

# 中草药中防晒剂的筛选研究<sup>Δ</sup>

刘俊霞<sup>1,2\*</sup>, 窦凤鸣<sup>2</sup>, 金银萍<sup>1</sup>, 王英平<sup>1#</sup>(1. 中国农业科学院特产研究所, 长春 130112; 2. 吉林农业科技学院, 吉林 吉林 132101)

中图分类号 R285 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)07-0911-04  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.07.14

**摘要** 目的: 筛选具有防晒性能的中草药。方法: 分别用50%乙醇或水为提取溶剂, 以超声波法提取102种中草药的醇或水提取液, 测定各提取液在280~400 nm波长处的紫外(UV)吸光度, 计算其在UV-B区(280、290、300、310、320 nm)和UV-A区(320、330、340、350、360、370、380、390、400 nm)的平均紫外线吸收率。结果: 醇提取液在UV-A区紫外线吸收率在60%以上的中草药有3种(吴茱萸、黄连、番泻叶), 在UV-B区有3种(菊花、丁香、大黄); 水提取液在UV-A区紫外线吸收率在60%以上者无, 在UV-B区有1种(丁香); 花卉类药材提取液在测定的紫外区多数有较强吸收。结论: 吴茱萸、黄连、番泻叶、丁香、菊花等具有较强的防晒作用。建立的方法可作为从中草药中初筛防晒剂的方法。

**关键词** 中草药; 紫外吸收率; 防晒性能; 提取物

## Screening Study of Sunscreener from Chinese Herbal Medicine

LIU Jun-xia<sup>1,2</sup>, DOU Feng-ming<sup>2</sup>, JIN Yin-ping<sup>1</sup>, WANG Ying-ping<sup>1</sup>(1. Institute of Special Animal and Plant Sciences, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130112, China; 2. Jilin Agricultural Science and Technology College, Jilin Jilin 132101, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To screen the Chinese herbal medicines (CHM) with sunscreen performance. METHODS: Water or alcohol extract of 102 kinds of CHM were extracted by ultrasonic method using 50% ethanol or water as the extraction solvents. UV absorbance of extracts from 280 nm to 400 nm were detected, and the average UV absorption rate in UV-B region (280, 290, 300, 310, 320 nm) and UV-A region (320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400 nm) were also calculated. RESULTS: There were 3 kinds (*Tetradium ruticarpum*, *Coptis chinensis*, *Folium sennae*) of CHM in UV-A region and 3 kinds (*Dendranthema morifolium*, *Eugenia caryophyllata*, *Rheum palmatum*) in UV-B region, UV absorption rate of whose alcohol extract were more than 60%. There was none of CHM in UV-A region and 1 kind (*E. caryophyllata*) in UV-B region, UV absorption rate of whose water extract were more than 60%. Majority of flower herbs extracts had stronger absorption in the determination of UV region. CONCLUSIONS: *T. ruticarpum*, *C. chinensis*, *F. sennae*, *E. caryophyllata* and *D. morifolium* have strong prospect against sunscreen. The method can be used for initial screening of sunscreener from CHM.

**KEYWORDS** Chinese herbal medicine; UV absorption rate; Sunscreen performance; Extract

甘草养血柔肝、缓急止痛, 均为佐药; 甘草兼调诸药, 亦为使药。全方配伍具有疏肝通络、行气活血之功效。ig给予柴胡疏肝散后, 能明显降低乳腺增生模型大鼠血清GnRH、FSH、PRL、E<sub>2</sub>、5-HT的含量, 升高血清P的含量; 能够明显减轻乳腺增生模型大鼠乳头肿大、充血, 使乳腺增生症状减轻, 其中高剂量组效果最为明显。本研究证明了柴胡疏肝散对大鼠肝郁性乳腺增生的防治作用, 探讨了其部分机制, 可为临床治疗乳腺增生提供实验依据。

### 参考文献

- [1] 张淑英. 乳安片治疗乳腺增生病150例临床观察[J]. 黑龙江医药, 2010, 23(4): 590.
- [2] 卜伟平. 消核散结胶囊治疗乳腺增生症80例[J]. 中国中医药, 2010, 8(16): 167.

