

续前

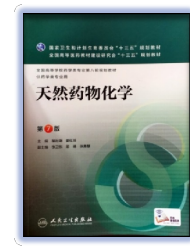
本章目录

第1节 概述

第2节 海洋天然产物的结构类型

👉 第3节 海洋药物的生物活性

第4节 海洋药物研究实例



1

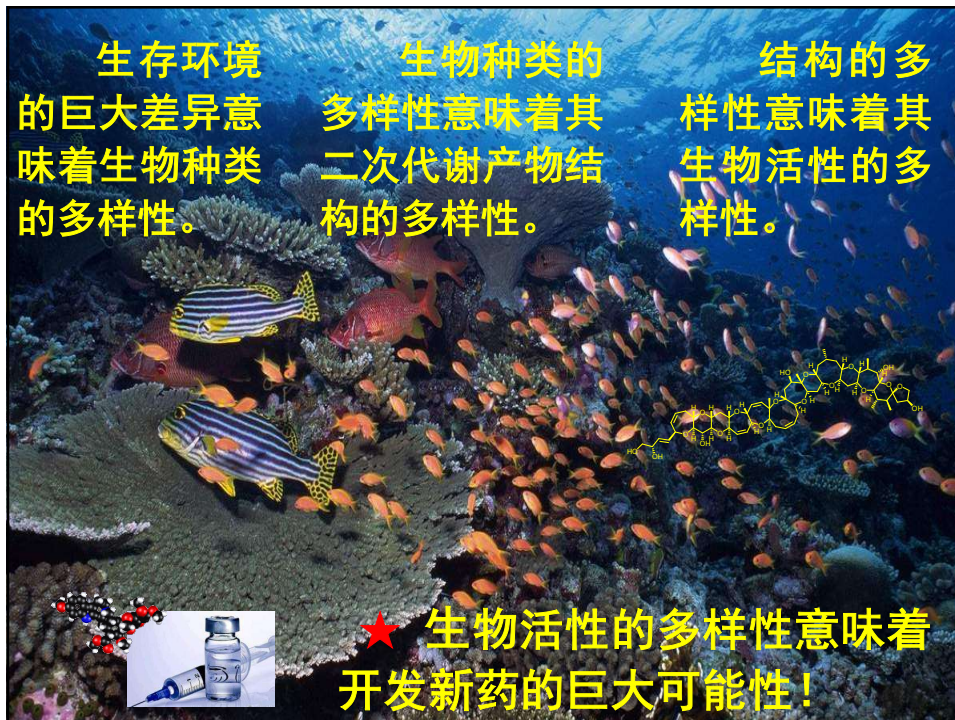


生存环境的巨大差异意味着生物种类的多样性。

生物种类的多样性意味着其二次代谢产物结构的多样性。

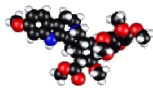
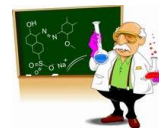
结构的多样性意味着其生物活性的多样性。

★ 生物活性的多样性意味着开发新药的巨大可能性！



海洋生物活性成分：

指海洋生物体内存在的会影响生命行为的二次代谢产物。



▲ 由于海洋环境的特殊性，这些活性成分都在海洋生物体内含量极少但是活性极强！

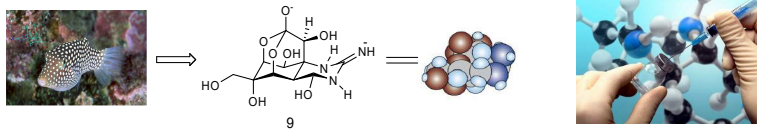
海洋生物活性成分可应用范围如海洋药物、生物信息物质、生物功能材料等领域。



4

海洋药物的主要生物活性包括：

- 抗肿瘤活性
- 神经系统活性
- 心脑血管活性
- 抗病毒活性
- 抗菌活性
- 其他



5

自学：阅读教材p350-351：

《表10-1 已上市和处于临床研究中的主要海洋药物》



课外阅读:

· 专 论 ·

天然药物化学史话：来自海洋的药物

王思明, 王于方, 李勇, 刘江, 李力更, 张曼丽, 史清文*.

