

ETUDE COMPARATIVE DE LA VALEUR NUTRITIVE DU NAUPLIUS D'ARTEMIA DANS L'ELEVAGE LARVAIRE DU LOUP (*DICENTRARCHUS LABRAX*)

Néji ALOUI et Amor EL ABED

Institut National des Sciences et Technologies de la Mer
28, rue 2 mars 1934, 2025 Salammbô, Tunisie

ملخص

مقارنة القيمة الغذائية لدموص الارتميا خلال تربية يرقات القاروص : لقد بينت عدة تجارب لتغذية يرقات سمك القاروص على الارتميا التونسية والارتميا الاجنبية (EG) ان النوع الاول ذو جودة عالية، ذلك ان الاسماك تنمو بصفة جيدة ولها نسبة بقاء مرتفعة. ونظرا للنتائج المتحصل عليها، فان بإمكان الارتميا التونسية ان تستعمل لتغذية يرقات عدة انواع من الاسماك.
كلمات مفاتيح : ارتميا؛ يرقات القاروص؛ تغذية اليرقات.

RESUME

Des tests de nutrition larvaire appliqués à des larves de loup (*Dicentrarchus labrax*), utilisant l'*Artemia* tunisienne et l'*Artemia* importée (souche EG) ont montré que la souche tunisienne est de bonne qualité, elle donne une bonne croissance et un bon taux de survie des larves testées. La souche tunisienne pourrait être utilisée pour alimenter les larves de poissons.

Mots- clés : *Artemia*, larves de loup, nutrition larvaire.

ABSTRACT

Comparative study of nauplii *Artemia* nutritive value in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larvae rearing : The tests of larval nutrition applied to larvae of sea bass (*Dicentrarchus labrax*), using the tunisian *Artemia* and the imported *Artemia* (EG stump) showed that the tunisian stump is good quality, and gives a good growth and a good rate of survival on tested larvae. The tunisian stump could be used efficiently to feed fish larvae.

Key-words : *Artemia*, larvae of sea bass, larvae nutrition.

INTRODUCTION

Le zooplancton qui est l'aliment naturel des larves de poissons et de crustacés est difficile à élever pour les besoins industriels (James et al., 1983a). De ce fait, l'intérêt a été porté sur la recherche et l'exploitation d'*Artemia* dans les milieux naturels, et ce depuis la découverte de sa valeur nutritionnelle élevée.

C'est ainsi que de nombreuses études ont été effectuées sur la nutrition larvaire Iizawa (1984) ; Barnabé (1984) ; Divanach et Kentouri (1984) ; Gatesoupe et al. (1984) ; Girin et Person- Le- Ruet (1977) ; Sorgeloos (1978, 1980, 1981a, 1981b). Les résultats obtenus montrent que les nauplii d'*Artemia* constituent un maillon essentiel dans la nutrition en élevage des larves de poissons et de post- larves de crevettes.

En vue d'utiliser les cystes d'*Artemia* récoltés dans les salines tunisiennes pour l'alimentation des larves de poissons, nous avons effectué des expérimentations pour comparer la valeur nutritive des cystes d'*Artemia* locale (souche de Mégrine) et la valeur nutritive des cystes d'*Artemia* importés de la Belgique (souche EG). Le matériel biologique sur lequel, nous avons fait nos tests est le Loup : *Dicentrarchus labrax*.

MATERIEL ET METHODES

1 . Elevage des larves

Les larves de loup proviennent de l'écloserie de l'Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche de Ghar -El-Melh. 192.000 larves ont été directement réparties en 6 bacs, à raison de 32.000 larves/bac, soit 80 larves au litre.

Ces larves n'avaient reçu aucun aliment, et vivaient sur leurs propres réserves jusqu'à J9.

2 . Protocole expérimental (Fig. 1)

L'installation est constituée de deux unités : l'unité d'élevage larvaire et l'unité d'*Artemia*.

L'unité d'élevage larvaire est composée de sept bacs cylindro – coniques de 500 litres montés selon une disposition fixée au préalable (Fig. 1B).

Un premier bac est monté en sur- élévation d'un mètre du sol. Il sert de château d'eau. A l'amont, il reçoit l'eau de mer qui arrive de la station de pompage ; à l'aval, ce château d'eau alimente les six bacs montés trois par trois (B1, B2 et B3 puis B4, B5 et B6) et qui servent de bacs d'expérimentation.

