



站内搜索:

类别:

### 会员登录

用户名:

密码:

验证码:

### 相关文章

- 壳聚糖对草鱼生长、抗病性能...
- 野生翘嘴红 各器官、组织中...
- 脂肪软胶囊对虹鳟鱼生长影响...
- 罗非鱼对木薯粉表现消化率的...
- 不同磷源对奥尼罗非鱼幼鱼生...
- 饲料中添加磷脂油、胆碱、L-...
- 中草药对鲤鱼非特异性免疫功...
- 谷胱甘肽对凡纳滨对虾生长、...
- 虹鳟鱼饲料中肉骨粉替代鱼粉...
- 饲料中添加虾安I对南美白对...
- 饲料中添加硅肥对鲤鱼肠、肝...

### 合作伙伴



## 凝集素作为海参免疫增强剂在人工养殖海参中的应用

作者:熊川男 李伟 白雪芳 杜显光

期号:2005年第18期

**摘要** 近年来,在海参的人工养殖兴起的同时,出现了一些具有传染性的海参病害。其中较为严重的是海参“刺参腐皮综合症”(俗称化皮病),死亡率达到90%以上。通过对海参致病细菌——弧菌属和假单胞菌属革兰氏阴性菌致病过程和其表面糖结构关系的分析,了解到其表面糖结构和海参致病细菌致病过程密切相关。而凝集素(多价糖结合蛋白)在无脊椎动物中起非特异性免疫的作用,外源凝集素可特异地干扰病原体 and 宿主的结合。因此,利用凝集素作为海参免疫增强剂是防治海参病的一条有效途径。

**关键词** 海参;养殖;免疫增强剂;凝集素

**中图分类号** S963.73

Application of Lectins as Immunostimulants in Mariculture of Sea Cucumber *Stichopus Japonicus*

Xiong Chuannan, Li Wei, Bai Xuefang, Du Yuguang

**Abstract** The increasing demand of consumption market led to over exploitation and reduction on the natural resources of those commercial sea cucumber species all over the world, thus, sea cucumber mariculture has developed rapidly in recent years. But some infective diseases have been widely spreaded without enough prevention and cure. Two main gram negative bacteria are involved in the infection. They are vibrio and psedomonas. It is known that the carbohydrates structure playing very important roles corresponding to the infection, by investigating the carbohydrates structure on the bacteria surfaces and the infecting courses. Lectins -sugar-binding proteins act as non-specific immunity in marine invertebrates, and can interfere pathogeny binding with the hosts. So it may be a pathway to prevent the diseases of sea cucumber by utilizing lectins as potent immunostimulants.

**Key words** sea cucumber; mariculture; immunostimulants; lectin

海参(Sea cucumber)种类繁多,分布广泛,由于其含有丰富蛋白质和黏多糖,所以具有极高的营养和药用价值。

近十几年来,由于对海参的需求量增加导致野生海参资源急剧下降,在整个世界范围内都存在海参的过度捕捞问题,尤其在印度洋和东太平洋地区种群数量日益减少,自然资源面临枯竭的危机[1]。为了解决资源与市场问题,海参的人工养殖随之兴起,并很快成为一项新兴的、前景极为广阔的养殖产业。

然而在海参大规模人工养殖的同时,病害问题日趋突出,出现了多种明显病症和大规模死亡现象,至今没有找到一个更合适的方法解决,严重制约了该产业的健康发展。因此,解决海参病害已经成为一个迫在眉睫的课题。

本文针对刺参(*Stichopus japonicus*)在人工养殖过程中遇到的严重病害——刺参腐皮综合症问题,阐述了凝集素作为潜在的海参免疫增强剂的抗病原理及其抗病活性在人工养殖海参中的应用。

### 1 人工养殖海参过程中遇到的主要病害

在人工养殖海参过程中会遇到多种寄生虫病,如孢子虫病、涡虫病和腹足类寄生虫病[2]。涡虫寄生在海参的消化道内和体腔内,被寄生的海参并不表现出明显的病理症状,其对海参的生长发育也很少有影响。腹足类寄生在海参的体表、体腔、消化道和呼吸树等组织器官,使海参生长发育受到影响,表现为消瘦、生长缓慢、性腺不能发育等。

