

国内初榨橄榄油品质特性研究

钟 诚¹, 王兴国¹, 金青哲¹, 薛雅琳², 林家永², 张东生¹

(1. 江南大学 食品学院, 江苏 无锡 214122; 2. 国家粮食局 科学研究院, 北京 100037)

摘要:以国内种植的油橄榄为原料,研究了油橄榄品种、成熟度以及堆放时间对初榨橄榄油脂肪酸组成、酸值、过氧化值及风味的影响。结果表明:不同品种油橄榄的初榨橄榄油中油酸和亚油酸含量差异较大,油酸含量范围 65.85% ~ 80.08%,亚油酸含量范围 2.61% ~ 17.18%;初榨橄榄油的酸值随油橄榄成熟度的升高而降低,其中鄂植 8 号酸值(KOH)从 0.35 mg/g 下降到 0.26 mg/g;紫果的初榨橄榄油过氧化值低于青红果和红果;油橄榄堆放时间延长会使初榨橄榄油的过氧化值略有增加,而酸值的增加程度因品种而异。不同形式的油橄榄初榨橄榄油在风味上均能很好地区分。

关键词:油橄榄;初榨橄榄油;品质;风味;电子鼻

中图分类号:TS225.1;TQ646 文献标志码:A 文章编号:1003-7969(2013)10-0035-04

Quality characteristics of virgin olive oil at home

ZHONG Cheng¹, WANG Xingguo¹, JIN Qingzhe¹, XUE Yalin²,
LIN Jiayong², ZHANG Dongsheng¹

(1. School of Food Science and Technology, Jiangnan University, Wuxi 214122, Jiangsu, China;

2. Academy of State Administration of Grain, Beijing 100037, China)

Abstract: With the domestic olive as raw material, the effects of olive cultivars, maturity and deposited time on fatty acid composition, acid value, peroxide value and flavor of virgin olive oil were studied. The results showed that the contents of oleic acid and linoleic acid of virgin olive oil from different olive cultivars had big differences, which were 65.85% - 80.08% and 2.61% - 17.18%, respectively; the acid value of virgin olive oil decreased with olive maturity rising, and the acid value of Ezhi No. 8 reduced from 0.35 mgKOH/g to 0.26 mgKOH/g; the peroxide value of virgin olive oil from purple olive was less than that from green-red and red olives; the peroxide value of virgin olive oil showed a slight increase with the olive deposited time prolonging, but the increase degree of acid value depended on the olive cultivars. Virgin olive oil from olive with different states could be distinguished well from their flavors.

Key words: olive; virgin olive oil; quality; flavor; electronic nose

油橄榄 (*Olea europaea* L.) 属于木犀科木犀榄属,常绿阔叶乔木,主产埃及、意大利、西班牙等地中海沿岸国家。初榨橄榄油是从新鲜油橄榄果实中冷榨提取的一种高档食用植物油,是世界上唯一以自然形态供人类食用的木本植物油之一。橄榄油富含不饱和脂肪酸(油酸 55% ~ 83%)、角鲨烯、多酚以及维生素,具有抗氧化、调节胆固醇、预防癌症、美容

的功效和调整人体生理机能的作用,享有“植物油皇后”、“液体黄金”等众多美誉。

我国从 20 世纪 60 年代开始引进油橄榄,目前油橄榄的种植基地主要分布于白龙江、嘉陵江等流域的川、甘、陕、滇等省区^[1]。甘肃陇南是我国油橄榄一级适生区。据统计 2010 年甘肃陇南油橄榄种植面积达到 13 500 hm²,占我国油橄榄种植总面积的 38.7%;2009 年鲜果产量 2 682 t,初榨橄榄油产量 402 t,分别占全国的 87.6% 和 89%,居全国第一位^[2]。由于地理、气候和技术条件的限制,我国市场上橄榄油的供应 98% 还依赖国外进口,国产橄榄油仍处于探索发展阶段。目前在油橄榄采收、堆放和加工环节管理粗放,缺少科学规划,多数加工厂过

收稿日期:2012-12-03;修回日期:2013-06-19

基金项目:公益性行业科研专项(2012104010-3)

作者简介:钟 诚(1987),男,硕士研究生,主要从事粮油食品检验工作(E-mail) zcgogo163@163.com。

通信作者:薛雅琳 教授级高级工程师(E-mail) xylxa@163.com。

度追求出油量,忽略对初榨橄榄油的品质控制。在科研文献资料方面,针对国产橄榄油的品质特性研究仍处于空白状态,建立国产橄榄油质量评价体系以及标准缺少必要的数据库支持,只能借鉴欧洲国家的研究成果。本实验以国内大规模种植的油橄榄品种为原料,研究油橄榄品种、成熟度以及堆放时间对初榨橄榄油脂肪酸组成、酸值、过氧化值及风味的影响,探索初榨橄榄油品质变化规律,为国产油橄榄加工提供指导和参考,为建立国产橄榄油质量评价体系以及标准提供依据。

