

悬钩子属植物种质资源开发利用研究进展

宣景宏^{1,2}, 张春艳¹, 孟宪军¹, 刘春菊¹

(1. 沈阳农业大学食品学院, 沈阳 110061; 2. 辽宁省果蚕管理总站, 沈阳 110034)

摘要:总结了近年来国内外悬钩子属植物开发利用的研究状况, 分别从种质资源、营养成分、化学成分、药理活性等四个方面对悬钩子属植物的研究结果进行了分析和综述, 并进行了展望。

关键词: 悬钩子属; 种质资源

中图分类号: S663.2; S602.4 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2006)05-0061-03

悬钩子属(*Rubus* L.)植物因其茎上有刺如悬钩而得名^[1], 为蔷薇科(*Rosaceae*)中的一个属, 也叫树莓属。本属是林奈于1937年建立, 模式种为欧洲木莓 *R. caesius* L.。长期以来, 各国植物学家相继对本属进行了较深入的研究, 现就国内外对悬钩子属植物种质资源开发利用的研究状况进行综述, 旨在为我国悬钩子属的研究工作提供更加充分的理论依据。

1 种质资源的研究

悬钩子属植物分布遍及全世界五大洲, 少数种类分布于热带和南半球, 绝大部分种类分布于北半球的温带, 集中于北美和东亚。该属植物种类繁多, 通过无融合生殖、种间或品种间杂交等产生大量多倍体类型, 而其非整倍体大多来自于多倍体杂交后代。全世界已知本属约有750个种, 亚洲约有201个种, 以东亚为最多; 我国的种类占亚洲总种数的97%, 约有194个种88个变种(其中特有种138个), 隶属于8个组24个亚组, 分布遍及全国各地。顾姻等(2000)对云南悬钩子种质资源进行了考察, 发现1个新种、5个新变种, 新分布6个种、5个变种, 总种类达到107个种10个变种^[2]。李继仁等(1999)调查了甘肃悬钩子属药用植物资源, 表明该属植物的26个种10个变种中, 已知药用植物有19个种, 1个种为

新分布^[3]。陈炳华等(2001)调查表明, 福建有悬钩子属49个种和6个变种, 可供药用的有28个种, 其中掌叶覆盆子、山莓、高粱泡、茅莓等8个种分布较广且利用价值较大^[4]。此外, 四川、江西、浙江、安徽、河南、青海等省也进行了种质资源的调查^[5~8]。从全国来看, 以云南、四川、贵州、广西、广东、福建等西南地区最为集中, 占全国总种数的66%, 种类之多次于北美中心, 因此我国西南地区是悬钩子属植物强烈聚居的地区, 不仅是我国悬钩子属植物的现代分布多样性中心, 也是世界悬钩子属植物的分化中心之一, 同时也可能是涉及到该属起源中心的关键地区。

在美国国家无性系种质资源库公布的悬钩子属目录中, 目前有利利用价值的有142个种、1000多个无性系, 来自于世界36个国家和地区, 其中树莓17个种、336个无性系。南京中山植物园(1993)建立了我国第一个悬钩子属田间种质圃^[9], 中国科学院南京植物研究所在进行了7省种质资源调查的基础上, 制定出悬钩子属种质评价标准等悬钩子属果树种质资源评价体系^[9], 为进一步扩大开发利用悬钩子属资源奠定了必要的基础。林盛华等(1994)首次采用“低渗透法”研究了该属8个种染色体数目和核型, 发现覆盆子有二倍体($2n=2x=14$)和三倍体($2n=3x=21$)类型; 牛膝肚、绿叶悬钩子、库叶悬钩子有二倍体和四倍体; 茅莓为四倍体; 黄树莓、黑树莓、美洲黑莓均为二倍体。染色体核型均小形, 由中部着丝点染色体和亚中部着丝点染色体组成, 属“1A”和“2A”型, 种间核型存在差异, 同一种内三倍体、四倍体比二倍体类型进化; 提出的树莓核型结构为本属的分类、起源、演化提供了细胞学依据^[10]。同时, 根据文献记载, 空心莓组的二倍体居多, 其他各组内多倍体出现渐多, 而单性莓组内多倍体较高, 这一事实为研究本属的系统演化提供了部分依据。