天然药物化学史话：来自海洋的药物

[J]. 中草药, 2016, 47(10):1629-1642.



Abstract: Unlike terrestrial organisms, marine organisms have to adapt to extreme marine environmental conditions, and to acclimatize to these conditions, marine organisms possess unique characteristics that differentiate from terrestrial organisms in many aspects, such as metabolism. And this led to marine organisms often produce unique secondary metabolites that have not been observed in terrestrial organisms. Diversity of marine natural products has played a fundamental role in biomedical research and drug development during the last decades, either directly as drugs or as leading compounds that were further optimized by medicinal chemists. From these efforts, 10 approved drugs and dozens current clinical trial agents have been discovered, either as natural products or molecules inspired from the natural product structure. This paper summarized the new drugs developed from marine organisms. This is one of the series papers about "historical story on natural medicinal chemistry".

Key words: natural medicinal chemistry; marine natural product; drug development; leading compound; new drug research and development

海洋约占地球表面积的 71.2%，达 3.6 亿平方公里，占地球总生物圈 (biosphere) 体积中的 95%，是迄今所知最大的生命栖息地。海洋生物占自然界 36 个动物门类中的 35 个，其中 13 个门类是海洋生物特有的。海洋中存在的海洋生物估计超过 1 000 万种，海洋生物总占地球总生物量 (biomass) 的 87%。生命起源于海洋，从海洋中出现最原始的生命到现在已有 40 多亿年的历史。与对陆生植物的研

究相比，人们对海洋生物的认识还相当有限，从最初单细胞生物开始，在几十亿年的生命演化过程中即造出了丰富多彩海洋生物世界，加之海洋生物物的生存环境与陆生生物迥然不同，如高压、高盐度、寡营养、低温但相对温度 (火山口附近有高温、低温地区还有超低温)、有限的光照和有限的氧含量等。这些生存环境的巨大差异决定了海洋生物在新陈代谢、生存方式、信息传递、适应机制等方面具

作者单位：河北医科大学药学院

收稿日期: 2016-04-10
基金项目: 河北省自然科学基金(132010801)、河北省重点基础研究项目(1601704D)、河北医科大学教育科学研究重点项目(2015)-16、2014)-21)
*通信作者: 王思明 (1960—), 女, 河北石家庄人, 药师。
*通信作者: 刘江 (1960—), 女, 河北石家庄人, 主任药师。
*通信作者: 史清文 (1960—), 男, 河北保定人, 教授, 博士生导师, 主要从事天然产物中活性成分的研究。
Tel: 0311-86201279; 86205054; E-mail: shiqingwen@hnmu.edu.cn

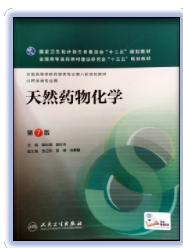
本章目录

第1节 概 述

第2节 海洋天然产物的结构类型

第3节 海洋药物的生物活性

第4节 海洋药物研究实例



8

天然药物化学教研室 李力更 教授

4

第4节 海洋药物研究实例 (略)

Examples




目前已从海洋生物中分离鉴定出超过三万个海洋天然产物，这些丰富多彩的海洋次生代谢产物已经成为研制开发新药的基础。


其中已有五十余种生物活性显著的海洋天然产物进入了 I 期和 II 临床或临床前研究，有望成为人类目前亟需的药物。




10



目前我国对陆生植物天然产物研究水平已与国际水平接近，但对海洋天然产物的研究与国际水平还有相当大的差距。

 **差距**

- 对结构复杂的大分子如聚醚、大环内酯、超级碳链化合物等的研究基本没有涉及。
- 主要集中在海洋小分子化合物的研究方面。
- 研究单位也只有寥寥少数几家。



11

海洋天然产物与陆生天然产物相比所具有的更加复杂多样、新颖奇特的结构以及多元化的生物活性和机制远远超出科学家们的想像。

- 海洋天然产物新颖奇特的化学结构赋予了它们强烈而特异的生物活性，特别是对肿瘤、神经、心血管等严重疾病的特殊效应更加令人振奋。

随着科技的飞速发展和人类对药物的巨大需求，
以及对海洋研究与开发的逐渐重视，我们相信：

占地球表面积 71.2% 即 3.6 亿平
方公里、生物总量占地球总生物量
87% 即生物总种类达 30 多门 50 余
万种的海洋，必将为人类健康的发展
做出更大贡献！

