

ACTA ADRIATICA

INSTITUT ZA OCEANOGRFIJU I RIBARSTVO - SPLIT
SFR JUGOSLAVIJA

Vol. XVII, No 14

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA BIOLOGIE DES SCYLORHINIDAE DES CÔTES TUNISIENNES

III SCYLORHINUS STELLARIS (LINNÉ, 1758)

PRILOG POZNAVANJU BIOLOGIJE SCILIORINIDA
TUNISKIH OBALA

III MAČKA MRKULJA, SCYLORHINUS STELLARIS (LINNÉ, 1758)

CHRISTIAN CAPAPÉ

SPLIT, 1977.

CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE DE LA BIOLOGIE DES SCYLIORHINIDAE DES CÔTES TUNISIENNES

III SCYLIORHINUS STELLARIS (LINNÉ, 1758)

Répartitions géographique et bathymétrique, sexualité, reproduction, fécondité

PRIOLOG POZNAVANJU BIOLOGIJE SCILIORINIDA TUNISKIH OBALA

III MAČKA MRKULJA, SCYLIORHINUS STELLARIS (LINNÉ, 1758)

par
Christian CAPAPÉ*

INTRODUCTION

La littérature ichthyologique ne fournit que peu d'études approfondies sur la biologie de *Scyliorhinus stellaris*: »Little is known of the biology of these dogfish« écrit Wheeler (1969).

Le Danois (1913) et Leloup et Olivereau (1951) relatent quelques observations sur la taille des ovisacs et la longueur maximum atteinte par l'espèce au large des côtes françaises de la Manche.

Sur la bordure britannique de cette dernière mer, Ford (1921) décrit le développement embryonnaire de ce Sélacien et les contenus stomacaux de certains spécimens. Il présente en outre la formation des écailles et de la pigmentation chez les jeunes individus.

En Méditerranée, Leloup et Olivereau (1951) précisent certains caractères biométriques sur les exemplaires capturés au large de Banyuls; Županović (1961) donne pour les spécimens de la frange yougoslave de l'Adriatique des informations sur la taille maximum et la taille de première maturité sexuelle pour chaque sexe. L'auteur précise de plus, pour ce secteur maritime, la saison de copulation et la période de reproduction de *S. stellaris*.

Dans le cadre d'une contribution à la biologie des *Scyliorhinidae* des côtes tunisiennes, il nous a paru intéressant d'étudier la répartition géographique et bathymétrique, la sexualité, la reproduction et la fécondité de *S. stellaris* comme nous l'avons fait précédemment pour *S. canicula* (Capapé, sous presse).

* Laboratoire de Biologie, Histologie et Embryologie, Faculté de Médecine et de Pharmacie, 9 rue Paul Bourde, Tunis (Tunisie). Institut national scientifique et technique d'océanographie et de pêche Salammbô (Tunisie).

MATERIEL ET METHODES

Le matériel utilisé provient de captures effectuées le long des côtes tunisiennes, plus précisément de la frontière algérienne à Bizerte et dans le golfe de Tunis.

Nos recherches portent sur plusieurs centaines d'individus mâles et femelles, impubères et adultes.

Les méthodes d'études employées sont celles que nous avons utilisées pour *S. canicula* (Capapé, sous presse).

REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET BATHYMETRIQUE

Scyliorhinus stellaris est communément capturée en Atlantique orientale. Wheeler (1969) signale l'espèce dans les mers britanniques; Bougis (1959) et Du Buit (1975) le long des côtes françaises; Albuquerque (1954—1959) au large du Portugal. Au sud du détroit de Gibraltar, ce Pleurotrème est mentionné sur le littoral marocain par Collignon et Aloncle (1972); Cadenat (1951) le cite au Sénégal; Krefft (1968) précise enfin que *S. stellaris* se rencontre sur toutes les côtes de l'Afrique orientale du Maroc au Sénégal jusqu'au Congo et en Angola: »Der an den westafrikanischem Küsten von Marokko bis zum Senegal sowie vom Kongo und Angola nachgewiesen wurde«.

S. stellaris est signalée sur toutes les côtes de la Méditerranée. Au niveau du bassin occidental, Lozano Rey (1928) cite l'espèce en Espagne; Moreau (1881), Bougis (1959) et Granier (1964) en France, Tortonèse (1956) et Bini (1967) dans les mers italiennes; Riedl (1963) et Šoljan (1936) le long de la bordure yougoslave de l'Adriatique. L'espèce est également mentionnée sur le versant maghrébin par Dieuzeide, Novella et Roland (1953) en Algérie, et par Quignard et Capapé (1971) en Tunisie. Ce Sélacien se rencontre également dans le bassin oriental de la Méditerranée, mais les côtes grecques, au large desquelles Ondrias (1971) note sa présence semble en être la limite extrême; en effet Ben Tuvia (1971) en Israël et George, Athanassiou et Boulos (1964) sur les côtes libanaises ne font pas mention de la capture de *S. stellaris*.

Dans une liste commentée des Sélaciens de Tunisie, Quignard et Capapé (1971) ont écrit qu' »au point de vue de la distribution géographique« au niveau du cadre maritime local, *S. stellaris* peut se classer parmi »les espèces communes sur tout le littoral«. Les observations que nous avons réalisées sur les prises faites en divers secteurs des côtes tunisiennes, font apparaître que *S. stellaris* est surtout capturée près d'une zone s'étendant de la frontière algérienne à Bizerte. Dans le golfe de Tunis, bien que souvent citée (Ben Mustapha, 1966; Lubet et Azouz (1971), ce *Scyliorhinidae* se pêche surtout dans les vases profondes et les fonds coralligènes plus précisément, au large de Zembra. A l'intérieur même du golfe de Tunis, les prises demeurent exceptionnelles.

Au niveau de la petite Syrte, nos observations confirment celles de Ktari-Chakroun et Azouz (1971): *S. stellaris* est un Poisson relativement peu commun.

S. stellaris fréquente en Tunisie les fonds vaseux et coralligènes dépassant 100 m. La répartition bathymétrique de cette espèce semble être à peu près

la même en Tunisie que dans les différentes zones de l'Atlantique oriental et de la Méditerranée comme l'écrit Springer (1973): »Close inshore to 63 m depth... Occurs frequently on rocky or coralline bottoms and at somewhat lesser depth than *S. caniculus*«.