Les six bacs d'expérimentation sont alimentés en eau de mer en circuit ouvert.

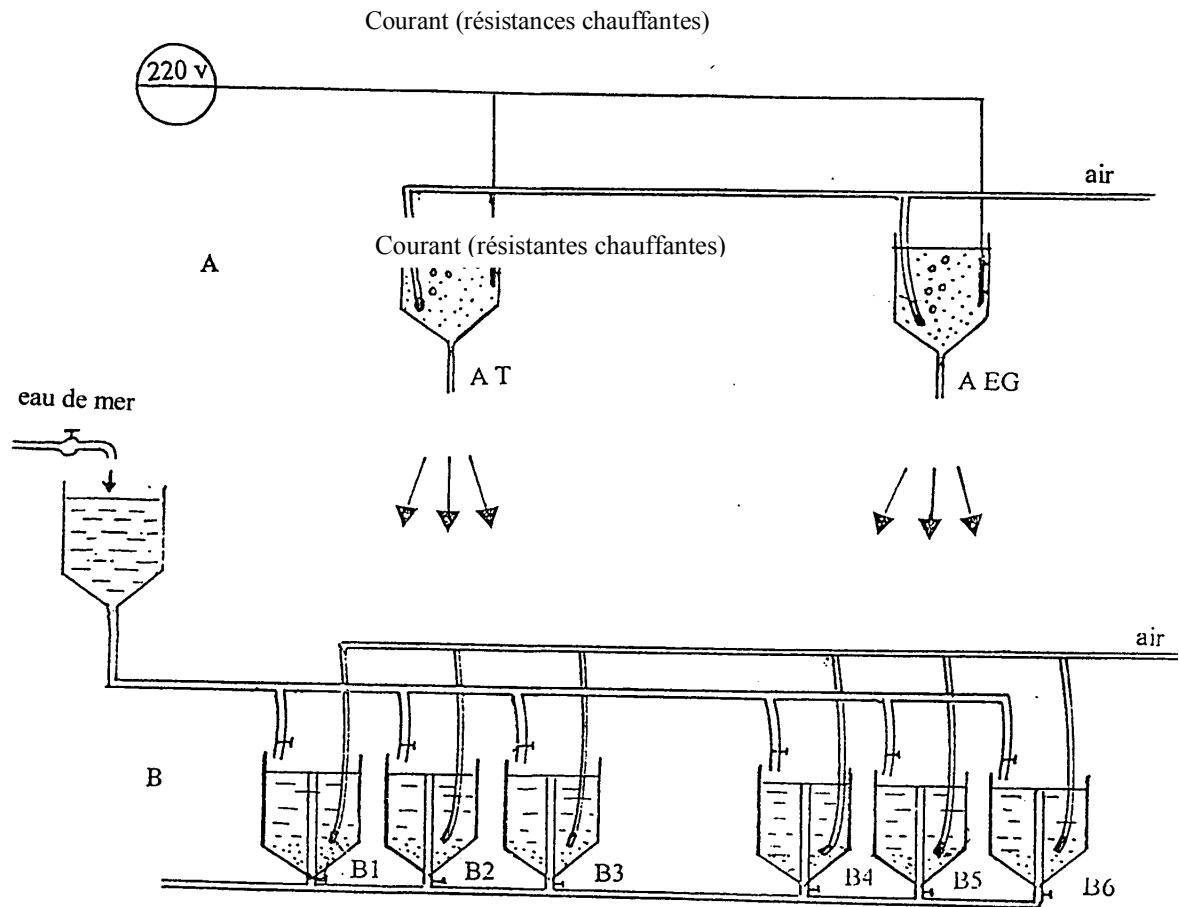


Fig.1 : Schéma des installations d'élevage expérimental

Légendes :

- A : Unité d'incubation des cystes d'*Artemia*.
- B : Unité d'élevage larvaire
- AT : Bac d'incubation de l'*Artemia* tunisienne
- AEG : Bac d'incubation de l'*Artemia* importée (souche EG).
- B1, B2 et B3 : Bacs d'élevage larvaire du loup alimentés avec la souche tunisienne.
- B4, B5 et B6 : Bacs d'élevage larvaire du loup alimentés avec la souche importée (souche EG).

