
Acuicultura

Acuicultura



Autora:
Valeria Jotchenkova

Acuicultura

Curso financiado y adaptado para eLibro por:
Asociación Rafael Ayau (ARA)
ISBN: 978-9929-790-38-4

© ARA, 2020
Guatemala, Centroamérica.
informacion@uomac.net

Este e-Libro puede ser reproducido
citando la fuente.



Índice

Biografía de la autora vi

Introducción viii

UNIDAD I Sistema de pesca. Su historia, formas y perspectivas de desarrollo

Capítulo I Sistema de pesca **11**

UNIDAD II El agua y la vida del estanque

Capítulo II Propiedades físicas y químicas del agua **29**

Capítulo III La flora del agua: Agua dulce ... **46**

Capítulo IV Fauna de cuerpos de agua dulce **64**

Capítulo V Condiciones de la acuicultura en el océano Atlántico **96**

Capítulo VI Condiciones de la acuicultura en el océano Pacífico **117**

UNIDAD III Metodología para la creación de una planta de acuicultura

Capítulo VII La acuicultura como negocio **137**

Capítulo VIII Gestión de una planta de acuicultura **153**

UNIDAD IV Instalaciones de ciclo cerrado de suministro de agua

Capítulo IX Instalaciones de ciclo cerrado de suministro de agua **171**

Capítulo X Métodos de purificación del agua **186**

Capítulo XI El modelo más simple de una planta de ciclo cerrado de suministro de agua. Métodos de control y ventajas de las plantas de ciclo cerrado de suministro de agua. ... 203

UNIDAD V Granjas tipo pecera

CAPÍTULO XII Métodos de organización de las granjas tipo pecera 223

CAPÍTULO XIII Biotecnología de siembra de peces comerciales en peceras en cuerpos de agua dulce (en el caso de la trucha) 246

CAPÍTULO XIV Cultivo de peces en peceras en el mar 261

CAPÍTULO XV Cultivo de truchas y esturiones en peceras 279

UNIDAD VI Granja lacustre intensiva

CAPÍTULO XVI Características generales de las granjas lacustres 296

CAPÍTULO XVII Organización de la granja lacustre 314

CAPÍTULO XVIII Métodos para limpiar el estanque y el depósito 330

UNIDAD VII Maricultura

CAPÍTULO XIX Mejillones y su estructura 357

CAPÍTULO XX Reproducción y desarrollo de mejillones 371

CAPÍTULO XXI Enfermedades, parásitos y enemigos de los mejillones 385

CAPÍTULO XXII Estructura y desarrollo de las ostras **400**

CAPÍTULO XXIII Alimentación, enfermedades y enemigos de las ostras. Especies cultivadas de ostras **415**

UNIDAD VIII Historia y desarrollo de la acuicultura en América Latina.

CAPÍTULO XXIV Producción acuícola en la región **437**

CAPÍTULO XXV Segmentos de la acuicultura en desarrollo en América Latina y el Caribe **455**

Conclusión 471

Evaluación Final 474

Bibliografía 475

Webliografía 477

Fuente de fotos 478

Biografía de la autora



Valeria Jotchenkova

La autora del curso es una jóven investigadora - ingeniera, especialista en problemas de ecología y lugar de los humanos en la naturaleza.

Valeria Jotchenkova es ingeniera por la Universidad de tecnología química “Dmitry Mendeleev” en Moscú, Rusia. Desde sus primeros años de estudios se ha preocupado por problemas de la protección del medio ambiente, así como la sobrevivencia del hombre en diversos nichos ecológicos.

Su tesis de maestría ha sido: *Elaboración de la metodología de análisis de las impurezas asociadas y ocasionales en los telururos de cadmio y zinc en el medio ambiente.*

Valeria Jotchenkova está terminando su tesis de Doctorado sobre los problemas de manejo de medio ambiente en la Universidad de tecnología química “Dmitry Mendeleev”, donde trabaja como investigadora en el proyecto título «Desarrollo de un método de espectrometría de masas con la plasma acoplado inductivamente para la determinación de las impurezas CdZnTe y ZnTe», así como en el proyecto de inetifiación de las impurezas asociadas y ocasionales en los telururos de cadmio y zinc en el medio ambiente. Es joven, pero tiene una experiencia de trabajo de campo en diversos sitios de Rusia.

Desde 2013 trabaja también como catedrática en la universidad, dictando cursos sobre los diversos aspectos de la protección del medioambiente, así como mineralogía y clasificación de suelos, métodos de purificación de las emisiones industriales.

Dictó cursos y organizó entrenamientos en el Instituto de Investigación de Genética de la Academia de Ciencias de Rusia.

Ha publicado 20 artículos sobre los temas relacionados con la composición de la corteza y minerales de la tierra, polución del espacio amosférico de los territorios, influencia de las emisiones de la producción industrial en la composición de suelos y atmósfera, tipos de analisis fisico-quimico de los suelos y el agua, sustancias uncluidas en los medicamentos, etc.

Tiene certificado internacional de GMP (Good Manufacturing Practice). Participa en los Simposios cientifico-prácticos internacionales sobre ecología y es Miembro permanente del Seminario del Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Rusia.

Introducción

El cultivo de organismos acuáticos se originó en China hace 3.5-4 mil años. Actualmente, la ciencia y la práctica tienen un amplio conocimiento en esta área. La producción mundial de acui- y maricultura se estima en millones de toneladas y aumenta continuamente. Si en 1984 esta producción ascendió a 7 millones de toneladas, ya en 1993 eran 16 millones de toneladas. Este volumen de producción anual se estima en $30 mil millones.

La industria no solo proporciona alimentos para toda la población de nuestro planeta, sino que también contiene millones de empleos en el mundo.

La acuicultura de agua dulce existe como un cultivo de carpas, truchas, esturiones, peces herbívoros y, en menor medida, cangrejos de río.

La acuicultura marina está representada por el salmón del Lejano Oriente (salmón rosado, keta, sima, etc.), salmón del Atlántico, salmón, col rizada, mejillones, vieiras, ostras.

Las estrictas restricciones ambientales destinadas a minimizar la contaminación de las granjas piscícolas y acuícolas en el mundo han servido como un incentivo para el rápido desarrollo tecnológico de las plantas de ciclo cerrado de suministro de agua (PCA).

Además, el reciclaje del agua proporciona una producción más alta y más estable de productos acuícolas con menos riesgo de enfermedades, así como mejores oportunidades para controlar los parámetros que afectan el crecimiento en los criaderos.

La tecnología de reciclaje de agua también implica que ya no es necesario ubicar viveros en áreas vírgenes cerca de los ríos. Ahora se pueden construir en casi cualquier lugar donde haya, mucho menos que antes, una fuente de agua pura y libre de patógenos.

La piscicultura en peceras es otra de las formas industriales de cultivo de peces más prometedoras y rentables.

Las granjas de peces de peceras, ubicadas directamente en cuerpos de agua con un régimen de agua fisicoquímico favorable para los peces, tienen reservas de animales locales y alimento para vegetales, requieren una pequeña área de tierra para dependencias y viviendas.

El objetivo de este curso es proporcionar al lector los conocimientos y habilidades necesarias para crear y administrar una empresa acuícola. El curso cubre la organización, gestión, control y desarrollo de granjas piscícolas, así como también presenta prácticas comerciales avanzadas en esta industria.



UNIDAD I

Sistema de pesca.
Su historia, formas y perspectivas de desarrollo.

Sistema de pesca



Sistema de pesca.

La pesca en sentido tradicional implica las actividades para la reproducción y cría de peces, así como de invertebrados comestibles y algas, es decir, la pesca incluye la acuicultura. Actualmente, también se atribuye la industria pesquera a la pesca, lo cual no es del todo correcto.

La acuicultura se refiere a la cría de peces, invertebrados comestibles y algas, en condiciones controladas.

La acuicultura se divide en maricultura (peces, invertebrados y algas) y acuicultura de agua dulce (principalmente piscicultura). Esta última incluye los componentes principales:

- Piscicultura de alimentación (pastoreo)
- Piscicultura en estanques
- Piscicultura industrial

La piscicultura industrial consiste en granjas en lagos, peceras y cuencas, sistemas con suministro de agua en circulación **(SAC)** y plantas con un ciclo cerrado de suministro de agua **(PCA)**.

Las granjas de pesca intensiva en lagos son granjas administradas, en las que se garantiza un

crecimiento cuantitativo y cualitativo continuo de la producción de peces debido a la concentración de la producción, la mecanización completa y la automatización parcial de procesos de cultivo de peces.

Su intensificación consiste en la concentración de la producción, la mecanización completa y la automatización parcial de los procesos de cultivo de peces.



Granjas de pesca flotantes en China.

Las granjas en peceras tienen una serie de ventajas sobre las de estanque, a saber:

- Su creación no requiere mucho tiempo ni grandes inversiones de capital iniciales.
- Las peceras son de diseño simple y están hechas de materiales ampliamente utilizados en la industria pesquera.
- La construcción e instalación de peceras se lleva a cabo sin el uso de unidades complejas y caras.
- Las granjas en peceras no ocupan áreas significativas de tierra.
- No se utiliza principalmente agua dulce, cada vez más escasa en algunas áreas.

Las granjas de pesca intensiva de truchas son granjas de alta intensidad, con una piscicultura concentrada con garantizadas condiciones ambientales óptimas.

El nivel de intensificación está determinado por: la frecuencia del intercambio de agua en las instalaciones de producción; las mezclas alimentarias empleadas y los métodos de alimentación; el trabajo manual; los métodos de cultivo de diferentes grupos de edad de las truchas; y otras técnicas biotecnológicas.



Las granjas de pesca intensiva de truchas son granjas de alta intensidad.

Las granjas en cuencas tienen las siguientes ventajas:

- Alta densidad de siembra debido al intercambio intensivo de agua.
- Colocación compacta de cuencas, ahorrando recursos del suelo.
- Posibilidad de utilizar agua reciclada.
- Monitoreo visual permanente del pez cultivado, de su condición.
- Buena capacidad de lavado y, en consecuencia, mala acumulación de lodos, limpieza más fácil.
- Ausencia de zonas estancadas.
- Pérdidas mínimas por depredadores y peces que se alimentan de peces.
- Condiciones favorables para la mecanización y automatización de la pesca y la alimentación.



En China todos los años se prohíbe la pesca durante tres meses para que la población de peces se recupere.

Las granjas SAC son sistemas con suministro de agua en circulación que utilizan estanques biológicos especiales para el tratamiento del agua.

Las granjas PCA son plantas con un ciclo de suministro de agua cerrado con un modo totalmente regulado de criar peces.

La peculiaridad del desarrollo de la acuicultura y especialmente de sus formas superiores con métodos industriales de cultivo es el debilitamiento de la presión de los factores naturales en el éxito de la producción de productos comercializables.



En los últimos años cerca de la mitad de los productos marinos consumidos han sido peces de piscifactoría.

En el cultivo de peces en estanques, al alimentarse con alimentos preparados artificialmente, el volumen de productos pesqueros aumenta significativamente, pero la dificultad de la autopurificación limita significativamente la productividad de peces en estanques. El posible impacto se simplifica con los métodos industriales de la piscicultura.

Piscicultura industrial

En los métodos industriales de cultivo, la satisfacción de necesidades vitales de los peces como la temperatura y el oxígeno, la calidad del medio ambiente acuático no está garantizada de forma natural, sino por el funcionamiento artificial de los ecosistemas acuáticos.



Entre 1970 y 2006 la piscicultura creció a una tasa del 6,9 % anual.

En las variantes de cultivo en peceras y cuencas en el área donde se mantienen los peces, se crean las condiciones ambientales óptimas con la ayuda de una corriente natural o creada artificialmente.

En la variante en peceras y donde se mantienen los peces en sistemas cerrados, el suministro de agua se lleva a cabo de acuerdo con el esquema inverso o cerrado.

Gracias a estas técnicas, la densidad del pescado de desembarque en peceras, cuencas y otros tanques aumenta dramáticamente en comparación con los estanques, por lo que la producción de peces por unidad de área o volumen de instalaciones de acuicultura aumenta.



Al alimentarse con alimentos preparados artificialmente, el volumen del producto pesquero aumenta significativamente.

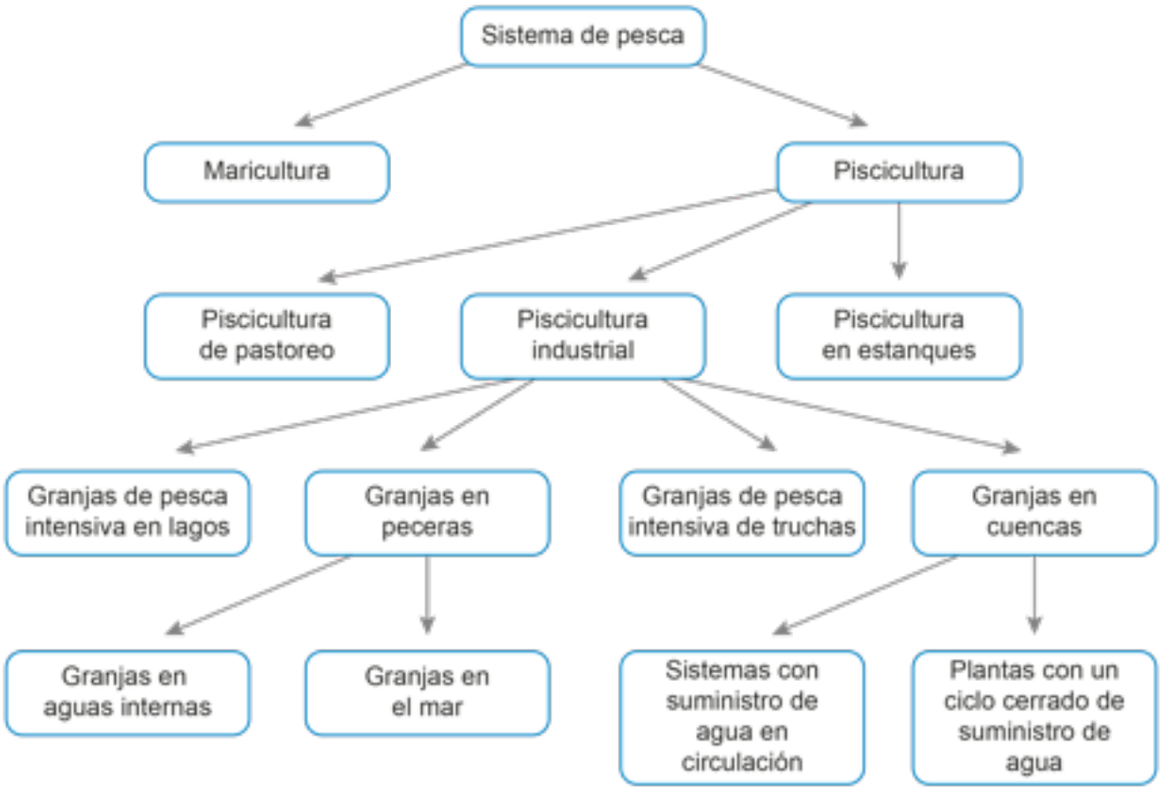


Figura 1. Sistema de pesca

En las granjas industriales todas las necesidades de los peces se satisfacen con unos sistemas de ingeniería (técnicos) apropiados: la limpieza del agua está garantizada por el sistema de filtro, su calidad - por la unidad de tratamiento de agua, que incluye la termorregulación, el enriquecimiento de oxígeno, la depuración de contaminantes orgánicos, etc.

Como resultado, el agua en las instalaciones industriales realiza solo una función tecnológica como la eliminación de varios contaminantes sólidos y disueltos del hábitat de los peces y la entrega de calor y oxígeno a esta zona. El agua en sí no aporta productos, como se observa en las condiciones de los estanques y lagos.



Sistemas con suministro de agua en circulación.

Por lo tanto, la acuicultura industrial es una economía autónoma, independiente con relación a los procesos con los que se asocia la producción de peces en ecosistemas acuáticos naturales o parcialmente modificados.

En la práctica, muchas funciones de los ecosistemas acuáticos son realizadas con éxito por equipos especializados, que funcionan, en general, de manera mucho más eficiente y, por lo tanto, proporcionan tasas muy altas de producción de productos pesqueros.

El equipamiento técnico integral y el nivel de producción de peces permiten considerar la piscicultura industrial como la forma más alta de la acuicultura moderna de agua dulce.



En las granjas industriales todas las necesidades de los peces se satisfacen con los sistemas de ingeniería apropiados.

Además, la piscicultura industrial tiene características tan atractivas como:

- Alta concentración de la producción en áreas limitadas
- Alta productividad del personal empleado en la producción primaria
- La posibilidad de ubicar las granjas cerca del consumidor

Esta última característica permite la producción de peces en la forma más adecuada para el consumo: vivo y fresco.

Las piscifactorías que utilizan aguas cálidas de las centrales eléctricas (centrales térmicas y nucleares) y empresas industriales, así como las aguas geotérmicas, se pueden colocar en cualquier región del país con fuentes de agua de temperaturas elevadas (en contra de las naturales).



La piscicultura industrial se caracteriza por la alta concentración de producción en áreas limitadas.

Esta característica de la acuicultura industrial en aguas cálidas la hace especialmente prometedora para los países del norte, en la mayor parte de cuyo territorio el factor climático no contribuye al desarrollo de las formas habituales de piscicultura comercial.

Además, el uso de aguas cálidas, permite cultivar varias especies de peces amantes del calor, que se distinguen no solo por el aumento de la productividad, sino también por la alta calidad de consumo.

Todas granjas industriales se pueden clasificar en tres grupos, según la naturaleza del suministro de agua:

1. Granjas que utilizan agua con temperatura ambiente (**agua fría**).
2. Granjas que usan agua con una temperatura más alta que el nivel natural (**agua caliente**).
3. Granjas que utilizan **agua de mar** o salobre (agua fría o agua tibia).

Las granjas industriales pueden operar bajo esquemas de suministro de agua de flujo, circulación y cerrados.



Muchas funciones de los ecosistemas acuáticos son realizadas con éxito por equipos especializados.



Historia del desarrollo de la piscicultura comercial. Perspectivas para el desarrollo de la acuicultura.

El desarrollo de la acuicultura, sobre todo la cría de peces de agua dulce, tiene al menos 4 mil años.

Se sabe que en China (hace 3750 años) se crearon estanques de peces. En 599 a. C. el chino Fan Li publicó la primera guía para la cría de peces. Un poco más tarde, el cultivo de peces comenzó a desarrollarse en Mesopotamia, el antiguo Egipto, Roma, Grecia y otros estados antiguos.



Durante el período del Imperio Romano se criaban salmonetes en lagunas salobres.

La historia del desarrollo de la acuicultura marina no es tan larga y poco conocida.

Los habitantes de las orillas del Mediterráneo durante el Imperio Romano se dedicaron a la cría de salmonetes en lagunas salobres, y los habitantes de numerosas islas en el Océano Pacífico han utilizado durante mucho tiempo pequeñas bahías y cuevas marinas para mantener y cultivar peces.



El desarrollo de la acuicultura tiene al menos 4000 años.

A mediados del siglo XV, en las islas de Hawai, había piscinas especiales para la cría de peces marinos, que se separaban del mar con la ayuda de murallas y presas bastante largas. En 1900, se conservaron 159 de tales estructuras antiguas.

La maricultura se desarrolló ampliamente entre los pueblos de las costas del Pacífico occidental, sobre todo en Japón, China, Corea, Filipinas, Indonesia, etc.

En el siglo XVII, las ostras se cultivaron con éxito en Japón y se recibieron de plantaciones submarinas alrededor de 50 mil toneladas de algas y varias decenas de miles de toneladas de moluscos bivalvos (ostras, vieiras, etc.).

Actualmente, frente a las costas de Japón, China, Corea y las Islas Filipinas se cultivan variedades de algas en grandes cantidades.

Los moluscos de concha se cultivan intensivamente en muchos países europeos, Estados Unidos, Japón, Corea del Sur, China, etc. Por ejemplo:

- España recibe anualmente alrededor de 160 mil toneladas de mejillones de sus granjas submarinas.
- Holanda y Francia: 80 -100 mil toneladas.
- China más de 120 mil toneladas; Italia - 25 mil toneladas.
- En Estados Unidos, hasta 400 mil toneladas de ostras por año.
- En Japón, 270 mil toneladas.



España recibe anualmente alrededor de 160 mil toneladas de mejillones de sus granjas submarinas.

En Japón, China, Latinamérica, Estados Unidos y otros países se cultivan hasta 70 mil toneladas de camarón. Concretamente, en Japón se cultivan cada año entre 25 y 30 mil toneladas de erizos de mar.

Actualmente, muchas especies de peces son objetos de maricultura. Por ejemplo, en Japón se producen anualmente alrededor de 150 mil toneladas de peces de cola amarilla (seriola), se cultivan decenas de miles de toneladas de sabalote y tilapia en las aguas salobres de Filipinas, Indonesia y Taiwán.



El cultivo de carpa en estanques supuso la completa domesticación de esta especie en la Edad Media.



Una tilapia revela una bocanada de huevos que se extraerán para incubar en una granja.

Las costas de Italia, Yugoslavia y otros países mediterráneos se cultivan en lagunas peces tan valiosos como la anguila, los espáridos, el salmonete, etc.

En Japón, se obtienen artificialmente alevines de osmerus y lubina, que, cuando se cultivan, se liberan en el mar y aumenta el número de estas especies en la zona costera.

En Noruega, el bacalao joven, el arenque y la platija se crían en pequeñas bahías costeras, seguidas de la liberación en el mar. Durante muchos años, la platija joven se ha criado en Escocia.



Cultivo de ostras.

El objeto masivo de la acuicultura marina son sobre todo las especies que proporcionan un alto rendimiento de productos, sin necesidad de alimentación artificial (algas, moluscos, salmonetes), o cuando se alimentan brevemente durante las primeras etapas de la vida y luego se

alimentan de forraje natural (salmón migratorio, esturión).

También aquellas especies que necesitan alimentación durante todo el período de cultivo, antes de alcanzar la masa de comercio (anguilas, pez de cola amarilla, trucha, camarón y otros), pero, al mismo tiempo, están en demanda incluso a un alto costo final.



Las algas proporcionan un alto rendimiento del producto sin necesidad de alimentación artificial.

Se utilizan sucesivamente en la maricultura los aclimatadores como el salmón cabeza de acero y la lubina rayada.

En la etapa actual, el desarrollo de la acuicultura tiene lugar en todo el mundo. La mayoría de los expertos la consideran la industria del futuro.

Más de 100 especies de peces, cangrejos de río, camarones, almejas y algas se cultivan a escala industrial en el mundo. Al mismo tiempo, el costo de la producción acuícola es casi igual al costo de los recursos biológicos acuáticos cosechados.

La acuicultura se desarrolla más exitosamente en países donde se combinan condiciones climáticas favorables con mano de obra barata en cantidad suficiente.

Importante es el interés del liderazgo del país, expresado en el marco legislativo pertinente. Son

estos tres factores los que determinan el alto nivel de desarrollo de la acuicultura en China.

En los países donde hay restricciones de mano de obra pero están los otros dos factores, siguen el camino de los procesos de producción altamente automatizados. Un ejemplo claro de este tipo de desarrollo es Noruega.



La acuicultura se desarrolla más exitosamente en países donde se combinan condiciones climáticas favorables.

En la última década, la acuicultura se ha desarrollado más en los países del este de Asia, principalmente en China (sobre todo en aguas dulces), Japón, Tailandia, Corea, Filipinas y otros países subtropicales.

En Europa, la acuicultura ha crecido más en Noruega, Italia y Francia. En el continente americano: Estados Unidos, Canadá, Chile, Ecuador, etc.

Otra circunstancia que puede afectar el nivel de desarrollo de la acuicultura es la construcción de embarcaciones pesqueras modernas, en el contexto de la restricción del acceso a materias primas naturales conlleva un riesgo mucho mayor de invertir dinero que la financiación de las granjas acuícolas.



Un buzo captura una cobia de diez libras para tomar muestras antes de la cosecha.

Desarrollo de la acuicultura en Latinoamérica

La acuicultura es una actividad comercial importante en América Latina y el Caribe; 31 de los 44 países de la región están involucrados en acuicultura, y esta industria genera más de 200 000 empleos.



El mayor desafío que enfrenta la industria de la acuicultura son los cambios en el ambiente de cultivo.

El desarrollo del sector acuícola es extremadamente desigual. En dos países, Chile y Brasil, la producción acuícola representa el 72 % del total de la región, de este 72 % aproximadamente el 70 % corresponde al cultivo en peceras. Veintitrés países producen solo el 2 % de la producción total.

De las 332 especies criadas en el mundo, 81 se cultivan en la región, con una producción acuícola total en 2004 de 1.3 millones de toneladas, por un valor de $ 5.2 mil millones.

Estas cifras equivalen al 2.9 % de la producción acuícola mundial y al 8.2 % de su valor. La mayoría de los productos son peces de alto valor (casi 900 000 toneladas), la mayoría de los cuales se producen en peceras en el área desde las aguas subárticas del sur de Chile hasta el golfo de California, norte de México.

La mayoría de las peceras (más del 90 %) utilizadas en América Latina y el Caribe están ubicadas en Chile y se especializan en el cultivo de salmón. La producción moderna se centra en dos grupos de especies: de salmón (salmón y trucha) y tilapia, especies que se cultivan tanto en peceras como en cuencas y estanques.



Peceras ubicadas en Chile.

El desarrollo de la acuicultura en la región depende en gran medida de la disponibilidad de planes de desarrollo y del apoyo de los gobiernos locales.

