

# 黑加仑种子油的提取及其 $\gamma$ -亚麻酸含量的测定

刘国艳<sup>1</sup>, 徐鑫<sup>1</sup>, 王静<sup>2</sup>

(1.扬州大学食品科学与工程学院, 江苏 扬州 225001; 2.中国农业科学院, 北京 100081)

**摘要:** 本文采用溶剂法提取黑加仑种子油, 通过正交试验确定了最佳提取条件为: 提取温度 55℃, 提取时间 40min, 料溶比 1:2.5(W/V), 提取率可达 87.31%; 利用气相色谱法测定了黑加仑种子油中  $\gamma$ -亚麻酸含量, 试验结果表明: 黑加仑种子油中含有 17.68% 的  $\gamma$ -亚麻酸。

**关键词:** 黑加仑种子油;  $\gamma$ -亚麻酸; 气相色谱法

## Study on Extracting Oil from Blackcurrant Seed and Determining $\gamma$ -linolenic acid of Blackcurrant Seed Oil

LIU Guo-yan<sup>1</sup>, XU Xin<sup>1</sup>, WANG Jing<sup>2</sup>

(1.Food Science and Technology College, Yangzhou University, Yangzhou 225001, China;  
2.The Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

**Abstract:** The article explains the study on obtaining blackcurrant seed oil by solvent extraction. It confirmed the optimum extraction condition through orthogonal trial as follow: extraction temperature 55℃, extraction time 40min, material:solvent 1:2.5(W/V). The extraction rate under the optimum reaction conditions was 87.31%. Blackcurrant seed oil contains  $\gamma$ -linolenic acid, which is a kind of functional ingredient. The content of  $\gamma$ -linolenic acid determined by Gas Chromatography was 17.68%.

**Key words:** blackcurrant seed oil;  $\gamma$ -linolenic acid; gas chromatograph

中图分类号: TS222.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2005)09-0309-03

黑加仑(Blackcurrant)俗称黑豆果, 学名黑穗醋栗(Ribes.nigrum.L.), 属虎草科(Saxifragaceae)茶藨子属(Ribes)<sup>[1]</sup>, 是我国东北地区广泛种植的一种灌木小浆果果树<sup>[2]</sup>。黑加仑种子作为黑加仑果酱生产和饮料生产的副产品, 我国目前尚未对这一资源很好的利用。黑加仑种子油是一种高级保健油, 它不仅含有  $\omega-3$  和  $\omega-6$  两个系列的多种不饱和脂肪酸, 尤其富含人体必需脂肪酸— $\gamma$ -亚麻酸(GLA)<sup>[3]</sup>。目前, 天然  $\gamma$ -亚麻酸来源尚不多, 因此, 从黑加仑种子中提取高级营养油, 一方面可解决残籽处理问题, 另一方面又开发一种富含  $\gamma$ -亚麻酸资源<sup>[2]</sup>。黑加仑种子油中  $\gamma$ -亚麻酸含量通常为 15%~20%, 是继月见草(7%~10%)和琉璃苣(17%~25%)之后, 第三个  $\gamma$ -亚麻酸的商业来源。黑加仑种子油因含有多种生理活性成分, 特别是  $\gamma$ -亚麻酸, 故而

对人体具有多种保健功效, 广泛应用于医药、保健食品和化妆品中。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料与仪器

1.1.1 材料 黑加仑种子由东北农业大学园艺学院提供

1.1.2 试剂 丙酮,  $\gamma$ -亚麻酸甲酯标准样品(Sigma 公司)

#### 1.1.3 仪器

8002 型电热恒温水浴锅 天津津宏电热器厂; R-205 型旋转蒸发器 上海申胜生物技术有限公司; Agilent6890N 型气相色谱仪 美国安捷伦公司

#### 1.2 试验方法

收稿日期: 2005-06-15

基金项目: 黑龙江省重点攻关项目(GB04B405-02)

