



## Infección por *Bonamia exitiosa*

### INFORMACIÓN DEL AGENTE PATÓGENO

#### 1. Agente causal

##### 1.1 Tipo de patógeno

Protozoo haplosporidio

##### 1.2 Nombre de la enfermedad y sinónimos

Bonamiosis.

##### 1.3 Nombre común del agente patógeno y sinónimos

Bonamia.

##### 1.4 Afiliación taxonómica

1.4.1 Nombre científico del agente patógeno (Género, especie subespecie o tipo)

*Bonamia exitiosa* ((Hine *et al.*, 2001; Berthe y Hine, 2003).

1.4.2 *Phylum*, clase, familia, etc

*Phylum* Haplosporidia (Carnegie y Cochenec-Laureau, 2004).

##### 1.5 Descripción del agente patógeno

Al corte histológico teñido con hematoxilina y eosina se observan inclusiones basofílicas intrahemocitarias de 2-3  $\mu\text{m}$  de tamaño (Bower, 2011).

##### 1.6 Autoría (primera descripción científica, referencia)

*Bonamia* sp. (Dinamani, 1987).

*Bonamia exitiosa* (Hine *et al.*, 2001; Berthe y Hine, 2003).

#### 2. Modo de transmisión

##### 2.1 Rutas de transmisión (horizontal, vertical, directa, indirecta)

La transmisión es directa entre individuos, diseminándose por el agua microorganismos liberados desde gónadas, riñones, branquias e intestino (Hine, 1991c; Hine, 1991a; Hine, 1996; Cranfield, 2005).

##### 2.2 Reservorio

Los organismos bentónicos y presentes en el *fouling* podrían actuar como vectores mecánicos (Engelsma *et al.*, 2014). Igualmente, la ostra *C. gigas* podría transmitir el parásito desde zonas endémicas a zonas libres (Lynch *et al.*, 2010).

##### 2.3 Factores asociados (temperatura, salinidad)

Tanto la manipulación, dragado y transporte elevan los niveles de mortalidad. Igualmente, inciden en ésta la exposición a temperaturas extremas (7 o 26°C), salinidad (40 ppt) y coinfecciones (i.e. Apicomplexa) (Hine, 2002b; Hine, 2002a).

##### 2.4 Comentarios adicionales

Ninguno.

#### 3. Rango de huéspedes

##### 3.1 Tipo de hospedador

En general las especies de *Bonamia* tienen una mayor afinidad con miembros de la familia Ostreidae (Engelsma *et al.*, 2014).

### 3.2 Nombre científico del hospedador

*Ostrea chilensis* (hospedador tipo) (Engelsma *et al.*, 2014).

### 3.3 Otros huéspedes conocidos o sospechosos

*O. angasi*, *O. lurida*, *O. edulis*, *O. puelchana*, *O. stentina* y *C. arakiensis*. Basado en observaciones recientes en el este de Estados Unidos, *C. virginica* también pareciera ser susceptible a *B. exitiosa* (WAHID-Interface, 2013; Engelsma *et al.*, 2014).

### 3.4 Estadio de vida que afecta

Tanto en etapa de reclutamiento (58 mm) (Dinamani, 1987), como tamaño comercial (Abollo *et al.*, 2008).

## 4. Distribución geográfica

### 4.1 Continente

Oceanía, Europa, América del Norte y Sur, África

.

### 4.2 Países

Nueva Zelanda (Hine *et al.*, 2001; Berthe and Hine, 2003), Australia (Corbeil *et al.*, 2006), España, Francia, Italia, Reino Unido (Abollo *et al.*, 2008; Arzul *et al.*, 2011), Túnez (Hill *et al.*, 2010), Argentina (Kroeck, 2010).

### 4.3 Comentarios adicionales

Existen similitudes entre *B. exitiosa* de Nueva Zelanda y *Bonamia* sp. descrita en Chile (Campalans y Lohrmann, 2009), la identificación exacta debe realizarse mediante estudios moleculares (Hine *et al.*, 2014).

