

Reproduction et élevage des larves de l'holothurie *Holothuria leucospilota* Brandt (*Holothuria vegabunda* Selenka) dans le nord du golfe persique (Iran)

Abdul-Reza Dabbagh,^{1*} Mohammad Reza Sedaghat,² Hussein Rameshi² et Ehsan Kamrani¹

Résumé

Nous avons induit la ponte d'œufs chez l'holothurie *Holothuria leucospilota* en combinant deux méthodes : projection d'un jet d'eau ou stimulation thermique. Les larves ont été nourries d'algues unicellulaires et d'extrait de *Sargassum* ; elles ont atteint le stade des petits juvéniles au bout de 33 jours. Le taux de survie au stade juvénile s'établissait à 4,2 %.

Introduction

Dans une monographie sur les échinodermes faisant partie de la série « Faune d'Iran », Heding (1940) recense 17 espèces d'holothuries vivant dans les eaux de la côte iranienne (tableau 1). L'holothurie *H. leucospilota* est une espèce commerciale de peu de valeur (Toral-Granda, 2006). Sa période de ponte s'étend habituellement sur plusieurs mois (Jayasree et Bhavanabayana, 1994 ; Drumm et Loneragan, 2005).

En Iran, les holothuries sont produites uniquement en élevages mixtes avec des crevettes, Amini Rad (2004) ayant démontré l'existence d'une synergie positive entre les deux types d'organismes. Aucune étude n'a porté jusqu'à maintenant sur les techniques viables de récolte et de propagation des holothuries d'intérêt commercial en Iran. La présente étude cherche à adapter à l'élevage du *H. leucospilota* des méthodes utilisées ailleurs pour l'élevage de l'holothurie des sables (*H. scabra*). Il s'agit du premier rapport d'un élevage réussi de larves du *H. leucospilota* réalisé en Iran.

Matériel et méthodes

Des plongeurs équipés de masques et de tubas ont recueilli les géniteurs à marée basse, à une profondeur variant de 0,5 à 1,5 m, sur la côte nord du golfe Persique à Bandar-e Bostaneh, au cours de l'été 2009. Les holothuries ont été transportées en voiture à la station de recherche sur les mollusques du golfe Persique de Bandar-e Lengeh, dans la province d'Hormozgan (Iran). Nous avons utilisé les méthodes d'élevage décrites par Agudo (2006). Dix holothuries étaient placées dans une cuve de 500 litres au fond recouvert d'une couche de 8 cm de sable. L'eau de mer filtrée à 1µm et stérilisée par UV était changée quotidiennement.

Deux méthodes d'induction de la ponte ont été utilisées :

a) Choc thermique. Ajout d'eau de mer chauffée afin d'augmenter la température de l'eau du bac de ponte de 5°C. Les géniteurs étaient exposés à ces conditions pendant 1 heure.

Tableau 1. Dix-sept espèces d'holothuries recensées dans le golfe Persique.

Espèce	Valeur commerciale
1 <i>Aphelodactyla iranica</i> Heding	
2 <i>Colochirus loppenthini</i> Heding	
3 <i>Halodeima atra</i> Jager	Faible
4 <i>H. impatientis</i> Forskal	Faible
5 <i>H. monacaria</i> Lesson	
6 <i>H. ocellata</i> Jager	
7 <i>H. paradalis</i> Selenka	Faible
8 <i>H. parva</i> Lampert	Faible
9 <i>H. spinifera</i> Theel	
10 <i>H. leucospilota</i> Selenka	Faible
11 <i>Protankyra magnihamulae</i> Heding	
12 <i>P. pseudo-digitata</i> Semper	
13 <i>Stichopus variegatus</i> Semper	Moyenne
14 <i>Stolus sacellus</i> Selenka	
15 <i>Thorsonia fusiformis</i> Heding	
16 <i>Thyone festina</i> Koehler et Vaney	
17 <i>T. dura</i> Koehler et Vaney	

b) Exposition combinée à un jet d'eau et au choc thermique. Les holothuries étaient placées dans le bac de ponte à une profondeur de 2 cm pendant 40 minutes, puis arrosées d'un puissant jet d'eau de mer pendant 20 minutes. On augmentait ensuite la température de l'eau de 5°C pendant 1 heure. Un couvercle était placé sur le bac en attendant la ponte. Les œufs pondus étaient laissés dans le bac pendant une heure pour être fécondés par le sperme des mâles.

¹ Département de biologie marine et halieutique, Université d'Hormozgan, B.P. 3995, Bandar Abbas, Iran.

² Station de recherche sur les mollusques du golfe Persique, Bandar-e Lengeh, Iran.

