

鱼腥草酥饼的研制

高秀, 谷秋荣, 李亚丽, 李金萍, 胡财江 (曲靖师范学院生物资源与食品工程学院, 曲靖地方特色食品研究所, 云南曲靖 655011)

摘要 该研究以产自云南曲靖的鱼腥草(*Houttuynia cordata* Thunb)地下部分为主要原料,通过单因素试验和正交试验,研究了鱼腥草粉用量、黄油用量、色拉油用量和糖粉用量4个参数对鱼腥草酥饼品质的影响。正交试验结果表明,鱼腥草酥饼最佳的工艺配方是鱼腥草用量8 g,黄油用量54 g,色拉油用量54 g,糖粉用量64 g,此工艺下制作出的鱼腥草酥饼品质良好,浅黄色,色泽均匀,外形完整,组织细腻,口感酥脆爽口。对鱼腥草酥饼的相关理化指标及微生物限量进行了15 d的监测,结果表明,鱼腥草酥饼的过氧化值、酸价、微生物限量均符合国家相关标准要求,且过氧化值和酸价远小于对照组相应值,提示鱼腥草具有抑制酥饼氧化的作用。

关键词 鱼腥草;酥饼;正交试验;过氧化值;酸价

中图分类号 TS218 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2019)16-0196-04

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2019.16.056



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

The Development of Flaky Pastry Processed by *Houttuynia cordata* Thunb

GAO Xiu, GU Qiu-rong, LI Ya-li et al (Department of Biological Resources and Food Engineering, Qujing Normal University, Qujing Characteristic Food Research Institute, Qujing, Yunnan 655011)

Abstract This study used the underground part of *Houttuynia cordata* from Qujing, Yunnan Province as the main raw material. Through single factor test and orthogonal test, the effects of four parameters (*H. cordata* powder, butter, salad oil and sugar) on the quality of *H. cordata* were studied. The orthogonal test showed that when *H. cordata* powder 8 g, butter 54 g, salad oil 54 g, sugar 60 g, *H. cordata* flaky pastry quality was best. Then we studied the physicochemical indexes and microbial limit of flaky pastry for 15 days. The results showed that the peroxide value, acid value and microbial limit of *H. cordata* were all in line with the national standards, the peroxide value and acid value were lower than the corresponding values of the control group, suggesting that *H. cordata* could inhibit the oxidation of flaky pastry.

Key words *Houttuynia cordata* Thunb; Flaky pastry; Orthogonal test; Peroxide value; Acid value

酥饼是主要的焙烤食品之一,具有食用量大、保质期长、方便、适用于大部分年龄段和易营养强化等特点^[1]。酥饼中的油脂含量较高,极易氧化酸败,会严重影响产品的保质期。在其制作过程中,常常要添加抗氧化剂以抑制油脂的氧化,从而延长其货架期。

鱼腥草(*Houttuynia cordata* Thunb)别名折耳根,将其新鲜植株破碎后有刺鼻的腥臭味,产于我国中部、东南至西南部各省区,全株入药,有清热、解毒、利水之效,生于沟边、溪边或林下湿地上^[2],常作药用,被2015版《中国药典》收载,同时也是原国家卫生部正式认定的“既是食品又是药品”的物品^[3]。现代研究表明,鱼腥草含有挥发油、黄酮类、有机酸、生物碱等多种化学成分^[4],具有抗菌、抗氧化、抗病毒、增强机体免疫能力、抗辐射等作用^[5],其中鱼腥草总黄酮清除羟自由基与超氧阴离子自由基的能力显著强于山葡萄籽多酚提取物与V_c^[6]。此外,鱼腥草还含有脂肪、蛋白质、碳水化合物、氨基酸、维生素、矿物质等营养成分^[7],是食品开发的优势资源。目前针对鱼腥草研究开发的产品主要有方便食品^[8]、配方饮品^[9-11]、发酵饮品、肉制品等^[12-13]。有研究表明,鱼腥草80%乙醇提取物对菜籽油和猪油具有较强的抗氧化能力^[14],可作为油脂天然抗氧化剂的有效来源之一^[15]。酥饼在制作过程中需要添加大量的油脂,容易降低其品质,是酥饼加工工艺中需要重点考虑的问题。

