

梨花营养成分及特性分析

石太渊*

(辽宁省农业科学院食品与加工研究所, 沈阳 110161)

摘要: **目的** 分析评价梨花的营养成分。**方法** 按照食品安全国家标准中测定营养成分的规定, 测定梨花中的蛋白质、碳水化合物、矿物质、维生素等营养成分; 利用乙醇回流提取, $\text{NaNO}_2\text{-Al}(\text{NO}_3)_3\text{-NaOH}$ 显色法测定总黄酮含量; 利用石油醚回流提取, Liebennann—Burchard 显色法测定总甾体含量。**结果** 梨花含有丰富的蛋白质、碳水化合物、矿物质、维生素等营养成分。尤其是矿物质 K (151.97 mg/100 g)、VC (3.117 mg/100 g)、赖氨酸 (130.45 mg/100 g) 以及黄铜 (1.055 g/100 g) 和甾体类化合物 (0.041 g/100 g) 等生物活性物质含量较多。**结论** 梨花是富含营养物质的理想天然保健食品。

关键词: 梨花; 营养成分; 天然保健食品

Analysis on nutritional components and characteristics of pear flower

SHI Tai-Yuan*

(Institute of Food and Processing, Liaoning Province Academy of Agricultural Sciences, Shengyang 110161, China)

ABSTRACT: Objective To analyze and evaluate the nutritional components of pear flower. **Methods** According to the national food safety standards in the determination of nutrient regulation, determination of pear flower of proteins, carbohydrates, minerals, vitamins and other nutrients. The content of total flavonoids was determined by ethanol reflux extraction and $\text{NaNO}_2\text{-Al}(\text{NO}_3)_3\text{-NaOH}$ colorimetry. The total carcass content was determined by Liebennann-Burchard colorimetry using petroleum ether reflux extraction. **Results** Pear flower was rich in protein, carbohydrate, minerals, vitamins and other nutrients. In particular, minerals K (151.97 mg/100 g), VC (3.117 mg/100 g), lysine (130.45 mg/100 g), brass (1.055 g/100 g), steroidal compounds (0.041 g/100 g) and other bioactive substances were very abundant. **Conclusion** Pear flower is an ideal natural health food rich in nutrients.

KEY WORDS: pear flower; nutrients; natural health food

1 引言

梨树是蔷薇科梨属多年生落叶果树, 在全球都有广泛的种植。中国梨栽培面积和产量仅次于苹果。梨树的栽培面积为 104.24 万公顷, 产量 930.94 万吨, 分别占全国水果总面积的 11.46%, 总产量的 13.39%, 面积和产量均具世界各国之首^[1]。我国梨的主要产区有河北、山东、辽宁、四川、安徽和陕西等地。梨树花每年都要大量的疏花疏果,

才能保证果实的质量和产量。疏花量大约为 15~20 kg/亩, 全国每年约有 1.5~2.0 万吨的疏花鲜梨花^[1-3], 而且大部分梨花不能充分利用。

梨花是药食同源物质, 具有特有的药用功效。现代医学发现梨花中有高浓度的熊果苷, 是梨花美白肌肤作用的代表性活性因子。熊果苷(对羟基苯- β -D-吡喃葡萄糖苷)在体内释放氢醌, 氢醌是一种强力酪氨酸氧化酶抑制剂, 可抑制皮肤黑色素合成, 而且还具有止咳、尿路消炎等作用^[4,5]。

*通讯作者: 石太渊, 硕士, 研究员, 主要研究方向为食品营养与质量安全。E-mail: 326595539@qq.com

*Corresponding author: SHI Tai-Yuan, Master, Professor, Institute of Food and Processing, Liaoning Province Academy of Agricultural Sciences, Shengyang 110161, China. E-mail: 326595539@qq.com