1 材料与与方法

1.1 实验材料

油橄榄原料产自甘肃省陇南市武都区大堡油橄榄试验园,均为陇南市大规模种植的品种,共采摘6个品种:鄂植8号、皮削利、佛奥、阿斯、莱星、城固32号。

Waring 实验室均质机; Allegra 64R 台式高速冷冻离心机; CH1015 超级恒温槽; Lambda 45 紫外-可见分光光度计, Derkin Elmer 公司; 7890A 型气相色谱仪配 FID 检测器, 美国安捷伦公司; PEN3 型电子鼻, 德国 AirSense 公司。

1.2 实验方法

1.2.1 油橄榄实验样品准备

油橄榄品种因素设置组, 采摘成熟度相同的6个品种(鄂植8号、皮削利、佛奥、阿斯、莱星、城固32号), 采后12 h内提油; 成熟度因素设置组, 采摘2个品种(鄂植8号、皮削利), 每个品种都选择3个成熟度阶段(青红果、红果、紫果), 采后12 h内提油; 堆放时间设置组, 采摘成熟度相同的3个品种(鄂植8号、皮削利、佛奥), 每个品种都设置3个堆放时间(堆放12、24、48 h提油)。所有样品都取500 g油橄榄, 要求新鲜, 无虫斑和缺陷, 也不要与土壤接触, 以免影响橄榄油品质。

表1 不同品种油橄榄的初榨橄榄油酸值、过氧化值、脂肪酸组成

品种	酸值(KOH) / (mg/g)	过氧化值 / (mmol/kg)	脂肪酸组成 /%											
			C16:0	C16:1	C17:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:1	C22:0	C24:0	其他
鄂植8号	0.22	1.26	15.30	2.94	0.07	1.61	71.41	6.63	0.65	0.27	0.24	0.07	-	0.81
皮削利	0.30	1.29	11.21	1.06	0.04	2.85	80.08	2.61	0.60	0.32	0.22	0.07	0.04	0.91
佛奥	0.42	1.48	12.77	1.43	0.03	2.30	72.42	9.36	0.54	0.28	0.25	0.07	0.03	0.52
城固32号	0.36	0.72	12.26	0.85	0.04	1.82	65.85	17.18	0.93	0.28	0.23	0.06	-	0.49
阿斯	0.63	0.71	13.20	1.47	0.05	3.81	67.42	12.00	0.79	0.34	0.20	0.08	0.03	0.61
莱星	0.30	0.84	12.39	1.31	0.04	1.73	78.05	4.64	0.61	0.27	0.24	0.06	0.03	0.63

由表1可知, 各品种油橄榄的初榨橄榄油酸值、过氧化值指标均在国标规定的范围之内, 符合特级初榨橄榄油等级标准(GB 23347—2009中规定酸值(KOH)小于等于1.6 mg/g, 过氧化值小于等于10 mmol/kg)。各品种的油酸和亚油酸含量差异较大, 油酸含量范围65.85%~80.08%, 亚油酸含量

1.2.2 初榨橄榄油提取工艺

油橄榄→去枝叶→清洗→破碎→搅拌融合→离心分离→初榨橄榄油^[3]。搅拌融合30 min, 温度30℃; 离心机转速5 000 r/min, 温度25℃; 初榨橄榄油提取后置于4℃冰箱中冷藏、备用。

1.2.3 酸值、过氧化值的测定

酸值、过氧化值分别按照 GB/T 5530—2005/ISO 660:1996、GB/T 5538—2005/ISO 3960:2001 测定。

1.2.4 脂肪酸组成测定

脂肪酸甲酯制备: 于10 mL 具塞试管中称取约60 mg 初榨橄榄油, 加入4 mL 异辛烷溶解后再加入100 μL 2 mol/L 氢氧化钾-甲醇溶液, 振荡30 s, 静置分层。加入1 g 硫酸氢钠振荡30 s, 静置10 min。取上清液进行气相色谱分析。

气相色谱条件: VF-23MS 石英毛细管色谱柱(30 m×0.25 mm, 0.25 μm); 载气, 高纯氮气; 分流比, 100:1; 进样量, 1 μL; 进样口温度, 260℃; 检测器温度, 260℃; 程序升温, 110℃保持3 min, 以4℃/min升至220℃, 保持15 min。

