

21-25

维普资讯 http://www.cqvip.com

5968.227

中国对虾不同生长阶段 对蛋白质、脂肪、糖类和无机盐的需求*

张淑华 张欣 刘德央 仲维仁

(山东省海水养殖研究所, 青岛 266002)

A

摘要 设计不同蛋白质、脂肪、无机盐、糖类配比的9个配方饵料,对中国对虾前、中、后3个生长阶段进行了饲喂试验。结果:各营养要素影响对虾增重的顺序第一阶段为脂肪>蛋白质>无机盐>糖类,最适量为7%、40%、13%、20%;第二阶段为蛋白质>脂肪>糖类>无机盐,最适量为45%、5%、23%、13%;第三阶段为蛋白质>脂肪>糖类>无机盐,最适量为45%、5%、23%、11%。影响饵料效率的顺序为第一、二阶段脂肪>蛋白质>无机盐>糖类,第三阶段蛋白质>脂肪>无机盐>糖类。

关键词 中国对虾 营养需求 蛋白质 脂肪 无机盐 糖类 增重 饵料效率

对虾营养需求是设计配合饵料的理论基础,目前国内外的研究重点集中在对蛋白质的需求上,而且试验用虾多是只取某一个生长阶段。由于对虾在不同生长阶段对某种营养物质的需求不可能是一成不变的,另外各营养物质间也存在相互协调和相互制约的关系,所以,研究对虾在不同生长阶段对蛋白质、脂肪、糖类和无机盐的需求水平及相互作用,具有重要意义。

1 材料与方

1.1 试验阶段 按中国对虾生物学体长分0.7~3.0 cm, 3.0~8.0 cm, 8.0 cm以上3个阶段,试验时间1990年5月21日~6月11日、7月2~23日、8月28日~9月18日,均为20天。

1.2 试验设计 试验容器为18只0.4 m³的

玻璃钢水槽,由气泵连接气泡石连续充气。每天投饵前各换水20%,日投饵3次。每次投饵前吸出残饵,烘干计重。从生产池中分别挑选3种规格的对虾个体,每只水槽第一阶段放50尾,第二阶段放30尾,第三阶段放20尾。试验按4因素3水平布置,共设9个试验组,每组2个平行。

1.3 试验安排 4个因素为:A—蛋白质, B—脂肪, C—无机盐, D—糖类。每个因素设3个水平。试验安排如表1、2。

表1 因素水平 %

水平	A	B	C	D
1	35	7	11	26
2	40	5	13	23
3	45	3	15	20

1.4 试验饵料 9个配方的蛋白质、脂肪、糖类和无机盐的配比如表2,其原料为花生饼、豆饼、酵母、大豆油、胆固醇、矿物质、维生素C、磷酸酯、维生素B₁和B₆、肌醇、磷酸二氢钾和C、M、C,数据误差<±0.1。饵料用粉碎机破粒,按3个阶段的需求筛选出0.5

* 山东省海洋与水产业科技发展计划重点项目

张淑华, 57岁, 副研究员。在省级以上刊物发表论文20余篇, 其中5篇获优秀成果和优秀论文奖。主持和参加科研项目10余项, 获地矿部三等奖、省科技进步三等奖和省水产局科技进步二等奖各1项。

收稿日期: 1997-03-26

表2 试验安排

组别	A	B	C	D
1	35	7	15	20
2	35	5	13	23
3	35	3	11	26
4	40	7	11	23
5	40	5	15	26
6	40	3	13	20
7	45	7	13	26
8	45	5	11	20
9	45	3	15	26

mm、1.0 mm 和 2.0 mm 颗粒,置冰箱中密封保存。

2 结果与分析

各阶段试验结束后,测量体长、体重,统计尾数和投饵量,计算个体增重速度、成活率和饵料效率。

2.1 对虾增长和增重 分3个阶段分别统计对虾体长增长、体重增长和个体增重速度(个体增重速度(%) = $\frac{\text{试验期间个体体重增长值}}{\text{试验天数}} \times 100$),并进行因素分析。

