

扯根菜资源分布、栽培技术及质量控制研究概述

马志虎^{1*}, 陈宇航², 陈红霞³

(1. 江苏省镇江市蔬菜研究所, 江苏 镇江 212021; 2. 成都医学院 药学院, 成都 610083;
3. 江苏大学 药学院, 江苏 镇江 212013)

[摘要] 针对扯根菜资源开发及质量控制研究进展进行介绍。查阅国内外相关文献 74 篇, 对扯根菜资源分布、栽培技术及质量控制 3 个方面展开总结与归纳。结果显示野生扯根菜资源分布广泛, 主要分布于我国 24 个省、市(区); 栽培技术研究集中在品种选育、组织培养、平衡施肥、病虫害防治及采收期确定等方面; 扯根菜中活性成分的定量分析以高效液相法为主, 其质量评价多以单指标质控(槲皮素、没食子酸)为主, 提取方法多为热回流法、超声提取法、水煎煮法及渗漉法。由于社会工业化进程加快, 野外生境发生较大变化, 导致扯根菜野生资源急剧减少, 急待加强扯根菜种质资源保护与繁育, 并积极开展规范化种植技术研究, 以提高扯根菜药材产量及其品质, 实现扯根菜资源合理开发与可持续利用。

[关键词] 扯根菜; 资源分布; 栽培技术; 质量控制

[中图分类号] R282 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2012)09-0298-07

Advances on Investigation of Resources Distribution, Cultivation Techniques and Quality Control of *Penthorum chinense*

MA Zhi-hu^{1*}, CHEN Yu-hang², CHEN Hong-xia³

(1. Institute of Zhenjiang Vegetable Research, Zhenjiang 212021, China;
2. Faculty of Pharmacy, Chengdu Medical College, Chengdu 610083, China;
3. School of Pharmacy, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China)

[Abstract] In this paper, the resources distribution, cultivation techniques and quality control of *Penthorum chinense* had been reviewed. The author analyzed and summarized the resources distribution, cultivation techniques and quality control of *P. chinense* referring an extensive literature at home and abroad in recent years. In China, wild resources of *P. chinense* widely distributed, mainly distributed in 24 provinces, cities (autonomous regions); cultivation technology research focus in variety breeding, tissue culture, balanced fertilization, diseases and pests control and best harvesting time; the high performance liquid chromatography (HPLC) are used to detect the active ingredient of *P. chinense*, the quality evaluations are based on the principal of one single indicator (ie, quercetin, gallic acid), extraction methods mainly includes hot reflux method, ultrasonic extraction, water decoction method and percolation method. Due to speed up the industrialization process, and wild resources habitat had already changed, wild resources of *P. chinense* fell sharply in China, the germplasm resources of *P. chinense* needs to be protected and bred, and carry out GAP research, in order to improve the *P. chinense* yield and its quality, realize resources reasonable development and sustainable utilization.

[Key words] *Penthorum chinense*; resources distribution; cultivation techniques; quality control

扯根菜 *Penthorum chinense* Pursh 为虎耳草科扯根菜属多年生草本植物, 又名干黄草、水泽兰、水杨柳, 其地上干燥

部分习称为赶黄草, 是我国苗族习用药材^[1]。扯根菜始载于《救荒本草》^[2], 现已被《中华人民共和国卫生部部颁标准

[收稿日期] 20111213(021)

[通讯作者] * 马志虎, 博士, 高级农艺师, 从事药用植物资源、育种与栽培学研究, Tel: 0511-85625445, E-mail: mzh830@yahoo.com.cn

中药成方制剂十三册》附录^[3-4]、《中药大辞典》^[5]、《全国中草药汇编》^[6]、《四川中药志》^[7]、《湖南药物志》^[8]、《内蒙古植物药志》^[9]所刊载。其性温、味甘、无毒;具有清热解毒、利尿消肿、活血、平肝、健脾、祛黄疸之功效,主治黄疸、水肿、经闭、血崩、带下、跌打损伤,及各种急慢性肝炎、胆囊炎、脂肪肝等症^[5-9]。扯根菜化学成分主要包括黄酮类^[10]、有机酸类^[11]、挥发油类^[12]及多糖类^[13]等,其中,槲皮素与没食子酸具有保肝、抗氧化、抗病毒等生物活性^[11,14-15];此外,扯根菜提取物还具有防醉醒酒之功效^[16-17]。目前,以扯根菜为主要原料开发的“苏肝颗粒”、“苏肝胶囊”、“苏肝丸”等多种中成药^[18-19],在临床上被广泛用于治疗病毒性肝炎^[20-21]、乙型肝炎^[22-23]、肝纤维化^[24-25]、脂肪肝^[26]等疾症。由于其治疗肝炎疗效显著,市场对其原料需求量急剧攀升,导致野生资源遭受不同程度的人为破坏,同时,因其野生资源主要分布于稻田湿地边、沼泽内;近年来,随着农田基础设施扩建与灭生性除草剂大量喷施,致使该植物资源生存空间遭受严重挤占,野生资源量也急剧萎缩^[27];为此,在2000年,日本已将扯根菜视为濒危物种列入《日本湿生植物红皮书》^[28]。本文通过对我国扯根菜资源分布、栽培技术及质量控制等作一概述,以期对扯根菜资源的合理开发与可持续利用提供借鉴。

