

西藏不同地区野生沙棘营养成分和生物活性成分分析

邓 岚¹, 杨 光², 古桑德吉¹, 多吉卓玛¹, 杨雪涛¹, 孙 伟², 孙兰英²

(1. 西藏自治区农牧科学院, 西藏 拉萨 850032; 2. 黑龙江省农业科学院乡村振兴科技研究所, 黑龙江 哈尔滨 150028)

摘要:为探究不同产地野生沙棘果实营养成分差异,为野生沙棘在西藏的进一步开发利用提供依据,对西藏不同地区野生沙棘果实中一般营养成分和活性成分、矿物质含量、氨基酸组成成分进行对比分析,结果表明:野生沙棘果实中含量较多的是水分、可溶性固形物、花青素、蛋白质,依次为 63.80~86.50 g/100g、0.93%~7.04%、0.89~13.80 g/100g、2.59~5.96 g/100g。除吉隆镇、边坝县野生沙棘果实中检出 15 种氨基酸外,南伊沟、定日县、江孜县野生沙棘果实内均含有 16 种氨基酸,包括 7 种必需氨基酸;南伊沟野生沙棘果实中氨基酸总量最高,其中谷氨酸含量最高,为 0.98 g/100g;定日县野生沙棘果实中总黄酮含量最高,为 0.51%。不同地区野生沙棘果实中钾、钙含量均较高,锌含量最低。

关键词:野生沙棘;营养成分;生物活性成分;西藏

中图分类号:S793.6

文献标识码:A

Analysis of Nutritional and Bioactive Components of Wild Sea Buckthorn in Different Regions of Xizang

DENG Lan¹, YANG Guang², Gusangdeji¹, Duojizhuoma¹, YANG Xuetao¹, SUN Wei², SUN Lanying²

(1. Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Xizang Autonomous Region, Lhasa Xizang 850032, China; 2. Institute of Rural Revitalization Science and Technology, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin Heilongjiang 150028, China)

Abstract: In order to explore the differences of nutritional components of wild sea buckthorn fruits from different regions and provide basis for further development and utilization of wild sea buckthorn in Xizang. In this study, the general nutritional components, active components, mineral content and amino acid composition of wild sea buckthorn fruits in different regions of Xizang were compared and analyzed. The results showed that the contents of water, soluble solids, anthocyanins and protein in wild sea buckthorn fruits were 63.80~86.50 g/100 g, 0.93%~7.04%, 0.89~13.80 g/100 g and 2.59~5.96 g/100 g in turn. Except for 15 kinds of amino acids in wild sea buckthorn fruits of Jilong Town and Palbar County, there were 16 kinds of amino acids in wild sea buckthorn fruits in Nanyigou, Tingri County and Gyantse County, including 7 kinds of essential amino acids. The total amount of amino acids in the wild sea buckthorn fruits of Nanyigou was the highest, among which the content of glutamic acid was the highest, at 0.98 g/100 g. The content of total flavonoids in wild sea buckthorn fruit of Tingri county was the highest, at 0.51%. The contents of potassium and calcium in wild sea buckthorn fruits of different regions were higher, and the content of zinc was the lowest. This study can provide theoretical basis for the development and utilization of wild sea buckthorn resources in Xizang.

Key words: *Hippophae rhamnoides* L.; nutritional components; bioactive components; Xizang

野生沙棘(*Hippophae rhamnoides* L.)又名酸刺、醋柳、黑刺等,为胡颓子科野生沙棘属多年生落叶灌木或小乔木^[1],具有耐干旱、耐寒冷、耐瘠

