

海南岛抗癌植物资源及其开发与利用[△]

胡璇^{1,2*}, 黄梅^{1,2}, 王凯^{1,2}, 郭建新³, 谢小丽^{1,2}, 庞玉新^{1,2#}(1.中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所/农业部华南作物基因资源与种质创制重点开放实验室,海南儋州 571737;2.海南省艾纳香工程研究中心,海南儋州 571737;3.海南喜徕抗癌植物投资开发有限公司,海口 570000)

中图分类号 R932 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)31-4449-05

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.31.38

摘要 目的:为海南岛药用植物的抗癌活性研究以及开发利用提供参考。方法:以“海南岛”“化学成分”“开发利用”“Anticancer activities”“Anti-tumor”等为关键词,再加上不同植物拉丁名,组合查询2006年1月—2016年6月在PubMed、Springer、ScienceDirect、中国知网、万方、维普等数据库中的相关文献,对具有抗癌活性的海南岛药用植物的分布情况、活性物质以及开发利用现状进行综述和分析。结果与结论:共检索到相关文献175篇,其中有效文献66篇。海南岛抗癌植物资源丰富,目前已整理的抗癌植物达135种,隶属于57个科,大部分分布在菊科(14种)、豆科(14种)、姜科(9种)、茜草科(8种)等科属植物中;抗癌活性成分主要包括生物碱类、黄酮类以及挥发油类等。针对植物资源的严重破坏、开发利用效率低、缺乏人力的支持等主要问题,建议加强抗癌植物资源保护、加强应用基础研究、建立和完善药材种植规范和标准等。

关键词 海南岛;抗癌;药用植物;化学成分;开发利用

癌症是目前威胁人类健康与生命的最重大疾病之一,2008年全世界范围内已有1 270万的癌症病例并且有760万人因此而死亡^[1]。当前临床常用的抗癌药有七十余种,但缺乏理想的高效低毒药物,影响临床疗效。而药用植物含有多种有效抗癌活性成分,用药历史悠久,毒副作用较低,有着广阔的开发前景和应用价值。

海南岛药用植物资源丰富,国内外已有研究报道海南粗榧、三尖杉、长春花、鸦胆子、苏木、斜脉暗罗等均具有抗癌活性。笔者以“海南岛”“化学成分”“开发利用”“Anticancer activities”“Anti-tumor”等为关键词,再加上不同植物拉丁名,组合查询2006年1月—2016年6月在PubMed、Springer、ScienceDirect、中国知网、万方、维普等数据库中的相关文献。结果,共检索到相关文献175篇,其中有效文献66篇。现对具有抗癌活性的海南岛药用植物的分布情况、活性物质以及开发利用现状进行综述和分析,以期对海南岛药用植物的抗癌活性研究以及开发利用提供参考。

1 海南岛自然概况

海南岛是我国唯一的热带及亚热带气候岛屿,位于北纬18°10'~20°10'、东经108°37'~111°03',在中国的最南端,岛上全年暖热,日照时数在1 780~2 600 h之间,年平均气温22.4~25.5℃,雨量充沛,全岛大部分地区年降水量为1 500~2 000 mm,东部、中部则可达2 000~2 800 mm,降雨量的季节变化明显,是中国最大的“热带宝地”^[2]。岛内不同的地质地貌和受生物气候的影响形成了多样性的土壤类型和热带生态结构,热带植物资源不仅蕴藏量十分丰富,而且品种繁多。海南药用植物多达3 160种,药典收载的有500多种,占我国现有药用植物种类近1/3^[3]。海南岛大面积种植的道地药材包括槟榔、益智、胡椒、广藿香、芦荟、巴戟天、砂仁、长春花等,素有

[△]基金项目:海南省国际科技合作专项(No.KJHZ2014-12);海南省科技合作项目(No.KJHZ2015-15)

* 实习研究员。研究方向:南药资源开发与利用。电话:0890-23301253

通信作者:研究员。研究方向:南药GAP规范化栽培、南药质量控制和南药资源开发与利用等。电话:0898-23300268。E-mail:blumeachina@126.com

“天然药库”之美誉,几乎可以用于各类疾病的治疗。

2 海南岛抗癌植物资源

海南岛蕴藏着大量具有抗癌功效的药用植物,目前已整理的抗癌植物达135种^[4],隶属于57个科,包括菊科(14种)、豆科(14种)、姜科(9种)、茜草科(8种)、大戟科(6种)、唇形科(5种)、葫芦科(4种)、蓼科(4种)、百合科(4种)、茄科(4种)、番荔枝科(4种)、马鞭草科(4种)、锦葵科(3种),其余的科仅2种或1种,见表1^[5-11]。

