

MÉTA-ANALYSE SUR LA CONCENTRATION DES MÉTAUX LOURDS (CADMIUM ET PLOMB) ET DU DDT DANS LES PRODUITS AQUACOLES DES PAYS MÉDITERRANÉENS: LE LOUP DE MER.

Rosalinda ALLEGRO, Antonino CALAGNA, Daniela LO MONACO et Calogero DI BELLA

Area Sorveglianza Epidemiologica, Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia, Italy

Via Gino Marinuzzi, 3 90129 Palermo

ninocalagna@gmail.com, rosalinga.allegro@gmail.com, daniela.lomonaco.izs@gmail.com, calogero.dibella@izssicilia.it

RESUME

Pendant les dernières décennies avec la demande croissante du poisson par les consommateurs, l'aquaculture est en rapide expansion. Même s'il peut être considéré comme un bon aliment pour la santé de l'homme, le poisson peut augmenter le risque d'ingestion de certains contaminants. La présente étude se propose d'analyser la concentration du DDT et des métaux lourds sur les loupes de mer élevés dans le bassin de la Méditerranée par rapport aux loupes de mer sauvages, utilisant les techniques de la méta-analytique. Les données sur la concentration des métaux lourds (i.e. Cd: cadmium et Pb: plomb) et DDT dans le loup de mer sauvage et d'élevage ont été obtenues par une recherche documentaire qui utilise surtout Aquatic Science and Fisheries Abstracts (ASFA), Medline et d'autres bases de données d'articles scientifiques. Toutes les études choisies pour la méta-analyse ont permis d'estimer comparativement la concentration du produit aquacole dans le produit pêché. L'étude réalisée a mis en évidence une différence statistiquement significative des concentrations du Cd et Pb dans le muscle inférieur au niveau du produit pêché, tandis que, en ce qui concerne la concentration du Cd dans le foie de loup de mer, la concentration est plus élevée dans le produit pêché. L'étude réalisée a mis en évidence, aussi, une différence statistiquement significative de la concentration du DDT dans le muscle et dans le foie de loup de mer, avec des valeurs plus élevées dans les produits d'aquacoles. L'étude a mis en évidence le manque de littérature scientifique : peu d'études avec petits échantillons et des résultats contradictoires.

ABSTRACT

In the latest decades with the increasing demand for fish, fish farming is expanding rapidly. While it can be considered as a good food for human health, fish can contribute significantly to food exposure to contaminants. The aim of this study is to analyse the concentration of DDT and heavy metals on the Mediterranean farmed sea bass compared to wild sea bass, by using meta-analytic techniques. The data on the concentration of heavy metals (cadmium and lead) and DDT both in the wild and farmed sea bass are obtained by a literature research using mainly Aquatic Science and Fisheries Abstracts (ASFA), Medline and other database of scientific articles. All the studies selected for the meta-analysis are used to compare the concentration of aquaculture products with harvested products. This study shows a statistically significant difference in the concentration of Cd and Pb in the lower muscles of the harvested products, while, referring to the concentration of Cd in the liver of sea bass there has been an increase in the harvested product. The study also showed a statistically significant difference in the concentration of DDT in the muscles as well as in the liver of sea bass, with higher values in aquaculture products. The study has highlighted the scarcity of scientific literature in fact there are few studies with few samples and inconsistent results.

INTRODUCTION

Pendant les dernières décennies avec la demande croissante du poisson par les consommateurs, l'aquaculture est en rapide expansion. Même s'il peut être considéré comme un bon aliment pour la santé de l'homme, le poisson peut augmenter le risque d'ingestion de certains contaminants, notamment le méthylmercure, les composés organochlorés persistants et les composés organostanniques.

A la lumière de ce constat, la présente étude se propose d'analyser la concentration du DDT et des métaux lourds sur les loupes de mer élevés dans le

bassin méditerranéen par rapport aux loupes de mer sauvages, utilisant des approches méta-analytiques (Borenstein M et al.2009).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les données sur la concentration des métaux lourds (cadmium et plomb) dans le loup de mer sauvage et d'élevage ont été obtenues par une recherche documentaire utilisant surtout Aquatic Science and Fisheries Abstracts (ASFA), Medline et d'autres bases de données d'articles scientifiques.

Tableau 1: Mots-clés, critère d'inclusion pour sélectionner les études utilisés pour la méta-analyse

Mots clés	Critères d'inclusion
- Contaminants et aquaculture, - Contaminants et poisson élevé, - Contaminants et poisson élevé et poisson pêché - Métaux lourds et aquaculture, - Métaux lourds et poisson, - Loup de mer Méditerranéen et contaminants - Loup de mer et contaminants, - Loup de mer et métaux lourds, - DDT et aquaculture, - DDT et poisson, - Loup de mer et DDT	Études sur la concentration du cadmium, de plomb et du DDT, qui comparent les produits aquacoles, loup de mer, avec les mêmes rejets de prises Études concernant le bassin du <i>méditerranéen</i> Études avec des estimations quantitatives (variabilité moyenne et la taille de l'échantillon soit du produit d'élevage soit des produits pêchées).

Plus de 300 articles ont été passés en revue, dont 4 ont répondu aux critères d'inclusion, 3 ont permis une étude méta-analytique du cadmium et de plomb dans le muscle (Alasavar et al, 2002, Ylidiz, 2008, Ferreira et al, 2010) et 2 ont permis d'observer les concentrations de cadmium dans le foie (Fernandes et al, 2007, Ferreira et al, 2010).

