

云南高原芳香植物精油在化妆品中的应用

马永鹏^{1,2}, 张红霞^{1,3}, 杜芝芝^{1,3*}¹中国科学院昆明植物研究所 资源植物与生物技术重点实验室(云南省野生资源植物研发重点实验室), 昆明 650201;²中国科学院大学, 北京 100049; ³中国科学院昆明植物研究所植物医生研发中心, 昆明 650201

摘要: 芳香植物是经济植物的重要组成部分, 其富含的精油成分具有多种生物活性。云南高原拥有丰富的芳香植物资源, 本文介绍了其地理分布、资源概况和精油的生物活性, 并从赋香、保湿、美白、防治痤疮、防晒、抗衰老等方面综述了高原芳香植物精油的应用进展, 说明了云南高原芳香植物精油在化妆品领域有巨大的应用潜力。通过分析云南芳香产业发展的优势及存在的问题, 展望了云南芳香植物及精油的基础研究和开发应用的方向。

关键词: 云南高原; 芳香植物; 精油; 生物活性; 化妆品

中图分类号: TQ658

文献标识码: A

DOI: 10.16333/j.1001-6880.2018.1.025

Application of Essential Oils from Aromatic Plants of Yunnan Plateau in Cosmetics

MA Yong-peng^{1,2}, ZHANG Hong-xia^{1,3}, DU Zhi-zhi^{1,3*}¹Key Laboratory of Economic Plants and Biotechnology (Yunnan Key Laboratory for Wild Plant Resources), Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650201, China;²University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; ³Dr. Plant Skin Care Products Co-development Center, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650201, China

Abstract: Aromatic plants are an important part of economic plants and their essential oils have a variety of biological activities. There are rich resources of aromatic plants in Yunnan Plateau. The geographical distribution and resources of aromatic plants in Yunnan Plateau, as well as bioactivity of essential oils were introduced in this study. The research summarized the application of essential oils from aromatic plants of Yunnan Plateau in the aspects of adding fragrance, moisturizing, whitening, anti-acne, sunscreen, anti-aging, etc. It showed that the essential oils from aromatic plants of Yunnan Plateau have great potential in the field of cosmetics. The advantages and problems of development about aromatic industry in Yunnan were analyzed. The basic research and developmental trend of aromatic plants and essential oils in Yunnan were prospected.

Key words: Yunnan Plateau; aromatic plant; essential oil; bioactivity; cosmetics

云南素有“植物王国”之称, 优越的气候类型和复杂多样的植物生境, 孕育了丰富多彩的植物资源。特别是芳香植物资源, 其品种丰富度居全国前列, 世界上大多数芳香植物在云南都有分布, 是当之无愧的“天然香料之乡”。其中, 云南高原由于其显著的立体气候和特殊的地形地貌, 造就了别具特色的云南高原芳香植物资源。同时, 随着当今人们对美容保健的需求不断增长, 回归自然的呼声越来越高, 凭着天然环保、高海拔、低污染、资源极其丰富的天然

优势, 云南高原芳香产业必将大有可为。

然而, 云南高原芳香产业多见于政策号召和商业旅游宣传, 云南高原究竟有哪些可以开发利用的芳香植物资源, 可做哪些研发, 尤其在化妆品领域又有哪些可借鉴, 一直是个模糊的问题。为了全面了解云南高原的芳香植物资源以及植物精油在化妆品领域的研究利用情况, 本文将从以下几个方面进行梳理。

1 云南高原芳香植物概况

1.1 云南高原植物的地理分布

高原植物, 有别于高山植物, 是一个植物地理概

念,目前学界并无明确定义。根据文献报道,主要是以其地理分布来划分的,并常常以特定的高原分布区来加以界定。因此,可以认为云南高原植物指的就是分布于云南高原地区的植物,其生长的海拔一般在1200 m以上。云南高原地区是一个十分自然的植物区系地区,在中国植物区系分区中,是作为泛北极植物区中国—喜马拉雅植物亚区中的一个地区。其东起贵州西部,西止于横断山脉南部以东,南接云南热带地区,北抵金沙江北坡,与《云南省植物分区图》滇中高原区、澜沧江红河中游区大部分及滇东南区基本一致^[1]。

1.2 云南高原芳香植物的资源概况

云南高原属于低纬度高原,地理位置特殊,地形地貌复杂,垂直变化十分明显,形成了气候类型丰富、温差较大、立体气候显著和干湿分明的地理气候,孕育出丰富多样的植物资源,尤其云南高原植物分布区处于这种气候变化的敏感区域,其植被多样性更为突出。

据报道,全世界芳香植物约有3300余种^[2](分属163科、756属),已开发利用的近200种^[3]。而

我国芳香植物在1000种以上(分属100余科),已开发利用的约150种^[4],其中云南芳香植物就有近900种(分属90余科)^[5],自主开发利用的有40余种(约20种为云南所独有)。我们根据资料整理了云南高原芳香植物274种(分属59科),覆盖从低海拔(1200-1900 m)的禾草群落到高海拔(4100-4700 m)的高山灌丛和高山草甸之间的多种植被类型。

1.3 云南高原植物精油的生物活性

植物精油不仅能给人们带来丰富多样的嗅觉感受,更重要的是,因其丰富良好的生物活性而被广泛的应用于医药保健、食用和日化香料、日化用品等诸多领域。在医药保健领域,许多芳香植物具有重要的药用价值,其精油或单体成分被广泛用于制成具有抗菌、抗炎、镇痛、抗氧化、杀虫驱虫、祛痰止咳、安神镇静和抗肿瘤等药效的医药保健用品。

