

UTILISATION DE L'AUTOLYSAT DES DECHETS DE LA SEICHE *SEPIA OFFICINALIS* DANS L'ALIMENTATION DU LOUP *DICENTRARCHUS LABRAX* EN AQUACULTURE

Béehir BRINI, ABDELMOULEH A et EL ABED, A.

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

ملخص

في نطاق الحد من تكلفة إنتاج الأسماك المستزرعة، قمنا بتجربة لدراسة إمكانية استعمال مخلفات صناعة تحويل الحبار في أعلاف سمك القاروص والتخلي بذلك عن استعمال مادة مستوردة وهي كسب الصويا.

استعملت للغرض جملة من الأعلاف السمكية تحتوي على نيب متفاوتة من مخلفات صناعة تحويل الحبار 10 و 20 % أسندت لمجموعة من سمك القاروص. أبدت النتائج الحاصلة أن إدماج مخلفات الحبار بنسبة 10 % ينجر عنها تحسن لنمو الأسماك يقدر ب 28,1 % وانخفاض إيجابي في نسبة التحول الغذائي يقدر ب 15,1 % مما ينجر عنه ربح ب 15 % في التكلفة المخصصة للتغذية.

RESUME

Dans le cadre de la recherche des voies de réduction des coûts des aliments aquacoles, nous avons étudié les effets de la substitution d'une matière première importée (le tourteau de soja) par un produit local : le PFDS (produit fabriqué à base des déchets de seiche).

L'expérience menée pour cette étude consiste à élaborer des régimes alimentaires contenant différents taux de produit local (0, 5, 10 et 20%) en substitution à son équivalent en tourteau de soja. Ces aliments sont par la suite testés sur des alevins de loup *Dicentrarchus labrax*.

Les résultats obtenus, après 57 jours d'élevage, ont montré que l'addition de ce produit à un taux de 10% induit une augmentation de la croissance des poissons (+22,2% du taux de croissance spécifique) et une amélioration de 15,1% de l'indice de conversion des aliments. Ces gains d'ordre physiologique se traduisent par un profit de 15% sur les charges financières liées au poste de l'alimentation des poissons. Ces résultats permettent ainsi d'avancer que la substitution du tourteau de soja par un produit local est possible et avantageuse. Elle permet à la fois la réduction des charges liées à l'alimentation et la valorisation d'un sous-produit n'ayant aucune valeur marchande.

Mots clés: Nutrition, Alimentation, Autolysat, tourteau de soja, Bar.

ABSTRACT

In order to reduce farming fish food cost, we have studied the substitution effects of an imported raw material (soya-bean) by a local by-product (product made of cuttlefish wasters).

The experience carried to this objective consists on elaborating four experimental diets, containing different proportions of this local by-product (0, 5, 10 and 20%), which have been tested on sea-bass.

The obtained results after 57 days of the rearing period show that the use of this local by-product in fish food, at 10%, induces an increase of the specific growth rate (+22.2%) and of the food conversion index (+15.1%). These physiological gains are expressed in a financial profit evaluated at 15% in feeding cost.

These results permit to advance that it is possible to substitute favourably the soya-bean by this local raw material. This alternative product allows to reduce the fish feeding costs and develop a local by-product.

Key words : Nutrition, Feeding, Autolysate, Soya-bean, Sea-bass.

INTRODUCTION

Les aliments aquacoles destinés aux espèces carnivores sont, habituellement, fabriqués, à partir de matières premières dites nobles. Ces matières premières (farine de poisson, farine de viande, farine de sang, tourteau de soja) possèdent une haute valeur nutritionnelle et marchande et sont, de ce fait, à l'origine du coût relativement élevé des aliments aquacoles.

Afin de réduire le coût de ces aliments, les recherches s'intéressent, de part le monde, à l'utilisation de nouvelles matières premières, possédant une haute valeur nutritionnelle à un bas prix.

