

文章编号: 1674 - 5566(2011)06 - 0814 - 06

饥饿胁迫对鲤形体、体成分及血液生理指标的影响

封功能¹, 杨文平², 王爱民^{1,2}, 李 静¹, 许杭峰¹, 韩光明¹, 徐 跑²

(1. 盐城工学院 海洋技术系, 江苏省沿海池塘养殖生态重点实验室, 江苏 盐城 224051; 2. 南京农业大学 无锡渔业学院, 江苏 无锡 214081)

摘 要: 为了解饥饿胁迫对鲤形体、鱼体生化成分及血液生理的影响, 在 18~22 ℃ 条件下对鲤进行了 0 d、10 d、20 d、30 d 的饥饿试验。试验结果表明, 随着鲤饥饿时间的延长, 肥满度、肠体比、肝体比呈现下降趋势, 但差异均不显著 ($P > 0.05$); 鲤肌肉中水分和粗灰分呈现升高的趋势, 粗脂肪呈现下降的趋势, 但差异均不显著 ($P > 0.05$), 粗蛋白呈现下降的趋势, 差异显著 ($P < 0.05$); 血液中红细胞数量、血红蛋白值显著下降 ($P < 0.05$), 白细胞数量呈现上升的趋势, 血糖含量先下降后稳定下来。说明短期饥饿胁迫使鲤形体发生一定改变, 随着饥饿时间的延长, 鲤首先动用肌肉中的脂肪, 再动用蛋白质来维持体内的正常代谢, 同时血液生理指标也发生与饥饿相适应的变化。

研究亮点: 首次对鲤在饥饿胁迫下形体、体成分及血液生理指标的变化进行报道。研究发现, 饥饿胁迫对鲤形体、体成分及血液生理指标有较显著影响, 这为深入开展饥饿胁迫对鱼类的生化、生理影响及补偿生长等应用基础研究和鱼类健康越冬养殖提供了科学依据。

关键词: 鲤; 饥饿; 肥满度; 体成分; 血液生理指标

中图分类号: S 917

文献标志码: A

饥饿是鱼类在自然水域生态系中经常面临的一种生理胁迫现象, 也是影响鱼类正常生长、发育和生存的一个重要环境因子。饥饿对鱼类生理生态的影响研究受到国内外学者的高度重视, 饥饿可以影响鱼类代谢、行为、组织结构、存活、繁殖、肌体组成成分、酶活性和恢复生长^[1-3]、血液常规指标^[4-5]、激素的变化^[6-7]和免疫功能^[8]; 严重的可引起动物神经内分泌功能紊乱, 诱发各种疾病, 甚至导致死亡^[9]。

鲤 (*Cyprinus carpio*) 俗称鲤拐子、毛子等, 隶属于鲤科, 是我国最主要的淡水养殖鱼类之一, 属于淡水底栖杂食性鱼类, 品种最多, 分布最广, 养殖历史最悠久, 产量高, 在鲤科鱼类中具有一定的代表性。近年来, 对鲤的生物学、营养价值、养殖技术以及疾病防治研究较多, 但关于该种鱼类饥饿不同时间生理变化的研究较少^[10]。血液和鱼体的生化成分变化与肌体的代谢和营养状

况密切相关, 尤其是血液指标被广泛用来评价鱼体的健康状况、营养状况及对环境的适应状况。因此, 试验探讨了不同饥饿时间对鲤血液和鱼体生化成分的影响, 旨在为鲤生态生理学的研究提供一些基础资料。

1 材料与方 法

1.1 试验鱼与试验条件

试验鲤购自盐城市人工养殖的池塘, 体重 (316.39 ± 15.73) g, 体长 22~30 cm。试验地点是盐城工学院生物实验中心循环流水饲养实验室。饲养设备为 12 只规格 100 cm × 80 cm × 60 cm 的水族箱, 室内循环水装置。驯化时间为 20 d (2007 年 4 月 10 日 - 4 月 30 日), 正式饥饿试验时间为 30 d (2007 年 5 月 1 日 - 5 月 30 日)。试验期间室温: 18~22 ℃, 水体: 温度 18~20 ℃, pH 6.5~7.8, 溶解氧: 5~7 mg/L。

收稿日期: 2011-01-12 修回日期: 2011-09-05

基金项目: 2007 年江苏省高等学校大学生实践创新训练计划 (561)

