

国产芝麻和进口芝麻及加工芝麻油品质对比^{*}

刘玉兰¹ 陈刘杨¹ 汪学德¹ 胡小东²

(1. 河南工业大学粮油食品学院, 郑州 450052; 2. 平舆康博汇鑫油脂有限公司, 平舆 463400)

【摘要】 对国产芝麻样品和进口芝麻样品及其相应压榨芝麻油的组分和品质进行对比分析。结果表明:进口芝麻较国产芝麻的子粒稍大且略显饱满;国产芝麻和进口芝麻的粗脂肪含量略有差异,国产芝麻的粗蛋白含量高,草酸和灰分含量低;国产芝麻较进口芝麻压榨芝麻油的色泽无明显差别,但磷脂含量、酸价、皂化值、过氧化值较低;国产芝麻油的抗氧化成分含量和氧化稳定性均好于进口芝麻油;国产芝麻油和进口芝麻油的脂肪酸组成基本一致,均在芝麻油国标范围内;进口芝麻压榨芝麻油的香味稍逊色于国产芝麻油。

关键词: 国产芝麻 进口芝麻 芝麻油 品质

中图分类号: TS225.1 文献标识码: A 文章编号: 1000-1298(2011)01-0150-04

Comparison of Domestic and Imported Sesames and Their Oil Processing Properties

Liu Yulan¹ Chen Liuyang¹ Wang Xuede¹ Hu Xiaodong²

(1. Grain and Food College, Henan University of Technology, Zhengzhou 450052, China

2. Pingyu KBO-Huixin Oil & Fat Co., Ltd., Pingyu 463400, China)

Abstract

The composition and quality of domestic and imported sesames and their oil processing properties were compared. The results showed that the kernels of imported sesames were larger and more plump than the domestic varieties. The fat content of domestic and imported sesames had no significant difference, but the protein content of domestic sesames was higher than the imported ones. The imported sesames were rich in ash and oxalic acid. The phospholipid, acid value, saponification value, peroxide value of domestic sesames was lower than imported sesames. Antioxidant components content and oxidative stability of domestic sesame oils were higher than imported kind. Fatty acids composition of sesame oil from different cultivated areas had no significant difference. The favor of domestic sesame oil was better than the imported variety.

Key words Domestic sesame, Imported sesame, Sesame oil, Quality

引言

世界芝麻年总产量约310~320万t。中国芝麻年产量约70~80万t^[1]。河南、湖北、安徽、江西等四省芝麻年总产量约占中国芝麻年产量的80%以上^[2]。近年来,随着我国芝麻及芝麻加工产品消费量的逐年增加,我国已从芝麻出口国成为芝麻净进口国,且进口芝麻数量逐年增加。据有关资料报道,

2009年中国芝麻净进口量超过27万t,从埃塞俄比亚、缅甸、苏丹等3个国家进口的芝麻量约占进口芝麻总量的70%以上。目前,我国芝麻油制取工艺主要是水代法和压榨法,由于压榨法较水代法的工业化生产程度高,其生产量逐渐大于水代法。芝麻的产地不同,其品质会有一定的差异,从而影响到芝麻油的品质。本文选取我国芝麻主产区(河南、湖北、安徽、江西)的芝麻样品和当前我国主要芝麻进口

收稿日期: 2010-03-25 修回日期: 2010-07-04
^{*} 现代农业产业技术体系建设专项资金资助项目(nycytx-20-1-08)和河南省食用油脂倍增计划专项资金资助项目(2069999)
作者简介: 刘玉兰,教授,主要从事油料油脂工程研究,E-mail: liuyl7446@163.com

国(埃塞俄比亚、缅甸)的芝麻样品,采取高温焙炒和液压榨油机压榨的工艺得到芝麻香油,并对不同芝麻样品以及对应的压榨芝麻油样品进行品质分析研究,以期为芝麻油加工的质量控制和鉴别提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 材料和设备

实验原料取自河南省驻马店市平舆康博汇鑫油脂有限公司。黑芝麻,产地:江西、缅甸;白芝麻,产地:河南、安徽、湖北、埃塞俄比亚;用上述芝麻经高温焙炒和液压榨油机压榨得到的对应芝麻油。

试剂:无水乙醚、正己烷、乙醇(95%)、石油醚、盐酸、硫酸、氢氧化钾、硫代硫酸钠、碘化钾、三氯甲烷、冰乙酸、钨酸钠、可溶性淀粉、甲醇、甲醇钠、中性氧化铝,上述溶剂均为分析纯;正己烷、甲醇,色谱纯;芝麻素、芝麻酚,Sigma 公司。

