



HOJA INFORMATIVA

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

Nº 72 marzo 2003

Nota

«A nivel nacional, hace dos años que el Gobierno español creó el Ministerio de Ciencia y Tecnología, incorporando varias Instituciones de investigación, una de ellas el Instituto Español de Oceanografía. Es intención de este Ministerio que el IEO continúe su importante trabajo de investigación aplicada a las pesquerías y en otros campos de las ciencias marinas. El papel del IEO en investigación pesquera es resaltado en la Ley de Pesca del Gobierno español en la que se reconoce la función del Instituto como organismo científico asesor para la gestión de las pesquerías».

De la inauguración de la XII Reunión de Directores de organizaciones de investigación pesquera de la Unión Europea, por el Secretario General de Política Científica (Vigo 3 de junio de 2002).

Proyecto del IEO

Cultivo del pulpo

Investigadores del proyecto: José Iglesias y Javier Sánchez (C.O. Vigo)

La investigación sobre la viabilidad del cultivo integral del pulpo comenzó en 1995 ("Viabilidad del cultivo del pulpo" CYTMAR95-1932-02) y actualmente se sigue desarrollando en dos proyectos: "El cultivo del Pulpo", dentro del Plan Nacional JACUMAR y "Utilización de zooplancton y zoeas de crustáceos en el cultivo intensivo de paralarvas de pulpo" INIA: ACU02-003. Los objetivos inicialmente planteados en esta investigación fueron: conocer la tasa de crecimiento de juveniles en cultivo, obtener paralarvas a partir de reproductores mantenidos en cautividad y finalmente llevar a cabo el cultivo larvario.

Crecimiento de juveniles

Con el objetivo de conocer las tasas de crecimiento de la especie en relación con su peso inicial, sexo y densidad de cultivo, se realizaron las siguientes experiencias:

Peso inicial de engorde

Se capturaron 41 ejemplares en la zona costera próxima al Centro Oceanográfico de Vigo. Los ejemplares se dividieron en tres grupos de pesos medios: 1340,0 g (grupo 1), 580,0 g (grupo 2) y 330,0 g (grupo 3), con 10, 18 y 13 individuos respectivamente. Se utilizaron tanques de cultivo rectangulares, de 5 y 10 m³, con 1 m de altura de agua y circuito abierto. La temperatura del agua osciló durante todo el periodo de engorde (agosto 1995 a junio 1996) de 13° C a 19,5° C, la salinidad entre 32 y 35 ‰ y el flujo de agua se mantuvo a 1,2 m³ / h. El alimento se suministró una vez al día, consistiendo en: 80% de crustáceos (*Polydora henslowi*, *Macropipus corrugatus*, *Carcinus maenas*), 15% de peces (*Micromesistius poutassou*) y 5% de moluscos (*Mytilus sp.*) congelados.

Crecimiento por sexos

El objetivo de esta experiencia fue mejorar el proceso de engorde cultivando a los machos y a las hembras por separado, evitando de esa forma la fertilización de las hembras y la consiguiente mortalidad natural que se produce después de la eclosión de los huevos. Cincuenta y siete pulpos fueron separados por sexos y transferidos a dos tanques de cultivo rectangulares de 8 m³ en unas condi-

ciones similares a las de la experiencia anterior, donde fueron mantenidos durante cinco meses (diciembre de 1997 a abril de 1998). Los pesos medios iniciales para machos y hembras fueron 637,0 g y 657,9 g, respectivamente. Se realizaron muestreos mensuales para registrar su peso. La separación por sexos se hizo mediante la observación del extremo del tercer brazo derecho, que en los machos está diferenciado y se denomina hectocotilo. La dieta consistió en crustáceos decápodos congelados. La ración diaria se calculó como

un porcentaje de la biomasa del tanque. La intensidad de luz fue alta con el objetivo de retrasar la maduración de las hembras y conseguir de esa forma un mayor crecimiento somático.