Dans cette même logique, il a été jugé intéressant de procéder à la prospection des matières premières locales dites non conventionnelles, de faible valeur marchande et susceptibles d'être incorporées, dans les aliments aquacoles. Ainsi les travaux de Brini, et Ayari (1996) ont pu identifier et tester les déchets de biscuiteries dans l'alimentation de la daurade *Sparus aurata*, ceux de Abdelmouleh et al., (1996), Abdelmouleh (1997, 1998) et Absi (1998) ont montré que les déchets de l'industrie de transformation de la seiche *Sepia officinalis* donnent, suite à un traitement d'autolyse approprié (Tanikawa, 1971), un produit connu sous le nom de PFDS (Produit Fabriqué à base de Déchets de Seiche). Ce produit s'est révélé efficace pour l'alimentation des poulets de chair *Gallus gallus*. Ce résultat, fort intéressant, nous a amené à tester les effets de ce sous - produit dans l'alimentation des poissons. Dans le présent travail, le PFDS est alors incorporé, en substitution du tourteau de soja, dans l'aliment du loup *Dicentrarchus labrax*, principale espèce de poisson d'élevage en Tunisie.

MATERIEL ET METHODES

Le PFDS utilisé dans la présente expérimentation est fabriqué au laboratoire à base des déchets des usines de transformation de la seiche à Sfax. Ces déchets sont constitués essentiellement des viscères, des yeux, des nageoires, de la peau et des branchies. Le PFDS qui a servi à l'expérimentation est sous forme de poudre noire et présente la composition chimique suivante : 36.3% de protéines brutes, 4.6% de lipides totaux, 10% de matière minérale, 9% de cellulose et 29.7% d'extractif non azoté (Tableau 1).

Tableau I : Composition chimique comparative du PFDS et du tourteau de soja.

Composition (%)	PFDS	Tourteau de soja
Protéines brutes	36.3	43.4
Lipides totaux	04.6	02.0
Cendres	10.0	06.6
Cellulose	09.0	
Extractif non azoté	29.7	34.7

Trois aliments expérimentaux, semi-humides, A0, A10, et A20 sont élaborés. Ils contiennent respectivement 0, 10 et 20 % de PFDS, en remplacement du même pourcentage de tourteau de soja (Tableau II).

Tableau II : Constitution et composition chimique des aliments testés (par rapport au poids sec)

Aliment	A0	A10	A20
Aliment base (%)	80	80	80
Tortean de soja (%)	20	10	0
PFDS (%)	20	10	20
Coût des aliments (DT)*	1.005	1.005	1.005
Matière sèche (%)	62.43	62.61	62.80
Protéines brutes (%)	58.75	58.46	58.12
Lipides totaux (%)	08.07	08.82	09.55
Cendres (%)	13.84	15.14	16.43
Extractif non azoté (%)	09.71	04.84	02.41
Energie brute (Kcal/Kg)	4532	4384	4232

(*) Le prix du PFDS, fabriqué actuellement à échelle de laboratoire, est supposé égal à celui du tourteau de soja.

Ces aliments sont testés sur des jeunes loups *Dicentrarchus labrax* d'élevage, d'un poids moyen initial d'environ 80 g. Les poissons, sujets à l'expérimentation sont répartis en trois lots : L0, L10 et L20 de 54 individus ; et placés dans des bacs carrés de 600 litres de volume utile. Ces bacs sont alimentés en eau lagunaire, à un débit assurant un taux d'oxygène proche de la saturation. La salinité de l'eau est de 40‰ et la température a oscillé au cours de l'expérience entre 27 et 32°C.

Les poissons sont nourris ad-libitum, à raison de deux repas par jour. Chaque lot reçoit un aliment distinct. Le lot L0 est nourri avec un aliment témoin (A0) et les autres lots L10 et L20 sont nourris respectivement sur les aliments A10 et A20.

Tous les quinze jours, les poissons sont pesés et les paramètres de croissance et de transformation alimentaire sont déterminés :

- le poids moyen des poissons en g
- la survie (S %)
- le taux de croissance spécifique (TCS) exprimé en %J-1 : il correspond à $1/\log$ de la vitesse de croissance des poissons / jour
- la ration alimentaire / jour (R %) : c'est la quantité d'aliment sec ingérée par jour, rapportée, en pourcentage, par rapport à la biomasse des poissons.
- l'indice de conversion (IC) : c'est la quantité d'aliment sec nécessaire pour produire un kg de poisson vif

Les valeurs des taux de croissance spécifique et des indices de conversion sont comparées entre elles par le test statistique de Student.

