

油脂资源

新疆巴旦木及巴旦木仁油营养成分分析

孙 蕾,丁春瑞

(新疆产品质量监督检验研究院 国家农副产品质量监督检验中心,乌鲁木齐 830011)

摘要:对新疆巴旦木的营养成分及其仁油中脂肪酸组成进行了测定分析。结果表明:新疆巴旦木仁含49.6%粗脂肪,26.3%的粗蛋白质;巴旦木仁氨基酸总量为23.45 g/100 g,其中人体必需氨基酸含量占总氨基酸的26.3%,药效氨基酸含量占总氨基酸的72.8%;巴旦木仁中K(4 231 mg/kg)、P(3 824 mg/kg)、Mg(2 673 mg/kg)、Ca(1 052 mg/kg)、Na(102.92 mg/kg)、Fe(55.72 mg/kg)、Zn(36.83 mg/kg)、Al(30.64 mg/kg)、Si(25.73 mg/kg)、Cu(21.54 mg/kg)、Mn(20.51 mg/kg)、Sn(3.57 mg/kg)等矿物质元素的含量比较丰富;新疆巴旦木仁油含有丰富的不饱和脂肪酸,其中含油酸70.21%、亚油酸23.29%。因此,新疆巴旦木是一种极具有开发价值的植物蛋白资源和油料作物。

关键词:巴旦木;巴旦木仁油;脂肪酸组成;营养成分

中图分类号:TS225.1;TQ646 文献标识码:A 文章编号:1003-7969(2018)03-0087-03

Nutritional components of *Amygdalus communis* L. and *Amygdalus communis* L. kernel oil in Xinjiang

SUN Lei, DING Chunrui

(Quality Supervision and Inspection Center of State Agricultural By-products, Xinjiang Product Quality Supervision and Inspection Research Institute, Urumqi 830011, China)

Abstract: The nutritional components of *Amygdalus communis* L. and fatty acid composition of *Amygdalus communis* L. kernel oil in Xinjiang were determined and analyzed. The results showed that *Amygdalus communis* L. contained 49.6% of crude fat and 26.3% of crude protein. The total contents of amino acids in *Amygdalus communis* L. kernel was 23.45 g/100 g, in which the contents of essential amino acids and medicinal amino acids were 26.3% and 72.8% respectively. The *Amygdalus communis* L. kernel also contained rich mineral elements such as K (4 231 mg/kg), P (3 824 mg/kg), Mg(2 673 mg/kg), Ca(1 052 mg/kg), Na(102.92 mg/kg), Fe(55.72 mg/kg), Zn(36.83 mg/kg), Al(30.64 mg/kg), Si(25.73 mg/kg), Cu(21.54 mg/kg), Mn(20.51 mg/kg) and Sn(3.57 mg/kg). *Amygdalus communis* L. kernel oil was rich in unsaturated fatty acids, and the contents of oleic acid and linoleic acid were 70.21% and 23.29%, respectively. Therefore, Xinjiang *Amygdalus communis* L. was worthy exploiting vegetable protein and oil crop with high quality.

Key words: *Amygdalus communis* L.; *Amygdalus communis* L. kernel oil; fatty acid composition; nutritional component

巴旦木(*Amygdalus communis* L.),学名为扁桃,是一种优良的木本油料和干果树种,在我国新疆喀什、和田、阿图什、阿克苏以及库尔勒等地区大面积

种植^[1-2]。巴旦木仁有着极高的营养价值和药用价值,素有“干果之王”、“西域珍品”之称,具有滋阴补肾、补脑安神、抗癌防癌、增强免疫力及降血脂等功效^[3-7]。此外,巴旦木仁含有丰富的脂肪、蛋白质、维生素、糖和氨基酸等成分,还含有钙、铜、锰、磷、铁、镁、钾、钠等矿物质元素^[8-10]。随着人们对巴旦木认识的不断深入,巴旦木深加工产业悄然兴起,巴旦木出口数量不断增加,我国巴旦木的栽培面积逐