Un buen ejemplo es Chile, donde el crecimiento de la acuicultura de salmón ha sido impresionante en los últimos 20 años. En Chile, el cultivo en peceras se realiza en aguas frescas, salobres y saladas.

Debido a la importante presión sobre el medio ambiente de la acuicultura, especialmente del cultivo en peceras en los sistemas de agua dulce, la cría de salmón ha introducido varios sistemas de reciclaje en los lagos del sur de Chile.

Con respecto a la producción en aguas marinas, el uso de peceras aumenta en un 10-15 % anual. Se necesita investigación para encontrar formas de reducir el impacto de las peceras de la acuicultura en el medio ambiente y para comprender mejor la dinámica y las relaciones entre todos los usuarios de los recursos hídricos.

El rápido crecimiento de la acuicultura ha llevado a una estrecha cooperación con el sector agrícola, en la búsqueda de nuevas materias primas que puedan reemplazar la harina y el aceite de pescado, cuya disponibilidad y precio son los factores limitantes para el crecimiento de ambos sectores.

Vea el siguiente video:

- *Cultivar el mar, acuicultura*

(Duración 9:20 min)

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo I

Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net



UNIDAD II

El agua y la vida del estanque

Propiedades físicas y químicas del agua

Las propiedades fisicoquímicas del agua determinan la eficiencia del cultivo de los organismos acuáticos, ya que los animales acuáticos primarios y el curso de sus funciones vitales dependen del estado del medio ambiente acuático.



El agua en tanques de cultivo debe cumplir con las normas que garanticen la seguridad de la especie.

Por lo tanto, por su composición el agua en tanques de cultivo debe cumplir con las normas que garanticen la seguridad de la especie, la fertilidad y la calidad de los descendientes, que contribuyan a las oportunidades potenciales de crecimiento y no creen condiciones para el desarrollo de enfermedades.

Los factores ambientales abióticos que afectan la eficiencia de la piscicultura en condiciones industriales incluyen los siguientes:

- Condiciones de temperatura
- Modo de oxígeno
- Intercambio de agua
- Contaminación
- Conexión con el aire
- Iluminación
- Transparencia

Temperatura del agua

La temperatura del agua es uno de los factores ambientales universales y determinantes. Dado que los peces y otros invertebrados cultivados son organismos ectotérmicos, su actividad depende de la temperatura del agua.

En relación con la temperatura del agua, estos organismos pueden ser euritérmicos (vivir en un amplio rango de temperaturas) y estenotérmicos (adaptados a condiciones ambientales constantes).



Los peces y otros invertebrados cultivados son organismos ectotérmicos.

La fuente principal de calor son los rayos del sol, absorbidos directamente por el agua y, por medio del aire, reflejando los rayos y transmitiendo directamente a través de las capas en contacto con el agua.

Pero como la superficie del agua es en gran parte reflectante, solo una fracción de los rayos de calor son absorbidos por el agua. El calor desarrollado por la actividad vital de los animales y las plantas y las reacciones químicas de los cuerpos en el agua son fuentes secundarias.

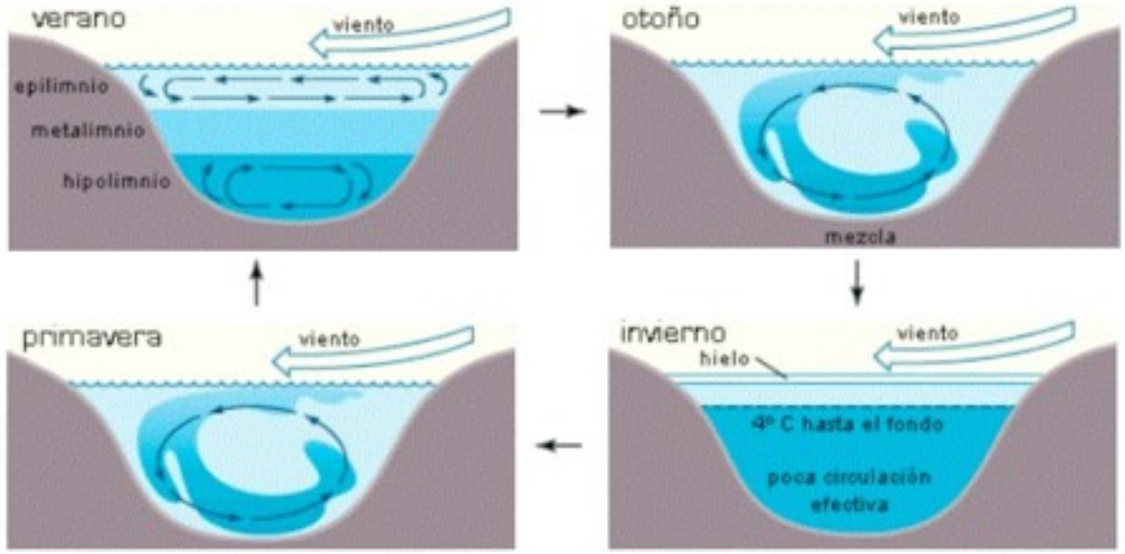
El enfriamiento por agua ocurre como resultado de:
1) radiación, 2) liberación de calor al aire en contacto con el agua, 3) agua fría, lluvia y flujo de granizo, 4) evaporación.

Dado que la capa superior del agua se somete a calentamiento y enfriamiento, allí ocurren las mayores fluctuaciones térmicas, es decir, la

temperatura del agua se calienta y se enfría más y, por lo tanto, el calor y el frío se propagan a las capas subyacentes, de acuerdo a las siguientes leyes físicas:

1) La adhesión de las partículas de agua es muy débil y, en consecuencia, es fácil mover partículas de diferente proporción.

2) A diferencia de los otros cuerpos, el agua (químicamente pura) tiene la densidad más alta a una temperatura de 3.9 ° a 4 °C; y el agua que contiene cuerpos minerales en una solución, por ejemplo, sal de mesa, tiene la densidad más alta a una temperatura ligeramente más baja, determinada por el grado de salinidad, es decir, la salinidad en 1 por mil reduce la temperatura del agua a máxima densidad en menos de 0.1 °C.



El gradiente de temperatura de un lago no siempre es el mismo, varía con la estación del año.

Para la trucha, como para otros peces, la temperatura óptima depende de la edad: para el caviar: 6 a 12.5 °C; larvas, crías de peces: 10 a 14 °C; alevines, peces de 1 año de vida: 14 a 16 °C; peces comercializables: 14 a 18 °C.

Para la carpa, la temperatura óptima es 23 a 27 °C, crítica: 0.5 °C.

Las temperaturas favorables para la trucha varían de 12 a 16 °C; las temperaturas permisibles varían de 8 a 18 °C. Si la temperatura es inferior

a 8 °C, los jóvenes se alimentan menos y asimilan peor los alimentos; a una temperatura de 18 a 20 °C y más, la dificultad reside en mantener el régimen de gases, el oxígeno y la activación de enfermedades.



Para la trucha la temperatura óptima depende de la edad.

La temperatura óptima para la carpa adulta es de 22 a 24 °C, para las jóvenes, de 25 a 27 °C. Para la carpa invernante, la temperatura crítica es 0.5 °C.

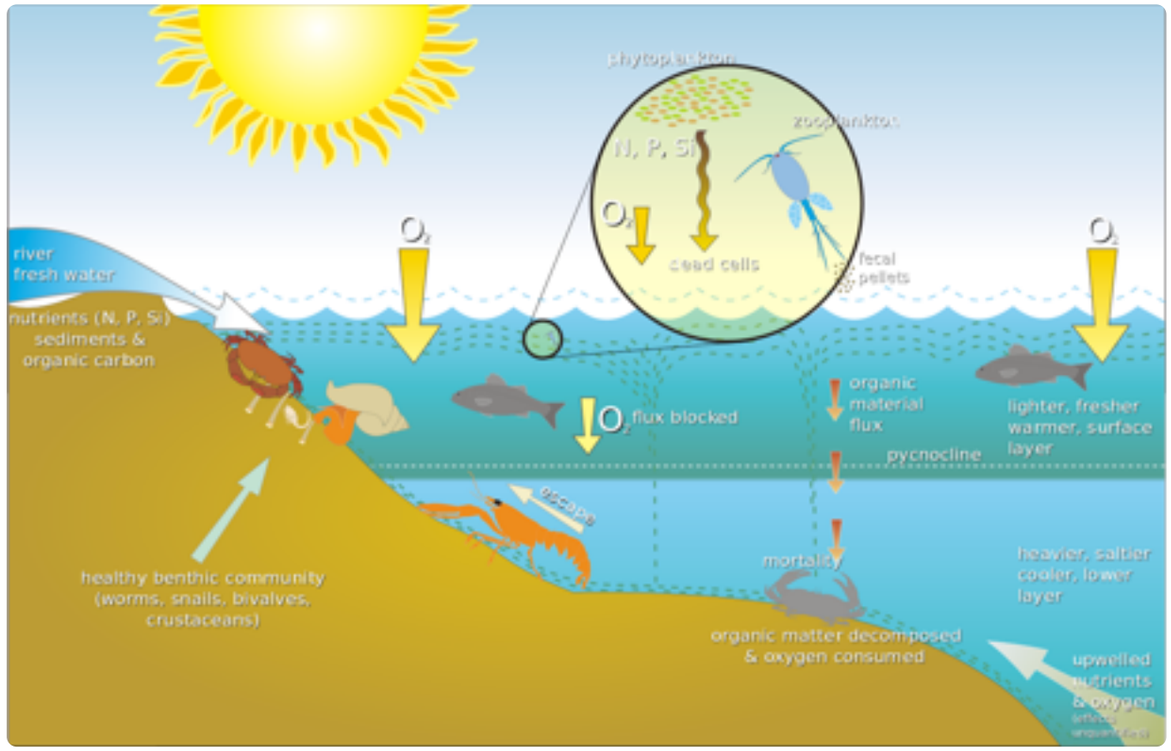
La madurez, el desove y la vida útil dependen de la temperatura del agua. Por ejemplo, en Cuba, la vida útil máxima para la carpa es de 8 años; en Rusia, 20 años.

Modo de oxígeno y saturación de gases

El contenido de oxígeno (O_2) está estrechamente relacionado con la temperatura del agua. Se disuelve 28 veces más que el dióxido de carbono y 2 veces más que el nitrógeno. En agua salobre y marina se disuelve menos que en agua dulce.

Los valores óptimos de oxígeno para los organismos acuáticos en crecimiento son de 7 a 11 mg/l. Cuanto más joven es el pez, más oxígeno disuelto necesita.

Para truchas que pesen hasta 50 g, se necesitan 500–600 mg O_2 kg/h, y para truchas que pesan 100–200 g, se requieren 400–500 mg O_2 kg/h.



Enriquecimiento de nutrientes en un ecosistema acuático que provoca la floración algal.

El contenido de oxígeno disuelto puede variar, dependiendo del tipo de pez y la diferencia en la demanda de este.

Por ejemplo, para la carpa, el contenido óptimo de oxígeno disuelto en el suministro de agua es 7 mg/l (80% de saturación), en el flujo de salida - 4 mg/l (40% de saturación), y para la trucha, respectivamente, 9–11 y 5 mg/l.

La vegetación acuática durante el día produce oxígeno molecular en el proceso de la fotosíntesis. La tasa de desarrollo embrionario depende del contenido de O_2.



La vegetación acuática durante el día produce oxígeno molecular en el proceso de la fotosíntesis.

El contenido de oxígeno para la trucha puede alcanzar el 300–350%; sin embargo, no se debe permitir que exceda más del 200–250% y no se debe permitir un aumento brusco de la temperatura del agua.

La sobresaturación del agua con el aire, más precisamente con nitrógeno, es uno de los factores que contribuyen a la aparición de la enfermedad de las burbujas de gas en los peces.

Para los salmones jóvenes, los siguientes valores de saturación de agua con nitrógeno son letales:

- 103-104% de saturación de agua normal, para larvas con saco vitelino y alevines
- 105-113%, para alevines
- 118%, para peces adultos

Esta situación se crea a menudo cuando se cultivan peces en aguas residuales de una central eléctrica, térmica y nuclear, así como con el suministro mecánico de agua, cuando es posible que el aire sea aspirado en una tubería cerrada.

Especie	Temperatura del agua del estanque peligrosa		Rango de temperatura óptimo para adultos (temp. óptima)	Rango de temperatura para desove
	Baja	Alta		
AGUA CÁLIDA				
Micropterus salmoides Perca atruchada	2	35	23-30	17-20
Ictalurus punctatus Bagre de canal	5	35	25-30	16-28
Cyprinus carpio Carpa común	2	36	23-26 (25)	Sobre 18
Ctenopharyngodon idella Carpa herbívora	-	32	23-28	15-30
Hypophthalmichthys molitrix Carpa plateada	-	32	23-28	15-30
Aristichtys nobilis Carpa cabezona	5	37	23-31	17-30
Carassius auratus Pez rojo	5	37	25-30 (25)	Alrededor de 25
Clarias gariepinus Bagre africano	-	-	25-27	20-30
Tilapia aurea Tilapia áurea	9	38	27-30	20-30
Tilapia nilotica Tilapia nilótica	12	38	27-30	22-32
Clarias batrachus Bagre (Asia)	15	-	29-32	22-32
Catla catla Catla (Carpa india)	15	34	26-29	22-28

Cirrhinus mrigala Carpa mrigal	12	38	22-32	24-31
Labeo Rohita Labéo Roho	3	36	(28)	24-31
AGUA FRIA				
Salvelinus fontinalis Trucha de arroyo	Casi 0	18	10-14 (13)	0-14
Salmo trutta Trucha marina	Casi 0	20	12-15 (14)	0-15
Oncorhynchus mykiss Trucha arco iris	Casi 0	22	15-17 (16)	4-18

Tabla. Rangos de temperatura de especies comunes de peces (en °C)

Especies de peces	Huevos y juveniles	Adultos	
		Contenido mínimo de OD	Contenido preferido de OD al menos igual a:
Trucha	Cerca de 100%	5 mg/l (50%)	8 mg/l or 70%
Carpa común	Al menos 70%	3 mg/l (30%)	5 mg/l or 50%
Tilapia	Al menos 70%	2 mg/l	4 mg/l or 50%
Bagre africano	Al menos 90%	1 mg/l o menos (respiración aérea)	3 mg/l or 35%

Tabla. Requerimiento de oxígeno disuelto en las distintas etapas de la vida. (mg/l o porcentaje de valores de saturación)

Ozono (O_3)

Las propiedades bactericidas del ozono se establecieron a fines del siglo XIX. El ozono es ampliamente utilizado en la desinfección del agua potable. El ozono es una modificación alotrópica del oxígeno. En condiciones normales, es un gas violeta azulado, en estado líquido - azul oscuro, en estado sólido - negro. Bajo ciertas condiciones, el ozono es explosivo.



El ozono es una modificación alotrópica del oxígeno.

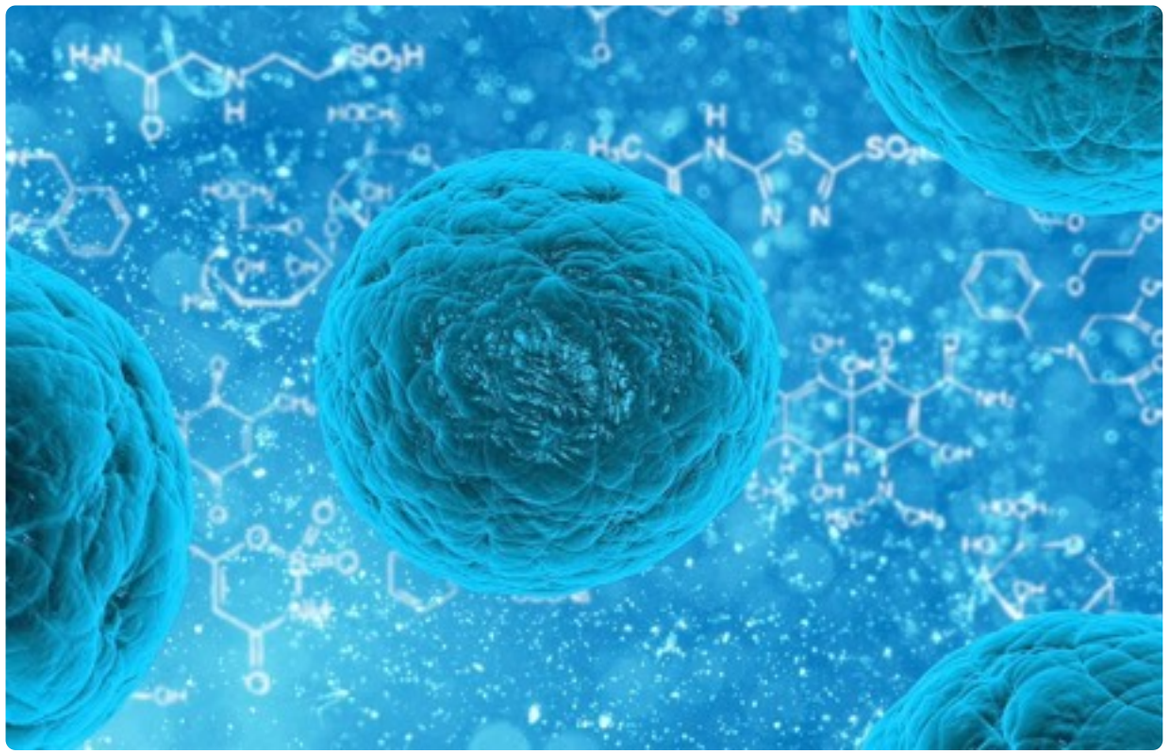
Su solubilidad en agua es mayor que la del oxígeno. La molécula de ozono es extremadamente inestable y se descompone fácilmente con la liberación de energía. El ozono tiene un alto potencial oxidativo y facilidad de difusión a través de las paredes celulares de los microbios.

El ozono oxida la materia orgánica de la célula microbiana, causando su muerte. Las bacterias formadoras de esporas son más resistentes al ozono, esto tiene un efecto perjudicial sobre los seres acuáticos.

Las algas mueren a concentraciones de ozono de 0.5 a 1.0 mg/l, moluscos - a 3.0 mg/l. Para la muerte de cíclopes, oligoquetos, dafnias y rotíferos, 2 mg/l es suficiente.

Para la desinfección del agua, es suficiente de 0.5–4 mg/l O_3. Cuanto más turbia sea el agua, más ozono hay que emplear. El ozono mejora el sabor del agua, reduce su color y elimina el olor. El suministro de ozono después del filtro biológico proporciona la oxidación de amonio y nitrito.

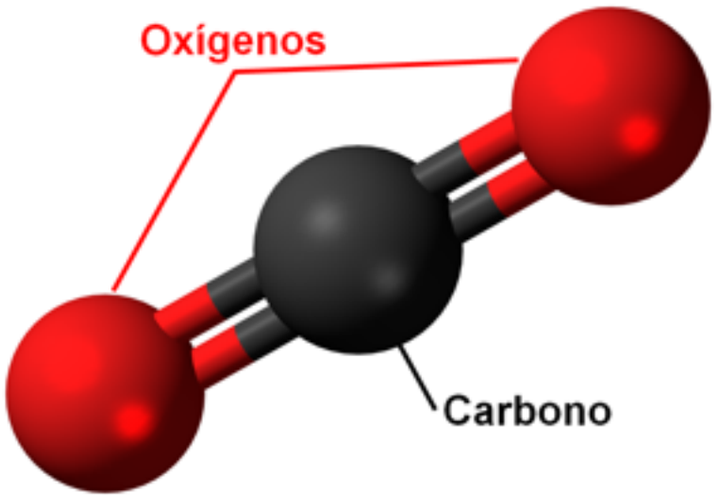
El ozono a una concentración de 15 mg/l elimina completamente bacterias y virus en 15 segundos y oxida una cantidad significativa de materia orgánica, y además reduce la concentración de hierro.



El ozono oxida la materia orgánica de la célula microbiana, causando su muerte.

Dióxido de carbono (CO_2)

La productividad biológica del estanque depende de la presencia de dióxido de carbono. En mayor concentración, el dióxido de carbono es venenoso para los peces. El contenido de CO_2 a una concentración de 30 mg/l causa arritmia y respiración oprimida, 50–80 mg/l - un desequilibrio, 107 mg/l - nado lateral. La hemoglobina se une a una gran cantidad de CO_2, lo que conduce a una disminución brusca de la concentración de O_2. Los peces comienzan a ahogarse incluso en agua oxigenada.



La productividad biológica del estanque depende de la presencia de dióxido de carbono.

En aguas naturales, el dióxido de carbono está contenido en tres formas:

I. En estado libre en forma de gas disuelto en agua (dióxido de carbono)

II. En forma de iones HCO_3 (iones bicarbonato)

III. En forma de iones CO_2 (iones carbonato)

Con exceso de CO_2, los peces mueren con las branquias bloqueadas; y con falta de O_2, los peces mueren con abultamientos. La concentración de CO_2 puede aumentar considerablemente durante una inundación, en primavera, verano y otoño, durante las lluvias.



El dióxido de carbono es venenoso para los peces.

Salinidad y contenido mineral

Por salinidad se entiende la cantidad total de sustancias minerales disueltas en 1 kg de agua de mar, que se expresa en gramos por kilogramo o en milésimas, denominada S y expresada en ppm (%).

La salinidad es difícil de determinar químicamente, por lo que se determina a través de la concentración de cloro en agua: S% = 1.80655 (Cl).

Las aguas frescas contienen 1 g/l, salobre: 1–15 g/l, solución salina: 15–40 g/l de sales minerales.

La trucha es capaz de cubrir sus necesidades minerales del agua circundante. El agua dura es mejor para ella que el agua blanda. Con la edad, la concentración de sales puede ser mayor. Los juveniles crecen bien con 3-6 %, bien tolerados 9%. Una salinidad de 12–15 % para una trucha de dos años ya es normal. Con un peso de 100 g o más, la trucha tolera una salinidad de 30–35 %.



La trucha es capaz de cubrir sus necesidades minerales del agua circundante.

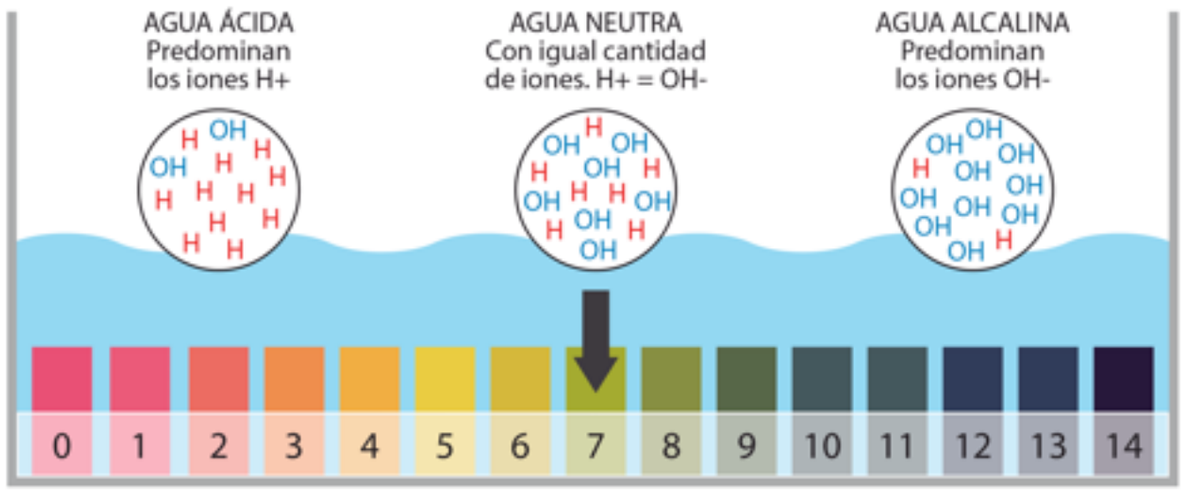
Un papel importante en la vida de los peces y otros seres acuáticos juegan el Ca, P, K, Fe, Si, Na, Mg, Mn, Cu, Co, etc. Las sales de ácido carbónico (bicarbonatos y carbonatos), así como clorhídrico (cloruros), fosfórico (fosfatos), sulfúrico (sulfatos), nítrico (nitratos) y otros ácidos tienen un importante significado.

Las fuentes de oligoelementos en los peces son el agua, la vegetación, la alimentación natural y artificial.

pH del agua

La reacción activa del medio - pH (pH del agua) es un indicador de la concentración de iones de hidrógeno en el agua y determina el ambiente: ácido, neutro o alcalino.

Su nombre proviene de la palabra inglesa *power* (p) y el símbolo químico de los iones de hidrógeno (H).



El ph es un indicador de la concentración de iones de hidrógeno en el agua.

Para la carpa, los valores de pH aceptables están entre 4.5 y 10.8. El valor crítico de pH para la trucha es 9.2. En la primavera, con un fuerte aumento de la alcalinidad a 9, se observa la muerte de los peces.

En verano, la actividad vital de las plantas (elodea, crestas, algas azul-verdes y filamentosas) aumenta el valor del pH. La cal viva, las sales de cobre y los herbicidas neutralizan el ambiente ácido.



La cal viva neutraliza el ambiente ácido.

El índice de hidrógeno depende significativamente del contenido de calcio (Ca) en el agua. El contenido neutro de pH es 7, las condiciones favorables para el mantenimiento del pH son entre 6.5 y 8; los valores críticos son inferiores a 6 y superiores a 8.

El agua dura estabiliza el pH. El valor del pH determina la toxicidad de muchas sustancias biológicamente activas.

