

• 综述 •

海洋来源抗肿瘤活性物质研究进展

赵文英^{1,2}, 顾谦群^{1*}, 朱伟明^{1*}(1. 中国海洋大学海洋药物与食品研究所 海洋药物教育部重点实验室 山东省海洋药物重点实验室
山东 青岛 266003; 2. 青岛科技大学化工学院, 山东 青岛 266042)

摘 要: 海洋生物作为抗肿瘤活性物质的重要来源, 提供了许多结构新颖、活性特异的化合物, 其中一些抗肿瘤活性化合物已进入临床研究。随着现代分离技术的进步, 越来越多的具有抗肿瘤活性的化合物从海洋生物中分离得到, 现主要介绍近 5 年来国内外报道的新化合物的结构特征及其抗肿瘤活性。

关键词: 海洋生物; 新化合物; 抗肿瘤活性

中图分类号: R282.77

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2006)02-0289-05

Advances in studies on antitumor bioactive substances from marine

ZHAO Wen-ying^{1,2}, GU Qian-qun¹, ZHU Wei-ming¹

(1. Key Laboratory of Marine Drugs of MEC & SP, Institute of Drug and Food, China Ocean University, Qingdao 266003, China; 2. School of Chemical Engineering, Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266042, China)

Key words: marine organisms; novel compounds; antitumor activity

自从 20 世纪 60 年代起, 在世界范围内发起向海洋要药的行动, 从海洋中寻找天然活性物质的研究成为一大热点。海洋生物的多样性和特殊性为人类提供了许多结构新颖、具有抗肿瘤活性的先导化合物, 是极好的新型抗肿瘤药物潜在资源。进入 20 世纪 80 年代, 随着深海标本采集技术的进步和大规模的海水养殖的展开, 至今已发现并报道了 3 000 多种具有抗肿瘤活性的新化合物, 其结构新颖、复杂, 作用独特, 种类繁多。目前已有十几种抗癌疗效高、毒性低的海洋天然活性化合物或经结构改造的化合物进入临床或临床前试验, 如 didemnins, aplidine 和 ET-743, dolastatins 等, 显现出良好的前景。尤其近 5 年来, 分离手段的日臻成熟, 现代分子药理筛选模型的广泛应用, 从海洋中不断发现了一些结构新颖、作用独特的天然活性物质。本文将对其中有代表性的抗肿瘤活性化合物按照结构分类和抗肿瘤作用的特点进行综述。

1 含氮类化合物

主要包括多肽和生物碱类, 它们多具有显著的抗肿瘤活性。如从海鞘 *Didemnum cuculiferum* 中发现的 vitilevuamide (I) 是由 13 个氨基酸组成的双环多肽, 具有极强的细胞毒活性, 对几种人肿瘤细胞株的 IC₅₀ 为 6~311 nmol/L^[1], 抗肿瘤机制是通过抑制微管蛋白聚合酶起作用。从海绵 *Siphonochalina* sp. 中分到的 hemiasterlin C (II) 也具有抑制微管聚合酶活性, 其活性比 dolastatin 15 强, 与 cry-

pothycin 1 类似, 比 dolastatin 10 稍弱^[2], 由于其结构相对比较简单, 很有可能用组合化学的方法进行结构修饰, 使其进入临床前研究阶段, 并发展成临床用药。Zhou 等用活性追踪的方法从一株未鉴定海绵中得到 2 个新的生物碱 *N*-methyl-*epi*-manzamine D (III) 和 *epi*-manzamine D (IV), 它们对 HeLa 和 B16F10 哺乳动物细胞均有细胞毒活性, 其中化合物 (III) 对 B16F10 细胞系显示很强的活性 (IC₅₀ 为 0.1 μg/mL)^[3]。Davis 等从菲律宾海域的未鉴定海绵中发现的 lissoclinotoxins E (V) 和 Lissoclinotoxins F (VI), 是二聚多硫生物碱类化合物。活性测试表明, 它们对 PTEN (人类肿瘤细胞中的抑癌因子) 缺乏的人乳腺癌细胞系 MDA-MB-468 有细胞毒作用, IC₅₀ 分别为 2.3 和 1.5 μg/mL^[4]。从海洋蓝细菌中得到的 Lyngbabeilin C (VII)、lyngbyapeptins B (VIII) 和 C (IX) 以及命名为 palau'imide 的 *N*-酰基吡咯酮, 他们的结构各不相同, 但对 KB、LoVo 等细胞系均有细胞毒活性^[5]。从海洋真菌 *Fusarium* sp.^[6] 和斐济附近海域的海绵 *Stylotella aurantium* Kelly-Borges & Berquist^[7] 中分别得到 1 个环二肽和 1 个环七肽 (X), 具有一定的细胞毒活性。其中环七肽结构中含有 3 个脯氨酸残基和 1 个组氨酸残基, 这在其他环肽结构中很少见。另外 Rashid 等^[8,9] 也分别从海绵 *Pseudodistoma* sp. 和海洋真菌 *Penicillium* sp. 中得到了一些具有细胞毒活性、结构新颖的化合物。各化合物结构见图 1。

