

DOI: 10.13652/j.issn.1003-5788.2019.04.034

南眉籽油低温压榨工艺优化及理化指标分析

Optimization of low temperature pressing technology and the analysis of physicochemical indexes of basil seed oil

李甜^{1,2} 郭芹² 段玉权² 李庆鹏² 孙志高¹ 王强²LI Tian^{1,2} GUO Qin² DUAN Yu-quan² LI Qing-peng² SUN Zhi-gao¹ WANG Qiang²

(1. 西南大学柑橘研究所, 重庆 400712; 2. 中国农业科学院农产品加工研究所, 北京 100193)

(1. *Citrus Research Institute of Southwestern University, Chongqing 400712, China*; 2. *Institute of Food Science and Technology, Chinese Academy of Agricultural Science, Beijing 100193, China*)

摘要:运用响应面法优化南眉籽油的低温压榨工艺,并检测南眉籽油的色泽、水分及挥发物、酸价、过氧化值、氧化诱导时间及脂肪酸组成等理化指标。结果表明:在压榨压力和压榨温度一定的条件下,预热温度、预热时间及压榨时间对南眉籽出油率的影响显著。南眉籽油的最佳制备工艺条件为:压榨压力 41 MPa、压榨温度 50 °C、预热温度 73 °C、预热时间 3.0 h 和压榨时间 1.7 h,该工艺条件下出油率达 20.33%。且制得的南眉籽油色泽较好,水分及挥发物、过氧化值、酸价均符合中国植物油标准,其脂肪酸组成与亚麻籽油相近,品质和稳定性更好,未来可作为一种新型的健康油脂。

关键词:南眉籽油;低温压榨;液压压榨;理化检测

Abstract: On the basis of single factor experiment, response surface methodology was used to optimize the low-temperature pressing process of basil seed oil, and physicochemical indexes, including color, water content and volatile matter, acid value, peroxide value, oxidation induction time and fatty acid composition of basil seed oil, were detected. The results showed that the preheating temperature and the time of preheating and pressing had significant effects on the oil yield of Basil seeds under certain pressing pressure and temperature. The optimum preparation conditions of basil seed oil were pressing with pressure 41 MPa at 50 °C for 1.7 h, and with preheating at 73 °C for 3.0 h. Under the controlling of these condition, the oil yield reached 20.33%. The prepared basil seed oil had good color,

water content, volatile matter, peroxide value and acid value which met the Chinese plant oil standard. Its fatty acid composition was similar to that of flaxseed oil, with better quality and stability. It could be used as a new type of healthy oil in the future.

Keywords: basil seed oil; low temperature presson; hydraulic pressure; physicochemical detection

食用油已成为日常生活中不可或缺的重要食物^[1],主要为人体提供必须的脂肪酸和能量等,2017 年食用油消费量超过了 3 200 万 t^[2]。研究表明,小品种健康木本食用油^[3-4]具有高营养价值^[5]、低脂肪能量^[6]、良好药用保健功能^[7]等多种优点,具有较好的市场前景^[8]。南眉籽(*Ocimum basilicum* L.)是草本植物罗勒的种子^[9],在中国内蒙古、安徽、山东、河北、河南等省均有种植^[10],其营养丰富,含有较高的 α -亚麻酸^[11]、多种维生素、矿物质、氨基酸等^[12],具有提高代谢^[13-14]、促进大脑发育、抗血栓、降血脂、减少中风和高血压发病率等^[15]作用,享有“植物黑黄金”的美称,适用于开发新型健康食用油。

南眉籽制油的方法有微波辅助法、超临界 CO₂ 法、有机溶剂萃取法、压榨法等。微波辅助法利用微波能量破碎细胞,虽缩短提取时间,但影响品质风味;超临界 CO₂ 法利用超临界状态下 CO₂ 来萃取,虽简单安全,但设备昂贵^[16];有机溶剂萃取法成本低,但可能有安全问题^[17];压榨法虽提取率相对较低,但安全简单,能最大化保留营养成分。

低温压榨法借助外力将油脂挤压出来,避免高温对南眉籽造成的营养损失,保持其原有的风味,增大出油率。本研究拟对南眉籽油低温压榨工艺进行优化,同时检测南眉籽油的色泽、水分及挥发物、酸价、过氧化值、氧化诱导时间及脂肪酸组成等理化指标,以期丰富特色

