

LEAFLET NO. 52

Gaffkemia, a bacterial disease of lobsters: Genus *Homarus*

FICHE N° 52

Gaffkemie, maladie bactérienne généralisée du homard

by / par

JAMES E. STEWART and L. J. MARKS

Department of Fisheries and Oceans
Bedford Institute of Oceanography
PO Box 1006, Dartmouth, Nova Scotia, Canada B2Y 4A2

Edited by / Éditées par

GILLES OLIVIER

during his association with / pendant son association avec

Fisheries and Oceans Canada
Halifax, Nova Scotia, Canada B3J 2S7

INTERNATIONAL COUNCIL FOR THE EXPLORATION OF THE SEA
CONSEIL INTERNATIONAL POUR L'EXPLORATION DE LA MER

Palægade 2-4, DK-1261 Copenhagen K, Denmark / Copenhagen K, Danemark

1999

ISSN 0109-2510

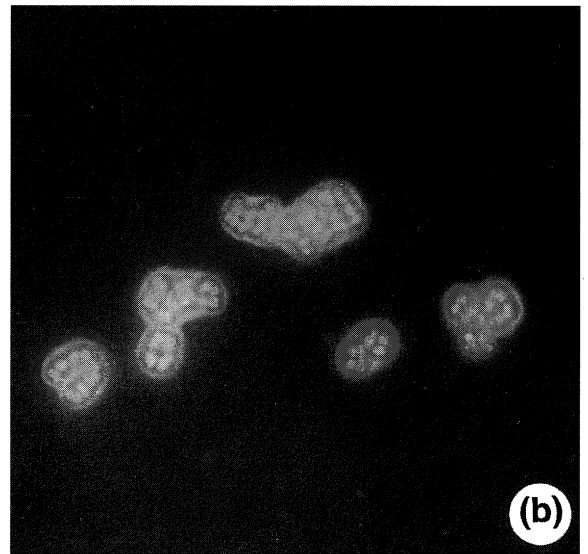
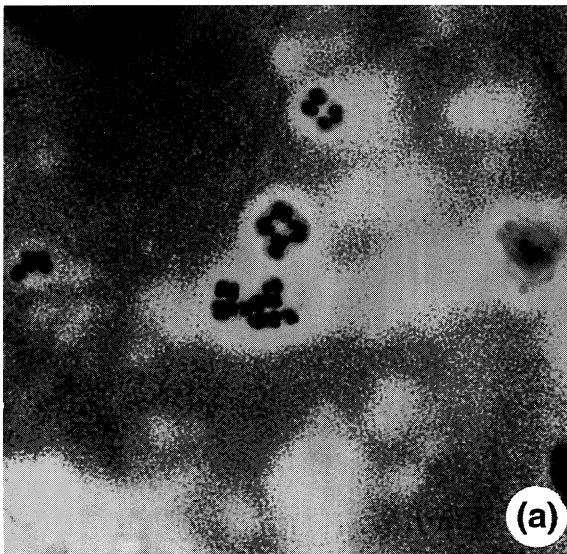


Figure 1. Hemolymph smear from an infected lobster showing typical *A. viridans* (var.) *homari* morphology, particularly the formation of tetrads; x ca. 1600 (a) Gram stain, (b) IFAT.

Figure 1. Frottis de l'hémolymph d'un homard infecté montrant la morphologie typique d'*A. viridans* (var. *homari*), particulièrement la formation de tetrades. (a) coloration de Gram, (b) immunofluorescence indirecte.

Gaffkemia, a bacterial disease of lobsters: genus *Homarus*

Host species

Lobsters of the genus *Homarus* (*Homarus americanus* and *Homarus vulgaris* or *gammarus*)

Disease name

Gaffkemia, less commonly blood disease or pink tail

Etiology

Systemic infection by the Gram-positive bacterium *Aerococcus viridans* (var.) *homari*, previously named *Gaffkya homari*

Associated environmental conditions

No specific conditions required. A portal of entry gained by breaching the continuous chitinous sheath thereby permitting access to the hemolymph of the host animal is essential, since the pathogen has no invasive properties. Time between infection and death is controlled by temperature at 3°C and above. Crowding, reduced oxygen, salinity changes, and generally poor environments enhance wounding and reduction in the host animal's condition and thus aid the spread of the infection and reduce the time between infection and death.

Gaffkémie, maladie bactérienne généralisée du homard

Espèce hôte

Les homards du genre *Homarus* (*Homarus americanus* et *Homarus vulgaris* ou *gammarus*)

Nom de la maladie

Gaffkémie, maladie du sang ou "pink tail"

Étiologie

Infection bactérienne généralisée par le Gram-positif *Aerococcus viridans* var. *homari* précédemment nommé *Gaffkya homari*

Conditions de milieu

Inconnues. Un site d'entrée, suite à une perforation de l'enveloppe de chitine permettant ainsi l'accès du germe à l'hémolymph, est essentiel puisque cette bactérie ne possède pas de pouvoir envahisseur. Le temps requis entre l'infection et la mort est directement relié à la température de l'eau et ce, à partir de 3°C. Densité élevée, diminution de la teneur en oxygène, variation de salinité et un environnement défavorable sont toutes des causes favorisant qui augmentent la chance de créer des sites d'entrée et réduisent la résistance naturelle des animaux, conséquemment elles aident à la transmission de la maladie et réduisent le temps entre l'infection et la mort.