1 资源分布

扯根菜在全球主要分布于东亚与北美。我国仅产扯根菜1种^[1]。根据作者查阅中科院西北高原生物所、西双版纳热带植物园、西北农林科技大学、中科院华南植物研究所、庐山植物园、中科院昆明植物研究所、广西植物研究所、江苏植物研究所等地植物研究机构收藏的腊叶标本及实地采集调查,并详细翻阅各省、市、自治区所编撰植物志资料,其分布特征及主治功效见表1。

表1可知,我国扯根菜野生资源主要分布于24个省、市、自治区,集中在东北、华北、华中、华东、华南、西南及西北地区,多生长在海拔100~200 m,野外生境多数为水岸边、溪边、沟边、田边、湿地、沼泽等较潮湿的地方。扯根菜具有消肿利水、祛瘀止痛、行气之功效,主治经闭、水肿、食肿、气肿、血崩、黄疸、带下、跌打损伤、小便不利、痢疾、痔疮、幼儿霍乱、胃炎等症。此外,扯根菜嫩叶常作时令蔬菜食用^[29,31-34,38,41,43-44,46],极具市场开发潜力。

2 栽培技术

2.1 良种选育

杨晓等^[50]对扯根菜种质资源开展广泛收集后,采用系统选育法,历时5年,培育出赶黄草新品种——赶黄草1号,经2007—2008年2年多地点试验,其亩产量达576.81 kg,比常规品种增产20.54%,差异极显著;在2009年生产试验中,其亩产达580.1 kg,比对照品种增产23.10%,增产显著。

2.2 繁殖方式

扯根菜多用种子繁殖^[28,58]。Ikeda等^[28]研究发现,扯根菜种子经冷浸后,置于光照条件为(14 h光周期;光照22℃,黑暗21℃),种子萌发最佳温度为15℃;但置于黑暗环境中,种子即使处于最适温度,也不萌发。

Cao等^[51]利用MS+1.0 mg·L⁻¹BA作为生根培养基,添

加0.5 mg·L⁻¹吲哚乙酸3周后,可利于再生根生长,从而形成完整再生植株,且再生植株可顺利通过炼苗阶段,移栽至土壤中可正常生长。Wang等^[52]运用均匀回归结合偏二次回归设计,可有效提高扯根菜腋芽繁殖系数,并提出该方法在植物组培应用中的广阔前景。王光碧等^[53]研究证实,光照条件下,选取扯根菜苗茎段,在WPM+NAA 2 mg·L⁻¹+6-BA(1.5 mg·L⁻¹≤[6BA]≤3)培养基上,所诱导愈伤组织较好。

2.3 栽培生理

金研铭等^[54]研究扯根菜蒸腾特性日变化,结果表明,扯根菜叶片蒸腾速率日变化决定与叶片内外水蒸气气压差和扩散途径阻力大小。胡尚钦等^[55]研究结果显示,施N极显著提高赶黄草显著增加植株分株和根重量,施P可增加植株高度,施K可提高槲皮素含量;并提出赶黄草大田生产施肥原则,即增施N肥,配施P,K肥。曾华兰等^[56]系统调查了赶黄草病虫害田间发生特点及规律,明确其主要病害为病毒病和叶枯病,主要虫害为蚜虫和卷叶虫,并提出以生物防治为主的防治策略。余昕等^[57]对不同产区不同时期赶黄草总黄酮测定进行研究,结果证实,赶黄草叶片总黄酮含量显著高于全草,采收期总黄酮含量变化从高到低依次为果期>花前期>花期>花蕾期;建议赶黄草适宜采收期为果期,商品药材可提高叶片比例。陈国栋等^[74]探讨光照对扯根菜生长发育的影响,结果发现,扯根菜在黄化转绿过程中,其叶绿素、可溶性蛋白、POD活性、脯氨酸含量指标均向有利于光合作用,抗氧化及解毒方向发展,最终都接近在正常光下培养绿苗的相应指标,以此完成光形态建成。税丕先等^[58]依据四川省古蔺县特殊地理环境,从基地环境、选种、壮苗培育、田间管理、适时采收及质量检测等6个方面作一总结,初步建立扯根菜人工种植技术体系。

