

中草药制剂在对虾养殖中的应用

Utilization of traditional Chinese medicines in culture of shrimp

王兴强¹, 叶建生², 马 甦³, 阎斌伦¹

(1. 淮海工学院 江苏省海洋生物技术重点建设实验室, 江苏 连云港 222005; 2. 江苏畜牧兽医职业技术学院, 江苏 泰州 225300; 3. 中国海洋大学 水产学院, 山东 青岛 266003)

中图分类号: Q 591. 8; S91

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2008)07-0081-04

世界对虾养殖业始于 20 世纪 70 年代, 并在 80 年代得到飞速发展。1984 年, 世界对虾养殖产量仅占对虾总产量的 20%, 而到 1999 年却达到总产量的 50%, 从 1984 到 1999 年, 养殖对虾产量增长了 6 倍, 对虾总产量已占全部水产品总产量的 14%, 总产值达到 47.5 亿美元。对虾养殖业已成为一个重要产业, 而且已成为某些国家的主要产业。如在厄瓜多尔, 对虾是该国的第三大重要出口产品, 对虾的养殖和出口成为该国就业和税收的主要来源, 可见其举足轻重的作用。而在中国, 对虾产业很早就成为海水养殖业的重要支柱产业, 给中国带来了十分明显的经济效益和社会效益^[1], 诸如增加国民收入、出口创汇、提供就业机会等。对虾养殖业虽然发展快速, 但由此造成的养殖环境恶化, 种质资源破坏和种质退化, 非传染性疾病和传染性疾病滋生等一系列问题, 严重地制约着对虾养殖业的进一步发展。特别是病害, 主要包括细菌性、真菌性和病毒性疾病^[2~6], 给对虾养殖业造成了巨大损失。因此, 开发无药残、抗菌谱广、食用安全、无污染的饲料添加剂, 成为当前水产饲料研究的热点。其中中草药来源广泛, 价格低廉, 低残留, 不易导致耐药性等优点, 在虾类养殖上具有广泛的应用前景^[7~10]。

1 中草药的主要成分及其营养功能

中国中草药资源非常丰富, 据不完全统计, 可用于生产的中草药添加剂有 5 000 多种, 目前已应用于生产的有 200 多种, 中草药添加剂是中国人民在中医中草药理论指导下经过长期实践的产物。中草药种类繁多, 其成分和作用比较复杂, 缺乏特异性, 许多中草药还同时具有多种功能。按来源分, 中草药添加剂可分为植物、矿物和动物类, 植物类所占比例最大, 目前在畜禽和水产养殖中应用和试验较多的植物类中草药有麦芽、神曲、大黄、黄连、黄芩、山楂、苍术、松针、陈皮、何首乌、甘草、金银花、黄芪、当归、党参、大蒜、丁香、杜仲等, 矿物类主要有麦饭石、沸石、食

盐、石灰石等, 动物类有蚯蚓、乌贼、鸡内金、牡蛎等。

中草药含有多种营养成分和生物活性物质, 通常有多糖、氨基酸、蛋白质、油脂、酶、色素、维生素、有机酸、鞣质、生物碱、黄酮、甙类、无机盐等, 以及一些未知的促生长活性物质。作为饲料添加剂, 有补充营养、促进生长、增强体质、提高抗病力的作用。如干泡桐叶中含粗蛋白 19.33%, 粗纤维 11.11%, 粗脂肪 5.32%, 无氮浸出物 54.83%, 钙 1.93%, 总磷 0.21%, 还含有丰富的必需氨基酸和微量元素硒、铜、锌、锰、铁、钴等。杜仲含有绿原酸、松酯醇二葡萄糖甙、氨基酸、微量元素等, 可促进胆固醇和脂质的代谢, 改善肉质^[8]。松针叶含有 18 种氨基酸, 维生素 A、B₁、B₂、E、K、C 和微量元素等, 党参茎叶含有 18 种氨基酸, 12 种无机元素和活性物质, 这些成分均能起到补充营养的作用, 另外, 中草药中含有的一些生物活性物质还能起到增进健康, 维持动物体内环境正常平衡, 保证动物健康发育等作用。如花粉中的皂甙, 红花、甘草中的多糖能提高动物的免疫和抗病能力^[11]。

