



SECCION TECNICA
 CLASIFICACION I. P. C.
 CLASE A 01
 SUBCLASE B

389235

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "UN PROCEDIMIENTO Y SU APARATO PARA LA CRÍA DE PESCADO EN MEDIO CONTROLADO", a favor de MARINE PROTEIN CORPORATION, de nacionalidad norteamericana, domiciliada en New York, N.Y. (EE.UU.), 600 Madison Avenue.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Invención se refiere a un método y su aparato para la cría de pescado en un medio controlado y más particularmente, se refiere a un método y aparato para la cría de pescado de modo intensivo, en un medio controlado, de forma que se consiga el crecimiento óptimo proporcionando además en la utilización del terreno, agua y oxígeno, una eficacia no alcanzada hasta la actualidad, resultando ello en un producto final extremadamente económico, específicamente, pescado para el consumo humano.

- 5. 10. Hay muchas razones por las que es deseable criar pescado en un medio controlado, es decir, un medio que se encuentre al máximo bajo el control del empresario que lleva a cabo la cría del pescado. En dicho medio controlado, el pescado puede ser mantenido fuera del alcance de los peces destructores, se puede proteger contra las enfermedades y se le puede alimentar con dietas óptimas, resultando de ello una proporción de creci-



miento máxima, una consistencia óptima de la carne y sabor agradable. Además, un medio controlado hace posible programar la cantidad de pescado disponible para el mercado a lo largo del año, de modo que se pueda conseguir la utilización más eficaz de las instalaciones de cría del pescado y de los medios de comercialización.

La cría de pescado en un medio controlado es deseable para incrementar las cantidades de pescado para consumo humano disponibles para satisfacer las necesidades y la demanda futura de pescado como alimento. En el futuro, la incidencia del pescado natural para alimentar a la humanidad en los niveles actuales y en los niveles futuros de población puede ser insuficiente, tal como llegó a ser insuficiente la disponibilidad de aves para producción de huevos y carne. Por muchas razones análogas a las que han hecho necesaria la cría controlada de aves para proporcionar un producto económico en suficientes cantidades para mercados de masas, asimismo también, la cría controlada de pescado podría ser comparativamente necesaria para proporcionar pescado como alimento de masas.

De acuerdo con ello, es una principal finalidad de esta invención, proporcionar un método y aparato para la cría masiva de pescado en un medio controlado.

La presente invención prevé la cría de pescado en uno o más depósitos con una densidad elevada, aproximadamente de 0'5 libras por galón de capacidad y llegando hasta 2 libras por galón y con unas condiciones de suministro de oxígeno con densidad de hasta 3 libras por galón. La escala usual es aproximadamente 1'25 libras de pescado por galón de espacio en el depósito. Además, el procedimiento de alta densidad de la presente invención, prevé un flujo de agua a través de uno o cada uno de los depósitos, aproximadamente de un galón por minuto y por de-



pósito, como flujo máximo para cada 10 hasta 20 libras de pescado contenidas en el depósito.

Puesto que el medio en que se cría el pescado es agua con una elevada proporción de oxígeno y al ser deseable en algunos casos e incluso necesario, que el agua esté controlada en cuanto a temperatura dentro de un margen bien determinado y que posea un grado determinado de pureza, se hace necesario utilizar el agua disponible de modo eficaz. De acuerdo con ello, es otra finalidad importante de la invención, proporcionar una utilización óptima del agua disponible, de modo que para cualquier flujo de agua disponible, se pueda criar la cantidad máxima de pescado como producto final.

Es bien conocido que los peces requieren oxígeno disuelto en el agua que forma su medio ambiente, para vivir. Su exigencia de oxígeno es tan crítica, que el nivel de oxígeno disuelto en el agua es un principal factor al determinar la proporción de crecimiento y densidad que el pescado puede tolerar durante el periodo de tiempo en que es mantenido en el agua, durante su cría.

Desde el punto de vista de la economía de una operación de cría de pescado en gran escala, es importante que no se malgaste el oxígeno añadido al agua. Particularmente esto significa que es importante que la mayor parte del oxígeno disponible sea realmente utilizado por los peces. En términos generales, ya se conoce la técnica de burbujear aire en el agua para proporcionar oxígeno para los peces. Sin embargo, éste es un método relativamente ineficaz para suministrar oxígeno a los peces (en términos de utilización de energía), puesto que una gran cantidad de aire se desplaza a través del agua en forma de burbujas que no se pueden utilizar por los peces, abandonando el agua por la superficie libre de la misma, pasando nuevamente a la atmósfera.

5 MAR



Para operaciones a escala reducida, tales técnicas pueden ser satisfactorias en el caso en que el número de peces en cuestión sea relativamente escaso y que su densidad en el agua sea relativamente baja. Sin embargo, las soluciones conocidas para esta

5. cuestión son muy poco prácticas desde el punto de vista coste-
rendimiento aplicado a la cría de pescado en grado masivo.

