

福建海区带鱼生物学特征与资源变化的研究

颜尤明

(福建省水产研究所, 福建 厦门 361012)

摘要: 根据 2000 ~ 2002 年福建海区渔业资源生态容量和海洋捕捞业管理研究项目获得的带鱼样本, 对其生物学特征与资源变化作了分析, 并与历史资料进行比较, 同时对资源状况进行了研究。指出 3 个渔场体现带鱼资源衰退的生物学特征, 建议根据带鱼生物学和资源分析结果, 对不同渔场的保护措施加以区别对待。

关键词: 带鱼; 资源; 生物学; 福建海区

中图分类号: S931.4

文献标识码: A

文章编号: 1673 - 2227 - (2005) 03 - 0032 - 05

Study on the biology and resource variation of hairtail *Trichiurus haumela* (Forsk.) in Fujian sea area

YAN You-ming

(Fisheries Research Institute of Fujian Province, Xiamen 361012, China)

Abstract: This paper analyzed the status of biology and resources of hairtail *Trichiurus haumela* (Forsk.) based on the data obtained from the research project "Study on the ecological capacity of fishery resources and capture fishery management in Fujian sea area" in 2000 ~ 2002. It is pointed out that the biological characteristic of resource degradation for hairtail was revealed in three fishing grounds. The protection measure on different fishing grounds was suggested based on the results of biological and resources of hairtail analyzed.

Key words: hairtail; *Trichiurus haumela*; resource; biology; Fujian sea area

带鱼 *Trichiurus haumela* (Forsk.) 属于带鱼科, 为暖温性近底层集群性鱼类, 广泛分布于福建海域, 历史上曾经是福建省机帆船大围缦、延绳钓、拖网等作业的主捕对象, 其产量在 20 世纪 70 年代以前曾位居全省海洋捕捞产量的首位, 占海捕量比例最高 (1961 ~ 1970 年) 曾达 24.9%。80 年代以后, 由于各地盲目增加捕捞强度, 使资源严重衰退, 1990 ~ 2000 年渔获组成百分比仅占 7.15%^[1]。20 多年来, 虽经政府及有关部门努力采取了一系列保护措施, 但其效果并不理想, 渔获群体结构仍然不合理, 群体组成仍处于小型化、低

龄化, 资源状况仍然不可乐观。研究探索有效的保护措施恢复带鱼资源, 仍然是各级海洋与渔业管理部门以及渔业科技工作者的重要大事。

本文主要根据 2000 ~ 2002 年福建海区渔业资源生态容量和海洋捕捞业管理研究项目, 在福建 3 个渔场 (闽南、闽中和闽东) 从单拖调查船随机取样测定的带鱼样本, 集合历史和最新材料, 对带鱼的生物学特征和资源现状及其前景作一探讨, 旨在为有关部门进一步采取保护措施提供参考。

1 材料与方法

带鱼样品取自 3 个渔场单拖作业渔获物,渔船主机功率和吨位及网具规格见表 1。

共收集福建海域 3 个渔场带鱼生物学测定资料 3 100 份,其中闽东渔场 1 880 份,闽中渔场 816

份,闽南渔场 404 份。测定方法按照鱼类生物学常规测定方法进行,测定项目和内容包括鱼体的长度、重量、年龄、生殖和摄食习性等。在测定样本中抽取部分样品鉴定带鱼的年龄,材料取带鱼的耳石,在 Motic SMZ-143 型解剖镜下观测其年轮,从而确定年龄等参数。

表 1 单拖调查船及网具规格等参数

Tab. 1 Parameters of the single trawler and net standard

渔场 fishing ground	功率/kW power	吨位/t tonnage	网具规格 网口×全长(上纲) 目数×目大 net standard	网囊目大 /mm mesh size	平均拖速/kn average hauling speed	椭圆面积 /m ² half-tone area	网口面积 /m ² section area	扫海水体 /m ³ ·h ⁻¹ sweeping water
闽东 east Fujian	183. 75	103	128. 80 × 71. 98(44. 00) 460 T × 280 mm	35	3. 26	99. 4	59. 6	35. 8 × 10 ⁴
闽中 central Fujian	198. 45	70	125. 00 × 60. 85(39. 20) 500 T × 250 mm	35	3. 13	66. 0	39. 0	22. 0 × 10 ⁴
闽南 south Fujian	202. 13	50	70. 40 × 41. 90(25. 50) 440 T × 160 mm	30	2. 90	45. 0	27. 0	15. 0 × 10 ⁴

