

ENRICHISSEMENT D'EAU DE MER PAR DES FERTILISANTS ORGANIQUES COMME ESSAIS SUR LA POLYCLTURE (MÉDITERRANÉE ORIENTALE)

Marie Abboud Abi-Saab^{1*} et Toni Aoun²

¹ Centre National des Sciences Marines, Batroun, Liban - mabisaab@cnsr.edu.lb

² Université Saint-Esprit de Kaslik, Faculté des Sciences Agronomiques, Jounieh, Liban.

Résumé

Dans le but d'assurer l'enrichissement des bassins de culture, en utilisant les fumures respectives d'un herbivore comme les chèvres et d'un omnivore comme les poules, une expérience a été réalisée en période de production minimale des eaux côtières libanaises. Des paramètres hydrologiques, hydrobiologiques et biologiques ont été étudiés selon une certaine stratégie d'échantillonnage. En conclusion générale, et vue la densité cellulaire, le nombre d'espèces et le développement d'une espèce toxique *Amphidinium carterae*, l'enrichissement avec la fumure de chèvres s'est avéré meilleur que celui de la fumure de poules dans les conditions de l'expérience réalisée.

Mots-clés : Bassin levantin, phytoplancton, biomasse, bloom toxique, aquaculture.

Introduction

Les études précédentes réalisées dans les eaux côtières libanaises ont montré que cette eau est riche en espèces mais à des densités relativement faibles (1 ; 2). L'enrichissement des bassins de pisciculture marine par l'ajout d'engrais organique peut être considéré comme une solution adéquate pour améliorer la production primaire sans augmentation du coût de production ; il peut favoriser le développement de la biomasse nécessaire à l'alimentation des larves de poissons. Les recherches sur l'usage des déchets d'animaux comme fertilisants en aquaculture ont été abordées (3, 4, 5). L'une des méthodes d'enrichissement est la polyculture qui consiste à élever des volailles ou autres animaux autour du bassin d'élevage de façon que tous les excréments de ces animaux tombent dans l'eau. Il est plus conseillé de réaliser une telle expérience sur un modèle réduit. Le but de cette expérience était le choix et l'application de l'engrais organique dans l'aquaculture car il permet : une utilisation plus efficace de la surface d'élevage, de telle façon qu'un même endroit pourra servir à la fois pour l'élevage d'animaux et pour la culture des poissons, un enrichissement du milieu en matière organique et plus précisément en macro-éléments et micro-organismes, une réduction du coût de production, étant donné, que l'engrais organique est relativement à bon prix. En Extrême-Orient, où la fertilisation des bassins est utilisée avec succès, la variation locale des doses et des méthodes d'application est immense (6).

Matériel et Méthodes

Des tests d'enrichissement ont été réalisés pour pouvoir déterminer la quantité optimale d'engrais à ajouter. Deux engrais ont été choisis : la fumure d'un herbivore (chèvre) et la fumure d'un omnivore (poule pondeuse). Une analyse préalable des engrais a été réalisée afin de connaître leur humidité, leur contenu en sels nutritifs et surtout en azote et phosphore.

Trois différents aquariums ont été placés à l'abri du soleil direct. L'eau de mer, prise, a été préfiltrée à 200µm pour faire déplacer le microzooplancton. Les dimensions des bassins sont les suivants : 31 x 25 x 15 cm. Pour éviter la turbidité, les engrais ont été mis dans des tulle fermés et placés au milieu des aquariums. Le bassin I (B1) a été enrichi avec la fumure de poule à raison de 7kg/100m²/semaine (5), le bassin II (B II) à raison de 10kg/100m²/semaine de fumure de chèvre (7) et le bassin III (BIII), témoin, contient uniquement de l'eau de mer. L'expérience a commencé le 8/9/1997, considéré comme étant le jour zéro (J0). La fréquence des prélèvements, réalisés le matin à la même heure et dans 3 endroits différents, était journalière les 15 premiers jours pour déterminer la phase de latence, puis hebdomadaire jusqu'au 30/10/97 et après, mensuelle afin de suivre les variations quantitatives et qualitatives des populations qui se développent.

La température a été prise directement. La salinité a été mesurée par un salinomètre Beckman et le pH à l'aide d'un pHmètre modèle Mettler Delta 320. Les sels nutritifs ont été réalisés selon les méthodes classiques expliqués par (8) La biomasse phytoplanctonique a été estimée d'après les numérations cellulaires effectuées selon la méthode (9). Selon la densité des cellules, un certain volume d'eau allant de 1cc jusqu'à 100cc a été sédimenté.

Résultats et discussion

Les variations de la température dans les trois bassins ont présenté toutes à peu près la même allure et les températures ont varié entre 17°C et 24°C. Étant donné que l'expérience a été réalisée dans des bassins en verre à volumes limités, il est normal que les conditions météorologiques influencent le milieu. L'eau des bassins, prise directement de l'eau de mer, avait le jour zéro (J0) une salinité de 39‰. Au cours de l'expérience il y a eu une augmentation progressive de la salinité atteignant 51,277 ‰ due sûrement à l'évaporation après plusieurs jours d'ensevelissement, bien que la quantité d'eau prélevée pour l'échantillonnage ait été remplacée par l'eau de mer. Les valeurs du pH ont varié entre 7,91 et 9,43 dans B I à la fin de l'expérience. Au B III, le pH a augmenté durant la période de pluie. Le B I a présenté une variation du pH à peu près linéaire. Les concentrations des orthophosphates étaient de loin supérieures dans les deux bassins enrichis et atteignaient des valeurs de l'ordre de 56,25 µatg/l au J6 dans le B II. Au B III, les valeurs ont diminué pour atteindre des valeurs zéros à partir du J31.