美国十分注重树莓的遗传改良育种, 如利用主要分布于我国陕西、甘肃等地对叶斑病、炭疽病等具有抗性的粉枝莓作为杂交亲本培育出抗病的品种; 通过无腺白叶莓与库柏特红树莓杂交, 培育出了能在南方栽培的品种, 使美国的红树莓栽培区域得以向南推进, 同时培育出许多健壮、高产、抗寒、抗病, 利于机械化采收和加工的优良品种, 其中大面积栽培的有Bristol, Newberg, Latham等7个品种。最近又培育出了一些



第一作者简介: 宣景宏, 1970年6月生, 1992年毕业于沈阳农业大学园艺系, 并留校任教, 于1997年在辽宁省农业厅果蚕处工作, 现任辽宁省果蚕管理总站果树科科长, 2003年破格晋升为研究员, 2004年沈阳农业大学食品学院在职博士生, 从

事果品贮藏和保鲜方面的研究。近年来, 主持和参加了省部级近20项果业研究和推广课题, 其中获得省部级一等奖1项、二等奖4项、三等奖1项; 编制辽宁省地方标准8个, 农业行业标准1个, 副主编书籍4部; 以第一作者发表论文50余篇。中国园艺学会理事、中国果品流通协会梨分会常务理事、辽宁省果树学会理事、辽宁省新世纪“百千万人才工程”百人层次专家、辽宁金农热线首席专家。

收稿日期: 2006-06-10

新品种,其中表现较好的有 BC-86-6-15、Malahat、Qualicum、Tulameen 等 4 个品种。中国科学院南京植物研究所筛选出有潜力和直接利用价值的 23 个种 4 个变种等优良种质类型,发现并引种了单果重可达 5 g 的优良无性系品种,并从美国引进了 7 个黑莓品种,筛选出了适宜江苏栽培的赫尔、切斯特、黑沙丁等品种。沈阳农业大学(1983)先后从美国、澳大利亚、罗马尼亚、波兰等国引进新品种,通过多年的品种区域试验,选育出美 22、澳洲红、波兰黄莓、早红等抗病大果型红树莓。目前,中国树莓产业发展迅猛,已经形成树莓四大产业带:一是从北京为中心含大连、丹东、沈阳、青岛、河北一线的环渤海产业带;二是以长白山及鸭绿江、松花江为中心的“二江一山”产业带;三是以秦岭为中心的中部产业带;四是以新疆为中心的西部产业带。

2 营养成分的研究

桑建忠等(1995)所测 12 个种悬钩子果实富含氨基酸、矿物质元素、有机酸和 Vc,并且还含有大量的 SOD 和类 SOD 生物活性物质,但是种间和种内存在差异^[11];悬钩子叶片含丰富的人体必需营养元素和小分子抗氧化剂,具营养和保健价值。曲东等(1990)对秦巴山区悬钩子属 4 个种野生浆果果实进行了测定,认为有较高的蛋白质含量,不饱和脂肪酸的分布较大,氨基酸含量均很高,Vc 的含量比普通水果如梨、香蕉、柿子和桃略高一些,微量元素与普通水果无显著差别,有机酸总量和淀粉含量比普通水果高。李维林等(1999)发现华东覆盆子果实含有 19 种挥发性成分,其综合作用形成特有香味,为优良品质和抗病虫害种质筛选提供了线索^[12]。