作者简介: 刘国艳(1979-), 女, 硕士, 研究方向为食品营养、安全与检测。

### 1.2.1 黑加仑种子油的提取工艺流程

黑加仑籽坯料→浸出→混合油→蒸发脱溶→黑加仑籽毛油

采用溶剂法提取黑加仑种子油。黑加仑种子经 70℃ 烘干后粉碎，过 40 目筛，取 5g 放入 250ml 磨口烧瓶中加入丙酮溶液，上接冷凝管冷凝，在恒温水浴锅中浸提，浸提后的浸提液用布氏漏斗过滤，然后用旋转蒸发仪回收溶剂。

### 1.2.2 最佳提取工艺条件的确定

设计四因素三水平正交试验，以提取温度、提取时间、料溶比为主要影响因素，以种子油的提取率作为评价指标，确定最佳工艺条件。

### 1.2.3 黑加仑种子油中 $\gamma$ -亚麻酸含量测定

采用气相色谱法测定  $\gamma$ -亚麻酸含量<sup>[5]</sup>

#### 1.2.3.1 $\gamma$ -亚麻酸标准溶液的配制

精密称取  $\gamma$ -亚麻酸甲酯对照品适量置于 5ml 的容量瓶中，加正辛烷溶解制成 2.5mg/ml 的标准溶液<sup>[4]</sup>。

#### 1.2.3.2 样品前处理

精密称取黑加仑种子油 60mg 左右于 10ml 的离心管中，加入 2ml 正己烷溶解，再加入 5ml 0.4mol/L 氢氧化钾-甲醇溶液，摇匀，室温保持 10min，加蒸馏水，如上层溶液混浊，加几滴乙醇可迅速澄清。取上层清亮液上机测定，与标准样品对照，外标法定量<sup>[5]</sup>。

#### 1.2.3.3 色谱条件

色谱柱：Agilent 19091N-133 HP-INNOWax Polyethylene Glycol Capillary 30.0m × 250  $\mu$ m × 0.25  $\mu$ m nominal。

检测器：FID；进样量：1  $\mu$ l；分流比：30:1；载气：高纯氮；流量：N<sub>2</sub> 1.0ml/min、H<sub>2</sub> 40ml/min、空气 450ml/min；尾吹气：N<sub>2</sub> 45ml/min；检测器温度：280℃；进样口温度：270℃；色谱柱温度：℃（保持 2min）210℃（保持 5min）250℃（保持 5min）。

## 2 结果与讨论

### 2.1 黑加仑种子油最佳提取工艺条件的确定

由表 1 可见，采用丙酮作为溶剂提取黑加仑种子油的过程中，各个影响因素对提取率的影响由大到小依次为：提取温度>提取时间>料溶比。由于提取温度和提取时间的极差结果相差甚小，说明两者对提高出油率的影响都较大，都是主要因素。因此重复实验或扩大生产时应着重考虑主要因素的影响。由极差分析图，见图 1，确定最佳提取条件为：提取温度为 55℃，提取时间为 40min，料溶比为 1:2.5。在此条件下进行验证试验的结果表明：黑加仑种子油的提取率可达到

表 1 正交实验实施表

Table 1 Result form of orthogonal trial

	温度(℃)	料溶比	时间(min)	提取率(%)
1	50	1:2	20	74.45
2	50	1:2.5	30	84.14
3	50	1:3	40	86.23
4	55	1:2	40	85.41
5	55	1:2.5	20	82.57
6	55	1:3	30	81.04
7	60	1:2	30	76.21
8	60	1:2.5	40	79.17
9	60	1:3	20	76.09
k <sub>1</sub>	81.61	78.69	77.70	
k <sub>2</sub>	83.01	80.97	80.46	
k <sub>3</sub>	77.16	81.12	83.60	
R	5.58	2.43	5.90	