自 学



推荐参考书:



《海洋天然产物》

主编：林文翰
化学工业出版社，2006

《海洋天然产物的分离纯化与结构鉴定》

主编：邓松之
化学工业出版社，2007



--本章完--

课外阅读:

史清文, 霍长虹, 李力更, 张嫚丽.
海洋天然产物化学研究的历史回顾
[J]. 中草药, 2009, 40(11): 1687-1695.

海洋天然产物化学研究的历史回顾

史清文, 霍长虹, 李力更, 张嫚丽
(河北医科大学药学院 天然药物化学教研室, 石家庄 050017)

摘 要: 近年来海洋天然产物化学研究引起科学家的注意, 辽阔的海洋中存在着众多超出想象的具有新颖的化学物。在自然界中, 海洋天然产物已成为非常重要的高等植物的重要组成, 获得海洋天然产物化学的发展历史进行简要的回顾。
关键词: 海洋天然产物化学; 海洋生物; 历史回顾
中图分类号: R282.77 文献标识码: A 文章编号: 1025-2875(2009)11-1687-09

History retrospection on chemistry research of marine natural products
SHI Qing-wen, HUO Chang-bong, LI Li-geng, ZHANG Man-li
(Department of Medicinal Natural Products Chemistry, College of Pharmaceutical Sciences,

products chemists in recent

史清文, 霍长虹, 李力更, 张嫚丽
天然药物化学教研室, 石家庄 050017
张嫚丽, 硕士研究生, 研究方向: 天然药物化学



作者单位: 河北医科大学药学院

1687 · 中草药 (Chinese Traditional and Herbal Drugs) 第40卷第11期 2009年11月
years. It is increasingly recognized that a huge number and a wide array of fascinating natural products and novel chemical entities exist in the vast oceans. Marine natural products will play a dominant role in the discovery of useful leads for the development of pharmaceutical agents. The history of marine natural products was reviewed concisely in this paper.

Key words: chemistry of marine natural products; marine medicines; history retrospection

生命起源于海洋, 从海洋中起源最原始的生命开始, 到现在已有 40 多亿年的历史。从最初的原型生物到地球上现存的最长的植物海藻, 最重的动物蓝鲸, 海洋在几十亿年的演化过程中孕育了千姿百态的生物世界, 成为数量最丰富, 保存最完整, 最富新源开发潜力的宝库。海洋的总面积占地球总面积的 71.2%, 达 3.6 亿 km², 生物总种数达 30 多万 16 余万种, 生物总量占地球总生物量的 87%。与对陆生生物的研究相比, 人们对海洋生物的认识还相当有限, 利用率不到 1%。海洋特殊生态环境中的生物资源已成为天然药物资源的新空间。

与陆地天然产物化学一样, 海洋天然产物化学也是从人们对海洋生物的认识与应用开始的, 人们使用海洋生物作为药物的历史可追溯到 20 世纪

1922 年日本学者从生活在浅海视野中的保虫类动物 Laminaria Aetopoda Martensell 体内分离出具有杀虫作用的物质, 命名为沙蚕毒素 (neurotoxin, 1)。见图 1。1934 年明确了其化学结构, 1961 年完成了其人工合成, 并以沙蚕毒素为先导化合物, 开发成功一系列抗肿瘤药物: 喜树碱类 (irinotecan)、长春碱类 (vinorelbine)、喜树碱 (topotecan) 和长春瑞滨 (vinorelbine)。



图 1 沙蚕毒素的结构
Fig. 1 Structure of neurotoxin

课外阅读:

史清文*, 李力更, 霍长虹, 张嫚丽, 王于方.

海洋天然产物化学研究概述

[J]. 中草药, 2010, 41(7):1031-1047.