Las aguas ácidas de las marismas, sustancias húmicas, dificultan el cultivo eficiente de peces. La afluencia de agua fundida cambia dramáticamente la actividad del medio ambiente y causa un desperdicio masivo de peces.

Para la carpa, el límite de supervivencia es 4.3–10.8, para trucha de arroyo, 4.5–9, para trucha arcoíris, 9.2. Un pH alto aumenta los efectos tóxicos del amoníaco.

Corriente

La corriente es un portador de oxígeno, elimina los productos del metabolismo (intercambio), residuos de alimentos, excremento. La corriente distribuye uniformemente la alimentación.

En las bandejas, la velocidad de la corriente no supera los 2–3 cm/s. Las truchas grandes pueden superar la corriente hasta 20 m/s. Se sabe que una alta velocidad provoca un mayor intercambio de agua y empeora los indicadores económicos de los peces. Por eso es necesario crear una corriente moderada. Por lo general, el flujo en los contenedores de cultivo no debe exceder los 0,5 m/s.

Intercambio de agua

La productividad de los peces y la producción de peces de un reservorio y la capacidad de cría de peces dependen de la extensión del intercambio de agua.

Con un mejor intercambio de agua, en general, el volumen de producción de pescado aumenta.

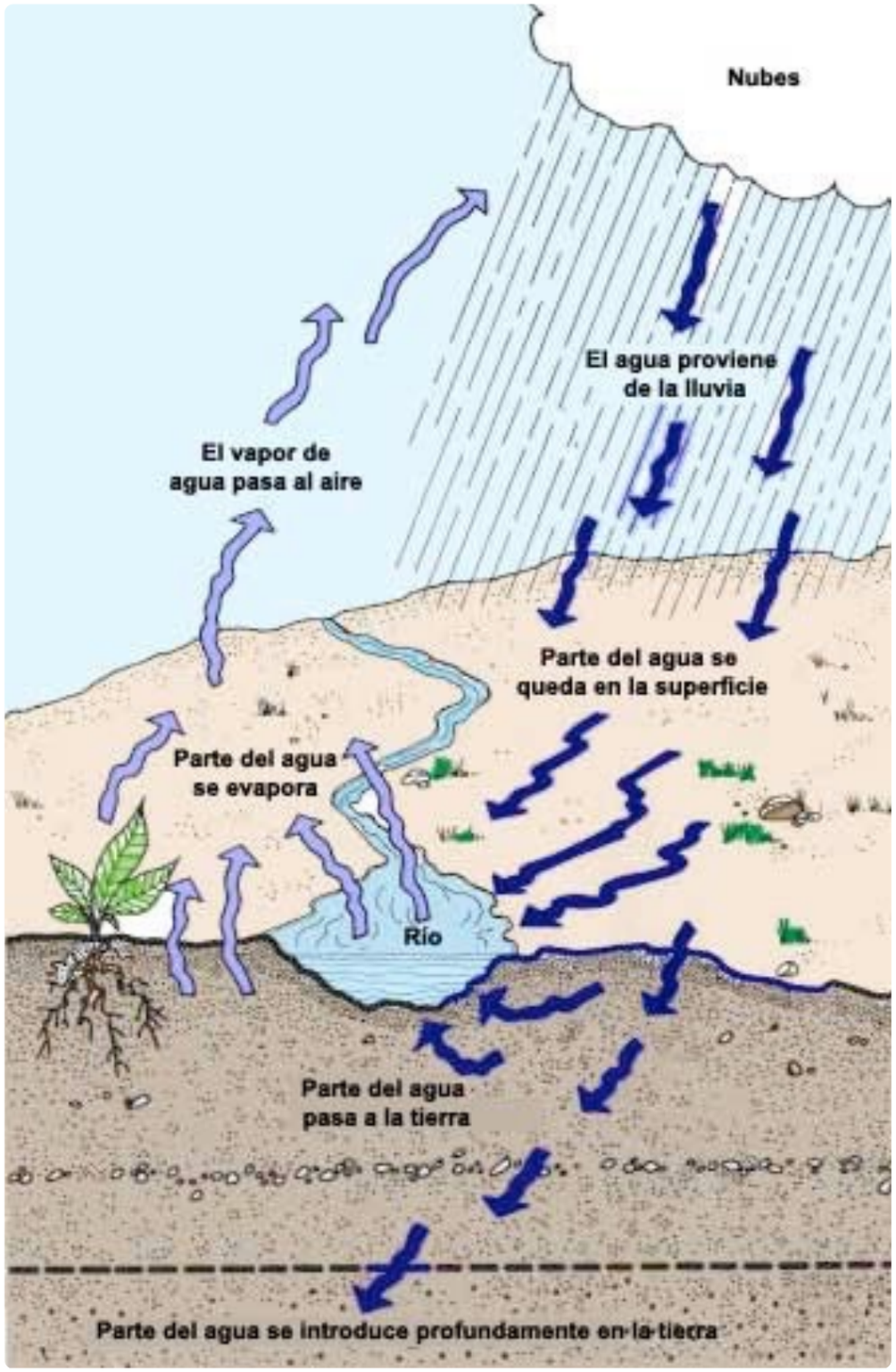
Dureza del agua

La dureza depende de la presencia de sales de Ca y Mg.

Un grado de dureza se toma por unidad de dureza:

- 1 grado alemán 1 °N = 10 mg Ca en 1 litro de agua;
- 1 grado francés 1 °F = 10 mg de $CaCO_3$;
- 1 grado de inglés 1 °A = 10 mg de $CaCO_3$ en 700 g de agua, o 14.3 mg/l de $CaCO_3$.

La dureza del carbonato ($CaCO_3$) es la cal que caracteriza la concentración de calcio y magnesio, y la del bicarbonato $(CaCO_3)_2$ se disuelve bien en agua hasta 900 mg/l, o hasta 50°.



De dónde viene el agua y a dónde va.

La dureza que permanece en el agua después de la ebullición se llama constante y se expresa en mg-eq./l: 1 mg-eq./l Ca = 20.04 mg; 1 mg-eq./l Mg = 12.16 mg. La dureza del carbonato es 70–80 % de la dureza total. Según el grado de dureza, el agua se divide en 6 clases.

Dureza común, mg-eq./l	Grado de dureza, °N	Característica del agua
Hasta 1.4	Hasta 4	Muy blanda
1.5 - 3.0	4 – 8	Blanda
3.1 – 4.3	8 – 12	Dureza media
4.4 – 6.4	12 – 18	Bastante dura
6.5 – 10.7	18 – 29	Dura
10.8	30	Muy dura

Tabla. Característica del agua de acuerdo a la dureza.

Se puede aumentar la dureza del agua en 2-4 °N agregando piedra caliza, tiza, mármol. La adición de cloruro de calcio y magnesio es más efectiva.

Iluminación

A la trucha arcoíris no le gusta la luz solar directa, pero le tiene menos miedo que la trucha de arroyo. Con la edad se observa una fototaxis negativa.

La luz solar directa puede causar quemaduras en el cuerpo de los peces recién nacidos, por lo que es mejor que la crianza ocurra bajo una luz difusa y tenue.



A la trucha arco iris no le gusta la luz.

Los rayos de luz y violeta son perjudiciales para el caviar de salmón, los rayos de color amarillo y naranja son inofensivos. La duración de la maduración sexual de la trucha depende en gran medida de la duración de las horas de luz. Las carpas de un año son menos activas al atardecer y al amanecer, es decir, en condiciones de poca luz.

Turbidez. Sustancias en suspensión

Se entiende por turbidez o turbiedad a la medida del grado de transparencia que pierde el agua o algún otro líquido incoloro por la presencia de partículas en suspensión.

Exceder la norma de sustancias suspendidas conduce a la muerte de los peces, retrasando el crecimiento, reduciendo la resistencia a las enfermedades; los efectos adversos sobre el desarrollo de huevos y larvas, altera los movimientos naturales de los peces y reduce la disponibilidad de alimentos.

La cantidad normal de sustancias suspendidas es de 25 mg/l o menos. A 400 mg/l, el comportamiento de los peces cambia y hay problemas con la pesca. A veces se utilizan los coagulantes para disminuir la turbidez.



Exceder la norma de sustancias suspendidas conduce a la muerte de los peces.

De acuerdo con el contenido de sustancias suspendidas y compuestos de humus coloreados, se distinguen las aguas claras y altas. En los estanques de carpas, las aguas claras son un signo de baja productividad.

Amoníaco (NH_3)

La presencia de amoniaco siempre indica la contaminación del agua con sustancias que contienen nitrógeno y el origen de los procesos de putrefacción. El pez lo excreta a través de las branquias. El crecimiento de la carpa se detiene frente a una concentración de 0.06 mg de NH_3/l, lo que retrasa el crecimiento de la carpa juvenil.



La presencia de amoniaco siempre indica la contaminación del agua.

Hay dos formas de amoníaco: el amoníaco ionizado (NH_3), que no es tóxico, y el amoníaco no ionizado (NH_4) que sí es tóxico. La concentración permisible de amoníaco es de 0.1 mg/l, y de sales de amonio, 0.5 mg/l.

Las truchas mueren a concentraciones de amoníaco de 0.3 a 0.4 mg/l. Para reducir la concentración de amoniaco se utilizan biofiltros.

El amonio (NH_4) es la forma más tóxica de todos los compuestos de nitrógeno inorgánico. Se forma como resultado de la mineralización de sustancias orgánicas por bacterias heterotróficas, y también como un subproducto del intercambio de nitrógeno de los seres acuáticos.

Antes se creía que solo el amoníaco (NH_3) podía penetrar en los tejidos. Está comprobado que ambas formas pueden penetrar en el tejido.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo II



Si tienes alguna dificultad, no dudes
en ponerte en contacto con UOMAC en:
informacion@uomac.net

La flora del agua: Agua dulce

Todas las plantas que interesan se pueden dividir en cinco grupos:

a. Superficiales

b. Submarinas

c. Flotantes y radiculares

d. Algas

e. Setas

La flora costera, especialmente si es costa húmeda y cubierta de humus, constituye una transición a la flora acuática cerca de la costa.

Los representantes incluyen *Salix*, *Cicuta virosa*, *Iris pseudocorus*, *Calla palustris*, *Rhumex aquaticus*, y así sucesivamente.



La flora costera constituye una transición a la flora acuática cerca de la costa.

Todas estas plantas no temen las inundaciones, ni la caída del agua, incluso si el suelo es húmedo y ácido. La flora acuática cerca de la costa consiste en plantas con un sistema radicular bien desarrollado y hojas superficiales.

Principalmente, esta flora, que va desde la costa hacia el interior, consta de Cicuta virosa, Iris pseudocorus, *Polygonum amphibium*, *Juneus glaucus*, *Scirpus lacustris*, *Phalaris arundinacea* y *Phrais*, *Typha latifolia*.

De ellos, más cerca de la costa, a menudo en matorrales densos: esteba (Glyceri afluitans) y cola de caballo (Equisetum).



Equisetum (cola de caballo).

De todas las plantas enumeradas, solo *Glyceri afluitans* tiene el beneficio de alimentar peces ciprínidos con sus semillas.

El resto de las plantas ensucian los estanques y conducen a su sedimentación, anegamiento y muerte. Pero esta flora aún tiene un punto positivo: las sales de nutrientes se extraen del suelo con la ayuda de raíces profundas.



Glyceri afluitans.

Si hablamos del cultivo de truchas en arroyos y estanques, entonces *Nasturtium palustrae* y *N. Officinale*, *Berula angustifolia*, *Veronica beccabunga* y *Callitriche vernalis* son de gran importancia como suministro de agua al oxígeno.

A la flora submarina pertenecen las hierbas con raíces, fortalecidas en el suelo y con hojas sumergidas en agua o flotando en su superficie. Estos incluyen *Ceratophyllum*, *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Ranunculus aquatilis*, *Elodea Canadensis*, *Trapa natans*.



Ninfa blanca o Nymphae alba.

Todas estas hierbas se encuentran principalmente entre matorrales del grupo anterior o cerca de ellas, pero también suelen ocupar espacios libres. El valor de estas plantas es especialmente grande en estanques con pequeñas entradas y en cuerpos cerrados, donde se observa una menor absorción de agua del aire.



Veronica becabunga.

Las plantas acuáticas son muy diferentes de las terrestres en términos de absorción de gases. Absorben gases, recién disueltos en agua, que penetran en el cuerpo de la planta por difusión a través de las células epidérmicas e ingresan a los contenedores de aire, tan fuertemente desarrollados en las plantas acuáticas.



Ceratophyllum.

La difusión se produce a una velocidad directamente proporcional a la solubilidad de los gases e inversamente proporcional al cuadrado de su densidad. Es decir, para el oxígeno, la tasa es el doble que para el nitrógeno y el dióxido de carbono se difunde 55 veces más rápido.



Ranunculus aquatilis.

La corriente de difusión, por lo tanto, puede llevar a la igualdad de aire en los contenedores de aire de las plantas en comparación con el aire atmosférico.

La energía del proceso de asimilación, es decir, la toma y el procesamiento del dióxido de carbono en carbohidratos, con la liberación de oxígeno de las plantas depende de la luz y aumenta con su intensidad.

Desafortunadamente, en la literatura científica no hay datos digitales exactos que expresen la intensidad mínima de la luz a la cual la asimilación todavía es posible, pero sin duda, la asimilación en muchas plantas cesa incluso en la luz difusa, cuando todavía se está lejos de la oscuridad.

Por esta razón, muchas plantas no se pueden cultivar bajo la iluminación de la habitación, ya que el proceso de asimilación no ocurriría. Pero también hay plantas de sombra.

La temperatura también afecta la intensidad de la absorción de dióxido de carbono.

Para las plantas terrestres, la intensidad de la absorción aumenta al aumentar la temperatura, pero a un valor de 37.5 grados, y a 45 grados se detiene por completo.

Si se trata de plantas acuáticas, debería decirse que en verano, en las áreas iluminadas, el proceso de asimilación es tan grande que cubre casi por completo los requisitos de la flora para el contenido de oxígeno.



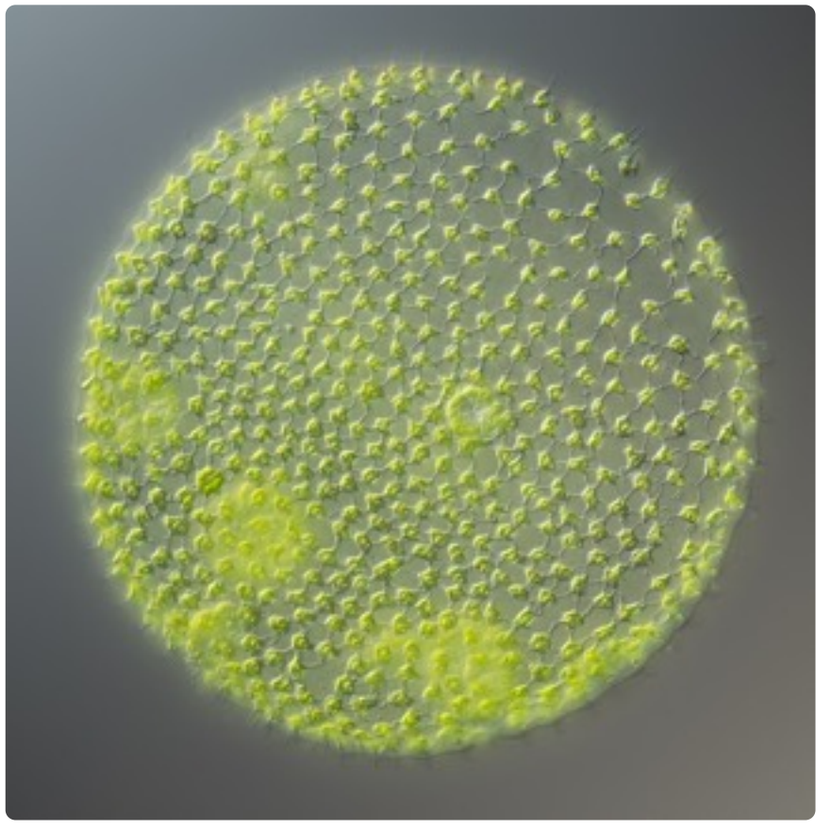
La temperatura también afecta la intensidad de la absorción de dióxido de carbono.

Además del proceso de asimilación o absorción de dióxido de carbono, no se debe olvidar el proceso de respiración o absorción de oxígeno. La intensidad de la respiración depende de la temperatura. De 0 a 25 grados, la energía de la respiración se acelera dos o tres veces por cada aumento de 10 grados.

El cuarto y más importante grupo de plantas acuáticas en relación con los peces son las algas.

- ***Algas verdes (Chlorophyceae)***

Formadas por una o más células de varias formas y cantidades que contienen clorofila. Estas incluyen *Volvox*, que puede reproducirse en un número tan grande que conduce al teñido del agua de un color verde brillante, *Hydrodictionreticulatum* (tiene la apariencia de una rejilla o hilo), *Conferva*, *Ulotrix*, *Spirogyra* y otros.



Volvox.

Todas las algas verdes tienen un alto valor en la vida del reservorio con su población animal. Al separar el carbono del dióxido de carbono absorbido por ellos en la formación de almidón y oxígeno, contribuyen a la saturación del agua y se convierten en la única fuente de oxígeno en aguas profundas, cuando la capa superficial que absorbe aire de la atmósfera cesa o disminuye la circulación. No se puede dar a las capas inferiores.

Además, estas algas sirven como alimento para ciliados, moluscos, rotíferos, larvas e insectos, que a su vez alimentan a los peces. Pero las algas pueden ser muy dañinas si crecen demasiado.

Por ejemplo, *Spirogyra* puede crecer tan rápidamente, especialmente en agua dura de manantial, que forma un denso fieltro, y provoca una fuerte pudrición de la masa de algas moribundas, que contamina el agua con hedor, y después aparecen hongos de moho en los peces.



Spirogyra puede crecer rápidamente sobre todo en agua dura de manantial.

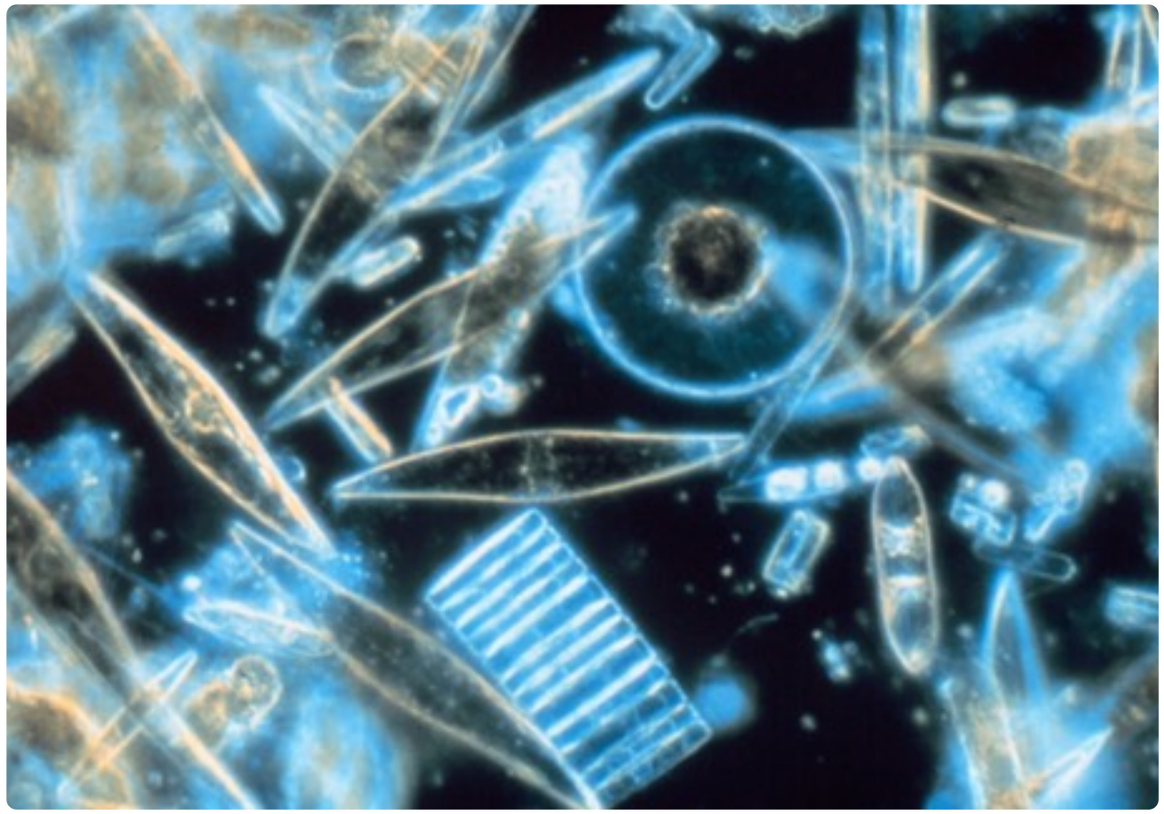
Esta proliferación de algas a veces es tan fuerte que su reducción no produce el efecto deseado, luego combaten está enfermedad del agua creando una fuerte corriente: la corriente toma esporas y evita el crecimiento de algas en las profundidades.

En Estados Unidos, se destruyen añadiendo una solución débil (1 en 2000) de sulfato de cobre a los estanques, pero a la vez es necesario tener en cuenta su efecto venenoso en los peces.

- ***Diatomeas (Diatomaceae)***

Se distinguen por su tamaño microscópico y la presencia de un sílex. Su clorofila se disuelve en plasma, y su color amarillo y marrón depende de un pigmento particular.

Su papel es extremadamente importante en la vida del embalse.



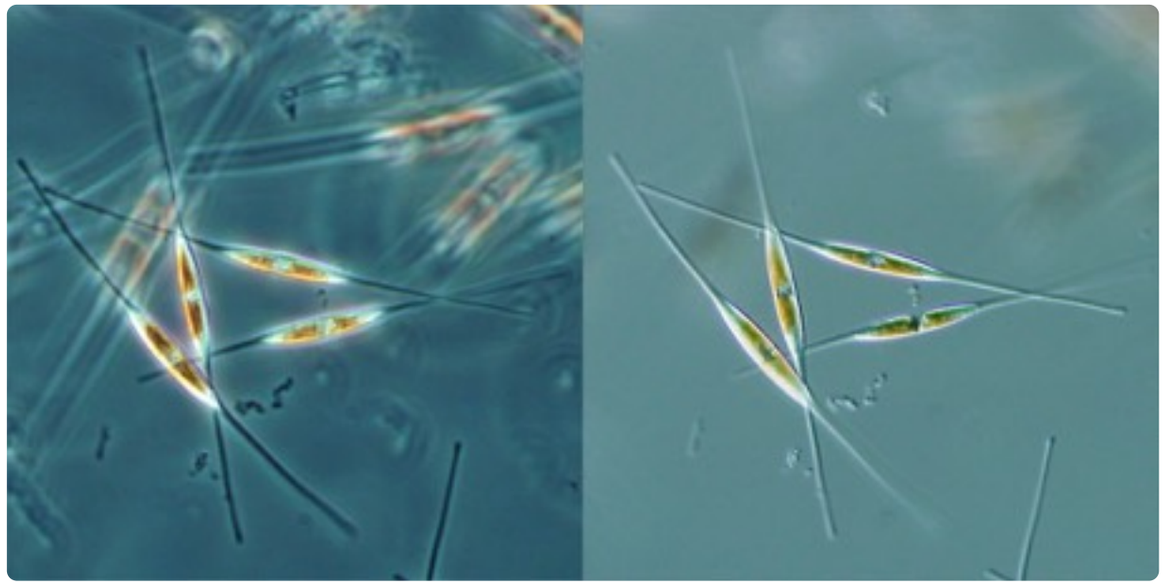
Diatomeas marinas.

En materia orgánica se componen de hidratos de carbono y proteínas del 78 % al 92 %, grasa del 8 % al 22 %.

Por lo tanto, su composición puede compararse con un pasto muy bueno, aunque parte de la materia orgánica en ellos está asociada con ácido silícico y es difícil que sea absorbida por los animales.

Después de la muerte, las diatomeas dejan ácido silícico insoluble en agua y una cantidad muy importante de grasa, que se convierte en ácidos grasos, que son perjudiciales para el proceso de nitrificación.

El valor de la sílice en la emisión de oxígeno se puede ver en el estudio de Knudsen y Ostenfeld-Hansen, quienes encontraron 6.27 cc de oxígeno en un litro de agua de mar, pero cuando esta agua se liquidó con diatomeas, después de 3 horas contenía 17.22 cc de oxígeno.



Las diatomeas son microorganismos foto-sintetizadores que forman parte del fitoplancton.

Debido a su pequeño tamaño, estas algas son tragadas por los animales más pequeños, las amebas y los ciliados, pero a su vez sirven directamente para los peces, especialmente en invierno.

