

甘肃民勤野生黑果枸杞果实营养成分分析

王春林^{1,2}, 武芸³, 王风琴^{1,2}

(1. 陇东学院生命科学与技术学院, 甘肃 庆阳 745000; 2. 甘肃省陇东生物资源保护利用与生态修复重点实验室, 甘肃 庆阳 745000; 3. 陇东学院化学化工学院, 甘肃 庆阳 745000)

摘要: 以甘肃民勤野生黑果枸杞为材料, 测定了其水分、灰分、脂肪、蛋白质、总黄酮、多酚、总花色苷和氨基酸等成分含量。结果表明, 民勤野生黑果枸杞果实含水分 795 g/kg、灰分 57.254 g/kg、脂肪 0.490 g/kg、蛋白质 0.084 83 g/kg、总黄酮 25.90 mg/g、总多酚 27.51 mg/g、总花色苷 1.27 mg/g。氨基酸总量为 21.33 mg/g, 其中必需氨基酸有 7 种, 占总氨基酸的 27.1%; 药效氨基酸 9 种, 占总氨基酸的 65.8%。药用氨基酸谷氨酸、天门冬氨酸、精氨酸含量较高, 具有较高的药用价值。

关键词: 黑果枸杞; 营养成分; 氨基酸; 民勤县

中图分类号: S567.19 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)06-0033-05

[doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.06.009](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2021.06.009)

Analysis of Nutrient Ingredient of Wild *Lycium ruthenicum* from Minqin in Gansu

WANG Chunlin^{1,2}, WU Yun³, WANG Fengqin^{1,2}

(1. College of Life Science and Technology, Longdong University, Qingyang Gansu 745000, China; 2. Key Laboratory for Protection and Utilization of Longdong Bio-Resources in Gansu Province, Qingyang Gansu 745000, China; 3. College of Chemistry and Chemical Engineering, Longdong University, Qingyang Gansu 745000, China)

Abstract: Taking the wild *Lycium ruthenicum* from Minqin of Gansu Province as the material, the nutrient contents of water, ash, fat, protein, total axunge, total flavonoids, polyphenol, total anthocyanins and amino acid were determined. The results showed that the cotent of wate was 795 g/kg, ash was 57.254 g/g, was fat 0.490 g/kg, protein was 0.084 83 g/kg, total flavonoids was 25.90 mg/g, total polyphenol was 27.51 mg/g, total anthocyanin was 1.27 mg/g. The total amino acids were 21.33 mg/g, among which seven kinds of essential amino acids accounted for 27.1% of the total amino acids. There were 9 kinds of pharmacodynamic amino acids, accounting for 65.8% of the total amino acids. The content of glutamic acid, aspartic acid and arginine in the pharmacodynamic amino acid is higher, which has higher medicinal value.

Key words: *Lycium ruthenicum* Murr.; Nutrient ingredient; Amino acids; Minqin County

黑果枸杞属于茄科枸杞属, 多为棘刺灌木, 在我国主要分布在宁夏、青海、新疆、西藏、甘肃等西部地区。与普通枸杞相比,

其营养更丰富, 尤其含具有清除自由基、抗氧化功能的天然的花色苷素, 药用、保健价值远远高于普通红枸杞, 被誉为“软黄金”^[1]。

收稿日期: 2021-03-21

基金项目: 甘肃省自然科学基金资助项目(18JR3RM235); 甘肃省高等学校科研项目(2018A-099)。

作者简介: 王春林(1982—), 女, 甘肃庆阳人, 副教授, 硕士, 主要从事植物生理及食品营养方面的研究工作。Email: 540888016@qq.com。

黑果枸杞藏药称“旁玛”，具有降血糖血脂、抗肿瘤、保护肝脏、消炎抗菌、延缓衰老、提高记忆力等功效^[2]。这与其中含有的多酚、黄酮、甜菜碱、糖蛋白、脂肪酸等化学成分有着必然联系^[3]。目前，关于黑果枸杞的研究较多，主要有栽培技术与管理、化学成分与药理作用、营养成分分析、产品研发以及对不同地区黑果枸杞营养成分比较等方面^[4-8]，但对甘肃民勤野生黑果枸杞果实营养成分分析未见报道。我们于 2018 年测定了甘肃民勤野生黑果枸杞水分、灰分、蛋白质、脂肪等常规营养成分和氨基酸的含量，以期为甘肃民勤黑枸杞在医药、新茶和保健品等方面开发利用提供参考。