SEXUALITE

La sexualité de *Scyliorhinus stellaris* n'a pratiquement pas été abordée. Zupanović (1961) signale que chez les femelles des canaux de l'Adriatique moyenne, la première maturité s'installe pour une taille de 67, 70 cm. Le même auteur ne donne aucune précision pour les mâles.

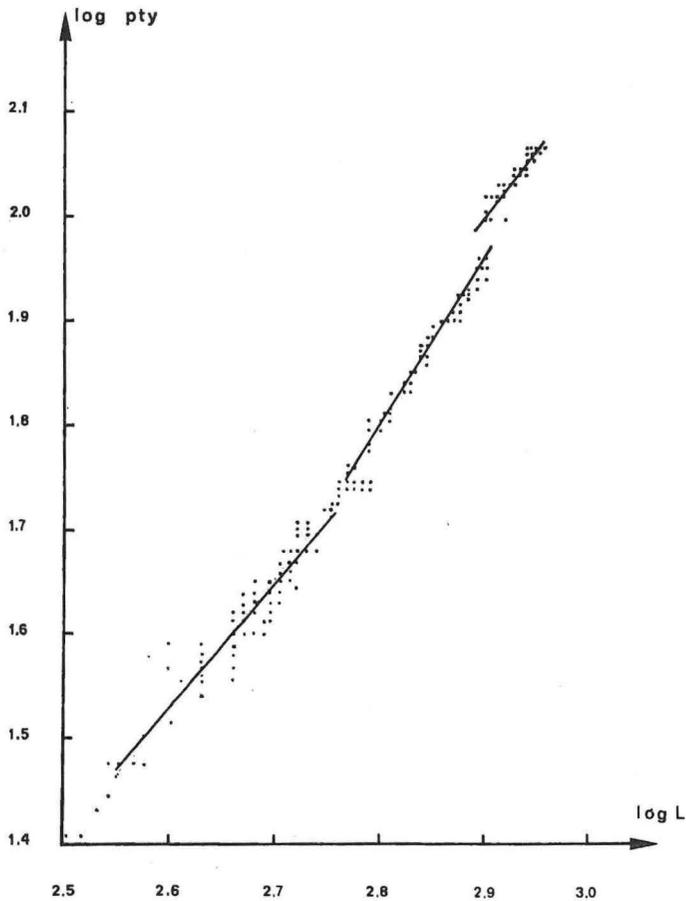


Fig. 1: Croissance relative des ptérygopodes (pty) en fonction de la longueur (L)

Tableau 1

Etablissement de la maturité sexuelle chez les femelles de *Scyliorhinus stellaris*

L en cm	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85-90
Nombre de femelles et pourcentages sans activité vitellogénétique	18 100%	26 100%	24 100%	20 100%	18 100%	19 100%	9 100%	15 100%	20 85%	14 61%	10 40%	5 25%	2 9%	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
avec activité vitellogénétique	0	0	0	0	0	0	0	0	3 15%	9 39%	15 60%	20 75%	20 91%	14 100%	16 100%	10 100%	17 100%	10 100%

Tableau 2

Fréquence des capsules ovifères en fonction de la taille chez les femelles de *Scyliorhinus stellaris*

L'en cm	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85-90
Nombre de femelles et pourcentage avec oeufs prêts à être pondus	3 100%	7 78%	9 60%	5 56%	6 57%	3 19%	3 15%	3 13%	3 18%	0 0
avec capsules ovifères dans l'oviducte	0	2 22%	6 40%	4 44%	8 43%	16 81%	17 85%	13 85%	14 82%	10 100%

Tableau 3

Sex-ratio au cours de l'année 1975 chez *Scyliorhinus stellaris*

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Nombre de mâles	36	36	34	44	50	48	54	50	56	38	34	30
Nombre de femelles	39	38	37	48	52	48	50	48	51	41	36	31
M/F	0,92	0,95	0,91	0,96	1,00	1,08	1,08	1,04	1,09	0,91	0,94	0,96

Nous avons étudié la maturité sexuelle de *S. stellaris* au fur et à mesure des apports sur le marché de Tunis par les chalutiers opérant en différents secteurs des eaux tunisiennes et plus particulièrement sur le versant septentrional.

Nos observations sont consignées dans la figure 1 pour les mâles et les tableaux 1 et 2 pour les femelles.

1) Cas des mâles:

L'installation de la maturité sexuelle chez *S. stellaris* se traduit au niveau de l'appareil urogénital par des modifications morphologiques pratiquement identiques à celles que nous avons déjà décrites chez *S. canicula*.

A ce moment les testicules se présentent comme des masses ovalaires plus ou moins allongées. Les ptérygopodes deviennent rigides, s'accroissent et arrivent à dépasser les nageoires pelviennes.

Pour étudier l'acquisition de la maturité sexuelle chez les mâles, nous avons utilisé la relation existant entre la longueur des ptérygopodes (pty) et la longueur totale de l'individu (L). Cette relation est de la forme $y = bxa$ soit $pty = bLa$, transposée en coordonnées logarithmiques elle devient $\log pty = a \log L$.

D'après la disposition des points nous pouvons considérer trois droites de pente différente, chacune correspondant à une des trois phases de la vie sexuelle des individus: phase juvénile, phase de maturation, phase adulte. Pour chaque phase, nous avons calculé:

— La droite de régression de Y en X: DR \hat{Y}/X

— Le nombre d'individus examinés: n

— Le coefficient de corrélation: r

— phase juvénile: (n=66). Cette phase comprend tous les individus dont la taille est inférieure à 630 mm. La relation entre la longueur des ptérygopodes et la longueur de l'animal est:

$$\begin{aligned} \log pty &= 1,817 \log L - 3,251 \\ r &= 0,903 \end{aligned}$$

— phase de maturation: (n=30). Cette phase concerne les individus dont la longueur est comprise entre 630 m et 790 mm.

$$\begin{aligned} \log pty &= 2,701 \log L - 5,820 \\ r &= 0,898 \end{aligned}$$

— phase adulte ou de maturité: (n=38) comprend tous les individus dont la longueur est supérieure à 790 mm. Le taux de croissance des ptérygopodes diminue considérablement et on a:

$$\begin{aligned} \log pty &= 1,444 \log L - 2,190 \\ r &= 0,926 \end{aligned}$$

2) Cas des femelles:

Nous n'avons remarqué aucune manifestation externe de l'acquisition de la maturité sexuelle chez les femelles. Le tractus génital et les glandes nidamentaires se développent considérablement et il faut noter une importante activité vitellogénétique dans les ovaires.