收稿日期: 2005-06-03

基金项目: 国家“863”基金项目 (2003AA624020); 国家自然科学基金资助项目 (30472136, 30470196)

作者简介: 赵文英 (1969—), 女, 山东人, 博士研究生, 主要从事天然产物活性成分研究工作。

E-mail: wyzhao0059@yahoo.com.cn Tel: (0532) 82031836

* 通讯作者 顾谦群 Tel: (0532) 82032065 E-mail: guqianq@ouc.edu.cn

朱伟明 Tel: (0532) 82032065 E-mail: weimingzhu@ouc.edu.cn

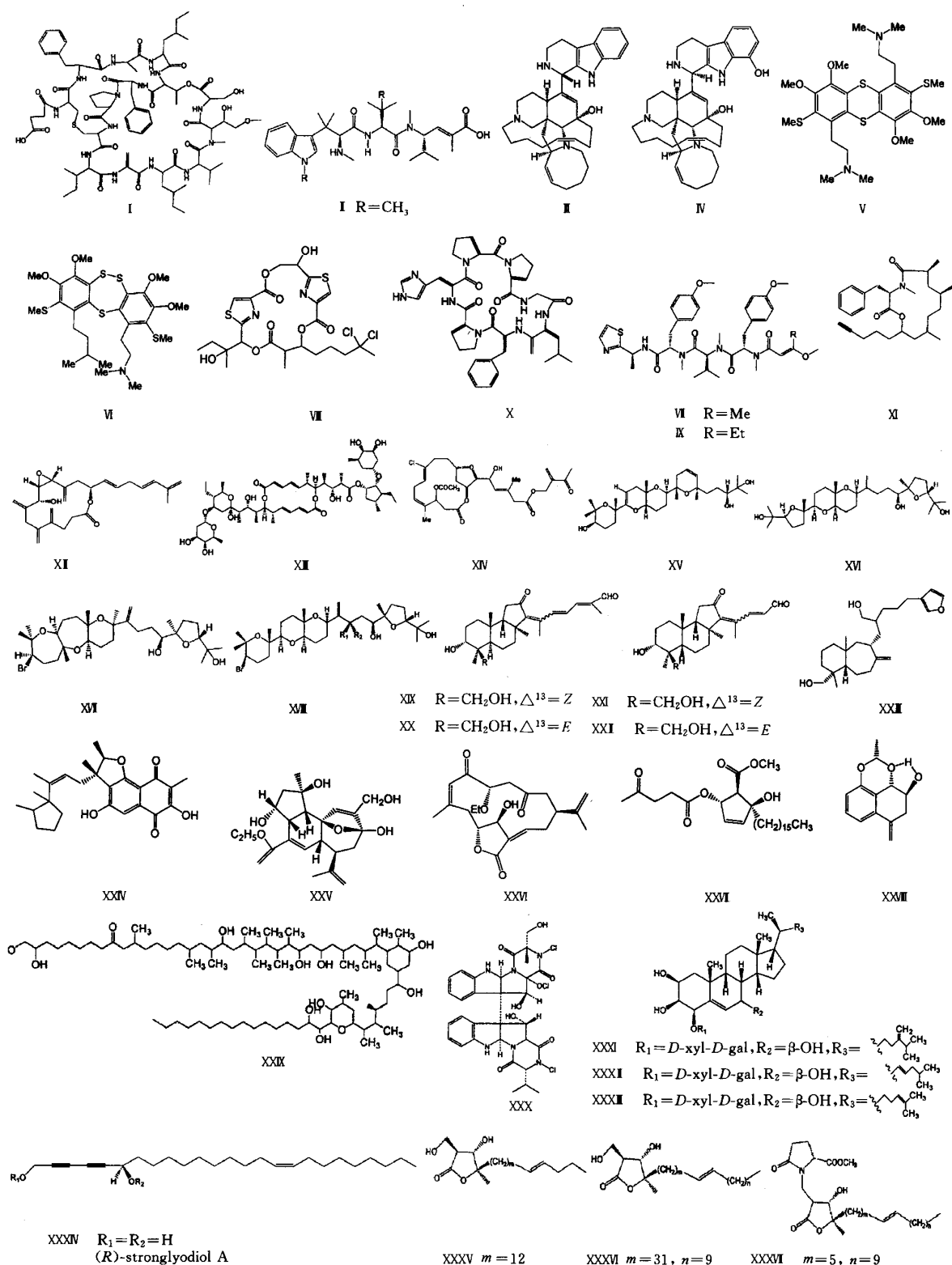


图 1 部分海洋来源抗肿瘤化合物的结构

Fig. 1 Some structures of antitumor compounds from marine

2 大环内酯类化合物

大环内酯类化合物大多具有抗肿瘤活性, Grassia 等从奥地利的 Vanuatu 岛附近海域的海绵 *Spongia* sp. 中分离得到的 spongidepsin (XI) 就是一个大环内酯化合物, 结构中含有一个 *N*-甲基苯基化的丙氨酸残基, 与一个聚酮单元组成 13 元的大环。