3 海南岛抗癌植物主要活性物质研究

3.1 生物碱类

生物碱是指来源于生物界的一类含氮有机化合物,因其主要存在于植物中,又称为植物碱。三尖杉属植物三尖杉分离出的总生物碱,在临床应用中发现对淋巴肉瘤、肺癌等恶性肿瘤有较好的疗效^[34],同科植物海南粗榧含有粗榧碱、海南粗榧新碱、三尖杉酯碱、高三尖杉酯碱、表三尖杉碱等生物碱成分,其中三尖杉酯碱和高三尖杉酯碱已成为白血体外药物^[35]。我国特有珙桐科乔木植物喜树在海南三亚、琼海等地均有分布,从中分离出的抗癌生物碱活性成分喜树碱、10-羟基喜树碱、9-甲氧基喜树碱、10-羟基脱氧喜树碱和喜树次碱,对白血病、肝癌、胃癌及膀胱癌均有较好的近期疗效^[42]。海南岛特产胡椒中的酰胺生物碱对乳腺癌、肺癌、皮肤癌均具有一定的抑制作用^[43]。猪屎豆^[6]、紫玉盘^[38]、长春花^[44]、狗牙花^[45]、槟榔^[46]、臭味假柴龙树^[47]、小叶地不容^[48]、牛耳枫^[49]等海南岛药用植物中含有的生物碱成分同样具有抗肿瘤活性。

3.2 黄酮类

天然黄酮类化合物属于多酚类物质,结构复杂、种类繁多,由于具有广谱的药理活性以及较低毒性的特点,在癌症疾病的预防和治疗中具有广泛意义。海南岛特有植物降香檀中的查耳酮类化合物2'-O-甲基异甘草素对人黑色素瘤细胞SK-MEL-2、人卵巢癌细胞SK-OV-3、人肺癌细胞A-549均有抑制作用,且效果与5-氟尿嘧啶相当^[11]。Saewan N等^[12]从海南黎族特色草本植物艾纳香的乙酸乙酯提取物中提取分离得到的4个黄酮类化合物,对非小细胞肺癌细胞株NCI-H187具有一定的抑制作用。热带豆科植物木豆在海南岛广泛栽培,从木豆中提取的黄酮类单体成分Cajanol对人肺癌、人卵巢癌、人白

