CULTIVO ALGAS

# DOCUMENTA

ORGANO INFORMATIVO TECNICO-CIENTIFICO DEL MINISTERIO DE PESQUERIA

OCTUBRE 1971

No. 10

MINISTERIO DE PESQUERIA
BIBLIOTECA

EN ESTE NUMERO

+ REDES FIJAS DE TRAMPA
+ ¿PODRA LA PESCA DEL AÑO 2000 ALIMENTAR A LA HUMANIDAD?
+ PELIGROSA PROLIFERACION DE LA ESTRELLA DE MAR
+ EL AVANCE PESQUERO CUBANO
+ CRIANDO OSTRAS DESDE SIMIENTE A MERCADEO
+ EL CULTIVO DE LAS ALGAS

EDITADO: POR LA OFICINA DE TRAMITE DOCUMENTARIO

LIMA - PERU

IMARPE
UPI
INVENTARIO

# DOCUMENTA

ORGANO INFORMATIVO TECNICO-CIENTIFICO DEL MINISTERIO DE PESQUERIA

AÑO 1 LIMA, OCTUBRE DE 1971 Nº 10

MINISTERIO DE PESQUERIA
BIBLIOTECA

**Director:**

Dr. José Linares Málaga
Director OTD

**Asesor:**

Dr. Lorenzo Palagi T.

**Jefe de Redacción y Diagrama:**
Sr. Samuel Bermeo Arce

**Administrador:**

Sr. Francisco Loayza G.

**Dirección:**

Lord Cochrane Nº 351,
Miraflores —
Teléfono: 40-6995

CONTENIDO

INTRODUCCION ..... 1

I NORMAS ADMINISTRATIVAS .. 2

II INFORMES TECNICOS-CIENTIFICOS:

Aspectos Económicos en la preservación de la contaminación ambiental 5
Redes fijas de trampa ..... 6
Se duplicará la producción atunera en México. ..... 8
¿Podrá la pesca del año 2,000 alimentar a la humanidad? ..... 10
Peligrosa proliferación de la estrella de mar ..... 14
El avance pesquero cubano ..... 16
Cultivo y creación de los recursos pesqueros ..... 19
El Instituto de Investigaciones pesqueras de Barcelona ..... 22
Estación de Investigaciones ayuda a conservar fresco el pescado en Asia 24
La electrónica ayuda al piscicultor 27
La pesca, sector fundamental en la economía española ..... 28
El cultivo de las algas ..... 30
Criando Ostras desde simiente a mercadeo ..... 32
Conozcamos nuestra riqueza hidrobiológica ..... 38

III REVISTA DE REVISTAS ..... 40

IV INFORMES BIBLIOGRAFICOS 44

V NOTICIERO ..... 46

# INTRODUCCION

## GLORIOSO SESQUICENTENARIO

*El 8 de ctubre de 1821, es día histórico para la Nación Peruana porque nos recuerda un triple y trascendental significado: primero, porque surge el Estado Peruano sobre bases políticas y jurídicas de una patria libre y soberana; segundo, porque se forma la Armada Peruana que, operando en el mar, va a resguardar las conquistas conseguidas, y a defender desde ese momento, con patriótica resolución y plena conciencia ciudadana, la integridad del País. Tercero, por coincidencia histórica un 8 de Octubre, Grau, el hombre que personifica y simboliza la Marina de Guerra, se elevó a la inmortalidad, con su heroico sacrificio, por la Patria, en las aguas de Angamos.*

*Es por tanto el 8 de Octubre, día solemne para la nacionalidad, que tiene en su Marina de Guerra a una Institución Gloriosa que día a día se va perfeccionando y formando la primera línea de vanguardia en defensa de la Patria; y que tiene en Grau al paradigma del patriota y héroe, cuya vida, actos y muerte constituyen una lección permanente de los más altos valores patrios.*

*Si bien el camino de Libertad, Independencia y Soberanía ya estaba decidido, pesaba sin embargo sobre todos, gobernantes y ciudadanos la responsabilidad de asegurar esas conquistas con el dominio del Mar. Por eso, el 8 de Octubre de 1821, es el día en que, mediante la creación de la Marina de Guerra, el Perú toma conciencia de su destino marítimo y hace suya la idea fundamental de que únicamente con el dominio del mar, podrá asegurarse esas conquistas políticas y mantener libre de todo peligro la integridad territorial. Con sobrada razón dijo Jorge Basadre: "Sin la Marina, no habría podido iniciarse ni consumarse la Emancipación Nacional".*

*Pero este 8 de Octubre, como desde hace noventidos años, es también día de profunda reflexión ante la imagen de Grau, imagen que surge luminosa con su mensaje universal de heroísmo, que nos recuerda el destino del Perú esencialmente unido al mar, ya que éste no es únicamente zona marginal sino parte substancial de la Patria, constituyéndose primera línea de defensa, cuyo dominio debe ejercerse hasta las Doscientas Millas de mar territorial*

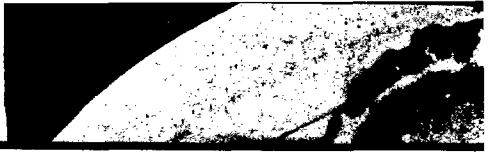
*Bajo la inspiración de estas virtudes nació la Armada Peruana hace 150 años. Muchas de sus páginas explican la realidad incontrastable de tales virtudes, que lejos de extinguirse asumen dimensiones de epopeya.*

