

## CYCLE DE REPRODUCTION ET FÉCONDITÉ CHEZ *UPENEUS MOLUCCENSIS*, (MULLIDAE), ESPÈCE INDO-PACIFIQUE, DANS LES EAUX DE SYRIE

Adib Saad

Université de Techrine, Faculté d'Agriculture  
B.P.1408, Lattaquié, Syrie.

(Received 6 April 1999 Accepted 26 September 2000)

### RÉSUMÉ

*Le cycle de reproduction de Upeneus moluccensis a été étudié macroscopiquement en terme de rapport gonado-somatique (RGS), rapport hépato-somatique (RHS), et de facteur de condition (K), ainsi que la fécondité relative (Fr) et totale (F), à partir de données récoltées durant 2 ans (mars 1993 - mars 1995). Les individus examinés proviennent tous de la région de Lattaquie (côte nord - ouest de la Syrie). Les trois principales phases du cycle reproducteur à savoir, la pré-ponte, la ponte et la post - ponte, sont décrites et analysées grâce à l'observation macroscopique et microscopique des gonades et au suivi des variations mensuelles du RGS, RHS, et K. Dans les eaux côtières de Syrie, la période de reproduction s'étale sur 4 mois : juin - début octobre, contrairement aux 2 autres espèces de Mullidae méditerranéens (Mullus barbatus et M. surmuletus) dont la période de ponte ne dépasse pas souvent un mois . La taille de première maturité sexuelle de U. moluccensis est de 12 cm de longueur standard (Ls) pour les femelles et de 11 cm (Ls) pour les mâles. La fécondité relative (Fr) et ou totale (F) varie en fonction de la taille et du poids des femelles:  $Fr = 6433 \pm 1748$  ovules /g de l'ovaire .*

**Mots-clés:** *Upeneus moluccensis*, cycle de reproduction, fécondité, Syrie

### ABSTRACT

*The reproductive cycle and fecundity of Upeneus moluccensis (Bleeker, 1855 – Mullidae) has been studied with samples collected from commercial landing in Latakia from 1993 to 1995. The gonado-somatic index (RGS), hepato-somatic index*

(RHS) and condition factor (K) were measured. As a result, *U. moluccensis* breed from June to beginning of October in Syrian waters. Standard length at first maturity was estimated to 12 cm for females and 11 cm for males. The relative fecundity was estimated at  $6433 \pm 1743$  eggs/g ovary. The characterization of the main stages of the reproductive cycle was achieved by visual inspection of ovary morphology and ponderal analysis, as well as by histological examination.

## INTRODUCTION

Jusqu'à présent toutes les recherches concernant la biologie générale des Mullidés de la Méditerranée sont centrées sur les 2 espèces méditerranéennes: *Mullus barbatus* et *Mullus surmuletus* (Wirszubski, 1953; Planas et Vives, 1956; Haidar, 1970; Azouz, 1974; Lalami, 1971; Gharbie et Ktari, 1981). Bien que *Upeneus moluccensis* (Mullidae), soit une espèce lessepsienne devenue très importante d'un point de vue commercial dans le bassin Levantin, les recherches sur la biologie de cette espèce dans les nouveaux habitats de la Méditerranée effectuées jusqu'à présent sont rares ( Sabour et Saad, 1993; Saad, 1996).

## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

*U. moluccensis* fait partie des espèces qui ont immigré en Méditerranée orientale par le canal du Suez. Son aire de distribution actuelle en Méditerranée englobe les côtes de la Palastine (Israël), du Liban, et de Syrie, ainsi que le sud de la mer d'Egée dans la mer d'Egée (Golani, 1996). C'est une espèce indo-pacifique, signalée dans le pacifique ouest, l'océan Indien, au Japon, à Samoa, Australie, dans la Mer d'Arabie et en Mer Rouge.

Dans le cadre de ces recherches sur la biologie des espèces de la famille Mullidae, dont la part dans les apports halieutiques syriens est important (Sabour, 1995), les résultats qui ont été obtenus sur le cycle de reproduction et la fécondité de *Upeneus moluccensis* sont exposés ici, dans les eaux côtières de Syrie.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

L'étude du cycle sexuel, la taille à la première maturité, et la fécondité de *Upeneus moluccensis* a été faite à partir de données récoltées régulièrement durant 2 ans (Mars 1993 - Mars 1995) sur des spécimens de taille différentes prélevés tous les 15 jours dans la région de Lattaquie (Côte nord - ouest de Syrie).