Δ基金项目: 吉林省重点科技攻关项目(No.20140204068 YY); 吉林省医药产业发展专项资金资助项目(No.YYZX201244)

\* 博士研究生。研究方向: 中药新药开发与利用。E-mail: zyljx2007123@163.com

# 通信作者: 研究员, 博士生导师。研究方向: 天然防晒药物的开发和利用。电话: 0431-81919806。E-mail: yingpingw@126.com

- [3] 乔丽莉. 红金消结胶囊联合他莫昔芬治疗绝经后妇女乳腺增生症的疗效观察[J]. 中国药房, 2013, 24(16): 1502.
- [4] 李丹, 江涛, 范华倩, 等. 柴胡疏肝散对非酒精性脂肪肝大鼠脂质代谢及肝功能的影响[J]. 中药药理与临床, 2013, 29(3): 8.
- [5] 林妮, 吕俊华, 潘竞镛. 荔枝核提取物抑制乳腺增生模型大鼠乳腺组织ER和PR表达及促进乳腺细胞凋亡作用研究[J]. 中国药房, 2010, 21(11): 975.
- [6] 李才. 人类疾病动物模型的复制[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 462-463.
- [7] 傅蔓华, 徐敏, 吉庆明. 癖速消与他莫昔芬联合应用对大鼠乳腺增生的干预作用[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(12): 244.
- [8] 段彦苍, 杜惠兰, 靳亚慈. 针药结合对乳腺增生大鼠血清及乳腺VEGF、bFGF含量的影响[J]. 中成药, 2010, 32(7): 1217.
- [9] 姚玲, 段克姿, 王瑞珍. 焦虑、抑郁和运动与乳腺增生症相关性研究[J]. 中国妇幼保健, 2013, 28(29): 4788.

(收稿日期: 2014-04-05 修回日期: 2014-06-26)

(编辑: 张静)

据报道,适量的紫外线(UV)照射皮肤可以杀死皮肤表面的细菌,使皮肤内的7-脱氢胆固醇转变为维生素D,促进钙的吸收,有利于人体的生长发育<sup>[1]</sup>。但是,过量的紫外线长时间照射会对皮肤产生不利的影响。研究表明,紫外线能改变单个细胞组分[如蛋白质、脂质及脱氧核糖核酸(DNA)分子]<sup>[2-4]</sup>的结构和功能,损害人体免疫系统,加速皮肤老化,引起各种皮肤病甚至皮肤癌。随着人们物质生活水平的提高以及对过量照射紫外线危害的认识逐渐加强,人们开始大量使用防晒类化妆品以防止紫外线对人体的伤害,防晒类化妆品的研发成为化妆品研究的热点之一。目前,市场上的防晒类化妆品存在着防晒途径单一,较高防晒指数的防晒化妆品大多含有大量的物理防晒剂和化学防晒剂,使用后会影响皮脂腺和汗腺的分泌,导致皮肤过敏和使用上的不适感和不安全性。随着人类回归自然的呼声日益高涨,应用天然植物成分作为防晒化妆品原料已引起化妆品工作者广泛的关注。大量研究表明,天然植物中一些成分具有防晒功效,其对皮肤作用温和、刺激性小、安全性高,在具有吸收和屏蔽紫外线的同时还可达到晒后修复的功效<sup>[5-11]</sup>。因此,天然植物成分在防晒化妆品中的应用具有广阔的前景。

我国有丰富的中草药资源,有关研究已经发现,许多中草药具有很好的吸收紫外线作用,但是目前对具有紫外吸收作用的中草药研究却非常有限,甚至同一种中草药不同萃取液的紫外吸收效果也不同<sup>[12-14]</sup>。故本试验分别以50%乙醇水溶液(以下简称50%乙醇)和水(蒸馏水)为溶剂,对102种常用中草药进行超声波辅助提取<sup>[15-16]</sup>,并以平均紫外线吸收率为指标,测定各提取液的防晒性能,以筛选出具有较强紫外吸收作用的中草药,进而为中草药在防晒化妆品领域的研究提供初步参考。

## 1 材料

### 1.1 仪器

TU-1810紫外-可见分光光度计(北京普析通用仪器有限公司);电子天平(福州华志科学仪器有限公司,d:1 mg);