* Auteur correspondant: Rezadabbagh@yahoo.com

Les œufs étaient ensuite siphonnés délicatement sur un tamis de 80- μm , et transférés soigneusement dans des seaux d'eau propre de 10 L. Pour estimer la densité des œufs, on agitait délicatement l'eau des seaux pour obtenir une distribution uniforme des œufs. Trois sous-échantillons de 1 ml étaient prélevés, et les œufs étaient comptés sous microscope à l'aide d'une cellule à numération. On procédait ensuite au calcul de la densité moyenne. Le taux d'éclosion était par la suite estimé en divisant le nombre de larves au stade auricularia par le nombre d'œufs.

Les larves étaient conservées dans une cuve de 300 L remplie d'eau de mer filtrée à 1 μm et stérilisée par UV (29 °C ; taux de salinité de 40 ppm), à une densité de 0,15 larve par millilitre. On a commencé à les nourrir au jour 3 de *Isochrysis* sp., et ce régime a par la suite été remplacé par un mélange d'algues (*Chaetoceros muelleri*, *C. calcitrans*, *Tetraselmis* sp.) dont la densité a graduellement été portée de 20 000 à 40 000 cellules par millilitre. L'eau du bac était renouvelée complètement tous les deux jours par siphonnage à travers un tamis dans un seau (figure 1). Les données sur la croissance et la survie étaient fondées sur trois sous-échantillons prélevés sur le tamis à cette occasion.



Figure 1. Siphonnage de l'eau du bac à travers un tamis.

Les larves étaient nourries de microalgues unicellulaires jusqu'à atteindre le stade final d'auricularia. À l'apparition des larves du stade doliolaria, des plaques de fixation en fibre de verre enduites d'extrait de *Sargassum* étaient installées afin d'induire la métamorphose au stade pentactula. L'extrait de *Sargassum* sp. était ajouté tous les jours dans l'eau où baignaient ces plaques (dans une cuve séparée) de manière qu'elles soient recouvertes d'une mince couche d'algues. Ces plaques étaient ensuite transférées dans le bac des larves (figure 2). Après deux jours, l'examen du tamis utilisé lors du renouvellement complet de l'eau du bac ne laissait plus constater aucune larve doliolaria (stade non trophique). Au bout de quelques jours, les larves pentactula étaient formées. À ce stade, elles étaient nourries quotidiennement d'extrait de *Sargassum*.



Figure 2. Plaques de fixation placées dans le bac des larves.

Résultats

Seule la combinaison du traitement au jet d'eau et du choc thermique a permis d'induire la ponte chez les géniteurs utilisés. Les mâles ont émis leur sperme au bout d'une heure, et une femelle a pondu environ 45 000 œufs dix minutes plus tard. Nous avons obtenu 35 000 larves au stade initial d'auricularia (figure 3). Le taux d'éclosion s'est établi à 77,7 %. Le tableau 2 ci-dessous indique le temps requis par les larves pour atteindre le stade juvénile.

Tableau 2. Développement du *H. leucospilota*, de la fécondation au stade juvénile de 1 mm (n.d. = données non disponibles).

Stade	Temps
Fécondation	0
Fin de gastrula	3 j
Stade initial d'auricularia	4-11 j
Stade intermédiaire d'auricularia	12-14 j
Stade final d'auricularia	17-21 j
Doliolaria	22-27 j
Stade initial de pentactula	n.d.
Fixation (métamorphose achevée)	n.d.
Juvénile, 1mm (figure 4)	33 j

Après 17 à 21 jours passés dans le bac, les larves avaient atteint le stade final d'auricularia (figure 4). Les larves de ce stade sont transparentes, en forme de chausson, et possèdent des bandes ciliées et jusqu'à 10 nodules hyalins ; elles ont une longueur moyenne de 1 100 μm , et les nodules ont un diamètre de 85 μm .

Les larves auricularia se sont métamorphosées en larves doliolaria (pélagiques, non trophiques) au vingt-deuxième jour. Ces larves étaient brun foncé, en forme de



Figure 3. *Holothuria leucospilota* au stade initial d'auricularia.



Figure 4. *Holothuria leucospilota* au stade final d'auricularia.

tonneaux, et munies de cinq bandes ciliées ; elles avaient une longueur moyenne de 590 µm, et les nodules hyalins avaient un diamètre de 69 µm.

Discussion

La reproduction et l'élevage des larves n'ont été effectuées avec succès qu'avec quelques espèces d'holothuries (Laxminarayana, 2005). Laxminarayana fait également état d'expériences d'élevage de juvéniles du *Apostichopus japonicus* réalisées au Japon et en Chine il y a plus de 60 ans. Les études actuelles mettent principalement l'accent sur la reproduction et l'élevage d'espèces commerciales d'holothuries. Ramofafia *et al.* (2003) ont étudié le développement de trois espèces commerciales : *Holothuria scabra*, *H. fuscogilva* et *Actinopyga mauritiana*. Hamel *et al.* (2003) décrivent le développement des larves du *Isostichopus fuscus*. James (2004) a élevé des *H. scabra* en Inde. Enfin, Laxminarayana (2005) décrit la reproduction et l'élevage de larves du *H. atra* à Maurice. On a utilisé la stimulation thermique pour obtenir des œufs fécondés de *H. atra* (Laxminarayana, 2005) et de *H. scabra* (James, 2004 ; Ivy et Giraspy, 2006).