收稿日期:2017-06-20;修回日期:2017-07-17

作者简介:孙蕾(1988),女,工程师,硕士,研究方向为食品安全与检测(E-mail)181108030@qq.com。

通信作者:丁春瑞,工程师(E-mail)980355958@qq.com。

年扩大^[11-12]。本文对新疆巴旦木仁的粗脂肪、粗蛋白质、氨基酸、矿物质元素及巴旦木仁油脂脂肪酸组成进行测定分析,为新疆巴旦木的开发和利用提供一定的科学依据。

1 材料与方法

1.1 实验材料

巴旦木,产于新疆喀什地区,经筛选去杂,剥壳,烘干备用;2.5 mmol/L 混合氨基酸标准溶液,浓盐酸,pH 2.2 的柠檬酸钠缓冲液,苯酚,冷冻剂(食盐与水 1:3 混合),石油醚、乙醚、硫酸、盐酸、异辛烷、氢氧化钾、甲醇、硫酸氢钠等,均为分析纯。

GC 2014 气相色谱仪:日本岛津公司;L-8900 氨基酸自动分析仪:日立公司;Optima 4300DV 电感耦合等离子发射光谱仪:美国 PE 公司;Milli-Q 超纯水机:美国 Millipore 公司;MARS-5 微波消解系统:美国 CEM 公司;索氏抽提器;旋转蒸发器。

1.2 实验方法

1.2.1 巴旦木仁油提取

采用索氏抽提法,将 100 g 巴旦木仁粉碎后用 BUCHI(步琪)B-811 通用萃取系统,选择索氏热抽提模式,以 100 mL 正己烷为溶剂,加热程序选择第十级(60℃),提取时间共计 7 h,得淡黄色澄清液体油样。

1.2.2 巴旦木仁常规营养成分分析

参照 GB/T 5499—2008 测定巴旦木的纯仁率,参照 GB 5009.3—2010 第一法测定水分含量,参照 GB/T 5009.6—2003 用索氏抽提法测定粗脂肪含量,参照 GB 5009.5—2010 用凯氏定氮法测定粗蛋白质含量,参照 GB/T 5009.8—2008 第二法测定总糖含量。

1.2.3 巴旦木仁氨基酸组成分析

称取 2.00 g 粉碎均匀的巴旦木仁于耐压螺盖玻璃水解管中,加入 10 mL 浓度为 6 mol/L 的盐酸溶液,再加入 3 滴苯酚,摇匀,将水解管置于冷冻剂中 5 min,抽真空,充入高纯氮气后拧紧耐压螺盖。将水解管置于 110℃ 干燥 22 h,冷却后过滤,滤液用蒸馏水定容至 25 mL,取滤液稀释液 1 mL 于 10 mL 烧杯中,在 55℃ 真空干燥箱中蒸干,然后用 5 mL pH 2.2 的柠檬酸钠缓冲液溶解,用 0.45 μm 的滤膜过滤,上机测试。

氨基酸分析条件:分析柱为日立专用离子交换树脂(4.6 mm × 60 mm, 3 μm);进样量 20 μL;柱温 50℃,反应柱柱温 135℃;缓冲液流速 0.400 mL/min,茚三酮流速 0.350 mL/min。

1.2.4 巴旦木仁矿物质元素的测定

准确称 0.5 g 巴旦木仁于聚四氟乙烯微波消解

罐内,加入 5 mL HNO₃、1 mL H₂O₂,用微波消解仪消解,赶酸、冷却,用超纯水定容至 50 mL 容量瓶中,待测,同时做空白实验。

电感耦合等离子发射光谱仪条件:射频功率 1 200 W,冷却气流量 15.0 L/min,雾化气流量 0.75 L/min,辅助气流量 0.2 L/min,观测高度 15 mm,溶液提升量 1.5 mL/min。

