

研究报告

Research Report

对位于突尼斯中东海岸的 Monastir(比托拉的土耳其语名称)中的常见章鱼(真蛸)的资源评估

Widien Khoufi¹ ✉, Chédia Jabeur², Amina Bakhrouf²

1 国家海洋科技协会, 海洋资源实验室, 突尼斯

2 药剂院, 环境污染处理和产品物价稳定部, 分析实验室, 突尼斯

✉ 通讯作者: khoufi_widien@yahoo.fr

水生生物研究, 2012 年, 第 1 卷, 第 8 篇 doi: [10.5376/aor.2012.01.0008](https://doi.org/10.5376/aor.2012.01.0008)

本文首次以英文发表在 *International Journal of Marine Science*, 2012, Vol.2, No.8, 57-61 上。现依据版权所有人授权的许可协议, 采用 Creative Commons Attribution License 协议对其进行授权, 用中文再次发表与传播。只要对原作有恰当的引用, 版权所有人允许并同意第三方无条件的使用与传播。如果读者对中文含义理解有歧义, 请以英文原文为准。

引用格式:

Khoufi et al., 2012, Stock Assessment of the Common Octopus (*Octopus vulgaris*) in Monastir; the Mid-eastern Coast of Tunisia, *International Journal of Marine Science*, Vol.2, No.8 57-61 (doi: [10.5376/ijms.2012.02.0008](https://doi.org/10.5376/ijms.2012.02.0008))

摘要 常见章鱼真蛸(Cuvier, 1797)在世界范围内广泛分布, 它代表着经济价值高的重要资源。它由拖网和其他工具例如渔网、壶开采得到的, 也有通过潜水捕获的。尽管有大量的评估技术, 但是管理得很好的渔业头足类动物很少。在突尼斯, 常见章鱼(真蛸)通常在南海岸和被三个区域划分(马赫迪耶、苏斯和 Monastir)的萨赫勒地区捕获。本研究是关于位于突尼斯东海岸的 Monastir 的第一资源评估。通过过剩产量模型, 我们可以看到突尼斯东部的章鱼处于低捕获量的状态。本研究同时证明了环境参数对常见章鱼丰度的变化做出更好解释的必要性, 也证明了这些结果对于该物种的评估和管理的重要性。

关键词 真蛸; 储备; 突尼斯东部; 管理; 剩余产量模型

Stock Assessment of the Common Octopus (*Octopus vulgaris*) in Monastir; the Mid-eastern Coast of Tunisia

Widien Khoufi^{1*} ✉, Chédia Jabeur^{2*}, Amina Bakhrouf²

1 Laboratory of marine resources, National Institute of Marine Sciences and Technology, Tunisia

2 Laboratory of Analysis, Treatment and Valorization of Products and Pollutants of the Environment, Faculty of Pharmacy, Tunisia

✉ Corresponding author email: khoufi_widien@yahoo.fr

Abstract The common octopus, (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797) is widely distributed through the world. It represents an important resource with high economic value. It is exploited by trawl and by other gears such as trammel net, pots and it is also captured by diving. Although the multitude of assessment techniques, few fisheries cephalopods were well managed. In Tunisia, common octopus (*Octopus vulgaris*) is captured particularly in southern coast and the Sahel defined by three regions (Mahdia, Sousse and Monastir). Our study constitutes the first assessment stock in Monastir situated in the mid of the eastern coasts of Tunisia. Using surplus production models, an under fishing state of Octopus in the East of Tunisia is shown. This study confirms also the necessity of the incorporation of environmental parameters for a better explanation of the variability of common octopus abundance and the importance of these results in the assessment and management of this species.

Keywords *Octopus vulgaris*; Stock; East of Tunisia; Management; Surplus production model

介绍

常见章鱼真蛸(Cuvier, 1797)在世界范围内广泛分布, 它由拖网和其他工具例如渔网、壶开采得到的, 也有通过潜水捕获的。90%是通过手工渔业捕捞的(Jabeur et al., 2010)。几乎在所有国家, 章鱼渔业都代表着经济价值高的重要资源(Faure, 2002), 包括突尼斯。在这个国家, 真蛸的重要性是基于出口带来的高市场价值。常见章鱼一般在突尼斯海岸捕获, 尤其是南部(Gabès gulf)和萨赫勒地区(中东部)。因为夏季是渔汛期, 所以真蛸渔业是被禁止的(Ezzeddine-Najai and El Abed, 2004), 从五月 16 号到次年的十月 16 号。