Densidad inicial de carga

Esta experiencia fue llevada a cabo para conocer el efecto de la densidad inicial de carga en la tasa de crecimiento. Para ello se separaron cincuenta y cinco ejemplares en dos lotes y se transfirieron a dos tanques de cultivo de 1600 litros provistos de circuito abierto con un flujo de 0,02 m³/kg/hora. El rango de temperatura en el período estudiado fue de 13 a 16° C y el de salinidad de 32 a 35 ‰. El primer lote (grupo 1), constituido por 37 pulpos, tenía un peso medio de 872,9 g dando una densidad inicial de cultivo de 20 kg/m³, mientras que el segundo lote (grupo 2) lo formaban 18 pulpos con un peso medio de 883,1 g y una densidad inicial de cultivo de 10 kg/m³. El periodo de engorde fue de cuatro meses, durante los cuales se realizaron muestreos quincenales para registrar su peso. El ali-

mento, compuesto de cangrejo (*Carcinus maenas*) y lirio (*Micromesistius poutassou*) en una proporción 80:20, se suministró una vez al día, pesándose los restos no ingeridos.

Reproducción y cultivo larvario

El grupo de reproductores estaba formado por varios lotes de machos y hembras estabulados en tanques rectangulares con una capacidad de 5 a 10 m³. Una vez obtenidas las puestas, se contabilizaron el número de racimos, su longitud media y el número de huevos por racimo. También se controló el desarrollo embrionario en determinadas puestas. Finalmente se estimó la fecundidad y tasa de eclosión de los huevos.

El mayor esfuerzo de investigación se dirigió al cultivo de paralarvas, puesto que es el verdadero cuello de botella que impide, de momento, el cultivo integral de la especie. Las paralarvas son planctónicas





las primeras semanas de vida, miden 3 mm de longitud total al nacer y son predatoras de otros organismos zooplanctónicos tales como *zoetas* de diversos crustáceos. Cuando se hacen bentónicas se alimentan principalmente de crustáceos y peces. Desde el comienzo de este proyecto de investigación se han realizado numerosas experiencias de cultivo de paralarvas ensayando diversos sistemas de cultivo: desde hiperintensivo hasta semiextensivo, circuito abierto o "green water", volúmenes de tanque (desde 100 litros hasta 250 m³), regímenes lumínicos y temperaturas (14° C hasta 22° C). En cuanto a la alimentación, se ha ensayado con diferentes presas vivas: zooplancton del medio natural (copépodos, *zoetas* de crustáceos y misidáceos), zooplancton cultivado (*Artemia salina*) y finalmente *zoetas* de crustáceos obtenidas en laboratorio a partir de hembras ovadas de centolla (*Maja squinado*).



juvenil de 120 días

Resultados y conclusiones

Con relación al engorde se han definido las características básicas para realizar el proceso a escala industrial, estableciéndose los siguientes parámetros:

Tamaño de arranque (750gr.)

Densidad inicial de estabulación (10kg/m³)

Separación por tamaños y sexos (aconsejable)

Dieta congelada preferente (75% de crustáceos y 25% de peces ó moluscos)

Duración del proceso hasta alcanzar el tamaño comercial (4-5 meses)

Mortalidad estimada (15-30%)

Con respecto a la reproducción y obtención de puestas, se han

definido los parámetros más adecuados para la inducción a la puesta y la obtención de paralarvas viables para el cultivo referidos a: condiciones de aclimatación de reproductores, densidad de estabulación, alimentación y régimen lumínico.

Con relación al cultivo larvario se han desarrollado tecnologías que han mejorado las tasas de supervivencia y crecimiento de las paralarvas: naturaleza y tamaño de la presa viva adecuada: *Artemia* adulta y *zoetas* de centolla; parámetros de cultivo más adecuados: temperatura: 22°C, aireación moderada; sistema de cultivo: «green water». La aplicación de estas técnicas ha permitido obtener, por primera vez en el mundo, pulpos adultos con un peso final de 1,4-1,8 kg, a partir de paralarvas nacidas en cautividad. No obstante, la mortalidad en el proceso de cultivo larvario sigue siendo muy elevada (>95%), por lo cual es necesario seguir investigando en esta fase del cultivo.

Noticias

El pasado 5 de febrero se reunió en el Centro Oceanográfico de Málaga la comisión mixta IEO-Junta de Andalucía del convenio marco para la investigación marina. Esta reunión contó con la presencia de las Directoras Generales de Pesca e Investigación.

El Parlamento Europeo ha solicitado un incremento de los fondos destinados a la investigación en acuicultura. El informe aprobado por el Parlamento solicita a la Comisión que «intensifique la investigación en todos los ámbitos de la acuicultura sin excepción». Según los eurodiputados, se necesita más investigación para proteger el medio ambiente, evaluar la seguridad alimentaria y desarrollar nuevas técnicas de acuicultura. El Parlamento también solicitó una revisión de los instrumentos financieros de orientación pesquera para que al sector puedan llegar nuevos tipos de apoyo financiero. (Cordis Focus nº 213).

