



养殖对虾投饵量的研究(I)

王宪君

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266003)

收稿日期 1990 年12月17日

关键词 对虾养殖, 投饵系数

提要 研究了对虾产量和各种饵料投饵量的关系, 采用联列方程求得各种饵料的投饵系数: 花生饼及豆饼4.68, 配合饵料4.34, 虾糠6.00; 鲜杂鱼虾10.27, 卤虫15.50, 蓝蛤27.55; 肌蛤28.55, 菲律宾蛤35.00, 贻贝40.00, 其它7.02。

作者和许多同行曾对对虾摄食量做过一些研究^[1,2], 求出对虾摄食某些饵料的日摄食量, 并将其作为控制投饵量的依据^[3]。通过实践, 我们发现用日摄食量做投饵量有许多不便之处, 尤其是养殖中后期, 日摄食量的数值明显偏大, 所以在实际工作时必须进行调整。但缺乏严格的科学依据, 结果偏差很大, 给生产带来了不少困难。笔者根据多年在山东南部沿海的对虾生产试验, 将实际投喂的记录整理成养殖对虾的投饵量。

1 材料与方 法

1.1 资料来源

本文资料全部取自生产性试验场, 地点为山东省文登市、即墨市、青岛崂山区和日照市等地, 主要选自1978, 1979, 1982~1985年的资料, 养殖方法基本同操作规程^[3]。1978年前放养海捕苗。1979年采用人工培育的虾苗, 养殖面积为2~300亩(1亩=666.6m², 下同)的中、小水面池, 水深1.20~1.5m。换水主要靠自然纳潮。对虾产量在50~550kg/亩, 多数池子产量为100kg/亩以上。出池对虾的体长按生物学测量标准为11.5cm以上。为了使资料更有代表性, 也酌情选用小于11.5cm

的资料, 最终出池的成活率为4~91%, 平均为60%左右(表略)。

1.2 饵料种类

不同地区和不同年份所使用的饵料种类亦不同, 大致分为10种: (1)花生饼、豆饼; (2)虾糠; (3)配合饵料; (4)寻氏蛤; (5)蓝蛤; (6)紫贻贝; (7)菲律宾蛤和杂色蛤; (8)卤虫; (9)鲜杂鱼虾; (10)鸭嘴蛤、贻贝肉及其它蛤肉、干鱼等混合物。

1.3 饵料重量及对虾产量

所用饵料重量系现场实际重, 包含一定量的杂质和称量的系统误差, 经抽样鲜饵中含有10~20%的泥沙、贝壳和死蛤等, 考虑到将来生产中难免有“杂质”问题, 故数据未作修正。对虾的产量是出池直接称重, 抛去水分, 杂鱼和杂质等计算所得。

2 计算饵料系数

若要把许多池子的各种饵料推算为投饵量计算式, 必须先将各种饵料进行折算, 对虾的产量(W)和各种饵料的投饵量($F_1, F_2, F_3 \dots F_n$)有如下关系式:

表1 对虾产量与投饵量
Tab.1 Yield and feed amount

(单位: kg)