作者简介: 封功能 (1975—), 男, 讲师, 研究方向为水产动物营养与饲料学。E-mail: fyalce@ycit.cn

通讯作者: 王爱民, E-mail: bluesewam@ycit.cn

1.2 试验设计

每只水箱中放入 10 尾鱼,驯化饲养 20 d,驯化期间投喂商品颗粒饲料,每天 3 次。饲养过程中要严格遵行“四定”,“三看”和“八成饱”的原则。同等条件下,在鲤饥饿的 0 d,10 d,20 d,30 d 采样,随机取试验鱼 6 尾,研究鱼体的生理生化指标及体成分发生的变化。主要确定不同饥饿时间对鲤的血红蛋白含量、红细胞数量、白细胞数量和血糖的影响,以及对鲤的含肉率、肥满度、肠体比、肝体比、水分、粗脂肪、粗蛋白和粗灰分的影响。

1.3 测定指标及方法

1.3.1 取样方法

分别在鲤饥饿的 0 d,10 d,20 d,30 d,随机取 6 尾。先用 MS-222 麻醉鱼体,然后尾静脉采血,抽取的血液注入含 1% 肝素钠的 2 mL 离心管中,制备成抗凝血备用。鱼体采血后,称重、测体长,取出鱼的肌肉、肝脏及肠道进行称重或测量长度,样品放入 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冰箱中保存待用。

1.3.2 鱼体形体指数的测定方法

主要测定鱼体含肉率,肥满度,肠体比和肝体比等,其中含肉率的测定^[11]:用纱布擦干鱼体表水分,依次测量体长、体重。解剖后去除内脏称出空壳重,分离鳃、皮肤、鳍和骨骼等非肉质部分,分别称重。骨骼在称重前要进行处理,将全部骨骼放在热水中烫 2~3 min 后,除去附着物,清洗风干,称重。然后计算出肌肉的重量后,求出含肉率及各非肉质部分的比率。主要的计算公式如下:

$$R_a = (W_1 - W_2 - W_3) / W_0 \times 100 \quad (1)$$

$$F_c = W_1 / L_0^3 \times 100 \quad (2)$$

$$R_i = L_1 / L_0 \quad (3)$$

$$I_h = W_4 / W_0 \times 100 \quad (4)$$

式中: R_a 为含肉率(%); W_0 为鱼体重(g); W_1 为空壳重(g); W_2 为皮重(g); W_3 为骨骼重(g); F_c 为肥满度(g/cm^3); R_i 为肠体比; I_h 为肝体比(%); W_4 为肝脏重(g); L_0 为体长(cm); L_1 为肠长(cm)。

1.3.3 血液生理生化指标测定方法

红细胞数:先用红细胞稀释液将血液稀释 200 倍,Neubauer 计数板计数^[12];白细胞数:先用白细胞稀释液将血液稀释 20 倍,Neubauer 计数板计数^[13]。血红蛋白:采用 HK-2 血红蛋白仪计数^[14]。血糖:采用南京建成生物工程研究所的葡萄糖(GLU)测定试剂盒(葡萄糖氧化酶法)。

1.3.4 鱼体成分指标测定方法

鱼体成分指标测定参照张丽英^[15]方法,水分采用恒温干燥法($105\text{ }^{\circ}\text{C}$),粗蛋白的测定采用微量凯氏定氮法,粗脂肪的测定采用索氏抽提法,粗灰分的测定采用马弗炉灼烧法。

1.4 试验数据处理与分析

原始数据经 Excel 2007 初步整理后,用 SAS 6.12 中的单因子方差分析(One-Way ANOVY)进行 LSD 法多重比较。

2 结果与分析

2.1 饥饿胁迫对鲤肥满度、肠体比及肝体比的影响

饥饿对鲤的形体指标影响结果见表 1,由表分析可知,随着饥饿时间的延长,鲤的肥满度在第 10 天有下降的趋势,在 20 d 时,肥满度显著下降($P < 0.05$),饥饿 20 d 后趋向稳定;随着饥饿时间的延长(30 d 内),鲤肠体比、肝体比呈现下降的趋势,但差异不显著($P > 0.05$)。

表 1 饥饿胁迫对鲤肥满度、肠体比、肝体比的影响

Tab. 1 Effect of starvation stress on the fullness coefficient, intestine body length ratio and hepatosomatic index of *Cyprinus carpio*