2.1.1 第一阶段试验结果因素分析 见表3。

表3 影响对虾第一阶段生长因素分析

组别	A	B	C	D	个体增重速度(%)
1	1	1	1	1	0.638
2	1	2	2	2	0.573
3	1	3	3	3	0.522
4	2	1	2	3	0.800
5	2	2	3	1	0.646
6	2	3	1	2	0.547
7	3	1	3	2	0.665
8	3	2	1	3	0.582
9	3	3	2	1	0.538
指标值	1	0.578	0.701	0.589	0.607
	2	0.664	0.600	0.637	0.595
	3	0.595	0.536	0.611	0.635
极差		0.086	0.165	0.048	0.040
优水平		2	1	2	3
因素顺序		B ₁	A ₂	C ₂	D ₁

由表3可见,在对虾第一生长阶段,影响生长因素的重要性依次为脂肪、蛋白质、无机盐、糖类,其最适值为蛋白质40%、脂肪7%、糖类20%、无机盐13%。脂肪含量3~7%范围内,对虾增长随脂肪含量的降低而减小。蛋白质含量40%最好,其次是45%,35%最差。无机盐13%最好,其次为15%、11%。糖类20%最好,其次为26%、23%。对虾增长和增重最大的是第4组,其次7、5、1、8、2、6、9、3组。

2.1.2 第二阶段试验结果因素分析 见表4。

表4 影响对虾第二阶段生长因素分析

组别	A	B	C	D	增重速度(%)
1	1	1	1	1	8.19
2	1	2	2	2	9.95
3	1	3	3	3	7.94
4	2	1	2	3	10.26
5	2	2	3	1	10.36
6	2	3	1	2	8.92
7	3	1	3	2	11.55
8	3	2	1	3	11.95
9	3	3	2	1	10.00
指标值	1	8.69	10.00	9.69	9.52
	2	9.85	10.75	10.07	10.14
	3	11.17	8.95	9.95	10.05
极差		2.48	1.80	0.38	0.62
优水平		3	2	2	2
因素顺序		A ₃	B ₂	D ₂	C ₂

由表4可见,在对虾生长的第二阶段,影响生长的主要因素依次为蛋白质、脂肪、糖类和无机盐,其最适值为蛋白质45%、脂肪5%、糖类23%、无机盐13%。蛋白质含量由高到低,对虾增长也由高到低。脂肪最适含量依次为5%、7%和3%;糖类最适含量依次为23%、26%和20%;无机盐依次为13%、11%和15%。对虾增长和增重的顺序依次为8、7、5、4、9、2、6、1、3组。

2.1.3 第三阶段试验结果因素分析 见表5。

由表5可见,在对虾生长的第三阶段,影响生长的主要因素是蛋白质,其次是脂肪,糖

表5 影响对虾第三阶段生长因素分析

组别	A	B	C	D	增重速度 (%)
1	1	1	1	1	14.14
2	1	2	2	2	14.81
3	1	3	3	3	12.76
4	2	1	2	3	16.48
5	2	2	3	1	17.38
6	2	3	1	2	15.89
7	3	1	3	2	18.42
8	3	2	1	3	19.07
9	3	3	2	1	17.13
指标值	1	13.90	16.35	16.37	16.22
	2	16.58	17.09	16.14	16.37
	3	18.21	15.26	16.19	16.10
极差		4.31	1.83	0.24	0.27
优水平		3	2	1	2
因素次序		A ₃	B ₁	D ₂	C ₁

类和无机盐影响较小。最适含量为蛋白质45%、脂肪5%、糖类23%、无机盐11%。饵料中蛋白质含量由高到低,对虾增长也由高到低。脂肪最适量依次为5%、7%和3%。糖类最适为23%、26%和20%相当,但3个水平差别很小(极差0.27)。无机盐最适为11%,其次为16%、13%。对虾增长和增重的顺序依次为8、7、5、9、4、6、2、1、3组。

2.2 饵料效率

试验结束时,统计各组投饵量、残饵后,得出各组实际投饵量。依据统计数据进行分析列入表6、7、8中。

2.2.1 第一阶段 见表6。

表6 在对虾第一生长阶段影响饵料效率因素分析

因素	A	B	C	D	
1	37.6	42.9	39.9	39.4	
指标值	2	41.2	39.0	38.9	
	3	39.4	36.3	37.1	39.9
极差		3.6	6.6	2.8	1.0
优水平		2	1	1	3
因素次序		B ₁	A ₂	C ₁	D ₃