通过大量文献调研,整理得到了274种云南高原芳香植物,其精油具有的生物活性分类总结于表1中,涉及了33种不同的生物活性,其中在抗菌、杀虫驱虫、抗炎、镇痛、抗氧化方面最为突出。

表1 云南高原植物精油的生物活性

Table 1 Bioactivity of plant essential oils of Yunnan Plateau

生物活性 Bioactivity	植物中文名 ^a Chinese name of plant ^a	植物种数 Species	活性占比(%) ^b Rate of bioactivity (%) ^b
抗菌 Antimicrobial	艾纳香、安息香、八角、薄荷、葶苈、苍山冷杉、草果、草珊瑚、侧柏、赤桉、川桂、大蒜、大叶桉、代代、当归、滇白珠、丁香罗勒、莪术、飞蓬、枫香树、荷花玉兰、黄花蒿、茴香、霍香蓟、假鹰爪、姜、姜味草、降真香、金银花、菊花、孔雀草、蜡梅、荔枝草、留兰香、罗勒、毛叶木姜子、玫瑰、茉莉花、木姜子、柠檬、佩兰、芹菜、清香木、清香木姜子、肉桂、三叉苦、山苍子、杉木、蒔萝、水杉、土荆芥、万寿菊、乌榄、吴茱萸、细叶桉、显脉旋覆花、香椿、香根鸢尾、香薷、香叶树、香樟、心叶细辛、薰衣草、野八角、野菊、野蔷薇、夜香树、鱼腥草、玉兰、郁金香、芫荽、月桂、芸香草、紫茎泽兰、紫苏	77	28.1
杀虫 Insecticide	八角、侧柏、赤桉、川桂、大叶桉、大叶臭椒、代代、丁香罗勒、猴樟、花椒、黄花蒿、黄荆、茴香、蓝桉、灵香草、留兰香、罗勒、马缨丹、木姜子、柠檬桉、芹菜、肉桂、山苍子、杉木、水香薷、土荆芥、万寿菊、吴茱萸、细叶桉、狭叶桂、香薷、香樟、雪松、野香草、鱼腥草、芫荽、云南樟、芸香草、紫茎泽兰	39	14.2
抗氧化 Antioxidant	艾纳香、八角、草果、侧柏、大叶桉、当归、丁香罗勒、枫香树、桂花、黄花蒿、茴香、霍香蓟、姜、金樱子、蜡梅、灵香草、罗勒、马缨丹、玫瑰、猕猴桃、佩兰、肉桂、山苍子、蒔萝、铁力木、桅子、吴茱萸、香叶天竺葵、香樟、薰衣草、野菊、野蔷薇、芫荽、爪哇香茅、紫苏	35	12.8
抗炎 Anti-inflammatory	艾纳香、安息香、八角、薄荷、苍山冷杉、侧柏、大叶桉、当归、莪术、飞蓬、枫香树、花椒、霍香蓟、鸡肝散、假鹰爪、金银花、菊花、孔雀草、蓝桉、留兰香、罗勒、柠檬桉、佩兰、肉桂、土薄荷、万寿菊、香薷、雪松、薰衣草、艳山姜、野香草、鱼腥草、玉兰、紫苏	34	12.4
镇痛 Analgesis	艾纳香、八角、薄荷、侧柏、大花甘松、当归、飞蓬、枫香树、花椒、茴香、姜、孔雀草、柠檬桉、肉桂、土荆芥、万寿菊、吴茱萸、薰衣草、艳山姜、野八角、野香草、郁金香、芫荽	23	8.4
驱虫 Insect repellent	杯菊、代代、丁香罗勒、飞蓬、黄花蒿、艾、蓝桉、灵香草、留兰香、马缨丹、柠檬、柠檬桉、三股筋香、杉木、土荆芥、香樟、野香草、芫荽、月桂、紫茎泽兰	20	7.3
抗癌 Anticancer	白兰花、草果、大蒜、丁香罗勒、莪术、黄果、假鹰爪、茉莉花、清香木、肉桂、山苍子、土荆芥、香叶天竺葵、鹰爪花	14	5.1
抗病毒 Antiviral	薄荷、大蒜、莪术、花椒、毛叶木姜子、茉莉花、清香木姜子、山苍子、杉木、鱼腥草、芫荽	11	4.0

续表 1 (Continued Tab. 1)