## INFORMACIÓN DE LA ENFERMEDAD

### 5. Signología clínica y descripción de casos

#### 5.1 Órganos y tejidos afectados del hospedador

*B. exitiosa* se ha observado en forma intrahemocitaria en tejido conectivo de diferentes órganos (branquias, palpos labiales, manto, vísceras) (Dinamani, 1987).

#### 5.2 Observaciones y lesiones macroscópicas

Aumento de mortalidad, disminución de crecimiento y condición pobre; rara vez la infección resulta en signos clínicos como valvas abiertas (*gaping*) y aspecto acuoso de órganos (Australian-Government, 2012). Se observan lesiones en tejido conectivo de las branquias y el manto (se deforman, erosionan), senos vasculares del estómago e intestino (Hine, 1991b; Dinamani, 1987).

#### 5.3 Lesiones microscópicas

Los microorganismos se encuentran en los epitelios dentro de los hemocitos y tejido conectivo, generalmente provocando una intensa infiltración (Abollo *et al.*, 2008).

#### 5.4 Estatus nacional e internacional

Nacional: Lista 1, no presente en Chile, enfermedad exótica.

Internacional: Notificable OIE

### 6. Significancia social y económica

El efecto de *B. exitiosa* en *O. chilensis* en Nueva Zelanda ha sido severo, similar a *B. ostreae* en *O. edulis* (Engelsma *et al.*, 2014). Ha tenido un efecto devastador sobre las poblaciones silvestres en Nueva Zelanda (Cranfield, 2005).

## 7. Importancia zoonótica

No tiene.

## 8. Métodos de diagnóstico

### 8.1 Métodos de vigilancia

Se basa en análisis de improntas de corazón o branquias, muestras histológicas de branquias, glándula digestiva, manto y gónadas; PCR (convencional o Taqman) (OIE, 2012).

### 8.2 Métodos presuntivos

Se consideran para este efecto el uso de improntas de hemolinfa o glándula digestiva, observación histopatológica y PCR (convencional o TaqMan) (OIE, 2012; Cochennec *et al.*, 2000; Carnegie y Cochennec-Laureau, 2004; Carnegie *et al.*, 2008).

### 8.3 Métodos confirmatorios

Microscopía electrónica de transmisión, PCR RFLP y secuenciación son los métodos de elección (OIE, 2012; Engelsma *et al.*, 2014; Cochennec *et al.*, 2000). En zonas donde coexista *B. exitiosa* y *B. ostreae*, un resultado positivo en histología a manera presuntiva, debe conformarse mediante caracterización molecular.

## 9. Métodos de prevención y control

### 9.1 Prevención

La prevención de la diseminación representa un componente clave en términos de prevención de la aparición de la enfermedad en un área libre; estas medidas pueden incluir el control de movimiento e intensificación de la vigilancia y establecimiento de un sistema de zonificación (Engelsma *et al.*, 2014).

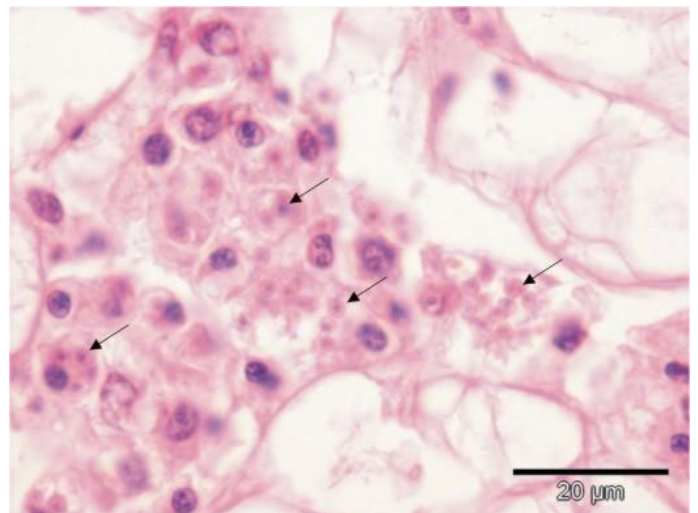
### 9.2 Control

La reducción de factores estresantes puede minimizar la severidad de la enfermedad, esto observado que con un drague intenso parece