1 材料和方法

1.1 供试材料

供试野生黑果枸杞鲜果于 2018 年 6—8 月采自甘肃省民勤县。采后在 $-4 \sim 0$ °C 条件下冰冻于冰箱备用。

无水硫酸铜、无水硫酸钾、氢氧化钠、对硝基苯酚、甲醛、乙酰丙酮、硫酸铵、石油醚(沸程 $30 \sim 60$ °C)、甲醇、三氟乙酸、氯化钾、碳酸钠、浓硫酸、浓盐酸、乙酸、苯酚、柠檬酸钠、茚三酮、焦性没食子酸、乙醚、三氟化硼等试剂皆为分析纯；甲醇、正庚烷为色谱纯、混合氨基酸标准溶液、氨基酸标准品购于美国 Sigma 公司。

1.2 仪器与设备

FZ102 植物粉碎机(北京中兴伟业仪器有限公司)、SPECORD-50 紫外-可见分光光度计(德国耶拿公司)、7230G 可见分光光度计(上海精密科学仪器有限公司)、BS110S 型电子天平(北京市赛多利斯天平有限公司)、DZF-6020 型真空干燥箱(上海一恒科技有限公司)、KH-250E 型超声波清洗器(昆山禾创超声仪器有限公司)、SHZ-D III 予华牌循

环水真空泵(巩义市予华仪器有限责任公司)、XL-1 箱式高温电阻炉(鹤壁市丰泰仪器仪表有限公司)、800 离心机(常州国华电器有限公司)、HH.S21-6 电热恒温水浴锅(上海医疗器械五厂)、RE-5203 旋转蒸发器(上海亚荣生化仪器厂)、万用电炉(北京科伟永兴仪器有限公司)、L-8800 氨基酸分析仪(日本日立公司)。

1.3 测试方法

1.3.1 基本组分 按 GB 5009.3—2016 规定的直接干燥法测定水分含量^[9]，依据 GB 5009.4—2016 中规定的方法测定灰分含量^[10]，依据 GB 5009.6—2016 中的索氏抽提法测定脂肪含量^[11]，依据 GB 5009.5—2016 中的分光光度法测定蛋白质含量^[12]，依据 GB 5009.168—2016 中的方法测定氨基酸的含量^[13]。

1.3.2 总黄酮含量 称取黑果枸杞匀浆 1.0 g 于 250 mL 锥形瓶中，加入 20 mL 50% 乙醇，用塞子塞紧，在 70 °C 下超声提取 40 min，超声功率 240 W，离心分离。取上清液于 50 mL 容量瓶中，将残渣用 20 mL 50% 乙醇冲至锥形瓶中，用塞子塞紧，在 70 °C 下超声提取 40 min，离心分离。将 2 次的清液合并，并定容于 50 mL 容量瓶中。吸取 1.0 mL 定容好的提取液于 25 mL 比色管中，加入 5 mL 70% 乙醇稀释，再加入 10% 氢氧化钾溶液 0.5 mL，充分混匀，静置 5 min，用 70% 乙醇定容至 25 mL，摇匀，以 70% 乙醇作为参比，在 403 nm 处测定其吸光度值，计算总黄酮含量^[14]。

1.3.3 总多酚含量的测定 称取黑果枸杞匀浆 1.0 g 于 250 mL 锥形瓶中，加入 25 mL 体积分数为 50% 的乙醇，橡胶塞塞紧，在 40 °C 超声提取 20 min，超声功率 240 W，离心分离。取上清液于 50 mL 容量瓶中，残

渣按上述条件再提取1次,离心分离,将2次提取液合并于50 mL容量瓶,并用蒸馏水定容。取3 mL提取液,用蒸馏水稀释定容于50 mL容量瓶中为测试液,取测试液1 mL,加1.5 mL福林酚试剂,5 min后加1.5 mL 7.5%碳酸钠溶液,避光反应1 h,加蒸馏水定容至10 mL,测定765 nm处吸光度,计算黑果枸杞中的总多酚含量^[15]。

1.3.4 总花色苷含量 称取10 g鲜果枸杞,加200 mL 0.5%三氟乙酸甲醇溶液,匀浆,4 ℃下避光浸渍提24 h,4 000 r/min离心分离,过滤。取上清液,残渣继续加200 mL 0.5%三氟乙酸甲醇溶液,4 ℃下避光浸渍提取24 h,4 000 r/min离心分离,过滤。将2次所得清液合并,在40 ℃减压浓缩除甲醇及三氟乙酸,浓缩液用0.01% HCl溶液定容至250 mL,冰箱冷藏待用。分别用pH示差法和消光系数法测定吸光值,计算黑果枸杞中的总花色苷含量^[16]。

2 结果与分析

2.1 黑果枸杞果实水分、灰分、脂肪和蛋白质含量

通过表1可以看出,甘肃民勤黑果枸杞果实中的水分含量为795 g/kg,测定精密度为0.754 7%;灰分含量为57.254 g/kg,测定精密度为3.657 4%;脂肪含量为0.490 g/kg,测定精密度为3.160%;蛋白质含量为0.084 83 g/kg,测定精密度为3.740%。国家标准要求在重复性条件下获得的2次独立测