生物活性 Bioactivity	植物中文名 ^a Chinese name of plant ^a	植物种数 Species	活性占比 (%) ^b Rate of bioactivity (%) ^b
镇静 Sedation	苍山冷杉、莪术、甘松香、姜、毛叶木姜子、蜜蜂花、清香木姜子、山苍子、椴子、薰衣草	10	3.6
降血压 Anti-hypertension	苍山冷杉、侧柏、大蒜、丁香罗勒、枫香树、罗勒、夏枯草、艳山姜	8	2.9
平喘 Anti-asthmatic	苍山冷杉、当归、黄荆、山苍子、鱼腥草、玉兰、芸香草	7	2.6
降血脂 Hypolipidemic	大蒜、荔枝草、罗勒、猕猴桃、香薷、紫苏	6	2.2
祛痰 Removing phlegm	薄荷、苍山冷杉、枫香树、毛叶木姜子、佩兰、野八角	6	2.2
镇咳 Relieving cough	侧柏、黄荆、毛叶木姜子、香叶天竺葵、野八角	5	1.8
活血 Activating blood	莪术、枫香树、罗勒、肉桂、郁金	5	1.8
拒食 Antifeedant	侧柏、马缨丹、柠檬桉、佩兰、土荆芥	5	1.8
健胃 Invigorating the stomach	八角、菖蒲、大花甘松、郁金	4	1.5
利尿 Diuretic	鸡肝散、香薷、薰衣草	3	1.1
肝保护 Hepatoprotection	大蒜、姜、三白草	3	1.1
解痉 Spasmolysis	当归、密蒙花、薰衣草	3	1.1
烧伤修复 Burn repair	艾纳香、岩桂	2	0.7
改善学习记忆 Improving the ability of learning and memory	椴子、香薷	2	0.7
凝血 Coagulation	枫香树、郁金	2	0.7
治疗糖尿病 Diabetes treatment	鱼腥草、云南松	2	0.7
祛除黄褐斑 Removing chloasmas	当归	1	0.4
促进毛发生长 Promoting hair growth	侧柏	1	0.4
清除 NaNO ₂ 作用 Removing NaNO ₂	芫荽	1	0.4
治疗神经性厌食症 Treatment of anorexia nervosa	芫荽	1	0.4
晒伤修护 Sunburn repair	艾纳香	1	0.4
保护血管内皮细胞 Protecting vascular endothelial cell	艳山姜	1	0.4
解热 Antipyresis	野菊	1	0.4
抑制胆结石形成 Anti gallstone formation	葎荜	1	0.4
抗焦虑 Antianxiety	当归	1	0.4

注:^a 由于篇幅所限,本表只列出植物中文名,拉丁学名可根据《云南香料植物资源及其利用》^[5] 和《中国芳香植物》^[4] 进行查询;^b 活性占比,指精油具有该生物活性的植物种数占云南高原香料植物种数之比。

Note:^a Due to the limitation of space, Chinese names of these plants are listed in the table, and their Latin names could be searched using *Yunnan Aromatic Plant Resources & Their Utilization* and *Chinese Aromatic Plants*; ^b The rate of bioactivity, namely the rate of species of which essential oils have bioactivity to species of aromatic plants of Yunnan Plateau.

除了可用于医药保健领域的芳香植物精油外,云南还具有丰富的食用芳香植物,据不完全统计云南可食用的芳香植物有 70 余种,其中分布于云南高原地区的常见食用芳香植物有 21 种:土薄荷、罗勒、水香薷、吉龙草、山奈、刺芫荽、香蓼、鱼腥草、香椿、刺花椒、木姜子、香茅、草八角、八角香兰、香果花椒、柠檬姜、香茅、野香茅、山草果、草果、狭叶桂。它们作为食用香料主要用于调味料、蔬菜、水果、中药材和茶叶之中,还用来制成糕点、糖果、冷饮、油、酒、醋、果酱和蜂蜜等芳香保健食品。

近年来越来越多的芳香植物精油被应用于日化产品,如牙膏、香皂、香水、各种美容护肤品、洗发水、防裂油、唇膏等。它们不仅利用了精油的赋香功能使人用后感到清新舒爽,还充分利用了精油中天然活性成分所具有的独特的生物活性来提高产品质量,开发出了众多具有保健美容功能的产品,这在化妆品领域体现得更为充分,本文将在后面对云南高原主要的芳香植物精油在化妆品领域的应用、作用途径及研究进展等进行综述。

2 云南高原植物精油在化妆品领域的应用

赋香是植物精油最具特色的功能,同时许多植物精油也具有润肤、美肤、祛癣、祛斑、防皮肤老化等多种保健功能,在膏霜类、乳化体系类、油蜡类、粉类、香水类和液体洗涤剂类等系列化妆品中被广泛

应用。同时,植物精油相比那些大分子、亲水性化妆品活性物质而言,能够迅速提高皮肤的透皮吸收效率,有利于高效发挥其生物活性。

2.1 赋香

精油中的化合物在自然界中广泛分布,种类繁多,结构复杂,根据其结构特征可以分为四大类:萜烯类化合物、芳香族化合物、脂肪族化合物和含硫、含氮化合物。所有精油都具有芳香性,但是它们都具有各自的香气特征,其气味往往是评价品质优劣的重要标志,而其香气特征主要是由含氧、氮或者硫等杂原子的化合物决定的。

目前,云南香料总产量居全国第四位,天然香料产量占全国天然香料总产量的 30% 以上。云南自主生产的植物芳香精油约 40 种,近 20 种为云南所独有,尤其以桉叶油、香叶油、柠檬草油、香茅油、山苍子油、冬青油、樟脑和橡胶等天然香料品种的产量为大。例如桉叶油,云南的产量占到世界产量的 90%,香叶油及香茅油也都超过了 50%。

云南高原芳香植物中,用于化妆品调香或定香的植物近 150 种,其中 70 种因主成分含量很高或较高,可作为单离香料的植物来源(表 2)。目前,用于化妆品的云南天然香料主要有香叶油、香茅油、山苍子油、冬青油、樟脑、中国橡胶、 α -蒎烯、依兰-依兰油、八角茴香油、黄樟油、肉桂油等近 20 个品种。可以看出,化妆品用植物精油的开发空间依然巨大。

表 2 云南高原芳香植物中用于化妆品领域的单离香料及其植物来源

Table 2 The isolates and their plant sources of aromatic plants of Yunnan Plateau in cosmetics