Les concentrations des nitrites étaient relativement faibles aux trois bassins (entre 0 et 0.714µatg/L). L'ajout d'engrais dans B I et B II n'a pas assuré un apport suffisant de nitrates (maximum 1.57 µatg/L au B II le J31).

D'après les résultats obtenus du plancton, les remarques suivantes peuvent être avancées :

1- Le développement cellulaire a été rapide dans les deux premiers bassins (moins de 24h) et a atteint des valeurs relativement supérieures à celles observées dans le B III. 2) le bassin témoin a présenté une diversité spécifique très marquée (29 espèces contre 8). Il y a eu apparition, développement et dominance de certaines espèces différentes parfois dans chacun des 3 bassins. Il y a eu succession des populations commençant par des nanophycées petits (max. 10⁸ et 10¹⁰ cell./L dans BI et BII), puis nanophycées grands (max. 11 x 10⁶, puis des diatomées, petites (absentes dans B III) puis grandes, pour finir presque avec les mêmes espèces dans les trois bassins. 3- Certaines espèces sont apparues seulement dans les bassins enrichis : *Cerataulina* sp. (max. 61 x 10⁶ à J12 à I), *Oxyrrhis marina* (max. 19.5 x 10⁶ au J24 à I) et les ciliés de différentes tailles (max. 6 X 10⁶ à J5). 4- Certaines espèces ont abondées seulement au bassin témoin où il n'y a pas eu d'enrichissement : *Pseudonitzschia pseudodelicatissima* (max. 5 x 10⁶ cell./L), *Chaetoceros curvisetus*, *Ch. sociale*, *Leptocylindrus danicus*, *Rhizosolenia delicatula*, *Gonyaulax hyalina*. 5- Certaines espèces sont apparues dans les trois bassins comme *Cylindrotheca closterium*, le chrysophycée *Mallomonas* sp. surtout au B III. *C. closterium* est présente durant toute l'année sur la côte libanaise, surtout en novembre et décembre sans former de grandes densités (1). 6- Une espèce toxique, le dinoflagellé *Amphidinium carterae*, présente dans nos eaux (10), a fait une prolifération importante dans le bassin enrichi de fumure de poule (max. 28 x 10⁶ à J18). D'autres dinoflagellés comme *Protoperidinium* sp et *Heterocapsa niei* ont fait leur apparition dans le bassin enrichi de fumure de chèvre. L'espèce *Amphora* sp. s'est développée dans le bassin enrichi de fumure de chèvre et B III. 7- Les dinoflagellés sont omniprésents dans les 3 bassins tout au long de l'expérience avec des valeurs de l'ordre 10¹⁰, 10⁸ et 10⁶ successivement. 8- Certaines espèces, notées rarement dans le milieu naturel, ont présenté une prolifération importante comme le tribophycée *Rhizochloris* sp, trouvée dans les deux bassins enrichis et le chrysophycée *Meringosphaera* sp, observé seulement dans le B III, entre J6 et J31 (maximum 205820 cellules/l). 9- Il faut signaler la présence de cyanophycées : *Nostoc spumigena* et *Spirulina subselsa*. Pour cette dernière, nous avons remarqué que les spirales sont devenues de plus en plus nouées avec l'augmentation de la salinité.

En conclusion générale, et vue la densité cellulaire, le nombre d'espèces et le développement d'une espèce toxique *Amphidinium carterae* (max. 28 x 10⁶ cell./L au J18), l'enrichissement avec la fumure de chèvres s'est avéré meilleur que celui de la fumure de poules dans les conditions de l'expérience réalisée.

Références bibliographiques

- 1- Abboud Abi-Saab, M., 1985. Etude quantitative du phytoplancton des eaux côtières libanaises. *Leb. Sci. Bull.*, 1 : 197-222.
- 2- PNUÉ, 1996. Etude de la diversité biologique du Liban. Projet : GF/61055-92-72, N° 5, 126 pp
- 3- Schröder, G., 1974. Use of cowshed manure in fish ponds, *Bamidgh*, 26 : 84-94.
- 4- Stickney, R.R., L.O. Rowland & J.H. Hesbey, 1977. Water quality- *Tilapia aurea* interactions in ponds receiving swine and poultry wastes. *Proc. World Mariculture. Soc.*, 8:55-71.
- 5- McGeachin, R.B., et R.R. Stickney, 1982. Manuring rates for production of blue *Tilapia* in simulated sewage lagoons receiving laying hen waste. *Prog. Fish-cult.*, 44:25-28.
- 6- Stickney, R.R., 1994. Principles of Aquaculture. Univ. of Washington, School of Fisheries, 502pp.
- 7- Anonyme, 1995. Organic fertilizers for fish ponds, technical series, Auburn Univ., Alabama, USA.
- 8- Strickland, J.D.H. and Parson, T.R., 1958. A practical handbook of sea water analysis, *Bull. Fish. Res. Bdcan.*, 167: 311 pp.
- 9- Utermöhl, H., 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen phytoplankton methodik. *Mitt. Int. Ver. Limnol.*, 9:1-38.
- 10- Abboud Abi-Saab, M. & El-Bakht, Y. 1998. Dominant and potentially toxic microalgae in Lebanese coastal waters. In: Harmful Algae, Reguera, B., Blanco, J., Fernandez, M.L. and Wyatt, T. ed. Xunta de Galicia and Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, P92.