定结果的绝对值差不得超过算术平均值的10%,因此所得测定值符合要求。

2.2 黑果枸杞果实总黄酮、多酚和总花色苷含量

由表2可知,甘肃民勤黑果枸杞果实总黄酮含量为25.90 mg/g,总多酚含量为27.51 mg/g,总花色苷的含量为1.27 mg/g。表明黑果枸杞黄酮具有降血脂作用和抗氧化活性,可以作为预防动脉粥样硬化、高脂血症的新药来源^[17]。

表2 甘肃民勤黑果枸杞果实总黄酮、多酚和总花色苷含量 mg/g(鲜重)

重复	总黄酮含量	多酚含量	总花色苷的含量
1	26.59	28.57	1.28
2	25.21	27.42	1.26
3	25.91	26.54	1.27
平均	25.90	27.51	1.27

2.3 黑果枸杞果实氨基酸含量

由表3可以看出,甘肃民勤黑果枸杞中共检测出16种氨基酸,氨基酸总量为21.33 mg/g,其中必需氨基酸有7种,占总氨基酸的27.1%;药效氨基酸9种,占总氨基酸的65.8%。药效氨基酸占总氨基酸含量较高,其中药效氨基酸谷氨酸、天门冬氨酸、精氨酸,分别占总氨基酸含量的17.3%、14.1%、9.8%。与丁春瑞等^[18]测定的新疆黑果枸杞中氨基酸含量相比,甘肃民勤黑果枸杞氨基酸总含量低于新疆黑果枸杞氨基酸总含量(42.30 mg/g),但药用氨基酸比率高于新疆

表1 甘肃民勤黑果枸杞果实水分、灰分、脂肪和蛋白质含量

重复	水分		灰分		脂肪		蛋白质	
	含量 /(g/kg)	精密度 /%	含量 /(g/kg)	精密度 /%	含量 /(g/kg)	精密度 /%	含量 /(g/kg)	精密度 /%
1	798		56.639		0.498		0.086 42	
2	795		56.514		0.490		0.083 25	
3	792	0.754 7	58.608	3.657 4	0.483	3.160 0	0.084 83	3.740 0
平均	795		57.254		0.490		0.084 83	

黑果枸杞(63.3%),说明甘肃民勤黑果枸杞具有一定的药用价值。

表3 甘肃民勤黑果枸杞氨基酸组分及其含量^①

氨基酸	含量 /(mg/g)	占总氨基酸含量 /%
天门冬氨酸 ^b (Asp)	3.00	14.1
苏氨酸 ^a (Thr)	0.91	4.3
丝氨酸(Ser)	1.50	7.0
谷氨酸 ^b (Glu)	3.70	17.3
甘氨酸 ^b (Gly)	1.10	5.2
丙氨酸(Ala)	2.00	9.4
缬氨酸 ^a (Val)	0.73	3.4
蛋氨酸 ^{ab} (Met)	0.17	0.8
异亮氨酸 ^{ab} (Ile)	0.56	2.6
亮氨酸 ^{ab} (Leu)	1.30	6.1
酪氨酸(Tyr)	0.67	3.1
苯丙氨酸 ^{ab} (Phe)	1.00	4.7
组氨酸(His)	0.49	2.3
赖氨酸 ^{ab} (Lys)	1.10	5.2
精氨酸 ^b (Arg)	2.10	9.8
脯氨酸(Pro)	1.00	4.7
必需氨基酸(EAA)	5.77	27.1
药效氨基酸(VAA)	14.03	65.8
氨基酸总量(TAA)	21.33	

① a 为必需氨基酸, b 为药效氨基酸。

3 小结

甘肃民勤黑果枸杞鲜果中含水分 795 g/kg、灰分 57.254 g/kg、脂肪 0.490 g/kg、蛋白质 0.084 83 g/kg、总黄酮 25.90 mg/g、总多酚 27.51 mg/g、总花色苷 1.27 mg/g。氨基酸总量为 21.33 mg/g,其中必需氨基酸有 7 种,占总氨基酸的 27.1%;药效氨基酸 9 种,占总氨基酸的 65.8%。药效氨基酸占总氨基酸含量高于新疆黑果枸杞,其中药用氨基酸谷氨酸、天门冬氨酸、精氨酸含量较高,表明甘肃民勤黑果枸杞具有较高的药用价值。

参考文献:

[1] 杨春霞. 黑果枸杞与红果枸杞氨基酸含量的差异性研究[J]. 食品研究与开发, 2017, 38(4): 34-37.

