

养殖对虾投饵量的研究(Ⅱ)

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, 投饵量计算式

提要 通过多年生产性试验及测量对虾体长和对虾投饵量的记录, 整理出不同体长每万尾对虾投饵量的计算式: $Q = \frac{1}{a + be^{-L}} = \frac{1}{0.6245 + 42.2379e^{-L}}$

过去养虾者参考有关资料^[1~2~3]计算投饵量, 基本计算式为 $F = aL^b$ (式中 $a > 0, b > 0$), 故摄食量(F)随着体长(L)增长而增长。实际养殖时的投饵量与计算量相差甚远。这就需要进行调整, 但调整技术较难掌握。我们根据多年生产性试验的记录, 整理出新的投饵量计算式。

1 材料和方法

养虾池与养殖技术见文献^[4]。

1.1 数据整理

1.1.1 对虾的体长(L) 每10~11d取样50~100尾, 测生物学体长, 求其平均体长;

1.1.2 投饵量 根据每天实际投饵量记录进行旬汇总(F), 除以投饵系数(P), 即 F/P , 并将不同饵料的 F/P 值汇总除以放苗量(N_0)和投饵天数(T);

1.1.3 放苗量(N_0) 直接投放0.7cm的小苗。

以1982年崂山县红岛乡养虾场一号池为例, 现将有关数据列于表1。

2 体长和日投饵量的关系

我们收集了各池的对虾体长(L)和日投饵量(Q)的数值, 进行数理统计, 得出了3条回归曲线: 幂函数(Q_1)、指数函数(Q_2)和S型曲线函数(Q_3), 并求出其相关系数(r)。

$$Q_1 = 0.0745L^{1.3572} \quad r_1 = 0.8547 \quad (1)$$

$$Q_2 = 1.7616e^{\frac{3.0444}{L}} \quad r_2 = 0.8015 \quad (2)$$

$$Q_3 = \frac{1}{0.6245 + 42.2379e^{-L}} \quad r_3 = 0.8790 \quad (3)$$

这3条曲线函数的相关系数 $|r| > 0.80$, 符合数理统计的要求, 都有实用价值。

3 日投饵量计算式的选择

既然这 3 条曲线函数都有实用价值,则应选择更好的一条曲线作为代表。

表 1 1982 年 300 亩虾池投饵量*

Tab. 1 Feeding schedule for 300 mu shrimp pond

单位=kg, $N=1 \times 10^4$ 尾

月份	日期	天数 (T)	投饵量 (F)和 K 值	蓝蛤	肌蛤	菲律宾蛤	卤虫	花生饼	虾糠	$\sum K$	Q	体长 L (cm)
				P=2 755	28.55	35.00	15.50	4.63	6.00			
5	27~31	5	F				502			32	0.02	0.70
			K				22					
	1~10	10	F				2212			143	0.05	1.70
			K				142					
6	11~20	10	F				4342			280	0.09	2.70
			K				280					
	21~30	10	F				13140	467		948	0.30	3.86
			K				848	100				
	1~10	10	F	7165			21306	168		1671	0.54	5.30
			K	260			1375	36				
7	11~20	10	F	67215			7713	305	224	3040	0.89	6.60
			K	2440			498	65	37			
	21~31	11	F	208983			885			7643	2.46	7.52
			K	7586			57					
	1~10	10	F	212159	2135		9560			8392	2.70	853
			K	7701	75		617					
8	11~20	10	F	189903			1583		434	7067	2.70	9.63
			K	6893			102		72			
	21~31	11	F	96204					1401	4238	1.66	10.84
			K	3492					223			
	1~10	10	F	85632	18157	14466		859	995	4507	1.45	11.26
			K	3108	636	413		184	166			
9	11~20	10	F	17665	4088	2116		10870		3168	1.02	11.89
			K	641	143	6046		2323				
	20~30	10	F	18481	1088	19553		5570		2458	0.79	12.25
			K	671	38	559		1190				
10	1~12	10	F	772	4880	3400		2960		774	0.25	12.91
			K	28	17	97		632				