87.31%。

### 2.2 黑加仑种子油中 $\gamma$ -亚麻酸含量测定

$\gamma$ -亚麻酸甲酯标准样品和黑加仑种子油的气相色谱图分别见图 2、3， $\gamma$ -亚麻酸甲酯标准样品的保留

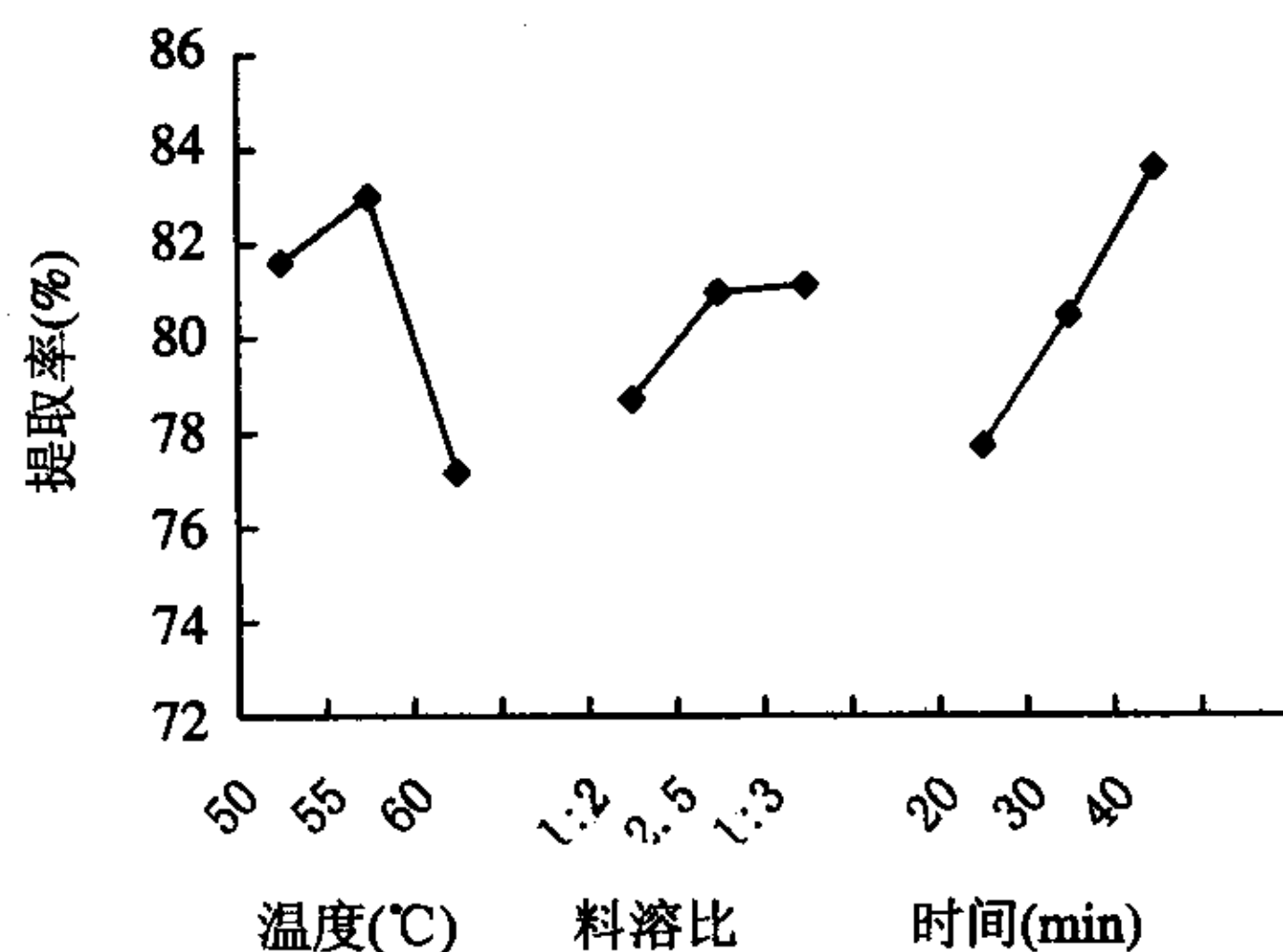


图 1 正交试验极差分析图

Fig. 1 Extreme deviation analysis chart of orthogonal trial

时间为 10.975min，而样品黑加仑种子油在相应的 10.986min 的色谱峰即为  $\gamma$ -亚麻酸甲酯，利用外标法进行定量计算后确定黑加仑种子油中  $\gamma$ -亚麻酸含量为 17.68%，与文献报道的 15%~20% 相符。

