

**LE TAUX DE SURVIE DANS UNE ECLOSERIE INDUSTRIELLE
D'ALEVINS DE LOUP, *Dicentrarchus labrax* (L. 1758)
(Cas de la ferme aquacole de Jorf – Medenine – dans le Sud tunisien.)**

Abdellatif DORGHAM

Institut National des Sciences et Technologies de la Mer .
Centre de Monastir . BP 59 - 5000 Monastir

ملخص

تم حساب معدل نسبة إعاشة اليرقات لسماك القاروص من خلال النتائج المتحصّل عليها لمدة تسع سنوات من التربية بالمفرّخ السمكي بالجرف – مدينين .
وقد قارب هذا المعدل 10% ، بمدينين أقصى 18 % و أدنى 2. %

RESUME

Le Taux de Survie Larvaire (T.S.L.) du Loup (*Dicentrarchus labrax*) dans la ferme aquacole de Jorf, a fait l'objet d'une moyenne calculée sur 9 saisons de production.
Cette moyenne est voisine de 10 % , avec un maximum de 18 % et un minimum de 2 % .
Mots clés: taux de survie larvaire , éclosérie industrielle , *Dicentrarchus labrax* , Sud tunisien.

ABSTRACT

The seabass (*Dicentrarchus labrax*) larval survival rate in Jorf fish farm (Medenine – South of Tunisia), was calculated from 9 years of production .
The average of that larval survival rate is proximate to 10 % , with maximum 18 % and minimum 2 % .
Key words: larval survival rate, industrial hatchery, *Dicentrarchus labrax*, South of Tunisia.

INTRODUCTION

Les écloséries marines du type industriel cherchent, depuis toujours, à améliorer leur rentabilité. Un bon Taux de Survie Larvaire, pour un poisson donné, est un indice de la maîtrise des conditions biotechnologiques de son élevage. Il réduit énormément le coût de production de l'alevin et permet la réalisation de bénéfices.
La femelle de Loup (*Dicentrarchus labrax*) est dotée d'un grand pouvoir de reproduction. Elle peut pondre jusqu'à 400 000 œufs / kg de poids vif en moyenne.
Mais le grand nombre d'œufs pondus est compensé par des énormes pertes dans le milieu naturel.

Les biologistes estiment le taux de survie global des poissons dans les mers et les océans du monde à 1 % .

L'objectif majeur de la pisciculture, est d'améliorer ce taux de survie à de degrés différents selon les espèces, tout en rendant de plus en plus meilleures et confortables les conditions d'élevage.

MATERIEL ET METHODE

Dispositif d'élevage

La ferme aquacole de Jorf dispose d'une unité d'élevage larvaire formée de 4 modules. Chaque module comprend :

- un 1^{er} compartiment dit d'élevage larvaire qui contient 14 bassins (en deux rangés de 7) dans lesquels se font l'incubation des œufs, la phase prélarvaire et l'élevage des larves jusqu'au 35^{ème} jour.

Ces bassins sont en PVC renforcé à l'extérieur avec du polyester armé, de forme circulaire, légèrement conique à la base et de volume égal à 3 m³ .

L'arrivée d'eau se fait par le haut et son évacuation par le bas à travers une grille centrale qui empêche la fuite des larves.

L'eau est recyclée, mais le circuit n'est pas totalement fermé. La bêche de recyclage où aspire la pompe, reçoit constamment une eau de mer mélangée à une eau saumâtre de forage (à 6 ‰) qui, par réglage de leurs débits et par conséquent du volume d'eau neuve par rapport au volume total recyclé, permettent de maintenir constantes la température et la salinité de l'eau dans tous les bassins.

L'eau de recyclage est filtrée sur filtre à sable, réchauffée à travers un échangeur thermique, biofiltrée et enfin désinfectée à la lumière UV.

- un 2^{ème} compartiment dit de pré-grossissement (nurserie), contient 18 bassins en béton armé de forme rectangulaire (raceway) et de volume égal à 3 m³ .

Ces bassins reçoivent les larves à un âge de 35j pour le sevrage. Trois tris y sont effectués : le tri passif sur 2 mm à 50j, le tri sur 2,5 mm à 60j et le tri de sortie vers le 1^{er} grossissement sur 4 mm, à un âge minimum de 70 jours.