造成海参病害的除了上述的寄生虫病外,还有刺参腐皮综合症。对20余例来自不同地区病参样品的检查、分析表明[3],刺参腐皮综合症多以细菌感染为主,常伴有霉菌以及寄生虫的继发感染。所有病参经过活体显微镜检、微生物分离、鉴定和组织病理观察等综合分析,结果显示不同地区病参的致病菌种类有所不同。对分离得到的两种可疑病原菌进行的人工回接感染试验,结果显示,这两种细菌都能使健康海参发病,而症状与自然状态下的发病症状一致,证明这两种细菌是引起腐皮综合症的致病原。利用电镜形态学、生理生化、药敏谱、16SrDNA基因测序等进行分析研究,结果表明,这两种革兰氏阴性菌分别属于弧菌属和假单胞菌属[3,4]。感染该病菌后,病参表皮大面积腐烂,最后导致海参死亡,溶化为鼻涕状的胶体。

刺参感染腐皮综合症死亡率可高达90%,对水产养殖业的打击是毁灭性的[5-8]。目前已从生理、病理、种质、营养、生态、流行特点等方面对刺参腐皮综合症进行了大量研究。据大量文献报道[9-12],现在防治腐皮综合症的方法主要是改善水质、降低放养密度、改善放养条件等比较初级的方法;也有采用生石灰或漂粉精进行全池消毒,但多数采用青、链霉素等杀菌消毒药物喷洒或专门杀菌药物喷洒参池的传统治疗方法。以使用抗生素为代表的传统治疗方法,因其易导致养殖动物产生抗药性及易残留等原因,在各国逐渐被禁用和取代[13,14]。

### 2 革兰氏阴性菌表面糖结构

导致海参腐皮综合症的致病菌是两种革兰氏阴性菌,分别属于弧菌属和假单胞菌属。革兰氏阴性菌细胞壁除了基本成分肽聚糖外,还包括外膜和周质空间。革兰氏阴性菌的细胞壁较革兰氏阳性菌的厚度薄、层次多、成分复杂、肽聚糖层薄(仅2~3 nm),所以机械强度较革兰氏阳性菌弱。

肽聚糖(peptidoglycan)又称粘肽(mucopeptide)、胞壁质(murein)或粘质复合物(mucocomplex),是细菌细胞壁中的特有成分。肽聚糖分子由肽和聚糖两部分组成,其中的肽包括四肽尾和肽桥两种,而聚糖则是由N-乙酰葡萄糖胺和N-乙酰胞壁酸两种单糖相互间隔连接成的长链。这种肽聚糖网格分子交织成一个致密的网套覆盖在整个细胞上。

外膜(outer membrane)是革兰氏阴性菌细胞壁所特有的结构,它位于壁的最外层,化学成分为脂多糖、磷脂和若干外膜蛋白,下面分别介绍其中的脂多糖和外膜蛋白。①脂多糖(LPS),是位于革兰氏阴性菌细胞壁最外层的一层较厚(8~10 nm)的类脂多糖类物质,由类脂A、核心多糖(core polysaccharide)和O-特异侧链(O-specific side chain,或称O-多糖或O-抗原)3部分组成。其外膜具有控制细胞的透性、提高Mg<sup>2+</sup>浓度、决定细胞壁抗原多样性等作用,因而可用于传染病的诊断和病原的地理定位,其中的类脂A更是革兰氏阴性病原致病物质内毒素的物质基础。②外膜蛋白(outer membrane proteins),指嵌合在LPS和磷脂层外膜上的20余种蛋白,多数功能还不清楚。其中的脂蛋白具有使外膜层与内壁肽聚糖层紧密连接的功能。另有一类中间有孔道,可控制某些物质(如抗生素等)进入外膜的三聚体跨膜蛋白,称孔蛋白(porin),有特异性与非特异性两种。

革兰氏阴性致病菌中广泛存在一种特殊结构——菌毛(fimbria,又称纤毛、伞毛、线毛或须毛),是一种长在细菌体

表的纤维、中空、短直且数量较多的蛋白质类附属物，具有使菌体附着于物体表面上的功能，直接生于细胞质膜上，直径一般为3~10 nm，每菌一般有250~300条。革兰氏阴性菌致病菌借助菌毛使自己牢固地黏附在宿主黏膜上[15]。