*Desde los días de Belgrano y Castelli hasta la inmolación del Huáscar, y desde el 8 de Octubre de 1879 hasta nuestros días, muchos son los timbres de gloria de nuestra Marina. Abtao es una de ellas. Pero Angamos sigue siendo el más bello, el más noble, el más puro, el más inspirador, del poeta, del filósofo, del literato, del historiador.*

*Al cabo de siglo y medio, la Armada de Grau y Guise, de Palacios y Ferré, y de tantos otros, sigue cumpliendo en el Pacífico y en los ríos de la Amazonía, la gran misión que le asignara el Generalísimo Don José de San Martín.*

*Este destino marítimo tiene raíces históricas y geográficas vigorizadas por una riqueza fabulosa, que es hoy el puntal de la economía nacional: la pesca.*

*El Ministerio de Pesquería, conciente de esta fecha histórica se complace en presentar a la Marina Nacional su más ferviente y cálida felicitación por el 150 aniversario de su gloriosa creación, augurándole los más rotundos triunfos de gloria, unidos a los de Pesquería, por las Doscientas Millas en la Marcha hacia el Oeste.*



# CRIANDO OSTRAS

## DESDE SIMIENTE A MERCADEO

**Extracto de un artículo publicado en "Commercial Fisheries Review" por Clyde L. MacKenzie, Biólogo del Laboratorio Biológico de la Oficina de Pesca Milford, Connectit, EE.UU.**

En CONNECTICUT, las otras de simiente menores de un año son trasplantadas algunas veces desde camas de postura a camas de desarrollo en octubre, noviembre o diciembre, pero generalmente no se trasplanta hasta los meses de marzo, abril o mayo siguientes. Generalmente, se trasplanta en el otoño si la cantidad de ostras es demasiado grande para hacerlo en la primavera siguiente o si es necesario el moverlas a camas más protegidas de las invasiones de las estrellas de mar y de las tormentas del invierno.

Las camas de crecimiento son limpiadas de depredadores, tales como las estrellas de mar y los perforadores de ostras, de competidores como las conchas zapatilla y mejillones, así como del sedimento, antes de la distribución de las simientes de otras, cada primavera posterior o, al no ser transplantadas se afinan. Las compañías que no transplantan o "afinan" a las otras en desarrollo cada año, encuentran que éstas se hacen demasiado densas sobre el fondo —en algunos casos, más de 3.000 "bushels" por acre. Si un porcentaje significativo de otras de simiente es cubierto por sedimentos acumulados durante el invierno, o por arena durante las tormentas de esa misma estación, deben ser transplantadas durante el mes de marzo siguiente o a principios de abril antes de que la temperatura del agua alcance alrededor de 6,1°C (nivel en el cual la mayoría comienza el bombeo activo), o las enterrados se sofocan. Cuando las ostras de simiente están en grupos, el trasplante repetido cada año también las separa de modo que casi todas las otras son "simples" al tiempo que alcanza el tamaño de mercado. Una porción de ostras de mercado puede ser agrupada, como quiera que sea, si la puesta original de ostras de simiente era muy pesada. La mayoría de las ostras son trasplantadas 3 ó 4 veces antes de que alcancen el tamaño de mercado.

Durante 1966-69, las compañías ostreras esparcieron simiente en camas de crecimieno en concentraciones más bajas de las que ellas tuvieron en el pasado. Las compañías esparcieron elementos de 1 año de edad en 1968 sobre camas de crecimiento, en porcentajes de 175 a 300 "bushels" (750.000 a 1.000.000 de ostras) por acre, dependiendo del número de individuos por "bushel". En el pasado, el porcentaje de distribución de elementos de 1 año de edad era de 500 a 800 "bushels" por acre. Pero el porcentaje de sobrevimiento de las ostras se hizo mucho mayor, de modo que los porcentajes de distribución tuvieron que ser reducidos para adecuar el crecimiento de las ostras. Una plantación de ostras de esta edad aumenta de 4 a 7 veces entre abril y diciembre. A mayores porcentajes de distribución, la concentración, de ostras en diciembre, cuando el crecimiento cesó a causa de la temperatura fría del agua, fue mayor de 1.500

"bushels" por acre — lo cual constituye un porcentaje demasiado elevado para el sobrevimiento y buen crecimiento. Cuando las ostras tenían 2 años o más fueron esparcidas en porcentajes de 300 a 500 "bushels" por acre. Aunque los porcentajes de distribución de ostras fueron bajos, la mayoría de las camas de desarrollo tuvieron una población muy densa de ostras en 1968-69.

Las ostras son llevadas generalmente a mercado entre los 4 a 5 años cuando 200 a 250 constituyen un "bushel". Durante 1966-69, las compañías vendieron muchas ostras de 3 años de edad. Para las ostras mayores hubo un suministro menor. De todos modos en el otoño de 1969, alrededor de 2.000,000 "bushels" de ostras de edades varias se estaban desarrollando en 2.000 "acres" de fondo en Connecticut y en Nueva York.

