

文章编号: 1004-7271(2004)04-0363-04

·研究简报·

方目网囊对多齿蛇鲻的选择性分析

Study on selectivity of square mesh codends for *Saurida tumbil*

张旭丰, 张鹏, 谭永光, 杨吝

(中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东 广州 510300)

ZHANG Xu-feng, ZHANG Peng, TAN Yong-guang, YANG Lin

(South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510300, China)

关键词: 方目网囊; 网目选择性; 多齿蛇鲻; 拖网

Key words: square mesh codends; mesh selectivity; *Saurida tumbil*; trawl

中图分类号: S972.13 文献标识码: A

方目网片及网囊是近二十年来渔具选择性研究领域开展的一项重要技术革新,被认为是保护渔业资源的一项有效措施,在国际上受到越来越多的关注^[1-7]。我国在这方面的研究开始于 20 世纪 90 年代初期,主要对方形网目特性和网片缝制工艺等进行了研究,并在淡水渔业中试用^[8-11]。1996~1998 年,杨吝等在南海进行了方目、菱目网囊的水槽试验和海上捕鱼比较试验^[12,13],证实方目网囊的几何形状、网目张开等均优于菱目网囊。2000 年又进行了一系列方目网囊捕鱼选择性试验^[14-16]。本文通过对方目网囊海上捕鱼试验数据的分析,探讨方目网囊对多齿蛇鲻的选择性能,以为南海区底拖网渔具渔法改革提供参考。多齿蛇鲻是南海底拖网渔业的主捕圆体鱼类之一,分布广泛、渔获量高、效益较好,在所有被捕鱼类中具有典型的代表性,是南海区底拖网渔具渔法改革和确定网囊最小网目尺寸的重要分析、参考对象之一。

1 材料与方法

1.1 材料来源

所用资料来自 2000 年 11 月 25 日—12 月 20 日在南海北部珠江口以外海域 36~70m 水深拖网渔场进行的共 2 个航次 34 有效网次的捕鱼选择性试验。试验渔船、作业渔区、所用网具、试验方法与参考文献^[16]相同。

1.2 方法

1.2.1 选择率计算

使用网目尺寸为 m_i 的网囊时,体长为 L_j 的鱼种选择率 $S(m_i, L_j)$ 表示为:

$$S(m_i, L_j) = A_{ij} / (A_{ij} + B_{ij})$$

式中 A_{ij} 和 B_{ij} 分别为使用网目尺寸为 m_i 网囊时保留在网囊和套网的体长 L_j 的渔获尾数。

收稿日期: 2003-12-09

基金项目: 农业部渔业局水产行业标准化项目(2000230)

作者简介: 张旭丰(1975-),男,河北迁安人,助理研究员,从事渔具渔法研究。Email: Sendto21@21cn.com

通讯作者: 杨吝(1955-),男,广东电白人,研究员,主要从事渔具渔法和渔业资源管理研究。020-84195174。

1.2.2 选择参数确定

由于逻辑斯蒂生长方程最适用于拟合多齿蛇鲻^[17],故采用逻辑斯蒂方程来确定选择参数,表示为:

$$S = 1 / [1 + \exp(a - b \cdot L)]$$

式中 L 为鱼体长度, a , b 为参数,通过回归求得。

1.2.3 选择曲线确定

选择曲线表示选择率与鱼体长度的关系,用逻辑斯蒂选择曲线拟合^[18]。以选择率为纵坐标,以鱼体长度为横坐标,绘制出不同网目尺寸网囊对多齿蛇鲻的选择曲线。

2 结果

2.1 多齿蛇鲻出现率及所占抽样渔获物比例

在 2 个航次共 34 有效网次中,多齿蛇鲻出现 28 网次,出现率为 82.35%,在所有渔获物中最高,这与多齿蛇鲻鱼群在 12 月前后逐渐向珠江口附近集游的习性有关。在网囊中,多齿蛇鲻的抽样重量占网囊抽样总渔获物重量的 5.58%,仅次于蓝圆鲈和带鱼的重量,居第 3 位;在套网内,多齿蛇鲻抽样尾数占套网抽样总尾数的 40.68%,比例最高。这一方面表明多齿蛇鲻仍然是南海渔场中的优势鱼种,另一方面也反映出方目网囊对多齿蛇鲻小、幼鱼的释放效果较好。