### 3 新的海参免疫增强剂——凝集素

免疫增强剂(Immunostimulants)是指具有促进或诱发宿主防御反应、增强生物机体抗病能力的一类物质[16]。比如：多糖类、激素、维生素类，细菌的细胞组成物质、生物活性物质、中草药制剂类药物和人工合成类药物。

免疫增强剂主要作用于水产动物的非特异性免疫机制，激活机体自身的免疫机能，从而达到防御效果，增强其抗病力。免疫增强剂在水产养殖中的应用起步较晚，但发展迅速，发现的种类逐渐增多，应用范围也随之扩大[17]。水产动物的非特异性免疫机制受多种因素的影响，在养殖生产中应用免疫增强剂来提高机体的免疫水平和增强先天性的抵抗力无疑具有重大意义[18]。

通过对海参致病菌致病过程和其表面糖结构关系的分析，了解到其表面糖结构和海参致病菌致病过程密切相关。海参致病菌通过其菌体表面的糖结合蛋白来寻找靶细胞，并使之染病。海参体内所含有的内源凝集素做为海参自身的免疫分子可以针对外来细菌或致病菌产生免疫反应，但是当海参免疫功能降低时，自体的凝集素不能完全与菌体表面的糖结合蛋白相结合，这时海参会有各种疾病发生。如果此时加入具有多个糖识别域的外源凝集素，特异性地和菌体表面的糖链及糖结合蛋白相结合，可特异地干扰病原体 and 宿主的结合。因此，利用凝集素作为海参免疫增强剂，可增强其免疫系统的功能，避免病虫害的发生。

刺参(*S. japonicus*)本身含有多种凝集素，如半乳糖式N-乙酰半乳糖酰胺特异性凝集素等，它们具有特异的糖识别区域(CRD)，识别自体-异体进行免疫反应。Hatakeyama 等人的研究表明，从海参中提取的凝集素CEL-III可以作为细胞毒素来抑制海参体外微生物的入侵[19]。

Tsutsui 等[20]报道了从河豚黏液中第一次分离出了可以结合多细胞动物寄生虫的甘露糖特异性凝集素(pufflectin)，该凝集素与单子叶植物凝集素具有一定的同源性。随后的研究显示，pufflectin不但具有抗菌的作用，还具有抗真核寄生虫的作用。从人参(*Panax ginseng*)中分离出的类凝集素物质，可以特异地凝集细菌*Helicobacter pylori*(幽门杆菌)[21]。这些事实表明，凝集素可以有效地干扰病原体和宿主的结合。因此，凝集素能作为海参免疫增强剂，在防治海参疾病中发挥作用。

人们对凝集素的研究已有百余年的历史，只是从20世纪60年代才开始对海洋无脊椎动物凝集素的研究。海洋无脊椎动物凝集素和其免疫功能密切相关。在Timchenko等的研究中已成功的利用甘露糖特异性凝集素来提高海参等棘皮动物抗*Yersinia pseudotuberculosis*(假结核耶尔森氏菌)的能力[22]。虽然凝集素作为一种天然高分子糖结合蛋白在应用时经常受到限制，但对于水产养殖来说，它可以直接加入到饵料中，大大方便了它的使用。因此，凝集素作为海参免疫增强剂，具有广阔的使用前景。