作者单位: 河北医科大学药学院

中草药 Chinese Traditional and Herbal Drugs 第 41 卷第 7 期 2010 年 7 月 • 1031 •

• 专论 •

海洋天然产物研究概述

史清文*, 李力更, 霍长虹, 张嫚丽, 王于方
(河北医科大学药学院, 天然药物化学教研室, 河北 石家庄 050017)

摘要: 近年来海洋天然产物越来越引起科学家们的注意, 在浩瀚的海洋中存在着大量令人激动、活性独特、结构新颖的次生代谢产物。海洋天然产物已成为发现重要先导药物和新的生物作用机制的主要源泉。对目前海洋天然产物研究概况进行综述, 其中重点介绍大环内酯类和聚醚类等化合物。

关键词: 海洋天然产物化学; 海洋药物; 大环内酯类; 聚醚类

1031-1047

products
G Maurlu, WAN G Yufang
of Pharmaceutical Sciences,
7, China)
a diverse array of intriguing natural
efficacy and extremely potent biological
in the past few decades. It is increas-
rwl chemical entities will play a domi-
nificant role in the discovery of phar-
maceutical agents and provide useful
probes to lead to breakthroughs in a
variety of life-science fields. This article
focuses on the research progress of chem-
istry of marine natural products: macrolides;
polyethers

近一个世纪以来, 随着各种色谱技术特别是高效液相色谱技术、结构鉴定技术如各种二维核磁共振技术和各种中核质谱技术的发展, 天然产物化学研究取得了长足的进步。天然产物因其新颖的结构和特殊的生物活性而直接成为临床应用药物, 有的为合成功药物提供了设计模板。1981—2002 年全球范围公布的 377 个新药物实体中, 有 61% 的药物或直接或间接源于天然产物或受天然产物的启发而设计合成的衍生物^[1]。在抗肿瘤药物方面, 天然产物的表现尤为突出^[2]。在过去的 100 年间, 天然产物化学研究的对象主要是陆生植物资源。近 20 年来随着陆地资源的减少, 人口的增加和科技水平的迅速发展, 人类面临的可持续发展与资源匮乏以及环境恶化的矛盾日益突出, 以开发海洋资源为标志的“蓝色革命”(blue revolution)正在形成前所未有的浪潮。发达国家对海洋资源的争夺也日益白热化, 生命起源于海洋, 海洋生物种类繁多, 按生物学统计高达 30 多万种, 生物总量占地球总生物量的 87%。与陆生生物的研究相比, 人们对海洋生物的认识还相当有限, 可能有相当数量的海洋生物尚未被发现, 海洋生物与无脊椎动物等目前尚未发现, 海洋生物种类要比现在发现的还要多数倍。海洋生

17

课外阅读:

史清文*, 李力更, 王于方, 霍长虹, 张嫚丽.

海洋天然产物化学研究新进展

[J]. 药学学报, 2010, 45(7):1212-1223.



作者单位: 河北医科大学药学院

药学学报 Acta Pharmaceutica Sinica 2010, 45 (07): 1212-1223

• 1212 •

海洋天然产物化学研究新进展

史清文*, 李力更, 王于方, 霍长虹, 张嫚丽
(河北医科大学药学院天然药物化学教研室, 河北 石家庄 050017)

摘要: 近年来海洋天然产物越来越引起科学家们的关注, 在浩瀚的海洋中存在着大量令人激动、活性独特、生物作用独特的天然产物。本文

(2010) 10-1212-12

marine natural products
ng-hong, ZHANG Man-li
of Pharmaceutical Sciences,
7, China)

a diverse array of intriguing natural
products. Marine natural products have demonstrated significant and extremely potent biological activities and have captured the attention of natural products chemists in the past few decades. It is increasingly recognized that a wealth of fascinating natural products and novel chemical entities will play a dominant role in the discovery of useful leads for the development of pharmaceutical agents and provide useful probes to lead to breakthroughs in a variety of life-science fields. This article focuses on the research progress of chemistry of marine natural products in recent five years.