La taille de première maturité sexuelle a été étudiée sur des lots de femelles capturées pendant le printemps et l'été de l'année 1975.

Les premières femelles ayant une activité vitellogénétique mesuraient 76 cm de longueur totale, taille pour laquelle 15% des exemplaires observés sont murs. Ce pourcentage augmente progressivement et finit par atteindre 100% à partir de 81 cm de longueur.

Le tableau 2 met en évidence les pourcentages de femelles contenant des oeufs encapsulés, calculés sur les mêmes lots d'individus que précédemment. Les premières femelles avec des capsules ovifères dans les oviductes atteignent 77 cm de longueur. A cette taille, 22% des individus examinées en contiennent. Ce caractère augmente progressivement avec la taille et le phénomène devient plus fréquent après 85 cm de longueur.

Les résultats de nos observations nous permettent d'admettre que la taille de première maturité sexuelle est acquise par les femelles à 77 cm de longueur et au-delà de 85 cm toutes sont adultes.

REPRODUCTION

Schmidtlein (1881) a observé en automne la copulation chez *Scyliorhinus stellaris* dans les aquariums de la station zoologique de Naples. La ponte se déroule pratiquement toute l'année selon les auteurs et présente des fluctuations saisonnières.

En Méditerranée Syrski (1876) et Graeffe (1888) précisent que dans le golfe de Trieste les dépôts d'oeufs encapsulés s'effectuent principalement en février et en mars; Lo Bianco (1909) signale dans le golfe de Naples un rejet maximum de l'hiver à la fin de l'été. Dans les canaux de l'Adriatique moyenne, Županović (1961) admet que les périodes de reproduction se situent pendant des périodes bien définies. L'auteur résume ainsi ses observations: »La saison de la copulation chez cette espèce (*Scyliorhinus stellaris*) à la différence de *Scyliorhinus canicula*, s'étend sur une période de temps nettement délimitée. La répartition des individus, suivant la taille montrerait en cours d'année, ces intervalles de temps, bien déterminés d'émission des oeufs dans la zone des canaux de l'Adriatique moyenne. Des femelles avec des oeufs mûrs dans l'utérus ont été trouvées fin juin, en décembre, en février et en mars. Le groupement des tailles en catégories déterminées, en cours de croissance nous fait supposer l'existence de deux groupes bien distincts, l'un en été, l'autre en hiver«.

En Tunisie, nous avons régulièrement suivi durant l'année 1975 la reproduction de *Scyliorhinus stellaris* et nous avons essayé d'en définir approximativement les différentes étapes du cycle.

La figure 2 met en évidence les quantités d'individus juvéniles et adultes pêchés le long des côtes tunisiennes dans les zones chalutables de 100 à 200 m du versant septentrional et du golfe de Tunis; ces quantités ayant été dénombrées au Marché aux Poissons de Tunis.

Les captures des jeunes individus sont plus importantes en hiver et en automne; au printemps et en été ce sont les adultes qui sont pêchés davantage.

La figure 3 montre chez les adultes les quantités de mâles et de femelles; la sex-ratio étant calculée dans le tableau 3. Celle-ci est équilibrée au cours

Tableau 4

Mise en évidence des vagues d'ovules chez des femelles mûres

Longueur en cm	Gonades	
	Nombre d'ovocytes	Diamètre des ovocytes en cm
80	12	3,1
	9	2,6
	10	1,9
	7	0,9
	10	0,7
81	12	3,2
	8	2,8
	11	2,0
	6	1,1
	12	0,6
82	14	3,1
	12	2,6
	8	1,9
	10	1,1
	5	0,6

de toute l'année, en général, et pendant les mois de l'été en particulier; c'est probablement durant cette dernière période que les accouplements doivent être maximums.

En 1975, nous avons étudié régulièrement l'activité vitellogénétique des femelles adultes. Nous avons remarqué chez *Scyliorhinus stellaris* les phénomènes que nous avons précédemment décrits pour d'autres espèces comme *Scyliorhinus canicula* (Capapé, sous presse) ou les *Rajidae* du genre *Raja* comme *Raja miraletus* (Capapé et Quignard, 1974) et *R. radula* (Capapé, 1974). Dans l'ovaire des femelles adultes, les ovocytes pris dans leur ensemble se trouvent à différents stades de développement: pré-vitellogénétiques, en phase vitellogénétique plus ou moins avancée et parfois atrétiques. Le tableau 4 résume les observations effectuées chez quelques femelles adultes et montre l'existence de vagues d'ovocytes aux effectifs variables et ne présentant pas des dimensions identiques. Il apparaît toutefois que pour chaque vague, les ovocytes présentent les mêmes caractères concernant la couleur, le poids et la taille.

L'ovulation ne se réalise que lorsque l'ovocyte atteint ou dépasse légèrement 3 cm de diamètre et pèse 3 g environ.

Il n'existe jamais plus de deux capsules en même temps, un par oviducte et après l'émission complète d'une vague d'ovocytes, l'activité vitellogénétique des ovaires reprend et il se prépare ensuite une autre vague d'ovocytes.

Nous avons observé une femelle en train de pondre dans les bassins de l'Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche de Salammbô (INSTOP) durant le mois de mai 1974.

L'animal a émis pendant les 8 premiers jours de sa captivité 6 ovisacs;

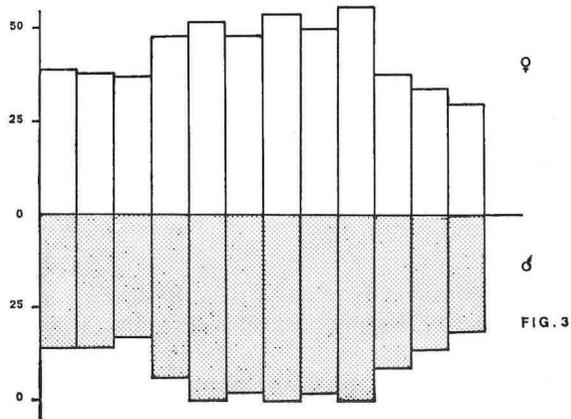
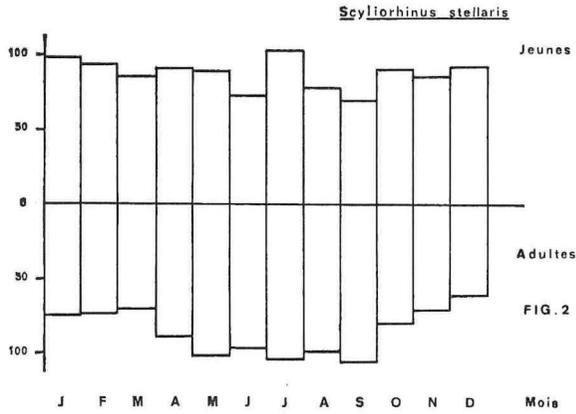


Fig. 2 et Fig. 3: Histogrammes mettant en évidence les quantités d'individus juvéniles et adultes (fig. 2) (fig. 3) observés au marché aux Poissons de Tunis pendant l'année 1975 et capturés pendant la même période le long des côtes nord de la Tunisie.

après 5 jours de repos, il a encore expulsé 7 capsules ovifères durant 2 semaines et il est mort de suite après. La dissection de ce spécimen a révélé la présence d'une oothèque complètement formée dans l'oviducte gauche.