真蛸是一种头足类动物, 特点是寿命短、生长快, 尽管, 世界上关于章鱼的文章有很多, 比如描述它的生长(Hermosilla et al., 2010), 繁殖(Otero et al., 2007)和管理(Guerra et al., 2010), 但是在突尼斯, 关于章鱼的研究却很少, 主要是关于章鱼的生物学的研究(Ezzeddine-Najai, 1992; Zghidi-Barraj, 2002; Nouira, 2006; Khoufi, 2007; Jabeur et al., 2007; Jabeur et al., 2012), 群体的特征(Ben Youssef, 2006), Gulf of Gabès 的储备

变化(Ezzeddine-Najai and El Abed, 2004)以及 Jabeur 等(2010)关于海洋表面温度和降雨量对于常见章鱼渔业的作用的详细描述。

对 ICES WGCEPH (2010)来说, 分析性评估暂时是不切实际的, 因为常见章鱼群有寿命短和终生一胎的弱点(Guerra et al., 2010), 用单一模型去评估这个群体是不够的。正因为这些原因, 证明了境参数对常见章鱼丰度的变化做出更好解释的必要性, 也证明了这些结果对于该物种的评估和管理建议的重要性。事实上, 很多关于适应性和不包含环境影响的剩余模型可能对于补充短寿命生物体有着重要的作用。

1 结果

两个模型(Schaeffer and Fox) R^2 估值都是可接受的, 具有统计学意义(表 1)。我们采用 Fox 模型是因为估计值 R^2 对指数曲线模型很重要。

对图表的分析表明了全球正处于低捕获量状态(图 1), 在后面的几年(2006, 2005, 2004, 2003)中, 最高持续产量(MSY), 也就是理论最高产量, 而实际并没有达到这一理论值。

表 1 两个模型的 R^2 估值

Table 1 Estimation of R^2 for both models

	Fox模型 Fox model	Schaeffer模型 Schaeffer model
R^2	0.582	0.528
$P(\alpha=0.05)$	0.007*	0.020*

注: *具有统计学意义

Note: *Statistically significant

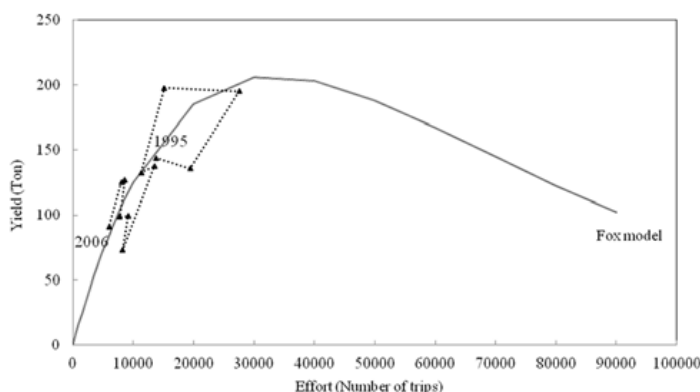


图 1 Monastir 的常见章鱼渔业 Fox 模型

Figure 1 Fox model illustrated by the common octopus fisheries in Monastir

2 讨论

剩余产量方法的使用使计算出最高持续产量(MSY)和没有捕获量前提下的渔业最佳捕获量(F_{opt})成为了可能, 只需要捕获数和工作数据, 不需要年龄结构。剩余产量模型包含一种对于头足类动物储备估算的特许方式(FAO, 1985)。分析性估算目前是不切实际的(ICES WGCEPH, 2010)。

本研究结果显示出低捕获量状态, 研究建议增加到 30 000 次的出海次数, 对应于 206 吨的最高持续产量。但是, 这些数值仍然要考虑到渔场条件、经济状况, 尤其是环境因素。事实上, 捕获数在减少; 即使不过度捕鱼, 章鱼储备可能也处于枯竭状态。然而, Jabeur 等(2010)研究的关于这一章鱼群的天气参数作用可能可以解释这一现象。另外, 数据的质量这一影响也不可忽视。

