



饥饿对异育银鲫主要器官组织游离氨基酸含量和生化组成的影响

作者:伍代勇 叶元士 丁小峰 蒋蓉

期号:2006年第2期

摘要 异育银鲫在饥饿60d的过程中,设置11个时间点取样,采用茚三酮方法测定异育银鲫主要器官组织游离氨基酸总量,同时测定粗脂肪、粗蛋白、水分含量,探讨在饥饿过程中各器官组织生化组成和游离氨基酸库中游离氨基酸含量的变化规律。结果发现:①饥饿过程中,鲫鱼各器官组织粗脂肪和水分含量都有所降低,不同器官组织下降的趋势不一致;而全鱼、肌肉和肝胰脏粗蛋白含量基本保持不变。②饥饿0~60d,各器官组织游离氨基酸含量变化不一致。以饥饿60d和0d值比较,降低比例依次为肠道71.09%、肝胰脏70.95%、肌肉58.14%、肾脏50.02%、心脏38.87%,降低比例较大;而脾脏、大脑、性腺含量则变化不大。③整个饥饿过程,各器官组织游离氨基酸含量并不是一直下降的,部分器官组织出现上升的过程。游离氨基酸含量呈上升趋势的时间:肌肉和肠道出现在饥饿5~10d;全鱼、肾脏出现在5~20d;而肝脏、心脏在1~3d。

关键词 鲫鱼;饥饿;游离氨基酸
中图分类号 S965.117

The changes of free amino acid in all organs and tissues of carssius aurtus during starvation
Wu Daiyong, Ye Yuantuo, Ding Xiaofeng, Jiang rong
Abstract The Carssius Aurtus have been starved for 60 days and exampld in 0 (4h after last feeding), 1th, 3th, 5th, 10th, 15th, 20th, 30th, 40th, 50th, 60th day respectively. The content of free amino acid (FAA) in the whole body, muscle, brain, gut, liver, spleen, kidney, heart, spermary, ovary was measured with the method of ninhydrin and at the same time the lipid, protein and water content were measured during starvation. The following conclusion was obtained:①The lipid and water content of all the organs and tissues decreased. There was different decreasing tendency in different organs and tissues. The protein content in the whole body, muscle and liver did not change significantly during the starvation.②The FAA content of different organs and tissues changed differently, which in the gut, liver, muscle, kidney, heart deceased 71.09%, 70.95%, 58.14%, 50.02%, 38.87%, respectively, comparing the value in 60th day with that in 0 day. The FAA content of spleen, ovary, brain did not changed significantly.③The content of FAA in some organs and tissues have not been decreasing in the whole process of starvation, while some organs and tissues which showed the increasing tendency were the muscle and gut in the 5~10th day, the whole body and kidney in the 5~20th day, and the liver and heart in the 1~3th day.
Key words carssius aurtus; starvation; free amino acid

处于饥饿状态下的鱼类代谢机能会发生变化,它可利用自身贮存的物质如糖类、脂肪和蛋白质提供能量,称为内源营养或自体营养。已有学者利用鱼体生物化学组成来评价在饥饿胁迫情况下鱼类对内源物质的利用[1, 2],而目前关于饥饿对鱼体器官组织氨基酸库中游离氨基酸变化的影响研究不多。本试验在饥饿60d内,设置11个饥饿时间点取样,测定鲫鱼主要器官组织部分生化组成含量以及游离氨基酸含量,并结合其变化,探讨饥饿过程中鲫鱼对内源物质的利用情况和主要器官组织游离氨基酸的变化规律。

1 材料与方法

1.1 试验鱼管理

试验鲫鱼为当年异育银鲫鱼种,大小为(253.6±6.9)g,共60尾。随机将其分成4组,放于1m×0.5m×0.6m的PVC水簇箱中,水簇箱在同一循环系统中。用同种饲料暂养一周后,开始饥饿试验。饥饿期间不投喂任何食物,且在养殖水簇箱的进水口放置过滤棉,防止循环水带进固体杂物。饥饿试验从10月开始,到12月结束(共计60d),以充分曝气的自来水为水源,经过增氧泵增氧后由出水管抽回各水簇箱,每天补充总水量5%~10%的自来水,水温由22℃降至16℃,溶解氧保持在6.0mg/l以上,pH值6.5~7.5。