De acuerdo con ello, es una finalidad principal de esta invención, proporcionar una técnica más eficaz de suministrar oxígeno disuelto al agua que constituye el medio ambiente en que

10. se crían los peces.

Es otra finalidad importante de esta invención, mantener el oxígeno disuelto en el agua a un nivel lo más alto posible. Es importante no solamente alcanzar un nivel de oxígeno disuelto lo más alto posible en el agua, sino también mantener este nivel en todo el volumen del agua en que se crían los peces, de modo que se pueda trabajar con una densidad máxima y se puedan conseguir crecimientos óptimos.

15.

Otra finalidad de esta invención es mantener el oxígeno disuelto en el agua a un nivel elevado de modo continuo, de modo que no solamente esté todo el volumen de agua continuamente con un elevado nivel de oxígeno, sino que éste nivel elevado se mantenga durante todo el periodo de crecimiento de los peces, pudiéndose conseguir las máximas densidades de pescado en el depósito, manteniéndolas sin pérdida de pescado o disminución sustancial en el crecimiento del mismo.

20.

25.

Es otra importante finalidad de esta invención, proporcionar el oxígeno de modo tal que toda la cantidad de oxígeno suministrada quede disuelta. Esto es particularmente importante en el caso en que el oxígeno se suministra en estado relativamente

30. puro.

Para efectuar la cría del pescado con una densidad má-



xima y con una proporción de crecimiento asimismo máxima, es importante que haya un flujo de agua continuo en los depósitos en los que se hace la cría del pescado, de modo que se puedan eliminar toda clase de residuos y también que el agua pueda pasar a través de la serie de tanques de cría de pescado manteniendo elevados niveles de oxígeno en los mismos. De acuerdo con ello, es una importante finalidad de esta invención, conseguir un medio controlado con la condición de un flujo continuo de agua a través de los depósitos en los cuales se hace la cría del pescado.

Puesto que es tan importante suministrar agua, oxígeno y alimentos y eliminar los residuos, es una finalidad general de esta invención proporcionar un método y aparato para la cría de pescado en un medio controlado, que proporcione una utilización óptima del agua disponible, del oxígeno suministrado y de los alimentos, y al mismo tiempo proporcionar una eliminación eficaz de los residuos de metabolismo y otros residuos, de modo que se pueda conseguir un sistema de cría de pescado de carácter práctico desde el punto de vista de coste-rendimiento. Tal como quedará evidente por la siguiente descripción detallada de los dibujos referentes a una realización preferente, hay muchas finalidades que se podrían enunciar para esta invención. Sin embargo es en la combinación de las técnicas que proporcionan la posibilidad de lograr dichas finalidades, en las que reposa de modo más significativo la presente invención.

Para esta finalidad, la presente invención proporciona un método de cría de pescado con una densidad elevada y en un medio controlado, comprendiendo las fases de confinar el pescado en un espacio de estructura general vertical en el que existe el flujo continuo de agua en sentido ascendente a través de dicho espacio.



La presente invención proporciona además un método de cría de pescado con elevada densidad y en medio controlado, comprendiendo las fases de confinar el pescado en una pluralidad de espacios en disposición sensiblemente vertical y haciendo pasar el agua con un flujo en serie a través de dichos espacios o recintos, teniendo lugar el flujo del agua desde la parte alta de cada recinto al fondo del recinto siguiente.

La presente invención proporciona además un aparato para utilizar de modo que se consigan cualesquiera de las finalidades dichas en la cría de pescado con alta densidad, en medio controlado, incluyendo dicho aparato un depósito, un conducto para el suministro de agua a una cierta zona en el fondo del depósito y elementos para la recogida y la limpieza del agua, destinados a recoger el agua que sale de la parte alta de cualquier depósito.

El aparato proporcionado por la presente invención puede incluir una serie de dichos depósitos, conductos que conectan dichos depósitos para conseguir el flujo continuo del agua hacia arriba a través de los diferentes depósitos y un dispositivo entre los diferentes depósitos sucesivos para airear el agua que fluye de un depósito al siguiente.

En una realización preferente de la invención, una serie de grandes depósitos y un canal de eliminación final, están conectados en serie de modo que el agua circule de modo secuencial a través de los depósitos y del canal final, empezando en el primer depósito y terminando en el canal de eliminación de evacuación.

El agua introducida en el primer depósito se encuentra lo más cerca posible de la saturación mediante oxígeno. Esta agua saturada de oxígeno se introduce en el fondo del primer depósito y se eleva a la parte alta del mismo, de la cual rebosa. En el punto de rebose, una malla recoge los residuos. El agua choca en



tonces sobre un dispositivo en forma de embudo, para conseguir turbulencia. Un tubo en comunicación con el agua que fluye entre los diferentes depósitos proporciona la aireación.

5. Durante el paso a través del primer depósito, se introduce oxígeno adicional al agua para mantener dicha agua lo más próxima a la saturación de oxígeno que sea posible, compensando de este modo el oxígeno usado por los peces cuya cría se efectúa en el primer depósito.