2 结果

2.1 种群结构

2.1.1 长度组成 闽东渔场带鱼肛长分布范围为 92 ~ 326 mm ,优势组为 151 ~ 190 mm ,占 58. 6% ,平均肛长 175. 1 mm。闽中渔场带鱼肛长分布范围为 106 ~ 365 mm ,优势组为 171 ~ 240 mm ,占 65. 6% ,平均肛长 205. 3 mm。闽南渔场带鱼肛长分布范围为 52 ~ 332 mm ,优势组为 111 ~ 140 mm ,占 35. 6% ,平均肛长 160. 0 mm(表 2)。

综合分析 3 个渔场带鱼的生物学测定资料,闽中渔场的带鱼,不论是肛长范围或是平均肛长均比较大,闽南渔场的带鱼个体最小,闽南渔场带鱼个体较小的原因,可能与闽南渔场调查船网具的网囊目大(30 mm)较其它 2 个渔场的调查网具的网囊目大(35 mm)小有关,此外可能还与开发程度也有关系,近几年投入闽南渔场的拖网作业船只数量比其它 2 个渔场多,仅漳州市拥有的拖网船数就约占全省拖网船数的 1/3 ,开发利用过度致使渔获物个体变小;

而闽中渔场拖网船只数量为全省最少,一定程度保护了带鱼的生长,因此,该渔场带鱼渔获物个体相对较大。

比较历史资料,闽东渔场越冬群体带鱼 1959 年的优势肛长组为 241 ~ 280 mm ,平均肛长 270 mm ; 1960 ~ 1966 年优势肛长组为 241 ~ 270 mm ,平均肛长 262. 7 mm ;1971 ~ 1976 年优势肛长组为 241 ~ 260 mm ,平均长度 252. 5 mm ;1978 ~ 1982 年优势肛长组为 201 ~ 250 mm ,平均肛长 240. 5 mm^① ,根据福建海区带鱼的渔获量以及生物学和资源变动情况,20 世纪 70 年代中后期至 80 年代初,福建带鱼正处于被大量开发阶段,此时带鱼群体的生物学特征,即平均肛长和优势肛长组可以作为衡量其资源正常水平的指标;从这次调查获得的资料看,闽东渔场的带鱼平均肛长和优势肛长组(175. 1 和 151 ~ 190 mm)均比 80 年代初期的个体小,说明资源尚未恢复正常水平,仍然必须采取措施重点保护。

闽中渔场越冬群体的带鱼,1972 ~ 1973 年的肛长范围为 180 ~ 432 mm ,优势肛长组为 220 ~ 270

① 福建省水产研究所. 福建省水产研究所调查研究报告[R]. 1985 (1) : 1 - 17.

mm ,平均肛长 258. 7 mm^① ;进入 80 年代 ,1982 年周年渔获的肛长范围为 78 ~ 367 mm ,优势肛长组为 191 ~ 240 mm ,平均肛长下降为 205. 2 mm^② ;从这次调查获得的资料看 ,闽中渔场的带鱼个体长度与 1982 年的处于同等水平。

闽南渔场越冬群体的带鱼 ,1972 ~ 1973 年的肛长范围为 215 ~ 385 mm ,优势肛长组为 240 ~ 300 mm ,平均肛长 288. 8 mm^① ;闽南渔场调查期间的 1975 ~ 1977 年 ,带鱼生殖群体的肛长范围为 118 ~ 600 mm ,优势肛长组为 210 ~ 280 mm ,平均肛长