基金项目:国家重点研发计划专项(编号:2017YFC1600600);国家自然科学基金(编号:31772097)

作者简介:李甜,女,西南大学在读硕士研究生。

通信作者:孙志高(1964—),男,西南大学副研究员。

E-mail: cpro@cric.cn

王强(1965—),男,中国农业科学院农产品加工研究所研究员,博士。E-mail: wangqiang06@caas.cn

收稿日期:2018-11-27

小品种食用油的种类及其产业化生产提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材料与试剂

南眉籽:江西省绿滋肴实业有限公司;
石油醚(30~60 ℃):分析纯,北京化工厂;
95%乙醇:优级纯,国药集团化学试剂有限公司;
其他试剂均为分析纯。

1.2 仪器与设备

自动液压榨油机:QYZ-230 型,山东省泰安市良君益友机械公司;

离心机:LXJ-IIB 型,上海安亭科学仪器厂;

高速万能粉碎机:FW100 型,天津泰斯特仪器有限公司;

仪恒温水浴锅:LK-S12 型,北京利康达圣科技发展有限公司;

气相色谱仪:GC-2010 型,日本岛津公司;

鼓风干燥箱:DHG-9140A 型,上海一恒科学仪器有限公司;

集中控制器:SFH 系列型,北京森雷普实验室设备有限公司;

油脂氧化稳定性测试仪:743 Rancimat 型,北京信诺莱伯仪器有限公司;

罗维朋比色仪:PFX-1 Series 型,英国 Lovibond 公司。

1.3 方法

1.3.1 低温压榨南眉籽油 采用自动液压榨油机对南眉籽进行低温压榨,压榨工艺流程为:南眉籽置入液压榨油机中预热,在一定的温度下预热一段时间,设定合适的压榨温度、压榨压力和压榨时间进行压榨,得到南眉籽油。出油率按式(1)计算:

$$c = \frac{m_1}{m_2} \times 100\%, \quad (1)$$

式中:

c ——南眉籽出油率,%;

m_1 ——低温压榨后南眉籽油质量,g;

m_2 ——原料南眉籽质量,g。

1.3.2 单因素试验 称取一定量的南眉籽低温液压制得南眉籽油,分别研究预热温度、预热时间、压榨温度、压榨压力和压榨时间对南眉籽出油率的影响,确定最适宜的单因素条件。

(1) 预热温度:设定预热时间 1.5 h,压榨温度 50 ℃,压榨压力 35 MPa,压榨时间 2 h,考察预热温度(60,65,70,75,80 ℃)对南眉籽出油率的影响。

(2) 预热时间:设定预热温度 75 ℃,压榨温度 50 ℃,压榨压力 41 MPa,压榨时间 2.5 h,考察预热时间(1.5,

2.0,2.5,3.0,3.5 ℃)对南眉籽出油率的影响。

(3) 压榨温度:设定预热温度 75 ℃,预热时间 3.0 h,压榨压力 41 MPa,压榨时间 2.5 h,考察压榨温度(50,55,60,65,70 ℃)对南眉籽出油率的影响。

(4) 压榨压力:设定预热温度 75 ℃,压榨温度 50 ℃,预热时间 3.0 h,压榨时间 2.5 h,考察压榨压力(33,35,37,39,41 MPa)对南眉籽出油率的影响。

(5) 压榨时间:设定预热温度 75 ℃,压榨温度 50 ℃,压榨压力 41 MPa,预热时间 3.0 h,考察压榨时间(1.0,1.5,2.0,2.5,3.0 h)对南眉籽出油率的影响。

1.3.3 响应面试验 在单因素试验基础上,选取影响南眉籽出油率的主要因素为自变量,并以南眉籽出油率为响应值,采用 Box-Behnken 进行响应面试验设计^[18-19],Design Expert 进行回归拟合分析,预测低温压榨南眉籽油的最佳工艺参数。

1.3.4 基本理化指标检测

(1) 色泽的测定:按 GB/T 22460—2008 执行。

(2) 水分及挥发物的测定:按 GB 5009.236—2016 执行。

(3) 过氧化值测定:按 GB 5009.227—2016 执行。

(4) 酸价的测定:按 GB 5009.229—2016 执行。

(5) 脂肪酸的测定:按 GB 5009.168—2016 执行。

(6) 氧化诱导时间的测定:按 GB/T 21121—2007 执行。

1.4 数据处理

每组试验进行 3 次,结果用(平均值±标准偏差)表示,采用 SigmaPlot 12.0(Systat Software Inc., San Jose, CA, USA)作图。