FW100 高速万能粉碎机(天津泰斯特仪器有限公司);电热鼓风干燥箱(上海一恒科学仪器有限公司);PS-80A 数码超声波清洗机(东莞洁康超声波有限公司)。

### 1.2 药材与试剂

选取不同来源、不同药用部位、无毒无刺激的常用中草药共102种(吉林国安药业有限公司,生产批号:20130401~20140312,具体略);乙醇(无水乙醇,国药集团化学试剂有限公司,批号:2012111,分析纯);试验用水为煮沸新制蒸馏水。

## 2 方法

### 2.1 原材料预处理

将中草药样品在50℃烘干后,分别用固体样品粉碎机粉碎,过60目筛装瓶备用。

### 2.2 生药乙醇(水)提取液的制备

取药材粗粒0.50 g,各加50%乙醇(水)50 ml,浸泡10 min,再以超声波法(提取温度40℃、功率40 kHz),提取30 min后滤过。提取并收集续滤液,定容至50 ml量瓶中,得续滤液质量浓度为10 mg/ml。吸取此溶液1.0 ml,加50%乙醇定容到25 ml量瓶中,稀释成每1 ml相当于生药0.4 mg的待测液。

### 2.3 提取液防晒性能的测定方法

植物中的防晒成分即紫外线吸收剂常是透光物质,可吸收紫外光,其对紫外线的防护是基于光物理作用。通过分析药材提取液的紫外吸收光谱,根据其吸收紫外线波长及吸光度的数值,便可确定其防晒性能<sup>[6]</sup>。生药乙醇(水)提取液的测定方法<sup>[6]</sup>:取“2.2”项下各药材待测液,以50%乙醇(水)为空白,在320~400 nm波长范围内进行扫描,测量各波长下的透光率。

### 2.4 数据处理

分别计算各提取液在紫外B(UV-B)区的280、290、300、310、320 nm和紫外A(UV-A)区的320、330、340、350、360、370、380、390、400 nm波长的平均透光率并换算成平均紫外线吸收率(100% - 平均透光率),比较评价各药材提取液紫外线吸收即防晒性能,结果详见表1(注:表中“醇”代表某药材的50%乙醇提取液,“水”代表某药材的水提取液)。

表1 各药材提取液在UV-A、UV-B区平均紫外线吸收率(%)  
Tab 1 Average UV absorption rate of extracts in region of UV-A and UV-B(%)

编号	提取液名称	平均紫外线吸收率		编号	提取液名称	平均紫外线吸收率		编号	提取液名称	平均紫外线吸收率	
		UV-A	UV-B			UV-A	UV-B			UV-A	UV-B
1	吴茱萸醇	78.45	58.79	35	元胡醇	14.19	10.72	69	益智仁醇	7.02	7.06
	吴茱萸水	58.75	56.01		元胡水	11.60	12.01		益智仁水	7.17	6.87
2	黄连醇	62.55	44.11	36	乌梅醇	13.52	17.58	70	锁阳醇	6.83	9.30
	黄连水	55.25	36.91		乌梅水	14.67	22.07		锁阳水	7.60	8.41
3	番泻叶醇	60.21	42.86	37	金樱子醇	13.48	16.86	71	益母草醇	6.59	13.88
	番泻叶水	27.46	21.43		金樱子水	12.65	15.48		益母草水	6.65	11.77
4	艾叶醇	59.87	52.02	38	侧柏叶醇	12.65	11.11	72	刺五加醇	6.64	7.99
	艾叶水	16.73	19.37		侧柏叶水	8.65	8.17		刺五加水	4.75	6.73
5	补骨脂醇	56.77	50.41	39	石斛醇	12.96	24.11	73	细辛醇	6.51	8.66
	补骨脂水	27.05	35.71		石斛水	7.83	10.12		细辛水	6.52	10.83
6	黄柏醇	55.76	49.98	40	杜仲醇	12.39	15.24	74	龙胆草醇	6.12	12.66
	黄柏水	39.08	35.87		杜仲水	11.66	13.74		龙胆草水	6.78	13.82
7	红花醇	51.05	35.98	41	半边莲醇	12.25	12.93	75	红豆蔻醇	5.76	9.29
	红花水	49.99	30.41		半边莲水	13.77	12.42		红豆蔻水	3.91	4.03
8	菊花醇	47.83	85.84	42	肉桂醇	12.24	42.07	76	白豆蔻醇	5.54	5.28
	菊花水	11.60	59.99		肉桂水	9.44	30.87		白豆蔻水	8.19	6.75
9	贯众醇	47.29	45.69	43	桂枝醇	12.21	28.41	77	肉豆蔻醇	4.43	6.92