Geographical distribution

Has been detected among wild lobsters throughout the lobster range in North America and in Europe, specifically in France and the United Kingdom. Has occurred among live stored lobsters on both sides of the Atlantic Ocean.

Significance

Lobsters infected with even a few cells (ca. 5 bacterial cells/kg body weight) of a virulent strain of *A. viridans* (var.) homari invariably die. On occasion, the disease undoubtedly has an important but undetermined impact on wild stocks of lobsters. It can be highly damaging to live stored lobsters, periodically causing severe losses.

Control

None among wild stocks. Reduced temperatures, protection against wounding, and constant culling of weak lobsters reduces the impact among lobsters stored live. Uninfected animals protected against wounding, by being housed in units in which physical separation is possible, are proof against transmission of the disease. The pathogen in the early stages of the infection can be controlled by antibiotics. Disinfection of storage facilities following an epizootic is essential if future outbreaks are to be restricted or controlled. Vaccination with an immunogen prepared from virulent strains of *A. viridans* (var.) homari has provided protection against infection in laboratory and field trials.

Gross clinical signs

None apparent in the early to mid-stages of the infection. In later stages, the lobsters become weak and assume a spread-eagled position, or, through overbalancing, topple helplessly on to their backs shortly before death. When lobsters in an advanced stage of the infection are removed from the water, they die within 20 to 30 minutes.

Histopathology

In deliberately infected lobsters (*H. americanus*), hemocyte aggregations were observed in hemal spaces, throughout the tissues, increasing in number and size with time. Early phagocytosis of bacteria by fixed phagocytes in hemal spaces of the hepatopancreas was followed by premature release of differentiating hemocytes, resulting in populations composed mainly of large stem cells. By the midpoint of the infection the phagocytes lysed and the freed bacteria reached levels of 1×10^8 to 1×10^9 /g in the hemolymph and hepatopancreas. Hemolymph clotting is impaired, thereby prolonging the time for clot formation and resulting eventually in elimination of clotting. All other tissues appear normal and unaffected.

Comments

Diagnosis in the late stages can be accomplished by direct Gram stain of hemolymph smears (Fig. 1), coagglutination, or by an indirect fluorescent antibody

Distribution géographique

Signalé dans les populations de homards vivant en milieu naturel, aussi bien en Amérique du Nord qu'en Europe, plus particulièrement en France et en Grande Bretagne. Des épizooties ont été signalées chez les homards gardés en captivité en Amérique du Nord et en Europe.

Importance

Les homards meurent suite à une infection expérimentale de seulement quelques cellules bactériennes (cinq bactéries/kg poids vif) d'une souche virulente d'*A. viridans* var. homari. Cette maladie aurait probablement, à l'occasion, un impact important sur les populations de homard vivant en milieu naturel mais cet impact reste encore indéterminé. De fortes mortalités ont déjà été observées chez les homards gardés en captivité.

Prophylaxie et traitement

Non réalisables sur les homards vivant en milieu naturel. Chez les homards maintenus en captivité, les facteurs suivants peuvent minimiser l'importance de la maladie: baisse de température, protection des animaux contre tout facteur pouvant les blesser ainsi que l'élimination constante des animaux faibles ou malades. Les animaux sains ne sont pas infectés s'ils sont protégés contre toute blessure par leur isolement dans des cages individuelles, où il n'y a aucun contact physique, démontrant ainsi le faible potentiel de transmission du pathogène. Au début de l'infection, le pathogène peut être contrôlé par l'administration d'antibiotiques. La désinfection des cages, où les animaux sont gardés, est essentielle après une épizootie pour éviter de nouvelles infections. Un vaccin élaboré à partir d'une souche virulente *Aerococcus viridans* var. homari protège contre la maladie suite à des expériences en laboratoire et des essais de terrain.

Signes cliniques macroscopiques

Aucun signe visible au début et au stade intermédiaire de l'infection. Dans les stades plus avancés, les homards sont affaiblis et ont tendance à se replier sur eux-mêmes ou montrent des troubles d'équilibre, dans certains cas, les homards se retournent sur le dos peu de temps avant de mourir. Lorsque les homards sévèrement infectés sont retirés de l'eau, ils meurent rapidement (20–30 min).