En la sede del Ministerio de Ciencia y Tecnología se celebró el día 18 de febrero una reunión entre el Secretario de Estado, el Secretario General de Política Científica, el Director General del IEO, la Secretaría General de Pesca Marítima y los dos Directores Generales de Pesca de la SGPM para tratar sobre la necesidad de la investigación de pesca aplicada que hace el Instituto Español de Oceanografía.

El pasado 26 de febrero se celebró una reunión entre el Secretario General de Política Científica, Gonzalo León, el Director General del IEO, Álvaro Fernández, y la Directiva de FEOPE (Federación Española de Organizaciones Pesqueras) en la que expresaron su preocupación por la marcha de la investigación pesquera del IEO en el futuro.

Normativa

Resolución de 23 de diciembre de 2002 (BOE 05-02-2003), de la Secretaría General de Pesca Marítima, por la que se aprueba la instalación de un arrecife artificial, frente al litoral de Alicante.

Resolución de 23 de diciembre de 2002 (BOE 05-02-2003), de la Secretaría General de Pesca Marítima, por la que se aprueba la instalación de un arrecife artificial, frente al litoral de Vinaroz (Castellón).

Real Decreto 143/2003, de 7 de febrero (BOE 14-02-2003), por el que se modifica el Estatuto del Instituto Español de Oceanografía (IEO), aprobado por el Real Decreto 1950/2000, de 1 de diciembre, y el Estatuto del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), aprobado por el Real Decreto 1951/2000, de 1 de diciembre.

Orden APA/279/2003, de 14 de febrero (BOE 15-02-2003), por la que



se modifica la Orden APA/3011/2002, de 29 de noviembre, por la que se limita la actividad pesquera para determinadas modalidades en ciertas zonas del Caladero Nacional del Cantábrico y Noroeste.

Real Decreto 230/2003, de 21 de febrero (BOE 22-02-2003), por el que se dispone el cese de don Rolf Tarrach Siegel como Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Real Decreto 231/2003, de 21 de febrero (BOE 22-02-2003), por el que se nombra Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas a don Emilio Lora-Tamayo D'Ocon.

Orden APA/367/2003, de 21 de febrero (BOE 22-02-2003), por la que se modifica la Orden APA/3011/2002, de 29 de noviembre, por la que se limita la actividad pesquera para determinadas modalidades en ciertas zonas del Caladero Nacional del Cantábrico y Noroeste.

Corrección de errores de la Orden APA/367/2003 (BOE 27-02-2003), de 21 de febrero, por la que se modifica la Orden APA/3011/2002, de 29 de noviembre, por la que se limita la actividad pesquera para determinadas modalidades en ciertas zonas del caladero nacional del Cantábrico y Noroeste.

Reuniones Internacionales

Javier Ariz (C.O. Canarias) asistió en La Jolla (EEUU) a las reuniones de la Comisión Interamericana del Atún Tropical que se celebraron del 1 al 8 de febrero.

En Accra (Ghana) se celebró una reunión del Grupo de Trabajo sobre estadísticas pesqueras de ICCAT, del 3 al 6 de febrero. Por parte del IEO asistió Pilar Pallarés (Servicios Centrales).

Del 4 al 8 de febrero se realizó un taller sobre lectura de edades de sardinella organizado por FAO en Dakar (Senegal), al que asistió M^a Teresa García Santamaría (C.O. Canarias).

José Luis Cort (C.O. Santander) se desplazó a Amsterdam (Holanda) para asistir a una reunión para preparar un proyecto internacional. Esta reunión se celebró del 4 al 7 de febrero.

Los días 6 y 7 de febrero se celebró en Marsella (Francia) una reunión de coordinación del proyecto comunitario ECAM a la que asistió por parte del IEO Xosé A. Gutierrez Morán (C.O. Gijón).

En Perpignan (Francia) se celebró la primera reunión de coordinación del proyecto comunitario BIOMEX. A esta reunión asistió Raquel Goñi (C.O. Baleares) y se llevó a cabo entre el 10 y el 13 de febrero.

En Phuket (Tailandia) se celebró el Congreso Internacional de Cefalópodos CIAC 2003 entre el 17 y el 22 de febrero. A este congreso asistieron Eduardo Balguerías (C.O. Canarias) e Ignacio Sobrino (Unidad de Cádiz).

