

何伟忠,王 成,严淑云,等. 交城和墨玉骏枣氨基酸组成的比较分析[J]. 江苏农业科学,2015,43(2):291-293.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.02.095

交城和墨玉骏枣氨基酸组成的比较分析

何伟忠¹,王 成¹,严淑云¹,乔坤云¹,陶永霞²,郑伟华¹,姚正礼¹,雷 彬²

(1. 新疆农业科学院农业质量标准与检测技术研究所/农产品质量安全重点实验室,新疆乌鲁木齐 830091;

2. 新疆农业大学食品科学与药学学院,新疆乌鲁木齐 830052)

摘要:为明确交城骏枣和墨玉骏枣氨基酸组成的差异性,以交城和墨玉生产的骏枣为受试红枣,在测试分析受试红枣 17 种氨基酸含量的基础上,比较分析交城骏枣和墨玉骏枣中人体必需氨基酸、药用氨基酸、支链氨基酸、芳香族氨基酸、鲜味氨基酸和甜味氨基酸的含量。结果显示:交城骏枣人体必需氨基酸组成模式优于墨玉骏枣;墨玉骏枣药用氨基酸、鲜味氨基酸和甜味氨基酸含量高于交城骏枣;交城骏枣和墨玉骏枣支链氨基酸和芳香族氨基酸含量接近。

关键词:交城;墨玉;骏枣;氨基酸;组成;比较

中图分类号:S665.101 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)02-0291-03

应新疆优势特色红枣产业构成和发展的需要,结合骏枣在新疆推广种植的适宜性,骏枣已成功引入新疆,并成为新疆的主要栽培红枣品种之一,其中山西省交城县是新疆骏枣的重要引入区域之一。比较分析交城骏枣和新疆知名骏枣——墨玉骏枣氨基酸的组成差异,有利于明确骏枣引入新疆后品质发生的具体变化,为其品质评比和差异化加工利用提供理论依据。基于红枣的世界种植分布情况和氨基酸组成在红枣营养功能中的重要性,我国国内关于红枣氨基酸组成的研究报道较多,但国外较少。例如,郭裕新等对区域主要栽培红枣的氨基酸组成进行了分析,所涉及的红枣品种包括金丝小枣、郑朝红、多核枣、狗头枣、大木枣、壶瓶枣等^[1-3];张艳红等也于 2008 年对新疆主栽红枣灰枣和哈密大枣的氨基酸组成进行了分析^[4];但由于种种原因,尚未见新疆主栽红枣品种骏枣氨基酸组成的分析。因此,本研究以新疆骏枣重要引入区域山西省交城县和新疆骏枣代表性产区和田墨玉县产出的骏枣为受试红枣,深入比较分析受试骏枣中人体必需氨基酸、药用氨基酸、支链氨基酸、芳香族氨基酸、鲜味氨基酸和甜味氨基酸的含量,以明确交城和墨玉生产的骏枣氨基酸的组成及其差异性,为其品质评比和差异化加工利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

受试骏枣分别采自山西交城县和新疆墨玉县,采集时间为 2013 年 10 月。

收稿日期:2014-04-14

基金项目:国家果品质量安全风险评估项目(编号:GJFP2014002);新疆维吾尔自治区优秀青年科技创新人才培养项目(编号:2013721030);新疆维吾尔自治区公益性科研院所基本科研业务经费资助(编号:KY2013054、KY2014031);新疆农业科学院农产品质量安全重点实验室建设项目(编号:xjnkkl-2013-003)。

