

二龄河蟹对饲料的选择性试验

四川畜牧兽医学院水产系 吴青
水产系八六级二班 郑明全 程爵能

摘要: 本文报道了二龄河蟹对19种生产中易得饵料的选择性试验结果,表明其对供试的5种动物性饲料的喜食顺序为:蚕蛹>田螺肉>鲜猪血>鱼肉>干鱼块,对供试10种植物性饵料的喜食顺序为:红苕>豌豆>土豆>玉米粉>大豆饼>胡豆>玉米>黄豆>菜籽饼>小麦。笔者还对如何判定食物选择性的参数提出了自己的观点。

关键词: 河蟹 饲料 选择性

把河蟹的生命周期从其第一个冬眠期分开,即可分为一龄和二龄两个阶段,其中二龄期为河蟹的生产性饲养中提高单产和增加一个体重最重要的阶段,随着河蟹摄食量逐渐增大,解决好这个阶段的饲料显得尤其重要。本文报道了二龄河蟹对16种饲料的选择性试验的结果,这16种饲料均为生产中易得的常规饲料,期望能为成蟹养殖者提供一个指向性的参数。在这方面,营口市水产研究所河蟹组(1982)做过偏动物性饲料和偏植物性饲料的投喂效果试验。任元先(1987)做了二龄河蟹对苦草、喜旱莲子草等9种饲料的选择性试验,吴青等(1987年)做过一龄河蟹对32种饲料的选择性试验。

一、材料与方法

试验于1988年10月、11月在本院实习渔

场池塘内进行,供试河蟹平均壳横径34.65mm($n=38$, $C.V=18.24\%$)平均个体重74.88g,是1987年6月引自上海崇明的天然苗。

饲料均为常规易得饲料,其中动物性饲料5种,混合饲料1种,植物性饲料10种,共16种,其名称参见表1。投喂前等量称取待试饲料(天平感量0.1g),然后分装于清洁的器皿内,于下午5时左右同时放到河蟹经常摄食的地点(人工蟹穴上),试验期间不投饲或少投食,次日下午同时将饲料及器皿取出,称取残饵重量。其中我们注意到了下列问题:(1)干食料均浸湿再放下去,收取后烘干再称重。(2)粉状饲料充分吸水分后再放入。(3)放取器皿时尽可能慢取轻放,一旦发现散失即作废,重做。(4)同次试验的几种饲料投喂点相近,条件相当。以保证

摄食机会均等；(5)设重复试验。试验数据按下述公式计算：

$$\text{摄食率} = \frac{A \text{ 饲料摄食量 (g)}}{n \text{ 饲料投喂量 (g)}} \times 100\%$$

$$\text{选择率} = \frac{A \text{ 饲料摄食量 (g)}}{\text{同次试验各种饲料总投喂量 (g)}} \times 100\%$$

$$\text{选择指数} = \frac{\text{所食饲料中A饲料所占的百分比}}{\text{同次试验中饲料总量中A饲料所占百分比}}$$

二、试验结果

表1为各种饲料的试验结果，其中n为该饲料的试验次数，鱼饲料是本院鱼饲料厂提供。

根据表1及观察，现分叙于下：

1、河蟹对动物性饲料及植物性饲料的选择性差异：

从表1可见，河蟹对动物性饲料的摄食率、选择率、选择指数，普遍高于植物性饲料，其中这10种植物性饲料的平均摄食率，选择率和选择指数依次为：33.41%，2.471%和0.801，与供试的5种动物性饲料的这三项指标的平均值分别是：67.75%，4.683%和1.703。比较这两类数值可见，河蟹对动物性饲料的摄食率，选择率和选择指数均较植物性饲料高出约1倍左右，因此可以认为河蟹对动物性饲料的喜食程度高出对植物性饲料的喜食程度约1倍，至少对于已试的这15种饲料是如此。这一结论与一龄幼蟹阶段试验结果相同，也与任元先的结论及生产性饲养观察到的现象一致，因此这一结论笔者认为适用于幼蟹至成蟹的整个阶段。

2、河蟹对动物性饲料的选择性差异：

根据表1，这5种动物性饲料的平均摄食率顺序依次为：蚕蛹>田螺肉>猪血旺>鱼肉>干鱼块。其选择率顺序与摄食率顺序完全相同，而选择指数的顺序有一定差异：田螺肉>鱼肉>猪血>蚕蛹>干鱼块。根据

分析(参见后面“三讨论”中第一个内容)，笔者认为河蟹的喜食顺序应以摄食率顺序为准，由于这5种动物性饲料的摄食率均高于50%，因此有理由认为均属河蟹的喜食饲料。

3、河蟹对植物性饲料的选择差异：

据表1，这10种植物性饲料的平均摄食率依次顺序为：红苕>豌豆>土豆>玉米粉>大豆饼>胡豆>玉米>黄豆>菜籽饼>小麦。平均选择率的顺序为：红苕>豌豆>土豆>玉米粉>胡豆>豆饼>玉米>黄豆>菜籽饼>小麦。即两项顺序基本相同，仅大豆饼的选择率高于胡豆，而选择指数的顺序为：红苕>玉米粉>豌豆>玉米>土豆>豆饼>胡豆>黄豆>小麦。基于前述相同的理由，笔者认为河蟹的喜食顺序应以摄食率顺序为准。虽然其平均摄食率均不到50%，不如动物性饲料，但若在其内部进行比较，可认为高于40%的下述饲料是其中喜食程度较高的：红苕、豌豆、土豆、玉米粉。