El costo total de producción de un "bushel" de ostras de mercado, incluyendo arrendamiento de camas, obtención de simiente, control de estrellas de mar y de perforadores de ostras, utilización de botes para limpiar camas y para transplantar simiente y cosechar ostras de mercado y la selección tiene un término medio de $2,50. El costo de selección término medio de $1,25 ($0,60 a $4,50) por "bushel" es tan alto como todos los otros gastos combinados. En 1969, las compañías ostreras recibieron aproximadamente $18 por "bushel" de ostras de mercado. Desde principios de la década de 1950 la mayoría de las ostras se han vendido sin descascarar.

**Equipo para trasplantar y cosechar ostras**

Una embarcación típica ostrera en el estuario de Long Island está equipada con 2 dragas para ostras, de tipo "standard": cada una puede ser elevada desde el agua y sobre la cubierta. de la embarcacón mediante una pluma.

Al fondo de cada draga hay una puerta abisagrada, la cual se abre para depositar a las ostras sobre la cubierta. La tripulación de una embarcación consiste de un capitán y generalmente 2 marineros (algunas veces sólo 1). La embarcación planta, transplanta y cosecha ostras. Para plantar ostras de simiente, se utilizan 2 mangueras de 10 cm. o para lanzarlas fuera de borda mientras la embarcación navega a velocidad apropiada para asegurar una buena distribución. El costo de operación de un bote ostrero es de aproximadamente $100 por día. Debido a que una embarcación puede trasplantar o cosechar para mercado alrededor de 1.000 a 2.400 "bushels" de ostras por día, el costo es de 4 a 10 centavos por "bushel". Se utilizan plumas para elevar a las dragas sobre la cubierta. Después que el bote es cargado, las ostras de simiente son lanzadas sobre las camas mediante mangueras, con aguas a baja presión. El costo de trasplantar a las ostras de simiente va desde 4 a los 10 centavos por "bushel".

Buzos autónomos observaron dragas para ostras cuando las mismas eran remolcadas sobre el fondo. Vieron que los dientes, los que tienen aproximadamente 10 cm de largo, estaban perpendiculares al fondo. Como resultado sólo del 10% al 20% de las ostras en el camino de la draga fueron recogidas. La draga tuvo que ser remolcada rápidamente para juntar las ostras a causa del ángulo del diente. Esto causó la rotura y muerte de un porcentaje significativo de ostras de simiente (Medcof, 1961; Quayle 1969; Mackenzie). Las dragas fueron modificadas.

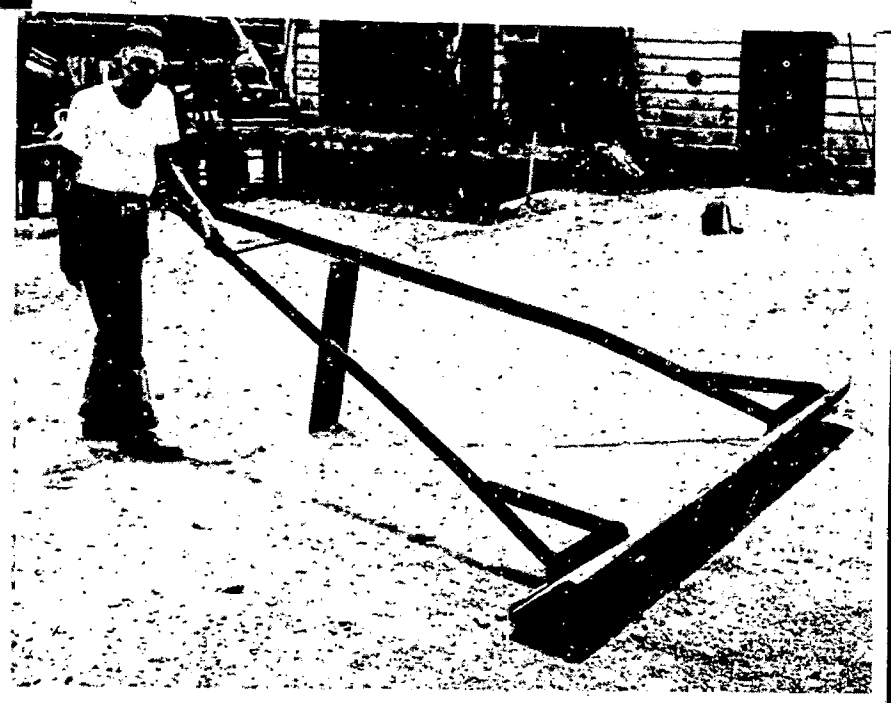
Las nuevas dragas están construídas con los dientes apuntando hacia adelante a un ángulo de 15º en relación al fondo. Estas dragas tienen algunas ventajas: (1) Pueden ser remolcadas a aproximadamente la mitad de la velocidad utilizada para remolcar las viejas dragas; (2) se llenan más rápido, (3) se requiere menos cadena o cable para remolcarlas; (4) casi todas las ostras son juntadas desde el fondo durante cada paso y (5) aparentemente, son menos destructivas para las ostras de simiente.

**Controlando a la Estrella de Mar**

Algunos botes están equipados para el control de la Estrella de Mar. Están provistos de 2 estropajos y 2 tanques llenos de agua cerca del punto de ebullición. Los estropajos son arrastrados sobre el fondo durante periodos de 10 minutos y luego sumergidos en los tanques para matar a las Estrellas de Mar que se han recogido. Los botes así equipados pueden sacar estrellas de mar diseminadas desde las camas más económicamente que por medio de cal. Estos botes están también bien equipados con tolvas para cal o tanques y mangueras para agua a fin de esparcir la cal rápido sobre las camas infestadas con estrellas de mar.

