

多指软珊瑚 *Sinularia numerosa* 中的 倍半萜类化学成分*

秦铭俐^{1,2} 李晓明¹ 王斌贵¹

(1.中国科学院海洋研究所实验海洋生物学重点实验室 青岛 266071; 2.中国科学院研究生院 北京 100049)

提要 利用硅胶柱层析和葡聚糖凝胶柱层析等技术对多指软珊瑚(*Sinularia numerosa*)的丙酮提取物进行分离纯化,得到 7 个倍半萜类化合物,根据现代波谱技术(NMR、MS 等)以及与文献对比,它们分别被鉴定为 10 α -hydroxy- $\Delta^{9(15)}$ -africanene (1), $\Delta^{9(15)}$ -africanene (2), (9*R*)-africanane-9,15-diol (3), (9*S*)-africanane-9,15-diol (4), eudesm-4(15)-ene-1 β ,6 α -diol (5), octahydro-4-hydroxy-3 α -methyl-7-methylene- α -(1-methylethyl)-1H-indene-1-methanol (6)和 guaianediol (7)。这些化合物均为首次从多指软珊瑚中分离得到。

关键词 软珊瑚, 多指软珊瑚, 化学成分, 倍半萜

中图分类号 Q58

多指软珊瑚(*Sinularia numerosa*)隶属于软珊瑚科、短指软珊瑚属。该属软珊瑚化学成分的研究起步于 1975 年。几十年来,对该属软珊瑚的研究一直非常活跃,其次代谢产物报道最多的是西松烷二萜和多羟基甾体类化合物,活性实验表明这些化学成分具有抗 HIV 病毒(Rashid *et al*, 2000)、细胞毒(Duh *et al*, 1996)、抗肿瘤(Weinheimer *et al*, 1977)等生物活性。尽管如此,对多指软珊瑚(*S. numerosa*)的化学成分研究并不多见,已有的研究表明,其主要化学成分为降西松烷二萜(Sato *et al*, 1985)和多羟基甾体类化合物(Su *et al*, 1989)。

近来作者对采自我国海域的若干海洋生物进行了化学成分与生物活性研究,从中发现了一系列结构新颖的化学成分(张翼等, 2005; 王松等, 2007; Ji *et al*, 2007; Li *et al*, 2007)。本文中作者报道从南海多指软珊瑚(*Sinularia numerosa*)的丙酮提取物中分离鉴定的 7 个倍半萜类化合物,这些倍半萜类化合物均为首次从多指软珊瑚中分离得到,分别属于 African 型倍半萜(1—4)、桉烷型倍半萜(5)、愈创木烷型倍半萜(7)和一个结构类型特殊的倍半萜(6)。

1 实验部分

1.1 材料来源与鉴定

多指软珊瑚 *Sinularia numerosa* Tixier-Durivault 于 2004 年 8 月份采集于我国海南三亚海域,样品由中国科学院海洋研究所唐质灿研究员鉴定,标本保存在中国科学院海洋研究所实验海洋生物学重点实验室(标本号: 0408B4)。

1.2 试剂与仪器

所用有机溶剂为重蒸的工业级溶剂;柱层析硅胶(200—300 目)为青岛海洋化工厂生产;显色剂为茴香醛硫酸溶液;Büchi 旋转蒸发器;Bruker-500 核磁共振仪;Autospect 3000 质谱仪。

1.3 提取和分离

将冷冻干燥的珊瑚样品粉碎(1.6 kg),用丙酮浸泡提取 3 次,每次一周,将提取液合并后低温减压浓缩得浸膏 120 g。浸膏经硅胶柱层析,以石油醚为起始洗脱剂,极性逐渐递增至丙酮、再至甲醇,得到 8 个组分(I—VIII)。将其中的组分 I 和组分 II 分别用硅胶柱层析和凝胶柱层析反复纯化,从组分 I 中得到化合物 1(13.0 mg)、2(560.0 mg)、3(43.5 mg)和 4(29.6

*国家自然科学基金项目, 30530080 号和山东省科技发展计划项目, 2006GG2205023 号。秦铭俐, E-mail: zhaoyuanqml@126.com
通讯作者, E-mail: wangbg@ms.qdio.ac.cn