饥饿时间/d	肥满度/%	肠体比	肝体比
0	1.87 ± 0.12^a	1.50 ± 0.20^a	2.00 ± 0.17^a
10	1.77 ± 0.06^a	1.46 ± 0.16^a	1.99 ± 0.18^a
20	1.61 ± 0.16^b	1.40 ± 0.19^a	1.81 ± 0.08^a
30	1.64 ± 0.04^b	1.44 ± 0.12^a	1.64 ± 0.14^a

注:表中所标字母相同者表示差异不显著($P > 0.05$),不相同者差异显著($P < 0.05$),下表同。

2.2 饥饿胁迫对鲤肌肉生化成分的影响

由表2可知:在饥饿30 d内,随着饥饿时间的延长,水分和粗灰分呈现升高的趋势,但差异不显著($P > 0.05$);粗蛋白呈现下降的趋势,差异

显著($P < 0.05$);粗脂肪呈现下降的趋势,但不显著($P > 0.05$),说明短期饥饿对鲤肌肉的生化成分有一定的影响。

表2 饥饿胁迫对鲤肌肉生化成分的影响

Tab.2 Effect of starvation stress on muscle biochemistry composition of *Cyprinus carpio*

饥饿时间/d	水分/%	粗蛋白/%	粗脂肪/%	粗灰分/%
0	72.61 ± 0.33 ^a	15.89 ± 0.32 ^a	4.45 ± 0.26 ^a	1.34 ± 0.05 ^a
10	73.30 ± 1.25 ^a	15.30 ± 1.92 ^{ab}	3.56 ± 1.87 ^a	1.35 ± 0.17 ^a
20	75.22 ± 4.24 ^a	15.34 ± 2.79 ^{ab}	2.86 ± 1.37 ^a	1.39 ± 0.74 ^a
30	78.07 ± 6.71 ^a	13.19 ± 1.52 ^b	2.47 ± 1.28 ^a	1.40 ± 0.13 ^a

2.3 饥饿胁迫对鲤血液生理指标的影响

由表3可以知,红细胞数量从饥饿开始一直呈下降的趋势,在饥饿10 d后下降不显著($P > 0.05$),为正常摄食时的84.21%,随后下降的幅

度不大。随饥饿时间的延长鲤白细胞呈现上升的趋势,第10 d,20 d,30 d的白细胞数量,分别为0 d的115.54%,122.23%,129.07%。

表3 饥饿胁迫对鲤血液生理指标的影响

Tab.3 Effect of starvation stress on blood physiology index of *Cyprinus carpio*

饥饿时间/d	血红蛋白/(g/L)	红细胞数量/($\times 10^{12}$ /L)	白细胞数量/($\times 10^9$ /L)	血糖/(mmol/L)
0	73.67 ± 15.54 ^a	0.95 ± 0.16 ^a	3.07 ± 0.30 ^a	9.05 ± 2.60 ^a
10	80.33 ± 13.15 ^a	0.80 ± 0.26 ^{ab}	3.54 ± 0.41 ^a	5.80 ± 1.42 ^b
20	64.00 ± 15.70 ^{ab}	0.71 ± 0.17 ^{bc}	3.75 ± 0.16 ^a	5.97 ± 1.02 ^b
30	42.50 ± 10.17 ^b	0.60 ± 0.22 ^c	3.96 ± 0.21 ^a	4.60 ± 0.66 ^b

随着饥饿时间的延长,鲤血红蛋白含量呈先升高后下降趋势。在饥饿第10天达到最大值,比正常摄食的鱼高9%左右,然后开始缓慢下降,第20 d下降为正常摄食鱼的76.87%,到第30天比正常值低42.31%,差异显著($P < 0.05$)。

鲤葡萄糖含量在饥饿的过程中总体呈下降的趋势,但在饥饿的初期下降比较明显,在饥饿的第10天葡萄糖含量下降为正常摄食时的64.09%,差异明显($P < 0.05$),第20天葡萄糖含量为0 d的65.97%,第30天葡萄糖含量为0 d的50.83%,说明饥饿能使血糖含量先下降后稳定下来。

3 讨论

3.1 饥饿胁迫对鲤形体的影响

鱼的肥满度随气候、饵料条件、鱼体自身因素及生长阶段而变化^[16],也与性腺的发育有关^[17]。试验结果表明,在以上条件一致的前提下,饥饿对肥满度有一定影响,随着饥饿时间的