265. 4 mm^② ,这次调查结果表明 ,闽南渔场的带鱼个体明显小型化 ,渔获个体未达可捕标准。提示资源衰退严重 ,尚未见好转的迹象。

2. 1. 2 体重组成 闽东渔场带鱼的体重范围为 11 ~ 470 g ,优势体重组 81 ~ 100 g ,占 42. 6% ,平均体重 85. 6 g。闽中渔场带鱼的体重范围为 13 ~ 960 g ,优势体重组 61 ~ 130 g ,占 44. 9% ,平均体重 153. 9 g。闽南渔场带鱼的体重范围为 4 ~ 535 g ,优势体重组为 21 ~ 80 g ,占 53. 2% ,平均体重 79. 2 g。

表 2 福建海区带鱼生物学特性

Tab. 2 The biological characteristic of *Trichiurus haumela* in Fujian sea area

渔场 fishing ground	样本数 sample size	肛长/mm anal length				体重/g body weight			
		范围 range	平均 average	优势组 dominant length	百分比/% percentage	范围 range	平均 average	优势组 dominant weight	百分比/% percentage
闽东 east Fujian	1 880	92 ~ 326	175. 1	151 ~ 190	58. 6	11 ~ 470	85. 6	81 ~ 100	42. 6
闽中 central Fujian	816	106 ~ 365	205. 3	171 ~ 240	65. 6	13 ~ 960	153. 9	61 ~ 130	44. 9
闽南 south Fujian	404	52 ~ 332	160. 0	111 ~ 140	35. 6	4 ~ 535	79. 2	21 ~ 80	53. 2

与历史资料比较 ,20 世纪 50 ~ 70 年代中期闽东渔场越冬群体带鱼优势体重组为 200 ~ 300 g ,平均体重为 260. 6 g ,70 年代末 ~ 80 年代初 ,优势体重组为 100 ~ 200 g ,平均体重 222. 6 g ,这次调查的带鱼平均体重仅为 85. 6 g ,与历史上的个体相差甚大 ,进一步表明恢复闽东渔场带鱼资源任重道远。

与长度一样 ,闽中渔场的带鱼 ,体重范围和平均体重都比其它 2 个渔场大。1982 年闽中渔场的带鱼体重范围为 10 ~ 940 g ,平均体重 149. 58 g。这次调查获得的资料 ,闽中渔场的带鱼平均体重与 80 年代的水平相近。

闽南渔场的带鱼 ,1975 ~ 1977 年的体重优势组为 100 ~ 300 g ,平均体重 295. 4 g。这次调查结果表明 ,闽南渔场的带鱼平均体重不及 1975 ~ 1977 年的 1/3。这可能提示一个重要的信号 - 闽南渔场带鱼资源衰退非常严重 !

2. 2 年龄与生长

2. 2. 1 体重与肛长的关系 福建海区带鱼总体重(*W*)与肛长(*L*)的关系属于幂函数型。其关系式分别为 :

闽东渔场 : $W=7. 8854 \times 10^{-5} L^{2. 6687}$ $r=0. 9037$

闽中渔场 : $W=1. 0501 \times 10^{-4} L^{2. 6686}$ $r=0. 8647$

闽南渔场 : $W=2. 1914 \times 10^{-4} L^{2. 5291}$ $r=0. 9761$

2. 2. 2 年龄结构 由于调查所得样品大多数个体比较小 ,大个体样本难以采集到 ,所以仅鉴定带鱼年龄 157 尾 ,鉴定的年龄结果可能代表性较差。因此 ,年龄鉴定结果仅作为分析年龄系列参考和计算各龄的平均肛长之用 ;年龄组成百分比不以鉴定结果为依据推算 ,而是根据以往历史资料结合近年渔获物个体情况 ,采用按长度 (肛长) 组组成比例推算年龄组成。

根据鉴定结果 ,渔获群体年龄结构比较简单 ,

① 福建省水产研究所. 福建省水产研究所调查研究报告[R]. 1985 (1) : 1 - 17.

