

# 黄花菜采后加工及药用机理研究进展

张运晖, 赵瑛\*, 欧巧明 (甘肃省农业科学院生物技术研究所, 甘肃兰州 730070)

**摘要** 黄花菜营养丰富, 风味独特, 在我国已有数千年栽种历史, 是一种药食兼优的特色经济作物。近年来, 随着黄花菜产业的发展及当地政府的重视, 关于黄花菜采后处理及药用途径方面的研究也日益增加。对黄花菜采后加工及药理两方面的研究进展进行综述, 以期对黄花菜产业发展提供帮助。

**关键词** 黄花菜; 采后加工; 药用机理; 抗氧化; 抗癌; 镇静

中图分类号 TS 255.1 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)20-0006-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.20.002



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

## Research Progress on the Post-harvest Processing and Medicinal Mechanism of *Hemerocallis citrina* Baroni

ZHANG Yun-hui, ZHAO Ying, OU Qiao-ming (Institute of Biotechnology, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070)

**Abstract** Daylily flower (*Hemerocallis citrina* Baroni) is rich in nutrients and has a unique flavor. As a medicinal and edible vegetable with high economic values, daylily has been planted for thousands of years in China. With the development of daylily industry and the attention of local government, there were more and more researches on the post-harvest treatment and medical ways of daylily. This paper summarized the research progress of post-harvest processing and pharmacology of daylily in order to provide assistance for the development of daylily industry.

**Key words** *Hemerocallis citrina* Baroni; Post-harvest process; Medicinal mechanism; Antioxidant; Anticancer; Sedative effect

黄花菜 (*Hemerocallis citrina* Baroni) 又名金针菜、萱草, 是百合科萱草属多年生草本植物, 在我国已有数千年的栽种历史, 南北各地均有栽培, 多分布于甘肃、湖南、陕西、四川、山西、河南、山东等省, 广东、福建也有种植。目前已形成了甘肃庆阳、湖南祁东、陕西大荔、四川渠县、山西大同、河南淮阳六大主产区<sup>[1]</sup>。每个黄花菜产区都有当地特色主栽品种, 如湖南的祁珍花、猛子花和白花, 山东的四月花、五月花和六月花, 甘肃的马莲黄花、小黄花、线黄花等。其中邵东黄花菜、庆阳黄花菜、淮阳黄花菜、渠县黄花菜、大荔黄花菜、虎嗽金针菜、祁东黄花菜 7 个品牌已获得原国家质量监督检验检疫总局批准实施地理标志产品保护<sup>[2]</sup>。随着标准化栽培技术的推广与育种工作的推进, 各地黄花菜单产呈上升趋势, 但大部分黄花菜产地的种植模式仍以分散种植为主, 菜农各自为战, 零星种植, 黄花菜的采后处理也以传统经验为主, 没有统一标准, 导致企业上门收购后产品质量参差不齐, 难以形成品牌影响力。

黄花菜作为传统的药食两用蔬菜在国内外一直享有盛誉, 自古以来就有其药用记录。《本草纲目》称其有安神醒脑、增智宽胸、美容养血、解热消毒、除烦通乳之功效<sup>[3]</sup>。现代中医认为, 黄花菜具有平肝养血、消肿利尿、抗菌消炎、止血、镇痛、通乳、健胃和安神的功能, 能治疗肝炎、黄疸、大便下血、感冒、痢疾、尿路感染、头晕、耳鸣、心悸、腰痛、水肿、缺乳、关节肿痛等多种病症<sup>[4]</sup>。目前传统的加工方式对黄花菜的药用价值没有深入挖掘, 仍停留在初级加工阶段, 经济价值还有提升空间。

近年来, 有不少学者作了黄花菜采后加工方式及药理方面的研究, 这些研究成果对黄花菜产业未来发展方向有指导性作用, 为扩大黄花菜应用市场和延长黄花菜产业链提供了理论依据。笔者对这些研究成果进行综述, 以期对黄花菜产业发展提供支持。