设备:Wsl-2 型罗维朋比色仪;阿贝折光仪;AL104 型电子天平;101 型电热鼓风干燥箱;RE52-86A 型旋转蒸发仪;HH-4 型恒温水浴锅;SHZ-D(Ⅲ)型循环水式多用真空泵;722s 型分光光度计;UV-1901 型可见紫外分光光度计;FOSS 2300 型自动凯氏定氮仪;Rancimat 743 型氧化酸败仪;Agilent 6890N 型气相色谱仪;Waters 2695 型高效液相色谱仪。

1.2 实验方法

1.2.1 芝麻和芝麻油主要指标的分析测定

含水率及挥发物含量测定参照 GB/T 5528—2008;灰分含量测定参照 GB/T 5505—2008;粗蛋白含量测定参照 GB/T 14489.2—2008;粗脂肪含量测定参照 GB/T 5512—2008;酸值测定参照 GB/T 5530—2005;皂化值测定参照 GB/T 5534—2008;过氧化值测定参照 GB/T 5538—2008;磷脂含量测定参照 GB/T 5537—2008;色泽测定参照 GB/T 22460—2008;草酸含量测定,高锰酸钾滴定法^[3];总糖含量测定,斐林试剂法;折光率,阿贝折光仪测定。

1.2.2 芝麻油的脂肪酸组成分析

芝麻油的脂肪酸组成分析依据 GB/T 17376 动植物油脂 脂肪酸甲酯制备以及 GB/T 17377 动植物油脂 脂肪酸甲酯的气相色谱分析。

气相色谱分析条件:Agilent 6890N 型气相色谱仪;检测器,氢火焰离子化检测器(FID);毛细管柱,BPX-70,30.0 m×320 μm,0.5 μm,SGE。进样口温度 230℃;柱温 210℃;检测器温度 300℃;氮气流速 1.0 mL/min;氢气流速 35 mL/min;空气流速 400 mL/min。

1.2.3 高效液相色谱法测定芝麻油维生素 E 含量

芝麻油维生素 E 含量测定参照 GB/T 9695.30—2008。

高效液相色谱法测定维生素 E 的色谱条件:检测器,RF-10AXL 型荧光检测器;色谱柱,大连依利特 NH2 柱(250 mm×4.6 mm,5 μm);流动相,正己烷与异丙醇(体积比 98:2);流速 1.0 mL/min;柱温 40℃;柱压 20 kPa;激发波长 298 nm;发射波长 325 nm;进样量 5 μL。

1.2.4 HPLC 法测定芝麻油芝麻素含量

芝麻油中芝麻素含量的测定参照 NY/T 1595—2008。

HPLC 测定芝麻素的条件^[4]:色谱柱,Sunfire(C₁₈,250 mm×4.6 mm,5 μm);柱温 30℃;流动相,甲醇与水(体积比 70:30);流速 1.0 mL/min;检测波长 287 nm。

1.2.5 HPLC 法测定芝麻油芝麻酚含量

HPLC 测定芝麻酚含量的条件^[5]:色谱柱,Sunfire(C₁₈,250 mm×4.6 mm,5 μm);柱温 30℃;流动相,甲醇与水(体积比 70:30);流速 1.0 mL/min;检测波长 300 nm。

1.2.6 芝麻油氧化稳定性测定

采用 743 型 Rancimat 油脂氧化酸败仪测定样品氧化稳定性^[6]。

测定条件:样品用量 5.0 g;温度 120℃;空气流量 20 L/h;电导率 0~500 μS/cm。

2 实验结果及分析

2.1 不同产地芝麻样品的组成成分

从表 1 可以看出,芝麻粗脂肪含量随品种不同略有差异,白芝麻粗脂肪含量高于黑芝麻;国产白芝麻的粗脂肪含量高于进口白芝麻,国产黑芝麻的粗脂肪含量略低于进口黑芝麻;国产芝麻的粗蛋白含量均高于进口芝麻,其中白芝麻粗蛋白含量平均高 2.1 个百分点,最多高 2.3 个百分点;黑芝麻粗蛋白含量高 4.89 个百分点。国产黑芝麻和进口黑芝麻的总糖含量差别不大,白芝麻差异较大。国产黑芝麻和白芝麻的灰分及草酸含量都低于进口芝麻。

此外,从外观上比较,国产芝麻子粒较小、较细长,进口芝麻子粒稍大且略显饱满。

2.2 不同产地芝麻样品压榨芝麻油的理化指标

从表 2 可知,国产黑芝麻压榨芝麻油的色泽较缅甸黑芝麻油要深些,但芝麻油酸值(AV)、皂化值(SV)、过氧化值(POV)、磷脂含量都明显要低。不同产地白芝麻油的指标相差较大,进口埃塞俄比亚白芝麻压榨芝麻油的酸值最高。

