

Contribution à l'étude des facteurs caractéristiques et de l'agressivité biologique de l'eau du port de Constantza (mer Noire)

par

ION PITIS

I.C.P.E., Laboratoire de recherches biologiques pour la protection climatique, Bucarest (Roumanie)

La pollution de l'eau de mer dans les ports est une chose bien connue. Cela est dû à l'enrichissement de l'eau en matières organiques ou bien en minéraux, provoqué par le chargement et le déchargement des navires avec des produits pétroliers, charbon, céréales, etc; ça peut être causé aussi par l'évacuation des résidus éliminés accidentellement, des eaux résiduelles ou même des eaux de canalisation.

Les navires marins sont les premiers qui supportent les conséquences de la pollution, étant donné que les surfaces immergées peuvent être corrodées; mais les effets peuvent se produire aussi sur les pontons, remorqueurs, docks, etc. et toutes les constructions métalliques immergées démunies d'une bonne protection.

L'eau de mer, en général, et plus particulièrement l'eau de mer polluée avec des matières organiques, favorise en même temps leur corrosion biologique. Cette dernière est l'effet de phénomènes électrochimiques, résultat du métabolisme de la faune et de la flore marine qui s'attache sur les surfaces métalliques. Leur activité se manifeste par la modification locale du pH et du contenu d'oxygène ou même par la destruction des pellicules de peinture de protection.

Le développement des organismes marins constituant le « foulling » est plus intense dans les ports, étant donné que les conditions de vie et de nourriture sont favorables, l'eau des ports étant plus calme et enrichie en matières et résidus organiques. L'étude de l'agressivité biologique de l'eau de mer des ports a une grande importance quand il s'agit de la protection anticorrosive et surtout antivégétative des navires.

De tous les organismes du foulling, on s'intéresse surtout à ceux qui forment des coquilles en calcaire qui restent fixées en permanence sur les tôles des navires, même après la mort de l'organisme. Dans cette catégorie nous trouvons les Crustacés cirripèdes (Balanes) et les Vers marins.

Des recherches sur les organismes du foulling déposés dans l'eau de la mer Noire, côte nord-est, ont été entrepris par ZEVINA [1] BOGORODITSKI [2] STAROSTIN & TURPAEVA [3]. Pour les côtes situées à l'ouest de la mer Noire, il n'existe que très peu d'informations concernant la constitution du foulling des navires.

KOLOSVARY [4] a établi les régions où se développent des Balanes sur les côtes de l'ouest et nord-est de la mer Noire; d'Istamboul jusqu'au nord de Golovitza on trouve des *Balanus improvisus* et *Balanus eburneus* et de là jusqu'à la mer d'Azov il n'y a que *Balanus improvisus*.

BACESCU *et coll.* [5] ont détecté des *Balanus improvisus* (Darwin) dans le sable de la côte qui se trouve en face de Constantza.

SERPOIANU & CHIRILA [6] ont effectué à la Station des recherches marines de Constantza.

Afin de pouvoir interpréter les résultats concernant l'agressivité de l'eau de mer du port de Constantza, exercée sur les tôles de navires et les peintures antivégétatives, on a effectué les analyses et observations suivantes :

a. On a déterminé la température de l'eau à laquelle apparaissent les Balanes (Crustacés sédentaires à coquilles calcaires) sur les plaques immergées à la station flottante. Grâce à des observations on a constaté que la température a dépassé 15° C au mois de mai et 20° C au mois de juin, c'est-à-dire que les conditions les plus favorables pour le développement du foulling apparaissent au mois de mai et même avant. En examinant le matériel exposé, on a constaté l'apparition d'une abondante quantité de Balanes dès le mois de mai.

b. Les valeurs déterminées pour le pH ont été 8,1 (valeur moyenne) qui est approximativement égale à la valeur 8,2 à 8,5 indiquées par la littérature spécialisée.

c. La quantité de matière organique, exprimée par la consommation du permanganate de potasse a été, pour les mois de mai-septembre, d'au minimum 11 mg. $MnO_4K/1$ à un maximum de 12,6 mg $MnO_4K/1$. Le chiffre moyen indiqué par la littérature de spécialité étant 10 mg./1, il s'en suit que l'eau de mer du port de Constantza est chargée par des matières organiques au-dessus des valeurs normales.

d. La résistivité diélectrique de l'eau de mer au mois de mai a été de 28 Ω cm, à 30 Ω cm, dans le port de Constantza. Au mois de juin, les valeurs ont beaucoup diminué : 22 Ω cm à Constantza et 15 Ω cm au large.

e. D'après les valeurs obtenues pour la quantité d'oxygène dissous dans la couche supérieure de l'eau (O à 0,5 m) on constate que pendant les mois d'été il existe une sursaturation. Les analyses répétées au mois de septembre ont donné les mêmes résultats qui démontrent la sursaturation de l'eau avec l'oxygène, ce qui d'ailleurs est expliquable ayant en vue les phénomènes de photosynthèse de la végétation planctonique développée et l'agitation de l'eau.

f. Le taux des chlorures, exprimé par NaCl, a été compris entre 15,31 et 15,66 g/l; l'extrait sec (séché à 180° C) à été de 17 g/l à 17,5 g/l.

g. Le nombre total des germes développés au mois de juin et septembre dans l'eau du port de Constantza, a diminué jusqu'à la disparition totale à 5 000 m au large. Les observations concernant le nombre élevés des germes dans l'eau du port confirment sa pollution et expliquent l'agressivité biologique.

h. Le développement du foulling est plus fort sur les plaques immergées à 1,5 m profondeur que sur celles qui ont été à 0,5 m du niveau de l'eau.