因此,开发梨花不仅变废为宝,而且给人们提供营养丰富的功能食品,并且能大幅度提高果农的经济效益。此外梨花是一种食用花,具有很高的营养价值和药用价值。但市场上梨花加工产品极少。目前梨的研究主要集中于果实的开发利用上,对梨花应用研究方面文章较少。

本研究对梨花的营养物质及特性进行检测与分析,拟为梨花开发利用提供科学理论依据。

2 材料与方法

2.1 材料及来源

南果梨花,在辽宁省鞍山市千山区大屯镇南国梨基地采集;白梨花,辽宁省绥中县大王庙镇水泉沟村白梨果园采集;鸭梨花,辽宁省北镇市罗堡乡闵家村白梨果园采集。

2.2 仪器与试剂

7820A 气相色谱仪(美国安捷伦公司); SKD-5000 全自动凯氏定氮仪(上海沛欧分析仪器有限公司); S433/S433D 氨基酸分析仪(德国 SYKAM 公司); 850 型荧光分光光度计(日本日立公司); GGX-810 原子吸收分光光度计(北京海光仪器有限公司); SZF-06C 脂肪测定仪(上海洪纪仪器设备有限公司); 760CRT 双光束分光光度计(上海仪电分析仪器有限公司)。

无水乙醇、硼酸、过氧化氢(分析纯,南京化学试剂股份有限公司); 亚硝酸钠(分析纯,上海联试化工试剂有限公司昆山分公司); 硝酸铝、氢氧化钠、硫酸铜、酒石酸钾钠、硫酸钾、冰醋酸、硫氰酸钾(分析纯,廊坊鹏彩精细化工有限公司); 硝酸、盐酸、硫酸(分析纯,沈阳化学试剂厂); 乙醚(分析纯,国药集团化学试剂有限公司)。

2.3 实验方法

水分测定:按照 GB/T 5009.3-2016《食品安全国家标准 食品中水分的测定》^[6]的规定测定梨花水分含量。

蛋白质测定:按照 GB/T 5009.5-2016《食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定》^[7]的规定凯氏定氮法测定梨花蛋白质含量。

