

原因主要是苗种价格太高、成活率低、市场销售渠道不畅等所致,同时还存在着四脊光壳螯虾适应新环境的问题。

四脊光壳螯虾有淡水龙虾之俗称,易与海水螯龙虾(Lobster)或龙虾(spiny lobster)相提并论,往往会使初养者混为龙虾而盲目引进。从目前市场来看,该虾在国际市场上售价可达8—20美元/kg,远比国内市场海水龙虾的售价低。对其生物学及养殖技术仍需进一步研究和完善,发展该新品种养殖应慎重从事。

应该指出,在自然条件下四脊光壳螯虾病害很少,随着高密度人工养殖的扩大,该虾养殖业也面临着疾病大暴发的危险性,对此应予以重视。尽管如此,如能自繁苗种、加强管理,提高养殖成活率,养殖该虾仍是一个致富的好门路。

参考文献

1 何裕康,舒心亚.细螯光壳螯虾的生物学.甲壳动物学

论文集,1992,3:54—60.

- 2 杞桑.淡水龙虾及其人工养殖.淡水渔业,1995,25(1):10—11.
- 3 Norrissy N. M. Aquaculture of marro (*Cherax tenuinatus*) (Smith), Part I. Fish. Res. Bull. West. Aust. 1976;1—277.
- 4 王玉堂,胡红浪.淡水龙虾的种类及养殖技术.中国水产,1994,(7):25.
- 5 吴善等.澳大利亚螯虾适宜的生长条件和幼体培育.国外水产,1994,(4):22—25.
- 6 Giftespie L. Redclaw, a hot new prospect. Australian Fisheries, 1990, 49(11):2—3.
- 7 Lones C. M. Commercial production of redclaw. Australian Fisheries, 1990, 49(11):18—21.
- 8 Jurgensen, J. Marketing challenges need to be faced. Australian Fisheries, 1990, 49(11):10—11.
- 9 Quinn B. et al. Aquaculture in Queensland continect to grow. Australian Aquaculture, 1990, (50):9—12.
- 10 Rorwlt C. P. The conservation status of Austrilian freshwater crustacea. Austrilian National parks an Science report sevice, 1990, 14—121.

金线蛙冬眠期与出眠初期肝脏 比较细胞学研究

嵇 庆

(江苏省徐州师范学院生物系 徐州 221009)

摘要 本实验对金线蛙冬眠期与出眠初期肝脏进行了比较细胞学研究。结果表明冬眠期肝细胞含有大量糖元颗粒和一些脂滴,线粒体数目少,未见粗面内质网;出眠初期糖元颗粒稀少但仍有脂滴,粗面内质网丰富,线粒体数目多,这提示蛙类在冬眠中优先依靠消耗糖元维持生存。此外,本文还对两个时期肝细胞中细胞器种类和数量变化的意义进行了讨论。

关键词 金线蛙 冬眠 肝脏 比较细胞学

随着经济的发展,蛙类养殖在水产行业越来越受到重视,但有关蛙类基础生物学研究工作远不及鱼类开展得深入细致。开展蛙类基础生物学研究,对于促进和指导经济蛙类的养殖和保护野生蛙类资源均有积极意义。

冬眠是蛙类动物抵抗寒冷环境的一种重要

保护方式。多年来对于蛙类冬眠研究主要限于生态和生理生态领域^[1—5],关于比较细胞学的研究一直未见报告。本实验从显微和超微两级水平上对金线蛙冬眠期和出眠初期的肝细胞进

收稿日期:1993-01-14,修回日期:1993-05-31

行了比较研究。

1 材料和方法

1.1 实验动物及分组 金线蛙 (*Rana plancyi*) 捕自徐州市郊区小河中, 根据当地金线蛙越冬规律, 于 1992 年 10 月底捕捉一批金线蛙, 放养于模拟自然环境自制的人工越冬箱内, 置室外露天环境下越冬。1993 年 1 月中旬从越冬箱内挖取金线蛙用于实验, 代表冬眠期组; 1993 年 4 月初从越冬箱中取出刚出眠不久的金线蛙用于实验, 代表出眠初期组。研究时间自 1992 年 9 月至 1993 年 7 月止。

