

更加广泛的应用,并成为药用研究现代化的重要内容。

参考文献

- 1 Graur D. *Evolution*, 1985, 39:190
- 2 Soltis E D, *et al.* In *Isozymes in Plant Biology*, 1990:320
- 3 Bostein D, *et al.* *Am J Hum Gen*, 1980, 32:314
- 4 Jeffrey A. *et al.* *Nature*, 1985, 314:67
- 5 Williams T G K, *et al.* *Nuc Acid Res*, 1990, 18:6531
- 6 Welsh J, *et al.* *Nuc Acid Res*, 1990, 18:7213
- 7 Akopyanz N, *et al.* *Nuc Acid Res*, 1992, 20:6221
- 8 Vos P, *et al.* *Nuc Acid Res*, 1995, 23:6221
- 9 Hill M, *et al.* *Theor Appl Genet*, 1996, 93:1203
- 10 陈永久,等. *遗传学报*, 1997, 24(5):410
- 11 Ilan P, *et al.* *Heredity*, 1997, 78:68
- 12 Scott L J, *et al.* *Electrophoresis*, 1997, 18(9):1560
- 13 汪小全,等. *植物学报*, 1996, 38(12):954
- 14 惠东威,等. *遗传学报*, 1996, 23(16):460
- 15 Yue Y I, *et al.* *J Plant Res*, 1997, 110:187
- 16 孔繁荣,等. *中华微生物学和免疫学杂志*, 1995, 15(1):67

- 17 Yojiro A, *et al.* *J Antibiotics*, 1994, 47(2):183
- 18 Fumhiro F, *et al.* *J Antibiotics*, 1994, 47(2):173
- 19 Hitomi T, *et al.* *J Antibiotics*, 1994, 47(2):194
- 20 尹佟明,等. *植物学报*, 1997, 39(7):607
- 21 Francis N, *et al.* *Heredity*, 1997, 78:603
- 22 张 荣,等. *中国中药杂志*, 1996, 22(2):72
- 23 张 荣,等. *中草药*, 1996, 27(11):686
- 24 Devos K M, *et al.* *Theor Appl Genet*, 1992, 84:567
- 25 Shaw P C. *Planta Med*, 1995, 61:466
- 26 Cao H. *Acta Pharm Sinica*, 1996, 31(7):543
- 27 Wolff K, *et al.* *Theor Appl Genet*, 1993, 86:1033
- 28 Francois G. *Nuc Acid Res*, 1994, 22(9):1772
- 29 Maria R M, *et al.* *Nuc Acid Res*, 1994, 22(10):1921
- 30 Robert M D K. *Cenet Anal; Biomol Engin*, 1995, 12:63
- 31 Cifarelli R A, *et al.* *Nuc Acid Res*, 1995, 23(18):3802
- 32 Richardson T, *et al.* *Nuc Acid Res*, 1995, 23(18):3798
- 33 Nakai R, *et al.* *Biol Pharm Bull*, 1996, 19(1):67
- 34 Yamazaki M, *et al.* *Biol Pharm Bull*, 1994, 17(11):1529

(1998-09-13 收稿)

芦荟的化学成分及其研究

珠海市中医院(519015)

万金志*

珠海市卫生学校

乔悦昕

摘要 对近年来开展的有关芦荟的药用成分组成的专题研究作一综述。

关键词 芦荟 化学成分 蒽醌类 萘醌类

芦荟为百合科芦荟属植物,其种类繁多,已知的植物约有 360 种,大部分生长在地中海、中东和中美洲。现在我国广东、广西、云南、海南、福建、四川、贵州等地都有种植。常作为药用报道的芦荟品种有库拉索芦荟 *Aloe vera* L.、好望角芦荟 *A. ferox* Mill.、斑纹芦荟 *A. vera* L. var *chinensis* 及翠叶芦荟 *A. barbadensis* Miller^[1]。芦荟是一种药用价值很高的植物,应用范围涉及内、外、妇、儿、皮肤、五官等各科^[2]。国外从 60 年代开始对芦荟进行了较深入、广泛的研究,在不少方面取得了成绩,其成果广泛应用于医药、保健和日常生活,已形成一大产业。芦荟在我国的应用基本

保留在原有病症的传统用法上^[3,4],至于药学基础研究 90 年代初还基本属于空白。由于芦荟产品的研究开发及应用有着良好的社会效益,因此引起了许多医药专家的极大关注。针对该问题,作者于 1990 年开始对芦荟有关课题进行了研究,先后对芦荟药用成分的组成、生物活性物的提取、药理作用的实验研究、临床应用、产品开发等方面进行了多年的研究和探讨,多次到福建、海南、广东、云南、等地考察芦荟品种及资源,并建立了芦荟科研种植基地,于 1995 年获得我国首份芦荟发明专利。现将部分有关芦荟现代研究资料作一综述,旨在促进我国芦荟的研究、开发和