作者简介:何伟忠(1981—),男,山东平度人,硕士,副研究员,从事农产品加工及其质量品质研究。E-mail:hewei198112@126.com。

通信作者:王 成,硕士,副研究员,从事农产品质量安全研究。E-mail:wangcheng312@sina.com。

1.2 试剂与仪器

1.2.1 主要试剂 乙酸钠、乙酸钾、乙酸购自北京北化精细化学品有限责任公司,茚三酮购自上海三爱思公司,苯酚、甲醇、盐酸购自广东光华化学有限公司均为分析纯。

1.2.2 主要仪器 TYE-100 型真空干燥浓缩仪,东京理化器械株式会社;WX-2 型真空泵,浙江省台州市枫江创新电机厂;BSA223S 型电子天平,赛多利斯公司;S433D 型氨基酸自动分析仪,德国 Sykam 公司。

1.3 试验方法

依据 GB/T 5009.124—2003《食品中氨基酸的测定》中所述酸水解法进行试样氨基酸含量的测试分析。

2 结果与分析

2.1 交城骏枣、墨玉骏枣氨基酸含量的测试分析结果

由表 1 可知,交城骏枣和墨玉骏枣中均含有 17 种氨基酸。其中,胱氨酸、蛋氨酸、酪氨酸含量远低于 0.1%;苏氨酸、丝氨酸、甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸、组氨酸、赖氨酸、精氨酸的含量在 0.1% 左右;天门冬氨酸和脯氨酸的含量较高,其中天门冬氨酸的平均含量为 1.2%,脯氨酸平均含量达 1.7%。可见,天门冬氨酸和脯氨酸是交城和墨玉骏枣中的优势氨基酸。

2.2 交城骏枣、墨玉骏枣人体必需氨基酸含量的比较分析

由表 2 可知,交城骏枣和墨玉骏枣中含有 7 种人体必需氨基酸,即为苏氨酸、缬氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、蛋氨酸、赖氨酸、苯丙氨酸。为进一步明确交城和墨玉骏枣中蛋白的营养价值,本研究依据交城和墨玉骏枣中相关氨基酸含量测试分析结果,采用氨基酸比值系数法,分别计算交城骏枣和墨玉骏枣的氨基酸比值系数分,结果如表 2 所示。氨基酸比值系数分越高,说明受试物人体必需氨基酸组成与人体必需氨基酸搭配含量模式越接近,蛋白的营养价值越高。由此可知,2 种受试骏枣中交城骏枣中人体必需氨基酸组成模式相对较好,氨基酸比值系数分达 86.91;墨玉骏枣的氨基酸比值系数分较低,仅为 69.57。说明与墨玉骏枣相比,交城骏枣中的人体必需氨基酸组成与人体必需氨基酸搭配含量模式更接近,蛋

表 1 交城和墨玉骏枣 17 种氨基酸含量

骏枣来源	各氨基酸含量(%)								
	天门冬氨酸	苏氨酸	丝氨酸	谷氨酸	甘氨酸	丙氨酸	胱氨酸	缬氨酸	蛋氨酸
交城	0.92	0.10	0.10	0.31	0.13	0.13	0.05	0.16	0.03
墨玉	1.43	0.12	0.12	0.30	0.14	0.14	0.01	0.15	0.02

骏枣来源	各氨基酸含量(%)							
	异亮氨酸	亮氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	组氨酸	赖氨酸	精氨酸	脯氨酸
交城	0.10	0.17	0.06	0.09	0.12	0.15	0.09	1.53
墨玉	0.10	0.17	0.05	0.10	0.11	0.15	0.13	1.84

表 2 交城和墨玉骏枣人体必需氨基酸含量

骏枣来源	必需氨基酸含量(%)							比值系数分
	苏氨酸	缬氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	蛋氨酸	赖氨酸	苯丙氨酸	
交城	0.10	0.16	0.10	0.17	0.03	0.15	0.09	86.91
墨玉	0.12	0.15	0.10	0.17	0.02	0.15	0.10	69.57

白的营养价值更高。

2.3 交城骏枣、墨玉骏枣药用氨基酸含量的分析

天门冬氨酸、谷氨酸、甘氨酸、蛋氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸和精氨酸 9 种氨基酸因在人和动物体内具有一些特殊的医疗保健功效而被列为药效氨基酸^[5]。从表 3 可以看出,交城骏枣和墨玉骏枣中均含有这 9 种药用氨基酸,其