体外活性测试表明对 J774. A1、NEK-293 和 WEHI-164 细胞的 IC_{50} 分别为 0.56、0.66 和 0.42 $\mu\text{mol/L}$ [10]。Amphodinolide V (XI) 是从海洋腰皮鞭毛目动物 *Amphidinium* sp. 分到的一个新的 14 元大环内酯, 是迄今为止所分到的唯一 1 个结构中含有 5 个末端亚甲基和一个环氧结构的大环内酯类化合物。它对小鼠淋巴瘤细胞 L1210 (IC_{50} 为 3.2 $\mu\text{g/mL}$) 和上皮癌 KB 细胞 (IC_{50} 为 7 $\mu\text{g/mL}$) 在体外实验中均有细胞毒活性 [11]。另外, Yamada 等从海鱼身上分离的一株链霉菌 *Streptomyces hygroscopicus* Jensen 进行培养发酵, 从中得到了一个有特殊结构的大环内酯 hali-chobllide (XII), 生物活性测试显示, 其对小鼠 P388 细胞系和另外 39 种人癌细胞系 (如 BSY-1、NCI-1、H522、MKN74 等) 有潜在的细胞毒活性 [12]。Hatcrumalide B (XV) 是从冲绳海鞘 *Lissoclinum* sp. 中分到的具有细胞毒活性的氯代大环内酯, 尽管目前已经分到 200 多个海洋大环内酯, 但结构中含有氯原子的还是首次分到。此化合物在 0.01 $\mu\text{g/mL}$ 就能完全抑制海虾卵的第一次分裂 [13]。各化合物结构见图 1。