1.2 取材与制片观察 每组取成年金线蛙 4 只, 雌雄不拘, 用捣毁脊髓法制动, 剖腹取肝组织, 一部分用改良的卡诺氏固定液 (乙醇: 冰乙酸: 氯仿 = 6: 1: 3) 固定, 石蜡包埋, 7 μ m 连续切片, 用于 PAS (过碘酸) 反应。一部分用戊二醛固定, Epon-812 包埋, LKB-I 型超薄切片机切片, 枸橼酸铅和醋酸双氧铀双重电子染色, 日本产 H600A-II 型透射电镜观察。

2 结果

2.1 光镜观察结果 PAS 反应显示冬眠期肝细胞中含有大量的糖元颗粒, 由于固定的原因, 这些糖元颗粒在细胞内呈假极性分布 (图 1 见封 3, 下同); 出眠初期肝细胞中糖元颗粒含量很少 (见图 2)。

2.2 电镜观察结果

2.2.1 冬眠期 肝细胞中含有大量糖元颗粒和一些脂滴, 未见粗面内质网, 线粒体数目少 (见图 3)。为数不多的线粒体并非散布于胞质中, 一般集中分布于靠近胆小管的胞质一侧 (见图 4)。肝组织中没有典型的明细胞与暗细胞区别。

2.2.2 出眠初期 肝细胞中糖元颗粒很少, 但仍有脂滴存在, 有大量的线粒体散布于胞质中, 粗面内质网丰富 (见图 5)。肝组织中有典型的明细胞与暗细胞区分 (见图 6)。

3 讨论

3.1 肝细胞贮存能源物质含量变化的意义

动物冬眠期能源物质的贮存和消耗是冬眠生物学的一个基本问题。一般认为冬眠的哺乳动物和爬行动物主要依靠消耗体内脂肪维持生存。爬行动物冬眠期消耗的脂肪主要贮存在腹部脂肪体、躯干和尾中^[6-7]。蛙类皮下无脂肪层, 也没有能贮存脂肪的尾, 其脂肪贮存在脂肪体中。关于蛙类脂肪体在冬眠期的消耗问题说法不一, 有学者认为蛙类脂肪体在冬季形态变化幅度不大, 其贮存的脂肪主要用于出眠后繁殖期的消耗^[8]; 亦有人报告黑斑蛙冬眠后脂肪体重量下降了 82%^[3]。虽然吴云龙^[3]和邹寿昌^[5-6]均认为蛙类冬眠期消耗肝脏内能源物质大于消耗脂肪体, 但均未确定在冬眠期内消耗的是肝脏中的脂肪或者是糖元。对蛙类在冬眠期主要依靠消耗何种能源物质, 来维持生存一直未作定论。本实验中, 金线蛙冬眠期和出眠初期均未进食, 完全依靠消耗体内贮存的营养物质维持生存。冬眠期肝细胞含大量糖元颗粒和一些脂滴, 出眠初期肝细胞中糖元颗粒很少但仍有脂滴, 提示金线蛙冬眠期肝细胞优先依靠消耗糖元维持细胞生存。本文作者有关大蟾蜍冬眠生理生化研究结果显示, 大蟾蜍出眠初期肝糖元含量仅是冬眠期的 1.62%^[9], 与本文有关肝糖元的细胞形态学研究结果有良好的一致性。蛙类肝脏是冬眠期物质和能量代谢的主要器官, 因此有理由认为蛙类在冬眠期消耗的主要能源物质是糖元。

3.2 肝细胞器种类及数量变化的意义 冬眠期肝细胞内未见粗面内质网, 表明此时肝细胞蛋白质合成能力低下。冬眠期肝细胞内线粒体含量少, 表明此时肝细胞呼吸作用弱。线粒体集中分布于细胞靠近胆小管的胞质区, 提示冬眠期肝细胞可能仍有较弱的分泌功能, 线粒体集中分布于胆小管附近胞质区域, 便于就近提供能量。冬眠期肝组织中未见典型的明细胞与暗细胞区分, 表明此时期肝细胞之间的活跃程度没有差异。上述结果共同提示冬眠期绝大多

