

当前位置 首页->科技->饲料添加剂->多糖类饲料添加剂在水产动物免疫中的应用研究进展

多糖类饲料添加剂在水产动物免疫中的应用研究进展

朱 斐 许梓荣

多糖(polysaccharides)又称多聚糖,是生物有机体内普遍存在的一类生物大分子,不仅参与组织细胞骨架的构成,而且是多种内源性生物活性分子的重要组成成分。多糖作为饲料添加剂具有良好的活性,能提高机体的免疫力,并有低毒和低耐药性等特点,具有广阔的应用前景。多糖具有一定的调节机体免疫功能的作用,其作用是多途径、多环节、多靶点的,如促进免疫细胞增殖与分化,分泌各种淋巴因子,调节神经-内分泌-免疫调节网络(NIM)的平衡等。各国学者从各种生物体内提取研究了大量活性多糖发现,多糖具有促进机体免疫力、抗菌、抗病毒、抗寄生虫以及改善动物生产性能等一系列作用。

1 多糖的来源

多糖按照来源可分为植物多糖、微生物多糖和动物多糖等。其中研究的比较广泛和深入的是植物多糖和微生物多糖。植物多糖来源于植物的根、茎、叶、皮、花和种子。目前研究比较深入的有黄芪多糖、当归多糖、刺五加多糖、枸杞多糖、芦荟多糖、人参多糖、海藻多糖等。微生物多糖包括细菌多糖和真菌多糖,目前国内外从真菌得到的真菌多糖已达数百种。有关真菌多糖(如香菇多糖、灵芝多糖和银耳多糖等)的研究既深又广,有不少已经应用于临床并取得良好疗效。动物多糖存在于动物结缔组织基质和细胞间质中,对于动物多糖的研究起步较晚,但近年来已逐步受到重视。

2 多糖的抗病毒作用

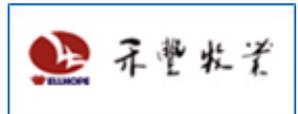
多糖的抗病毒活性是通过干扰病毒的吸附、侵入宿主细胞的过程,抑制逆转录酶的活性,抑制病毒RNA的整合、逆转录过程,提高机体免疫力等实现的。

Chang(1999)等添加0.2% β -1, 3-葡聚糖(β -1, 3-glucan)在饲料中投喂斑节对虾幼体和成体,幼体于15 d后用白斑综合症病毒(White spot syndome virus)浸泡攻毒,成体于20 d后用白斑病毒腹节注射攻毒,结果显示,攻毒后6 d幼体成活率为12.2%,成体成活率为20%,对照组为0;攻毒120 d后幼体成活率为5.5%,成体成活率为13.3%。结果表明添加葡聚糖可以减轻斑节对虾感染白斑综合症病毒。Chang等(2003)在饲料中添加1%从裂褶菌提取的 β -1, 3-葡聚糖可以使白斑综合症病毒攻毒后12 d的斑节对虾存活率达到42.2%,然而添加2%的 β -1, 3-葡聚糖并没有进一步提高攻毒后的存活率,反而降低至24.4%。 β -1, 3-葡聚糖0.2%、1%和2%添加组PCR检测的阴性率为55%、65%和65%,也就是说0.2%添加组攻毒存活对虾中有更多的感染了白斑综合症病毒。胡琳琳等(2008)用壳聚糖硫酸酯添加到饲料中投喂凡纳滨对虾,结果显示,饲料中壳聚糖硫酸酯添加量为0.15%和0.50%,能显著提高凡纳滨对虾血清酚氧化酶活性;添加量为0.15%时,能显著提高对虾血清超氧化物歧化酶

快速搜索

请选择

搜索



我感恩,我快乐
收获
降低饲料成本,提高生产
效益
快乐伴随每一天

活性；凡纳滨对虾摄食添加壳聚糖硫酸酯饲料4周后，经注射白斑综合症病毒攻毒感染，壳聚糖硫酸酯添加量为0.04%、0.15%和0.50%试验组的对虾成活率分别为39.3%、42.9%和53.6%，而未摄食壳聚糖硫酸酯的对照组成活率仅为17.9%。结果表明，摄食壳聚糖硫酸酯可以明显提高凡纳滨对虾抵御白斑综合症病毒感染的能力。张明（2008）等研究了D-氨基葡聚寡糖（D-Amino-Oligosaccharide）对中国对虾（*Penaeus chinensis*）的免疫增强作用，结果表明，注射免疫低聚糖可显著增强中国对虾酸性磷酸酶和溶菌酶等血清免疫指标，添加于饲料中投喂可以提高对虾成活率，其中饲料中添加量 $\geq 3\%$ 的效果较佳。Wilaiwan等（2004）在饲料中添加400 mg/kg从葡枝马尾藻提取的岩藻依聚糖，受到感染后第10 d，添加400 mg/kg岩藻依聚糖5~8 g重的斑节对虾存活率为46%，添加200 mg/kg岩藻依聚糖12~15 g重的斑节对虾存活率为93%，添加100 mg/kg岩藻依聚糖的存活率为42%。

3 多糖的抑菌抗菌作用

多糖抗细菌作用的机制是多方面的，一方面是药物对细菌及其毒性产物的直接抑杀和解毒作用，另一方面更主要的是通过调动机体免疫防御功能从而发挥抑菌、杀菌作用。

杨声等（2007）采用固体培养基体外抑菌法，研究了水溶性壳聚糖对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、变形杆菌、白色念珠菌、绿脓杆菌的抑菌作用，结果表明，水溶性壳聚糖对革兰氏阴性菌和革兰氏阳性菌都具有抑制作用，且对革兰氏阳性菌的抑制作用强于革兰氏阴性菌。在被试菌中抑制作用强弱顺序为金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、绿脓杆菌、白色念珠菌、变形杆菌。Huang等（2006）用从马尾藻

（*Sargassum fusiforme*）提取的多糖以0.5%、1.0%和2.0%比例投喂中国对虾，14 d后注射哈维氏弧菌（*Vibrio harveyi*），注射后30 h 0.5%和1.0%添加组的死亡率均显著低于对照组，而2%添加组则与对照组无显著差异。迟淑艳等（2006）在饲料中分别添加不同水平的 β -葡聚糖注射嗜水气单胞菌7 d后，对照组的存活率仅为25%， β -葡聚糖添加组的存活率在60%~70%，115%的 β -葡聚糖添加组可以显著提高奥尼罗非鱼头肾组织ACP和LSZ的活性。结果表明，全雄奥尼罗非鱼饲料中 β -葡聚糖的适宜添加量在110%~115%时，可以明显改善其生长性能和抗嗜水气单胞菌感染的能力。闫大伟等（2007）在基础饲料中分别添加0%（对照组）、0.25%、0.50%、0.75%、1.00%的壳聚糖制成5种试验饲料，70 d后测定试验鱼的生长率和对嗜水气单胞菌的抗感染能力。结果表明，壳聚糖对草鱼的生长、对嗜水气单胞菌的抗感染能力有显著的影响（ $P < 0.05$ ）；试验鱼的生长率、抗病能力随着壳聚糖添加量的增加呈先升高后降低的趋势，其中0.50%和0.75%壳聚糖组相对增重率最大、对嗜水气单胞菌的抗感染能力最强，与对照组相比差异显著，但两组之间无显著差异。陈云波等（2005）在基础饲料中分别添加0.3%、0.5%、1%、2%的壳聚糖，投喂异育银鲫2个月，测定鱼体的生长和对病原菌嗜水气单胞菌的抗感染能力（LD50），结果表明，添加不同浓度的壳聚糖对体重的增加有显著影响（ $P < 0.05$ ）；添加不同浓度的壳聚糖对异育银鲫的体长增长和成活率无显著影响（ $P > 0.05$ ）；饲料中添加0.5%、1%壳聚糖可以极显著地提高异育银鲫对嗜水气单胞菌的抵抗能力（ $P < 0.01$ ），添加0.3%、2%壳聚糖与对照组LD50无显著性差异（ $P > 0.05$ ）。抗感染能力与壳聚糖的添加量有关，添加量过大，抗感染能力减弱，0.5%、1%壳聚糖组的LD50极显著高于2%壳聚糖组（ $P < 0.01$ ）。Ayyaru等（2006）报道，通过投喂鲤鱼1%壳聚糖，溶菌酶水平在第30 d后达到最高，为（4 797 \pm 24）IU，而对照组仅为（927 \pm 75）IU，说明壳聚糖可以显著提高鲤鱼的溶菌酶水平；45 d后用嗜水气单胞菌进行攻毒，保护率达80%；90 d后用嗜水气单胞菌进行攻毒，保护率达68.9%。此外金樱子多糖、黄芪多糖、微藻多糖、紫萁多糖等也被证明有较强的抑菌和抗菌作用。

4 多糖的免疫促进作用

多糖可以使宿主的免疫系统增强，如抗体的增多、干扰素的产生和淋巴细胞的增多。

汪小锋等（2005）用 β -葡聚糖、脂多糖对中国对虾进行免疫刺激后，中国对虾总血细胞的数量分别增多了83.4%和52.0%，其中，小颗粒细胞的数量分别增多了100.4%和67.3%，大颗粒细胞的数量分别增多了47%和10%；同时，酚氧化酶的产量分别提高了81.3%和104.7%，但酚氧化酶的单位酶活性在刺激前

新飞扬集团·华扬药业药物研究...
十年锤炼成一团，激扬四海看华扬
感谢有您！
服务饲料企业，让市场引导我们进步
从营销理念看管理

杂志在线



后没有显著变化。透射电镜(TEM)观察结果显示,中国对虾血细胞的超微结构在免疫刺激前后发生了不同程度的变化。在 β -葡聚糖和脂多糖刺激下,小颗粒细胞和大颗粒细胞内糙面内质网(RER)和游离核糖体数量明显增多,线粒体数量增加,细胞内分泌颗粒的数量大幅度减少;而透明细胞的超微结构在多糖刺激前后除RER及线粒体数量略有增加、核孔复合体数量明显增加外没有显著差异。Huang等(2006)以马尾藻类海藻多糖作为免疫促进剂对中国对虾进行刺激,结果也表明海藻多糖能显著地增加总血细胞的数量,适当剂量能增加酚氧化酶和溶菌酶活性。张红梅等(2006)在建鲤饲料中添加酵母甘露寡糖的研究结果表明,试验组免疫器官胸腺和脾脏成熟快,T、B淋巴细胞增多,能产生大量抗体,提高鲤鱼的免疫功能。肖明松等(2004)发现,在中华鳖饲料中添加不同浓度的果寡糖和糖萜素2种添加剂,能显著提高中华鳖免疫器官质量和免疫器官指数,但在不同添加水平上中华鳖免疫器官质量和免疫器官指数增加程度不同。由此可见,多糖能促进水产动物机体免疫机能的改变,提高机体抗病能力。常青等(2006)经过研究认为,在基础饲料中分别添加0.5%、1%和2%的壳聚糖,连续投喂花鲈(*Lateolabrax japonicus*)60 d,探讨壳聚糖对花鲈生长和非特异性免疫力的影响。结果表明,添加0.5%和1%壳聚糖可以显著促进花鲈的生长,但是对成活率均无影响。在30 d时添加0.5%或1%壳聚糖能有效提高花鲈的补体活性、溶菌酶活性和吞噬活性;在60 d时仅明显提高补体活性。添加壳聚糖对白细胞的数量没有影响。王树芹等(2004)也报道,壳聚糖可以促进异育银鲫的吞噬细胞活性、真鲷的呼吸爆发和吞噬细胞的吞噬活性。以壳聚糖为饲料添加剂,分5组(0%、0.3%、0.5%、1.0%、2.0%)对网箱养殖的异育银鲫(*allogynogenetics silver crucian carp*)进行不同添加剂量的饲养试验。经过2个月的饲养,分别从每组提取异育银鲫血清、脾脏和头肾上清液进行溶菌酶活性和白细胞吞噬活性实验,实验结果表明,添加0.5%或1.0%壳聚糖能有效地提高异育银鲫的溶菌酶活性($P<0.01$)和白细胞的吞噬作用($P<0.01$),该壳聚糖可被用作水产动物免疫增强剂,其在饲料中适宜添加量为0.5%。

多糖在抗寄生虫方面的应用研究较少见报道,但海藻多糖、黄芪多糖、真菌多糖等被认为具有抗寄生虫活性。

5 小结

目前,对多糖抗病毒和细菌性疾病的作用机理尚不十分清楚,多数研究还停留在添加后的免疫指标和感染后的成活率上。多糖的生物活性和它的结构有密切关系,但在对其结构的研究还比较少,其生理活性的作用机理还不是很清楚,这些都有待于进一步的研究。由于多糖作为饲料添加剂具有安全、无毒、稳定等优点,所以在水产养殖中有良好的应用前景。