3 萜类

海洋萜类化合物与陆地上的萜类化合物类似, 主要包括单萜、倍半萜、二萜、二倍半萜、呋喃萜等类型, 但结构中常含有卤素是它的特点。如 Manriquez 等从红藻 *Laurencia viridis* 中分到的 4 个三萜, 它们是鱼鲨烯衍生物, 其中有 2 个化合物结构中含有 Br 原子。对 P388、A-549、HT-29 和 MEL-28 等肿瘤细胞活性测试表明, 化合物 martiriol (XV) (高于 10 $\mu\text{g/mL}$) 对这几种细胞均有活性, pseudodehydrothysiferol (XVI)、dioxepandehydrothysiferol (XVII) 和 16-*epi*-hydroxydehydrothysiferol (XVIII) 在质量浓度高于 1 $\mu\text{g/mL}$ 时即均表现出有细胞毒活性 [14]。海绵通常含有丰富的不寻常萜类化合物, 对新喀里多尼亚岛附近海域的海绵 *Rhabdstrella globostellata* Carter 的化学成分进行研究, 得到了 4 个新的二倍半萜, 命名为 aurorals (XIX ~ XXII)。这些化合物是首次分到的在 C-4 位有伯醇的天然 isomalabaricane 型萜类。与 C-4 位没有伯醇的 jaspiferal 类化合物相比, auroral 类化合物对 KB 细胞有较强的细胞毒活性 (aurorals 1~2 的 IC_{50} 为 0.2 $\mu\text{g/mL}$, aurorals 3~4 的 IC_{50} 为 8 $\mu\text{g/mL}$) [15]。Phuwapraisirisan 等从深海海绵 *Stoeba extensa* Dendy 中分到了一个具有细胞毒活性的 shinsonifuran (XXIII), 该化合物是一个呋喃二倍半萜型的新骨架 [16]。Campagnuolo 等从加勒比海绵 *Ectyoplasia ferox* Duchassaing & Michelotti 中分到了 2 个新的化合物 feroxosides A 和 B, 这 2 个化合物属于非羊毛甾烷型三萜皂苷, C-3 位连有含鼠李糖的四糖链, 它们对小鼠单核巨噬细胞 J-774 有中等细胞毒活性 [17]。Chaturvedula 等从未鉴定海绵中分到 3 个新型二萜化合物,

具有抑制 DNA 聚合酶 β 的裂解活性 (此活性是寻找抗癌物质的又一靶点), 3 个化合物的 IC_{50} 为 20.6 ~ 26.0 $\mu\text{mol/L}$ [18]。除海绵外, 海洋放线菌、珊瑚等也是萜类化合物的丰富宝库, Hardt 等从未鉴定海洋放线菌 (#CNH-099) 中分到的 neomarinone (XXIV) 和它的衍生物是由一个新的倍半萜和聚酮衍生的碳骨架组成, 它们对 HCT-116 结肠癌细胞有中等强度的细胞毒活性, 并且 neomarinone 对美国癌症协会 (NCI) 所规定的 60 种癌细胞的平均 IC_{50} 为 10 $\mu\text{g/mL}$ [19]。Plumarellide (XXV) 来自远东的柳珊瑚 *Plumarella* sp. 是一个具有细胞毒活性的新的二萜类化合物 [20]。而另外 3 种 norcembranoids 型二萜类化合物 leptocladolides A、B、C 和其相应的异构体 1-*epi*-leptocladolide A、7E-leptocladolide A 则分别来自台湾地区的软珊瑚 *Sinularia leptoclados* Ehrenbery 和 *S. parva* Light, 其中 leptocladolide A (XXVI) 和 7E-leptocladolide A 对 KB 细胞和 Hepa59T/VGH 癌细胞显示了有意义的细胞毒活性 [21]。Wei 等从加勒比海软珊瑚 *Eunicea* sp. 中分离到 5 个具有代表性的新的二萜化合物, 其中 11S-acetoxy-2R, 12R, 15S, 17-diepoxy-(3E, 7E)-1S-cembra-3, 7-diene 对 NCI 的 3 种人类肿瘤细胞显示弱的细胞毒活性 [22]。萜类化合物通常是含氧衍生物, 对海洋有肺类动物无柄帽贝 *Trimusculus* 纲 4 个属的动物化学成分进行研究, 所获得的二萜类成分通常在 C-6、C-7 和 C-15 位氧化, 但从无柄帽贝 *T. peruvianus* Sowerby G. B. I. 得到的 4 个新的二萜成分, 在 C-3 和 C-19 位氧化而不同于同种属的其他代谢产物。这些化合物对人结肠癌细胞株有中等强度的细胞毒活性 [23]。各化合物结构见图 1。

4 其他

Plakevulin A (XXVII) 是从冲绳群岛附近采集的海绵 *Plakortia* sp. 中得到的一个新的化合物, 结构中含有一个五元环和戊酮酸酯, 活性测试显示其对 L1210 和 KB 细胞有细胞毒活性并有抑制 DNA 聚合酶 α 和 γ 活性 [24]。

Laurent 等从丝状真菌 *Humicola grisea* Traaen 中分离出一个新的四氢萜酮 (XXVIII), 对人癌细胞有细胞毒活性, 尽管其相对分子质量较小, 但因其有 3 个手性中心, 人们希望合成一系列非对映体, 赋予它们比天然产物更好的活性 [25]。