Il apparaît donc une alternance de phases d'activité et de repos au niveau de l'ovaire et du tractus que l'on peut schématiser de la façon suivante:

- phase d'activité vitellogénétique de l'ovaire — phase de repos du tractus génital;
- phase de repos apparent de l'ovaire-phase d'activité du tractus génital.

Nous avons étudié pour l'année 1975 l'activité vitellogénétique de femelles adultes mesurant respectivement 79, 80 et 81 cm de longueur totale. Les tailles de ces femelles ne sont pas choisies arbitrairement mais concernent les individus ayant mensuellement un effectif important et présentant une vitellogénèse très marquée.

La figure 4 met en évidence le nombre maximum d'ovocytes pouvant être comptés chaque mois dans les ovaires de ces femelles.

Le choix du maximum d'ovocytes évite donc en partie de prendre en compte des spécimens en train d'ovuler. Pour les tailles que nous avons considérées, ce maximum subit des fluctuations saisonnières. Les séquences principales de production d'ovocytes se situent d'une part à la fin de l'hiver et au printemps et d'autre part à la fin du printemps et le début de l'été. L'activité vitellogénétique diminue considérablement vers la fin de l'été, le printemps et l'hiver.

Il faut noter néanmoins qu'au niveau des individus, la vitellogenèse, quoique considérablement ralentie est permanente: en effet, durant l'année toutes les femelles adultes présentent de nombreux ovocytes prêts à être pondus dans le voies génitales.

La production de capsules ovifères est également permanente. Nous avons constamment trouvé des femelles avec ovisacs in utéro durant l'année 1975. Les pourcentages de femelles avec oeufs encapsulés varient faiblement avec les saisons. Il apparaît toutefois une légère augmentation pendant le printemps et la fin de l'été.

Guérin et Ménerville (1867) in Moreau (1881) pour l'Atlantique (Bretagne), Erhenbaum (1927) pour la mer du Nord indiquent que le temps d'incubation s'étale sur 9 mois. Parmi quelques capsules placées en incubation à des dates différentes dans les bassins de l'INSTOP deux ont éclos et nous avons établi la fiche ci-dessous:

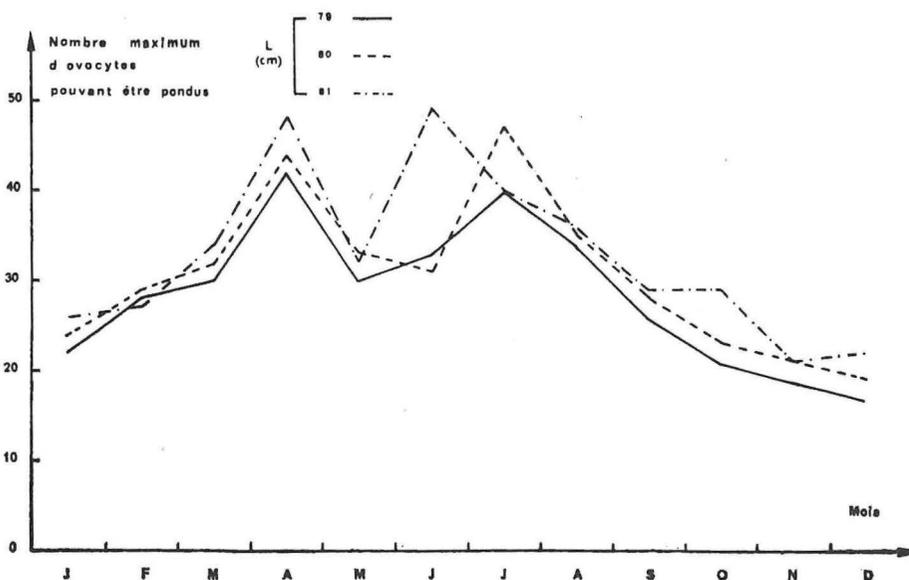


Fig. 4: Mise en évidence du nombre maximum d'ovocytes pouvant être pondus chez certaines femelles durant l'année 1974.

Tableau 5

Fréquence chez *Scyliorhinus stellaris* des individus possédant des capsules ovifères in utéro dans une population de femelles durant l'année 1974

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Nombre de femelles et % avec ovules prêts à être pondus	24 75%	29 75,5%	19 73%	22 67%	21 57%	20 57%	18 66%	23 66%	17 68%	20 64,5%	10 78%	16 76%
Avec capsules ovifères in utéro	8 25%	8 21,5%	7 27%	11 33%	16 43%	15 43%	21 54%	12 34%	8 32%	11 35,5%	4 22%	6 24%

date ponte	date éclosion	incubation temps	mini-maxi. incubation	sexe	long. (cm)	poids (g)
7.03.72	25.09.72	198 jours	14°—24°	mâle	10,8	4,5
7.03.72	28.09.72	201 jours	14°—24°	femelle	10,7	4,5

FECONDITÉ

La fécondité de *Scyliorhinus stellaris* semble n'avoir fait l'objet d'aucune publication.

Le taux de fécondité de *S. stellaris* tout comme celui des Sélaciens, ovipares, est extrêmement difficile à évaluer avec précision.

Dans cette étude, nous avons utilisé certaines méthodes préconisées par Holden (1975) et Capapé et Quignard (1975).

