

卡瓦胡椒的研究进展

鱼欢 邓文明

(中国热带农业科学院香料饮料研究所 海南万宁 571533)

摘要 通过阐述卡瓦胡椒的植物形态、生态学特性、化学成分、药理作用、种质资源情况和分子标记研究、栽培方法研究及加工方法研究,提出我国卡瓦胡椒今后的主要研究方向,为今后卡瓦胡椒的研究提供指导。

关键词 卡瓦胡椒; 研究进展; 研究方向

分类号 Q949.95

Research Progress on Kava

Yu Huan, Deng Wenming

(Spice and Beverage Research Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Wanning, Hainan 571533)

Abstract The botanical morphology, ecological characteristics, chemical composition, pharmacological effects, germplasm resources, molecular marker research, cultivation methods and processing methods of Kava are expounded. Future research directions of Kava are put forward, so as to provide some instructions for the scientific research of Kava.

Keywords Kava; research process; future research directions

卡瓦胡椒(*Piper methysticum* Forst. f.), 俗称卡瓦(Kava or Kawa), 是瓦努阿图、斐济、汤加、巴布亚—新几内亚及所罗门群岛等南太平洋诸岛野生的一种多年生胡椒科(*Piperaceae*)胡椒属(*Piper*)灌木类植物^[1,2]。

南太平洋岛国的居民喜欢用卡瓦胡椒的根茎制作能放松肌体和情绪、改善睡眠和恢复体力的饮料,尤其是在宗教活动、重大节日的庆祝活动及宴请宾客时,常常专门为宾客设立卡瓦宴,是礼仪和社会活动中必备的饮料,也是日常生活中饮用的必备品。卡瓦胡椒被当地人誉为太平洋上的长寿药,在当地有3000年的使用历史,并在当地形成了独特的“卡瓦文化”。

1 概述

1.1 植物形态及生态学特性

卡瓦胡椒是常绿灌木,雌雄异株,高3m左

右,木质茎,多汁,分节明显,节间膨大,节间长5~10cm,直径一般1.3~7.5cm。叶,心形全缘,叶端急尖,叶面上有波浪状皱纹,叶柄长2.5cm,掌状叶脉,约12条。穗状花序,花很小,无花瓣,雄穗腋生,雌穗多数,但不孕。卡瓦胡椒是用插条繁殖,没有主根,根由根茎和侧根两部分组成,侧根呈放射状,周围是次生根,直径大约1.3~1.9cm,细长,辛辣,卡瓦内酯在侧根的含量是根茎的2~3倍,侧根比根茎有较高的药用价值。热带太平洋群岛分布于海拔150~300m的丘陵,夏季气温26~32℃。卡瓦胡椒易生长在疏松、排水良好、富含有机质、pH值5.5~6.5的土壤。卡瓦胡椒是喜阴植物,太阳照射可引起植物失去水分,水涝将抑制卡瓦胡椒的生长,引起烂根。卡瓦胡椒生长的自然环境是亚热带森林,自然寿命可长达25~30年。

1.2 卡瓦胡椒的化学成分及药理作用

卡瓦胡椒的药用部位是根或根茎。卡瓦胡椒的主

基金项目:农业部热带作物种质资源保护项目(No.10RZZY-08)。

收稿日期:2010-08-20。责任编辑/兰莹;编辑部E-mail:rdnk@163.com。

鱼欢(1982~),女,博士。主要研究方向:作物高产高效生态生理研究。E-mail:yhdwm2000@yahoo.com.cn。

要有效部位为脂溶性树脂部分,其中多为 α -吡喃酮(α -Pyrone)衍生物,称为卡瓦内酯(kavalactones),在卡瓦胡椒的根中含量可达3%~20%,占总提取物的25%~70%。其中最主要的6种内酯是:醉椒素[(+)-Kavain,含量1.8%]、亚甲二氧基醉椒素[(+)-Methysticin,1.2%]、去甲氧基甲氧基醉椒素[(+)-Desmethoxyyangonin,1%]、甲氧基醉椒素[(+)-Yangonin,1%]、二氢醉椒素[(+)-Dihydrokavain,0.6%]和亚甲二氧基二氢醉椒素[(+)-Dihydromethysticin,0.5%],其他内酯均为少量或微量成分^[3-5]。卡瓦胡椒的根、茎、叶部的活性成分含量和分布存在明显差异。气—液色谱法(GLC)研究发现,卡瓦胡椒根部主要含有醉椒素(Kavain)和去甲氧基甲氧基醉椒素(Desmethoxyyangonin);而茎和叶主要含有二氢醉椒素(Dihydrokavain)和亚甲二氧基二氢醉椒素(Dihydromethysticin);根和茎部还含有一定量的甲氧基醉椒素(Yangonin);叶部主要含有生物碱麻醉椒碱(Pipermethystine)^[6]。卡瓦胡椒各主要活性成分的含量和分布,经高效液相色谱法(HPLC)测定与上述结果相似^[7]。另外还发现根部含有一定量的亚甲二氧基醉椒素(Methysticin),而甲氧基醉椒素的含量比GLC测定的结果低。此外卡瓦胡椒尚含有Na、K、Ca、Mg、Al、Fe、Si等无机元素,葡萄糖等糖类及15种氨基酸。

