

扁玉螺蛋白质、脂肪含量的季节变化*

郑怀平 高 健

(盐城工学院海洋工程系 224003)

摘要 测定和分析了1999年12月~2000年11月的扁玉螺不同部位的蛋白质和脂肪。结果表明,扁玉螺蛋白质和脂肪的季节变化都与水温和繁殖季节有关,存在明显的季节性,但不存在明显的性别差异。蛋白质以足部最高,为82.04%;性腺和肝脏的蛋白质都较低,小于70%。脂肪以足部最低,仅有1.83%;性腺和肝脏的脂肪都比较高,尤其是雌性性腺,年平均为12.85%,4月份可高达19.36%。

关键词 扁玉螺, 蛋白质, 脂肪, 季节变化

扁玉螺 *Neverita didyma* (R. Ding) 俗称“肚脐菠萝”、“香螺”,隶属软体动物门、前鳃亚纲、玉螺科。该螺生活于潮间带至浅海50m的细沙泥质海底,属广温性种类,我国南北沿海均有分布。一般说来,海产贝类都具有高蛋白、低脂肪等特性,作为食用贝类,它们不但营养价值高、口味鲜美,而且具有保健、养颜、美容、抗衰老等功效。扁玉螺是我国沿海的重要经济腹足类,其个体大、肉味鲜美、食后口余清香,广为沿海居民喜爱。张玺等1962年^[1]、刘锡光1977年、赵汝翼等1982年、齐钟彦等1989年^[2]和1998年^[3]都对扁玉螺的形态、分布等做过研究;任虹等2000年报道过该螺的过氧化氢酶活性^[4];刘迅等2001年报道过扁玉螺淀粉酶的动力学^[5]。但尚未见到扁玉螺营养成分方面的报道,因此,研究该螺的营养组成,特别是蛋白质、脂肪的季节变化,为合理开发利用该螺资源提供科学的依据。

1 材料与方 法

扁玉螺由渔船底拖网采集于盐城的陈港、连云港的燕尾港一带的浅海。1999年12月至2000年12月,每月采集1~2次。每次从采集的标本中,随机取50~60个个体,清除体表脏物和固着物(藤壶),然后使壳与软体部分离,并清洗外套腔内的泥沙和足部的污物。用纱布揩干壳表和软体部表面,称重;再分别解剖出足、性腺、肝脏、其他(指软体部扣除足、性腺和肝脏后的剩余部分),称重;接着70℃烘干24h后,分别称重。干样粉碎后,100目的分样筛过滤,105℃烘至恒重,放入干燥器中保存备用。蛋白质的测定采用凯氏定氮法(KDH-01型蛋白质测定仪,上海产);脂肪的测定采用索氏抽提法(SZC-B脂肪测定仪,上海

产);电子天平(AE240 Mettler)称重。数据采用Origin 5.0软件进行t-检验和方差分析。

2 结果与分析

2.1 蛋白质含量的季节变化

2.1.1 软体及不同部位之间的蛋白质含量 扁玉螺不同部位的蛋白质含量差异极显著($P < 0.01$, $t = 26.26$, $df = 7$),足部最高,性腺和肝脏部位最低(图1),原因在于足部主要由肌肉构成,而性腺和肝脏部位都不含肌肉。蛋白质无论是软体部还是性腺部位,雄性都略高于雌性,但雌雄间差异并不显著(软体部: $P = 0.29 > 0.05$, $F = 1.17$, $df = 12$;性

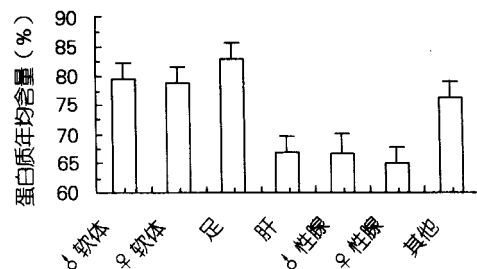


图1 扁玉螺软体及不同部位蛋白质的平均含量

Fig. 1 Mean contents of protein in soft body and other parts of *N. didyma*

* 盐城工学院自然科学基金资助项目 9905036 号。
第一作者:郑怀平,出生于1968年,在读博士生,主要从事海洋底栖无脊椎动物学和海洋生物技术研究。

E-mail: zhenghuaiping@ms.qdio.ac.cn

收稿日期:2001-06-15;修回日期:2001-07-20

腺: $P = 0.23 > 0.05$, $F = 1.52$, $df = 12$)。

2.1.2 软体部蛋白质含量的季节变化 季节不同, 软体部蛋白质含量也显著不同, 雌性 ($P < 0.01$, $t = 89.24$, $df = 12$) 和雄性 ($P < 0.01$, $t = 92.38$, $df = 12$) 都是一样。图 2 显示, 整个冬季(12月~翌年 2月) 以及夏季(6~8月), 软体部蛋白质含量

