

王惠君,王文泉,卢 诚,等. 艾叶研究进展概述[J]. 江苏农业科学,2015,43(8):15-19,44.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.08.005

艾叶研究进展概述

王惠君¹,王文泉²,卢 诚²,王海燕²,陈 新²

(1. 琼州学院,海南三亚 572022; 2. 中国热带农业科学院热带生物技术研究所,海南海口 571101)

摘要:艾叶作为治病药物已有 2 000 多年的应用历史,通过综述艾叶的形态特征及其分布、栽培,以及艾叶化学成分、药理作用、艾叶燃烧物化学成分及药理方面的研究进展、生物学研究进展和应用,指出在艾叶资源的多样性、DNA 分子水平的基因表达、化学成分定量的基础性研究以及有效部位、有效成分作用机理的药理性研究方面还有待深入,旨在为艾叶的进一步开发和利用提供研究思路。

关键词:艾叶;分子标记;资源的多样性;化学成分;药理作用;燃烧物化学成分

中图分类号:R282.71 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)08-0015-05

艾叶是菊科植物艾草(*Artemisia argyi* H. Lév. & Vaniot)的干燥叶^[1],一般入药成分是在春、夏 2 季,花未开、叶茂盛时采摘后晒干或阴干的叶,别称艾蒿、蕪艾、家艾、甜艾、灸草、医草等。我国现存的早在战国时期的医书《黄帝内经》中虽然收载的药物较少,作为其中的艾叶却是所提到的药物之一。在陶弘景《名医别录》中,将艾叶作为药物正式记载其功效后,人们对其广泛使用。中医学在长期的实践中总结认为艾叶性味苦、温、辛,有逐寒湿、温经、理气血、止血、安胎等功用^[2],在临床上主要应用于各类杀虫止痒、出血症、内科、妇科等疾病。艾叶作为治病的药物大概有 2 000 年以上的历史,特别是近年来对艾叶的研究逐渐深入,其应用范围也逐渐拓展。

1 艾草的形态特征及其分布

艾草为多年生草本药用植物,高 45~120 cm,茎直立、圆柱形且具明显棱,基部大部分木质化,被灰白色软毛,分枝从中部以上开始;互生,单叶,在茎下部的叶片在开花时随即枯萎;中部的叶片具有短柄,叶片呈卵状椭圆形,具有羽状深裂,裂片为椭圆状披针形,边缘具有粗锯齿,上面为暗绿色,稀被白色的软毛及腺点,下面为灰绿色,密被灰白色的绒毛;近茎顶端的叶片无柄,有时全缘,披针形;花序为总状,顶生,由多数的头状花序集合生成,花期为 7—10 月。

艾草在我国分布广泛,遍布全国各地约 28 个省(市),约有 28 个品种,华东、西南、东北、华北、西北部分地区均有分布。目前艾草仅有少量种植,大都数生长于荒野、草地、路旁等。艾草耐寒旱,适应土壤气候的能力较强,在肥沃潮湿的土壤中生长旺盛。

2 栽培

2.1 选地与播种

大面积药用艾草的种植优先选择在阳光充足、疏松肥沃、排灌条件好的土地,但艾草对土壤、气候有较好的适应性,耐严寒,全国大部分地区都可种植,如果是在民间散种,大都在地头、田边、荒地、山坡等。艾叶播种一般为条播和撒播,应首选条播,通风透光性好。播种前的准备工作:先用新高脂膜拌种以驱避地下病虫,隔离病菌、病毒的感染,同时可以加强种子的呼吸强度,从而提高种子的发芽率;整地、下种以后,再用新高脂膜 600~800 倍液喷洒土壤表面。

2.2 田间管理

以根状茎分株式繁殖,春季 3—4 月地上部分未长出前,挖掘艾草株丛,选取嫩根状茎,折成 10~15 cm 根段,以行株距 35 cm×35 cm 挖穴,3~4 根/每穴,填土压实后浇水。施肥、除草 2~3 次,一般在 5、7、9 月采收后除草、施肥,施肥最好用人畜粪肥。栽培 3~4 年后,老株要重新栽培。

2.3 病虫害防治

在叶面喷施壮茎灵可以使艾草的茎秆更加粗壮,从而提升抗灾害能力、减少化肥农药的使用量,以降低农药残留。要加强对病害、虫害的综合防治工作,可以采用叶面喷施新高脂膜的方法来加强防治效果,使艾草尽可能提高叶面的光合作用效能,促使禾苗茁壮健康成长。

2.4 收获加工

最好在春夏两季,花未开、叶茂盛时采摘,阴干或晒干都可以。

3 艾叶化学成分研究进展

改革开放以来,随着艾叶在药理性作用方面的研究广泛进行,特别是现代化提取分离技术的日益完善,现代人对艾叶有效化学成分的研究更加深入。近年来的研究表明,艾叶的化学成分主要有挥发油、黄酮类、鞣质类、三萜类、桉叶烷类、多糖类、微量元素等^[3-5]。艾叶所含的组分还是相当复杂的,其成分组成以及主要成分含量也是随着产地、栽培方式、品种选用、采收时间等的不同有所差异。

收稿日期:2014-08-06

基金项目:国家自然科学基金(编号:31261140363、31000537、31171230);中央级科研院所基本科研业务费项目(编号:ITBBZX0843);国家“973”计划(编号:2010CB126601)。

作者简介:王惠君(1981—),男,山西原平人,硕士,助理研究员,主要从事生物资源多样性研究。Tel:(0898)88651860;E-mail:382494058@qq.com。