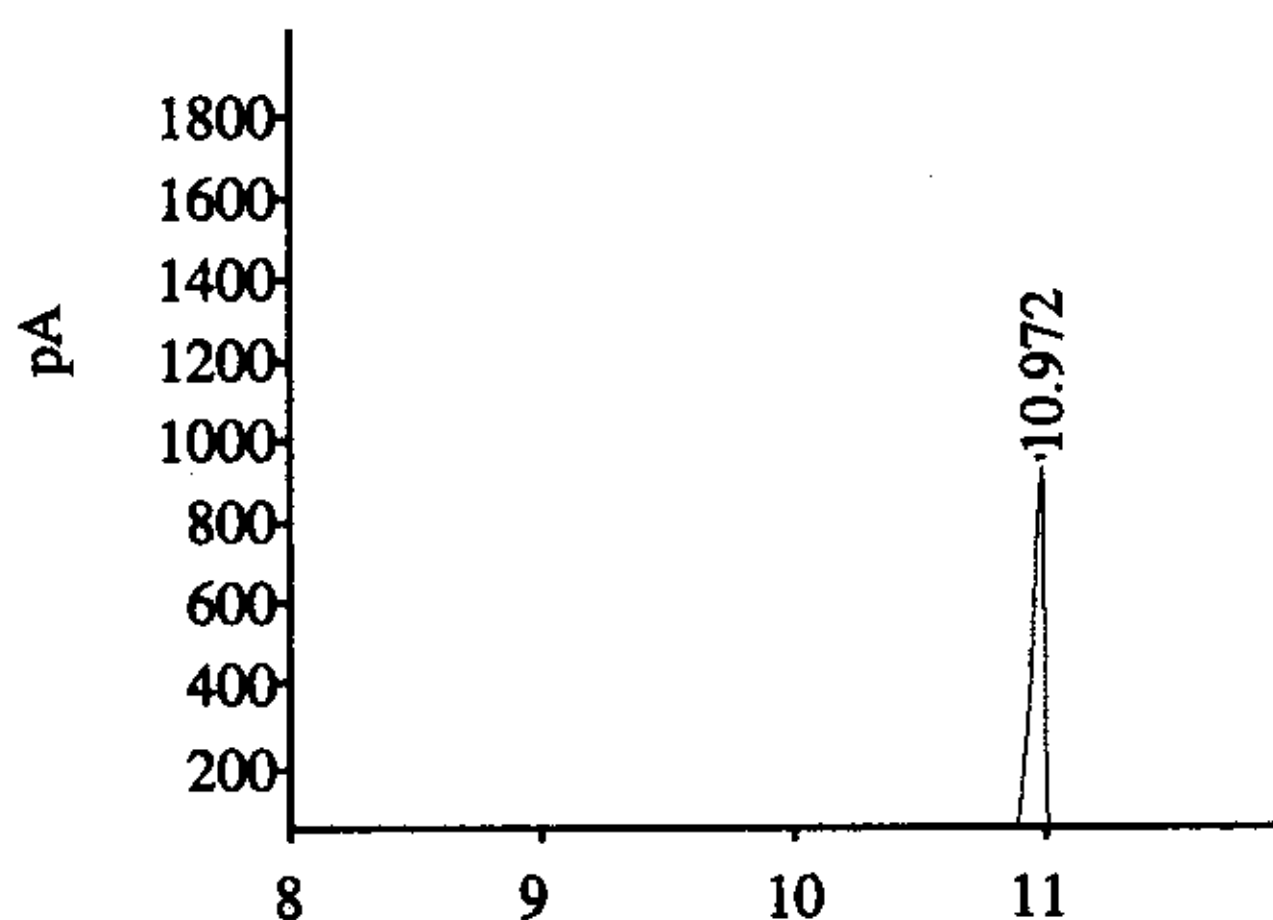


图 2  $\gamma$ -亚麻酸甲酯标准样品色谱图

Fig. 2 Chromatogram picture of the  $\gamma$ -linolenic acid standard sample



# 一串红色素的提取工艺研究

马银海<sup>1</sup>, 彭永芳<sup>1</sup>, 付云梅<sup>2</sup>, 王秋娥<sup>2</sup>, 杨永珍<sup>2</sup>  
(1.昆明师专天然产物研究所, 云南 昆明 650031;  
2.昆明师专化学系 2002 级药物班, 云南 昆明 650031)

**摘 要:** 本文研究了一串红色素的树脂法提取工艺, 通过 7 种树脂对一串红色素的吸附及不同洗脱剂对一串红色素解吸的比较研究, 结果表明: D101-A 树脂对一串红色素具有较高的吸附量, 用 70% 乙醇为洗脱剂进行洗脱得到的产品质量好, 且树脂重复使用 21 次后吸附率仅降低 2.35%。  
**关键词:** 一串红色素; 树脂; 工艺; 提取

## Study on the Extracting Technology of the *Salvia splendens* ker Red Pigment

MA Yin-hai<sup>1</sup>, PENG Yong-fang<sup>1</sup>, FU Yun-mei<sup>2</sup>, WANG Qiu-e<sup>2</sup>, YANG Yong-zhen<sup>2</sup>  
(1.Natural Products Research Institute , Kunming College, Kunming 650031, China;  
2.Department of Chemistry in Kunming College, Kunming 650031,China)

