

# 大豆磷脂的研究现状与应用

罗东生

(哈尔滨师范大学 生命科学与技术学院, 黑龙江 哈尔滨 150025)

**摘要:**磷脂是一种天然生物表面活性剂,广泛分布于动植物界,目前主要应用于食品医药领域。大豆中的磷脂含量较为丰富,是磷脂的主要来源之一,为促进大豆磷脂在各领域的应用,该文介绍了大豆磷脂的一些理化性质和重要的生理功能,分析了分离大豆磷脂的比较常用的两种方法,并对大豆磷脂的应用进行了概述,以期为进一步的研究提供基础数据。

**关键词:**大豆磷脂;分离;萃取;应用

**中图分类号:**Q545<sup>+</sup>.1

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2014)03-0144-03

大豆作为重要的粮食和油料作物,已在世界范围内广泛种植,它是人类和饲养动物不可缺少的油脂、蛋白质和磷脂资源之一。大豆磷脂的加工方式一般有2种,一种是以主料直接加工,另一种以辅料形式混合加工。大豆磷脂是大豆油精制过程中的副产物,含有丰富的磷脂酰胆碱、磷脂酰乙醇胺、磷脂酰肌醇和磷脂酰丝氨酸等成分<sup>[1]</sup>。我国大豆资源较为丰富,因此,对于大豆磷脂的进一步加工也极其重要。利用大豆加工豆油产生的油脚中含有50%左右的磷脂,用大豆油脚提取磷脂,不仅可以减少浪费,提高能源利用率,还可以产生一定的经济效益。目前,随着技术的提高,磷脂的提取工艺已实现工业化,可以满足各个领域

的需求。大豆磷脂作为一种生物活性物质,具有独特的理化性质和营养价值,因而在食品、保健品、医药以及饲料行业均广泛应用。

## 1 大豆磷脂简介

大豆磷脂(简称磷脂)为淡黄色透明或半透明的粘稠物,广泛存在于动植物体内,在动物的脑及细胞中的含量尤其较多,纯化后的大豆磷脂无气味。磷脂在空气或光照下易于氧化,具有吸湿性,不溶于水,易溶于多种有机溶剂。此外,磷脂还具有许多重要的生理功能,是细胞膜的重要组成部分,因此,大豆磷脂除了可以控制细胞膜内外物质和信息的传递以外,对与膜功能相关的酶的活性也有一定的调节作用,大豆磷脂中的不饱和脂肪酸可以改善生物膜的功能,可增加生物膜的流动性,降低血管粥样化的发生率<sup>[2]</sup>。研究表明,磷脂可以控制卵磷脂的合成,当动物机体细胞增殖和分化过程中缺乏磷脂时,卵磷脂的合成受阻,细胞

收稿日期:2013-10-21

作者简介:罗东生(1990-),男,黑龙江省宾县人,在读学士,从事生命科学研究。E-mail:mengxue1987904@163.com。

## Research on the Application of Natural Plant Pigment

SUN Sheng-nan

(College of Life Science and Technology, Harbin Normal University, Harbin, Heilongjiang 150025)

**Abstract:** Because of the characteristics of natural pigment, it was used in many fields gradually. In order to promote the development and utilization of natural pigments, the application in food processing, health care, cosmetics research, hair coloring agent and other aspects were discussed, compared with the difference between natural plant pigment and synthetic pigment, the prospects were put forward for the future of pigment production market, so as to satisfy the demand.

**Key words:** natural plant pigment; extraction and exploitation; daily application

增殖则会停滞在  $G_1$  期<sup>[3]</sup>。目前发现,大豆磷脂可以促进 T 淋巴细胞的增殖,提高淋巴细胞的转化效率,进而增强机体全身免疫功能<sup>[2]</sup>。小鼠注射溶血磷脂之后,发现磷脂在巨噬细胞吞噬肿瘤细胞方面有一定的推进作用,在一定程度上控制了肿瘤的产生<sup>[4]</sup>。大豆磷脂成分多样,是一种甘油酸酯混合物,主要成分是磷脂酰胆碱、磷脂酰乙醇胺、磷脂酰肌醇以及少量的磷脂酸、糖脂、碳水化合物和维生素 E 等,其不同的组分在不同的领域中均可发挥重要作用,因此,磷脂的提取与纯化在其应用方面具有关键性意义。