10. Este proceso de introducción de oxígeno en el agua así como la aireación del agua e introducción del fenómeno de turbulencia se repite hasta que el agua ha pasado sucesivamente por una pluralidad de depósitos. Al abandonar el último depósito, el agua es aireada nuevamente y se somete nuevamente a turbulencia, siendo introducida finalmente en un canal o depósito de evacuación en el cual se cría asimismo pescado.

15. Se puede inyectar oxígeno haciéndolo burbujear en forma de finas partículas, por ejemplo con diámetros de 0'1 a 0'5 milímetros, en el agua que forma el medio ambiente en el que se hace la cría del pescado; preferentemente con densidades por lo menos de 6 libras por pié cúbico de agua. El suministro de agua fluye continuamente, por ejemplo, desde el fondo a la parte alta de un gran depósito. El agua introducida, lo es con un contenido de oxígeno disuelto tan próximo como sea posible a la saturación. Además se puede añadir oxígeno no disuelto en forma de pequeñas burbujas en el fondo del depósito, destinándose a desplazarse con el agua desde el fondo del depósito hasta la parte alta del mismo. Al utilizar el pescado en el depósito el oxígeno no disuelto en el agua, el oxígeno en forma de un gran número de pequeñas burbujas se disolverá en el agua, para reemplazar al oxígeno utilizado por los peces.

30. Se suministra oxígeno en cantidad suficiente de modo



que se pueda lograr un estado lo más próximo posible a la saturación de oxígeno en el agua. Sin embargo, en consideración al coste, la cantidad de oxígeno que se puede suministrar en forma de burbujas se mantiene tan reducido como sea necesario para mantener un estado lo más próximo posible a la saturación en el depósito, de modo que se pierda la menor cantidad posible de oxígeno por emisión de burbujas en la superficie superior del depósito.

Así pues, el agua fluye de modo continuo a través del sistema de depósitos en el que se efectúa la cría de pescado. Al fluir el agua, los residuos del metabolismo y otros residuos añadidos al agua por los peces, se deben eliminar para asegurar un estado sanitario óptimo y la mejor proporción de crecimiento posible de los peces. Por oxigenación, aireación y turbulencia se pueden eliminar estos residuos o bien se pueden contrarrestar. Una serie de grandes depósitos (cuatro depósitos según una realización preferente) y un canal o depósito único de eliminación, proporcionan una eficiente utilización del agua. El pescado se puede criar en los cuatro tanques dichos con una elevada densidad, mientras que el pescado en el canal de eliminación, que tiene el medio ambiente menos favorable, puede ser criado con una densidad mucho menor. La combinación de depósitos principales y de salida, proporciona la utilización más eficaz del agua disponible y del oxígeno suministrado.

Para la mejor comprensión de la invención y del método de su realización, se describirá la misma con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1, es una vista esquemática en perspectiva de la disposición utilizada en la presente invención, mostrando una realización preferentemente que utiliza cuatro tanques principales y un depósito de salida.



La figura 2 es una vista esquemática en alzado de los cuatro depósitos principales y el de salida.

La figura 3 es una vista esquemática mostrando el tratamiento del agua entre dos depósitos.

5. La figura 4 es una representación esquemática de uno de los depósitos mostrando las técnicas de inyección de oxígeno en partículas de pequeño tamaño en el agua.

- Con referencia a las figuras, una realización preferente de este sistema de cría de pescado, emplea cuatro depósitos, 10. -10-, -11-, -12- y -13- así como un canal de eliminación -16-. El agua, que se puede bombear desde un pozo, es almacenada en un depósito -18- a un nivel situado por encima de la parte alta del primer depósito -10-, de modo que exista una cierta altura hidrostática de agua para forzar el paso de la misma a través de 15. los depósitos -10-13-.

- El agua fluye del depósito de reserva -18- a través de los conductos -19- para descargarse al fondo del primer depósito -10-. El agua fluye entonces verticalmente hacia la parte alta del primer depósito -10-, llegando a un borde sobreseidor en la 20. parte alta del primer depósito -10-. El agua fluye desde el anillo sobreseidor a través de la unidad de tratamiento -22-, y de allí, a través del conducto -23-, al fondo del segundo depósito -11-, en el que se repite el proceso de flujo de agua hacia arriba hacia un anillo circundante sobreseidor y después, hacia otra 25. unidad de tratamiento -24-.

- El nivel superior del agua en el primer depósito -10-, se encuentra unos pocos pies más alto que el nivel del agua en el segundo depósito -11-, de modo que habrá suficiente altura hidrostática de agua para forzar un gran volumen de agua a través del 30. segundo depósito -11-. La relación entre el segundo depósito -11- y el tercero -12-, así como la relación entre el tercer depósito



-12- y el cuarto -13-, son esencialmente las mismas que entre el primer depósito -10- y el segundo depósito -11-. De modo similar, cada uno de los cuatro depósitos -10-, -11-, -12- y -13-, así como las cuatro unidades de tratamiento -22-, -24-, -26- y 5. -28-, funcionan de modo esencialmente igual. La estructura de la unidad de tratamiento -22-, se muestra en la figura 3.