剩余产量法没有过多地向我们展示影响鱼群动态的机制, 并且假设了该鱼群保持在当前捕获量。因为捕获是同时进行的, 设备也存在着不同的影响, 所以几个物种间的食物链联动机制和互相作用排除在单一模型之外。正因为这个原因, 这些模型用来解释不同采集情况是不充足的(Guerra et al., 2010)。

另外, 一些研究证明了应该更多地讲环境参数综合起来。一项研究表明头足类动物群体数量的波动是由于很多环境因素的影响(Boyle and Rodhouse, 2005; Caddy, 1983; Pierce et al., 2008), Jabeur 等(2010)在对突尼斯东海岸的鱼群研究中也证实了这一点。事实上, 根据之前的研究, 产量的减少与温度和降雨量有关。比如, 在 Monastir, 1999 年到 2006 年受天气参数影响大, 而这几年的产量确实很低。在过去的七年中, 幼虫期的气温恰逢八月到十月高温季而上升(比如根据国家气象研究所 INM 统计, 1995 年的平均温度是 21.13°C, 2006 年是 23.14°C), 而这一因素使该物种的死亡率增加, 继而使繁殖受到不利的影响。但是, 寒冷季节(一月~五月)的温度减少量没有测量。尽管降雨量与常见章鱼的丰度联系甚小, 但是一些年份(1998~2002)的降雨量的减少使产量产生了消极的后果, 这可以解释 1999 年到 2006 年 Monastir 的常见章鱼产量的减少。

在剩余产量模型中, 环境因素的合成对于解释影响真蛸群体动态的机制是十分必要的。因此, 多学科多品种的方法在管理常见章鱼鱼群时是很重要的(Guerra et al., 2010)。根据海洋策略体系(COM, 2008), 最近的方向促使研究人员综合生态系统方法。另外, 忽略生命周期的历史特征可能是造成估算偏差的原因, 而这一偏差会影响头足类渔业管理。

在这些特征中, 群体的定义对于管理很重要。除了生物学和基因的层面, 数据的缺乏甚至有时缺失, 对于单一群体相关的理论和模型来说是关键问题, 尤其是产量数据。事实上, 捕获数据的变化系数(CV)对估算的偏差影响比捕捞能力更大。根据最新关于估算和管理这些资源的文章, 我们推荐将模型中的环境因素综合起来, 作为进一步研究渔业管理和物种保护的第一步。

有几项研究认为环境条件对于渔业模型是内源性的, 但是在大多数估算中, 这些条件对于这一问题外源性的, 并且认为经济指标是主要的, 包含更多传统单一群体指标的信息(Simonit and Perring, 2005)。但是, 对于头足类动物, 群体数量和环境因素之间的关系研究更多。对于常见章鱼, 甚至在突尼斯都很少有研究是关于经济分析的。就长远来说, 为分析实际情况, 将环境和经济数据结合以及将它们作为工具整合到全球模型中是很重要的, 这将使为管理鱼群做决策时有调整性的措施。

