



赵鸿杰,柯欢,罗昭润,等.两种干燥法对金花茶营养成分的影响[J].黑龙江农业科学,2019(6):109-112.

两种干燥法对金花茶营养成分的影响

赵鸿杰,柯欢,罗昭润,陈杰

(佛山市林业科学研究所,广东佛山 528222)

摘要:为研究浸糖真空干燥和鼓风干燥对金花茶营养成分的影响,对干燥处理后,活性成分、矿质元素、微量元素和氨基酸进行检测。结果表明:真空干燥的金花茶花活性成分除茶多酚、咖啡因和茶皂苷外,茶多糖、总黄酮、VE、VC和矿质元素K、Na、Ca、Mg、P及微量元素Fe、Zn、Mn、Cu、Se含量均显著高于鼓风干燥;16种氨基酸,除苏氨酸外,同成分间差异显著,但氨基酸总量间差异不显著;EAA/TAA值和EAA/NEAA值显示,两种干燥方法制作的花所含蛋白质达到了理想蛋白质的要求。总体来看,真空干燥优于鼓风干燥。

关键词:金花茶花;干燥方法;活性成分;矿质元素;微量元素;氨基酸

金花茶(*Camellia nitidissima*)是山茶科山茶属茶亚属金花茶组植物^[1]。花金黄色,叶蜡质感很强,不仅是优良的园林绿化树种,还是林下经济里价值很高的“林花”“林茶”^[2]。金花茶含黄酮^[3-5]、茶多酚^[3-4]、总糖^[3]等多种活性成分,铁、锌、硒等微量元素^[3,6],钙、镁、钠等矿质元素^[3]。药理研究表明有抗菌、抗癌、抗氧化等作用,并且研究表明适宜做茶^[3]。制作工艺最重要的是保持金花茶花朵完整性和亮丽黄色,尽量减少营养成分损失,以提高品质,提升金花茶茶价值。唐健民等^[7]、林国轩^[8]等从主要成分和活性成分、花外形及茶汤方面对比了微波干燥、冷冻干燥和烘箱干燥工艺、真空冷冻—热风联合干燥工艺对金花茶茶品质的影响。目前干燥金花茶花的方法很多,对花外观和营养成分影响不一,有氧和无氧状态下干燥的差异鲜见报道,本文尝试浸糖真空干燥和鼓风干燥2种方法制作金花茶花茶,探讨对金花茶花活性成分、矿质元素、微量元素和氨基酸等营养成分的影响,为金花茶产业化加工提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 植物材料 材料取自佛山市林业科学研究所金花茶示范林。林地处于E113°00'、N23°06'的低丘陵地形,属亚热带海洋性季风性气候,年

平均气温22.2℃,1月份最冷,平均为13.4℃,7月最热,平均28.8℃;年平均降雨日151d,年降雨量2383mm,集中在4-9月,日照时数1800h。土壤为赤红壤。2014年2月金花茶盛花期,在10年生金花茶林内,随机摘取鲜花。

1.1.2 仪器及试剂 DGG-9140B电热鼓风干燥箱(上海森信实验仪器有限公司),DZF-6030A真空干燥箱(上海一恒科学仪器有限公司)。葡萄糖(天津市致远化学试剂有限公司)。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于2014年在佛山市林业科学研究所实验室进行,对摘取的鲜花进行鼓风干燥和真空干燥两种处理。鼓风干燥处理,鲜花用蒸馏水冲洗干净,捞起晾干表面水分,40℃普通烘箱干燥48h,至含水量8%,包装备用。真空干燥处理,鲜花用蒸馏水清洗干净,浸入0.1%葡萄糖溶液60min,捞起晾干表面水分,于真空干燥箱中80℃干燥12h,至含水量8%,包装备检。每个样品重复测定3次。