3 质量控制

3.1 生药鉴别

孙佩等^[59]采用荧光显微镜,观察赶黄草叶表皮、叶横切片、叶粉末及茎横切面结构特征,其中认为晶鞘纤维这个特征具有鉴别意义,且粉末鉴别操作方便,在赶黄草药材鉴别中,建议增设叶片粉末特征鉴别。何颖等^[60]对赶黄草原植物形态、药材性状和显微结构进行鉴别,认为原植物与药材具有茎紫红色,叶互生,叶片披针形,边缘有细锯齿,聚伞花序和蒴果显著特征;其茎和叶显微特征具有通气组织和薄壁细胞中含有草酸钙簇晶特点。此外,赶黄草茎、叶经性状、显微、薄层色谱及高效液相色谱法定性与定量鉴别后,发现赶黄草茎组织特征为通气组织发达,髓部宽广,约占横切面1/3,维管束呈放射状排列;叶性状特征和组织构造特征明显;其茎及叶中均含有较高含量的没食子酸与槲皮素^[61-62]。

3.2 提取工艺

在扯根菜活性成分提取前,可适当对其药材进行前处理,以保证提取率的高效稳定;处理方法:可将药材处理成1~3 cm^[63];或将药材进行超微粉碎^[64];均可显著提高药材中总黄酮、槲皮素及没食子酸的溶出率;同时研究发现,扯根菜叶中总黄酮、槲皮素、没食子酸含量显著高于茎中含量^[63,65],因此在提取时,建议将茎叶分开后按质量比

表 1 我国扯根菜资源分布特征及其主治功效

No.	省份	产区	野外生境	主治功效	参考文献
1	福建	长汀、福州	溪边、沟边或田边湿地	消肿利水、气肿及跌打肿痛	[29]
2	广东	广州、乳源	海拔 100 ~ 1 400 m 较潮湿地方, 见河边、溪旁、林下	治水肿、跌打肿痛	[30]
3	广西	隆林、南丹、临桂、恭城、富川	潮湿地方	通经活血、利水消肿、用于血崩、水肿、跌打肿痛	[31]
4	江苏	全省皆有分布	潮湿地方	有消肿、利水、祛瘀等功效	[32]
5	浙江	杭州、临安、桐庐、开化	山坡下溪沟边或水田旁草丛中	消肿、利水、祛瘀、行气, 主治水肿、气肿及跌打损伤肿瘤等	[33]
6	安徽	颍上、阜阳、宿县、铜陵、祁门	山脚下水沟边、山坡树林下及其他潮湿地方	消肿、利尿、祛瘀、行气	[34]
7	上海	川沙、松江、江湾	沟边等湿地	-	[35]
8	吉林	长白山	海拔 500 ~ 800 m, 山野溪流旁、河边、湿草地	利水除湿、行疹止痛, 治黄疽, 水肿, 跌打损伤	[36-37]
9	辽宁	新民、抚顺、新宾、西丰、铁岭、康平、本溪、桓仁、凤城、宽甸、庄河、大连、岫岩	河岸、湿地或沟渠旁	民间供药用	[38]
10	黑龙江	小兴安岭、依兰、哈尔滨	河岸、湿地或沟渠旁	-	[39]
11	北京	西山、金山、妙峰山、南口	水边湿地	消肿、利水、祛瘀、行气功效	[40]
12	河北	北戴河、新乐、赞皇	水边湿地	消肿、利水、祛瘀、行气; 苗叶可食	[41]
13	内蒙古	兴安南部	溪水湿地、沟渠旁	利水除湿、行瘀止痛	[8]
14	天津	蓟县盘山	水边湿地	消肿、利水、祛瘀、行气; 苗叶可食	[41]
15	河南	全省各山区均产	山沟溪旁、渠边等潮湿地方	消肿、利水、祛瘀、行气, 主治水肿、食肿气肿、跌打损伤肿痛、痢疾、痔疮、幼儿霍乱等症	[42]
16	山东	胶东、胶南、鲁南、蒙山、崂山、昆崙山、荣成	水边湿地	消肿利水、祛瘀止痛、行气。嫩苗作蔬菜	[43-44]
17	山西	中条山区	水边潮湿处	消肿、利尿、祛瘀、行气	[45]
18	湖北	神龙架、秭归、宜昌、长阳、房县、均县	在海拔 400 ~ 1 400 m 山脚下、沟边及山坡树林下	嫩叶作菜吃, 消肿、利尿、祛瘀、行气	[46]
19	湖南	华容、永兴、吉首、凤凰、花垣、会同、双牌	较潮湿的地方	主治经闭、水肿、血崩、带下、跌打损伤	[7]
20	四川	绵阳、南充、宜宾、凉山、成都	低山区温暖而较湿润的草丛、沼泽和水沟地旁	利尿消肿、除湿退黄、活血散瘀; 治水肿、黄疸等	[6]
21	重庆	万县、涪陵	低山区温暖而较湿润的草丛、沼泽和水沟地旁	利尿消肿、除湿退黄、活血散瘀; 治水肿、黄疸等	[6]
22	贵州	安顺、兴仁	沟边	消肿、利水、祛瘀、行气	[47]
23	甘肃	陇西、天水、定西等地	海拔 600 ~ 2 100 m 的河岸、湿地或沟渠旁	利水除湿、活血散瘀、止血、解毒	[48]
24	陕西	秦岭南北坡均产	450 ~ 1 700 m 间较潮湿地方, 常见于水渠岸边	消肿、利水、祛瘀、行气, 主治水肿、食肿、气肿、跌打损伤肿痛、痢疾、痔疮、幼儿霍乱、胃炎等症; 也可做收敛、通大便和缓剂	[49]