表1 海南岛主要抗癌植物资源简介

科名	植物名	生境分布	药用部位	功效
豆科	苏木 <i>Caesalpinia sappan</i> Linn.	生于林中较湿润地,分布于屯昌、儋州、白沙、海口、定安、文昌	心材	腹水癌、白血病 ^[6] 、乳腺癌 ^[6]
	鸡血藤 <i>Spatholobus suberectus</i> Dunn	生于溪边、山谷疏林下,分布于儋州、东方、临高、白沙、三亚	藤茎	肺癌、肠癌 ^[7]
	猪屎豆 <i>Crotalaria pallida</i> Ait.	生于山地路边、水旁、旷野荒地,分布于万宁、乐东、三亚、东方	全草和根	肺癌、肝癌、白血病、宫颈癌、腺癌 ^[8]
	望江南 <i>Cassia occidentalis</i> Linn.	生于山坡、河边、村寨、路旁及灌木丛中,分布于海南各地	全草	肺癌、肝癌 ^[9]
	楸藤子 <i>Entada phaseoloides</i> (Linn.) Merr.	生于山涧或山坡混交林中,攀援于大乔木上,分布于海南各地	种子	淋巴瘤、白血病 ^[10]
	降香檀 <i>Dalbergia odorifera</i> T. Chen	生于中海拔有山坡疏林中,林缘或标旁 ^[11] 地上,分布于白沙、乐东、东方	心材	肺癌、皮肤癌、卵巢 ^[11]
菊科	艾纳香 <i>Blumea balsamifera</i> (Linn.) DC.	生于林缘、林下、河床谷地或草地上,分布于海南各地,有栽培	叶	肺癌 ^[12] 、肝癌 ^[13] 、白血病 ^[14]
	鬼针草 <i>Bidens bipinnata</i> Linn.	生于路边荒地、山坡及田间,分布于海南各地	全草	白血病、肝癌 ^[15]
	地胆草 <i>Elephantopus scaber</i> Linn.	生于山谷、村边及路旁、荒地、耕地等低草中,分布于海南各地	全草	肝癌、宫颈癌、鼻咽癌、结肠腺癌 ^[16] 、肺癌 ^[17]
	佩兰 <i>Eupatorium fortunei</i> Turcz.	生于中低海拔林地中,分布于海南各地	全草	肝癌 ^[18]
	墨旱莲 <i>Eclipta prostrata</i> L.	见于路边、田边及河岸,亦生于潮湿荒地或丢荒的水田中,分布于海南各地	全草	肝癌 ^[19]
茜草科	巴戟天 <i>Morinda officinalis</i> How	生于山谷溪边、山地疏林下,分布于陵水、琼中,有栽培	根	白血病、肝癌 ^[20]
	胆木 <i>Nauclea officinalis</i> (Pierre ex Pitard) Merr. et Chun	生于密林中的沟谷和湿润坡地,分布于五指山、琼中、陵水、保亭等地	枝干、树皮	膀胱癌 ^[21]
	鸡屎藤 <i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	生于山坡、林中、林缘、沟谷边灌丛中或缠绕在灌木上,分布于海南各地	全草及根	肝癌 ^[22]
	黄根 <i>Prismatomeris tetrandra</i> (Roxb.) K. Schum.	生于低海拔杂木林中,分布于定安、琼中、陵水、保亭、三亚、东方、昌江等地	根	肺癌 ^[23]
姜科	山柰 <i>Kaempferia galanga</i> Linn.	生于林下、草丛、山坡中,分布于文昌、琼中、万宁、白沙等地,现多为栽培	根茎	腹水癌 ^[24]
	草豆蔻 <i>Alpinia katsumadai</i> Hayata	生于沟谷、河边以及林缘阴湿处或草丛中,分布于万宁、文昌、屯昌、陵水等地	果实	肝癌、白血病 ^[25]
	高良姜 <i>Alpinia officinarum</i> Hance	生于疏林间,白沙、昌江、东方、三亚、陵水、琼海,有栽培	根茎	肺癌、鼻咽癌 ^[26]
	姜黄 <i>Curcuma longa</i> Linn.	生于山坡、丘陵、河滩、平地向阳处,海南各地广泛栽培	根茎	前列腺癌、鼻咽癌、胃癌、结肠癌、肝癌 ^[27]
唇形科	益智 <i>Alpinia oxyphylla</i> Miq.	生于林下阴湿处,海南各地广泛栽培	全草	肝癌 ^[28] 、皮肤癌 ^[29]
	广藿香 <i>Pogostemon cablin</i> (Blanco) Benth.	生于林间坡地、河旁、村旁,分布于万宁、琼海、三亚、白沙等地,多为栽培	全草	白血病、大肠癌 ^[30]
	罗勒 <i>Ocimum basilicum</i> Linn.	生于干燥的缓坡矮草地、庭园、菜园中,海南各地有栽培	全草	肺癌 ^[31] 、卵巢癌 ^[32] 、乳腺癌 ^[33]
粗榧科	三尖杉 <i>Cephalotaxus fortunei</i> Hooker	生于阔叶树、针叶树混交林中,分布于白沙鹦哥岭、尖峰岭、霸王岭等地	全草	肺癌、淋巴瘤、白血病 ^[34]
	海南粗榧 <i>Cephalotaxus hainanensis</i> Li	生于山地雨林或季雨林的沟谷、溪涧旁或山坡,分布于五指山、尖峰岭	树枝、树皮、果实	白血病 ^[35]
番荔枝科	刺果番荔枝 <i>Annona muricata</i> Linn.	原产热带美洲,现海南为儋州栽培	茎、叶、根、果实	腹水癌、乳腺癌 ^[36]
	海南哥纳香 <i>Goniothalamus howii</i> Merr. et Chun	生于海拔山地林中或沟谷中,分布于保亭、陵水、琼中	根、茎、皮	卵巢癌、肝癌、结肠癌、肺癌 ^[37]
	紫玉盘 <i>Uvaria microcarpa</i> Champ. ex Benth.	生于低海拔灌木丛中或丘陵山地疏林中,分布于文昌、澄迈、琼海	根、叶	宫颈癌、胃癌、肝癌 ^[38]
藤黄科	斜脉暗罗 <i>Polyalthia plagioneura</i> Diels	生于海拔山地密林中或疏林中,分布于海南各地	茎、叶	肺癌、肝癌、白血病 ^[39]
	田基黄 <i>Hypericum japonicum</i> Thunb. ex Murray	生于田边、海边潮湿地上,分布于澄迈、儋州、琼中、保亭、乐东、万宁等地	全草	舌癌、喉癌、鼻咽癌、宫颈癌、肝癌 ^[40]
苦木科	鸦胆子 <i>Brucea javanica</i> (Linn.) Merr.	生于村边、路旁、旷野、丘陵及低山区,分布于海南各地,有栽培	果实	宫颈癌、乳腺癌、卵巢癌、肝癌、肺癌 ^[41]

血病、人结肠癌、人乳腺癌、人前列腺癌等肿瘤细胞具有较强的抑制作用,尤其对人乳腺癌细胞 MCF-7 抑制作用最强^[50]。我国珍稀名贵中药血竭的植物资源来源之一海南龙血树,仅产于海南岛。罗应^[51]从海南龙血竭中分离的查耳酮类化合物对人胃癌细胞 SGC-7901、慢性髓原白血病细胞 K562 和人肝癌细胞 SMMC-7721 的增殖显示出较强的生长抑制活性。另外,海南岛药用植物资源鸡血藤^[7]、草豆蔻^[25]、高良姜^[26]、青天葵^[52]、蔓荆子^[53]、千里光^[54]等都含黄酮类化合物,均有不同的抗肿瘤活性。

3.3 挥发油类

挥发油亦称精油,是一类与水不混溶、具有特殊气味以及挥发性的化学成分,广泛分布于芳香药用植物中。海南岛大面积栽培的鸦胆子中挥发油成分复杂,其中油酸、亚油酸是公认的抗肿瘤活性成分,以鸦胆子油为主要原料制成的溶液对宫颈癌、乳腺癌、卵巢癌、肝癌、肺癌均有良好的治疗效果^[41]。瑞香科沉香属植物白木香是中国特有的珍贵树种,分布在海南文昌、琼海、临高、定安等地,白木香果皮中挥发性成分对人乳腺癌细胞的增殖具有显著的抑制作用^[55]。张大帅等^[56]从芸香科花椒属植物筋欏花椒叶提取的挥发油中具有较高含量的β-榄香烯,具有很强的杀灭肿瘤细胞及抑制肿瘤生长的作用,对结肠癌、胃癌、直肠癌、乳腺癌、卵巢癌、肝癌、膀胱癌等癌症起到一定治疗效果。分布于海南岛的鸡屎藤^[22]、山柰^[24]、广藿香^[30]、斜脉暗罗、香花暗罗^[39]、葱苎^[57]等药用植物也含有挥发油成分,均有一定程度的抗肿瘤活性。

