

## 一个简单食物链的能流实验\*

杨纪明 周名江 李 军

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

关键词 食物链, 能流, 金藻, 黑鲈

食物链能量转换是生态系统的主要功能之一。海洋生物生产就是海洋食物链能量流动的一种表现形式。它把来自以藻类为主的植物性生产, 通过被食-取食多级转换, 形成了贝、虾、鱼等各级动物性生产, 这就为人类提供了丰富的渔业资源。海岸带水域是我国目前海洋开发的主攻目标, 揭示这个海区中食物链能流转移过程, 对其经济生物生产力估算和开发前景预测有着重要意义。测定自然条件下海洋食物链能流是极其困难的。借助实验结果进而推算, 就比较方便。本研究选择我国海岸带水域中属于不同营养级的4个经济种, 构成一个简单

的人工食物链, 即金藻 (*Isochrysis galbana*) → 卤虫 (*Artemia salina*) → 玉筋鱼 (*Ammodytes personatus*) → 黑鲈 (*Sebastes fuscescens*)。它包括了被食-取食3个连续组合。把各组合生物分别安放在水族缸中运转, 经过一定时间测定取食者的体重增长量和食物消耗量, 以及食物链各营养级的热、碳、蛋白质、脂肪、碳水化合物、灰分等含量, 计算转换效率。1990年起, 我们进行了各种活材料的收集, 各级活体实验和各项有关测定, 取得了初步结果, 并按下列公式计算各营养级之间的转换效率。

表1 人工食物链转换效率(%)

Tab. 1 Conversion efficiency (%) of artificial food chain

生物种名	<i>Isochrysis galbana</i>	→	<i>Artemia salina</i>	→	<i>Ammodytes personatus</i>	→	<i>Sebastes fuscescens</i>
湿重		32.7		10.4		12.5	
干重		18.1		25.7		14.5	
能量		19.9		32.2		14.1	

$$E(\%) = (P/I) \times 100$$

式中  $E$  示转换效率,  $P$  示体重增长量,  $I$  示食物消耗量。所得各项转换效率列于表1。

由表1可算出, 在这个人工食物链运转过程中, 生产1kg 湿重(1kg 干重)的黑鲈(第四营养级)需要消耗相当于初级生产力235.2kg 湿重(148.3kg 干重)的金藻; 黑鲈富集1J 能量需要消耗含有110.7J 的金藻。由于实验结束时卤虫消化道内的残食尚未排尽, 所测定的其体重增

长量会略高于实际值。

### 主要参考文献

- [1] 杨纪明, 郭如新, 1987. 石鲈和皱唇鲨生态生长效率的研究. 水产学报 9(3): 251~253.

\* 国家自然科学基金资助项目, 38970586号。

# EXPERIMENTS ON ENERGY FLOW OF A SIMPLE FOOD CHAIN

Yang Jiming, Zhou Mingjiang and Li Jun

(Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao, 266071)

Received: Nov. 16, 1994

**Key Words:** Energy flow, Food chain, *Isochrysis*, *Sebastodes*

## Abstract

This study used 4 commercial value species, distributing in the coastal area of the Yellow Sea, to form an artificial food chain: *Isochrysis galbana*-*Artemia salina*-*Ammodytes personatus* — *Sebastodes fuscescens*. Aquarium experiments were respectively carried out for certain periods. Analysis of the data obtained during the run of the three conversion artificial food chain show that consumption of 235.2 kg fresh (148.3 kg dry weight) *Isochrysis galbana* produced 1 kg fresh weight (1 kg dry weight) *Sebastodes fuscescens*. Concentration of 1 J energy by *Sebastodes fuscescens* requires *Isochrysis galbana* containing 110.7 J energy. Since the alimentary canal of *Artemia salina* was not totally evacuated of food residues at the end of experiment, their measured body weight increment would be slightly higher than the actual value.