1.2.5 电子鼻风味识别与区分

样品气体采集方法: 称取初榨橄榄油样品1 g 于100 mL 三角瓶中, 用锡箔纸封口, 橡皮筋固定, 30℃下保温40 min, 取瓶内顶空气体进行电子鼻检测。电子鼻实验条件: 样品采集时间80 s, 传感器清洗时间900 s, 调零时间10 s, 进样准备时间5 s, 进样流量400 mL/min。

2 结果与讨论

2.1 不同品种油橄榄的初榨橄榄油比较

不同品种油橄榄的初榨橄榄油酸值、过氧化值、脂肪酸组成测定结果见表1, 初榨橄榄油电子鼻风味主成分如图1所示。

范围2.61%~17.18%, 且两者含量成互补趋势, 其他成分的含量均较为接近。由此可以推测不同品种油橄榄的遗传基因决定了脂肪酸代谢中相关去饱和酶(如 Δ^9 脱氢酶、 Δ^{12} 脱氢酶)活性的差异^[4], 使得油酸和亚油酸的合成受到影响, 从而导致油酸和亚油酸比例的变化。

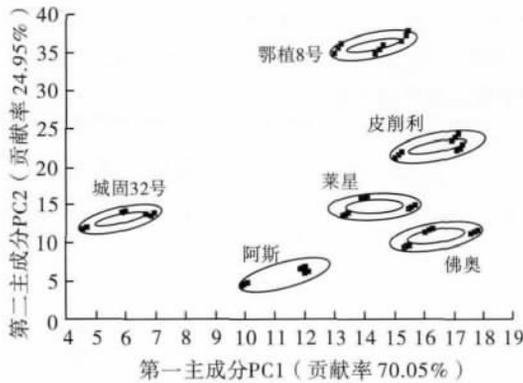


图 1 不同品种油橄榄的初榨橄榄油主成分

由图 1 可知 2 个主成分的贡献率为 95% ,说明提取的信息能反映原始数据大部分信息。各品种的风味能较好地地区分 ,只是莱星、佛奥 2 个品种风味比较相似 ,但与其他品种均能明显区分。鄂植 8 号和城固 32 号数据点分布较远 ,彼此区分明显 ,与其他 4 个品种也能较好区分。通过电子鼻分析可知 ,不同品种油橄榄的初榨橄榄油均有各自的特征风味。

2.2 不同成熟度油橄榄的初榨橄榄油比较

不同成熟度油橄榄的初榨橄榄油的脂肪酸组成测定结果见表 2 ,酸值和过氧化值测定结果见表 3 ,初榨橄榄油电子鼻风味主成分如图 2、图 3 所示。

表 2 不同成熟度油橄榄的初榨橄榄油脂肪酸组成

品种	成熟度	脂肪酸组成 /%											其他
		C16:0	C16:1	C17:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:1	C22:0	C24:0	
鄂植 8 号	青红果	14.90	2.49	0.07	1.52	72.93	5.81	0.73	0.29	0.29	0.08	0.04	0.86
	红果	15.30	2.70	0.08	1.65	71.35	6.78	0.68	0.28	0.24	0.07	0.03	0.84
	紫果	15.47	2.85	0.08	1.71	69.56	8.36	0.66	0.25	0.22	0.06	-	0.78
皮削利	青红果	11.07	0.88	0.04	2.65	80.94	2.18	0.58	0.33	0.24	0.08	0.04	0.99
	红果	11.24	0.96	0.04	2.70	80.60	2.26	0.57	0.32	0.23	0.08	0.04	0.97
	紫果	11.58	1.17	0.04	3.00	78.99	3.17	0.57	0.30	0.21	0.06	0.04	0.88

表 3 不同成熟度油橄榄的初榨橄榄油的酸值和过氧化值

品种	成熟度	酸值(KOH) / (mg/g)	过氧化值 / (mmol/kg)
鄂植 8 号	青红果	0.35	5.19
	红果	0.32	7.32
	紫果	0.26	2.00
皮削利	青红果	0.33	1.88
	红果	0.32	2.46
	紫果	0.29	0.70

由表 2 可知 ,不同成熟度油橄榄的初榨橄榄油脂肪酸组成变化很小 ,油酸含量随着成熟度升高出现微小幅度的减少 ,亚油酸含量则出现小幅度的增加。鄂植 8 号油酸含量范围为 69.56% ~ 72.93% ,亚油酸含量范围为 5.81% ~ 8.36% ;皮削利的分别为 78.99% ~ 80.94% , 2.18% ~ 3.17% 。由此可知脂肪酸组成可作为不同品种油橄榄的初榨橄榄油的特征指标。