3.4 其他类

藤黄科金丝桃属植物田基黄提取物制成的制剂用于原发

性肝癌的治疗,其分离得到的异巴西红厚壳素为咕吨酮类化合物,为田基黄的抗肿瘤活性成分之一^[40]。海南美登木是临床上治疗肝癌有效的民族中草药,其中提取的美登素类抗肿瘤活性成分美登素、美登普林和美登布丁均为大环内酯类化合物^[58]。罗勒中的多糖成分对肺癌、卵巢癌、乳腺癌均有一定的抑制作用^[31-33]。姜黄中提取的植物多酚姜黄素具有明显的抗诱变、抗癌作用,对肿瘤的发生和发展具有显著的抑制作用^[27]。苏木中的苏木素类成分^[6]、望江南中的蒽醌类成分^[9]、黄药子中的薯蓣皂苷成分^[59]均有抗肿瘤活性。另外,热带植物中还含有多种具有抗癌功效的硒、锌、镁和锗等矿物质。

4 海南岛抗癌植物资源开发与利用现状

4.1 海南岛抗癌植物种植和产量

野生植物资源蕴藏量有限,近年来任意采挖以及生态环境的改变,已使野生资源遭到严重破坏,具有抗癌活性的良姜^[26]、蔓荆子^[53]、白木香^[55]、七叶一枝花^[60]等收购量已急速下降。目前海南岛大部分具有抗癌活性的药用植物已经开启了人工种植模式,栽培品种有降香^[11]、胆木^[21]、山柰^[24]、草豆蔻^[25]、广藿香^[30]、长春花^[44]、槟榔^[46]、沉香^[55]等,已建立槟榔、沉香、草豆蔻、胆木等多个南药基地,逐步建立和发展广藿香、胆木、沉香等多个品种的种植示范基地以及繁育保护基地,产量也逐年增加。

海南岛是广藿香的地道产地,2003年国家科技部批准海南岛建立广藿香等中药材生产质量管理规范(GAP)基地,如今白沙龙江农场的广藿香已有350亩;槟榔是海南岛除橡胶外的第二大经济作物^[61],截至2013年,海南岛槟榔种植面积136万亩,其中挂果面积90万亩,产量约90万吨;海南岛鸦胆子种植面积超过42hm²,年产量约600吨,并且建立了鸦胆子生产

基地^[62];白木香在海南岛各市县均有种植,公司或部分农户承包土地大面积种植,海南屯昌沉香种植面积达3万亩,沉香苗圃10多家,年繁育沉香种苗300万株;2010年高良姜、山柰、降香等具有抗癌活性的药用植物种植面积分别为20、333、100 hm²,产量分别为2 000、2 000、1 000吨^[63]。药用植物人工种植模式是药材产量迅速提升的重要模式,随着海南岛各市县种植基地的扩大,部分药材的产量也随之增加。

4.2 海南岛抗癌植物药开发特点

中医通过辩证论治以及对肿瘤病因的认识,主要采用“清热解毒法”“扶正培本法”“化痰祛湿法”“活血化痰法”“以毒攻毒法”等相关治法治疗恶性肿瘤^[64]。海南岛丰富的植物资源决定了抗癌功效的多样性,在整理的135种海南岛抗癌植物药中,其抗癌功效主要涉及清热解毒类、祛湿类、补益类、散结消肿类、散寒行气类^[4],见图1。

从图1可以看出,清热解毒类植物占所有植物的百分比最大,其中具有显著抗癌作用的三尖杉、粗榧、喜树、鸦胆子、美登木、白花蛇舌草^[65]、半枝莲^[66]等都属于这一类。清热解毒类植物药能够抗病原微生物、抗内毒素、抗炎、提高机体免疫力、改善症状,在预防和治疗恶性肿瘤过程中起着不可替代的作用。另外,祛湿类植物具有较高的比例,占有植物的

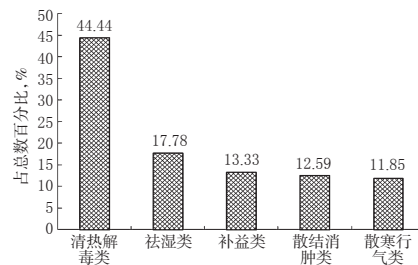


图1 海南岛抗癌植物功效分布图

17.78%。祛湿类植物药能清热利湿、驱风除湿,这类植物可清除痰湿等病理产物,消散痰湿蕴结形成的肿块,有助于抑制肿瘤的生长和发展。补益类、散结消肿类以及散寒行气类植物针对恶性肿瘤导致的机体免疫力下降以及癌痛等均有不同程度的治疗效果。由此可见,针对不同癌症不同时期呈现的不同症状,可最大化地筛选开发利用海南岛抗癌植物药。

