

3.5 PEPINO DE MAR EN EL CARIBE

ENTIDADES CON CULTIVO



GENERALIDADES

Nombre común: Pepino de mar.

Nombre científico: *Isostichopus badionotus*.

Nivel de dominio de biotecnología: Completo desove y larvicultura.

Origen: Costa del Golfo de México hasta costas del Caribe.

Estatus del cultivo: Fomento.

Mercado: Nacional y extranjero.

Limitantes técnico-biológicas de la actividad: Estandarización de la tecnología para engorda, dieta específica para la especie y abastecimiento de reproductores.

ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD ACUÍCOLA

Siendo el *Isostichopus badionotus* una especie comercial con demanda del mercado asiático, en 2011 Acuicultura Dos Mil, S.A. de C.V. en asociación con el Instituto Nacional de Pesca, realizaron el primer proyecto para impulsar y promover la investigación, conservación y aprovechamiento del desarrollo del cultivo en acuicultura de esta especie con alta demanda y sobre explotación, para su reproducción en condiciones protegidas y controladas. Contribuyendo con esto a poder en un futuro disponer de pie de cría para la industria acuícola o para proyectos de repoblamiento al medio natural.

INFORMACIÓN BIOLÓGICA

Distribución geográfica: La distribución de esta especie tiene lugar en las aguas poco profundas del Atlántico Occidental. Abarca desde el Golfo de México hasta costas del Caribe cubriendo parte de México, el Caribe, Bahamas y Florida, igualmente Bermuda, Carolina del Sur y Brasil.

Morfología: Pertenece al grupo de los equinodermos, puede llegar hasta los 45 cm, de longitud. Se diferencia por la presencia de numerosas y conspicuas verrugas oscuras en la superficie del dorso y por la papila cónica y gruesa que sobresale del margen ventrolateral. La pared corporal es muy gruesa y rígida. La boca se localiza ventralmente, está rodeada por 20 tentáculos agudos y fuertes con gruesos pedúnculos. Las zonas radiales van provistas de pies ambulacrales, que tienen la función locomotora o sensitiva. El pepino de mar es de color negro, marrón, verde, aceituna, también presenta otros patrones de coloración.

Ciclo de vida: El ciclo de esta especie es de aproximadamente 5 a 10 años, se reproducen en mar abierto, los estadios larvarios permanecen en la columna de agua para alimentarse de una parte del plancton hasta llegar a la metamorfosis, para convertirse a juvenil donde se precipita para fijarse a los sustratos del fondo, empieza alimentarse del sedimento y completa su ciclo. Se reproducen entre los meses de julio y septiembre después de haber alcanzado los 367 g. Los holotúridos presentan sexos separados, en donde los gametos son expulsados al medio para realizarse la fecundación externa, el ciclo reproductivo puede ser anual y continuo. Se presenta un pico máximo de reproducción entre septiembre a noviembre cuando las temperaturas del agua son elevadas. Los estadios larvarios son: Gástrula: 120 μ cm; Auricularia temprana: 200-400 μ m; Auricularia mediana: 500-900 μ m; Auricularia tardía: 1-1,300 μ m; Doliolaria: 500-600 μ m; Pentaculata: 700-900 μ m; Juvenil: 1,5-8 cm; Adulto: 8-45 cm. Se ha reportado que pueden vivir hasta 20 años y puede llegar a pesar un kilogramo.

Hábitat: Los adultos habitan desde la zona submareal hasta los 65 metros de profundidad sobre el suelo, enterrados en la arena, sobre o debajo de las rocas grandes con cuevas, grietas y orificios,

rocas sueltas, enterradas o emergidas del fondo y entre corales. Las larvas crecen en la columna de agua como parte del plancton y durante su ciclo son nadadoras pero al sufrir la metamorfosis a pentaculata, ésta se precipita al fondo marino para adherirse a algún sustrato y terminar su ciclo. Se le considera de gran importancia en los sistemas bentónicos, dado a que al alimentarse de los detritos del fondo marino, eliminan la acumulación de materia orgánica en el sedimento marino, lo que ayuda a mantener limpia la plataforma insular y costera.

Alimentación en medio natural: Las primeras etapas de las larvas son planctónicas alimentándose principalmente de micro algas y diatomeas. Los primeros juveniles y adultos se alimentan del detrito bentónico (sedimentos ricos en nutrientes y materiales de desecho), algas y en algunos casos de plancton.

DESARROLLO LARVARIO

Biotecnología: El proceso de desove y larvicultura se encuentra completo. La engorda se encuentra en proceso de desarrollo.