* $K=F/P, Q=EK/NT$

表 2 3 条曲线函数比较

Tab. 2 The comparison of the three curves

体长 $L(\text{cm})$	Q	Q_1 式		Q_2 式		Q_3 式	
		Q_1	$\Delta Q_1 = Q_1 - Q$	Q_2	$\Delta Q_2 = Q_2 - Q$	Q_3	$\Delta Q_3 = Q_3 - Q$
0.70	0.05	0.05	0.00	0.02	-0.03	0.05	0.00
1.49	0.07	0.13	0.06	0.23	0.16	0.10	0.03
2.36	0.18	0.24	0.06	0.48	0.30	0.22	0.04
3.40	0.47	0.39	-0.08	0.49	0.02	0.49	0.02
4.72	0.08	0.61	-0.27	0.92	0.04	1.00	0.12
5.36	0.99	0.73	-0.26	1.00	0.01	1.22	0.23
6.58	1.33	0.96	-0.37	1.11	-0.22	1.46	0.13
7.57	1.69	1.16	-0.53	1.18	-0.51	1.54	-0.15
8.46	1.867	1.56	-0.50	1.23	-0.63	1.58	-0.28
9.49	1.74	1.58	-0.15	1.28	-0.45	1.59	-0.14
10.54	1.68	1.82	0.14	1.32	-0.36	1.60	-0.01
11.33	1.61	2.01	0.40	1.35	-0.26	1.60	-0.08
12.26	1.65	2.24	1.59	1.37	-0.28	1.60	-0.05
13.22	1.26	2.48	1.22	1.40	0.14	1.60	0.34
ΔQ		-0.91		-2.21		-0.14	
$\sum(+\Delta Q)$		1.25		0.53		0.57	
$\max \Delta Q $		0.59		0.30		0.23	
$\frac{\max \Delta Q }{Q}$		35%		166%		23%	
$\sum(-\Delta Q)$		-2.16		-2.74		-0.71	
$\max -\Delta Q $		0.53		0.63		0.28	
$\frac{\max -\Delta Q }{Q}$		31%		33.8%		15%	

注: 13cm 组作参考。

相关系数 $|r|$ 越接近 1, 则表明该曲线更有代表性, (1)~(3) 式中 $|r_3| > |r_1| > |r_2|$, 故 Q_3 更优。

从 (1)~(3) 式的推导值与实际值 (Q) 作比较, 结果见表 2。

比较 $|\Delta Q|$ 和其他各项, S 型曲线均优于另外 2 条曲线。图 1 表示 3 条曲线的特性。

4 S 型曲线函数的特点

S 型曲线函数 $Q = \frac{1}{0.6245 + 42.2379^{-L}}$ 有 3 个特点: (1) 整个曲线呈 S 型, 其拐点在 $l=7.5\text{cm}$ 处; (2) 当体长小于 4.5cm 时, 体长每增加 1cm , Q 值增加一倍 (表 3); (3) 当体长 $L > 9\text{cm}$ 时, Q 值并不随体长增长而增长。它有一个渐近线 $(a) = \frac{1}{0.6245} = 1.6013$ 。这个函数式基本上符合养殖生产实际。为控制后期投饵量提供了

科学依据。

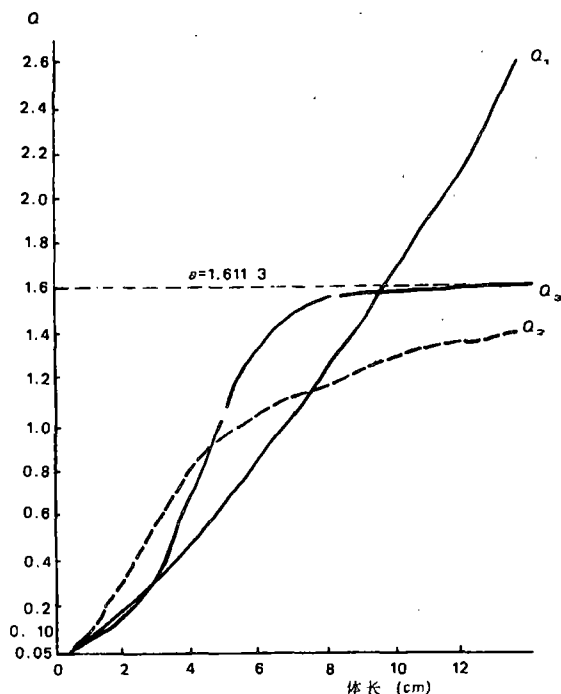


图1 3条曲线的特性

Fig. 1 Characteristics of three curves.