续表1  
Continued tab 1

编号	提取液名称	平均紫外线吸收率		编号	提取液名称	平均紫外线吸收率		编号	提取液名称	平均紫外线吸收率	
		UV-A	UV-B			UV-A	UV-B			UV-A	UV-B
9	贯众水	17.08	23.25	43	桂枝水	5.87	17.82	77	肉豆蔻水	4.79	3.31
10	丁香醇	46.75	74.13	44	覆盆子醇	11.99	37.75	78	白芷醇	4.57	9.82
	丁香水	43.69	80.46		覆盆子水	3.43	34.75		白芷水	5.08	7.06
11	大黄醇	45.20	62.94	45	壳砂醇	11.62	13.89	78	葛根醇	4.31	10.52
	大黄水	37.68	53.58		壳砂水	13.27	14.66		葛根水	3.18	8.67
12	旋复花醇	37.98	42.17	46	藿香醇	11.19	14.43	80	百合醇	3.68	6.08
	旋复花水	26.59	31.69		藿香水	7.20	11.36		百合水	5.77	6.85
13	功劳叶醇	34.71	35.17	47	女贞子醇	11.06	13.81	81	天麻醇	3.83	3.66
	功劳叶水	29.38	37.38		女贞子水	9.20	9.80		天麻水	15.77	11.76
14	贡菊醇	32.81	34.69	48	薄荷醇	10.68	14.57	82	五味子醇	3.53	7.14
	贡菊水	20.52	20.95		薄荷水	9.90	9.99		五味子水	2.78	6.70
15	双花醇	32.40	40.12	49	黄鸡冠花醇	10.45	7.02	83	麦芽醇	3.17	5.97
	双花水	28.29	34.90		黄鸡冠花水	18.22	13.07		麦芽水	2.24	3.60
16	羊火叶醇	32.08	29.10	50	乳香醇	10.14	18.03	84	白果醇	2.84	1.63
	羊火叶水	31.80	28.74		乳香水	7.46	4.80		白果水	3.74	1.09
17	草豆蔻醇	32.60	21.60	51	地骨皮醇	9.89	11.72	85	蒺藜醇	2.82	5.37
	草豆蔻水	14.76	16.86		地骨皮水	7.73	9.47		蒺藜水	9.32	7.38
18	罗布麻叶醇	31.60	51.59	52	红豆蔻醇	9.61	13.43	86	三七醇	2.83	4.46
	罗布麻叶水	19.26	55.97		红豆蔻水	6.30	5.91		三七水	3.23	5.71
19	儿茶醇	28.66	30.80	53	枸杞醇	9.32	14.81	87	麦冬醇	2.55	3.37
	儿茶水	30.41	37.29		枸杞水	14.71	19.27		麦冬水	3.58	4.05
20	远志醇	27.21	35.86	54	草果醇	9.31	11.59	88	牛膝醇	2.30	0.16
	远志水	31.57	37.45		草果水	4.60	3.98		牛膝水	4.82	2.64
21	甘草醇	27.13	26.46	55	枇杷叶醇	9.31	11.13	89	浙贝母醇	1.80	1.67
	甘草水	16.18	16.59		枇杷叶水	9.55	12.42		浙贝母水	2.20	5.02
22	厚朴醇	26.09	28.75	56	苏木醇	8.98	12.06	90	薏苡仁醇	1.72	0.77
	厚朴水	13.27	17.15		苏木水	3.83	3.59		薏苡仁水	7.79	5.44
23	罗布麻根醇	24.39	23.51	57	没药醇	8.57	12.27	91	莲子醇	1.66	2.87
	罗布麻根水	21.21	19.86		没药水	9.44	10.35		莲子水	4.03	2.94
24	麻黄醇	23.85	23.99	58	菟丝子醇	8.49	12.36	92	车前醇	1.52	7.71
	麻黄水	15.85	15.63		菟丝子水	10.52	11.46		车前水	-4.19	5.29
25	大青叶醇	21.59	22.27	59	青蒿醇	8.31	7.88	93	大贝醇	1.31	1.41
	大青叶水	17.92	20.98		青蒿水	12.89	13.98		大贝水	3.06	3.37
26	生地黄醇	21.52	20.14	60	猪苓醇	8.28	10.44	94	商陆醇	1.25	2.78
	生地黄水	19.69	21.59		猪苓水	10.58	15.58		商陆水	3.80	6.16
27	丹参醇	20.37	29.00	61	木通醇	8.25	18.49	95	平贝母醇	1.13	2.73
	丹参水	17.97	22.49		木通水	7.45	10.02		平贝母水	1.76	1.35
28	土茯苓醇	20.21	41.63	62	胡麻仁醇	8.23	13.39	96	桃仁醇	1.12	1.47
	土茯苓水	16.86	31.24		胡麻仁水	40.19	28.13		桃仁水	22.81	19.73
29	枣仁醇	19.67	14.15	63	鸡血藤醇	8.08	10.67	97	茯苓醇	1.06	-0.08
	枣仁水	30.41	21.82		鸡血藤水	4.56	8.36		茯苓水	2.46	3.56
30	枳实醇	18.99	41.60	64	桑白皮醇	7.79	17.25	98	党参醇	1.05	2.75
	枳实水	22.03	51.12		桑白皮水	4.14	8.82		党参水	5.07	6.34
31	洋金花醇	18.13	19.91	65	牡丹皮醇	7.73	30.66	99	生山药醇	1.07	0.29
	洋金花水	13.82	13.92		牡丹皮水	7.82	24.06		生山药水	3.83	4.93
32	杏仁醇	16.61	11.91	66	小茴香醇	7.33	11.10	100	天冬醇	0.08	0.79
	杏仁水	42.48	33.37		小茴香水	13.38	12.38		天冬水	3.75	4.00
33	决明子醇	14.71	15.13	67	何首乌醇	7.32	24.28	101	神曲醇	-0.04	0.29
	决明子水	13.33	11.24		何首乌水	11.01	19.79		神曲水	-12.75	-11.45
34	广金钱醇	14.38	14.24	68	山楂醇	7.02	7.69	102	柴胡醇	-1.97	5.09
	广金钱水	13.49	15.51		山楂水	7.68	10.37		柴胡水	-3.77	5.81