Dos tipos de equipo se han utilizado para este trabajo. Durante muchos años, la cal fue envasadada en bolsas de papel de 40 kilos y entregada, quizá 500 bolsas por vez por camión de carga. Las bolsas eran transportadas por obreros desde el camión hasta la embarcación. Cuando la misma alcanzó la cama a tratarse los obreros transportaron las bolsas a las tolvas sobre cada banda de la embarcación. Una vez abiertas las bolsas, la cal era vertida dentro de la tolva, esta a su vez alimentaba de cal a la corriente de agua en el fondo. Ocho hombres, cuatro en cada banda del buque fueron necesarios para espacir la cal.

Actualmente equipos nuevos instalados en 2 botes hacen posible el manipular a la cal a granel. El camión de carga entrega la cal al muelle y la sopla a través de un tubo dentro de un gran tanque de depósito, capaz de mantener 30 toneladas, en el extremo del muelle. Desde este tanque, la cal es soplada por un tubo dentro del tanque



*La tabla cortada o paleta. es arrastrada rápidamente sobre el fondo, en el ángulo mostrado, para sacar el sedimento de las conchas. Las corrientes llevan sedimento suspendido fuera de la cama.*

en la embarcación la cual mantiene de 12 a 15 toneladas.

Cuando una cama es tratada sólo se requeire 1 trabajador sobre cubierta. Todo lo que él tiene que hacer es poner en marcha la bomba de agua y abrir las puertas del fondo del tanque de cal. Este sistema trabaja eficientemente; el costo de la cal es reducido de $26 a $21 por tonelada a causa de que no se requiere arpillera. El costo anual de cal para tartar al "acre" termino medio plantado con ostras fue de $21 a $42.

Actualmente alrededor de 15 embarcaciones para sacar ostras por dragado trabajan en el estuario de Long Island. Otras cuatro se están utilizando exclusivamente para controlar a la estrella de mar y 2 embarcaciones y una barcaza están equipadas con dragas de aspiración. Las embarcaciones tienen de 16,72 metros a 25,84 metros de eslora. La barcaza puede dragar hasta 10,000 "bushels" de ostras enterradas en el fondo, o quitar perforadores de ostras desde 1 acre a 2 acres de fondo por día.

**Causas de la mortandad de las Otras**

La causa más importante de la mortandad de las ostras fue la estrella de mar denominada Asteria Forbesi. Una sóla estrella de mar puede consumir varias huevas de ostra simultáneamente. Sobre camas donde las estrellas de mar eran numerosas más de 1 por metro cuadrado aproximadamente, ellas redujeron buenas puestas de ostras a niveles no comerciales en unas pocas semanas; aún sobre camas donde buen control de la estrella de mar era practicado, hasta el 94% de desoves fue matado en bandas de 4,56 a 6 metros de ancho a lo largo de los bordes de las camas (MacKenzie). El porcentaje de alimentación en los sujetos de 1 año de edad no ha sido determinado, pero MacKenzie (1969) observó que una estrella de mar puede consumir hasta cinco ostras de 2 años de edad cada 28 días.

**Sedimentos**

La segunda causa más importante de mortandad fue el sedimento. Este se depósito sobre camas durante el invierno y sofocó ostras de simiente a fines de abril y en mayo cuando las temperaturas del agua se fueron por arriba de los 6ºC. El sedimento se puede acumular a 6 centímetros a fines de marzo en áreas donde las corrientes son bajas y la acción de las olas es suave. En aguas abiertas, donde las corrientes son fuertes o la acción de las olas originadas por tormentas producen disturbios en el fondo, el depósito de sedimento es generalmente insignificante. En el río Housatonic, un área protegida, 75% de aproximadamente 65.000 "bushels" de ostras de 1 y 2 años fueron sofocadas por el sedimento en la primavera de 1969. En las secciones calmas de los puertos, tales como New Haven, la mortandad de las ostras del año de edad debido a sofocación fue del 50%. En un área más abierta de ese puerto, fue de aproximadamente 15% en la primavera de 1968. Los recolectores de otras y los biólogos anteriormente denominaron a esta causa de de mortandad "muerte de invierno", porque creyeron que era causada por las bajas temperaturas prolongadas.

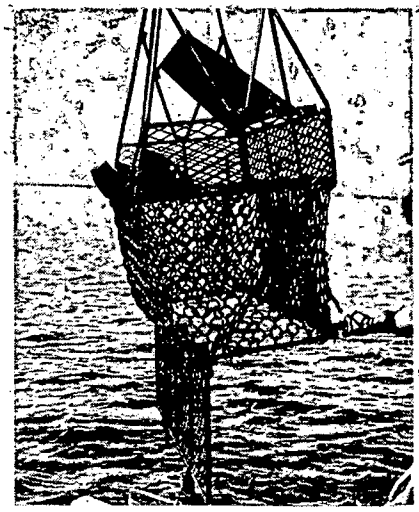
**Draga para ostras de tipo más viejo**

La tercera causa más importante fue el uso de la draga de tipo más antiguo al trasplantar ostras de simiente. Cuando los desoves de 3 meses fueron trasplantados, alrededor del 15% se rompieron o fueron muertos mecánicamente. En adición sobre camas donde una gran proporción de desove fue unido a pequeños fragmentos de conchas, aproximadamente 20% fueron dejadas atrás por las dragas. Generalmente, estas no estaban bien protegidas a partir de allí y fueron muertas por las estrellas de mar (MacKenzie). Además del daño a las ostras menores de un año, entre el 3% y el 5% de las de 2 años de edad fueron muertas por las dragsa durante el trasplante. MacKenzie estimó que si las mortandades de ostras de simiente pudieran ser reducidas a cero durante el trasplante, la producción de las ostras de mercado podría aumentar alrededor de 50%.