1.2.2 测定指标及方法 水分含量测定参照GB50093-2010;总黄酮、总皂苷含量(以人参皂苷Re计)含量测定参照《保健食品检验与评价技术规范》(2003年版);茶多糖含量、维生素E含量测定参照《保健食品功效成分检测方法》^[9];茶多酚含量测定参照GB/T8313-2008;维C含量、氨基酸含量测定参照GB/T5009.124-2003;咖啡碱含量测定参照GB/T5009.197-2003;铜含量测定参照GB/T5009.13-2003;锰、硒、铁和镁含量测定参照GB/T5009.90-2003;钙含量测定参照GB/T5009.92-2003;钠、钾含量测定参照GB/T5009.91-2003;磷含量测定GB/T5009.87-2003;锌含量

收稿日期:2019-01-07

基金项目:广东省林业科技创新专项资金(2013KJCX014-04)。

第一作者简介:赵鸿杰(1976-),女,硕士,高级工程师,从事山茶科植物种质资源引种及开发利用研究。E-mail:zhao-hj2008@163.com。

测定参照 GB/T5009.14-2003。

1.2.3 数据分析 采用 DPS 7.05 对数据进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 两处干燥法对金花茶花活性成分含量的影响

从表 1 可知,2 种烘干方法对主要活性成分含量有很大影响。总黄酮、茶多糖、VE 和 VC 含量表现为,真空干燥>鼓风干燥,具有抗氧化作用的总黄酮和 VC,真空干燥比鼓风干燥分别高 10.36%和 14.83%。茶多酚、咖啡因和茶皂苷含量则为鼓风干燥>真空干燥,咖啡因和茶皂苷含量,真空干燥比鼓风干燥低 27.84%和 9.53%。7 种活性成分含量,两种干燥方法间差异显著($P<0.05$)。

表 1 不同工艺的金花茶花活性成分含量变化
Table 1 Changes of active ingredient content of Golden Camellia flowers with different processes

指标 Item	鼓风干燥 Blast drying	真空干燥 Vacuum drying
含水量/%	8.00	8.00
茶多酚/%	11.60±0.15 a	10.64±0.21 b
总黄酮/(mg·100 g ⁻¹)	746.90±3.65 b	824.31±17.57 a
茶多糖/(g·100 g ⁻¹)	1.05±0.05 b	1.93±0.02 a
咖啡因/(mg·100 g ⁻¹)	1.18±0.04 a	0.85±0.01 b
茶皂苷/(mg·100 g ⁻¹)	0.94±0.01 a	0.86±0.04 b
VE/(mg·100 g ⁻¹)	6.82±0.12 b	7.39±0.27 a
VC/(mg·100 g ⁻¹)	136.67±1.96 b	156.94±1.65 a

同行数字后不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),下同。
Different lowercase letters after same row show significant differences($P<0.05$),the same below.

2.2 两种干燥法对金花茶花矿质元素含量的影响

矿质元素成分含量,是评价茶叶质量的重要指标^[10]。从图 1 看出,真空干燥的矿质元素含量均比鼓风干燥高,并且差异显著。真空干燥的 K、Ca 含量高达 12 130.33 和 2 599.00 mg·100 g⁻¹,比鼓风干燥高 855.14%和 1 023.50%;真空干燥的 Na、Mg 和 P 含量,达 72.22,1 083.67,162.37 mg·100 g⁻¹,比鼓风干燥高 292.07%,900.34%,43.27%。真空干燥中矿质元素含量排