收稿日期: 2008-07-15, 收修改稿日期: 2009-05-15

mg); 从组分 II 中分离得到化合物 5(9.4 mg)、6(8.2 mg) 和 7(6.3 mg)。所有化合物的结构见图 1。

2 化合物结构鉴定

采用多种色谱技术从南海多指软珊瑚(*Sinularia numerosa*)的丙酮提取物中分离、鉴定的 7 个倍半萜类化合物分别为 10 α -hydroxy- $\Delta^{9(15)}$ -africanene (1), $\Delta^{9(15)}$ -africanene (2), (9*R*)-africanane-9,15-diol (3), (9*S*)-africanane-9,15-diol (4), eudesm-4(15)-ene-1 β ,6 α -diol (5), octahydro-4-hydroxy-3 α -methyl-7-methylene- α -(1-methylethyl)-1*H*-indene-1-methanol (6)和 guaianediol (7)。

化合物 1, 无色晶体(氯仿); $^1\text{H NMR}$ 谱在高场区出现一个特征的三元环信号 δ_{H} 0.52—0.55(1H, m, H_a-3)、 δ_{H} 0.26 (1H, t, $J = 5.0$ Hz, H_b-3)和 δ_{H} 0.50—0.52 (1H, m, H-4), 此外分子还存在一个末端双键 δ_{H} 5.10 (1H, d, $J = 2.8$ Hz, H_a-15)和 δ_{H} 4.92 (1H, d, $J = 2.8$ Hz, H_b-15); $^{13}\text{C NMR}$ 和 DEPT 谱提示分子中含有 15 个碳原子, 包括 3 个甲基、5 个亚甲基、4 个次甲基和 3 个季碳, 表明该化合物为一个倍半萜。位于高场区的三个碳 δ_{C} 18.9 (s, C-2)、 δ_{C} 22.0 (d, C-4)和 δ_{C} 23.3 (t, C-3)是三元环的特征信号; δ_{C} 108.5 (t, C-15)和 161.0 (s, C-9)进一步确证末端双键的存在, 而 δ_{C} 75.5 (d, C-10)则表明分子中含有一个连氧的次甲基。HMBC 谱中, H-3 与 C-2、C-4、C-5 和 C-12 之间的相关关系确定了三元环的位置; H-15 与 C-8、C-9 和 C-10 之间的相关关系之间确定了末端双键的位置, 其波谱数据与文献(Ramesh *et al*, 1999)报道的 10 α -hydroxy- $\Delta^{9(15)}$ -africanene 基本一致, 因此化合物 1 的结构鉴定为 10 α -hydroxy- $\Delta^{9(15)}$ -africanene。

化合物 2, 无色油状物; 其核磁数据与化合物 1

非常相似, $^1\text{H NMR}$ 谱中 δ_{H} 0.26—0.56 的三个多重峰质子信号显示了三元环的存在; δ_{H} 4.88 (1H, s, H_a-15) 和 δ_{H} 4.72 (1H, s, H_b-15)是末端双键的特征信号, 碳谱和 DEPT 谱中位于不饱和区的季碳信号 δ_{C} 158.1 (C, C-9)和亚甲基信号 δ_{C} 104.5 (CH₂, C-15)进一步证明了末端双键的存在。 $^{13}\text{C NMR}$ 和 DEPT 谱显示分子中含有 15 个碳原子, 提示该化合物也是一个含三元环的倍半萜。与化合物 1 相比, 其不同之处是没有连氧的碳信号。化合物 2 的波谱数据与文献报道(Kashman *et al*, 1980)基本一致, 故其的结构鉴定为 $\Delta^{9(15)}$ -africanene。