**Perforadores de Ostras**

La cuarta causa más importante fueron los perforadores de ostras. En la mayoría de las secciones de Connecticut (excepto el puerto de New Haven), en la Bahía Oyster y el puerto de Northport, el perforador denominado Eupleura Caudata es más común que el perforador de ostras del Atlántico, Urosalpinx Cinerea (MacKenzie, impreso "b"). Un perforador simple puede consumir por lo menos 10 desoves por mes, y de 18 a 20 ostras de un año de edad, entre fines de abril y fines de

*Vertiendo gránulos de cal saturados con "Polystream" dentro de la tolva desde la cual los mismos serán lanzados mediante manguera al mar. Los gránulos se esparcen suavemente sobre el fondo y matan al 85% de los perforadores de ostras, en el curso de 4 semanas.*



*Draga para muestrear, con los dientes en ángulo hacia adelante, para pasar debajo de las ostras que se encuentran sobre el fondo. La puerta abrisagrada en el fondo de la draga se abre para liberar la carga de ostras.*

noviembre. A causa de que los perforadores estuvieron bajo buen control por las compañías ostreras, la mortandad de los desoves y ostras de simientes más antiguas causada por ellos fue menor durante 1,967-69. La más alta mortandad de huevas debido a perforadores de ostras observada sobre cualquier cama en 1968 fue del 25% entre la postura y fines de noviembre.

**Cangrejo de barro**

El cangrejo de barro denominado Neopanope Texana, fue la quinta causa causa más importante. Destruye a las huevas de hasta 6.35 mm. de largo. Me pareció en 1968 que del 5% al 15% de huevas fueron matadas por cangrejos de barro. Sobre la cama, de todos modos, ellos mataron más del 50%.

La mortandad de las ostras también resultó de otras causas: sobrecrecimiento debido a conchas zapatilla. Crepidula Plana y Crepidula Fornicata: calcárea, Bryozoans, Schizoporella Unicornis; Conchas Cascabel, Anomia Simplex; y las lapas, escaramujos (percebes), especies no identifcadas. Las mortandades por estas causas fueron pequeñas —estimadas en aproximadamente 15% del desove sobre camas típicas en el puerto de New Haven en 1968. Sobre una cama, de todos modos, donde los malos parimientos por conchas fueron extremadamente numerosos, ellas solas mataron alrededor del 60% del desove antes de la edad de 2 meses en los años 1968 y 1969. Los "cangrejos de las rocas". Cáncer Irroratus, pueden también matar a las ostras pequeñas.

Yo también encontré causas adicionales de mortandad de las ostras de simientes de mayor edad; enterradas durante las tormenta del invierno; depredación por caracoles de mar y, aparentemente, algunas ostras muy viejas murieron por infección de esponjas perforadas. También del 3% al 9% de las ostras de 2 años y más viejas murieron después del desove en 1,968.

No hay evidencias que la mortandad de ostras en Conecticut sea atribuible al MSX o a otras enfermedades.

**Controlando a los depredadores y otras causas**

Las compañías ostreras tienen a las estrellas de mar bajo control adecuadodo. Utilizan a tal efecto lampazos para determinar su ubicación; si se encuentran cantidades significativas (más de 10 estrellas de mar por armazón de lampazo en arrastres de 3 minutos) sobre el borde o proximidades de una cama de ostras, se procede a esparcir cal rápida sobre la cama durante el período siguiente de corriente calma, a un porcentaje de aproximadamente 2,000 libras por acre. La estrella de mar deja de alimentarse instantáneamente y mucre pronto después. Sólo aquellas estrellas de mar protegidas debajo de conchas o algas sobreviven al tratamiento de la cal. Durante 1967-69, las compañías esparcieron cal sobre camas plantadas con ostras término medio de una o dos veces por año. En la práctica, las compañías no tuvieron que tratar muchas zonas en el centro de camas grandes, sino que repetir el tratameinto de zonas de bordes varias veces.

Durante 1968-69, la mortandad de ostras resultante de sofocación por sedimentos fue reducido a sólo aproximadamente el 2% cuando las compañías transplantaron ostras a camas de crecimiento durante marzo y principio de abril, sin esperar hasta los meses tradicionales de mayo y junio.

Durante 1968-69, las mortandades de ostras, resultantes de operaciones de trasplante, fueron reducidas en algo mediante la modificación del ángulo del diente de las dragas para ostras y por el trasplante de huevas en fecha tan tardía del otoño como fuera posible, a fin de permitir que se desarrollaran conchas más grandes y gruesas. Pero aún las dragas modificadas matan muchas ostras de simiente.