粗脂肪测定:按照 GB/T 14772-2008《食品安全国家标准 食品中粗脂肪的测定》^[8]的规定索氏提取法测定梨花粗脂肪含量。

总糖测定:按照 GB/T 15038-2006《食品安全国家标准 食品中总糖的测定》^[9]的规定总糖、还原糖测定法测定梨花总糖及还原糖含量。

氨基酸测定:按照 GB/T 5009.124-2016《食品安全国家标准 食品中氨基酸的测定》^[10]的规定测定梨花氨基酸含量。

矿物质测定:GB 5009.268-2016《食品安全国家标准 食品中多元素的测定》^[11]的规定测定梨花的矿物质含量。

维生素 A、D、E 测定:GB 500982-2016《食品安全国家标准 食品中维生素 ADE 的测定》^[12]的规定测定梨花的维生素 A 和 E 含量。

维生素 B₁ 测定:GB 5009.84-2016《食品安全国家标准 食品中维生素 B₁ 的测定》^[13]的规定测定梨花的维生素 B₁ 含量。

维生素 B₂ 测定:GB 5009.85-2016《食品安全国家标准 食品中维生素 B₂ 的测定》^[14]的规定测定梨花的维生素 B₂ 含量。

维生素 B₃ 测定:GB 5009.89-2016《食品安全国家标准 食品中烟酸和烟酰胺的测定》^[15]的规定测定梨花的维生素 B₃ 含量。

总黄酮测定:利用乙醇回流提取,NaNO₂-Al(NO₃)₃-NaOH 显色法测定总黄酮含量^[16,17]。

总甾体测定:利用石油醚回流提取,Liebennann—Burchard 显色法测定总甾体含量^[18,19]。

3 结果与分析

3.1 主要营养成分分析

梨花中富含蛋白质、碳水化合物、脂肪以及矿物质,能提供人体生理活动所需的营养物质。梨花中蛋白质含量平均为 1.73 g/100 g,梨花品种中蛋白质含量差异比较大,蛋白质含量最多的品种依次为鸭梨花,南果梨花和白梨花。梨花蛋白质含很多活性蛋白酶,有促进增强人体机能的功能。梨花脂肪平均含量为 0.16 g/100 g,梨花品种中脂肪的差异也很大,脂肪含量最多品种依次为白梨花,鸭梨花和南果梨花。梨花脂肪主要是梨花精油组成的,梨花精油具有调节人体内分泌系统和增强新陈代谢的功能。几种梨花中的粗纤维、碳水化合物和灰分等物质含量差异不大,分别为平均粗纤维 1.35 g/100 g、平均碳水化合物 9.18 g/100 g、平均灰分 0.78 g/100 g(表 1)。碳水化合物主要提供人体能量供应,膳食纤维具有增强人体肠道功能、降低胆固醇、调节血糖、预防结肠癌等作用^[4,5]。

表 1 主要营养成分
Table 1 Main nutritional components

品种	营养成分/(g/100 g)					
	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	碳水化合物	灰分
南果梨花	83.7	1.82	0.12	1.38	9.12	0.78
白梨花	83.5	1.46	0.19	1.32	9.18	0.81
鸭梨花	83.4	1.91	0.16	1.35	9.26	0.74
平均值	83.5	1.73	0.16	1.35	9.19	0.78

3.2 梨花氨基酸分析

梨花蛋白质组成中的非必需氨基酸含量如表 2 所示,

脯氨酸含量最高, 平均含量为 319.67 mg/100 g, 其他依次为谷氨酸(216.27 mg/100 g)、精氨酸(108.27 mg/100 g)、丝氨酸(87.45 mg/100 g)、酪氨酸(73.62 mg/100 g)、丙氨酸(72.69 mg/100 g)、天门冬氨酸(58.31 mg/100 g)、组氨酸(53.16 mg/100 g)、甘氨酸(49.77 mg/100 g)、胱氨酸(47.14 mg/100 g)。梨花中的脯氨酸、谷氨酸、精氨酸含量丰富。脯氨酸具有治疗骨关节炎软组织持续紧张以及慢性背痛等疾病的功效。谷氨酸具有护肝保肝, 改进和维持大脑机能的功效。精氨酸具有促进肝脏和精子机能的功效^[4,5,16]。

梨花蛋白质组成中的必需氨基酸, 如表 3 所示, 色氨酸含量最高, 平均含量为 172.70 mg/100 g, 其他依次为赖氨酸(130.45 mg/100 g)、缬氨酸(80.82 mg/100 g)、苯丙氨酸(70.78 mg/100 g)、亮氨酸(69.45 mg/100 g)、异亮氨酸(50.52 mg/100 g)、苏氨酸(33.64 mg/100 g)、蛋氨酸(29.64 mg/100 g)。色氨酸和赖氨酸在梨花蛋白质中含量非常丰富, 比玉米蛋白中的色氨酸(19.76 mg/100 g)和赖氨酸(50.12 mg/100 g)含量高出很多。色氨酸参与体内血浆蛋白质的更新, 并可促

使核黄素发挥作用, 还有助于烟酸及血红素的合成, 对泌乳期的孕妇有促进泌乳作用。赖氨酸参与人体新陈代谢, 促进生长发育。赖氨酸是谷物类的第一限制性氨基酸, 其含量很低, 而梨花中赖氨酸含量非常丰富, 日常生活中经常食用梨花, 可以有效补充赖氨酸的不足^[4,5]。

