



植物精气

ZHIWU JINGQI
YANJIU

研究



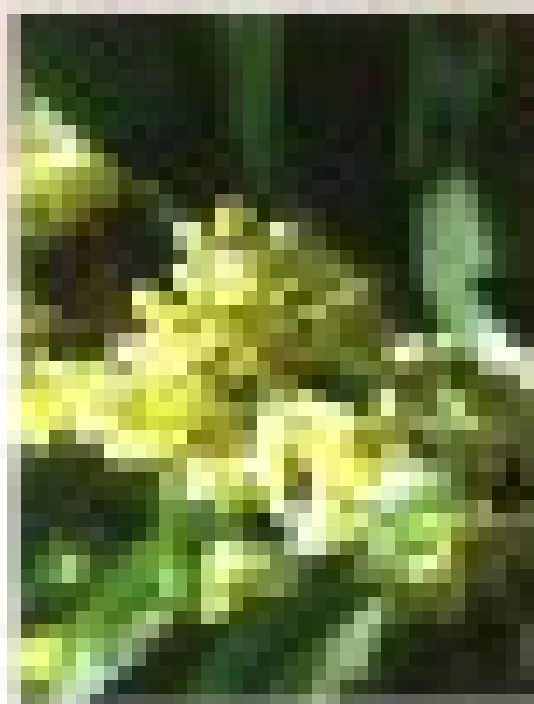
吴楚材
吴章文 著
罗江滨

中国林业出版社



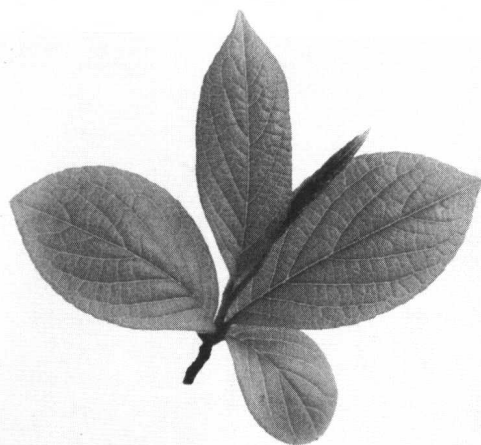
植物精气研究

中国科学院植物研究所
植物精气研究组



植物精气
研究
中国科学院植物研究所
植物精气研究组

中国科学院植物研究所



植物精气

ZHIWU JINGQI
YANJIU

研究

吴楚材
吴章文 著
罗江滨

中国林业出版社

内容简介

本书介绍了国家林业局重点研究课题“植物精气研究”成果,该项成果为森林医学、森林公园规划与设计、城市园林绿化树种的选择与配置、森林浴场的建设和森林保健中心的建设等方面的应用提供了理论依据。

全书分为两部分:第1部分陈述了植物精气的研究背景、研究方法和技术路线、主要研究成果等;第2部分按植物分类次序分科详细介绍了51科156种植物叶、木材、花和18个树种林分的精气化学成分名称及各种成分的相对含量。本书结构严谨,注重科学性、创新性和实用性。本书可作为旅游、环境、林业、园林、医学、家具、装饰等领域研究者和从业人员的重要工具书和参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

植物精气研究/吴楚材,吴章文,罗江滨著. —北京:中国林业出版社,2006. 11
ISBN 7-5038-4676-3

I. 植… II. ①吴… ②吴… ③罗… III. 植物—化学成分—研究 IV. Q946.91

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 134490 号

出版 中国林业出版社(100009 北京西城区德内大街刘海胡同7号)

网 址:www.cfph.com.cn

E-mail:cfphz@public.bta.net.cn 电话:(010)66184477

发行 新华书店北京发行所

印刷 北京地质印刷厂

版次 2006年12月第1版

印次 2006年12月第1次

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 18

字数 441千字

印数 1~1500册

定价 60.00元

前言

1997年,中南林学院森林旅游研究中心与国家林业局发展计划与资金管理司共同承担了“植物精气研究”课题的研究任务。课题从1997年初开始,至2004年12月国家林业局组织成果鉴定,前后历时8年,共完成2000多个外业工作日。

整个课题的研究经历了5个阶段:

第1阶段,植物精气采集与分析方法的研究,制定采样标准和进行采样。1997年初,课题组先后到全国9个国家级研究院、所收集相关资料并学习相关技术。在此基础上制定了植物叶片精气的采集标准和工艺流程,通过反复试验,历时8个月才完成采集与分析方法研究。

第2阶段,确定植物精气采样的树种和植物。最初课题组确定的研究对象为松科、樟科、芸香科的40个树种的叶片,采样工作的范围为湖南、广东和广西。在完成40个树种叶片植物精气采集分析并取得成功之后,根据国家林业局的意见,课题组将研究的范围由叶片扩大到植物的花、木材、树皮和林分,采样工作范围也扩大到全国的15个省(自治区、直辖市)。从1998年至2003年底,课题组共完成51科156种植物的叶、木材、花精气化学成分及其含量的测定,其中,叶样品174个,木材样品112个,花样品20个,树皮样品1个,林分样品18个,样品总数为325个。

第3阶段,数据资料统计分析方法的研究。课题组从1999年起对庞大无序的数据进行了统计分析方法的研究,并着手进行了初步整理,寻找出有效的统计分析方案。至2002年,完成了统计分析结果的初稿。

第4阶段,成果归总修改阶段,至2003年底基本完成。

第5阶段,成果组织鉴定阶段,2004年12月底完成。

“植物精气研究”课题由吴楚材、罗江滨主持,主要由吴楚材、吴章文、罗江滨、曹铁如、吴敏、石强、丁立新、徐信俭、陈孝青、胡卫华、刘云国、郑群明、罗艳菊、彭涛、高玉英等人完成。

2004年12月26日,国家林业局科学技术司在长沙主持召开了“植物精气研究”成果鉴定会,参加鉴定会的专家有蒋有绪院士、官春云院士、唐守正院士、张齐生院士、贺庆棠教授、吴惠勤研究员、夏晓敏研究员、赵爱群高级工程师、陈鑫峰高级工程师等。专家们一致认为,“植物精气研究”是一项具有开拓性和重要应用价值的应用基础

研究,填补了国内外空白,达到国际同类研究领先水平。同时肯定了该项成果具有5项创新:一是界定了植物精气的定义;二是分析植物精气成分及其开发利用;三是创造了直接从植物器官中采集植物精气的方法;四是揭示了156种植物、18个树种林分的精气化学成分及其相对含量,共检测出精气化学成分442种,其中,单萜烯类81种,倍半萜烯类106种,其他成分255种,并对其主要化学成分的保健功能进行了初步认定和评价;五是把森林植物的保健功能作为旅游资源,并进行推广应用。专家们还一致认为,“植物精气研究”成果深层次地揭示了植物的新的功能,开辟了植物新的利用方向,为森林旅游产品开发、森林浴场、森林保健中心、城市园林绿化树种的选择搭配,以及房屋建筑、室内装饰、家具用材和玩具制造等方面的木材选择与应用提供了科学依据,为环境保护、康体保健、医药研究等提供了理论基础和重要参考数据。

自1998年起,中南林学院森林旅游研究中心在旅游开发中不断把“植物精气研究”的最新成果应用于森林生态旅游中,先后在广东、湖南、湖北、江西、江苏、福建、重庆、广西等省(自治区、直辖市)的11个自然保护区、25个森林公园、12个风景区及生态旅游区、1个野营地进行了应用,取得了良好的社会效益、生态效益和经济效益。海内外数十家媒体对该课题的研究进行了报道,引起了社会的广泛关注。

在8年的课题研究中,得到了原国家林业局副局长马福的关心、指导和支持;湖南、湖北、江西、广东、广西、海南、云南、浙江、福建、河北、北京、黑龙江、吉林、甘肃、新疆等15个省(自治区、直辖市)的70多家基层单位在我们的外业调查采样中给予了大力协助和支持;中南林学院森林旅游研究中心的硕士研究生孟明浩、张文敏、汪清蓉、郭盛晖、肖光明、付蓉、于德珍、贺春艳、黄蓉、蔡碧凡、范晓君、周敦源、张咏等参加了野外采样工作,在此一并致以深切的谢意。

由于“植物精气研究”在国内外还是一个新的科学探索领域,研究还在进行中,希望继续得到各方的支持和帮助,使植物精气的研究成果更好地为社会、为人类服务。书中不妥之处,敬请批评指正。