序:K>Ca>Mg>P>Na,鼓风干燥的排序:K>Ca>P>Mg>Na。

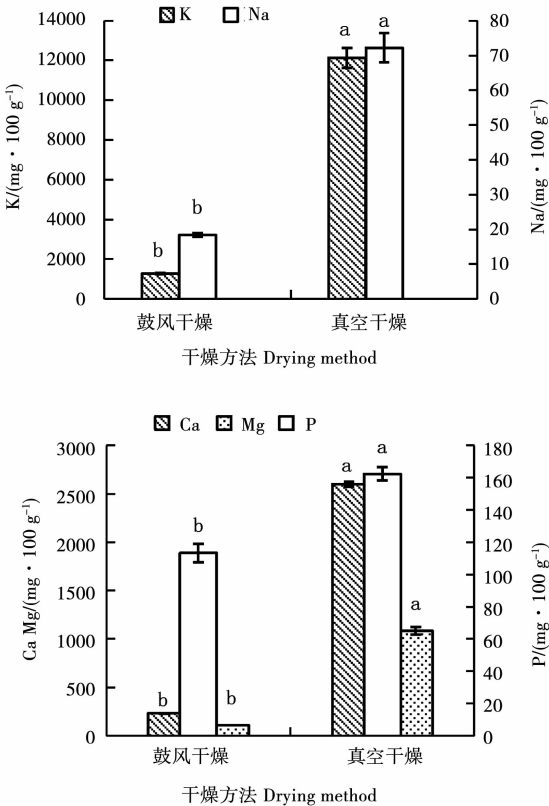


图 1 两种干燥法下的金花茶花矿质元素含量变化
Fig.1 Changes of mineral element content of Golden Camellia flowers under two drying methods

2.3 两种干燥法对金花茶花微量元素影响

从图 2 可知,金花茶微量元素含量真空干燥比鼓风干燥高,并且两者间差异显著。真空干燥中 Fe、Mn 元素含量为 24.54 和 64.40 mg·100 g⁻¹,比鼓风干燥高 626.84%和 341.98%;Zn、Cu 和 Se 含量为 11.90,4.38,0.05 mg·kg⁻¹比鼓风干燥高 142.86%,87.98%,20.37%。

真空干燥的微量元素含量排序为 Mn>Fe>Zn>Cu>Se,鼓风干燥处理排序为:Mn>Zn>Fe>Cu>Se。以上结果表明,两种干燥方法对微量元素含量影响不同。

2.4 两种干燥法对金花茶花氨基酸影响

从表 2 看出,2 种干燥的金花茶花氨基酸组成中,除苏氨酸外,同成分间差异显著,但氨基酸总量,两者间差异不显著。鼓风干燥的金花茶花中,有 6 种氨基酸含量,比真空干燥高,真空干燥的金花茶花中有 9 种比鼓风干燥高。从必需氨基酸来看,鼓风干燥的金花茶花中有 2 种比真空干

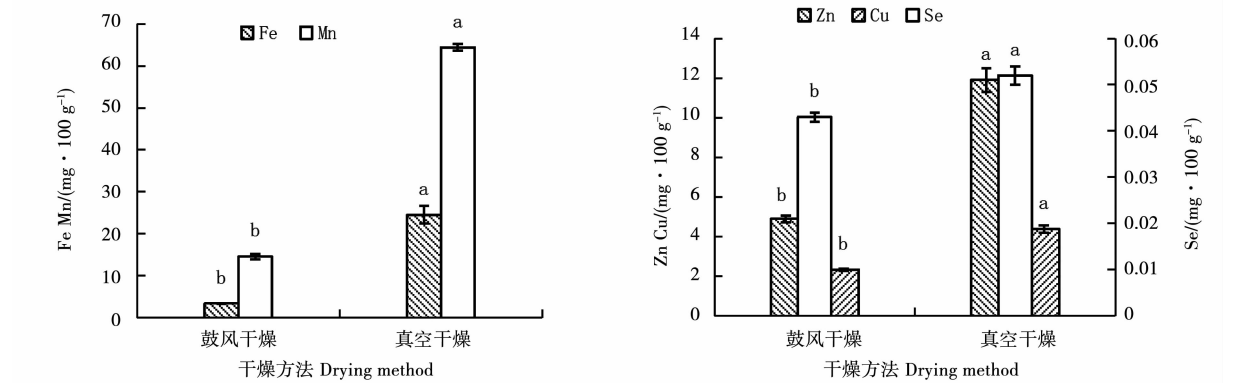


图2 两种干燥法下的金花茶花微量元素含量变化

Fig 2 Changes of microelement element content of Golden Camellia flowers under two drying methods