Key words: chemistry of marine natural products; marine medicine; research progress

生命起源于海洋, 海洋特殊生态环境中的生物资源已成为拓展天然药物资源的新空间, 也是目前资源最丰富、保存最完整、最具新药开发潜力的新领域。海洋生物的多样性加之特殊的生活环境决定了海洋生物次生代谢产物的多样性, 其多样性不仅表现在元素种类、取代基类型等特点上, 更主要表现为骨架类型的特殊性。海洋天然产物结构的多样性甚至远远超出科学家们的想象, 国内尚没有专家对海洋天然产物研究的历史、现状和未来等做了一统合^[1]。

本文对近 5 年发现的具有独特或生物活性显著的海洋天然产物如大环内酯类、聚醚类以及海洋藻类、菌藻类、多肽类、生物碱、甾体类、萜类等代表性化合物的研究进展做简要总结。

1 大环内酯类 (macrolides)

大环内酯类是海洋生物中常见的一类化合物, 研究表明大环内酯类化合物通常具有抗肿瘤活性, 如新发现的 Echinomacrolin 743 (E-743) 为含有四羟基吡喃的海洋大环内酯类生物碱, 对癌瘤组织细胞如五羟腺、乳腺癌、膀胱癌、黑色素瘤等疗效显著。2007 年 9 月欧盟已批准该药 (商品名 Vondalis) 用于晚期软组织肿瘤的治疗, 从而成为第一个现代海洋药物^[2]。从 Amphidinolone 属不同的菌株培养液中分离得到 45 个含 12—26 元环不等的大环内酯类化合物如

18

课外阅读:

王思明, 王于方, 李勇, 刘江, 李力更, 张曼丽, 史清文*.

天然药物化学史话: 来自海洋的药物

[J]. 中草药, 2016, 47(10):1629-1642.

· 专 论 ·

天然药物化学史话: 来自海洋的药物

王思明^{1,2}, 王于方², 李勇¹, 刘江¹, 李力更², 张曼丽², 史清文^{2*}
 1. 河北医科大学附属医院 药剂科, 河北 石家庄 050021
 2. 河北医科大学药学院 天然药物化学教研室, 河北 石家庄 050017

*摘要: 海洋独特的环境造就了海洋生物多样性和海洋生物次生代谢产物的多样性, 海洋天然产物新源的化学结构独特性及化学

Abstract: Unlike terrestrial organisms, marine organisms have to adapt to extreme marine environmental conditions, and to acclimatize to these conditions, marine organisms possess unique characteristics that differentiate from terrestrial organisms in many aspects, such as metabolism. And this led to marine organisms often produce unique secondary metabolites that have not been observed in terrestrial organisms. Diversity of marine natural products has played a fundamental role in biomedical research and drug development during the last decades, either directly as drugs or as leading compounds that were further optimized by medicinal chemists. From these efforts, 10 approved drugs and dozens current clinical trial agents have been discovered, either as natural products or molecules inspired from the natural product structure. This paper summarized the new drugs developed from marine organisms. This is one of the series papers about "historical story on natural medicinal chemistry".

Key words: natural medicinal chemistry; marine natural product; drug development; leading compound; new drug research and development

海洋约占地球表面积的 71.2%, 达 3.6 亿平方公里, 占地球总生物圈 (biosphere) 体积中的 95%, 是迄今所知最大的生命栖息地。海洋生物占自然界 36 个动物门类中的 35 个, 其中 13 个门类是海洋生物所特有的。海洋中存在的海洋生物估计超过 1 000 万种, 海洋生物总量占地球总生物量 (biomass) 的 87%。生命起源于海洋, 从海洋中出现最原始的生命到现在已有 40 多亿年的历史, 与陆生植物的研

究相比, 人们对海洋生物的认识还相当有限, 从最初单细胞生物开始, 在几十亿年的生命演化过程中塑造出了丰富多彩海洋生物世界, 加之海洋生物的存在环境与陆生生物迥然不同, 如高压、高盐度、寡营养、低温低相对物质、火山口附近有高温、低地地区还有超低温) 有限的光照和有限的氧含量等, 这些生存环境的巨大差异决定了海洋生物在新陈代谢、生存方式、信息传递、适应机制等方面具

收稿日期: 2016-06-10
 基金项目: 河北省重点研发计划项目(1510206001)、河北省重点基础研究专项(15962794D)、河北医科大学医药科学研究中心课题(2015YB-10, 2014YB-21)
 作者简介: 王思明 (1968—), 女, 河北石家庄人, 药师。
 *通信作者: 史清文 (1968—), 女, 河北石家庄人, 主任药师。
 E-mail: 1360321279@qq.com; 1360321279@163.com; 1360321279@163.com