3.1 挥发油

挥发油为艾叶主要有效成分之一,艾叶挥发油的化学成分不仅十分复杂而且种类繁多。主要的艾叶挥发油提取方法有:有机溶剂渗漉法、挥发油提取器提取法、水蒸汽蒸馏法、超临界 CO₂ 提取法等。艾叶挥发油成分最初只提取出了十几种,现在用气相色谱质谱联用技术检测出来的结果可达 100 多种,含量比较高的几种物质依次为桉树脑(17.53%)、石竹烯(12.46%)、石竹烯氧化物(8.76%)、3-金钟柏酮(6.22%)、龙脑(5.58%)、4-香芹孟烯醇(4.75%)、刺柏脑(3.81%)、反-*p*-2,8-二烯薄荷醇(3.09%)。目前可将已检测到的艾叶挥发油类成分归为以下 3 类:(1)单萜类;(2)单萜类衍生物;(3)倍半萜类及其衍生物。艾叶在亚洲各地区都有发现,由于水文、气候、土壤生长环境的差异,不同地区艾叶的挥发油含量和主要化学成分也存在着较大的差异。文福姬等对不同产地艾叶精油的质量收率(指实际获得产品质量占其加入反应器原料质量的百分数,此处指精油提取量占用于提取精油的艾叶的比例)进行检测,测得范围为 0.28%~0.57%^[6];徐新建等对甘肃省河西走廊的艾叶进行检测,测得挥发油含量为 0.76%^[7]。陈小露等对采摘时间也进行过研究,对当天早、中、晚采集的艾叶分别进行挥发油含量的检测,结果分别为 0.48%、0.54%、0.44%,可见中午检测的艾叶挥发油含量较高,因此对艾叶的最佳采集时间为中午^[8]。研究发现产于湖北蕲春的艾叶株型高大,叶片宽厚,被密厚而长毛,气味浓郁,提取挥发油得率相对比较高。与生品相比较,炮制的艾叶挥发油含量较低。以上试验数据表明,温度、湿度、海拔、光照度、季节、天气等环境因素以及品种个体差异等因素都会影响挥发油的产量,因而在中药材的选择上更应该关注产地植物生长环境指标和品种等关键因素。

3.2 黄酮类

近几年对艾叶的研究进展主要有:孙锋等发现黄酮类化合物具有丰富的生物活性,如抗肿瘤、降胆固醇、降脂、降压、抗炎症、镇痛、调节免疫力、抗脂质过氧化、抗衰老等作用^[9]。中药艾叶富含黄酮类化合物,同时黄酮类成分在艾叶药效中是主要的物质,主要包括 5-羟基-6,7,3',4'-四甲氧基黄酮、5,7-二羟基-6,3',4'-三甲氧基黄酮、柚皮素、槲皮素。其中艾叶生品所含的 5,7-二羟基-6,3',4'-三甲氧基黄酮对血小板的聚集抑制作用比较明显,这一结果与止血药效相矛盾。任淑娟等研究发现,炒炭后的艾叶总黄酮含量大大降低,这一发现在某种程度上解释了艾叶经炒炭工序后止血作用有所增强的原因^[10]。江丹等分析表明,湖北蕲春的艾叶总黄酮含量相对较高,道地品种优势在蕲艾中得以体现,因而具有广泛的实用价值^[11]。

3.3 鞣质类

鞣质类在艾叶药理作用中发挥止血的重要作用,同时还有抗癌、抗肿瘤、抗过敏、抗突变、抑制微生物、抗衰老等作用^[12]。鞣质的药理作用比较突出,仅次于挥发油、黄酮,同时艾叶中的鞣质含量也比较高。艾叶中所含鞣质属于综合型,目前检测出的有单宁酸类、儿茶酚类,但是目前对鞣质类结构成分的研究还相对较少,主要研究层面还是集中在药理作用上,关于鞣质类的研究还有待进一步深入。

3.4 三萜类、桉叶烷类成分

现代研究发现,三萜类化合物具有较强的生物活性,具有抗肿瘤、抗病毒、抗菌、抗炎症、降胆固醇、降压、保肝、增强免疫等作用。王新芳等研究表明,目前发现的艾叶中三萜类化学成分约有 12 种,桉叶烷类化学成分约 6 种^[13]。对于以上化学成分的药效作用的研究较少,有待深入。

3.5 微量元素

采用原子吸收光谱测得艾叶中含多种大量元素及微量元素,如镁(Mg)、铝(Al)、钙(Ca)、铁(Fe)、铜(Cu)、锌(Zn)、镍(Ni)、锰(Mn)、铬(Cr)、钴(Co)、硒(Se)等。梅全喜等对产地不同的艾叶中微量元素进行分析发现,以上微量元素含量随艾叶产地不同而有较小的差异,其中河南产艾叶含 Cu 元素较高,湖北蕲春产的蕲艾含 Mg、Al、Ni、Ca 等 5 种元素较高^[14];同时王剑等对野生和栽培蕲艾的微量元素含量进行比较,结果显示,除 Ni、Ca 在野生蕲艾中略高一点外,其他 Mg、Al、Zn、Cu、Fe、Mn、Cr、Co 均为栽培蕲艾中较高^[15]。四川省所产的艾叶含 Fe、Zn、Cr、Co、Se 等微量元素较高,其他的微量元素含量均较低。对以上所有微量元素含量进行定量分析结果显示,艾叶中元素含量最高的是 K,其次是 Ca、Mg、Fe。也有学者对国产艾与日本产艾所含的微量元素进行了比对分析,发现差别不是很显著,因此可见不同产地艾叶样品中的微量元素含量差别不是很大。