数肝细胞处于休眠状态。

出眠初期肝细胞粗面内质网含量丰富,表明此时肝细胞蛋白质合成功能旺盛。出眠初期肝细胞中线粒体多,表明此时肝细胞呼吸作用强。出眠初期肝组织中有典型的明细胞与暗细胞的区分,表示此时不同肝细胞之间的活跃程度有显著差异。上述结果共同提示出眠初期大多数肝细胞处于活跃状态。

冬眠期肝细胞未见粗面内质网,线粒体数目少,和出眠初期的肝细胞相比,细胞器的种类和数量均减少。细胞器总数减少显然有利于降低细胞的基础代谢率,在保证细胞生存的最低原则下最大限度地减少物质和能量的消耗,这种现象可能是细胞适应冬眠期不利生理条件的一种生态对策(ecological strategy)。金线蛙入眠后,肝细胞由活跃状态转入休眠状态,各种执行特殊功能的细胞器不断解体,其组分或进入胞基质贮存起来,或被用于物质和能量代谢。而那些维持细胞生存不可缺少的细胞器则被保留下来,从细胞整体看,细胞器的种类和数量均较少。出眠后肝细胞由休眠状态转入活跃状态,细胞利用胞基质中的各种成分重新组建出所需的细胞器,从细胞整体看,细胞器的种类和数量均增多。肝细胞器这种变化过程反映出细胞结构与不同时期的生理需要相适应的特点。

3.3 对养殖的指导意义 饲养经济蛙类在越冬期个体死亡较多,除病害因素外,越冬前体内能源物质贮备不足也是一个重要原因。本实验结果表明,蛙类冬眠主要依靠消耗肝内贮存糖元维持生存,因此蛙类冬眠前贮备足够的糖元对于顺利越冬有积极意义。在饲料中添加生糖物质诸如动物肝脏、低分子碳水化合物以及增

大投饲量均有利于增加冬眠前的糖元贮备量。此时投饲脂类物质对越冬意义不大。本文还证实在出眠初期蛙肝细胞内糖元含量很少,因此在蛙类出眠后及时投饲生糖饲料对于蛙类恢复和顺利进入繁殖期也有一定的意义。

致谢 承徐州医学院陈世超副教授指导电镜实验,我院邹寿昌教授鉴定实验动物,杨克合工程师及潘真强同学为实验提供帮助,一并致谢。

参 考 文 献

- 1 王培潮,陆厚基,祝龙彪。大蟾蜍生理生态研究 I。体温调节与热能代谢。两栖爬行动物学报,1984,3(1): 47—55。
- 2 王培潮,陆厚基,祝龙彪等。大蟾蜍生理生态研究 II。血糖的季节变化。两栖爬行动物学报,1985,4(3): 167—172。
- 3 吴云龙。黑斑蛙自然越冬时肥满度与某些内脏器官的变化。动物学杂志,1965,7(3): 116—119。
- 4 邹寿昌。大蟾蜍冬眠时肥满度及部分内脏器官的变化。两栖爬行动物学报,1985,4(1): 320—324。
- 5 邹寿昌。花背蟾蜍冬眠期肥满度及部分内脏器官的变化。四川动物,1988,1(3): 34—35。
- 6 Avery, R. A. Utilization of caudal fat by hibernation common Lizards, *Lacerta Vivipara*. Comp. Biochem. Physiol., 1970, 37: 119—121.
- 7 Brian, B. L. F. G. Gaffney, L. C. Fitzpatrick, et. al. Fatty acid distribution of lipids from carcass, liver and fat bodies of the lizard, *Cnemidophorus tigris*, prior to hibernation. Comp. Biochem. Physiol., 1972, 41B: 661—664.
- 8 周本湘。蛙体解剖学。北京:科学出版社,1956。167—168。
- 9 嵇庆,李宗芸,杨 影等。大蟾蜍冬眠前后血清中某些激素含量变化及其与糖代谢关系。动物学杂志,1995,30(2): 19—22。