1.2.5 巴旦木仁油脂脂肪酸组成分析

参照 GB/T 17376—2008 采用氢氧化钾-甲醇法对所提巴旦木仁油甲酯化,参照 GB/T 17377—2008 测定其脂肪酸组成和含量。

气相色谱条件:TR-WAS 毛细管色谱柱(60 m × 0.25 mm × 0.50 μm);进样口温度 230℃;进样量 0.5 μL;升温程序为 135℃ 保持 5 min,再以 3.5℃/min 升至 245℃,保持 30 min;检测器温度 260℃;恒流模式,流速 2.0 mL/min,分流比 20:1。

2 结果与讨论

2.1 巴旦木仁常规营养成分(见表 1)

表 1 巴旦木仁中常规营养成分含量 %

水分	粗蛋白质	粗脂肪	总糖
2.9	26.3	49.6	1.8

经手工剥壳后,通过测定巴旦木壳和仁的质量,结果表明巴旦木壳占 23.6%,仁占 76.4%。从表 1 可知,巴旦木仁中粗脂肪和粗蛋白质含量分别为 49.6% 和 26.3%。新疆巴旦木是一种重要的油料作物和优质的植物蛋白资源。

2.2 巴旦木仁的氨基酸组成(见表 2)

表 2 巴旦木仁中氨基酸组成及含量

氨基酸	含量/(g/100 g)
天冬氨酸(Asp) ^b	2.52
苏氨酸(Thr) ^a	0.58
丝氨酸(Ser)	0.92
谷氨酸(Glu) ^b	6.15
脯氨酸(Pro)	0.85
甘氨酸(Gly) ^b	1.62
丙氨酸(Ala)	0.98
胱氨酸(Cys)	0.21
缬氨酸(Val) ^a	1.32
蛋氨酸(Met) ^{ab}	0.13
异亮氨酸(Ile) ^{ab}	0.71
亮氨酸(Leu) ^{ab}	1.84
酪氨酸(Tyr)	0.83
苯丙氨酸(Phe) ^{ab}	1.02
赖氨酸(Lys) ^{ab}	0.56
组氨酸(His)	0.68
精氨酸(Arg) ^b	2.53

注:a 为必需氨基酸,b 为药效氨基酸。

从表2可知,巴旦木仁中必需氨基酸含量占总氨基酸的26.3%,药效氨基酸含量占总氨基酸的72.8%。

2.3 巴旦木仁中矿物质元素(见表3)

表3 巴旦木仁矿物质元素含量 mg/kg

元素	含量	元素	含量
K	4 231	Fe	55.72
Ca	1 052	Mn	20.51
P	3 824	Cu	21.54
Mg	2 673	Al	30.64
Na	102.92	Si	25.73
Zn	36.83	Sn	3.57
Cd	未检出	Cr	未检出

从表3可知,巴旦木仁含有丰富的微量营养元素,其中K含量最高,达到4 231 mg/kg,其他元素含量由高到低依次为P、Mg、Ca、Na、Fe、Zn、Al、Si、Cu、Mn、Sn等,这些矿物质元素都是维持正常生理功能所必需的。K作为人体常量元素,参与调节细胞渗透压,有利于降低血压、减少心血管疾病、促进糖类代谢;Fe在巴旦木仁中含量较高,在人体内参与造血,而未检出重金属元素Cd和Cr。

2.4 巴旦木仁油的脂肪酸组成(见表4)

表4 巴旦木仁油脂肪酸组成 %

脂肪酸	含量	脂肪酸	含量
棕榈酸	6.23	亚油酸	23.29
棕榈一烯酸	0.73	亚麻酸	0.54
十七烷酸	1.02	花生酸	0.95
油酸	70.21	二十一烷酸	0.46

从表4可知,巴旦木仁油中主要含有8种脂肪酸,其中油酸含量高达70.21%,亚油酸含量23.29%、棕榈酸含量6.23%,不饱和脂肪酸含量为94.77%,巴旦木仁油营养丰富,具备营养保健油的特征,有着良好的开发利用前景。