Lingshuiol (XXX), 一个新的多羟基化合物, 是从海洋腰皮鞭毛目动物 *Amphidinium* sp. 中分离出的, 体外活性测试表明它对 A-549 和 HL-60 有很高的细胞毒活性, IC_{50} 分别为 0.21 和 0.23 $\mu\text{mol/L}$ [26]。

从海藻分离到的一株细菌 *Leptosphaeria* sp. 所产生的代谢产物中分离鉴定出 4 个新的二氧代嘧啶化合物 leptosins M、M₁、N 和 N₁, 所有这些化合物对 P388 细胞系有很强的细胞毒活性, 其中, leptosin M (XXX) 对 39 种人癌细胞显示有意义的细胞毒活性, 并显示出一定的选择性, 说明此化合物的作用方式可能与其他抗癌药物不同。另外, leptosin M 还能抑制蛋白激酶 PTK 和 CaMK II 及拓扑异构酶 I [27]。

Ryu 等从海绵 (*Pocillostra wondoensis* Sim & Kim 和 *Jaspis wondoensis* Sim & Kim) 中分到了 3 个新的甾体糖苷,

wondosterols A~C (XXXI~XXXIII), 它们有中等强度的抗肿瘤活性^[28]。迄今为止, 人们只从海绵中分到极少数的甾体糖苷, 如 eryloside A 和 pachastelloside A。

另外, Watanabe 等从海绵 *Stronglophra* sp. 中分到了另一种具有细胞毒活性的长链乙炔醇类化合物 strongylodiol A (XXXIV)、B 和 C, 这是首次从该属海绵中分到此类化合物。活性测试表明, 这 3 个化合物对肿瘤细胞 MOLT-4 有显著的细胞毒活性 (IC_{50} 分别为 0.35、0.8、0.85 $\mu\text{g/mL}$)^[29]。

在对南太平洋海域海绵 *Plakortis quasiamphister* Diaz & Van Soest 的活性代谢产物研究中发现了一类前所未有的海洋次级代谢产物, 命名为 amphisterins。从化合物结构角度看, 可根据侧链的长短与饱和程度分为 5 组, 第一组: amphisterins A1~A4, 是一类内酯, 在 2 位取代一个环外亚甲基, 3 位一个羟基, 4 位有甲基及一个长链炔取代; 第二组: amphisterins B1~B5, 在 2 位由羟甲基代替了环外双键, 并在 4 位取代了一个较短的侧链; 其他 3 组是一系列非对映异构体, 含有一个 *N* 烷基化的吡唑谷氨酸基团。对其代表化合物体外活性测试表明, 对人上皮 SCLC-N6 细胞系有中等强度的细胞毒活性, IC_{50} 分别为 3.5 mmol/L (amphisterin A3, XXXVI), 26 mmol/L (amphisterin B2, XXXV) 和 8.6 mmol/L (amphisterin C2, XXXVII)^[30]。各化合物结构见图 1。

两个具有细胞毒活性的氨基醇 amaminols A 和 B, 是从一个未鉴定的海绵中分离得到的^[31], 对 P388 细胞株有活性。

5 结语

近年来对海洋生物进行了大量的研究工作, 尤其是从海绵中分到了许多结构新颖、生物活性极强的化合物。然而海绵因采集困难, 其成分量低且结构复杂等因素, 限制着其开发利用。目前研究表明, 从海绵中提取得到的活性物质, 可能是与其共附生的微生物产生的。由于微生物可进行发酵, 因此, 引起人们的关注。海洋共附生微生物为了协助宿主生长代谢或给宿主提供化学保护, 往往会形成更加丰富多样的代谢途径, 产生更多的活性物质。研究表明, 自由海水中活性菌株筛得率为 10%, 海洋底泥为 27%, 共附生微生物为 48%^[32]。从中可以看出, 从海洋动植物共附生微生物中筛选分离抗肿瘤活性物质的可能性要更高, 因此, 共附生微生物正受到越来越多研究者的重视, 也是今后工作的重点。

References:

- [1] Edler C M, Fernandez M A, Lassota P, et al. Inhibition of tubulin polymerization by vitilevuamide, a bicyclic marine peptide, at a site distinct from colchicines, the vinca alkaloids, and dolastatin 10 [J]. *Biochem Pharmacol*, 2002, 63: 707-715.
- [2] Gamble R W, Durso A N, Fuller W R, et al. Cytotoxic and tubulin-interactive hemisterins from *Auletta* sp. and *Siphonochalina* spp. Sponges [J]. *Bioorg Med Chem*, 1999, 7: 1611-1615.
- [3] Zhou B N, Slebednick C, Johnson P K, et al. New cytotoxic manzamine alkaloids from a Palaun sponge [J]. *Tetrahedron*, 2000, 56: 5781-5784.
- [4] Davis R A, Sandoval I T, Concepcion G P, et al. Lissoclinotoxins E and F, novel cytotoxic alkaloids from a Philippine didemnid ascidian [J]. *Tetrahedron*, 2003, 59: 2855-2859.
- [5] Luesch H, Yoshida W Y, Moore R E, et al. Structurally diverse new alkaloids from Palauan collections of the apratoxin-producing marine cyanobacterium *Lyngbya* sp. [J]. *Tetrahedron*, 2002, 58: 7959-7966.

- [6] Cueto M, Jensen P R, Fenical W. *N*-Methylsalsalvamide, a cytotoxic cyclic depsipeptide from a marine fungus of the genus *Fusarium* [J]. *Phytochemistry*, 2000, 55: 223-226.
- [7] Tabudruv J, Morris L A, Kettenes-van den Bosch J J, et al. Wainunamide, a histidine-containing proline-rich cyclic heptapeptide isolated from the Fijian marine sponge *Stylotella aurantium* [J]. *Tetrahedron Lett*, 2001, 42: 9273-9276.
- [8] Rashid M A, Gusafson K R, Cartner L K, et al. New nitrogenous constituents from the South African marine Ascidian *Pseudodistoma* sp. [J]. *Tetrahedron*, 2001, 57: 5351-5357.
- [9] Iwamoto C, Yamada T, Ito Y, et al. Cytotoxic cytochalasins from a *Penicillium* species separated from a marine alga [J]. *Tetrahedron*, 2001, 57: 2997-3004.
- [10] Grassia A, Bruno I, Debitus Cécile, et al. Spongidepsin, a new cytotoxic macrolide from *Spongia* sp. [J]. *Tetrahedron*, 2001, 57: 6257-6260.
- [11] Kubota T, Tsuda M, Kobayashi Jun'ichi. Amphidinolide V, novel 14-membered macrolide from marine dinoflagellate *Amphidinium* sp. [J]. *Tetrahedron Lett*, 2000, 41: 713-716.
- [12] Yamada T, Minoura K, Numata A. Halichobolide, a potent cytotoxic macrolide from a *Streptomyces* species separated from a marine fish [J]. *Tetrahedron Lett*, 2002, 43: 1721-1724.
- [13] Ueda K, Hu Y M. Haterumalide B; a new cytotoxic macrolide from an Okinawan ascidian *lissoclinum* sp. [J]. *Tetrahedron Lett*, 1999, 40: 6305-6308.
- [14] Manriquez C P, Souto M L, Gavin J A, et al. Several new squalene-derived triterpenes from *Laurencia* [J]. *Tetrahedron*, 2001, 57: 3117-3123.
