

油料资源

新疆4种典型木本油料油脂脂肪酸和甘三酯组成分析

任小娜^{1,2}, 曾俊², 周茜^{1,2}, 凯迪日耶·玉苏普^{1,2}, 胡力文^{1,2}, 马金芳^{1,2}

(1. 喀什大学 生命与地理科学学院, 新疆 喀什 844000; 2. 喀什大学 叶尔羌绿洲生态与生物资源研究高校重点实验室, 新疆 喀什 844000)

摘要:以新疆4种典型的木本油料沙漠果、碧根果、甜杏仁和巴旦木为原料,测定了4种木本油料种仁的粗脂肪含量、水分及挥发物含量,以及4种油脂的脂肪酸和甘三酯组成。结果表明:4种油料种仁的水分及挥发物含量较低,粗脂肪含量较高,为40.67%~69.29%;巴旦木油、碧根果油和甜杏仁油不饱和脂肪酸含量均在90%以上,沙漠果油的不饱和脂肪酸含量为73.85%;4种油脂的脂肪酸均以油酸为主(48.04%~80.16%);巴旦木油、碧根果油和甜杏仁油以三不饱和脂肪酸甘油酯为主,含量为69.88%~75.50%,沙漠果油以二不饱和脂肪酸甘油酯为主,含量为48.50%;4种油脂甘三酯均以OOO最多,碳原子当量中均以ECN48最高。

关键词:木本油料;粗脂肪;脂肪酸;甘三酯组成

中图分类号:TS222;TS227

文献标识码:A

文章编号:1003-7969(2018)12-0119-03

Fatty acid and triglyceride compositions of four typical woody oils in Xinjiang

REN Xiaona^{1,2}, ZENG Jun², ZHOU Qian^{1,2}, KAIDIRIYE · Yusupu^{1,2}, HU Liwen^{1,2}, MA Jinfang^{1,2}

(1. College of Life and Geographic Sciences, Kashi University, Kashi 844000, Xinjiang, China; 2. The Key Laboratory of Ecology and Biological Resources in Yarkand Oasis at Colleges & Universities under the Department of Education of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Kashi University, Kashi 844000, Xinjiang, China)

Abstract: The crude fat contents, water and volatile matter contents of four typical woody oilseeds (Brazil nut, pecans, sweet almond and almond), fatty acid and triglyceride compositions of the four oils were determined. The results showed that the water and volatile matter contents of four oilseed kernel were low, while the crude fat contents were high, ranging from 40.67% to 69.29%. The unsaturated fatty acid contents of pecans oil, sweet almond oil and almond oil were above 90%, while it was 73.85% for Brazil nut oil. The main fatty acids of the four oils were oleic acid(48.04%–80.16%). The triglyceride compositions of pecans oil, sweet almond oil and almond oil were mainly triunsaturated glycerides, and their content ranges were 69.88%–75.50%, while Brazil nut oil was mainly diunsaturated glycerides, and the content was 48.50%. The OOO was the highest in triglyceride compositions of the four different woody oils, and the highest were ECN48 in carbon atom equivalents.

Key words: woody oil; crude fat; fatty acid; triglyceride composition

油料作物分为草本油料作物和木本油料作物,

我国食用油主要以草本油料来源为主,但目前我国草本油料作物的产油量远不能满足消费者需求^[1],因此寻求新的油料作物来源,对于缓解食用油自给不足的问题有重要价值。

我国木本油料资源丰富,种子含油量达20%以上的有300多种^[1]。新疆由于特殊的地理气候条件,木本油料资源丰富,如核桃、巴旦木、杏仁、沙漠

收稿日期:2018-08-17;修回日期:2018-09-25

基金项目:新疆维吾尔自治区高校科研计划项目(XJEDU20165071)

作者简介:任小娜(1985),女,讲师,硕士研究生,研究方向为食品检测与分析(E-mail)renxiaona1117@163.com。

果等。碧根果(*Caryillinoensis Koch*)又名薄壳山核桃、美国山核桃,是世界性的重要干果类树种之一^[2]。沙漠果又名巴西坚果(*Brazil nut*),也称鲍鱼果等,主要产于亚马逊盆地,目前在我国主要分布于新疆的沙漠地带^[3]。巴旦木和甜杏仁在新疆被广泛种植,作为新疆最具特色的干果,具有重要生理作用和药用价值^[4-5]。本文以新疆特色木本油料作物巴旦木、甜杏仁、碧根果和沙漠果的种仁为研究对象,采用脂肪测定仪研究4种油料的粗脂肪含量,并对4种种仁所提取的油脂脂肪酸组成、甘三酯组成进行分析,以期为木本油料资源的开发提供参考,推动新疆木本油料产业健康发展。