化合物 3, 无色固体; $^1\text{H NMR}$ 谱中 δ_{H} 0.22—0.54 的三个多重峰质子信号提示分子中含有三元环; δ_{H} 0.90—0.99 显示了 3 个甲基质子的信号; δ_{H} 3.45—3.58 之间的两个多重峰质子表明分子中可能有羟甲基的存在。 $^{13}\text{C NMR}$ 和 DEPT 谱提示分子中含有 15 个碳原子, δ_{C} 20.1 (s, C-2)、 δ_{C} 21.8 (d, C-4)和 δ_{C} 23.6 (t, C-3)是三元环的特征碳信号; δ_{C} 68.8 (t, C-15)和 82.8 (s, C-9)是两个连氧碳信号。化合物 3 的核磁数据与化合物 1 也很相似, 二者为相同骨架的倍半萜。通过与文献对比核磁数据(Anjaneyulu *et al*, 1999), 化合物 3 结构鉴定为(9*R*)-africanane-9,15-diol。

化合物 4, 无色固体; 与化合物 3 相比, 二者氢谱数据几乎一致; $^{13}\text{C NMR}$ 和 DEPT 谱也提示分子中含有 15 个碳原子, 碳信号与化合物 3 也很相似, 只是分子中 δ_{C} 65.3 (t, C-15)的羟甲基碳信号与化合物 3 相比明显偏高场(化合物 3 的 C-15 化学位移为 δ_{C} 68.8), 其它碳和氢的化学位移与化合物 3 相比无大的差异, 提示该化合物与化合物 3 应为同分异构体, 二者的差别应为连有羟甲基的 C-9 位的立体构型不同。通过与文献(Anjaneyulu *et al*, 1999)报道比较, 化合物 4 的结构鉴定为(9*S*)-africanane-9,15-diol。

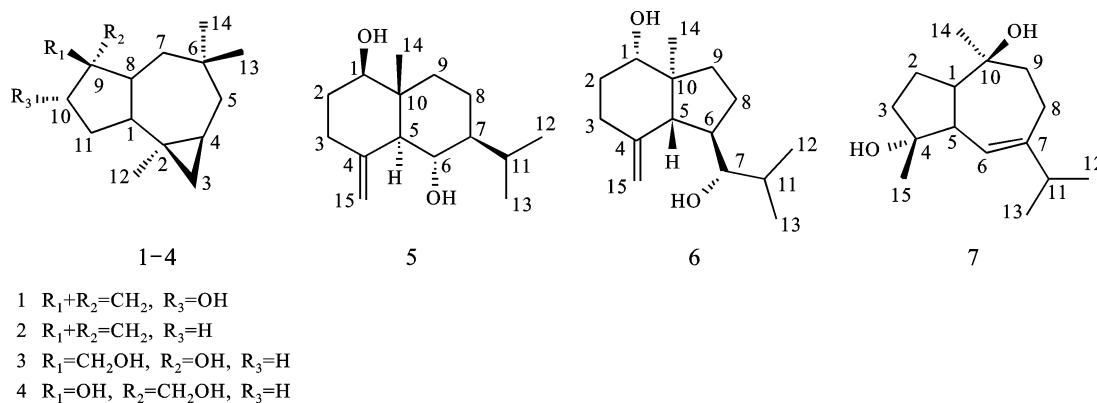


图 1 化合物 1—7 的结构

Fig.1 The structures of compounds 1—7

化合物 5, 无色固体; ^1H NMR 谱中 δ_{H} 0.95 (3H, d, $J = 7.0$ Hz, H-12)、 δ_{H} 0.87 (3H, d, $J = 7.0$ Hz, H-13)和 δ_{H} 0.70 (3H, s, H-14)为三个甲基信号; δ_{H} 3.42 (1H, dd, $J = 4.7, 11.5$ Hz, H-1)和 δ_{H} 3.71 (1H, t, $J = 9.8$ Hz, H-6)提示分子中含有两个连氧次甲基; δ_{H} 5.01 (1H, d, $J = 1.0$ Hz, H_a-15)和 δ_{H} 4.74 (1H, d, $J = 1.0$ Hz, H_b-15)为末端双键信号; ^{13}C NMR 和 DEPT 谱提示分子中含有 15 个碳原子, 说明该化合物也是一个倍半萜结构; δ_{C} 79.0 (d, C-1)和 67.0 (d, C-6)为两个连氧次甲基信号, 107.7 (t, C-15)和 146.2 (s, C-4)为末端双键信号。HMBC 谱中, H-15 与 C-3、C-4 和 C-5 之间有相关关系; H-14 与 C-1、C-10、C-5 和 C-9 之间有相关关系; H-12 与 C-7、C-11 和 C-13 之间有相关关系; H-13 与 C-7、C-11 和 C-12 之间也表现出明显的相关关系。与文献(Zhang *et al*, 2003)报道的波谱数据对比, 化合物 5 的结构鉴定为 eudesm-4(15)-ene-1 β ,6 α -diol。