## 2 大豆磷脂的提取

目前,鉴于磷脂广泛应用于食品、医药、化工及化妆品等领域,使得其提取和纯化过程变得相当重要,较为常见的分离大豆磷脂的方法有 2 种。

### 2.1 液晶态分离大豆磷脂

液晶相(Liquid crystal)是介于晶体和液体之间的一种相态形式,液晶态物质不但具有其晶体的某些特性,还具有其液体的某些性质,拥有其独特的物理特性<sup>[5]</sup>,利用这一原理可以分离大豆磷脂。方法:将大豆加工产生的油脚进行水化脱胶处理,然后加入适量的软化水,高速搅拌混匀,在 70℃ 恒温静置一段时间。大豆磷脂转化成液晶相后,大豆磷脂、油脂、游离水和丙酮不溶性的胶体杂质在重力场或者离心力场中处于分离状态,因各组分比重不同而在游离水中发生层析。实验时加入超量的水有利于提高大豆磷脂的纯度,改善大豆磷脂的风味。由于大豆磷脂的比重较大而向下运动;油脂和胶体杂质的比重较小而向上运动,因此出现层析现象,达到分离的效果。此种方法得到的大豆磷脂纯度较高,可以满足其透明度的要求。

### 2.2 超临界 $CO_2$ 萃取分离大豆磷脂

目前,超临界流体萃取技术已广泛应用,超临界  $CO_2$  在食品和医药等领域是最常用的萃取剂,它安全可靠、操作简便,可达到较高的纯度,并且无溶剂残留。在香料、食品添加剂和表面活性剂的提取过程中,主要的萃取剂也是  $CO_2$ ,它能选择性的提取无极性或弱极性的物质,因此,具有重要意义及广阔的应用前景。方法:称取一定量的粗磷脂加入萃取罐中,为了制造一个密封的具有一定压力的环境,要将萃取罐拧紧,然后适当提高萃

取压力,并保持一定温度,通入超临界液体  $CO_2$ ,此时粗磷脂中的油脂溶于液体  $CO_2$ ,成为混合液体流走,而不溶于  $CO_2$  的磷脂,留于罐中,此过程反复萃取。混合液体流入分离柱,降温降压, $CO_2$  在此重新气化,油脂渗出实现油气分离。研究表明,影响萃取率的主要因素为温度,其次是时间和压力,实验证明,较佳工艺条件的萃取压力为 20 MPa,萃取温度为 50℃,萃取时间为 5 h<sup>[6]</sup>。

## 3 大豆磷脂的应用

### 3.1 大豆磷脂在饲料中的应用

大豆磷脂是一种乳化剂,在饲料中添加磷脂可促进脂肪在早期断奶牲畜小肠中的乳化作用,提高脂肪酶的消化能力。通过提高脂肪的利用率来改善断奶牲畜对饲料的转化率,也能提高牲畜的日增重,创造更好的经济效益<sup>[7]</sup>。Huang 等<sup>[8]</sup>研究表明,大豆磷脂与豆油比例为 1:3 时肉鸡的生产性能较好。肉种鸡饲养过程中,日粮中添加大豆磷脂的生产性能及胴体品质与普通饲料相比均有所提高,但对鸡的血液生理生化指标无显著影响<sup>[9]</sup>。最新研究可知,在鸡饲料中添加大豆磷脂,随着添加量的增加,肉鸡体重和饲料转化率都逐渐提高;添加 3% 固体磷脂对生产性能的作用效果最佳<sup>[10]</sup>。大豆磷脂可提高动物的生产性能、促进动物生长,可扩大养殖业的规模,推动经济发展;除此之外,大豆磷脂还可调控脂肪在动物机体的分布以及机体脂肪酸的组成,还可改善胴体品质,从而满足人们口味上的要求。研究表明,大豆磷脂通过对血清总胆固醇和甘油三脂的乳化、转运及清除来调控脂质在机体内的沉积及分布<sup>[2,11-12]</sup>。

### 3.2 大豆磷脂在医药食品业的应用

磷脂是构成生物膜的重要组成部分,而生物膜的损伤也就意味着衰老,随着年龄的增长,肌体代谢过程中产生的自由基会使生物膜受到攻击而损伤,卵磷脂可修复损伤的生物膜,保护生物膜延缓衰老。研究表明,低、中、高剂量组小鼠海马脂肪酸较对照组有升高趋势,大鼠的空间学习记忆能力与海马脂肪酸的含量成正相关<sup>[13]</sup>。大豆磷脂具有抗氧化活性以及营养功能,大量的研究表明,卵磷脂同维生素 E 有协同抗氧化效果,减少生物膜损伤,在化妆品行业中有重要作用。大豆磷脂同时还是一种食品添加剂,在巧克力加工中,