Conditions d'élevage larvaire

On considère les larves à partir du 1^{er} jour après l'éclosion(j1) :

j1: les prélarves sont comptées par bassin et les effectifs sont notés sur les fiches de suivi journalières.

j2: mise en place du dispositif de nettoyage de la surface de l'eau des bassins (écrémeurs de surface).

j5: baisse de la salinité (dessalage) à 22 – 23 ‰, par addition d'eau saumâtre à 6 ‰.

j10: comptage du taux de vessie natatoire chez les larves, par échantillonnage selon les normes statistiques.

j12: rétablissement de la salinité normale à 33 – 35 ‰ (ressalage).

L'alimentation est faite directement sur nauplii d'Artemia à partir du 7^{ème} jour.

L'éclairage naturel des bassins d'élevage larvaire par jeu de déroulement/enroulement d'une bâche noire, suivait strictement le protocole d'élevage.

j35: transfert vers les bassins de pré-grossissement (nursérie), à l'aide d'un gros siphon.

La température passe de 15-16°C le 1^{er} jour, à 22-23°C le 13^{ème} jour et restera sensiblement constante au voisinage de cette valeur jusqu'à la sortie de l'écloserie.

L'oxygène dissous est maintenu proche de la saturation (70 à 90 %) par ajustement des débits des différentes eaux (eau de recyclage, eau de mer neuve, eau de forage et eau de mer refroidie) et par diffusion d'air surpressé.

j50: tri passif pour supprimer le cannibalisme et éliminer les larves trop faibles . Dans ce type de tri, le bassin est totalement couvert de bâche noire et les larves sont attirées, doublement, par la lumière vers une cage grillagée (vide de maille 2 mm) et par leur aliment préféré (Artemia) distribué uniquement dans la cage. Les larves piégées (< 2mm) sont rejetées à l'égout.

j60: tri manuel sur trieur à barreaux de 2,5mm.

j70: tri manuel sur trieur à barreaux de 4 mm et sortie de la tête de lot vers le 1^{er} grossissement . Les alevins (Gros) du tri sont pesés (biomasse en kg) et échantillonnés en 3 fois pour déterminer le poids moyen (PM) en g , ce qui donne le nombre d'alevins (N) .

$$N = \frac{\text{Biomasse (en kg)} \times 1000}{\text{Poids Moyen (en g)}}$$

Toutes les sorties sont enregistrées, et à la fin de la saison lors de la rédaction du Rapport d'activité, les taux de survie larvaire par cycle, par module et général pour toute la saison larvaire sont calculés.

La saison larvaire est accomplie par cycle d'élevage larvaire et le nombre de cycles par saison varie en fonction de l'objectif de production fixé chaque année par la Direction, ainsi qu'à la productivité de chacun d'entre eux.

Calcul du taux de survie larvaire

Le taux de survie larvaire (TSL) est calculé à partir des prélarves comptées le 1^{er} jour et des alevins de 0,5 – 1 g en moyenne (ce sont le refus de trieur de 4 mm destinés au premier grossissement, appelés aussi « les gros sur 4 »).

$$\text{TSL} = \frac{\text{nombre d'alevins de 0,5 -1 g}}{\text{Nombre initial de prélarves}} \quad (1)$$

La moyenne d'âge des alevins de 0,5 – 1g est de 90.j pour le lot moyen, de 70 j pour la tête de lot et de 110 j pour la queue de lot.

Il y a aussi le taux de survie global (TSG) qui est le rapport du nombre d'alevins (0.5 – 1 g) sur le nombre d'œufs mis à l'incubation.

Dans notre cas, le calcul du TSL est fait selon (1) car :

- un grand nombre d'œufs non viables, pour non-fécondation, est mis à l'incubation malgré la séparation après le collecte, des œufs « bons » et des œufs « mauvais ».
- parfois, en commandant des œufs chez des tiers, l'éclosion se fait pendant le transport ; et des prélarves sont reçues à leur place.
- enfin, pour des raisons de subdivision du travail, le TSG est affecté par le taux d'éclosion qui est du ressort de « l'unité des Géniteurs » alors que le TSL est du ressort de « l'unité Elevage larvaire ».