Tableau 6

Calcul de la fécondité par la méthode de Holden

Mois	% capsules in utéro	% relatif	% relatif x jours en mois
J	25	0,46	14,26
F	21,5	0,39	10,92
M	27	0,50	15,50
A	33	0,61	18,30
M	43	0,79	24,50
J	43	0,79	24,50
J	54	1,00	31,00
A	34	0,62	10,54
S	32	0,59	17,27
O	35,5	0,63	19,53
N	22,5	0,40	12,00
D	24	0,44	14,64
TOTAL...			213,12

Tableau 7

Maximum d'«ovocytes évolutifs» dénombrés dans l'ovaire chez *Scyliorhinus stellaris* durant le printemps et l'été en fonction de la longueur

Longueur en cm	Saisons		Total
	printemps	été	
78	38	38	77
79	42	40	82
80	44	47	91
81	48	49	97
82	48	49	97
83	51	52	103
84	50	54	104
85	52	57	109

La femelle dont nous avons observé la ponte dans les aquariums de l'INSTOP a pratiquement émis 16 ovisacs pendant un mois environ soit une capsule ovifère tous les deux jours (0,5); si un tel rythme de ponte est maintenu, l'animal produirait 180 capsules ovifères au cours de l'année.

D'après la méthode de Holden (1975) basée d'une part sur le rythme de ponte en aquarium, d'autre part sur les pourcentages mensuels de femelles avec oeufs encapsulés in utéro, la fécondité de *Scyliorhinus stellaris* s'élève à $213,12 \times 0,5$ soit 107 oeufs encapsulés par an (tableau 6).

Dans une précédente étude concernant la fécondité de *Raja miraletus* et de *R. radula* des côtes tunisiennes, Capapé et Quignard (1975) ont proposé deux autres méthodes pour calculer la fécondité des Sélaciens ovipares. Ces méthodes se réfèrent à la détermination de l'activité vitellogénétique annuelle maximum de l'espèce et au dénombrement des ovocytes évolutifs mûrs dans les ovaires.

La figure 4 montre que chez *Scyliorhinus stellaris* la vitellogenèse est marquée par deux périodes d'activité maximum, l'une au printemps, l'autre en été. Il y apparaît de plus dans la limite des longueurs considérées, une relation entre le nombre maximum d'ovocytes et la taille. Afin de mieux mettre en évidence cette relation, nous n'avons tenu compte que de la période estivale et envisagé que le ou les exemplaires avec un nombre maximum d'ovocytes dans les ovaires, afin de réduire les possibilités de prendre en considération des femelles ayant émis quelques ovules ou plusieurs vagues

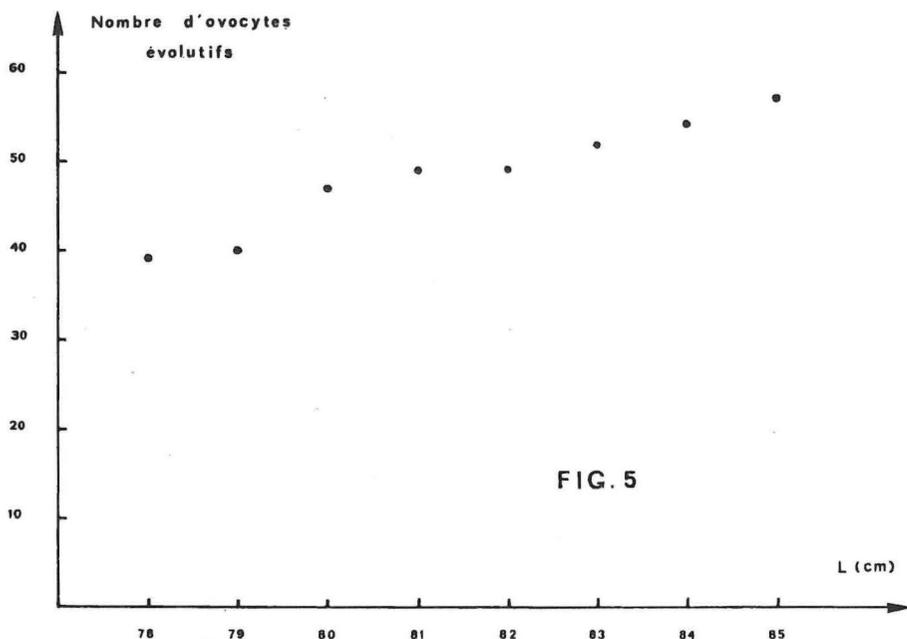


Fig. 5: Mise en évidence de la relation entre la taille et la fécondité estivale.

ovulaires: le nombre maximum d'ovocytes pouvant être pondus augmente effectivement avec la taille (fig. 5).

On peut considérer que dans la mesure où il existe une seule séquence de ponte au printemps et en été au niveau des populations, la fécondité annuelle serait comprise entre 38 et 57.

Dans le cas où l'on admet plutôt l'existence de deux séquences de ponte, au printemps et en été, la fécondité annuelle est comprise entre 77 et 109 (tableau 7).

Chez *S. stellaris* comme chez tous les autres Sélaciens ovipares déjà étudiés, nous pouvons admettre que certains ovocytes peuvent involuer et ne passent pas dans le tractus génital; aussi pour ne pas tenir compte de cas ovocytes, nous n'avons dénombré que ceux prêts à être pondus, c'est-à-dire mûrs.

Nous évaluons la fécondité annuelle de *S. stellaris* en dénombrant mensuellement les ovocytes mûrs dans les ovaires. Nous avons choisi une taille repère, celle pour laquelle nous avons chaque mois le maximum de représentants. Ainsi pour la longueur de l'animal que nous avons prise en considération, la fécondité annuelles est de 95 (tableau 8).

Tableau 8

Mise en évidence du nombre d'ovocytes mûrs comptés mensuellement chez les femelles adultes de 80 cm de longueur capturées le long des côtes nord de la Tunisie en 1975.

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Nombre de femelles adultes examinées	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	15
Nombre d'ovocytes mûrs prêts à être pondus	6	8	8	11	8	7	12	8	7	6	5	8	95

ETUDE DES CAPSULES OVIFÈRES

La capsule ovifère de *Scyliorhinus stellaris* présente une morphologie générale analogue à celle de *S. canicula*. Elle est quadrangulaire, plus longue que large avec des cornes courtes munies à leur extrémité de longs filaments.

Les ovisacs de l'espèce ont été mesurés en divers secteurs maritimes: les dimensions relevées dans la Manche par Borcea (1906 qui donne 10—12 x 4—4,5; par Le Danois (1913): 11 x 4 et par Ford (1921): 10 x 12 x 4 — 4,3 sont inférieures à celles de Lo-Bianco (1909): 9,5 x 3,5.