* Address: Wan Jinzhi, Zhuhai Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhuhai

应用。

1992年美国卡林顿实验室将由芦荟叶中所得的分成两部分,一部分是叶片切口渗出的黄色汁液,另一部分是黄色汁液渗完后留下的凝胶^[5]。前者主要含有蒽醌及其苷、萘酮、树脂、有机酸;后者主要含糖类(单糖、多糖及聚合物)、蛋白质、草酸钙、纤维等。

1 蒽醌类

蒽醌类是芦荟叶渗出液中的主要成分,在渗出液的干燥物中约占9%~30%。该类物质种类很多^[6],多呈酸性,溶于水,水溶液显淡黄色至黄色,带有荧光,当调节溶液偏碱性时呈橙黄色,在空气中长时间放置后逐渐被氧化颜色加深。该类物质主要由大黄素(e-

modin)及其苷类组成,芦荟大黄素可由芦荟汁低温干燥物用乙酸乙酯提取粗品,后经硅胶柱层析(石油醚-乙酸乙酯)洗脱精制得到。来自各实验室报道的蒽醌类物质还有芦荟苷、7-羟基芦荟大黄素苷(7-hydroxyaloin)、大黄酚(chrysophanol)及其苷、蒽酚(anthranol)、高那特芦荟素(homonataloin)、芦荟皂草(aloesaponol) I~IV、脱氧赤虫胶(desoxyerythrolaccin)、虫漆酸D甲酯(laccaic acid D methyl ester)、4,5,8-三羟基-2-甲基蒽醌(helminthospor)等。芦荟所含的蒽醌类还有以二聚体形式存在的,如 asphodelin、bianthraquinoid pigment B等(图1)。

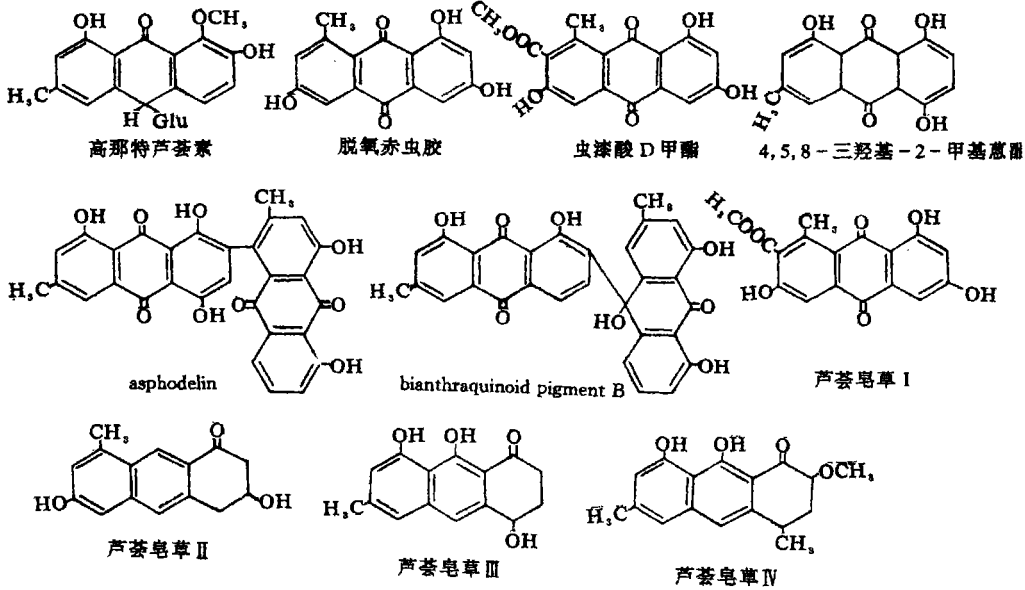


图1 芦荟中的蒽醌类化合物

2 萘酮类

主要包括芦荟苦素(aloesin),异芦荟苦素(isoaloesin)及其苷元部分形成的衍生物。芦荟苦素和异芦荟苦素可以由芦荟汁浓缩液用正丁醇提取后经硅胶柱分离精制而得。由乙醇中重结晶得到的芦荟苦素为白色针状结晶,而异芦荟苦素为丝状结晶,在空气中会逐渐氧化变黄。芦荟中所含萘酮类成分及其化学结构如图2^[7],其中化合物VI是最近首次分离得到^[8]。

3 糖类

糖类是芦荟叶凝胶部分除去水分外的主要成分,芦荟凝胶干燥后所得固形物中有大约一半以上是糖类,经分析所含单糖有甘露糖、阿拉伯糖、鼠李糖、果糖、葡萄糖等。芦荟所含糖类中具有重要生物活性作用的是多糖。多糖是芦荟叶中凝胶的构成部分,经作者实验测试,新鲜凝胶中含多糖量约0.27%~0.5%。芦荟原汁干燥物中含多糖约为18%~30%,其多糖的含量随芦荟品种和采收季