表2 不同工艺的金花茶花氨基酸含量变化		
Table 2 Changes of amino acid content of Golden Camellia flowers with different processes (g · 100 g ⁻¹)		
氨基酸组成 Amino acid composition	鼓风干燥 Blast drying	真空干燥 Vacuum drying
天冬氨酸	0.405±0.03 a	0.381±0.05 b
苏氨酸*	0.190±0.00 a	0.191±0.01 a
丝氨酸	0.249±0.01 a	0.222±0.01 b
谷氨酸	0.482±0.01 a	0.429±0.01 b
脯氨酸	0.143±0.00 b	0.211±0.01 a
甘氨酸	0.117±0.00 b	0.193±0.01 a
丙氨酸	0.296±0.08 a	0.242±0.01 b
缬氨酸*	0.170±0.00 b	0.237±0.01 a
蛋氨酸*	0.028±0.00 b	0.085±0.01 a
异亮氨酸*	0.220±0.00 a	0.189±0.01 b
亮氨酸*	0.770±0.03 a	0.329±0.01 b
酪氨酸	0.064±0.01 b	0.088±0.01 a
苯丙氨酸*	0.160±0.01 b	0.220±0.02 a
赖氨酸*	0.110±0.00 b	0.262±0.02 a
组氨酸	0.076±0.01 b	0.093±0.00 a
精氨酸	0.105±0.00 b	0.172±0.01 a
氨基酸总量(TAA)	3.585±0.01 a	3.544±0.15 a
必需氨基酸总量(EAA)	1.648	1.513
非必需氨基酸总量(EAA)	1.937	2.031
EAA/TAA(%)	45.97	42.69
EAA/NEAA(%)	85.08	74.50

* 为人体必需氨基酸。
* is an essential amino acid for human body.

燥高,而真空干燥的金花茶花中有 4 种比鼓风干燥高。另外,鼓风干燥和真空干燥的 EAA/TAA 值为 45.97%,42.69%;EAA/NEAA 值分别为 85.08%,74.50%,两种方法干燥的金花茶花达到了粮农组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)提出的理想蛋白质的要求。

3 结论与讨论

人们对植物的可用部分尝试多种干燥工艺,以减少营养损失提高品质。应震^[11]对连蕊茶采用了热力鼓风干燥、微波干燥及阴干,认为热力鼓风干燥优于后两种方法;菊花制作中,韩波^[12]发现微波干燥法和蒸制干燥法,有效成分含量高,损失少。黄芩花的干燥中,肖苏萍等^[13]发现,微波干燥野黄芩苷和黄芩苷含量最高,阴干芹菜素含量最高,真空干燥黄芩素含量最高。唐健民等^[7]通过对金花茶营养成分分析,发现微波干燥最优,烘箱干燥最差。林国轩等^[8]通过对金花茶外形品质及茶汤综合分析,认为真空冷冻—热风联合工艺提高金花茶品质。本试验中,真空干燥处理的金花茶活性成分除茶多酚、咖啡因和茶皂苷外,总黄酮、茶多糖、VE 和 VC 及矿质元素、微量元素含量均比鼓风干燥高,氨基酸含量无差异。可见,相同材料不同干燥方法对营养成分影响很大。另外,两种干燥方法的矿质元素均表现为高钾低钠,这与文献报道一致^[14],也与金花茶叶表现相同^[15]。

本试验真空干燥的金花茶花中咖啡因和茶皂苷含量比鼓风干燥低,咖啡因的降低扩大饮用受众;茶皂苷的降低改善金花茶口感。金花茶花干燥过程中,花瓣受损而发生酶促褐变,影响产品的外观和质量。为控制褐变用葡萄糖溶液浸泡,同

时真空干燥,隔绝空气减少氧化反应发生,干燥出的金花茶色泽金黄明丽,无褐斑。综上所述,对于金花茶花真空干燥工艺优于鼓风干燥工艺。

参考文献:

[1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社,1998.

[2] 赵鸿杰,罗昭润,陈杰. 金花茶林下栽培技术[J]. 防护林科技,2017(4):113-114.

[3] 林华娟,秦小明,曾秋文,等. 金花茶茶花的化学成分及生理活性成分分析. 食品科技[J],2010,35(10):88-91.

[4] 苏建睦,王小敏,莫昭展,等. 金花茶茶花中茶多酚和总黄酮含量分析[J]. 玉林师范学院学报,2014,35(5):64-68.