1.2 取样和样品处理

试验设置0、1、3、5、10、15、20、30、40、50、60d共11个饥饿时间点取样,投饲后4h作为饥饿0d。每次试验随机抽取4~5尾鲫鱼,按照常规解剖方法取出鲫鱼的肝脏、脾脏、肾脏、心脏、卵巢、大脑、肌肉和肠道。剔除肠道外的脂肪、系膜,去除肠道内容物。肌肉为背部、侧线鳞以上的白肌。每2~3尾鱼的器官组织合并成一个分析样品,另取2尾鱼作为全鱼样品。所有样品均用定性滤纸吸干表面血污,用剪刀剪碎混匀后,取少量鲜样,按照茚三酮方法[3]测定游离氨基酸含量,含量以每克鲜组织含氨基酸的毫克数表示(mg/g)。剩余样品在70℃下恒温烘干至恒重,用恒重法可以计算样品水分的含量。干样用氯仿-甲醇抽提法[4]测定粗脂肪,常规半微量凯氏定氮法测定粗蛋白含量。

2 试验结果

2.1 鲫鱼各器官组织游离氨基酸含量的变化

2.1.1 全鱼和外周器官组织游离氨基酸含量的变化(见图1)

相关文章

- 壳聚糖对草鱼生长、抗病性能...
- 野生翘嘴红■各器官、组织中...
- 脂肪软胶囊对虹鳟鱼生长影响...
- 罗非鱼对木薯粉表现消化率的...
- 不同磷源对奥尼罗非鱼幼鱼生...
- 饲料中添加磷脂油、胆碱、L-...
- 中草药对鲤鱼非特异性免疫功...
- 谷胱甘肽对凡纳滨对虾生长、...
- 虹鳟鱼饲料中肉骨粉替代鱼粉...
- 饲料中添加虾安I对南美白对...
- 饲料中添加硅肥对鲤鱼肠、肝...

合作伙伴



时间(d)

图1 饥饿0~60d全鱼和外周器官组织游离氨基酸含量的变化

由图1可以看出, 饥饿0~60d鲫鱼全鱼游离氨基酸含量有所降低, 由饥饿0d的(0.641±0.007) mg/g降低到饥饿60d的(0.310±0.007) mg/g, 降低了51.64%。但整个过程中游离氨基酸含量并不是一直下降的, 在饥饿初期, 全鱼游离氨基酸含量明显下降, 由0d时的(0.641±0.007) mg/g下降到5d时的(0.246±0.006) mg/g; 随着饥饿时间延长, 其含量出现升高的过程, 在饥饿20d时出现一个峰值, 为(0.572±0.009) mg/g, 饥饿20~60d逐渐降低。

饥饿0~60d, 外周器官组织包括肌肉和大脑的游离氨基酸含量总体呈降低趋势, 肌肉由(1.250±0.013) mg/g降到了(0.523±0.002) mg/g, 降低了58.16%; 而在饥饿5~10d, 肌肉游离氨基酸含量表现出上升的趋势, 由整个饥饿过程中的最低点(0.277±0.004) mg/g上升到了饥饿10d时的(0.734±0.029) mg/g; 以后随饥饿时间而逐渐下降。

饥饿过程中, 外周器官组织的大脑游离氨基酸含量维持一个相对稳定的值, 由饥饿0d的(0.239±0.008) mg/g降低到了60d的(0.197±0.006) mg/g。

2.1.2 内脏器官组织游离氨基酸含量的变化(见图2、图3)