薄、对土壤适应性强等特性^[2-4],在极端环境条件下依然能够生长茂盛,具有强的生态恢复、防风固沙和水土保持等作用^[5],野生沙棘的独特功能被

收稿日期:2024-12-02

基金项目:西藏自治区重点研发计划项目(XZ202301ZY0020N)。

作者简介:邓岚(1973—),女,研究员,主要从事浆果栽培及育种研究,E-mail:315667297@qq.com。

通信作者:孙兰英(1967—),女,硕士,研究员,主要从事树莓栽培及育种研究,E-mail:sunly6767@163.com。

广泛应用。相关研究发现,野生沙棘果中含有多种有益于人类健康的功能性成分,素有“维生素 C 之王”的美称^[6],富含多种维生素、矿物质、氨基酸、脂肪酸及活性化合物,如花青素和黄酮类物质,这些活性成分有解除疲劳、提高免疫力、增强记忆力、抗衰老、软化心脑血管等功效^[7],在药品、保健品、食品、化妆品、生态保护等领域具有较大的开发潜力^[8-10]。在民族医学领域,尤其在传统医学中,野生沙棘早已被广泛应用,在治疗消化系统疾病、缓解炎症、改善皮肤健康等方面表现出了良好的疗效^[11]。近年来,随着人们对天然健康食品和植物性产品的需求增加,野生沙棘作为一种绿色、天然的营养来源,其市场需求不断增长。

野生沙棘的产地不同、种类不同,其营养成分含量也不同。本研究对西藏林芝南伊沟、日喀则吉隆镇、日喀则定日县、昌都市边坝县、日喀则江孜县产地野生沙棘的营养成分进行初步分析,以期野生沙棘资源开发与利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料采自西藏林芝南伊沟、日喀则吉隆镇、日喀则定日县、昌都市边坝县、日喀则江孜县,选取大小一致、着色均匀且无病虫害的果实,各样品采样 1 kg,通过冷链运输至实验室。具体采样地点信息、编号见表 1。

表 1 野生沙棘样品信息

序号	样品编号	采样地点	经纬度	海拔/m	类型
1	BB	昌都市边坝县边坝镇显俄村	94°52'20"E 30°47'40"N	4 100	西藏沙棘
2	NY	林芝市米林县南伊沟	94°12'21"E 29°9'19"N	2 959	云南沙棘
3	JL	日喀则市吉隆县吉隆镇朗久村	85°21'08"E 28°23'46"N	2 753	柳叶沙棘
4	DR	日喀则市定日县苏日玛	86°31'04"E 28°35'33"N	4 323	西藏沙棘
5	JZ	日喀则市江孜县吉瓦村	89°40'50"E 28°52'29"N	4 071	江孜沙棘

1.2 试验方法

对采自西藏不同地方的野生沙棘果实中的营养成分(水分、脂肪、蛋白质、氨基酸、矿物质元素、可溶性糖等)和生物活性成分(总黄酮、花青素)进行检测,检测对象及所用方法如表 2 所示。

表 2 实验方法汇总

序号	检测对象	参考标准
1	花青素含量	NY/T2640-2014
2	氨基酸含量	GB5009.124-2016
3	L(+)-抗坏血酸	GB5009.86-2016 第一法
4	锌	GB5009.14-2017 第二法
5	镁	GB5009.241-2017 第二法
6	水分	GB5009.3-2016 第一法
7	总灰分	GB5009.4-2016 第一法
8	蛋白质	GB5009.5-2016 第一法
9	脂肪	GB5009.6-2016 第二法
10	磷	GB5009.87-2016 第三法
11	铁	GB5009.90-2016 第二法
12	钾	GB5009.91-2017 第三法
13	钙	GB5009.92-2016 第三法
14	可溶性固形物	NY/T2637-2014
15	可溶性糖	NY/T2742-2015
16	总黄酮	SN/T4592-2016