卡瓦胡椒根和根茎可入药,鲜叶亦可药用,具有治疗焦虑症、抑郁症、惊厥、哮喘、某些皮肤疾病如肥胖症等作用,对促进睡眠和提高睡眠质量也有显著疗效,具有缓解精神紧张、放松肌体和局部麻醉、止痛、抗真菌等作用,毒副作用小^[2,8-10]。

卡瓦内酯类去甲氧基麻醉椒素(desmethoxyyangonin)和麻醉椒苦素可以竞争性地抑制单胺氧化酶B(MAO-B)。卡瓦胡椒化合物也可以增强马钱子碱拮抗剂的作用。卡瓦胡椒内酯(+)醉椒素对血小板具有抗血栓作用,这可能是由于其对环氧化酶的抑制作用以及能减少血栓烷2(TXA₂)的产生。

2 研究现状

2.1 种质资源及分子标记研究

卡瓦胡椒在南太平洋诸岛栽培历史悠久,有很多栽培品种,目前已知全世界卡瓦胡椒有118个栽

培品种。卡瓦胡椒不产生种子,栽培种是通过长期选择突变体方式培育的,栽培种之间,遗传变异很小。卡瓦胡椒栽培品种分类依据节间长度、茎的厚度、叶和芽的形态,以及栽培品种中卡瓦内酯的含量差异等。云南省热带作物科学研究所1998年冬引进少量卡瓦胡椒枝条^[11]。河南科技大学施江从南太平洋岛国斐济引入了6份卡瓦胡椒材料,分别为卡瓦胡椒1号、卡瓦胡椒2号、卡瓦胡椒3号、卡瓦胡椒4号、卡瓦胡椒5号和卡瓦胡椒6号,其中卡瓦胡椒1号和卡瓦胡椒2号为绿杆,卡瓦胡椒3号和卡瓦胡椒4号为绿杆、且节部肿大,卡瓦胡椒5号和卡瓦胡椒6号为红杆^[12-15]。中国林业科学研究院亚热带林业研究所于2003年10月~2004年5月从美国John Bennet卡瓦种植园分3批引进化学型、生态型及其他栽培类型卡瓦胡椒插条9900根,约554kg,共10个栽培类型,包括了夏威夷群岛主要的卡瓦胡椒种质资源。

施江等对6份卡瓦胡椒材料进行SCAR(Sequence-characterized amplified region,序列特征化扩增区)标记,表明引物P8.1和P8.2为卡瓦胡椒特异SCAR引物,该标记能在苗期对卡瓦胡椒种进行有效的选择;引物P4.1和P4.2也为卡瓦胡椒特异SCAR引物,可用于卡瓦胡椒的分子鉴定;引物P10.1和P10.2适用于卡瓦胡椒的分子鉴定(三条带),也可用于胡椒属植物的分子鉴定(一条带)。卡瓦胡椒种特异SCAR标记,可以通过简单的PCR反应来鉴别卡瓦胡椒种,该方法有多态性高,准确度高,检测速度快,不受环境条件影响等优点,而且相对于其他分子标记技术,如SSR、RAPD,SCAR标记在植物种鉴别是具有标记可靠性高,开发成本低,检测过程简单、经济等优点,更适合日常的检测利用^[12,16-17]。辛莉等^[18]对卡瓦胡椒RAPD分子标记进行了研究,确定卡瓦胡椒最佳PCR反应体系为:水,16 μ l;MgCl₂(25mmol/L),2 μ l;Buffer(10 \times),2.5 μ l;dNTP(2.5mmol/L),2 μ l;引物(8pmol/ μ l),1 μ l;模板DNA(100ng/ μ l),1 μ l;Taq酶(5U/ μ l),0.5 μ l;PCR反应总体积,25 μ l;且RAPD扩增结果重复性好,稳定可靠,为卡瓦胡椒RAPD分子标记的研究打下基础^[18]。施江等对卡瓦胡椒和胡椒的扩增片段长度多态性(AFLP)分子标记及聚类分析研究,表明