Sistemas de cultivos: Tanques confinados en laboratorio.

PIE DE CRÍA

Origen: Nacional.

Procedencia: medio natural (costas de Mérida).

Laboratorios en el país:

Estado	No. de Laboratorios
Mérida	1

Fuente: Acuicultura Dos Mil, S.A de C.V. (2012).

ALIMENTO

En sus primeras etapas de desarrollo, las larvas son con micro algas diatomeas. Mientras que los juveniles y adultos se alimentan del detrito bentónico (sedimentos ricos en nutrientes y materiales de desecho), algas y en algunos casos de plancton, el cual, suele ser abundante en los estanques o jaulas de cultivo, esta dieta en caso de ser insuficiente se complementa con alimento en pellet para camarón o *Sargassum sp.*

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Los rangos óptimos para cada fase de desarrollo que se manejan son los siguientes:

PARÁMETRO	MÍN	MÁX	PROM
Temperatura (°C)	24	29	27
Salinidad (ups)	30	40	35
Oxígeno disuelto (mg/l)	1	8	4.5
PARÁMETRO	RANGOS		
pH	7-9		
Amonio	0.1 a 1 mg/l		
Turbidez	10 a 40 cm		

SANIDAD Y MANEJO ACUÍCOLA

Importancia de la Sanidad Acuícola: No existe norma en sanidad acuícola para esta especie ya que su incorporación a la acuicultura es reciente.

Enfermedades reportadas: No se cuenta con ninguna registrada en cultivo en México hasta el momento. Sin embargo en Ecuador se reportan parásitos intestinales que se alimentan de los órganos internos del pepino de mar. Se reporta la bacteria de la especie *Microsetella*, como altamente peligrosa para el cultivo del pepino de mar, dado a que es capaz de matar en dos días a todos los organismos de un estanque. También se reportan enfermedades como el síndrome del músculo blanco y ulceraciones del estómago y cuerpo, que son ocasionados por la mala calidad del agua y el exceso de alimento acumulado.

Buenas prácticas de manejo Es importante considerar los siguientes aspectos: a) procesos que logren la producción de un producto inocuo; b) medidas de bioseguridad para proteger la salud de los organismos en el cultivo, c) medidas de bioseguridad durante el transporte de reproductores a laboratorio y hacia UMAS; y d) limpieza de los materiales y equipos utilizados diariamente dentro de las instalaciones del cultivo.

IMPACTO AMBIENTAL

Impacto favorable ya que con el cultivo de esta especie y el control en la extracción, se puede lograr una recuperación en las poblaciones silvestres.

MERCADO

Presentación del producto: Fresco o seco.

Precios del producto (M.N.): Los precios varían según la presentación que solicite.

Mercado del producto: Extranjero, generalmente países asiáticos.

Puntos de ventas: En playa. La producción acuícola es incipiente.

INFORMACIÓN Y TRÁMITES

www.semarnat.gob.mx
 www.conapesca.sagarpa.gob.mx
 acuadosmilproyectos@hotmail.com
 www.senasica.gob.mx

NORMATIVIDAD

LEY O NORMA	FECHA
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	D.O.F. 28 01 1988 Última modificación D.O.F.07 06 2013
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	D.O.F. 30 11 2000 Última modificación D.O.F. 28 12 2004
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	D.O.F. 26 04 2012
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	D.O.F. 03 07 2000 Última modificación D.O.F. 07 06 2013
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	D.O.F. 30 11 2006
LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES	D.O.F. 24 07 2007 Última modificación D.O.F. 07 06 2012
REGLAMENTO DE LA LEY DE PESCA	D.O.F. 29 09 1999 Última modificación D.O.F. 28 01 2004
NOM-010-PESC-1993	D.O.F. 16 08 1994
NOM-128-SSA1-1994	D.O.F. 12 06 1996
NOM-242-SSA1-2009	D.O.F. 27 12 2012

DIRECTRICES PARA LA ACTIVIDAD

- Promover cultivos en jaulas, dado las características de la zona de distribución.
- Se busca promover esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, a través del uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales renovables en ellas contenidos, frenando o revirtiendo los procesos de deterioro ambiental.

INVESTIGACIÓN Y BIOTECNOLOGÍA

Nutrición: Desarrollar alimentos que cubran con los requerimientos nutricionales para el pepino de mar en sus diferentes etapas, y específicamente para la maduración de organismos reproductores.

Reproducción: Desarrollar métodos para la inducción de madurez gonadal, para producción de larva durante todo el año. **Cultivo:** llevar acabo engorda de juveniles hasta alcanzar tallas comerciales.