该研究将具有独特风味、显著抗菌、抗氧化等天然活性

的鱼腥草应用于酥饼的研制,通过研究鱼腥草粉用量、黄油用量、色拉油用量、糖粉用量等因素对鱼腥草酥饼质量的影响,优化鱼腥草酥饼的配方工艺,改进并提高现有酥饼种类和营养性,拓宽鱼腥草综合利用的渠道。

1 材料与方法

1.1 材料 鱼腥草地下部分,糖粉,低筋粉,矿泉水,泡打粉,盐,色拉油,黄油均为市售。

1.2 仪器与设备 DHG-9245A型电热鼓风干燥箱(上海一恒科学仪器有限公司);JK-G-350A3型粉碎机(上海精学科学仪器有限公司);RCO-10A型热风循环烘炉(广东恒联食品机械有限公司);HTD2-1M热风循环消毒柜(广州威尔宝酒店设备有限公司);SZM-20搅拌机(广州旭众食品机械有限公司);MT30型压面机(广东恒联食品机械有限公司);FRM-980型自动墨轮印字封口机(温州市华侨包装机械厂);YXQ-LS-50SII型立式蒸汽灭菌器(上海博迅实业有限公司医疗设备厂);GNP-9160隔水式培养箱(金坛市杰瑞尔电器有限公司);SW-CJ-2D型超净工作台(深圳市优米仪器设备有限公司);CP214电子天平(奥豪斯仪器(上海)有限公司)。

1.3 工艺流程与操作要点

1.3.1 基本配方。以低筋粉和鱼腥草粉(低筋粉+鱼腥草粉=100%)的总量为基准,确定各辅料的添加量分别为糖30%、食盐0.6%、小苏打0.8%,水适量。

1.3.2 工艺流程。鱼腥草酥饼制作工艺见图1。

1.3.3 操作要点。

1.3.3.1 原料准备。将鱼腥草地下部分洗净,切段,65℃烘干,粉碎,过100目筛备用。白糖粉碎至无明显颗粒感备用。

基金项目 云南省教育厅科学研究基金项目(2016ZZX208);地方高校国家级大学生创新创业训练计划项目(201610684010)。

作者简介 高秀(1984—),女,云南宣威人,讲师,博士,从事功能性食品研究与开发工作。

收稿日期 2019-03-25

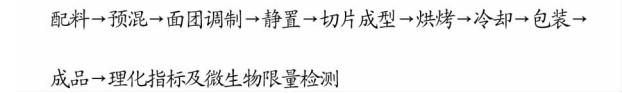


图 1 工艺流程
Fig.1 Technological process

1.3.3.2 面团调制。先将白糖用水溶解再加入小苏打、食盐等辅料并搅拌均匀,加入低筋粉,鱼腥草粉进行搅拌,最后加入黄油、色拉油继续中速搅拌均匀成面团。

1.3.3.3 静置。调制完毕后的面团静置 20 min,起到降温作用,减少黏性,同时使搅拌中处于紧张状态的面筋松弛,以保持面团性能的稳定。

1.3.3.4 切片。取出静置的面团,切成厚薄均匀、形态平整、

表面光滑、质地细腻的面片。

1.3.3.5 烘烤。将饼干坯送入到已预热为 160 ℃ 的烤箱中烘烤,烘烤时间为 8 min。

1.3.3.6 冷却。出炉后将饼干放入设置为 38~40 ℃ 的热风干燥箱里进行冷却。

1.3.3.7 整理、包装。拣出破碎、不规则的饼干,包装并密封,以免影响后期的检测结果。

1.3.3.8 过氧化值、酸价、微生物限量检测。参照 GB 7100—2015《食品安全国家标准饼干》执行。

1.3.4 感官评分。根据 GB 7100—2015《食品安全国家标准饼干》规定的要求制定评分标准,根据该评分标准对鱼腥草酥饼进行综合评价,评分细则见表 1。

表 1 鱼腥草酥饼感官评分标准
Table 1 Sensory evaluation standards of *H.cordata* flaky pastry

等级 Grade	外形(20 分) Shape	色泽(20 分) Color	口感(20 分) Taste	结构(20 分) Structure	香味(20 分) Flavor
优(16~20 分) Superior	外形完整,厚薄均匀,无裂缝及收缩变形,无凹底	浅黄色,色泽均匀,鱼腥草粉分布均匀,表面略有光泽,无过白过焦现象	酥松、细腻,不黏牙,味道纯正	内质结构细密均匀,片型整齐,有明显的层次,无杂质	香味浓,无异味,具有鱼腥草特有香味
中(9~15 分) Medium	凹底不超 1/3 片型,不太完整,有一定的破碎	色泽不均一,略有异色	松软,不酥脆,黏牙	略有较大孔,层次较清晰,组织较粗糙,稍有污点	香味略淡,略带鱼腥草特有香味
差(<9 分) Bad	花纹不清晰,表面气泡,破碎较严重	色泽不均匀,呈褐色,有焦糊、过白现象,有明显异色	口感僵硬、涩,黏牙	质地僵硬,有杂质	香味淡,有异味,无鱼腥草特有香味