Pour contrôler le développement du foulling on a exposé dans la station flottante des plaques en baquéélite, PVC, bois, faïence, aluminium [7] sur lesquelles on a observé le foulling développé. Il a été établi que la présence et le développement des Vers marins tubulaires a été intense pendant certaines années tandis que pour d'autres années cela s'est réduit à quelques individus isolés.

Balanus improvisus et *Balanus eburneus* se sont développés en très grand nombre, formant une croûte compacte de calcaire, l'épaisseur atteignant parfois 12-18 mm. Leur nombre peut atteindre 100 individus/m². Sur la croûte de Balanes, d'autres organismes s'étaient fixés : bryozoaires, ancydes, vers marins, tout ça ayant été recouvert par des Algues vertes ayant une longueur de 2-4 cm. Après une saison d'exposition, la croûte de Balanes qui s'est développée sur la surface des plaques atteignait un poids de 2 Kg/m².

Contre l'agressivité du foulling et pour empêcher son développement, on applique sur les surfaces exposées des peintures antifoulling. Pour établir leur efficacité et celle des toxiques utilisés dans ce but, on les a appliquées sur des plaques en acier (tôle de navire) immergées dans l'eau de mer sur un radeau (station flottante de l'ICPE dans la baie du port de Constantza).

La peinture antifoulling vnylique qui contient, comme toxique, le tributylxyde d'étain, a prévenu le foulling plus d'une année, tandis que les peintures à oxyde cuivreux ou oxyde cuivreux et oxyde de mercure n'ont résisté que 6 mois (été).

La peinture vnylique ayant comme toxique Phelamm (dimethyl dithiocarbamate de mercure-phényl) a été résistante, prévenant le foulling plus d'une année.

Comme témoins et pour effectuer la comparaison on a utilisé des peintures antifoulling provenant de Hempel (Danemark) et d'Imperial Chemical Industries Ltd (Grande-Bretagne).

Conclusion

Les observations effectuées sur la station flottante du port de Constantza ont démontré que, malgré le fait que la salinité de l'eau de la mer Noire est plus réduite que celle de la Méditerranée ou de l'Océan, l'agressivité biologique de l'eau du port de Constantza est semblable à celle des autres mers et océans.

L'étude de l'agressivité biologique de l'eau des ports maritimes a une importance excessive en ce qui concerne l'application des protections anticorrosives et surtout antifoulling. La pollution de l'eau dans les ports doit être bien connue pour le choix des meilleures méthodes de protection.

Il est à souhaiter une collaboration active entre différentes institutions qui s'occupent du problème de l'agressivité de l'eau dans les ports de la mer Noire. On pourrait ainsi trouver des solutions aux problèmes dans un délai beaucoup plus bref.

Références bibliographiques

- [1] ЗЕБИНА (Г.Б.), 1963. — Усоногие ракообразные в обрастании на Черном море. Тр. Инст. Океанол., **70**, сс. 72-73.
[ZEVINA (G.B.), 1963. — Les Cirripèdes sur les salissures de la mer Noire. *Trud. Inst. Okeanol.*, **70**, pp. 72-73.]
- [2] БОГОРОДИЦКИЙ (П.В.), 1963. — Массовое развитие полихеты *Mercierella enigmatica* Fauvel в Красноводском Заливе. Тр. Инст. Океанол., **70**, сс. 26-28.
[BOGORODITSKY (P.V.), 1963. — Développement massif de la Polychète *Mercierella enigmatica* Fauvel dans la baie de Krasnovodsk. *Trud. Inst. Okeanol.*, **70**, pp. 26-28.]
- [3] СТАРОСТИНИ (И.В.) и ТУРПАЕВА (Е.П.), 1963. — Оседание личинок организмов обрастания у водозаборных сооружений металлургического завода (Азовское море). Тр. Инст. Океанол., **70**, сс. 142-150.
[STAROSTIN (I.V.) & TURPAEVA (E.P.), 1963. — Fixation larvaire des salissures organiques sur l'implantation métallurgique de canalisations (mer d'Azov). *Trud. Inst. Okeanol.*, **70**, pp. 142-150.]
- [4] KOLOSVARY (G.), 1951. — Über die Balanidenfauna des Schwarzen Meeres. *Ann. hist.- nat. Mus. hung.*, **1**, pp. 215-216.
- [5] BACESCO (M.), DUMITRESCO (H.), MANEA (V.), PÓR (F.) & MAYER (R.), 1957. — Les sables à *Corbulomya (Aloidis) maeotica* Mil.- base trophique de premier ordre pour les Poissons de la mer Noire. *Trav. Mus. Hist. nat. 'Gr. Antipa'*, **1**, pp. 305-374.
- [6] SERPOIANU (G.) & CHIRILA (V.), 1960. — Observatii asupra variatiilor sezoniere ale conditiilor fizicochimice în cursul anului 1959 în zona marina din dreptul Constantei. *Bul. Inst. Cerc. pisc.*, **19**, 2, pp. 7-21.
- [7] PITIS (I.) & ANTONIU (M.), 1965. — Contributii la studiul actiunii agresive a foulingului apei de mare asupra placilor de Al. si Al.Mg. 3-5. *Metalurgia*, **16**, 10, pp. 20-22.