L'arrivée d'eau est tangentielle à la paroi du bac pour assurer un mouvement tournant. L'arrivée d'air est assurée par des bulleurs connectés à un compresseur qui alimente le circuit en oxygène.

L'eau de mer pompée dans la station de Salammbô, avec une salinité de 35 g/kg, arrive au château d'eau, puis passe dans les 6 bacs d'expérimentation.

La température de l'eau est réglée dans les bacs en tenant compte de la température d'arrivée des larves après le transport. Elle est progressivement augmentée de façon à atteindre 18,5°C -19°C. Cette température est maintenue

constante. La stabilité de ce paramètre est contrôlée quotidiennement, compte-tenu de son importance en élevage larvaire.

L'unité d'incubation des cystes d'*Artemia* est composée de deux bacs cylindro-coniques de 500 litres (Fig. 1A). Les cystes des deux souches d'*Artemia* testés au cours de cette expérimentation sont hydratés pendant deux heures dans un bac d'eau de mer, puis transférés dans une solution d'hypochlorite de 10 à 15 degrés chlorométriques à raison de 50 ml pour 25 grammes de cystes ; il s'agit de la phase de décapsulation. La

dissolution de la coquille dure 4 à 8 mn, au delà desquels un changement de couleur allant du brun foncé à l'orangé vif s'opère.

Les œufs ainsi décapsulés sont filtrés, rincés à l'eau douce puis mis à incuber.

L'incubation proprement dite s'effectue dans les deux bacs décrits ci-dessus à raison de 2g de cystes par litre d'eau de mer. Elle est effectuée pendant 24 heures sous des conditions standards : eau de mer saturée en oxygène dissous, la température fixée à 25°C, la salinité fixée à 35 g/kg et sous un éclairage de 1000 lux.

Après 24 heures d'incubation, l'éclosion a lieu et les cystes libèrent des nauplii qui sont récolés et directement servis aux larves de poissons.

3 . Suivi de l'élevage

Le taux d'oxygène dans les bacs est maintenu à des valeurs supérieures à 5 mg/l ; soit 6 à 7 mg/l (équivalent à 90 à 96%). Le renouvellement de l'eau dans les bacs est, au départ, de 10 à 20 % du volume /heure jusqu'au jour 30 de l'expérimentation. Le débit est réglé de façon à assurer une bonne répartition des larves au sein de la masse sans les entraîner brutalement, il est augmenté progressivement afin d'assurer un renouvellement de 50 à 60 % de l'eau du bac par heure en fin de l'expérimentation.

Chaque bac est éclairé constamment par un tube néon, située à 0,5 mètres de la surface de l'eau, l'intensité lumineuse est de 250 à 300 lux. Nous avons protégé la moitié de la surface par un cache hémisphérique.

Les larves mortes sont récupérées quotidiennement par purge et par siphonage. Les parois des bacs sont nettoyés tous les 4 à 5 jours selon l'état de leur propreté.

L'eau de renouvellement est évacuée à travers des toiles de maille de 180µm, ce qui permet de retenir les larves en expérimentation. Celles-ci sont alimentées à l'aide de nauplii de cystes d'*Artemia* récoltés dans la saline de Mégrine pour les bacs B1, B2 et B3, puis de nauplii de cystes d'*Artemia* importés de la Belgique (souche EG) pour les bacs B4, B5 et B6.

Les quantités d'*Artemia* sont distribuées en fonction des proies restant de la veille dans les bacs.

L'aliment est distribué deux fois par jour : le matin (8h) et l'après-midi (18h)

Nous avons fait un suivi de l'élevage en nous basant sur des paramètres purement zootechniques : la croissance et la survie des larves.

3 . 1 . La croissance

La croissance est estimée à partir d'une trentaine d'individus prélevés au hasard après homogénéisation de l'eau du bac. Les prélèvements sont effectués tous les 10 jours.

3 . 2 . La survie

La mortalité est estimée par un comptage quotidien directement ou par échantillon volumétrique quand les individus morts sont nombreux. Dans ce dernier cas, le nombre de morts est obtenu en faisant la moyenne de deux comptages. La survie est rapportée au nombre de larves mises en élevage au début du démarrage de l'expérimentation.