(9:1) 投料, 以确保提取工艺稳定可控^[63]。

菜活性成分常规提取方法, 如热回流法、超声提取法、水煎煮法及渗漉法等。杨明等^[63]研究发现, 当以 0.04% NaOH 溶

扯根菜主要成分为黄酮类、有机酸类、多糖类; 有关扯根

液提取,提取出槲皮素与没食子酸含量最高。邓镛等^[13]通过单因素试验和 $L_9(3^3)$ 正交设计,研究扯根菜多糖最佳提取工艺,结果表明,最佳提取工艺为料液比1:15,提取温度95℃,提取时间3h;在此条件下,扯根菜多糖提取率1.12%,RSD 1.21%。何颖等^[64]运用50%乙醇作溶剂,可最大限度提取赶黄草中总黄酮量,抑制无效或有害物质溶出,降低水解反映,增强总黄酮稳定性。汪洪武等^[64]对总黄酮提取工艺进行优化,结果表明,采用料液比1:20,70%乙醇,超声40min,黄酮类含量浸出率最高。陈浩等^[66]探讨了赶黄草中没食子酸最佳提取条件,结果发现,没食子酸最佳提取条件为50%乙醇,固液体积比为1:15,以3秒1滴速度渗漉。辛秀等^[67]采用星点设计-效应面法优化赶黄草中槲皮素提取工艺,其最佳提取条件82.2%乙醇,温度84.5℃;同时,程贺军^[68]等研究赶黄草中槲皮素提取工艺,结果表明,槲皮素最佳提取条件为

50%乙醇,固液体积比1:15,煎煮3h。

3.3 测定方法 扯根菜药材质量控制模式多以单一指标质控,即以具有明确药效活性成分(槲皮素^[14]、没食子酸^[15])作为质控指标;而多组分同时检测时,则以黄酮类(槲皮苷、槲皮素、乔松素-7-*O*-葡萄糖苷)、有机酸类(没食子酸)、甾醇(β -谷甾醇)为主。其定量分析采用高效液相色谱法;色谱柱为 C_{18} 柱;流动相多采用乙腈-水或甲醇-水体系,加入磷酸盐缓冲液可改善分离效果;流速多为 $1.0\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$;检测波长范围:多成分梯度洗脱254~267nm、槲皮素256~370nm、没食子酸260~275nm。现有文献报道多采用HPLC测定扯根菜药材中主要活性成分含量,方法差异主要为流动相的选择及检测波长的设定。见表2。

表2 运用HPLC测定扯根菜中主要活性成分

成分	色谱柱	流动相及流速	检测波长/nm	线性范围	参考文献
槲皮苷	Luna- C_{18} 柱	乙腈-0.1%磷酸	267	槲皮苷: $10.8\sim 216.0\ \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ($r=0.999\ 9$)	[69]
槲皮素	(4.6 mm × 250 mm, 5 μm)	$0.8\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$		槲皮素: $10.4\sim 208.0\ \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ($r=0.999\ 9$)	
乔松素-7- <i>O</i> -葡萄糖苷		梯度洗脱		乔松素-7- <i>O</i> -葡萄糖苷: $10.4\sim 207.0\ \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ($r=0.999\ 8$)	
没食子酸	SunFire- C_{18} 柱	乙腈-0.1%磷酸	254	没食子酸: $0.32\sim 6.40\ \mu\text{g}$ ($r=0.999\ 9$)	[70]
槲皮素	(4.6 mm × 150 mm, 5 μm)	$1.0\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$		槲皮素: $0.42\sim 4.20\ \mu\text{g}$ ($r=0.999\ 8$)	
β -谷甾醇		梯度洗脱		β -谷甾醇: $1.40\sim 3.50\ \mu\text{g}$ ($r=0.999\ 0$)	
槲皮素	Diamonsil- C_{18} 柱	甲醇-0.2%磷酸(52:48), $1.0\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$	372	槲皮素: $0.5\sim 20\ \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ($r=0.999\ 8$)	[68]
	(4.6 mm × 250 mm, 5 μm)				
	Phenomenex Luna- C_{18} 柱	甲醇-0.4%磷酸(50:50), $1.0\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$	360	槲皮素: $0.054\sim 1.08\ \mu\text{g}$ ($r=0.999\ 9$)	[67]
	(4.6 mm × 250 mm, 5 μm)				
	Kromasil- C_{18} 柱	甲醇-0.1%磷酸(52:48), $1.0\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$	366	槲皮素: $0.042\sim 0.846\ \mu\text{g}$ ($r=0.999\ 9$)	[61]
	(4.6 mm × 250 mm, 5 μm)				
	Kromasil- C_{18} 柱	乙腈-水(32:68), $0.8\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$	370	-	[55]
	(4.6 mm × 150 mm, 5 μm)				
	Aichrom Bond-AQC $_{18}$ 柱	甲醇-0.2%磷酸(56:44), $1.1\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$	370	槲皮素: $0.046\ 1\sim 0.922\ 0\ \mu\text{g}$ ($r=0.999\ 0$)	[71]
	(4.6 mm × 250 mm, 5 μm)				
	Kromasil- C_{18} 柱	甲醇-0.2%磷酸(55:50), $1.0\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$	256	槲皮素: $6.7\sim 40.2\ \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ($r=0.998\ 0$)	[72]
	(4.6 mm × 150 mm, 5 μm)				
没食子酸	ODS-3柱	乙腈-0.05%磷酸(5:95), $1.0\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$	275	-	[63]
	(4.6 mm × 250 mm, 5 μm)				
	Diamonsil- C_{18} 柱	乙腈-甲醇-0.2%磷酸(6:5:89), $1.0\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$	260	没食子酸: $1\sim 100\ \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ($r=0.999\ 9$)	[66]
	(4.6 mm × 250 mm, 5 μm)				
	Hypersil BDS- C_{18} 柱	乙腈-0.1%磷酸(10:90), $0.8\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$	270	没食子酸: $0.004\ 0\sim 0.100\ 6\ \text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ($r=0.999\ 8$)	[73]
	(4.6 mm × 250 mm, 5 μm)				
	Kromasil- C_{18} 柱	甲醇-0.1%磷酸 0.1% 三乙胺溶液 (10:90), $1.0\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$	271	没食子酸: $0.056\sim 2.24\ \mu\text{g}$ ($r=0.999\ 9$)	[61]
	(4.6 mm × 250 mm, 5 μm)				

