

## 有关对虾配合饵料的几个问题

仲维仁 刘金耀 徐健

(山东省海水养殖研究所)

**提要** 本文报道了有关对虾人工配合饵料的特点、配方、营养要素、加工工艺,以及投喂方法,可供对虾养殖生产单位加工饵料时参考。

饵料是对虾养殖的关键问题之一。当前由于鲜活饵料供不应求和价格大幅度上涨,限制了对虾养殖的进一步发展,在实际生产中饵料费用一般要占养虾成本的70%左右,所以,饵料又是决定养虾经济效益高低的重要因素。而解决饵料供应的主要途径就是研制配合饵料<sup>[1,2]</sup>。下面就我们实验中的有关问题报告如下。

### 一、实用科学配方

一个好的对虾配合饵料配方,必须是营养成分全面、原料来源广和价格合理,另外,还要考虑到我国现有的技术水平和推广应用价值。我们根据山东省的资源状况,通过几年的研究,筛选出“831”、“843”等几个实用科学配方,这些配方的共同特点是:①配方均以来源广的植物性原料为主体,占原料总量的70%以上,在全国大部分养虾地区,均可就地配制;②成本低,全部原料按议价计算包括加工费每kg 0.58—0.68元<sup>2)</sup>;③稳定性好,颗粒饵料可在水中保持2—4小时不溃散;④能满足对虾基本营养需求,从虾苗(0.7cm)入池一直到养成结束都可以使用,既可单独投喂,也可与各种比例的鲜饵搭配投喂;⑤加工工艺简便;⑥饵料系数较低,一般为3.5左右,若养殖条件较好,可降到3以下。⑦养成虾平均体长能够达到12—14cm;⑧经济效益较高,一般情况下每kg虾饵料费用为2.00—2.60元

在实用科学配方中,最主要的指标是饵料中蛋白质的含量与其中必需氨基酸的组成比例,综合对虾营养要求与经济效益等几项主要因素,饵料中的粗蛋白含量以40—50%较为适宜,其必需氨基酸组成比例应尽量符合对虾体内的组成比例。由于我国当前蛋白质饲料主要来源于各种油饼粕类,这就决定了对虾配合饵料应以其为主要原料,但这类蛋白质原料虽含有较高的蛋白质,然而由于缺少赖氨酸、蛋氨酸等必需氨基酸,与动物蛋白相比,其生理价值较低。所以,在组成配方时,一定要有相当比例的动物蛋白质,其含量以10—15%较为合适,配以一定比例的鲜活动物原料如小杂鱼虾、贝类等也是相当重要的。因为这类原料除可提供某些维生素、引诱剂和未知生长因子外,同时也是配合饵料的粘合剂,当鲜活小杂鱼虾在配合饲料中所占的比例达到10%以上时,一般可以满足以上需要。

粗脂肪含量以3—5%较好,这其中要重点考虑必需脂肪酸的含量。在当前应用的配方中,由于原料中含有鱼粉、杂虾粉和油饼粕类,已有足够的脂肪和大部分必需脂肪酸,所以在组成配方时,一般不需特别考虑添加纯脂肪类物质。

在对虾配合饵料的成份中,含有适量的

1) 梁羡园等,1978。对虾人工混合饵料研究的初步探讨。山东省水产学会会刊2: 67—76。  
2) 1981年价格,下同。

(5—7%)纤维素是有益的。因为纤维素可以刺激消化道,促进肠胃蠕动与消化酶的分泌,对高营养的饵料起填充、稀释作用,有利于营养物质的消化和吸收。

对虾对无机盐有一定的需求量。由于在实用配方中,大多以植物原料和鱼粉等为主要原料,而这类原料本身就含有较多的无机盐,再加上对虾还能够从海水中吸收一定数量的无机盐,一般情况可以满足其需要量。