RESULTATS

1 . La croissance

L'étude de la croissance des larves en expérimentation a donné les résultats portés sur les tableaux 1 et 2.

Tableau I : Croissance linéaire (mm) des larves du loup (*D. labrax*) élevées sur les nauplii d'*Artemia* (souche Tunisienne)

Age (jour)	1	10	20	30	40	50	60
Bacs							
Bac n°1 (B1)	-	4,9	7,0	8,4	10,5	12,4	13,3
Bac n°2 (B2)	-	4,9	7,0	8,6	10,7	12,9	13,9
Bac n°3 (B3)	-	4,9	7,0	8,8	10,9	13,1	14,2
Moyenne (B1, B2 et B3)	-	4,9	7,0	8,6	10,7	12,8	13,8

Tableau II: Croissance linéaire (mm) des larves du loup (*D. labrax*) élevées sur les nauplii d'*Artemia* (souche EG importée de la Belgique)

Age (jour)	1	10	20	30	40	50	60
Bacs							
Bac n°4 (B4)	-	4,9	6,6	8,2	10,6	11,6	12,4
Bac n°5 (B5)	-	4,9	6,5	8,0	10,2	11,0	11,4
Bac n°6 (B6)	-	4,9	6,4	7,8	9,8	10,4	11,0
Moyenne (B4, B5 et B6)	-	4,9	6,5	8,0	10,2	11,0	11,6

Les résultats obtenus mettent en évidence les faits suivants :

Au moment du démarrage de l'expérimentation, la longueur moyenne des larves dans les 6 bacs est la même (soit 4,9 mm).

Par la suite, les larves élevées dans les différents bacs vont croître différemment et ceci selon l'aliment servi (souche d'*Artemia* utilisée).

Les valeurs relatives à la croissance des larves montrent qu'à la fin de l'expérimentation (jour 60), les larves élevées dans B1, B2 et B3 et nourries à l'aide des nauplii issus des cystes de la *Artemia* tunisienne (souche de

Mégrine) montrent une meilleure croissance linéaire (soit une longueur moyenne de 13,8 mm) par rapport à la croissance linéaire des larves élevées

dans B4, B5 et B6 et nourries à l'aide des nauplii issus des cystes d'*Artemia* importés de la Belgique (souche EG) (soit une longueur moyenne de 11,6 mm).

2 . La survie

Le suivi de la survie des larves du loup en élevage dans les bacs d'expérimentations et nourries à l'aide des deux souches d'*Artemia* testées dans la présente recherche a donné les résultats portés sur les tableaux 3 et 4.

Tableau III : Survie (%) au cours de l'élevage larvaire du loup : *D. labrax* élevé sur des nauplii d'*Artemia* (souche Tunisienne).

Age (jour)	1	10	20	30	40	50	60
Bacs							
Bac n°1 (B1)	-	100,0	72,2	63,3	51,2	44,6	20,4
Bac n°2 (B2)	-	100,0	73,2	66,4	53,3	46,4	22,0
Bac n°3 (B3)	-	100,0	74,5	69,2	55,4	48,8	24,2
Moyenne (B1, B2 et B3)	-	100,0	73,3	66,3	53,3	46,6	22,2

Tableau IV: Survie (%) au cours de l'élevage larvaire du loup : *D. labrax* élevé sur des nauplii d'*Artemia* (souche EG importée de la Belgique).

Age (jour)	1	10	20	30	40	50	60
Bacs							
Bac n°4 (B4)	-	100,0	62,0	48,5	36,0	20,6	14,6
Bac n°5 (B5)	-	100,0	60,0	46,5	34,0	18,2	12,4
Bac n°6 (B6)	-	100,0	58,0	44,5	32,3	16,4	10,2
Moyenne (B4, B5 et B6)	-	100,0	60,0	46,5	34,1	18,4	12,4

Les résultats relatifs à la survie des larves du loup dans les différents bacs d'expérimentations montrent les faits suivants :

Au début de l'expérimentation, la survie (%) est la même dans les 6 bacs d'expérimentations (100%). Ensuite, la mortalité larvaire commence à croître dans les bacs, mais le nombre de morts diffère d'un bac à l'autre.