吴楚材

2006年10月于长沙

目 录

前 言

第 1 部分 植物精气研究总论	(1)
1.1 精气发生机理及组成	(1)
1.2 植物精气的应用	(2)
1.2.1 应用历史	(2)
1.2.2 医疗保健功效	(2)
1.3 研究的目的是和意义	(4)
1.3.1 研究的目的	(4)
1.3.2 研究的意义	(5)
1.4 研究的主要内容	(5)
1.5 研究的方法	(5)
1.5.1 技术路线	(5)
1.5.2 野外调查及采样要求	(6)
1.5.3 样品的采集及处理	(6)
1.5.4 精气样品的收集	(7)
1.5.5 操作方法	(7)
1.5.6 分析步骤	(7)
1.6 研究结果	(8)
1.6.1 供试植物名录及样品分布	(8)
1.6.2 已检出植物精气的化学成分及分布	(13)
1.6.3 植物林分空气中精气采样分析结果	(25)
1.6.4 城市空气与森林空气精气对比研究	(25)
1.6.5 松科植物精气化学成分含量及分布的研究	(27)
1.6.6 樟科精气的化学成分及含量分布研究	(30)
1.6.7 马尾松精气的研究	(35)
1.7 植物精气研究成果的应用构想	(45)
1.7.1 “森林香”的研制	(45)
1.7.2 森林保健康复中心的建设	(45)

1.7.3 裸木装修和家具、用具制作	(45)
1.7.4 室内花卉植物的合理选择	(46)

第2部分 植物精气成分及含量测定结果

(47)

2.1 植物精气	(47)
2.1.1 银杏科	(47)
1 银杏 (47)	
2.1.2 松 科	(48)
2 云南油杉 (48)	3 臭冷杉 (49)
4 杉松 (51)	5 长白鱼鳞松 (52)
6 华北落叶松 (53)	7 西伯利亚落叶松 (54)
8 新疆云杉 (56)	9 金钱松 (57)
10 华山松 (59)	11 白皮松 (60)
12 湿地松 (61)	13 红松 (63)
14 马尾松 (64)	15 油松 (73)
16 火炬松 (74)	17 黄山松 (75)
18 黑松 (77)	19 云南松 (79)
2.1.3 杉 科	(79)
20 柳杉 (79)	21 杉木 (81)
22 水杉 (83)	23 台湾杉 (85)
24 池杉 (86)	25 落羽杉 (87)
2.1.4 柏 科	(89)
26 日本扁柏 (89)	27 千香柏 (90)
28 柏木 (91)	29 西藏柏木 (93)
30 侧柏 (94)	31 圆柏 (96)
32 叉子圆柏 (97)	
2.1.5 罗汉松科	(99)
33 竹柏 (99)	
2.1.6 三尖杉科	(100)
34 粗榧 (100)	
2.1.7 红豆杉科	(101)
35 南方红豆杉 (101)	
2.1.8 木兰科	(102)
36 鹅掌楸 (102)	37 乐东拟单性木兰 (104)
38 玉兰 (106)	39 山玉兰 (108)
40 白兰 (109)	41 深山含笑 (112)
42 乐昌含笑 (114)	43 巴东木莲 (115)
2.1.9 八角科	(116)
44 八角 (116)	

