



Dimorphisme de croissance et mise en évidence d'effets familiaux chez l'Ombrine ocellée, *Sciaenops ocellatus*, en Martinique

RODRIGUEZ J., CONNAN J.P., DUTTO G., PETTON B. et FALGUIERE J.C.

Ifremer, Laboratoire d'Aquaculture de Martinique, Pointe fort, 97231 Le Robert, Martinique, France



Contexte :

L'ombrine ocellée *Sciaenops ocellatus* est élevée à l'échelle commerciale dans quatre départements français d'outre mer (Martinique, Guadeloupe, La Réunion et Mayotte) où cette espèce a été introduite à partir de sa zone de répartition géographique du sud des USA. L'élevage d'une espèce d'intérêt aquacole nécessite que soient connues un certain nombre de caractéristiques biologiques qui orienteront les travaux de recherche nécessaires à son optimisation, particulièrement sur le plan génétique. Parmi ces préalables figure le dimorphisme sexuel de croissance destiné notamment à savoir si l'élevage d'un des deux sexes représente un avantage zootechnique. D'autre part l'étude des effets familiaux sur la croissance, le sexe-ratio ou la morphologie par exemple, permet d'appréhender les avantages que l'on peut tirer d'une amélioration génétique de l'espèce et les conditions de son application.

Objectifs :

- Etude du dimorphisme sexuel chez l'ombrine.
- Mise en évidence des éventuelles différences de croissance pondérale entre des lots issus de différentes origines parentales.
- Mise en évidence d'éventuels effets familiaux sur le sexe-ratio.
- Influence de l'âge auquel la sélection est effectuée sur la préservation des individus intéressants à 300 jours (1 kg) au sein d'un lot constitué d'une seule origine.
- Influence de la sélection sur le sexe-ratio au sein d'un lot constitué d'une seule origine.
- Détermination de l'impact du taux de pression de sélection sur la représentativité de chaque origine parentale originelle en condition de sélection massive simulée.

Matériel & Méthodes

Description du jeu de données de grossissement

De 2004 à 2007, six familles génétiques issues du croisement de géniteurs différents et connus ont été élevées sans faire l'objet d'élimination par troncature de taille. Les poissons identifiés par marque magnétique ont pu faire l'objet de suivis individuels portant sur la croissance, le sexe, les malformations et le nombre d'ocelles.

Lot	Factoriel	Nombre ind. à 100 jours	Age sélection (jours)	Nombre ind. À Age sélection	Nombre ind. conservés pour analyses	% mâles
2004/1	2F * 1M	33	483	23	21	62%
2004/2	1F * 1M	33	483	27	21	86%
2004/3	1F * 1M	37	501	31	30	57%
2004/4	1F * 1M	39	501	36	35	49%
2005/5	1F * 1M	38	761	28	25	8%
2005/6	multiparental	39	761	24	19	53%
TOTAL		219	576	169	151	51%

Figure 1: Description du jeu de données pour chaque famille

Analyse des données de grossissement

L'analyse des effets du sexe et de l'appartenance à un lot est effectuée en étudiant le ratio entre le poids d'un individu à un jour donné et le poids théorique calculé à partir du modèle de croissance suivant :

$$P(t) = 4150/[1+61*EXP(-0.0086*t)] / R^2=0.92$$

Les facteurs « sexe » et « famille » ont été étudiés en utilisant une ANOVA.

Etude des sexe-ratios

Pour ces six familles, les fréquences du nombre de mâles, de femelles et d'individus indéterminés ont été analysées en utilisant le test χ^2 . Cette analyse a été répétée en n'utilisant que les individus sexés. L'étude des sexe-ratios a également été réalisée sur toutes les familles de 2ème génération du LAM.

Effet d'une sélection intra familiale par troncature de taille

Pour chaque lot, une sélection par troncature de taille avec une pression de 30% a été simulée à 100 et 300 jours au sein de chaque famille pour étudier son effet sur le sexe-ratio.

Cette simulation permet aussi d'étudier l'efficacité de la sélection en comparant les individus sélectionnables à 100 et 300 jours.

Effet d'une sélection massive sur un lot multi familial

Une simulation de sélection massive sur un lot constitué de ces 6 origines a été réalisée en appliquant 3 pressions de sélection (10%, 30% et 50%) à 300 jours.

Résultats et discussion

Dimorphisme sexuel de croissance entre 100 à 600 jours (83 – 2677 g).

- Le sexe n'a pas d'impact significatif sur le nombre d'ocelles ($p > 10\%$).
- En considérant l'ensemble des individus, aucun dimorphisme sexuel de croissance pondérale n'apparaît sur la période étudiée ($p = 76\%$).

Variabilité phénotypique associée à l'appartenance à un lot.