Toutefois, la survie moyenne pour les trois bacs B1, B2 et B3 où les larves de loup sont nourries à l'aide de nauplii issus de cystes d'*Artemia* tunisienne (souche de Mégrine) est passée après 50 jours d'élevage de 100% (début de l'expérimentation) à 22,2% (en fin de l'expérimentation).

La survie moyenne pour les trois bacs B4, B5 et B6 où les larves de loup sont nourries à l'aide de nauplii issus de cystes d'*Artemia* importés de la Belgique (souche EG)

est passée après 50 jours d'élevage de 100% (début de l'expérimentation) à 12,4% (en fin de l'expérimentation).

DISCUSSION ET CONCLUSION

La croissance et la survie des larves de poissons résultent de l'interaction de plusieurs variables concernant l'environnement (caractéristiques et nature des bacs, intensité et durée de l'éclairage, aération du milieu, physico-chimie de l'eau, charge biologique, taux de renouvellement d'eau) et la nourriture (séquence alimentaire et quantités à distribuer en proies vivantes).

Tous les paramètres sont stables sauf le paramètre aliment qui diffère entre les deux séries de bacs d'élevage larvaire.

1 . La croissance

Les résultats portés sur les tableaux 1 et 2 montrent qu'à tout âge, la croissance des larves élevées dans les bacs alimentés de nauplii issus de cystes de la souche EG est inférieure à celle des larves élevées dans les bacs alimentés à l'aide de nauplii issus de cystes de la souche tunisienne.

A la fin de l'expérimentation et au terme de 51 jours d'élevage, l'alevin alimenté à l'aide de la souche tunisienne mesure 13,8 mm contre 11,6 mm pour celui alimenté à l'aide de la souche EG.

L'analyse statistique (ANOVA) a montré que la différence n'est pas significative entre les moyennes des replicats.

Dans l'ensemble, la croissance est faible par rapport à celle de 30 mm que peut atteindre l'alevin au terme de 60-90 jours d'élevage (Barnabé, 1986a, 1986b, 1986c) ; en raison de conditions physico-chimiques inadéquates (basses valeurs de température et d'oxygène dissous) ou en raison de la faible valeur nutritionnelle de la souche d'*Artemia* utilisée (du moins en ce qui concerne les acides gras polyinsaturés de la série n-3 ; AGLPI n-3) qui intervient dans la croissance et la survie des larves (Gatesoupe et al., 1984 ; Ounais-Guscheman, 1989).

2 . La survie

L'alimentation des larves élevées dans les bacs B1, B2, et B3 à l'aide de nauplii issus des cystes de la souche tunisienne a engendré une survie moyenne dans ces trois bacs de 22,2% largement supérieure à celle de 12,4% obtenue avec les larves élevées dans B4, B5 et B6 et alimentées à l'aide de nauplii issus des cystes de la souche EG, ce qui pourrait expliquer la bonne valeur nutritive de la souche tunisienne.

L'analyse statistique (ANOVA) montre que la différence est significative entre les moyennes des replicats.

Notons à titre de comparaison qu'en fin d'élevage larvaire survenant en général entre 60 et 90 jours, le taux de survie rapporté par la bibliographie est de l'ordre de 9% (Cnexo, 1983a) à 10% (Barnabé, 1986a, 1986b, 1986c). Cependant, nous devons prendre en considération, le fait que, nous avons démarré notre expérimentation sur des larves âgées de 10 jours et non pas sur des larves qui viennent d'éclore et que dans le calcul du taux de survie, notre base de calcul est le nombre de larves mis en élevage le premier jour de l'expérimentation.

Globalement, les mortalités ont été régulières, ce qui exprime une situation de stress chronique (Giorgetti, 1986) due à des conditions alimentaires et/ou physico-chimiques inadéquates (Barnabé, 1986a, 1986b, 1986c) pouvant s'accompagner de maladies bactériennes ou virales (Hill, 1987a, 1987b).

En conclusion, et à la lumière des résultats obtenus sur l'essai d'élevage larvaire du loup, nous remarquons que pour la croissance, comme pour la survie, les meilleurs résultats sont obtenus avec la souche tunisienne. Cependant, l'utilisation des charges initiales élevées, de l'ordre de 80 larves/litre, doit être limitée à une durée de

30-40 jours ; au-delà de laquelle un transfert des larves dans les structures du sevrage s'impose.