2 结果与分析

2.1 预热温度对南眉籽出油率的影响

由图 1 可知,南眉籽的出油率随着预热温度的升高而增加,在预热温度 75 ℃时,出油率达到最高(15.15%),后稍有下降。可能是由于一定温度下南眉籽细胞受热破碎,更易析出;预热温度达到 75 ℃后,高温破坏细胞结构,降低南眉籽出油率,故选择 75 ℃为最佳预热温度。

2.2 预热时间对南眉籽出油率的影响

由图 2 可知,南眉籽的出油率随着预热时间的延长而增加。开始压榨时南眉籽油脂含量高,出油快,出油量显著;压榨一段时间后,出油速率不断降低,直到不再析出,出油率变化不显著。故选择 3.0 h 为最佳预热时间。

2.3 压榨温度对南眉籽出油率的影响

由图 3 可知,南眉籽的出油率随着压榨温度稍有降低。可能是由于前期预热已经使南眉籽细胞刚好破碎,压榨时继续加热会使南眉籽细胞结构受到影响,降低出油率。为了减少能耗,选择 50 ℃为最佳压榨温度。

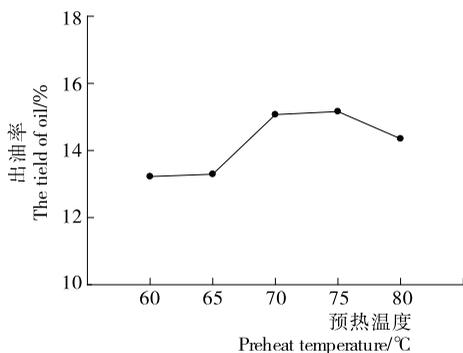


图 1 预热温度对南眉籽出油率的影响

Figure 1 Effects of preheating temperature on the yield of basil seed oil

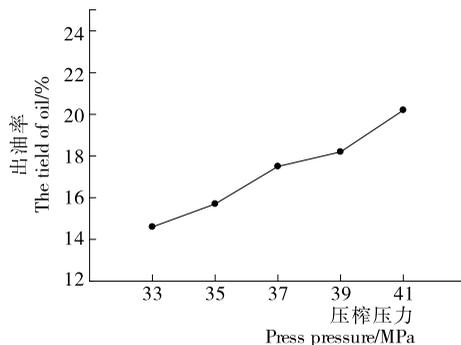


图 4 压榨压力对南眉籽出油率的影响

Figure 4 Effects of pressing pressure on the yield of basil seed oil

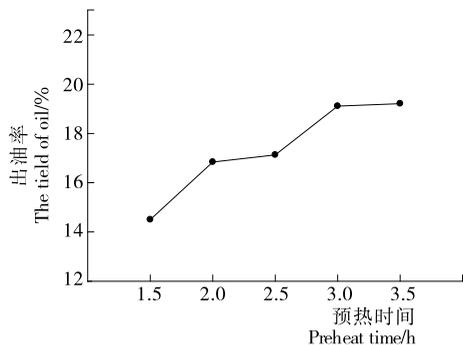


图 2 预热时间对南眉籽出油率的影响

Figure 2 Effects of preheating time on the yield of basil seed oil

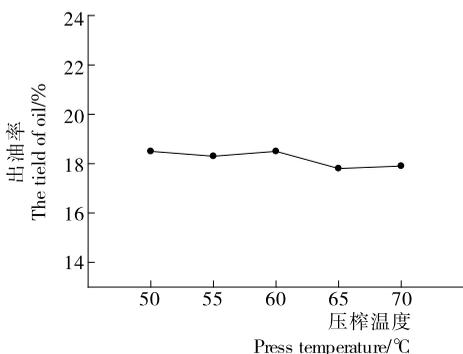


图 3 压榨温度对南眉籽出油率的影响

Figure 3 Effects of pressing temperature on the yield of basil seed oil

2.4 压榨压力对南眉籽出油率的影响

由图 4 可知,在试验条件下,南眉籽的出油率随着压榨压力的增加逐渐增加,在压榨压力为设备最高安全压力(41 MPa)时,南眉籽出油率达到最高(20.23%)。压榨压力增大时机械外力增大,油脂分离析出。为保证试验安全,选择 41 MPa 为最佳压榨压力。