RESULTATS ET INTERPRETATIONS

L'aliment expérimental A10, contenant 10% de PFDS, a présenté la même cohésion que l'aliment témoin (A0). Par contre, le régime A20 (20 % de PFDS) a montré une cohésion faible : les granulés ont tendance à s'effriter plus facilement au contact de l'eau.

Sur le plan de la composition chimique (Tableau 2), les aliments élaborés possèdent :

- un taux protéique voisin, oscillant entre 58.12 et 58.75%,
- un taux lipidique croissant avec le taux d'incorporation du PFDS. Il évolue de 8.07% pour l'aliment témoin A0 à 9.55% pour l'aliment A20 contenant 20% de PFDS.
- un taux d'extractif non azoté (assimilé aux glucides) décroissant, avec l'augmentation du taux d'incorporation de PFDS. Ce taux passe de 9.71% pour l'aliment témoin A0 à 2.41% pour l'aliment A20.

Les consommations journalières d'aliment (R%) par les différents lots sont, presque, identiques et se situent entre 1.70 et 1.78% (Tableau 3) ; montrant un comportement identique des poissons vis à vis des aliments testés.

Tout au long de l'expérience, les poissons n'ont présenté aucun signe pathologique et n'ont pas subi de mortalités élevées. Les taux de survie, en fin d'expérience, sont compris entre 98.14 à 100 % (Tableau 3).

Tableau III : Données biologiques et économiques enregistrées au cours de l'expérience sur l'utilisation du PFDS dans l'alimentation des poissons.

Lots	L0	L10	L20
Effectif	54	54	54
Poids initial moyen (g)	75.89	73.1	73
Survie (S%)	100	98.14	98.14
Ration par jour (R%/J)	1.7	1.77	1.78
Taux de croissance spécifique (TCS)	0.36 ^a	0.44 ^b	0.39 ^a
Indice de conversion	4.9 ¹	4.16 ²	4.69 ³
Gain en TCS (%)*	-	+ 22.2	+ 08.3
Gain en IC(%)*	-	+ 15.1	+ 04.3
Coût de production unitaire (DT)**	4.924	4.181	4.714
Gain sur le poste alimentation (%)	-	+ 15.0	+ 04.2

(*) : Gains déterminés par rapport au lot témoin L0 :

$$\text{Gain en TCS} = \frac{\text{TCS}_{(L.N)} - \text{TCS}_{(L.O)}}{\text{TCS}_{(L.O)}} \times 100 ;$$

$$\text{Gain en IC} = \frac{\text{IC}_{(L.N)} - \text{IC}_{(L.O)}}{\text{IC}_{(L.O)}} \times 100$$

(**) : C'est le coût de l'alimentation nécessaire pour produire 1 Kg de poisson

^a, ^b et ^c et ¹, ² et ³ : résultats des tests statistiques à 5%

La croissance des poissons est, dans l'ensemble, assez lente ; les taux de croissance spécifiques évoluent entre 0.36 et 0.44 (Tableau 3).

Malgré cette faible croissance, les résultats obtenus montrent que :

- le lot L10 recevant une alimentation à 10% de PFDS possède les meilleurs taux de croissance et de transformation alimentaire, avec un TCS de 0.44 % et un indice de conversion de 4.16, contre

respectivement 0.36% et 4.9 pour le lot témoin L0. Ces performances se traduisent par un gain de 22.2 % pour la vitesse de croissance et 15.1% pour l'indice de conversion (Tableau 3).

- le lot L20, recevant un aliment à 20% de PFDS, présente des résultats, de croissance et de transformation alimentaire, légèrement plus performants, que ceux du lot témoin L0, avec des gains de +8.3% sur le taux de croissance spécifique (TCS) et de +4.3% sur l'indice de conversion (IC). Les résultats de ce lot auraient pu être semblables à ceux du lot L10 mais la faible cohésion de l'aliment correspondant, a induit une diminution du taux réel de nourrissage ce qui a entraîné, par conséquent, une croissance et un indice de conversion, moins performants de ce qu'ils devaient l'être.