2. 1. 10	樟 科	(117)
45	樟 (117)	46 肉桂 (120)
47	阴香 (122)	48 厚壳桂 (125)
49	黄果厚壳桂 (127)	50 鼎湖钓樟 (128)
51	香叶树 (129)	52 大叶钓樟 (131)
53	香粉叶 (133)	54 山鸡椒 (133)
55	黄心槁 (136)	56 新樟 (138)
57	闽楠 (140)	58 少花桂 (141)
59	利川润楠 (142)	60 光枝楠 (143)
61	红润楠 (144)	62 沉水樟 (146)
63	道真润楠 (147)	
2. 1. 11	蔷薇科	(147)
64	火棘 (147)	65 梅树 (149)
2. 1. 12	含羞草科	(150)
66	台湾相思 (150)	
2. 1. 13	蝶形花科	(151)
67	香花崖豆藤 (151)	68 刺槐 (153)
69	紫藤 (155)	70 常春油麻藤 (156)
2. 1. 14	五加科	(157)
71	刺楸 (157)	72 常春藤 (158)
2. 1. 15	金缕梅科	(159)
73	枫香 (159)	74 红花檵木 (161)
75	水丝梨 (162)	76 葶树 (163)
77	红花荷 (165)	
2. 1. 16	杨柳科	(166)
78	白杨 (166)	79 新疆杨 (167)
80	山杨 (169)	81 胡杨 (170)
82	意杨 72 号 (171)	83 毛白杨 (172)
2. 1. 17	桦木科	(173)
84	红桦 (173)	85 光皮桦 (174)
86	白桦 (177)	
2. 1. 18	杨梅科	(179)
87	杨梅 (179)	
2. 1. 19	壳斗科	(181)
88	鹿角栲 (181)	89 华栲 (182)
90	板栗 (183)	91 苦槠栲 (185)
92	滇青冈 (186)	93 细叶青冈 (187)
94	青冈 (189)	95 榲桲 (190)
96	粗穗柯 (191)	97 甜槠栲 (192)

	98 枹栎 (194)	99 锐齿槲栎 (195)
	100 黧蒴栲 (196)	101 南岭栲 (198)
2. 1. 20	木麻黄科 (199)	
	102 木麻黄 (199)	
2. 1. 21	榆 科 (200)	
	103 榆树 (200)	
2. 1. 22	槭树科 (201)	
	104 红翅槭 (201)	
2. 1. 23	桑 科 (202)	
	105 榕树 (202)	106 桑树 (203)
2. 1. 24	海桐科 (205)	
	107 海桐 (205)	
2. 1. 25	椴树科 (206)	
	108 紫椴 (206)	
2. 1. 26	大戟科 (208)	
	109 橡胶 (208)	110 山乌桕 (210)
2. 1. 27	山茶科 (210)	
	111 油茶 (210)	112 木荷 (212)
	113 银木荷 (214)	114 厚皮香 (215)
2. 1. 28	千屈菜科 (216)	
	115 紫薇 (216)	
2. 1. 29	杜英科 (217)	
	116 杜英 (217)	117 仿栗 (218)
2. 1. 30	桃金娘科 (219)	
	118 柠檬桉 (219)	119 尾叶桉 (220)
2. 1. 31	红树科 (222)	
	120 木榄 (222)	
2. 1. 32	冬青科 (223)	
	121 冬青 (223)	
2. 1. 33	蓼 科 (224)	
	122 头状沙拐枣 (224)	
2. 1. 34	葡萄科 (225)	
	123 爬山虎 (225)	
2. 1. 35	芸香科 (226)	
	124 黄波罗 (226)	125 降真香 (228)
	126 臭节草 (229)	127 吴茱萸 (230)
	128 九里香 (231)	
2. 1. 36	无患子科 (232)	
	129 宝石荔枝 (232)	130 荔枝 (233)

2. 1. 37	漆树科	(233)
	131 枹果 (233)	
2. 1. 38	木犀科	(235)
	132 水曲柳 (235)	133 新疆白蜡 (237)
	134 迎春花 (238)	135 女贞 (239)
	136 木犀 (240)	
2. 1. 39	夹竹桃科	(241)
	137 夹竹桃 (241)	138 盆架树 (242)
2. 1. 40	茜草科	(243)
	139 梔子 (243)	
2. 1. 41	马鞭草科	(244)
	140 牡荊 (244)	141 兰香草 (247)
2. 1. 42	禾本科	(248)
	142 毛竹 (248)	
2. 1. 43	怪柳科	(250)
	143 怪柳 (250)	
2. 1. 44	菊 科	(251)
	144 萎蒿 (251)	
2. 1. 45	藜 科	(252)
	145 白梭梭 (252)	146 土荆芥 (253)
2. 1. 46	西番莲科	(253)
	147 西番莲 (253)	
2. 1. 47	唇形科	(254)
	148 香薷 (254)	149 野薄荷 (255)
	150 石香薷 (256)	151 紫苏 (257)
	152 白苏 (258)	
2. 1. 48	茄 科	(259)
	153 夜香树 (259)	
2. 1. 49	天南星科	(260)
	154 石菖蒲 (260)	
2. 1. 50	报春花科	(261)
	155 灵香草 (261)	
2. 1. 51	紫茉莉科	(261)
	156 宝巾花 (261)	
2. 2	林分精气	(262)
2. 2. 1	松 科	(262)
	1 马尾松 (262)	2 落叶松 (263)
2. 2. 2	杉 科	(264)
	3 柳杉 (264)	4 台湾杉 (265)