L'holothurie *H. leucospilota* n'avait fait l'objet jusqu'à présent d'aucun projet connu de reproduction et d'élevage. Un régime constitué de diverses espèces d'algues — y compris *Rhodomonas salina*, *Chaetoceros calcitrans*, *C. mulleri*, *Tetraselmis chui*, *Isochrysis galbana* et *Pavlova lutheri* — a été utilisé pour l'élevage du *H. scabra* en Australie (Ivy et Giraspy, 2006). Laxminarayana (2005) a nourri des larves du *H. atra* avec des algues unicellulaires (par exemple, *I. galbana* et *C. calcitrans*), de l'extrait d'algues et des aliments artificiels. Xiyin *et al.* (2004) ont utilisé des films en polyéthylène pour la fixation des larves doliolaria du *Apostichopus japonicus*. On a également utilisé des carreaux à surface rugueuse et d'autres substrats durs et des aliments disponibles sur place pour induire la métamorphose de larves doliolaria en larves pentactula (James, 2004).

Laxminarayana (2005) indique qu'en règle générale, les larves du *H. atra* élevées dans des conditions de salinité de 34 à 36 ppm ont atteint le stade pentactula au bout de 20 jours. Dans la présente étude, les larves élevées dans des conditions de salinité de 40 ppm ont atteint le stade doliolaria au bout de 22 jours. Cette croissance plus lente était probablement due à la salinité élevée de l'eau qui caractérise le golfe Persique. Comme l'élevage d'holothuries n'avait jamais été tenté dans notre région, nous avons connu certaines difficultés — par exemple, dans la préparation des plaques de fixation avec l'extrait de *Sargassum*, et la détermination de la densité de cet extrait. Par ailleurs, comme les larves pentactula avaient une couleur orangée, nous avons eu du mal à les distinguer des juvéniles sur les plaques. Nous souhaitons à l'avenir tirer parti de l'expérience acquise dans cette étude pour mettre au point une méthode de culture d'espèces d'holothuries commerciales.

Bibliographie

- Agudo N. 2006. Sandfish hatchery techniques. New Caledonia: ACIAR, SPC and the WorldFish Center. 45 p.
- Amini Rad T. 2004. Determination of the effects in co-culture between shrimp and sea cucumbers on the growth of related to lengths and weight. *Pajouhesh and Sazandegi* 68:19–23.
- Conand C. 1990. The fishery resources of Pacific Island countries. Part 2: Holothurians. FAO Fisheries Technical Paper 272(2). 143 p.
- Drumm D.G and Loneragan N.R. 2005. Reproductive biology of *Holothuria leucospilota* in the Cook Islands and the implications of traditional fishing of gonads on the population. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 39:141–156.
- Hamel J.F, Hidalgo R.Y. and Mercier A. 2003. Larval development and juvenile growth of the Galapagos sea cucumber *Isostichopus fuscus*. SPC Beche-de-mer Information Bulletin 18:3–7.
- Heding S.G. 1940. Echinoderms of the Iranian Gulf. *Holothuroidea*. Danish Scientific Investigations Iran 2:113–137.

- Ivy G. and Giraspy D.A.B. 2006. Dans le Queensland (Australie), élaboration de techniques de production en éclosion à grande échelle de *Holothuria scabra* var. *versicolor* (Conand, 1986), espèce très prisée sur les marchés. SPC Beche-de-mer Information Bulletin 24:28–34.
- James D.B. 2004. Captive breeding of the sea cucumber, *Holothuria scabra*, from India. Advances in sea cucumber aquaculture and management. FAO Fisheries Technical Paper 463:385–395.
- Jayasree V. and Bhavanabayana P.V. 1994. reproduction in *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* (Brandt) from Anjuna, Goa. Bulletin of the Central Marine Fisheries Institute 46:57–62.
- Laxminarayana A. 2005. Induction de la ponte et élevage des larves des holothuries *Bohadschia marmorata* et *Holothuria atra* à l'Île Maurice. La Bêche-de-mer, bulletin de la CPS 22:48–52.
- Toral-Granda M.V. 2006. Fiches techniques et guide d'identification relatifs aux espèces d'holothuries d'intérêt commercial. La Bêche-de-mer, bulletin de la CPS 24:49–52.
- Ramofafia C., Byrne M. and Battaglione S.C. 2003. Development of three commercial sea cucumbers, *Holothuria scabra*, *H. fuscogilva* and *Actinopyga mauritiana*: larval structure and growth. Marine and Freshwater Research 54:657–667.
- Xiyin L., Guanghui Z., Qiang Z., Liang W. and Benxue G. 2004. Studies on hatchery techniques of the sea cucumber, *Apostichopus japonicus*. Advances in sea cucumber aquaculture and management. FAO Fisheries Technical Paper 463:287–296.