作者单位: 河北医科大学药学院

19

推荐参考书:

《海洋药物的研究与开发》

主编: 张朝辉 人民卫生出版社, 2003

《海洋药物导论》

主编: 易杨华 上海科学技术出版社, 2004

《海洋生物活性天然产物手册》

主编: 林永成 化学工业出版社, 2006

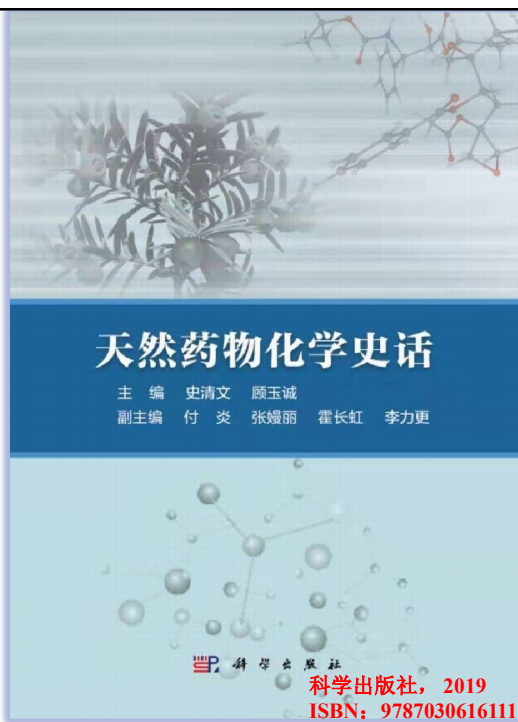
---本节完---

20

课外阅读:



作者单位: 河北医科大学药学院



课外阅读:

史清文*, 李力更, 霍长虹, 张嫚丽, 王于方.
**天然药物化学学科的发展
 以及与相关学科的关系**
 [J]. 中草药, 2011, 42(8):1457-1463.



作者单位: 河北医科大学药学院

中草药 Chinese Traditional and Herbal Drugs 第42卷 第8期 2011年8月 1457-1463

· 专 论 ·

天然药物化学学科的发展以及与相关学科的关系

史清文*, 李力更, 霍长虹, 张嫚丽, 王于方
 河北医科大学药学院 天然药物化学教研室, 河北 石家庄 050017

摘 要: 天然药物不论是历史还是现在都为人类的健康发展做出了重要贡献。天然药物化学是运用现代科学理论与技术研究天然药物的化学组成、理化性质、药理作用、毒理作用、质量控制以及与其相关学科的关系进行系统研究的一门学科。本文总结了天然药物化学学科的发展历史, 探讨了天然药物化学学科的发展现状, 以及天然药物化学学科与其他学科的关系, 为天然药物化学学科的发展提供参考。

关键词: 天然药物化学; 发展; 相关学科

中图分类号: R283.1; R283.2; R283.3; R283.4; R283.5; R283.6; R283.7; R283.8; R283.9

文献标识码: A

文章编号: 1001-0989(2011)08-1457-10

收稿日期: 2011-05-10; 修回日期: 2011-06-10

基金项目: 国家自然科学基金(81073009); 河北省自然科学基金(2010202010); 河北省教育厅项目(2010202010)

通信作者: 史清文 (1964—), 男, 河北涿州人, 教授, 硕士生导师。Tel: (0311)86255534 E-mail: shiqingwen@hbtcm.edu.cn

22

课外阅读:

郭瑞霞, 李力更*, 王于方, 霍长虹, 付炎, 王磊, 史清文*

天然药物化学史话: 天然产物化学研究的魅力

[J]. 中草药, 2015, 46(14): 2019-2033.



作者单位: 河北医科大学药学院

· 专论 ·

天然药物化学史话: 天然产物化学研究的魅力

郭瑞霞^{1,2}, 李力更^{*}, 王于方², 霍长虹², 付炎², 王磊², 史清文^{2*}

摘要: 在研究天然产物过程中, 无论发现新天然产物并将其作为药物使用, 还是因此产生的各种理论, 各门学科等都为人类科学进步做出了极其重要的贡献...

