

成甲鱼饲料蛋白质最适需要量的研究

(湖南省水产研究所 徐旭阳、曾训江、刘素文、徐德平)

甲鱼属于以肉食性为主的动物,对饲料中蛋白质的要求较高。我们在完成了幼甲鱼对饲料蛋白质最适需要量的基础上继而进行成甲鱼饲料蛋白质最适需要的研究。本试验以干酪素和鱼粉为蛋白质,用 α 淀粉调节蛋白质梯度,制成的精制饲料,通过喂养试验,从生长增重率,体蛋白增加量和蛋白质效率等指标,研究成甲鱼饲料中最适蛋白质需要量。

材料和方法

供试甲鱼系由天然水域捕获,试验前在水泥池驯养半个月,选择体质健壮,规格较均匀,平均体重117.66~151.67克的甲鱼进行试验,试验池 $2 \times 1.7 \times 1.2 \text{ m}^3$ 规格的水泥结构池,水深0.7m,共五个池,每池放养甲鱼15只。试验时间1983年7月1日~8月10日,共40天。水源采用经天然曝气的自来水,试验期平均水温为 $31.04 \pm 3^\circ\text{C}$ 。

试验采用蛋白质梯度饲养法,试验饲料组成见表1,饲料用绞肉机压制成直径3mm的软颗粒投喂。饲料的日投喂率为各池甲鱼总体重的4%,每天分上午九时和下午五时两次投喂。每次投喂前清洗饵料台,未吃完的饲料从投喂量中扣除重量。每周换水一次。

试验饲料中的鱼粉和干酪素按微量凯氏定氮法分析,将所测得的总氮量乘系数6.25即为饲料粗蛋白含量。

评定甲鱼饲料中蛋白质需要量采用以下指标:

$$(1) \text{生长增重率}(\%) = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100$$

$$(2) \text{体蛋白增加量} = (W - W_0) \times P$$

$$(3) \text{饲料蛋白质效率}(\%) = \frac{W - W_0}{I} \times 100$$

式中W表示试验结束时甲鱼平均体重; W_0 表示试验开始时甲鱼平均体重; P表示甲鱼体蛋白含量; I表示平均每只甲鱼摄取蛋白量。

根据饲料蛋白质含量与生长增重率及蛋白质效率之间的关系,进行数理统计分析,采用直线回归和抛物线回归法求出饲料蛋白质最适含量。

表1 试验饲料配方

编号	原料	鱼粉	干酪素	α 淀粉	维生素	无机盐
1		50	6	40	2	2
2		50	12	34	2	2
3		50	18	28	2	2
4		50	24	22	2	2
5		50	30	16	2	2

结果与讨论

试验结束后对各池甲鱼进行计数称重,并累计各组的投喂量,计算增重率,饲料系数,再根据所测得甲鱼体的粗蛋白含量换算出甲鱼体蛋白增加量和饲料蛋白质效率,其结果列于表2。

从表2发现,随饲料中蛋白质含量的增高,甲鱼的生长增重率升高,当饲料蛋白质含量达到44.14%,其增重率出现最大值,然后随饲料蛋白质含量的继续增加,甲鱼的生长增重率呈下降趋势,按抛物线回归方法求得其回归方程为: $Y = -0.211x^2 + 19.02x - 394.89$,相关系数 $r = 0.9898$ (极显著),并求得最大增重率时, $X_{\max} = 45.05\%$ 。生长增重率随饲料蛋白质含量增加而升高的直线回归方程为: $Y = 2.4987x - 75.2986$,相关系数的 $r = 0.9938$ (极显著)。直线与抛物线的