4 讨论

4.1 扯根菜种质资源开发利用前景 目前,我国野生扯根菜资源主要分布于四川、贵州、福建、广东、广西、江苏、浙江、安徽、上海、吉林、辽宁、黑龙江、北京、河北、内蒙古、天津、河南、山东、山西、湖北、湖南、甘肃、陕西等24个省、市(区),由此可见,我国扯根菜野生资源分布较为广泛,应属广布种。近年来,随着市场需求量急剧增大,生产原料基本依靠采挖野生资源,加之工业化进程加快,其野外生存空间被严重挤

占,致使扯根菜植物资源需求日趋紧张,野生资源已濒临枯竭。根据笔者近年来野外考察发现,尽管扯根菜野生资源在四川、贵州及陕西秦巴山区仍有较大蕴藏量,但难以满足市场长期需求,急待开展扯根菜种质资源的收集、整理与评价等研究工作;利用现代生物技术如同工酶、醇溶蛋白、分子标记(ISSR, SRAP, TRAP)、ITS序列与

丰产性基因等,并结合形态学、细胞遗传学、分子遗传学及植物化学等研究方法,为扯根菜种质资源筛选与创新提供快捷有效途径。

因扯根菜属于湿生植物^[28,39]。如在北方地区驯化栽培,其干旱少雨气候可严重影响扯根菜高产、稳产;南方地区生产中病毒病和枯萎病是影响其产量和品质的重要限制因子。因此,急待加强扯根菜种质抗逆性和抗病性评价研究,同时在收集保存过程中应结合生物学性状、药材产量、内在品质、抗逆性及抗病性鉴定评价,筛选出优良种质资源,为大田育种与栽培提供前期物质基础。此外,由于扯根菜嫩叶可作时令蔬菜食用^[29,31-34,38,41,43-44,46],在质量标准制定时,可考虑将营养成分和药效成分相结合,以此建立药材标准化检测体系。

4.2 扯根菜规范化种植研究展望 由于社会工业化程度不断加快,扯根菜野生资源生存空间遭到严重挤占,加之长期过度无序乱采乱挖,导致扯根菜野生资源量极度萎缩,扯根菜原料药材价格不断攀升。只有对扯根菜进行规范化、规模化、集约化生产,才能实现扯根菜植物资源的可持续开发与利用。目前,扯根菜人工引种驯化仅在四川省古蔺县境内(万寿村、罗江村、回龙村)^[57],经过多年发展,古蔺县境内种植面积已达3 000余亩,平均产量可达450~500 kg/亩。但据笔者实地考察后发现,扯根菜人工种植技术仍较粗放,生产管理极不规范,直接影响扯根菜药材产量的稳定性及其质量的可控性。此外,有关扯根菜化学成分分离提取、定量分析等研究虽有一定进展,但化学成分仅集中于黄酮类^[69]、有机酸类^[73]及甾醇类^[70],质量评价多以单指标质控为主^[67-68],针对原药材多成分研究报道较少^[69-70],且进展有限。由此可见,急需加强扯根菜种子种苗质量标准化、种苗培育与移栽、田间栽培技术优化、病虫害生物防治、采收加工技术优化、药材分级与留种技术、农残限量检测及药材质量标准等方面研究,以期完善扯根菜规范化种植技术体系,建立完备药材质量控制标准,并大力扶持规范化种植基地建设,扩大种植规模,提高扯根菜药材产量及其品质,以实现扯根菜资源的合理开发与可持续利用。

