

超临界 CO<sub>2</sub> 流体萃取南瓜籽油的工艺研究

陆国东, 张洪磊, 张立明, 薛惠岚 (西北农林科技大学机械与电子工程学院, 陕西杨凌 712100)

**摘要** 以 CO<sub>2</sub> 作为溶剂, 采用超临界萃取方法, 从南瓜籽中提取南瓜籽油, 着重探讨了原料和萃取条件对萃取率和油的品质影响, 并确定了较适宜的工艺: 投料量 200 g, 含水率 4.50%, 萃取压力 30 MPa, CO<sub>2</sub> 流量 15 L/h。

**关键词** 超临界流体萃取; 南瓜籽油; 工艺

中图分类号 O658.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)06-01794-01

### Research on the Extractive Technique of Pumpkin Seed Oil with Supercritical Fluid Extraction

LU Guo-dong et al (Northwest Agriculture and Forest S&T University, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract** The pumpkin seed oil was extracted from the pumpkin seed with the supercritical extract method. CO<sub>2</sub> was used as the solvent and the influence of material and operation condition on the extraction yield and the quality of oil was mainly studied. The suitable extracting condition was determined: material quantity of 200 g, moisture content of 4.50%, extracting pressure of 30 MPa and CO<sub>2</sub> flowrate of 15 L/h.

**Key words** Supercritical fluid extraction; Pumpkin seed oil; Processing

南瓜籽油中含有丰富的亚油酸、油酸等多种不饱和脂肪酸以及生理活性物质, 可以有效预防湿疹, 并具有抗过敏作用<sup>[1]</sup>; 南瓜籽油中含有一种可称为男性荷尔蒙的活性生物触媒剂成分, 能够消除前列腺的初期肿胀, 对泌尿系统及前列腺增生具有良好的治疗和预防作用; 南瓜籽油还含有植物甾醇、矿物质、氨基酸、维生素等多种生物活性物质, 是一种很有开发价值的新型保健油。超临界流体萃取技术具有操作温度较低的特点, 可避免低熔点物质分解, 有效地保护了物质中的特殊活性成分<sup>[2]</sup>。南瓜籽油耐热性差, 采用传统的热榨法提取, 对其营养成分和特殊活性成分以及色泽都会产生较大影响。笔者利用超临界二氧化碳流体萃取 (SCF-CO<sub>2</sub>) 技术提取南瓜籽油, 进行质量和得率比较以研究适宜的提取方法和技术数据, 以期为这一天然的高营养价值的油料资源作些基础性的研究。

## 1 材料与方 法

**1.1 试验材料** 南瓜籽购于西安种子公 司, 预处理在烘箱中干燥; CO<sub>2</sub> 气体购于杨凌供气站, 纯度 99.99%, 食品级。

**1.2 试验方法** 工艺流程: 原料 干燥 粉碎 过筛 均匀物料 称重 装料 密封 启动设备 高温高压达到设定值 超临界萃取 每 0.5 h 接油 计算萃取率 关闭电源 试验结束。

**1.3 试验仪器** 电子天平 FA1604S, 万能粉碎机 SW100, 鼓风干燥箱 CS101-1, 超临界流体萃取装置 HA121-50-01。

## 2 结果与分析

**2.1 投料量对萃取率的影响(图 1)** 研究表明, 投料量在 200 g 时, 南瓜籽油的提取率最高为 37.36%, 当物料继续增加时, 南瓜籽油的提取率反而降低, 这与萃取缸的容积有关。物料过多时, 在萃取缸内南瓜籽颗粒粉末被压实使得 CO<sub>2</sub> 溶剂与物料不能充分接触, 从而使物料中油无法全部萃取出来, 影响提取率, 该试验证明投料量在 200 g 较好, 提高了经济利用价值。