以上指标均由四川蓝城检测技术有限公司测定。试验数据采用 Excel 数据处理系统分析。

2 结果与分析

2.1 野生沙棘果实一般营养成分

对西藏 5 个地区的野生沙棘果实进行水分、总灰分、蛋白质、脂肪、L(+)-抗坏血酸、可溶性固形物、可溶性糖、总黄酮等营养成分进行测定,结果见表 3。5 个地区的野生沙棘果含水量在 63.80~86.50 g/100 g,平均(72.74±8.32)g/100 g;总灰分含量在 0.65~1.20 g/100 g,平均(1.02±0.23)g/100 g;蛋白质含量在 2.59~5.96 g/100 g,平均(4.14±1.47)g/100 g;脂肪含量在 0.70~2.20 g/100 g,平均(1.16±0.59)g/100 g;L(+)-抗坏血酸含量在 0.01~2.08 g/100 g,平均(0.91±0.84)g/100 g;可溶性固形物含量在 7.70%~18.40%,平均(10.92±4.30)%;可溶性糖含量在 0.93%~7.04%,平均(2.42±2.59)%;总黄酮含量在 0.26%~0.51%,平均(0.39±0.10)% (均为质量分数);花青素总量含量在 0.89~13.80 g/100 g,平均(6.78±5.52)g/100 g。

2.2 野生沙棘果实的氨基酸

对西藏 5 个地区的野生沙棘果实进行氨基酸含量的测定,结果如表 4 所示。5 个地区的野生沙棘果实中氨基酸含量最高的是南伊沟野生沙棘的谷氨酸(0.98 g/100 g)和天门冬氨酸

(0.54 g/100 g)。野生沙棘的总氨基酸含量分别是4.39、3.39、3.72、1.27、3.55 g/100 g,平均含量(3.26±1.18)g/100 g;南伊沟野生沙棘必需氨基酸的含量是1.27 g/100 g,占总氨基酸的28.93%;吉隆镇野生沙棘必需氨基酸的含量是1.00 g/100 g,占总氨基酸的29.50%;定日县野生沙棘

必需氨基酸的含量是1.20 g/100 g,占总氨基酸的32.26%;边坝县野生沙棘必需氨基酸的含量是0.36 g/100 g,占总氨基酸的28.35%;江孜县野生沙棘必需氨基酸的含量是1.23 g/100 g,占总氨基酸的34.65%。

表3 不同野生沙棘果实样品一般营养成分和活性成分含量

检测对象	含量					$\bar{x} \pm s$
	NY	JL	DR	BB	JZ	
水分/g·(100g) ⁻¹	70.80	71.40	63.80	86.50	71.20	72.74±8.32
总灰分/g·(100g) ⁻¹	1.20	1.10	0.95	0.65	1.20	1.02±0.23
蛋白质/g·(100g) ⁻¹	5.96	2.82	5.22	2.59	4.10	4.14±1.47
脂肪/g·(100g) ⁻¹	1.00	1.00	0.90	2.20	0.70	1.16±0.59
L(+)-抗坏血酸/g·(100g) ⁻¹	2.08	1.17	1.08	0.19	0.01	0.91±0.84
可溶性固形物/%	10.30	9.70	18.40	7.70	8.50	10.92±4.30
可溶性糖/%	1.33	1.60	7.04	1.20	0.93	2.42±2.59
总黄酮/%	0.44	0.32	0.51	0.26	0.41	0.39±0.10
花青素总量/g·(100g) ⁻¹	8.63	9.20	1.42	0.89	13.80	6.78±5.52