Abstract: The new drugs and the novel theories developed from natural products chemistry study have made important contribution for scientific progress...

Key words: natural medicine chemistry; natural product; research history; quinines; artemisinin; taxol

天然产物指自然界的生物在历经千万年的进化过程中逐渐合成的次生代谢产物, 在没有特别说明的情况下是指天然有机化合物...

收稿日期: 2015-06-24
基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (81202401), 河北省自然科学基金资助项目 (C201000849), 教育部科学技术研究重点项目 (212014), 河北省教育厅科学研究课题资助项目 (GJ2012013-11)

史清文*, 李力更, 霍长虹, 张幔丽, 王于方.

天然药物化学研究与新药开发

[J]. 中草药, 2010, 41(10): 1583-1589



作者单位: 河北医科大学药学院

· 专论 ·

天然药物化学研究与新药开发

史清文*, 李力更, 霍长虹, 张幔丽, 王于方
(河北医科大学药学院 天然药物化学教研室, 河北 石家庄 050017)

摘要: 自从有人类历史以来, 天然药物一直是人类防病治病的主要来源, 天然产物是自然界的生物历经千万年的进化过程通过自然选择保留下来的二次代谢产物...

21 世纪是世界制药工业充满生机和剧烈竞争的世纪, 我国制药产业由于研发能力严重滞后等原因, 许多制药公司面临生死存亡的关键选择...

收稿日期: 2010-05-12
基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (81072251), 河北省自然科学基金项目 (808012, C201000849), 河北省教育厅科学研究重点项目 (0944 2010), 河北省卫生厅基金项目 (09589), 河北省中医药管理局基金项目 (2009053); 河北医科大学教育科学研究重点项目 (094 19)
* 通讯作者: 史清文 (1964—), 男, 河北涿州人, 教授, 博士生导师, 现任河北医科大学药学院副院长、天然药物教研室主任、中国药学会中药天然药物化学专业委员会主任委员等职务...

· 专 论 ·

天然药物化学史话：天然产物研究与诺贝尔奖

付炎, 王于方, 李力更*, 张嫫丽, 史清文*

河北医科大学药学院 天然药物化学教研室, 河北 石家庄 050017

摘要: 天然产物化学是相对活跃的相关领域, 天然产物化学研究者在诺贝尔化学奖获得者中始终占有相当比例。简要介绍在天然产物研究领域做出重要贡献的诺贝尔奖科学家, 以介绍诺贝尔化学奖获得者为主, 纪念他们的伟大功绩并激励后学。

关键词: 天然产物化学; 诺贝尔奖; 药物开发

*通信作者: 李力更 (1963—), 男, 河北石家庄人, 教授, 主要从事天然产物中活性成分的研究。Tel: 0311-86226034 E-mail: lili@pharma.hebmu.edu.cn
史清文 (1964—), 男, 河北沧州人, 教授, 博士生导师, 主要从事天然产物中活性成分的研究。Tel: 0311-86226278 E-mail: shiqingwen@pharma.hebmu.edu.cn

· 专 论 ·

天然药物化学史话：天然产物研究与诺贝尔奖

付炎, 王于方, 李力更*, 张嫫丽, 史清文*

河北医科大学药学院 天然药物化学教研室, 河北 石家庄 050017

摘要: 天然产物化学是相对活跃的相关领域, 天然产物化学研究者在诺贝尔化学奖获得者中始终占有相当比例。简要介绍在天然产物研究领域做出重要贡献的诺贝尔奖科学家, 以介绍诺贝尔化学奖获得者为主, 纪念他们的伟大功绩并激励后学。

关键词: 天然产物化学; 诺贝尔奖; 药物开发

*通信作者: 李力更 (1963—), 男, 河北石家庄人, 教授, 主要从事天然产物中活性成分的研究。Tel: 0311-86226034 E-mail: lili@pharma.hebmu.edu.cn
史清文 (1964—), 男, 河北沧州人, 教授, 博士生导师, 主要从事天然产物中活性成分的研究。Tel: 0311-86226278 E-mail: shiqingwen@pharma.hebmu.edu.cn

付炎, 王于方, 李力更*, 张嫫丽, 史清文*.