2.5 压榨时间对出油率的影响

由图 5 可知,南眉籽的出油率随压榨时间的延长逐

渐增加,在压榨时间为 1.5 h 时,出油率达到最大值(19.52%),后稍有下降。可能是由于开始时南眉籽中大量的油脂压榨析出,出油速率较高;达到峰值后,南眉籽中油脂大多榨出,出油量变化不显著,故选择 1.5 h 为最佳压榨时间。

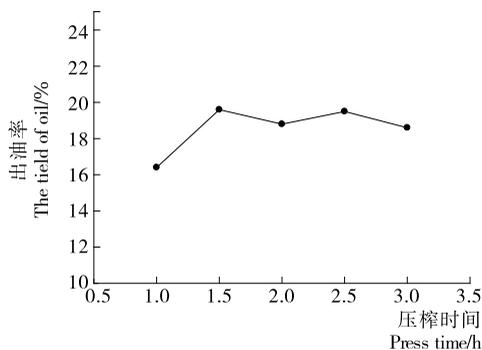


图 5 压榨时间对南眉籽出油率的影响

Figure 5 Effects of pressing time on the yield of basil seed oil

2.6 响应面法优化南眉籽油低温压榨工艺

依据 Box-Behnken 中心设计的原理,在单因素试验结果的基础上,选取对出油率影响较大的 3 个因素(预热温度、预热时间和压榨时间)为自变量,以南眉籽的出油率为响应值,运用 Design Expert 软件进行三因素三水平响应面设计(表 1)。

2.6.1 响应面试验结果及数据分析 响应面试验设计及结果如表 2 所示。对表 2 中的试验数据进行多元回归拟合,得到南眉籽出油率对自变量预热温度、预热时间和压

表 1 试验因素水平

Table 1 Experimental factor level

水平	X ₁ 预热温度/°C	X ₂ 预热时间/h	X ₃ 压榨时间/h
-1	70	2.5	1.0
0	75	3.0	1.5
1	80	3.5	2.0

榨时间实际值的二次多项回归方程:

$$Y = -538.96 + 12.21X_1 + 57.80X_2 + 27.11X_3 - 4.24X_2X_3 - 0.08X_1^2 - 8.25X_2^2 - 4.31X_3^2 \quad (2)$$

通过对模型进行方差分析,结果见表3。该模型具有极显著性($P < 0.0005$),各因素对Y的影响不是简单的线性关系;方程决定系数 R^2 为0.9590,表明该回归模型能够很好地解释自变量和Y之间的关系。校正决定系数Adj R^2 为0.9062,说明该模型具有良好的拟合性。模型的失拟项 $P = 0.9687 > 0.05$,说明该模型的失拟项不显著。模型的变异系数C.V.为 $3.84\% < 5\%$,表明该二次多项式模型具有可重复性。因此,此模型可较为准确地分析和预测低温压榨南眉籽的出油率。

分析预热时间与压榨时间的交互作用对南眉籽出油率的影响(图6)可知:压榨时间一定时,南眉籽出油率随着预热时间的延长而增加;预热时间一定时,南眉籽出油率随着压榨时间的延长而增加;且预热时间的延长幅度更大,说明预热时间比压榨时间对出油率影响大。

2.6.2 最佳工艺参数的确定 运用 Design Expert 软件分析预测得到最佳工艺参数为:预热温度 $73.02\text{ }^\circ\text{C}$ 、预热时间 3.09 h 、压榨温度 $50\text{ }^\circ\text{C}$ 、压榨压力 41 MPa 和压榨时间为 1.69 h 。在此工艺条件下,南眉籽的出油率达 20.88% 。然而,考虑到实际操作以及设备误差,工艺条件调整为:预热温度 $73\text{ }^\circ\text{C}$ 、预热时间 3.0 h 、压榨温度 $50\text{ }^\circ\text{C}$ 、压榨压力 41 MPa 、压榨时间 1.7 h ,南眉籽的出油率达到