- [15] Bourguet-Kondracki M-L, Longeon A, Debitus Cécile, et al. New cytotoxic isomalabaricane-type sesterterpenes from the new Caledonian marine sponge *Rhabdastrella globostellata* [J]. *Tetrahedron Lett*, 2000, 41: 3087-3090.
- [16] Phuwapraisirisan P, Matsunaga S, Soest W M van R, et al. Shinsonofuran, a cytotoxic furanosesterterpene with a novel carbon skeleton, from the deep-sea sponge *Stoebea extensa* [J]. *Tetrahedron Lett*, 2004, 2125-2128.
- [17] Campagnuolo C, Fattorusso E, Tagliatella-Scafati O. Ferroxides A-B, two norlanostane tetraglycosides from the Caribbean sponge *Ectyoplasia ferox* [J]. *Tetrahedron*, 2001, 57: 4049-4055.
- [18] Chaturvedula V S P, Gao Z J, Thomas S H, et al. New norditerpenoids and a diterpenoid from a sponge that inhibit the lyase activity of DNA polymerase β [J]. *Tetrahedron*, 2004, 60: 9991-9995.
- [19] Hardt I H, Jensen P R, Fenical W. Neomarinone, and new cytotoxic marinone derivatives, produced by a marine filamentous bacterium (actinomycetales) [J]. *Tetrahedron Lett*, 2000, 41: 2073-2076.
- [20] Stonil V A, Kapustina I I, Kalinovsky A I, et al. New diterpenoids from the far-eastern gorgonian coral *Plumarella* sp. [J]. *Tetrahedron Lett*, 2002(43): 315-317.
- [21] Ahmed A F, Shiue R T, Wang G H, et al. Five novel norcembranoids from *Sinularia leptoclados* and *S. parva* [J]. *Tetrahedron*, 2003, 59: 7337-7344.
- [22] Wei X M, Rodry' guez A D, Baran P, et al. Antiplasmodial cembradiene diterpenoids from a Southwestern Caribbean gorgonian octocoral of the genus *Eunicea* [J]. *Tetrahedron*, 2004, 60: 11813-11819.
- [23] Diaz-Marrero A R, Dorta E, Cueto M, et al. Labdane diterpenes with a new oxidation pattern from the marine pulmonate *Trimusculus peruvianus* [J]. *Tetrahedron*, 2003, 59: 4805-4809.
- [24] Tsuda M, Endo T, Perpelescu M, et al. Plakevulin A, a new oxylipin inhibiting DNA polymerases α and γ from sponge *Plakortis* species [J]. *Tetrahedron*, 2003, 59: 1137-1141.
- [25] Laurent D, Guella G, Mancini I, et al. A new cytotoxic tetralone derivative from *Humicola grisea*, a filamentous fungus from wood in the southeastern lagoon of New Caledonia [J]. *Tetrahedron*, 2002, 58: 9163-9167.
- [26] Huang X C, Zhao D, Guo Y W, et al. Lingshuiol, a novel polyhydroxyl compound with strongly cytotoxic activity from the marine dinoflagellate *Amphidinium* sp. [J]. *Bioorg Med Chem Lett*, 2002, 14: 3117-3120.
- [27] Yamada T, Iwamoto C, Yamagaki N, et al. Leptosins M-N₁, cytotoxic metabolites from a *Leptospira* species separated from a marine alga. Structure determination and biological activities [J]. *Tetrahedron*, 2002, 58: 479-487.
- [28] Ryu G, Choi B W, Lee B H, et al. Wondosterols A-C, three