3.3 梨花矿物质分析

梨花中含有丰富的矿物质, 如表 4 所示, 其中 K、Ca、Mg 含量较高, Fe、Na、Zn、B、Mn、Cu、Mo 含量较低。梨花所含的矿物质中含量最高的元素是 K 平均为 151.97 mg/100 g, 依次为 Ca 32.71 mg/100 g、Mg 17.55 mg/100 g、Fe 8.10 mg/100 g、Na 2.94 mg/100 g、Zn 2.66 mg/100 g、B 2.26 mg/100 g、Mn 0.30 mg/100 g、Cu 0.09 mg/100 g、Mo 0.05 mg/100 g。梨花中 K/Na 比值高, 高值的 K/Na 比对机体内维持平衡酸碱度及细胞内渗透压十分有利, 有助于预防和治疗高血压, 还有钾参与转运蛋白质、碳水化合物的能量的代谢及物质^[5]。

表 2 非必需氨基酸
Table 2 Non-essential amino acids

品种	氨基酸含量/(mg/100 g)									
	天门冬氨酸(Asp)	丝氨酸(Ser)	谷氨酸(Glu)	脯氨酸(Pro)	甘氨酸(Gly)	丙氨酸(Ala)	胱氨酸(Cys)	酪氨酸(Tyr)	组氨酸(His)	精氨酸(Arg)
南果梨花	63.87	93.01	221.83	325.24	55.33	78.24	52.70	79.10	58.72	113.82
白梨花	41.65	70.79	199.61	303.02	33.12	56.03	30.48	57.12	36.50	91.61
鸭梨花	69.42	98.56	227.38	330.74	60.87	83.79	58.25	84.65	64.27	119.37
平均值	58.31	87.45	216.27	319.66	49.77	72.69	47.14	73.62	53.16	108.27

表 3 必需氨基酸
Table 3 Essential amino acids

品种	氨基酸含量/(mg/100 g)							
	苏氨酸(Thr)	缬氨酸(Val)	蛋氨酸(Met)	异亮氨酸(Ile)	亮氨酸(Leu)	苯丙氨酸(Phe)	赖氨酸(Lys)	色氨酸(Try)
南果梨花	36.86	86.38	31.86	56.08	75.01	76.34	136.01	178.22
白梨花	21.66	64.16	19.65	33.86	52.79	54.12	113.78	156.11
鸭梨花	42.41	91.93	37.41	61.63	80.56	81.89	141.56	183.77

表 4 矿物质
Table 4 Minerals

品种	矿物质含量/(mg/100 g)									
	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo
南果梨花	152.34	32.12	17.64	2.92	8.20	0.31	2.79	0.09	2.33	0.05
白梨花	150.56	33.85	17.99	2.85	8.12	0.28	2.66	0.08	2.01	0.05
鸭梨花	153.02	32.16	17.01	3.05	7.99	0.32	2.54	0.09	2.45	0.04
平均值	151.97	32.71	17.55	2.94	8.10	0.30	2.66	0.09	2.26	0.05

3.4 梨花维生素分析

梨花中含 VA、VB₁、VB₂、VB₃ 和 VC 以及 VE 等, 如表 5 所示, 其中 VC(平均: 3.117 mg/100 g)含量较高。如经常食用梨花, 能有效补充人体维生素 A、维生素 B 族和维生素 C 以及维生素 E 的不足^[6]。

表 5 维生素
Table 5 Vitamins

品种	维生素/(mg/100 g)					
	VA	VB ₁	VB ₂	VB ₃	VC	VE
南果梨花	0.015	0.024	0.012	0.213	3.145	0.178
白梨花	0.019	0.021	0.018	0.209	3.178	0.201
鸭梨花	0.012	0.028	0.015	0.223	3.029	0.195
平均值	0.015	0.024	0.015	0.215	3.117	0.191