Histopathologie

Lors d'infections expérimentales du homard (*H. americanus*) on observe des amas d'hémocytes dans l'hémolymphe et dans les divers tissus, leur nombre augmente et les amas s'intensifient plus la maladie progresse. La phagocytose initiale des bactéries par les macrophages de l'hépatopancréas est suivie d'un relâchement prématuré d'hémocytes différenciés ce qui laisse une popula-

technique (IFAT), In the early stages, the infection can be detected in cultures grown from hemolymph by application of IFAT, co-agglutination, or by examination of cultured bacteria. The typical appearance consists of Gram-positive cocci in tetrad formation. These bacteria are catalase-negative and exhibit beta-hemolysis on sheep blood agar. It has been determined that there is no toxin involved; death can result from hemorrhaging following wounding in the late infection stages or, failing that, through depletion of reserves resulting in massive dysfunction of the hepatopancreas.

Key references

Références bibliographiques

- Johnson, P. T., Stewart, J. E., and Arie, B. 1981. Histopathology of *Aerovibrio vividans* var. *homari* infection (Gaffkemia) in the lobster, *Homarus americanus*, and a comparison with histological reactions to a Gram-negative species, *Pseudomonas pevilens*. J. Invertebr. Pathol., 38: 127–148.
- Keith, I. R., Paterson, W. D., Airdrie, D., and Boston, L. D. 1992. Defence mechanisms of the American lobster (*Homarus americanus*): vaccination provided protection against gaffkemia infections in laboratory and field trials. Fish and Shellfish Immunol., 2: 109–119.
- Marks, L. J., Stewart, J. E., and Håstein, T. 1992. Evaluation of an indirect fluorescent antibody technique for detection of *Aerovibrio vividans* (var.) *homari*, pathogen of homarid lobsters. Dis. aquat. Org., 13: 133–138.
- Saxegaard, F., and Håstein, T. 1978. Identification of *Aerovibrio vividans* by means of co-agglutination. Acta vet. Scand., 19: 604–606.
- Snieszko, S. F., and Taylor, C. C. 1947. A bacterial disease of the lobster (*Homarus americanus*). Science, 105: 500.
- Stewart, J. E., and Arie, B. 1973. Depletion of glycogen and adenosine triphosphate as major factors in the death of lobsters (*Homarus americanus*) infected with *Gaffkya homari*. Can. J. Microbiol., 19: 1103–1110.
- Stewart, J. E., and Arie, B. 1974. Effectiveness of vancomycin against gaffkemia, the bacterial disease of lobsters (genus *Homarus*). J. Fish. Res. Bd Can., 31: 1873–1879.
- Stewart, J. E., Arie, B., Zwicker, B. M., and Dingle, J. R. 1969. Gaffkemia, a bacterial disease of the lobster, *Homarus americanus*: effects of the pathogen on the physiology of the host. Can. J. Microbiol., 15: 925–932.
- Stewart, J. E., Cornick, J. W., Spears, D. I., and McLeese D. W. 1966. Incidence of *Gaffkya homari* in natural lobster (*Homarus americanus*) populations of the Atlantic Region of Canada. J. Fish. Res. Bd Can., 23: 1325–1330.
- Stewart, J. E., Dockrill, A., and Cornick, J. W. 1969. Effectiveness of the integument and gastric fluid as barriers against transmission of *Gaffkya homari* to the lobster *Homarus americanus*. J. Fish. Res. Bd Can. 26: 1–14.

tion d'hémocytes majoritairement composée de larges cellules souches. Au stade intermédiaire de l'infection, la lyse des phagocytes entraîne la libération des bactéries dont le nombre peut atteindre de 1×10^8 à 1×10^9 /g dans l'hémolymph et l'hépatopancréas. Le système de coagulation est affectée lors de l'infection, en premier lieu la coagulation est plus lente jusqu'à sa disparition totale. Tous les autres organes ont toutefois une apparence normale.

Remarques

Le diagnostic, dans le dernier stade de l'infection, est effectué par des techniques bactériologiques telles que la coloration de Gram d'un frottis d'hémolymph (Fig. 1), le test de co-agglutination ou encore par immunofluorescence indirecte. Au début de l'infection, il est possible de déceler la présence de bactéries par la culture de l'hémolymph. Les frottis de ces cultures montrent typiquement la présence de coques Gram-positif en formation de tétrade. Ces bactéries sont négatives pour le test de la catalase et produisent une hémolyse bêta sur gélose contenant des érythrocytes de mouton. Il a été démontré qu'aucune toxine n'est impliquée dans la pathologie. Lors des stades avancés de l'infection, la mort des homards est attribuée à des hémorragies associées aux blessures ou au dysfonctionnement de l'hépatopancréas suite à l'épuisement des réserves.

Key laboratories

Laboratoires de référence

Department of Fisheries and Oceans, Bedford Institute of Oceanography, PO Box 1006, Dartmouth, Nova Scotia, Canada B2Y 4A2

This series is edited by / Cette série sera éditée par:

Dr Sharon E. McGladdery
Fisheries and Oceans Canada
Gulf Fisheries Centre
PO Box 5030
Moncton, N.B., Canada E1C 9B6 (E1C 5K4)