由表 3 可知 ,随着油橄榄成熟度的升高 ,初榨橄榄油的酸值略有下降。结合提油过程中紫果比青红果出油率更高这一事实 ,初步判断随着油橄榄的成熟 ,细胞组织中的游离脂肪酸更多地用于合成甘油三酯 ,导致游离脂肪酸的减少^[5]。比较鄂植 8 号和皮削利这 2 个品种还可发现 ,虽然酸值都呈下降趋势 ,但下降的程度不同 ,鄂植 8 号酸值下降的程度更大。初榨橄榄油的过氧化值红果最高 ,紫果最低。紫果中可能含有更多的抗氧化物质进入到油中 ,减少了油中氢过氧化物的生成 ,从而在一定程度上可以降低油的氧化^[6]。

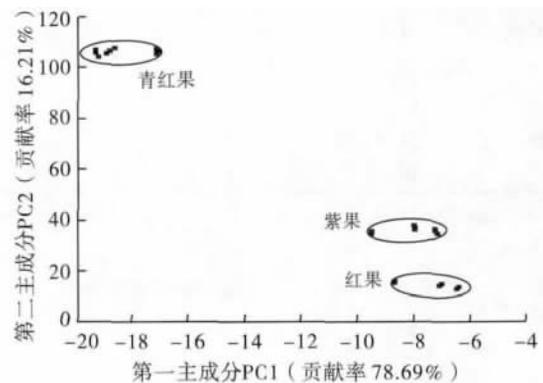


图 2 鄂植 8 号不同成熟度初榨橄榄油主成分

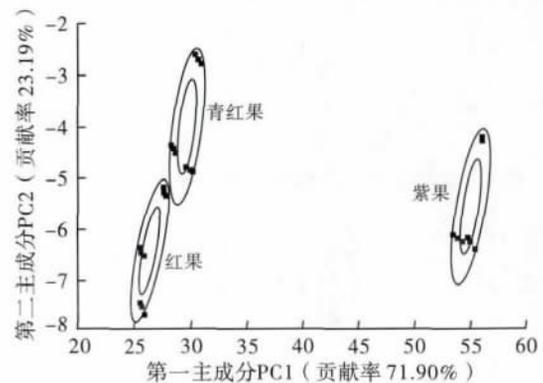


图 3 皮削利不同成熟度初榨橄榄油主成分

由图 2 可知 ,鄂植 8 号青红果的数据点分布距离红果和紫果较远 ,能明显区分 ,红果和紫果风味较为接近。

由图 3 可知 ,皮削利紫果的数据点分布距离青红果和红果较远 ,能明显区分 ,而青红果和红果的风味极为相似。2 个品种成熟度的风味差异表现出不同的规律。

2.3 不同堆放时间油橄榄的初榨橄榄油比较

测定结果见表 4, 酸值、过氧化值测定结果见表 5。

不同堆放时间油橄榄的初榨橄榄油脂肪酸组成

初榨橄榄油电子鼻风味主成分如图 4、图 5 所示。

表 4 不同堆放时间油橄榄的初榨橄榄油脂肪酸组成

品种	堆放时间/h	脂肪酸组成/%											
		C16:0	C16:1	C17:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:1	C22:0	C24:0	其他
鄂植 8 号	12	15.30	2.94	0.07	1.61	71.41	6.63	0.65	0.27	0.24	0.07	-	0.81
	24	15.23	2.91	0.07	1.62	71.39	6.76	0.64	0.26	0.24	0.06	-	0.82
	48	15.38	2.98	0.07	1.59	71.16	6.77	0.64	0.28	0.23	0.06	0.03	0.81
皮削利	12	11.21	1.06	0.04	2.85	80.08	2.61	0.60	0.32	0.22	0.07	0.04	0.91
	24	11.31	1.01	0.04	2.78	80.17	2.49	0.58	0.32	0.23	0.08	0.04	0.95
	48	11.30	1.04	0.04	2.83	80.00	2.59	0.60	0.32	0.23	0.08	0.04	0.94
佛奥	12	12.77	1.43	0.03	2.30	72.42	9.36	0.54	0.28	0.25	0.07	0.03	0.52
	24	12.64	1.31	0.04	2.16	72.81	9.32	0.54	0.29	0.26	0.07	0.04	0.53
	48	12.59	1.28	0.03	2.24	72.77	9.36	0.54	0.29	0.26	0.07	0.03	0.53