2 结果与分析

2.1 单因素试验

2.1.1 不同用量的鱼腥草粉对酥饼感官评价的影响。称取 0、10、20、30、40 g 的鱼腥草粉,面粉用量分别为 200、190、180、170、160 g,其他辅料添加量与基本配方相同。分析鱼腥草粉用量对产品质量的影响,并按感官评定标准进行感官评定。

鱼腥草粉添加量对酥饼的色泽、口感和风味等有着重要的影响。由图 2 可以看出,随着鱼腥草粉含量的增加,酥饼的感官评分呈先上升后下降的趋势,当鱼腥草粉用量为 10 g 时感官评分最高,色泽均匀,呈浅黄色,外形完整,厚薄均匀,无凹底、裂缝等不良现象,组织细腻,有均匀的小气孔,有明显层次,口感酥松细腻;当鱼腥草粉用量达 30 g 时,除了色泽仍有所上升外,其他指标均呈下降趋势,评分呈下降趋势可

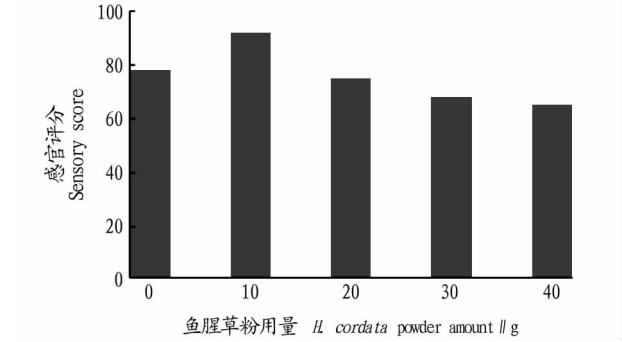


图 2 不同用量的鱼腥草粉对酥饼感官评价的影响
Fig.2 Effect of *H.cordata* powder amount on sensory evaluation of flaky pastry

能是由于鱼腥草粉添加过多会影响酥饼的颜色及面团三维结构的稳定性。所以鱼腥草粉的用量选择 8、10、12 g 用于正交水平设计。

2.1.2 不同用量的黄油对酥饼感官评价的影响。称取低筋粉 190 g,鱼腥草粉 10 g,黄油用量分别为 30、40、50、60、70、80 g,其他辅料用量相同,分析黄油用量对产品质量的影响,并按感官评分标准进行感官评定。

黄油可以为酥饼着色,同时具有起酥作用,吃起来松脆,不黏牙,还可以赋予酥饼淡淡的奶油香味,对其质量影响较大。由图 3 可知,当黄油用量为 50 g 时,酥饼有淡淡的奶油香味和甜香味,口感松脆,不黏牙,感官评分最高;当黄油用量大于 50 g 时,虽然酥松性较好,但是抗裂能力较差,易破碎。由此可见,黄油的最适用量为 50 g。选择黄油用量 46、50、54 g 用于正交水平设计。

2.1.3 不同用量的色拉油对酥饼感官评价的影响。称取低筋粉 190 g,鱼腥草粉 10 g,黄油 50 g,色拉油用量分别为 30、40、50、60、70 g,其他辅料用量与基本工艺参数相同,分析色拉油用量对产品质量的影响。

由图 4 可知,色拉油用量为 50 g 时制作出来的鱼腥草酥饼滋味、外观等各项风味评定最佳;当色拉油小于 40 g 时,酥饼沾烤盘,不易成型;当色拉油大于 60 g 时,酥饼太酥脆,不利于外观形状的保持,因此,色拉油最佳添加量为 50 g。选取色拉油用量 46、50、54 g 用于正交水平设计。