La plupart des poissons étudiés ont été pêchés avec un chalut benthique à des profondeurs variables ( 25 - 100 m). Pour chaque spécimen, les longueurs totale (Lt) et standard (Ls) au demi-centimètre près ont été mesurés; le poids plein (Wp) et

éviscéré (Wv), le poids des gonades (Wg) et celui du foie (Wf) a été déterminé. La fécondité totale (ou absolu) (F) et relative (Fr) des femelles pêchées pendant la saison de reproduction a également été calculée, ainsi que les équations traduisant les relations existant entre la taille des poissons et le poids des gonades, la valeur du RGS et la fécondité absolu (F) et relatif (Fr).

Le poids des gonades a permis de déterminer le rapport gonado - somatique (RGS) . Ce rapport égale à 100 fois le poids des gonades divisé par le poids plein (RGS =  $Wg \times 100 / Wp$ ).

Le poids du foie est utilisé pour calculer le rapport hépato- somatique (R H S) qui représente le poids du foie par rapport au poids plein multiplié par

$$100 (R H) = 100 \times Wf / Wp.$$

Le facteur de condition (K) égale à 100 fois le poids du poisson plein divisé par le cube de la longueur totale (  $K = W \times 100 / L^3$  )

Une étude histologique a été effectuée sur des ovaires prélevés à différentes périodes du cycle de reproduction. Les gonades fraîchement prélevés sont fixés dans une solution de Bouin, puis sont lavés à l'eau et déshydratés par l'éthanol avant de procéder à l'inclusion dans des blocs de paraffine. Les coupes histologiques de 5-6  $\mu$ m d'épaisseur sont colorées à l'hymatoxiline et l'éosine.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### Taille à la première maturité sexuelle

En se basant sur les observations macroscopiques et microscopiques des gonades, nous avons convenu de considérer comme matures, les mâles dont les testicules, d'un blanc laiteux, remplissent presque toute la cavité abdominale et les femelles dont les ovaires, de couleur jaunâtre, pondéralement très développés, présentant des ovules visibles à l'oeil nu et occupent la presque totalité de cette cavité. Ainsi, la plus petite femelle observée (15 avril 1994) mesurait 10,5 cm (Ls). et la taille moyenne pour la première maturité est de  $12 \pm 0,5$  cm (Ls). A la taille de 16 cm, toutes les femelles étaient mûres. Chez les mâles, le plus petit individu rencontré le 22 avril 1994 mesurait 10,5 cm (Lt) . Les spécimens ayant 14 cm de longueur totale (12 cm Ls) présentaient aussi bien des testicules mûrs que des testicules blanchâtres en cours de maturation. A partir de 15 cm Lt, (13 cm Ls), tous les individus rencontrés étaient sexuellement mûrs. Il faut noter que la taille maximale des femelles que nous avons pêchées dans les eaux syriennes n'a pas dépassé 26 cm (Lt) et celle des mâles était de 21,5 cm(Lt). L'âge (déterminé par la lecture des annaux de croissance sur les écailles) à la première reproduction est de

12 mois. En avril, commencent à apparaître les premiers individus sexuellement mûrs, mais ce n'est qu'en juin que la ponte est à son maximum. Les géniteurs continuent à se reproduire pendant l'été, et jusqu'au début octobre.

### **Cycle sexuel**

Dans le cycle des rougets, il est possible de distinguer quatre phases successives qui sont bien nettes : une phase de maturation lente, une phase de maturation rapide, la ponte et le repos sexuel (Bougis, 1952). La mise en évidence des différentes phases du cycle sexuel peut être matérialisée en représentant les variations temporelles du rapport gonado-somatique. Le cycle sexuel de *U. moluccensis* est représenté sur la Figure 1 qui donne les variations moyennes du RGS et RHS au cours de l'année pendant deux cycles annuels. La période d'épuisement, qui suit la fin de la ponte en octobre - novembre, indiquée par des valeurs de RGS basses (0,8 - 1,6 %), persiste jusqu'à fin mars. La phase d'accroissement lent s'étend d'avril à mi mai. Les ovaires se présentent alors comme des masses ovoïdes rouges, et le RGS reste toujours faible, avec seulement une légère augmentation (2,2 - 3,9 %) à la fin mai. Au début juin, a lieu la maturation rapide, et le RGS atteint des valeurs allant de 4,6 à 9,8 % (Figure 2). Au dernier stade de maturation, le R.G.S atteint son maximum (14,8 - 17,5 %, à la fin de juin). La ponte va alors se déclencher et s'échelonne jusqu'au début octobre. Le RGS baisse ensuite fortement (2 - 4 % à mi octobre). En comparant les résultats obtenus dans ce travail avec ceux rapportés par Ben-Tuvia (1968) sur la biologie de cette espèce en Mer Rouge, on remarque que la période de reproduction de *U. moluccensis* devient plus courte après sa migration en Méditerranée (juin - octobre) alors qu'elle est plus longue et plus précoce dans le sud de la Mer Rouge où elle s'étend de Mars à Décembre (Ben-Tuvia, 1968).