### 1 黄花菜采后处理

黄花菜采摘时间为 5 月下旬至 9 月, 气温较高, 采摘后除部分作为鲜菜上市销售外, 大部分作脱水处理以保证全年供应。

**1.1 鲜菜处理** 黄花菜采收后通过低温冷链运输可以保证供应产地附近甚至国内的鲜菜需求, 作为应季蔬菜消化部分产量。龚吉军等<sup>[5]</sup>优化小袋包装气调处理的结果表明, 成熟度为 4 级的黄花菜在 2℃ 条件下, 用还原铁粉作吸氧剂、6-BA 作保鲜剂处理, 保鲜效果好, 28 d 后仍有商品价值; 张欣等<sup>[6]</sup>研究发现, 在 21~35、21~23、0~1℃ 这 3 种温度条件下, 以 0~1℃ 下贮藏对黄花菜的保鲜效果最好。范学钧等<sup>[7]</sup>研究发现, 在 0~5℃ 低温下贮藏花蕾长为 7~8 cm 的黄花菜, 保鲜期可达 3 d 以上, 5~6 cm 长花蕾的黄花菜则可保鲜 7 d, 可以增加鲜黄花菜的市场供应时间。

近年来化学保鲜发展较快。杨大伟等<sup>[8]</sup>研究结果表明, 甘草、金银花、紫苏和丁香 4 种中草药的复配提取液对黄花菜保鲜期达 5 d 左右。范学钧等<sup>[7]</sup>研究结果表明, 利用化学添加剂可使黄花菜达到 8 d 不变质。1-MCP (1-甲基环丙烯) 可通过阻碍乙烯与乙烯受体结合延缓果蔬的老化速度, 并且不影响果蔬的继续成熟, 在很多果蔬上都已证明有很好的保鲜效果, 黄花菜未见报道。

鲜黄花菜中含秋水仙碱, 食用未加处理的鲜黄花菜会导致恶心、呕吐、口干舌燥、腹泻等中毒反应, 食用前须热烫浸泡处理以分解其有毒物质, 应避免食用过量鲜黄花菜。

**1.2 干制方法** 黄花菜采收季节气温较高, 大部分农户没有冷藏保鲜条件, 处理方式以干制为主。干制的优点是保存时

**基金项目** 甘肃省科协学会助力精准扶贫项目(20190002-5); 国家自然科学基金(31660391)。

**作者简介** 张运晖(1984—), 男, 甘肃庆阳人, 助理研究员, 硕士, 从事农业生物技术与天然产物研究工作。\* 通信作者, 副研究员, 博士, 从事微生物开发利用及循环农业研究。

**收稿日期** 2020-04-08

间长,成本较低,便于运输和销售,可以保证周年供应,但黄花菜中遇热易分解及挥发性物质会在加工过程中流失,致使黄花菜失去一些独特风味与营养成分。

传统的加工方式所需设备简单,农户家里即可操作,方法是将采摘后的新鲜黄花菜花蕾放入蒸笼中蒸制,利用高温蒸汽破坏酶活性以防止褐变,然后晾凉后置于阳光下晒干,若遇阴天则需烘干处理。

**1.2.1 护色。**蔬菜加工过程中保持原有的颜色对于蔬菜商品化有重要意义。黄花菜脱水过程中会遇到褐变问题,影响产品品质和外观,原因包括酶促褐变与非酶促褐变。高温处理可以抑制酶活性,但会造成细胞中 $H^+$ 释放,使叶绿素变为脱镁叶绿素;但温度过低不能完全灭酶会使叶绿素酶分解叶绿素造成颜色丢失。因此,灭酶应选择适宜温度进行。研究表明,高温短时杀菌有利于蔬菜绿色保存<sup>[9]</sup>。杨大伟等<sup>[10]</sup>进行了热水灭酶、蒸汽灭酶、热空气灭酶、远红外线灭酶、微波灭酶等方法的比较,结果发现蒸汽灭酶效果好于热空气灭酶,工艺参数为灭酶温度 $98\text{ }^\circ\text{C}$ 、灭酶时间 $70\sim 80\text{ s}$ ;其他方法不能有效杀灭黄花菜中的过氧化物酶。黄中培等<sup>[11]</sup>将灭酶后的黄花菜浸泡在食用柠檬酸溶液中,可获得最佳护色效果。实际生产中也可用护色剂来达到理想的护色效果。适量的锌可以降低植物中的酶活性,替代叶绿素结构中的镁离子,稳定叶绿素的结构不被分解。焦凌梅等<sup>[12]</sup>比较了金属离子护色法,认为适量的锌离子护色效果较好,颜色鲜艳明亮,与原植物绿色一致,易引起食欲,且适量的锌有益人体健康。除高温处理灭酶外,生产中也采用药菜加工技术,即亚硫酸盐腌制新鲜黄花菜,然后进行脱水处理的方法。亚硫酸盐可以抑制酶促褐变与非酶促褐变,且产品外观漂亮,但存在产品亚硫酸盐超标的问题,不提倡采用这种加工方式。