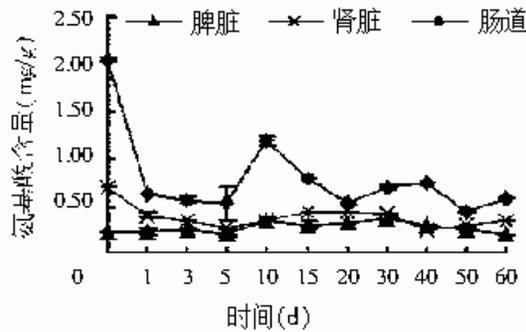


图2 饥饿0~60d, 内脏器官组织游离氨基酸含量的变化

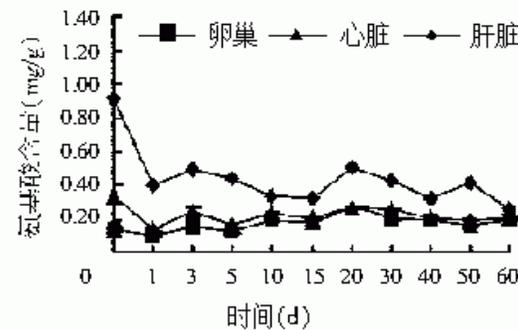


图3 饥饿0~60d, 内脏器官组织游离氨基酸含量的变化

本试验鲫鱼内脏器官组织的取样主要包括肠道、肝脏、肾脏、脾脏、心脏和卵巢。饥饿0~60d, 由器官组织游离氨基酸含量的变化(见图2、图3)可以发现, 随着饥饿时间的延长, 鲫鱼内脏器官组织中肠道、肝脏、肾脏和心脏的游离氨基酸含量都有明显的降低。以饥饿60d与饥饿0d的比较, 肠道、肝脏、肾脏、心脏分别降低了71.09%、70.95%、50.02%、38.87%, 下降较为显著, 以肠道降低最大。除肝脏呈现一直降低的趋势外, 肠道、肾脏、心脏在饥饿期间出现一个游离氨基酸含量回升的阶段, 肠道出现在饥饿5~10d, 由(0.535±0.04) mg/g回升到峰值(1.189±0.009) mg/g, 以后饥饿10~60d, 肠道游离氨基酸含量缓慢下降; 同样, 肾脏游离氨基酸含量在饥饿0~5d时下降到最低值(0.152±0.037) mg/g, 以后缓慢上升至饥饿15d后, 逐渐下降。心脏则在饥饿1d时, 迅速下降后逐渐回升, 大约在饥饿20~60d期间缓慢下降。

脾脏和卵巢总体来看与其它内脏器官组织的变化趋势不一致, 即随着饥饿时间的延长, 组织中游离氨基酸含量却平稳的上升, 脾脏由饥饿0d的(0.231±0.005) mg/g上升到了30d的(0.376±0.012) mg/g, 饥饿30~60d降低到(0.207±0.031) mg/g。卵巢由饥饿0d的(0.139±0.004) mg/g上升到饥饿30d的(0.303±0.009) mg/g, 以后降低到了(0.202±0.001) mg/g。

2.2 鲫鱼各器官组织生化组成的变化

2.2.1 各器官组织水分含量的变化

表1 饥饿过程中鲫鱼各器官组织水分的含量(%、70℃干物质)

器官组织	饥饿时间(d)										
	0	1	3	5	10	15	20	30	40	50	60
全鱼	73.48	71.47	73.31	75.02	72.75	-	72.65	77.22	73.43	75.33	78.57
肌肉	76.37	77.05	76.64	78.12	77.60	78.13	77.70	77.09	77.28	78.46	77.38
大脑	75.08	-	-	71.79	74.57	79.27	75.35	78.4	81.36	75.86	-
肠道	67.26	66.96	69.64	73.22	72.94	75.61	74.08	76.13	77.68	76.86	75.56
肝脏	69.06	69.58	69.61	70.32	68.42	74.77	68.25	72.11	70.74	69.81	82.95
脾脏	74.32	81.51	76.85	77.12	74.61	77.81	73.27	75.62	76.2	72.68	75.72
肾脏	71.28	75.46	74.75	77.87	72.48	77.36	75.8	77.48	79.91	76.83	-

注:表中无数值是因为试验中没有测出。下同。

鲫鱼全鱼和主要器官组织水分含量见表1。鲫鱼全鱼和器官组织水分都有不同程度的上升, 其中内脏器官组织中的肠道、肾脏和肝脏水分含量上升比例比其它器官组织高。以饥饿60d与0d值比较, 以肠道上升比例最高, 由饥饿0d的67.26%上升至饥饿60d的75.56%, 上升了12.33%; 其次是肾脏升高7.79%和肝脏升高5.63%, 全鱼升高了4.21%; 而内脏器官组织中的脾脏以及外周器官组织(肌肉和大脑)升高比例较小, 分别为1.83%、1.32%和1.04%。

2.2.2 鲫鱼各器官组织脂肪含量的变化(见表2)

表2 饥饿过程中,鲫鱼各器官组织脂肪的含量(%、70℃干物质)

器官组织	饥饿时间(d)											平均值
	0	1	3	5	10	15	20	30	40	50	60	
全鱼	23.20	21.01	15.99	17.80	23.31	20.00	21.62	13.53	17.87	19.36	17.30	19.14
大脑	47.14	47.25	46.95	55.64	45.28	49.49	50.00	55.53	48.95	48.09	46.25	49.14
肌肉	15.18	10.93	7.40	9.77	11.56	9.89	11.59	8.26	11.05	12.83	12.07	10.96
肠道	39.66	32.00	38.20	36.09	33.63	28.36	27.96	21.08	21.65	27.50	25.11	30.11
肝脏	25.00	20.50	24.02	10.96	28.47	18.25	6.39	5.75	11.52	12.04	11.76	15.88
脾脏	23.65	17.57	16.58	18.47	24.86	15.09	16.88	10.30	12.50	12.03	15.64	16.69
肾脏	34.92	23.75	26.50	25.90	54.95	32.74	28.95	27.59	25.89	26.67	-	30.79