**Las dragas de aspiración**

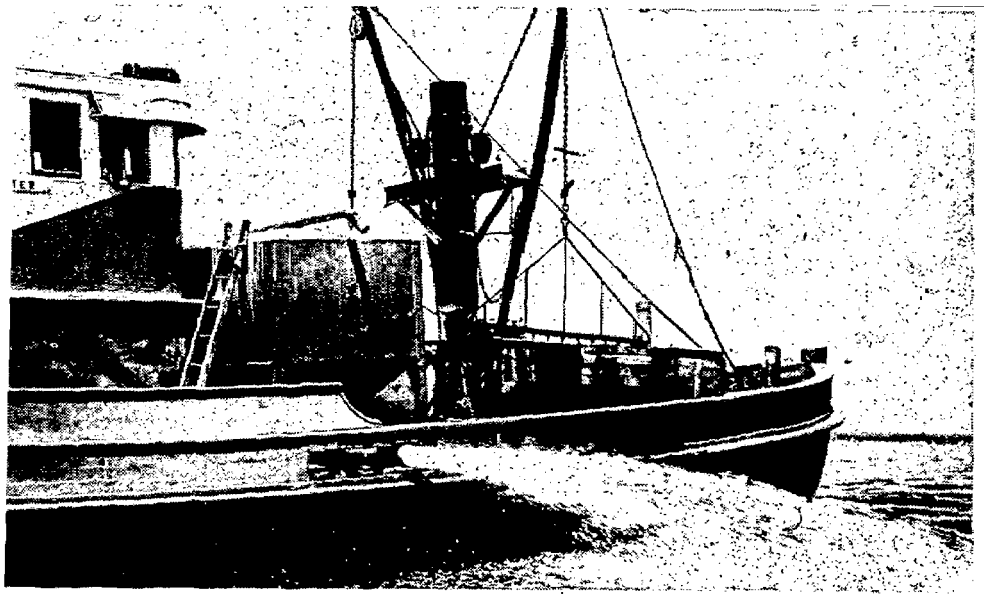
La mayoría de las compañías ostreras emplean actualmente dragas de aspiración o Polystream" (granular) para mantener a los perforadores de ostras bajo control.

Las dragas de aspiración pueden quitar a la mayoría de perforadores de 1 a 2 acres de fondo en 8 horas. El "Polystream" (granular), aprobado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos para uso comercial para controlar a los perforadores en Connecticut y Nueva York es esparcido sobre la superficie del agua, con el mismo equipo utilizado para esparcir a la cal en un porcentaje de 800 Kg por acre. Dentro de unas pocas horas después de que los gránulos hayan caído al fondo, los perforadores se dejan de alimentar aproximadamente el 85% muere y los sobrevivientes no son capaces de alimentarse durante varios meses. El costo para tratar cada acre de fondo, es de aproximadamente $200.00.

El fondo permanece relativamente libre de perforadores, por lo menos durante 5 años, un tratamiento tiene un término no mayor de $40 por año. Utilizando bien dragas de aspiración o "Polytream" (Granular), el número de perforadores sobre una cama puede ser reducido a menos de 2 por metro cuadrado aproximadamente; esto es una densidad que no puede causar daño significativo o las ostras de simiente. Los tratamientos con "Polytream" (Granular) se deben efectuar a fines de abril o principios de mayo debido a que matan menos perforadores cuando se efectúan más tardiamente en la estación. Yo también comprobé que un tratamiento de fondo con cal rápida en concentraciones pasadas controlará a los perforadores de ostras.

De alrededor de 2,000 acres plantados con ostras en el oñoto de 1,969, las compañías ostreras tuvieron que controlar perforadores de ostras en alrededor de 400 acres. Las zonas remanentes, no plantadas con ostras durante muchos años, no tenían perforadores. Fue obtenido mediante dragado as-

*Las ostras son seleccionadas más rápido y más barato desde la cinta transportadora que desde el banco de selección.*



*Esparciendo cal rápida para matar a las estrellas de mar que habitan invadiendo la cama de ostras. El tanque en la embarcación contiene 15 toneladas de cal rápida.*

pirante en aproximadamente la mitad del área infectada y mediante tratamiento con "Palystream" (Granular) en la otra mitad.

No se han efectuado intentos específicos para controlar a los cangrejos de barro, pero la mayoría son quitados incidentalmente cuando las camas son limpiadas por las dragas de succión o por dragas ostreras comunes antes de la plantación de las otras de simiente.

Los organismos incrustantes que causan la mortandad de los desoves son controlados parcialmente retardando el plantado de huevas sobre las camas de posutra hasta que las larvas de las ostras estén listas para poner. Esto evita a los rivales y a los organismos incrustantes.

**Estimaciones de producciones probables de ostras**

El desarrollo de métodos nuevos de control de depredadores, el evitado de las mortandades por asfixia así como la mejor vigilancia de las camas para detectar la invasión de depredadores y las acumulaciones de sedimentos —han dado como resultado un gran aumento en el porcentaje de sobrevimiento de las ostras de simiente y rendimientos consecuentes, con la perspectiva de una producción de ostras de mercado apreciablemente aumentada.