5 S型曲线函数和其他投饵计算

式的关系

应该指出, S型曲线函数是从生产性试验实际投饵量中推导出来的, 在过去生产试验时常用日摄食量的计算式 $W = ab$, 进行计算和控制, 至养殖中后期再作适当的调整。所以推导出来的 S 型函数曲线, 在前期既保留了原日摄食量计算式的特点, 中后期又显示出调整后的特点。(表 3 和图 2)。

6 Q 值的应用

我们推导出 Q 值是为了了解对虾养殖的日投饵量。它必须和投饵系数 (P) 相乘, 才能算出该种饵料的日投饵量 (F), 如改用另一种饵料, 只需将 P 值更换一下即可。这就大大简化投饵

量的计算式, 即: $F = QP$ (单位: 每万尾 kg 数)。

表 3 各计算式的 Q 值*

Tab. 3 Q Value of various formulae

体长 (cm)	Q	Q(蓝蛤)	Q(蛤肉)
1	0.06	0.02	0.09
2	0.16	0.08	0.26
3	0.37	0.21	0.48
4	0.72	0.42	0.83
5	0.10	0.72	1.07
6	1.37	1.12	1.42
7	1.51	1.62	1.81
8	1.57	2.22	2.04
9	1.59	2.95	2.70
10	1.60	3.79	3.18
11	1.60	4.76	3.70
12	1.60	5.86	4.25
Σ	13.25	23.77	21.83

* 蓝蛤和蛤肉计算式摘自《中国对虾养成技术规范》, 将投饵量 (G) 除以投饵系数 (P), 即 $Q = G/P$ 。

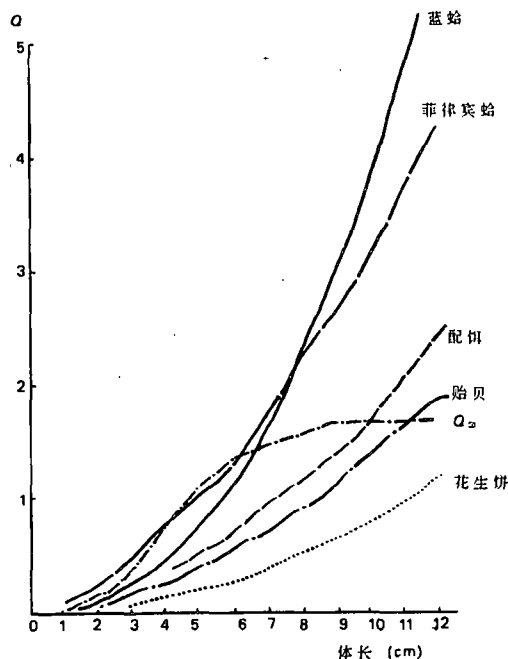


图 2 各种饵料日摄食量与 Q_3 对比

Fig. 2 Comparison between daily feeding take of various feed and Q_3

应当说明, 任何一种计算式都具一定的适

用范围,我们推导的日投饵量公式只适用中小型养虾池精养或半精养。一般成活率为 60±20%。预计养殖虾出池规格为 12±1cm,单产为 100kg/亩。

参考文献

- [1] 黄海水产研究所,1979。人工养殖对虾。科学出版社。
- [2] 山东海洋学院,1985。海水养殖手册。上海科学技术出版社。
- [3] 农业部水产司,1989。中国对虾养成技术规范。
- [4] 王充君,1992。养殖对虾投饵量研究。海洋科学 4。

A STUDIES ON FEEDING QUANTITY OF SHRIMP CULTURE (II)

Wang Xianjun

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

Received: Dec. 17, 1990

Key Words: Shrimp Culture, Feed amount calculation formula

Abstract

Based on the records of many years' experiment on shrimp culture, the relationship between shrimp body length and feeding quantity is studied. A formula for calculating feed amount given to per 10 000

shrimp of various body length is obtained: $Q = \frac{1}{a + be^{-L}} = \frac{1}{0.6245 + 42.2379e^{-L}}$