**1.2.2 脱水处理。**黄花菜的传统干燥方式为杀青后迅速摊开晾凉然后日晒晾干,遇到阴雨天气则采用烘干的方式。黄花菜烘干过程中一般会采用熏硫处理以防虫防腐,这种方式会造成二氧化硫残留,不符合食品安全标准。张清云等<sup>[13]</sup>研究了不同干制方式对黄花菜营养成分的影响,结果表明阴干、晒干和烘干方式中,晒干黄花菜品质较好,达到国家一级标准。生产中应选择晒干,黄花菜的营养成分流失最少,加工简便,且节能环保。近年来出现不少新的干制方式,如潘年龙等<sup>[14]</sup>研究了黄花菜的热泵干燥工艺,这种干燥工艺高效、节能、环境友好,在甘蓝<sup>[15]</sup>、大蒜<sup>[16]</sup>的脱水产品中已有成功应用<sup>[17]</sup>。试验结果证明,采用最佳工艺参数干制的黄花菜含水量为 $9.53\%$ ,呈金黄色,肉质肥厚、柔韧、条身紧凑、粗细和长短均匀;无虫害,无异味,具有黄花菜特有的香气,能长期保存;这种工艺适用于黄花菜的标准化和规模化生产。杨富民等<sup>[18]</sup>进行了带式汽蒸生产线与全自动隧道式干燥生产线和工业微波生产线配合干制黄花菜的研究,结果表明在最佳工艺条件下,生产的黄花菜可达到 NY 5186—2002 所规定的一级品标准。许国宁<sup>[19]</sup>研究了真空冻干黄花菜的加工工艺,根据产品形态保持及营养成分的情况确定了最佳真空

冻干条件。这些新的干制方法因成本较高只适宜黄花菜工厂化生产技术示范应用。

## 2 药理研究

黄花菜营养价值高,属于高蛋白、低热量蔬菜,含有大量人体所需氨基酸、矿物质、无机盐等。近年来,学者们对黄花菜中的化学成分研究较多,开展了黄花菜多糖、黄酮、卵磷脂、秋水仙素、微量元素等成分的提取研究与药用价值探索,为黄花菜药用产品的研发提供了理论支持<sup>[20-31]</sup>。

**2.1 抗氧化性** 自由基即外层轨道上有不成对电子的原子、原子团或分子的总称,具有调剂细胞间信号传递和细胞生长、抑制病毒和细菌的作用。人体内的自由基处于不断产生与清除的动态平衡中,但特殊情况下人体内自由基过多可引发中风、肺气肿、阿尔茨海默病、白内障、糖尿病等疾病<sup>[32]</sup>,自由基过多是加速人体衰老进程的原因之一。大量研究表明,经常食用水果及黄绿色蔬菜能够预防多种与增龄有关的逐行性病变。潘焯<sup>[33]</sup>进行了黄花菜提取物抗氧化能力的研究,结果表明,以水和乙醇浸提,热风干燥和冷冻干燥黄花菜都显示出很好的总抗氧化能力,其中主要的抗氧化物质可能是多酚类物质。郎娜等<sup>[23]</sup>采用 $95\%$ 的乙醇提取了黄花菜中的总黄酮物质,研究了其对超氧自由基、羟基自由基的清除作用,结果表明,黄花菜中黄酮类化合物对清除自由基有明显的作用,黄酮类化合物添加量与抗氧化性呈正相关, $V_C$ 协同有增效抗氧化作用。