El agua procedente del cuarto depósito -13-, después de ser forzada a pasar a través de la cuarta unidad de tratamiento -28-, pasa a un gran canal o estanque de eliminación -16-, en 10. el cual se crían también peces, aunque no en la misma densidad que en los cuatro tanques -10-13-.

Así pues, la disposición conjunta mostrada en las figuras 1 y 2 suministra un flujo continuo de agua a través de los cuatro depósitos -10-13- y del canal o estanque de eliminación 15. -16-. Proporciona un flujo vertical de agua dirigido hacia arriba en cada uno de los depósitos -10-13-. Proporciona además el tratamiento del agua en las unidades -22-28- para oxigenar la misma, filtrarla eliminando los residuos y eliminando asimismo la mayor cantidad posible de anhídrido carbónico y amoníaco.

20. Además, en la base de cada uno de los tanques -10-13-, se pueden inyectar burbujas de oxígeno de modo que las burbujas se desplazan hacia arriba con el agua y mantienen una condición de disolución de oxígeno próxima a la máxima. La figura 4, muestra una técnica para inyectar burbujas de oxígeno en el agua de 25. cada depósito para la cría de pescado.

En la realización mostrada, se prevé que cada uno de los depósitos -10-13- contendrá aproximadamente 5.500 galones de agua. Una combinación de cuatro depósitos de dicho tipo, conectados para flujo en serie de agua en combinación con un depósito 30. de eliminación conectado al sobreseidor del cuarto depósito parece proporcionar una disposición casi óptima, desde el punto de vista



- de utilización eficaz del agua. De este modo, se puede criar un peso máximo de pescado por unidad de agua que fluye por minuto. Así pues, el cuarto depósito -13-, proporcionará los medios para una cría de pescado con una densidad menor que la máxima que se consigue en el primer depósito -10-. Además, el canal de eliminación -16- proporcionará también una densidad de cría de pescado sustancialmente menor. Sin embargo, usualmente no se hará burbujear oxígeno a través del canal de eliminación -16-, puesto que la utilización del mismo sería poco eficaz.
- 5.
10. Sin embargo al tener el agua y el canal de eliminación -16- una gran superficie expuesta a la atmósfera, tenderá ésta a absorber oxígeno de la atmósfera y a eliminar el amoníaco asimismo a la propia atmósfera.
- La figura 3 muestra una realización preferente para
15. las unidades del tratamiento de agua -22-30-. Alrededor del anillo superior del depósito -10-, se encuentra un canal periférico anular -40-, en el cual fluye el agua procedente del depósito -10-. Una malla -42-, de tipo anular, impide que los peces del depósito puedan caer al canal anular -40-. La malla -42- es de
20. un octavo de pulgada, de modo que puede retener la mayor parte de los desperdicios residuales.
- El canal -40- tiene por lo menos dos aberturas en su borde inferior externo. Se muestra una de las aberturas -44-. La otra abertura es idéntica a la -44- y no se muestra. Durante el
25. funcionamiento, la abertura -46- queda taponada y fluye el agua del canal anular -40- a través de la abertura -44- hacia el aparato en forma de embudo situado debajo de la abertura -44-.
- La estructura dispuesta debajo de la abertura -44- incluye el conducto -23- que conecta al segundo tanque -11-. La
30. parte superior del conducto -46- desemboca en un embudo de mayores dimensiones -48-. Dentro del embudo de mayores dimensiones



-48- queda dispuesta una tubería de aireación -50-, la cual se prolonga hacia abajo en el conducto -46- en una longitud sustancial, tal como ocho pulgadas, en una cierta realización. Fijado a la parte alta del conducto de aireación -50- se encuentra un embudo menor -52- que está dispuesto directamente debajo de la

5. abertura -44-.

El agua de la abertura -44- cae en el embudo más pequeño -52-, chocando sobre el mismo y llegando al embudo mayor -48-. Esto crea un grado de turbulencia que sirve para hacer que

10. la mayor parte del dióxido de carbono y una cierta parte del amoníaco, se transfieran desde el agua a la atmósfera. El extremo superior de la tubería de aireación -50- se prolonga hacia la atmósfera y se encuentra por encima del nivel de agua existente en el embudo mayor -48-. El flujo rápido e importante de agua entre

15. los diferentes depósitos y a través del conducto -46- (el cual puede tener un diámetro de cuatro pulgadas en una realización de terminada), provocará la succión de aire a través de la tubería de aireación -50- por un efecto venturi, de modo que se inyectarán burbujas de aire en el agua corriente y se llevarán al depósito

20. -11-. Por este medio, se asegura en el agua inicialmente inyectada en el depósito -11-, un contenido de oxígeno que se acerca al máximo. Por medio de la disposición mostrada en la figura 3, se posee un mecanismo simple y económico para conseguir varias funciones de tratamiento de agua. Además, se pueden hacer unas

25. aberturas en forma de orificios en los conductos -19-, -23- para aspirar aire en cantidades adicionales si ello es necesario, para asegurar la entrada de agua saturada de oxígeno en cada uno de los depósitos -10-13-.

