

对虾微型被膜饵料的研究

仲维仁 徐 健 张淑华 刘德泱 宋继国

(山东省海水养殖研究所)

摘要 研究了对虾蚤状幼体、糠虾幼体和仔虾的营养需要,研究了微型被膜饵料的配方、生产工艺、投饵技术,并进行了微型被膜饵料的饲喂小试、中试和生产应用试验。微型被膜饵料是在配方中加入成膜材料,通过乳化、雾化和低温干燥使颗粒表面形成一层致密不透水的被膜,粒径 $10\sim 450\mu\text{m}$ 、密度 $1\sim 1.035\text{g}/\text{cm}^3$,入水后呈悬浮状态,24小时内基本不消散、不溶失。从蚤状I期至0.7cm仔虾,中试I组成活率74.6%,平均出苗量 $32.85\text{万尾}/\text{m}^3$,与投喂活体生物饵料组相当。1988年技术鉴定认为,微型被膜饵料的工艺路线属国内首创,饵料效果达到国内先进水平。

关键词 对虾幼体 营养需要 微型被膜饵料 配方 被膜工艺

对虾微型饵料具有良好的饲育效果,完全可以代替当前对虾育苗所用的常规饵料,并且能降低成本,提高出苗量,简化育苗工艺,具有显著的经济效益,已引起许多国家的重视。微型饵料的研究,在美国、日本、英国、法国有多年历史,已先后研制出微粒(M.B.D)、微胶囊(M.E.D)和微型被膜(M.C.D)三代。微粒饵料和微胶囊饵料已商品化,并较多地用于鱼虾苗种生产,但售价昂贵。

近年来,我国开展了对虾微型饵料的研制,有的还进行了批量生产。但微型被膜饵料的研究在国内尚属空白,国外也刚刚起步。鉴于此,我们先后进行了微型饵料饲喂对虾幼体可行性研究、对虾幼体营养生理研究、微型饵料加工工艺研究(与美国德州大学合作项目)、微型被膜饵料配方与生产工艺研究、投饵技术与饲喂试验(小试、中试和生产应用),建成微型被膜饵料加工厂,并批量生产供应市场。1988年通过的技术鉴定认为,微型被膜饵料的工艺路线属国内首创,饵料效果达到国内先进水平。现将本研究综合报告如下:

1 研究内容与结果

1.1 对虾幼体营养研究

1.1.1 对虾(*P. vannamei*)幼体必需氨基酸的需求量 Watananable 曾用示踪原子研究证明了蛋氨酸、赖氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、精氨酸、组氨酸、苏氨酸、色氨酸是对虾的必需氨基酸。但各种氨基酸在饵料中的比例则必须经试验确定。我们试验的饵料各组分的确定和混合,参照鱼类营养试验法,即先把纯氨基酸与水化合物类脂质、无机盐混合物、维生素混合物、粘合剂混合起来。乳化后喷雾干燥成微型饵料。饵料中各种必需氨基酸的比例参考虾体氨基酸组成和轮虫与卤虫无节幼体的成分确定。当试验一种氨基酸饵料时,其它成分恒定。饲喂试验分蚤状幼体、糠虾幼体和仔虾三个阶段。虾苗来自Gaiveston实验室,各重复2次。结果:100g干饵需蛋氨酸1.5g,赖氨酸5.0g,亮氨酸4.2g,异亮氨酸2.8g,苯丙氨酸2.6g,缬氨酸2.5g,精氨酸3.5g,组氨酸1.5g,苏氨酸2.0g,色氨酸0.6g。

1.1.2 对虾幼体对饵料中主要营养成分的需求量 本试验以弄清对虾微型被膜饵料的

基本营养组成为目的,用乌贼、虾糠、鸡蛋、豆粉、小麦粉、鲱鱼油、C·M·C混合无机盐和混合维生素为基础原料,对配方中蛋白质、脂肪、碳水化合物和无机盐的配合作4种变更,共配出16个配方,各配方蛋白质含量分别为45%、50%、55%、60%,脂肪含量分别为4%、8%、12%、16%,碳水化合物含量分别为10%、14%、18%、22%,无机盐含量分别为8%、12%、16%、20%。试验容器为5000ml水槽48只(每个配方3个平行槽),分蚤状、糠虾、仔虾三期重复2次。结果:当微型饵料中蛋白质含量50~55%、脂肪含量12~16%、碳水化合物含量14~18%、矿物质含量12~16%时,对虾幼体成活率最高。

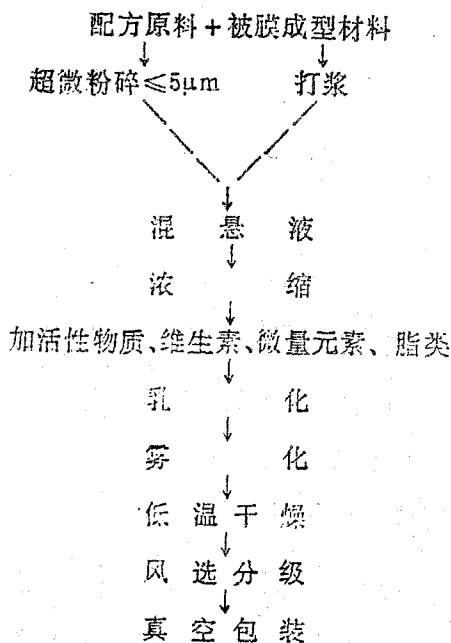
1.2 对虾微型被膜饵料配方

模拟对虾幼体天然饵料(单胞藻、卤虫无节幼体)的营养成分并经营养强化最终组成微型被膜饵料1、2、3号配方,主要原料为乌贼、贻贝、鸡蛋、鱼、豆饼、酵母、鱼油、维生素、微量元素、促生长素等,其营养成分如表1、2、3。

由分析结果看出,微型被膜饵料所含的粗蛋白、粗脂肪、必需氨基酸、常见脂肪酸与轮虫、卤虫无节幼体很类似,这就为虾苗的正常发育提供了物质基础。

1.3 微型被膜饵料

1.3.1 被膜工艺 在原料中加入成膜材料,通过乳化、雾化和低温干燥,颗粒表面形成一层稳定致密的被膜,被膜与其内部材质一致。工艺流程如下:



调节工艺参数,可随意制出粒径10~450 μm、密度1.0~1.035g/cm³之间的球型颗粒,成型率99%以上。

1.3.2 微型被膜饵料加工质量指标 为球型颗粒,1号饵料粒径为10~50μm,2号饵料粒径为74~200μm,3号饵料粒径为200~450μm,分别适于蚤状幼体、糠虾幼体和仔虾三个阶段。在比重1.025海水中静止状态沉降速度为0.23~0.35cm/min,充气(40~60个气泡每分钟)则呈全悬浮状态,饵料在水中稳定时间为48小时以上。饵料的营养成分几乎不溶出(凯氏定氮法测不出粗蛋白溶失)。饵料入水后立即分散。

1.4 饲喂对比试验

表1 几种饵料的主要营养成分(%)

主要营养成分	微型被膜 饵料 1号	微型被膜 饵料 2号 3号	卤虫无节 幼体	轮	虫	蛋	黄	豆	浆
粗蛋白质	51.4	55.6	57.4	52.1		32.5		42.6	
粗脂肪	13.4	16.8	7.4	15.6		62.2		16.8	
灰分	14.3	13.1	19.2	17.7				8.2	
碳水化合物	19.9	14.5						32.4	

