

研究简报

几种氨基酸及香味物质对黄鳝诱食活性的初步研究

杨代勤¹ 严安生¹ 陈芳²

(1 华中农业大学水产学院, 武汉 430070; 2 湖北农学院动物科学系, 荆州 434103)

PRELIMINARY STUDIES ON FEEDING ATTRACTION ACTIVITIES OF SEVERAL AMINO ACID AND AROMA MATTER FOR *MONOPTERUS ALBUS*

YANG Dai-qin¹, YAN An-sheng¹ and CHEN Fang²

(1 *Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070;*

2 Hubei Agricultural College, Jingzhou 434103)

关键词: 黄鳝; 氨基酸; 香味物质; 诱食活性

Key words: *Monopterus albus*; Amino acids; Aroma matter; Feeding attraction activities

中图分类号: S 966.4 文献标识码: A 文章编号: 1000-3207(2002)02-0205-004

目前黄鳝(*Monopterus albus*)养殖在我国发展较快,但取得成功的养殖者主要靠投喂动物饵料,而动物饵料的资源有限,限制了黄鳝养殖的发展。黄鳝的规模化养殖生产必须走投喂配合饲料的道路。从配合饲料养殖黄鳝的试验看,存在着黄鳝对配合饲料喜食性差、利用率低等问题,还不能应用于大规模的生产。如何解决黄鳝对配合饲料喜食性差的问题成为攻克其配合饲料难关的关键。为此,开展了用氨基酸和香味物质对黄鳝诱食的研究,并取得了一定的效果,现将试验结果报道如下。

1 材料和方法

1.1 材料 试验用氨基酸均为 L 型氨基酸,香味素为广州化十实业有限公司生产。黄鳝取自湖北农学院黄鳝养殖基地,选取体质健壮、规格基本一致的个体,平均体重为 $40.2 \pm 3.8\text{g}$,黄鳝在试验前先经过 7d 的驯食,待黄鳝能正常摄取配合饲料后转入试验阶段。

1.2 方法 试验在水族箱内进行,水族箱规格 $100 \times 40 \times 80\text{cm}$,每组试验设三个平行组,每一个水族箱内随机放入 10 尾黄鳝。试验饵料(以下简称试饵)用面粉为载体,加 10% 的羧甲基纤维素为粘合剂,试验

收稿日期: 2001-03-23; 修订日期: 2001-05-20

基金项目: 湖北省自然科学基金项目资助(编号: 99J094)

作者简介: 杨代勤, (1966-), 男, 湖北省公安县人; 副教授; 主要研究方向: 鱼类营养及养殖。现工作单位及联系地址: 湖北农学院动物科学系, 荆州, 434103

前按设计的不同添加量将促摄引诱物质添加进后,用水调制成面团状,放入 10mL 的玻璃注射器中(口径 2mm),再从注射器中挤出并截成直径为 2mm、长 1cm 的软颗粒。对照组成分仅为面粉和羧甲基纤维素。投喂时间选择在每日下午 5 时左右,先将 2 个食台分别放入水族箱两端底部,然后将试饵和对照组分别任意地投在水族箱某一端的食台上,每次每端食台上投放饵料量 10.0g(加工成形后的湿重,烘干后干重为 5.2g)。食台为用玻璃做成的长 20cm、宽 10cm、高 2cm 的玻璃盒。投食后 3h 将食台捞出,分别取出两端所剩的未摄取的饲料,放入烘箱中烘干(105℃),电子天平称重。每种试饵均进行 30 次试验,用 t 测验进行统计分析,并计算出对试饵的嗜好度。嗜好度计算公式为:

$$\text{嗜好度} = (\text{摄取试饵量} - \text{摄取对照组量}) / (\text{摄取试饵量} + \text{摄取对照组量})$$

2 结果与分析

2.1 氨基酸的诱食活性

不同氨基酸对黄鳍的诱食活性见表 1。从表 1 可以看出,不同氨基酸以及同种氨基酸不同添加量对黄鳍的促摄引诱效果存在差异。当饲料中添加量从 0.5% 增加到 5.0% 时,各氨基酸对黄鳍的促摄作用从不显著,或抑制(如精氨酸和丙氨酸)转为表现出一定的促摄引诱作用,且随着浓度的增加其促摄作用越显著。但当浓度增加到 10.0% 时,除了精氨酸和丙氨酸仍具有显著促摄作用之外,其他几种氨基酸的促摄引诱作用都降低,甚至甘氨酸和酪氨酸的作用还表现出抑制黄鳍摄食。