试验甲鱼放养和验收情况

号	饲料蛋白质含量(%)	放养平均重(克/只)	起水平均重(克/只)	增重(克/只)	增重率(%)	体蛋白增加量(克/只)	投饵量(克/只)	饲料蛋白质效率(%)
1	34.21	151.67	168.33	16.66	10.99	2.62	218.25	22.31
2	39.17	143.00	173.00	30.00	20.98	4.71	208.50	36.73
3	44.14	135.00	183.33	48.33	35.80	7.59	176.89	61.90
4	49.10	135.00	178.33	43.33	32.10	6.80	189.79	46.50
5	54.06	117.66	135.20	17.54	14.87	2.75	171.02	18.97

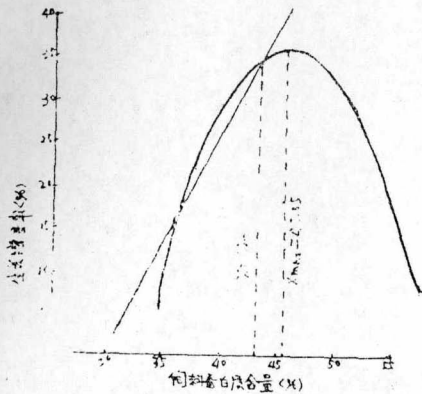


图1 饲料蛋白质含量与生长增重率关系

点x值为43.32, 如图1所示。

图1表明, 随饲料蛋白质含量的增加, 甲鱼的生长明显加快, 且呈直线相关。当饲料蛋白质含量达到45.05%时, 甲鱼生长增重率达到最高值。此后随着饲料蛋白质含量的增加, 其生长速度有所减缓。

甲鱼的生长增重率和体蛋白增加量随饲料蛋白质含量的不同, 呈现出同样的变化趋势。按直线回归法, 求得甲鱼的生长增重率与体蛋白增加量的回归方程为 $Y = 0.2104x + 0.064$, $r = 0.9923$ (相关极显著), 如图2所示。

可见甲鱼的体重增加与体蛋白增加量呈极密切的正线性相关, 甲鱼的体重增加主要是蛋白质的积累, 而体蛋白的增加来源于饲料中的蛋白质。因此甲鱼饲料的蛋白质含量, 生长增重率及体蛋白增加量三者是统一的。甲鱼对饲料中蛋白质的最适需要量可以用生长增重率指标来确定。

于是得出以下结论: 体重为117.66~151.67克/只的甲鱼, 在水温 $31.04 \pm 3^\circ\text{C}$

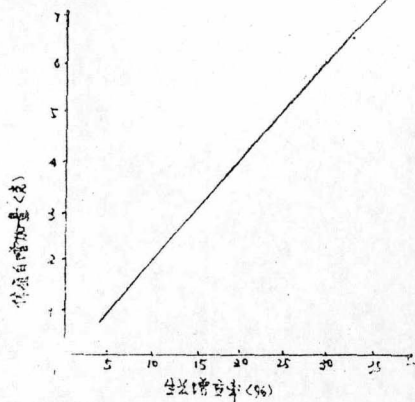


图2 生长增重率与体蛋白增加量的关系

日投饲率为体重的4%的条件下, 饲料蛋白质的最适含量为43.32~45.05%, 每100克甲鱼每天需获取饲料蛋白量为1.733~1.802克。

从试验结果中我们还发现甲鱼对饲料蛋白质的利用效率随饲料蛋白质含量的不同呈现规律性变化。在蛋白质含量较低时, 其蛋白质效率低, 随饲料蛋白质含量增加, 其蛋白质效率逐渐升高, 并出现一最高值, 此后又随饲料蛋白质含量增加而蛋白质效率降低。将此进行回归分析, 得出其抛物线回归方程: $Y = 0.356x^2 + 31.494x - 642.641$, 其相关系数 $r = 0.9692$, 如图3所示。

并求出具有最高蛋白质效率时, 饲料蛋白质含量值 $X_{max} = 44.271$, 与生长增重率为指标求得的饲料蛋白质最适含量值基本吻合。这一现象表明, 甲鱼对饲料中蛋白质的利用具有其特殊性。