

甘草制品在虾养殖中的应用研究

陈国宝 朱志贤

甘肃泛植制药有限公司 甘肃兰州 730010

摘要: 凡纳滨对虾 (*Litopenaeus Vannamei*) 又叫南美白对虾, 生长速度快, 蜕壳时间短, 营养丰富, 味道鲜美, 具有较高的经济价值和营养价值, 是我国重要的水产养殖品种之一。养殖环境的不断恶化、抗生素的滥用、不合理的高密度养殖、养殖动物的种质资源受到破坏等诸多因素导致严重的养殖病害。水产动物疾病的频繁发生给水产养殖业造成了巨大经济损失。疫苗与广谱抗菌药物无法彻底解决此类问题, 因此开发无药残、抗菌谱广、使用安全、增强免疫功能的添加剂, 成为解决问题的根本。本文综述了国内外对于甘草制品在对虾养殖中的应用研究, 为该类产品的开发提供一定的参考。

关键词: 对虾; 甘草; 养殖

南美白对虾 (*Litopenaeus Vannamei*) 是十足目对虾科滨对虾属动物, 又叫凡纳对虾、白肢虾、白对虾、凡纳滨对虾。具有生长速度快, 蜕壳时间短, 抗逆性强, 出肉率高, 耐高密度, 低盐度养殖, 并且还具有营养丰富, 味道鲜美的特点, 已成为世界三大养殖虾类品种之一。南美白对虾的外形与中国对虾、墨吉对虾酷似。其生长速度快养殖 60~80 天即可达到商品规格, 成体最长达 23 厘米, 甲壳较薄, 正常体色为青蓝色或浅青灰色, 全身不具斑纹。

中国曾于 20 世纪 80 年代末引进南美白对虾, 并于 90 年代初期人工繁殖成功。2000 年以后开始大规模进行养殖。已成为中国虾类养殖的主要对象, 在这个从东到西、从沿海到内陆的大部分地区广泛养殖。据不完全统计, 南美白对虾占有海水虾类养殖的 65%, 包括淡水养殖的白南美白对虾, 其产量已占了中国所有养殖虾类总产量的 80%。2006 年中国养殖虾类的产量在 60 ~ 70 万吨, 保守估计南美白对虾的产量也有 39 万吨。对虾养殖是高风险、高投入、高收益产业, 高风险主要是养殖的对虾容易发病, 而一旦发病也很难治好。

养殖病害始终是水产养殖面临的严峻问题, 这与养殖环境的不断恶化、抗生素的滥用、不合理的高密度养殖、养殖动物的种质资源受到破坏等诸多因素有直接关系。近 20 年来, 水产养殖业迅速发展, 集约化养殖规模日益扩大。与此同时, 水产动物疾病的频繁发生给水产养殖业造成了巨大经济损失。当前的主要预防及治疗措施是注射疫苗或使用广谱抗生素。疫苗是预防动物传染性疾病的有效办法, 但也有

针对性强、作用范围小等缺陷, 对于主要依靠非特异性免疫系统的低等无脊椎动物 (如对虾、海参等) 作用有限, 而且使用操作也很不方便; 广谱抗生素的使用不仅使病菌产生了强烈的抗药性, 而且还干扰了养殖环境中有益微生物菌群的正常生长繁殖, 引起微生态平衡失调, 产生二次污染和内源性感染, 同时污染了水体, 降低了水产品品质。因此研究养殖动物的免疫系统, 有效提高养殖动物本身的抗病力, 同时开发无药残、抗菌谱广、使用安全、增强免疫功能的添加剂, 成为解决问题的根本。

对虾白斑综合症病毒 (White spot syndrome virus, WSSV) 是迄今为止危害最为严重的一种对虾病毒, 感染虾 7 ~ 10d 内死亡率可达 80% ~ 100%。养殖生产上使用抗生素和其他化学类药物来防治, 容易打破生物间相互依赖、相互制约的生态平衡, 抑制有益藻类的繁殖给对虾健康养殖带来了严重后果。中草药具有天然、高效、毒副作用小、不易产生抗药性等特点, 且药中某些成分既有抗菌作用又有免疫作用, 能改善机体的免疫状态和提高自身抗病能力, 在水产养殖中的应用越来越受到关注。

甘草制品用于南美白对虾疾病预防治疗方面在国内外均有研究和报道。

黄永春^[1]等研究了黄芪、板蓝根、柴胡、甘草和茯苓五种中药材对凡纳滨对虾生长和抗病的影响。原药材经超微粉碎后, 分别添加 1.5% 到基础饲料中, 饲喂凡纳滨对虾 35 d, 研究其对凡纳滨对虾的生长、成活率、饲料系数、消化酶活力、非特性免疫指标及感染 WSSV 后的抗病力的影响。结