3 结论

新疆巴旦木仁含49.6%的粗脂肪,26.3%的粗蛋白质;巴旦木仁油不饱和脂肪酸占94.77%,油

酸、亚油酸、棕榈酸的含量较高,是适合制备营养保健油的优质原料;巴旦木仁中氨基酸种类丰富,人体必需氨基酸(EAA)占氨基酸(TAA)总量的26.3%,药效氨基酸(VAA)占氨基酸总量的72.8%,此外还含有丰富的K、P、Ca、Mg、Na、Fe、Zn、Al、Si、Cu、Mn、Sn等对人体有益的矿物质元素。新疆巴旦木具有较高的营养价值,应用前景广阔,是一种优质的植物蛋白资源和重要的油料作物,开发利用前景广阔。

参考文献:

- [1] 申烨华,李聪,张萍,等. 扁桃研究进展[J]. 食品科学, 2007,28(2):359-362.
- [2] 杨晓君,韩海霞. 巴旦杏的近代研究[J]. 中国药业, 2009,18(10):85-86.
- [3] 吴晓菊,杨清香. 胡萝卜巴旦木复合饮料的生产工艺及其稳定性研究[J]. 食品工业,2013,34(2):17-19.
- [4] 时慧,刘军,郑力,等. 巴旦木蛋白饮料的加工工艺及稳定性研究[J]. 中国酿造,2010(9):89-93.
- [5] 申烨华,张萍,孔祥虹,等. 高效液相色谱法同时测定扁桃仁中的水溶性维生素C、B₁、B₂和B₆[J]. 色谱,2005, 23(5):538-541.
- [6] 张淑平,周冬香,严伯奋,等. 巴旦木的营养评价及乳饮料的开发[J]. 食品工业科技,2000(1):36-38.
- [7] 刘志彬,戈瑚瑚,张雯,等. 巴旦木和巴旦木皮对健康成人血脂水平、抗氧化能力和寒热证的影响[J]. 中国食品学报,2015(12):24-30.
- [8] 丁玲,孟庆艳,李艳丹,等. 薄皮和厚皮巴旦木的水分、灰分、挥发油和浸出物的含量测定[J]. 西南民族大学学报(自然科学版),2011,37(4):607-609.
- [9] DING L, PENG L X, LIU Y. Inorganic elements in kernel of *Amygdalus communis* L. measured using ICP-OES method[J]. Agric Sci Technol, 2012(6):1254-1259.
- [10] 赵婷,岳琳,李勇. 巴旦木仁油中脂肪酸成分分析[J]. 中国油脂,2009,34(2):78-79.
- [11] 肖开提,买尔哈巴,帕塔木,等. 巴旦木的栽培技术[J]. 新疆农业科学,2007(2):21.
- [12] 成建红,侯平,李疆,等. 巴旦杏的产业发展及其研究进展[J]. 干旱区研究,2000,17(1):32-39.
- [13] 蒋瑜,熊文珂,卓永财,等. 婴儿配方奶粉中亚油酸和 α -亚麻酸添加量的研究进展[J]. 粮食与油脂,2015, 28(6):12-15.
- [14] 陈亮,王丽梅,郭艳芬,等. 核桃油、紫苏油、 α -亚麻酸、亚油酸对大鼠学习记忆的影响[J]. 中国油脂, 2011,36(10):33-37.
- [15] 尹云厚,陈宁宁,常雷,等. 多不饱和脂肪酸的研究与应用现状[J]. 经济动物学报,2017,21(1):58-62.

(上接第86页)

- [10] ABDULLAH M M, JEW S, JONES P J. Health benefits and evaluation of healthcare cost savings if oils rich in monounsaturated fatty acids were substituted for conventional dietary oils in the United States[J]. Nutr Rev, 2017, 75(3):163-174.
- [11] 张泽生,高山,郭擎,等. 棕榈油酸的研究现状及展望[J]. 中国食品添加剂,2016(9):198-202.
- [12] 孙翔宇,高贵田,段爱莉,等. 多不饱和脂肪酸的研究