陈炳华等(1999)对福建省山莓营养成分的分析结果表明,山莓果实氨基酸含量为 20.85 mg/g·FW,至少含有 17 种氨基酸,包括 8 种人体必需的氨基酸及婴幼儿必需的组氨酸;含有大量 SOD(超氧化物歧化酶)和类 SOD 生物活性物质,SOD 含量高达 7.98 U/g·FW;种子油中脂肪酸成分以不饱和脂肪酸为主,人体不能合成必须从食物中摄取的亚油酸、亚麻油酸的相对含量分别为 46.56%、11.67%;此外含有丰富糖类、蛋白质、有机酸、维生素、矿物质元素等成分^[13]。孙占海等(1997)对小兴安岭野生无刺红山莓的果实的分析也有类似的结果,只是报道氨基酸含有 15 种氨基酸,包括 6 种人体必需的氨基酸^[14]。郭军战等分析认为,图拉名(Tulameen)、秀美特(Summit)、威廉姆特(Willamette)等引种的红莓和黑莓都具有低糖,富含 Vc、Ve、Zn、Fe、Se、Ge 营养成分特性,但是在营养成分含量上不同品种存在明显的差异,其中以秀美特的营养成分含量为最高^[15]。李继仁等(1999)对覆盆子类 22 个种生药中微量元素含量分析,认为果实中锰元素含量普遍较高^[16]。仲山民等(1999)测定华东覆盆子等 4 个种果实的营养成分也得到几乎相同的结论^[17]。王文芝(2001)对 Autumn Bliss 等 4 个品种的分析也有一致的结论,同时又报道果实鞣化酸含量是 1.5~2.0 mg/100 g 鲜果,花青素为 30~60 mg/100 g 鲜果^[18]。

3 化学成分的研究

对悬钩子属植物化学成分的系统研究始于 20 世纪 70 年

代末至 80 年代初。据研究,已知本属植物含有维生素(Vb、Vc)、微量元素(Na、K、Mg、Fe、Mn、Zn、Ca、Cu 等)、挥发油类、芪类、酚酸、丹宁、黄酮、萜及甾醇类等。A. K. Bhattacharya 等(1969)报道了从 *R. moluccans* Linn 中分到一个新齐墩果烷型三萜酸 Rubusic acid; Tanaka 等(1981)从 *Rubus chingii* 的叶中得到 ent-lab-dane 型二萜,还从 *R. Suavissimus* S. Lee 的叶子中分到一个具有甜味的 kaurane 型二萜甙 Rubusoside,这是从本属中分得的第一个二萜类化合物,其甜度为蔗糖的 114 倍。Takahashi 等(1984)首次报道从 *R. chingii* 的叶子中分到 5 个新的二萜(甙)类化合物 goshonosides F₁₋₅; Seto 等(1984)通过研究本属 39 种植物的叶子之后,分到 β -glucosyl ester of 19 α -hydroxyursolic acid (19 α -羟基乌索酯葡萄糖酯)型三萜,在本属植物中具有化学分类学意义。Takahashi 和 Seto 等(1984)又从本属植物分得鞣化酸(ellagic acid)、没食子酸(gallic acid)等 15 个酚酸及丹宁类成分。德国学者 A. Pabst 等(1991)较系统地研究了产自欧洲的 *R. Idaeos* 果实的化学成分,从中分到一些芳香性化合物和甙类化合物,其中的芳香性化合物包括 3-羟基- α -紫罗兰酮,3-羟基- α -紫罗兰酮等,并从 *R. raspberry* 中分得 4-oxo- β -iono glycoside 等 17 个单萜类成分。之后,印度、中国、日本、英国等相继从该属中分出 22 个新化合物,其中 3 个为齐墩果烷型,19 个为乌索烷型。王斌贵等(1999)对紫色悬钩子 *Rubus Irritans* Focke 和菰帽悬钩子 *R. Pilealus* Focke 的化学成分进行了研究,首次从其地上部分的乙醇提取物经各种柱层析方法分离纯化得到 2,3,19-三羟基乌索-12-烯-28-酸等 6 个和 5 个化合物^[19]。宣景宏等(2006)对树莓果皮及果肉挥发性成分分析认为,主要成分为糠醛(60.28%),苯并噻唑(4.50%),4-甲基-2-乙醇(3.15%),苯酚(3.08%), α -4-三甲基-苯甲醇(3.03%),苯乙醇(2.41%)^[20]。上世纪 90 年代中叶,我国学者从托盘根(*R. crataegifolius*)中分得具有防癌作用的芪类白藜芦醇(trans-resveratrol)和白藜芦醇甙(piceid),这可以作为该种植物的分类学指标。国内外化学工作者从 20 余种该属植物中分离出 50 多个新化合物,大多为二萜(甙)类和三萜(甙)类化合物,这些化合物是悬钩子属植物中的特征性成分,其中尤以三萜类成分居多,研究这些二萜类和三萜类化合物在本属植物中有化学分类学意义。