Nous avons réalisé les mesures suivantes de 15 capsules ovifères pondus dans les aquariums de l'INSTOP:

	Extrême	Mode	Moyenne
Longueur	9,2— 9,6	9,5	9,5
Largeur	3,7— 3,9	3,8	3,8
Poids	28,2—29,5	29,1	29,2

Tableau 9

Longueur maximale de *Scyliorhinus stellaris* mesurée en différents secteurs de l'Atlantique et de la Méditerranée

Auteurs	Mers	Zones	Longueur (en m)
Borcea (1906)	Manche	France	1—1,20
Le Danois (1913)	Manche	France	0,80—1,20
André (1927)	Manche	France	1,00
Leloup — Olivereau (1951)	Manche	France	0,90—1,10
Moreau (1881)	Atlantique	France	1,90
Albuquerque (1954—56)	Atlantique	Portugal	1,25
Wheeler (1969)	Atlantique	Grande Bretagne	1,52
Borcea (1906)	Méditerranée	France	0,70—0,80
Leloup — Olivereau (1951)	Méditerranée	France	0,65—0,75
Dieuzeide (1953)	Méditerranée	Algérie	1,50
Tortonèse (1956)	Méditerranée	Italie	0,75
Grubišić (1959)	Adriatique	Yougoslavie	1,20
Županović (1961)	canaux de l'Adriatique	Yougoslavie	0,85
Šoljan (1963)	Adriatique	Yougoslavie	1,00
Bini (1967)	Méditerranée	Italie	0,75
Capapé (1976)	Méditerranée	Tunisie	1,08—1,15

INTERPRETATION DES RESULTATS

DISCUSSION

Scyliorhinus stellaris est une espèce atlanto-méditerranéenne qui semble préférer toutefois les zones relativement plus froides de la province maritime. On peut donc admettre que *S. stellaris* est un Sélacien des mers tempérées et tempérées froides.

L'espèce vit le plus souvent en moyenne profondeur, mais en Tunisie elle semble fréquenter davantage les zones plus profondes; ce qui pourrait expliquer les captures moins importantes dans le golfe de Tunis et au niveau de la petite Syrte où les fonds n'excèdent pas 100 m.

L'acquisition de la maturité sexuelle se fait pratiquement à la même taille chez les mâles et les femelles: les uns à 77 cm de longueur, les autres à 79 cm de longueur. La puberté s'installe donc plus tardivement chez les exemplaires des côtes tunisiennes que dans les canaux de l'Adriatique moyenne (67—70 cm d'après Županović 1961). *S. stellaris*, atteint une taille maximum plus grande que dans le second secteur maritime. En effet, le plus grand mâle que nous ayons observé dans les eaux tunisiennes mesurait 1,08 m, la plus grande taille 1,15 m tandis que Županović (1961) écrit que »la taille maximum atteinte par *Scyliorhinus stellaris* (mâle et femelle) était de 85 cm dans les canaux de l'Adriatique moyenne«.

Le tableau 9 résume les observations effectuées par quelques auteurs en diverses zones de la Manche et de la Méditerranée (y compris la Tunisie) concernant la taille maximum atteinte par *S. stellaris*. Les exemplaires des côtes tunisiennes atteignent dans l'ensemble une longueur plus petite que ceux de la Manche ou de l'Atlantique, mais plus grande que ceux des autres secteurs méditerranéens. Ainsi nous pouvons admettre que la maturité sexuelle est

acquise pour *S. stellaris*, plus précocement en Tunisie que dans la Manche mais plus tardivement que dans les autres régions de la Méditerranée. Comment pourrait-on expliquer ce phénomène? Leloup et Olivereau (1951) dans une étude biométrique comparative sur la Roussette (*Scyliorhinus canicula*) de la Manche et de la Méditerranée font les mêmes remarques que nous à propos de cette espèce, concernant la puberté et la taille maximum. Les auteurs écrivent que «les différences biométriques constatés entre les 2 populations de Roussettes, paraissent être la conséquence de la maturité génitale précoce en Méditerranée, qui entraîne un ralentissement de croissance». Ils précisent que «la température, la lumière et la salinité sont susceptibles d'intervenir» et ajoutent que «l'action des glandes endocrines spécialement de l'hypophyse et de la thyroïde semble importante». Pour ces auteurs «la température de l'eau en Méditerranée étant toujours supérieure à celle de la Manche» doit probablement accélérer les processus de la maturation et de croissance chez la Roussette. Il en est de même de la lumière qui dure plus longtemps et devenant plus intense en Méditerranée accélère l'installation de la puberté chez la Roussette. Les mêmes auteurs écrivent en outre que «la salinité de l'eau peut également intervenir car la teneur de CIN de l'eau de la Méditerranée est notablement supérieure à celle de la Manche... En considérant les tailles des adultes en Méditerranée, Manche et mer Noire, et les salinités respectives de ces mers, on observe qu'une plus faible salinité coïnciderait avec une taille plus grande de l'adulte et par suite vraisemblablement avec une maturité sexuelle plus tardive».

Si on se limite aux remarques et aux conclusions de Leloup et Olivereau (1951) on peut admettre que les facteurs physio-chimiques externes qui régissent le milieu ambiant le long des côtes tunisiennes constituent un terme moyen entre la Manche et les autres secteurs de la Méditerranée. La littérature fournit un certain nombre d'observations qui semble avaliser ces dernières allégations. En Tunisie, un courant d'origine atlantique pénètre par le détroit de Gibraltar et longe les côtes de l'Afrique du Nord. Ce courant tend à s'écarter de la côte en été pour s'en rapprocher en hiver (Allain, Furnestin en Maurin, 1966). A la hauteur du canal de Sicile ce flux se bifurque en deux branches: l'une remontant vers les côtes siciliennes au nord, l'autre descendant sur le versant tunisien où l'épaisseur et la masse d'eau d'influence atlantique est plus importante. Cette influence ne se fait sentir réellement que sur le bord septentrional, car la nappe n'atteint que l'extérieur du plateau qui borde la Tunisie de l'est. Toutefois, plus récemment, Ben Othman (1971) a signalé dans le golfe de Gabès une masse d'eau à température et salinité homogène qui peut être «un diverticule du courant atlantique pénétrant en Méditerranée orientale».

Nous pourrions, de la même manière, expliquer la longueur maximale (1,50 m) atteinte par les spécimens des côtes algériennes (Dieuzeide, Novella et Roland, 1952). Les observations réalisées par Grubišić (1959) et par Šoljan (1963) qui donnent respectivement comme maximum 1,20 m et 1,15 m montrent que dans l'Adriatique certaines régions ont une salinité et une température probablement inférieurs à celles des canaux où le maximum mesuré par Županović (1961) est de 85 cm.