José Antonio Castro (C.O. Vigo) asistió en Boulogne sur Mer (Francia) a una reunión del Grupo de Estudio del ICES sobre desarrollo de predicciones basadas en las pesquerías mixtas que se celebró entre el 18 y el 21 de febrero.

En Bruselas se celebró, los días 19 y 20, una reunión bilateral con técnicos de la Unión Europea sobre el Plan Nacional de Datos Básicos. Por parte del IEO asistió Enrique de Cárdenas (servicios Centrales).

Manuel Ruiz (La Coruña) se desplazó, entre el 20 y el 27 de febrero, a Toulouse (Francia) y a Lieja y Bruselas (Bélgica) para asistir a una reunión del grupo GHER y a visitar los centros relacionados con el proyecto MERCATOR.

Del 20 al 22 de febrero se celebró en Casablanca (Marruecos) una reunión del Comité de Dirección del Programa de FAO COPEMED. Por parte del IEO asistió Federico Álvarez (C.O. Baleares).

Argeo Rodríguez de León (Servicios Centrales) asistió en París (Francia) a una reunión del Consejo de Europa sobre contaminación marina, donde presentó una ponencia. Esta reunión se celebró el día 21 de febrero.

Del 22 al 24 de febrero se celebró en Bari (Italia) una reunión para la preparación de un proyecto de investigación comunitario, a la que asistió José Luis Cort (C.O. Santander).

Valentín Trujillo (C.O. Vigo) se desplazó a Copenhague (Dinamarca) para asistir a una reunión del Subgrupo de Trabajo de estudio del principio precautorio para el control de las pesquerías del ICES, que se celebró del 24 al 27 de febrero.

Campañas

La campaña PRESTIGE – CONTAMINACIÓN 0203 se realizó del 9 al 14 de febrero de 2003 a bordo del B/O «Cornide de Saavedra» en la zona de la plataforma de Galicia comprendida entre la desembocadura del Miño y cabo Ortegal. El Jefe de Campaña fue Demetrio de Armas (C.O. Canarias).

Mediante la realización de esta campaña se pretende continuar con los estudios iniciados en la primera semana del mes de diciembre pasado en relación con el accidente y hundimiento del petrolero Prestige, con el objetivo de evaluar el contenido de hidrocarburos poliaromáticos totales en la columna de agua y en sedimentos de la plataforma gallega.

Del 19 al 26 de febrero se realizó la campaña ESTOC-CORICA a bordo del B/O «Cornide de Saavedra» en aguas de las islas Canarias. Los objetivos de la campaña fueron el estudio de las corrientes y del transporte de agua desde la superficie hasta el fondo en la estación fija, estudio de las corrientes y del transporte de agua en el canal Lanzarote-África y seguimiento estacional e interanual de la vena de agua antártica intermedia que se halla en el mismo. El jefe de la campaña fue Federico López-Laatzten (C.O. Canarias).

La campaña ARGELIA 0203 se realizó a bordo del B/O «Vizconde de Eza» en aguas de la plataforma de Argelia, del 12 de febrero al 22 de marzo con el objetivo de determinar la abundancia y las características de algunos de los principales recursos pesqueros de Argelia, se utilizaron métodos acústicos para pelágicos costeros y arrastre de fondo para demersales profundos. Los jefes de la campaña fueron Ángel Fernández (C.O. Murcia) y Enric Massutí (C.O. Baleares).



Congresos y Conferencias

El curso *Satellite Remote Sensing in Biological Oceanography* se celebrará en la universidad de Cornell, Ithaca Nueva York del 28 de mayo al 7 de junio o del 28 de mayo al 14 de junio. La fecha límite de inscripción es el 1 de mayo. Se puede obtener más información en la página web: www.geo.cornell.edu/ocean/rs_course/

[home.html](#)

Del 24 al 27 de septiembre de 2003 se celebrará la conferencia científica anual del ICES en Tallinn (Estonia). La fecha límite para el envío de resúmenes es el 5 de mayo.

La 91ª reunión estatutaria del ICES se celebrará del 21 de septiembre al 1 de octubre. Se puede obtener más información en la página web: www.ices.dk

Especies marinas

La vieira (*Pecten maximus* L.)