加入适量的磷脂可降低巧克力的粘度扩大其加工的温度范围,同时在焙烤产品、糖果和饮料中应用较为广泛。此外,人食用磷脂还可以达到健脑益智、延缓衰老等目的,因此,应用领域随着研究的深入仍在不断扩大。

#### 4 展望

随着生命科学的快速发展,磷脂应用方面的发展速度也逐渐加快,保健营养品、疗效食品和食品乳化剂等领域的需求更能促进磷脂的研究与开发,继普通磷脂之后,食品级、医药级磷脂相继问世,这种趋势更加显示出磷脂对未来食品及医药领域不可替代的作用。目前对大豆磷脂的加工与纯化工艺都日渐成熟,并实现了大规模的工业化生产,但是产品质量与发达国家相比仍有较大的差距,因此,提高产品质量与竞争力将是大豆磷脂未来发展的重点。

#### 参考文献:

- [1] 邵邻相,徐丽珊,刘颖,等.大豆磷脂对小鼠心肝脾中丙二醛和脂褐素含量的影响[J].卫生研究,2003,32(5):449-450.
- [2] 和小明.磷脂的营养及生理调控作用[J].饲料博览,2006(6):37-40.
- [3] Zhang Xuhannah,Zhao Chunying,Seleznev K,et al. Disruption of G<sub>1</sub>-phase phospholipid turnover by inhibition of Ca<sup>2+</sup>-independent phospholipase A<sub>2</sub> induces a p53-dependent cell-cycle arrest in G<sub>1</sub> phase[J]. Journal of Cell Science, 2006,119(6):1005-1015.
- [4] 罗士津,瞿明仁.日粮中多不饱和脂肪酸对动物免疫功能影响的研究[J].新饲料,2007(8):10-13.
- [5] 彼得·J·柯林斯.液晶[M].阮丽真,译.上海:上海科技教育出版社,2002.
- [6] 吕维忠,钟振声,黄少烈.超临界 CO<sub>2</sub>萃取大豆磷脂的影响因素研究[J].精细化工,2001,18(3):151-152.
- [7] Danek P,Paseka A,Smola J,et al. Influence of lecithin emulsifier on the utilization of nutrients and growth of piglets after weaning[J]. Czech Journal of Animal Science, 2005,50(10):459-465.
- [8] Huang Jin,Yang Dandan,Wang Tian. Effects of replacing soy-oil with soy-lecithin on the growth performance,nutrient utilization and serum parameters of broilers fed corn-based diet[J]. Asian-Australasian Journal of Animal Science,2007,20(12):1880-1886.
- [9] 朱凤秋,黄进,杨丹丹,等.大豆磷脂对肉鸡生产性能、胴体品质及血液生化指标的影响[J].家畜生态学报,2008,29(5):47-51.
- [10] 赵贵兴,陈霞,刘丽君,等.大豆磷脂在肉鸡饲料中的应用研究[J].饲料工业,2008,29(11):27-30.
- [11] 冯玉梅.大豆磷脂的生理功能[J].中国水产,2003(10):66-68.
- [12] 池莉平,谭剑斌.大豆卵磷脂调节血脂作用的动物实验研究[J].海峡预防医学杂志,2007,13(2):51-52.
- [13] Okaichi Y,Ishikura Y,Akimoto K,et al. Arachidonic acid improves aged rats' spatial cognition[J]. Physiol Behav, 2005,84:617-623.

## Research Status and Application of Soybean Lecithin

LUO Dong-sheng

(College of Life Science and Technology, Harbin Normal University, Harbin, Heilongjiang 150025)

**Abstract:** Phospholipids is a natural biological surfactants which is distributed in plants and animals widely, and it's mainly used in food and pharmaceutical fields. Phospholipids is rich in soybean, so soybean became one of the main source. In order to promote the application of phospholipids in various fields, some physicochemical properties and important physiological functions were introduced, two commonly used methods for isolating soybean lecithin were analyzed and compared briefly, an overview of the application of soybean lecithin were provided the basic data for further study.

**Key words:** soybean lecithin; separate; extraction application