Por ejemplo, una compañía plantó 1,000 "bushes" de ostras de un año de edad, contando 6,000 por "bushel" en mayo de 1966. Yo conté una puesta natural de 9,000 desoves la cual se agregó a cada bushel de estos sujetos de 1 año de edad en julio de 1966. Los perforadores de otras habían matado el 40% de estos dos grupos a mediados de agosto. La compañía trató a la cama con "Pollystream" (Granular) el 24 de agosto y esto previno mayor mortandad causada por perforadores, alrededor de 6,000 "bushel" de ostras se trasplantaron de esta cama en mayo de 1967, un aumento de seis veces; estas ostras habían aumentado a 15,000 "bushles" en mayo de 1968. Yo estimé el volumen en 20,000 "bushels" a fines de la primavera de 1969. Si la cama hubiese sido tratada con "Polystream" (Granular) antes del 24 de agosto, la cosecha final hubiera sido considerablemente mayor. Esta producción es de lejos superior a las cosechas pasadas, las cuales alcanzaron sólo 1 "bushel" de ostras de mercado a partir de 1 "bushel" de ostras de 1 año de edad.

Debido a que todas las fases del sistema de cuidado muy mejorado de las ostras de simiente no había sido practicado antes de 1,966, ninguna ostra que tuvo este cuidado intensivo hubo alcanzado tamaño de mercado en el otoño de 1969. Las estimaciones siguientes de porcentaje de sobrevimiento están basadas en estudios de camas diversas, de diferentes edades que tuvieron el cuidado más intenso durante este período de estudio.

Partiendo de estos porcentajes término medio de sobrevimiento y presumiendo un 90% de sobrevimiento de los 3 años, 9 meses a los 4 años, 9 meses, los siguientes rendimientos de ciertas edades se pueden esperar:

Un "bushel" de desove de 1 mes de edad contando 10,000 por "bushel", producirá alrededor de 21 "bushels" de ostras de mercado (200 ostras por "bushel").

Un "bushel" de simiente de 9 meses de edad (1 año), contando 6,000 por "bushel" en abril, producirá alrededor de 18 "bushels" de ostras de mercado.

Un "bushel" de simiente de 1 año, 9 meses de edad, (2 años), contando 700 por "bushel" en abril producirá alrededor de 2,5 "bushels" de ostras de mercado.

Un "bushel" de simiente de 2 años, 9 meses de edad (3 años), contando 400 por "bushel" en abril, producirá alrededor de 1,7 "bushel" de ostras de mercado.

En el verano de 1969, muchas camas fueron plantadas con ostras de simiente, mantenidas bajo cuidado intensivo. Si, desde la edad de 9 meses, sobreviven del 40% al 50% llegando a tamaño de mercado, producirán de 5 a 30 "bushels" de ostras de mercado, por cada "bushel" plantado.

**Desarrollos significativos posibilitan mayores recolecciones**

Los factores más importantes relativos al notable aumento en las recolecciones y la posibilidad de aumentos muchos mayores en las cosechas y en la producción total en el futuro, fueron:

(1) Identificación sistemática de las causas que limitaron la producción; (2) Recuentos mensuales de las ostras de simiente vivas y muertas en las diversas camas; (3) Puesta en práctica por la mayoría de las compañías de métodos mejorados, utilizados previamente por sólo 1 o 2 compañías. (4) introducción de métodos nuevos; y (5) la velocidad con la cual las compañías ostreras adoptaron estos métodos para vencer o hacer mínimos a los efectos de estas causas limitadoras.

La utilización de la técnica del buceo autónomo fue fundamental para determinar las causas de la mortandad de las ostras y la efectividad de los remedios. Los buzos autónomos pueden observar las condiciones tal cual ellas existen en la cama. Mediante técnicas cuantitativas de muestreo, pueden determinar con precisión cuando los depredadores, las acumulaciones de sedimento y los entierros por tormentas hacen peligrar una cama. Los buzos autónomos vieron que los depósitos de sedimento sobre las conchas interfirieron significativamente la postura de las ostras. Asimismo comprabaron que las compañías a menudo plantaron simientes de ostras en parches esparcidos, demasiado densos, más que uniformemente sobre el fondo. Utilizando buzos autónomos, se evitan las estimaciones incorrectas sobre la situación en las camas, así como puede ser aumentada la eficiencia del cultivo de ostras y las compañías pueden evitar muchos errores de procedimiento.

**Problemas que deben resolverse**

Se ha estimado que la enorme cantidad de larvas, listas para servir en las aguas de Connecticut desde julio a octubre de 1968 hubieran producido

500,000 "bushels" de ostras de mercado si suficientes cosechas de buena calidad se hubieran suministrado para capturarlas; ellas hubieran sido protegidas de los depredadores, de los rivales y de la sofocación. También se hubiera requerido el equipo necesario para manipularlas y el espacio necesario para criarlas. Pero sólo el 0,4% de este potencial será cumplido debido a que del total obtenido en 1968 se obtendrán aproximadamente 2'000,000 de "bushels" de ostras de mercado.

Los problemas siguientes deben resolverse antes de que las compañías ostreras puedan obtener mayor porcentaje del potencial de una cosecha de larvas.

**Las sementeras necesitan mejor preparación**

Las compañías deben preparar sus sementeras mejor para aumentar el número de desoves de ostras. Deben almacenar mayores cantidades de conchas en sus muelles. Estas conchas deben ser esparcidas sobre las camas sólo en los años cuando las larvas jóvenes de ostras estén presentes (se hará necesario un amplio muestreo de las larvas para proceder en consecuencia).