Le calcul du TSL en élevage industriel du loup *Dicentrarchus labrax* dans cette publication est le résultat du dépouillement de neufs «Rapports d'activité» de la Ferme aquacole de Jorf – Medenine – (1988 – 1996) dont plusieurs d'entre eux ont été préparés par nous-même

Si on prend comme référence le bassin circulaire en PVC de 3 m³ dans lequel se fait l'incubation des œufs et l'élevage larvaire

Ce bassin reçoit les œufs issus des pontes induites par injection hormonale et programmées à l'avance.

Un tel bassin est répété 28 fois par cycle (7 bassins x 4 modules) . (Chaque module ne peut pas faire ses 14 bassins à la fois, car le débit d'eau de mer refroidie est limitant) .

Au cours d'une saison, nous faisons 4 cycles larvaires en moyenne ; ce qui fait de ce bassin une répétition reproductible une centaine de fois .

Les charges en œufs sont variables, mais la charge optimale avec laquelle nous avons travaillé plusieurs années était de 600 000 œufs / bassin de 3 m³, répartis sur 3 incubateurs cylindro-coniques de 50 l à raison de 200 000 œufs chacun.

Après 3 jours d'incubation et à l'éclosion totale, les prélarves sont libérées dans tout le volume du bassin.

RESULTATS

Le taux d'éclosion des œufs est très variable selon le type de maturation des géniteurs (avancée, naturelle ou retardée), leur âge (vieux ou jeunes), leur origine (venant d'un élevage ou sauvages), leur état de santé, leur alimentation pendant l'ovogenèse ...

Sur les 9 années considérées (1988 – 1996) se dégage un taux d'éclosion (TE) compris entre 60 et 80 %.

- Le nombre initial de prélarves comptées le 1^{er} jour par bassin se situe dans la fourchette :

$$600\,000 \times 60\% = 360\,000 \text{ larves .}$$

$$600\,000 \times 80\% = 480\,000 \text{ larves .}$$

On ne tient compte que les larves vivantes. Il y a des larves mort-nées : l'embryon affaibli, épuise ses forces pour sortir de l'œuf et meurt au moment où il quitte la coque.

Les jours suivants, les larves mortes sont retirées du bassin par siphonnage, comptées et notées sur les fiches de suivi de la mortalité larvaire.

- Le nombre de larves à 35 jours :

Des moyennes faites sur neuf années donnent une moyenne générale de 50 % de survie larvaire à 35 j. Deux intervalles d'âges sont remarquables par de fortes mortalités :

Age de 7 à 10 j : à l'épuisement des réserves vitellines commence la phase exotrophe stricte, et la larve doit compter sur elle-même pour son alimentation. La taille de l'aliment (proies vivantes) doit être à la portée de la bouche des larves . Si ces dernières n'arrivent pas à chasser, elles meurent de faim. Certaines larves meurent aussi, suite à des problèmes d'indigestion et de transit intestinal.

Age de 20 à 30 j : au moindre stress (changement notable d'un ou de plusieurs paramètres d'élevage : température, salinité, éclairage, qualité de l'eau ...), le phénomène de l'hyperinflation de la vessie natatoire apparaît.

Les larves sont piégées en surface par une sorte de « chambre à air » de flottaison, et ne pouvant plus nager pour s'alimenter, meurent par conséquent.

A 35 jours le bassin contiendrait :

$$\begin{aligned} 360\,000 \times 50\% &= 180\,000 \text{ larves} \\ 480\,000 \times 50\% &= 240\,000 \text{ larves.} \end{aligned}$$

- Entre 35 et 70 jours, la moyenne des mortalités calculée sur plusieurs années se situe aux environs de 75 % (toutes causes confondues : mauvais sevrage, cannibalisme, élimination des larves maigres par le tri sur 2 mm., mortalité résultant du tri sur 2,5 mm...) ; ce qui donne comme reste :

$$\begin{aligned} 180\,000 \times 25\% &= 45\,000 \text{ alevins (0,5 - 1 g) .} \\ 240\,000 \times 25\% &= 60\,000 \text{ alevins (0,5 - 1 g) .} \end{aligned}$$

Ces deux dernières valeurs sont vérifiées par le comptage d'alevins de 0,5 – 1 g à la sortie de l'écloserie, par la division de la biomasse pesée sur le poids moyen individuel ce qui donne un taux de survie à 90 jours, en général égal à :

$$\text{TSL} = \frac{45\,000}{360\,000} = \frac{60\,000}{480\,000} = 12,5\%$$

Le taux de survie global à 90 j calculé à partir du nombre d'œufs mis à l'incubation, est compris entre 7,5 et 10 % :

$$\begin{aligned} \text{TSG} &= \frac{45\,000}{600\,000} = 7,5\% \\ \text{TSG} &= \frac{60\,000}{600\,000} = 10\% \end{aligned}$$

La variabilité du TSL et la production d'alevins en fonction des cycles larvaires d'une même saison sont données à travers deux exemples dans les tableaux n°1 et n°2.