3 材料与方法

3.1 数据

下面使用的数据来自国家渔业水产业总署(DGPA)的官方渔业统计数据, 是为突尼斯东海岸的 Monastir 地区采集的生产和捕捞能力数据(图 2)。

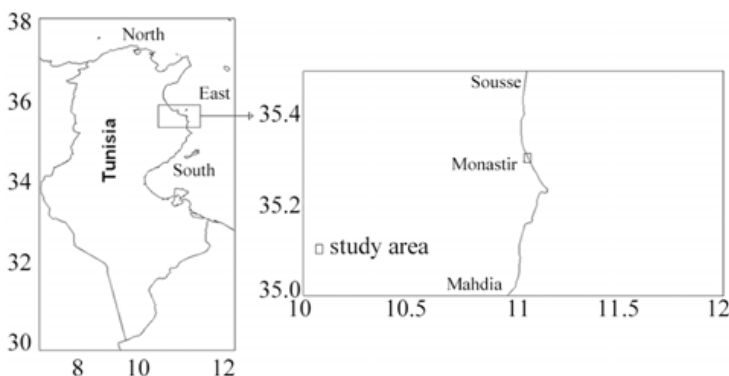


图 2 位于突尼斯东海岸的 Monastir 地区的研究区域

Figure 2 Study area, the region of Monastir in the eastern coast of Tunisia

研究记录了 1995 年至 2006 年渔汛期(十月/十一月中旬至五月中旬)时常见章鱼的渔业数据(产量和捕捞能力)。捕捞能力是指出海次数, 卸货量用吨表示。由于缺乏一些关于捕捞能力的的数据, Jabeur 等(2010)给出了估算值, 并做了解释。事实上, 官方的章鱼捕捞能力是根据每月的系数来校准的, 这些系数是用 Monastir 官方渔业机构多年来收集的关于当地捕捞能力的可用数据和准确数据计算出来的。这一系数是用下面的比例计算出来的: (章鱼捕捞能力)/(总捕捞能力)。校准系数至在近海岸活动中实践, 因为其中一些数据是专



门针对其他物种的。对于拖网捕鱼, 这些系数不用通过校准, 因为它们没有针对性, 如果可行的话, 就可以捕获到章鱼。

3.2 模型

产量数据是可以得到的, 而捕捞能力数据则需要延续大量的时间(12 年)。据 Laloe (1995)所说, 对于需要几年才合适, 我们无法给出确切的数字, 但是 Hilborn (2003)描述到, 一般来说, 群体估算在过去的 10~20 年是一个新的发展。在普及和标准化期间, 捕捞能力经历了很大的变化。

剩余产量模型的应用使决定捕捞能力的最佳水平成为可能, 也就是在不影响群体长久生产的情况下达到的最高持续产量的捕捞能力, 因此叫作最高持续产量(MSY), 这是从下面的输入数据估算出来的:

$f(i)$ =年捕捞能力, $i=1,2,\dots,n$

Y/f =年每单位捕捞能力的产量(捕捞重量)

Y/f 表示可能来源于产量, $Y(i)$ 表示整个渔业的年产量和 $f(i)$ 表示相应的捕捞能力, 计算方法为:

$Y/f=Y(i)/f(i)$, $i=1,2,\dots,n$

最常见的产量模型是 Schaefer 模型(线性模型, 1954)和 Fox 模型(指数模型, 1970)。每单位捕捞能力的产量表达方式是 Y/f , f 作为捕捞能力的函数, 用指数模型, 可以写为: $Y(i)/f(i)=\exp[c + d*f(i)]$, 用线性模型表达为: $Y(i)/f(i)=a+b*f(i)$ if $f(i)\leq a/b$ 。Scheaffer 和 Fox 这两个模型的相关系数(R^2)之间的对比, 使对群体估算时使用的数值有更好的选择。

作者贡献

原稿使用的数据由 KW 收集, JC 参与了收集工作, 修改了原稿的设计, BA 协同赞助了本次研究。全体作者都已阅读并同意最终的手稿。

致谢

感谢环境污染物处理和产品质量稳定部的分析实验室对本研究的支持; 感谢位于 Monastir 的 DGPA(国家渔业水产业总署)和 CRDA(阿格里科拉地区发展委员会)提供的关于渔业的数据; 感谢同行评委对原稿的修改意见以及 Afifa(突尼斯 ISBM Monastir)对文中英语的改进。

参考文献

- Ben Youssef S., 2006, Contribution à l'étude discriminatoire du poulpe commun (*Octopus vulgaris*. Cuvier, 1797) du golfe de Gabès (Méditerranée Centrale): analyses biométriques et biochimiques. Thesis for M.S., Superior Institute of Biotechnologies of Monastir, University of Monastir, Supervisor: Ezzeddine-Najai S., pp. 117
- Boyle P., and Rodhouse P., eds., 2005, Cephalopods: Ecology and Fisheries, Blackwell Science, Oxford, pp. 452 PMID:16030496
- Caddy J.F., eds., 1983, The cephalopods: factors relevant to their population dynamics and to the assessment and management of stocks, pp. 416–452
- COM, 2008, The Role of the CFP in Implementing An Ecosystem Approach to Marine Management. No. 187, pp. 10
- Ezzeddine-Najai S., 1992, Biologie et pêche du poulpe *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Céphalopoda, Octopoda) du golfe de Gabès, Bulletin de l'Institut National des Sciences et Technologies Océanographiques et de Pêche à Salammbô 19: 5-19
- Ezzeddine-Najai S., and El Abed A., 2004, Potential biological and environmental influences on the *Octopus vulgaris* population of the Gulf of Gabès (south-eastern Tunisian coast), GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-02, MedSudMed Technical Documents, 2 : 42-47
- FAO, 1987, Rapport du 3^{ème} groupe de travail ADHOC sur l'évaluation des stocks de Céphalopodes dans la région nord du COPACE. Rome, FAO. COPACE/PACE SERIES 86/41, pp. 88
- Faure V., Caverivière A., Thiam M., and Jouffre D., eds., 2002, Environnement et variabilité des populations de poulpes *Octopus vulgaris* en Afrique de l'Ouest. IRD, Paris, pp. 129 -142
- Guerra Á., Allcock L., and Pereira J., 2010, Cephalopod life history, ecology and fisheries: An introduction, Fisheries Research, 106: 117–124
<http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2010.09.002>
- Hermosilla C.A., Rocha F., Fiorito G., Gonzalez Á.F., and Guerra Á., 2010, Age validation in common octopus *Octopus vulgaris* using stylet increment analysis, International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science, 67: 1458–1463
- Hilborn R., 2003, The state of the art in stock assessment: where we are and where we are going? Scientia Marina, 67: 15-20
- ICES WGCEPH, 2010, International Council for the Exploration of the Seas Working Group for Cephalopods, Report of the Annual Meeting at AZTI old in Sukarrieta, Spain