Conchas negras limpias dragadas desde el fondo deben ser recolectadas y plantadas sobre las camas de postura. El sedimento debe ser quitado de las camas de postura. También, cantidades mayores de conchas por cada acre (4.047 m2) quizá hasta 3,000 "bushels", se deben plantar, experimentalmente al principio. Mis recientes observaciones indican que los elementos tales como almejas, ostras y mejillones deben ser quitados de las camas de postura porque pueden reducir a la misma, al ingerir las larvas de ostras.

La púbica de simiente de Bridge-port-Fairfied debe ser restaurada a su producción completa como una fuente adicional de ostras de simiente, mediante un buen plan de preparación. Se deben esparcir conchas limpias sobre la cama y las estrellas de mar deben controlarse. Los perforadores de ostras no son comunes sobre las camas.

**Las ostras de simiente requieren gran cuidado**

Para elevar un mayor porcentaje de ostras de simiente así como para aumentar aún más las producciones, las compañías necesitan darles mayor cuidado. De acuerdo con ello, estoy tratando de desarrollar métodos para reducir la mortandad y para determinar los niveles óptimos de cuidado que requieren las ostras de simiente.

**Se [illegible] equipos más [illegible] y [illegible]**

La draga [illegible] se [illegible] para cumplir casi todas las tareas en el cultivo de las ostras, incluyendo: (1) Transplante de ostras de simiente; (2) Cosecha de ostras de mercado; (3) Recuperación de conchas desde camas de postura para ser vueltas a plantar; (4) Muestreo de ostras para determinar su condición; y (5) control de las camas para detectar la presencia de estrellas de mar.

Esta draga fue utilizada para cosechar ostras desde principios de siglo pasado siendo todavía empleada en los últimos años de la década de los años 1960 con poco cambio de significación en el diseño. No es apropiada para desempeñarse eficientemente, por las siguientes razones: (1) carga un bote a una proporción lenta que van de sólo los 300 a los 500 "bushels" por hora, o a lo sumo, 2,400 "bushels" por día. (Realmente, cosecha ostras desde el fondo sólo entre el 5% al 7% del tiempo), (2) mata demasiados desoves y simientes más grandes y deja demasiados elementos; (3) Toma muestras no apropiadas de ostras desde el fondo para determinar su condición y (4) Cubre una zona demasaido pequeña cuando se la utiliza para controlar camas debido a la presencia de estrellas de mar.

A causa de la escasa disponibilidad de botes, existe una gran necesidad de una cosechadora que cargue una embarcación o barcaza con simientes (con menos rotura) u ostras marcadas más rápidamente. Una cosechadora que pueda quitar todo el desove desde una cama probablemente quitará también a los enemigos desde el fondo —tales como las estrellas de mar, los perforadores de ostras, los cangrejos de barro y las conchas zapatilla. La cosechadora Bailey de ostras mediante escalamiento hidráulico utilizada en la costa del Pacífico (Quayle, 1969), o la cosechadora de almejas, escaladora de la bahía de Chesapeake modificada para recolectar ostras en el este del Canadá (Medcof, 1961), probablemente cumplirá con estos requisitos. Pero estas cosechadoras deberán ser modificadas para retener depredadores pequeños y para funcionar sobre camas debajo de las aguas más profundas del estuario de Long Island (MacKenzie).

La mayoría de las camas de simiente tienen por lo menos 1,000 y mucho más de 5,000 "bushels" de conchas por cada 4,000 m2 enterradas debajo del fondo. Un implemento tal como un cultivador agrícola ancho, con pene- [illegible]

Muchas camas de [illegible] todas tienen más de 1,000 "bushels" de conchas por cada 4,000 m2 sobre la superficie del fondo. Estas conchas son virtualmente inútiles para la postura de las larvas de las ostras, a causa de que están cubiertas con organismos incrustantes. La Oficina de Pesca Comercial está tratando de desarrollar un método para matar a estos organismos antes de la postura de las ostras. Si esto se puede efectuar, el área disponible para una puesta de ostras podría ser expandida grandemente.

El sedimento se puede quitar desde una cama de postura efectivamente mediante el uso de estropajos de estrellas de mar o cortando tablas. El diseño de ambos, de todos modos, puede ser mejorado. El lampazo de estrella de mar puede ser construido más ancho de 3,64 metros y la tabla podría ser construida de modo que no disturbe a los sedimentos debajo de las conchas plantadas. Yo encontré que la mayor parte del sedimento sobre las conchas se origina desde el fondo directamente debajo de las conchas. La cantidad de limo en los sedimentos de fondo varía grandemente. Por esta razón, una tabla que limpia el fondo vigorosamente podría agitar sedimento adicional y empeorar la condición de las conchas sobre algunas camas. Una tabla que pudiera ser remolcada a distancias predeterminadas por arriba del fondo podría quitar al sendimento de las conchas sin producir disturbios en el fondo, sin tener en cuenta su consistencia.

Se necesita utilizar un implemento tal como una amplia cultivadora agrícola con penetración superficial, dientes curvados para recobrar a las ostras enterradas por las tormentas. Los buzos autónomos han visto que las ostras están raras veces enterradas a más de 2½ centímetros por debajo del fondo; el recuperamiento debe ser fácil. Las ostras enterradas por las tormentas siempre han muerto a causa que las compañías nunca han intentado recuperarlas.

El costo del trabajo para seleccionar ostras es demasiado elevado. Un sistema tal cual una cinta transportadora con agujeros y con movimientos de lado y lado para separar a las ostras de las conchas pequeñas vacías y piedras, se podría utilizar para reducir este costo.