DISCUSSION ET CONCLUSION

L'expérience s'est déroulée dans des conditions thermiques peu favorables. La température étant, en effet, élevée (27-32°C) n'a pas permis une croissance rapide des poissons. Malgré cette contrainte, les résultats obtenus permettent de prédire que l'ajout du PFDS dans l'alimentation du loup, en substitution au tourteau de soja, est bénéfique pour un taux d'incorporation de 10 %. Ce résultat concorde avec celui de Métailler et coll. (1977) qui ont montré que l'autolysat de poissons n'est bénéfique, pour des alevins de loup de 3g, qu'à partir d'un taux d'incorporation dans un aliment, supérieur à 10%. A ce taux, la croissance est améliorée de 12 %. Les travaux de Brini (1984) ont montré que l'autolysat n'a aucun effet supplémentaire sur la croissance des turbots *Scophthalmus maximus* d'un poids de 150g, lorsqu'il est additionné à un taux de 6,8 %. On pense actuellement que l'utilisation de l'hydrolysat, sous la forme de Concentré Protéique Soluble de Poissons (CPSP), est très bénéfique pour les larves du loup (Cahu et al, 1998). L'effet le plus significatif de l'hydrolysat se manifeste sur la qualité des larves qui auront moins de malformations squelettiques. Par contre, la croissance n'est pas améliorée ; elle tend même à diminuer avec des taux élevés d'hydrolydat.

Les performances du PFDS, lorsqu'il est incorporé à son taux optimum, peuvent être attribuées à trois facteurs :

- sa richesse en certains acides aminés essentiels notamment la lysine et la méthionine dont le taux est respectivement de 5.57 et 2.5% contre 2.70 et 0.59 pour le tourteau de soja.
- la bonne digestibilité de ces protéines qui se présentent sous la forme de peptides.
- une teneur plus importante en acides gras polyinsaturés.

Les résultats obtenus dans cette expérience, montrent qu'il est possible de remplacer le tourteau de soja, matière première importée, par un produit local fabriqué à base de déchets de seiche.

L'utilisation du PFDS à un taux approprié (10%) permet, ainsi, une augmentation de la croissance des poissons et une amélioration de l'indice de conversion, se traduisant par un gain, à concurrence de 15%, sur les charges financières liées au poste de l'alimentation des poissons. Elle permet, en plus, la valorisation d'un sous-produit, jadis n'ayant aucune valeur marchande.

BIBLIOGRAPHIE

- ABDELMOULEH A., 1997. Etude expérimentale de la valorisation de l'allache *Sardinella aurita* et de la seiche *Sepia officinalis* en Tunisie. Thèse doc. Biol. Fac. Sc. de Sfax, Univ. Sfax, 180p.
- ABDELMOULEH A., EL ABED A., ET BOUAIN A. 1996. Effet du produit fabriqué à base des déchets de seiche sur la croissance des poulets de chair. *Bull. Inst. Natn. Scien. Technol. de la Mer-Salammbô*, Actes des 2èmes Journées tunisiennes des sciences de la mer, numéro spécial, 48-51.

- ABSI E., 1998. Contribution à l'étude de l'effet de l'incorporation des déchets de seiche et de poulpe sur les performances zootechniques des poulets de chair. Thèse doc. Médecine vétérinaire. Ecole nationale de Médecine vétérinaire de Sidi Thabet, Tunisie, 60p.
- BRINI B., 1984. Contribution à la connaissance des conditions d'élevage et de l'alimentation des juvéniles de turbot *Scophthalmus maximus*. Mémoire d'ingénieur de spécialisation de l'INAT. 94p.
- BRINI B. ET AYARI A., 1996. Utilisation des déchets de biscuiteries dans l'alimentation de la daurade *Sparus aurata*. *Bull. Inst. Natn. Scient. Technol. de la Mer-Salammbô*, 23 (1): 30-43.
- CAHU C., ZAMBONINO INFANTE J.L., QUAZUGUEL P. ET LE GALL M.M., 1998. Protein hydrolysate vs fish meal in compound diets for 10 day old sea bass *Dicentrarchus labrax* larvae. *Aquaculture*, 171 : 109-119.
- METAILLER R., MERY C., DEPOIS M.N. ET NEDELEC G., 1977. Influence de divers aliments composés sur la croissance et la survie d'alevins de bar *Dicentrarchus labrax*. CIESM, 3e réunion du groupe de travail sur la mariculture, Brest, France.
- TANIKAWA E., 1971. Marine products in Japan: size, technology and research. Tokyo. Koseisha-Koseikaku Edit. 507p.