### 参考文献

- 1 Flegel T W, Booyaratpalin S. Progress in research on yellow-head virus and white-spot virus in Thailand [J]. *Diseases in Asian Aquaculture*, 1997(3): 285~295
- 2 战文斌, 俞开康. 海参和海胆的疾病[J]. *海洋湖沼通报*, 1993(1): 95~102
- 3 张春云, 王印庚, 荣小军, 等. 国内外海参自然资源、养殖状况及存在问题[J]. *海洋水产研究*, 2004, 25(3): 89~97
- 4 王印庚, 荣小军, 张春云, 等. 养殖刺参暴发性疾病——“腐皮综合症”的初步研究与防治[J]. *齐鲁渔业*, 2004, 21(5): 44~47
- 5 陆丹霞, 王国良. 我国海洋养殖贝类病害研究概况及防治对策[J]. *浙江海洋学院学报(自然科学版)*, 2002, 21(2): 154~159
- 6 Momoyama K. Experiments for characterizing the causative agent of amyotrophia in juvenile abalones *Haliotis* sp [J]. *Fish Pathol.*, 2000(35): 179~184
- 7 Momoyama K, Hiraoka M. Mass mortality in the production of juvenile greasy back shrimp, *Metapenaeus ensis*, caused by penaeid acute viremia(PAV) [J]. *Fish Pathol.*, 1997(32): 51~58
- 8 Johnson P T. Bacterial infection in the blue crab, *Callinectes sapidus*: Course of infection and histopathology [J]. *Invertebr Pathol.*, 1996(35): 90~92
- 9 王世党, 宋宗岩, 苏海岩, 等. 海参发病的主要原因及对策[J]. *渔业致富指南*, 2004(14): 57~58
- 10 于会霆, 徐振行, 刘勤燕, 等. 池塘海参养殖存在的问题和对策[J]. *齐鲁渔业*, 2004, 21(2): 25~25
- 11 曲晓. 刺参烂皮病的防治[J]. *科学养鱼*, 2003(10): 48
- 12 隋锡林, 邓欢. 刺参池塘养殖的病害及防治对策[J]. *水产科学*, 2004, 23(6): 22~23
- 13 Grondel J L, Nouws J F M. The influence of antibiotics on the immune system: Immunopharmacokinetic investigations on the primary anti-SRBC response in carp after oxytetracycline injection [J]. *Fish Diseases*, 1987, 10(1): 35~43
- 14 Bjorklund H V, Rabergh M I, Bylund G. Residues of oxolinic acid and oxytetracycline in fish and sediments from fish farms [J]. *Aquaculture*, 1991(97): 85~96
- 15 周德庆. 微生物学教程(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2002. 9~25
- 16 Anderson. Immunostimulants adjuvants, and vaccine carriers in fish: application to aquaculture [J]. *Fish Diseases*, 1992(2): 281~307
- 17 Nikl L, Albright L J. Influence of seven immunostimulants on the immune responses of coho salmon to *Aeromonas salmonicida* [J]. *Dis. Aquact. Org.*, 1991(12): 7~121
- 18 Roch P. Defense mechanisms and disease prevention in farmed marine invertebrates [J]. *Aquaculture*, 1999(170): 172~178
- 19 Hatakeyama T, Nagatomo H, Yamasaki N. Interaction of the Hemolytic Lectin CEL-III from the Marine Invertebrate *Cucumaria echinata* with the Erythrocyte Membrane[J]. *J. Biol. Chem.*, 1995(270): 3 560~3 564
- 20 Tsutsui S, Tasumi S, Suetake H, et al. Lectins homologous to those of monocotyledonous plants in the skin mucus and intestine of pufferfish, *Fugu rubripes* [J]. *J. Biol. Chem.*, 2003(278): 20 882~20 889
- 21 Belogortseva N, Yoon J Y, Kim K H. Inhibition of *Helicobacter pylori* Hemagglutination by Polysaccharide Fractions from Roots of *Panax ginseng* [J]. *Plant Med.*, 2000(66): 217~220
- 22 Eliseikina M, Timchenko N, Nedashkovskaya E, et al. Influence of *Yersinia pseudotuberculosis* on the immunity of Echinoderms[J]. *Epidemiology and Infectious Diseases (in Russian)*, 2002(1): 28~32

(编辑: 高雁, snowyan78@tom.com)

发表  
评论

\*40字以内

提交

重置

[关于我们](#) | [网站导航](#) | [友情连接](#) | [联系我们](#) | [会员须知](#) | [广告服务](#) | [服务条款](#)

版权所有:饲料工业杂志社 Copyright © [Http://www.feedindustry.com.cn](http://www.feedindustry.com.cn) 2004-2005 All Rights 辽 ICP备 05006846号

饲料工业杂志社地址:沈阳市皇姑区金沙江街16号6门 邮编:110036 投稿:E-mail:tg@feedindustry.com.cn 广告:E-mail:ggb@feedindustry.com.cn

编辑一部:(024)86391926(传真) 编辑二部:(024)86391925(传真) 网络部、发行部:(024)86391237 总编室:(024)86391923(传真)