La vitellogenèse est permanente chez *Scyliorhinus stellaris* mais présente des fluctuations saisonnières se traduisant par deux pics d'activité maximum au printemps et en été. Chaque séquence d'activité vitellogénétique est d'ail-

leurs suivie d'une production massive d'ovocytes et de capsules ovifères. Ces fluctuations sont analogues à celles que nous avons décrites chez d'autres Sélaciens ovipares comme certains *Rajidae* tels *Raja clavata* et *R. asterias* (Capapé 1976 a et b): l'augmentation de température surtout lorsqu'elle atteint des valeurs optimales entraîne une accélération des phénomènes de vitellogénèse, ces conditions se trouvent donc établies pour *S. stellaris* au printemps et en été.

Les diverses méthodes utilisées pour analyser la fécondité de *S. stellaris* donnent des résultats voisins. Les différences enregistrées sont essentiellement dues aux variations pouvant exister au niveau de la taille car, plus l'individu est grand, plus il est fécond. L'étude de la fécondité de l'espèce nous permet de confirmer l'existence au cours de l'année de deux périodes d'activité vitellogénétique, surtout s'il est admis que 100 capsules ovifères sont approximativement émises au cours de l'année.

L'observation de capsules ovifères a mis en évidence l'identité de nos résultats avec de Lo Bianco (1909) et confirment ainsi les écrits de Leloup et Olivereau (1951) selon les quels les capsules ovifères des individus atlantiques ont des dimensions supérieures à celles de leurs congénères méditerranéens.

D'après nos observations, l'incubation des capsules ovifères s'étend sur six à sept mois environ, c'est-à-dire sur une période plus courte que dans les mers tempérées froides comme la Manche et l'Atlantique oriental nord. La température des bacs d'incubation de l'INSTOP certainement supérieure à celle de ces différents secteurs, entraîne une accélération du développement de l'embryon dans la capsule ovifère.

CONCLUSION

Scyliorhinus stellaris est un Sélacien de type atlantoméditerranéen signalé dans tous les secteurs de cette province maritime. L'espèce recherche plutôt les zones profondes, ce qui explique sa capture relativement peu fréquente et que la littérature ichthyologique le qualifie plus rare que *S. canicula*.

L'évolution sexuelle est parallèle au niveau de chaque sexe: il n'apparaît pas de différence morphologique importante entre femelles et mâles si ce n'est chez ces derniers le développement des ptérygopodes. Tous les individus arrivent à maturité à une taille très voisine. Les exemplaires des côtes tunisiennes subissent les facteurs hydrologiques conditionnés par le courant atlantique qui lèche le littoral et de ce fait leur longueur maximale est très légèrement inférieure à celle de leurs congénères d'outre-Méditerranée.

La ponte est permanente mais l'activité vitellogénétique subit des influences saisonnières et de ce fait la reproduction de *S. stellaris* est pratiquement analogue à celle de tous les autres Sélaciens ovipares.

Il en est de même du rythme de ponte (0,5 soit un ovisac tous les deux jours) ainsi que de la fécondité annuelle qui atteint ou dépasse à peine 100 capsules ovifères; celles-ci ayant des dimensions relativement inférieures à celles de l'Atlantique.

BIBLIOGRAPHIE

- Albuquerque, M. R., 1954—1956. — Peixes de Portugal. *Port. Act. Biol.* 5: XVI+1164 p.
- Allain, C., M. L. Furnestin et C. Maurin, 1966. — Essai de synthèse sur l'océanographie physique dans la zone d'influence du courant atlantique en Méditerranée du Sud et du Levant. *Comm. int. Explor. sci. Mer Médit.*: 38 p.
- Ben Mustapha, A., 1966. — Présentation d'une carte de pêche pour les côtes Nord de la Tunisie. *Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô*, 1 (3): 110—122.
- Ben Othman, S., 1971. — Observations hydrologiques, dragages et chalutages dans le sud-est tunisien. *Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô*, 2 (2): 103—120.
- Ben Tuvia, A., 1971. — Revised list of the mediterranean fishes of Israël. *Isr. J. Zool.*, 20: 1—39.
- Bini, G., 1967. — Atlante dei pesci delle coste italiane. Mondo Sommerso, Milano, 1. Leptocardi, Ciclostomi, Selaci: 206 p.
- Borcea, I., 1906. — Recherche sur le système urogénital des Elasmobranches. *Arch. Zool. Exp. gen.*, 4e ser., 4: 199—484.
- Bougis, P., 1959. — Atlas des Poissons Fasc. 1. Poissons marins. Généralités. Requins, Raies, Gades, Poissons plats. Edit. Boubée et Cie: 201 p., 52 fig.
- Cadenat, J., 1951. — Poissons de mer du Sénégal, Initiations africaines, 3. *Inst. fr. Afr. noire, Dakar*: 345 p.
- Capapé, C., 1974. — Contribution à la biologie des *Rajidae* des côtes tunisiennes. II *Raja radula*, Delaroche 1809. Répartition géographique et bathymétrique, reproduction, sexualité, fécondité. *Arch. Inst. Pasteur, Tunis*, 51 (3): 211—228.
- 1976. — Contribution à la biologie des *Rajidae* des côtes tunisiennes. III *Raja clavata*, Linné 1758. Répartition géographique et bathymétrique, sexualité, reproduction, fécondité. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*.
- 1976. — Contribution à la biologie des *Rajidae* des côtes tunisiennes. V *Raja asterias*, Delaroche, 1809. Répartition géographique et bathymétrique, sexualité, reproduction, fécondité. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*.
- Contribution à la biologie des *Scyliorhinidae* des côtes tunisiennes. V *Scyliorhinus canicula* (Linné, 1758). Répartition géographique et bathymétrique, sexualité, reproduction, fécondité. *Rev. Trav. Inst. Pêche marit.* (sous presse).
- Capapé, C. et J. P. Quignard, 1974. — Contribution à la biologie des *Rajidae* des côtes tunisiennes. I *Raja miraletus* Linné, 1758. Répartition géographique et bathymétrique, sexualité, reproduction, fécondité. *Arch. Inst. Pasteur, Tunis*, 51 (1—2): 39—60.
- 1975. — Essai d'évaluation de la fécondité chez les Sélaciens ovipares: cas de *Raja miraletus* Linné, 1758 et de *R. radula* Delaroche, 1809 des côtes tunisiennes. *Arch. Inst. Pasteur, Tunis*, 52 (3): 263—276.
- Collignon, J. et H. Aloncle, 1972. — Catalogue raisonné des Poissons des mers marocaines, I: Cyclostomes, Sélaciens, Holocéphales. *Bull. Inst. Pêches marit., Maroc*, 19: 164 p.
- Dieuzeide, R., M. Novella et J. Roland, 1953. — Catalogue des Poissons des côtes algériennes. *Bull. Stn. Aquic. Pêche Castiglione*, n. s., (2): 1—135.
- Ehrenbaum, E., 1927. — XII Elasmobranchii. In: G. Grimpe et E. Wagler, Die Tierwelt der Nord und Ostsee, Leipzig, 7 (12): 66 p.
- Ford, E., 1921. — A contribution to our knowledge of the life histories of the Dogfish landed at Plymouth. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 12 (3): 468—505.
- George, C. J., V. A. Athanassiou et I. Boulos, 1964. — The fishes of the coastal waters of Lebanon. *Misc. Pap. Nat. Sci. Amer. Univ. Beirut*, (4): 1—27.
- Graeffe, E., 1888. — Uebersicht der Seethierfauna des Golfes von Triest. *Claus. Arb. Zool. Inst.*, 7 (3): 30 p.
- Granier, J., 1964. — Les Eusélaciens dans le golfe d'Aigues—Mortes. *Bull. Mus. Hist. nat., Marseille*, 25: 33—52.
- Grubišić, F., 1959. — Nouvelles données sur la longueur maximum de certains poissons adriatiques. *Bilj. — Notes, Split*, 14: 8 p.
- Holden, M. J., 1975. — The fecundity of *Raja clavata* in British waters. *J. Cons. int. Explor. Mer*, 36 (2): 110—118.
- Kreffft, G., 1968. — Knorpelfische (Chondrichthyes) aus dem tropischen Ostatlantik. *Atlantide rep.* (10): 33—76.