表2 三因素三水平 Box-Behnken 试验设计与结果

Table 2 Experimental design and result of 3-level 3-variable Box-Behnken design

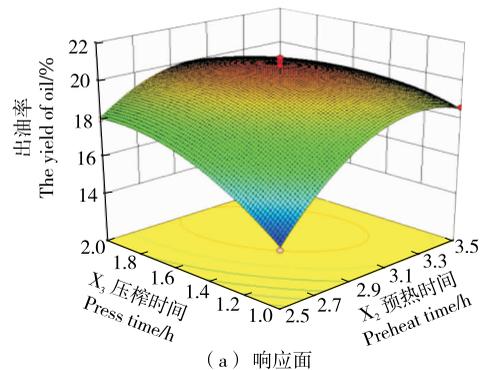
序号	X_1	X_2	X_3	Y/%
1	1	0	-1	16.12
2	1	-1	0	14.50
3	0	-1	-1	14.32
4	0	0	0	21.02
5	0	1	1	18.08
6	0	-1	1	18.01
7	1	1	0	15.33
8	0	0	0	21.21
9	-1	-1	0	16.32
10	0	1	-1	18.63
11	1	0	1	15.96
12	-1	1	0	18.89
13	0	0	0	19.85
14	-1	0	1	19.88
15	0	0	0	19.12
16	0	0	0	20.80
17	-1	0	-1	17.02

表3 出油率的响应面二次模型方差分析[†]

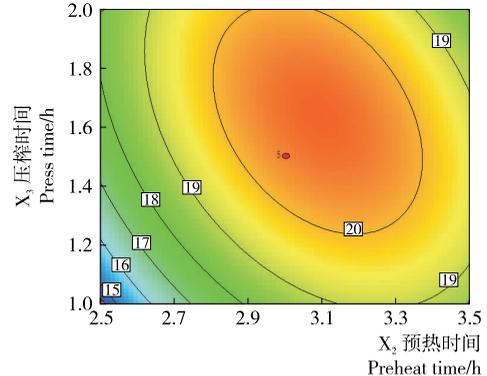
Table 3 Analysis of variance for response surface quadratic model for the yield of basil seed oil

方差来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值	显著性
模型	77.69	9	8.63	18.17	0.0005	**
X_1	13.00	1	13.00	27.38	0.0012	**
X_2	7.57	1	7.57	15.93	0.0052	**
X_3	4.26	1	4.26	8.98	0.0201	*
X_1X_2	0.76	1	0.76	1.59	0.2472	NS
X_1X_3	2.28	1	2.28	4.80	0.0646	NS
X_2X_3	4.49	1	4.49	9.46	0.0179	*
X_1^2	18.17	1	18.17	38.26	0.0005	**
X_2^2	17.91	1	17.91	37.71	0.0005	**
X_3^2	4.89	1	4.89	10.29	0.0149	*
残差	3.32	7	0.47			
失拟性	0.18	3	0.06	0.08	0.9687	NS
纯误差	3.14	4	0.79			
总差	126.46	16				

[†] NS:无显著性差异; *:差异显著; **:差异极显著; R^2 为0.9590;Adj R^2 为0.9062;C.V.为3.84%。



(a) 响应面



(b) 等高线

图6 预热时间和压榨时间的交互作用对南眉籽出油率的影响

Figure 6 Interaction of preheating time and pressing time on oil yield of basil seed

表 4 南眉籽油的理化指标值

Table 4 Physicochemical indexes of basil seed oil

色泽		水分及挥发物/%	过氧化值/ ($10^{-2} \text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)	酸价/ ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	诱导时间/h	
a	b				100 °C	120 °C
0.8	2.7	0.1	0.13	2.2	3.35	2.25

表 5 南眉籽油的主要脂肪酸组成

Table 5 Major fatty acid composition of basil seed oil %

棕榈酸 C _{16:0}	硬脂酸 C _{18:0}	油酸 C _{18:1}	亚油酸 C _{18:2}	亚麻酸 C _{18:3}	不饱和脂肪酸
5.74	2.98	13.78	23.16	53.28	90.22

(20.33±0.59)%。预测结果与实际结果无显著差异,说明模型较为可靠,可以用来预测提取过程。此方法提取南眉籽的出油率比微波辅助法和超临界 CO₂法分别提高了 9.70%和 19.23%,说明经过优化后的低温压榨工艺能显著提高南眉籽的出油率。

2.7 基本理化指标的测定

测定液压压榨法制得的南眉籽油理化指标(表 4),油样澄清透明,呈淡黄色,水分及挥发物、过氧化值、酸价和氧化诱导时间都符合植物油国家标准(GB 2716—2018);经过低温压榨工艺优化后,南眉籽油氧化诱导时间提高 11.5 倍,说明其稳定性显著提高,可能是温度和压力等工艺参数对南眉籽油品质有影响。