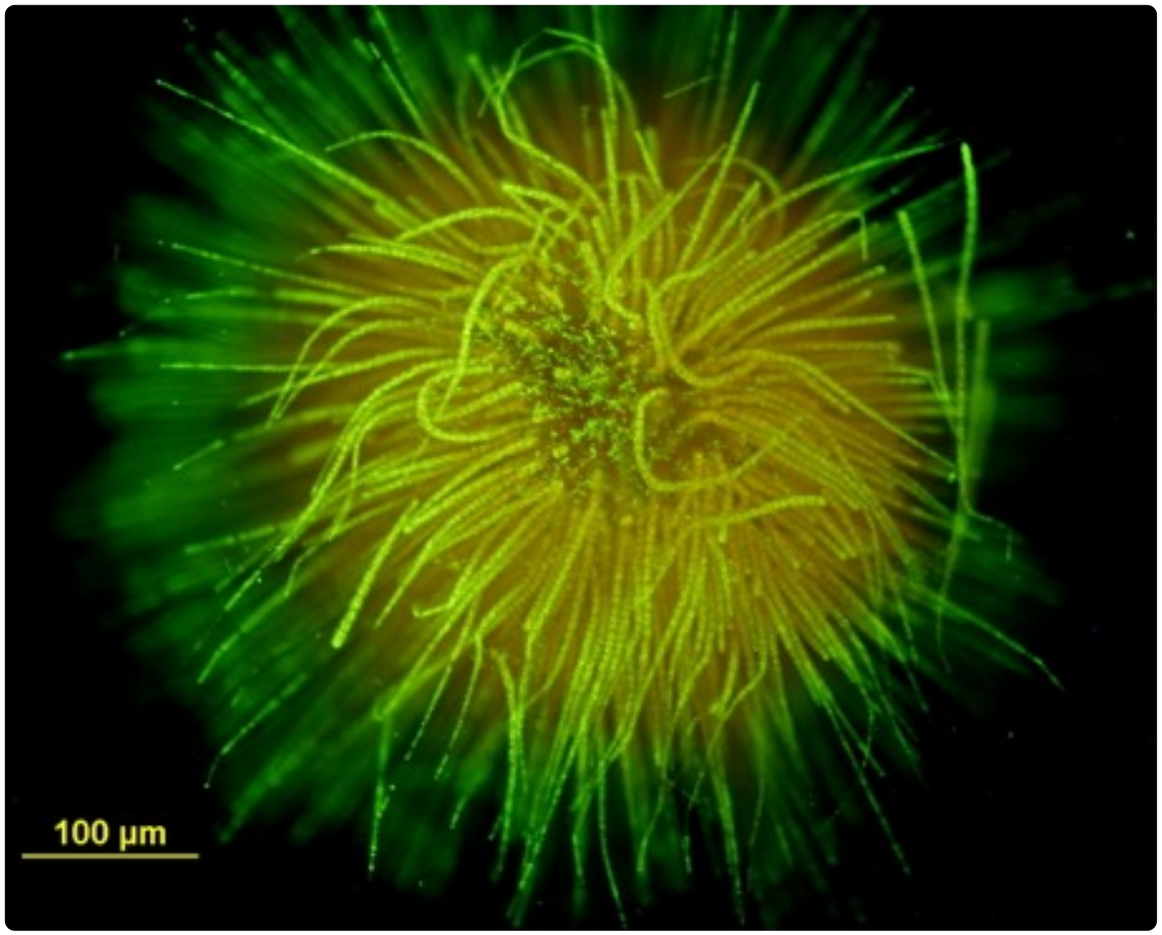
Luego, las reservas de diatomeas sirven como combustible para mantener la temperatura corporal.

- ***Algas verdeazules (Phycochromaceae)***

Estas son pequeñas algas que contienen, además de clorofila, un colorante azul cianoficina que le da el color azulado característico.

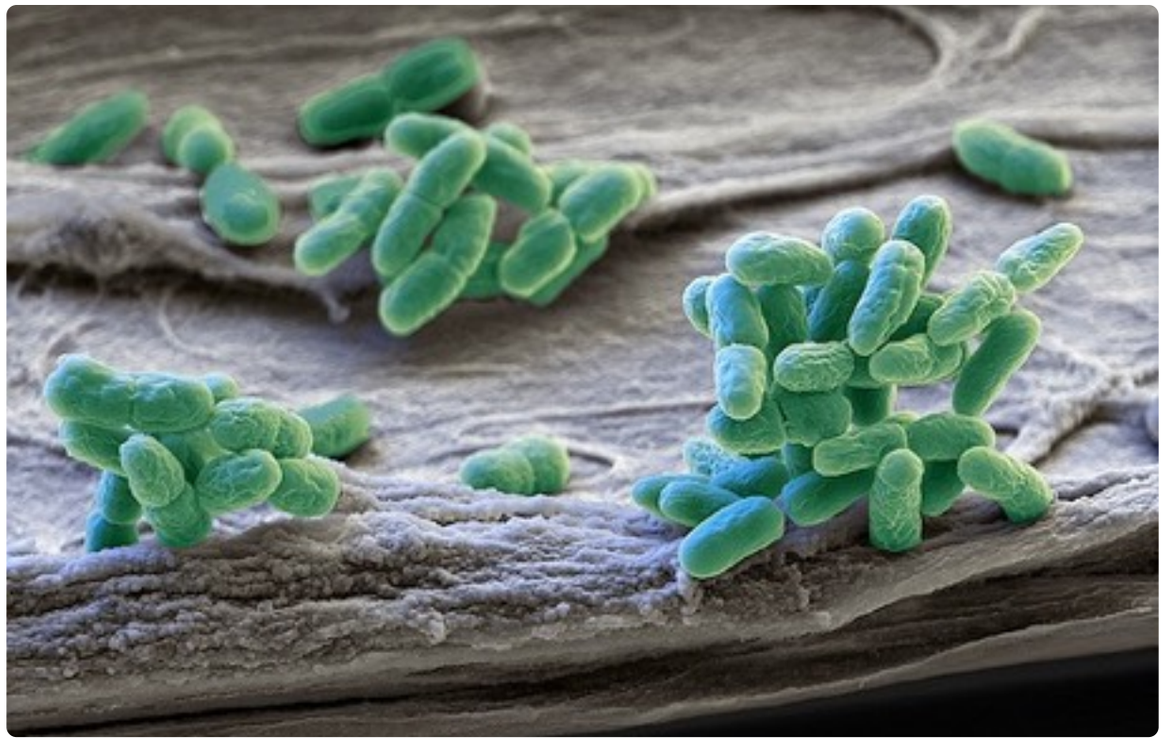
Muchas de estas algas se presentan en aguas contaminadas con materia orgánica.

Estos incluyen la esférica *Gloeotrichia echinulata* y la filamentosa *Anabaena flosaquae*, causando la llamada floración del agua.



Gloeotrichia echinulata.

La floración se produce en el momento más cálido del año, cuando el crecimiento de las colonias de algas alcanza su pico y cubre el agua del reservorio con una capa tan gruesa que no deja pasar la luz, que provoca una falta de oxígeno en las capas subyacentes, aunque haya una gran cantidad de oxígeno en la superficie.



Las algas verdeazules se presentan en aguas contaminadas con materia orgánica.

Hongos

Los hongos son una parte indispensable de las poblaciones de plantas de cuerpos de agua dulce y salada. Los hongos habitan en pantanos y aguas termales.

Chyridiomycetes y otros grupos de hongos han sobrevivido y florecido en el ambiente acuático.

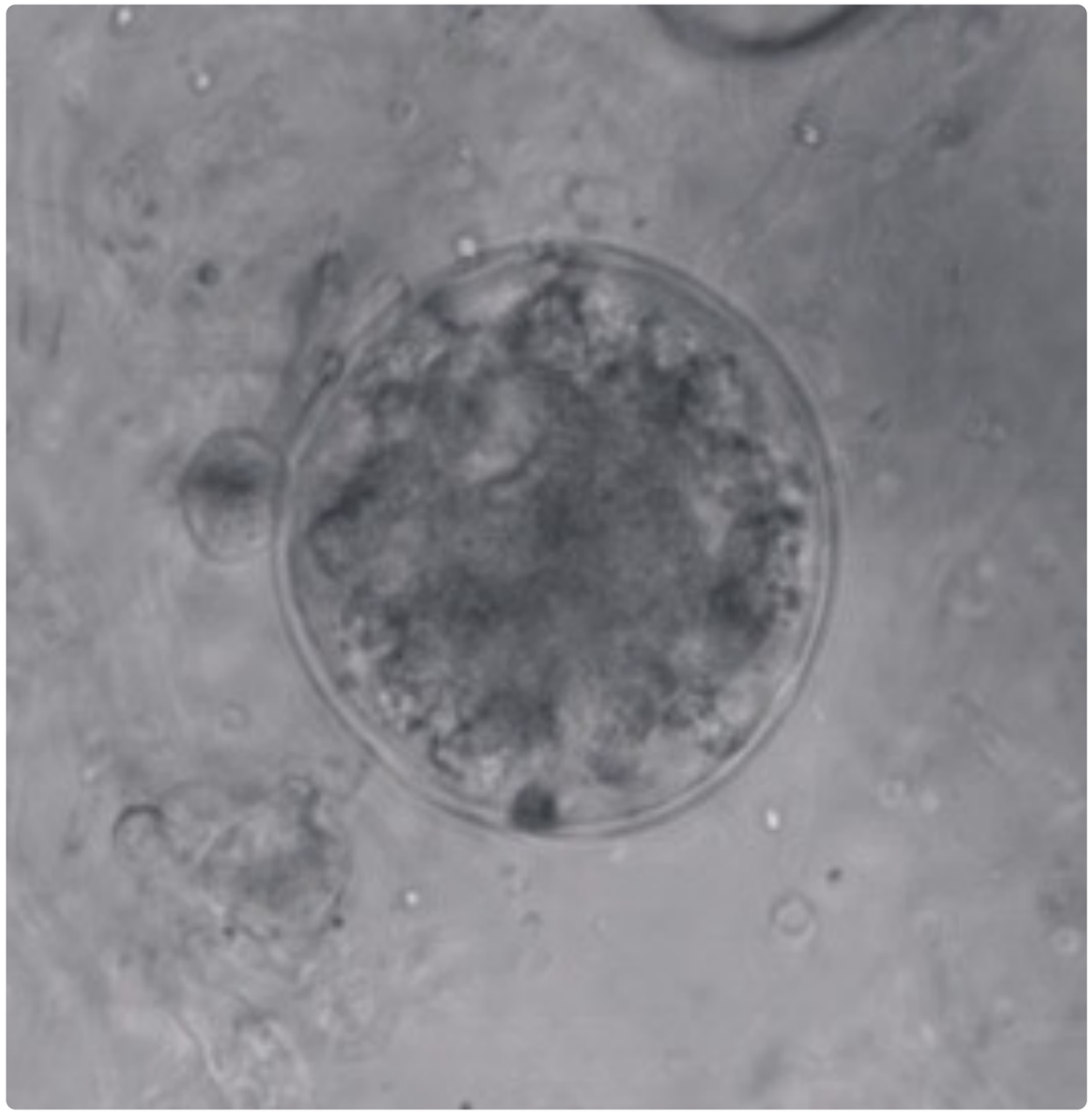
Encuentran condiciones de existencia más estables en el agua que en la tierra: el agua se enfría y calienta lentamente, el agua disuelve bien y elimina los productos de desecho de los microorganismos, los protege de la acción de la radiación solar.

Los organismos acuáticos no experimentan fluctuaciones bruscas ante los principales factores ambientales: temperatura, composición mineral y gaseosa. Las ricas propiedades enzimáticas de los hongos brindan amplias oportunidades para participar en los procesos biológicos que ocurren en el agua.

Los hongos acuáticos descomponen los residuos orgánicos, parasitan plantas y animales, entran en relación simbiótica con otros organismos y participan en varias incrustaciones biogénicas.

Los hifomicetos acuáticos se desarrollan en las así llamadas hojas esclerotizadas sumergidas en agua. Estos hongos son comunes en reservorios de

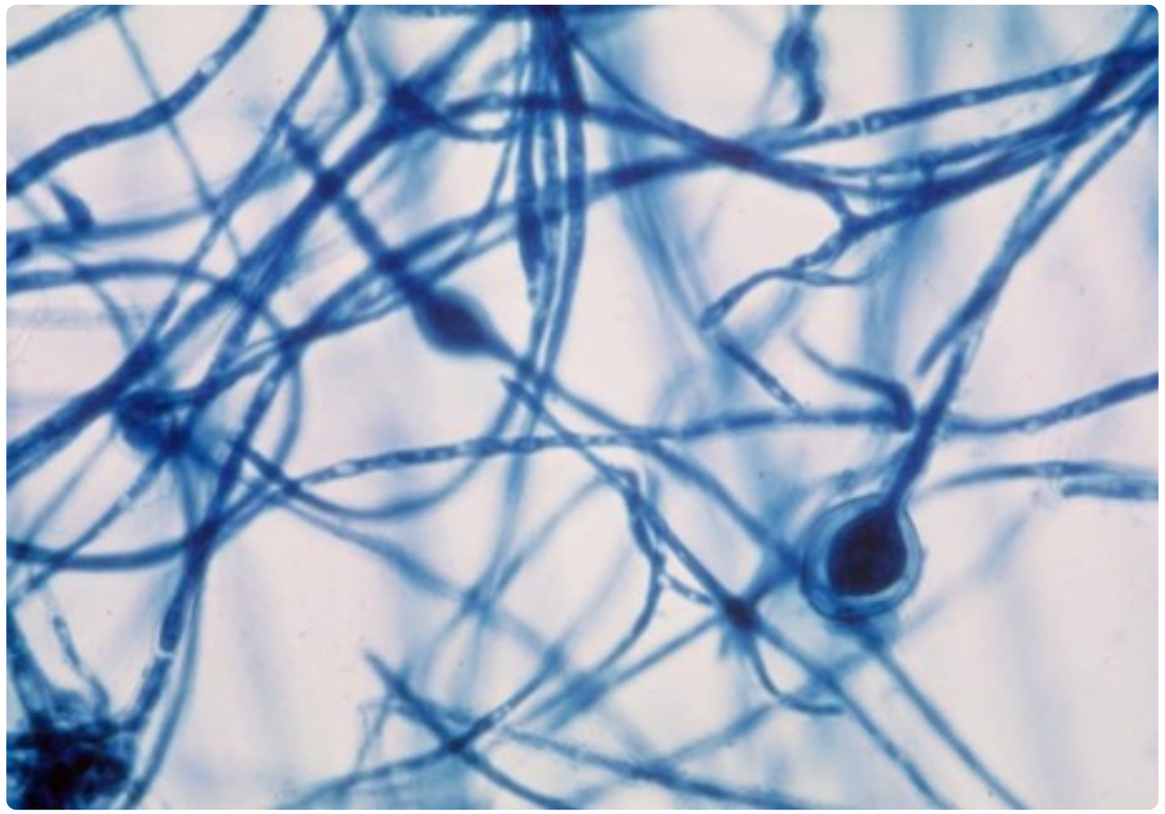
diferentes tipos: ríos, arroyos, lagos, estanques y agua salada. Un micelio séptico incoloro de hifomicetos acuáticos se desarrolla en los tejidos podridos de la hoja.



Los quitridios son uno de los grupos de hongos más primitivos y son mayormente saprofitos.

Los conidióforos de los hongos acuáticos están completamente ubicados debajo del agua y tienen una forma inusual: conidios de tres haces, cuatro haces y ramificados repetidamente.

La estructura específica de los conidios de hifomicetos acuáticos permite considerarlos como un grupo que ha regresado de la vida terrestre a la acuática.



Los hifomicetos acuáticos se desarrollan en las hojas esclerotizadas sumergidas en agua.

Entre los hifomicetos que viven en el reservorio y en la tierra, hay muchas especies de transición, por ejemplo, *varicosporiumelodeae, tetracladiumsetigerum, alatosporaacuminata, tricellulaaquatica*.



Bactrospora.

En el agua, se encontraron tales hifomicetos terrestres, principalmente del suelo, tales como *Bactrospora*, *Stachybotrys atra*, *Alternaria tenuis*, etc. *Centrospora acerina* se encuentra a menudo en el agua. Bajo las condiciones del suelo, se desarrolla en verduras (cuando se almacenan). Por lo tanto, no hay una distinción clara entre los grupos de hifomicetos acuáticos y terrestres.

Los hifomicetos acuáticos son de gran importancia en la autopurificación del agua de los residuos vegetales (hojarasca). Utilizan proteínas vegetales y aminoácidos como nutrientes.

Además, los hongos acuáticos son indicadores de la contaminación del agua. Por ejemplo, *Lunulospora cúrvula*, la *Lemmoniera acuática*, *Tricladida anómala* y la *Clavatospora longibrachiata* son indicadores de contaminación del agua por los residuos de la producción de almidón.

Entre los parásitos de los animales acuáticos, se conocen *Saprolegniales, Misocitium, Achlyay Aphanomyces*, *Camposporium, Lemmoniera, tricládidos y Tetrakladium*. Todos ellos se asientan en estructuras submarinas.



Los hongos acuáticos son indicadores de contaminación del agua.

En el medio ambiente acuático, el mayor número de hongos se encuentra en la superficie de los depósitos de sedimentos, donde se acumulan las plantas y los animales muertos.

El papel de los hongos en los procesos bioquímicos que ocurren en el medio ambiente acuático es enorme. La flora de los hongos sobre madera inmersa en el mar es específica.



Pescado afectado por Saprolegnia.

La flora saprófita, epífita y parasitaria de los hongos en las algas es muy rica. Los hongos parasitan los peces e invertebrados marinos y de agua dulce, incluso los comerciales, causando su muerte masiva. Los hongos marinos son destructores activos de las sustancias orgánicas de los mares y océanos.

Una gran cantidad de hongos se encuentra en la superficie del mar, pero también viven a una profundidad de 80 a mil metros.



Los hongos marinos son destructores activos de las sustancias orgánicas de los mares y océanos.

Los siguientes géneros viven en el Mar Báltico: Mucor, Absidia, Rhizopus, levadura, *Moniliaceae, Penicillium, Aspergillus, Trichoderma, Cephalosporium, Verticillium, Papilaria, Cladosporium, Fusarium, Alternaria, Stachybothrys, Diplodia, Phoma, Chaetomium.*

Se observan complejas relaciones tróficas en la vida biológica del mar. Los hongos acuáticos pueden servir como alimento a varios animales bentónicos y plancton, a veces los hongos suprimen uno de los eslabones de la cadena alimenticia (daños a los crustáceos, ostras, mejillones, cangrejos, esponjas, peces, etc.).

Las especies parasitarias de hongos en las algas se conocen desde hace mucho tiempo, la mayoría de las veces no producen daños significativos, pero a veces el daño alcanza proporciones globales y causa la muerte de las algas.



Las especies parasitarias de hongos pueden causar la muerte de las algas.

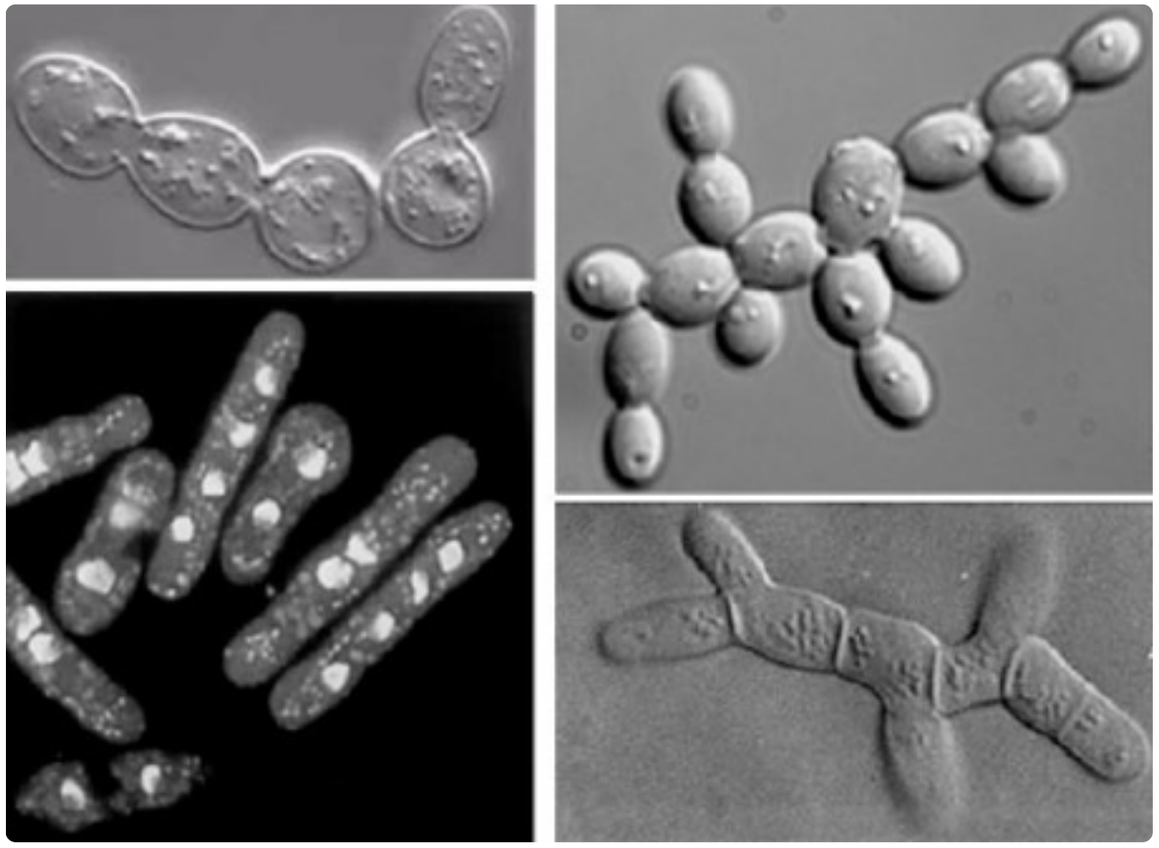
Los hongos acuáticos forman muchas sustancias orgánicas: azúcares, ácidos orgánicos, alcohol, aminoácidos y también sustancias biológicamente activas como antibióticos, toxinas y vitaminas.

Al estar en una comunidad con bacterias, diatomeas, invertebrados y otros organismos, los hongos participan activamente en los enlaces de los alimentos en las comunidades costeras.

Los hongos acuáticos desempeñan un papel importante en la destrucción de residuos de plantas en el mar, ya que muchos tienen poderosas enzimas de celulosa.

La capacidad de estos hongos para asimilar hidrocarburos aparentemente les permitirá ser utilizados en la purificación de masas de agua de productos derivados del petróleo.

En la actualidad, cuando hay una fuerte contaminación de los mares y océanos con productos derivados del petróleo (hasta un millón de toneladas por año), el papel de los hongos en la solución de este problema aumenta.



Los hongos acuáticos forman muchas sustancias orgánicas.

La micóloga Nina Artemchuk en su trabajo investigó una serie de especies para las cuales los productos derivados del petróleo son fuentes de carbono bastante aceptables. Se habla de tales hongos acuáticos que participan en la

autopurificación del agua, como *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Verticillium*, *Trichoderma*, *Cladosporium*, etc.

Las setas se asientan en los mares, dependiendo de la salinidad del agua. Esto se aplica a las especies parasitarias y saprotróficas.



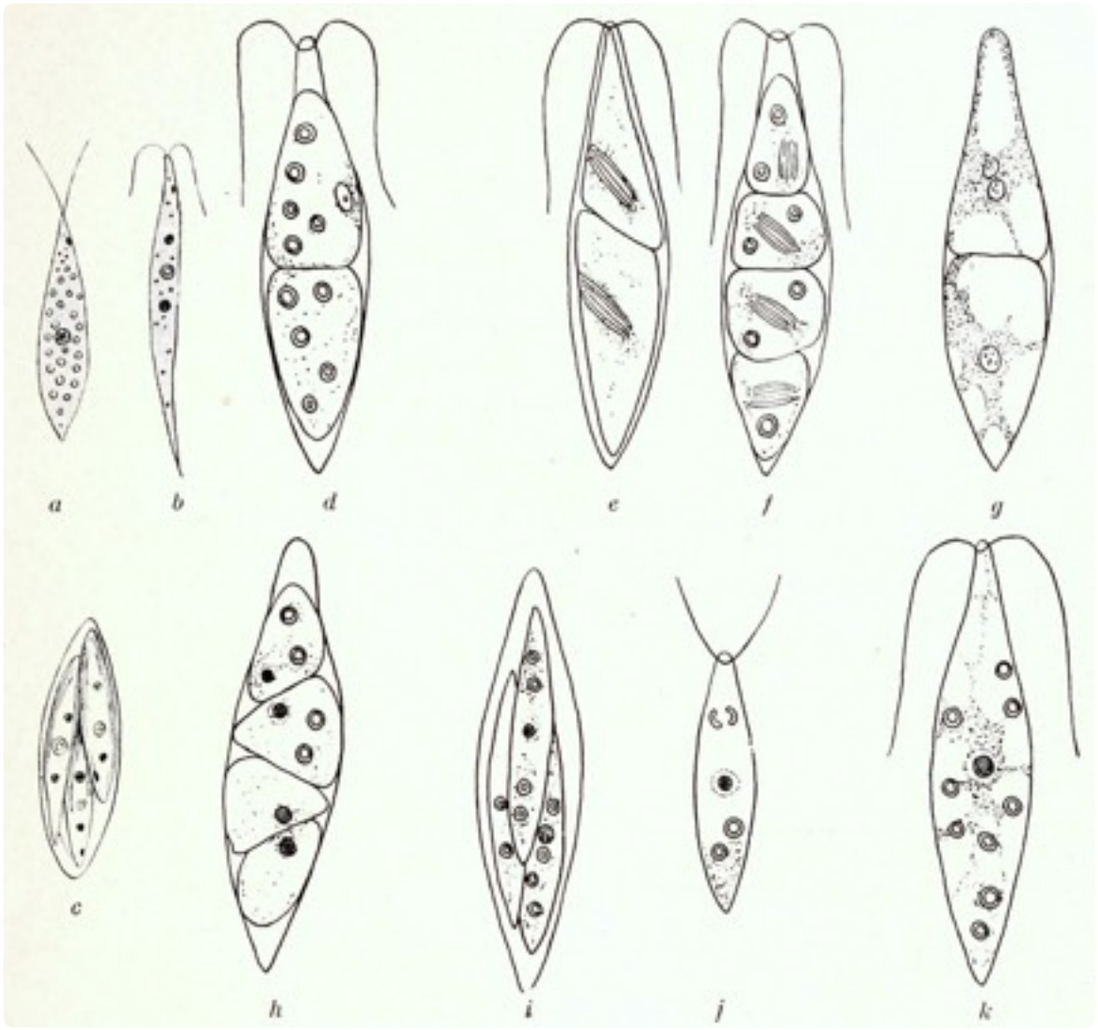
El papel de los hongos en la solución de la contaminación de los mares y océanos con productos derivados del petróleo aumenta.