[参考文献]

[1] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会. 中国植物志. 第34卷. 第2分册[M]. 北京:科学出版社,1992:2.
[2] 朱橐. 救荒本草[M]. 北京:中国农业出版社,2008:85.
[3] 何述敏,李敏,吴众,等. 扯根菜的研究进展[J]. 中草药,2002,33(6):5.
[4] 杨明. 肝苏缓释制剂的研究[D]. 成都:成都中医药大学,2001:2.
[5] 江苏新医学院. 中药大辞典. 上册[M]. 上海:上海科学技术出版社,1977:534.
[6] 《全国中草药汇编》编写组. 全国中草药汇编. 下册[M]. 北京:人民卫生出版社,2000:487.

[7] 《四川中药志》协作编写组. 四川中药志. 第1卷:[M]. 成都:四川人民出版社,1979:116.
[8] 张炳填,潘清平,黄雪梅. 湖南药物志. 第2卷[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,2004:1115.
[9] 《内蒙古植物志》编辑委员会. 内蒙古植物药志. 第1卷[M]. 呼和浩特:内蒙古人民出版社,2000:513.
[10] 冯浩,王智民,董歌扬,等. 赶黄草化学成分的研究[J]. 中国中药杂志,2001,26(4):260.
[11] 张旭,杨明. 赶黄草有效成份的研究[J]. 成都中医药大学学报,2002,25(4):46.
[12] 冯长根,汪洪武,任启生. 赶黄草挥发油化学成分的气相色谱-质谱分析[J]. 中国药学杂志,2003,38(5):340.
[13] 邓锬,杨军,王立强,等. 扯根菜多糖的提取[J]. 中药材,2009,32(1):121.
[14] Sakanashi Y, Oyama K, Matsui H, et al. Possible use of quercetin, an antioxidant, for protection of cells suffering from overload of intracellular Ca²⁺: A model experiment[J]. Life Sci, 2008, 5/6(1):164.
[15] Shinno E, Shimoji M, Imaizumi N, et al. Activation of rat liver microsomal glutathione S-transferase by gallic acid[J]. Life Sci, 2005,78(1):99.
[16] 成需,顾慧莹,宋敏. 赶黄草对预防醉酒及解酒效能研究[J]. 医药世界,2006,5:142.
[17] 阴文娅,徐家玉,郑卫东,等. 天然植物资源扯根菜预防醉酒及解酒的效果观察[J]. 食品研究与开发,2006,27(4):147.
[18] 刘艳清. HPLC-ELSD 测定肝苏颗粒中槲皮素的含量[J]. 中成药,2006,28(2):277.
[19] 杨明,杨荣平,黄庆德,等. 肝苏缓释胶囊的药代动力学研究[J]. 中成药,2003,25(11):870.
[20] 四川省赶黄草治疗急性黄疸型肝炎临床协作组. 赶黄草治疗急性黄疸型肝炎 117 例临床疗效观察[J]. 泸州医学院学报,1985,8(3):167.
[21] 余光开,刘声隆,彭建一,等. 赶黄草治疗小儿急性黄疸型肝炎 54 例临床疗效观察[J]. 泸州医学院学报,1988,11(2):108.
[22] 唐荣珍. 肝苏颗粒治疗慢性乙型肝炎疗效观察[J]. 中西医结合肝病杂志,2001,11(4):225.
[23] 刘光俊. 复方甘草酸苷片联合肝苏颗粒治疗慢性肝炎临床观察[J]. 中国药房,2004,15(4):235.
[24] 孙其山,李亚峰,丁蔚茅. 肝苏颗粒治疗肝纤维化的临床分析[J]. 四川医学,2002,23(12):1324.
[25] 贺劲松,郑颖俊,陈亮,等. 肝苏颗粒治疗慢性乙型肝炎肝纤维化的临床研究[J]. 中西医结合肝病杂志,2007,17(3):136.
[26] 陈朝俊,李淑英. 肝苏颗粒合脂必妥胶囊治疗脂肪肝 32 例[J]. 中国中西医结合消化杂志,2003,11