序号	W'	蓝 蛤 F_1	肌 蛤 F_2	菲 蛤 F_3	肉 虫 F_4	贻 贝 F_5	杂鱼虾 F_6	花生饼 F_7	配合饵料 F_8	虾 糠 F_9	其 他 F_{10}
1	41 010	9 041 187	25 955	57 491	61 023			21 198		2 057	
2	31 226	725 047	62 514	49 221	47 074			17 067		2 689	
3	18 139	252 133	38 839	75 333	27 682			7 158		1 672	
4	13 070	171 145	23 317	46 864	20 820			5 672		1 138	
5	16 610	331 828	141 842	180 790	10 4810			67 912	1 890	18 018	34 956
6	14 828	250 315	233 229	174 205	74 004			51 934	1 857	11 977	14 654
7	25 790	169 255	60 541	20 601	94 490			30 645	1 652	9 655	5 377
8	13 044	133 660	19 756	144 789	51 489			34 695	606	5 428	13 867
9	2 092	22 039	612	10 853	11 030			2 590	45	59	1 711
10	2 340	16 834	717	8 804	9 974			2 493	40	354	646
11	2 082	15 687	717	12 551	9 896			4 169	30	374	1 539
12	2 434	12 112	166	7 641	6 455			1 761	30	284	1 676
13	1 923	11 564	166	7 291	7 109			1 776	25	284	1 552
14	1 211	9 183	404	3 480	3 370			1 937	20	239	1 495
15	979	7 319	148	2 694	2 326			1 486	15	119	1 187
16	742	4 996	340	2 911	1 700			1 894	10	153	823
17	4 935	5 505	30 411	8 050	8 443			5 253	9 617	846	3 367
18	30 800	21 227	159 021	47 476	40 636			29 195	49 625	11 880	21 704
19	18 904	21 616	193 074	25 924	31 078	10 115		22 138	35 162	9 957	20 711
20	17 870	1 0 530	88 420	8 737	16 847	13 060		10 087	20 349	7 068	34 277
21	12 850	9 784	66 633	14 333	15 444			12 137	19 458	5 419	13 613
22	1 072	19 876					1 052	162	274	92	
23	919	12 970					125	549	46	277	
24	823	10 424					1 046	657	61	281	
25	1 102	22 386					1 255	202	56	109	
26	7 997	49 703					4 700	4 700	5 131	4 822	15 038
27	4 094		51 548				3 623	3 588	5 507		
28	377	5 305				27 485	348	150		147	87
29	353	5 160				2 985	360	150		135	127
30	370	5 285				2 985	369	150		106	87
31	376	5 317				2 985	349	143		125	117
32	3 130	36 627					3 638	4 169	3612		

表2 各种饵料的投饵系数
Tab.2 Various feed coefficient

类别	种类									
	花生饼豆饼	配合饵料	虾糠	肌蛤	蓝蛤	菲律宾蛤	贻贝	肉虫	杂鱼虾	其它
P 值	3.74	3.47	4.80	22.84	22.04	28.00	32.00	12.4	8.22	5.62
变化	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
范围	5.62	5.21	7.20	34.26	33.06	42.00	48.00	18.6	12.32	8.42
P 值平均值	4.68	4.34	6.00	28.55	27.55	35.00	40.00	15.5	10.27	7.02
比值	1	0.93	1.28	6.10	5.89	7.48	8.55	3.31	2.19	1.50

虾5kg; S 为养殖面积(亩)。

根据(1) 式求解 P 值:

$$W = \frac{F_1}{P_1} + \frac{F_2}{P_2} + \frac{F_3}{P_3} + \dots + \frac{F_n}{P_n} + M \cdot S \dots (1)$$

其中 $P_1, P_2, P_3 \dots P_n$ 为各种饵料的投饵系数; M 为基础饵料生产力, 每亩约产对

$$\frac{F_1}{P_1} + \frac{F_2}{P_2} + \frac{F_3}{P_3} + \dots + \frac{F_n}{P_n}$$

表3 P 值验算

Tab.3 P value test

序号	蛤	肌蛤	菲律宾蛤	卤虫	杂鱼虾	花生饼	配饵	贻贝	虾糠	其他	Z
1	46.57				12.54	17.28			5.75		82.14
2	67.95				9.64	3.40			1.59		82.58
3	51.79				13.34	12.89			5.75		83.77
4	22.48	0.29	11.15	24.88	2.43	19.18	0.31	1.45	2.53		84.70
5	24.73				6.27	15.03			34.35	9.44	89.82
6	74.41				11.19	4.11			1.66	0.73	92.10
7	52.03	6.84	11.21	11.25		10.15			1.59		93.07
8	2.32	18.78	1.51	6.59	12.57	13.65	28.30	1.98	7.14	2.10	94.94
9	54.59	8.11	12.84	10.65		9.12			1.60		96.91
10	26.81	1.10	11.00	28.13	2.75	23.11	0.40	1.08	2.58		96.96
11	28.75	0.56	8.33	16.24	4.38	34.36	0.37	2.09	3.22		98.30
12	28.83	1.22	8.60	18.81	3.78	35.80	0.40	2.26	3.34		103.04
13	2.63	19.07	4.63	8.95	2.52	21.29	39.30	1.20	6.76		106.08
14	27.20	1.24	17.70	31.50	2.94	22.87	0.34	1.13	3.08		108.00
15	83.06	2.30	4.16	9.96		11.46			1.29		112.23
16	3.04	19.91	3.49	8.50	9.37	22.13	38.25		7.28	2.84	114.81
17	25.16	8.69	24.11	24.97	0.86	26.82	1.56	0.33	6.59		119.09
18	39.27	1.05	15.22	34.93	3.27	27.17	0.51	1.26	0.47		123.15
19	87.61	7.29	4.68	10.11		12.14			1.49		123.32
20	68.76				0.49	32.68			8.94	14.67	126.54
21	27.21	1.78	12.48	16.46	4.21	60.72	0.35	2.01	3.81		129.03