单离香料 Isolate	植物来源 ^a Plant source ^a
柠檬醛 Citral	猴樟、毛叶木姜子、木姜子、清香木姜子、山苍子、细毛樟、香樟、岩桂、野香茅、阴香、云南樟、长柄樟
柠檬烯 Limonene	冲天柏、刺柏、华南吴萸、黄果、桔子、柠檬、芹菜、三叉苦、香橡、野八角、柚子
芳樟醇 Linalool	白兰花、花椒、华山姜、鸡肝散、山苍子、细毛樟、阴香、芫荽
丁香酚 Eugenol	刀把木、丁香罗勒、假桂皮树、月桂
樟脑 Camphor	黄樟、细毛樟、云南樟
α -蒎烯 α -Pinene	翠柏、大叶桉、鹅掌柴、华山松、清香木、思茅松
橙花叔醇 Nerolidol	猴樟、夜香木兰
反式- β -罗勒烯 (E)- β -Ocimene	滇新樟、秋英、香叶树
甲基黑胡椒酚 Methyl Chavicol	罗勒
乙酸龙脑酯 Bornyl acetate	香叶杜鹃
紫苏醛 Perilla aldehyde	回回苏、麻绞叶、千只眼
水杨酸甲酯 Methyl salicylate	地檀香、滇白珠、亮叶桉、香蒿

续表 2 (Continued Tab. 2)

单离香料 Isolate	植物来源 ^a Plant source ^a
反式-桂醛 trans-Cinnamaldehyde	钝叶桂、聚花桂、肉桂
月桂烯 Myrcene	单序波缘大参、鱼腥草
甲基丁香酚 Methyleugenol	细毛樟
葛缕酮 Carvone	薄荷、留兰香
香茅醛 Citronellal	柴桂、柠檬桉
香叶醇 Geraniol	细毛樟
2-十一酮 2-Undecanone	尾瓣细辛
鸢尾酮 Irone	香根鸢尾
反式-乙酸金合欢酯 trans-Farnesyl	麝香秋葵
百里香酚 Thymol	显脉旋覆花
胡椒酮 Piperitone	芸香草
2-十二碳烯醛 2-Dodecenal	刺芫荽
柏木脑 Cedrol	柏木
柔扁枝衣酸乙酯 Ethyldivaricatinatone	扁枝衣
赤星衣酸乙酯 Ethylhaematommate	尼泊尔条衣

注:^a 由于篇幅所限,本表只列出植物中文名,拉丁学名可根据《云南香料植物资源及其利用》^[5]和《中国芳香植物》^[4]进行查询。

Note:^a Due to the limitation of space, Chinese names of these plants are listed in the table, and their Latin names could be searched using *Yunnan Aromatic Plant Resources & Their Utilization* and *Chinese Aromatic Plants*.

2.2 保湿

保湿用化妆品可以防止干燥,保持水分,使角质软化,从而起到护肤、护发效果。具备保湿功能一直是皮肤、毛发和口唇化妆品最重要的发展方向之一。随着现代皮肤生理学研究的不断进步,保湿从传统的油膜和保持皮肤表皮水分这种物理保湿法,发展到利用具有生物活性的植物多肽、多糖、多元醇黏液质、植物提取物和活性氧自由基抑制剂等活性物质^[6]的生化保湿法;从提供皮肤水源的真皮层基质修护,到担当皮肤输水通道的基底膜修复,再到承担皮肤防水散失的角质层修复^[7],这些活性物质参与或影响皮肤的新陈代谢,从而达到深层保湿作用。

植物精油能迅速渗透皮肤底层,促进皮肤的血液循环,增强表皮水合作用,锁住皮肤水分^[8],使皮肤水润而富有弹性。当然,有的精油还能够利用其抗氧化、清除自由基的功能抑制真皮层基质降解酶活性,从而更新改善真皮层基质的组成和结构,使皮肤拥有充足的水分供应^[7]。保湿用精油多为复方精油,发挥多种护肤功效。比如以天竺葵、洋甘菊、柠檬、薰衣草、玫瑰和甜杏仁油六种精油及基础油调制成的复方精油,可以明显改善脸部皮肤干裂^[9]。目前,国内外对精油保湿功能研究较少,关于其保湿

机制、安全性和应用开发,都需要进一步的基础性研究。

2.3 美白

对于亚洲黄种人来说,增白皮肤是使用化妆品的重要目的之一。美白产品在植物化妆品中也是很大的一类,其美白功效主要通过抑制酪氨酸酶活性和抑制黑色素积累^[10]来实现。植物精油在美白领域所占份额并不算大,但因其具有显著的促透皮吸收能力及良好的酪氨酸酶抑制活性,并且拥有丰富的芳香气味,作为一种新型的天然源酪氨酸酶抑制剂,预期会有广阔的应用前景。在云南高原芳香植物中,已报导了薄荷^[11]、菖蒲^[12]、赤桉^[13]、丁香^[14]、花椒^[15]、黄荆^[16]、艾^[17]、玫瑰^[18]、柠檬^[19]、柠檬草^[20]、肉桂^[21]、山苍子^[22]、檀香^[23]、锡兰肉桂^[24]、薰衣草^[25]、艳山姜^[26]、野香草^[27]、依兰^[28]等 22 种植物的精油具有良好的酪氨酸酶抑制活性。比如 Huang 等^[13]采用细胞内酪氨酸酶抑制实验和黑色素生成实验,发现赤桉花精油通过下调丝裂原活化蛋白激酶 (MAPK) 和蛋白激酶 A (PKA) 信号通路来抑制酪氨酸酶活性,同时也因其抗氧化活性而抑制了黑色素的生成,从而有效缓解色素沉着。