化合物 6, 无色固体; ^1H NMR 谱中 δ_{H} 4.94 (1H, d, $J = 1.3$ Hz, H_a-15)和 δ_{H} 4.81 (1H, d, $J = 1.3$ Hz, H_b-15)为末端双键信号; δ_{H} 0.90 (3H, d, $J = 6.9$ Hz, H-13)、 δ_{H} 0.99 (3H, d, $J = 6.9$ Hz, H-12)和 δ_{H} 0.66 (3H, s, H-14)为三个甲基信号。 ^{13}C NMR 和 DEPT 显示分子中含有 15 个碳原子; δ_{C} 79.0 (d, C-1)和 δ_{C} 82.7 (d, C-7)为两个连氧次甲基信号, 此外还有末端双键信号 δ_{C} 107.6 (t, C-15)和 δ_{C} 148.9 (s, C-4)。在 HMBC 谱上, H-15 与 C-3、C-4 和 C-5 之间有相关关系; H-14 与 C-1、C-10、C-5 和 C-9 之间有相关关系。在 ^1H NMR 谱中, δ_{H} 3.59 (1H, dd, $J = 4.9, 11.8$ Hz)处的信号是 H-1 位的质子信号, 其较大偶合常数(11.8 Hz)表明 H-1 处于直立键(a-键)的位置, 提示 C-1 位的羟基为 α 构型。经与文献(Zhang *et al*, 2003)对比, 化合物 6 的结构鉴定为 octahydro-4-hydroxy-3 α -methyl-7-methylene- α -(1-methylethyl)-1H-indene-1-methanol。

化合物 7, 无色油状物; EI-MS 显示分子离子峰 m/z 238 $[\text{M}]^+$, 碎片峰 m/z 220 及 202 为两个连续的失水峰, 提示分子中可能含有两个羟基。 ^1H NMR (500 MHz, CDCl_3) 中, δ_{H} 0.97 (3H, d, $J = 7.7$ Hz, H-12), δ_{H} 0.99 (3H, d, $J = 7.7$ Hz, H-13)、 δ_{H} 1.21 (3H, s, H-15)和 δ_{H} 1.27 (3H, s, H-14)为四个甲基信号; δ_{H} 5.50 (1H, br s, H-6)为一个三取代不饱和双键质子信号。 ^{13}C NMR 和 DEPT 谱提示分子中含有 15 个碳原子, 包括 2 个连氧的季碳信号 δ_{C} 75.2 (s, C-10)和 δ_{C} 80.2 (s, C-4); 一个不饱和双键信号 δ_{C} 121.3 (d, C-6)和 δ_{C} 149.6 (s, C-7)。HMBC 谱中, 不饱和质子 H-6 与 C-5、C-8、

C-9 和 C-11 之间都表现出明显的相关关系。经文献检索, 其波谱数据与文献(El Sayed *et al*, 1996)报道的 guaianediol 基本一致, 故化合物 7 的结构鉴定为 guaianediol。