Los residuos que se recogen en la malla -42- tendrán

30. que ser eliminados periódicamente. La disposición mostrada en la figura 3 hace dicha eliminación particularmente conveniente y



económica. Para eliminar los residuos, la abertura -44- está taponada y la segunda abertura del canal dicho está abierta. Esta segunda abertura, que está en separación aproximadamente radial con respecto a la primera abertura -44-, no se muestra. Un operario utiliza entonces un cepillo para eliminar los residuos que se encuentran en la superficie interna en separación radial, de la malla -42-, a través de las aberturas de la malla, de modo que es transportado a la segunda abertura del canal, por el flujo de agua desde el depósito -10-. Los residuos se reciben en un depósito de recogida (no mostrado). Después de que se han eliminado los residuos del modo dicho de la malla -42-, la segunda abertura es taponada y la primera abertura -44- queda abierta.

El sistema antedicho está previsto para su adecuación a los diferentes tipos de residuos de metabolismo, de modo tal que se consiga un sistema económico para la cría de pescado. Ciertos residuos de metabolismo quedan reducidos y eliminados por métodos relativamente simples y económicos. La malla -42- elimina la mayor parte de los residuos. El embudo de salpicadura -52- elimina la mayor parte del anhídrido carbónico y una cierta cantidad de amoníaco. En combinación, este sencillo tratamiento selectivo del agua, prolonga el uso de la misma de modo considerable. Cuando se combina además con la aireación y la inyección de oxígeno, así como una amplia capacidad de flujo continuo de agua, el resultado neto es un óptimo uso de los recursos disponibles; particularmente de los recursos de agua y oxígeno.

Con referencia a la figura 4, el depósito cilíndrico -10- está particularmente adaptado para su empleo en esta invención, puesto que es relativamente fácil introducir las burbujas de oxígeno por encima de la superficie del piso -52- del depósito, de modo que las burbujas ascenderán en la totalidad del de-



pósito y servirán para la finalidad de suministrar oxígeno al agua -53- de cualquier parte del depósito -10-.

5. El piso -52- del depósito -10- puede ser de tipo poroso, con poros de pequeñas dimensiones, a través de los cuales se inyecta el oxígeno al depósito, con un tamaño de burbujas preferentemente entre 0'1 y 0'5 mm. en diámetro. El diámetro de estas burbujas disminuirá al desplazarse éstas hacia arriba a través del depósito, disolviéndose en el agua.

10. El fondo o piso poroso fino, puede estar compuesto de piedra de carborundum o de cualquier otro tipo similar difusor. De modo alternativo, el piso puede estar cruzado mediante una fina malla de tubos de nylon, hacia cuyo interior se bombea el oxígeno.

15. En la realización mostrada, la base o piso difusor -59- tiene una cámara -54- debajo del mismo, hacia la cual se bombea oxígeno gaseoso bajo presión, por medio de una bomba -56-, desde una fuente generadora de oxígeno -58-. La presión en la cámara -54- se tiene que mantener suficientemente alta para que el oxígeno pase a través del difusor -59- hacia el agua -53- que forma el medio vital de los peces.

20. El agua es suministrada al depósito -10- a través de un conducto -23- que tiene una abertura -60- en el fondo -52- del depósito -10- ó cerca del mismo. El agua suministrada, está completamente saturada ó casi saturada, de oxígeno.

25. Es importante que las burbujas de oxígeno sean introducidas en la base del depósito -10- aproximadamente en la misma zona del depósito en la que el agua se encuentra a la mayor presión, para asegurar que el oxígeno quedará disuelto en su totalidad.

30. Asimismo es importante que el diseño del depósito y la manera en que el agua es introducida en el depósito, sean de



- naturaleza tal que el agua fluya sustancialmente en todo el volumen del depósito y transporte oxígeno sustancialmente a través de la totalidad del depósito, de modo que la totalidad de dicho depósito pueda ser totalmente empleado para la cría de
5. pescado. De este modo se puede conseguir una densidad máxima, logrando la mayor eficacia en la utilización del agua y el oxígeno. Para asegurar que el agua fluya a través de la totalidad del depósito -10-, se introduce la misma en el fondo del depósito, de modo tal que fluya radialmente hacia afuera sobre la
10. superficie de fondo del depósito y hacia arriba a través del depósito, hasta la parte alta del mismo.

Debe tenerse en cuenta, en relación con estas disposiciones de flujo de agua y de utilización de oxígeno, que el oxígeno y el agua se emplean para la cría de pescado comestible con

15. densidades muy elevadas.