延长,肥满度呈下降趋势并趋向稳定。饥饿初期鲤体重下降,而体长变化不明显,肥满度下降,但随着饥饿时间的延长,鲤体内代谢趋向稳定,鱼体消耗减少,因此饥饿20 d后肥满度趋向稳定。肠体比是指肠道的长度与体长的百分比,影响肠体比的主要因素是鱼的种类和食性,其他因素如饲料和生长环境,对其影响不大^[18]。试验结果表明:在饥饿30 d内,随着饥饿时间的延长,肠体比呈下降趋势并趋向稳定。其原因可能是饥饿时无饲料刺激而使肠道萎缩变短,而体长变化不明显,导致肠体比变小;但随着饥饿时间大于20 d时,肠体比变化不显著,可能与鲤在饥饿一段时间后各项生长指标趋向稳定有关。肝脏是鱼类中间代谢的主要器官,同时还是鱼类重要的营养储存器官,在营养变动(如营养不良或营养过剩)时,肝脏重量会发生明显变化。陈锦云和陈玉翠等^[19]指出,饥饿显著影响瓦氏黄颡鱼肝体积和肝指数。与上述结果一致,本研究发现:在其他条件一致的前提下,饥饿对肝体比有较大影响,随

着饥饿时间的延长,肝体比呈下降趋势,可能与肝中能源物质消耗,肝脏萎缩,重量下降有关。

3.2 饥饿胁迫对鲤体成分的影响

随着鱼类饥饿时间的延长,鱼体开始分解粗脂肪和粗蛋白来维持正常生命活动,使得粗脂肪和粗蛋白的含量都有所降低。很多研究表明,鱼类在饥饿状态下主要消耗脂肪和糖元,对蛋白质的利用较少^[20],而且一般是在脂肪被大量消耗以后才动用蛋白质^[21],但本次试验结果显示粗蛋白呈现下降的趋势差异显著,而粗脂肪的下降趋势差异不显著,这与 MØRKØRE 等^[22]、TAKEUCHI 等^[23]的研究结果一致,另外,沈文英和林浩然等^[24]发现饥饿状态下白鲫在饥饿初期脂肪不被使用或使用量较少,而其它物质使用较多;而随着饥饿时间的增加,脂肪将作为主要的能量提供物质。姜志强等^[25]研究结果显示,美国红鱼在饥饿时主要利用脂肪来作为能量的补充。张波等^[26]在实验中发现真鲷幼鱼饥饿过程中主要是消耗蛋白质作为身体的能量来源。吴立新等^[27]对泥鳅的研究发现,随着饥饿时间的延长,脂肪大量被消耗之后,蛋白质的含量显著下降,表明蛋白质也能为生物体提供能源。由此可见,不同的鱼类由于生活方式和身体结构的差异,对饥饿的适应调节有所不同,即利用身体贮能物质的顺序不同。鲤饥饿期间粗灰分变化不显著,表明饥饿对鱼体中矿物质含量无显著影响,具有较强的稳定性,短期的饥饿对其影响不显著。鲤在饥饿过程中,由于脂肪、蛋白质等大量消耗,鱼体重下降,而灰分在鱼体中相对稳定,这样灰分占鱼体重的百分比就相对增加。

3.3 饥饿胁迫对鲤血液生理指标的影响

饥饿对鱼体血液生理指标有较大的影响。目前,一些研究表明,红细胞的数量随着饥饿时间的延长而下降^[28-29]。陈晓耘^[30]对南方鲇以及张桂蓉等^[29]对异育银鲫的研究表明,饥饿时这两种鱼的白细胞数量呈上升趋势。程超和施光美^[31]在对鲫鱼的研究中也指出,饥饿 7 d 后,红细胞和白细胞数分别显著下降和上升。红细胞及其中所含的血红蛋白在血液中执行着运输氧的功能,饥饿时其数量值的显著减少,表明鱼血液的氧结合力的显著下降,说明饥饿时鱼体内代谢下降,对氧需求降低。本试验结果表明随着饥饿时间的延长,鲤白细胞呈现上升趋势。饥饿导