**Abstract:** This article studied the extracting technology of *Salvia splendens* ker red pigment with resin. We have compared seven resins.The best resin was D101-A. We selected D101-A resin in our experiment, in the course of desorbing the absorbed red pigment with 70% ethanol during the experiment . After using of 21 times, the absorption factor was very stabilization and had 2.35%

收稿日期: 2005-06-18  
作者简介: 马银海(1964-), 男, 副教授, 从事天然产物研究与开发。

### 3 结 论

采用丙酮作为溶剂提取黑加仑种子油的正交试验优化的结果为: 提取温度为 55℃, 提取时间为 40min, 料

气相色谱测定黑加仑种子油中  $\gamma$  - 亚麻酸的含量为 17.68%。  $\gamma$  - 亚麻酸作为一种功能因子在体内经酶催化可转变为前列腺素 E, 具有抗癌、抗高血压、抗炎、促进免疫等多种生理活性, 可广泛应用于医药、保健食品和化妆品中。因此, 黑加仑种子油的开发与利用具有广阔的市场前景。

### 参考文献:

[1] 张亚楼. 黑加仑营养成分及保健功能研究[J]. 国外医学卫生学分册, 2004, 31(2): 108-111.  
[2] 姚汝华, 周青峰. 黑加仑籽和油的营养学研究[J]. 广州食品工业科技, 1995, 11(1): 1-4.  
[3] 付银龙. 黑加仑籽油开发利用[J]. 粮食与油脂 2003, (3): 40-41.  
[4] 戴忠, 等. HPLC 测定黑加仑油软胶囊中  $\alpha$ ,  $\gamma$  - 亚麻酸的含量[J]. 中成药 1999, 21(9): 450-451.  
[5] 王静, 向文胜. 现代农业仪器分析[M]. 东北林业大学出版社, 2000, 61-89.