3 波谱数据

化合物 1 : 无色晶体(氯仿); ^1H NMR (500 MHz, CDCl_3) δ_{H} : 5.10 (1H, d, $J = 2.8$ Hz, H_a-15), 4.92 (1H, d, $J = 2.8$ Hz, H_b-15), 4.80 (1H, br s, H-10), 1.03 (3H, s, H-12), 0.93 (3H, s, H-13), 0.89 (3H, s, H-14), 0.50—0.52 (1H, m, H-4), 0.52—0.55 (1H, m, H_a-3), 0.26 (1H, t, $J = 5.0$ Hz, H_b-3); ^{13}C NMR (125 MHz, CDCl_3) δ_{C} : 48.8 (C-1, CH), 18.9 (C-2, C), 23.3 (C-3, CH₂), 22.0 (C-4, CH), 43.2 (C-5, CH₂), 33.7 (C-6, C), 51.4 (C-7, CH₂), 41.2 (C-8, CH), 161.0 (C-9, C), 75.5 (C-10, CH), 36.2 (C-11, CH₂), 24.0 (C-12, CH₃), 20.2 (C-13, CH₃), 33.7 (C-14, CH₃), 108.5 (C-15, CH₂)。

化合物 2 : 无色油状物; ^1H NMR (500 MHz, CDCl_3) δ_{H} : 4.88 (1H, s, H_a-15), 4.72 (1H, s, H_b-15), 1.07 (3H, s, H-12), 0.97 (3H, s, H-13), 0.90 (3H, s, H-14), 0.51—0.53 (1H, m, H-4), 0.52—0.56 (1H, m, H_a-3), 0.26 (1H, t, $J = 3.8$ Hz, H_b-3); ^{13}C NMR (125 MHz, CDCl_3) δ_{C} : 52.7 (C-1, CH), 18.9 (C-2, C), 23.3(C-3, CH₂), 22.0 (C-4, CH), 43.2 (C-5, CH₂), 33.6 (C-6, C), 51.2 (C-7, CH₂), 42.2 (C-8, CH), 158.1 (C-9, C), 27.7 (C-10, CH₂), 33.9 (C-11, CH₂), 24.1 (C-12, CH₃), 20.5 (C-13, CH₃), 33.9 (C-14, CH₃), 104.5 (C-15, CH₂)。

化合物 3 : 无色固体; ^1H NMR (500 MHz, CDCl_3) δ_{H} : 3.58 (1H, d, $J = 10.8$ Hz, H_a-15), 3.45 (1H, d, $J = 10.8$ Hz, H_b-15), 0.99 (3H, s, H-14), 0.94 (3H, s, H-12), 0.90 (3H, s, H-13), 0.54 (1H, dd, $J = 3.5, 6.4$ Hz, H_a-3), 0.22 (1H, dd, $J = 3.5$ Hz, H_b-3); ^{13}C NMR (125 MHz, CDCl_3) δ_{C} : 49.8 (C-1, CH), 20.1 (C-2, C), 23.6 (C-3, CH₂), 21.8 (C-4, CH), 43.3 (C-5, CH₂), 33.3 (C-6, C), 44.4 (C-7, CH₂), 44.1 (C-8, CH), 82.8 (C-9, C), 37.4 (C-10, CH₂), 23.5 (C-11, CH₂), 24.3 (C-12, CH₃), 19.7 (C-13, CH₃), 34.0 (C-14, CH₃), 68.8 (C-15, CH₂)。

化合物 4 : 无色固体; ^1H NMR (500 MHz, CDCl_3) δ_{H} : 3.59 (1H, d, $J = 10.8$ Hz, H_a-15), 3.47 (1H, d, $J = 10.8$ Hz, H_b-15), 1.01 (3H, s, H-14), 0.94 (3H, s, H-12), 0.90 (3H, s, H-13), 0.54 (1H, dd, $J = 3.5, 6.4$ Hz, H_a-3), 0.21 (1H, dd, $J = 3.5$ Hz, H_b-3); ^{13}C NMR (125 MHz, CDCl_3) δ_{C} : 50.1 (C-1, CH), 20.4 (C-2, C), 23.6(C-3, CH₂), 21.7 (C-4, CH), 43.5 (C-5, CH₂), 33.5 (C-6, C), 44.5 (C-7, CH₂), 48.1 (C-8, CH), 82.5(C-9, C), 36.8 (C-10, CH₂), 23.9 (C-11, CH₂), 23.8 (C-12, CH₃), 19.7 (C-13, CH₃), 34.0 (C-14, CH₃), 65.3 (C-15, CH₂)。