4.3 海南岛抗癌植物产品

通过搜索以及查阅相关文献,发现海南岛许多植物已经开发成为抗癌成药,以提取显著抗癌活性成分研究开发成的注射剂、口服药为主要方式,也有以不同植物药复方配伍,涉及保健类、外用类,见表2。

表2 海南岛抗癌植物现代开发利用情况

现代抗癌产品	主要来源植物	临床应用
高三尖杉酯碱注射液	三尖杉 <i>Cephalotaxus fortunei</i> Hooker	各型急性非淋巴细胞白血病
注射用喜树碱	喜树 <i>Camptotheca acuminata</i> Decne.	原发性肝癌、胃癌、膀胱癌、直肠癌、白血病等恶性肿瘤
复方红豆杉胶囊	红豆杉 <i>Taxus chinensis</i> (Pilger) Rehd.	气虚痰瘀所致的中晚期肺癌化疗的辅助治疗
消癌平注射液	通光散 <i>Marsdenia tenacissima</i> (Roxb.) Wight et Arn.	食管癌、胃癌、肺癌、肝癌,并可配合放疗、化疗的辅助治疗
抗癌平丸	半枝莲 <i>Scutellaria barbata</i> D. Don, 香茶菜 <i>Rabdosia amethysteoides</i> (Benth.) Hara, 蛇莓 <i>Duchesnea indica</i> (Andr) Focke	热毒瘀血壅滞而致的胃癌、食管癌、贲门癌、直肠癌等消化系统肿瘤
鸦胆子油口服乳液	鸦胆子 <i>Brucea javanica</i> (Linn.) Merr.	肺癌、肝癌转移,消化道肿瘤及肝癌的辅助治疗
康莱特注射液	薏苡 <i>Coix lachryma-jobi</i> L. var. <i>mayuon</i> (Roman) Stapf	肺癌、肝癌的辅助治疗及晚期恶性肿瘤的姑息治疗
楼莲胶囊	白花蛇舌草 <i>Hedyotis diffusa</i> Willd., 重楼 <i>Paris polyphylla</i> Smith var. <i>yunnanensis</i> (Franch.) Hand.-Mazz., 半边莲 <i>Lobelia chinensis</i> Lour.	原发性肝癌、肝硬化、肝腹水、胃癌、肺癌、妇科肿瘤、血管瘤
抗癌败毒保健茶	美登木 <i>Maytenus hookeri</i> Loes.	癌瘤积毒,淤结肿胀
三品一条枪	乳香树 <i>Boswellia carterii</i> Birdw.	早期宫颈鳞癌,慢性宫颈炎疾病,皮肤癌和胸壁结核等

5 海南岛抗癌植物资源开发中存在的问题

5.1 植物资源的严重破坏

海南岛药材绝大部分来自野生资源,由于逐年对药用植物需求量的增加,许多野生药用植物资源被乱采乱伐,热带雨林及其他天然生态系统遭受严重破坏,特别是一些珍贵药材资源蕴藏量急剧下降。具有抗癌活性的植物如海南粗榧、三尖杉、鸡血藤、青天葵、美登木、良姜、胆木、蔓荆子、七叶一枝花等野生资源均遭到不同程度的破坏,野外种群数量也逐渐减少。在海南黎族苗族自治州的一些地方,由于只顾眼前利益,大面积的毁林、砍山、烧山以待种植橡胶、山兰稻等具有经济效益的作物,很多药用植物还没有得到利用就被砍烧了。另外,由于环境污染、外来物种入侵严重等原因使得海南岛具有抗癌作用的植物资源日渐流失。

5.2 开发利用效率低

海南岛部分抗癌药用植物野生状态下分布零散,目前并没有对这些资源进行系统的抗癌活性筛选,具有确切临床疗效的植物资源仍旧集中于三尖杉酯碱、喜树碱、美登木等,缺乏对当前资源抗癌活性的深度挖掘。药用植物本身有效成分含量低,工艺、设备不完善,对资源的消耗量很大,成分提取率不高,需要投入大量的人力和时间用于原料的采集、运输及提取上。在目前野生资源匮乏、药材的人工种植规模和技术还有待提高的情况下,已经出现了停工待料的现象。

5.3 缺乏人力的支持

海南岛在药用植物研究方面具有一定的基础,但在药用植物鉴别方面缺乏相关农林部门和科研机构的支持,抗癌植物资源的分布与储藏状况缺乏相关部门进一步全面系统的调查,深入的系统研究也缺乏上级科技机构的支持。加之海南岛远离大陆,科研基础条件相对较差,科技人员相对匮乏,科研设备稍显落后,科技力量薄弱,这与海南岛丰富的植物种质资源形成了一定的反差。