2.2 多齿蛇鲻在不同网目尺寸网囊中的体长分布

网目尺寸为 30.3mm 时,多齿蛇鲻网囊内优势体长为 116 ~ 130mm,套网内优势体长为 106 ~ 125mm;网目尺寸为 35.2mm 时,网囊内优势体长为 106 ~ 140mm,套网内优势体长为 111 ~ 130mm;网目尺寸为 39.4mm 时,网囊内优势体长为 131 ~ 150mm,套网优势体长为 101 ~ 135mm;网目尺寸为 43.6mm 时,网囊内优势体长为 121 ~ 130mm,套网优势体长为 101 ~ 120mm。从总体上看,多齿蛇鲻在网囊内优势体长为 116 ~ 150mm,套网内优势体长为 101 ~ 130mm。与 1964 年优势体长 150 ~ 270mm、1982 年优势体长 150 ~ 250mm 相比^[19],本研究中多齿蛇鲻的优势体长明显减小,在一定程度上也反映出多齿蛇鲻资源的不断衰退,幼鱼比例的进一步增加。从上述体长分布不难看出,多齿蛇鲻优势体长在网囊及套网中均有随网目尺寸的增大而增大的趋势。然而,43.6mm 网囊与套网中多齿蛇鲻的优势体长都较小,接近于 30.3mm 的网囊,可能与作业渔场不同导致渔获物较少有关。

2.3 不同网目尺寸网囊对多齿蛇鲻的尾数选择率

网囊网目尺寸不同,对多齿蛇鲻的尾数选择率也不同,如表 1 所示。39.4mm 网囊与 43.6mm 网囊内尾数选择率都低于 30.3mm 网囊和 35.2mm 网囊,并且在鱼体较大时,趋势更明显。在 75 ~ 120mm 范围内,30.3mm 网囊的选择率较小,与 39.4mm 网囊接近,这可能与渔获物体长普遍较小有关,同时反映出方目网囊起到了较好的释放作用;然而 43.6mm 网囊的选择率却较高,仅次于 35.2mm 网囊,这是否是偶然现象,还有待于进一步研究。对比 4 种规格网囊发现,39.4mm 网囊的选择率最小,这反映出这种网囊对多齿蛇鲻的释放效果较好。

表 1 不同网囊对多齿蛇鲻的尾数选择率

Tab.1 selective rates of different mesh size codends for *Saurida tumbil* in number

体长范围(mm)	$\xi_{M_{30.3}}$	$\xi_{M_{35.2}}$	$\xi_{M_{39.4}}$	$\xi_{M_{43.6}}$
75 ~ 285	0.476	0.543	0.413	0.446
75 ~ 120	0.213	0.486	0.223	0.348
120 ~ 285	0.664	0.578	0.498	0.532

2.4 选择参数及选择曲线

由于 43.6mm 网囊回归数据较少,所以只计算 30.3、35.2、39.4mm 3 种网囊对多齿蛇鲻的选择性参

数,如表 2 所示。图 1 表示出 3 种网目尺寸网囊对多齿蛇鲻的选择曲线。无论是 50% 选择体长、还是选择幅度、选择尖锐系数等,都随着网目尺寸的增大而增大,选择曲线则表现出随着网目尺寸的增大而向右移的趋势。

表 2 不同网目尺寸网囊对多齿蛇鲻的选择参数

Tab.2 The selection parameters of different codends for *Saurida tumbil*

M (mm)	a	b	$L_{0.25}$	$L_{0.5}$	$L_{0.75}$	$L_{0.75} - L_{0.25}$	$L_{0.1547}$	$L_{0.5} - L_{0.1547}$
30.3	10.708	0.0863	111.35	124.08	136.81	25.47	104.75	19.33
35.2	7.465	0.0587	108.46	127.17	145.89	37.43	98.76	28.41
39.4	5.811	0.0417	113.01	139.35	165.66	52.68	99.36	39.99