表4 不同野生沙棘果样品氨基酸含量

检测对象	含量/g·(100g) ⁻¹					占氨基酸总量/%				
	NY	JL	DR	BB	JZ	NY	JL	DR	BB	JZ
异亮氨酸	0.17	0.13	0.16	0.05	0.18	3.87	3.83	4.30	3.94	5.07
亮氨酸	0.32	0.24	0.28	0.08	0.33	7.29	7.08	7.53	6.46	9.30
酪氨酸	0.11	0.12	0.07	0.04	0.11	2.51	3.54	1.96	2.76	3.10
丙氨酸	0.20	0.15	0.18	0.05	0.14	4.56	4.42	4.84	4.25	3.94
缬氨酸	0.22	0.19	0.21	0.07	0.22	5.01	5.60	5.65	5.20	6.20
蛋氨酸	0.01	—	0.02	—	0.01	0.30	—	0.43	—	0.27
天门冬氨酸	0.54	0.39	0.50	0.37	0.42	12.30	11.50	13.44	29.13	11.83
苏氨酸	0.15	0.12	0.14	0.04	0.13	3.42	3.54	3.76	3.31	3.66
丝氨酸	0.27	0.20	0.22	0.06	0.18	6.15	5.90	5.91	4.80	5.07
谷氨酸	0.98	0.74	0.75	0.19	0.63	22.32	21.83	20.16	14.96	17.75
脯氨酸	0.15	0.12	0.15	0.03	0.14	3.42	3.54	4.03	2.44	3.94
甘氨酸	0.19	0.14	0.18	0.05	0.15	4.33	4.13	4.84	3.70	4.23
苯丙氨酸	0.18	0.14	0.17	0.05	0.15	4.10	4.13	4.57	3.78	4.23
组氨酸	0.13	0.11	0.11	0.03	0.11	2.96	3.24	2.96	2.52	3.10
赖氨酸	0.22	0.18	0.22	0.07	0.21	5.01	5.31	5.91	5.20	5.92
精氨酸	0.22	0.42	0.36	0.10	0.44	5.01	12.39	9.68	7.87	12.39
氨基酸总量	4.39	3.39	3.72	1.27	3.55	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

注:—表示未检出。下同。

2.3 野生沙棘果实的矿物质

对西藏5个地区的野生沙棘果实进行氨基酸含量的测定,结果如表5所示。5个地区的野生沙棘果实中矿物质含量最高的均为钾,钾含量在1 880.00~3 340.00 mg/kg,平均(2 510.00±555.56)mg/kg;钙含量在98.60~1 540.00 mg/kg,平均(927.72±539.31)mg/kg;磷含量在235.00~546.00 mg/kg,平均(397.40±117.13)mg/kg;镁含量在113.00~418.00 mg/kg,平均(272.40±111.42)mg/kg;铁含量在17.60~392.00 mg/kg,

平均(148.44±153.58)mg/kg;锌的含量较少,存在于南伊沟、江孜县、吉隆镇、定日县4个地区野生沙棘果中,含量在2.24~4.20 mg/kg,平均(148.44±153.58)mg/kg。

3 讨论与结论

近年来,野生沙棘果实的开发利用越来越受到关注,不同生长环境及状态不同,果实的品质、营养成分存在差异,本研究对西藏不同地区野生沙棘果实营养成分和生物活性成分进行分析与

表5 不同野生沙棘果实样品矿物质含量

检测对象	含量/mg·kg					$\bar{x} \pm s$
	NY	JL	DR	BB	JZ	
锌	4.20	3.31	2.24	—	3.76	3.38±0.84
镁	285.00	235.00	311.00	113.00	418.00	272.40±111.42
磷	373.00	366.00	467.00	235.00	546.00	397.40±117.13
铁	392.00	188.00	23.60	17.60	121.00	148.44±153.58
钾	2 430.00	2 710.00	2 190.00	1 880.00	3 340.00	2 510.00±555.56
钙	1 220.00	810.00	970.00	98.60	1540.00	927.72±539.31