**2.2 抗癌作用** 研究表明,植物多糖具有调节免疫、抗癌等生理功能,可广泛用于保健及功能食品的开发<sup>[34-36]</sup>。欧丽兰等<sup>[21]</sup>研究证明,黄花菜多糖具有较明显的体内抗肿瘤活性,原因可能与黄花菜多糖提高了机体内免疫功能有关。何成雄<sup>[37]</sup>报道了黄花菜提取液可抑制人真皮成纤维细胞的增殖,这种机制可能与提取液中含有微量的秋水仙碱抑制成纤维细胞有丝分裂有关。Cichewicz 等<sup>[38]</sup>研究证明,从黄花菜根中分离得到的物质对乳腺癌、肺癌有抑制作用,这些物质协同 $V_C$ 、 $V_E$ 增强了黄花菜对克隆癌细胞的抑制作用。

**2.3 抗抑郁与促眠作用** 黄花菜又称忘忧草,中医对其抗抑郁及促眠镇静作用早有记载,近年来对黄花菜抗抑郁成分提取及机理研究较多。Du 等<sup>[39]</sup>研究发现,黄花菜 $75\%$ 醇提取物具有明显的抗抑郁效果,检测出其中含有芦丁、橙皮苷、槲皮苷、槲皮素等黄酮类成分。Gu 等<sup>[40]</sup>的研究也证明了黄花菜提取物有抗抑郁效果,并发现其作用机制与提高动物大脑中的血清素(5-HT)、去甲肾上腺素(NA)和多巴胺(DA)水平有关。翟俊乐等<sup>[41]</sup>研究证实,黄花菜中起抗抑郁作用的成分为黄酮类物质。

中医认为,黄花菜有镇定安神之效,临床上常用作镇定剂使用,比戊巴比妥钠等安眠药有天然优势。临床证明,黄花菜很少有耐药性、依赖性等副作用,对肝脏没有损伤,对于肝功能损伤的失眠患者疗效明显。卢兰芳<sup>[42]</sup>使用黄花菜浸膏做动物试验证明了黄花菜提取物有很好的镇静作用。王翘楚等<sup>[43]</sup>试验证明,黄花菜镇静安眠作用的有效成分是水提剂提取物中最高,其次为乙醇提取物。

### 3 研究展望

黄花菜在我国有悠久的种植历史,全国栽培范围很广,除了几个大黄花菜的产区有规模化的加工工厂及品牌外,大多数种植区都是农户自己加工出售,产品品质及食品安全不能保证。黄花菜传统加工方式会产生二氧化硫残留,影响黄花菜的品质,损害产业形象。因此,对黄花菜采后加工方式的研究和普及对产业发展具有重要的推动作用。此外,黄花菜食疗功效显著,是不可多得的天然镇定剂、抗衰老佳品,还有一定的抗癌功效。加强对黄花菜药食特性的理论研究对于现代医学研究有重要意义,可为黄花菜的深度开发利用提供重要的理论支持。