Toutefois, globalement, ces résultats sont un peu faibles, par comparaison à ceux signalés au niveau des exploitations industrielles ou le taux de survie, à un âge comparable, est de l'ordre de 30% (Ben dag, communication personnelle) et doivent être confirmés et améliorés.

BIBLIOGRAPHIE

- Barnabé G., 1984. – Utilisation de plancton collecté pour l'élevage de masse de poissons marins ; In : G. Barnabé et R. Billard, l'aquaculture du bar et des sparidés, pp. 185-207. Inra Publ., Paris, 542pp.
- Barnabé G., 1986 a. – L'élevage du loup et de la daurade. In : Aquaculture, 2. Barnabé G., Lavoisier, Paris : 628-666.
- Barnabé G., 1986 b. – La collecte des micro-algues. In : Aquaculture, 1. Barnabé G., Lavoisier, Paris : 194-199.
- Barnabé G., 1986 c. – Les collectes de zooplancton. In : Aquaculture, 1. Barnabé G., Lavoisier, Paris : 260-269.
- Centre national pour l'exploitation des océans (Cnexo), 1983 a. – Le loup. Fich. biotech. d'aquaculture : 102 p.
- Divanach P., Kentouri M, 1984. – Sur les possibilités de production de juvéniles de poissons marins par la filière extensive dans le Languedoc. Influence de l'époque et des conditions climatiques ; In : G. Barnabé et R. Billard, l'aquaculture du bar et des sparidés, pp. 175-184. Inra Publ., Paris, 542pp.
- Gatesoupe F. J., Robin J. H., lemilinaire C., lebeuge E., 1984. – Amélioration de la valeur nutritive des filtreurs-proies par leur alimentation composée ; In : G. Barnabé et R. Billard, l'aquaculture du bar et des sparidés, pp. 209-222. Inra Publ., Paris, 542pp.
- Giorgetti G., 1986.- Problèmes pathologiques en pisciculture intensive. In : Technique d'élevage intensif et d'alimentation de poissons et de crustacés I : MEDRAP, Italie : 443-547.
- Girin M., Person-Le-Ruet J., 1977. – L'élevage larvaire des poissons marins : chaines alimentaires et aliments composés. *Bull. Fr. Pisc.*, 264 : 88-101.
- Hill B. J., 1987a. – Les maladies bactériennes : diagnostic et contrôle. In : Pathologie des espèces élevées en aquaculture marine en méditerranée. MEDRAP, Italie : 36-46.
- Hill B. J., 1987b. – Maladies virales des poissons. In : Pathologie des espèces élevées en aquaculture marine en méditerranée. MEDRAP, Italie : 94-122.
- Iizawa M., 1984. – Corrélations entre la densité de proies et la quantité consommée par les larves du loup : *Dicentrarchus labrax* (L.) ; In : G. Barnabé et R. Billard, l'aquaculture du bar et des sparidés, pp. 161-173. Inra Publ., Paris, 542pp.

- James C. M., Abbas M. B., Dias P., 1983a. – Production of rotifers, *Artemia* and copepods for Aquaculture. Annual research report. Kuwait Institute for scientific research : 59-61.
- Ounais-Guscheman N., 1989. – Définition d'un modèle d'élevage larvaire intensif pour la daurade : *Sparus auratus*. Thèse de Doctorat, Université d'Aix-Marseille II, 184 pp.
- Sorgeloos P., 1978. – The culture and use of brine shrimp *Artemia salina* as food for hatchery raised larval prawns, shrimp and fish in South East Asia. FAO Report THA/75/008/78/WP3, 50pp.
- Sorgeloos P., 1980. – The use of the brine shrimp *Artemia* in aquaculture. In : The brine shrimp *Artemia*. Vol. 3 ; Ecology, Culturing, Use in Aquaculture. Eds. Persoone G. ; P. Sorgeloos ; O. A. Roels ; E. Jaspers ; Universa Press, Wetteren (Belgium), 25-46.
- Sorgeloos P., 1981a. – Live animal food for larval rearing in aquaculture: The brine shrimp *Artemia*. Review paper presented at the World Conference on Aquaculture, Venice, Italy, 21-25 Sept. 1981.
- Sorgeloos P., 1981b. – Availability of Reference *Artemia* Cysts. *Aquaculture*, 23 : 81-382