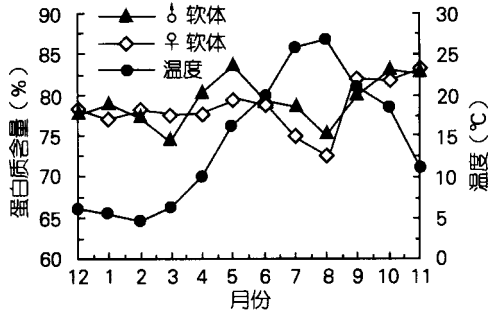


图 2 扁玉螺软体部蛋白质含量的季节变化
时间:1999.12~2000.11

Fig. 2 Seasonal changes of protein contents in soft body of *N. Didyma*

都比较低; 而在水温适合生长的春季(3~5月) 和秋季(9~11月), 软体部蛋白质含量都比较高。

2.1.3 不同部位蛋白质含量的季节变化 足部蛋白质含量无论在哪个季节都比别的部位高, 这从图 3 中可清晰地显示出来。图 3 还反映出蛋白质含量有明显的季节波动。

2.2 脂肪含量的季节变化

2.2.1 软体及不同部位脂肪的平均含量 与

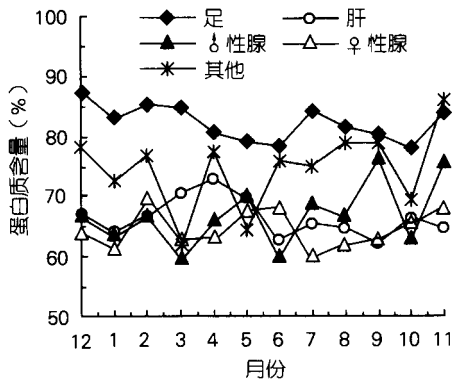


图 3 扁玉螺不同部位蛋白质含量的季节变化
时间:1999.12~2000.11

Fig. 3 Seasonal changes of protein contents in different parts of *N. Didyma*

蛋白质含量恰好相反, 脂肪的平均含量以性腺和肝脏最高, 足部最低, 这从图 4 中可清楚地看出。尽管不同部位的脂肪含量差异极显著 ($P = 0.0057 < 0.05$, $t = 4.20$, $df = 7$), 但对雌、雄个体来说, 无论是软体

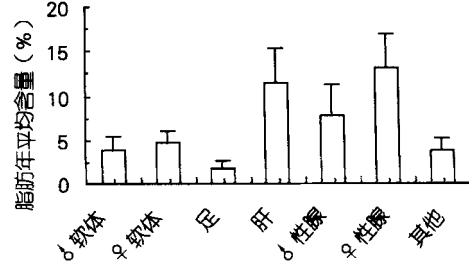


图 4 扁玉螺软体部及各部位脂肪的平均含量

Fig. 4 Mean contents of fat in soft body and other parts of *N. Didyma*

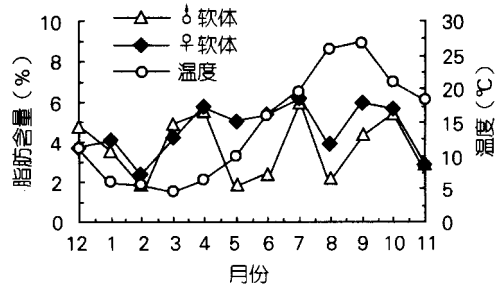


图 5 扁玉螺软体部脂肪含量的季节变化
时间:1999.12~2000.11

Fig. 5 Seasonal changes of fat contents in soft body of *N. Didyma*

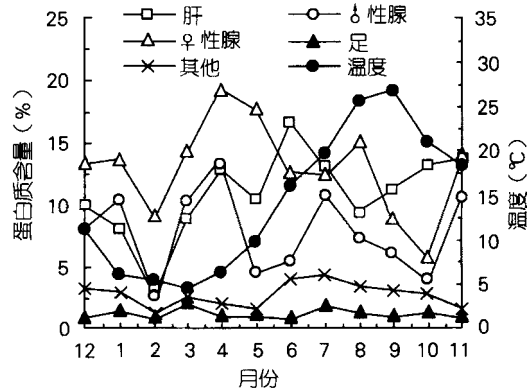


图 6 扁玉螺不同部位脂肪含量的季节变化

图 6 Seasonal changes of fat contents in different body parts of *N. Didyma*

部还是性腺部位,脂肪含量都没有明显的差异(软体部: $P = 0.23 > 0.05$, $F = 1.47$, $df = 12$; 性腺: $P = 0.26 > 0.05$, $F = 1.33$, $df = 12$),然而与蛋白质含量相反,脂肪含量是雌性略高于雄性。

2.2.2 软体部脂肪含量的季节变化 图5表明,扁玉螺软体部的脂肪含量随着季节的变化而变化,冬季(12月~翌年2月),脂肪含量随水温的下降而降低;进入春天后,由于水温的迅速上升,脂肪含量也迅速升高;在繁殖季节(5~10月)脂肪含量一般都比较,但当精、卵排除后,脂肪含量会迅速降低。方差分析显示雌、雄个体的每月脂肪含量间的差异都极显著(雌性: $P < 0.01$, $t = 12.24$, $df = 12$; 雄性: $P < 0.05$, $t = 8.69$, $df = 12$)。