2.2.3	柏 科	(266)
5	日本扁柏 (266)	6 侧柏 (266)
7	圆柏 (267)	
2.2.4	罗汉松科	(268)
8	竹柏 (268)	
2.2.5	木兰科	(268)
9	乐东拟单性木兰 (268)	10 玉兰 (269)
11	深山含笑 (270)	
2.2.6	樟 科	(271)
12	樟 (271)	13 山鸡椒 (272)
14	闽楠 (272)	
2.2.7	五加科	(273)
15	刺楸 (273)	
2.2.8	金缕梅科	(274)
16	枫香树 (274)	
2.2.9	芸香科	(274)
17	柑橘 (274)	18 九里香 (275)
2.2.10	林分精气统计结果	(276)

第 1 部分

植物精气研究总论

1930 年，苏联列宁格勒大学的杜金博士（B. P. TOKN）在反复研究观察植物的新陈代谢过程中发现，植物的花、叶、木材、根、芽等组织的油腺不断分泌出一种浓香的挥发性有机物，能杀死细菌和真菌，防止林木中的病虫害和杂草生长。他将这种挥发性有机物称之为植物的芬多精（pythocidene），python 意为植物，cidene 意为消灭，即植物的杀菌素。为了充分地利用植物资源，现代科学家从植物器官中大量地提取植物油，统称这种植物油为“精油”。近年来，我们课题组研究植物器官所释放出来的挥发性有机物，其化学成分达 440 多种，其作用远远超出了杀虫、杀菌功能。大量的植物挥发出来的有机物，有防病、治病、健身强体的功效，我们将植物精气定义为：植物的器官和组织在自然状态下释放出的气态有机物。

1.1 精气发生机理及组成

精气是植物新陈代谢过程中，植物的花、叶、木材、根、芽等的油腺组织不断分泌的一种浓香挥发性物质。精气的主要成分为芳香性碳水化合物萜烯（terpene），即半萜在生物体所结合化合物的统称。主要是些香精油（萜烯）、酒精、有机酸、醚、酮等。已知植物中提取的精油含有树木散发出来的萜烯类物质，其碳架是由异戊二烯（isoprene）聚合而构成，分子式符合 $(C_{10}H_{16})_n$ 通式，故又称异戊二烯类化合物（isoprenoids），是一群不饱和的碳氢化合物。根据医疗上的经验，在萜烯类物质中，单萜烯做医药使用最有价值。含有大量单萜烯的精油，可以制作成各种药剂，如刺激剂、醋酸盐和利尿剂等等。萜烯类化合物分类及分布如表 1。

萜烯类化合物在生物合成中，最基本的前体是乙酰辅酶 A（acetyl Co-A），其生源途径是形成甲戊羟酸（MVA）转化成焦磷酸异戊烯酯（IPP），IPP 经硫氢酶（sulphydryl enzyme）及焦磷酸异戊酯异构酶（IPP isomerase）可转化为焦磷酸 γ ， γ -二甲基烯丙酯（ γ ， γ -dimethylallylpyrophosphate，DMAPP），即 Δ^2 -焦磷酸异戊烯酯（ Δ^2 -isopentenylpyrophosphate）。IPP 及 DMAPP 两者均可转化为半萜，并可经酶缩合为焦磷酸香叶酯（geranylpyrophosphate，GPP），衍生为单萜类化合物，或继续与 IPP 分子缩合而衍生为其他萜类化合物。

表 1 萜类化合物的分类及分布

碳原子数	名 称	通式 (C ₁₀ H ₁₆) _n	存 在
5	半萜*	$n = 1/2$	植物叶
10	单萜	$n = 1$	挥发油、芬多精
15	倍半萜	$n = 3/2$	挥发油、芬多精
20	二萜	$n = 2$	树脂、苦味质、植物醇、芬多精
25	二倍半萜	$n = 5/2$	海绵、植物病菌、昆虫代谢物
30	三萜	$n = 3$	皂甙、树脂、植物乳液
40	四萜	$n = 4$	植物胡萝卜素
多碳原子	多聚萜	(C ₁₀ H ₁₆) _n	橡胶、硬橡胶