### 参考文献

- [1] 乔德华,白灵军.甘肃黄花菜发展中存在的问题及提质增效对策[J].中国水土保持,2018(4):35-38.
- [2] 李育军,植石灿,黄妙林,等.华南黄花菜的生产研究与发展[J].长江蔬菜,2018(24):29-35.
- [3] 南京中医药大学.中药大辞典[M].上海:上海科学技术出版社,2006:1947-1948.
- [4] 傅茂润,茅林春.黄花菜的保健功效及化学成分研究进展[J].食品与发酵工业,2006,32(10):108-112.
- [5] 龚吉军,谭兴和,夏延斌,等.鲜黄花菜小袋包装气调保藏技术[J].湖南农业大学学报(自然科学版),2003,29(1):57-60.
- [6] 张欣,李坤,马明,等.黄花菜不同温度贮藏保鲜研究[J].食品与发酵工业,2006,32(4):150-152.
- [7] 范学钧,任考亮,李士豪,等.黄花菜保鲜与干制试验初报[J].西北园艺,2000(6):13-14.
- [8] 杨大伟,张海容.中草药提取液保鲜黄花菜的效果[J].湖北民族学院学报(自然科学版),2010,28(4):380-382.
- [9] 周凌霄,杨荣华,汪洲国.脱水苦瓜护绿和着色方法的研究和比较[J].科技通报,2001,17(4):68-72.
- [10] 杨大伟,夏延斌.脱水黄花菜加工过程中的非酶促褐变抑制条件[J].湖南农业大学学报(自然科学版),2003,29(4):345-348.
- [11] 黄中培,申双贵.有机黄花菜速冻工艺研究[J].农产品加工,2008(1):33-35.
- [12] 焦凌梅,袁唯.绿色蔬菜加工中护绿技术的研究及进展[J].保鲜与加工,2004(1):11-14.
- [13] 张清云,李明,安钰,等.不同杀青温度及制干方式对黄花菜营养成分的影响研究[J].宁夏农林科技,2018,59(6):3-4,18.
- [14] 潘年龙,吴凯,王孝荣,等.黄花菜的热泵干燥工艺研究[J].食品工业科技,2013,34(11):259-262,266.
- [15] 张海红,李海峰.脱水蔬菜热泵干燥工艺研究[J].安徽农业科学,2009,37(32):15997-16000.
- [16] 姜启宗,宗文雷,于沛沛,等.大蒜热泵干燥生产工艺的研究[J].安徽农业科学,2010,38(19):10259-10261.
- [17] GOH L J, OTHMAN M Y, MAT S, et al. Review of heat pump systems for drying application[J]. Renewable and sustainable energy reviews, 2011, 15(9):4788-4796.
- [18] 杨富民,张丽,严晓娟.干制黄花菜工业化生产工艺技术[J].农业工程

学报,2008,24(11):264-267.

- [19] 许国宁.黄花菜真空冷冻干燥工艺研究[D].南京:南京农业大学,2011.
- [20] 周纪东,李余动.黄花菜多糖的不同提取方法及其含量测定的研究[J].温州职业技术学院学报,2015,15(1):69-72,88.
- [21] 欧丽兰,余昕,张椿,等.黄花菜多糖的提取工艺及抗肿瘤活性研究[J].四川农业大学学报,2016,34(2):201-205.
- [22] 李毅花.超声协同高压静电场提取黄花菜多糖的机理研究及其结构表征[D].南宁:广西大学,2018.
- [23] 郎娜,罗红霞.黄花菜中黄酮类物质抗氧化性的研究[J].食品研究与开发,2007,28(3):74-77.
- [24] 杨日福,耿琳琳,范晓丹.超声协同静电场提取黄花菜中总黄酮的研究[J].声学技术,2017,36(1):32-37.
- [25] BRAVO L. Polyphenols: Chemistry, dietary source, metabolism, and nutritional significance[J]. Nutr Rev, 1998, 56(11):317-333.
- [26] CICHEWICZ R H, NAIR M G. Isolation and characterization of stelladrol, a new antioxidant naphthalene glycoside, and other antioxidant glycosides from edible daylily (*hemerocallis*) flowers[J]. Journal of agricultural and food chemistry, 2002, 50(1):87-91.
- [27] 周志娥,杜华英,林雨萍,等.超声波辅助提取黄花菜中多酚类物质工艺的优化[J].食品工业科技,2014,35(18):284-287.
- [28] 周向军,高义霞,张继.黄花菜多酚提取工艺及抗氧化作用的研究[J].作物杂志,2012(1):68-72.
- [29] 何纯莲.百合中秋水仙碱的分离应用研究[D].长沙:湖南大学,2003.
- [30] 申利旺,李雅.秋水仙碱的研究与应用进展[J].中国农学通报,2009,25(21):185-187.
- [31] 李谷才.超临界流体萃取百合中的秋水仙碱[D].长沙:中南大学,2004.
- [32] 杨旭辉,朱敏恒,吴越.植物源性天然抗氧化成分研究进展[J].农垦医学,2004,26(4):298-300.
- [33] 潘焯.黄花菜保鲜与保健功能的研究[D].杭州:浙江大学,2006.
- [34] 周启升,刘训理,段祖安.植物多糖的研究与应用进展[J].蚕业科学,2010,36(3):465-469.
- [35] 武永福.黄花菜多糖的提取工艺及含量测定[J].中国食物与营养,2015,21(5):54-57.
- [36] 陈智理,杨昌鹏,韦璐,等.落葵多糖的提取方法及其工艺优化研究[J].农产品加工,2011(8):72-75.
- [37] 何成雄.萱草花提取液及表皮生长因子对人真皮成纤维细胞增殖的作用[J].中华皮肤科杂志,1994,27(4):218-220.
- [38] CICHEWICZ R H, ZHANG Y J, SEERAM N P, et al. Inhibition of human tumor cell proliferation by novel anthraquinones from daylilies[J]. Life science, 2004, 74(14):1791-1799.
- [39] DU B J, TANG X S, LIU F, et al. Antidepressant-like effects of the hydroalcoholic extracts of *Hemerocallis citrina* and its potential active components[J]. BMC Complementary and Alternative Medicine, 2014, 14(1):326-329.
- [40] GU L, LIU Y J, WANG Y B, et al. Role for monoaminergic systems in the antidepressant-like effect of ethanol extracts from *Hemerocallis citrina*[J]. J Ethnopharmacol, 2012, 139(3):780-787.
- [41] 翟俊乐,田欢,李孟秋,等.黄花菜抗抑郁作用有效成分的筛选[J].中国食品添加剂,2015(10):93-97.
- [42] 卢兰芳.萱草花镇静作用的实验研究[J].海峡药学,2010,22(5):59-60.
- [43] 王翹楚,庞传宇,施明,等.萱草花治疗失眠症的临床与实验报告[J].上海中医药杂志,1993(8):42-44.