1 材料与方法

1.1 试验材料

沙漠果、碧根果、甜杏仁和巴旦木,均购买于新疆喀什超市。

石油醚(沸程 30~60℃)、乙醇、乙醚、冰乙酸、三氯甲烷、淀粉、碘化钾、甲醇钠、无水硫酸钠,均为

分析纯;正己烷,为色谱纯。

SOX500 型脂肪测定仪,Agilent 7890 气相色谱分析仪。

1.2 试验方法

1.2.1 样品制备

4种油料去除杂质后,剥壳。分别称取干净试样 30~50 g,磨碎,通过孔径为 1.0 mm 的圆孔筛,备用。

1.2.2 测定方法

水分及挥发物含量的测定,参照 GB 5009.3—2016;粗脂肪含量的测定,参照 GB 5009.6—2016;脂肪酸组成及含量的测定:甲酯化方法采用简易碱式甲酯化方法^[6],气相色谱法^[7]分析。甘三酯组成分析,参照 ISO/TS 17383—2014。

2 结果与讨论

2.1 4种木本油料粗脂肪、水分及挥发物含量

4种木本油料种仁的粗脂肪、水分及挥发物含量如表 1 所示。

表 1 4种木本油料种仁的部分组成成分及含量

项目	沙漠果	碧根果	甜杏仁	巴旦木
粗脂肪(湿基)	62.70 ± 0.35	69.29 ± 0.71	40.67 ± 0.81	52.06 ± 0.52
水分及挥发物	2.24 ± 0.01	2.49 ± 0.03	4.30 ± 0.01	3.71 ± 0.01

从表 1 可以看出,4种油料种仁的水分及挥发物含量都相对较低,粗脂肪含量相对较高,含量为 40.67%~69.29%。除甜杏仁外,粗脂肪含量均高于 50%,从高到低依次是碧根果、沙漠果、巴旦木、甜杏仁,远远高于大宗油料作物大豆的含油量(18%~22%),是典型的木本油料作物。

2.2 4种木本油料油脂脂肪酸组成

4种木本油料油脂的脂肪酸组成及含量见表 2。

表 2 4种木本油料油脂脂肪酸组成及含量

脂肪酸	沙漠果油	碧根果油	甜杏仁油	巴旦木油
C _{16:0}	14.88	6.14	4.36	5.52
C _{16:1}	0.33	0.06	0.52	0.42
C _{18:0}	10.85	2.41	1.31	1.35
C _{18:1}	48.04	65.12	75.71	80.16
C _{18:2}	24.94	24.62	17.65	12.22
C _{18:3}	0.13	1.36	0.19	0.12
C _{20:0}	0.31	0.13	0.12	0.07
C _{22:2}	0.41	-	-	-

注:“-”为未检出,下同。

由表 2 可知,4种油脂的脂肪酸主要由油酸(C_{18:1})、亚油酸(C_{18:2})、棕榈酸(C_{16:0})和硬脂酸(C_{18:0})等组成。碧根果油、甜杏仁油、巴旦木油不饱和脂肪酸含量均在 90% 以上,以单不饱和脂肪酸油

酸为主,含量分别为 65.12%、75.71% 和 80.16%。沙漠果油中不饱和脂肪酸含量为 73.85%,主要是油酸和亚油酸,饱和脂肪酸含量占 26.04%,主要是棕榈酸和硬脂酸,主要脂肪酸油酸和亚油酸的含量与单小莉等^[8]所研究的略有区别,可能是由于沙漠果的产地和品种不同引起的。

油脂中单不饱和脂肪酸油酸容易被人体吸收,不易氧化沉积于体内,同时可有效降低血清总胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇,并且能减少心血管疾病的风险,被称为“安全脂肪酸”。研究表明,地中海沿岸国家心脑血管疾病的发病率较低,这与当地人以橄榄油为主要油脂来源具有密切关系^[9]。亚油酸作为人体必需脂肪酸,是人体合成花生四烯酸的前体物质,花生四烯酸不仅促进人体生长发育,还可以防止动脉粥样硬化,降低血液胆固醇,在医学上常用于治疗和预防心血管疾病^[8]。因此,这 4 种油脂均可作为高档的新型植物油脂。

4种油脂中,巴旦木油和甜杏仁油所含的单不饱和脂肪酸含量最多,高达 80% 左右,沙漠果油和碧根果油所含的多不饱和脂肪酸含量相对较高,达到 25% 左右。另外,从 3 类脂肪酸的比例看,沙漠果油饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸与多不饱和脂肪

酸比例为 1:1.85:0.97,与国际上所提出的符合健康要求的脂肪酸比例接近^[10],说明沙漠果油作为一种健康油脂具有较好的发展前景。

2.3 4种木本油料油脂甘三酯组成

4种木本油料油脂的饱和及不饱和脂肪酸甘三酯组成及含量如表3所示。

表3 4种木本油料油脂甘三酯组成及含量 %

甘三酯	沙漠果油	碧根果油	甜杏仁油	巴旦木油
POP	5.53	0.80	0.35	0.54
PLP	3.74	0.59	0.46	0.54
POSt	5.41	0.42	0.10	0.13
POO	15.27	12.27	10.28	13.72
PLSt	3.36	-	-	0.84
PLO	12.57	8.35	6.73	6.38
PLL	6.88	3.06	1.44	1.18
StOSt	2.01	2.23	1.92	2.07
StOO	8.78	-	-	-
OOO	12.33	32.49	46.71	53.40
StLO	5.00	-	-	-
StLSt	9.10	2.41	1.98	-
OLL	1.39	24.03	21.26	15.38
OLO	5.73	10.67	7.53	3.89
LLL	2.90	2.69	-	-