* 半萜类 (hemiterpenoid)，可在植物的叶绿体上形成，虽广泛存在，但含量极微。

1.2 植物精气的应用

1.2.1 应用历史

人类利用精气消毒、治病已有几千年的历史，早在四五千年，埃及人就开始用香料消毒、防腐；欧洲人很早以前就用薰衣草、桂皮油治疗神经刺激症等。19 世纪，人们就开始利用针叶树挥发油进行医学消毒。如 19 世纪末，用针叶树的挥发油消毒外科手术用的肠弦是很通行的。当时人们就知道百里香油、丁香酚、天竺油、肉桂油、柠檬油等具有杀菌作用。

我国古代医学著作中介绍了香料的用途，如香料可防止霉烂、驱虫防腐等。3000 多年前，人们就利用艾蒿类沐浴焚熏，以洁身去秽和防病治病；1000 年前，人们开始利用茉莉花熏制花茶，中国古代“香佩疗法”和近代国外“香花诊室”、“花木医院”，其治疗机理都源于我国传统医学的“芳香开窍”理论，芳香的中药有“通经走络，开窍透骨”的作用。花香能治病，这在我国一些古代医书中早有记载，如名医华佗用丁香加麝香等香囊香球治疗呼吸道感染、吐泻等。商代有宫廷利用花香驱散不洁之气和异味，以花香沐浴。古代的宗教、讲道等应用香气广泛。释迦牟尼在菩提树下传念经，耶和华在香树下设祭坛，孔子在黄连树上传道，无不与树木所散发的香气有关。

1.2.2 医疗保健功效

精气对植物来说，可以招蜂引蝶，帮助传授花粉和传播种子，能够杀死酵母菌和细菌，植物依靠精气这种物质进行自我保护；对我们人体来说，精气接触人体皮肤、黏膜或被人体呼吸道黏膜吸收后，有适度刺激作用，促进免疫蛋白增加，从而增强人体的抵抗力。有效地调节植物神经平衡。

据研究，植物精气具有多种生理功效，植物依靠精气进行自我保护，并能阻止细菌、微生物、害虫等的成长蔓延。植物精气可以通过肺泡上皮进入人体血液中，作用于延髓两侧的咳嗽中枢，抑制咳嗽中枢向迷走神经和运动神经传播咳嗽冲动，具有止咳作用；通过呼吸道黏膜进入平滑肌细胞内，增加细胞里磷腺苷的含量，提高环磷腺苷与环磷鸟苷的比值，增强平滑肌的稳定性，使细胞内的游离钙离子减少，收缩蛋白系统的兴奋降低，从而使肌肉舒张，支气管口径扩大，解除了哮喘，因而能够平喘；植物精气具有轻微的刺激作用，使呼吸道的分泌物增加，纤毛上皮摆动加快，所以能够祛痰；进入肾脏代谢时，可抑制肾皮质远曲

小管对水的再回收，故能利尿；精气还能促进人体免疫蛋白增加，增强人体抵抗疾病的能力；又可调节植物神经的平衡，使人体腺体分泌均衡；新鲜的植物精气可以增加空气中臭氧和负离子的含量，增强森林空气的舒适感和保健功能。因此精气可以治疗多种疾病，对咳嗽、哮喘、慢性气管炎、肺结核、神经官能症、心律不齐、冠心病、高血压、水肿、体癣、烫伤等都有一定疗效，尤其是对呼吸道疾病的效果十分显著。

谢尔吉尔（Schilcher，1985）把植物精油的功效分外用和内服两种情况：外用具有充血、消炎、消毒、伤口愈合、脱臭和杀虫及驱虫作用；内服具有祛痰功能，促进食欲、驱风功能、减菌、利尿、镇静和促进循环功能等等。单萜为精油主要成分，罗蒙尔特（Rom-melt）研究结果显示，萜类成分透过皮肤的速率为水的100倍，为盐分（NaCl）的1000倍，同时人体可以不断吸收和释放萜类化合物，使精油在体内处于平衡。