含量在 0.02% ~ 1.43% 之间。交城骏枣和墨玉骏枣所含 9 种药用氨基酸中以天门冬氨酸的含量最丰富,含量在 0.92% ~ 1.43% 之间,其中墨玉骏枣中的天门冬氨酸含量最高,达 1.43%。从总体来看,墨玉骏枣药用氨基酸总量为 2.49%,高于交城骏枣。

表 3 交城和墨玉骏枣药用氨基酸含量

骏枣来源	药用氨基酸含量(%)								
	天门冬氨酸	谷氨酸	甘氨酸	蛋氨酸	亮氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	精氨酸
交城	0.92	0.31	0.13	0.03	0.17	0.06	0.09	0.15	0.09
墨玉	1.43	0.30	0.14	0.02	0.17	0.05	0.10	0.15	0.13

2.4 交城骏枣、墨玉骏枣支链氨基酸含量的分析

支链氨基酸主要包括缬氨酸、亮氨酸和异亮氨酸 3 种,具有参与肌肉合成、刺激激素分泌、提高运动耐力、恢复肌肉疲劳、强化肝功能、保护心脏等功能^[5-6]。交城骏枣和墨玉骏枣中均含有上述 3 种支链氨基酸,含量范围为 0.10% ~ 0.17% (表 4)。交城骏枣和墨玉骏枣支链氨基酸总量接近,其中交城骏枣、墨玉骏枣的支链氨基酸总量分别为 0.43%、0.42%。

表 4 交城和墨玉骏枣支链氨基酸含量

骏枣来源	支链氨基酸含量(%)			
	缬氨酸	亮氨酸	异亮氨酸	合计
交城	0.16	0.17	0.10	0.43
墨玉	0.15	0.17	0.10	0.42

2.5 交城骏枣、墨玉骏枣芳香族氨基酸含量的分析

缬氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、精氨酸均为芳香族氨基酸,其通过 NO、内源多胺的合成代谢和氨基酸营养影响胚胎的成长、胎儿的生存和发育。此外,芳香族氨基酸

的含量还与食物的香美程度有关^[2,5]。从表 5 可以看出,交城骏枣和墨玉骏枣中均含有缬氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、精氨酸这 6 种芳香族氨基酸,其含量在 0.05% ~ 0.17% 之间。其中,墨玉骏中枣芳香族氨基酸总量为 0.76%,稍高于交城骏枣。

表 5 交城和墨玉骏枣芳香族氨基酸含量

骏枣来源	芳香族氨基酸含量(%)						
	缬氨酸	亮氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	精氨酸	合计
交城	0.16	0.17	0.06	0.09	0.15	0.09	0.73
墨玉	0.15	0.17	0.05	0.10	0.15	0.13	0.76

2.6 交城骏枣、墨玉骏枣鲜味氨基酸含量的分析

鲜味氨基酸主要包括天门冬氨酸、谷氨酸、甘氨酸和丙氨酸 4 种。顾名思义,鲜味氨基酸能增进鲜爽味,其含量决定食物的鲜美程度^[2]。如表 6 所示,交城骏枣和墨玉骏枣中的鲜味氨基酸较齐全,均包括天门冬氨酸、谷氨酸、甘氨酸和丙氨酸 4 种。其中,天门冬氨酸的含量最高,平均值达 1.18%;其次为谷氨酸,平均含量为 0.31%。与交城骏枣相比,墨玉骏枣鲜味氨基酸总量较多,达 2.0%。

表 6 交城和墨玉骏枣鲜味氨基酸含量

骏枣来源	鲜味氨基酸含量(%)				
	天门冬氨酸	谷氨酸	甘氨酸	丙氨酸	合计
交城	0.92	0.31	0.13	0.13	1.48
墨玉	1.43	0.30	0.14	0.14	2.00