Los hongos inferiores se encuentran en agua muy salada, dan un ciclo completo de desarrollo con salinidad de 0 a 25 %. Estos hongos viven tanto en agua dulce como en agua salada.

En aguas salinas, los hongos de zoosporas dominan, subdivididos en formas de uno y dos tallos. En las aguas con salinidad baja y alta siempre hay hongos superiores de la clase de marsupiales e imperfectos (a menudo de color oscuro).

Todo el ciclo de desarrollo de los hongos acuáticos reales está asociado con el agua.

Tienen dispositivos específicos que facilitan su existencia en el agua: en sus formas más bajas, las zoosporas son capaces de moverse activamente; en sus más altas tienen protuberancias especiales en las esporas, que inhiben su inmersión.



Zoosporas.

Los representantes más típicos de los hongos acuáticos son: *Tetracladium, Tripospermum, Clavariopsis, Clavatospora, Varicasporium, Phialocephala, Lemmoniera, Lunulospora, Olpidium, Chytridium, Achlya, Saprolegnia, Lulworthia, Halosphaeria, Corollospora.*

Además de los verdaderos hongos acuáticos, hay una gran cantidad de especies capaces de desarrollarse tanto en ambientes terrestres como acuáticos. Se les llama hongos acuático-terrestres y acuático-aéreos.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo III



Si tienes alguna dificultad, no dudes
en ponerte en contacto con UOMAC en:
informacion@uomac.net

Fauna de cuerpos de agua dulce

Las masas de agua dulce se pueden encontrar en todo el mundo en una amplia variedad de zonas climáticas. Estos embalses están en pie (lagos, estanques, remansos y pantanos) y fluyen (ríos y arroyos). Desde los charcos fangosos más pequeños hasta los lagos más grandes, desde los arroyos más pequeños hasta los ríos más grandes.



Las masas de agua dulce se pueden encontrar en todo el mundo en una amplia variedad de zonas climáticas.

Todo esto es agua dulce, un sistema móvil sensible a la contaminación y constantemente sujeto a cambios. Sin embargo, es aquí donde muchas especies de plantas y animales que se han adaptado a la vida en o cerca del agua dulce encuentran refugio.



Un biotopo es un área de condiciones ambientales uniformes que provee espacio vital a un conjunto de flora y fauna.

En cuerpos de agua en pie, se distinguen varios biotopos (territorios ocupados por cierta comunidad vegetal y una población animal asociada) y sus biocenosis características.

El plancton (conjunto de pequeños organismos que viven en la columna de agua y se mueven pasivamente en ella), el necton (conjunto de organismos que se mueven activamente en la columna de agua) y los bentos (habitantes del suelo en el fondo del reservorio) se distinguen generalmente de grupos individuales de organismos que viven en un estanque.



Se denomina plancton al conjunto de organismos, principalmente microscópicos, que flotan en aguas saladas o dulces.

El plancton se compone de dos grupos principales de organismos: el fitoplancton (bacterias y algas microscópicas pequeñas) y el zooplancton (gusanos redondos pequeños y crustáceos inferiores).

Su composición varía según el tipo de reservorio, pero es en todas partes una fuente importante de alimento para muchos animales de agua dulce, en particular para varios peces y sus alevines.



Florecimiento de fitoplancton en las costas argentinas.

Bentos está muy bien representado por animales (zoobentos), entre ellos: algunos gusanos, conchas, caracoles acuáticos, escarabajos, insectos, libélulas, mosquitos y sus larvas ocupan un lugar prominente.



Arrecife de coral.

Necton está representado principalmente por peces y, en menor medida, por crustáceos, anfibios, reptiles y mamíferos.

A lo largo de la costa, entre las partes superficiales de las plantas, se escabullen rápidamente en busca de insectos más pequeños, libélulas. Las larvas de libélula viven en el agua durante muchos meses antes de crecer y se convierten en insectos adultos capaces de vivir en la tierra.



El término necton se aplica al conjunto de los organismos que nadan activamente en las áreas acuáticas.

Guérridos

Los guérridos se mantienen en la superficie de los cuerpos de agua gracias a sus patas, cubiertas de una sustancia similar a la grasa.



Los guérridos son conocidos popularmente como zapateros o patinadores de agua.

Los guérridos atacan a los mosquitos recién nacidos e inspeccionan cada miga que ha caído sobre la superficie del agua.

En cierto modo recuerdan a los guardias fronterizos, que llevan su servicio en la frontera entre el agua y el aire.



Los guérridos se mantienen en la superficie de los cuerpos de agua gracias a una sustancia en sus patas.

Arañas

Las arañas a veces son llamadas los primeros colonos en la tierra. De hecho, estas criaturas fueron de las primeras en salir del agua a tierra seca.



Las arañas fueron de las primeras criaturas en salir del agua a tierra seca.

Hay habitantes de cuerpos de agua dulce cuya vida está conectada con el agua, un par de arañas: dolomedes y la araña de agua. Como un guérrido, corren sobre la superficie del agua. Son fácilmente reconocibles por la franja de luz que rodea la cabeza y el abdomen. Por encima de la franja hay manchas oscuras con puntos blancos en el interior.



Araña de agua (Argyroneta aquatica).

Los dolomedes son excelentes padres que acomodan a sus jóvenes en telarañas, jardines de infancia, que tejen entre las plantas acuáticas sobre la superficie del agua.



Dolomedes (Araña balsa).

Larvas de libélula

Las larvas de libélula viven en el agua. En el verano, en las orillas de lagos y estanques, se pueden ver pequeñas pieles vacías translúcidas, son larvas de libélulas, que se han convertido en insectos zumbadores.

Las larvas de las libélulas se mueven poco, son emboscadoras que pueden vigilar la presa en el fondo o en la espesura del reino submarino. Cuando la víctima está cerca de una larva, se produce un ataque instantáneo.

No tienen órganos respiratorios especiales, la boquilla del intestino posterior ayuda a extraer oxígeno del agua. Recolectando agua en la parte posterior de su torso, la larva no solo se prepara para el siguiente salto, sino que también respira.

Las larvas de libélulas más pequeñas nada, retorciéndose con todo su cuerpo. Al final de su abdomen alargado hay placas branquiales que juegan el papel de cola de pez. Estas placas están involucradas en el movimiento y la respiración.



Las larvas de libélulas más pequeñas nadan, retorciéndose con todo su cuerpo.

Habiendo mudado varias veces, los habitantes de los cuerpos de agua dulce ascienden del espacio acuático por los tallos de diferentes plantas.

Después de un tiempo, la piel revienta y aparece una futura libélula. En unos pocos minutos, las cubiertas del cuerpo se endurecen y el cuerpo aumenta de volumen gracias al aire.

Un instante más y la libélula desaparecerá en el vasto espacio aéreo, que había estado observando, mientras vivía en el reino submarino.



Libélula recién salida de la larva.

Además de las libélulas, sobre la espesura costera hay insectos inmóviles sobre las plantas, insectos adultos con alas que emergen de las crisálidas en el agua, tricópteros y efemerópteros, y más raramente, mariposas comunes cuyas orugas viven en el agua. En el aire, los enjambres de mosquitos se reúnen, cuyo desarrollo también tiene lugar en el agua.

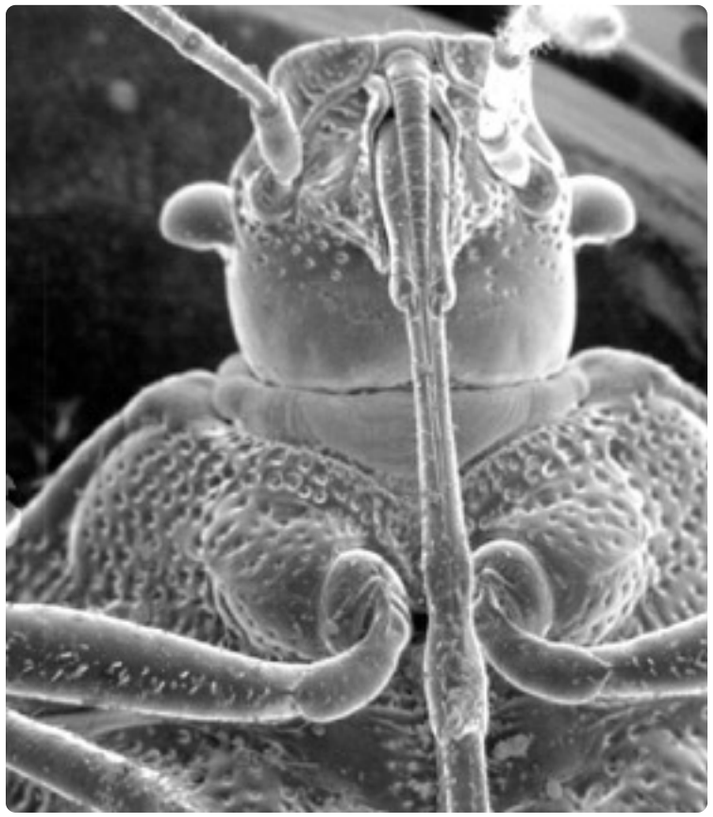


Los tricópteros fabrican su “estuche” con los materiales que hay a su alrededor.



Las plantas acuáticas de matorrales costeros crean un entorno favorable para la vida de los habitantes más diversos del estanque.

Se puede ver aquí a la larva heteróptera, cazando moscas y larvas de mosquitos. Además de las larvas heterópteras que viven en la superficie del agua, muchas otras especies de bichos viven en cuerpos de agua dulce, que se mantienen bajo el agua y llevan a una forma de vida diferente.



Aparato bucal (rostro) de un heteróptero.

Entre ellos destaca el notonéctido original. Nada inusualmente: dorsal hacia abajo, vientre hacia arriba, es decir, en una posición invertida. La forma de su cuerpo se asemeja a una cuchara con lados lisos y elegantes.

Las patas traseras desempeñan el papel de remos, haciendo barridos anchos, las patas delanteras y medias más cortas sirven para apoderarse de la presa.



Los heterópteros cuentan con cerca de 40 000 especies.

Al notonéctido se asemeja un poco la sigara. A diferencia del notonéctico, la sigara come algas y tejidos vegetales en mal estado. Recoge esta comida del fondo y de la superficie de las plantas acuáticas con las cucharitas de las patas delanteras.

El opuesto exacto de la sigara es otro insecto: el escorpión de agua. A diferencia de la sigara, evita el agua libre, se esconde entre las plantas acuáticas en el nivel superior de las algas costeras, cerca de la superficie. Lleva una vida oculta: se arrastra lentamente entre las ramas o se sienta inmóvil, a la espera de una presa.



Escorpión de agua.

Además de los insectos y las arañas, varios escarabajos y sus larvas pertenecen a los habitantes del estanque. Los más grandes son los ditíscidos e hidrofílidos.

Las larvas de los ditíscidos son muy agresivas y atacan a todos los seres vivos que están cerca de ellos. Un escarabajo ditíscido adulto se alimenta de insectos, crustáceos, caracoles, renacuajos, ranas, tritones, peces, gusanos y otros habitantes del reservorio. El propio ditíscido también es presa de las aves acuáticas y los peces depredadores.



Distícidos. Larva y adulto devorando un renacuajo.

Peces de agua dulce
Perca

La perca (*Perca fluviatilis L.*) es una especie muy común de peces, junto con la rutilo. Se encuentra en ríos de agua dulce, lagos y en salinas. El área de hábitat de la perca es muy amplia.



La perca es muy abundante en los ríos y lagos.

En apariencia, la perca se distingue de otras especies que se encuentran en las aguas. El cuerpo es ancho y tiene una especie de joroba. La parte posterior es de color verde oscuro, el vientre amarillo verdoso, 5–9 bandas oscuras se encuentran a través de todo el cuerpo.



El rutilo tiene una forma hidrodinámica, siendo cuatro veces más largo que ancho.

Las aletas pueden ser de color rojo brillante a amarillo. Los ojos son amarillos. Sin embargo, el color puede variar y depender según la calidad del agua en el reservorio y el hábitat (suelo).

La perca vive cerca del fondo, las fosas, variaciones del fondo, solo la perca pequeña llega a la orilla en verano en busca de alimento.

La perca madura en el segundo año de vida. El desove se produce entre marzo y mayo, dependiendo de la latitud. Por lo general, el desove ocurre cuando la temperatura del agua alcanza los 7–8 °C. La poca exigencia en los alimentos ayuda a que la perca se adapte rápidamente a diferentes hábitats.

Tenca

La tenca es un pez de la familia de la carpa. Tiene forma redondeada y el cuerpo cubierto de escamas pequeñas. El color varía según el hábitat: de verde plata a oscuro con un tinte de bronce.

Alcanza un tamaño promedio de 20 a 40 cm, aunque hay individuos de hasta 70 cm de tamaño y un peso de 7 kg.

Es un representante común de los ríos y lagos en Europa. Ama las zonas del fondo de los sedimentos.



La tenca puede llegar a vivir hasta 20 años y pesar 3.5 o 4 kg.

La tenca es sexualmente madura a los 3 o 4 años. El desove se produce entre junio y julio (en Siberia puede retrasarse hasta agosto), cuando la temperatura del agua se calienta a 18–20 °C.

Durante el día, prácticamente no muestra actividad, solo con el inicio del crepúsculo y la noche cobra vida.

Caracio

El caracio es muy común. Hay dos tipos de caracio en la naturaleza:

- Caracio dorado, el cuerpo es redondeado, las escamas son de color dorado, viven en aguas estancadas.
- Caracio plateado, el cuerpo está más aplanado, las escamas son de color plateado, viven en lagos y ríos.

La masa de un individuo adulto generalmente está en el rango de 500–800 g, aunque hay casos de captura de individuos que pesan hasta 3 kg. Los caracios se conforman con las condiciones del hábitat, factores climáticos externos. El desove en latitudes más cálidas ocurre en mayo, y en las más frías en junio.

Los caracios engendran a una temperatura de 15°C. Viven en la vegetación acuática. Los individuos grandes se mantienen alejados de la costa, acercándose solo temprano en la mañana.



Los caracios son peces bentopelágicos que habitan en lagos ricos en vegetación y ríos de aguas lentas.



Los caracios plateados tienen el cuerpo más aplanado.

Sirulo

Uno de los peces depredadores más grandes y voraces de las aguas es el sirulo. El sirulo es un pez grande de la familia de los silúridos. Su cuerpo no tiene escamas. El apetito del sirulo es simplemente sorprendente, come variedad de peces, ranas, moluscos, crustáceos e incluso aves acuáticas.



El cuerpo del sirulo no tiene escamas.

Además de su apetito, el sirulo puede presumir de su tamaño, ya que los más grandes alcanzan una longitud de 5 m y una masa de 300 kg. Según su forma, el cuerpo del sirulo está adaptado al estilo de vida del fondo.

Su color en la mayoría de los casos es negro–marrón, marrón o gris con tonos arenosos. El color depende de su hábitat. La cabeza es grande, y en la enorme boca tiene muchos dientes. En la mandíbula superior tiene dos largos bigotes, y en la inferior, cuatro. La aleta trasera es larga y fluye suavemente en la cola.

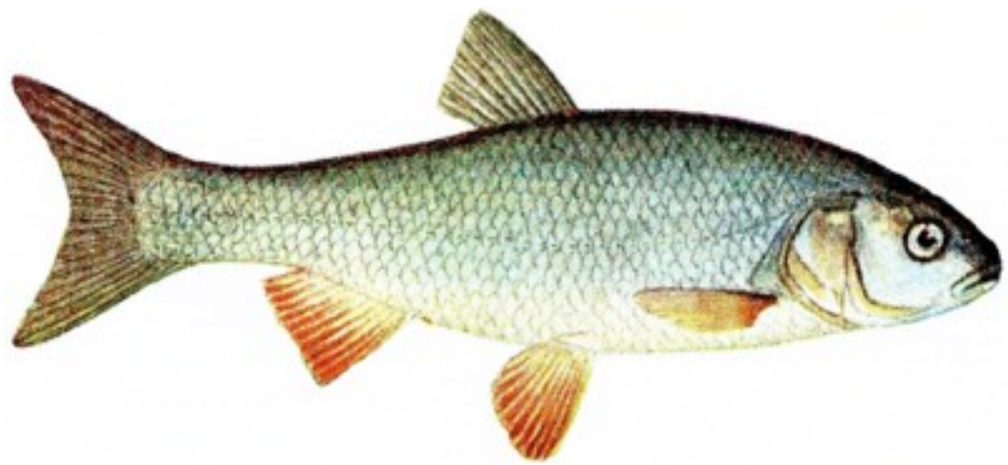


El color del sirulo depende de su hábitat.

Lleva un estilo de vida nocturno. Casi todo el tiempo está en los pozos, piscinas y solo por la noche sale a cazar. A veces se le puede ver en aguas poco profundas o estanques. En julio y agosto, cuando el agua se calienta a una temperatura de 18–22 grados, el sirulo comienza a desovar.

Cacho

El cacho es un pez muy hermoso, con el cuerpo bastante ancho, de un brillo dorado, boca pequeña y las aletas de rojo a gris. Un adulto generalmente alcanza un peso de 2 a 3 kg, pero puede crecer hasta 6 kg. El cacho no es un pez depredador, pero después de alcanzar un peso superior a 0.4 kg, se alimenta activamente de peces pequeños.



El cacho es un pez de agua dulce.

Le encanta el río con una corriente media y los embalses con agua estancada. El desove se produce en abril o mayo, a una temperatura de 12 a 15 grados. Le gustan los rápidos, los matorrales y los troncos caídos, los cambios en el relieve del fondo.

Aspio

El aspio pertenece a la familia de la carpa depredadora. Tiene un cuerpo largo con una boca grande. Los lados plateados y el dorso es gris oscuro. Las aletas dorsal y de la cola son gris, y la inferior y lateral son naranja rojo. Las escamas son pequeñas.



El aspio pertenece a la familia de la carpa depredadora.

El aspio alcanza la pubertad a la edad de 4 años y un peso de 0.5 kg. El desove se produce a una temperatura del agua no inferior a 6 grados. Le gusta el fondo rocoso, los rápidos.

Pez dorado

El pez dorado es la forma domesticada de la carpa común, es muy popular desde el punto de vista de la crianza.

El gran interés en este pez llevó a la aparición de "razas". Se diferencian en la forma del cuerpo y el número de escamas. Las escamas del pez dorado son ajustadas y de tamaño mediano, las del tipo espejo y real son pocas y grandes, en las del tipo marco están ausentes.



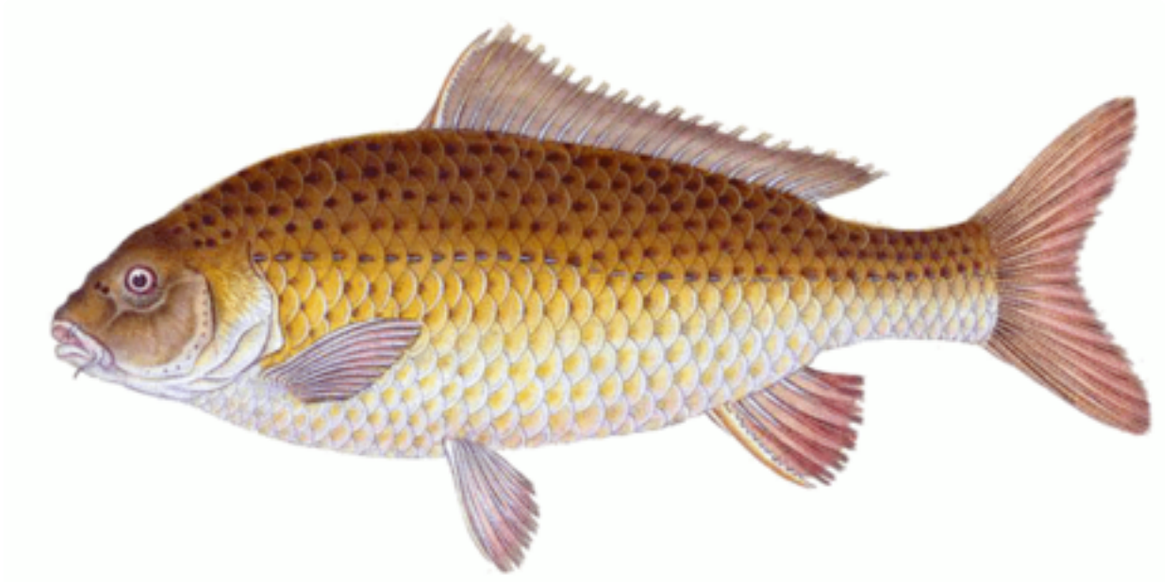
El pez dorado es la forma domesticada de la carpa común.

El principal secreto de la popularidad económica es su tasa de crecimiento, el hecho de que es omnívoro y no es exigente para el hábitat. Los pescadores también aman al pez dorado por su tamaño, preparación y proceso de pesca y, sin duda, por su resistencia al acarreo (el pez es muy fuerte).

Las escamas del pez dorado son de color amarillo verdoso a marrón, el cuerpo es grueso y las escamas son grandes. La espalda es más oscura y el vientre más claro. El color puede variar de acuerdo al hábitat de la carpa. La cabeza es grande. Los labios del pez dorado están bien desarrollados, en el labio superior tiene dos pares de bigotes cortos. La aleta dorsal es larga y el resto son cortas.

El pez dorado vive en embalses, lagos, caudales, ríos, pozos artificiales. Prefiere el agua estancada o que fluye lentamente con un fondo de limo o arcilla. Se puede encontrar en aguas ligeramente saladas.

Durante el día va a la profundidad, por la noche flota en aguas poco profundas.



El pez dorado es omnívoro y no es exigente para el hábitat.

Carpa común

La carpa común es un pez bastante grande, puede alcanzar un peso de 20 kg, por lo que los pescadores lo adoran. Habita lagos y embalses. Externamente, el pez se ve muy fuerte, está cubierto con grandes escamas doradas. Desova a una temperatura del agua de 17–22 °C. Después del desove, luego de 1 o 2 semanas comienza una pesca activa de la carpa.



Carpa del río Vltava, República Checa.

La carpa común es un pez de agua dulce, consume vegetación acuática, lombrices, caracoles. La comida es bastante diversa e incluye en su composición, tanto componentes vegetales como de origen animal. La carpa común es muy voraz y crece muy rápido, también es omnívora, por lo que se lanza artificialmente a los depósitos para su limpieza.

La carpa común es un pez amante del calor, por lo que el desove se produce a una temperatura de 17 a 22 °, el pez pone sus huevos en pequeñas bahías.



La carpa común es muy voraz y crece muy rápido.

Lucio

El lucio es el forajido más insaciable de la mayoría de los cuerpos de agua. Es difícil de confundir con otra especie.

Tiene cuerpo alargado, los lados ligeramente aplanados, la cabeza en forma de cuña con unas enormes fauces y muchos dientes. De color irregular o rayado, la espalda verde oscuro y el vientre claro. La coloración depende del hábitat: el lucio que vive en los troncos es de un color más oscuro.



El lucio es el forajido más insaciable de la mayoría de los cuerpos de agua.

El lucio del río, en comparación con el del lago, tiene un cuerpo más largo. Le gusta esperar a los peces cerca de la vegetación acuática, enganches y remolinos.

El lucio es un depredador solitario. Crece rápidamente, con una dieta normal alcanza un peso de 1 kg en tres años.

Bagre

El bagre vive en ríos y lagos con agua corriente. El cuerpo es cilíndrico oblongo, la cabeza con una frente ancha. La parte posterior es de color verde oscuro o grisáceo, los lados son plateados con un tono rosa. Las aletas son de color naranja, con la excepción de la espina. El bagre madura en cuatro años.

El desove se produce en mayo a una temperatura del agua de 14 °C.



El bagre vive en ríos y lagos con agua corriente.

Cuando hace buen tiempo, el bagre prefiere mantenerse en la superficie, en busca de peces e insectos que caen al agua. También puede mantenerse en los lugares más profundos del reservorio, pero siempre emerge por alimento. La primavera y el verano se consideran la mejor época del año para atrapar un bagre.

Lucioperca

La lucioperca tiene un cuerpo alargado y su cabeza recuerda un poco a un lucio, pero sin su carácter depredador. A lo largo del dorso la lucioperca tiene un color gris verdoso oscuro, vientre de color claro y manchas grises en todo el cuerpo. La lucioperca generalmente se detiene (sedentaria).

Se mantiene cerca del fondo rocoso, hoyos, troncos hundidos, le gusta bajar a las profundidades. Solo las luciopercas jóvenes se acercan a la orilla. La lucioperca es un pez muy voraz, observando su

caza puedes ver cómo salta del agua o conduce bandadas de peces a la misma orilla. La lucioperca comienza a desovar desde finales de marzo hasta mayo.

Brema blanca

El cuerpo de la brema blanca es alto, fuertemente comprimido en cada lado, cubierto con densas escamas de tamaño mediano.