表 5 不同堆放时间油橄榄的初榨橄榄油酸值和过氧化值

品种	堆放时间/h	酸值(KOH)/(mg/g)	过氧化值/(mmol/kg)
鄂植 8 号	12	0.22	1.26
	24	0.23	1.40
	48	0.31	1.57
皮削利	12	0.29	1.29
	24	0.31	1.98
	48	0.30	2.01
佛奥	12	0.42	1.49
	24	0.42	1.66
	48	0.44	2.07

由表 5 可知,不同品种油橄榄初榨橄榄油的酸值变化规律并不相同,鄂植 8 号随着堆放时间的延长酸值(KOH)从 0.22 mg/g 上升到 0.31 mg/g,变化较大,而皮削利和佛奥 2 个品种酸值变化较小。3 个品种油橄榄初榨橄榄油的过氧化值都随堆放时间的延长而略有增加。

由图 4、图 5 可知,油橄榄堆放时间对初榨橄榄油的风味影响较大,不同堆放时间油橄榄的初榨橄榄油风味之间差异较大,在图中区分明显。

3 结论

油橄榄品种决定了初榨橄榄油脂肪酸组成,在研究的品种中油酸含量范围 65.85%~80.08%,亚油酸含量范围 2.61%~17.18%,油橄榄成熟度、堆放时间对其无显著影响;初榨橄榄油的酸值随油橄榄成熟度的升高而降低,其中鄂植 8 号酸值(KOH)从 0.35 mg/g 下降到 0.26 mg/g,紫果的初榨橄榄油具有较低的过氧化值;油橄榄堆放时间对初榨橄榄油酸值的影响因品种而异,过氧化值都随堆放时间的延长略有增加。结合初榨橄榄油质量指标的变化,从风味角度进行电子鼻分析可以作为一种橄榄油品质的快速检测手段。

参考文献:

- [1] 石永峰. 中国橄榄油市场发展现状及建议[J]. 中国油脂 2007 32(2):86-87.
- [2] 王贵德, 邓煜, 於勇, 等. 甘肃陇南油橄榄产量产能调查分析[J]. 甘肃林业科技 2011 36(3):58-61.
- [3] 邓丛静, 于小飞, 陈军, 等. 橄榄油加工工艺及品质评价[J]. 林产工业 2011 38(1):62-63.
- [4] HUI Y H. 贝雷:油脂化学与工艺学:第一卷[M]. 徐生庚, 裘爱泳, 译. 5 版. 北京:中国轻工业出版社 2001:24-25.
- [5] MORELLÓ J R, ROMERO M P, MOTILVA M J. Effect of the maturation process of the olive fruit on the phenolic fraction of drupes and oils from Arbequina, Farga and Morrut Cultivars[J]. J Agric Food Chem 2004 52(19):6002-6009.
- [6] 徐莉, 王若兰, 曹晓博, 等. 橄榄油抗氧化成分变化研究[J]. 河南工业大学学报:自然科学版 2007 28(2):38-41.

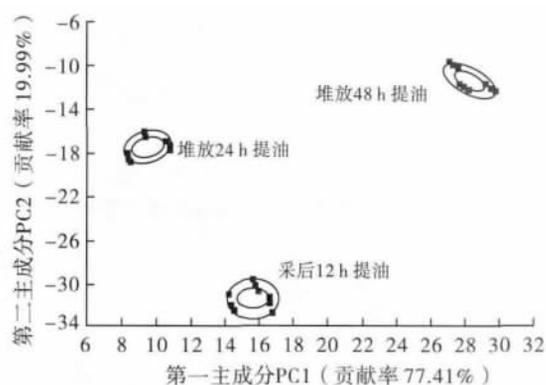


图 4 鄂植 8 号不同堆放时间初榨橄榄油主成分

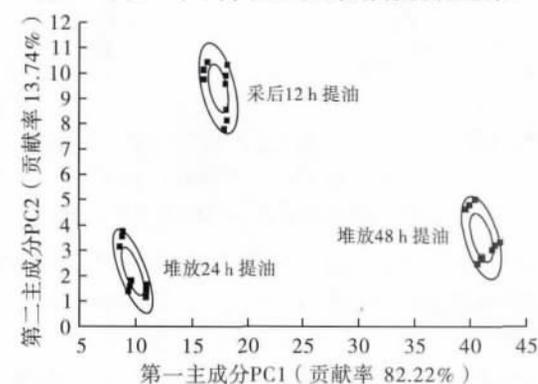


图 5 皮削利不同堆放时间初榨橄榄油主成分

由表 4 可知,油橄榄堆放时间对初榨橄榄油脂肪酸组成基本无影响,各脂肪酸含量没有太大变化。