化合物 5 : 无色固体; $^1\text{H NMR}$ (500 MHz, CDCl_3)

δ_{H} : 5.01 (1H, d, $J = 1.0$ Hz, $\text{H}_{\text{a}}-15$), 4.74 (1H, d, $J = 1.0$ Hz, $\text{H}_{\text{b}}-15$), 3.71 (1H, t, $J = 9.8$ Hz, H-6), 3.42 (1H, dd, $J = 4.7, 11.5$ Hz, H-1), 1.74 (1H, d, $J = 9.8$ Hz, H-5), 0.95 (3H, d, $J = 7.0$ Hz, H-12), 0.87 (3H, d, $J = 7.0$ Hz, H-13), 0.70 (3H, s, H-14); $^{13}\text{C NMR}$ (125 MHz, CDCl_3) δ_{C} : 79.0 (C-1, CH), 31.9 (C-2, CH_2), 35.1 (C-3, CH_2), 146.2 (C-4, C), 55.9 (C-5, CH), 67.0 (C-6, CH), 49.4 (C-7, CH), 18.2 (C-8, CH_2), 36.3 (C-9, CH_2), 41.7 (C-10, C), 26.1 (C-11, CH), 21.0 (C-12, CH_3), 16.2 (C-13, CH_3), 11.5 (C-14, CH_3), 107.7 (C-15, CH_2).

化合物 6 : 无色固体; $^1\text{H NMR}$ (500 MHz, CDCl_3)

δ_{H} : 4.94 (1H, d, $J = 1.3$ Hz, $\text{H}_{\text{a}}-15$), 4.81 (1H, d, $J = 1.3$ Hz, $\text{H}_{\text{b}}-15$), 3.59 (1H, dd, $J = 4.9, 11.8$ Hz, H-1), 3.23 (1H, dd, $J = 2.3, 9.8$ Hz, H-7), 0.99 (3H, d, $J = 6.9$ Hz, H-12), 0.90 (3H, d, $J = 6.9$ Hz, H-13), 0.66 (3H, s, H-14); $^{13}\text{C NMR}$ (125 MHz, CDCl_3) δ_{C} : 79.0 (C-1, CH), 31.9 (C-2, CH_2), 34.9 (C-3, CH_2), 148.9 (C-4, C), 56.4 (C-5, CH), 39.4 (C-6, CH), 82.7 (C-7, CH), 26.0 (C-8, CH_2), 37.3 (C-9, CH_2), 49.5 (C-10, C), 31.2 (C-11, CH), 20.5 (C-12, CH_3), 12.3 (C-13, CH_3), 12.3 (C-14, CH_3), 107.6 (C-15, CH_2).

化合物 7 : 无色油状物; $^1\text{H NMR}$ (500 MHz, CDCl_3)

δ_{H} : 5.50 (1H, br s, H-6), 1.27 (3H, s, H-14), 1.21 (3H, s, H-15), 0.99 (3H, d, $J = 7.7$ Hz, H-13), 0.97 (3H, d, $J = 7.7$ Hz, H-12); $^{13}\text{C NMR}$ (125 MHz, CDCl_3) δ_{C} : 50.7 (C-1, CH), 21.5 (C-2, CH_2), 40.5 (C-3, CH_2), 80.2 (C-4, C), 50.4 (C-5, CH), 121.3 (C-6, CH), 149.6 (C-7, C), 25.1 (C-8, CH_2), 42.6 (C-9, CH_2), 75.2 (C-10, C), 37.3 (C-11, CH), 21.4 (C-12, CH_3), 21.4 (C-13, CH_3), 21.1 (C-14, CH_3), 22.5 (C-15, CH_3); EI-MS m/z : 238 $[\text{M}]^+$, 220, 202, 187, 177, 162, 159。