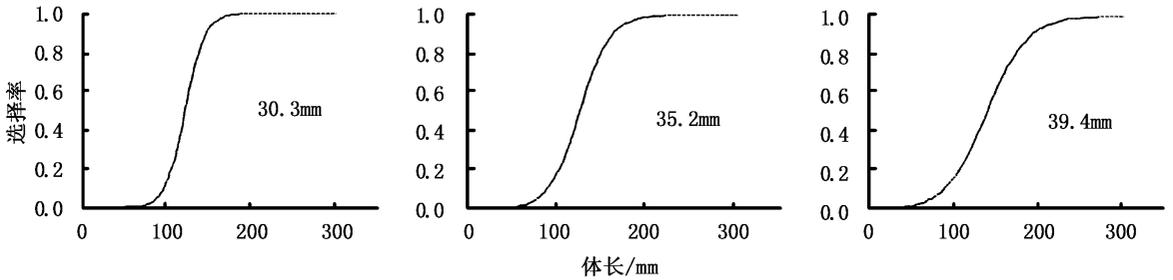


图 1 3 种网目尺寸网囊对多齿蛇鲻的选择曲线

Fig.1 Selective curve of different mesh sizes of codends in *Saurida tumbil*

2.5 网囊网目尺寸与 50% 选择体长的关系

多齿蛇鲻的 50% 选择体长 ($L_{0.5}$) 与网囊网目尺寸 (M_{ex}) 之间的关系式为:

$$L_{0.5} = 72.53 + 1.65M_{ex} \quad R = 0.9304$$

如图 2 所示。相关系数偏小,可能与作业过程中鱼体受损变形有关。由上述方程可得 30.3、35.2、39.4、43.6mm 网囊对多齿蛇鲻的 50% 选择体长分别为 122.54、130.62、137.55、144.48mm,与选择曲线结果基本相同。根据 1985 年渔业资源调查统计,1 龄多齿蛇鲻的体长为 153.2 ~ 179.6mm,性成熟的最小体长为 120mm^[19],根据李安(E. Lea)公式推算得知 1 龄多齿蛇鲻的逆算体长分布为 130 ~ 210mm,性成熟的最小体长为 120 ~ 139mm^①。因此,将本研究中的 50% 选择体长与之比较,不难发现:所对应的多齿蛇鲻约为 1 龄,且达到了性成熟。

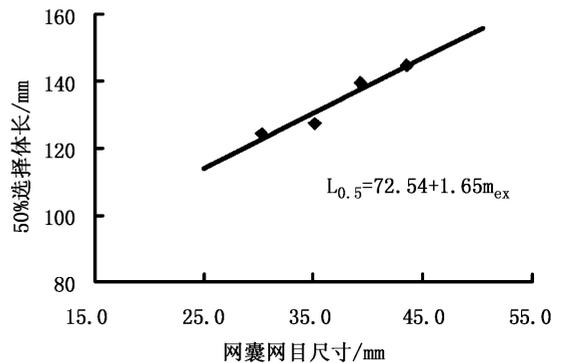


图 2 50% 选择体长与网囊网目尺寸关系

Fig.2 Linear regression relation between 50% retention body length and mesh size

3 讨论

在管理型渔业中,明确捕捞对象的可捕规格不仅是渔业执法的依据,也是确定拖网网囊最小网目尺寸的前提。广东省自 1979 年规定多齿蛇鲻最低可捕叉长为 150mm^②以来,还未见重新发布其捕捞规格。因此,本研究仍以该法定捕捞规格作为确定南海区底拖网最小网目尺寸的根据来探讨。根据多齿蛇鲻叉长与体长的关系可将体长换算成叉长^[14]。通

①中华人民共和国水产部南海水产研究所.南海北部底拖网鱼类资源调查报告(第四册)【R】.1966.

②广东省水产局.水产资源繁殖保护实施细则暂行规定【S】.水产资源繁殖保护文件汇编(一).1979:15-26.

过计算得出 30.3、35.2、39.4、43.6mm 4种网囊中多齿蛇鲻 50%选择体长所对应叉长分别为 135、139、151、157mm。与法定多齿蛇鲻捕捞规格相比,网囊网目尺寸为 30.3mm 和 35.2mm 时,多齿蛇鲻都未达到最低可捕标准,显然不利于其渔业资源的繁殖保护;网囊网目尺寸为 39.4mm 和 43.62mm 时,多齿蛇鲻均达到并超过了最低可捕叉长,相比 30.3mm 和 35.2mm 网囊更有利于多齿蛇鲻的合理利用和繁殖保护。