参考文献

- [1] Chang C F, Su M S, Chen H Y, et al. Effect of dietary beta-1,3-glucan on resistance to white spot syndrome virus (WSSV) in postlarval and juvenile *Penaeus monodon*[J]. *Dis Aquat Organ*, 1999, 36:163-168.
- [2] Chang C F, Su M S, Chen H Y, et al. Dietary β -1,3-glucan effectively improves immunity and survival of *Penaeus monodon* challenged with white spot syndrome virus[J]. *Fish Shellfish Immunol*, 2003, 15: 297-310.
- [3] 胡琳琳, 房文红, 高露姣, 等. 壳聚糖硫酸酯提高凡纳滨对虾抗白斑综合征病毒感染力的研究[J]. *海洋渔业*, 2008, 30(3):250-255.
- [4] 张明, 王谦滨, 赵增连, 等. 免疫低聚糖对中国对虾的免疫效用研究[J]. *渔业现代化*, 2008, 35(4):58-61.
- [5] Wilaiwan C, Suprapa T, Kidchakan S, et al. Effect of fucoidan on disease resistance of black tiger shrimp[J]. *Aquaculture*, 2004, 233: 23-30.
- [6] 杨声, 冯小强, 伏国庆, 等. 水溶性壳聚糖对几种常见菌的抑制作用及其机理初探[J]. *中国酿造*, 2007(5):15-18.

- [7] Huang X, Zhou H, Zhang H. The effect of Sargassum fusiforme polysaccharide extracts on vibriosis resistance and immune activity of the shrimp, *Fenneropenaeus chinensis* [J]. *Fish Shellfish Immunol*, 2006, 20(5):750-757.
- [8] 迟淑艳, 周歧存, 周健斌, 等. β -葡聚糖对奥尼罗非鱼生长性能及抗嗜水气单胞菌感染的影响[J]. *中国水产科学*, 2006, 13(5):767-774.
- [9] 闫大伟, 华雪铭, 周洪琪. 壳聚糖对草鱼生长、抗病性能的影响[J]. *饲料工业*, 2007, 28(12):17-18.
- [10] 陈云波, 周洪琪, 华雪铭, 等. 饲料中添加壳聚糖对异育银鲫的生长及抗病力的影响[J]. *皖西学院学报*, 2005, 21(5):31-34.
- [11] Ayyaru G, Venkatesan A. Immunomodulatory effects of dietary intake of chitin, chitosan and levamisole on the immune system of *Cyprinus carpio* and control of *Aeromonas hydrophila* infection in ponds[J]. *Aquaculture*, 2006, 255:179-187.
- [12] 汪小锋, 樊廷俊, 丛日山, 等. 几种免疫促进剂对中国对虾血细胞数量、形态结构以及酚氧化酶产量和活性的影响[J]. *水产学报*, 2005, 29(1):66-73.
- [13] 张红梅, 姜会民. 酵母甘露寡糖对鲤鱼非特异性免疫的影响[J]. *饲料研究*, 2006(10):9-11.
- [14] 肖明松, 王志耕, 崔峰, 等. 果寡糖和糖萜素对中华鳖生长性能及免疫功能的影响[J]. *水利渔业*, 2004, 24(3):20-22.
- [15] 常青, 梁萌青, 王家林. 壳聚糖对花鲈生长和非特异性免疫力的影响[J]. *海洋水产研究*, 2006, 27(5):17-22.
- [16] 王树芹, 周洪琪. 壳聚糖对异育银鲫溶菌酶和白细胞吞噬活性的影响[J]. *上海水产大学学报*, 2004, 13(2):121-125.
- [17] Esteban M A, Cuesta A, Ortuno J, et al. Immunomodulatory effects of dietary intake of chitin on gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) innate immune system[J]. *Fish Shellfish Immunol*, 2001, 11:303-315.

(编辑: 徐世良, fi-xu@163.com)

朱斐, 浙江大学动物科学学院, 310029, 浙江大学华家池校区饲料科学研究所210室。

许梓荣, 单位及通讯地址同第一作者。

收稿日期: 2008-12-15

[1]

✚ 相关信息

- 壳聚糖对仔猪营养物质消化代谢的影响
- 畜禽微生物饲料添加剂的研究与应用
- 沙枣饲料保健剂对小白鼠的保健效果研究
- 植物提取物对瘤胃发酵的调控作用
- 酪酸菌对弱仔猪生长性能的影响
- 多糖作为饲料添加剂的研究及应用
- 酶制剂在猪几种非常规型饲料上的应用
- 杂粕酶在肉鸭杂粕饲料中的应用效果试验

[返回首页](#) | [关于我们](#) | [广告服务](#) | [联系我们](#) | [网站公告](#)

[友情链接](#)

版权所有:2008(C) 饲料工业杂志社

地址:沈阳市皇姑区金沙江街16号6门 电话:024-86394669 传真:024-86276127

Copyright©2008 3dfeed.cn All Rights Reserved Web Production