La densidad de pescado en el agua que contempla la presente invención como posible es una densidad por lo menos de 6 libras de pescado por pie cúbico de agua. Para conseguir este tipo de densidad, se requerirá un flujo rápido y continuo de agua

20. altamente oxigenada, para eliminar cualesquiera residuos de metabolismo que inhiban el crecimiento y proporcionar oxígeno estimulador del crecimiento. De este modo, la verdadera consideración económica, es el número de libras por pez que se pueden conseguir por unidad de flujo de agua, por minuto. Se prevé que esta invención

25. permitirá el mantenimiento por lo menos de 50 libras de pescado para cada galón por minuto, de flujo de agua. Así pues, la elevada densidad que se hace posible por esta invención, reporta una utilización muy intensa del volumen del agua disponible y requiere un flujo de agua muy sustancial. Esto significa la utilización

30. de una gran cantidad de oxígeno y de una gran cantidad de agua. Puesto que el oxígeno y el agua son costosos, es esencial

389235

5 MAR 1951



la utilización eficiente de los miamos para mantener los costos del producto final, pescado para consumo humano, en un valor mínimo. Es por esta razón final que es de considerable importancia que el oxígeno sea introducido en el mismo lugar que se introduce el agua y que el oxígeno y el agua fluyan y se desplacen a través de la totalidad del volumen del depósito en cuestión.

Una ventaja de esta utilización óptima del agua en la cría de pescado, es que hace posible la utilización de diferentes depósitos en cascada para la cría de pescado. Esta disposición de depósitos es altamente eficaz, pero no puede funcionar bien si no se proporciona agua muy rica en oxígeno.

Otra ventaja de la cría de pescado en agua en la que es abundante el oxígeno, es que dicho oxígeno abundante puede compensar parcialmente los niveles de toxicidad y desperdicios en el agua. El pescado puede vivir en condiciones favorables en aguas saturadas de oxígeno y sin embargo la toxicidad en el agua con niveles de oxígeno normales, sería perjudicial.

El agua introducida lo es en una condición en la que se encuentra casi completamente saturada de oxígeno. Para agua a una temperatura aproximadamente de 50° F, un nivel de 9'5 a 10'0 miligramos por litro de agua puede ser próximo a la saturación. Las burbujas de oxígeno que pasan a través del difusor -59- mantienen por lo tanto, en lo posible, la saturación de oxígeno disuelto en la totalidad del depósito. Esto es de la mayor importancia para asegurar que el crecimiento del pescado será lo más rápido posible. Esencialmente, la proporción en la cual tendrá lugar el crecimiento del pescado, será una función de la cantidad de oxígeno disuelto disponible.

Aunque el solicitante cree que es preferible emplear oxígeno en un estado tan puro como sea posible, se podrá también



y algunas veces ello será económicamente deseable, emplear aire en vez de oxígeno. Indudablemente, ello será función del coste de proporcionar oxígeno relativamente puro y función del tamaño de la instalación de cría de pescado, determinando todo ello el punto en el cual es económicamente preferible utilizar oxígeno en vez de aire.

Sin embargo, para las instalaciones de cría de pescado de menores dimensiones y para aquellas localizaciones en las que el coste de suministro de oxígeno podrá ser demasiado elevado, se puede emplear aire, aunque con un rendimiento algo menor que con la utilización de oxígeno. Las mismas consideraciones básicas que se aplican a la forma preferente de esta invención en la cual se emplea oxígeno, también serán válidas para las realizaciones en las que se utilice aire. Las partículas de aire deben ser pequeñas, en un margen entre 0'1 y 0'5 milímetros en diámetro, en el momento de su inyección en el agua. El agua suministrada debe estar lo más saturada posible con oxígeno. Las burbujas en el agua deben desplazarse juntamente desde una zona de introducción del depósito a la zona de salida del mismo.

Cuando se emplea aire, sin embargo, habrán burbujas que se evacuarán por la salida o por la superficie del depósito, puesto que la mayor parte del aire está compuesto por nitrógeno. En el caso que el depósito de referencia es suficientemente profundo de modo que se cree una presión importante en el fondo del mismo, el aire introducido en pequeñas burbujas tendrá que ser forzado a suficiente presión, debiendo por lo tanto ser inyectado en el tanque. Esto puede causar embolia y otros daños a los peces. Sin embargo, la utilización de una corriente de aire burbujeando continuamente a través de un depósito, puede tener el efecto de recoger la mayor parte sinó la totalidad de este nitrógeno en exceso, reduciendo el riesgo de embolia y de daños



en los peces. Sin embargo, el riesgo existe y ésta es una de las razones por las que se prefiere un burbujeo de oxígeno relativamente puro.

5. Cuando se opera con aire, el flujo continuo de agua adquiere una importancia adicional para asegurar que el anhídrido carbónico del aire no se llegue a acumular. Además, puesto que será necesario un flujo continuo de agua en cualquier caso en que se efectúe la cría de pescado con elevada densidad, el problema de acumulación de anhídrido carbónico no debe ser
10. significativo.