3.6 多糖

在人的血清中加入艾叶的热水提取物,发现血清补体值下降,补体激活会导致补体值降低,因此说明补体激活物质存在于艾叶中。主要活性成分经分析后为酸性多糖^[16],即具有复杂糖链结构的一类酸性杂葡萄糖,此类糖具有较强的抗肿瘤活性,以及调节人体免疫能力、较好的抗氧化能力^[17]。目前,国内对艾叶多糖提取工艺的研究相对较少,刘军海等通过多因素响应面分析法,根据回归分析得出艾叶多糖浸提的最佳工艺,使得艾叶多糖的提取率达 1.529%^[18];李宏睿等采用超声波作为有效辅助技术对艾叶多糖进行提取,同时采用正交试验方法将艾叶多糖的提取条件进行合理优化,将多糖提取率提高到 11.94%,从而为艾叶多糖的生物活性与功效研究提供了物质基础^[16]。

3.7 绿原酸

国内对艾叶中提取绿原酸的报道较少,绿原酸作为一种相对重要的生物活性物质,具有抗炎、抗病毒、抗菌、清理自由基、降血压、降血脂、保肝等作用。刘益红等研究发现,采用优化的有机溶剂提取法提取绿原酸,得率可达 0.82%,试验条件下绿原酸在艾叶中的提取率达 94.04%^[19]。目前,厂家对于绿原酸的提取大多采用向日葵、金银花、杜仲等植物,以上材料提取成本比较高;研究发现艾草绿原酸含量也较高,同时资源相当丰富且易得,将来可以作为绿原酸提取的 1 种植物资源。

3.8 其他类成分

艾叶中除含有蛋白质、脂肪、氨基酸、维生素、叶绿素、叶黄素、生物碱、纤维素、皂苷等成分^[20]外,大西基代对艾叶采用现代的高效液相色谱法分析得出,艾叶中还有少量朝鲜蓟酸,此外还有一些未发现的成分有待研究^[21]。由于艾叶中的粗蛋白含量较高且含人体必需的 18 种氨基酸,民间将其广泛

应用在畜牧业、水产业等方面,前景看好。

4 艾叶的药理作用研究进展

人类懂得用火之后,在取暖和烘烤食物的过程中,发觉当身体的某些部位被灼伤或熏烤之后,一些病痛在某种程度上获得减轻或治愈,于是先人就采用火烧灼烤的方法来医治某些病痛,此后就产生了灸法。先人在长期与疾病作斗争中发现,用艾叶燃烧来灸可以起到温通气血、祛邪回阳、保健和治病目的,历史悠久的艾灸疗法流传至今。在端午节,艾叶也扮演较主要的角色,由于气候处于阴阳交会之时,人的免疫力相对较差,同时气温也适合各种病菌虫害的孳生,因此古人认为此时节气的邪毒最为猖獗。人们发现正当 5 月的艾生长茂盛、气味很浓的时候,即成为这个节气的克制植物。《荆楚岁时》中记载:“五月五日,采艾以为人,悬门户上,以禳毒气”,可将艾叶制成绒,用于针灸;将枝叶熏烟可以驱蚊蝇;端午节时到郊外去采艾叶,插在门楣上等,用以祛邪、驱赶毒气。《名医别录》中记载,艾是一味传统中草药,中医认为艾灸能够“透诸经而治百病”,有行气血、通经络、祛寒湿、暖回阳、保健防病等功效。现代医学研究证明,艾叶具有抑制伤寒杆菌、痢疾杆菌等病菌的生长,软化血管,缓解三叉神经痛,治疗支气管哮喘、慢性支气管炎等呼吸系统疾病,以及治疗关节炎、过敏性皮肤病、慢性肝炎等功效。东晋著名道家葛洪首次将艾叶制成艾酒来治疗白癰,此后艾叶的制剂^[22]开始增多。现代医学以艾叶为主要药物制成各种传统剂型,如:汤剂、灸剂、丸剂、香囊(袋)剂、膏剂、熏洗剂、酒剂、散剂等,艾叶的现代制剂有注射液、胶囊剂、片剂、颗粒剂、灌肠剂、洗剂、喷雾剂、艾叶油制剂等。例如艾叶注射液(Ⅰ)可用于散寒温经、平喘止咳、治疗支气管哮喘;艾叶注射液(Ⅱ)可用于除湿散寒、温经止痛、治疗慢性肝炎和肝硬化;艾叶注射液(兽药)可用于治疗猪感冒及热性病。

4.1 抗病毒、抗菌作用

目前大量的药理试验证明,艾叶油、艾叶水浸剂、艾叶熏蒸有抗病毒、抗支原体、抗细菌、抗真菌的作用^[23]。

4.2 对呼吸系统的作用

艾叶油有平喘、祛痰、镇咳的功效,产生药效的主要成分为萜品烯醇,它可以直接松弛豚鼠气管的平滑肌,对抗氯化钡、乙酰胆碱、组织胺引发的气管收缩,并且可以使豚鼠的肺灌流量增加,具有明显的祛痰、镇咳、平喘、消炎作用,对药物性哮喘有较好的保护作用。

4.3 对中枢神经系统的作用

艾叶油有很好的镇静功效,同时大剂量使用时对心脏的抑制作用明显。王树荣等研究发现,对大鼠进行腹腔注射乙酸可致痛,如采用艾灸可以明显提高大鼠大脑内 β -内啡肽水平,对大鼠中枢神经起到镇痛作用^[24]。