2.1.4 不同用量的糖粉对酥饼感官评价的影响。称取鱼腥草粉 10 g,低筋粉 190 g,黄油 50 g,色拉油 50 g,糖粉用量分

别为 40、50、60、70、80 g,其他辅料用量与基本工艺参数相同,分析糖粉用量对产品质量的影响。

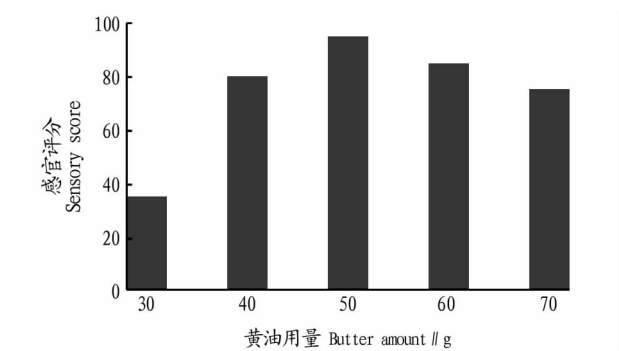


图 3 不同用量的黄油对酥饼感官评价的影响
Fig.3 Effect of butter amount on sensory evaluation of flaky pastry

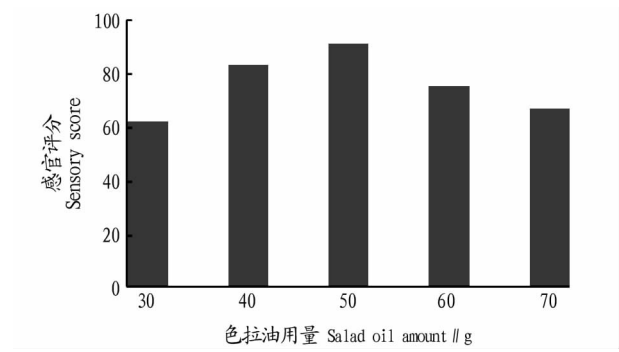


图 4 不同用量的色拉油对酥饼感官评价的影响
Fig.4 Effect of salad oil amount on sensory evaluation of flaky pastry

由图 5 可知,当糖粉用量为 60 g 时,酥饼甜度刚好,香味协调,色泽搭配良好,断面孔洞均匀,感官评分最高;当糖粉用量小于 40 g 时,饼干色泽无明显改变,香味不协调,甜度不够,断面孔洞不匀;当糖粉用量大于 70 g 时,饼干甜度较大且呈现色泽不均、断面孔洞不匀或过焦现象,因此,糖粉用量选择 60 g。选取糖粉用量 56、60、64 g 用于正交水平设计。

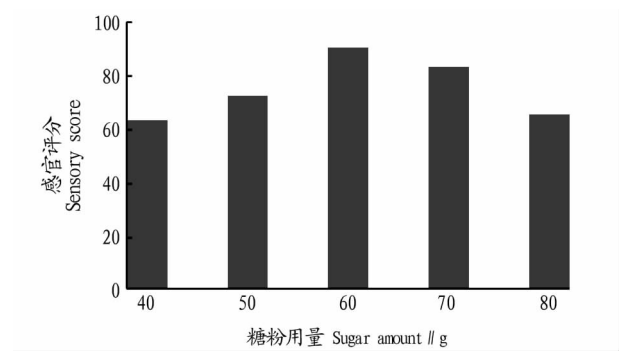


图 5 不同用量的糖粉对酥饼感官评价的影响
Fig.5 Effect of sugar amount on sensory evaluation of flaky pastry

2.2 正交试验

2.2.1 正交试验结果与分析。在单因素试验的基础上,对鱼腥草用量、黄油用量、色拉油用量及糖粉用量进行 4 因素 3 水平的正交试验,确定鱼腥草酥饼的最佳工艺配方。鱼腥草酥饼因素水平设计见表 2,试验结果与分析见表 3。

极差 R 值反映的是各个单因素水平对正交试验的影响。由表 3 的 R 值可知,影响因素的主次顺序为 C(色拉油用

量)>B(黄油用量)>A(鱼腥草粉用量)>D(糖粉用量),根据其 K 值得出,正交试验的优组合为 $A_1B_3C_3D_3$,即鱼腥草粉 8 g,黄油 54 g,色拉油 54 g,糖粉 64 g。由于正交试验设计中已有该组合,所以不需要进行验证性试验。该组合得到的鱼腥草酥饼感官评分较高,形状完整,厚薄一致,无裂纹,呈现棕黄色,略带光泽,口感酥脆,不黏牙,略带鱼腥草特有的香味。