日本学者神山惠山1980年实验证实，在百日咳病患者的地方散置植物精气，可将空气中的细菌减剩至1/10，又在混有结核菌或大肠菌的水滴旁放置植物精气，数分钟后这些细菌就灭死。

日本琉球大学农学部屋我嗣良教授对树木香味作了研究，指出其挥发性成分为萜烯类物质，并确定了一些树种精油香味成分对不同树种芳香含量作了提取比较，日本只木良也博士对萜类化合物生理功效进行了研究，在现在萜类物质中，单萜类化合物生理功效最有价值。见表2。

表2 萜烯类化合物的生理功效

生物学性质	单萜烯	倍半萜烯	二萜烯	生物学性质	单萜烯	倍半萜烯	二萜烯
麻痹	★			祛痰	★		
强壮	★	★		降血压	★	★	★
镇痛		★		杀虫	★		★
驱虫	★	★		刺激性	★	★	
抗菌	★	★	★	生长激素	★	★	★
抗癫痫		★		芳香	★	★	★
抗组胺	★			植物刺激	★	★	
抗炎性	★	★		止泻	★		★
抗风湿	★			镇静	★	★	
抗肿瘤	★	★	★	有毒		★	★
促进胆汁分泌		★		维生素			★
利尿	★						

注：★表示具有这种生理功效。

为了更深层次的开发利用植物资源，近年来，国内外学者做了大量的开发和研究工作。中国科学院华南热带植物研究所植物资源研究室的朱亮峰、陆碧瑶等经过多年的努力，汇集了我国芳香植物69科185属484种植物精油化学成分出版了一本专著《芳香植物及其化学成分》。台湾王振澜教授通过对台湾扁柏不同树龄、不同部位精油含量的研究，结果证明：树龄越大，精油含量越高；各部位试材出油率的顺序如下：心材>叶部>边材>树皮>枝梢。医药工业、林产化工工业、食品工业等对植物的开发利用做了大量的工作。在《植物学报》、《天然产物研究与开发》、《东北林业大学学报》、《武汉植物学报》、《林业科学》、《国外林业》、《世界林业研究》、《植物研究》、《园艺学报》、《南京林业大学学报》、《林产化工》等十余份杂志发表的224篇相关内容论文中，222篇是报道植物精油化学成分的研究。

究, 2 篇报道花卉精气的化学成分。2003 年 1 月《园艺学报》30 卷《梅花香气成分初探》(王利平等)介绍了梅花香气的收集分析测定。

近年来, 欧美、日本流行“森林浴”(greenshower)。树木生长时, 会散发出具有杀菌作用的有机物质, 对人体健康非常有利, 尤其有利于呼吸系统、神经系统的功能。德国、日本等国的林区, 出现了许多风格独特的“森林医院”。这种医院设于泉水叮咚的森林中, 没有医生, 没有药品, 也没有门诊和病房, 在林间曲径和树下泉边散步休息, 是这里的主要治疗手段, 被称之为“森林疗法”。该法起源于德国 1840 年为治疗文明病创造的“气候疗法”, 1865 年德国科学家再创“森林地形疗法”, 后又进一步发展为“自然健康疗法”。该法现已风靡世界许多国家和地区。德国南部的 Schwarzwald 和北部 Frankfurt 的 Harz (李金龙氏博士, 1983 年) 有“森林浴”疗养所治疗“文明病”。联邦德国科学家 K Franke (1962 年) 认为人体在大自然环境里会不知不觉地调整反应, 恢复身体韵律。认为清新的空气以及树叶、树干散发挥发性物质的天然烟雾 (aerosol), 其对支气管哮喘和由于吸入灰尘而引起的肺部炎症、食道炎症、肺结核等疗效显著。1982 年日本人引进德国的“森林疗法”再根据植物精气可以杀菌治病的原理推行“森林浴”, 1983 年日本林野厅发起“入森林, 沐浴精气, 锻炼身体”的“森林浴”运动和绿色运动, 以推动森林旅游的发展。目前, 国内外已建立专门用于森林浴的场所, 如美国加利福尼亚州的“红杉王国”、德国的黑森林、中国北京开发的红螺松林浴园、北京市森鑫森林公园及浙江天目山森林健康医院。