- Cada uno de los depósitos puede ser cerrado en su parte alta para impedir la introducción de otros contaminantes adicionales del aire hacia los depósitos. Además, la utilización de depósitos cerrados en la parte alta y de materiales opacos para
15. el cuerpo de los depósitos, permite efectuar el control de la iluminación en los depósitos, lo cual en ciertos aspectos y con ciertas especies, controla o influye en el comportamiento y actividad de los peces.

- El agua se puede bombear a través de los depósitos con
20. velocidades variables y de modo intermitente, para limitar los costes de bombeo y proporcionar simultáneamente suficiente oxígeno y control de desperdicios.

- La localización preferente del sistema de acuerdo con la presente invención es geográficamente en el lugar en que exista una temperatura ambiente apropiada a lo largo de todo el año
25. y un suficiente volumen de agua natural para las especies que se deseen criar.

- La presente invención tal como se describe anteriormente, proporciona un método y aparato para la cría de pescado
30. con alta densidad con un rendimiento que no había podido ser alcanzado hasta la fecha. Permite que el empresario que se dedica



a la cría de pescado pueda aislar el pescado de la acción de los animales dañinos y puede restringir el consumo de alimentos por los peces a los tipos más apropiados para que éstos puedan adquirir las características deseadas en cuanto a calidad y cantidad de carnes.

5. La presente invención proporciona un control eficaz y exacto de la temperatura, desperdicios, oxígeno y alimentos. Proporciona asimismo un control instantáneo y continuo del pescado, de modo que se pueden interceptar en su inicio cualesquiera ataques de parásitos o de enfermedades, permitiendo tomar las medidas profilácticas adecuadas antes de que ocurran pérdidas graves.

10. Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del procedimiento descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de invención:

1.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, caracterizado por una fase inicial de confinar el pescado en un espacio de estructura general vertical, provocando el flujo continuo de agua hacia arriba, a través de dicho espacio.

2.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según la reivindicación 1, en el cual el espacio es completamente cerrado.

3.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por la fase de oxigenar de modo continuo dicha agua antes de su paso hacia arriba a través del espacio mencionado.

4.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pes-



389235

cado en medio controlado, según la reivindicación 3, caracterizado por la fase de burbujear oxígeno continuamente u otro gas que contiene oxígeno, dentro de dicha agua, desde el fondo del espacio mencionado.

5. 5.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según la reivindicación 4, caracterizado porque las burbujas tienen un diámetro comprendido principalmente entre 0'1 y 0'5 milímetros.

6.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque las burbujas son de oxígeno sustancialmente puro.

7.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque las burbujas son de aire atmosférico.

8.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la densidad de pescado en el espacio en cuestión se encuentra entre 0'5 a 3 libras por galón (medida U.S.) y preferentemente en un orden de 1'25 libras por galón.

9.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según la reivindicación 8, caracterizado porque el flujo de agua a través del espacio en cuestión oscila entre 0'1 y 0'5 galones (medida U.S.) por libra de pescado confinado en el interior de dicho espacio.

10.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según cualesquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por una fase en la que se efectúa una variación intermitente del flujo de agua a través de dicho espacio.





11.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por la añadidura de productos nutrientes al agua antes de su introducción en el espacio en cuestión.

12.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por la añadidura de antibióticos compatibles, fungicidas, pesticidas o agentes antiparasitarios, al agua antes de su entrada en el espacio en cuestión.

13.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el confinamiento del pescado en una pluralidad de dichos espacios verticales, haciendo pasar el agua en serie a través de dichos espacios, teniendo lugar el flujo de agua desde la parte alta de cada espacio hacia el fondo del espacio subsiguiente.

14.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según la reivindicación 13, caracterizado por la aireación de dicha agua durante su paso entre dichos espacios.

15.- Un Procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según la reivindicación 13 ó 14, caracterizado por la introducción de turbulencia en el agua que sale de la parte alta de dicho espacio, antes de que el agua sea introducida al fondo del espacio subsiguiente.

16.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según la reivindicación 15, caracterizado porque dicha turbulencia se lleva a cabo en presencia de aire atmosférico.

17.- Un procedimiento y su aparato para la cría de



pescado en medio controlado, según la reivindicación 16, caracterizado por la introducción de aire atmosférico en el agua, después de someter a la acción de turbulencia el flujo de la propia agua.

5. 18.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17, caracterizado por hacer pasar el agua que sale del espacio terminal de dicha pluralidad de espacios útiles, a un canal de eliminación, confinando pescado en dicho canal de eliminación.

10. 19.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, caracterizado por la extracción de los residuos del agua al salir ésta de los correspondientes espacios de trabajo.

15. 20.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 19, caracterizado por la reducción por lo menos parcial de la concentración de anhídrido carbónico disuelto en el agua y amoniaco al salir el agua de sus respectivos espacios útiles.