2.4 防治痤疮及皮肤炎症

痤疮俗称青春痘,是一种常见的发生在毛囊皮

脂腺的慢性皮肤疾病,其发病机制较为复杂,主要认为与皮脂腺过度分泌、微生物(主要为痤疮丙酸杆菌)过度增殖、毛囊皮脂腺导管的角化异常等因素直接相关^[29],其中炎症反应被认为贯穿了痤疮发病的整个过程,而不只是继发了细菌感染后的结果^[30]。目前,植物精油防治痤疮主要通过抗菌和消炎两种途径来实现。抗菌消炎是植物精油最为突出的生物活性,但多年来抗生素使用的泛滥,导致细菌抗药性日趋加重,因此植物源抗菌消炎精油将会是未来抗菌消炎化妆品研发的新趋势。

在云南高原芳香植物中,侧柏^[31]、月桂^[32]、大叶桉^[33]、降真香^[34]、大蒜^[35]、黄花蒿^[36]、佩兰^[37]、假鹰爪^[38]、荜拔^[39]等 77 种植物精油(见表 1)被发现具有良好的抗菌效果。枫香树^[40]、艾纳香^[41]、飞蓬^[42]等 34 种植物精油(见表 1)被发现抗炎效果明显。Daud 等通过肉桂油、茶油和迷迭香油对导致痤疮的两种常见细菌进行了抗菌实验,发现与阳性对照克林霉素相比,肉桂油对痤疮丙酸杆菌和表皮葡萄球菌的抑制率最高,分别达到 175% 和 168%,表明其具有显著的抗痤疮潜力^[43]。Lertsatitthanakorn 等对七种植物精油进行了抗痤疮丙酸杆菌和抗炎活性实验,发现香茅油具有最佳的抑制效果,说明了香茅油同时通过抗痤疮丙酸杆菌和抗炎作用而发挥防治痤疮的功效^[44]。

2.5 防晒

长时间的日光曝晒会损伤皮肤,加速皮肤老化,紫外线照射皮肤使皮肤产生红斑和黑化,并可能引起皮肤癌。对皮肤造成伤害的太阳紫外线,主要在紫外区的 2 个波段:长波紫外线为 315 ~ 400 nm,称为 UVA 段;中波紫外线为 280 ~ 315 nm,称为 UVB 段。前者主要导致皮肤黑化,也是皮肤癌的主要杀手;后者主要引起红斑。在国际通用标准中,用 SPF (sun protection factor) 来表征产品对 UVB 的防御性能,指数越高表示产品抵御 UVB 的能力越佳,防晒等级依次分为弱防晒(2 ~ 4)、中等防晒(4 ~ 6)、良好防晒(6 ~ 8)、优级防晒(8 ~ 15)、超级防晒(≥ 15)。同样,用 PFA (protection factor of UVA) 来表征产品对 UVA 的防御性能,防晒等级 PA (protection grade of UVA) 依次为 PA + ($2 \leq PFA < 4$)、PA + + ($4 \leq PFA < 8$)、PA + + + ($PFA \geq 8$)。

植物精油的防晒原理主要是利用精油对紫外线的吸收作用,以及对各种自由基的清除作用,进而阻断由自由基激活的信号传导,保护皮肤免于光损伤。

Kaur CD 等对 9 种精油进行了体外防晒测试,其中薄荷油、罗勒油、柠檬草油、薰衣草油和橙皮油的 SPF 分别为 6.668、6.571、6.282、5.624、3.975,提示其可用于化妆品的防晒配方中^[45];而 Mishra 等的体外防晒测试发现金盏花精油的 SPF 更高达 14.84,表明其具有显著的防晒效果^[46]。植物精油在防晒方面的基础研究和应用都比较缺乏,少数专利中开发的防晒化妆品也几乎是复方制剂,精油与其它防晒剂是协同发挥作用。另外,吴怡蕙研究发现橙花、佛手柑、茴香、柠檬草、红柑、香茅油等九种精油可能具有光毒性,这提示在防晒化妆品研发中应注重对精油的光毒性研究与检验^[47]。

2.6 抗衰老

皮肤的抗衰老治疗一直是人们关心的热点问题之一,特别是当今社会快速发展,内外环境改变和精神压力增加,导致越来越多的人出现了提前衰老的现象,尤其是女性随着年龄增长提前衰老更为突出。皮肤衰老的机理相当复杂,至今也没有一种理论能全面解释这种衰老现象^[48]。抗衰老植物精油目前主要通过以下三个途径发挥作用:一是根据自由基衰老学说^[49]利用精油抗氧化活性来清除会导致皮肤损伤和衰老的过量自由基;二是根据光老化学说^[50]利用精油对紫外线的吸收作用来防御紫外线导致的皮肤损伤;三是利用精油的保湿活性来减缓皮肤衰老进程。

以下就精油的抗氧化活性在抗衰老治疗中的研究现状与应用做简要论述。刘贤贤等研究发现灵香草净油对自由基 DPPH 有良好的清除作用,其半清除浓度 IC₅₀ 低至 0.36 mg/mL,说明其具有开发成为新型功能性抗氧化剂的潜力^[51]。杨欣等从总体抗氧化能力、清除·OH 能力、清除 O₂^{·-} 能力三个方面对爪哇香茅油进行测试,发现其总抗氧化能力和清除·OH 的能力与阳性对照抗氧化剂没食子酸丙酯一致,暗示爪哇香茅油具有良好的开发前景^[52]。植物精油是抗氧化活性成分的丰富来源,云南高原植物中就发现了香樟^[53]、艾纳香^[54]、桂花^[55]、当归^[56]、藿香蓟^[57]等至少 35 种植物(见表 1)的精油具有优良的抗氧化活性。

目前,抗衰老精油化妆品几乎都含有抗氧化活性成分,并且搭配其它具有防晒、保湿、抗皱功效的活性成分复配使用,综合运用多种途径防治皮肤衰老。植物精油具有环保安全、易于吸收、经济实惠的优点,加之随着芳香疗法的不断研发与普及,必将会