② 福建省近内海水产资源调查组. 福建省近内海水产资源调查报告[R]. 1977 20 - 21.

仅由 0⁺ ~ 3⁺ 龄组组成。体现了年龄系列短，而且 年龄为 1.61 龄。各年龄组的平均长度如表 3。幼鱼比例过高，3 龄以上的个体比例偏少。总平均

表 3 福建海区带鱼年龄与肛长关系

Tab. 3 Relationship between age and anal length of *Trichiurus haumela* in Fujian sea area mm

肛长 anal length	年龄组 age group			
	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺
肛长范围 anal length range	127 ~ 209	196 ~ 255	232 ~ 302	290 ~ 365
平均肛长 average anal length	184. 6	219. 2	260. 3	340. 6
个体数量 number of sample	17	58	52	30

表 4 20 世纪 80 年代初福建海区带鱼各年龄组的平均体长^①

Tab. 4 Average length of age groups of *Trichiurus haumela* in Fujian sea area in early 1980's mm

渔场 fishing ground	年龄组 age group			
	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺
闽东 east Fujian	167. 2	218. 4	267. 6	323. 2
闽中 central Fujian	160. 2	209. 2	250. 7	339. 4
闽南 south Fujian	147. 0	212. 1	252. 3	332. 0

表 5 福建海区带鱼各年龄组的组成

Tab. 5 The age composition of *Trichiurus haumela* in Fujian sea area %

渔场 fishing ground	年龄组 age group			
	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺
闽东 east Fujian	68. 3	22. 8	7. 9	1. 0
闽中 central Fujian	50. 6	28. 4	15. 1	5. 9
闽南 south Fujian	72. 3	24. 3	2. 7	0. 7

2. 2. 3 各年龄组的组成 根据以上年龄鉴定结果，对照 20 世纪 80 年代初福建海区带鱼各年龄组的平均体长^①（表 4），本次调查鉴定的带鱼各年龄平均肛长差别不大，具有代表性，可作为把肛长组成转换为年龄组成的参考依据。考虑到近年渔获个体逐步变小的实际，把肛长 190 mm 以下的个体划分为 0⁺ 龄，把肛长 191 mm 以上至 250 mm 的个体划分为 1⁺ 龄，把肛长 251 mm 以上至 290 mm 的个体划分为 2⁺ 龄，把肛长 291 mm 以上的个体划分为 3⁺ 龄。肛长组成转换的各渔场年龄组成如表 5。

从表 5 可见，各渔场渔获的 0⁺ 龄鱼都过多，资源利用非常不合理，幼鱼资源破坏相当严重，应该引起有关部门的重视。

2. 3 生殖特性

2. 3. 1 性腺成熟度和生殖期 福建海区 3 个渔场带鱼的生殖特性为，闽东渔场的带鱼 2 月份和 4 ~ 11 月份均有出现 V 期及其以上的个体，而以 5 ~ 6 月份所占比例最高，表明闽东渔场带鱼生殖期长，1 年出现 2 个生殖期，以 5 ~ 6 月份为生殖高峰。闽中渔场的带鱼在 1 ~ 2 和 5 ~ 9 月份均有出现

① 福建省水产研究所. 福建省水产研究所调查研究报告 [R]. 1985 (1), 22 - 25.

V期的个体,表明闽中渔场带鱼生殖期也很长,也是1年出现2个生殖期,以6~7月份为生殖高峰。闽南渔场的带鱼,雌性性腺成熟度以2和3期为主,分别占44.2%和48.1%,IV期的仅占7.7%,没有采集到V期的个体,而且IV期的个体仅在8月份出现。

2.3.2 性比 闽东渔场带鱼雌雄性比总体为1 1.12,雄性略多于雌性。2~6月波动在1 0.66~1 0.96,表现为雌性多于雄性;7~11月波动在1 1.09~1 3.33,雄性多于雌性,其中7~8月份雄性明显多于雌性。闽中渔场带鱼雌雄性比总体为1 0.95,雌性略多于雄性。1~2月和9~10月雌性明显多于雄性。表现为生殖季节雌性多于雄性。闽南渔场带鱼雌雄性比总体为1 0.88,雌性略多于雄性,各月变化不具规律性。