promover el estrés e incrementar la susceptibilidad a *B. exitiosa* (Cranfield, 2005). Así mismo, la reducción de densidades de cultivo, descanso de lechos, cultivo en aguas más profundas han sido estrategias probadas para Bonamiosis en general (Engelsma *et al.*, 2014).

### 9.3 Comentarios adicionales

No existen manejos específicos para combatir la infección por *B. exitiosa*. A la fecha no se conocen procedimientos de erradicación.



*Bonamia exitiosa* (flechas) dentro de hemocitos en tejido conectivo de ostra plana (A, Villalba). Colaboración fotografía: I. Arzul – European Union Reference Laboratory – IFREMER, Francia.

## REFERENCIAS

- Abollo, E., Ramilo, A., Casas, S. M., Comesaña, P., Cao, A., Carballal, M. J. & Villalba, A. (2008). First detection of the protozoan parasite *Bonamia exitiosa* (Haplosporidia) infecting flat oyster *Ostrea edulis* grown in European waters. *Aquaculture* 274(2-4): 201-207.
- Arzul, I., Langlade, A., Chollet, B., Robert, M., Ferrand, S., Omnes, E., Lerond, S., Couraleau, Y., Joly, J.-P., François, C. & Garcia, C. (2011). Can the protozoan parasite *Bonamia ostreae* infect larvae of flat oysters *Ostrea edulis*? *Veterinary Parasitology* 179(1-3): 69-76.
- Australian-Government (2012). Aquatic Animal Diseases Significant to Australia Identification Field Guide. (Ed F. a. F. D. Department of Agriculture). Canberra: Department of Agriculture, Fisheries and Forestry (DAFF).
- Berthe, F. & Hine, P. (2003). *Bonamia exitiosa* Hine et al., 2001 is proposed instead of *B. exitiosus* as the valid name of *Bonamia* sp. infecting flat oysters *Ostrea chilensis* in New Zealand. *Diseases of Aquatic Organisms* 57: 181.
- Bower, S. M. (2011). Synopsis of Infectious Diseases and Parasites of Commercially Exploited Shellfish., Vol. 2014.
- Campalans, M. & Lohrmann, K. (2009). Histological survey of four species of cultivated molluscs in Chile susceptible to OIE notifiable diseases. *Revista de biología marina y oceanografía* 44: 561-569.
- Carnegie, R. & Cochenne-Laureau, N. (2004). Microcell parasites of oysters: Recent insights and future trends. *Aquatic Living Resources* 17: 519-528.
- Carnegie, R. B., Stokes, N. A., Audemard, C., Bishop, M. J., Wilbur, A. E., Alphin, T. D., Posey, M. H., Peterson, C. H. & Burreson, E. M. (2008). Strong seasonality of *Bonamia* sp. infection and induced *Crassostrea ariakensis* mortality in Bogue and Masonboro Sounds, North Carolina, USA. *Journal of Invertebrate Pathology* 98(3): 335-343.
- Cochenne, N., Le Roux, F., Berthe, F. & Gerard, A. (2000). Detection of *Bonamia ostreae* Based on Small Subunit Ribosomal Probe. *Journal of Invertebrate Pathology* 76(1): 26-32.
- Corbeil, S., Arzul, I., Robert, M., Berthe, F. C. J., Besnard-Cochenne, N. & Crane, M. S. J. (2006). Molecular characterisation of an Australian isolate of *Bonamia exitiosa*. *Diseases of Aquatic Organisms* 71(1): 81-85.
- Cranfield, H. J., Dunn A., Doonan, I.J. & Michael, K.P. (2005). *Bonamia exitiosa* epizootic in *Ostrea chilensis* from Foveaux Strait, southern New Zealand between 1986 and 1992. *ICES Journal of Marine Science* 62: 3-13.