- steroidal glycosides from a Korean marine two-sponge association [J]. *Tetrahedron*, 1999, 55: 13171-13178.
- [29] Watanabe K, Tsuda Y, Yamane Y, et al. Strongylodiol A, B and C, new cytotoxic acetylenic alcohols isolated from the Okinawan marine sponge of the genus *Strongylophora* as each enantiomeric mixture with a different ratio [J]. *Tetrahedron Lett*, 2002, 41: 9271-9276.
- [30] Zampella A, Giannini C, Debitus C, et al. Amphisterins: a new family of cytotoxic metabolites from the marine sponge *Plakortis quasiampfiaster* [J]. *Tetrahedron*, 2001, 57: 257-263.
- [31] Sata N U, Fusetani N. Amaminols A and B, new bicyclic amino alcohols from an unidentified tunicate of the family Polyclinidae [J]. *Tetrahedron Lett*, 2000, 41: 489-492.
- [32] Fenical W. Chemical studies of marine bacteria: developing a new resource [J]. *Chem Rev*, 1993, 93: 1673-1683.

我国薏苡属植物种质资源研究概况

高微微, 赵杨景, 何春年

(中国医学科学院 中国协和医科大学药用植物研究所, 北京 100094)

摘要: 薏苡属植物在我国分布广泛, 具有重要的药用及食用价值。现对我国近 20 年来薏苡种质资源的分类、收集、整理、分布变化及相关的遗传、种质鉴定等方面的研究进展进行综述。由于经济和环境变化等原因, 我国薏苡的分布地区发生很大变化, 野生资源急剧减少, 迫切需要加强收集、整理和保护工作, 并尽快对现有种质资源进行品质、抗病、抗逆性等方面的鉴定与评价, 以加速优异种质生产上的应用。另外在植物分类学上的命名也应统一。

关键词: 薏苡属; 种质资源; 多样性; 评价

中图分类号: R282.23

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2006)02-0293-03

Survey of research on germplasm resources of *Coix* L. in China

GAO Wei-wei, ZHAO Yang-jing, HE Chun-nian

(Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union

Medical College, Beijing 100094, China)

Key words: *Coix* L.; germplasm resources; diversity; evaluation

薏苡为禾本科薏苡属(*Coix* L.)植物, 药食兼用, 入药部位为种仁, 民间亦将根、叶作为药用。薏苡仁性味甘、淡、微寒, 入脾、胃、肺经。具有健脾利湿、除痹止泻、清热排脓、健胃解痉等功效, 中医用于治疗水肿、小便不利、脾虚泄泻、肺癰、肠癰、扁平疣。其中含有多种脂肪、蛋白质、甾体衍生物、淀粉及氨基酸等。早期药理学研究表明薏苡仁具有解热、镇痛、镇静作用^[1], 近年来中外学者陆续报道了薏苡抗肿瘤、免疫调节、降血糖、降压、抗病毒等方面的药理活性^[2,3]。我国具有丰富的薏苡资源, 对这些资源进行收集、整理、评价和保护对于薏苡的合理应用及可持续发展具有重要意义。

1 本草考证及现代分类学研究

薏苡在古籍中记载及地方用别名包括: 薏苡(《本草经》), 玉秫(《杨氏经验方》), 草菩提(《草木便方》), 薏珠子(《图以本草》), 回回米(《救荒本草》), 解蠶(《神农本草经》), 起实, 感米(《千金·食治》), 薏珠子(《本草图经》), 草珠儿、菩提子、必提珠(《滇南本草》), 芑实(《本草纲目》), 薏米(《药品化义》), 米仁(《本草崇原》), 薏仁(《本草新编》), 苡仁(《临证指南》), 苡米(《本草求真》), 草珠子(《植物名汇》), 六谷米(《中药形性经验鉴别法》), 珠珠米(《贵州民间方药集》), 胶

念珠(《福建民间草药》), 尿塘珠、老鸦珠(《广西中兽医植物志》), 菩提珠(《江苏植物志》), 药玉米、水玉米、沟子米(《东北药用植物志》), 尿端子、尿珠子、催生子、蓼茶子(《湖南植物志》), 益米(《闽东本草》)等。《(本草纲目)》谓之“有二种: 一种粘牙者, 尖而壳薄, 即薏苡也, 其米白色如糯米, 可作粥饭及磨面食, 也可同米酿酒, 一种圆而壳厚坚硬者, 即菩提子也, 其米少, 即梗感也。”前者即现代的药用薏苡。

薏苡属植物在世界上约有 10 个种, 我国以往报道薏苡属有 1 种 1 变种^[4], 即川谷和薏苡。庄体德等^[5]广泛收集了我国 12 个省、市、自治区 53 个地方居群的薏苡, 根据遗传变异性及核型演化特性, 将我国薏苡属植物分为 3 种 4 变种。陆平等^[6]收集了分布于广西的 139 份薏苡种质, 首次发现了薏苡属中最原始的水生薏苡种, 提出广西薏苡包括 4 个种 7 个变种。《中国植物志》将我国薏苡属植物定为 5 种 4 变种^[7], 其中的薏米 *C. chinensis* var. *chinensis* Tod. 和台湾薏苡 *C. lacryma-jobi* var. *formosana* Ohwi 种壳较薄, 是食用和药用的主要种类。具体分类情况见表 1。《中国药典》2005 年版中作为药用的种为 *C. lacryma-jobi* var. *mayuen* (Roman.) Stapf, 即《中国植物志》中的薏米。

收稿日期: 2005-06-29

基金项目: 国家科技部中央级科研院所科技基础性工作专项(2001DEA20010)

作者简介: 高微微(1963—), 女, 辽宁省绥中县人, 研究员, 博士, 主持多项国家攻关、“863”有关药用植物资源、病害防治以及天然抗菌、抗病毒活性成分研究课题, 发表研究论文 30 余篇, 研究方向为药用植物分子生态学。 E-mail: wwgao411@sina.com