2 中草药制剂在促进虾类生长和提高虾类成活率方面的研究概况

促进生长, 降低饵料系数, 是由中草药多种功能共同作用产生的。神曲、麦芽等含有丰富的维生素、消化酶及未知促生长因子, 能促进水产动物的消化吸收, 增加摄食量, 降低饵料系数; 麦饭石、沸石、膨润土等矿物存在均匀一致的微孔结构, 能释放 K⁺、Na⁺、Mn²⁺ 等有益金属离子, 置换有毒重金属离子,

收稿日期: 2006-09-11; 修回日期: 2007-10-22

基金项目: 江苏省自然科学基金项目(BK2006548); 江苏省海洋生物技术重点建设实验室开放基金项目(2006HS017)

作者简介: 王兴强(1975), 男, 山东济宁人, 副教授, 博士, 从事水生动物营养生理生态研究, 电话: 0518-82785867, E-mail: xqwangcaomei@yahoo.com.cn



并吸附水产动物肠道中病菌、有毒气体、毒素等,起到解毒、防病的作用,从而有效地提高饲料利用率和成活率^[12~15]。

刘九生^[16]在对虾饲料中添加5%~10%的麦饭石粉末,饲养55 d后,对虾增质量16%,成活率和抗病力均高于对照组。周兴华等^[17]也指出,在饲料中添加麦饭石比添加无机盐能更好地补充某些营养元素的缺乏和不足,从而促进鱼虾的生长发育。成学海^[18]等通过对各种非金属矿的筛选,将膨润土、沸石、磷灰石、麦饭石、蛭石、海绿石、膨胀珍珠岩等加工、提纯、改性及改型处理,优选出PL-1型矿物饵料配方,以5%加入到对虾饲料中,进行对虾养殖应用试验。试验表明,添加2.5%非金属矿的对虾饲料配方,应用中能够吸附有害物质和病菌,并使之排出体外,促进对虾生长,使对虾单位面积产量提高,经济效益显著。江湧等^[19]在凡纳滨对虾(*Litopenaeus vannamei*)饲料中分别添加0、0.5、1.0和1.5 g/kg的自制中草药添加剂(主要成分是黄芪、甘草和白术等),制成4种试验饲料,饲养平均体长为(4.75±0.51) cm、平均体质量为(0.77±0.24) g的凡纳滨对虾60 d,测定了凡纳滨对虾的日增质量率、相对增长率、成活率、饲料系数等。结果表明从促生长和提高成活率角度考虑,添加1.0 g/kg是合适的。

3 中草药制剂在防病、抗病和抑菌方面的研究概况

由于中草药本身具有清除和抑制自由基的生成,以及提高自由基酶类活性的作用,同时还具有非特异抗病原微生物的作用,所以能直接杀菌、抑菌、抗病毒、抗原虫。很多研究表明,中草药制剂在防病、抗病和抑菌方面有着独特的功效。

许美美等^[20]试验证实,黄芩、黄柏、大黄、黄连对中国明对虾(*Fenneropenaeus chinensis*)“红腿病”的病原弧菌高度敏感,地榆、苦参、野菊花、桉叶、穿心莲中度敏感,槟榔无抑菌作用。许兵等^[21]研究了48种化学药剂对中国明对虾“红腿病”病原菌生长的抑制作用,结果表明乌梅、石榴皮、五味子的水浸液具有较强的抑菌活性,可用于配制防病药物饵料。沈锦玉^[22]用复合中草药、菌苗、脂多糖等作为免疫药物投喂中国明对虾,用毒力较强的溶藻弧菌攻毒,口服免疫药饵组虾的免疫保护率为78.95%~89.47%,而对照组为0,说明虾对疾病的抵抗力增强。孙红祥等^[23]试验表明:陈皮、藿香、艾叶具有明显的抗霉菌活性,中药的提取成分——皮醛、茴香醛、丁香油和香草醛均有较强的抑菌作用,其中桂皮醛的作用最强。李义^[24]采用黄芪、党参、大黄、板蓝根等10余味