Ces deux exemples montrent que les TSL sont très variables d'un cycle à l'autre pour une même saison et qu'aucune corrélation ne semble être établie entre eux.

Tableau 1 : Saison de production larvaire 1991 / 92 . Production d'alevins de Loup (0,5 – 1 g) des différents modules et des différents cycles, et TSL des cycles de la saison larvaire (91/92). (Ayari et Dorgham, 1992)

	Cycle I	Cycle II	Cycle III	Cycle IV	Total module
Module I	485613	259687	114855	14072	874227
Module II	454408	295916	145882	-	905206
Module III	398189	245524	100433	110915	855071
Module IV	677832	54386	70280	59492	861990
Total cycle	2016042	855513	440460	184479	3496494
TSL (%)	18,34	7,97	4,84	2,61	9,23

Tableau 2 : Saison de production larvaire 1992 / 93. Production d'alevins de Loup (0.5 – 1 g) des différents modules et des différents cycles, et TSL des cycles de la saison larvaire (92/93). (Ayari et Dorgham, 1993)

	Cycle I	Cycle II	Cycle III	Total module
Module I	377000	939000	-	1316000
Module II	721000	406000	-	1127000
Module IV	286000	896000	350000	1532000
Total cycle	1384000	2241000	350000	3975000
TSL (%)	15,9	23,2	9,3	18

La seule constatation qu'on peut faire est que les TSL des premiers cycles sont les meilleurs, parce qu'ils sont lancés à partir des œufs de géniteurs en maturation avancée.

En effet, durant des années, ces derniers donnaient le meilleur rendement d'œufs en terme de quantité et de qualité.

La variabilité inter-saisonnière du TSL et la production annuelle d'alevins de Loup sont données dans le tableau n° 3.

Tableau 3 : Production d'alevins (0,5 – 1 g) et TSL de différentes saisons.

(Anonyme, 1988 – 89 – 90 et 91 ; Ayari et Dorgham, 1992 - 1993 et 1994; Dorgham, 1995 et 1996)

Saison	87 / 88	88 / 89	89 / 90	90 / 91	91 / 92	92 / 93	93 / 94	94 / 95	95 / 96
Nbre alevins	1785500	2702480	3057690	4800000	3496494	3975000	1122000	2973000	3500000
TSL (%)	2,4	5,5	3,6	1,45	9,23	18	5	16	13,3

Le tableau n°3 montre que le TSL du Loup est nettement variable d'une saison à l'autre. Durant les premières années, ce taux est faible, mais à partir de l'année 91 / 92, il avoisine les 10 % et totalise une moyenne de 12,3 % sur les 5 dernières années.

Ces résultats obtenus à l'échelle industrielle sont différents de ceux réalisés lors d'élevages expérimentaux.

Gasset (1993), donne des TSL de 42 % en moyenne pour des larves de Loup provenant d'un « élevage larvaire standard ».

Quant à Covès (1993), qui a testé à une échelle pilote proche de celle dite « industrielle » du secteur privé, l'élevage larvaire de la Dorade (*Sparus auratus*) en circuit fermé, a trouvé des taux de survie de 12 % en moyenne à 45 jours ; mais qui sont pratiquement inférieurs de moitié par rapport aux résultats expérimentaux.

Une autre ferme du type « industriel » au Sahel de la Tunisie réalisait un TSL du Loup égal à 20 % en moyenne générale, ces dernières années (Zouari M. , comm. pers. 1998).

Il semble qu'avec les progrès récents, réalisés par certaines firmes internationales dans la sélection des souches d'Artemia (souche « AF Grade »), dont la taille de nauplii inférieur à 430 microns facilite la 1^{re} prise de nourriture par les larves, ainsi que sa richesse en acides gras poly-insaturés de la série n-3 (> 10 mg / g) et dans la fabrication d'aliments de sevrage appropriés ; les éclosiers de poissons marins ont vu leur taux de survie s'améliorer nettement.

n-3 HUFA		Size	Small < 430 microns	Big > 480 microns
		High	> 10 mg/g	AF
Low	< 5 mg/g	IH	EG	

Taille et richesse en n-3 HUFA de quelques souches sélectionnées d'Artemia.(AF, UL, IH et EG : appellations de souches) USER GUIDE d' **artemia systems** NV-SA (1995).