### **Correspondance RGS - RHS**

Le cycle hépatique a été étudié de façon à obtenir des informations sur le métabolisme de ces poissons. Les données concernant les variations du poids du foie sont relativement nombreuses pour les poissons et ont permis en particulier d'étudier le mode de stockage et d'utilisation des réserves chez les deux espèces de

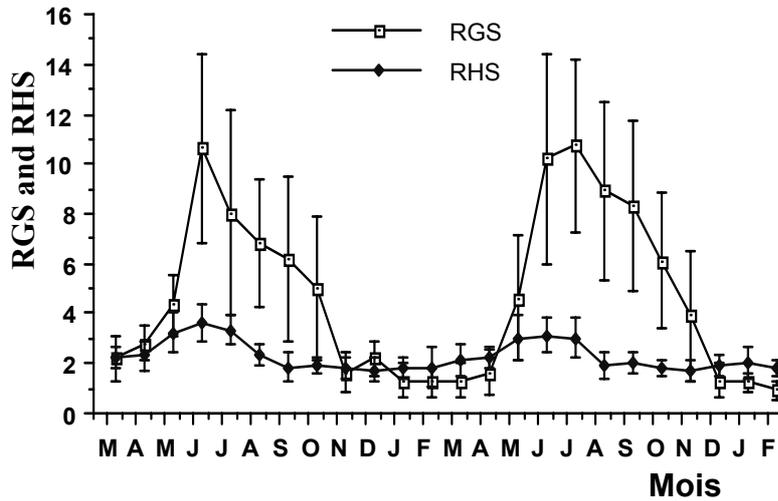


Figure 1. Variations mensuelles des valeurs moyennes de RGS et RHS chez les femelles de *Upeneus moluccensis* dans les eaux de Syrie (Mars 1993 -Mars 1995). Les bars verticales représentent la l'écart type (DS) de la moyenne.

Figure 2. Coupe dans un ovaire d'un *Upeneus moluccensis* de 18,5 cm (Lt) capturé en juin 1994 au sud de Lattaquie. Il s'agit d'un ovaire en début de période de reproduction. On remarque la présence des ovocytes des stades I, II, III,IV et V, mais les ovocytes de fin de maturation (stades IV et V) sont prédominant.

Mullidés méditerranéens : *Mullus barbatus*, et *Mullus surmuletus* (Bougis, 1952; Hureau, 1970; Gharbi et Ktari, 1981). Par contre aucune étude semblable n'a été faite jusqu'à présent sur *Upeneus moluccensis* en Méditerranée. En effet, la comparaison du RGS et du RHS nous permet de constater que les deux rapports évoluent de façon synchrone.

L'augmentation du poids du foie apparaît bien liée à l'accroissement de l'activité génitale. Bougis (1952) a montré que chez les Téléostéens, la reproduction constitue le facteur essentiel agissant sur les variations pondérales du foie et par suite conditionne le RGS. Il a aussi mis en évidence, chez *M.barbatus* et *M. surmuletus*, une corrélation très étroite entre les ovaires et le foie; " un individu présentant des ovaires relativement lourds a de très fortes chances d'avoir également un foie relativement lourds, et *vice - versa*".

### **Facteur de condition et écologie**

Le fait à remarquer est que le poids subit un accroissement pendant les mois de reproduction, comme c'est le cas chez *M. barbatus* et *M. surmuletus* dans la même région (Mouneimne 1979; Golani and Ben - Tuvia, 1989; Sabour et Saad, 1993). Cette phase d'accroissement est immédiatement suivie par certaine diminution (Figure 3 ). Il est à noter aussi que, contrairement à *M. barbatus* et *M. surmuletus*, les mois d'octobre et de novembre ne sont pas défavorables aux jeunes poissons et qu'ils correspondent à une augmentation de K (Sabour, 1995).