致鲤的白细胞数量增加,说明在机体的调节作用下,随着饥饿时间的延长,鱼体的抵抗力也相应改变,导致白细胞的数目增多。鲤血红蛋白在饥饿第 10 天明显升高,然后再下降。这可能是由于血红蛋白在血液中执行着运输氧的功能,饥饿初期红细胞数量减少,机体会产生应激性,通过增加血红蛋白及其它一些方法来提高运输氧的能力,因此表现出血红蛋白升高的现象。随着饥饿时间的延长,体内血红蛋白数量值显著减少,表明鱼血液的氧结合力显著下降,说明饥饿时鱼体内供氧是不足的,其代谢能力必然会受到影响。由于鲤处于饥饿状态无食物来源,而其需要正常代谢,因此会优先消耗体内血液中的葡萄糖,本试验表明在饥饿 10 d 后葡萄糖含量显著下降,20 d 后略微回升,但是仍然显著下降,但饥饿 20~30 d 后下降幅度不大。引起血糖回升的可能原因是糖异生作用或者动用了肝糖原。而血糖的变化是代谢强度和糖异生综合作用的结果,因鱼种和饲养环境而异。

参考文献:

- [1] LVAREZ A, GARCÍA G B, GARRIDO M D, et al. The influence of starvation time prior to slaughter on the quality of commercial-sized gilthead seabream (*Sparus aurata*) during ice storage[J]. *Aquaculture*, 2008, 284(1/4): 106-114.
- [2] PÉREZ-JIMÉNEZ A, GUEDES M J, MORALES A E, et al. Metabolic responses to short starvation and refeeding in *Dicentrarchus labrax*. Effect of dietary composition[J]. *Aquaculture*, 2007, 265(1/4): 325-335.
- [3] 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.
- [4] 沈文英, 张利红, 郑永萍, 等. 饥饿对银鲫血液组分和卵巢发育的影响[J]. *动物学研究*, 2003, 24(6): 441-444.
- [5] 钱云霞, 陈惠群, 孙江飞. 饥饿对养殖鲈鱼血液生理生化指标的影响[J]. *中国水产科学*, 2002, 9(2): 133-137.
- [6] 张为民, 张利红, 沈文英, 等. 饥饿状态下草鱼生长激素的分泌[J]. *水生生物学报*, 2001, 25(3): 236-240.
- [7] 邓利, 张为民, 林浩然. 饥饿对黑鯛血清生长激素、甲状腺激素以及白肌和肝脏脂肪、蛋白质含量的影响[J]. *动物学研究*, 2003, 24(2): 94-98.
- [8] SUMPTER J P, LE BAIL P Y, PICKERING A D, et al. The effect of starvation on growth and plasma growth hormone concentration of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* [J]. *General and Comparative Endocrinology*, 1991, 83: 94-102.
- [9] 孙红梅, 黄权, 丛波, 等. 饥饿对黄颡鱼免疫机能的影响