表 1 不同产地芝麻样品的组成成分

Tab.1 Chemical composition of sesame seeds from different cultivated areas							%
产地	名称	粗脂肪	粗蛋白	总糖	水分	灰分	草酸
江西	黑芝麻	49.19	23.64	8.21	6.91	5.06	2.01
缅甸	黑芝麻	51.37	18.75	8.61	5.43	5.90	2.59
安徽	白芝麻	53.77	21.23	15.21	5.96	5.42	1.58
河南	白芝麻	54.14	21.61	11.72	6.16	4.33	1.69
湖北	白芝麻	54.39	21.45	9.43	5.52	4.79	1.64
埃塞俄比亚	白芝麻	52.55	19.33	10.31	4.90	5.51	1.93

表 2 不同产地芝麻样品压榨芝麻油的理化指标

Tab.2 Physicochemical parameters of sesame oil from different cultivated areas								
产地	名称	色泽	折光率 (22.5℃)	水分及挥 发物含量/%	磷脂含量 /mg·g ⁻¹	AV /mg·g ⁻¹	SV /mg·g ⁻¹	POV /mmol·g ⁻¹
江西	黑芝麻油	Y70 R10	1.472 7	0.066	0.14	1.09	194.11	0.3
缅甸	黑芝麻油	Y60 R6.0	1.472 5	0.065	0.64	1.36	204.33	1.1
河南	白芝麻油	Y70 R10	1.472 9	0.054	0.11	0.88	188.10	0.5
安徽	白芝麻油	Y60 R5.9	1.472 9	0.053	0.58	1.12	198.99	0.8
湖北	白芝麻油	Y60 R10	1.472 6	0.068	0.54	1.73	192.87	0.9
埃塞俄比亚	白芝麻油	Y70 R10	1.472 8	0.045	0.16	1.84	190.10	0.9

此外,进口芝麻压榨芝麻油的香味稍逊色于国产芝麻油,其口感后味略带苦味。

2.3 不同产地芝麻样品压榨芝麻油脂肪酸组成分析

由表 3 可知,不同产地芝麻样品压榨芝麻油中 6 种主要脂肪酸的含量略有差异,但均在芝麻油国标范围内(棕榈酸 7.9% ~ 12.0%、硬脂酸 4.5% ~ 6.7%、油酸 34.4% ~ 45.5%、亚油酸 36.9% ~

47.9%、二十碳酸 0.3% ~ 0.7%、亚麻酸 0.2% ~ 1.0%)。这 6 种主要脂肪酸的平均值为棕榈酸 9.28%、硬脂酸 5.29%、油酸 38.33%、亚油酸 44.74%、二十碳酸 0.28%、亚麻酸 0.58%。其中国产黑芝麻油的油酸含量高于进口黑芝麻油,而亚油酸含量低于进口黑芝麻油。

表 3 不同产地芝麻样品压榨芝麻油脂肪酸组成及含量

Tab.3 Fatty acids composition of sesame oil from different cultivated areas								%
产地	名称	脂肪酸						
		棕榈酸	硬脂酸	油酸	亚油酸	二十碳酸	亚麻酸	
江西	黑芝麻油	8.91	5.32	39.12	44.13	0.31	0.55	
缅甸	黑芝麻油	9.23	5.25	37.46	45.48	0.29	0.60	
河南	白芝麻油	8.71	5.07	38.60	45.05	0.31	0.64	
安徽	白芝麻油	9.39	5.34	37.41	45.64	0.28	0.61	
湖北	白芝麻油	10.18	5.47	39.08	43.40	0.23	0.52	
埃塞俄比亚	白芝麻油	9.05	5.21	38.01	45.35	0.30	0.62	

2.4 不同产地芝麻样品压榨芝麻油中抗氧化成分及氧化稳定性分析

由表 4 可知,国产黑芝麻油的抗氧化成分含量和氧化稳定性明显好于进口黑芝麻油;白芝麻油中,抗氧化成分含量和氧化稳定性最好的是湖北白芝麻油,其生育酚含量、芝麻素及芝麻酚含量都高于其他

芝麻油,其氧化诱导时间也最长。进口白芝麻油的生育酚含量最低,氧化诱导时间也最短。

3 结论

(1)外观上比较,国产芝麻样品较进口芝麻样品的子粒小且细长些,进口芝麻子粒稍大而圆些。

表 4 不同产地芝麻样品压榨芝麻油的抗氧化
成分含量及氧化稳定性

Tab.4 Antioxidant components content and oxidative
stability of sesame oil from different cultivated areas