La cabeza es pequeña con una boca pequeña y retráctil y ojos grandes. La parte posterior tiene un tinte gris azulado, lados y abdomen plateado. La aleta dorsal es gris, y las aletas trasera, de la cola y pélvica pueden tener un color que va del amarillo al rosa o rojizo. Es el color de las aletas y las escamas más grandes lo que la distingue de la brema común.

La brema blanca habita en la mayoría de los ríos, lagos y estanques. La brema blanca prefiere lugares con una corriente débil y un fondo arenoso o arcilloso. Todos los individuos grandes se aferran a la profundidad. Solo con una disminución de la temperatura del agua, las bremas se van a la hibernación.



Arriba brema blanca (Blicca bjoerkna) y abajo brema común (Abramis brama).

El desove se produce en mayo y junio. En la dieta de la brema blanca se encuentran: algas, moluscos, crustáceos, gusanos, larvas.

Acerina

La acerina es un pez de la familia de percas. Ampliamente distribuida en Europa y norte de Asia. Se encuentra en Estados Unidos.

El cuerpo de un espécimen adulto no supera los 10–15 cm de longitud y su peso es de 10–25 gramos. El dorso es gris verdoso, el vientre es claro. Las aletas están plagadas con puntos negros. Como regla general, el color de la acerina depende de las condiciones del hábitat.



La acerina mide alrededor de 25 cm de largo, y vive en las aguas profundas de los lagos.

La acerina es un pez bastante modesto y puede colonizar ríos, lagos, estanques, canales, cuerpos de agua ligeramente salados. Las crías de desove pueden tener lugar a una temperatura del agua de 6 a 18 grados.

Se mantienen alrededor de la vegetación acuática, el fondo arenoso, donde se pueden encontrar en bandadas suficientemente grandes. La acerina se alimenta de pequeños crustáceos, gusanos, sanguijuelas. Sin embargo, más a menudo se convierte en el alimento de los depredadores.



La acerina alimenta principalmente de invertebrados, aunque también de pequeños peces.

Misgurno

El misgurno es un pez exótico de escala local. El cuerpo del misgurno es delgado, aplanado desde los lados y alargado, la cabeza estirada hacia adelante, la boca baja y rodeada por diez zarcillos. Las aletas son pequeñas, la parte posterior es redondeada, las escamas son pequeñas. El color del misgurno puede ser muy diverso: de negro a verde claro o arena. La parte posterior es oscura, salpicada de manchas, a lo largo del cuerpo tiene aproximadamente cuatro franjas de diferentes anchos y tonos, y el vientre es claro o amarillento.

El misgurno es considerado uno de los peces más modestos para las condiciones del hábitat. Puede respirar por las branquias y también con la ayuda del estómago y la piel. Puede vivir en los reservorios más sedimentados, y no teme que el estanque se seque. En tal caso, el misgurno se adentra en el barro y cae en estado de hibernación.



El misgurno es una especie de pez exótico e invasor procedente de Asia oriental.

Ampliamente distribuido. El misgurno permanece en el fondo del reservorio. Durante el día, su actividad es mínima, y con el inicio del crepúsculo se vuelve más activo. En general, las larvas se mantienen en pequeñas bandadas. El desove ocurre en mayo y junio a una temperatura del agua de 16 a18 °C, suficiente para crecer rápidamente y alcanzar la pubertad en dos años. El misgurno come pequeños moluscos, crustáceos, lombrices.

Alburno

El alburno no tiene valor industrial. El cuerpo es alargado y fuertemente achatado. Las escamas son pequeñas, la espalda es de color verde oscuro y los lados y el abdomen plateados. Las aletas son oscuras o amarillentas. La longitud promedio del alburno es de 10–15 cm, a veces alcanza los 20 cm. Por lo general, el peso de un alburno adulto no supera los 50 g.

El alburno lleva una vida en bandada. Vive en ríos, lagos, embalses. Prefiere las capas superiores del agua con un flujo moderado.

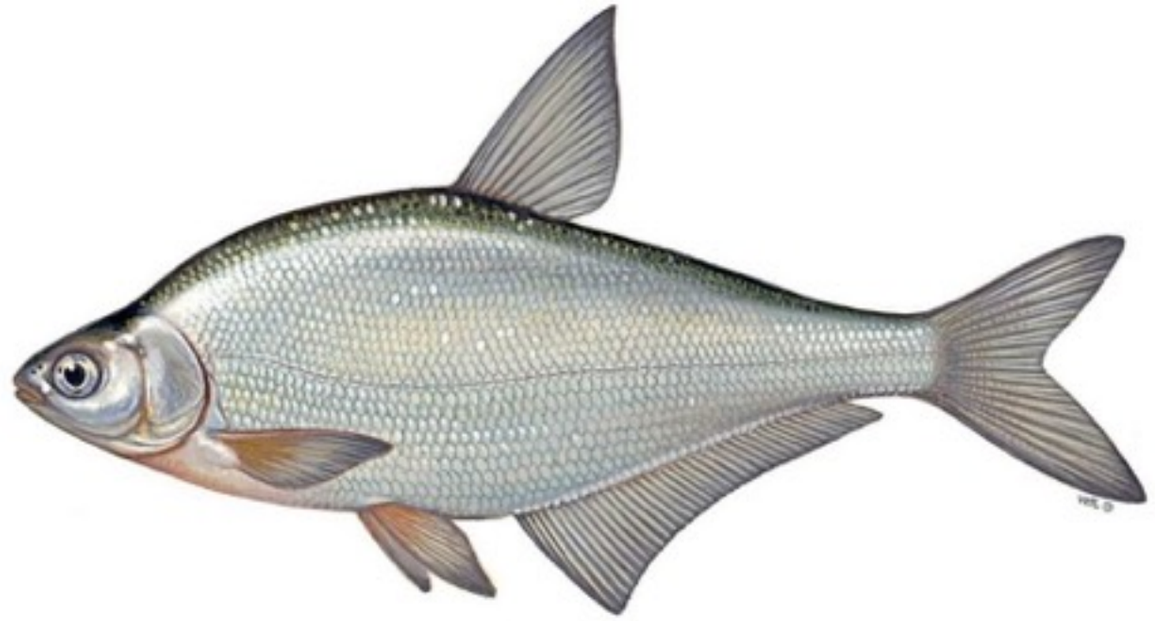


El alburno se alimenta de plancton y pequeñas larvas que han caído al agua.

Se mantiene en áreas abiertas; en el verano flota sobre la superficie del agua. Se alimenta de plancton y pequeñas larvas que han caído al agua.

Brema

La brema es un pez de agua dulce que pertenece a la familia de las carpas. Las escamas son pequeñas y de color plateado. El abdomen puede ser casi blanco, y en la espalda con un tinte gris.



Las escamas de la brema son pequeñas y de color plateado.

Como otros muchos peces, el color de las escamas depende del hábitat y del agua del reservorio, puede ser ligeramente dorado o verdoso.

Los adultos pueden alcanzar un peso de 10 kg, pero es raro, los individuos promedio pesan alrededor de 2 o 3 kg y una longitud de 40 a 50 cm.

La brema vive en embalses con agua corriente y estancada. En los ríos, selecciona sitios con pocos remansos actuales y tranquilos. En tales lugares se alimenta de pequeños crustáceos, moluscos, gusanos, larvas, vegetación acuática. El desove se produce con el calentamiento del agua a finales de abril.

La brema es un pez bastante cauteloso. Más a menudo, se puede ver en bandadas enteras. Durante el día se encuentra en pozos profundos o lugares con abundante vegetación acuática. Por la noche, se alimenta intensivamente.

Rutilo

El rutilo se encuentra en la mayoría de los ríos, lagos, embalses. Pertenece a la familia de la carpa. El cuerpo es alargado, las escamas son plateadas brillantes. La parte posterior puede ser de color verde oscuro a negro. Los ojos son de color naranja. Las aletas son de color naranja o rojo.



El rutilo es un pez gregario que vive en bancos.

De Creator: Ullrich MühlhoffUploader: Cornelius Herget - Trabajo propio, CC BY-SA 3.0

Dicha distribución del rutilo en diversos embalses se debe a la facilidad para alimentarse, puede comer alimentos de origen vegetal y animal. La tasa de crecimiento del rutilo depende de la cantidad de alimento en el estanque.

Cabe señalar que el rutilo crece muy lentamente, por lo que a los 5 años su peso alcanza aproximadamente los 100 g.

El rutilo alcanza su madurez a la edad de 3 a 5 años. El desove ocurre entre abril y mayo a una temperatura del agua de 10 a 12 °C.

Su hábitat favorito es el fondo arenoso (a menudo el rutilo va a alimentarse en las playas con fondo arenoso, por la mañana en esos lugares suele ser una buena pesca), se mantiene cerca de las piedras submarinas, los troncos.

Al rutilo le encanta mantenerse en bandada cerca de la vegetación acuática.

Gardí



El gardí es considerado un pez de calidad moderada o inferior, debido a contener amplias espinas pequeñas en su carne.

El gardí es uno de los peces de agua dulce más bellos. En apariencia se asemeja al rutilo, de cuerpo alto, la espalda tiene un color gris verdoso, los lados plateados. Las aletas son de color rojo brillante, los ojos de color naranja con un punto rojo arriba. Comparándolo con el rutilo, las esquinas de la boca del gardí, a diferencia de las del rutilo, están dirigidas hacia arriba y, además, la aleta dorsal también está desplazada hacia la cola.

La presencia del gardí en el estanque es un excelente indicador de su pureza. El gardí ama los ríos y lagos no contaminados. Los más jóvenes nadan alrededor de la costa en bandadas. Los individuos más grandes prefieren matorrales de vegetación y juncos.

El desove del gardí ocurre cuando la temperatura del agua alcanza 18 o 20 °C. Comienza a desovar a la edad de 5 años y con una longitud del cuerpo de 13 cm. Los adultos pueden alcanzar un peso de 0.5 a 1 kg y más de 35 cm de longitud.

Gobio

El gobio es un pez de bandada, de tamaño muy pequeño, alcanza un peso de 50 a 150 gramos. La apariencia del gobio está adaptada a su hábitat y, a su vez, es bentónica y arenosa. El dorso tiene un color ligeramente oscuro con tonos de amarillo. El resto del cuerpo es de color plateado. Ojos amarillos y las aletas grises. El gobio vive tanto en lagos como en ríos, pero una gran cantidad vive en los ríos, donde viven los especímenes más grandes.

El gobio pasa su vida en aguas poco profundas, busca un fondo arenoso, arcilloso o rocoso. Allí encuentra alimento para subsistir, ya que el gobio es bentónico, el alimento principal en su dieta serán larvas de insectos, lombrices, almejas y pequeños crustáceos. El gobio lleva solo el estilo de vida diurno.



El gobio busca un fondo arenoso, arcilloso o rocoso para vivir.

El desove del gobio se produce desde principios de abril hasta finales de mayo, durante este período el gobio pone sus huevos en piedras, pasto y troncos.

La mayoría no sobrevive, ya que se convierten en alimento para el resto de los peces y para el gobio en sí.

Tímalo

Los peces de la familia del tímalo, como la familia del salmón, tienen una aleta grasosa, que hace que a menudo se confundan. La diferencia con el salmón está en una aleta dorsal característica grande y alta.

El cuerpo del tímalo es alargado y delgado, cubierto de escamas de tamaño mediano, las aletas son pequeñas, excepto la dorsal. El color del cuerpo varía según la edad y la época del año. El dorso suele ser gris con un tinte verde, salpicado de puntos negros. El vientre es blanco plateado. Las aletas son de color amarillo.

El tímalo es un pez de ríos con rápida corriente. Es muy exigente con la presencia de grandes cantidades de oxígeno en el agua y la pureza del agua en sí. Estos factores apuntan al hecho de que el tímalo se puede encontrar en lugares con corriente rápida y agua corriente, un fondo rocoso con diferencias en las profundidades y la presencia de hoyos, hábitats favoritos.



El tímalo es un pez de ríos con rápida corriente.

El tímalo lleva un estilo de vida sedentario, a excepción de los juveniles, que caen en bandadas de hasta 10 individuos. Desde el hábitat el tímalo navega solo de noche. Incluso caza cerca de su casa.

La maduración sexual del tímalo ocurre a los tres años, hasta este punto está creciendo activamente. El desove se produce en la parte alta de los ríos, en aguas arriba que se envía el tímalo para el desove. El tímalo se alimenta de peces pequeños, insectos, gusanos, crustáceos, huevos de otras especies de peces.

Carpa amur

La carpa amur es un pez de la familia *Perccottus*.

La cabeza ocupa un tercio de todo el cuerpo, de boca grande con dientes pequeños en varias filas. Vive en toda Asia, principalmente en la parte norte, así como en Europa oriental.

El color del cuerpo depende del hábitat y puede variar de negro a tonos más claros. Vive en ríos y lagos. Alcanza un tamaño de 25 cm y pesa de 350 a 400 gr.



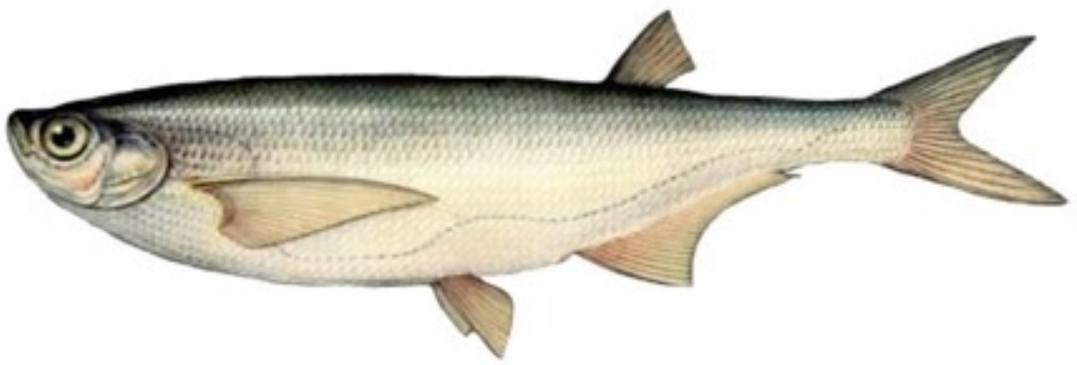
La carpa amur vive en toda Asia, principalmente en la parte norte.

La carpa amur es un pez depredador que se alimenta de gusanos, larvas, crustáceos y peces pequeños. En comparación con otros peces depredadores, se comporta de manera menos activa y en muchos aspectos es inferior a sus vecinos: la perca y el lucio. Se alimenta no solo de peces sino también del resto de las criaturas vivientes e incluso de la vegetación. El desove se produce entre marzo y abril.

Pelecus cultratus

Pelecus cultratus se encuentra en aguas estancadas y ríos. Vive a una profundidad suficiente cerca de la corteza, piedras, vegetación. Esta especie de peces desova de abril a mayo. Durante este período del año, el pescado pica bien y tiene un peso decente.

Se alimenta de pequeños animales que viven en el reservorio: larvas, gusanos, pequeños crustáceos.



Pelecus cultratus vive a una profundidad suficiente cerca de la corteza, piedras, vegetación.

Lota



La lota pasa toda su vida en fosas y es nocturna.

La lota es un pez que puede competir por su apariencia extravagante con el pez gato. El cuerpo, de la cabeza a la cola, tiene forma cilíndrica. La aleta dorsal es muy larga y alcanza la cola. La aleta trasera también es larga. La aleta de la cola es redondeada. La parte posterior tiene un color verde oscuro manchado. El resto del cuerpo es de color oscuro.

La lota es amante de los ríos fríos del norte, por lo que ama los agujeros profundos llenos de agua oxigenada. Pasa toda su vida en fosas y es

nocturna. Caza solo por la noche y su sentido del olfato y oído le ayuda a encontrar a su presa. Desova generalmente en febrero.

La madurez sexual ocurre a los 4 años de edad. El desove se produce a una temperatura del agua de 0 °C.

Las lotas jóvenes se alimentan de almejas, crustáceos, lombrices. Los individuos más grandes se alimentan de peces jóvenes, crustáceos. La mayoría de las lotas activas se alimentan de abril a mayo, en este momento van a la costa y cazan peces que desovan, así como sus huevos.

En verano se deslizan en las fosas y se alimentan de manera menos activa. Al final del otoño, las lotas se alimentan activamente nuevamente, ganando peso para la hibernación.

El mayor número se encuentra en los ríos que desembocan en el Océano Ártico.

Lo más interesante es que la lota solo se encuentra en ríos con agua perfectamente limpia.



La lota gana peso para la hibernación.

Leucisco

El leucisco es inferior en número solo por el rutilo. Vive en ríos y lagos con agua necesariamente limpia, cerca del fondo arenoso, buscando refugios naturales, como matorrales de juncos o algas. El cuerpo del leucisco se aplana por los lados, la espalda es de color negro, el vientre es de color plata. Las aletas tienen un color amarillento.

El leucisco es un pez pequeño, su longitud máxima es de 25 a 30 cm y alcanza los 500 gramos. El desove tiene lugar de marzo a abril, aunque si el agua no está lo suficientemente caliente, puede retrasarse hasta finales de abril y principios de mayo.

El leucisco es un pez bentónico que vive en estanques con corrientes pequeñas. Pero a menudo se eleva a las capas superiores del agua para alimentarse de pequeños insectos. Se alimenta de larvas, gusanos, pequeños crustáceos y hierba.



El leucisco se alimenta de larvas, gusanos, pequeños crustáceos y hierba.

Piraña (*Serrasalminae*)

Alrededor de 25 especies diferentes de pirañas habitan los ríos y lagos de las regiones tropicales de América del Sur. Estos depredadores atacan a otras especies de peces. Muy a menudo, sus víctimas son personas heridas o enfermas. La señal que anima a estos peces a atacar es el olor a sangre. Pero las historias sobre la sed de sangre de las pirañas son muy exageradas. En general, son peligrosos, solo en situaciones inusuales de estrés.



La señal que anima a las pirañas a atacar es el olor a sangre.

Esto sucede durante una sequía, cuando los ríos se secan y los peces se aglomeran involuntariamente en los cuerpos de agua restantes. A menudo, el ser humano es culpable de su agresividad.

En muchos lugares, es costumbre tirar los residuos de los mataderos a los ríos, así acostumbran a los peces a la carne y al olor a sangre.

Pez disco (*Symphysodon discus*)

El pez disco es uno de los peces de acuario más bellos. En la naturaleza salvaje vive en las aguas frescas del Amazonas. Los peces disco formarán parejas que cuidadosamente atienden el caviar dejado, y luego las larvas.

Cuando las larvas se convierten en alevines, comienza lo más interesante: se alimentan con "leche". La "leche" de pescado es una sustancia espesa y rica en proteínas que se desprende de la piel del pez disco y se solidifica en los lados del pescado en forma de placa de color amarillo grisáceo. Los peces disco recién nacidos se alimentan de esta sustancia.



El pez disco es uno de los peces de acuario más bellos.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo IV



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en:
informacion@uomac.net

Condiciones de la acuicultura en el océano Atlántico

• El clima del océano Atlántico

Debido a la gran extensión del océano, sus aguas se encuentran en casi todas las zonas climáticas naturales, desde la subártica en el norte hasta la antártica en el sur. Desde el norte y el sur, el océano está totalmente abierto a los efectos de las aguas y hielo árticos y antárticos.



El clima de los continentes ribereños depende en buena medida de las corrientes del océano atlántico.

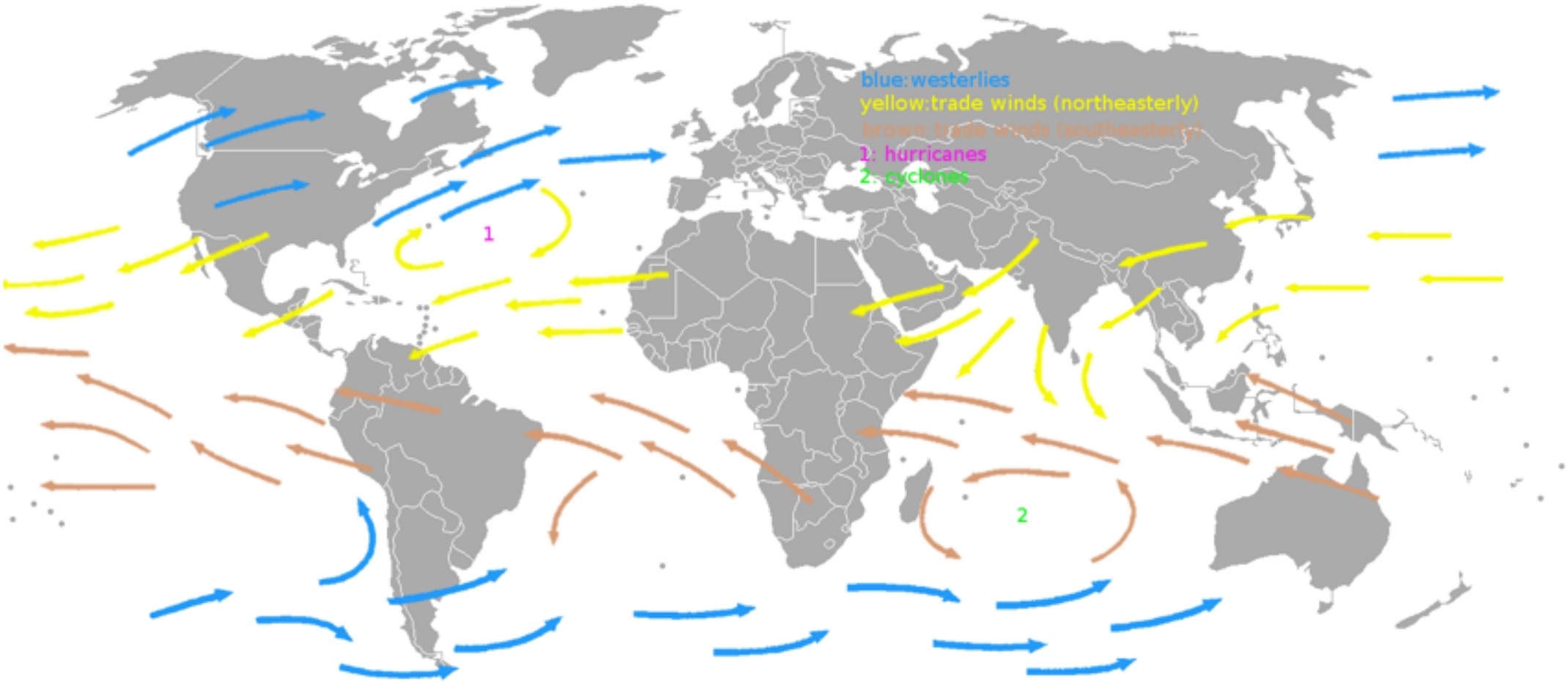
La temperatura más baja del aire se observa en las regiones circumpolares. Por encima de la costa de Groenlandia, la temperatura puede bajar a –50 °C, y en la parte sur del mar de Weddell se registró una temperatura de –32.3 °C. En la región ecuatorial, la temperatura del aire es de 24 a 29 °C.



La anchura máxima del mar de Weddell es de unos 2000 km.

El campo de presión sobre el océano se caracteriza por un cambio constante de formaciones de presión grandes y resistentes. Hay anticiclones sobre las cúpulas de hielo de Groenlandia y la Antártida, ciclones en latitudes templadas de los hemisferios norte y sur (40–60 °C) y anticiclones en latitudes más bajas, separados por una zona de presión reducida en el ecuador.

Esta estructura bárica mantiene los vientos orientales estables (vientos alisios) en latitudes tropicales y ecuatoriales, vientos fuertes de la dirección oeste en latitudes templadas, que recibieron el nombre de "cuarenta rugientes" de los marinos.



Mapamundi de los vientos. En amarillo los alisios del norte y en marrón los alisios del sur.