4.4 利胆作用

在小鼠试验中,用艾叶油混悬液在十二指肠给药,可使正常小鼠胆汁流量增加 20%,具有明显的利胆功效。

4.5 止血作用

长期的药理试验表明,艾叶具有较好的止血作用,艾叶水浸出液给大鼠静脉注射或腹腔给药可以降低毛细血管的通透性,艾叶经加热炮制以后,挥发油的含量明显下降。用艾叶生

品和炮制品对小鼠进行凝血、出血时间对比试验中,烘制或炒炭后的艾叶对小鼠的凝血、出血时间试验表现出较为明显的止血作用;给家兔灌服发现有促进血液凝固的作用。艾叶的止血功效主要体现在对虚寒性出血症的治疗。

4.6 对子宫的作用

艾叶的煎剂能使家兔离体子宫产生兴奋效果,可以导致强直性宫缩;粗制艾叶浸膏对豚鼠离体子宫也有较为明显的兴奋作用。

4.7 抗癌作用

艾叶有抗乳腺癌、肠癌的作用。用艾叶油灌胃可以增强小鼠对有炎症的渗出细胞进行吞噬的能力,也可以使网状内皮细胞的吞噬反应加强。

5 艾叶燃烧物化学成分及药性和药理方面的研究进展

一般情况下,艾灸是指用点燃的艾绒安置在人体体表的特定穴位上温熨或烧灼,借灸火的热力和温度以及燃烧时产生的药物作用提高经络的传导作用,使气血温通、祛邪扶正,达到保健、治病目的。可是人们只知道艾灸的疗效,对艾叶燃烧物的药物成分及药性作用的了解微乎其微。针对以上不足,本文对此进行阐述,以期探索艾灸药性机制研究方向提供思路。

5.1 艾灸在中医中的作用

灸法在中医上的疗效显著,在长期的临床应用中积累了大量经验,广泛的应用治疗范围包括妇科、内科、儿科、五官科、外科等,尤其在乳腺炎、盆腔炎、前列腺炎、颈椎病、肩周炎以及糖尿病等疾病的治疗方面有显著特效。中医认为,艾灸的作用主要有以下 4 个方面:(1)保健防病作用:常灸关元、足三里、大椎等主要穴位以及脊椎能使人体激发正气;艾灸眼睛可以起到恢复部分眼睛视力等作用,可以增强人体免疫力、提高人体的抗病能力,从而可以起到预防疾病、强身保健作用。(2)治疗风寒湿邪作用:艾灸可以温通经脉、驱散风寒湿邪,治疗由风寒湿邪所引起的痹症。治疗疾病包括:痛经、闭经等妇科病;寒湿关节炎性疾病;寒性腹痛、腹泻等肠胃疾病。(3)通络行气活血、散结消瘀作用:艾绒或艾条在燃烧时发出的温热以及艾叶特有气味,能使人体经络快速疏通,使人体的气血循环加快,主要用于乳痈瘰癧、寒性疔肿未化脓者。(4)补中益气、回阳作用:艾灸可用于治疗阳气不足或虚脱的虚脱症,当病人出现四肢厥冷、大汗淋漓以及脉微欲绝时,艾灸可以起到益气温补、固脱回阳作用;此外还对阴挺、脱肛、遗尿等症有疗效。

5.2 艾叶燃烧热及燃烧物化学成分的研究进展

艾灸治病的原理是热辐射与药物渗透,艾条或艾绒的燃烧热值对艾灸效果的影响非常重要,林锦明等用差热分析法对艾叶和同属的植物野艾蒿、五月艾、魁蒿、北艾分别进行热图谱扫描后,得到每种植物各自特有的热谱曲线,并且测定每种植物的燃烧热,分别为 18 076.8、18 265.4、18 030.9、16 356.6、18 035.3 J/g,燃烧热值最高的为野艾蒿,艾叶次之,此结果可以作为用野艾蒿作灸灸常用料品的依据^[25]。不同品系的艾叶燃烧热值不同,市场上可以买到的药材中,对常用的几种艾叶分别进行燃烧值测定,川艾、祁艾、北艾、蕲艾燃烧热分别可达 16 136.4、17 419.3、17 463.4、18 139.0 J/g。

从以上资料可知,产于蕲春的艾叶燃烧释放出的热量最高,说明作为药材的蕲艾热穿透力较强。艾绒或艾条在燃烧时放出一种适宜于生物体且十分有效的红外线,电磁光谱在 $0.8 \sim 56.0 \mu\text{m}$ 之间;此外艾绒在燃烧时不仅具有一般的热辐射和远红外辐射,还具有光辐射和近红外辐射,其中艾灸的电磁光谱中近红外辐射占主要区段,并且峰谱邻近在 $15 \mu\text{m}$ 左右。近红外线比远红外线的波长短,能量更强,与远红外线相比,它可以直接渗透到深层组织,机体穿透的深度可以达到 10 mm ,同时也会通过分布较广的毛细血管网将能量传到更广泛的组织,从而使人体更好地吸收。实施艾灸时的红外线辐射,不仅为免疫功能及体细胞代谢活动提供了能量,而且为一些缺乏能量的病态体细胞提供了活化能,同时借助反馈的调节机制来纠正病理状态下的代谢紊乱,进而调控机体免疫功能。对艾叶燃烧物的化学组分进行测定和分析发现,艾叶燃烧后的主要成分为二氧化碳和不完全燃烧产生的一氧化碳,这与燃烧环境有关,不能进行定量分析,此外还含有其他约 20 种挥发性成分^[26-27]。将 1 g 艾叶进行燃烧,燃烧的产物有重组分 0.29 g 、灰渣 0.091 g 、挥发性成分 0.022 g ,其中挥发性成分有乙醇、乙酸、季酮酸、乙二醇、氨水、环己烯、丁酰胺、萘等,其中燃烧物的挥发性成分含量中最多的组分是萘,如将艾叶与艾叶燃烧产物的成分相比较发现,燃烧后艾叶大部分成分被破坏。