Les recrues commencent à arriver sur les faibles fonds meubles vers la fin de juillet. Elles sont abondant pendant l'été et l'automne dans les prises de trémail à partir d'une taille de 6 cm Lt.

A partir de l'hiver, les moyennes des tailles pêchées à faible profondeur ont tendance à diminuer ( données non publiées), ce qui dénote une migration des grands individus vers des profondeurs plus importantes. Ce n'est qu'à l'époque de frai que les grands géniteurs se rapprochent de la côte et sont susceptibles d'être capturés par la senne de plage. D'autre part, nous avons remarqué la raréfaction des géniteurs mâles pêchés par le chalut benthique pendant la saison de reproduction, ce qui a empêché de faire une courbe complète et continue de l'évolution de RGS pour les mâles. Est-ce que cette observation correspond à un comportement spécifique des mâles pour échapper aux filets? ou est - ce que les mâles se déplacent en profondeur plus que les femelles pour chercher la nourriture . Ces points demandent d'être étudiés plus en détail.



Figure 3. Variations mensuelles du facteur de condition moyen (K) chez les femelles de *U. moluccensis*.

### Fécondité

Les femelles ayant servi pour cette étude ont été pêchées au chalut entre 25 et 80 m. Les ovaires ont été conservés dans une solution de formol à 10 %. Après les avoir égouttés, leur enveloppe tissulaire externe a été enlevée et la masse d'ovules a été pesée au demi centigramme près. Trois échantillons de 0,5 à 1 g par ovaire ont été prélevés, et le nombre totale (fécondité absolue, F) mentionnée dans le Tableau 2 représente la moyenne des fécondités calculée pour chaque poisson à partir de ces échantillons. De plus, la " fécondité relative " (Fr) a été calculée c'est à dire le nombre d'oeufs par unité de poids du corps plein (Wp) de chaque spécimen.

Le Tableau 1 résume les résultats obtenus. Ces résultats montrent que la moyenne de la fécondité relative (Fr) chez *U. moluccensis* s'élève à  $6433 \pm 1743$  ovules par gramme du poids des ovaires, et la moyenne de la fécondité absolue (F) est évalué à  $28766 \pm 17432$  ( $n = 105$  femelles de taille standard entre 10,5 et 18,5 cm).

TABLEAU 1

**Fécondité Relative (Fr = nombre d'ovules par gramme d'ovaire) et Fécondité Totale (F= nombre total des ovules se trouvant dans les ovaires d'une femelle) chez *U.moluccensis* dans les Eaux Côtières de Syrie (Les spécimens examinés ont été pêchés aux dates suivantes : 24 juin, 5 juillet, 19 juillet, 15 août, 3 septembre, et le 5 octobre).**

Lt (cm)	Ls (cm)	wp(g)	Fécondité relative (ov./g .)	Fécondité totale (F) (x1000)	Nombre d'effectifs (n)
12,5	10,5	21,3	3170	163,7	1
13,5 ± 0,3	11	24,9 ± 0,2	3240	145,7	2
13,6 ± 0,4	11,5	29,2 ± 1,8	3946	324	8
14,8 ± 0,6	12	36,4 ± 2,6	3861	468	12
15, 4 ± 4	12,5	37,7 ± 3,1	3622	572	14
16,2 ± 0,2	13	41,6 ± 2,0	3927	453	5
17,3 ± 0,5	14	58,3 ± 6,5	6756	523	9
17,8 ± 0,3	14,5	64 ± 5,4	9052	868	8
18,5 ± 0,5	15	68,7 ± 6,8	5573	585	17
19,3 ± 0,4	15,5	81,2 ± 5,3	9146	953	7
19,5 ± 0,5	16	85,0 ± 4,6	8884	856	9
20,3 ± 0,4	16,5	93,6 ± 2,2	10241	1120	6
21,5 ± 0,6	17	102,8±1,3	10435	578	4
21,7	17,5	112	9443	645	1
21,9	18	131,4	9300	560	1
23	18,5	121,7	8915	417	1
X ± DS			6433±743		Σ = 105

Ces résultats montrent que la fécondité de *U. moluccensis* est importante, ce qui permet à cette espèce de reconstituer son stock, à condition si les jeunes poissons peuvent survivre au moins pendant un cycle sexuel complet, ce qui correspond à un âge de 1,5 ans minimum. Ainsi la pression de pêche doit être limitée pour que les jeunes géniteurs puissent se reproduire une fois. La connaissance de la fécondité est donc d'une grande importance pour la gestion rationnelle des stocks . D'autre part, cette connaissance est importante pour évaluer la possibilité d'élevage artificielle dans des fermes d'aquaculture , qui fait l'objet de nombreux projets dans le monde.