4 药理活性的研究

本属植物作为药用植物的研究在国内外均有很长的历史,且应用广泛。悬钩子属的未熟果实经泡制即是《本草纲目》中的覆盆子中药,有壮阳补肾功效。红棉藤(*R. fufo-lanatus*)为本属植物的一个新品种,广州一七七医院曾致力于红棉藤止血药物研究多年,研究表明止血效果显著。朱志华等(1990)以不同浓度的茅莓水提取物对小鼠灌胃,以给予容量生理盐水做对照,发现茅莓水提取物能够缩短小鼠出血时间和凝血时间,具有促进血液和加速止血的作用。朱志华等的研究结果还发现,茅莓水提取物能够缩短家兔优球蛋白溶解时间,提高纤维蛋白酶的活性,从而抑制体内血栓的形成;能够增强小鼠对常压和低压情况下的缺氧耐受力,扩张冠

状血管,增加离体大鼠心脏冠脉流量,对抗垂体后叶素诱发的大鼠缺血性心电图改变。这方面的作用与传统活血化淤药丹参的药理作用相似。悬钩子属植物(*R. pinfaensis* levl. et Vaut)的水提取物在民间曾用于治疗烧伤。Richards等详细报道了乌索烷型三萜类成分的抗菌活性^[20],从而为该属植物的“抗菌消炎”功效提供了充分的理论依据。邓岩沈等(1993)对托盘(*R. crataeqifolius* Bunge)茎叶的水煎剂及乙酸乙酯、正丁醇提取物进行药理实验,证明其水煎剂具有明显的止血、凝血、抗炎作用,并能松弛离体兔平滑肌和大鼠子宫平滑肌,并且证明从该属植物中分得的鞣酸具有明显的抗炎作用,这与国外报道的结果一致^[20]。巴西学者 R. Niero 等(1992)对 *R. imperialis* 的乙酸乙酯的粗提物及从中分离的 Niga—ichgoside F₁ 分别进行药理实验,并与传统镇痛药物阿司匹林、4—乙酰氨基酚作对照,这种粗提物及 Niga—ichgoside F₁ 均表现出更强的镇痛作用。

5 前景和展望

我国悬钩子属植物种类繁多,分布广泛,有许多具有较高利用价值和发展前景的野生种类,应组织人员进行详细的调查、收集,建立起种质资源库,加强野生优良种类的引种驯化,为将来选育树莓优良品系提供宝贵的资源。同时,悬钩子属植物的化学成分复杂,特别是超氧化物歧化酶(SOD)含量居各种水果之首,是优良的植物源,具有极大的医疗保健价值,其表现出的生物活性可能是一种成分在起作用,也可能是几种成分协同作用的结果。因此,在广泛收集民间的治疗经验的基础上,对其成分及活性进行深入细致研究,对新型抗炎、抗衰老及抗癌特效药物的筛选具有非常重要的意义,也可望为药理学、植物分类学提供重要的科学依据。

参考文献:

[1] 江苏新医学院. 中药大辞典[M]. 上海: 上海人民出版社, 1997, 378、824、2699

[2] 顾嫫, 李维林, 王传永, 等. 云南悬钩子种质资源考察[J]. 武汉植物学研究, 2000, 18(1): 49—55.