- Dinamani, P., Hine, P.M., Jones, J.B. (1987). Occurrence and characteristics of the haemocyte parasite *Bonamia* sp. in the New Zealand dredge oyster *Tiostrea lutaria*. *Diseases of Aquatic Organisms* 3: 37-44.
- Engelsma, M., Culloty, S., Lynch, S., Arzul, I. & Carnegie, R. (2014). *Bonamia* parasites: a rapidly changing perspective on a genus of important mollusc pathogens. *Diseases of Aquatic Organisms* 110: 5-23.
- Hill, K. M., Carnegie, R. B., Aloui-Bejaoui, N., Gharsalli, R. E., White, D. M., Stokes, N. A. & Burreson, E. M. (2010). Observation of a *Bonamia* sp. infecting the oyster *Ostrea stentina* in Tunisia, and a consideration of its phylogenetic affinities. *Journal of Invertebrate Pathology* 103(3): 179-185.
- Hine, P. (1991a). Ultrastructural observations on the annual infection pattern of *Bonamia* sp. in flat oysters *Tiostrea chilensis*. *Diseases of Aquatic Organisms*, 11(163-171).
- Hine, P., Carnegie, R., Kroeck, M., A., V., Engelsma, M. & Burreson, E. (2014). Ultrastructural comparison of *Bonamia* spp. (Haplosporidia) infecting ostreid oysters. *Diseases of Aquatic Organisms* 110: 55-63.
- Hine, P., Cochenne-Laureau, N. & Berthe, F. (2001). *Bonamia exitiosus* n. sp. (Haplosporidia) infecting flat oysters *Ostrea chilensis* (Philippi) in New Zealand. *Disease of Aquatic Organisms* 47: 63-72.
- Hine, P. M. (1991b). The annual pattern of infection by *Bonamia* sp. in New Zealand flat oyster *Tiostrea chilensis*. *Aquaculture* 93: 241-251.
- Hine, P. M. (1991c). The annual pattern of infection by *Bonamia* sp. in New Zealand flat oysters, *Tiostrea chilensis*. *Aquaculture* 93(3): 241-251.
- Hine, P. M. (1996). The ecology of *Bonamia* and decline of bivalve molluscs. *New Zealand Journal of Ecology* 20: 109-116.
- Hine, P. M. (2002a). Severe apicomplexan infection in the oyster *Ostrea chilensis*: a predisposing factor in bonamiosis. *Diseases of Aquatic Organisms* 51: 49-60.
- Hine, P. M., Diggles, B.K., Parsons, M.J.D., Pringle, A. (2002b). The effects of stressors on the dynamics of *Bonamia exitiosus* infections in flat oysters *Ostrea chilensis* (Philippi). *Journal of Fish Diseases* 25: 545-554.
- Kroeck, M. (2010). Gross signs and histopathology of *Ostrea puelchana* infected by a *Bonamia exitiosa*-like parasite (Haplosporidia). *Diseases of Aquatic Organisms* 89(3): 229-236.
- Lynch, S. A., Abollo, E., Ramilo, A., Cao, A., Culloty, S. C. & Villalba, A. (2010). Observations raise the question if the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, can act as either a carrier or a reservoir for *Bonamia ostreae* or *Bonamia exitiosa*. *Parasitology* 137(10): 1515-1526.
- OIE (2012). Manual de Pruebas Diagnósticas para Animales Acuáticos. Organización Mundial de Sanidad Animal. <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/manual-acuatico/acceso-en-linea>.
- WAHID-Interface (2013). Infection with *Bonamia exitiosa*. World Animal Health Information Database, OIE, Paris.