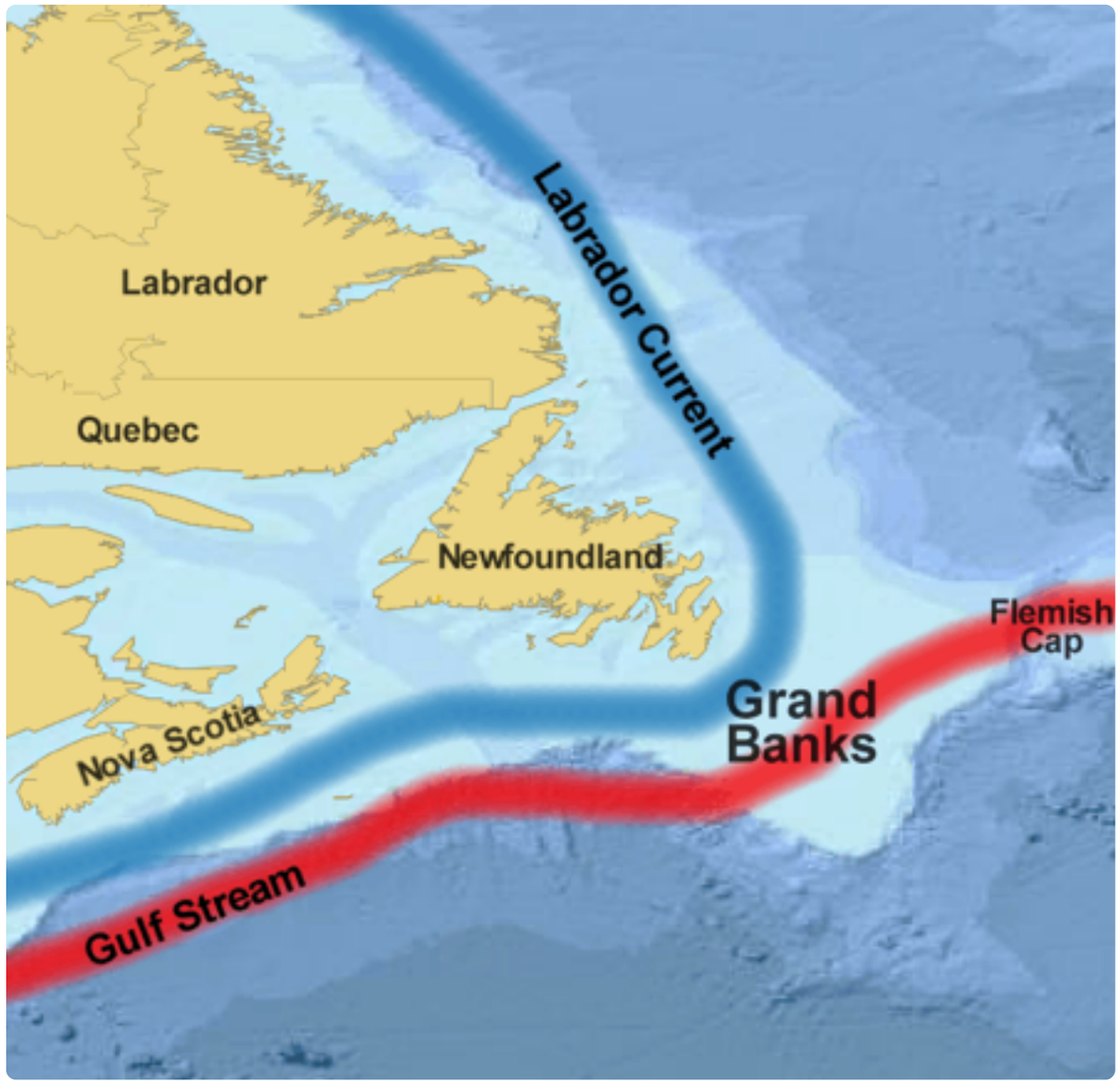
Los fuertes vientos son característicos del golfo de Vizcaya. En la región ecuatorial, la interacción de los sistemas bárico norte y sur conduce a frecuentes ciclones tropicales (huracanes tropicales), cuya actividad más alta se observa de julio a noviembre.

Las dimensiones horizontales de los ciclones tropicales son de hasta varios cientos de kilómetros. La velocidad del viento en ellos es de 30 a 100 m/s. En general, se mueven de este a oeste a una velocidad de 15 a 20 km/h y alcanzan la mayor fuerza sobre el mar Caribe y el golfo de México.

En áreas de baja presión, en latitudes templadas y ecuatoriales, son frecuentes las precipitaciones y la nubosidad intensa. En el ecuador, caen anualmente más de 2000 mm de precipitación y en latitudes templadas entre 1000 y 1500 mm.

En áreas de alta presión (subtrópicas y tropicales), la precipitación disminuye a 500 – 250 mm por año, en áreas adyacentes a la costa desierta de África, y en el máximo del Atlántico sur, a 100 mm o menos por año.

En zonas de corrientes cálidas y frías son frecuentes las nieblas y se dirigen hacia la zona del gran banco de Terranova y la bahía de la Plata.



Mapa de ubicación del Gran Banco de Terranova.

- **Régimen hidrológico del río y balance hídrico**

Cada año se transportan 19 860 km^3 de agua al océano Atlántico, esto es más que cualquier otro océano (aproximadamente el 45 % del flujo total al océano Mundial).

Los ríos más grandes (con una descarga anual superior a 200 km^3): Amazonas, Misisipi (desemboca en el Golfo de México), San Lorenzo, Congo, Níger, Danubio (desemboca en el Mar Negro), Paraná, Orinoco, Uruguay, Magdalena (desemboca en el Mar Caribe).

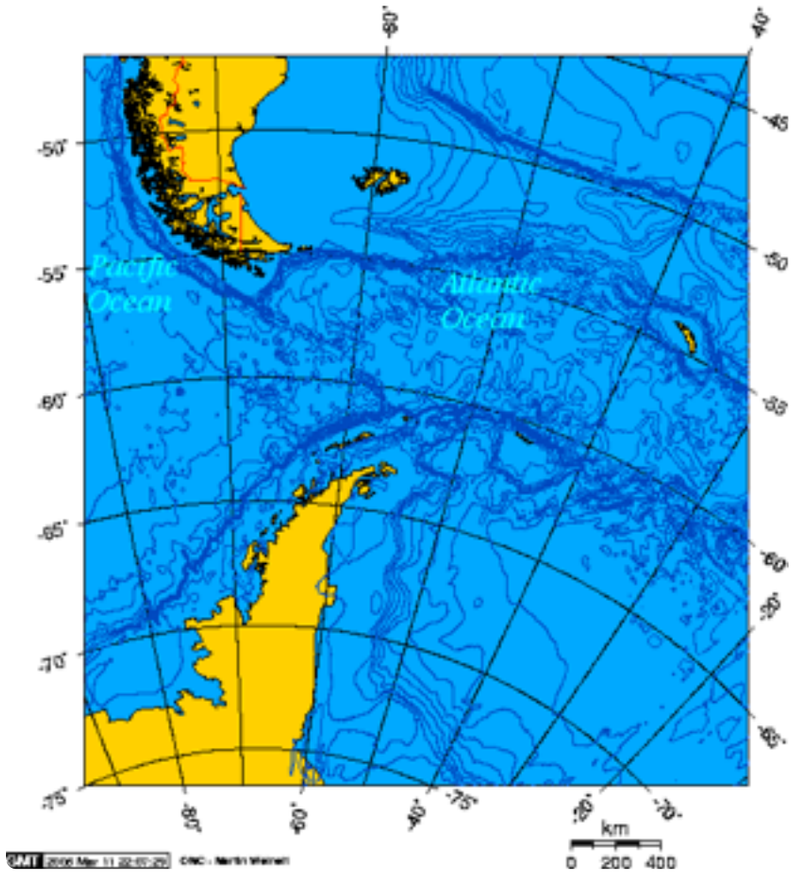


Ciclo del agua.

Sin embargo, el balance de agua dulce en el océano Atlántico es negativo: la evaporación de su superficie (100 000 a 125 000 km^3/año) excede significativamente la precipitación (74 000 a 93 000 km^3/año), el flujo de aguas subterráneas y ríos (21 000 km^3/año) y deshielo del hielo y los icebergs del Ártico y la Antártida (aproximadamente 3000 km^3/año).

El déficit de agua se compensa con la entrada de agua, principalmente del océano Pacífico, a través del pasaje de Drake con la corriente circumpolar antártica a 3470 mil km^3/año, y solo 210 mil km^3/año fluye desde el océano Atlántico hasta el Pacífico.

Desde el océano Ártico, a través de numerosos estrechos hacia el Atlántico fluyen 260 mil km^3/año, de esta cantidad, 225 mil km^3/año de las aguas del Atlántico regresan al océano Ártico.



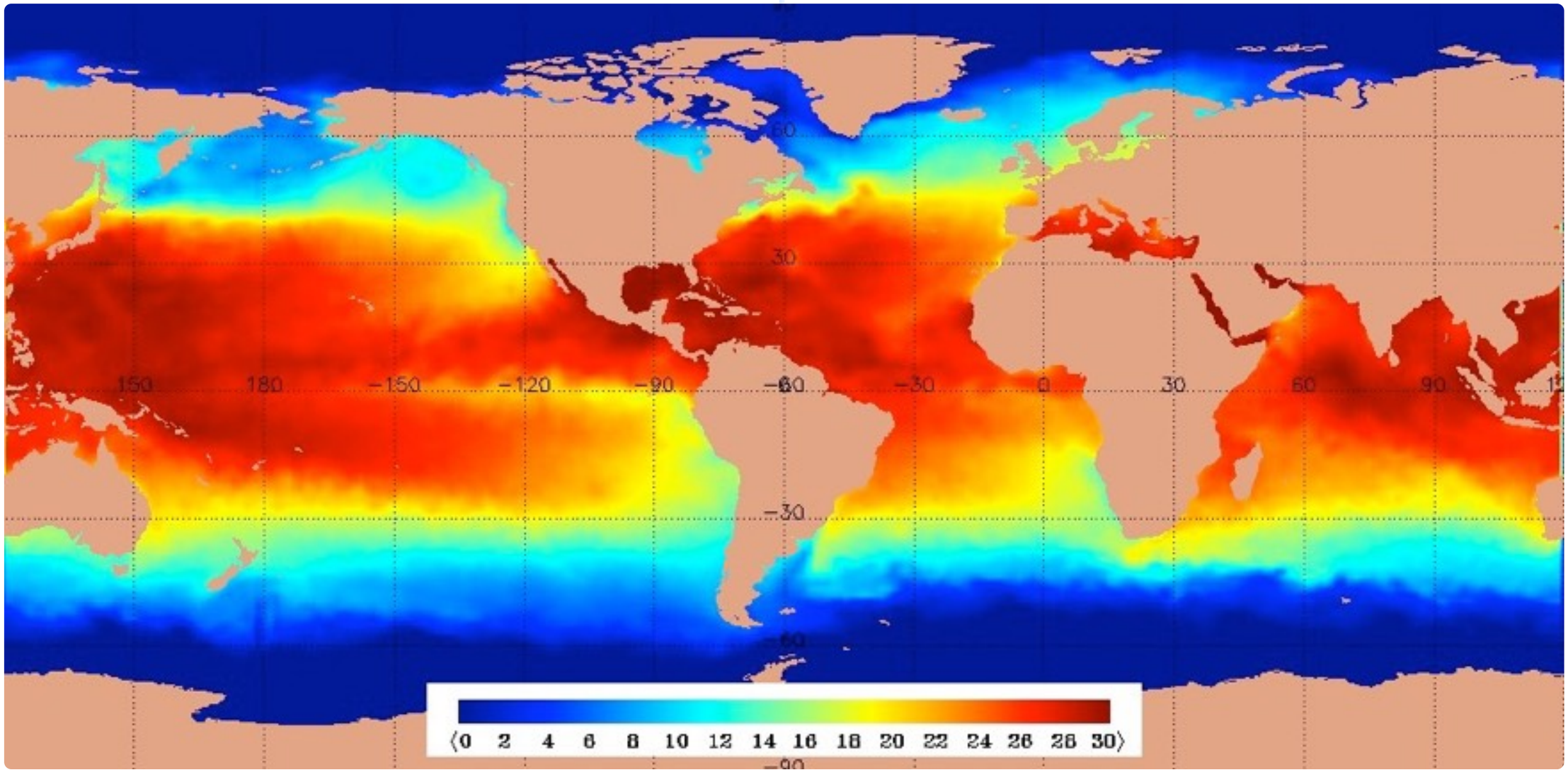
El paso Drake o mar de Hoces.

- **Modo de temperatura**

La temperatura promedio de las aguas del océano Atlántico es de 4.04 °C en general, y de las aguas superficiales es de 15.45 °C. La distribución de la temperatura del agua en la superficie es asimétrica con respecto al ecuador.

La fuerte influencia de las aguas antárticas hace que las aguas superficiales del hemisferio sur sean casi 6 °C más frías que las del norte, las aguas más cálidas del océano abierto se encuentran entre 5 y 10 °N, es decir, desplazadas al norte del ecuador geográfico.

Las peculiaridades de la circulación de agua a gran escala provocan que la temperatura de la superficie del agua en las orillas occidentales del océano sea aproximadamente 5 °C más alta que la de las orientales.



La distribución de la temperatura del agua en la superficie es asimétrica con respecto al ecuador.

La temperatura más cálida del agua (28–29 °C) se da en la superficie del mar Caribe y en el golfo de México en agosto. La más baja, frente a la costa de Groenlandia, isla de Baffin, península del Labrador y Antártida, donde incluso en verano la temperatura del agua no sube por encima de los 0 °C.

En aguas profundas, la temperatura promedio del agua es de 2.3 °C, y en el fondo de 1.6 °C. En la parte más baja, la temperatura del agua aumenta ligeramente debido al flujo de calor geotérmico.



Costa nororiental de isla Baffin, lengua de un glaciar.

Salinidad

Las aguas del océano Atlántico contienen alrededor de 1.1×10^{16} toneladas de sales. La salinidad promedio de todo el océano es 34.6 %, el agua superficial es 35.3 %.

La salinidad más alta (más de 37.5 %) se observa en la superficie en las regiones subtropicales, donde la evaporación del agua de la superficie supera su ingreso con la precipitación. La más baja (6–20 %), en los estuarios de los grandes ríos que desembocan en el océano.



La salinidad promedio del océano Atlántico es 34.6 %.

Desde los subtrópicos hasta las latitudes altas, la salinidad en la superficie disminuye hasta 32 o 33 % debido a la precipitación, el hielo, el río y la escorrentía superficial.

En las regiones templadas y tropicales, los valores máximos de salinidad están en la superficie, el mínimo intermedio de salinidad se observa a profundidades de 600 a 800 m.



Vista del océano Atlántico en la costa de Brasil.

Las aguas de la parte norte del océano se caracterizan por una salinidad máxima profunda (más de 34.9 %), formada por aguas mediterráneas con un alto contenido de sal. Las aguas profundas tienen una salinidad de 34.7 o 35.1 % y una temperatura de 2 a 4 °C, las aguas del fondo que ocupan las depresiones más profundas del océano, tienen respectivamente 34.7–34.8 % y una temperatura de 1.6 °C.

Densidad

La densidad del agua depende de la temperatura y la salinidad, pero la temperatura es más importante en la formación del campo de densidad del agua.

Las aguas con densidad más baja se ubican en las zonas ecuatoriales y tropicales con una temperatura alta del agua y una fuerte influencia del flujo de ríos como el Amazonas, el Níger, el Congo, etc. (1021–1022.5 kg/m^3).

En la parte sur del océano, la densidad de las aguas superficiales aumenta a 1025 – 1027.7 kg/m^3, en la parte norte, a 1027 – 1027.8 kg/m^3. La densidad de las aguas profundas es de 1027.8 a 1027.9 kg/m^3.



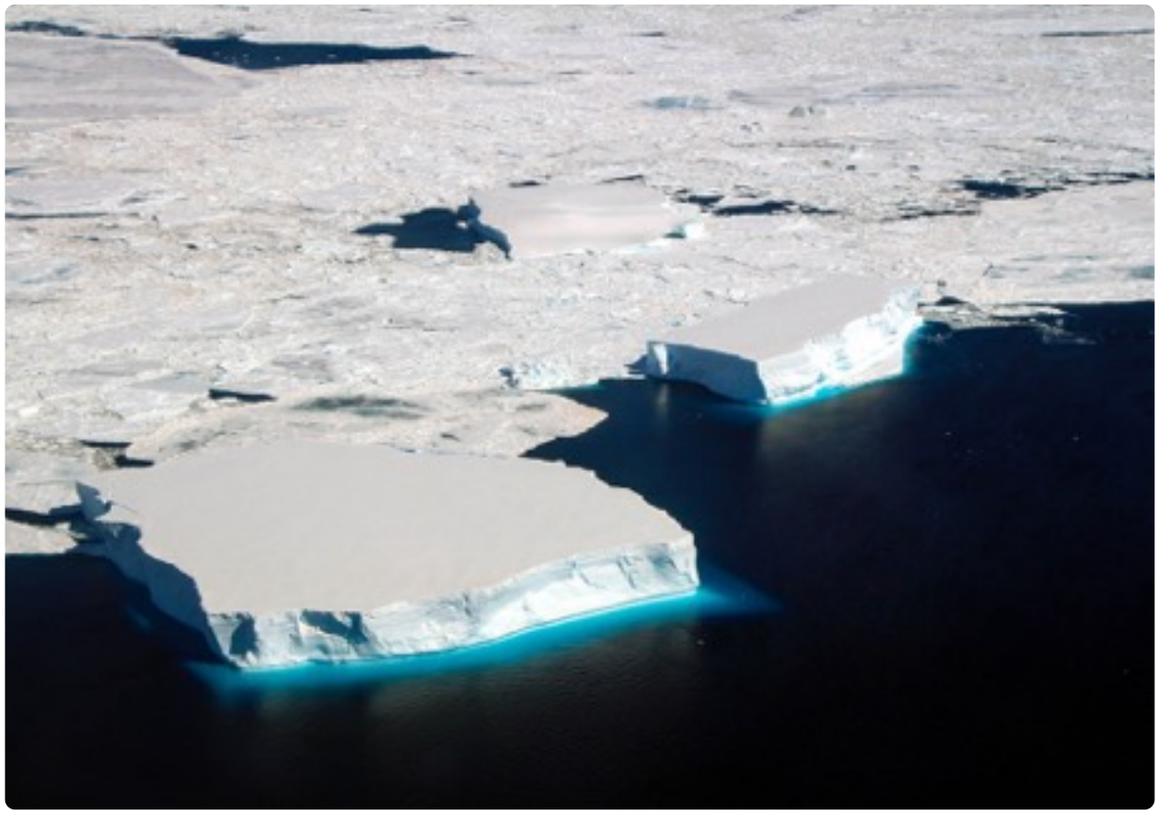
Sistema fluvial del Amazonas.

- **Modo de hielo**

En la parte norte del Océano Atlántico, el hielo anual se forma principalmente en los mares internos de las latitudes templadas. El hielo perenne se extrae del Océano Ártico.

El límite de la distribución de la capa de hielo varía considerablemente: en invierno, el hielo concentrado puede alcanzar los 50–55 °C bajo cero en diferentes años; en verano no hay hielo. El límite de los hielos perennes antárticos en invierno pasa a una distancia de 1600 a 1800 km de la costa; en verano el hielo solo se encuentra en la costa antártica y en el mar de Weddell.

Los principales proveedores de icebergs son las capas de hielo y las plataformas de hielo de Groenlandia y la Antártida. La masa total de icebergs provenientes de los glaciares antárticos se estima en 1.6×10^{12} toneladas por año, siendo su principal fuente la barrera de hielo Filchner–Ronne en el mar de Weddell.



En el mar de Weddell se encuentran grandes barreras de hielo.

Los icebergs con una masa total de 0.2–0.3 × 10^{12} toneladas por año vienen de los glaciares del Ártico al océano Atlántico, principalmente del glaciar Jakobshavn (en el área de la isla Disko, en la costa oeste de Groenlandia).

La vida útil promedio de los icebergs del Ártico es de aproximadamente 4 años, la vida de los de Antártida es algo más larga.



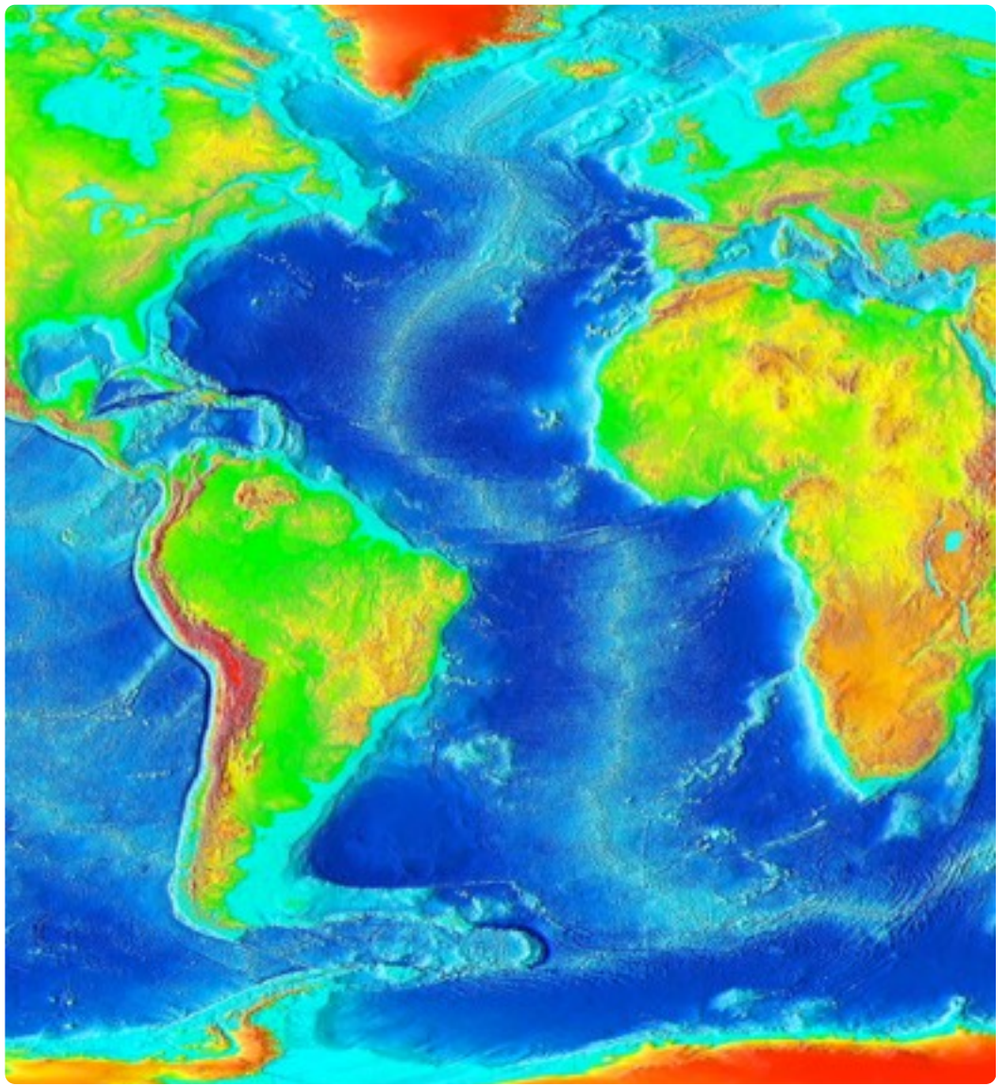
Fiordo de Ilulissat.

El límite de propagación de los icebergs en la parte norte del océano es a 40°N, pero en algunos casos se observaron hasta a 31°N. En la parte sur el límite pasa a 40°S, en la parte central del océano a 35°S en la periferia occidental y oriental.

- **Corriente**

La circulación de las aguas del Océano Atlántico se divide en ocho giros oceánicos cuasi estacionarios, ubicados casi simétricamente

respecto al ecuador. Desde latitudes bajas a altas, en los hemisferios norte y sur, se ubican giros oceánicos anticiclónicos tropicales, ciclónicos tropicales, anticiclónicos subtropicales y ciclónicos subpolares.



Batimetría del océano Atlántico, notar como casi en la mitad de la extensión del océano Atlántico discurre de norte a sur una cordillera volcánica submarina.

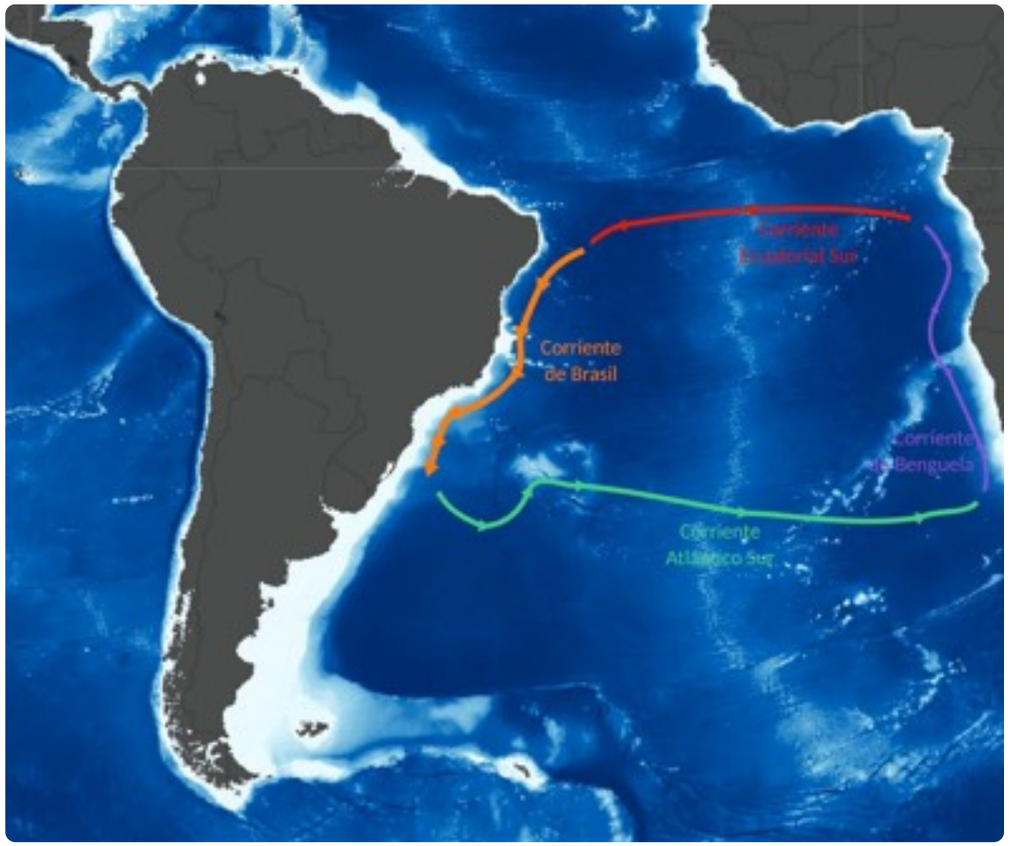
Sus límites, en general, constituyen las principales corrientes oceánicas. En la península de Florida, comienza la corriente cálida del Golfo. Absorbiendo las aguas cálidas de la corriente de las Antillas y la corriente de Florida, la corriente del Golfo se dirige al noreste y se divide en varias ramas en latitudes altas.