中草药,粉碎过筛后制成复方添加剂,试验证明,该添加剂可显著地提高罗氏沼虾(*Macrobrachium rosenbergi*)的免疫功能,有效地预防嗜水气单胞菌的感染。张诗义^[25]采用中草药(将土黄连、大青叶、狼尾草、十大功劳等粉碎后与配合饲料混合均匀投喂)治疗长毛对虾“红腿病”,7 d后长毛对虾恢复正常,取得了良好的治疗效果。董任彭等^[26]研究发现,采用五倍子、大蒜、石菖蒲、苦参等治疗患莫格球拟酵母病的罗氏沼虾越冬亲虾,获得了良好疗效。郭文婷等^[27]以黄芪为主药,配以淫羊藿、党参、大黄、黄芩、甘草、当归、金银花、板蓝根、麦芽等9种中草药,发现饲料中添加1%~2%可以增强抗病力。姜新发^[28]研究表明,大黄、黄芩和板蓝根提取物对水生动物常见病原菌有较强的抑菌效果,五倍子的抑菌作用较弱。采用水煮、醇提和微波法得到的大黄、黄芩和板蓝根提取物较散剂的抑菌效果明显,但黄连经水煮、醇提和微波提取后药效降低,五倍子的药效受提取方法影响较小。

4 中草药制剂在提高虾类免疫力方面的研究概况

中草药的免疫增强作用,大都是通过调动虾类体内非特异性抗菌、抗病毒等积极因素来增强免疫功能而实现的。中草药中具有免疫调节作用的成分主要包括:生物碱、多糖、皂甙、萜类、挥发油、有机酸等。如茶叶生物碱(包括咖啡碱和茶碱)、黄芪多糖、人参皂甙、大蒜素、甘草酸等有显著增强机体免疫功能的作用。有关中草药在对虾养殖中提高免疫作用的报道较多^[29,30]。

复合中草药制剂的开发研制是当前中草药现代化发展的一个主流,人们已经认识到选择多种具有不同药理作用的中草药组成中药复方制剂,可以获得药效互补、疗效增强,且各药的单剂量与不良作用减少的优点,在实际使用上更具有优势。

4.1 单一中草药剂对虾类免疫力的影响

陈孝煊等^[31]研究表明,大黄和黄连能增强克氏原螯虾(*Procambarus clarkia*)和红螯螯虾(*Cherax quadricarinatus*)免疫系统的活性并达到防病效果。郭永军等^[32]研究发现,在凡纳滨对虾饲料中添加枳实可以提高超氧化物歧化酶(SOD)、溶菌酶(LSZ)活力以及血淋巴细胞的吞噬能力,对生长促进作用不明显。

4.2 复合中草药制剂对虾类免疫力的影响

王雷等^[33]、刘恒等^[34]、刘树青等^[35]分别以口服、腹腔注射等方式研究了数种天然免疫多糖对对虾的免疫系统的影响,结果均证实能显著提高对虾血淋巴中的免疫因子活力,增强机体的非特异性免疫功能。