5.3 艾叶燃烧物药性和药理作用的研究进展

中医理论的经络是实现运行气血,可以沟通上下内外,用于联络脏腑肢节,是调节人体内各功能的通路,因而经络可以把人体的皮肉筋脉、四肢百骸、五脏六腑以及五官九窍等所有组织器官联结成为一个统一的整体。经络在运行的时候称为“经气”,在《灵枢·九针十二原》记载有“通其经脉,调其正气”之说,通过经络的运行可起到调节肾、脾、肺之气进而对免疫系统功能的调节作用。中医中记载的“药之不及,针之不到,必须灸之”是艾灸的一个重要特性,艾灸治疗是以经络为基础形成的。针灸在临床治疗应用中,除了针刺有效穴位治疗外,艾灸也是一个非常重要的有效治疗手段之一,艾灸具有保健防病、驱散寒邪、行气活血、散结消痰、固脱回阳等作用^[28]。我们可以对施灸的主要原材料艾叶进行研究,对实施艾灸产生的特有药性以及药理作用进行初步探讨,从而为提高临床疗效提供一些思路。

艾灸的药性作用:(1)抗病毒作用:有报道表明,用艾叶燃烧物进行熏蒸疗法对鼻病毒、疱疹病毒、腮腺炎病毒、流感病毒、副流感病毒均有很好的抑制作用,这与民间用药经验相符。赵红梅等利用酶联免疫吸附试验检测艾叶燃烧物对乙肝病毒的破坏性,通过对母婴病房的空气中采用艾叶燃烧物进行熏蒸消毒,发现对乙型肝炎表面抗原(HBsAg)、e 抗原(HBeAg)的抗原性破坏作用是较为明显的^[29],表明艾叶燃烧物对乙肝病毒起到一定程度的灭活作用,但未达到完全灭活的效果。(2)抗支原体、衣原体、真菌作用:长期临床表明,艾叶燃烧物对口腔支原体病原、肺炎支原体病原的抗灭作用较为显著;艾叶燃烧物也对皮肤的部分真菌有抑制作用。(3)抗细菌作用:姜文全等采用艾叶燃烧物熏蒸法对母婴室空气进行消毒试验,研究结果显示,其对约 10 种常见细菌有抑菌或杀菌的效果,如白喉杆菌、结核杆菌、金黄色葡萄球菌、绿脓

杆菌、大肠杆菌等,熏蒸法可以使空气达到正常标准,而且对新生儿以及产妇刺激性、毒性较小^[30]。吕炎等研究发现,艾叶燃烧 20 min 对乙型链球菌、金黄色葡萄球菌会产生抑制作用,对大肠杆菌产生抑制需要的熏蒸时间大于 30 min ,而对绿脓杆菌产生抑制需要的时间为 50 min ,如若在患者患处采用艾叶熏蒸效果更加明显^[31]。(4)清除自由基作用:洪宗国用艾叶燃烧物和艾叶生品分别进行甲醇的提取试验发现,艾叶燃烧物用甲醇萃取后获得了 4 种不同组分,分别研究了此组分对甲基丙烯酸甲酯自由基聚合反应速率的影响,发现以上组分都有较好的抗自由基的能力^[32]。相比较而言,艾叶燃烧物的作用效果比艾叶生品中的甲醇提取物强。日本学者也曾做以上同样试验,发现均有清除过氧化脂质、自由基的作用,共同验证了艾叶燃烧物组分提取物的活性更强。艾叶燃烧产物可以从施灸的部位实现皮肤渗透达到治疗的效果,其有效成分主要为具有强抗氧化性、清除自由基能力的黄酮类化合物。

5.4 艾灸药理学研究浅析

在对机体免疫力试验的研究方面,对老龄小鼠施艾灸后观察小鼠自然杀伤细胞、小鼠巨噬细胞、细胞毒活性的变化情况,结果显示,施艾灸可以提高老龄小鼠 NK、M5 细胞的毒活性。使用带有荚膜的金黄色葡萄球菌施行免疫的家兔,施艾灸组比未施艾灸组家兔血清中 IgM 抗体效价比上升快,因而施艾灸可使金黄色葡萄球菌免疫力的特异性加强。以上试验说明,艾灸具有增强机体免疫力作用。