表 1 几种氨基酸对黄鳍的诱食活性

Tab. 1 Feeding attraction activities of several amino acids for albus

浓 度 Contents	0.5%		1.0%		2.0%		5.0%		10.0%	
氨基酸 Amino acid	平均剩饵 (g)	嗜好度 (%)								
甘氨酸	2.4 ⁿ	1.8	2.2 ⁿ	11.1	1.5 ^s	39.6	0.8 ^s	72.5	3.8 ⁱ	-47.2
对照	2.5		2.8		3.6		4.5		1.3	
谷氨酸	2.8 ⁿ	2.1	2.4 ⁿ	9.8	1.3 ^s	47.2	0.7 ^s	69.8	2.1 ⁿ	12.7
对照	2.9		2.9		3.8		4.4		2.8	
苯丙氨酸	2.2 ⁿ	17.6	1.2 ^s	48.1	0.8 ^s	66.0	0.2 ^s	78.6	2.0 ⁱ	14.3
对照	3.1		3.8		4.3		4.6		2.8	
精氨酸	3.2 ⁿ	-9.1	2.5 ⁿ	-3.6	2.1 ⁿ	19.2	1.5 ^s	45.1	0.9 ^s	62.3
对照	2.8		2.3		3.0		3.8		4.2	
丙氨酸	3.1 ⁿ	-8.7	2.6 ⁿ	-3.7	1.4 ^s	38.2	0.6 ^s	64.3	1.0 ^s	56.9
对照	2.7		2.4		3.5		4.2		4.1	
赖氨酸	2.8 ⁿ	2.1	2.2 ⁿ	9.1	1.3 ^s	41.8	0.9 ^s	68.6	1.9 ⁿ	15.8
对照	2.9		2.7		3.6		4.4		2.8	
酪氨酸	3.2 ⁿ	0.0	2.5 ⁿ	3.8	1.2 ^s	50.9	0.6 ^s	80.4	3.7 ⁱ	-37.5
对照	3.2		2.7		3.9		4.7		1.9	

注: n——t 测验不显著; s——t 测验显著且为促摄作用; i——t 测验显著但为抑制作用

2.2 香味物质、氨基酸组合及氨基酸与香味物质组合对黄鳍的诱食活性

甜菜碱、香味素及其与氨基酸的组合对黄鳍的诱食活性见表2。从表2可以看出,添加量从1.0%增加到5.0%时,各组合促摄作用从不显著(甘氨酸+丙氨酸、丙氨酸+精氨酸的组合例外)到都能显著促进黄鳍摄食;但添加量继续增加,则促摄作用开始下降,添加量达到20.0%时,部分组合甚至出现显著的抑制作用。

表2 香味物质、氨基酸组合及氨基酸与香味物质组合对黄鳍的诱食活性

Tab. 2 Feeding attraction activities of aroma matter and combination of amino acids combination of amino acids with aroma matter for *M. albus*

浓度 Contents	1.0%		2.0%		5.0%		10.0%		20.0%	
	平均剩饵 (g)	嗜好度 (%)								
种类 Kinds										
香味素	2.9 ⁿ	7.0	2.7 ⁿ	16.3	1.8 ⁿ	44.7	1.5 ^s	54.2	2.6 ⁱ	-3.7
对照	3.2		3.4		3.9		4.1		2.4	
甜菜碱	2.7 ⁿ	11.1	2.5 ⁿ	17.4	1.7 ⁿ	55.6	1.2 ^s	66.7	3.8 ⁱ	-44.0
对照	3.0		3.3		4.2		4.4		1.6	
甘氨酸+丙氨酸	1.5 ^s	51.0	1.2 ^s	53.8	0.7 ⁿ	73.1	2.2 ⁿ	11.1	2.8 ⁿ	-11.1
对照	4.0		4.0		4.5		2.8		2.2	
丙氨酸+精氨酸	1.3 ^s	47.2	1.0 ^s	61.5	0.9 ⁿ	62.3	1.9 ^s	32.0	1.8 ^s	51.1
对照	3.8		4.2		4.2		3.5		4.1	
甘氨酸+丙氨酸+甜菜碱	2.7 ⁿ	4.2	1.8 ^s	33.3	1.3 ⁿ	52.9	1.9 ^s	32.0	3.2 ⁱ	-24.5
对照	2.9		3.5		4.0		3.5		1.9	
甘氨酸+丙氨酸+香味素	3.1 ⁿ	5.0	1.7 ^s	32.1	1.6 ⁿ	44.0	1.8 ^s	30.8	4.1 ⁱ	-57.7
对照	3.3		3.4		3.8		3.4		1.0	

注: n, s, i 注同表1注。甘氨酸与丙氨酸的混合比例为1:1, 丙氨酸与精氨酸混合比例为1:1, 甘氨酸、丙氨酸与甜菜碱混合比例为1:1:10, 甘氨酸、丙氨酸与香味素混合比例为1:1:20