天然药物化学史话：天然产物研究与诺贝尔奖

[J]. 中草药, 2016, 47(17):3749-3765.



作者单位：河北医科大学药学院

25

课外阅读:



河北医科大学
HEBEI MEDICAL UNIVERSITY

课件

Molecules that Changed the World

改变世界的分子



史清文 教授

河北医科大学药学院

明德博學
行方智圓



网址:

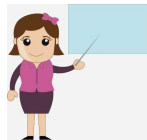
<https://pharmacy.hebmu.edu.cn/trywhx/a/2020/09/14/6F58EEF6B14A4FA0857AEDABC27EDD49.html>

26

特别提醒:

老师挑选三位学生在最后一节课中上讲台介绍三个重要海洋天然产物。

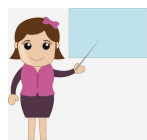
- ◆ 老师提前指定几个重要的海洋天然产物。
- ◆ 重点做结构、生物活性简介。
- ◆ 提前查阅文献、做好PPT。
- ◆ 每人介绍时间~10分钟。



29



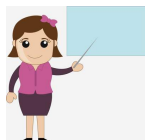
请第一位同学给大家介绍有关
Ecteinascidin-743 的知识。



请第二位同学给大家介绍有关 **岩沙海葵毒素 (Palytoxin)** 的知识。



请第三位同学给大家介绍 **河豚毒素 (Tertodotoxin)** 的知识。



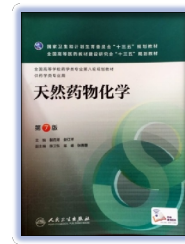
本章目录

第1节 概述

第2节 海洋天然产物的结构类型

第3节 海洋药物的生物活性

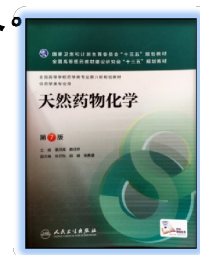
第4节 海洋药物研究实例



33

目标要求

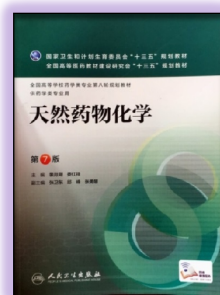
1. 了解海洋天然产物化学的发展概况。
2. 掌握海洋天然产物主要结构类型及特点。
3. 了解海洋天然产物主要活性特点。
4. 了解研究海洋天然产物的意义。



34

本章重点

1. 研究海洋天然产物的意义。
2. 主要海洋天然产物的结构类型、特点。



35



本章习题

1. 海洋生物生存环境的特点主要有哪些？
2. 海洋生物主要有哪些类型？
3. 海洋药物主要有哪些特点？
4. 海洋天然产物主要结构类型有哪些（至少写出3大类）？
(注：必须包括大环内酯类、聚醚类)
5. 海洋聚醚类化合物的结构特点是什么？

36



本章习题

6. 海洋大环内酯类化合物的结构特点是什么？
7. 岩沙海葵毒素（Palytoxin, PTX）属于哪一大类海洋天然产物？有什么结构特点？
8. 河豚毒素（Tertodotoxin, TDX）属于哪一大类海洋天然产物？有什么结构特点？
9. 写出海洋C₁₅乙酸原类化合物的定义以及结构特点。
10. 海洋毒素一般指哪类海洋天然产物？

37



课外作业

利用网络数据库查阅有关以下代表性海洋天然产物的更多知识介绍：

短裸甲藻毒素（Brevetoxins）/刺尾鱼毒素（Maitotoxin）/岩沙海葵毒素（Palytoxin）/大田软海绵酸（Okadaic acid）/扇贝毒素（Pectenotoxin）/脱氢膜海鞘素（Dehydrodidemnin B）/芋螺毒素（Conotoxins）/苔藓虫素（Bryostains）/海鞘素（Ecteinascidin-743）/西加毒素（Ciguatoxin）/河豚毒素（Tertodotoxin）/石房蛤毒素类（Saxitoxins）/头孢菌素C（Cephalosporin C）。

38

谢谢!



39