- [J]. 水利渔业, 2006, 26(3): 80-81.
- [10] 王吉桥, 毛连菊, 姜静颖, 等. 鲤、鲢、鳙、草鱼苗和鱼种饥饿致死时间的研究[J]. 大连水产学院学报, 1993, 8(2): 58-65.
- [11] 董宏伟, 韩志忠, 康志平, 等. 匙吻鲟含肉率及肌肉营养成分分析[J]. 淡水渔业, 2007, 37(4): 49-52.
- [12] 王跃群, 尹忠, 柏斌, 等. 泥鳅血液指标的研究[J]. 湖南师范大学自然科学学报, 1996, 19(3): 71-75.
- [13] 周玉, 郭文场, 杨振国, 等. 鱼类血液学指标研究的进展[J]. 上海水产大学学报, 2001, 10(2): 163-165.
- [14] 杨秀平. 动物生理学实验[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004: 85-88.
- [15] 张丽英. 饲料分析及饲料质量检测技术[M]. 2版. 北京: 中国农业大学出版社, 2003.
- [16] 徐如卫, 罗仙池. 新安水库太湖银鱼生长特性的初步研究[J]. 浙江水产学院学报, 1996, 15(2): 122-128.
- [17] 钱云霞. 饥饿对养殖鲈蛋白酶活力的影响[J]. 水产科学, 2002, 12(3): 6-7.
- [18] 王爱民, 刘波, 黄金田, 等. 不同食性鱼的血红蛋白及其测定方法的比较研究[J]. 盐城工学院学报: 自然科学版, 2006, 19(1): 64-67.
- [19] 陈锦云, 陈玉翠. 饥饿对瓦氏黄颡鱼消化管、肝指数和性腺指数的影响[J]. 生物学杂志, 2010, 27(5): 67-68.
- [20] 柴毅, 罗静波, 张远炯. 饥饿对奥尼罗非鱼能量物质消耗的影响[J]. 长江大学学报: 自然科学版, 2010, 7(4): 41-43.
- [21] 罗波, 冯健, 蒋步国, 等. 饥饿对太平洋鲑生长、机体组成及血浆相关生化指标变化研究[J]. 水生生物学报, 2010, 34(3): 541-546.
- [22] MØRKØRE T, MAZO P I, TAHIROVIC V, et al. Impact of starvation and handling stress on rigor development and quality of Atlantic salmon (*Salmon salar* L.) [J]. Aquaculture, 2008, 277(3/4): 231-238.
- [23] TAKEUCHI T, SATOH S, WATANABE T. Dietary lipids suitable for the practical feed of *Tilapia nilotica* [J]. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 1983, 49(9): 1361-1365.
- [24] 沈文英, 林浩然. 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): 404-413.
- [25] 姜志强, 贾泽梅, 韩延波, 等. 美国红鱼继饥饿后的补偿生长及其机制[J]. 水产养殖, 2002(1): 67-72.
- [26] 张波, 孙耀, 唐启升, 等. 饥饿对真鲷生长及生化组成的影响[J]. 水产学报, 2000, 24(3): 206-210.
- [27] 吴立新, 蔡勋, 陈炜, 等. 饥饿和再喂食对泥鳅生化组成的影响[J]. 生态学杂志, 2006, 25(1): 101-104.
- [28] 陈惠群, 杨文鸽. 饥饿对鳗鲡某些血液指标的影响[J]. 水产养殖, 2002(5): 32-33.
- [29] 张桂蓉, 严安生, 高玉芹, 等. 饥饿对异育银鲫几项血液指标的影响[J]. 水利渔业, 2003, 23(1): 9-10.
- [30] 陈晓耘. 饥饿对南方鲂幼鱼血液的影响[J]. 西南农业大学学报, 2000, 22(2): 167-169, 176.
- [31] 程超, 施光美. 饥饿对鲫鱼血液生理生化指标和流变学性质的影响[J]. 中国农学通报, 2008, 24(1): 516-519.

Effects of starvation stress on body shape, chemical composition and blood physiological of *Cyprinus carpio*

FENG Gong-neng¹, YANG Wen-ping¹, WANG Ai-min^{1,2}, LI Jing¹, XU Hang-feng¹, HAN Guang-ming¹, XU Pao²

(1. Department of Ocean Technology, Yancheng Institute of Technology, Key Laboratory of Aquaculture and Ecology of Coastal pool of Jiangsu Province, Yancheng 224051, Jiangsu, China; 2. Wuxi College of Fisheries, Nanjing Agriculture University, Wuxi 214081, Jiangsu, China)

Abstract: The aim of the present study was to determine the effect of starvation on body appearance, muscle Composition and blood physiological of the carp (*Cyprinus carpio*) at the water temperature 18 – 20°C in the cycle and flow water aquarium. The experiment was designed for four groups with three replication, which were 0 day (control), 10 days, 20 days, 30 days group. The results showed: With the carp hunger time extending, there was a trend to decline for the obese relative, intestine and body length ratio, live index of the carp, but the effects was not significantly ($P > 0.05$); there was a trend to increase for contents of moisture, crude ash in the body muscle of the carp, but a trend to decline for the crude fat in the body muscle of the carp, and the differences was not significantly ($P > 0.05$), while body contents of crude protein was remarkable difference ($P < 0.05$); With the carp hunger time extending, red blood cell quantity and hemoglobin value dropped significantly ($P < 0.05$), and white blood cell quantity decreased not significantly ($P > 0.05$), blood glucose levels rased first and then went down. The experiment illustrated that the carp body appearance had changed, and with the prolongatin of starvation, the muscle fat was decompose to exploit first, the muscle protein then to be used, at the same time, the body physiological of the carp was changed to be fit for the starvation condition.

Key words: *Cyprinus carpio*; starvation; obese relative; body composition; blood physiological index