2.7 交城骏枣、墨玉骏枣甜味氨基酸含量的分析结果

甜味氨基酸主要有甘氨酸、丙氨酸、丝氨酸和脯氨酸 4 种,

它们能增进甜味,增加食物的甜美程度^[7]。从表 7 可以看出,交城骏枣和墨玉骏枣中甜味氨基酸齐全,均包含甘氨酸、丙氨酸、丝氨酸和脯氨酸 4 种甜味氨基酸。其中,脯氨酸含量较高,平均含量达 1.69%。其中,墨玉骏枣甜味氨基酸总量较

表 7 交城和墨玉骏枣甜味氨基酸含量

骏枣来源	甜味氨基酸含量(%)				
	甘氨酸	丙氨酸	丝氨酸	脯氨酸	合计
交城	0.13	0.13	0.10	1.53	1.89
墨玉	0.14	0.14	0.12	1.84	2.23

高,为 2.23%,高于交城骏枣。

3 结论与讨论

本研究结果显示,交城骏枣的氨基酸比值系数较高,说明与墨玉骏枣相比,交城骏枣中人体必需氨基酸组成与人体必需氨基酸搭配含量模式更接近,更加适合作为以蛋白摄取为目的枣果加以开发利用;但是,墨玉骏枣药用氨基酸、鲜味氨基酸、甜味氨基酸含量高于交城骏枣。药用氨基酸具有缓解疲劳、治糖尿病、健脑益智、抑制哮喘、促进纤维增殖与胶原合成等作用^[8-11];鲜味和甜味氨基酸则具有增味、增进口感等作用^[2]。由此可知,与交城骏枣相比,墨玉骏枣更具保健性,且具有较好的风味和口感,更加适合作为以保健为目的枣果深化开发利用。2 种骏枣支链氨基酸和芳香族氨基酸含量接近。孟祥勋等的研究结果则显示,随着纬度的升高,大豆氨基酸含量呈降低的变化趋势^[12]。本研究中交城骏枣采集地点的纬度为北纬 37.55°,高于墨玉骏枣采集地点纬度(北纬 37.27°)。这就有可能造成墨玉骏枣药用氨基酸、鲜味氨基酸、甜味氨基酸含量高于交城骏枣,但关于此推测的科学性还需进一步研究,关于交城骏枣和墨玉骏枣人体必需氨基酸组成模式存在的差异还须综合气温、日照时长、土壤条件等多方面因素进行深入研究分析。

本研究结果还显示,与墨玉骏枣相比,交城骏枣中人体必需氨基酸组成模式相对较好;与交城骏枣相比,墨玉骏枣药用氨基酸、鲜味氨基酸、甜味氨基酸含量相对较高;交城和墨玉

骏枣中支链和芳香族氨基酸含量相接近。说明种植于山西交城县和新疆和田墨玉县的骏枣氨基酸组成不同,各具特点,宜差异化加工利用。

参考文献:

- [1] 郭裕新,单公华. 中国枣[M]. 上海:上海科学技术出版社,2011.
- [2] 陈宗礼,贺晓龙,张向前,等. 陕北红枣的氨基酸分析[J]. 中国农学通报,2012,28(34):296-303.
- [3] 赵 堂. 不同产地红枣中氨基酸含量的测定[J]. 湖北农业科学,2013,52(16):3963-3965.
- [4] 张艳红,陈兆慧,王德萍,等. 红枣中氨基酸和矿质元素含量的测定[J]. 食品科学,2008,29(1):263-266.
- [5] 许重远,陈振德,陈志良,等. 金毛狗脊氨基酸的含量测定[J]. 药学实践杂志,2000,18(5):299-300.
- [6] 宁贞贞,李镁娟. 支链氨基酸在运动营养供给中的生物学功能及其应用[J]. 甘肃联合大学学报:自然科学版,2009,23(3):117-119.
- [7] 王 彬,蔡永强,郑 伟. 火龙果果实氨基酸含量及组分分析[J]. 中国农学通报,2009,25(8):210-214.
- [8] 潘学军,张文娥,刘 伟,等. 贵州核桃种仁脂肪酸和氨基酸含量分析[J]. 西南农业学报,2010,23(2):497-501.
- [9] 蒋与刚,徐琪寿. 条件性必需氨基酸在创伤愈合中的作用及其机制研究进展[J]. 氨基酸和生物资源,2002,24(3):59-62.
- [10] Khatri S B. Arginine metabolism and airflow obstruction in asthma [R]. Vienna:11th International Congress on Amino Acids,Peptides and Proteins:Amino Acids,2009:73.
- [11] Hurson M,Regan M C,Kirk D,et al. Metabolic effects of arginine in a healthy elderly population[J]. JPEN,1995,19:227-232.
- [12] 孟祥勋,胡明祥,张 明. 生态环境对大豆籽粒氨基酸组成的影响[J]. 吉林农业科学,1988(1):13-19,34.
- [10] Doyle J J,Doyle J L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue [J]. Phytochem Bull,1987,19:11-15.
- [11] 秦新民,黄夕洋,蒋水元. 罗汉果性别相关的 RAPD 标记[J]. 广西师范大学学报:自然科学版,2007,25(3):109-112.
- [12] Vekemans X,Beauwens T,Lemaire M,et al. Data from amplified fragment length polymorphism (AFLP) markers show indication of size homoplasy and of a relationship between degree of homoplasy and fragment size[J]. Molecular Ecology,2002,11(1):139-151.
- [13] Rohlf F J. NTSYSpc:numerical taxonomy and multivariate analysis system;version 2.02[M]. New York:Exeter Publications,1998.
- [14] Peakall R,Smouse P E. GENALEX 6:genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research[J]. Molecular Ecology Notes,2006,6(1):288-295.
- [15] Pavoine S,Dufour A B,Chessel D. From dissimilarities among species to dissimilarities among communities:a double principal coordinate analysis[J]. Journal of Theoretical Biology,2004,228(4):523-537.
- [16] 熊 雄,贺 强,崔保山. 黄河三角洲湿地草本植被的双变量主坐标排序[J]. 生态学杂志,2008,27(9):1631-1638.
- [17] Gauch H G. 群落生态学中的多元分析[M]. 北京:科学出版社,1982.
- [1] 路安民,张志耘. 中国罗汉果属植物[J]. 广西植物,1984,4(1):27-33.
- [2] 周良才,张碧玉,覃 良,等. 罗汉果品种资源调查研究和利用意见[J]. 广西植物,1981,1(3):29-33.
- [3] 李典鹏,张厚瑞. 广西特产植物罗汉果的研究与应用[J]. 广西植物,2000,20(3):270-276.
- [4] 农毅清,蒋 林. 罗汉果甜苷的提取与药理作用研究概况[J]. 广西中医药,2008,31(1):6-8.
- [5] 李 锋,蒋向军,蒋水元,等. 无籽(少籽)罗汉果培育成功(简报)[J]. 广西植物,2008,28(6):727.
- [6] Welsh J,Mcclelland M. Fingerprinting genomes using PCR with arbitrary primers[J]. Nucleic Acids Research,1990,18(24):7213-7218.
- [7] 唐学芳,蒋舜媛,孙 辉,等. 川产羌活种质遗传多样性的 RAPD 分析[J]. 中草药,2008,39(9):1387-1392.
- [8] 李 勇,应益昕,赵东岳,等. 人参及西洋参栽培土壤微生物种群遗传多样性的 RAPD 分析[J]. 中草药,2010,41(11):1871-1875.
- [9] 李隆云,陈大霞,钟国跃,等. 我国仙茅属植物遗传关系的 RAPD 分析[J]. 中草药,2011,42(5):980-984.

(上接第 243 页)

参考文献: