

文章编号: 1004-7271(2000)02-0184-03
·研究简报·

黄海海域三种棘皮动物皂甙的制备及性质鉴定比较

Preparation and identification of saponin extracted from *Asterias rollestoni*, *Asterina pectinifera* and *Ophiura kinbergi* in Huanghai Sea

郭承华, 曹建国, 刘 迅, 宁黔冀, 鞠 宝, 刘传琳

(烟台大学生物化学系, 山东 烟台 264005)

GUO Cheng-hua, CAO Jian-guo, LIU Xun, NING Qian-ji, JU Bao, LIU Chuan-lin
(Department of Biochemistry, Yantai university, Yantai 264005, China)

关键词: 棘皮动物; 罗氏海盘车; 海燕; 金氏真蛇尾; 海星皂甙; 蛇尾皂甙

Key words: Echinodermata; *Asterias rollestoni*; *Asterina pectinifera*; *Ophiura kinbergi*; asterosaponin; ophiura saponin

中图分类号: O629.13 文献标识码: A

棘皮动物(Echinodermata)的许多重要生理、药理活性物质及其在医药应用方面的价值,以及相关的化学成分,已日益引起国内外研究者的关注^[1~3]。迄今为止,各国研究人员仅从各种海星纲动物体内就获得了十几类具有生物活性的化学物质^[4],其中海星皂甙(asterosaponin)不但具有抗癌、抗菌及抗炎等活性,而且还具有持续降压等多种作用,可开发为实用海洋药物的一种重要活性物质。黄海海域棘皮动物资源十分丰富,对其天然生物活性物质的研究已有报道^[4,5],为了开发黄海海域棘皮动物资源,我们采用生物化学方法对生活在黄海海域的几种棘皮动物:海星纲的罗氏海盘车、海燕和蛇尾纲的金氏真蛇尾中的皂甙进行了提取制备,并对其含量及纯度进行了比较,从而为进一步研究开发提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

罗氏海盘车(*Asterias rollestoni*)和金氏真蛇尾(*Ophiura kinbergi*),1999年4月末采自烟台潮下带,新鲜时洗净泥沙,烘干备用。

海燕(*Asterina pectinifera*),1999年5月初采自养马岛潮下带,新鲜时洗净泥沙,烘干备用。

1.2 药品及仪器

甲醇(A.R.),苯(A.R.),正丁醇(A.R.),丙酮(A.R.),标准皂甙(Serva进口分装),磷酸二氢钠(A.R.),磷酸氢二钠(A.R.),柠檬酸钠(A.R.)。

真空泵,蒸馏装置,IR-810红外分光光度计(日本分光公司),U-3400紫外分光光度计(日本日立公司),XT4-100X显微熔点测定仪(北京电光科学仪器厂)。

收稿日期:1999-11-24

基金项目:山东省教委资助项目(J00107)

作者简介:郭承华(1963-),男,副教授,主要研究方向为海洋无脊椎动物生理生化。

1.3 皂甙的提取方法(甲醇法)

将材料粉碎成碎末状,称量后用甲醇法提取^[5]。

1.4 皂甙的分析鉴定

1.4.1 溶血实验

参照 Fujita 和 Nishimoto 方法^[6]进行,同时以标准皂甙的溶血指数(hemolytic index, H.I.)作参考,皂甙的含量及纯度以每克试样溶血指数(H.I./g)表示。

1.4.2 紫外、红外光谱分析

取三种皂甙样品测其红外、紫外光谱,并与标准皂甙相比较(紫外、红外光谱测定时所用溶液均用磷酸盐缓冲液配制)。

1.4.3 显微熔点测定

取皂甙和标准皂甙用显微熔点测定仪测其熔点并比较。

2 结果与讨论

2.1 三种皂甙产量及产率比较

从表1可以看出金氏真蛇尾的皂甙含量最高,海燕次之,罗氏海盘车最低。一般认为,罗氏海盘车体内的皂甙含量与其生殖有关,在排卵时,其皂甙浓度最高,而排卵后则非常低,罗氏海盘车、海燕在6月排卵,所以,一年中,皂甙浓度在夏季比较低,而在冬、春季比较高,直至排卵。由此可知,本实验采集的材料皂甙含量比较高,有利于实验结果的比较。

2.2 三种皂甙的溶血性及比较

从表2可以看出,从海燕、罗氏海盘车中提取的皂甙都具有较强的溶血活性,从金氏真蛇尾中提取的皂甙溶血性稍差。从海燕、罗氏海盘车中提取的皂甙产量和产率虽有较大区别,但H.I./g却相差不大,这说明从同属于海星纲的海燕、罗氏海盘车中提取到的总皂甙的化学结构和化学性质非常相似,因此从海星纲动物体中提取的皂甙统称为海星皂甙^[7]。而从金氏真蛇尾中提到的皂甙与前二者的差异比较大,可定义为蛇尾皂甙(ophiura saponin)。

皂甙对哺乳动物的红细胞均有溶血作用,其机理主要是皂甙作用于细胞膜,改变细胞透性,从而使细胞溶解,但这种作用可被胆固醇所阻断。皂甙的这种性质对消除血栓,预防心血管疾病具有重要意义。