表 2 因素水平				
Table 2 Factors and levels				
水平 Level	A 鱼腥 草粉用量 <i>H.cordata</i> powder amount	B 黄油用量 Butter amount	C 色拉 油用量 Salad oil amount	D 糖粉用量 Sugar amount
1	8	46	46	56
2	10	50	50	60
3	12	54	54	64

表 3 $L_9(3^4)$ 正交试验结果					
Table 3 $L_9(3^4)$ orthogonal test result					
试验号 Test number	A	B	C	D	感官评分 Sensory score
1	1	1	1	1	86.2
2	1	2	2	2	87.7
3	1	3	3	3	90.8
4	2	1	2	3	87.0
5	2	2	3	1	88.3
6	2	3	1	2	86.5
7	3	1	3	2	87.3
8	3	2	1	3	86.8
9	3	3	2	1	87.3
k_1	88.2	86.8	86.5	87.3	
k_2	87.3	87.6	87.3	87.2	
k_3	87.1	88.2	88.8	88.2	
R	1.1	1.4	2.3	1.0	
因素主次顺序 Order of factors	C>B>A>D				
优组合 Optimal combination	$A_1 B_3 C_3 D_3$				

2.2.2 鱼腥草酥饼过氧化值和酸价的检测结果。将不含鱼腥草粉的对照组酥饼和样品组酥饼裸露在空气中,分别在第 0、7、15 天测定其过氧化值及酸价,试验结果如表 4、5 所示。由表 4 可知,对照组第 7 天时的过氧化值为 0.09 g/kg,第 15 天时该值增加到了 1.16 g/kg。而样品组第 7 天时的过氧化值为 0,第 15 天过氧化值增加到 0.37 g/kg,与对照相比,该值显著降低。由此可见,鱼腥草粉对酥饼具有显著的抗氧化作用。

表 4 过氧化值的检测结果				
Table 4 Determination result of peroxide value				
处理 Treatment	第 1 天 The first day	第 7 天 The seventh day	第 15 天 The fifteenth day	g/kg
对照组 Control group	0	0.09	1.16	
样品组 Sample group	0	0	0.37	

由表 5 可知,空白对照组和样品组在常温下空气中裸露放置 15 d 后,其酸价依然符合国家标准,且样品组的酸价值始终小于空白对照组的酸价值。

表 5 酸价的检测结果

Table 5 Determination result of acid value

mg/g

处理 Treatment	第 1 天 The first day	第 7 天 The seventh day	第 15 天 The fifteenth day
对照组 Control group	0	0.039 3	0.045 2
样品组 Sample group	0	0.029 5	0.031 8

2.2.3 微生物指标检测结果。将最佳工艺所得的对照组和样品组进行菌落总数和大肠杆菌总数的检测,试验结果如表 6、7 所示。由试验结果可知,对照组和样品组的菌落总数均少于 10 CFU,大肠杆菌则在所有试验组中均没有检出。由此可见,该研究所得样品符合微生物限量要求,产品合格。

表 6 菌落总数检测结果

Table 6 Determination result of total bacterial count

CFU

处理 Treatment	稀释度 Dilution		
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³
对照组 Control group	8	3	1
样品组 Sample group	6	1	0

表 7 大肠杆菌数检测结果

Table 7 Determination result of *Escherichia coli* count

CFU

处理 Treatment	稀释度 Dilution		
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³
对照组 Control group	0	0	0
样品组 Sample group	0	0	0

3 结论

通过正交试验得到鱼腥草酥饼的最优配方为鱼腥草 8 g,黄油 54 g,色拉油 54 g,糖粉 64 g。在试验所设的添加水

+++++

(上接第 151 页)

4 结论

在云南生态环境建设中,耐阴生境下推荐使用小蜡、纤枝金丝桃、鳞斑荚蒾、清香桂、板凳果、美丽马醉木、强光生境下推荐使用西南栒子、野牡丹、云南含笑,而铺地栒子、牛筋木、大花醉鱼草、粉叶栒子这类植物既具有较强的耐阴性又能适应阳光较充足的环境,是非常优良的既喜阳又耐阴的地被植物。

参考文献

[1] 吴玲,朱红,卢毅军,等.杭州市地被植物资源及开发利用潜力分析[J].林业科学,2007,43(8):60-64.