## RÉFÉRENCES

- Azouz, A. 1974. Les fonds chalutables de la région nord de Tunisie. Potentialité de la pêche, écologie et répartition bathymétrique des poissons. *Bull. Inst. Nat. Scient. et Tech. Océanogr. Pêche de Salambô*, 3(1-4): 29-94 .
- Ben -Tuvia, A. 1968. Report on the fisheries investigation of the Israel South Red Sea Expedition, 1962. *Bull. Sea Fish. Res.Stn.*, 52: 21- 55.

- Bougis, P. 1952. Recherches biométriques sur les Rougets (*Mullus barbatus* et *M. surmuletus* L.). *Archives Zoologiques Expérimentale et Générale*, T.89: 57-174.
- Deniel, C. 1981. *Les poissons plats (Téléostéens, Pleuronectiformes) en baie de Douarnenez. Reproduction, croissance et migration des Bothidae, Scopthalmidae, Pleuronectidae et Soleidae*. Thèse d'Etat, Université de Brest.
- Gharbi, H., & Ktari M.H. 1981. Biologie de *Mullus barbatus* L., 1758 et *Mullus surmuletus* L., 1758 (Poissons, Téléostéens, Mullidae) des côtes tunisiennes, taille et âge de première maturité sexuelle, cycle sexuel et coefficient de condition. *Bulletin de l'Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche de Salambô*, 8: 41-45.
- Golani, D. 1996. The Marine Ichthyofauna of the Eastern Levant, history, inventory and characterization. *Isr. J. Zool.*, 42: 15-55.
- Golani, D., & Ben-Tuvia, A. 1989. Characterization of Lessepsian (Suez Canal) fish migrants. In: Spanier E., Steinberger Y., and Luria, M., (eds): *Environmental Quality and Ecosystem Stability*. Vol. 4B. ISEEQS Pub., Jerusalem, Israel, pp. 235-243.
- Haidar, Z. 1970. L'écologie du rouget *Mullus barbatus*, L. en Adriatique orientale. *Acta adriatica*, 14 (1): 1-49.
- Hureau, J.C. 1970. Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae). *Bull.Inst.Océanogr.Monaco*, 68(1391): 1-250.
- Jones, A. 1970. *Some aspects of the biology of the turbot (Scophthalmus maximus L.) with special reference to feeding and growth in the juvenile stage*. Ph.D.Thesis, University of East Anglia.
- Lalami, Y. 1971. Contribution à l'étude systématique, biologique, écologique et statistique des poissons de la pêcherie d'Alger. *Pelagos, Bulletin de l'Institut Océanographique*, Alger, 3: 1-150.
- Mouneimne, N. 1977. Les poissons nouveaux pour les côtes Libanaises, *Cybius* 6: 105-110.
- Planas, A., & Vives, F. 1956. Notas preliminares sobre la biología del Salmonete (*Mullus barbatus* L.). *Inv.Pesq.*, 5: 31-50, Barcelona.
- Saad, A. 1996. Biology and life cycle of the small pelagic fish on the coast of Syria, Landing and catch profile for the Syrian coastal fleet. TCP/SYR / 4552, Report prepared for FAO, Rome. 45 p.
- Sabour, W. 1995. *Contribution à l'étude de la biologie de 3 espèces de Mullidae (M.barbatus, M.surmuletus et U. moluccensis) dans les eaux côtières de Syrie*. Thèse. Université de Techrine, Lattaquie. (Syrie).
- Sabour, W. et Saad, A.,. 1993. Cycle de reproduction des rougets (*M.barbatus* L. 1758, et *M.surmuletus* L. 1758.) dans les eaux de Syrie, région de Lattaquie, dans: *Procès verbaux de 3ème congrès de l'aquaculture dans les pays arabes*, Damas, 21 -24 mai 1993.
- Wirszubski, A. 1953. On the biology and biotope of the red Mullet (*Mullus barbatus* L.) *Sea Fish. Res.Sta.*, (7): 47-68.