产地	名称	抗氧化物质含量/mg·(100 g) ⁻¹			诱导 时间/h
		生育酚	芝麻素	芝麻酚	
江西	黑芝麻油	48.38	270	8.3	18.01
缅甸	黑芝麻油	43.21	230	5.6	11.78
河南	白芝麻油	54.87	230	7.9	19.70
安徽	白芝麻油	48.66	280	7.0	13.46
湖北	白芝麻油	56.23	382	12.4	20.44
埃塞俄比亚	白芝麻油	45.63	265	10.3	12.56

(2)国产芝麻样品和进口芝麻样品的粗脂肪含量差别不大。但国产芝麻较进口芝麻的粗蛋白含量明显要高,草酸和灰分含量明显要低。

(3)国产芝麻样品和进口芝麻样品压榨所得芝麻油的色泽无明显差别,但磷脂含量、酸价、皂化值、过氧化值都较低。

(4)不同产地芝麻样品所得芝麻油的 6 种主要脂肪酸含量均在芝麻油国标范围内。国产黑芝麻油比进口黑芝麻的油酸含量高,亚油酸和棕榈酸含量低。

(5)国产芝麻样品较进口芝麻样品压榨所得芝麻油中含有较多的抗氧化物质,氧化稳定性更好。

参 考 文 献

1 赵国志. 世界芝麻生产与贸易概况[J]. 粮食与油脂,2005(1):31~32.

2 刘红艳,赵应忠. 我国芝麻生产现状及发展方向[J]. 农技服务,2006(4):4~5.

3 冉启才. 芝麻中草酸含量及测定方法[J]. 四川粮油科技,1992(3):34~36.

4 戴洪平,王兴国,金青哲. HPLC 法测定芝麻油中生理活性成分——芝麻素[J]. 中国粮油学报,2004,19(6):80~82.

Dai Hongping, Wang Xingguo, Jin Qingzhe. Determination of sesamin in sesame oil by HPLC[J]. Journal of the Chinese Cereals and Oils Association,2004,19(6):80~82. (in Chinese)

5 罗杰. 芝麻酚的化学合成[D]. 成都:四川大学,2002.

Luo Jie. Chemical synthesis of sesamol[D]. Chengdu: Sichuan University, 2002. (in Chinese)

6 孙曙庆. 油脂氧化稳定性的研究[J]. 食品与发酵工业,1998,25(3):20~22.

Sun Shuqing. Study oil oxidative stability of fats and oils[J]. Food and Fermentation Industry, 1998, 25(3):20~22. (in Chinese)

7 刘玉兰,陈刘杨,汪学德,等. 芝麻品种和制油工艺对芝麻油品质的影响[J]. 中国油脂,2010,35(2):6~10.

Liu Yulan, Chen Liuyang, Wang Xuede, et al. Effect of sesame variety and oil preparation technology on quality of sesame oil [J]. China Oils and Fats, 2010,35(2):6~10. (in Chinese)

(上接第 143 页)

6 Henderson S M, Pabis S. Grain drying theory I. Temperature effect on drying coefficients[J]. Journal of Agricultural Engineering Research,1961,6(3):169~174.

7 潘永康,王喜忠. 现代干燥技术[M]. 北京:化学工业出版社,1998.

8 Wang C Y, Singh R P. Use of variable equilibrium moisture content in modeling rice drying[J]. Transactions of American Society of Agricultural Engineering, 1978, 11:668~672.

9 Bruce D M. Exposed-layer barley drying: three models fitted to new data up to 150℃[J]. Journal of Agricultural Engineering Research, 1985, 32(4):337~347.

10 王辰,张欣,代志凯,等. 菊花吸湿与解吸等温线拟合模型的选择[J]. 长江大学学报,2008,5(1):25~26.

Wang Chen, Zhang Xin, Dai Zhikai, et al. Selection of fitting models on adsorption and desorption isotherms of chrysanthemum[J]. Journal of Yangtze University, 2008, 5(1):25~26. (in Chinese)

11 Falade K O, Lukini I O, Adegoke G O. Adsorption isotherm and heat of sorption of osmotically pretreated and air-dried pineapple slices[J]. European Food Research and Technology, 2004, 218(6):540~543.

12 李栋,毛志怀,曹崇文. 低温下水稻的薄层干燥模型[J]. 中国农业大学学报,2000,5(2):37~39.

Li Dong, Mao Zhihuai, Cao Chongwen. Study on thin layer drying model of paddy in low temperature[J]. Journal of China Agricultural University, 2000,5(2):37~39. (in Chinese)

13 柴京富. 枸杞热风干燥特性及最佳工艺的试验研究[D]. 呼和浩特:内蒙古农业大学,2004.

Chai Jingfu. An experimental study on lycium hot air drying characteristic and optimum technology[D]. Huhhot: Inner Mongolia Agricultural University,2004. (in Chinese)

14 周开利,邓春晖. MATLAB 基础及其应用教程[M]. 北京:北京大学出版社,2007.