[3] 李继仁, 赵汝能. 甘肃悬钩子属药用植物的资源调查[J]. 中草药, 1999, 30(4).

[4] 陈炳华, 刘剑秋. 福建省悬钩子属药用资源[J]. 中草药, 2001, 32(6): 551—554.

[5] 杨凤云. 野生悬钩子属植物的开发利用[J]. 四川林业科技, 1996, 17(4): 62—63.

[6] 傅承新. 浙江悬钩子属植物的综合研究——资源调查、引种及开发利用前景[J]. 浙江农业大学学报, 1995, 21(4): 393—397.

[7] 何家庆, 李孝苗. 皖南悬钩子植物资源及开发利用[J]. 天然产物研究与开发, 2001, 13(2): 55—58.

[8] 李春奇, 叶永忠. 河南野生悬钩子属植物资源[J]. 果树科学, 1995, 12(4): 258—261.

[9] 王传永. 悬钩子属田间基因库的建立与维护[J]. 植物资源与环境, 1996, 5(1): 14—17.

[10] 林盛华. 中国树莓属 8 个种染色体数目与核型[J]. 园艺学报, 1994, 21(4): 313—319.

[11] 桑建忠. 中国东南部部分悬钩子果实的营养成分[J]. 植物资源与环境, 1995, 4(2): 22—26.

[12] 李维林. 悬钩子果实的挥发性成分[J]. 植物资源与环境, 1997, 6(2): 56—57.

[13] 陈炳华, 刘剑秋, 黄晓明. 福建省山莓营养成分分析及利用价值[J]. 福建师范大学学报(自然科学版), 1999, 15(3): 79—83.

[14] 孙占海, 吴非, 徐冬梅. 山莓的营养成分及保健作用[J]. 中国林副特产, 1997, 41(2): 12—13.

[15] 郭军战, 彭少兵, 陈铁山. 树莓和黑莓引种品种果实营养成分分析[J]. 西北林学院学报, 2004, 19(1): 108—109.

[16] 李继仁. 覆盆子类 22 种生药中微量元素的含量分析[J]. 微量元素与健康研究, 1999, 16(3): 29—31.

[17] 仲山民, 田荆祥. 悬钩子果实的营养成分分析[J]. 浙江林学院学报, 1993, 10(4): 485—489.

[18] 王文芝. 树莓果实营养成分初报[J]. 西北园艺, 2001, (2): 13—14.

[19] 王斌贵, 贾忠建. 两种悬钩子属植物化学成分研究[J]. 中草药, 1999, 30(2): 83—87.

[20] Richards S M E et al. Antibacterial Activity of compounds from *Rubus pinfaensis*[J]. *Planta Medica*, 1994, 60(5): 471.

[21] 宣景宏. 树莓果皮及果肉挥发性成分分析研究初报[J]. 北方果树, 2006, (1): 8—9.

村办企业污染环境怎么办

编辑同志:

最近,我们村上开办了一个翻砂厂,厂子一开炉生产,就喷出许多黑烟和粉尘,严重影响附近居民的生活环境。请问,对这种情况应当如何处理?

宁夏中宁县:王国针

王国针同志:

我国法律明确规定,任何企事业单位和个人在建设 and 生产过程中,都必须充分注意防止对环境的污染和破坏;不准在

城镇的上风向和居民居住区建设污染环境的企业。《中华人民共和国环境保护法》第 23 条规定:“散发有害气体、粉尘的单位,要积极采取密闭的生产设备和生产工艺,并安装通风、吸尘和净化、回收设施。”另外,我国《大气污染防治法》第 27 条也明文规定:“向大气排放粉尘的排污单位,必须采取防尘措施。”据此,你和周围受污染的单位和个人,可以根据受污染的实际情况,向当地环境部门提出检举、控告,请求对这家村办企业进行环境监督。如果该厂确实属违法建厂或者排污超过规定标准的,环保部门就可以对该厂行使责令限期治理、停产、搬迁或者罚款等行政处罚。

(李文成律师 宁夏银川市司法局, 750004)