**2.2 物料含水率对萃取率的影响(图 2)** 试验结果表明, 将 40℃ 干燥的南瓜籽(含水率 4.20%) 萃取得到的油脂为淡黄

棕色, 混浊, 油脂得率高, 放置一段时间出现白色的水层沉淀; 南瓜籽在烘箱 80℃ 烘干 1 h 能起到很好的干燥效果(含水率为 4.95%), 但萃取后的油脂变为黄棕色, 油脂的得率比自然干燥的得率略高, 油脂颜色不好。而在 60℃ 烘干的南瓜籽(含水率 4.50%) 萃取后油脂颜色黄亮透明, 保持了南瓜籽油的色泽, 油脂的得率略低于前 2 种。笔者认为南瓜籽含水率在 4.50% 左右萃取的油脂品质较好, 油脂可长期存放。

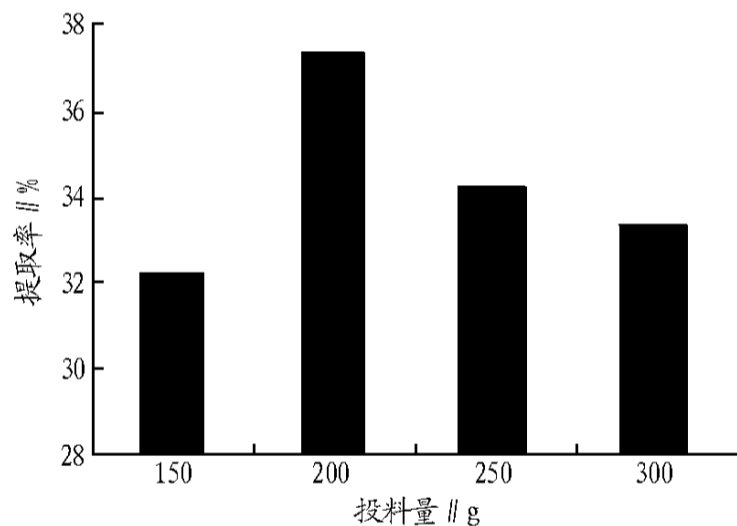


图 1 投料量对萃取率的影响

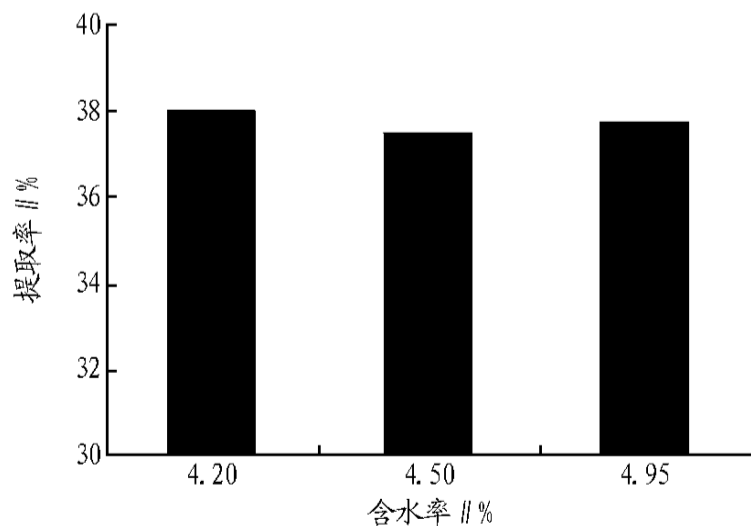


图 2 物料含水率对萃取率的影响

**2.3 压力对萃取率的影响** 图 3 显示, 随着压力增大 CO<sub>2</sub> 流体密度逐渐增大, 其对物料的溶解度也增大, 这有利于萃取率的提高, 同时由于物料中待提取物的含量有限, 随着压力的增加提取物增加的成分主要是其他杂质, 考虑高压对设备的损耗, 因而不能盲目地增大压力。综合以上因素, 笔者认为较适宜的萃取压力为 30 MPa。

**作者简介** 陆国东(1980-), 男, 黑龙江佳木斯人, 硕士研究生, 研究方向: 农产品加工技术及设备。

收稿日期 2006-11-23

(下转第 1799 页)