卡瓦胡椒为胡椒科胡椒属,但与胡椒及其近缘野生种间亲缘关系有一定的距离^[13~15]。

2.2 栽培方法研究

卡瓦胡椒不产生种子,主要是通过无性繁殖方法进行繁殖,有分根法和枝插法,一般用枝插法。插条要选择有较高药用价值的栽培品种,健康、有活力植株,插条年龄2~3年是最好的,节间较短的栽培种抗病,选择茎的中部。插枝条保留节间,插条长度1~4个节,在扦插前,插条浸泡在杀菌剂消毒一段时间,然后直接插在大田中或先在苗床育苗再移栽大田。

许多太平洋岛屿中,传统种植方法是把插条直接种植到大田中。健康的枝条1~2个节或4~6个节直接插在大田中,插条上面覆盖一层砂壤土和一层塑料薄膜,保持湿度。直接扦插需要较多的植物材料,插条要求良好的保湿条件,大田里浇水和除草耗时费力,幼苗要求遮阴,且成活率低于50%,现在已基本不用。

苗床育苗需要材料少,提高了繁殖材料利用率和成活率,具有容易移栽、遮阴和保持湿度等优点。苗床应选择排水良好的地块,土壤要疏松,卡瓦胡椒不喜粘土,粘土不利于排水,容易造成烂根,土壤要保持湿润,但湿度不能过大。云南省热带作物科学院对卡瓦胡椒扦插繁殖进行了研究,结果表明以茎段作插穗进行扦插,用干净的粗河沙作扦插基质、以 500×10^{-6} 的IBA作生根剂诱导的根系多、根系长,移栽成活率高,可达100%^[11]。

2.3 加工方法研究

卡瓦内酯的含量随种植年限的增长而增加,亦与土壤类型、营养状况、品种等有关。卡瓦胡椒一般需要生长3~4年尚可收获。不同部位卡瓦内酯的含量也不相同,利用价值最大的部分是卡瓦胡椒的根,根内卡瓦内酯含量最高,其中侧根是根茎的2~3倍。干重中,侧根中卡瓦内酯占15%~20%,根茎中占8%~12%,茎中占5%~8%,叶少于1%~2%。卡瓦内酯晚上高白天少,卡瓦胡椒最好在日出前收获。收获的根一般浸在纯水或柠檬酸钾缓冲液中清洗、分级、干燥,制成胶囊、酞剂、液体提取物和饮料等。

不同的溶剂提取影响活性成分变化。汤加和斐

济是用卡瓦胡椒根和根茎与冷水或可可奶混合,磨成浆状,然后过滤饮用。波利尼西亚人用水和低浓度乙醇水溶液提取卡瓦胡椒内酯或制成酞剂,该法提取效率低和活性成分相对低。德国制备的卡瓦胡椒提取物,用高浓度的乙醇溶液可获得约含30%卡瓦内酯,或用高浓度的丙酮溶液可以获得高达70%卡瓦内酯,高浓度乙醇和丙酮溶液增进卡瓦内酯的提取比例,提取效率与溶剂和温度有关。中国林业科学研究院亚热带林业研究所对卡瓦胡椒根茎干材料进行了卡瓦药效成分提取分离和卡瓦胡椒产品加工小试,试制了卡瓦酒、卡瓦饮料、卡瓦超细粉片、胶囊等产品,制备了卡瓦内酯提取物,纯度达到72.13%,基本掌握了这类卡瓦胡椒产品的加工技术。