在未来的抗衰老化妆品中独放异彩。

2.7 其它

植物精油在化妆品的其它方面也有一定的研究及应用。脱发是成年人群越发担忧的问题,虽不属于严重疾病,但对人们的精神和心理健康产生极大的影响。据不完全统计,中国脱发患者约占成年人群体的 20% ~ 30%^[58],脱发患者每年以 17.5% 速度递增,且越来越趋于年轻化。脱发患者有很强的治疗欲望,中国防脱发市场价值可达 100 亿元人民币^[59]。

目前由于病因并不明确,很难对症下药,市场上使用的产品主要含有一些细胞激活剂、血液循环促进剂、皮脂腺机能抑制剂、起辅助作用的杀菌抗炎剂、皮肤保湿剂及营养毛发生长的补充成分等。比如 Orafidiya LO 等采用小鼠脱毛模型发现罗勒精油能促进毛囊细胞增生,明显促进正常头发生长^[60],这就是属于细胞激活剂促毛发生长的一个研究案例。防脱发精油的研发比较缺乏,少数产品的效果仅见于使用调查或活体试验报告中,缺乏进一步机制上的研究。另外,在防龋齿和牙周炎的口腔卫生用品以及抗菌消炎、清除异味的清洁用品中,植物精油也有应用。

3 结语

云南拥有丰富的芳香植物资源,高原芳香植物占其中的 74% 以上,尤其是高原地区丰富的气候类型、显著的立体气候和干湿分明的气候特点,有助于形成更为丰富独特的精油化学成分和生物活性。植物精油丰富的化学成分产生了多种多样的生物活性,支持了许多功能性产品的开发与应用,云南高原芳香植物在抗菌、消炎、镇痛、抗氧化、杀虫驱虫等生物活性上资源优势明显,且单离香料品种多、含量高。尤其在化妆品领域中用于赋香、抗衰老、美白、防治皮肤病等方面具有突出优势。如果加强相关的基础研究并阐明活性作用机制,进一步发掘筛选,优化提取工艺,并注重精油安全性评价,可开发一大批效果好、附加值高的精油添加型化妆品。

另外,优化芳香植物栽培种植、研发多功能保健用品(药品、食品、化妆品、装饰品等)、引入芳香休闲旅游服务(从种植园参观、加工基地游览到芳香产品体验)、推广发展芳疗产业,多渠道联动,可为云南高原芳香植物产业在资源可持续利用、产业链延伸和品牌推广上赢得更多发展空间。然而,资源

丰富却储量枯竭、活性多样却缺乏研发、需求旺盛却品质低端、经济效应明显却生产链单一等问题十分突出,需要引起高度重视并加速创新与研发,才能促进云南芳香产业的进一步发展壮大。

参考文献

- Li XW (李锡文). A floristic study on the seed plants from the region of Yunnan plateau[J]. *Acta Botan Yunnan* (云南植物研究), 1995, 17(1): 1-14.
- Huang SC (黄士诚), et al. An enumeration of aromatic plants[J]. *Flavour Fragr Cosmet* (香料香精化妆品), 2009, 6: 47-48.
- Ling M (凌敏). Research on natural spices resources industry-review on natural spices industrialization development in Xinjiang[D]. Urumqi: Xinjiang University (新疆大学), MSc. 2006.
- Wang YM (王羽梅). Chinese Aromatic Plants[M]. Beijing: Science Press, 2008.
- Cheng BQ (程必强). Yunnan aromatic plant resources and their utilization[M]. Kunming: Yunnan Science & Technology Press, 2001.
- Wang HY (王华英). Ingredient design of moisturizer and moisturizing care products[D]. Wuxi: Jiangnan University (江南大学), MSc. 2009.
- Zou PF (邹鹏飞), et al. Skin's natural moisturizing system and the design of moisturizing cosmetics[J]. *Deterg Cosmet* (日用化学品科学), 2012, 35(1): 18-20.
- Dong YM (董银卯), et al. Research and development of plant resources in cosmetics[J]. *Deterg Cosmet* (日用化学品科学), 2005, 28(6): 4-8.
- Zhao L (赵丽). Blended Essential Oil for Improving Facial Dryness (改善脸部皮肤干裂的复方精油)[D]. CN103263369 A, 2013-05-20.
- Zhang BB (张蓓蓓), et al. 传统中药及植物美白成分作用机理及其在化妆品中的应用[J]. *Yunnan J Tradit Chin Med Mat Med* (云南中医中药杂志), 2015, 36(10): 73-75.
- Fiocco D, et al. Lavender and peppermint essential oils as effective mushroom tyrosinase inhibitors: a basic study[J]. *Flavour Frag J*, 2011, 26: 441-446.
- Huang HC, et al. The dual antimelanogenic and antioxidant activities of the essential oil extracted from the leaves of *Acorus macrospadiceus* (Yamamoto) FN Wei et YK Li[J]. *Evid-based Complement Altern Med*, 2012, 2012: 1-10.
- Huang HC, et al. Investigation of the anti-melanogenic and antioxidant characteristics of *Eucalyptus camaldulensis* flower essential oil and determination of its chemical composition