### 3 结果

#### 3.1 具有较强紫外吸收作用的中草药

紫外线吸收率在60%以上者,可认为有较强的防晒作用;

紫外线吸收率在40%~60%范围内者,可认为具有防晒作用。本试验所用的102种药材中,UV-A区紫外线吸收率在60%以上的醇提取液有3种,UV-B区的有3种;UV-A区紫外

线吸收率在40%~60%范围内的醇提取液有8种,UV-B区的有11种。UV-A区紫外线吸收率在60%以上的水提取液无,UV-B区的有1种;UV-A区紫外线吸收率在40%~60%范围内的水提取液有4种,UV-B区的有5种。结果表明,吴茱萸、黄连、番泻叶为理想的广谱防晒剂,艾叶、补骨脂、黄柏、红花、菊花、贯众、丁香、大黄具有较强的防晒作用。

### 3.2 具有较弱或无紫外吸收作用的中草药

根据本试验结果,柴胡、神曲、天冬、车前、生山药、马钱子、元胡、党参、茯苓、白果、大贝、浙贝母、莲子、麦芽、商陆、麦冬、牛膝、薏苡仁不具有防晒作用;天冬、覆盆子、洋金花、白豆蔻、地骨皮、三七、龙胆草、广金钱、党参、壳砂、锁阳、天麻、益智仁、藿香、红豆蔻、五味子、益母草、豆蔻、桑白皮、鸡血藤、小茴香、金樱子、草果、刺五加、元胡、细辛、半边莲、百合、侧柏叶、木通、女贞子、猪茯苓、薄荷、青蒿、杜仲、葛根、黄鸡冠花、麦冬、乳香、枇杷叶、白芷、肉豆蔻、没药、巴豆、苏木、菟丝子、山楂具有一定的防晒作用。