2.3 皂甙特性鉴定及比较

2.3.1 理化性质比较

从外观看,罗氏海盘车皂甙呈淡黄色,海燕皂甙略带一点绿色,而金氏真蛇尾皂甙则呈棕黄色,三者均有粘性,易吸潮。它们的水溶液经振荡均产生持久的泡沫反应,均溶于水、甲醇、含水乙醇及正丁醇等低碳醇中,不溶于苯、乙醚、丙酮等极性小的有机溶剂中。

表1 三种皂甙的总皂甙产量及产率

Tab.1 Yield and content of asterosaponin in *Asterias rullestoni*, *Asterina pectinifera* and *Ophiura kinbergi*

种类	材料干重(g)	总皂甙产量(g)	产率(%)
罗氏海盘车	60	0.014	0.0233
海燕	100	0.0522	0.0522
金氏真蛇尾	2.6	0.003	0.1154

注:表中所示结果为两次实验的平均值。

表2 三种皂甙的溶血活性

Tab.2 H.I. and H.I. per gram asterosaponin extracted from *Asterias rullestoni*, *Asterina pectinifera* and *Ophiura kinbergi*

种类	总皂甙产量(g)	每克试样溶血指数	总溶血指数
罗氏海盘车	0.014	6473	91
海燕	0.0522	6416	335
金氏真蛇尾	0.003	17857	54

注:表中结果为两次实验的平均值,标准皂甙H.I./g平均为34722。

表3 三种皂甙的熔点

Tab.3 The melting point of asterosaponin extracted from *Asterias rullestoni*, *Asterina pectinifera* and *Ophiura kinbergi*

	罗氏海盘车	海燕	金氏真蛇尾	标准皂甙
熔点(°C)	175~178	242~255	244~260	187~189

由表3可知,三种皂甙的熔点与标准皂甙均有差别,除罗氏海盘车外,另外两种皂甙熔距较大,这说明其皂甙中含有杂质且为混合组分。这些杂质可能是熔点与皂甙有较大差别的脂类,主要是在脱脂或透析时混入的。

2.3.2 红外与紫外光谱分析比较

通过红外光谱的测定显示,三种皂甙样品与标准皂甙均在 $3\ 450\text{cm}^{-1}$ 、 $2\ 970\text{cm}^{-1}$ 、 $1\ 640\text{cm}^{-1}$ 、 $1\ 060\text{cm}^{-1}$ 处有相似峰形的吸收峰,但三种皂甙的吸收峰与标准皂甙吸收峰也有一定的差异,这说明提取的三种皂甙中均为混合组分。

通过紫外光谱分析比较,三种皂甙样品溶液与标准皂甙溶液在 $222\sim 244\text{nm}$ 处有特征吸收峰。其中金氏真蛇尾的皂甙的吸收峰不十分明显,这可能是金氏真蛇尾皂甙的溶液浓度偏低造成的。海燕、罗氏海盘车皂甙的吸收峰多,说明这两种皂甙中含有混合组分。

从以上测定结果可以看出,三种皂甙均具有皂甙的典型性质,并且与标准皂甙具有相似的结构。

3 小结

本文通过比较总结出三种海洋生物中皂甙的含量和性质的差别,对于大规模利用海洋棘皮动物提取皂甙,开发海洋药物具有一定的指导意义。

罗氏海盘车类是广泛分布于浅海的一种食肉性棘皮动物,营养丰富,富含蛋白质,其中不饱和脂肪酸含量较高,具有作为食品、饲料开发的巨大潜力。因罗氏海盘车类棘皮组织内含毒素^[4],可引起神经症状,故作为食品或饲料开发国内报道尚少。对金氏真蛇尾的研究尚未见报道。

大量海洋非食用资源的药用开发研究,不仅可变废为宝,从中获取特效药物,而且活性成分被提取后,剩余部分的蛋白质与多糖类等,有的可作为食品及添加剂;有的可作为饲料,进行再开发,从而提高资源的利用价值^[8],创造明显的社会效益和经济效益。

本工作得到烟台大学化学生物理工学院荆济荣、吕建刚、赵岩、林彩玲老师的大力协助,特此致谢。

参考文献:

- [1] 李华,曹吉超,张天民等.罗氏海盘车类动物的应用研究Ⅰ 罗氏海盘车壳部分化学成分的研究[J].中国海洋药物,1994,13(4):10-11.
- [2] 李华,曹吉超,张天民等.罗氏海盘车类动物的应用研究Ⅱ 罗氏海盘车生殖腺中无机元素及氨基酸分析[J].中国海洋药物,1995,14(1):7-9.
- [3] 李华,郝宏,曹吉超等.罗氏海盘车类动物的应用研究Ⅲ 罗氏海盘车对小鼠壮阳作用的观察[J].中国海洋药物,1995,14(2):26-29.
- [4] 王唯玮.罗氏海盘车的生理活性物质[J].海洋药物,1986,4:46.
- [5] 郭承华,刘传琳,张传钦等.砂海星海星皂甙的制备[J].中国海洋药物,1997,16(1):36-39.
- [6] Fujita M, Nishimoto K. On the biological assay of Japanese senega[J]. J Pharm Soc Japan, 1952, 72:1654.
- [7] 张懿中.棘皮动物中皂甙的分布及其分离提取[J].海洋药物,1983,6(2):109-117.
- [8] 关美君,丁源.我国海洋药物科学的十年进展及战略设想[J].中国海洋药物,1998,8(1):25-32.