6 海南岛抗癌植物资源开发与利用的建议

6.1 加强抗癌植物资源保护

对海南岛抗癌药用植物资源的开发利用必须建立在对植物资源进行保护的基础上。各级政府部门需加大宣传力度,提高人们对于野生药用植物资源重要性的认识,加强其法律知识,实行禁采、限量采集,严禁一切非法采集、收购、经营活动;对具有抗癌活性的濒危物种如海南粗榧、篦子三尖杉应加强母树的保护,积极繁殖、栽培、扩大种植;加强自然保护区的工作,对不能原地保护的植物进行迁地保护,尤其是对濒危植物进行有针对性的保护,制定保护品种和保护区域;加大药用植物园和基地建立的力度,并运用现代生物技术,建立抗癌药用植物种质保存基因库。

6.2 加强应用基础研究

抗癌植物资源的开发利用与其应用基础研究密不可分,在植物资源普查中应针对抗癌这一重要活性进行资源调查和活性筛选。目前海南岛抗癌植物活性成分利用度低,开发产

品单一,如榄香烯注射液是目前市场上已经应用的抗癌中成药,主要是从温郁金中提取的抗癌活性成分榄香烯。海南岛植物品种繁多,胡椒、茴香、胡椒、香茅草均有较高含量的榄香烯成分,但均只是单一的作为香料使用,其抗癌开发利用价值没有得到深度挖掘。抗癌植物化学成分如生物碱、黄酮等活性成分应加强其成分分析与鉴定,对具有抗癌生理活性的先导化合物进行结构优化和修饰,对提取工艺、毒理和药效、抗癌机制进行深入研究,进一步加强临床研究。海南岛当地相关科研机构应加强与大陆的合作,相关部门联合攻关,将抗癌科研成果转化成为生产力。

6.3 建立和完善药材种植规范和标准

海南岛具有抗癌活性的药用植物如鸦胆子、胡椒、高良姜等具有一定的种植面积,但是目前种植规模小、种植不规范、技术不成熟、缺乏优良品种的选育、种植地点零散,药材质量不能得到很好的控制,无法满足抗癌药开发利用的原料要求。要解决目前这种状况,必须建立稳定的抗癌药原料生产基地,从事循环生态化种植,规范化栽培技术以及引种驯化技术,根据植物抗癌活性成分特点因地制宜地采用不同的技术培育筛选出高效抗癌活性的品种。抗癌产品深度开发利用会使得源头药材种植不断规范化和标准化,产品开发相关机构和企业需要整合包括种植、加工、工艺等各方面资源,形成上游-中游-下游的产业链模式,推进抗癌产品的产业化经营。

7 结语

综上所述,海南岛抗癌植物资源蕴藏量丰富,现代药理实验以及临床研究证明了许多科属的植物成分均具有抗癌活性,越来越受到各界研究者的重视。海南岛作为热带岛屿,相对于大陆其抗癌植物研究的道路进展稍显缓慢,但是其民间用药历史悠久、民间验方经验丰富,我们应该进一步加强基础科学研究,为其提供理论依据。对海南岛已具有开发应用价值的抗癌药用植物资源进行保护,并扩大种植面积,以抗癌功效为前提培育高效低毒的临床应用品种。有关部门组织相关力量立足于抗癌植物资源的筛选,探索发掘抗癌中草药,以传统中医药理论为基础,集合现代生物技术和分析方法探索抗癌有效成分,加大各级科研机构的研发力度。政府应鼓励中小型医药企业对抗癌产品的研制,积极利用海南岛植物资源研发出具有一定民族特色的抗癌药物,开发出一系列能降低人类癌症死亡率的产品,为人类对癌症重大疾病的治疗和预防做出贡献。

参考文献

[1] Jemal A, Bray F, Center MM, et al. Global cancer statistics [J]. *CA Cancer J Clin*, 2011, 61(2):69.
 [2] 张俊清,戴水平,杨卫丽,等.海南黎药资源调研现状分析[J].海南医学院学报,2009,15(3):201.
 [3] 翁春雨,任军方,张浪,等.海南药用植物资源概述[J].安徽农学通报,2013,19(17):87.
 [4] 庞玉新,王祝年.海南岛天然抗癌本草图鉴[M].北京:中国古籍出版社,2009.
 [5] 张琪,杨建飞,史海蛟,等.苏木的药理作用研究进展[J].中国中医急症,2013,22(3):419.
 [6] Tao LY, Li JY, Zhang JY. Brazilein, a compound isolated from *Caesalpinia sappan* Linn., induced growth inhibition in breast cancer cells via involvement of GSK-3 β /Catenin/cyclin D1 pathway[J]. *Chem Biol Interact*, 2013, 206(1):1.