以整个饥饿过程中脂肪平均值比较,其中大脑脂肪含量最高,为49.14%;肌肉最低,为10.96%;其余依次是肾脏30.79%、肠道30.11%、全鱼19.14%、脾脏16.69%、肝脏15.88%。饥饿0~60d,鲫鱼全鱼和各器官组织脂肪含量随饥饿时间延长都有降低,不同器官组织脂肪含量降低的程度不一致。以饥饿60d与0d值比较,降低比率依次是,肝脏52.96%、肠道36.69%、脾脏33.87%、全鱼25.43%、肾脏23.63%、肌肉20.49%、大脑1.89%。其中,内脏器官组织(肝脏、肠道、脾脏和肾脏)降低比例明显高于外周器官组织(肌肉和大脑),而大脑在整个饥饿过程中脂肪含量的变化相对比较缓慢。

同时,各器官组织在饥饿过程中,脂肪含量在饥饿初期显著降低,而随着饥饿时间的延长脂肪含量都会出现上升的过程,如全鱼、肌肉和脾脏都在饥饿3~10d阶段脂肪含量上升,上升趋势一致,肠道出现在饥饿1~3d;肾脏在1~15d;肝脏在5~10d。不同器官组织上升趋势不完全一致,但是都有上升的过程。

2.2.3 鲫鱼各器官组织粗蛋白含量的变化(见表3)

表3 饥饿过程中,鲫鱼全鱼和各器官组织蛋白的含量(%、70℃干物质)

器官组织	饥饿时间(d)										
	0	1	3	5	10	20	30	40	50	60	
全鱼	59.22	58.84	64.17	62.94	58.02	58.88	57.24	62.72	56.50	57.92	
肌肉	86.00	85.81	87.50	86.36	87.60	86.67	86.51	85.96	80.69	83.62	
肝脏	34.10	34.55	35.31	39.77	37.65	34.23	34.00	36.15	34.18	-	

从表3可以看出,在饥饿整个过程中,鲫鱼的各器官组织的蛋白质的百分含量基本上保持一个相对稳定的水平,没有出现明显的变化,而且以肌肉的蛋白质含量最高,平均值为85.6%,肝脏和全鱼较肌肉低,分别为61.9%和36.4%。

3 讨论

3.1 饥饿对鲫鱼器官组织生化组成的影响的分析比较饥饿或食物不足时,动物体消耗自身贮存的能量以维持生命活动。多数水产动物的主要贮能物质为脂肪和糖原,机体主要消耗这两种物质,一般脂肪大量消耗后开始利用蛋白质作为代谢能源[5]。但也有不少研究者发现,饥饿或食物不足对动物体蛋白质含量没有显著影响[6]。伴随能源物质的不断消耗,机体内水分和灰分含量逐渐上升。本试验的结果与后两者研究结论一致,在饥饿0~60d过程中,异育银鲫鱼体及各器官组织中脂肪的含量降低较为明显,水分有所上升,而蛋白质含量没有明显的降低,表明鲫鱼在饥饿状态下首先是动用机体中的脂肪来提供能量需要的。

饥饿期间鱼体动用机体内能量物质有先后,而对不同器官,动用贮能物质也有先后次序。谢小军等[7]认为饥饿状态下,鱼类首先动用的是贮存性组织(store tissues)中的物质,然后才利用重要器官和运动系统中的结构物质。宋昭彬等[8]在饥饿试验中对南方鲇仔稚鱼消化系统的形态和组织学的研究中发现,饥饿易于在肠上体现,接下去是肝、胰和骨骼肌等。而肠和肝脏最先受到影响,主要因为它们与贮存能量物质有关。本试验发现,饥饿过程中鲫鱼的主要内脏器官(肠道、肝脾脏、脾脏、肾脏)脂肪含量降低明显,且降低比例都高于肌肉、大脑。同时,饥饿期间大脑和卵巢游离氨基酸不易受饥饿的影响,含量没有明显变化,这一发现支持了上述观点。这可能是由于异育银鲫各器官组织的功能不同,肠道、肝脏等内脏器官组织起贮存能源物质的作用,对饥饿等外界条件敏感,饥饿时优先动员其中的能源物质,而大脑和性腺(卵巢)在饥饿等恶劣的条件下,首先就会得到保护。