能。王宜艳等^[36]以中草药复合免疫药物虾康素连续投喂中国明对虾 7 d, 证实能显著提高血淋巴的酚氧化酶(PO)、超氧化物歧化酶活力。罗日祥^[37]用 9 种中草药配制的 1 号制剂(含等量的黄芪、猪苓、杜仲、枸杞子、鱼腥草、甘草、陈皮、茯苓和黄连)和 4 种中草药配制的 2 号制剂(含等量的鱼腥草、枸杞子、陈皮和丹皮)对中国明对虾进行投喂, 结果表明, 1 号制剂对对虾的免疫系统有激活作用, 且这种作用在一定时间范围内随着药饵投喂时间的延长而加强, 2 号制剂对对虾的免疫系统起抑制或破坏作用。杜爱芳^[38]用 4 种复合中草药制剂对中国明对虾进行投喂, 经测定这 4 种制剂使对虾血细胞吞噬活性相对细菌的杀伤活性均显著高于对照组, 免疫保护率也有提高。杜爱芳等^[39]用大蒜油与从多种中草药中提取的皂苷类天然活性物质组成复方制剂, 以 0.2% 的比例添加于对虾饲料中, 结果表明, 对虾血细胞吞噬率、杀伤率和吞噬指数有极显著提高, 细胞杀伤指数显著提高; 对虾血淋巴中的溶菌活力极显著提高, 酚氧化酶活力显著提高; 溶藻弧菌攻毒后, 对虾免疫保护率提高 86%。赵杰^[40]研究表明, CoIP(河北农业大学自行研制, 含维生素、免疫多糖以及抗病毒中草药等成分)复方免疫增强剂在饲料中的添加量为 1.75 g/kg 时, 能明显提高中国明对虾酚氧化酶、超氧化物歧化酶活性, 血细胞吞噬活性显著提高, 能延长中国明对虾存活时间, 使其顺利度过 6、7、8 三个月的高温季节。

5 中草药制剂在改善虾类品质和风味方面的研究概况

中草药添加剂多为天然植物资源, 含有较丰富的植物色素, 可以显著地改善水产品色泽。另外, 中草药中的黄酮类物质, 可降低血液胆固醇含量。此外, 中草药中所含的植物激素, 可以显著增加肌肉含量, 降低脂类含量。在经济水产养殖动物中有报道称, 如鱼、虾长期摄食含有大蒜粉的饵料, 其肉质变得细嫩, 肉味更香浓。陈国铭^[41]报道, 用添加 2.5% 杜仲粉的配合饲料喂养鳊鱼, 结果鳊鱼蛋白胶厚度得到改善, 肉质烹调后味道与野生鳊鱼相当。吴德峰等^[42]研究表明, 中草药饲料添加剂能提高欧鳗肉质营养成分, 不但能提高鲜肉中的营养成分, 还能提高干物质中各种氨基酸含量。但到目前为止有关中草药提高虾类产品品质和风味方面还未见报道。

6 中草药制剂在诱食作用方面的研究概况

水产动物同其他动物一样, 对食物的色、香、味

等都有感官上的要求。因此为了促进水产动物摄食, 增加摄食量, 提高饲料利用率, 缩短养殖周期, 需要在饲料中添加诱食剂。陈振昆等^[43]发现在饲料中添加陈皮对草鱼有诱食作用。日本学者选用茴香、陈皮、黄连、芦荟等多种中草药, 将各自提炼后的抽提物或蒸汽蒸馏物加到饲料中, 饲喂泥鳅、鲍鱼等, 结果表明诱食作用显著^[44]。但在虾类养殖中鲜见报道, 所以今后有必要加强中草药在虾类养殖中诱食作用的相关研究。

7 展望

鉴于目前国内外迫切要求解决滥用抗生素、化学药物和激素类药品带来的药物残留、耐药性、毒副作用等问题, 中草药免疫增强剂的开发利用具有广阔的前景。中草药在虾类病害防治中的研究虽然取得了一定成果, 但与畜牧和中医比较, 差距还较大。因此, 总结、发掘、整理、鉴定中草药在防治水产动物病害、促生长、提高免疫力等方面的技术经验及相关药理、剂型的研究还任重而道远。所以今后很有必要加强以下几个方面的研究。

7.1 科学配伍

中草药作为饲料添加剂的种类和配方虽然报道很多, 然而功能综合复杂, 很少是精专方剂。今后应在吸取中西药两方面长处的基础上, 根据水产动物的不同特性和生理需要, 研制具有不同功用的中药或中西药结合的饲料添加剂, 逐步形成系列。

7.2 加强基础理论研究

针对某些中草药对水产动物的促生长、诱食、改善肉质以及提高免疫的作用, 在今后的研究中, 应重点对这些方面进行深入的探索研究, 了解其特性、作用机理, 筛选出效果更好的种类及其配方。