[7] 唐勇,何薇,王玉芝,等.鸡血藤黄酮类组分抗肿瘤活性研究[J].中国实验方剂学杂志,2007,13(2):51.
 [8] 李林珍,朱海燕,石京山,等.猪屎豆属植物化学成分及药理活性研究概况[J].天然产物研究与开发,2007,19(4):724.
 [9] 李月玲,张太平,彭士明,等.望江南总萜醌苷抗肿瘤作用的研究[J].天然产物研究与开发,2010,22(4):701.
 [10] 许腾,薛存宽,何学斌,等.槭藤子水溶性提取物的体外抗肿瘤作用[J].华西药学杂志,2005,20(6):487.
 [11] 王辉,梅文莉,赵夏博,等.降香檀的化学成分与药理活性研究进展[J].中国民族民间医药杂志,2011,20(10):20.
 [12] Saewan N, Koysoomboon S, Chantrapromma K. Anti-tyrosinase and anti-cancer activities of flavonoids from *Blumea balsamifera* DC[J]. *J Med Plants Res*, 2011, 5(6):1 018.
 [13] Norikura T, Kojima-Yuasa A, Shimizu M, et al. Anticancer activities and mechanisms of *Blumea balsamifera* extract in hepatocellular carcinoma cells[J]. *Am J Chin Med*, 2008, 36(2):411.
 [14] Hasegawa H, Yamada Y, Komiyama K, et al. Dihydroflavonol BB-1, an extract of natural plant *Blumea balsamifera*, abrogates TRAIL resistance in leukemia cells[J]. *Blood*, 2006, 107(2):679.
 [15] 林丽清,林新华,黄丽英,等.鬼针草提取物的体外抗肿瘤活性研究[J].福建医科大学学报,2010,44(2):83.
 [16] 梁侨丽,龚祝南,绪广林,等.地胆草倍半萜内酯化合物体外抗肿瘤作用的研究[J].天然产物研究与开发,2008,20(3):436.
 [17] Kabeer FA, Sreedevi GB, Nair MS, et al. Antineoplastic effects of deoxyelephantopin, a sesquiterpene lactone from *Elephantopus scaber*, on lung adenocarcinoma (A549) cells[J]. *J Integr Med*, 2013, 11(4):269.
 [18] 魏道智,宁书菊,林文雄.佩兰的研究进展[J].时珍国医国药,2007,18(7):1 782.
 [19] Liu QM, Zhao HY, Zhong XK, et al. *Eclipta prostrata* L. phytochemicals: isolation, structure elucidation, and their antitumor activity[J]. *Food Chem Toxicol*, 2012, 50(11):4 016.
 [20] 陈彩英,詹若挺,陈蔚文.巴戟天的药理研究进展[J].中药新药与临床药理,2009,20(3):291.
 [21] 曹志成.膀胱癌治疗进展[J].中西医结合学报,2007,5(1):85.
 [22] 朱宁,黄迪南,侯敢,等.鸡矢藤挥发油体外抗乙型肝炎病毒作用研究[J].时珍国医国药,2010,21(11):2 754.
 [23] Wang C, Ding X, Feng SX, et al. Seven new tetrahydroanthraquinones from the root of *Prismatomeris connata* and their cytotoxicity against lung tumor cell growth[J]. *Molecules*, 2015, 20(12):22 565.
 [24] Mathew B, Vijayabaskar M, Mathew GE, et al. Phytochemical evaluation and anticancer screening of rhizomes of *Kaempferia galanga* Linn.[J]. *J Pharm Sci*, 2010, 1(1):12.
 [25] 叶丽香,阮冠宇,李鹏.草豆蔻中总黄酮体外抗肿瘤活性研究[J].海峡药学,2012,24(6):263.
 [26] 李洪福,李永辉,王勇,等.高良姜化学成分及药理活性的