2.2.3 不同部位脂肪含量的季节变化 图6非常明显地反映出,足部和其他的部位脂肪含量无论在哪个季节都低于性腺和肝脏,尽管有显著的季节变化(足: $P < 0.05$, $t = 11.38$, $df = 12$; 其他: $P < 0.05$, $t = 9.61$, $df = 12$),但同肝脏和性腺相比,变化的幅度不很剧烈。图6还反映出,无论是肝脏还是性腺,冬季的脂肪含量都随着水温的降低而下降,水温最低的2月,脂肪含量也降至最低;繁殖季节,雌、雄个体的脂肪含量都会在配子排放前迅速增加,在配子排放后迅速减少。

3 讨论

扁玉螺蛋白质含量高,脂肪含量低这一结果与贝类具有高蛋白、低脂肪这一特性相符。影响扁玉螺蛋白质、脂肪含量季节变化因素可能有二,一是生理因素;二是环境因素,水温是最重要的。由于冬季水温比较低,扁玉螺停止了包括摄食在内的一切活动,从而使新陈代谢维持在最低的水平,维持新陈代谢的能量主要来自于在秋季繁殖季节后积累的蛋白质、脂肪以及碳水化合物等物质。尽管在糖类、脂肪供应充足时,蛋白质一般不起供能作用,但在饥饿时,它也起供能作用^[6],而且随着饥饿时间的延长,加之扁玉螺在冬季不摄食,没有蛋白质的积累,蛋白质消耗越来越多,造成了扁玉螺在冬季蛋白质含量逐渐下降。进入春季

后,扁玉螺开始摄食,有了物质积累,因而蛋白质含量逐渐上升。贝类在繁殖季节体蛋白也是主要的能源物质,扁玉螺在繁殖季节蛋白质含量的降低与此相一致,原因可能由于在这期间糖类和脂肪更多地用于生殖配子(尤其是卵子)的能量积累。

扁玉螺在冬季脂肪含量显著降低,原因可能有二:一是脂肪作为能源物质被大量消耗而又得不到及时的补充;二是脂肪作为生物膜的重要组成成分,特别是脂肪中的EFA是生物膜磷脂的成分,对维持细胞的正常生理功能具有重要作用,尤其在相对寒冷的海水环境中,它可维持生物膜的流动性和稳定性。因此,在寒冷的冬季,扁玉螺的脂肪既要作为能源被消耗,又要维持膜的流动性和稳定性而被消耗,从而造成含量锐减,到了水温最低的2月降至最低。进入春季后,随着水温的回升,扁玉螺开始摄食,有了物质积累,同蛋白质一样,脂肪含量也逐渐上升。脂肪作为卵黄积累的原料,产卵前由于卵中脂肪的积累,亲贝脂肪含量会迅速上升,尤其是性腺上升最快;产卵后由于卵中带走了大量的脂肪,亲贝脂肪含量会迅速下降,也以性腺降的最多。又由于扁玉螺在繁殖季节可多次产卵的缘故,造成了扁玉螺脂肪含量在繁殖季节跌宕起伏,在性腺部最为明显。

参考文献

- 1 张玺等.中国经济动物志——海产软体动物.北京:科学出版社,1962.32~34
- 2 赵汝翼等.大连海产软体动物志.北京:海洋出版社,1982.48~49
- 3 齐钟彦等.黄渤海的软体动物.北京:农业出版社,1989.48~54
- 4 齐钟彦.中国经济软体动物.北京:中国农业出版社,1998.70
- 5 任虹等.重金属对扁玉螺过氧化氢酶活性的影响研究,海洋科学,2000,24(2):54~55
- 6 刘迅、龚雪琴.扁玉螺淀粉酶的动力学研究,海洋科学,2001,25(1):18~20
- 7 谭北平等.贝类营养研究进展,水产学报1999,23(2):93~198

研究报告 *REPORTS*

SEASONAL CHANGES OF PROTEIN AND FAT OF *Nevertia didyma* (Röding)

ZHENG Huai ping GAO Jian

(Department of Marine Engineering , Engineering College of Yancheng , Yancheng , 224003)

Received: June , 15 , 2001

Key Words: *Nevertia didyma* (Röding) , Protein , Fat , Seasonal changes

Abstract

Protein and fat contents of different body parts of *Nevertia didyma* from December , 1999 to November , 2000 were measured and analyzed . Seasonal changes of both protein and fat are relate to the water temperature and reproductive seasons . The seasonal differences are obvious . Howerer , the sexual distinction differences of both protein and fat are not significant . The protein of the foot is the largest , 82 .04 % . The proteins of both gonad and liver are lower , less that 70 % . The fat of the foot is the lowest , only 1 .83 % . Compared with other body parts , the fats of both gonad and liver are high , especially for the female gonad . The annual average of the fats of the female's is 12 .85 and up to 19 .36 in April .

(本文编辑:李本川)