## 二、促生长剂在配合饵料中的应用

促生长剂可以提高对虾对饵料的消化吸收、促进饵料的转化,提高成活率,合理使用能够取得良好的经济效益。为探讨对虾在配合饵料中添加促生长剂的适宜种类和比例,我们在试验饵料中分别添加几种不同的促生长剂,其添加量分别为 10, 50, 100 和 150ppm。试验结果表明:添加促生长剂的各组都有一定的增产效果。我们于 1984 年在养殖池中进行生产试验,在整个养殖过程中全部投喂配合饵料,收虾时称重,添加促生长剂鱼 IV 100ppm 的饵料,亩产对虾 124.25kg,平均体长 13.1cm,比不添促生长剂的对照组亩增 8.75kg(增产率 7.6%),饵料系数为 3.53。每亩盈利 385.16 元(按当时国家统一收购价),每亩增加收入 62.85 元,其增加的经济效益远远大于促生长剂的费用(5.26 元)。由此可知:根据不同配方组成而选择相应的促生长剂是十分必要的。

## 三、配饵在水中的稳定性

当前生产中投喂的配合饵料大多因在水中稳定性较差而造成饵料颗粒过早溃散,这样既污染了水质,又降低了饵料利用率。但是过分强调饵料的高稳定性将不利于对虾摄食且增加配合饵料的成本,所以确定饵料在水中保持成型的合理时间是很重要的。

通过水下观察,配合饵料入池后 3—5 分钟对虾就争相抢食,1 小时内就有 95% 以上的对虾处于饱胃状态。入池后超过 2 小时的配合饵

料即使不溃散,对虾也很少摄食。因而可以初步认为,对虾配合饵料在水中稳定性达到 1—2 小时便可以初步满足当前的养殖生产需要。

保持饵料成型,应从两方面着手。一是选择适宜的粘合剂;二是采用合理的加工工艺。对虾配合饵料的粘合剂应据各地资源状况选用。在“831”和“843”配方中是以鲜冰冻小杂鱼虾为粘合剂,这类物质含有大量的蛋白质和动物胶,在加工过程中发生变性、凝固等稳定变化,从而把其它颗粒粘合在一起。当其加入量达到 10% 以上时,便可以使饵料在水中保持 2 小时不溃散,含量至 18% 以上时,则可达到 4 小时。在“802”和“821”配方中则主要是以全麦粉作粘合剂。具体作法是先将全麦粉加热糊化,然后再与其它原料充分搅拌,当其用量超过 10% 时,饵料在水中也可以保持 1—2 小时。其它如贝肉、地瓜粉等同样可以作为粘合剂使用。

合理的加工对保证饵料成型也是至关重要的,要求原料粉碎的粒度小于 0.8mm,搅拌均匀,混合料的含水量要适宜。采用平模式硬颗粒机组时,外加水份要保持 15—20%,对成型机要调整好辊轮与平模之间的间隙,掌握合适的进料量,以便有足够的挤压力。

## 四、配合饵料的应用

在养虾生产中投喂优质的配合饵料,能够获得较高的经济效益。如 1983 年在乳山县虾场推广的“831”配合饵料便是例子。“831”饵料的配方组成如下:花生饼 60%,麸皮 10%,鱼粉 15%,杂虾粉 5%,虾糠等 10%;其主要营养成分为:粗蛋白质 48.8%,粗脂肪 4.5%,灰分 14.39%。全场 6762 亩养虾池总产对虾 398t,获利 102 万元。1985 年在白沙口潮汐电站 270 亩虾池中投喂“843”配合饵料,平均亩产对虾 118kg,对虾平均体长 12.46cm,12cm 以上的个体占 80%,每 kg 虾饵料费 1.98 元,每亩获利 1066 元。

配合饵料能否在生产中应用,除要满足对

不同比例交替投喂结果表

Tab. Results of alternative feeding of different proportional diets

| 时间(年)    | 1981                 | 1982 |         | 1983   |       | 1984 | 1985  |
|----------|----------------------|------|---------|--------|-------|------|-------|
| 配饵比例(%)  | 33                   | 33   | 50      | 56     | 68    | 100  | 92    |
| 生长率(%)   | 94                   | 126  | 135—144 |        |       |      |       |
| 单产(kg/亩) |                      |      |         | 58.9   | 123.6 | 131  | 118.3 |
| 备注       | 16m <sup>3</sup> 水泥池 | 3 亩  | 3 亩     | 6700 亩 | 85 亩  | 1 亩  | 270 亩 |