在对人体免疫力的研究试验方面,喻国雄等对 200 例男性老年人用隔药饼灸灸治疗法进行观察研究,对比实施艾灸前后结果显示,NK 细胞活性上升较为显著,同时 T 细胞总数也有所提高, $\text{CD}_4^+/\text{CD}_8^+$ 比例失调的状况得到了纠正^[33]。对老年人实施艾灸神阙穴研究,施灸前后的结果显示: CD_3^+ 、 CD_4^+ 均低于正常范围值的状况都有不同程度的改善;IgA、IgG 水平偏低的情况也有明显提高。研究针灸经络的中医曾对年龄段 $62 \sim 77$ 岁并符合健康标准的 36 例男性老年人进行试验,当在足三里、关元、神阙、中脘、膻中、大椎、脾俞、肾俞穴位实施艾灸治疗发现,在接受艾灸治疗的老年人人体外周血液中,白细胞介素 II 的活性提高较为明显,而静息期淋巴细胞中的白细胞介素 II 受体的水平反而有所下降。以上试验初步证实,艾灸具有调节人体免疫力的作用。在对人体内分泌调节研究方面,艾灸法对治疗桥本氏甲状腺炎临床疗效的结果表明,实施艾灸降低血清甲状腺微粒抗体(MCA)结合率、甲状腺球蛋白抗体(TGA)、促甲状腺激素(TSH)含量的效果较为显著,同时升高血清 T_4 、 T_3 总含量的效果也较为明显,可以提高甲状腺对 ^{131}I 的摄取率,从而降低其比值到正常值,证实艾灸可以促进人体甲状腺自身合成甲状腺激素的能力,达到辅助调节人体自身激素的效果。在对人体血液循环系统影响研究方面,发现对心脑血管疾病患者实施艾灸治疗后,其心脑血管功能的改善较为明显,同时还发现血管外周的阻力降低,血液的黏度也下降。对老年期高血脂血症者在神阙、足三里穴位实施艾灸治疗后,发现甘油三酯、总胆固醇的含量降低较为明显,研究结果显示,实施艾灸治疗具有良好的调脂作用。以上结果表明,实施艾灸可以用来改善微循环障碍,进而减轻以及消除人体内的瘀血状况。在调节人体代谢影响研究方面,对老年人冠心病患者的足三里、关元等穴位实施艾灸治疗后,

发现其血清中白细胞生成素(LPO)明显下降,而超氧化物歧化酶(SOD)活性明显上升,增强了机体清除自由基的能力,从而改善患者机体内抗氧化、氧化平衡紊乱的状态,调整了患者机体的内环境,从而达到调节人体代谢的目的。以上试验证明,适当的艾灸治疗对人体免疫能力、内分泌调节、血液循环以及机体代谢方面均有一定程度的调节作用。

6 艾草生物学研究进展

菊科中的蒿属(*Artemisia* L.)是主要属,全球约有 300 多种,其中我国就有 200 多种。艾组(Sect. 3. *Artemisia*)在全球约有 90 种、其中有 12 个变种;我国约有 56 种,发现变种就有 10 个。国外的学者曾经对艾中 200 多种进行生物学研究,并对其染色体数研究进行专题报道,国内学者(含中国台湾)报道较少。国内生物学研究的开展首先是从细胞水平的生物标志物开始的,用显微镜为工具对各类艾叶进行研究,但差异极不显著,没有办法区别。王臣等对东北地区以及内蒙古部分地区艾组的 12 种植物染色体进行生物学标志物研究分析发现,本组的染色体基数(x)有所不同,且较为复杂,有 $x=8、9、17、25$ 等。基数 9 的柳叶蒿、宽叶山蒿、林艾蒿、高岭蒿、菴间大都分布在山区,生长在荫蔽度高的森林和灌木下^[34];而基数为 8、6 的种,虽然它们大都分布在草原和山区,发现其中有 5 个种共性为居群、常生长在比较干燥或光照充分环境的地段上,推断染色体基数可能与生境条件有某种程度的关联性。具有多种染色体基数显示本组是一个较为活跃分化的类群,同时也为我国蒿属的分类提供了细胞学研究依据。继形态学标记、细胞学标记之后,在 DNA 分子水平上遗传标记分析的技术笔者还未曾发现,预测 DNA 分子标记技术可应用在艾叶的生物多样性、生物进化、生物分类以及种质资源的研究中。

7 艾叶其他应用进展

7.1 饲用推广

近些年来伴随着养殖业和饲料工业的迅猛发展,中草药的添加剂在家禽养殖业中得到了广泛的推广,如“艾叶粉”^[35]作为中草药的一种添加剂,不仅对畜禽起到预防疾病、增强体质的作用,而且起到促进畜禽的血液循环、增强机体代谢能力和生长发育的作用,从而可以提高饲料的转化率。

7.2 保健品开发

国内市场推出了艾叶系列商品,如保健食品、饮品、保健浴剂、牙膏以及用于保健的艾绒、艾条。在保健食品的开发方面从古至今都有研究,古代用艾叶制成艾酒,制糕饼中使用艾叶,主要在端午节时食用,不仅增添了节日的美味饮料和食品,而且起到防病避邪、保健强身作用。以艾嫩叶为原料经加工制成的艾叶保健茶,不仅发挥其特有的中药效用,而且饮后还无苦涩味,同时长期饮用可以起到良好的保健作用。食品中还可开发生产出艾叶挂面、艾叶饼干等多种保健相关食品^[36]。利用艾叶中挥发油杀菌、抑菌作用可以制成洗洁精^[37]、香皂、牙膏、化妆品^[38]等商品。随着国际与国内针灸热的兴起,使艾叶粗加工生产的艾绒、艾条出口量也大大增加。日本将艾叶的提取物作为保健食品的添加剂之一,将艾粉碎后用乙醇提取得到含咖啡酸、咖啡平宁酸等提取物,制成添加剂,用于制作减肥食品。由于咖啡酸等成分可以促使人

体内的糖类完全分解,同时抑制和防止胆固醇等的生成,从而促进肝脏和血液中类脂化合物的代谢作用等,进而达到减肥效果。硒具有延缓衰老、抗肿瘤的功效,硒含量在艾叶中较高,因而长期使用艾叶可以起到延缓衰老、抗肿瘤的作用。