[5] 李石容. 金花茶茶花黄酮类化合物的分离纯化及抗氧化活性的初步研究[D]. 湛江:广东海洋大学,2012.

[6] 彭靖茹,甘志勇. 金花茶花朵中微量元素的研究[J]. 分析科学学报,2009,25(4):484.

[7] 唐健民,杨泉光,周云鸿,等. 金花茶鲜花不同干燥工艺研究[J]. 时珍国医国药,2018,29(2):333-335.

[8] 林国轩,刘玉芳,罗小梅,等. 不同干燥工艺对金花茶花品质影响的研究[J]. 广西农学报,2016,31(6):30-33.

[9] 王光亚. 保健食品功效成分检测方法[M]. 北京:中国轻工业出版社,2002.

[10] 韦记青,漆小雪,蒋运生,等. 同群落金花茶与显脉金花茶叶片营养成分分析[J]. 营养学报,2008,30(4):420-421,424.

[11] 应震. 连蕊茶花茶制作工艺及花的营养成分分析[D]. 宁波:宁波大学,2013.

[12] 韩波. 菊花干燥工艺研究[D]. 保定:河北大学,2011.

[13] 肖苏萍,何春年,曾燕,等. 干燥方法与采收期对黄芩花中黄酮类化学成分的影响[J]. 中国现代中药,2013,15(11):975-980.

[14] 林华娟,秦小明,曾秋文,等. 金花茶茶花的化学成分及生理活性成分分析[J]. 食品科技,2010,35(10):88-91.

[15] 赵鸿杰,罗昭润,丁岳炼. 金花茶老叶和嫩叶营养成分分析[J]. 内蒙古农业大学学报,2016,37(5):52-56.

Effects of Two Drying Methods on the Nutritional Composition of *Camellia nitidissima*

ZHAO Hong-jie, KE Huan, LUO Zhao-run, CHEN Jie

(Foshan Institute of Forestry Science, Foshan 528000, China)

Abstract: In order to study the effects of vacuum drying and blast drying on the nutritional components of *Camellia chrysanthra*, the active components, mineral elements, trace elements and amino acids were detected after drying. The results showed that the contents of tea polyphenols, total flavones, VE, VC and mineral elements K, Na, Ca, Mg, P and trace elements Fe, Zn, Mn, Cu, Se were significantly higher than those of blast drying except for tea polysaccharide, caffeine and tea saponins; the contents of 16 amino acids, except threonine, were significantly different among the same components, but the total contents of amino acids were not significantly different; EAA/TAA values and mineral elements K, Na, Ca, Mg, P and trace elements Fe, Zn, Mn, Cu, Se were significantly higher than those of blast drying. EAA/NEAA values showed that the protein content of flowers prepared by the two drying methods met the requirements of ideal protein. Generally speaking, vacuum drying is better than blast drying.

Keywords: *Camellia nitidissima*; dry method; active components; mineral element; microelement; amino acid

(上接第 108 页)

Abstract: In order to effectively improve apple processing technology, the fermentation technology of apple brandy was studied by controlling the fermentation time, fermentation temperature, yeast inoculation, distillation temperature and alcohol content of apple brandy with Fuji apple as raw material. The results showed that the alcohol content, sugar content and soluble solids content of Fuji Apple changed obviously in the first three days during the whole fermentation process. After three days, the fermentation speed slowed down and entered a stable fermentation stage. Fermentation stopped when sugar in fruit wine was basically consumed. During the whole fermentation process, the acidity of cider did not change much. After fermentation, distillation and aging, the alcoholicity of brandy was 52%-53% vol at 20 ℃, the total acid(in malic acid) was 0.4-0.5 g·100 mL⁻¹, the total sugar(in glucose) was 0.2-0.4 g·100 mL⁻¹, and the soluble solids were more than 5.9%. The wine has golden color, luster, clarity and transparency, sweet, soft and mellow taste, pure, elegant and natural aroma.

Keywords: apple brandy; brewing; distillation; ageing