参 考 文 献

- 王 松, 张 翼, 李晓明等, 2007. 多管藻内生真菌 *Chaetomium globosum* 苯甲醛类次生代谢成分研究. 海洋与湖沼, 38(2): 131—135
- 张 翼, 冯 妍, 李晓明等, 2005. 海藻组分抑制乙酰胆碱酯酶活性研究. 海洋与湖沼, 36(5): 459—461
- Anjaneyulu A S R, Gowri P M, Murthy M V R K, 1999. New sesquiterpenoids from the Soft Coral *Sinularia intacta* of the Indian Ocean. J Nat Prod, 62(12): 1600—1604
- Duh C Y, Hou R S, 1996. Cytotoxic cembranoids from the Soft Corals *Sinularia gibberosa* and *Sarcophyton trocheliophorum*. J Nat Prod, 59(6): 595—598
- El Sayed K A, Hamann M T, 1996. A new norcembranoid dimer from the Red Sea Soft Coral *Sinularia gardineri*. J Nat Prod, 59(7): 687—689
- Ji N Y, Li X M, Li K *et al*, 2007. Diterpenes, Sesquiterpenes, and a C15-Acetogenin from the Marine Red Alga *Laurencia mariannensis*. J Nat Prod, 70(12): 1901—1905
- Kashman Y, Bodner M, Finer-Moore J S *et al*, 1980. $\Delta^{9(15)}$ -Africanene, a new sesquiterpene hydrocarbon from the Soft Coral *Sinularia erecta*. Experientia, 36(8): 891—892
- Li K, Li X M, Ji N Y *et al*, 2007. Natural bromophenols from the Marine Red Alga *Polysiphonia urceolata* (Rhodomelaceae): structural elucidation and DPPH radical—scavenging activity. Bioorg Med Chem, 15(21): 6627—6631
- Ramesh P, Reddy N S, Rao T P *et al*, 1999. New Oxygenated Africanenes from the Soft Coral *Sinularia dissecta*. J Nat Prod, 62(7): 1019—1021
- Rashid M A, Gustafson K R, Boyd M R, 2000. HIV-inhibitory cembrane derivatives from a Philippines collection of the Soft Coral *Lobophytum* species. J Nat Prod, 63(4): 531—533
- Sato A, Fenical W, Zheng Q, Clardy J, 1985. Norcembrane diterpenoids from Pacific soft—coral of the genus *Sinularia* (Alcyonacea; Octocorallia). Tetrahedron, 41(19): 4303—4308
- Su J, Yu X, Zeng L, Mak T C W, 1989. Novel polyhydroxylated sterols from the Soft Coral *Sinularia numerosa*. J Nat Prod, 52(5): 934—940
- Weinheimer A J, Matson J A, van der Helm D *et al*, 1977. Marine anticancer agents: asperdiol, a cembranoid from the gorgonians, *Eunicea asperula* and *E. tourneforti*. Tetrahedron Lett, 18(15): 1295—1298
- Zhang H J, Tan G T, Santarsiero B D *et al*, 2003. New Sesquiterpenes from *Litsea verticillata*. J Nat Prod, 66(5): 609—615

CHEMICAL CONSTITUENTS OF SESQUITERPENES IN SOFT CORAL *SINULARIA NUMEROSA*

QIN Ming-Li^{1,2}, LI Xiao-Ming¹, WANG Bin-Gui¹

(1. Key Laboratory of Experimental Marine Biology, Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao, 266071;

2. Graduate university of the Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100049)

Abstract The chemical constituents of soft coral *Sinularia numerosa* were investigated. The acetone extract of the sample was separated by repeated silica gel column chromatography and Sephadex LH-20 column chromatography. Seven sesquiterpenes were isolated from the extract. Spectroscopic analysis and comparison with reported data show that these compounds are identified as 10 α -hydroxy- $\Delta^{9(15)}$ -africanene (1), $\Delta^{9(15)}$ -africanene (2), (9*R*)-africanane-9,15-diol (3), (9*S*)-africanane-9,15-diol (4), eudesm-4(15)-ene-1 β ,6 α -diol (5), octahydro-4-hydroxy-3 α *R*-methyl-7-methylene- α -(1-methylethyl)-1*H*-indene-1-methanol (6), and guaianediol (7). All of the compounds are isolated from *S. numerosa* for the first time.

Key words Soft coral, *Sinularia numerosa*, Chemical constituents, Sesquiterpenes