(上接第5页)

- [76] 李克明,张国,武彪.水蛭的药理研究概况[J].中医研究,2007,20(2):62-64.
- [77] 胡哲,张静.水蛭素的应用研究进展[J].包头医学院学报,2014,30(3):152-154.
- [78] 农晓琳,陈洪,李佳荃,等.水蛭素抗皮肤瘢痕的体内外实验研究[J].天然产物研究与开发,2013,25(12):1638-1643.
- [79] 李开通,刘达恩,陈小婷,等.水蛭素对增生性瘢痕基质金属蛋白酶-2、9表达作用的影响[J].山东医药,2012,52(20):28-29,88.
- [80] 郭睿,农晓琳,邓凌,等.水蛭素对皮肤增生性瘢痕成纤维细胞 bFGF 及 TGF $\beta$  表达的影响[J].中国美容医学,2011,20(4):614-617.
- [81] 陆媚,许春荣,刘德玉,等.水蛭素对猪精液低温保存的影响[J].黑龙江畜牧兽医,2014(17):68-72.
- [82] 杨尚雪,汪彦玲,黄明光,等.水蛭素对猪精液冻后质量的影响[J].中国兽医学报,2015,35(3):489-492.

- [83] 郑军,董福慧,程伟.水蛭对骨愈合相关基因表达影响[J].中国骨伤,2003,16(9):513-515.
- [84] 李嘉,付婷婷,李腾辉,等.水蛭素辅助治疗 Colles 骨折的疗效分析[J].中药材,2011,34(12):1967-1969.
- [85] 杨健,王线,贺云娇.水蛭的抗早孕有效成分研究(D)[J].广东药学院学报,2002,18(1):34-36.
- [86] 仝小林,周水平,李爱国,等.水蛭对糖尿病大鼠肾脏病变的防治作用及机理探讨[J].中国中医药信息杂志,2002,9(6):21-23.
- [87] 李宁,赵霞,张文高.水蛭微粉治疗高脂血症疗效观察[J].中国误诊学杂志,2008,8(4):802-803.
- [88] 刘俊鹤,李洁,杨洪涛.水蛭素治疗肾脏病的研究进展[J].中国中西医结合肾病杂志,2016,17(2):165-166.
- [89] 李菊花,马玲丽.水蛭素降血压丸对高血压及左心功能影响的临床疗效观察[J].陕西中医,2009,30(10):1302-1303.
- [90] 姜爱兰,王信海,丁辰龙,等.宽体金钱蛭的人工有、无土繁殖技术比较研究[J].水产养殖,2018,39(2):14-16.