由表6可见,在对虾第一生长阶段,影响饵料效率的因素依次为脂肪、蛋白质和无机盐,糖类影响很小(极差1.0)。当饵料中蛋

白质40%、脂肪7%、无机盐11%、糖类20%时,饵料效率最高。脂肪含量3~7%范围内,含量越高饵料效率越高;无机盐则相反,在11~15%范围内,含量越高饵料效率越低。蛋白质含量40%与45%差异不大,40%时,饵料效率最高,35%时饵料效率最低。糖类20%最好,23%、26%组差异甚小(极差仅为0.5)。

2.2.2 第二阶段 见表7。

表7 在对虾第二生长阶段影响饵料效率因素分析

因素	A	B	C	D	
1	37.1	44.1	41.2	40.4	
指标值	2	40.2	41.6	39.3	39.7
	3	42.1	35.5	40.8	41.1
极差		5.0	8.6	1.9	1.4
优水平		3	1	1	3
因素次序		B ₁	A ₃	C ₁	D ₃

由表7可见,在对虾第二生长阶段,影响饵料效率的第一因素是脂肪,优水平为7%;蛋白质第二,优水平为45%;无机盐和糖类第三、第四,优水平为11%和20%。在试验范围内,脂肪含量由高到低,饵料效率也由高到低,蛋白质亦然。当无机盐含量11%、15%、13%,糖类20%、26%、23%时,饵料效率由高到低,但作用不明显。

2.2.3 第三阶段 见表8。

表8 在对虾第三生长阶段影响饵料效率因素分析

因素	A	B	C	D	
1	34.7	39.1	36.7	37.2	
指标值	2	37.0	37.8	37.3	36.7
	3	39.5	34.4	37.2	37.3
极差		4.8	4.7	0.6	0.6
优水平		3	1	2	3
因素次序		A ₃	B ₁	C ₁	D ₃

由表8可见,决定饵料效率的因素依次是蛋白质、脂肪、无机盐和糖类,蛋白质(极差

4.8)和脂肪(极差4.7)影响效果几乎相同,糖类和无机盐极差都是0.6,作用甚小。可以说,蛋白质和脂肪的共同作用是第三阶段影响饵料效率的主导因素。试验范围内,蛋白质含量越高,饵料效率越高,脂肪亦然。

3 讨论

3.1 影响对虾增长的要素 第一阶段首要要素是脂肪,并且需要较多的脂肪(7%)。由表3可见,脂肪含量最高的1、4、7组增重速度都高于其它各组。尽管1、4组蛋白质含量不高,但增重率仍较高,说明蛋白质作为饵料的基础组成是第二位的,并且其含量也不是越高越好,在同样的脂肪含量条件下,蛋白质含量最高的7组反而不如含量居中的第4组,8、9组与5、6组的比较也显示同样规律。

但到了第二、三阶段,蛋白质成了影响对虾增长的首要因素,脂肪则退居第二位。但由表4、5可见,蛋白质和脂肪的极差第二阶段分别为2.48和1.80,第三阶段分别为4.31和1.83,两个阶段的极差比值分别为1.38和2.36。说明在第二阶段尽管蛋白质是首要因素,但脂肪对增重的影响也是相当重要的。到第三阶段,蛋白质影响作用增强,成为增重的极重要因素。这说明,随着对虾体长的增长,影响增长的因素由脂肪逐渐改为蛋白质。

从3个阶段来看,无机盐和糖类对增重的影响不如蛋白质和脂肪明显,无机盐作用

大于糖类,但二者差异不明显。随着对虾体长的增长,饵料中4种营养物质的最适水平为:蛋白质由中水平到高水平,脂肪由高水平到中水平,无机盐由中水平到低水平,糖类由低水平到中水平。3个阶段的最适量分别是:蛋白质40%、45%、45%,脂肪7%、5%、5%,无机盐13%、13%、11%,糖类20%、23%、23%。