注:P. 棕榈酸;St. 硬脂酸;O. 油酸;L. 亚油酸。

由表3可知,碧根果油、甜杏仁油和巴旦木油主要以三不饱和甘三酯为主,含量为 69.88% ~ 75.50%,主要的三不饱和甘三酯为 OOO,含量分别为 32.49%、46.71% 和 53.40%;其次为 OLL,含量分别为 24.03%、21.26% 和 15.38%。二不饱和甘三酯的含量为 18.45% ~ 23.68%,主要的二不饱和甘三酯为 POO,含量分别为 12.27%、10.28% 和 13.72%。

沙漠果油主要以二不饱和甘三酯为主,含量为 48.50%,主要的二不饱和甘三酯为 POO 和 PLO,含量分别为 15.27% 和 12.57%。另外,沙漠果油的单不饱和甘三酯含量也较其他 3 种油脂高,是其他 3 种油脂的 5 倍左右,含量将近 30%,主要以 StLSt、POSt 和 POP 为主。

4种木本油料油脂甘三酯碳当量分布见表4。

表4 4种木本油料油脂甘三酯碳当量分布 %

碳当量	沙漠果油	碧根果油	甜杏仁油	巴旦木油
ECN42	2.90	2.69	0	0
ECN44	8.27	27.09	22.84	16.66
ECN46	22.04	19.62	14.72	10.82
ECN48	41.49	45.55	57.34	70.32
ECN50	23.30	2.82	2.08	0.13
ECN52	2.01	2.23	1.92	1.92

由表4可知,4种油脂均以 ECN48 最高,但范围跨度较大,为 41.49% ~ 70.32%,碧根果油、甜杏仁油和巴旦木油中的 ECN44 和 ECN46 含量较高,含量分别为 16.66% ~ 27.09% 和 10.82% ~ 19.62%。沙漠果油由于饱和脂肪酸棕榈酸和硬脂酸的含量较高,因此 ECN50 和 ECN46 的含量也较高,分别为 23.30% 和 22.04%。

3 结论

对新疆特色木本油料作物巴旦木、甜杏仁、碧根果和沙漠果的种仁及油脂测定结果显示:

(1)巴旦木、甜杏仁、碧根果和沙漠果的种仁的水分及挥发物含量较低,为 2.24% ~ 4.30%,粗脂肪含量较高,为 40.67% ~ 69.29%,可作为新疆重要的木本油料作物。

(2)巴旦木油、甜杏仁油和碧根果油不饱和脂肪酸含量均在 90% 以上,其中油酸含量最多。沙漠果油的主要脂肪酸是油酸、亚油酸、棕榈酸和硬脂酸,不饱和脂肪酸与饱和脂肪酸的比例为 3:1。

(3)巴旦木油、甜杏仁油和碧根果油以三不饱和和甘三酯为主,沙漠果油以二不饱和甘三酯为主,4种油脂的甘三酯成分中均以 OOO 含量最多,碳原子当量中均以 ECN48 最高。

参考文献:

- [1] 郭咪咪,王瑛瑶,闫军,等. 典型木本油料油脂的特性分析[J]. 中国粮油学报,2017,32(2):74-79.
- [2] 俞浩然,蔡怡朗,何亚萍,等. 超临界 CO₂ 萃取工艺条件对碧根果出油率的影响[J]. 粮食与食品工业,2017,24(2):12-15.
- [3] SANTOS O V, CORREA N C F, SOARES F, et al. Chemical evaluation and thermal behavior of Brazil nut oil obtained by different extraction processes [J]. Food Res Int,2012,47(2):253-258.
- [4] 杨海涛. 甜杏仁油的提取研究与应用[J]. 中国油脂,2008,33(4):20-21.
- [5] 张辉,王倩,张政,等. 不同贮存温度对巴旦木贮存品质的影响[J]. 食品研究与开发,2016,37(8):185-188.
- [6] 李桂花. 油料油脂检验与分析[M]. 北京:化学工业出版社,2006:98-100.
- [7] PAQUOT C, HAUNTFENNE A. IUPAC standard methods for the analysis of oils, fats and derivatives[M]. London: Blackwell Scientific Publications Ltd.,1987.
- [8] 单小莉,田洪磊,程卫东,等. 沙漠果的酶法提取及脂肪酸组成分析[J]. 食品工业,2015,36(4):87-92.
- [9] 李宏建. 橄榄油食用量、血浆油酸水平与卒中发病率[J]. 国际脑血管病杂志,2011,19(11):844.
- [10] 黄玉华. 膳食脂肪酸平衡性的调查与营养平衡调油的研究[D]. 南昌:南昌大学,2007.