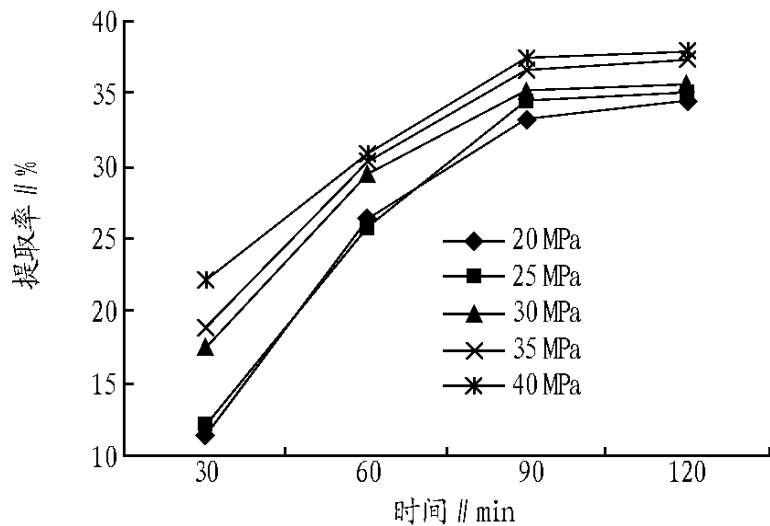


图3 压力对萃取率的影响

**2.4 流量对萃取率的影响(图4)** 随着CO<sub>2</sub>流量的增加,CO<sub>2</sub>通过床层的速度加快,与物料接触搅拌作用相对增强,传质系数和传质面积相应增大,从而提高了传质速率使之能较快地达到平衡溶解度,提高了萃取率。流量过大不利于油与CO<sub>2</sub>分开,且大流量CO<sub>2</sub>短时萃取消耗大量的CO<sub>2</sub>,增加操作费用;CO<sub>2</sub>流量较小时,CO<sub>2</sub>流体不能与油脂充分接触,导致萃取时间长而萃取率低。由试验得出,CO<sub>2</sub>流量为15 L/h时萃取率较高,油脂的品质也较好。而温度对萃取

影响不大,40 即可。所以萃取时间选择在90 min。

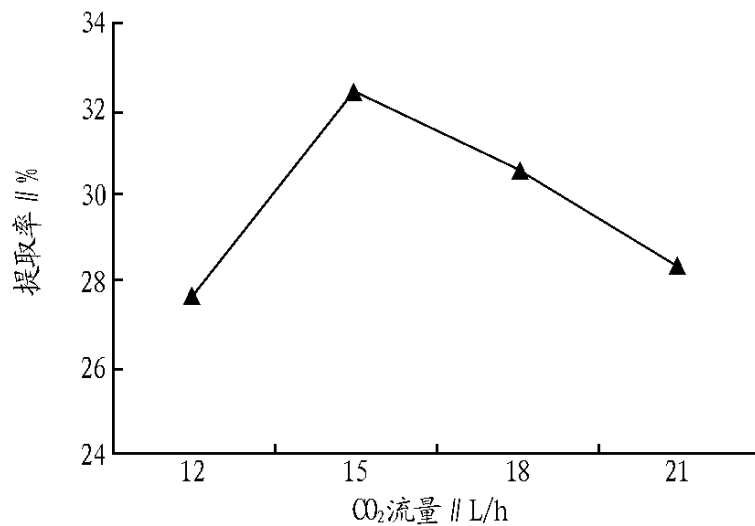


图4 流量对萃取率的影响

### 3 结论

综合以上试验因素,南瓜籽油提取率最高值为37.95%,较适宜的工艺参数为投料量200 g,含水率4.50%,萃取压力30 MPa,CO<sub>2</sub>流量15 L/h,萃取温度40,萃取时间90 min。

### 参考文献

- [1] 王鹏,王春玲.南瓜籽油镇痛抗炎药理作用实验研究[J].时珍国医国药,1999,10(8):567.
- [2] 胡爱军,丘泰球.超临界流体技术及其应用研究[J].化工进展,2002,21(2):127-130.