- Il existe des effets familiaux significatifs sur le nombre d'ocelles observé chez un individu ($p < 0,1\%$).
- Il existe des différences significatives de croissance entre les six lots étudiés ($p < 0,1\%$) qui peuvent être expliquées par des effets familiaux confondus avec des effets bassins. Par ailleurs, on observe une variabilité intrafamiliale élevée (Figure 2).

Etude des sexe-ratios.

- Les sexe-ratios sont significativement différents entre les familles ($P < 0,1\%$). (Figure 3).
- L'analyse portant sur l'ensemble de la deuxième génération de géniteurs montre que le sexe-ratio de familles multi parentales est relativement stable autour de 1:1. Dans le cas de familles issues de petits factoriels (maximum 3 parents) le pourcentage de mâle est de 57% en moyenne avec une variabilité plus forte entre les familles (différence non significative). (Figure 4).

Effet de la sélection par troncature de taille sur le sexe-ratio (Figure 5)

- Lorsqu'on étudie chaque famille indépendamment, on observe parfois une modification du sexe-ratio suite à la sélection.
- Par contre lorsqu'on considère l'ensemble des familles, la sélection n'a pas d'impact sur le sexe-ratio.

Efficacité de la sélection

- 53% (+/- 16%) seulement des individus sélectionnés à 300 jours l'auraient été à 100 jours.
- Pour préserver les 30% d'individus sélectionnables à 300 jours, il serait nécessaire de conserver de 52 à 86% des poissons à 100 jours selon les lots.

Effet d'une sélection massive sur un lot multi familial

- En appliquant une pression de sélection de 10%, 2 des 6 lots représentent les 3/4 des effectifs sélectionnés
- Avec une pression de sélection de 30% ou 50%, ces deux mêmes familles constituent la moitié des effectifs.
- Pour ces six lots, en fonction de la pression de sélection appliquée il serait donc nécessaire d'élever de 500 à 4500 poissons pour obtenir au moins 30 géniteurs par origine.

Conclusion

Dans le cadre du programme GENODM (GENétique de l'Ombrine ocellée dans les Départements d'Outre Mer), il est prévu de tester la mise en place d'une sélection massive assistée par marqueurs (génotypage et assignation de parentés) en plaçant en élevage des lots multifamiliaux chez les producteurs aquacoles.

Ces résultats montrent que la croissance précoce (100 jours) est mal corrélée à la croissance tardive (300 jours), il s'avérera donc nécessaire de sélectionner à une taille la plus proche possible de la taille de commercialisation. On pourrait néanmoins envisager d'éliminer les queues de lot (10% à 20% des individus) plus précocement.

L'existence de différences de croissance entre les familles justifie l'intérêt d'un programme d'amélioration génétique. Cependant, la préservation de chaque famille dans le lot sélectionné nécessitera d'élever et donc de génotyper un nombre d'individus d'autant plus important que la pression de sélection envisagée sera forte.

L'absence de dimorphisme sexuel de croissance jusqu'à 600 jours est un atout pour permettre l'obtention de lots de sélection multifamiliaux dont les effectifs de mâles et femelles seront équilibrés. Cependant, la réalisation d'accouplements en petits factoriels prévue dans le cadre de ce programme pourrait générer des déséquilibres du sexe-ratio dans certaines familles.

Cette étude montre que la connaissance de certains éléments biologiques (dimorphisme sexuel, effets familiaux, ...) est nécessaire en préalable à l'élaboration d'un schéma d'amélioration génétique sur une nouvelle espèce.

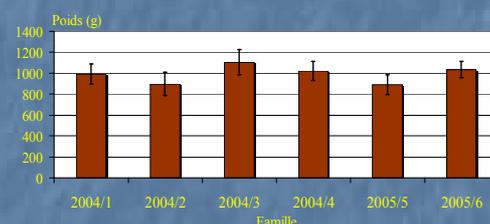


Figure 2: Croissance à 300 jours pour les 6 familles étudiées.

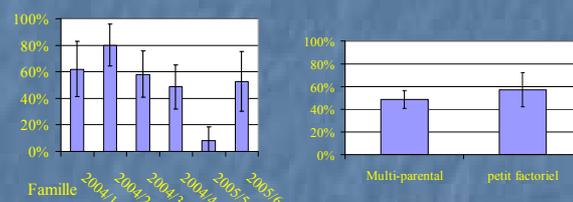


Figure 3 : Histogramme des ratios de mâle par famille

Figure 4 : Pourcentage de mâles en fonction du type de factoriel à l'origine de la ponte.

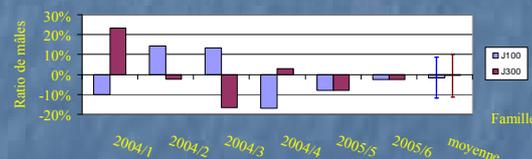


Figure 5: Evolution du ratio de mâles après sélection