南眉籽油脂肪酸组成分析结果(表 5)表明:该工艺所制得的南眉籽油不饱和脂肪酸含量达到了 90.22%,其中人体必需的亚麻酸和亚油酸含量分别为 53.28%和 23.16%,与曹维金等^[20]对南眉籽油的脂肪酸组成分析结果一致。制备的南眉籽油脂肪酸组成与亚麻籽油相近^[21],说明南眉籽油有可能与亚麻籽油^[22-23]一样成为一种新型的营养健康食用油^[24]。

3 结论

本研究采用低温液压压榨南眉籽,基于单因素试验,利用响应面法对南眉籽低温压榨工艺进行优化。结果表明:在压榨压力和压榨温度一定的条件下,预热温度、预热时间和压榨时间对南眉籽出油率有显著影响,最优压榨工艺为:压榨压力 41 MPa、压榨温度 50 °C、预热温度 73 °C、预热时间 3.0 h 和压榨时间 1.7 h,在此工艺条件下,南眉籽的出油率达 20.33%。该低温压榨工艺得到的南眉籽油的出油率较前人研究提高了 9.70%~19.23%,制得的南眉籽油色泽较好,水分及挥发物、过氧化值、酸价都符合中国植物油标准,其脂肪酸的组成与亚麻籽油相近,品质和稳定性更好,更适合产业化生产。

目前南眉籽主要应用于饮料与制酒行业,对南眉籽制油和南眉籽油利用的研究不够充分,产业发展缓慢。未来需要不同的制油方法结合制取南眉籽油,并探究南眉籽油的营养物质变化,提高出油率的同时,最大程度减

少对南眉籽功能成分的损害,开发高附加值的南眉籽油产品,为南眉籽油的产业化生产提供理论依据。

参考文献

- [1] KHATRI P, JAIN S. Environmental life cycle assessment of edible oils: A review of current knowledge and future research challenges[J]. Journal of Cleaner Production, 2017, 152: 63-76.
- [2] GANGIDI R R, LOKESH B R. Conjugated linoleic acid (CLA) formation in edible oils by photoisomerization: A review[J]. Journal of Food Science, 2014, 79(5): 781-785.
- [3] ZHANG Qing-yu, YU Rui, XIE Li-huang, et al. Fatty acid and associated gene expression analyses of three tree peony species reveal key genes for alpha-Linolenic acid synthesis in seeds[J]. Frontiers in Plant Science, 2018, 9: 1-11.
- [4] PATEL A R, DEWETTINCK K. Edible oil structuring: an overview and recent updates[J]. Food & Function, 2016, 7(1): 20-29.
- [5] RABRENOVIC B B, VUJASINOVIC V B, NOVAKOVIC M M, et al. Comparative review of the nutritional value of cold-pressed pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seed oil of different origins[J]. Hemijska Industrija, 2016, 70(1): 59-65.
- [6] BOROUSHAKI M T, MOLLAZADEH H, AFSHARI A R. Pomegranate seed oil: a comprehensive review on its therapeutic effects[J]. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2016, 7(2): 430-442.
- [7] PARKER J, SCHELLENBERGER A N, ROE A L, et al. Therapeutic perspectives on chia seed and its oil: A review[J]. Planta Medica, 2018, 84(9/10): 606-612.
- [8] CALVO-LERMA J, FORNES-FERRER V, HEREDIA A, et al. In vitro digestion of lipids in real foods: influence of lipid organization within the food matrix and interactions with nonlipid components[J]. Journal of Food Science, 2018, 83(10): 2 629-2 637.
- [9] NAJI-TABASI S, RAZAVI S M A. Functional properties and applications of basil seed gum: An overview[J]. Food Hydrocolloids, 2017, 73: 313-325.
- [10] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志: 第六十六卷[M]. 北京: 科学出版社, 1977: 647.