果显示各组凡纳滨对虾的增重率和特定生长率大小顺序均为茯苓组>黄芪组>甘草组>柴胡组>板蓝根组>对照组。各组饵料系数的大小顺序为茯苓组<黄芪组<甘草组<柴胡组<板蓝根组<对照组。各组对虾存活率的大小顺序为板蓝根组>柴胡组>甘草组>黄芪组>茯苓组>对照组。不同中草药对凡纳滨对虾肝胰腺消化酶活性的影响不同。各组淀粉酶大小顺序为茯苓组>甘草组>黄芪组>板蓝根组>柴胡组>对照组；各组脂肪酶大小顺序为甘草组>茯苓组>黄芪组>对照组>柴胡组>板蓝根组；各组蛋白酶大小顺序为茯苓组>黄芪组>甘草组>板蓝根组>对照组>柴胡组。5种中草药对凡纳滨对虾肝胰腺非特异性免疫力有影响，其中黄芪组和甘草组对虾的 AKP、ACP、POD 和 SOD 活力较高。感染 WSSV 后，各组凡纳滨对虾的半致死时间顺序为柴胡组>板蓝根组>黄芪组>甘草组>茯苓组>对照组，各组存活率大小顺序为柴胡组>黄芪组>板蓝根组>甘草组>茯苓组>对照组。实验说明中草药制剂可以明显提高凡纳滨对虾的生长和抗病力。其中，茯苓的促生长作用较佳，而黄芪、板蓝根、柴胡和甘草可以明显提高其抗病力。

王芸^[2]等研究了鱼腥草、黄芪、大黄、甘草和黄芩的水提取物对凡纳滨对虾非特异性免疫功能调节作用。试验分别采用质量分数为 2% 的鱼腥草、黄芪、大黄、甘草和黄芩的水提取物饵料连续 28d 饲喂凡纳滨对虾，在不同时间取样，测定血清中的酚氧化酶、溶菌酶、超氧化物歧化酶和血清蛋白含量等免疫因子的活性。结果表明：饲喂黄芪、大黄和甘草的各组增长率和相对增重率显著高于对照组 ($P<0.05$)；除个别情况外，黄芪、大黄、甘草和黄芩组的酚氧化酶活力、溶菌酶活力、超氧化物歧化酶活力和血清蛋白含量均极显著高于对照组 ($P<0.01$)；黄芪、大黄和甘草能够促进凡纳滨对虾的生长及非特异性免疫功能，鱼腥草则相反：饲养试验结束后第 7 天，腹腔注射鳃弧菌进行攻毒试验，在 7d 内，鱼腥草组累计死亡率高于对照组；黄芩组累计死亡率与对照组相同，黄芪、大黄和甘草的累计死亡率均低于对照组，免疫保护率为 37%~46%。从促进生长、提高免疫功能这两方面考虑，黄芪、大黄和甘草是适合凡纳滨对虾的中草药免疫调节剂。

陈效儒^[3]研究了甘草酸对凡纳滨对虾生产性能和免疫力的影响；选用初始体重为 $(0.233 \pm 0.000\text{g})$ 的凡纳滨对虾为研究对象，在基础饲料中分别添 50mg kg^{-1} 、 100mg kg^{-1} 、 150mg kg^{-1} 、 200mg kg^{-1} 的甘草酸，制作出 4 种实验饲料，

饲喂凡纳滨对虾 8 周。结果表明：各处理组对虾的成活率都在 82.2~90.0% 之间，相互之间没有显著差异。饲料中添加甘草酸可显著提高对虾的特定生长率 (SGR) ($p<0.05$)，150 和 200mg kg^{-1} 添加组对虾特定生长率显著高于 50 和 100mg kg^{-1} 添加组 ($p<0.05$)。饲料中添加甘草酸对凡纳滨对虾体常规成分含量没有产生显著影响 ($p > 0.05$)。饲料中添加量 200mg kg^{-1} 的甘草酸可显著提高凡纳滨对虾血细胞计数 (THC) 和呼吸爆发活性 ($p<0.05$)；当饲料中甘草酸添加量为 200mg kg^{-1} 时，凡纳滨对虾血清酚氧化酶 (PO) 活性和超氧化物歧化酶 (SOD) 活性显著高于对照组和 50mg kg^{-1} 甘草酸添加组，但与 150mg kg^{-1} 甘草酸添加组差异不显著 ($p > 0.05$)。当饲料中甘草酸的添加量为 150mg kg^{-1} 时，凡纳滨对虾血清一氧化氮合酶 (NOS) 活性显著高于对照组及 50 、 100mg kg^{-1} 甘草酸添加组，但与 200mg kg^{-1} 甘草酸添加组差异不显著。养殖实验结束后，通过注射对虾致病茵鳃弧菌 (*Vibrio alginolyticus*) 进行对虾攻毒实验，结果表明，饲料中添加甘草酸可以显著降低凡纳滨对虾攻毒后 10 日内的累计死亡率，其中 150 和 200mg kg^{-1} 甘草酸添加组的累计死亡率 (10.0% 和 8.3%) 显著低于 50mg kg^{-1} 甘草酸添加组 (16.7%)，但与 100mg kg^{-1} 甘草酸添加组 (11.7%) 差异不显著。本实验可得到以下结论：饲料中添加甘草酸可以提高凡纳滨对虾的特定生长率、免疫力和抗病力；甘草酸在凡纳滨对虾饲料中的建议添加量为 200mg kg^{-1} 饲料。