Les données d'un total d'environ 146 loups de mer ont été incluses dans la méta-analyse concernant les concentrations de Cd et de Pb dans le muscle, (dont 71 témoins de loups de mer pêchées). De même, 88 de loups de mer ont été inclus dans cette analyse en ce qui concerne la concentration de Cd dans le foie (dont 40 sont pêchées).

En ce qui concerne le DDT, 3 références scientifiques ont répondu aux critères d'inclusion: Antunes et Gil, 2004, Lo Turco et al., 2007, Ferreira et al., 2010.

Pour cette analyse, un total d'environ 126 loups de mer ont été inclus dans la méta-analyse, dont 67 dans le groupe témoin de loups de mer pêchées.

Toutes les études choisies pour la méta-analyse ont permis de comparer la concentration du produit aquacole avec le produit pêché.

RESULTATS

La méta-analyse conduit à évaluer la concentration de Cd et Pb dans le muscle de loup de mer et la concentration de Cd dans le foie de ces poissons, elle a entraîné dans tous les cas une valeur Q significative, (test d'hétérogénéité Cochran's Q).

Aussi la méta-analyse pour évaluer la concentration de DDT dans le muscle et le foie de loup de mer, a donné dans tous les cas une valeur Q significative de combien ($p < 0.05$).

Pour ces raisons, on a procédé à l'estimation méta-analytique avec le modèle à effets des variations, (randomeffect model):

- de la différence moyenne de la concentration de Cd dans le muscle de loup de mer était de l'ordre de $0.023 \mu\text{g/g}$ poids sec ($p = 0.002$);

- de la différence moyenne de la concentration de Cd dans le foie de loup de mer était similaire à $0.72 \mu\text{g/g}$ poids sec ($p = 0.016$);

- de la différence moyenne de la concentration de Pb dans le muscle de loup de mer était similaire à $0.15 \mu\text{g/g}$ poids sec ($p < 0.001$);

- la différence moyenne de la concentration du DDT total dans le muscle de loup de mer était similaire à 40.23 ng/g poids des lipides ($p = 0.00001$);

- la différence moyenne de la concentration du DDT total dans le foie de loup de mer était similaire à 113.26 ng/g poids des lipides ($p = 0.002$).

CONCLUSION

En conclusion, l'étude réalisée a mis en évidence une différence statistiquement significative des concentrations de Cd et Pb dans le muscle inférieur et des teneurs plus élevées dans le produit pêché. De plus, en ce qui concerne la concentration du Cd dans le foie de loup de mer, celles-ci sont plus élevées dans le produit pêché.

L'étude réalisée a mis en évidence, aussi, une différence statistiquement significative de la concentration du DDT dans le muscle et dans le foie de loup de mer, avec des valeurs plus élevées au niveau des produits aquacoles. Cette méta-analyse met en évidence l'existence d'une hétérogénéité entre les études en plus de la variabilité interne des études (en particulier pour le poids du poisson, mode d'élevage, l'aire de provenance, teneur lipidique dans le produit, pourcentage lipidique du nourriture).

La méta-analyse a mis en évidence peu d'études sur le sujet et résultats contradictoires.

REMERCIEMENT

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet **SecurAqua** PS1.3.020 "Sécurité et Qualité des Produits Aquacoles le Développement d'une Voie Commune Tuniso-Sicilienne" co-financé par l'Union Européenne à travers la coopération transfrontalière Italie-Tunisie (Programme Instrument Européen de Voisinage et de Partenariat-IEVP).

BIBLIOGRAPHIE

- ALASALVAR C., TAYLOR KDA, ZUBCOV E., SHAHIDI F., ALEXIS M.(2002) - Differentiation of cultured and wild sea bass (*Dicentrarchus labrax*): total lipid content fatty acid and trace mineral composition, *Food Chemistry*, 79:145–150.
- ANTUNES P, GIL O. (2004) - PCB and DDT contamination in cultivated and wild sea bass from Ria de Aveiro, Portugal, *Chemosphere* 54, 1503-1507.
- BORENSTEIN M., HEDGES L.V., HIGGINS J.P.T. - ROTHSTEIN HR. (2009) - *Introduction to Meta-Analysis*. Wiley and Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-05724-7.
- FERNANDES D., PORTE C., BEBIANNO M.J.(2007) - Chemical residues and biochemical responses in wild and cultured European sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.), *Environmental Research*, 103: 247–256.
- FERREIRA M., CAETANO M., ANTUNES P., COSTA J., GIL O., BANDARRA N. POUSAO-FERREIRA P., VALE C., REIS-HENRIQUES M.A. (2010) - Assessment of contaminants and biomarkers of exposure in wild and farmed sea bass, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 73: 579–588.
- LO TURCO V, DI BELLA G., LA PERA L., CONTE F., MACRO B., DUGO G. (2007) - Organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyl residues in reared and wild *Dicentrarchus labrax* from the Mediterranean Sea (Sicily, Italy), *Environmental Monitoring and Assessment*, 132: 411–417.
- YILDIZ M.(2008) - Mineral composition in fillets of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus aurata*): a comparison of cultured and wild fish, *J. Appl. Ichthyol.*, 24 (2008), 589–594.