3 小结与讨论

3.1 氨基酸及香味物质的添加量变化对黄鳍诱食活性的影响

试验结果表明,氨基酸、香味素和甜菜碱在饲料中添加的量不一样,对黄鳍的诱食性存在差异。随着添加浓度从0.5%增加到10.0%,精氨酸、丙氨酸对黄鳍摄食的影响从微弱抑制作用转为促进摄食,且促摄作用随着浓度的增加而增加,这表明此类氨基酸的浓度对黄鳍的诱食作用效果起决定性作用,与周洪琪^[1]、Katsuhiko^[2]的研究结果相似,他们认为,化学刺激物诱发鱼类的趋性取决于刺激物的浓度和味迹浓度梯度大小。但这一结果与宋天复^[3]、伍一军^[4]的报道存在差异,宋天复等用精氨酸、丙氨酸等对金鱼进行诱食试验表明,精氨酸、丙氨酸对金鱼的诱食活性随着浓度提高而增强,但达到一定浓度(精氨酸3.0%、丙氨酸5.0%)后又反而下降;伍一军等研究表明丙氨酸低浓度(0.005mol/L)对泥鳅有引诱反应,而较高浓度(0.01mol/L)则表现为下降直到无诱食作用。这可能是由于所试验的鱼类种类不同所致。由于不同的鱼类的味、嗅觉感受器不一样,那么他们对氨基酸及其他刺激物的识别和敏感性也不一样,从而导致同一种物质对不同鱼类的刺激效果存在差异^[1]。

试验结果还表明,同一浓度的不同氨基酸,其对黄鳍的促摄引诱作用不同。如试饵中添加1.0%的苯丙氨酸,对黄鳍有强烈的促摄作用,而同样浓度的精氨酸和丙氨酸,仍表现一定的抑制作用,这可能是不同的氨基酸分子结构存在差异,鱼类味、嗅觉对它们的识别及敏感性不同所致。周洪琪^[5]、Katsuhiko^[6]也注意到了这一现象,但有关作用机理有待进一步研究。

3.2 氨基酸组合及其与香味物质的组合对黄鳍诱食活性的影响

用不同种类的氨基酸组合、氨基酸和香味物质组合进行引诱黄鳍摄食可以看到,在添加量均为1.0%时,甘氨酸+丙氨酸、丙氨酸+精氨酸表现显著的促摄作用,单独使用甘氨酸、丙氨酸、精氨酸均对黄鳍的促摄作用影响不显著,可见这三类氨基酸具有协同作用,这与伍一军^[4]对鲫鱼的诱食试验相似。同样,甜菜碱、香味素与甘氨酸、丙氨酸组合,比单独使用对黄鳍的促摄作用要强,对黄鳍具有显著促摄作用的浓度要低(由5.0%降低为2.0%),说明甜菜碱、香味素与氨基酸之间也有协同作用的效果。这表明,如果氨基酸组合或香味物质与氨基酸组合选择适当,可以降低其添加量而具有相同的诱食活性。而有关这种不同物质之间的组合能提高诱食活性的机制还有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 周洪琪. 鱼类摄食行为的化学感觉调节[J]. 海洋渔业, 1988, (6): 263- 265
- [2] Katsuhiko H. Feeding attraction activities in the combination of amino acids and other compounds for abalone, oriental weatherfish and yellowwater fish[J]. *Ibid.*, 1987, 53(8): 1483- 1489
- [3] 宋天复. 氨基酸对金鱼摄食活动的影响[J]. 动物学杂志, 1989, 24(3): 19- 23
- [4] 伍一军. 氨基酸对鲫鱼、泥鳅的诱食活性[J]. 水产学报, 1993, 17(4): 337- 339
- [5] 周洪琪. pH对鱼类化学感觉的影响[J]. 水产学报, 1988, 12(2): 169- 173
- [6] Katsuhiko H. Relationship between structure and feeding attraction activity of certain L-amino acids and lecithin in aquatic animals [J]. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 1987, 53(12): 2243- 2247

《水生生物学报》编辑委员会

主 编: 王德铭*

副主编: 梁彦龄*

委 员: 于 丹 王 丁 刘永定* 孙儒泳 朱作言* 沈韞芬 李典谟

陈宜瑜 陈家宽 吴振斌 杨雄里 林浩然 孟庆闻 张楚瑜

高坤山 高 峰 聂 品* 桂建芳 徐小清 常剑波 崔奕波

谢 平

秘 书: 熊木林

编辑部: 熊木林 王 芹 刘士佳

* 有星号者为编委会常委