3.5 梨花总黄酮及总甾体分析

不同品种中总黄酮和总甾体含量分别为, 南果梨花 1.122、0.034(g/100 g), 白梨花 0.965、0.047(g/100 g), 鸭梨花 1.078、0.042(g/100 g)。梨花品种间总黄酮和总甾体含量间有差异, 但不明显($P>0.05$)。黄酮类化合物具有防治心脑血管疾病, 降低血管的脆性, 改善血管的通透性、降低血脂和胆固醇, 防治老年病等功能。甾体化合物具有抗炎, 抑制人体对胆固醇的吸收, 促进胆固醇的降解代谢, 抑制胆固醇的生化合成, 预防治疗冠状动脉粥样硬化类的心脏病等功效^[20-24], 因此梨花也是较好的总黄酮及总甾体补充剂。

4 结 论

辽宁梨花中含有人体必需氨基酸 8 种、6 种维生素、10 余种微量元素以及黄酮和甾体等多种生物活性成分。因此, 梨花不仅是很好的营养保健食品, 而且是具有润肺、化痰、止咳和解酒等功效药用食品^[4,5]。此外梨花中富含蛋白质、碳水化合物、脂肪、维生素以及矿物质等营养物质, 因此也可以作为蔬菜食用。

评价一种食品的蛋白质质量的优劣的方法, 首先看其食品是否蛋白质含量丰富, 另一个评价蛋白质质量的重要指标是氨基酸组成合理。根据 FAO / WHO 的理想模式, 质量较好的蛋白质其氨基酸组成为必需氨基酸占总氨基酸的比值(EAA/TAA)在 40%左右, 梨花中 EAA/TAA 比值是 38.9%, 尤其赖氨酸含量较高, 是一种优质蛋白质食品。梨花中黄酮和甾体化合物较丰富, 黄酮类化合物和甾体化合物是梨花的主要生物活性成分, 具有抗菌抗炎、抗肿瘤、增强免疫力、防治心血管病等功能。因此, 梨花是一种天然保健食品。

参考文献

[1] 郭文场, 刘佳贺. 中国梨的产业现状存在问题及改进措施[J]. 特种经

济动植物, 2019, (3): 47-49.
Guo WC, Liu JH. Problems and improvement measures of pear industry in China [J]. Spec Econ Anim Plant, 2019, (3): 47-49
[2] 王长雷, 张文娥, 潘学军. 食用花营养价值研究进展[J]. 北方园艺, 2014, (7): 189-192.
Wang CL, Zhang WE, Pan XJ. Research progress on nutritional value of edible flowers [J]. Northern Hort, 2014, (7): 189-192.
[3] 王少敏. 梨产业现状及发展趋势[J]. 农业知识, 2018, (1): 19-21.
Wang SM. Present situation and development trend of pear industry [J]. Agric Knowled, 2018, (1): 19-21.
[4] 樊卫国, 刘进平, 向灵. 刺梨花粉和叶的营养成分分析[J]. 营养学报, 1998, 20(1): 107-110
Fan WG, Liu JP, Xiang L. Studies on the nutritional components of the pollens and the leaves of rosa roxburghii tratt [J]. Acta Nutr Sin, 1998, 20(1): 107-110.
[5] 凌裕平, 吴桂法, 何爱华. 梨花粉矿质营养成分的能谱分析[J]. 果树学报, 2005, 22(2): 163-165.
Ling YP, Wu GF, He AH. Study on electron spectroscopy of chemical analysis of elementary constituents in pear pollen [J]. J. Ounral Furit Sei, 2005, 22(2): 163-165.
[6] GB/T 5009.3-2016 食品安全国家标准 食品中水分的测定[S].
GB/T 5009.3-2016 National food safety standard-Determination of moisture in foods [S].
[7] GB/T 5009.5-2016 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定[S].
GB/T 5009.5-2016 National food safety standard-Determination of protein in foods [S].
[8] GB/T 14772-2008 食品安全国家标准 食品中粗脂肪的测定[S].
GB/T 14772-2008 National food safety standard-Determination of crude fat in foods [S].
[9] GB/T 15038-2006 食品安全国家标准 食品中总糖的测定[S].
GB/T 15038-2006 National food safety standard-Determination of total sugar in foods [S].
[10] GB/T 5009.124-2016 食品安全国家标准 食品中氨基酸的测定[S].
GB/T 5009.124-2016 National food safety standard-Determination of amino acids in foods [S].
[11] GB 5009.268-2016 食品安全国家标准 食品中多元素的测定[S].
GB 5009.268-2016 National food safety standard-Determination of multiple elements in foods [S].
[12] GB 500982-2016 食品安全国家标准 食品中维生素 ADE 的测定[S].
GB 500982-2016 National food safety standard-Determination of vitamin ADE in foods [S].
[13] GB 5009.84-2016 食品安全国家标准 食品中维生素 B₁ 的测定[S].
GB 5009.84-2016 National food safety standard-Determination of vitamin B₁ in food [S].
[14] GB 5009.85-2016 食品安全国家标准 食品中维生素 B₂ 的测定[S].
GB 5009.85-2016 National food safety standard- Determination of vitamin B₂ in food [S].
[15] GB 5009.89-2016 食品安全国家标准 食品中烟酸和烟酰胺的测定[S].
GB 5009.89-2016 National food safety standard- Determination of niacin and nicotinamide in foods [S].
[16] 石太渊, 于森, 韩艳秋. 辽宁花生品种营养成分及特性分析[J]. 食品研究与开发, 2017, 38(22): 142-147.
Shi TY, Yu M, Han YQ. The nutrients and characteristic analysis of