综合评价。不同地区野生沙棘果实水分含量范围为 63.80~86.50 g/100 g,水分含量较高的果实更适用于即食消费或在保健食品中应用。蛋白质含量最高为 5.96 g/100 g(南伊沟地区),可作为优质植物蛋白来源,较高的蛋白质含量对于增强人体免疫力和恢复体力有着积极的作用。野生沙棘果实的脂肪含量较低,使野生沙棘果实成为一种低脂肪、高营养的食物选择。野生沙棘果实中的花青素总量最高为 13.80 g/100 g(江孜县),与其独特的高海拔(4 071 m)及强紫外线辐射环境有关,此类环境常促进植物次生代谢产物的积累。定日县野生沙棘果实的总黄酮含量最高,为 0.51%,较高的活性成分有助于开发具有保健功能的食品和药品。南伊沟野生沙棘果实的氨基酸总含量最高(4.39 g/100 g),且含有 16 种氨基酸,其中谷氨酸和天门冬氨酸的含量较高,具有较强的代谢支持和抗氧化作用。定日县和江孜县的野生沙棘果实必需氨基酸含量较高,分别为 1.20 g/100 g 和 1.23 g/100 g。必需氨基酸是人体无法自行合成的,需要通过食物摄取。因此,含有较多必需氨基酸的野生沙棘果实,特别适合作为人类膳食中的营养补充源。野生沙棘果实中的矿物质元素钾和钙含量较高,不同地区野生沙棘果实的钾和钙含量差异与土壤矿物质成分和气候条件有关。不同地区野生沙棘果实的营养成分和生物活性成分的差异性,为野生沙棘资源的开发提供了更多选择,尤其是具有花青素、总黄酮等较高活性成分的地区,野生沙棘可以作为高附加值的功能性食品和天然药物来源进行开发。在高海拔地区(如定日县和江孜县),野生沙棘的生长环境独特,可产生更多对人体有益的活性成分。开发和利用时需要根据具体的市场需求和消费者的健康需求来选择最佳的野生沙棘果实来源。在需要高抗氧化作用的产品开发中,可以优先选择花青素含量较高的江孜县野生沙棘果实,而在需要高蛋白质的产品

中,南伊沟野生沙棘则更具优势。

西藏不同地区的野生沙棘果实在营养成分和生物活性成分上呈现出一定的差异,这为野生沙棘资源的多样化开发提供了丰富的基础。未来可以根据这些差异化特征,将野生沙棘应用于功能性食品、天然药物及其他高附加值产品的开发。同时,对于野生沙棘的可持续栽培和资源保护,需在提升其营养成分的同时,确保生态环境的保护和生物多样性的维护。

参考文献:

- [1] 廉永善,陈学林,于倬德,等.野生沙棘属植物起源的研究[J].野生沙棘,1997,10(2):1-7.
- [2] 南吉斌,杨广环,赵玉文,等.5种光合模型对野生沙棘属3种植物叶绿素荧光光响应曲线的拟合效果比较分析[J].西部林业科学,2019,48(2):90-96.
- [3] 南吉斌,杨广环,赵玉文,等.西藏3个种源江孜野生沙棘的光合作用参数分析[J].西部林业科学,2019,48(4):39-43,49.
- [4] 南吉斌,旦增尼玛,林玲.西藏3种野生沙棘属植物干旱胁迫下光合特性研究[J].高原农业,2019,3(6):606-614.
- [5] 张勇.浅议野生沙棘在水土保持生态建设中的作用和发展对策[J].野生沙棘,2007,20(2):27-29.
- [6] 张春平,何叶,黄迪,等.新疆不同产地野生沙棘营养成分对比[J].现代农业科技,2024(15):134-140.
- [7] 周吉银,刘莹,周世文.野生沙棘总黄酮抗心血管疾病和代谢综合征作用研究进展[J].中药药理与临床,2012,28(6):152-155.
- [8] 吕兆林,袁玮琼,张柏林,等.野生沙棘果实中主要活性成分质量分布[J].北京林业大学学报,2021,43(1):144-152.
- [9] 王亚菲,张鑫宇,刘佳慧,等.野生沙棘功能研究进展及其发展前景[J].中国果菜,2021,41(12):49-53.
- [10] RUAN C J, RUMPUNEN K, NYBOM H. Advances in improvement of quality and resistance in a multi-purpose crop: sea buckthorn[J]. Critical reviews in biotechnology, 2013, 33(2):126-144.
- [11] 何长廷,昂青才旦,才曾卓玛,等.野生沙棘资源、药用状况及其对心血管疾病药理作用概述[J].中国野生植物资源,2023,42(4):1-7,17.