7.3 改进加工工艺

目前, 中草药作为饲料添加剂时, 剂量往往偏大, 饲料的适口性和营养水平会受到影响。因此, 除了寻求用量小、效果好的中草药作为饲料添加剂外, 主要应对某些中草药进行提取和精制, 以尽量减少用量。采取先进的生产工艺(如浸提技术), 向微量化、专用型方向发展, 这样既可保证其药效, 又不影响适口性和日粮的营养水平。

参考文献:

- [1] FAO Fishstat Plus. Food and Agriculture Organization of the United Nations Fisheries[R]. Department Statistical Database and Software, 2001, 12: 30-50.
- [2] Lighter D V, Redman R M, Bell T A. Infectious hypodermal (IHNV) and a newly recognized virus disease of

- penaeid shrimp[J]. **J Invertebr Pathol**, 1983, 42: 62-72.
- [3] Kroll R M, Hawleins W E, Overstreet R R. Rickettsial and mollicute infectious in hepatopancreatic cells of cultured Pacific white shrimp (*Penaeus vannamei*) [J]. **J Invertebr Pathol**, 1991, 57: 3 622-3 660.
- [4] Imad P S, Allen D D, David B R. Suitability studies of inland well waters for *Litopenaeus vannamei* culture [J]. **Aquaculture**, 2003, 217: 373-383.
- [5] Hasson K W, Lighter D V, Poulos B T. Taura syndrome in *Penaeus vannamei* demonstration of a viral etiology [J]. **Dis Aquat Org**, 1995, 23: 115-126.
- [6] Flegel T W. Special topic review, major viral diseases of the black tiger prawn (*Penaeus monodon*) in Thailand [J]. **World J of Microbiol Biotechnol**, 1997, 13: 433-442.
- [7] 吴双贵,唐建勋. 常见中草药饲料添加剂在水产养殖中的应用 [J]. 金华职业技术学院学报, 2003, 1: 42-44.
- [8] 唐建勋. 水产动物疾病防治中的中草药应用 [J]. 金华职业技术学院学报, 2004, 4(4): 52-54.
- [9] 阮国良,杨代勤,王金龙. 渔用中草药饲料添加剂的研究 [J]. 饲料研究, 2004, 4: 9-11.
- [10] 王海华. 中草药防治水产动物疾病及药理学研究进展 [J]. 中兽医学杂志, 2004, 4: 37-41.
- [11] 李生平,白文贤. 中草药对水产动物促生长作用的研究和应用 [J]. 河北渔业, 2006, 2: 5-7.
- [12] 葛长荣,田允波,段纲,等. 中草药饵料添加剂研究现状与发展趋势 [J]. 云南畜牧兽医, 1998, 4: 10-16.
- [13] 彭密军. 杜仲饵料分析研究 [J]. 饵料研究, 2000, 2: 24-25.
- [14] 向泉,周兴华. 中草药添加剂在水产养殖上的作用 [J]. 粮食与饲料工业, 2000, 3: 27-30.
- [15] 钟国防,顾功超. 水产饲料添加剂的选择与应用 [J]. 水产学杂志, 2001, 14(2): 34-39.
- [16] 刘九生. 麦饭石在动物养殖中的应用 [J]. 兽药与饲料添加剂, 2000, 5: 24-25.
- [17] 周兴华,向泉. 麦饭石在水产养殖中的应用 [J]. 水产科技情报, 2002, 3: 76-79.