La vieira o peregrina es un molusco bivalvo de gran tamaño, que puede alcanzar longitudes superiores a los 150 mm, perteneciente a la familia Pectinidae. Se distribuye a lo largo de la costa este de la región noratlántica, desde Noruega a Marruecos. Se extiende también al Mediterráneo, concretamente en el mar de Alborán, encontrándose en Málaga el banco más importante de vieira de la Península Ibérica. Las vieiras pueden encontrarse desde el límite inferior de marea baja hasta 180 metros, siendo más abundantes entre 10 y 40 m. Viven en aguas limpias y claras, salinas, ni estuáricas ni fangosas, y de corrientes relativamente altas. Es una especie costera que aparece sobre fondos de arena firme y limpia, grava fina o grava arenosa, maërl y conchas, admitiendo una cierta proporción de fango. Si el fondo es suficientemente blando excavan una depresión en la que se introducen. También puede encontrarse en zonas con rocas y guijarros. Las vieiras requieren aguas limpias y frías, con temperaturas entre 8 y 16° C y con pocas variaciones de salinidad, con corrientes de moderadas a moderadamente fuertes.



La concha de la vieira está formada por dos valvas, la valva superior suele ser más oscura y con más dibujo que la inferior, también pueden ser albinas. Ambas valvas tienen de 15 a 17 costillas anchas, radiales, y numerosas estrías concéntricas finas. Tiene una forma muy característica consistente en un disco casi circular con dos orejas (aurículas) en la parte superior. Entre las dos valvas existe un ligamento de sección triangular situado centralmente, de color negrozco y de consistencia gomosa, muy elástico en animales recién capturados, denominado *resilium*, característico de los Pectínidos. El género *Pecten* se caracteriza por tener la valva derecha convexa y la izquierda plana o cóncava. Su forma de vida implica excavación y ocupación de una depresión, de forma que la valva superior plana está a ras de la superficie del sedimento y el animal se camufla con la capa de sedimento que acumula la valva superior. *Pecten maximus* es un representante típico del género. Otra característica de esta familia es el poseer un solo músculo abductor, de gran tamaño. El ciclo biológico de los pectínidos consta de dos fases: una de vida planctónica, que se inicia tras la expulsión de los espermatozoides y ovocitos al agua y la fecundación de éstos, y otra de vida bentónica que se inicia tras la metamorfosis. La vieira es hermafrodita simultánea, la fecundación es externa, es decir que expulsa los gametos al mar donde ésta tiene lugar; para evitar la autofecundación libera primero los gametos de un sexo y luego los del otro. El aparato reproductor está formado por la gónada que cuando alcanza su pleno desarrollo tiene forma de lengüeta bicolor, correspondiendo la parte de color blanco cremoso al testículo y la de color rojizo o anaranjado al ovario.

Una vez fecundados los ovocitos y después de 24 horas, los huevos dan lugar a larvas trocóforas que a las 48 horas de la fecundación se transforman en larvas veliger en forma de D. Durante un período de entre 3 y 4 semanas forman parte del plancton, posteriormente cambian a larvas umbonadas y finalmente a larvas pediveliger. Finalizada esta fase se inicia la fase de vida bentónica, fijándose sobre el sustrato mediante el biso. Se desplaza a saltos cerrando violentamente las valvas.

Los pectínidos son moluscos muy apreciados en todo el mundo. Sus bancos naturales están sometidos a sobreexplotación pesquera, y debido a ello, se ha desarrollado su cultivo en todo el mundo. En el cultivo podemos considerar tres fases: captación de semilla, despegue y cultivo final hasta talla comercial.

La captación de semilla se realiza utilizando colectores que se fondean en el mar. El colector consiste en un material filamentosos, sobre el cual se asentarán las larvas, situado dentro de una bolsa de red de apertura de malla lo suficientemente grande como para permitir el paso del agua, las larvas y el alimento, pero lo suficientemente pequeña para evitar que cuando la semilla rompa el biso se escape de la bolsa. Una vez fijada en los colectores la semilla de vieira comienza a crecer, y al alcanzar los 20 mm su manipulación es fácil y es el momento adecuado para proceder al despegue. Una vez tamizada y seleccionada la semilla en función de su talla se pasa a la fase de engorde, que consiste en mantener la semilla de vieira en sistemas en suspensión hasta una talla determinada. El cultivo en suspensión tiene la ventaja de que se aprovecha al máximo la columna de agua y además, en comparación con los moluscos cultivados sobre fondo, suelen dar mayor rendimiento en peso.



MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



Para más información:
Instituto Español de Oceanografía
Avda. del Brasil, 31
28020 - Madrid
Tlf.: 91 5974443/91 4175411 Fax: 915974770
Puri Maté: puri.mate@md.ieo.es
Web: <http://www.ieo.es>