1984 年, 台北大展出版社有限公司出版了《森林浴——绿的健康法》(刘华亭编译), 这本书在序言中写到: “森林调养文明病在德国最负盛名——现今人类日渐增向都市群集。在都市环境里, 虽然有很多物质享受, 但空气污浊, 噪声喧嚣, 终日劳心劳力, 情绪紧张, 运动不足。相继引发所谓文明病及慢性病。德国人本于生物需要大自然的天性, 让这些入住进森林, 在悠悠世外桃源, 跋山涉水, 静思养神, 享用森林的‘芬多精’(精气和香气)和空气维他命 [空气负 (阴) 离子], 使得人体韵律恢复到原先的步调, 驱却百病。”

国外一家专门从事人体自然科学的机构进行过一项调查研究, 在被调查的 30 例长期居住在木造住宅与 30 例长期居住在钢筋混凝土造住宅中的人群寿命中, 前者要比后者高 9 ~ 11 岁。主要原因是木质房屋内存在的芬多精与负离子较钢筋混凝土房屋高出几十倍至几百倍。

从收集到的资料表明, 人们对植物精气的存在以及精气有益于人体健康和灭菌杀虫功能的认识是肯定的, 但是对植物各个器官部位释放出精气的化学成分, 以及对这些气体的科学利用报道极少。

1.3 研究的目的是意义

1.3.1 研究的目的

自从列宁格勒大学杜金博士发现植物的芬多精已有 70 多年历史。在这 70 多年里, 科学技术有了很大的发展和进步, 为揭示植物精气的化学成分创造了条件, 本项研究的目的包括:

- ① 利用现有的仪器设备, 制定揭示植物精气化学成分的方法。

② 在全国范围内选择 156 个主要用材树种及庭院绿化植物作为研究对象，课题完成之后能服务全国。

③ 揭示各种植物各器官所释放出挥发性有机物的化学成分及相对含量。

④ 在全国范围内有选择的完成 108 个树种木材精气的研究测定，为家具用材、室内装饰用材、玩具用材、包装用材、厨具用材提供科学理论依据。

⑤ 为森林保健中心及森林浴场的建设评价；为森林公园、自然保护区、森林旅游区的资源开发建设；为庭院、公园、街道、居宅小区的绿化植物选择、配置提供科学依据。

⑥ 为深度开发植物保健产品提供科学依据，进一步提高森林的利用价值和林业的社会地位。

1.3.2 研究的意义

森林旅游与其他任何形式的旅游显著不同之处在于其突出的森林环境，实质为森林环境的保健功能。如何充分利用森林的保健功能，开发森林旅游资源，突出森林旅游的特色，是森林旅游吸引游客，实现可持续发展的主要途径，同时把“森林浴”引入家庭也是解决当今工业化社会城镇居民生活空间污染问题的有效途径。本项研究为我国森林公园、城市绿化、室内植物、森林健康医院等建设中树种选择配置及森林精气旅游产品开发提供了依据。

通过对植物精气的研究，可以探明常见绿化树种的植物精气的化学成分类型和含量，这一方面可为精气的进一步研究提供基础，另一方面为植物精气的提取、制剂、产品开发，以及在绿化树种的选择与配置、森林公园的规划与设计、森林浴场的建设和森林旅游等方面的应用提供理论基础。在制定卫生标准和改善环境质量上具有参考价值。

1.4 研究的主要内容

主要研究内容：植物精气的化学物质组成及含量的测定；植物精气化学物质医疗保健的生理功效；植物精气对病原微生物的抑制作用研究；不同森林空气中植物精气成分的比较；植物精气旅游产品的开发与应用等。

1.5 研究的方法

1.5.1 技术路线

1.5.1.1 所采用的技术路线（图 1）

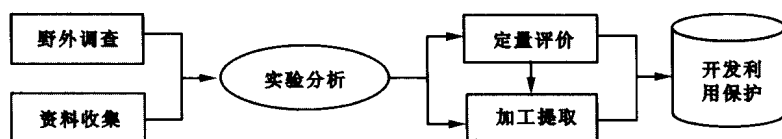


图 1 植物精气研究技术路线