### 3.3 花卉类中草药的紫外吸收

花卉类药材提取液在中、长波紫外区多数有较强吸收,其中丁香、菊花、旋复花、双花、红花提取液在全波段均有较好吸收,具有广谱防晒作用。

## 4 讨论

### 4.1 不同溶剂提取液

由表1可知,大部分中草药用50%的乙醇溶液提取效果明显比水的提取效果好。其原因可能是中草药防晒成分复杂,既含有极性防晒成分,又含有非极性防晒成分,而50%乙醇更有利于这些成分的溶出。而枣仁、胡麻仁、杏仁、桃仁、枳实、壳砂、远志、儿茶用水的提取效果优于50%的乙醇。

### 4.2 试验影响因素

有研究表明,枸杞和甘草具有一定防晒效果<sup>[17]</sup>,但上述数据显示这2种药材紫外吸收率并不高,可能是提取的温度、时间、料液比、乙醇体积分数等提取条件的影响。所以本研究只是对具有防晒功效的中草药种类的初步筛选,每种中草药防晒成分的最佳提取工艺还有待进一步的试验确定。

本试验所有原料均来自天然,所用溶剂安全无毒、不污染环境,方法简单,试验结果可为中草药作为植物防晒剂的综合应用提供有价值的参考。至于提取方法的选择、中草药提取液的安全性及光稳定性等问题仍有待于进一步研究。

## 参考文献

[1] Lchmann B. The vitamin D<sub>3</sub> pathway in human skin and its role for regulation of biological processes[J]. *Photochem Photobiol*, 2005, 81(6):1 246.  
[2] Lisby S, Gniadecki R, Wulf HC. UV-induced DNA damage in human keratinocytes: quantitation and correlation with long-term survival[J]. *Exp Dermatol*, 2005, 14(5):

349.  
[3] Ullrich SE. Photoimmune suppression and photocarcinogenesis[J]. *Front Biosci*, 2002(7):d684.  
[4] Woods GM, Malley RC, Muller HK. The skin immune system and the challenge of tumour immunosurveillance[J]. *Eur J Dermatol*, 2005, 15(2):63.  
[5] 赵二劳,郭青枝,白建华.几种中草药防晒成分的提取及其性能测定[J].*北方园艺*, 2010(11):197.  
[6] 张红,张耕,陈军.30种中草药化学成分的防晒潜能研究[J].*中国药师*, 2010, 13(7):935.  
[7] 张红,陈军.从中草药化学成分中开发天然防晒剂的可能性分析[J].*中国药房*, 2010, 21(39):3 741.  
[8] Seong SH, Young KM, Ro SK, et al. Prevention of ultraviolet radiation-induced suppression of accessory cell function of Langerhans cells by Aloe vera gel components[J]. *Immunopharmacology*, 1997, 37(2/3):153.  
[9] Betina KP, Renato MR, Juliana DS, et al. Protective effects of three extracts from Antarctic plants against ultraviolet radiation in several biological models[J]. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 2009, 96(2):117.  
[10] Ramachandran S, Prasad NR. Effect of ursolic acid, a triterpenoid antioxidant, on ultraviolet-B radiation-induced cytotoxicity, lipid peroxidation and DNA damage in human lymphocytes[J]. *Chem Biol Interact*, 2008, 176(2/3):99.  
[11] 李丹晖.人参皂苷对皮肤细胞紫外线损伤的保护作用[D].北京:北京中医药大学,2009:1-63.  
[12] 陈淑映,罗德祥,何锦钧,等.100种常用中草药乙醇提取液的防晒性能测定[J].*国际医药卫生导报*, 2005, 11(6):67.  
[13] 赵鑫.具有防晒作用的植物研究进展[J].*轻工科技*, 2012(2):28.  
[14] 王雪梅,侯晓薇,王永智.植物紫外吸收剂的筛选研究[J].*日用化学工业*, 2005, 35(3):164.  
[15] 张晓东,潘国凤,吕圭源.超声提取在中药化学成分提取中的应用研究进展[J].*时珍国医国药*, 2004, 15(12):861.  
[16] 胡斌杰,陈金锋,王官南.超声波法与传统热水法提取灵芝多糖的比较研究[J].*食品工业科技*, 2007, 28(2):190.  
[17] 张红霞,刘胜祥,郑小江.具有防晒作用的植物资源初步研究[J].*中国野生植物资源*, 2004, 23(4):15.

(收稿日期:2014-04-25 修回日期:2014-11-18)

(编辑:刘 萍)

《中国药房》杂志——RCCSE 中国核心学术期刊, 欢迎投稿、订阅