$$= W - M \cdot S = W' \quad (2)$$

表1 共列出32个池子的 W' 和投饵量

($F_1 \dots F_{10}$) 通过联列方程求解 $P_1, P_2 \dots P_{10}$ 的值。

$$\begin{cases} \frac{F_{11}}{P_1} + \frac{F_{21}}{P_2} + \frac{F_{31}}{P_3} + \dots + \frac{F_{n1}}{P_n} = W' \\ \frac{F_{12}}{P_1} + \frac{F_{22}}{P_2} + \frac{F_{32}}{P_3} + \dots + \frac{F_{n2}}{P_n} = W'_2 \\ \dots \\ \dots \\ \frac{F_{1m}}{P_1} + \frac{F_{2m}}{P_2} + \frac{F_{3m}}{P_3} + \dots + \frac{F_{nm}}{P_n} = W'_m \end{cases}$$

通过排列组合, 计算 P 值。

3 投饵系数(P 值)

经计算, 各种饵料的投饵系数(P 值) 列于表2。

4 P 值的验算

从表2 可以看出 P 值的变化范围比较大, 这说明同一种饵料在不同的殖环境中效果并不相同, 养得好的池子, 投饵系数就低, 反之则高。既然变化幅度大, 就必须进行验算。验算的方法是将 P 值代入(2) 式, 最终计算的产量应该接近 W' 或等于 W' 。为了便于比较, 将(2) 式作如下调整:

两边除以 W' 再乘上100%, 得:

$$\frac{F_1}{W'P_1} \% + \frac{F_2}{W'P_2} \% + \frac{F_3}{W'P_3} \% + \dots + \frac{F_n}{W'P_n} \% = 100\% = Z \dots \dots \quad (4)$$

此式的含义表示某池用各种饵料后所产的单位对虾产量, 理论上 $Z=100\%$, 由于 P 值是个变值, 只要大多数数值在 $100\% \pm 20\%$ 即 $80\% \sim 120\%$ 之内, 而总平均值接近 100% , 则认为 P 值是有意义的。我们随机选择21 个池子作 P 值验算, 结果列于表3。

从表3 可以看出, 21 个池子中有11 个池子 $Z < 100\%$, 10 个池子 $Z > 100\%$, 基本上符

合80%~120%要求,仅有4个池子 $Z > 120\%$,但仅占总池数的 $\frac{1}{5}$ 弱。平均 $Z=102.88\%$ 。所以总体来说,符合接近100%的要求,可以认为 P 值是效的。

5 讨论

5.1 基础饵料

我们在计算投饵系数时,假设养虾池基础饵料能产虾5kg/亩,一般每亩放养10 000尾虾苗,如果不投饵,对虾只能长到3~4 cm不

再生长,据测算,总重量为3.24~7.68kg。

5.2 比值

在养虾过程中往往采用几种饵料搭配投喂,在计算投饵量过程中也只能用一个计算式进行计算,再用比值换算成另一种饵料。

如通过计算某池需喂蓝蛤58.9kg,如改为花生饼则需10kg,因为蓝蛤和花生饼的比值为5.89:1。

STUDIES ON FEEDING QUANTITY FOR CULTURE SHRIMP (I)

Wang Xianjun

(Yellow Sea Fisheries Research Institute, China Academy of Fisheries Science, Qingdao, 266003)

Received: April 8, 1991

Key Words: Shrimp culture, Feeding coefficient

Abstract

Based on the records of pilot-plant experiments on shrimp culture for many years, the effect of different feed was studied. The feeding coefficients of various feeds are listed as follows: peanut cake and soybean cake 4.68, formulated feed 4.34, shrimp debris 6.00, small fresh fish and shrimp 10.27, brine shrimp (*Artemia salina*) 15.50, blue clam (*Aloidis laevis*) 27.55, *Musculus senhousei* 28.55, *Ruditapes philippinarum* 35.00, mussel (*Mytilus edulis*) 40.00.