- (4):235.
- [27] Luo X Y, Ikeda H. Effects of four rice herbicides on seed germination and seedling growth of a threatened vascular plant *Penthorum chinense* Pursh [J]. Bull Environ Contam Toxicol, 2005,75:382.
- [28] Ikeda H, Itho K. Germination and water dispersal of seeds from a threatened plant species *Penthorum chinense*[J]. Ecol Res,2001,16:99.
- [29] 福建科学技术委员会. 福建植物志. 第2卷[M]. 福州:福建科学技术出版社,1991:211.
- [30] 吴德邻. 广东植物志. 第2卷[M]. 广州:广东科技出版社,1995:56.
- [31] 刘炎生,缪品枚,林年波. 广西植物志. 第1卷[M]. 福州:海潮摄影艺术出版社,1994:494.
- [32] 江苏省植物研究所. 江苏植物志. 下册[M]. 南京:江苏科学技术出版社,1982:256.
- [33] 《浙江植物志》编辑委员会. 浙江植物志. 第3卷[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,1993:86.
- [34] 安徽植物志协作组. 安徽植物志. 第2卷[M]. 北京:中国展望出版社,1987:513.
- [35] 徐炳声. 上海植物志:上卷[M]. 上海:上海科学技术文献出版社,1999:271.
- [36] 李春光,王永明,玄武. 长白山东北部野生经济植物志[M]. 延吉:延边人民出版社,1990:147.
- [37] 高文由,富国栋. 长白山西南坡野生经济植物志[M]. 通化:吉林省通化地区农业区划委员会办公室,1985:231.
- [38] 《辽宁植物志》编辑委员会. 辽宁植物志:上册[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,1988:692.
- [39] 周以良,聂绍荃,祖元刚. 黑龙江省植物志. 第6卷[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1996:35.
- [40] 北京师范大学生物系. 北京植物志:上册[M]. 北京:北京出版社,1993:334.
- [41] 《河北植物志》编辑委员会. 河北植物志. 第2卷[M]. 石家庄:河北科学技术出版社,1986:577.
- [42] 丁宝章,王遂义. 河南植物志. 第2册[M]. 郑州:河南科学技术出版社,1988:79.
- [43] 陈汉斌. 山东植物志. 下册[M]. 青岛:青岛出版社,1990:197.
- [44] 樊守金,赵遵田. 山东野生蔬菜志[M]. 济南:山东科学技术出版社,1996:55.
- [45] 山西省植物志编委会. 山西植物志. 第2卷[M]. 北京:科学技术出版社,1998:150.
- [46] 中国科学院武汉植物研究所. 湖北植物志. 第2卷[M]. 武汉:湖北科学技术出版社,1979:78.
- [47] 《贵州植物志》编辑委员会. 贵州植物志. 第8卷[M]. 成都:四川民族出版社,1989:90.
- [48] 赵汝能,张承忠,李文惠,等. 甘肃中草药资源志:上册[M]. 兰州:甘肃科学技术出版社,2004:1123.
- [49] 中科院西北植物研究所. 秦岭植物志. 第1卷. 第1册[M]. 北京:科学出版社,1976:426.
- [50] 杨晓,胡尚钦,童文,等. 苗药赶黄草新品种赶黄草1号[J]. 中国种业,2010,10:4.
- [51] Cao H, Yang J, Peng Z S, et al. Micropropagation of *Penthorum chinense* through axillary bud [J]. In vitro Cell Dev Biol Plant, 2007,43:149.
- [52] Wang L Q, Yang J, Deng E, et al. Optimizing the shoot proliferation protocol of *Penthorum chinense* by axillary buds[J]. Biotechnol Lett, 2008, 30:2199.
- [53] 王光碧,杨军,王立强. 影响扯根菜愈伤组织形成的因素研究[J]. 西华师范大学学报:自然科学版, 2007,28(4):278.
- [54] 金研铭,刘淑杰,徐惠风,等. 人工湿地园扯根菜沼泽植物蒸腾特性日变化的研究[J]. 北方园艺,2007,4:168.
- [55] 胡尚钦,邓科君,童文,等. 施氮磷钾对赶黄草产量和槲皮素含量的影响[J]. 西南农业学报, 2009,22(5):1383.
- [56] 曾华兰,何炼,叶鹏盛,等. 赶黄草病虫害的发生特点及防治对策[J]. 江西农业学报, 2010,22(5):80.
- [57] 余昕,朱焯,向芬,等. 不同采收期赶黄草中总黄酮的含量测定[J]. 泸州医学院学报,2010,33(4):370.
- [58] 税丕先,罗力. 赶黄草规范化栽培技术[J]. 中国种业,2009,12:43.
- [59] 孙佩,童文,杨晓,等. 赶黄草的显微鉴别研究[J]. 时珍国医国药, 2011,22(6):1465.
- [60] 何颖,朱焯,欧丽兰,等. 赶黄草的性状与显微鉴别[J]. 泸州医学院学报,2010,33(4):373.
- [61] 朱焯,庄元春,欧丽兰,等. 赶黄草茎的生药鉴定[J]. 中药材,2010,33(9):1399.
- [62] 欧丽兰,庄元春,朱焯,等. 赶黄草叶的生药鉴定[J]. 中药材,2010,33(4):536.
- [63] 杨明,谢兴亮,邱雪兰,等. 赶黄草提取工艺的研究[J]. 中成药,2005,27(8):971.
- [64] 何颖,朱焯,税丕先. 赶黄草超微粉与粗粉总黄酮溶出率比较[J]. 云南中医中药杂志,2009,30(9):55.
- [65] 汪洪武,任启生,冯长根,等. 赶黄草中黄酮提取方法的研究[J]. 中国药学杂志,2002,37(7):551.
- [66] 陈浩,黎刚,李建,等. 正交试验法研究赶黄草中没食子酸的提取工艺[J]. 四川中医,2009,27(1):56.
- [67] 辛秀,袁琳,雷磊,等. 星点设计-效应面法优化赶黄草提取工艺[J]. 中国药房,2009,20(24):1872.
- [68] 程贺军,罗红艳,冯超. 正交试验法研究赶黄草中槲皮素的提取工艺[J]. 西南民族大学学报:自然科学版,2009,35(1):104.
- [69] 贺晓华,王小淞,曾建国,等. HPLC法测定赶黄草中