CONCLUSION

D'après notre longue expérience à la ferme aquacole de Jorf, nous nous permettons de donner un ordre de grandeur à l'échelle industrielle du taux de survie du Loup *Dicentrarchus labrax*, qui constitue un paramètre très important pour les promoteurs et les investisseurs dans le domaine de la pisciculture.

Le taux de survie du Loup enregistré dans la ferme de Jorf sur la période 1988 / 1996 est voisin de 10 %, avec un minimum de 2,24 % et un maximum de 18 %.

Pour améliorer ce taux, il faut réduire les 3 pics de mortalité larvaire :

- 1^{er} pic : mortalité due à l'inadaptabilité des proies vivantes à la première prise de nourriture. Pour cela, il faut veiller à adapter la taille de l'aliment à celle de la bouche (souches sélectionnées d'Artemia) et veiller à ses qualités nutritives (richesse en acides gras poly-insaturés de la série n-3).

- 2^{ème} pic : mortalité due à l'hyper-inflation de la vessie gazeuse.

Pour l'éviter, il faut maintenir pratiquement constants les paramètres essentiels de l'élevage larvaire entre le 20^{ème} et le 30^{ème} jour, à l'aide de systèmes de contrôle et d'alarme automatiques.

- 3^{ème} pic : mortalité due au sevrage .

Face à ce problème, il faut veiller à assurer un passage très progressif de l'aliment vivant à l'aliment inerte et exiger la qualité de ce dernier.

Sur le Loup (*Dicentrarchus labrax*) dont tous les stades de l'élevage sont réalisés à grande échelle, et depuis deux décennies il y a eu de centaines d'études fondamentales biologiques et physiologiques ; telles que sa biologie générale (Barnabé, 1979), l'étude des conditions de son élevage intensif (Tesseure, 1979), l'écologie trophique de ses larves (Iizawa, 1983) ainsi que l'étude de l'influence des facteurs du milieu sur la croissance et la composition corporelle des prélarves (Marangos et al., 1985) ou des alevins (Alliot et al., 1983).

Malgré tout cela, il reste beaucoup à faire pour améliorer davantage le taux de survie du Loup, car il reste encore en deçà des attentes des aquaculteurs.

BIBLIOGRAPHIE

ALLIOT E., PASTOUREAUD A. et THEBAULT H., 1983. -Influence de la température et de la salinité sur la croissance et la composition corporelle d'alevins de (*Dicentrarchus labrax*.)
Aquaculture, 31 : 181-194.

BARNABE G., 1976.- Contribution à la connaissance de la biologie du Loup *Dicentrarchus labrax* (Poisson Serranidé) de la région de Sète. Thèse Doct. Etat, Univ. Sci. Tech., Languedoc , Montpellier, 426p.

COVES D., 1993. - L'élevage larvaire de la Dorade (*Sparus aurata*) en circuit fermé à l'échelle pilote. Aqua-Revue n° 50 – 1993 . Pages 20–23 .

GASSET E., 1993.- Elevage intensif du Loup (*Dicentrarchus labrax*) en circuit fermé en phase d'alevinage . Aqua-Revue n° 50 – 1993 . Pages 24-32.

IIZAWA M., 1983. –Ecologie trophique des larves du Loup (*Dicentrarchus labrax*.) en élevage. Thèse 3^{ème} cycle Univ. Sci. Tech., Languedoc, Montpellier, 140p.

MARANGOS C., YAGI H., et CECCALDI H.J.,1985.- Influence de la salinité sur la composition corporelle des acides aminés libres dans les œufs et les premières larves de *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus 1758) (Pisces, Teleostei, Serranidae) .La Mer, Tokyo, 28 : 165-171.

TESSEURE C., 1979.- Etude des conditions d'élevage intensif du Loup (*Dicentrarchus labrax*.) . Thèse 3^{ème} cycle Univ. Sci. Tech., Languedoc, Montpellier 140p.