3.2 影响饵料效率的要素 随着对虾的生长,影响饵料效率的首要因素由脂肪逐渐转变为脂肪与蛋白质的共同作用。3个阶段中,脂肪与蛋白质的极差比值都不大,分别为1.83、1.72和0.98(表6~8),说明蛋白质对饵料效率的影响程度与脂肪接近。第三影响因素是无机盐,随着对虾的长大,优水平由低变高(11%、11%、13%),高水平的无机盐不利于提高饵料效率。糖类是最次要的因素,随着对虾的增长,最适值由大变小,与无机盐相反。总的趋势是:饵料中脂肪和蛋白质分别处于7%和45%的高水平时,饵料效率高。

参 考 文 献

- 1 桥本芳郎著,蔡完其译,鱼类饲料学,北京:农业出版社,1978.
- 2 谢宝华,荣长宽,李洪宾,对虾对某些饵料蛋白质的真消化率,农业科技资料,1982(14):229
- 3 Haiver JE. Nutrition of salmonid fishes. Journal of Nutrition, 1957(62):245-254
- 4 Wickins JE. Prawn biology and culture. Oceanography and Marine Biology Annual Review, 1976:435-507

(发稿编辑 赵守江)

On Needs of *Penaeus orientalis* in Protein, Fat, Glucose and Inorganic Salt at Different Growing Stage

Zhang Shuhua *et al*

(Marine Cultivation Research Institute of Shandong Province, Qingdao 266002)

Abstract An experiment was conducted on feeding with diets, which were made according to nine feed formulas designed in different content ratio of protein, fat, glucose and inorganic salt, at former, middle and later growing stage of *Penaeus orientalis*. The experimental results showed: each nutrient factor influenced on the increase of the prawn body weight at the first growing stage in such sequence as fat > protein > inorganic salt > glucose with the optimum content of 7%, 40%, 13% and 20% separately; at the second stage, protein > fat > glucose > inorganic salt with the optimum content of 45%, 5%, 23% and 13% separately; at the third stage, protein > fat > glucose > inorganic salt with the optimum content of 45%, 5%, 23%, 11% separately. The influence on the feed efficiency in order was: at the first and second growing stage, fat > protein > inorganic salt > glucose; at the third growing stage, protein > fat > inorganic salt > glucose.

Key words *Penaeus orientalis*; need in nutrition; protein; fat; inorganic salt; glucose; weight increase; feed efficiency

新一代 TS 型鱼池加热器
 TS 型鱼池加热器是 DP 型的更新换代产品,采用高绝缘抗老化特种黑色无毒塑料制作,热效率高,表面不烫伤幼苗,寿命为 DP 型的三倍。广泛用于甲鱼、河蟹苗、对虾、鳊鱼、罗氏沼虾的培育和繁殖。
 动物生态学博士袁重柱,在浙江省丽水地区推广国内独创中华鳖产业立体生态养殖技术,使用本厂的加温、控温、光控设备,在 1995 年秋冬季节,1.5 万只出壳稚鳖,经 180 天养殖,平均体重 208.7g,创造了中华鳖养殖业上的佳绩。丽水市神州养殖公司 3000m²养殖水面的甲鱼生态温室,现已全面采用本厂系列设备。
 ●TS-1 型鱼池加热器单相 220V,功率 1000W,每台 60 元。
 ●TS-3 型鱼池加热器三相 380V,功率 3000W,每台 180 元。
 ●TS-1000 型空气、水池加温线,电压 220V,功率 1000W,长度 70m,每根 50 元。
 ●TV 型鳖卵孵化电加温线,埋入沙床直接加温,加热均匀,控温方便,孵化率高。规格:TV-100 型,电压 220V,功率 100W,长度 18m,每根 18 元。TV-250 型,电压 220V,功率 250W,长度 30m,每根 25 元。
 ●WK-2 电子控温器,用于鱼池加热器、电加温线自动控温,电压 220V,负载功率 2000W,每台 88 元。
 款到发货 代办邮寄 邮费另加 15% 多退少补 产品质量三包
浙江省鄞县先锋电热设备厂
 厂址:鄞县大嵩车站旁 邮编:315144 厂长:姚建丰 俞志平
 开户:鄞县大嵩营业所 帐号:33208-8101-201140-21872
 电话:0574-8406562 8406599 传真:0574-8406420