8 结论

艾叶在药用方面有着悠久的历史,随着现代提取分离及鉴定分析技术日益完善,在艾叶化学成分和药理研究方面的进展也较为迅速。艾叶在全球各地的分布较为广泛,药用资源相当丰富,因此具有较高的开发利用价值。但是目前对艾叶的研究仍然缺乏系统性,尤其在有效成分的作用机制研究和全国艾叶资源多样性以及各地品种质量性状的定量研究方面缺乏系统性,因此导致艾叶相关制剂的研发还相对滞后。在临床的应用上,艾叶主要用于中药汤剂或艾灸治疗。近年来,随着人们对健康更为关注,以艾叶为主要原料研发出新的产品,如保健腰带与保健药枕、保健牙膏、保健茶、洁尔阴洗液、艾叶皂等。对于艾叶的开发利用还远远不够,还须要继续深入,今后对艾叶的研发应加强对资源的多样性、DNA 分子水平的基因表达、化学成分定量的基础性研究以及有效部位和有效成分作用机理的药理性研究,在医药方面针对艾叶活性成分开发出新剂型的药物;在商业方面,针对其资源丰富性以及自身的药用和保健价值充分发挥艾叶的市场潜能,以进一步体现艾叶的经济效益与社会意义。

参考文献:

- [1] 梅全喜. 艾叶的研究与应用[M]. 北京:中国中医药出版社,2013.
- [2] 张甜甜,孙立立,周倩. 艾叶现代研究概述[C]//2010 中药炮制技术、学术交流暨产业发展高峰论坛论文集. 成都:中华中医药学会,2010:124-127.
- [3] 吉双,张予川,刁云鹏,等. 艾叶的化学成分[J]. 沈阳药科大学学报,2009,26(8):617-619.
- [4] 唐生安,孙亮,翟慧媛,等. 艾叶化学成分的研究[J]. 天津医科大学学报,2011,17(4):461-463.
- [5] 胡林峰,崔幸乘,吴玉博,等. 艾蒿化学成分及其生物活性研究进展[J]. 河南科技学院学报:自然科学版,2010,38(4):75-78.
- [6] 文福姬,俞天善,阎民燮. 艾叶精油化学成分研究[J]. 香料香精化妆品,2007,6(3):21-23.
- [7] 徐新建,宋海,韩玉琦,等. 艾叶挥发油化学成分的气相色谱-质谱联用分析[J]. 时珍国医国药,2007,18(11):2657-2658.
- [8] 陈小露,梅全喜. 艾叶化学成分研究进展[J]. 今日药学,2013,23(12):848-851.
- [9] 孙锋,张宽朝. 野生艾草黄酮的含量及抗氧化性研究[J]. 中国野生植物资源,2009,28(3):58-61.
- [10] 任淑娟,考玉萍,陈世虎. 艾叶炒炭炮制品中总黄酮的含量测定[J]. 陕西中医学院学报,2009,32(4):70-71.
- [11] 江丹,易筠,杨梅,等. 不同产地艾叶总黄酮含量比较[J]. 中南民族大学学报:自然科学版,2009,28(1):55-56.
- [12] 石碧,狄莹,何有节,等. 鞣质的药理活性[J]. 中草药,1998,29(7):487-490.
- [13] 王新芳,董岩,孔春燕. 艾蒿的化学成分及药理作用研究进展[J]. 时珍国医国药,2006,17(2):174-175.

参考文献:

- [1] 韦敏, 汝文文, 吕晔. 衰老情况下大鼠卵巢及子宫组织胰岛素样生长因子(IGFs)系统基因的表达变化[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(6): 21-24.
- [2] Delafontaine P K E, Alexander R W. Insulin-like growth factor I gene expression in vascular cells[J]. Hypertension, 1991, 17(5): 693-699.
- [3] 俞亚波, 王金玉, 顾玉萍, 等. 鸡IGFBP-3基因C1087T位点遗传多态性及其对京海黄鸡体重和产蛋性能的遗传效应[J]. 江苏农业学报, 2013, 29(2): 359-364.
- [4] Frost R A, Lang C H. Multifaceted role of insulin-like growth factors and mammalian target of rapamycin in skeletal muscle[J]. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America, 2012, 41(2): 297-322.
- [5] P J Mitchell S E, Hannon K. Insulin-like growth factor I stimulates myoblast expansion and myofiber development in the limb[J]. Developmental Dynamics, 2002, 223(1): 12-23.
- [6] Scanes C G, Dunnington E A, Buonomo F C, et al. Plasma concentrations of insulin like growth factors (IGF-I) and IGF-II in dwarf and normal chickens of high and low weight selected lines[J]. Growth, Development, and Aging, 1989, 53(4): 151-157.
- [7] Otto A, Patel K. Signalling and the control of skeletal muscle size[J]. Experimental Cell Research, 2010, 316(18): 3059-3066.
- [8] 葛盛芳, 赵茹茜, 陈伟华, 等. 绍兴蛋鸭和高邮鸭胚胎发育过程中激素水平的变化[J]. 南京农业大学学报, 2000, 23(1): 63-66.
- [9] 胡艳, 宋迟, 宋卫涛, 等. 鸭发育早期肝脏IGF-I mRNA的表达特性及其与体质量的相关性分析[J]. 南京农业大学学报, 2013, 36(6): 95-99.
- [10] Serrano J, Shuldiner A R, Roberts C T, et al. The insulin-like growth factor-I (IGF-I) gene is expressed in chick-embryos during early organogenesis[J]. Endocrinology, 1990, 127(3): 1547-1549.
- [11] Depablo F, Robcis H L, Caldes T, et al. Insulin-like growth factor-I and insulin as growth and differentiation factors in chicken embryogenesis[J]. Poultry Science, 1991, 70(8): 1790-1796.
- [12] Bondy C A, Cheng C M. Signaling by insulin-like growth factor I in brain[J]. European Journal of Pharmacology, 2004, 490(1/2/3): 25-31.
- [13] Juengel J L, Haydon L J, Mester B, et al. The role of IGFs in the regulation of ovarian follicular growth in the brushtail possum (*Trichosurus vulpecula*) [J]. Reproduction, 2010, 140(2): 295-303.
- [14] Patrick C W J, McIntire L V. Shear stress and cyclic strain modulation of gene expression in vascular endothelial cells[J]. Blood Purification, 1995, 13(3/4): 112-124.
- [15] 宋卫涛, 宋迟, 李慧芳, 等. 鸭出雏前后腿肌IGF-1基因表达规律研究[J]. 云南农业大学学报, 2014, 29(1): 54-57.
- [16] Han V K, D'Ercole A J, Lund P K. Cellular localization of somatomedin (insulin-like growth factor) messenger RNA in the human fetus[J]. Science, 1987, 236(4798): 193-197.
- [17] Holly J M. Still more questions than answers: report on the 5th International Symposium on insulin-like growth factors, Brighton, UK, 31 October-4 November 1999[J]. Trends in Endocrinology and Metabolism, 2001, 11(4): 151-153.
- [18] 梅全喜, 董普仁, 王剑, 等. 不同产地艾叶中挥发油和微量元素含量的比较[J]. 中国中药杂志, 1991, 16(12): 718.
- [19] 王剑, 田新村. 栽培蕲艾与野生蕲艾的质量比较研究[J]. 中国中药杂志, 1998, 23(8): 15-16.
- [20] 李宏睿, 王新, 张文波, 等. 艾叶多糖提取率影响因素分析及提取条件优化[J]. 植物资源与环境学报, 2012, 21(2): 119-120.
- [21] 袁慧慧, 殷日祥, 陆冬英, 等. 艾叶提取工艺及抗氧化活性的研究[J]. 华东理工大学学报: 自然科学版, 2005, 31(6): 768-771.
- [22] 刘军海, 黄宝旭, 蒋德超. 响应面分析法优化艾叶多糖提取工艺研究[J]. 食品科学, 2009, 30(2): 114-118.
- [23] 刘益红, 周建军, 徐顶巧. 响应面分析法优化艾叶中绿原酸提取工艺[J]. 食品工业科技, 2012, 33(9): 263-267.
- [24] 孙克年. 艾蒿在水产养殖中的开发与应用[J]. 广东饲料, 2006, 15(3): 36-37.
- [25] 大西基代. 高效液相色谱法对艾蒿及艾的分析[J]. 国外医学(中医中药分册), 1994, 16(1): 47-48.
- [26] 庞蕾蕾, 梅全喜. 艾叶的制剂研究概况[J]. 亚太传统医药, 2013, 9(11): 56-57.
- [27] 姚勇芳, 石琳, 谭才邓. 艾草中抑菌物质的提取研究[J]. 食品科技, 2011, 36(11): 212-214.
- [28] 王树荣, 孙明江, 郑群. 山东中医药大学药理教研室, 等. 铺灸疗法镇痛机理研究——铺灸对大鼠脑组织 β -内啡肽含量的影响[J]. 山东中医学院学报, 1996(5): 63-64.
- [29] 林锦明, 张东春, 魏红, 等. 热分析技术在药学领域中的应用[J]. 第二军医大学学报, 2001, 22(11): 1043-1044.
- [30] 李虹. 艾灸生成物的研究概况[D]. 北京: 北京中医药大学, 2009: 6-10.
- [31] 欧阳湘云. 艾烟研究概况[J]. 实用中医药杂志, 2010, 26(9): 663-664.
- [32] 陈向华, 张国有, 周美启, 等. 艾灸的现代药理学与药理学研究探析[J]. 中国针灸, 2009, 29(5): 428-430.
- [33] 赵红梅, 李小敏, 关丽婵, 等. 爱婴病房艾灸熏蒸对HBsAg灭活效果的研究[J]. 中华护理杂志, 2000, 35(1): 11-12.
- [34] 姜文全, 崔彩萍. 艾叶熏蒸用于母婴同室空气消毒[J]. 西北药学杂志, 2002, 17(2): 80-81.
- [35] 吕炎, 叶春枚, 高建芳, 等. 熏灸治疗外科感染性疾病575例(附艾烟抑菌试验)[J]. 安徽中医学院学报, 1988(4): 36-37.
- [36] 洪宗国. 艾与蕲艾的生药学研究与开发[J]. 中医药学刊, 2003, 21(8): 1356-1357, 1366.
- [37] 喻国雄, 陈汉平, 赵粹英. 隔药灸灸对健康老年人免疫功能的影响[J]. 中国老年学杂志, 1995(6): 335-336.
- [38] 王臣, 路芳, 关畅, 等. 东北蒿属艾组12种植物核型研究[J]. 植物研究, 2001, 21(2): 215-221.
- [39] 王艳荣, 何云, 苗志国, 等. “绿色”饲料添加剂——艾叶的研究进展[J]. 粮食与饲料工业, 2009, 14(10): 38-40.
- [40] 谢静华. 艾的开发利用前景[J]. 宁夏农林科技, 2004(5): 57-58.
- [41] 江贵波, 郑元滨, 吴练彬. 新型天然植物性抗菌洗洁精及其抗菌试验[J]. 廊坊师范学院学报: 自然科学版, 2012, 12(1): 49-50.
- [42] 胡力川, 梅霜, 杨通秀, 等. 天然中草药提取物用于功能性化妆品的研究[J]. 绵阳师范学院学报, 2013, 32(2): 45-50, 64.

(上接第19页)