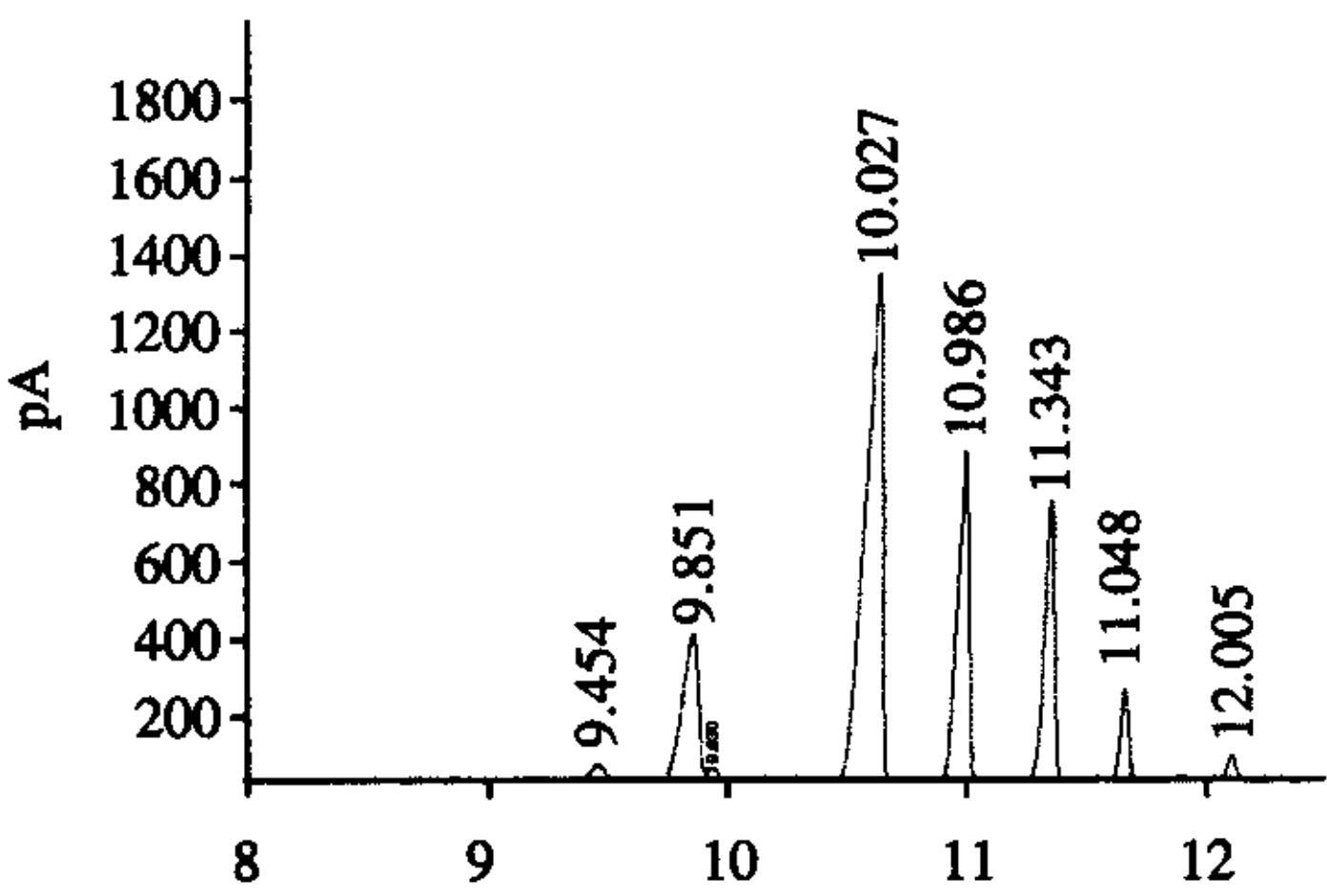


图3 黑加仑种子油气相色谱分析图  
Fig.3 Chromatogram picture of the blackcurrant seed oil

溶比为 1:2.5。在此条件下黑加仑种子油的提取率可达到 87.31%。