3.2 饥饿过程中器官组织游离氨基酸的影响的分析比较

机体氨基酸库是蛋白质合成代谢的前体库,饥饿状态下,体内氨基酸的氧化速率高于维持状态,氨基酸用于葡萄糖再生的比例增加,相应地用于蛋白质合成的比例减少,就造成体内氨基酸代谢库的缩小和蛋白质合成量的下降[9]。本试验各器官组织游离氨基酸含量的减少说明了饥饿对氨基酸库的影响。各器官组织氨基酸总量上存在差异,以肠道、肝脏、肌肉最高,而肾脏、脾脏、心脏、性腺、大脑较低。同时,不同器官组织受饥饿影响程度不一样,从饥饿0~60d,各器官组织游离氨基酸含量降低比例来看,依次为肠道71.09%、肝脏70.95%、肌肉58.14%、肾脏50.02%、心脏38.87%,而脾脏、大脑、性腺含量则变化不大。这说明鲫鱼在内源营养条件下,仍然是贮能器官(肠道、肝脏、肌肉组织)中的游离氨基酸受饥饿影响最为显著,对脾脏、大脑、性腺影响较小。

在饥饿0~60d过程中,异育银鲫主要器官组织游离氨基酸含量都呈现降低的趋势,但是部分器官组织却出现含量回升的过程,不同器官组织上升的时间不完全一致,其中肌肉和肠道出现在饥饿5~10d,全鱼、肾脏出现在5~20d,而肝脏、心脏则在1~3d。而脾脏、大脑、性腺含量则变化不大。肌肉、肠道、肾脏、肝脏、心脏在短期饥饿后出现游离氨基酸含量的上升可能是由于这些器官组织对饥饿的胁迫影响更为敏感,更容易对外界环境条件的改变做出回应,而脾脏、大脑、性腺在环境的急剧变化时不容易受到影响,这种保护机制可能对维持生命和种族的延续有重要的意义。

参考文献

- 沈文英,林浩然,张为民.饥饿和再投喂对草鱼鱼种生物化学组成的影响[J].动物学报,1999,45(4):404~412
- 吴立新,董双林.水产动物继饥饿或营养不足后的补偿生长研究进展[J].应用生态学报,2000,11(6):943~946
- 叶元土.茚三酮法测定蛋白质饲料中水溶蛋白质成份[J].饲料工业,1993,14(9):18~20
- 王少梅,陈少莲,崔奔波.用氯仿-甲醇抽提法测定鱼体脂肪含量的研究[J].水生生物学报,1993,17(2):193~196
- Strling H P. Effects of experimental feeding and starvation on the proximate composition of the European bass[J]. Pidentrarchus labrax Mar. Biol., 1976 (34):85~91
- Maddock D M, Burton M P M. Some effects of starvation on the lipid and skeletal muscle layers of the winter flounder, *Pleuronectes americanus*[J]. Can. J. Zool, 1994 (72):1 672~1 679
- 谢小军,邓利,张波.饥饿对鱼类生理生态学影响的研究进展[J].水生生物学报,1998,22(2):181~187
- 宋昭彬,何学福.饥饿对南方鲇仔稚鱼消化系统的形态和组织学影响[J].水生生物学报,2000,24(2):155~160
- 罗莉,叶元土,林仕梅.营养和非营养因素对动物蛋白质周转的调控[J].西南农业学报,2001,14(4):96~101

...评论...

发表
评论

*40字以内

提交

重置

[关于我们](#) | [网站导航](#) | [友情连接](#) | [联系我们](#) | [会员须知](#) | [广告服务](#) | [服务条款](#)

版权所有:饲料工业杂志社 Copyright © [Http://www.feedindustry.com.cn](http://www.feedindustry.com.cn) 2004-2005 All Rights 辽ICP备05006846号

饲料工业杂志社地址:沈阳市皇姑区金沙江街16号6门 邮编:110036 投稿:E-mail:tg@feedindustry.com.cn 广告:E-mail:ggb@feedindustry.com.cn

编辑一部:(024)86391926(传真) 编辑二部:(024)86391925(传真) 网络部、发行部:(024)86391237 总编室:(024)86391923(传真)