- [18] 成学海,张军,刘王宣. 非金属矿在对虾饵料中的应用研究 [J]. 非金属矿, 2004, 27(1): 28-29.
- [19] 江湧,王广军,余德光. 中草药添加剂对凡纳滨对虾 (*Litopenaeus vannamei*) 生长和抗病力影响的研究 [J]. 渔业现代化, 2005, 4: 35-37.
- [20] 许美美,郭平,严隽箕. 药物对中国对虾“红腿病”病原菌的抑制作用 [J]. 水产科学, 1993, 12(1): 11-15.
- [21] 许兵,纪伟尚,张鹏,等. 对虾病原菌抑菌药物的研究 [J]. 海洋通报, 1993, 23(2): 43-51.
- [22] 沈锦玉. 中国对虾某些免疫指标的测定及免疫预防初步研究 [J]. 科技通报, 1996, 13(5): 324-327.
- [23] 孙红祥,杜海燕. 中药及其挥发性成分抗霉菌活性研究 [J]. 饲料研究, 1999, 9: 1-4.
- [24] 李义. 复方中药添加剂对罗氏沼虾免疫功能的增强作用 [J]. 饲料工业, 2002, 7: 45-47.
- [25] 张诗义. 浅谈中草药防治对虾“红腿病”的体会 [J]. 福建畜牧兽医, 2003, 25(1): 45.
- [26] 董任彭,金红燕. 罗氏沼虾莫格球拟酵母病的治疗试验 [J]. 水产科技情报, 2003, 30(6): 263-264.
- [27] 郭文婷,李健. 中草药制剂对凡纳滨对虾生长及血淋巴中免疫因子的影响 [J]. 饲料工业, 2005, 26(6): 6-10.
- [28] 姜新发. 中草药提取物对水生动物常见病原菌的体外抑菌试验 [J]. 饲料工业, 2005, 26(22): 28-29.
- [29] 程志斌,葛长荣,韩剑众. 中草药有效成分对动物免疫功能的影响及其应用 [J]. 河北畜牧兽医, 2002, 18(10): 16-17.
- [30] 宋理平,张宇峰,阎大伟. 中草药作为免疫增强剂在水产动物上的应用 [J]. 饲料工业, 2005, 26(5): 10-12.
- [31] 陈孝煊,吴志新,张厚梅. 大黄与黄连对二种淡水虾血细胞吞噬活性的影响 [J]. 水生生物学报, 2002, 26(2): 201-204.
- [32] 郭永军,邢克智,陈成勋,等. 枳实对南美白对虾健康的影响 [J]. 水利渔业, 2005, 25(4): 99-101.
- [33] 王雷,李光友. 口服免疫药物对养殖中国对虾病害防治作用的研究 [J]. 海洋与湖沼, 1994, 25(5): 486-491.
- [34] 刘恒,李光友. 免疫多糖对养殖南美白对虾作用的研究 [J]. 海洋与湖沼, 1998, 29(2): 113-117.
- [35] 刘树青,江晓路,牟海津,等. 免疫多糖对中国对虾血清溶菌酶、磷酸酶和过氧化物酶的作用 [J]. 海洋与湖沼, 1999, 30(3): 278-283.
- [36] 王宜艳,孙虎山,李光友. 复合免疫药物对中国对虾血淋巴氧化酶和抗氧化酶活力的影响 [J]. 海洋科学进展, 2002, 20(3): 79-83.
- [37] 罗日祥. 中药制剂对中国对虾免疫活性物质的诱导作用 [J]. 海洋与湖沼, 1997, 28(6): 573-578.
- [38] 杜爱芳,蔡渭明,于涟. 中国对虾血细胞吞噬功能的研究 [J]. 中国水产科学, 1997, 4(2): 1-6.
- [39] 杜爱芳,叶均安,于涟. 复方大蒜油添加剂对中国对虾免疫机能的增强作用 [J]. 浙江农业大学学报, 1997, 3: 317-320.
- [40] 赵杰. 复方免疫促长剂——Compound Immune Promoter (CoIP) 对中国对虾生长发育、部分生化指标及免疫机能的影响 [D]. 河北保定: 河北农业大学, 2002.
- [41] 陈国铭. 鱼类的营养和饲料 [M]. 北京: 海洋出版社, 1987.
- [42] 吴德峰,林树根,王寿昆,等. 中草药饲料添加剂对欧鳗养殖效果的影响 [J]. 福建农业大学学报, 2001, 30(1): 95-98.
- [43] 陈振昆,丁光. 陈皮对草鱼诱食作用的研究 [J]. 云南农业大学学报, 1996, 11(1): 35-37.
- [44] 汪留全. 日本对促水产动物摄食的引诱物质的研究 [J]. 水产科学, 1984, 4: 21-24.

(本文编辑: 谭雪静)