3 我国研究方向

我国海南省和云南省部分地区与卡瓦胡椒的原产地南太平洋岛屿自然条件相似,近几年,海南省、云南省和浙江省等地已经开始了卡瓦胡椒的引种驯化研究。但目前在我国,卡瓦胡椒的研究还比较薄弱,主要集中在鉴定其种质性状的分子标记研究以及其药理作用探讨。为了降低我国对卡瓦胡椒国外产品的依赖,实现具有自主知识产权的产品,在今后的研究过程中,将主要围绕以下几个方面开展研究:加快种质资源的引进和优异种质资源的筛选;加大繁育技术的研究,扩大种植面积,为栽培研究和加工技术研究提供试验材料保证;在施肥、栽培方法以及病虫害防控等方面进行高效栽培技术的研究,提高卡瓦内酯的含量,为卡瓦胡椒加工提供优质原材料;在学习引进国外卡瓦胡椒产品加工技术的基础上,进一步进行卡瓦胡椒产品精深加工技术的研究及系列科技产品研发,充分发挥卡瓦胡椒的药理作用。

参考文献

- [1] Vincent Lebot, Mark Merlin, and Lamont Lindstrom. KAVA-The Pacific Elixir [M]. Rochester Vermont: Healing Arts Press, 1992, 3-58.
- [2] Lebot V, and J Levesque. The origin and distribution of kava (*Piper methysticum* Forst. f. and *Piper wichmannii* C.DC., Piperaceae): A phytochemical approach [J]. Allertonia, 1989, 5: 223-280.

- [3]Duffield A M, Lidgard R O. Analysis of the constituents of *Piper methysticum* by gas chromatography methane chemical ionization mass spectroscopy [J]. Biomedical Environmental Mass Spectrometry, 1986, 13: 305-313.
- [4]Cheng D, Lidgard A O, Duffield P H, et al. Identification by methane chemical ionization gas chromatography/mass spectrometry of the products obtained by steam distillation and aqueous acid extraction of commercial *Piper methysticum* [J]. Biomedical Environmental Mass Spectrometry, 1988, 17: 371-376.
- [5]Xianguo H, Longze L, Lizhi L. Electrospray high performance liquid chromatography mass spectrometry in phytochemical analysis of Kava (*Piper methysticum*) extract [J]. Planta Med, 1997, 63: 70-74.
- [6]Roger M S. Kavalactones in *Piper methysticum* from Fiji [J]. Phytochemistry, 1983, 22(4): 11 055.
- [7]Roger M S, Thakrar H, Arowalo TA et al. High-performance liquid chromatography of kava lactones from *Piper methysticum* [J]. J Chromatogr, 1984, 283: 303.
- [8]Herberg KW. Effect of Kava-special extract WS1490 combined with ethyl alcohol on safety-relevant performance parameters[J]. Blutalkohol, 1993, 30 (2): 96-105.
- [9]Heiligenstein E, Guenther G. Over-the-counter psychotropics: a review of melatonin, St John's wort, valerian, and Kava-Kava [J]. J Am Coll Health, 1998 May, 46(6): 271-276.
- [10]潘 勤. 卡瓦胡椒——南太平洋最受人尊敬的植物药 [J]. 国外医学植物药分册, 1999, 14(1): 18.
- [11]梁国平, 田 海, 黄凤翔, 等. 卡瓦胡椒扦插繁殖试验[J]. 热带农业科技, 2009, 32(3): 23-24.
- [12]施 江, 辛 莉, 谭 琳, 等. 卡瓦胡椒 SCAR 分子标记的研究[J]. 生物技术, 2007, 17(1): 17-20.
- [13]施 江, 辛 莉, 杨 彦, 等. 卡瓦胡椒及胡椒的 AFLP 分子标记探讨[J]. 安徽农业科学, 2007, 35 (24): 7415-7417, 7419.
- [14]施 江, 辛 莉, 郑 楷, 等. 卡瓦胡椒及胡椒的 RAPD 聚类分析[J]. 生物技术, 2005, 15(6): 34-37.
- [15]施 江, 辛 莉, 杨 彦, 等. 卡瓦胡椒及胡椒的荧光 AFLP 分子标记研究[J]. 河南农业科学, 2007(7): 80-83.
- [16]施 江, 辛 莉, 谭 琳, 等. 1 个与卡瓦胡椒特异的 SCAR 标记的获得[J]. 热带作物学报, 2007, 28 (2): 50-53.
- [17]施 江, 辛 莉, 谭 琳, 等. 卡瓦胡椒 SCAR 分子标记的研究[J]. 生物技术, 2006, 16(5): 18-20.
- [18]辛 莉, 施 江. 卡瓦胡椒 RAPD 反应体系的建立[J]. 生物技术, 2005, 15(4): 32-34.