- [J]. *Int J Mol Sci*, 2015, 16: 10470-10490.
- 14 Arung ET, *et al.* Inhibitory components from the buds of clove (*Syzygium aromaticum*) on melanin formation in B16 melanoma cells [J]. *Fitoterapia*, 2011, 82: 198-202.
- 15 Zhao CM (赵春萌). Screening of tyrosinase inhibitors and the preliminary research on the antioxidant and tyrosinase inhibition activities of *Zanthoxylum bungeanum* Maxim [D]. Lanzhou: Lanzhou University of Technology (兰州理工大学), MSc. 2014.
- 16 Huang HC, *et al.* Inhibition of melanogenesis versus antioxidant properties of essential oil extracted from leaves of *Vitex negundo* Linn and chemical composition analysis by GC-MS [J]. *Molecules*, 2012, 17: 3902-3916.
- 17 Huang HC, *et al.* Dual bioactivities of essential oil extracted from the leaves of *Artemisia argyi* as an antimelanogenic versus antioxidant agent and chemical composition analysis by GC/MS [J]. *Int J Mol Sci*, 2012, 13: 14679-14697.
- 18 Zhu YJ, *et al.* Antityrosinase and antimicrobial activities of 2-phenylethanol, 2-phenylacetaldehyde and 2-phenylacetic acid [J]. *Food Chem*, 2011, 124(1): 298-302.
- 19 Matsuura R, *et al.* Tyrosinase inhibitory activity of citrus essential oils [J]. *J Agric Food Chem*, 2006, 54: 2309-2313.
- 20 Saeio K, *et al.* Antityrosinase and antioxidant activities of essential oils of edible Thai plants [J]. *Drug Discov Ther*, 2011, 5: 144-149.
- 21 Chang CT, *et al.* Chemical composition and tyrosinase inhibitory activity of *Cinnamomum cassia* essential oil [J]. *Botan Stud*, 2013, 54(1): 1-7.
- 22 Huang XW (黄晓伟). Chemical composition and tyrosinase inhibition activity and antioxidant activities of three essential oils [D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology (华中科技大学), PhD. 2013.
- 23 Misra BB, *et al.* TLC-bioautographic evaluation of *in vitro* anti-tyrosinase and anti-cholinesterase potentials of sandalwood oil [J]. *Nat Prod Commun*, 2013, 8: 253-256.
- 24 Marongiu B, *et al.* Supercritical CO₂ extract of *Cinnamomum zeylanicum*: chemical characterization and antityrosinase activity [J]. *J Agric Food Chem*, 2007, 55: 10022-10027.
- 25 Jiang HF (姜洪芳), *et al.* Study on inhibition of lavender essential oil on the activity of tyrosinase [J]. *Chin Wild Plant Res* (中国野生植物资源), 2010, 29(5): 29-31.
- 26 Upadhyay A, *et al.* Chemical composition, anti-neuraminidase, and anti-atherogenic activities of the essential oil from two varieties of *Alpinia zerumbet* leaves [J]. *J Food Sci Technol Nepal*, 2012, 7: 22-30.
- 27 Saeio K, *et al.* Development of microemulsion of a potent antityrosinase essential oil of an edible plant [J]. *Drug Discov Ther*, 2011, 5: 246-252.
- 28 Malathi M, *et al.* Antityrosinase activity and antioxidant properties of essential oils *in vitro* study [J]. *Int J Pharmacol Bio Sci*, 2014, 8(1): 71.
- 29 Katsambas A, *et al.* New and emerging treatments in dermatology: acne [J]. *Dermatol Ther*, 2008, 21(2): 86-95.
- 30 Xiang LH (项蕾红). New progress in acne research [C]. A Papers collection of dermatovenereology on Annual National symposium of Integrative Medicine (全国中西医结合皮肤性病学术年会论文汇编), 2015.
- 31 Zhou ZJ (周中杰). Study on the extraction process, chemical composition, *in vitro* antioxidant and antibacterial activity of the essential oil of *Platycladus orientalis* [D]. Guilin: Guangxi University (广西大学), MSc. 2015.
- 32 Wu JT (吴捷挺), *et al.* Antifungal activity of eleven plant essential oils against six plant pathogenic fungi [J]. *Plant Sci J* (植物科学学报), 2013, 31: 198-202.
- 33 Huang TF (黄轶凡), *et al.* Inhibition and plasmid elimination effect of volatile oil of *Eucalyptus robusta* on ESBLs *klebsiella pneumoniae* [J]. *J North Pharm* (北方药学), 2016, 13: 109-110.
- 34 Sun DH (孙懂华), *et al.* Chemical constituents and pharmacological action of *Acronychia pedunculata* [J]. *Chin J Exp Tradit Med Formul* (中国实验方剂学杂志), 2015, 18: 231-234.
- 35 Yan WJ (鄢文佳), *et al.* Research advances of pharmacological effects of garlic oil [J]. *Mod Chin Med* (中国现代中药), 2015, 17: 1109-1112.
- 36 Jiang XB (江晓波), *et al.* Study on the chemical composition, antibacterial and antioxidant activity of volatile components in residues from *Artemisia annua* L [J]. *Sci Tech Food Ind* (食品工业科技), 2015, 36: 103-106.
- 37 Huang DF (黄德峰). Study on antibacterial activity and antioxidation of five kinds of feverfew essential oil [D]. Linfen: Shanxi Normal University (山西师范大学), MSc. 2015.
- 38 Chai L (柴玲), *et al.* Study on the chemical constituents of volatile oil from *Desmos chinensis* Lour [J]. fruit. *Flavour Frag Cosmet* (香料香精化妆品), 2016, 2: 13-16.
- 39 Li GL (李国林), *et al.* A comparison of eight plant essential oils against microorganisms [J]. *Sci Tech Food Ind* (食品工业科技), 2013, 34: 130-133.
- 40 Yang CJ (杨朝竣), *et al.* Pharmacological activity and chemical composition of *Liquidambar formosana* leaves volatile oil [J]. *Sci Tech Food Ind* (食品工业科技), 2013, 4: 76-79.
- 41 Ma QS (马青松), *et al.* Pharmacological activity and chemical composition of *Liquidambar formosana* leaves volatile oil