节、生长地区不同而异。新鲜的凝胶显示假塑行为,降解后经测定主要成分为甘露聚糖。芦荟叶中所含的多糖经色谱和波谱分析确定其

组成之一是由线性 β -(1 \rightarrow 4)-D-甘露糖基单元连接而成的聚合物^[5],该聚合物并与蛋白质结合形成糖蛋白。

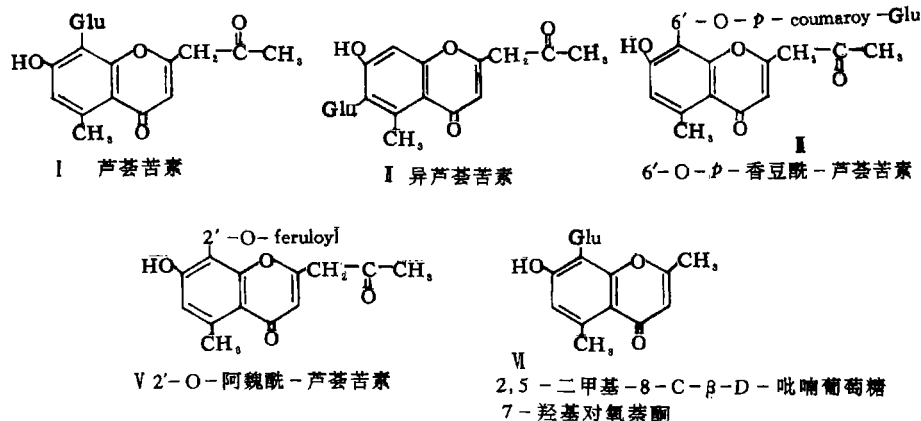


图 2 芦荟中的蒽醌类化合物

4 蛋白质和氨基酸

经分析测定芦荟叶中所含蛋白质的总量约占总固体量的 9%。其蛋白质一部分与多糖结合成为糖蛋白,一部分以酶的形式存在,已发现的酶有:缓激肽酶、羧基肽酶、纤维素酶、淀粉酶、过氧化氢酶和氧化酶。芦荟叶中还含有游离氨基酸,已发现的有精氨酸、天冬酰谷氨酸、半胱氨酸、赖氨酸、丙氨酸、酪氨酸、色氨酸、蛋氨酸、亮氨酸、缬氨酸、苯丙氨酸和苏氨酸。夏季芦荟叶中的游离氨基酸含量较高。

5 有机酸

芦荟叶中含有丰富的有机酸,主要有柠檬酸、酒石酸、苹果酸、丁二酸、肉桂酸和琥珀酸,其中柠檬酸大量以其钙盐的形式存在,并主要存在于叶肉凝胶中,其量往往可达凝胶干燥物重量的 30%。芦荟还含有一系列脂肪酸,经检测到的有己酸、辛酸、癸酸、月桂酸、十三烷酸、肉豆蔻脂酸,十五烷酸、棕榈酸、十七烷酸、硬脂酸、油酸、以及壬烯二酸和花生四烯酸。

6 无机物

除了以上所述芦荟凝胶中含有多量的钙外,芦荟还含有众多的无机元素,早期发现有钠、钾、铝、钡和锌,后又发现的有硼、铜、铁、锰、钼、钴、钛、铬、磷、镍、钒、银、铈等。

目前对于芦荟所含化学成分已有较多的了解,但对各类成分的药理作用了解不多,对各类成分化学生物活性的稳定性研究不多,然而许多临床上成功的应用已经预示着芦荟在治疗上的价值。随着对芦荟化学成分和药理作用的了解,具有高科技含量的芦荟产品将会出现,在我国应用了上千年的传统中药芦荟将呈现出新的生命。

参考文献

- 1 中华人民共和国药典·一部,1995:138
- 2 Aryayev N A, et al. J Am Pharm Ass, 1956, 45: 229
- 3 王 官. 福建中医药, 1991, 22(1): 44
- 4 孟友曾. 陕西新医药, 1979, 8(2): 45
- 5 比耳·H·麦卡纳利. 1986, CN 86104468A
- 6 Yagi A, et al. Chem Pharm Bull, 1977, 25(7): 1770
- 7 袁阿兴, 等. 中草药, 1991, 16(5): 292
- 8 袁阿兴, 等. 中草药, 1994, 25(7): 339
- 9 陈 丹, 等. 中国中药杂志, 1996, 21(6): 359

(1998-10-26 收稿)

敬告读者

本刊编辑部尚存部分过刊精装合订本,包括:1991~1994年(50元/年);1995~1997年(102元/年);1998年(120元);1996年增刊(50元);1997年增刊(45元);1998年增刊(55元)。欢迎来函来电订购。