重楼抗肿瘤作用机制研究进展

夏亚飞¹, 阎姝^{2*}

(1. 天津中医药大学研究生院, 天津 300193; 2. 天津市南开医院, 天津 300100)

[摘要] 介绍中药重楼抗肿瘤的作用机制。通过中国知网和 Pubmed 检索工具, 查阅近年来 34 篇相关资料, 对中药重楼抗肿瘤作用机制的文献进行整理和分析。中药重楼可通过诱导肿瘤细胞凋亡、抑制肿瘤细胞增殖、诱导肿瘤细胞分化、抑制肿瘤细胞转移、调节机体免疫等机制发挥抗肿瘤的作用。诱导肿瘤细胞凋亡为其主要途径, 但某些作用机制尚需进一步研究。

[关键词] 中药重楼; 肿瘤; 作用机制

[中图分类号] P285 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2012)09-0304-04

Advances on Studies of Antitumor Mechanisms by Rhizoma Paridis

XIA Ya-fei¹, YAN Shu^{2*}

(1. Graduate School of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300193, China;
2. Tianjin Nankai Hospital, Tianjin 300100, China)

[Abstract] The paper introduced the antitumor mechanisms on Rhizoma Paridis. The antitumor mechanisms were reviewed based on recent 34 relevant articles about Rhizoma Paridis by CNKI and Pubmed. Rhizoma Paridis may play an anti-tumor effect by inducing tumor cell apoptosis, inhibiting tumor cell proliferation, inducing tumor cell differentiation, inhibiting tumor cell metastasis and regulating immune mechanisms. Inducing apoptosis of tumor cells may be their main way, but further studies on other mechanisms can be needed.

[Key words] Rhizoma Paridis; tumor; mechanism

中药重楼为百合科植物云南重楼或七叶一枝花的干燥根茎。主要分布于四川、云贵等地。重楼具有清热解毒、消肿止痛、凉肝定惊之功效, 用于臃肿、咽喉肿痛、毒蛇咬伤、跌

打伤痛、凉风抽搐等症。重楼皂苷为甾体皂苷, 是重楼的主要活性物质, 具有抗肿瘤、消炎、止血、抗氧化、促进子宫收缩和保护血管内皮细胞等药理作用。重楼作为民间抗癌药, 广泛应用于恶性淋巴瘤、肺癌、鼻咽癌、脑肿瘤及消化系统肿瘤等的治疗^[1]。目前研究表明重楼在体外体内均具有很强的抗肿瘤作用^[2-4], 本文就其抗肿瘤作用机制的研究现状予以综述。

1 诱导肿瘤细胞凋亡

细胞凋亡又称程序性细胞死亡, 是由细胞内特定基因操纵、调控的一种生理性或病理性的自杀性细胞死亡方式^[5]。诱导肿瘤细胞凋亡是目前许多抗肿瘤药物作用的主要机

[收稿日期] 20111121(011)

[基金项目] 2010 天津市科技计划项目(10JCYBJC15100)

[第一作者] 夏亚飞, 硕士, 从事中药学研究, Tel: 15002212899, E-mail: yafei_33@163.com

[通讯作者] * 阎姝, 博士, 主任药师, 硕士生导师, 从事中药药理学研究, Tel: 13389989966, E-mail: yjknkyy@126.com

槲皮苷、槲皮素和乔松素-7-O-葡萄糖苷[J]. 中草药, 2009, 40(6): 981.

[70] 杜曦, 唐斌, 张青碧, 等. 赶黄草中没食子酸、槲皮素及 β -谷甾醇的高效液相色谱测定法[J]. 环境与健康杂志, 2011, 28(4): 358.

[71] 尚远宏, 刘圆, 彭镰心, 等. RP-HPLC 测定扯根菜中槲皮素的含量[J]. 华西药学期刊, 2005, 20(6): 559.

[72] 冯长根, 汪洪武, 任启生. RP-HPLC 测定赶黄草中槲

皮素的含量[J]. 中国药学期刊, 2004, 39(2): 97.

[73] 贺晓华, 许龙, 杜方麓, 等. 反相高效液相色谱法测定赶黄草中没食子酸的含量[J]. 中南药学, 2008, 6(6): 717.

[74] 陈国栋, 杨军, 刘慧, 等. 扯根菜黄化苗转绿过程中 4 种生理指标的动态变化[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(36): 18379, 18383.

[责任编辑 邹晓翠]