- [J]. *Guizhou Agric Sci* (贵州农业科学), 2016, 44: 100-102.
- 42 Wu CY (吴程彦), *et al.* Research on development chemical constituents of *Erigeron cahadehsis* L [J]. *Chin Pharm* (中国药业), 2015, 1: 1-3.
- 43 Daud SF, *et al.* Study of antibacterial effect of some selected essential oils and medicinal herbs against acne causing bacteria [J]. *Int J Pharm Sci Invent*, 2013, 2: 27-34.
- 44 Lertsatitthanakorn P, *et al.* *In vitro* bioactivities of essential oils used for acne control [J]. *Int J Aromather*, 2006, 16(1): 43-49.
- 45 Kaur CD, *et al.* *In vitro* sun protection factor determination of herbal oils used in cosmetics [J]. *Phcog Res*, 2010, 2(1): 22-25.
- 46 Mishra AK, *et al.* Assessment of *in vitro* sun protection factor of *Calendula officinalis* L. (Asteraceae) essential oil formulation [J]. *J Young Pharm*, 2012, 4(1): 17-21.
- 47 Wu YH (吴怡蕙). Analysis of essential oils in antibacterial, anti-oxidation and discussion of the phototoxicity. Tainan: Chia Nan University of Pharmacy & Science (嘉南药理科技大学), Msc. 2009.
- 48 Lai JX (来吉祥), *et al.* Research development on the mechanism of skin aging and anti-aging cosmetics [C]. National Symposium on Daily Chemical Industry (全国日用化工学术研讨会), 2008: 11-18.
- 49 Harman D. Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry [J]. *Int J Gerontol*, 1956, 11: 298-300.
- 50 Fisher GJ, *et al.* Molecular basis of sun-induced premature skin aging and retinoid antagonism [J]. *Nature*, 1996, 379: 335-339.
- 51 Liu XX (刘贤贤), *et al.* Study on the antioxidation of the concrete and essential oil of *Lysimachia foenum-graecum* Hance [J]. *Sci Tech Food Ind* (食品工业科技), 2010, 12: 137-139.
- 52 Yang X (杨欣), *et al.* Comparison of antioxidant activities and free radical scavenging potential of *Cymbopogon winterianus* volatile oils by stage extraction [J]. *J Chin Inst Food Sci Tech* (中国食品学报), 2011, 11(1): 34-39.
- 53 Huang T (黄婷). Chemical composition, antioxidant capacity and larvicidal activity against the malaria vector *Anopheles sinensis* (Diptera: Culicidae) of essential oils from four *Cinnamomum* plants [D]. Chongqing: Chongqing Normal University (重庆师范大学), MSc. 2016.
- 54 Xia Y (夏嫵), *et al.* 不同提取方法对艾纳香挥发油化学组成的影响及其体外抗氧化活性 [J]. *Chin Tradit Pat Med* (中成药), 2014, 36: 2221-2224.
- 55 Xue TT (薛婷婷), *et al.* Antioxidant activity of volatile oil from *Osmanthus fragrans in vitro* [J]. *Chin Condiment* (中国调味品), 2014, 4: 18-20.
- 56 Shen KP (沈科萍), *et al.* A comparison on antioxidant activity of essential oils in *Zanthoxylum bungeanum* and *Angelica archangelica* [J]. *Chin Condiment* (中国调味品), 2014, 10: 40-44.
- 57 Huang HM (黄宏妙), *et al.* Antioxidant activity of essential oils of *Ageratum conyzoides* [J]. *Chin J Exp Tradit Med Formul* (中国实验方剂学杂志), 2013, 19(10): 239-241.
- 58 Li QF (李秋芳), *et al.* The research on traditional Chinese medicine anti-falling shampoo [J]. *Chin Clean Ind* (中国洗涤用品工业), 2016, 6: 75-80.
- 59 Wang T (王坦), *et al.* Research status and trends of hair growth [J]. *Deterg Cosmet* (日用化学品科学), 2013, 36(9): 27-31.
- 60 Orafidiya LO, *et al.* A study on the effect of the leaf essential oil of *Ocimum gratissimum* Linn. on cyclophosphamide-induced hair loss [J]. *Int J Aromather*, 2004, 14: 119-128.
- (上接第 60 页)
- 5 Wang YF (王雅芳), Li T (李婷), Tang ZH (唐正海), *et al.* Progress on chemical composition and pharmacological activities of *Scutellariae Radix* [J]. *Chin Arch Tradit Chin Med* (中华中医药学刊), 2015, 33: 206-209.
- 6 Wang LJ (王立娟). HPLC fingerprints and contents of baicalin, baicalein and wogonin in *Scutellaria baicalensis* [J]. *Chin Hosp Pharm J* (中国医院药学杂志), 2015, 35: 1665-1668.
- 7 Li Q (李琦), Zhang J (章军), Cui WJ (崔文金), *et al.* Preparation and quality standard of standard decoction of *Scutellariae Radix* [J]. *Chin J Exp Tradit Med Formul* (中国实验方剂学杂志), 2017, 23(7): 36-40.
- 8 Zhou LX (周里欣), Lin YC (林彦朝), Zhang YD (章运典), *et al.* Study on the HPLC fingerprint of *Scutellaria baicalensis* dispensing granules [J]. *China Pharm* (中国药业), 2017, 26(2): 27-31.