- Jabeur C., Khoufi W., El Moatamri N., Trigui M., and Bakhrouf A., 2007, Etat d'exploitation du poulpe commun *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797) (Cephalopoda, Octopoda) dans l'Est tunisien. Bulletin de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer n° Spécial, 11 : 83-87
- Jabeur C., Khoufi W., and Bakhrouf A., 2010, Role of sea surface temperature and rainfall in determining the stock and fishery of the common octopus (*Octopus vulgaris*, Mollusca, Cephalopoda) in Tunisia, Marine Ecology an Evolutionary Perspective, 31: 431-438 Jabeur C., Noura T., Khoufi W., Saidaine-Mosbahi D., and Ezzeddine-Najai S., 2012, Age and growth of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797, along the east coast of Tunisia, Journal of Shellfish Research, 31: 119-124 <http://dx.doi.org/10.2983/035.031.0115>
- Khoufi W., 2006, Evaluation de l'état du stock du poulpe commun « *Octopus vulgaris* » (Cuvier, 1797) Cephalopoda, Octopoda) dans l'Est tunisien et étude de l'effet des paramètres climatiques sur son stock, Thesis for M.S., Superior Institute of Biotechnologies of Monastir, University of Monastir, Supervisor: Jabeur C., pp. 105
- Laloe F., 1995, Should surplus production models be fishery description tool rather than biological models? Aquatic Living Resource, 8: 1-16 <http://dx.doi.org/10.1051/alr:1995001>
- Nouira T., 2006, Ecobiologie du poulpe commun *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Cephalopoda, Octopoda) dans la région Est de Tunisie. Thesis for M.S., Superior Institute of Biotechnologies of Monastir, University of Monastir, Supervisor: Ezzeddine-Najai S., pp. 104
- Otero J., Ángel F., Gonzalez M., Pilar S., and Guerra Á., 2007, Reproductive cycle and energy allocation of *Octopus vulgaris* in Galician waters, NE Atlantic, Fisheries Research, 85: 122-129 <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2007.01.007>
- Pierce G.J., Valavanis V.D., Guerra A., Jereb P., Orsi-Relini L., Bellido J.M., Katara I., Piatkowski U., Pereira J., Balguerias E., Sobrino I., Lefkadiou E., Wang J., Santurtun M., Boyle P.R., Hastie L.C., Macleod C.D., Smith J.M., Viana M., González A.F., and Zuur A.F., 2008, A review of cephalopod-environment interactions in European Seas, Developments in Hydrobiology, 203: 49-70
- Simonit S., and Perrings C., 2005, Indirect economic indicators in bio-economic fishery models: agricultural price indicators and fish stocks in Lake Victoria, International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science, 62: 483-492
- Zghidi-Barraj W., 2002, Eco biologie et exploitation du poulpe commun *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Cephalopoda, Octopoda) dans le Golfe de Gabès (Tunis, Méditerranée centrale), Dissertation for Ph.D., Faculty of Sciences, University of Tunisia, Supervisor: Ezzeddine-Najai S., pp. 156

