



- 设为首页
- 加入收藏
- 联系我们
- 投稿须知

2008年3月4日星期二

[网站首页](#)
[同兴广告](#)
[企业名录](#)
[行业资讯](#)
[技术文章](#)
[网络刊物](#)
[在线订购](#)
[编读互动](#)



站内搜索:

类别:  全部类别

全部范围

点击下载读者调查表

会员登录

用户名:

密码:

验证码:  3144

相关文章

- 我国水产养殖动物病害防治研...
- 鱼粉的质量控制及其在淡水鱼...
- 饲料配方基础和关键点, 兼议...
- 刍议我国饲料科技水平及共性...
- 环境营养学研究与水产养殖业...
- 饲料加工质量评价指标及其控...
- 饲用酶制剂作用的分子营养学...
- 饲料配方中影子价格的定义及...
- 试论饲养标准的应用与蛋鸡饲...
- 中草药饲料添加剂在动物生产...

合作伙伴



### 对虾和贝类非特异性免疫增强剂的研制与应用

作者:谭北平

期号: 2005年第10期

★ 国家高技术研究发展计划(863计划)课题成果(2001AA622060和2003AA622060)

我国饲料工业起步于20世纪70年代,至2004年,我国饲料年产量已超过8500万吨。但随着集约化程度的提高和饲料工业的发展,抗生素、化学合成药和饲料添加剂如激素、驱虫剂、调味剂、改良剂、色素剂、防腐剂等饲料添加剂的广泛使用,已给动物本身、动物产品的生产和环境带来巨大的负面影响。饲料添加剂的滥用,不仅使动物产生耐药性,而且使动物产品中残留大量抗生素,对人类健康构成严重威胁。此外,饲料添加剂的滥用还使动物产生过敏反应,导致动物死亡。因此,开发和应用非特异性免疫增强剂,对提高动物免疫力,减少疾病发生,保障动物产品质量和人类健康具有重要意义。

非特异性免疫增强剂是指能刺激动物免疫系统,提高动物非特异性免疫力的物质。这类物质种类繁多,包括植物提取物、微生物制剂、核苷酸、多糖、氨基酸等。其中,植物提取物如黄芪多糖、人参皂苷等,具有显著的免疫增强作用。微生物制剂如乳酸菌、酵母菌等,通过调节肠道菌群,增强动物免疫力。核苷酸和氨基酸则是免疫系统的组成成分,对免疫细胞的增殖和分化起着关键作用。

对虾和贝类作为重要的水产养殖品种,其非特异性免疫力的强弱直接影响其抗病能力和生长性能。然而,对虾和贝类免疫系统相对简单,且易受环境因素影响,导致免疫力低下,疾病频发。因此,开发和应用对虾和贝类非特异性免疫增强剂,对于提高其抗病能力,减少病害发生,保障水产养殖业健康发展具有重要意义。

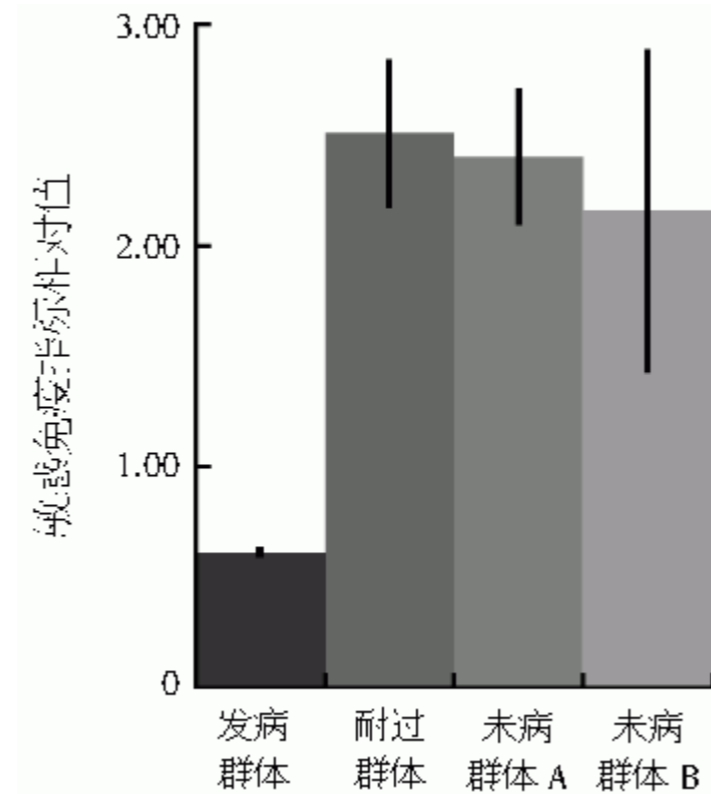
本课题在前期研究的基础上,通过筛选和评价多种非特异性免疫增强剂,成功研制出对虾和贝类非特异性免疫增强剂。该增强剂由多种植物提取物、微生物制剂、核苷酸和氨基酸等组成,具有广谱的免疫增强作用。通过实验验证,该增强剂能显著提高对虾和贝类的非特异性免疫力,增强其对细菌、病毒等病原体的抵抗力,减少疾病发生,提高其生长性能和存活率。此外,该增强剂还具有无毒、无害、无残留等优点,符合绿色养殖的要求,具有良好的应用前景。

本课题的研究成果,为对虾和贝类非特异性免疫增强剂的研制和应用提供了理论依据和技术支持。该增强剂已在多家水产养殖场推广应用,取得了良好的经济效益和社会效益。未来,我们将继续加大研发投入,不断优化产品配方,提高产品质量,为水产养殖业的健康发展做出更大的贡献。



1. 1 建立了完善的免疫指标体系

通过对来自未发病虾池、发病虾池和曾发病虾池大量对虾样品的多项免疫指标及感染白斑综合症病毒(WSSV)感染与对虾的氧化酶活性和碱性磷酸酶活性(见图1)的研究(见图1)。研究结果证实: WSSV感染与对虾血淋巴酚氧化酶活性处于较高水平时,对虾即使已感染了病毒,也不会发病,但对虾机体的酚氧化酶和碱性磷酸酶活性处于较低水平时,其平均值低于未发病虾;发病虾的各项免疫指标,酶活性显著降低。此外,酸性磷酸酶活性、血淋巴吞噬活性、血细胞密度等指标也与对虾病毒感染关系密切。



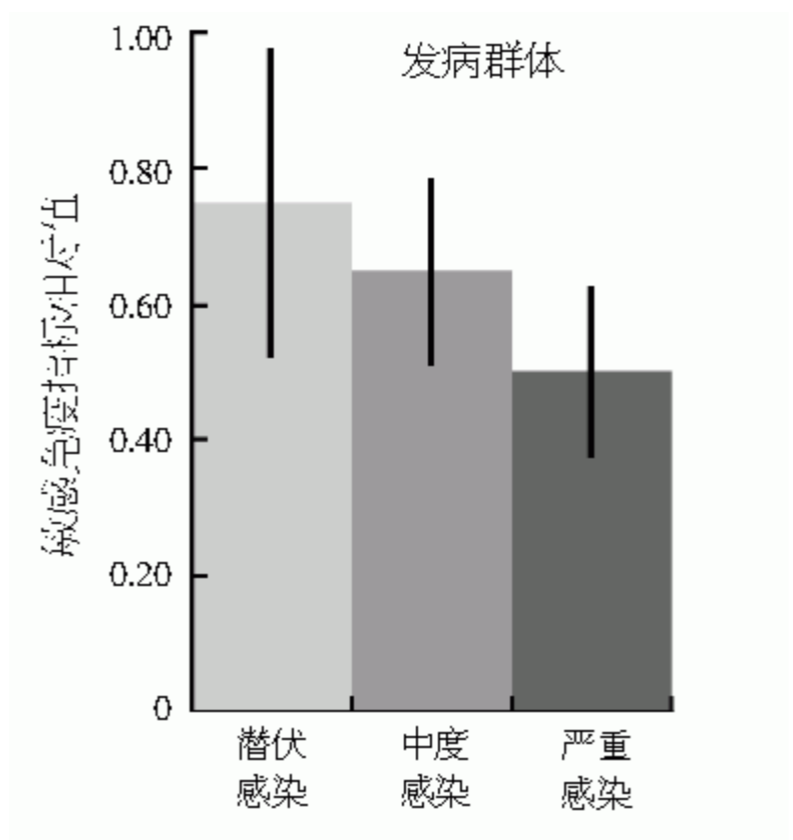


图1 对虾病毒感染与机体免疫之间的关系

因此,以对虾病毒感染与机体免疫的相关关系为基础,在国际上首次正式确认对虾病毒感染与机体免疫密切相关的免疫指标(5个)——酚氧化酶活性、碱性磷酸酶活性、酸性磷酸酶活性、血细胞密度、淋巴细胞吞噬活性,作为多糖类免疫增强剂筛选的敏感指标,这为筛选出高效稳定的免疫增强剂奠定了理论基础。

1.2 进一步优化了β-1, 3-D-葡聚糖制剂的生产工艺,使制剂中活性成分的含量由过去的18%提高到25%。生产能力达到月产10t。

1.2.1 生产工艺

在前期的研究工作基础上,通过改进细胞壁酶解技术、滤渣后处理技术,制剂中活性成分含量已由过去的18%提高到25%;生产能力也明显提高,月生产能力达到10t。

主要工艺技术参数:高压加工压力40MPa,控制反应pH6.5,反应温度55℃,时间8h,后处理酸度调整为pH4.0,喷雾干燥前浓度35%,进风与出风温度分别在195℃和85℃。

β-1, 3-D-葡聚糖制剂产业化的工艺流程见图2。

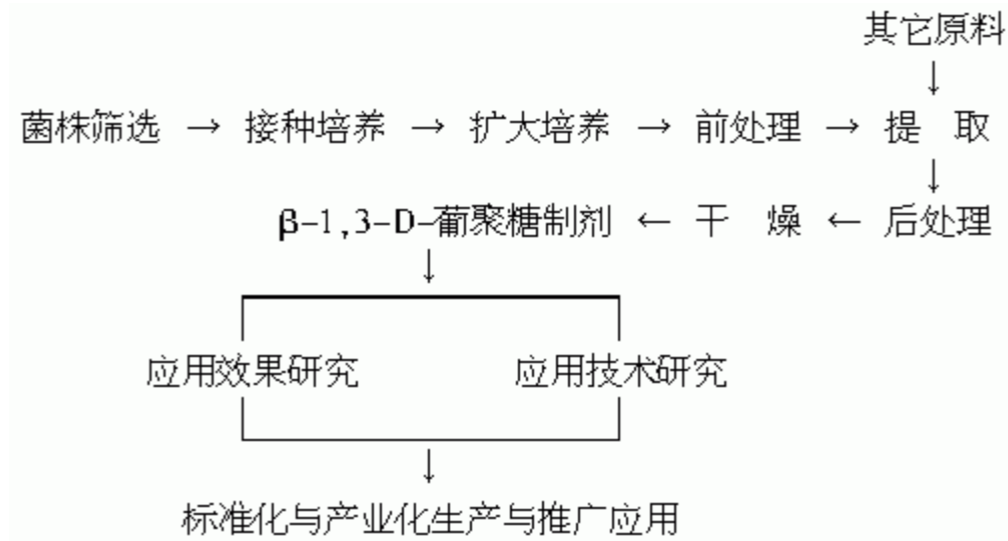


图 2 β-1,3-D-葡聚糖制剂产业化的工艺流程

1.2.2 产品的主要技术指标

1.2.2.1 产品中主要活性成分的含量 经中国科学院广州化学研究所分析室的检测, 产品中β-1, 3/1, 6-葡聚糖含量大于25%。

1.2.2.2 产品的主要技术指标和水平 产品中活性成分含量不低于25%, 水分小于7%, 粗脂肪不高于0.5%。产品保质期在12个月以上。产品细度: 200目筛上物不高于5%。产品为淡黄色或接近白色粉末; 无异常气味和滋味; 流动性好、不吸潮、不结块。铅、砷、汞、镉等重金属的含量符合食品级要求。

1.2.3 产品的应用效果

1.2.3.1 室内饲养试验

研究了从啤酒酵母泥悬液中提取的β-1, 3/1, 6-葡聚糖制剂(含25%β-1, 3/1, 6-葡聚糖)对南美白对虾生长及免疫力(酚氧化酶活性、血细胞吞噬活性以及超氧阴离子[O<sub>2</sub><sup>-</sup>]产量等)的影响。基础饲料(表1)中分别添加3个水平(0.1%, 0.2%和0.4%)的β-葡聚糖制剂配制成3种试验饲料, 以基础饲料作为对照组。试验饲料采取间隔投喂的策略, 即每投喂15d试验饲料后再投喂15d对照饲料, 整个饲养试验持续60d。

表 1 基础饲料配方 (%)

原料	含量
鳀鱼粉	40.0
豆粕	22.0
小麦粉	23.85
肉骨粉	4.0
虾壳粉	5.0
卵磷脂	1.5
胆固醇	0.5
鱼油	1.5
复合矿物质 <sup>*</sup>	1.0
复合维生素 <sup>*</sup>	0.3
氯化胆碱(50%)	0.3
安定 C (35%; Roche)	0.05

注:<sup>\*</sup> 由青岛玛斯特生物技术有限公司友情提供。



饲料中添加 $\beta$ -1, 3/1, 6-葡聚糖制剂显著促进南美白对虾生长、降低饲料系数(表2)。增重率随着饲料中 $\beta$ -1, 3/1, 6-葡聚糖制剂添加量的升高而上升, 当添加量 $\geq 0.2\%$ 时, 试验组的增重率显著高于对照组( $P < 0.05$ ), 但添加量为0.2%和0.4%的试验组之间差异不显著; 相应地, 饲料系数随着饲料中 $\beta$ -1, 3/1, 6-葡聚糖制剂添加量的升高而降低, 添加 $\beta$ -1, 3/1, 6-葡聚糖制剂的试验组的饲料系数显著低于( $P < 0.05$ )对照组, 但3个试验组之间差异不显著。60d的饲养试验期间, 成活率都很高(94.67%~100%), 各处理间差异不显著。

表 2 南美白对虾的增重率、饲料系数和存活率  
(平均值 $\pm$ 标准差, n=4)

饲料	增重率 (%)	饲料系数	存活率 (%)
对照组	462.12 $\pm$ 51.49 <sup>a</sup>	1.39 $\pm$ 0.11 <sup>b</sup>	94.67 $\pm$ 6.11
0.1% $\beta$ -葡聚糖	511.47 $\pm$ 34.15 <sup>a</sup>	1.22 $\pm$ 0.15 <sup>a</sup>	100.00 $\pm$ 0.00
0.2% $\beta$ -葡聚糖	604.56 $\pm$ 28.29 <sup>b</sup>	1.19 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	98.67 $\pm$ 2.31
0.4% $\beta$ -葡聚糖	593.88 $\pm$ 30.25 <sup>b</sup>	1.20 $\pm$ 0.02 <sup>a</sup>	98.67 $\pm$ 2.31

注: 同一列数据右上角具有相同英文字母的, 表示差异不显著( $P > 0.05$ )。以下同。

饲料中添加 $\beta$ -1, 3/1, 6-葡聚糖制剂对南美白对虾免疫力产生显著影响(表3)。当饲料中添加 $\beta$ -1, 3/1, 6-葡聚糖制剂 $\geq 0.1\%$ 时, 血细胞总量、吞噬百分数、吞噬指数以及酚氧化酶活性等指标均显著高于( $P < 0.05$ )对照组, 但随着 $\beta$ -葡聚糖制剂添加量的进一步上升, 上述免疫指标始终维持在一个相对恒定的水平( $P > 0.05$ )。平均每个血细胞吞噬的异物数(ABPC)在对照组与试验组之间均无显著差异( $P > 0.05$ )。

表 3 饲料中添加  $\beta$ -葡聚糖制剂对南美白对虾免疫力的影响 平均值 $\pm$ 标准差, n=4)

项目	血细胞总量 ( $\times 10^7/ml$ )	吞噬活性		酚氧化酶活性 (U/min·mg Pr.)
		吞噬百分比	吞噬指数	
对照组	2.08 $\pm$ 0.2 <sup>a</sup>	6.8 $\pm$ 0.2 <sup>a</sup>	2.0 $\pm$ 0.2 <sup>a</sup>	4.2 $\pm$ 1.9 <sup>a</sup>
0.1% $\beta$ -葡聚糖	4.31 $\pm$ 0.4 <sup>b</sup>	13.2 $\pm$ 0.4 <sup>b</sup>	10.3 $\pm$ 1.6 <sup>b</sup>	4.8 $\pm$ 1.3 <sup>b</sup>
0.2% $\beta$ -葡聚糖	5.42 $\pm$ 0.5 <sup>b</sup>	15.6 $\pm$ 1.3 <sup>b</sup>	12.5 $\pm$ 2.5 <sup>b</sup>	4.9 $\pm$ 1.4 <sup>b</sup>
0.4% $\beta$ -葡聚糖	5.26 $\pm$ 0.5 <sup>b</sup>	16.9 $\pm$ 1.1 <sup>b</sup>	12.2 $\pm$ 2.2 <sup>b</sup>	4.8 $\pm$ 1.2 <sup>b</sup>

饲料中添加 $\beta$ -1, 3/1, 6-葡聚糖制剂显著提高对虾血细胞活性氧的产量。添加 $\beta$ -1, 3/1, 6-葡聚糖制剂的试验组, 相对活性氧产量(RAP)是对照组的1.89~2.12倍, 但 $\beta$ -1, 3/1, 6-葡聚糖制剂的添加量( $\geq 0.1\%$ )对活性氧产量无显著影响(图3)。

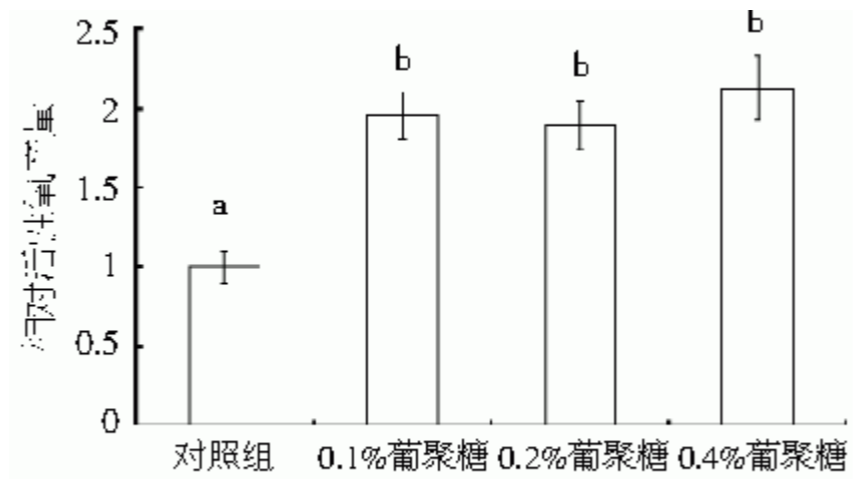


图3 南美白对虾血细胞相对活性氧产量

观察了攻毒后14d内对照组和试验组对虾的死亡情况并统计了累计死亡率(图4)。对照组的累计死亡率显著高于添加β-葡聚糖制剂的3个试验组,至攻毒后第7d,对照组的累计死亡率为33.3%,而试验组的仅为5.0%~6.6%;至第14d,对照组的累计死亡率为80%,而试验组的仅为16.6%~20.0%(图4、表4)。在攻毒后的14d内,3个试验组的对虾死亡情况和累计死亡率很接近,彼此之间无显著差异。计算了试验组的免疫保护力(表4)。至攻毒后第7d,试验组的免疫保护力为80.25%~84.85%,3个试验组之间无显著差异;至第14d,试验组的免疫保护力为75.0%~80.0%,3个试验组之间仍无显著差异。

1.2.3.2 大田推广应用效果

湛江、海南等地的高位虾池全周期养殖试验结果显示,南美白对虾成活率比对照组提高20%以上,饲料系数降低15%~20%。

1.2.3.3 β-葡聚糖制剂在中国对虾育苗中的应用

分别用5种不同浓度(0, 0.1, 0.3, 0.5, 1mg/ml)的β-葡聚糖溶液对中国对虾蚤状、糠虾幼体进行3h浸浴,48h后用浓度为 $5.9 \times 10^6$ cfu/ml的副溶血弧菌(Vibrio parahaemolyticus)进行攻毒。攻毒后再养殖48h。结果显示,0.1、0.3和0.5mg/ml处理组均显著提高(P<0.05)蚤状和糠虾幼体攻毒后的存活率,其中,0.3mg/ml和0.5mg/ml的处理组还显著提高(P<0.05)蚤状幼体的变态率和生长,但对糠虾幼体生长的影响不显著(P>0.05)。本研究结果表明,β-葡聚糖可以作为免疫增强剂在中国对虾育苗阶段使用,建议浸浴使用的浓度为0.3~

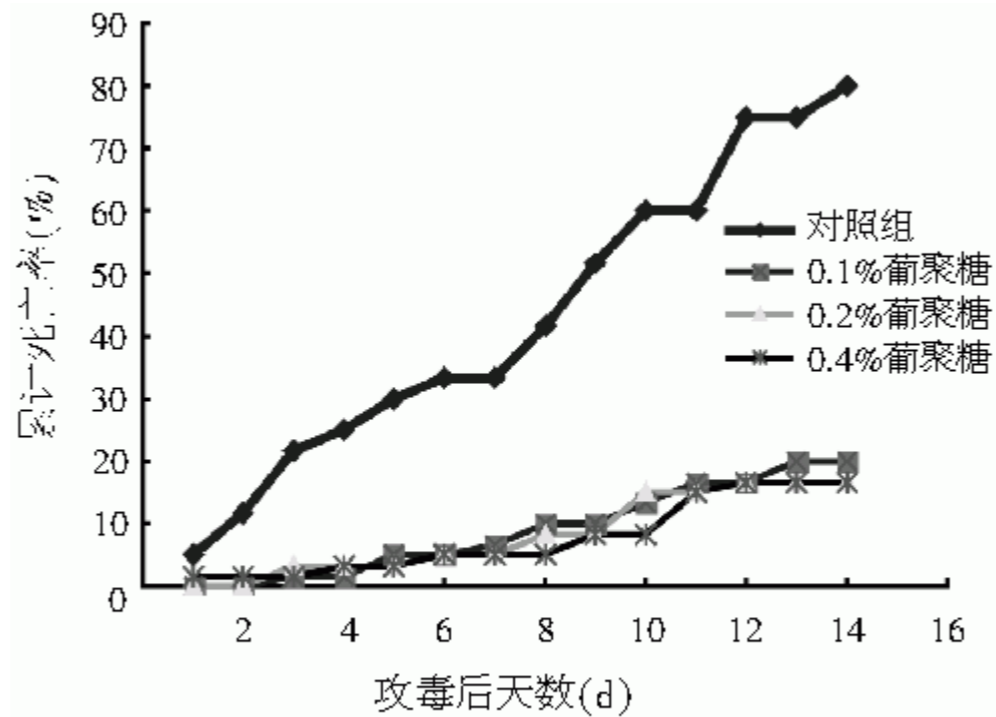


图4 攻毒后对虾累计死亡情况

0.5mg/ml。

1.2.3.3 β-葡聚糖制剂在中国对虾育苗中的应用

分别用5种不同浓度(0, 0.1, 0.3, 0.5, 1mg/ml)的β-葡聚糖溶液对中国对虾蚤状、糠虾幼体进行3h浸浴, 48h后用浓度为 $5.9 \times 10^6$ cfu/ml的副溶血弧菌(Vibrio parahaemolyticus)进行攻毒。攻毒后再养殖48h。结果显示, 0.1、0.3和0.5mg/ml处理组均显著提高( $P < 0.05$ )蚤状和糠虾幼体攻毒后的存活率, 其中, 0.3mg/ml和0.5mg/ml的处理组还显著提高( $P < 0.05$ )蚤状幼体的变态率和生长, 但对糠虾幼体生长的影响不显著( $P > 0.05$ )。本研究结果表明, β-葡聚糖可以作为免疫增强剂在中国对虾育苗阶段使用, 建议浸浴使用的浓度为0.3~0.5mg/ml。

表4 攻毒后7d、14d 南美白对虾的免疫保护力(平均值±标准差, n=2)(%)

饲料	攻毒后7d		攻毒后14d	
	累计死亡率	免疫保护力	累计死亡率	免疫保护力
对照组	33.3±1.5 <sup>a</sup>		80.0±5.5 <sup>a</sup>	
0.1%β-葡聚糖	6.6±1.2 <sup>b</sup>	80.25±4.8	20.0±2.4 <sup>b</sup>	75.0±6.3
0.2%β-葡聚糖	5.0±2.3 <sup>b</sup>	84.85±5.2	16.6±3.2 <sup>b</sup>	80.0±5.1
0.4%β-葡聚糖	5.0±2.3 <sup>b</sup>	84.85±5.2	16.6±3.2 <sup>b</sup>	80.0±5.1

注: \* 免疫保护力=[1-试验组累计死亡率/对照组累计死亡率]×100%。

1.3 进一步改进了A3a肽聚糖制剂的中试工艺

在以前的研究工作基础上, 采用PVC材料的自制发酵罐, 简化了发酵步骤, 提高了发酵产量。采纳了酸沉降和离心相结合的菌体收集方式, 产能明显提高。

1.4 对虾专用复合微生态制剂的研制与应用

1.4.1 微生态制剂功能菌株的分离、筛选和鉴定

对虾微生态制剂功能菌株的分离、筛选和鉴定技术: 在对虾病毒感染相关免疫的基础上, 考察正常和病毒感染耐过对虾的微生态菌群, 从对虾肠道或养殖水体中分离微生态菌株。菌株的分离采用常规的细菌分离技术, 有益微生态菌株的筛选采用与过病原微生物的培养抑制试验、对虾口服和各种浓度浸浴等对照进行, 菌株的鉴定通过

快速鉴定试剂盒结合生化及分子生物学鉴定技术进行。  
1.4.2 产业化工艺流程及关键技术(图5)

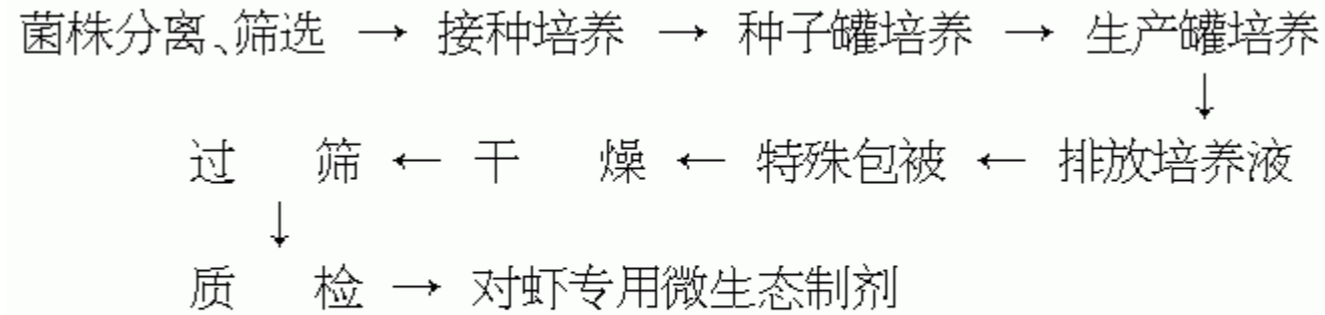


图5 对虾专用微生态制剂工艺流程

1.4.2.1 功能菌株的筛选  
目前市场上微生物生态制剂大多都是从陆生环境或畜禽动物体内分离出来的,因此由这些菌株生产出来的微生物生态制剂对虾或贝类感染具有重要意义。在对虾病新的思路,分离筛选出对虾或贝类感染具有重要意义的微生物生态制剂,在此基础上进行创新。

1.4.2.2 特殊包被、干燥工艺  
微生物生态制剂在试验动物肠道内存活并增殖,需要筛选出耐受性强、耐干燥的菌株,同时还要采取特殊包被、干燥工艺(高温、高压、高湿),通过探索微生物生态制剂的特殊包被工艺,来提高饲料中的活菌数目。通常,微生物制剂在饲料加工时,高温高压下大量失活,难以发挥其作用效果,利用特殊的包被工艺来“包裹”菌株,从而保护菌株在饲料加工过程中存活。同时,采用超低温冷冻工艺对菌株进行干燥。

1.4.3 产品的企业标准  
产品由芽孢杆菌、乳酸菌、节杆菌等8株菌组成,菌含量不小于109CFU/g;水分不高于7%,粗脂肪不高于0.5%。在常温下保存6个月以上不失效。产品细度:200目筛上物不高于5%。产品为淡黄色或接近白色粉末;无异常气味和滋味;流动性好、不吸潮、不结块。铅、砷、汞、镉等重金属的含量符合食品级要求。

1.4.4 产品的应用效果  
1.4.4.1 室内试验  
做了18株益生菌对弧菌的拮抗试验,从中筛选出弧菌拮抗菌。选用4株指示弧菌,分别是1594(漂浮弧菌)、1623(沙蚕弧菌)、1614(副溶血弧菌)、E3-11(鳗弧菌)。结果表明,在有拮抗作用的18株菌中,有8株作用明显:菌株E5对1614、1623和E3-11均有明显拮抗作用,对1594有较弱拮抗作用;菌株N6对E3-11和1623均有明显拮抗作用,对1594和1614有较弱拮抗作用;菌株N3对E3-11有明显拮抗作用;菌株En对E3-11、1614和1623均有明显拮抗作用,对1594有较弱拮抗作用;菌株Nn对1623有明显拮抗作用,对1594有较弱拮抗作用;XWE-2和J-B对4种菌株均有明显的拮抗作用。

研究了饲料中添加对虾专用微生态制剂对南美白对虾主要免疫指标的影响。饲料中对虾专用微生态制剂的添加量设3个梯度:0.1%、0.2%和0.4%。饲养时间为60d。结果表明,饲料中添加对虾专用微生态制剂可使对虾酚氧化酶活性、碱性磷酸酶活性、酸性磷酸酶活性、血细胞总数等主要免疫指标提高1~3倍。3个梯度之间无显著差异,表明在本试验条件下,饲料中对虾专用微生态制剂的添加量为0.1%。

1.4.4.2 大田应用  
海南150亩高位精养虾池试验结果:对虾成活率提高21.4%,饲料系数0.98,比对照组降低19.2%。广东珠海100亩普通虾池选点试验结果表明,对虾成活率提高23.1%,饲料系数1.02,比对照组降低20.7%。



此外, 在福建龙海等地的试验也得到了类似的结果, 成活率提高, 饲料系数下降。

1.5 复合免疫增强剂的研制与应用

1.5.1 产品的研制

从27个精心设计的复合免疫增强剂配方中筛选出了效果明显且稳定的对虾专用复合免疫增强剂配方2个、鲍鱼专用复合免疫增强剂配方1个, 相关产品的配方生产工艺已申请国家发明专利, 并已实现产业化生产。

1.5.2 应用研究

1.5.2.1 室内试验

研究了南美白对虾用复合免疫增强剂(产品代号: DX-M1, 专利申请号: 03112114.4)和对虾用复方中草药免疫增强剂(产品代号: DX-M2, 专利申请号: 03112113.6)对南美白对虾生长、存活以及免疫力和抗病力的影响。

基础饲料中分别添加2个水平(0.1%和0.2%)的DX-M1或DX-M2, 配制成4种试验饲料, 以基础饲料作为对照组。试验饲料采取连续投喂的策略, 整个饲养试验持续60d。饲料中添加DX-M1或DX-M2显著促进南美白对虾生长、降低饲料系数。60d的饲养试验期间, 成活率都很高(91.87%~100%), 各处理间差异不显著。

表 5 南美白对虾的增重率、饲料系数和存活率  
(平均值±标准差, n=3)

饲料	增重率 (%)	饲料系数	存活率 (%)
对照组	528.6±45.4 <sup>a</sup>	1.31±0.10 <sup>b</sup>	91.87±7.21
0.1% DX-M1	641.3±46.2 <sup>b</sup>	1.18±0.12 <sup>a</sup>	100.00±0.00
0.2% DX-M1	654.3±35.2 <sup>b</sup>	1.19±0.05 <sup>a</sup>	94.67±2.79
0.1% DX-M2	668.0±39.5 <sup>b</sup>	1.21±0.02 <sup>a</sup>	98.46±3.12
0.2% DX-M2	632.8±32.2 <sup>b</sup>	1.21±0.02 <sup>a</sup>	96.23±2.56

饲料中添加DX-M1或DX-M2对南美白对虾免疫力产生显著影响。当饲料中添加DX-M1或DX-M2≥0.1%时, 吞噬百分数、吞噬指数以及酚氧化酶活性等指标均显著高于(P<0.05)对照组, 但随着添加量的进一步上升, 上述免疫指标始终维持在一个相对恒定的水平(P>0.05)。但血细胞总量、平均每个血细胞吞噬的异物数(ABPC)在对照组与试验组之间均无显著差异(P>0.05)。

观察了白斑病毒匀浆液注射攻毒后7d内对照组和试验组对虾的死亡情况并统计了累计死亡率(见图6)。对照组的累计死亡率显著高于添加复合免疫增强剂DX-M1或DX-M2的试验组, 全攻毒后第6d, 对照组全部死亡, 而试验组的仅为33%~40%。在攻毒后的7d内, 各试验组的对虾死亡情况和累计死亡率很接近, 彼此之间无显著差异。

表 6 饲料中添加 DX-M1 或 DX-M2 对南美白对虾免疫力的影响 平均值±标准差, n=4)

项目	血细胞总量 (×10 <sup>7</sup> /ml)	吞噬活性			酚氧化酶活性 (U/min·mg Pr.)
		吞噬百分比	吞噬指数	ABPC	
对照组	2.58±0.3	5.9±0.2 <sup>a</sup>	2.1±0.2 <sup>a</sup>	4.5±1.4 <sup>a</sup>	14.0±1.8 <sup>a</sup>
0.1% DX-M1	2.67±0.2	13.7±0.4 <sup>b</sup>	11.2±1.4 <sup>b</sup>	4.9±1.6 <sup>b</sup>	37.2±6.1 <sup>b</sup>
0.2% DX-M1	2.42±0.2	16.8±1.1 <sup>b</sup>	14.2±2.3 <sup>b</sup>	4.9±1.6 <sup>b</sup>	40.3±4.6 <sup>b</sup>
0.1% DX-M2	2.56±0.2	16.5±1.3 <sup>b</sup>	12.5±2.0 <sup>b</sup>	4.7±1.7 <sup>b</sup>	37.9±4.9 <sup>b</sup>
0.2% DX-M2	2.66±0.3	15.7±1.4 <sup>b</sup>	13.9±2.1 <sup>b</sup>	4.7±1.4 <sup>b</sup>	39.1±7.3 <sup>b</sup>

计算了试验组的免疫保护力。至攻毒后第7d, 试验组的免疫保护力为55%~67%, 各试验组之间无显著差异。



:::评论:::

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](mailto:tg@feedindustry.com.cn) 广告: E-mail:[ggb@feedindustry.com.cn](mailto: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)