- [11] 扶庆权, 候佩, 邵阳. 微波辅助提取罗勒籽油的响应面法优化[J]. 食品工业科技, 2013, 34(5): 251-254.
- [12] HASHEMI S M B, KHANEGHAH A M. Characterization of novel basil-seed gum active edible films and coatings containing oregano essential oil[J]. Progress in Organic Coatings, 2017, 110: 35-41.
- [13] 陶永元, 舒康云, 徐成东, 等. 南眉籽的抗氧化活性及微量元素含量测定[J]. 北方园艺, 2014(23): 130-132.
- [14] PATEIRO M, BARBA F J, DOMINGUEZ R, et al. Essential oils as natural additives to prevent oxidation reactions in meat and meat products: A review[J]. Food Research International, 2018, 113: 156-166.
- [15] SINGH V, KRISHAN P, SHRI R. Improvement of memory and neurological deficit with *Ocimum Basilicum L.* extract after ischemia reperfusion induced cerebral injury in mice [J]. Metabolic Brain Disease, 2018, 33(4): 1 111-1 120.
- [16] 胡尔西丹·伊麻木, 张君萍, 艾合米丁·外力, 等. 罗勒子油的超临界 CO₂ 提取工艺及其成分分析[J]. 食品研究与开发, 2016(20): 50-53.
- [17] KHAZAAI S N M, MANIAM G P, RAHIM M H A, et al. Review on methyl ester production from inedible rubber seed oil under various catalysts[J]. Industrial Crops and Products, 2017, 97: 191-195.
- [18] 王倩, 黄纪念, 宋国辉, 等. 芝麻油的亚临界萃取工艺研究[J]. 中国粮油学报, 2014, 29(4): 57-61.
- [19] 张雪娇, 王向红, 桑亚新, 等. 响应面法优化亚麻籽油制备工艺条件[J]. 中国食品学报, 2013, 13(9): 99-107.
- [20] 曹维金, 陈娜. 罗勒子油脂提取工艺的比较研究及其脂肪酸组成的气相色谱分析[J]. 农业机械, 2011, 6(17): 48-51.
- [21] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB/T 8235—2008 亚麻籽油[S]. 北京: [出版者不详], 2008: 1-6.
- [22] 张振山, 刘玉兰, 张丽霞, 等. 超声波辅助提取对亚麻籽油得率和品质的影响[J]. 中国粮油学报, 2014(8): 90-94.
- [23] 石珊珊, 刘大良, 魏冰. 亚麻籽低温压榨制油工艺研究[J]. 粮食与食品工业, 2014, 21(4): 34-37.
- [24] 邓乾春, 禹晓, 黄庆德, 等. 亚麻籽油的营养特性研究进展[J]. 天然产物研究与开发, 2010, 22(4): 715-721.
- [25] Protection, 1998, 61(11): 1 535-1 540.
- [30] 杨振泉, 周海波, 高璐. 超声波协同流水净化对克氏原螯虾中菌落总数及菌相构成的影响[J]. 食品科学, 2015, 36(17): 173-178.
- [31] 李立杰, 柴春祥, 鲁晓翔, 等. 微冻南美白对虾鲜度的色泽评价[J]. 食品工业科技, 2013, 34(19): 320-322.
- [32] LÓPEZ-CABALLERO M E, GONCALVES A, NUNES M L. Effect of CO₂/O₂-containing modified atmospheres on packed deepwater pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) [J]. European Food Research and Technology, 2002, 214(9): 192-197.
- [33] GONCALVES A, LÓPEZ-CABALLERO M E, NUNES M L. Quality changes of deepwater pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) packed in modified atmosphere[J]. Journal of Food Science, 2003, 68(8): 2 586-2 590.
- [34] MARKS H, COLEMAN M. Estimating distributions of numbers of organisms in food products[J]. Journal of Food

(上接第 145 页)

信息窗

欧亚经济委员会制定《酒精产品安全技术法规》过渡条款

据欧亚经济联盟新闻服务处 4 月 16 日消息:2019 年 4 月 16 日,欧亚经济委员会理事会制定了欧亚经济联盟《酒精饮料安全的技术法规》过渡性条款,该规定性条款将于 2021 年 1 月 9 日生效。

根据规定:在 2024 年 1 月 9 日之前,欧亚经济联盟各成员国相关酒精产品依据联盟或所在成员国的相关立法取得产品符合性声明及证书的可允许其生产及销售,但产品必须在制造商规定的保质期内流通。

注:欧亚经济联盟《酒精产品安全技术法规》于 2018 年 12 月由欧亚经济委员会通过:规定了酒精产品的安全要求及其生产、运输、销售等其他要求;为 EAEU 各成员国制定了酒精产品标签、包装及取得符合性声明及证书的强制性要求。

(来源: <http://news.foodmate.net>)