三、讨论

1、关于摄食率、选择率、选择指数哪个更能反映喜食顺序的问题。

本文实验结果的统计中出现了摄食率、选择率、选择指数的顺序不吻合的现象，如何解释这个现象，三个指标中哪个更能反映河蟹的喜食顺序呢？

设：G = 某次试验中某种饲料的投喂量

g = 某次试验中某种饲料的摄食量

ΣW = 同次试验中各种饲料的投喂总量

ΣC = 同次试验中各种饲料的摄食总量

则：摄食率(R) = $\frac{g}{G} \times 100\%$

选择率(F) = $\frac{g}{\Sigma W} \times 100\%$

$$\begin{aligned}
 \text{选择指数 (E)} &= \frac{\frac{g}{\sum C} \times 100\%}{\frac{G}{\sum W} \times 100\%} \\
 &= \frac{g \sum W}{E \sum C} \\
 &= R \cdot \frac{W}{\sum C}
 \end{aligned}$$

∴ 对于同次试验 $\frac{\sum W}{\sum C}$ 是一定的, 可令

其为, 则有:

$$E = R \cdot B$$

即: 同次试验中选择指数随摄食率的增大而增大。但对于不同次试验, 即便是同一种饲料, 且 $\sum W$ 相同, G 相同, E 相同也不一定 F 相同, 因为 $\sum C$ 不同就会导致 B 不同, 最终导致 F 不相同。况且当统计多次试验结果时, 还会出现投喂总量 $\sum W$ 不相同的情况。因此笔者认为可得出结论: 当作多次选择性实验统计时, 选择指数顺序不能真实反映喜食顺序。

再看摄食率和选择率, 要实现摄食率顺序和选择率顺序相同的先决条件必须是两个: (1) 投饲量 G 在同次试验的各种饲料必须相同, 或同种饲料在不同次试验中的

投饲量 G 必须相同, (2) 不同次试验的 $\sum W$ 必须相同。其中 G 相同是为了保证摄食率比较是真实的, 而 $\sum W$ 相同则可保证选择率是真实的。

本文试验中, 由于部份饲料受获得条件的影响, 还有的因为放取时操作失误而被迫作废, 所以导致了各饲料试验次数 n 不等的情况 (参见表1), 由于 n 不相同, 势必导致 $\sum W$ 的不同, 所以选择率顺序不能真实反映河蟹的喜食顺序, 而本文中各饲料的投喂量相同, 能完全满足上述“条件(1)”的要求, 所以笔者认为本文中摄食率顺序才是河蟹喜食的真实顺序。

2、本文试验结果与一龄幼蟹阶段的试验结果 (见《四川畜牧兽医学院学报》1988年刊) 出现了一定的差异, 这可能除了因为供试饲料种类数量不同及个体发育上的原因之外, 还可能与试验前一个阶段长期投喂的饲料种类有关, 例如, 蚕蛹在本试验中是喜食程度最高的, 其原因就有可能与试验前我们投喂的蟹配合饲料有关, 因为其中含有相当比例的蚕蛹。可能形成的条件反射在蚕蛹味的诱导下起了一定的指向作用。

表1: 试验结果汇总表

类别	饲料名称	饲料状态	n	摄食		率	选择		选择	指数	数
				X%	S		X%	S			
动物性饲料	田螺	鲜, 剪碎	10	75.83	28.77		5.128	2.315	2.204	0.958	
	鱼肉	鲜, 剪碎	10	63.44	36.98		4.114	2.607	1.742	1.958	
	干鱼块	剪碎	13	54.00	33.20		3.988	2.544	1.364	1.099	
	猪血	熟, 小块状	11	69.35	31.99		4.893	2.304	1.619	0.469	
	蚕蛹	粉, 整蛹均有	7	76.11	33.68		5.312	2.399	1.587	0.970	
植物性饲料	玉米	熟, 粒状	13	27.69	34.07		1.981	2.288	0.963	0.607	
	玉米粉	熟	7	41.03	19.20		2.862	1.346	1.061	0.606	
	小麦	熟, 粒状	13	15.26	22.22		1.091	1.563	0.352	0.363	
	胡豆	熟, 粒状	12	34.76	44.26		2.666	3.146	0.645	0.677	
	豌豆	熟, 粒状	13	46.12	37.95		3.346	2.745	0.986	0.512	
	黄豆	熟, 粒状	13	21.88	33.04		1.881	2.532	0.577	0.688	
	菜籽饼	粉状	13	17.50	23.33		1.422	1.646	0.604	0.734	
	豆饼	粉状	13	35.41	35.89		2.498	2.367	0.813	0.667	
	土豆	熟, 小块状	11	44.91	37.49		3.203	2.676	0.950	0.524	
	红苕	熟, 小块状	13	49.55	40.40		3.759	2.590	1.104	0.684	