- Ktari—Chakroun, F. et A. Azouz, 1971. — Les fonds chalutables de la région sud-est de la Tunisie (golfe de Gabès). *Bull. Inst. Oceanogr. Pêche, Salammbô*, 2 (1): 5—40.
- Le Danois, Ed., 1913. — Contribution à l'étude systématique et biologique des poissons de la Manche occidentale. *Annls. Inst. océanogr., Monaco*, 5 (5): 1—124.
- Leloup, J. et M. Olivereau, 1951. — Données biométriques comparatives sur la Roussette (*Scyllium canicula* L.) de la Manche et de la Méditerranée. *Vie et milieu*, 2 (2): 172—209.
- Lo Bianco, S., 1909. — Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. *Mitt. zool. Stn. Neapel*, 19: 513—
- Lozano y Rey, L., 1928. — Fauna Iberica. Pesces (Generalidades, Ciclostomos y Elasmobranchios). Mus. Nac. Ciencias Nat., Madrid, 1—692.
- Lubet, P. et A. Azouz, 1969. — Etude des fonds chalutables du golfe de Tunis. *Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô* 1, 3: 87—112.
- Moreau, E., 1881. — Histoire naturelle des poissons de la France, Paris, I: I—VII + 1—480; suppl. 1891: 1—144.
- Ondrias, J. C., 1971. — A list of the fresh and sea water fishes of Greece. *Hellenic. Oceanol. Limnol.*, 10: 23—96.
- Quignard, J. P. et C. Capapé, 1971. — Liste commentée des Sélaciens de Tunisie. *Bull. Inst. Oceanogr. Pêche, Salammbô* 2 (2): 131—142.
- Riedl, R., 1963. — Fauna und Flora der Adria. Parey ed., Hamburg: 640 p.
- Schmidtlein, R., 1881. — Vergleichende Übersicht über das Erscheinen grösserer pelagischer Thiere und Bemerkungen über Fortpflanzungsverhältnisse einiger Seethiere im Aquarium. *Mittheilungen a. d. Zoolog. Station zu Neapel*, 2: 162—175.
- Šoljan, T., 1963. — Fishes of the Adriatic. (Ribe Jadrana). Fauna et Flora adriatica, 1: 428 p.
- Springer, S., 1973. — Scyliorhinidae. In: Catalogue des poissons de l'Atlantique du Nord-Est et de la Méditerranée, Réd. J. C. Hureau et Th. Monod, I: 19—21.
- Syrski, S., 1876. — Riguardo al tempo della frega degli animali esistenti nel mare Adriatico. Trieste: 156 p.
- Tortonése, E., 1956. — Leptocardia, Cyclostomata, Selachii. In Fauna d'Italia: 334 p.
- Wheeler, A., 1969. — The fishes of the British Isles and North-West Europe, Mac Millan, London: XVII + 613 p.
- Županović, S., 1961. — Contribution à la connaissance des Poissons de l'Adriatique. *Acta adriatica*, 9 (4): 84 p.

Reçu pour la publication le 19. janvier 1977.

PRILOG POZNAVANJU BIOLOGIJE SCYLIIORINIDA TUNISKIH OBALA

III MAČKA MRKULJA, *SCYLIIORHINUS STELLARIS* (LINNĚ, 1758)

Cristian Capapé

Laboratorij za biologiju, histologiju i embriologiju fakulteta za medicinu i farmaciju, Tunis i Institut za oceanografiju i ribarstvo, Salammbô (R. Tunis).

KRATAK SADRŽAJ

Mačka mrkulja, *Scyliorhinus stellaris*, spada u atlantsko-sredozemni tip Selahija. Raširena je poglavito u dubljim zonama.

U ovom radu obrađuje se njena rasprostranjenost na tuniskim obalama, daju se podaci o prvoj spolnoj zrelosti, brojčanom odnosu spolova te reprodukciji.

Prema podacima autora ova vrst preferira relativno hladnije i dublje predjele obalnog mora Tunisa.

Početak spolne zrelosti ustanovljen je kod mužjaka pri srednjaku dužine od 77 cm, a kod ženki pri 79 cm.

U radu se donose komparativni podaci između primjeraka Tuniskog, Jadranskog i ostalih dijelova Sredozemnog mora kao i kanala La Manche. Proučavana je i plodnost ove vrste pa su utvrđena razdoblja dozrijevanja jaja. Izračunato je da jedna ženka mačke mrkulje može godišnje dati oko stotinu jajčanih kapsula.