- 研究[J].中国实验方剂学杂志,2014,20(7):236.
- [27] 潘国凤,张晓东,朱晓新.姜黄素抗肿瘤作用及其机制研究最新进展[J].中药药理与临床,2007,23(5):247.
- [28] 陈萍,王培培,焦泽沼,等.益智仁的化学成分及药理活性研究进展[J].现代药物与临床,2013,28(4):617.
- [29] Lin RJ, Yen CM, Chou TH, *et al.* Antioxidant, anti-adipocyte differentiation, antitumor activity and anthelmintic activities against *Anisakis simplex* and *Hymenolepis nana* of yakuchinone A from *Alpinia oxyphylla*[J]. *BMC Complem Altern Med*, 2013, 13(1):237.
- [30] Swamy MK, Sinniah UR. A comprehensive review on the phytochemical constituents and pharmacological activities of *Pogostemon cablin* Benth.: an aromatic medicinal plant of industrial importance[J]. *Molecules*, 2015, 20(5):8 521.
- [31] 赵庆华,赵豫.罗勒多糖抗肿瘤转移作用的机制研究[J].肿瘤药学,2013,3(5):344.
- [32] 王婷,郑广娟,闫实,等.罗勒多糖抗卵巢癌侵袭转移的体外实验研究[J].中国病理生理杂志,2009,25(4):661.
- [33] 郭文菁,曲迅,张彬彬,等.低氧环境下罗勒多糖对乳腺癌细胞 TIMPs mRNA 表达的影响[J].中国肿瘤生物治疗杂志,2006,13(4):257.
- [34] 耿莹莹,阙慧卿,邓思珊,等.高效液相色谱法测定组织培养株中高三尖杉酯碱的含量[J].中国药学杂志,2006,41(3):238.
- [35] 梅文莉,吴娇,戴好富.三尖杉属植物化学成分与药理活性研究进展[J].中草药,2006,37(3):452.
- [36] Gavamukulya Y, Abou-Elella F, Wamunyokoli F, *et al.* Phytochemical screening, anti-oxidant activity and in vitro anticancer potential of ethanolic and water leaves extracts of *Annona muricata* (Graviola) [J]. *Asian Pac J Trop Biomed*, 2014, 4(1):930.
- [37] 杨海军,张宁,曾庆琪,等.番荔枝科中内酯类成分抗肿瘤作用的研究进展[J].中国肿瘤外科杂志,2011,3(2):113.
- [38] 郭志军.紫玉盘茎叶抗肿瘤活性及其化学成分的研究[D].桂林:广西师范大学,2007:41.
- [39] 张园,王菁,刘冰晶,等.海南4种暗罗属植物挥发油对3种癌细胞的体外增殖抑制作用[J].山东医药,2011,51(15):62.
- [40] 欧淑芬,谭沛,徐冰,等.田基黄成分及药理应用研究进展[J].药学研究,2015,34(5):296.
- [41] 马青松,庞玉新,杨全,等.鸦胆子的药理作用和抗肿瘤机制研究进展[J].贵州农业科学,2015,43(2):137.
- [42] 赵斌,葛金芳,李俊.喜树碱抗肿瘤作用机制研究进展[J].安徽医药,2006,10(1):2.
- [43] Wang YH, Morris-Natschke SL, Yang J, *et al.* Anticancer principles from medicinal Piper (胡椒 *Hú Jiāo*) plants[J]. *J Tradit Complem Med*, 2014, 4(1):8.
- [44] 丁亚芳,包永明,安利佳.长春碱类抗肿瘤药物的研究进展[J].中国医药工业杂志,2005,36(7):424.
- [45] 黄建鹏.海南狗牙花化学成分及药理活性的研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2006:21.
- [46] 马永超,皇甫超申,刘彬.槟榔碱对细胞增殖、凋亡和炎症反应影响的研究进展[J].中国现代应用药学杂志,2009,26(2):115.
- [47] 潘学武,董妍玲,董玉良,等.假柴龙树属植物资源的开发利用与喜树碱及类似物的生产综述[J].现代农业科技,2010(15):242.
- [48] 杨德兰.小叶地不容块根中具有生理活性的生物碱成分研究[D].海口:海南大学,2010:35.
- [49] 王蓓,戎瑞雪,郑聪毅,等.牛耳枫生物碱 2-hydroxyyn-nandaphnine D 体外抗肿瘤活性及作用机制[J].河北大学学报:自然科学版,2013,33(4):401.
- [50] 刘霞.木豆活性成分 *Cajanol* 体外抗肿瘤活性及其作用机制研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2010:10.
- [51] 罗应.海南龙血竭化学成分及其生物活性的研究[D].海口:海南大学,2011:32,42.
- [52] 甄汉深,周燕园,袁叶飞,等.青天葵中黄酮类化合物的体外抗肿瘤实验研究[J].中国实验方剂学杂志,2008,14(3):36.
- [53] 胡晓楠,安东建,曹建国,等.蔓荆子有效提取物抗肿瘤作用研究进展[J].现代肿瘤医学,2014,22(2):472.
- [54] 何忠梅,白冰,王慧,等.千里光总黄酮体外抗肿瘤和抗病毒活性研究[J].中成药,2010,32(12):2 045.
- [55] 徐维娜,高晓霞,郭晓玲,等.白木香果皮挥发性成分及抗肿瘤活性的研究[J].中药材,2010,33(11):1 736.
- [56] 张大帅,钟琼芯,宋鑫明,等.筋橛花椒叶挥发油的 GC-MS 分析及抗菌抗肿瘤活性研究[J].中药材,2012,35(8):1 263.
- [57] 杨爽,王李梅,王姝麒,等.薏苡化学成分及其活性综述[J].中药材,2011,34(8):1 306.
- [58] 宫爱民,李鑫元,杨世忠,等.海南美登木提取物调节人肝癌细胞凋亡基因 p53, Fas 和 bcl-2 的表达[J].中国老年学杂志,2015,35(9):2 370.
- [59] 林芳,华碧春.中药黄药子抗肿瘤作用研究现状[J].亚太传统医药,2011,7(10):183.
- [60] 鹿洪秀,马德东.七叶一枝花提取物抗肿瘤生长及转移的作用[J].山东医药,2013,53(45):33.
- [61] 王丹,庞玉新,胡璇,等.海南省槟榔种植业发展现状及其动力分析[J].广东农业科学,2013,40(15):207.
- [62] 李海艳,庞玉新,杨全,等.鸦胆子产销动态分析[J].中国中医药信息杂志,2016,23(1):15.
- [63] 王祝年,晏小霞,王建荣,等.海南药用植物资源状况及其开发利用[C]//第九届全国药用植物及植物药学术研讨会论文集.海口:中国植物学会药用植物及植物药专业委员会,2010:14-18.
- [64] 凌汶静.常用抗肿瘤中药的临床应用与规律探讨[D].北京:北京中医药大学,2015:3-4.
- [65] 梅全喜,林慧.白花蛇舌草抗肿瘤药理及其临床应用研究进展[J].中国药房,2010,21(47):4 508.
- [66] 石梦莹,卢小路,熊思会,等.半枝莲抗肿瘤药理研究进展[J].世界中医药,2016,11(4):741.

(收稿日期:2016-03-15 修回日期:2016-07-23)
(编辑:余庆华)