20. 21.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, caracterizado porque el aparato incluye un depósito, un conducto para el suministro de agua a una cierta localización en el fondo del depósito y medios para la recogida y cribado del agua para recoger el agua que fluye desde la parte superior del depósito.

25. 22.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según la reivindicación 21, caracterizado porque el depósito comprende un elemento de cierre superior.



23.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según la reivindicación 21 ó 22, caracterizado porque el depósito tiene una altura mucho mayor que su anchura.

5. 24.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según la reivindicación 21, 22 ó 23, caracterizado porque los elementos de recogida de agua y de cribado de la misma están comprendidos en un canal de recogida de agua que rodea el depósito en su parte superior, disponiendo de una malla perforada que rodea la parte alta del depósito y que se extiende hacia arriba desde el mismo.

10. 25.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 24, caracterizado por un dispositivo para inyectar una corriente de burbujas de gas de pequeño diámetro que contiene oxígeno hacia el interior de dicho depósito, en una cantidad suficiente para mantener el contenido de oxígeno disuelto del agua en un estado próximo a la saturación, estando en comunicación dicho dispositivo de inyección con el depósito
15. en una posición tal, que las burbujas de gas serán transportadas sustancialmente a través del depósito, siendo suficientemente pequeño el diámetro de dichas burbujas de gas para que sustancialmente todo el oxígeno contenido en las mismas se disuelva en el agua en circulación antes de que las burbujas emerjan
20. del agua.

26.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según la reivindicación 25, caracterizado porque el dispositivo de inyección forma burbujas de gas que tienen un diámetro en 0'1 a 0'5 milímetros.

30. 27.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según la reivindicación 25 ó 26,



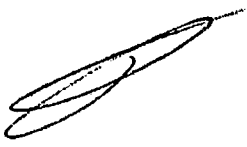
caracterizado porque el dispositivo de inyección de gas está separado por una placa de material dotado de orificios, que constituye una de las paredes de una cámara cerrada.

28.- Un procedimiento y su aparato para la cría de
5. pescado en medio controlado, según la reivindicación 25 ó 26, caracterizado porque el dispositivo de inyección de gas está separado por tubos perforados de material plástico.

29.- Un procedimiento y su aparato para la cría de
10. pescado en medio controlado, según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 28, caracterizado por un sistema de bombeo selectivamente controlable, de desplazamiento variable, para suministrar agua a dicho conducto en volúmenes determinados durante unos periodos de tiempo previamente escogidos.

30.- Un procedimiento y su aparato para la cría de
15. pescado en medio controlado, según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 29, caracterizado por comprender una serie de depósitos, conductos que conectan dichos depósitos permitiendo el flujo continuo de agua hacia arriba a través de sucesivos depósitos y un dispositivo situado entre cada dos depósitos
20. sucesivos para airear el agua que fluye desde un depósito al depósito subsiguiente.

31.- Un procedimiento y su aparato para la cría de
25. pescado en medio controlado, según la reivindicación 30, caracterizado porque dichos dispositivos de aireación incluyen un tubo de aireación que tiene un extremo de entrada y un extremo de salida, estando insertado dicho tubo de aireación en el conducto situado entre dos tanques sucesivos, teniendo el extremo de salida de dicho tubo de aireación su eje sustancialmente alineado con la dirección del flujo de agua a través de dicho conducto y quedando expuesto el extremo de entrada de dicho tubo a la
30. atmósfera, con lo que el flujo rápido de agua a través de dicho





conducto introducirá una sustancial cantidad de aire en el flujo de agua.

32.- Un procedimiento y su aparato para la cría de pescado en medio controlado, según las reivindicaciones 30 ó 31
5. caracterizado por comprender un dispositivo de tratamiento de agua entre cada dos tanques sucesivos, para modificar por lo menos parcialmente el agua que fluye de un depósito al depósito siguiente.

33.- Un procedimiento y su aparato para la cría de
10. pescado en medio controlado, según la reivindicación 32, caracterizado porque el dispositivo de tratamiento del agua comprende elementos para interrumpir el flujo del agua para recombinar el flujo del agua con una acción de salpicadura.

34.- Un procedimiento y su aparato para la cría de
15. pescado en medio controlado, según cualquiera de las reivindicaciones 30 a 33, caracterizado porque el depósito extremo de dicha serie de depósitos efectúa su descarga en un canal de eliminación y que se incorporan dispositivos de aireación y del tratamiento del agua en dicho conducto de descarga que sale del
20. tanque terminal.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

35. "UN PROCEDIMIENTO Y SU APARATO PARA LA CRÍA DE
25. PESCAO EN MEDIO CONTROLADO".

Consta la presente memoria de veintiséis hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos uni

389235

5 MAR



dos a la misma.

Barcelona, 5 MAR. 1971

P.A. de MARINE PROTEIN CORPORATION,

ALFONSO DURÁN
p. p.

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Luis Durán".

Fdo.: Luis Durán Benejam

JR/pc.

A large, stylized handwritten signature or set of initials, possibly "JR/pc", written in dark ink.