由于南海区鱼类资源种类繁多、多鱼种混栖等特点,渔获物组成呈多样性。在一网兼捕多种经济鱼类的情况下,对某一种鱼适合的网目尺寸,可能对另一种鱼造成损害,因而要确定一种能适合各种鱼类的最佳网囊网目尺寸,显然是非常困难的。一直以来,多齿蛇鲻都是南海区的优势鱼种,在海洋捕捞业中占有很重要的地位,如果仅从合理利用及保护这种鱼类以及与其近似形体鱼类资源的角度来探讨网囊网目尺寸,根据上述网目尺寸网囊对多齿蛇鲻的选择性分析,特别在优势体长、尾数选择率、选择参数、选择曲线等方面的综合比较,39.4mm 方目网囊对多齿蛇鲻的选择性好于 30.3mm 和 35.2mm 两种网囊,所捕鱼的 50%选择叉长(151mm)略小于 1981 年网目选择性试验结果(159mm)^③,符合当前渔业实际情况,当前南海若采用 39.4 mm 方目网囊作为底拖网网囊网目尺寸标准,将有利于多齿蛇鲻资源的合理利用和繁殖保护。由于试验网次较少,作业时间、渔场等较为集中,很难全面地反映出 43.6mm 方目网囊对多齿蛇鲻的选择性能,有待于今后进一步研究。

参考文献:

- [1] Robertson J H B. Square mesh codend selectivity experiment on whiting (*Merlangius merlangus* L.) and haddock (*Melanograinnus aeglefinus* L.) [J]. ICES, Fish Capture Committee, CM 1983/B:25.
- [2] Robertson J H B, Stewart P A M. A comparison of size selection of haddock and whiting by square and diamond mesh cod-ends [J]. Journal Conseil International Exploration Mer, 1988, 44:148-161.
- [3] Thorsteinson G. 1989. Icelandic experiments with square mesh netting in the shrimp fishery [J]. ICES. C. M. 1989B/45.
- [4] Wray T. Square mesh cod-end trials [J]. Fishing News International, 1983, 22(11):42.
- [5] Anon. Laws on square mesh net [J]. Fishing News International, 1990, 29(7):84.
- [6] Anon. Square mesh law [J]. Fishing News International, 1995, 34(3):48.
- [7] Southeast Asian Fisheries Development Center. Regional guide lines for responsible fisheries in Southeast Asia [M]. SamutPrakien: Southeast Asian Fisheries Development Center, 1999. 35.
- [8] 钟为国, 郭大德, 张荫乔, 等. 方形网目网片的特性及应用探讨 [J]. 淡水渔业, 1992 (3):8-12.
- [9] 周仰璟, 陈昌齐, 王实学, 等. 菱形目网片改制方形目网片工艺及方形目地拉网初步研究 [J]. 水利渔业, 1990 (6):40-44.
- [10] 许柳雄, 钟为国, 郭大德, 等. 池塘青虾捕捞网目选择性研究 [A]. 上海水产学会优秀学术论文文集 [C]. 1991:137.
- [11] 徐森林, 王茂方, 李应森, 等. 方形目有囊塘网的设计与应用的研究 [A]. 全国水产捕捞学术交流会议论文集 [C]. 1993:147-152.
- [12] 杨 吝. 不同结构网囊特性的初步研究 [J]. 湛江海洋大学学报, 1998, 18(2):25-29.
- [13] 杨 吝, 谭永光, 张旭丰. 南海底拖网方、菱目网囊选择性研究 [J]. 湛江海洋大学学报, 2002, 22(3):19-25.
- [14] 张旭丰, 杨 吝, 谭永光, 等. 方目网囊对蓝圆鲹和多齿蛇鲻的选择性比较 [J]. 湛江海洋大学学报, 2002, 22(3):26-29.
- [15] 杨 吝, 张旭丰, 谭永光. 南海区拖网方目网囊选择性试验 [J]. 湛江海洋大学学报, 2002, 22(4):44-51.
- [16] 杨 吝, 张旭丰, 谭永光, 等. 南海区拖网网囊最小网目尺寸选择性研究 [J]. 中国水产科学, 2003, 10(4):325-332.
- [17] 费鸿年, 张诗全. 水产资源学 [M]. 北京:中国科学技术出版社, 1990. 274.
- [18] FAO. Introduction to tropical fish stock assessment, Part1-Manu-a [Z]. 1989:202-218.
- [19] 农牧渔业部水产局, 农牧渔业部南海区渔业指挥部. 南海区渔业资源调查和区划 [M]. 广州:广东科技出版社, 1985. 116-117.

③傅尚郁. 南海区底拖网囊网最小网目尺寸的研究 - I. 南海水产研究所研究报告(20) [R], 1981.