Prathomya, Panita 等^[4]以太平洋白虾幼苗为原料，饲喂等量不同浓度 (0、1.0、2.0 和 3.0g/kg) 的黄芪、党参和甘草提取物，持续 8 周，评估饲料添加对肝胰腺生长性能、血液学参数和组织学变化的影响。结果显示，添加的混合物对生长和存活率没有显著改善，但对血淋巴中的血细胞计数、粒细胞数量和血蓝蛋白浓度有显著影响 ($p > 0.05$)。我们观察到，补充饲料喂养的虾肝胰小管中的 R 细胞和 B 细胞增加。此外，含有 2.0g/kg 提取物混合物的日粮可维持丙氨酸氨基转移酶 ($p < 0.05$) 和天冬氨酸氨基转移酶 ($p > 0.05$) 水平的降低。实验结果认为 2.0g/kg 添加是最合适的浓度。

Ocampo L, Chavez B 等研究了甘草酸二铵对虾白斑综合症 (WSSV) 的影响。共有 960 只来自无 WSSV 养殖场的凡纳滨对虾 (*Litopenaeus vannamei*) 进行的。这项研究持续了 18 天。试验开始时，虾的平均体重为 5 克，随机分为四组，每组四个重复。因此，每个重复用 60 只虾进行，各组分布

如下：①对照未经治疗的攻击组（CUCH），在整个试验过程中喂食无药物食物，并在第0天用WSSV攻击。②对照未经治疗的未受挑战组（CUUCH），在整个试验过程中喂食无药物食物，但不受攻击并服用盐水溶液。③实验1（E1），但在如上所述用WSSV攻击前17天开始饲喂甘草酸二铵，并在之后继续那个甘草酸二铵制剂维持治疗5天。④实验2（E2），在整个试验期间喂食标准饮食加甘草酸二铵制剂Viusid[®]，并在WSSV攻击前1天开始，作为CUCH组。结果显示存活中位数最高的组为E1，是对照组存活中位数的两倍（ $P=0.007$ ）。与E2组相比，E1组的存活率有统计学差异。宏观和组织病理学检查结果显示，在未经治疗的受攻击组中，病变与WSSV相容，死亡率相似。这些发现在E1组以及未经治疗的对照组中分析的死亡率大大降低或不存在，而在E2组中则大大降低。结果认为饲料中添加甘草酸二铵以及矿物质和维生素可以有效预防和治疗虾白斑综合症。

中草药具有天然、高效、毒副作用小、抗药性不显著、资源丰富以及性能多样等优点，既能提高水产动物性能和饲料利用率，又能防治水产动物病害，是其他禁用抗菌素和化学药物的替代产品。甘草作为一种重要的中药材，主要成分是三萜类化合物（甘草酸、甘草次酸、甘草内酯等）、黄酮

化合物（甘草素、甘草醇、甘草利酮、甘草查耳酮等）、糖类、生物碱类、香豆素类等，是一种补益中草药，具有抗炎、抗氧化、抗病毒和抗肿瘤等生理活性，以上研究可以看出将甘草或其提取物添加到基础饲料中可以明显增强对虾的免疫性能。

参考文献

- [1] 黄永春, 陈辉辉, 涂晨凌, 等. 5种中草药对凡纳滨对虾生长和抗病力的影响[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(1): 86-90
- [2] 王芸, 李健, 刘淇, 等. 5种中草药对凡纳滨对虾生长及非特异性免疫功能的影响[J]. 安徽农业科学 (26):8236-8239[2023-11-30].DOI:10.3969/j.issn.0517-6611.2007.26.074.
- [3] 陈效儒. 对虾与海参高效免疫激活物质的筛选与评价[D]. 中国海洋大学, 2009.DOI:10.7666/d.y1503753.
- [4] Prathomya, Panita; Hussein, Hany A.; Tran, Ngoc Tuan; et al. Effects of dietary supplementation of Astragalus membranaceus, Codonopsis pilosula, and Glycyrrhiza uralensis extract mixture on growth performance, haematological parameters and hepatopancreatic performance in juvenile Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Aquaculture Research. Volume 50, Issue 9. doi:10.1111/are.14251