[2] 史燕山,骆建霞,王煦,等.5 种草本地被植物抗旱性研究[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2005,33(5):130-134.

[3] 王雁.14 种地被植物光能利用特性及耐阴性比较[J].浙江农林大学学报,2005,22(1):6-11.

[4] 林洪君.昆明常见园林地被植物耐旱性研究[J].北方园艺,2012(18):96

平内,原辅料用量以色拉油对酥饼的影响最大,是配方参数设计中的主要因素,黄油、糖和鱼腥草粉的用量对酥饼品质影响相对较小,为次要因素。利用此最佳配方生产的鱼腥草酥饼不仅在外观、口感和组织形态上独具一格,而且其理化指标和卫生指标均符合 GB 7100—2015《食品安全国家标准 饼干》要求,同时该产品的氧化性指标远低于对照品。该研究为鱼腥草的综合利用开辟了新途径,为人们提供了一种新型的健康食品。

参考文献

[1] 顾宗瑛.焙烤食品加工技术[M].北京:化学工业出版社,2008:152-155.

[2] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会.中国植物志:第 20 卷 第 1 分册[M].北京:科学出版社,1982:8-9.

[3] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.卫生部关于进一步规范保健食品原料管理的通知[EB/OL].(2002-03-11)[2019-01-20]http://www.nhfp.gov.cn/sps/s3593/200810/bc239ea3d226449b86379f64-5fd881d.shtml.

[4] 郑亚娟,彭秋实,马义虔,等.鱼腥草化学成分的研究进展[J].广东化工,2017,44(17):85-86.

[5] 白玲,马敏怡.鱼腥草的研究概述[J].兵团医学,2018(1):65-67.

[6] 何洁,何芮,严奉伟.鱼腥草总黄酮的提取方法与抗氧化活性研究[J].食品科技,2014,39(3):198-201.

[7] 孙谦,胡中海,孙志高,等.鱼腥草的生物活性及其机理研究进展[J].食品科学,2014,35(23):354-358.

[8] 周志.开袋即食鱼腥草方便食品加工工艺的研究[J].食品工业科技,2006,27(7):119-121.

[9] 魏国成,许凯扬,邓佳恺,等.鱼腥草营养饮料的研制[J].食品与机械,2007,23(4):140-142.

[10] 肖玫,刘彪,赵仁铮.鱼腥草天然饮料的工艺研究[J].西南农业大学学报,2003,25(2):153-156.

[11] 李宗磊,赵琪,王明力.鱼腥草金银花凉茶饮料的研制[J].中国酿造,2014,33(7):148-152.

[12] 苏杰,李娜,惠伯棣,等.鱼腥草作为保健食品原料潜力的概述[J].食品工业科技,2017,38(6):391-396.

[13] 田成,周志,占习娟.鱼腥草风味牛肉干的研制[J].湖北农业科学,2007,46(4):615-617.

[14] 李利华.鱼腥草提取物对油脂抗氧化作用研究[J].中国油脂,2013,38(5):72-74.

[15] 徐燕.鱼腥草中天然防腐剂的提取方法及其抑菌作用[J].湖北工业大学学报,2007,22(2):75-77,81.

+++++

-98.

[5] 李芳兰,包维楷.植物叶片形态解剖结构对环境变化的响应与适应[J].植物学通报,2005,22(S1):118-127.

[6] 王雁,苏雪痕,彭镇华.植物耐阴性研究进展[J].林业科学研究,2002,15(3):349-355.

[7] 王小德,马进.园林地被植物研究进展和展望[J].浙江林学院学报,2003,20(4):419-423.

[8] BJÖRKMÄN O,HOLMGREN P.Adaptability of the photosynthetic apparatus to light intensity in ecotypes from exposed and shaded habitat[J].Physiologia plantarum,1963,16(4):889-914.

[9] 陈秀华.探究阴生植物对遮光环境的适应机制[J].植物学通报,2007,42(5):42-43.

[10] 张军民,刘兰英,李春玲.8 种阴生地被植物的耐阴性研究[J].中国园林,2009,25(6):100-103.

[11] 曾小平,赵平,蔡锡安,等.25 种南亚热带植物耐阴性的初步研究[J].北京林业大学学报,2006,28(4):88-95.

[12] 吴涛,耿云芬,柴勇,等.哀牢山常绿阔叶林木质藤本幼苗的光合特性对光环境变化的响应[J].西南林业大学学报(自然科学版),2017,37(2):1-11.