- [2] 刘爱红, 陈洁, 孙美玲, 等. 黑果枸杞的营养保健成分及其开发应用研究进展[J]. 食品工程, 2018(4): 5-10.
- [3] 李钦俊, 谭亮, 杲秀珍, 等. 柴达木野生黑果枸杞营养成分分析与比较[J]. 营养与保健, 2019, 40(18): 273-282.
- [4] 张晶, 杨慧海, 刘芳芳, 等. 黑果枸杞的化学成分、药理作用及栽培技术的研究现状[J]. 食品与生物技术学报, 2018, 37(7): 673-678.
- [5] 谭扬扬, 艾克山·吾拉木, 米仁沙·牙库甫, 等. 不同产地黑果枸杞营养成分分析比较及生药鉴定[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(23): 7939-7945.
- [6] 张莹, 陈浩. 新疆黑枸杞营养成分的测定及分析[J]. 食品工业, 2018, 39(3): 312-314.
- [7] 史蓉, 李婷婷, 周丽, 等. 甘肃枸杞功能性物质及其功效研究综述[J]. 甘肃农业科技, 2019(9): 81-84.
- [8] 王辉, 王瑞娟, 缪成军, 等. 不同处理方法对黑果枸杞种子萌发的影响[J]. 甘肃农业科技, 2020(1): 19-21.
- [9] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品中水分的测定: GB 5009.3—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [10] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品中灰分的测定: GB 5009.4—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [11] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品中脂肪的测定: GB 5009.6—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [12] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定: GB 5009.5—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [13] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品中脂肪酸的测

栽植方式对盐碱地枸杞幼苗的影响

付全¹, 樊光辉^{2,3}, 张得芳^{2,3}, 段国珍^{2,3}, 苏彩凤¹

(1. 青海大学, 青海 西宁 810016; 2. 青海大学农林科学院, 青海 西宁 810016; 3. 青海高原林木遗传育种实验室, 青海 西宁 810016)

摘要: 在柴达木盆地研究了枸杞不同栽植方式对其幼苗及土壤盐碱性的影响。结果表明, 地下 30 cm 处铺地膜及稻草、地下 30 cm 处铺地膜、地下 30 cm 处铺稻草、沟壑栽植及起垄栽植均可增加枸杞叶片面积, 但对土壤 pH 影响不大。其中沟壑栽植及起垄栽植的土壤电导率较低, 使盐分对植株的影响大大减小, 能够提高枸杞幼苗的成活率及叶片吸收水分的能力。综合考虑, 沟壑和起垄栽植是盐碱地枸杞栽植的适宜方式。

关键词: 盐碱地; 栽植方式; 枸杞; 成活率; 柴达木盆地

中图分类号: S567.19 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)06-0037-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.06.010

Effects of Different Planting Methods on *Lycium barbarum* Seedlings in Saline-alkali Soil

FU Quan¹, FAN Guanghui^{2,3}, ZHANG Defang^{2,3}, DUAN Guozhen^{2,3}, SU Caifeng¹

(1. Qinghai University, Xining Qinghai 810016, China; 2. Academy of Agriculture and Forestry, Qinghai University, Xining Qinghai 810016, China; 3. Qinghai Plateau Key Laboratory of Tree Genetics and Breeding, Xining Qinghai 810016, China)

Abstract: The effects of different planting methods of *Lycium barbarum* on its seedling and soil salinity

收稿日期: 2020-12-16; **修订日期:** 2021-03-20

基金项目: 科技部重点研发项目 (2018YFC0406604); 青海省创新平台建设专项 (2020-0407-NCC-0001); 青海省财政支农资金林业新技术推广项目 [(2020)SJTG-02]; 青海省财政支农资金林业新技术推广项目 [(2020)SJTG-03]。

作者简介: 付全(1995—), 男, 青海西宁人, 硕士在读, 研究方向为森林培育。Email: 904161624@qq.com。

通信作者: 樊光辉(1972—), 男, 青海西宁人, 副研究员, 研究方向为枸杞良种选育和良种繁育。Email: qhfgh@163.com。

定: GB 5009.168—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.

[14] 武芸, 马世荣, 王春林, 等. 大叶藜中总黄酮含量的测定[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(34): 164-165.

[15] AINSWORTH E A, GILLESPIE K M. Estimation of total phenolic content and other oxidation substrates in plant tissues using Folin-Ciocalteu reagent[J]. Nature Protocols, 2007, 2(4): 875-877.

[16] 闫亚美, 冉林武, 曹有龙, 等. 黑果枸杞花色苷含量测定方法研究[J]. 食品工业, 2012, 33(6): 145-147.

[17] 李兆君, 丁润梅. 宁夏枸杞与黑果枸杞总黄酮含量及抗自由基活性的比较研究[J]. 食品研究与开发, 2014(24): 39-41.

[18] 丁春瑞, 郭武军, 远辉. 新疆黑果枸杞中氨基酸含量的测定及分析[J]. 食品工业, 2016, 37(12): 151.

(本文责编: 陈伟)