2.4 摄食习性

从周年调查资料分析,3个渔场带鱼摄食强度不大,均以1级占多数。平均摄食等级闽东渔场的稍低。

闽东渔场带鱼摄食强度除了3月份以3和4级为主外,其余各月均以0~2级为主。总体以1级占绝对优势,达46.2%,4级为最少,仅占2.1%。平均摄食等级为1.12级。

闽中渔场带鱼摄食强度总体以1级为最多,占31.1%;其次2级和3级,分别占27.9%和16.4%;0级占14%,4级为最少,仅占10.7%。平均摄食等级为1.79级。

闽南渔场带鱼摄食强度总体以1级为最多,占34.2%;其次0级,占27.0%;2级占23.5%,3级和4级为最少,分别占6.6和7.6%。平均摄食等级为1.48级。

3 讨论

3.1 带鱼资源状况

福建海区带鱼资源保护工作,20多年来政府及有关部门虽然采取了一系列保护措施,但从这次生物学测定结果看,其效果并不理想,全省3大渔场带鱼资源水平均未达到预期的效果。其中闽东渔场的带鱼,平均肛长和体重分别仅为175.1 mm和85.6 g,与代表资源正常水平的20世纪80年代的个体相差甚大(1978~1982年带鱼平均肛长240.5

mm,平均体重222.6 g);闽中渔场这次调查渔获的带鱼,平均肛长和体重分别为205.3 mm和153.9 g,与1982年的调查结果相当,表明闽中渔场带鱼资源状况相对比较好,但仍然没有达到1972~1973年的水平(肛长范围为180~432 mm,优势肛长组为220~270 mm,平均肛长258.7 mm);闽南渔场带鱼资源状况令人十分担忧,目前个体小型化非常严重,平均体重不及大规模开发期间的1975~1977年的1/3。因此,继续采取有效的保护措施,恢复福建海区带鱼资源工作仍然不能松懈。

3.2 合理渔获量和捕捞力量问题

从2000年的渔业生产情况看,福建省海洋捕捞的带鱼产量达到173 578 t,已大大超过福建海区带鱼的最大持续产量($MSY = 116\ 645\ t$)^[1],显然,应该减少对带鱼资源的利用强度;从捕捞带鱼的主要海洋捕捞工具看,2000年,拖网渔船的功率已达到 $71.16 \times 10^4\ kW$,张网的渔船功率已达 $15.29 \times 10^4\ kW$,均超过最大持续产量相应的估算值($fMSY$);因此,为了切实保护带鱼资源,应减少这2种作业的渔船数量。

根据生物学测定与分析结果,各渔场渔获的带鱼绝大多数为0⁺龄鱼,资源利用非常不合理,幼鱼资源破坏相当严重,应该引起有关部门的重视。对闽南渔场的带鱼资源保护工作更应引起有关部门的重视,建议应该对在该渔场作业的拖网和定置网除了限制作业船数外,还应该限制其作业网具的规格和网目的大小,如规定近期网囊网目规格应该比闽东和闽中渔场作业的网目略大等措施。

参考文献:

- [1] 戴天元. 福建海区渔业资源生态容量和海洋捕捞业管理研究[M]. 北京: 科学出版社, 2004. 76~78.
- [2] 福建省渔业区划办公室. 福建省渔业资源[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1988. 66~85.
- [3] 福建省统计局, 福建省海洋与渔业局. 福建农村经济年鉴(2001)[M]. 北京: 中国统计出版社, 2001. 100~104.
- [4] 卢振彬, 颜尤明, 戴泉水. 福建近海五种主要捕捞作业适宜捕捞努力量的研究[J]. 台湾海峡, 1998, (1): 104~108.
- [5] 颜尤明, 卢振彬, 戴泉水. 闽东沿岸海域鱼类群聚结构特征的研究[J]. 福建水产, 1992, (2): 17~22.