- Liaoning peanut varieties [J]. Food Res Dev, 2017, 38(22): 142–147.
- [17] 苗苗, 杨立刚, 荣莹, 等. 12 种市售食用花卉中总黄酮与总甾体的含量测定[J]. 食品研究与开发, 2009, 30(12): 122–125.
- Miao M, Yang LG, Rong Y, *et al.* Determination of the contents of total flavonoids and total steroids in 12 kinds of edible flowers in the market [J]. Food Res Dev, 2009, 30(12): 122–125.
- [18] 严和平, 洪亮, 徐进诺, 等. 红河州 13 种食用花卉的总黄酮、总多酚含量测定[J]. 食品研究与开发, 2018, 39(9): 142–143.
- Yan HP, Hong L, Xu JN, *et al.* Total polyphenols and flavonoids contents of 13 types edible flowers from honghe prefecture [J]. Food Res Dev, 2018, 39(9): 142–143.
- [19] Kaviani E, Rahmani M, Kacidi A, *et al.* Protective effect of metformin on D-galactose-induced aging model in mice [J]. Behav Brain Res, 2018, 21(1): 19–25.
- [20] Barta DJ, Tibita TW. Use of electron microprobe X-ray analysis for determination of low calcium concentrations across leaves deficient in calcium [J]. Commun Soil Plant Anal, 1991, 22: 701–711.
- [21] Ge C, Luo Y, Mo F, *et al.* Nordihydroguaiaretic acid treatment on the antioxidant properties of strawberry fruit [C]. Offenburger: International Conference on Biotechnology and Bioengineering, 2018.
- [22] Bumbudsanpharoke N, Ko S. The green fabrication, characterization and evaluation of catalytic antioxidation of gold nanoparticle-lignin cellulose composite papers for active packaging [J]. Int J Biol Macromol, 2018, 107(PtB): 1782–1791.
- [23] Cadenas S. ROS and redox signaling in myocardial ischemia-reperfusion injury and cardioprotection [J]. Free Rad Biol Med, 2018, 117: 76–89.
- [24] Brenneisen P, Reichert AS. Nanotherapy and reactive oxygen species (ROS) in cancer: A novel perspective [J]. Antioxidants, 2018, 7(2): 31.

(责任编辑: 韩晓红)

作者简介



石太渊, 硕士, 研究员, 主要研究方向为食品营养与质量安全。
E-mail: 326595539@qq.com