虾基本营养需求外,还必须就地取材,因地制宜,重点是要考虑当地原料价格和资源条件。动物性原料,如鱼粉、贝类等,其必需氨基酸较齐全,营养价值高,是对虾配合饵料的良好原料。我国目前这类资源有限,价格又较高,故而在目前条件下,应尽量减少这类原料的使用比例,适当地增加植物性蛋白如饼粕类,只要配比得当,是完全可以满足对虾基本营养需要的。这样,便起到了扩大原料来源和降低饵料成本的作用。如按当前市场价格,包括加工费在内,“802”配方每 kg0.80 元以上,“831”配方 0.68 元,而“843”配方仅 0.58 元。

在配合饵料的应用过程中,探讨一种与之相应的投饵技术也是非常重要的,在这方面我们注意了下列两个问题。

#### (一) 与鲜饵交替投喂

配合饵料只要配比得当,完全可以用来单一投喂。我们于 1983 年全部用“831”配方(自 0.7cm 虾苗开始一直到 12cm)投喂,平均亩产对虾 132kg,饵料系数 3.59。若要进一步促进对虾的生长和提高配合饵料的利用率,采用一定比例的鲜饵和配合饵料交替投喂是较有效的方法。这是因为配合饵料含有对虾生长所必需的各种营养成分,但由于对虾对各种营养物质的需求尚有一些问题没有弄清楚,鲜饵料含有丰富的维生素、诱食剂、未知生长因子等,这是配合饵料所不及的。若两者交替投喂,则不仅利用了鲜饵上述优点,也使配合饵料有效成份高、营养全面、质量稳定等优点得到发挥,起到了营

养互补的作用,从而提高了配合饵料的利用率。为了寻找较为合理的配合饵料与鲜饵比,我们曾做过一系列的试验,结果如下表。

从表中可以看出:在一定的范围内,随着配合饵料使用比例的增加,对虾的生长效果是十分明显的。至于鲜饵与人工配饵究竟采用哪种比例合适,这要视配方的组成、鲜饵料的种类以及生长环境等因素综合考虑。由于各地资源状况的差异,在实际生产中应因地制宜地调整鲜饵与配合饵料的搭配比例和搭配方式,可按固定的比例每日交替,也可在 7—8 月份鲜饵短缺季节多喂或全喂配合饵料。

#### (二) 投饵应少投勤投

由于对虾的摄食习性和当前的配合饵料稳定性较低,以及对虾喜食新鲜程度高的饵料等客观因素,在配合饵料的投喂过程中要强调勤投、少投的原则,这样既保证了饵料的新鲜程度,又避免了饵料的过多溶失。一般对虾在 6cm 以前,日投饵 3 次,6cm 以后可增加至 4 次。饵料量的分配原则是昼少夜多,黄昏至清晨这段时间应投喂全日饵料量的 60%。在实际应用中,从 0.7cm 的虾苗开始,到对虾出池的养殖全过程,配合饵料的投喂比例可以从 0—100%,有条件的地方,搭配一定数量的鲜饵效果更佳。

#### 主要参考文献

- [1] 山东海洋学院, 1985. 对虾的食性与投饵。《海水养殖手册》。上海科学技术出版社, 547—552 页。

## PROBLEMS OF PREPARING COMPOUND DIET FOR PRAWN

Zhong Weiren, Liu jinyao, and Xu jian  
(Shandong Marine Culture Institute)

### Abstract

Preparation of prawn diets, labelled 802, 831 and 843, has the same characteristics.

(i) The main component is plant substance in which bran and oilcake dregs accounts for more than 70%.

(2) The cost is low, totalling 0.56—0.68 Yuan/kg including the process expense.

(3) The particulates can be kept for 4 hrs in water.

(4) It is suitable for all sizes of prawn, from seedlings to adults fed separately or with other nutrients.

(5) The preparation process is simple.

(6) The diet coefficient is low, generally 3.5, or 2.7 if culture condition is good.

(7) The average body length may reach 12—14cm by using this formula.

The most essential component of this diet is the content of protein and its amino acid percentage. The crude protein in the diet should be around 40—50%. The percentage of essential amino acid should be proportional to that in the body of the prawn. The content of crude fat should be about 5% in consideration of fat acid required.

Growth agent and induction agent were added to raise the survival rate and growth efficiency. The adhesion agents in the compound diet are mostly that of animal, plant, and chemical compounds. The animal adhesion agent is mainly that of small fishes. The plant adhesion agent is mainly that of starch paste.