Las más significativas son la corriente de Irminger, que transfiere las aguas cálidas al estrecho de Davis, la corriente del Atlántico Norte, la corriente de Noruega, que fluye hacia el Mar de Noruega y hacia el noreste, a lo largo de la costa de la península escandinava.

Hacia ellos, desde el estrecho de Davis, se enfría la corriente del Labrador, cuyas aguas se pueden rastrear desde la costa de América hasta casi 30°N. Desde el estrecho danés, la corriente fría de Groenlandia oriental fluye hacia el océano.

En las latitudes bajas del océano Atlántico, las corrientes cálidas de los vientos alisios del norte y las de los vientos alisios del

sur fluyen de este a oeste, entre ellas, aproximadamente 10°N. De oeste a este pasa la contracorriente ecuatorial, que se activa principalmente en verano en el hemisferio norte.

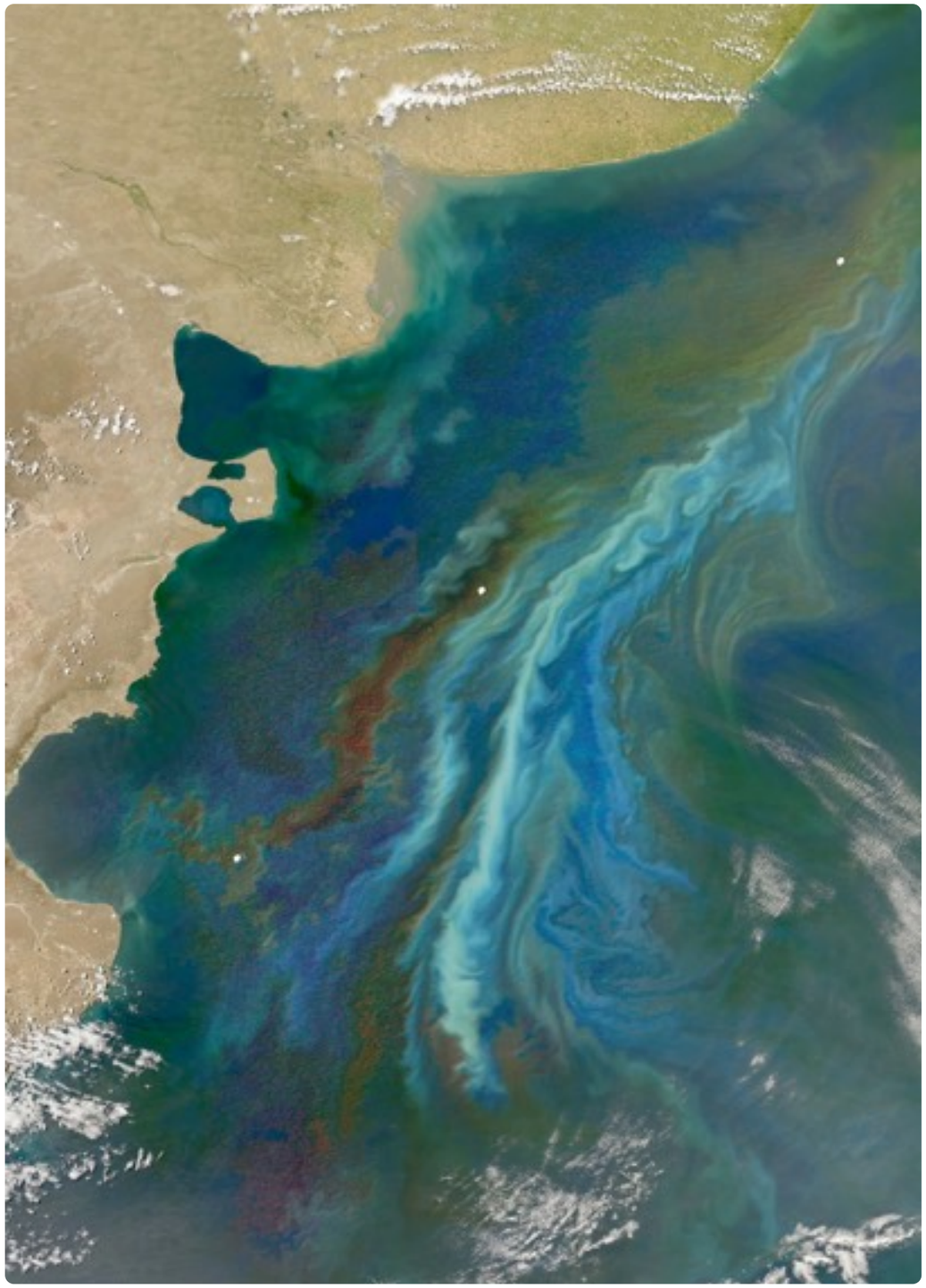


La corriente de Brasil fluye de Norte a Sur, en la región oeste de la cuenca del Atlántico Sur.

La corriente de Brasil está separada de las corrientes de vientos alisios del sur, que se extienden desde el ecuador y hasta 40°S a lo largo de las costas de América. La rama norte de la corriente ecuatorial del sur forma la corriente del Caribe, que se dirige de sur a noroeste para conectar con las aguas de la corriente ecuatorial del norte.

En la costa de África desde 20 °N hasta el ecuador, pasa la cálida corriente del Caribe; en verano, la Contracorriente Ecuatorial se conecta a ella. En la parte sur, el océano cruza la corriente fría de los vientos occidentales (corriente circumpolar antártica), que penetra en el océano Atlántico a través del estrecho de Drake, desciende a 40°S y sale al océano Índico másal sur de África.

De él parten la corriente de las Malvinas, que se extiende a lo largo de las costas de América casi hasta la boca del río Paraná; la corriente de Benguela, que corre a lo largo de la costa de África casi hasta el ecuador. La corriente fría de las islas Canarias corre de norte a sur, desde la costa de la península Ibérica hasta las islas de Cabo Verde, donde pasa a la corriente Ecuatorial del Norte.



La corriente de Malvinas se evidencia por el cambio de color de las aguas debido a la concentración mayor de fitoplancton.

• Circulación profunda de las aguas

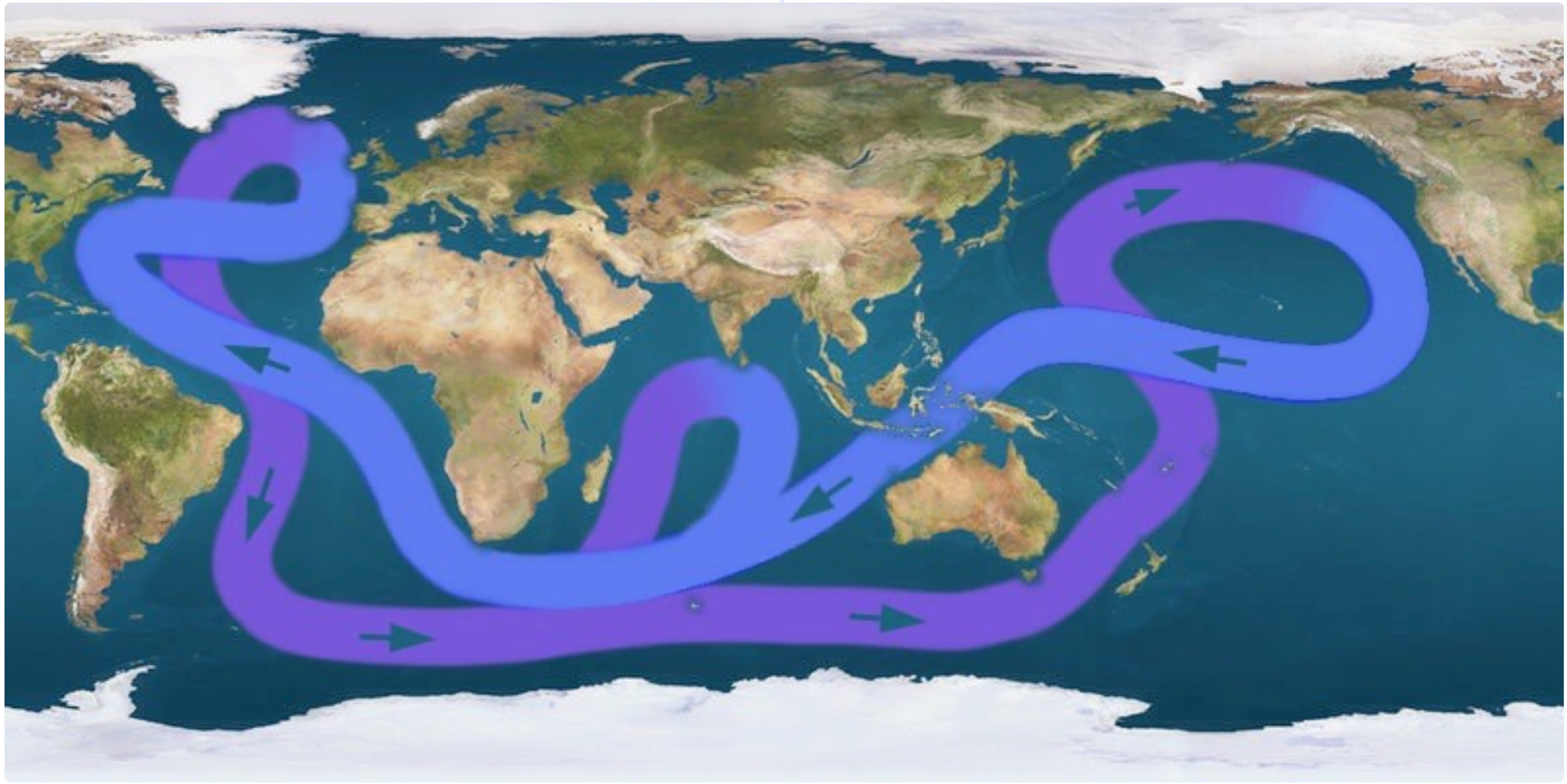
La circulación profunda y la estructura de las aguas del océano Atlántico se forman como resultado de cambios en su densidad durante el enfriamiento del agua o en zonas de mezcla de aguas de diferente origen, donde la densidad aumenta, resultado de la mezcla de aguas de diferentes salinidad y temperatura.

Las aguas subsuperficiales se forman en latitudes subtropicales y ocupan una capa de 100–150 m a 400–500 m de profundidad, con temperaturas de 10 a 22 °C y salinidad de 34.8–36.0 %. Las aguas intermedias se forman en regiones subpolares y se localizan a profundidades de 400–500 m a 1000–1500 m, con una temperatura de 3 a 7 °C y una salinidad de 34.0–34.9 %.

La circulación de aguas subsuperficiales e intermedias es anticiclónica. Las aguas profundas se forman en las latitudes altas del norte y sur del

océano. Las aguas formadas en la región antártica tienen la mayor densidad y se extienden de sur a norte en la capa inferior, su temperatura varía de negativa (en latitudes altas) a 2.5 °C, y la salinidad es de 34.64 a 34.89 %.

Las aguas que se forman en las latitudes altas del norte se mueven de norte a sur en la capa de 1500 a 3500 m. La temperatura de estas aguas es de 2.5 a 3 °C, la salinidad es de 34.71 a 34.99 %.



Corrientes termohalinas. El océano Atlántico es un importante agente regulador de la temperatura.

En la década de 1970, V.N. Stepanov y, más tarde, V.S. Broker, confirmaron el esquema de la transferencia interoceánica de energía y materia, que fue nombrado “Gasoducto global” o “Circulación termohalina global del océano mundial”.

Según esta teoría, las aguas relativamente saladas del Atlántico norte alcanzan la costa de la Antártida mezcladas con el agua de la plataforma sobreenfriada, pasando por el océano Índico y terminando su camino en la parte norte del océano Pacífico.

- **Las mareas y ondulación**

Las mareas en el océano Atlántico son en su mayoría semidiurnas. La altura de la olas es de 0.2–0.6 m en el océano abierto, unos pocos centímetros en el mar Negro. La más alta del mundo, 18 m en la bahía de Fundy, se encuentra en la parte norte del golfo de Maine en América del Norte.



Bahía de Fundy con marea alta.

La altura de las olas de viento depende de la velocidad, el tiempo de exposición y la aceleración del viento. Durante una tormenta fuerte puede alcanzar 17 o 18 m. Rara vez (una vez en 15 o 20 años) se observaron olas de 22 a 26 m de altura.



Bahía de Fundy con marea baja.

- **Flora y fauna**

En gran medida, una variedad de condiciones climáticas significa que el flujo de agua dulce y las grandes surgencias proporcionan una variedad de condiciones de vida.

En total, alrededor de 200 mil especies de plantas y animales viven en el océano Atlántico (de ellas, 15 000 tipos de peces, 600 tipos de cefalópodos, 100 especies de ballenas y pinípedos).



Alrededor de 200 mil especies de plantas y animales viven en el océano Atlántico.

La vida se distribuye de manera desigual en el océano. Hay tres tipos principales de zonas en la distribución de la vida en el océano: la zona continental latitudinal o climática, vertical y circular.

La densidad de la vida y su diversidad de especies disminuye con la distancia desde la costa hacia el

océano abierto y desde la superficie hasta las aguas profundas. La diversidad de especies disminuye de latitudes tropicales a altas.

Los organismos planctónicos (fitoplancton y zooplancton) son la base de la cadena alimenticia en el océano, la mayoría viven en la zona superior del océano, donde penetra la luz.

La mayor biomasa de plancton se encuentra en latitudes altas y moderadas durante la floración en primavera (1–4 g/m^3). Durante el año, la biomasa puede cambiar de 10 a 100 veces.

Los principales tipos de fitoplancton son las algas diatomeas, zooplancton – copépodos y euphausis (hasta 90 %), así como los quetognatos, las hidromedusas, los ctenóforos (en el norte) y los sálpidos (en el sur).

En latitudes bajas, la biomasa de plancton varía de 0.001 g/m^3 en los centros de giros anticiclónicos a 0.3–0.5 g/m^3 en los golfos de México y Guinea.



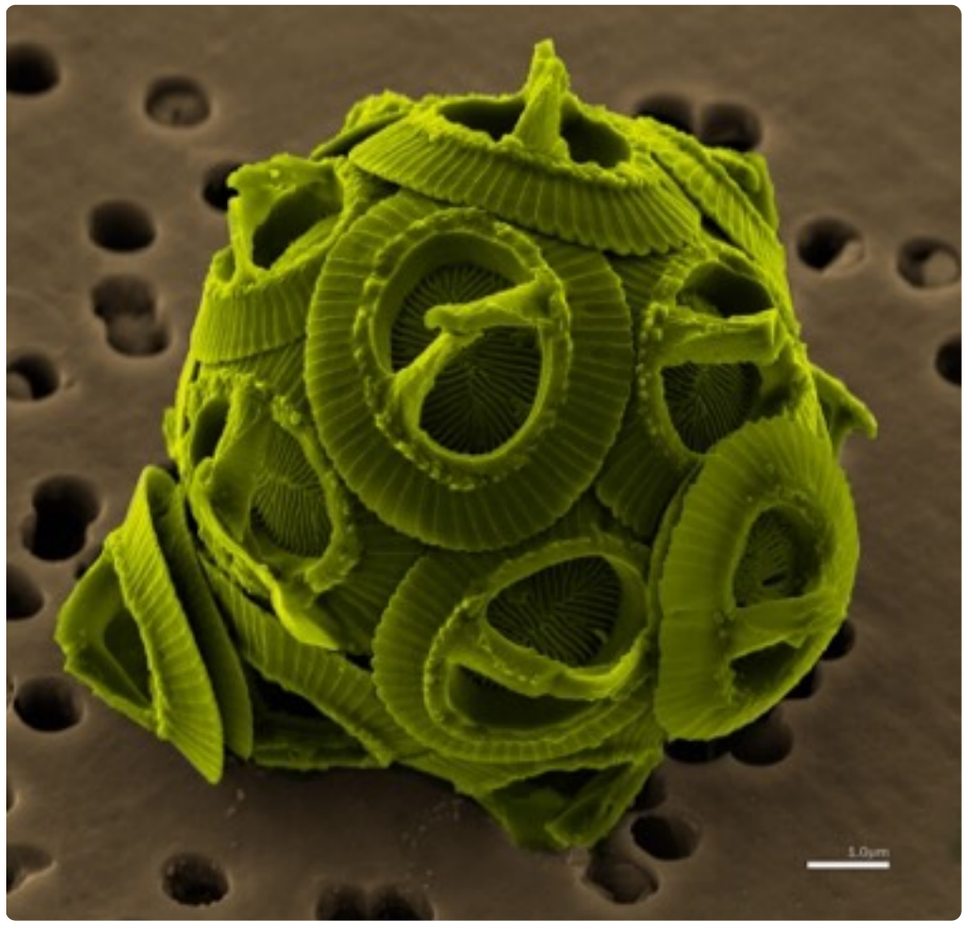
Las algas diatomeas formam parte del 45 % de la dieta de muchas especies marinas.

El fitoplancton está representado principalmente por los cocolitóforos y los dinoflagelados; estos últimos pueden desarrollarse en grandes cantidades en las aguas costeras, causando el fenómeno catastrófico de la marea roja.

El zooplancton de baja latitud está representado por copépodos, quetognatos, hipéridos, hidromedusas, sifonóforos y otras especies. No hay

especies dominantes del zooplancton claramente pronunciadas en latitudes bajas.

El bentos está representado por grandes algas (macrófitas), que crecen en el fondo de la zona costera, a una profundidad de 100 m y cubren aproximadamente el 2 % del área total del fondo oceánico.



Los cocolitóforos se presentan en gran número en la zona fótica del océano.

El desarrollo de los fitobentos se observa en aquellos lugares donde hay condiciones adecuadas: suelos propicios para el anclaje al fondo, ausencia o moderada velocidad de las corrientes de fondo, etc.

En las latitudes altas del océano Atlántico, la mayor parte de los fitobentos la forman la laminaria y las algas rojas. En la zona templada de la parte norte del océano, a lo largo de las costas americana y europea, hay algas pardas (fucus y ascophyllum), laminarias, desmarestia y algas rojas (furcellaria, ahnfeltia, etc.).



Las algas rojas se caracterizan por la carencia o pédida de evolutiva de flagelos en todas las etapas de su ciclo vital.

La zostera es común en suelos blandos. En las zonas templadas y frías de la parte sur del océano prevalecen las algas pardas. En la zona tropical del litoral, debido al fuerte calentamiento y la intensa insolación, prácticamente no hay vegetación en el suelo.

Un lugar especial está ocupado por el ecosistema del mar de los Sargazos, donde los macrófitos flotantes (principalmente tres especies de algas Sargassum) forman grupos en la superficie en forma de cintas que varían en longitud desde 100 m.



Alga de sargazo.

La mayor parte de la biomasa de necton (animales que nadan activamente: peces, cefalópodos y mamíferos) son peces. El mayor número de especies (75 %) vive en la zona costera, el número de especies va disminuyendo desde la profundidad y a distancia de la costa.

En las zonas frías y templadas son característicos:

- **Peces:** varios tipos de bacalao, eglefino, carbonero, arenque, platija, bagre, anguila marina, etc., el tiburón boreal y cailón.
- **Mamíferos:** pinnípedos (foca arpa, foca capuchina, etc.), varias especies de cetáceos (ballenas, cachalotes, orcas, calderones, hyperoodon, etc.).

Existe una gran similitud entre la fauna de latitudes templadas y altas de ambos hemisferios. Al menos 100 especies de animales pertenecen a la bipolar, es decir, son características de cinturones templados y altos.



La característica más notable del eglefino es su línea lateral negra a ambos lados.

En la zona tropical son característicos:

- **Peces:** varios tipos tiburones, peces voladores, veleros, varios tipos de atún y peces linterna.

- **Cetáceos:** cachalotes, delfines de río o quelonioideos como Tortugas marinas.
- **Cefalópodos:** diferentes tipos de calamar, pulpo, etc.

La fauna de aguas profundas (zoobentos) está representada por esponjas, corales, equinodermos, crustáceos, moluscos y varios gusanos.



El cachalote es el animal con dientes más grande que existe.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo V



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

Condiciones de la acuicultura en el océano Pacífico

Ocupando el 49.5 % de la superficie de los océanos y el 53 % del agua, el océano Pacífico es el océano más grande del planeta. De este a oeste, se extiende a lo largo de más de 19 000 km y 16 000 km, de norte a sur.



El océano Pacífico es el océano más grande del planeta.

En 1951, la expedición británica en el buque de investigación "Challenger" utilizando un sonar registró una profundidad máxima de 10 863 metros.

De acuerdo con los resultados de las mediciones de 1957 durante el viaje 25 del buque de investigación soviético Vityaz, la profundidad máxima del canal es de 11 023 m (los datos actualizados, la profundidad reportada fue de 11 034 m).



Buque de investigación Vityaz.

La dificultad de la medición radica en que la velocidad del sonido en el agua depende de sus propiedades, que son diferentes a diferentes profundidades, por lo que estas propiedades

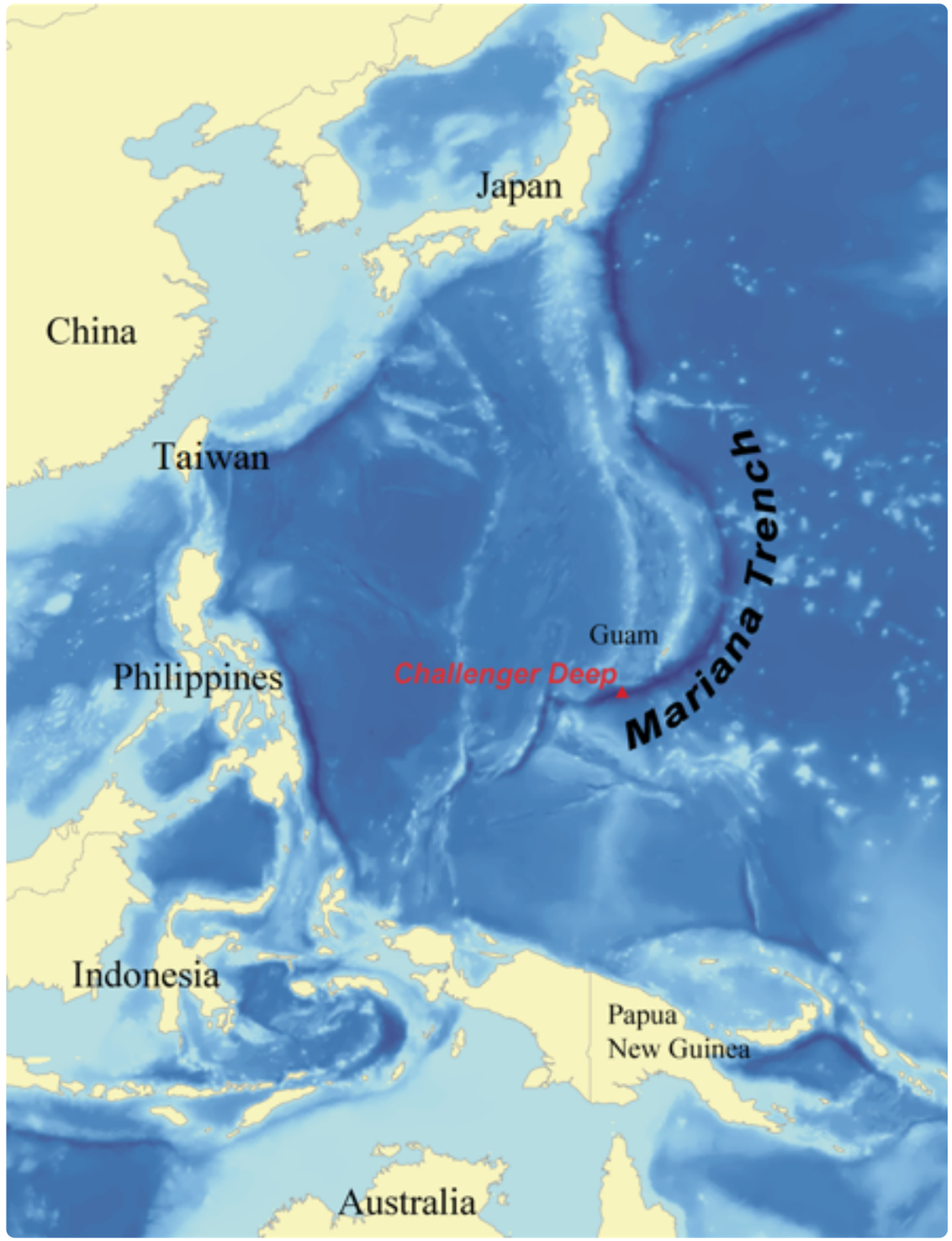
también deben determinarse en varios horizontes con instrumentos especiales (como un barómetro y un termómetro), y en el valor de profundidad que muestra la sonda acústica.

Las investigaciones de 1995 mostraron que se trata de 10 920 m y las de 2009 mostraron que es de 10 971 m. La última investigación de 2011 arroja un valor de 10 994 m con una precisión de ± 40 m.

Por lo tanto, el punto más profundo de la depresión se llama «abismo de Challenger». Está más lejos del nivel del mar que el monte Everest sobre él.

El océano baña las costas occidentales de América del Norte y del Sur con su borde oriental, las costas orientales de Australia y Eurasia con su borde occidental, y la Antártida desde el sur.

El límite con el océano Ártico es la línea en el estrecho de Bering desde el cabo Dezhniova hasta el cabo Príncipe de Gales.

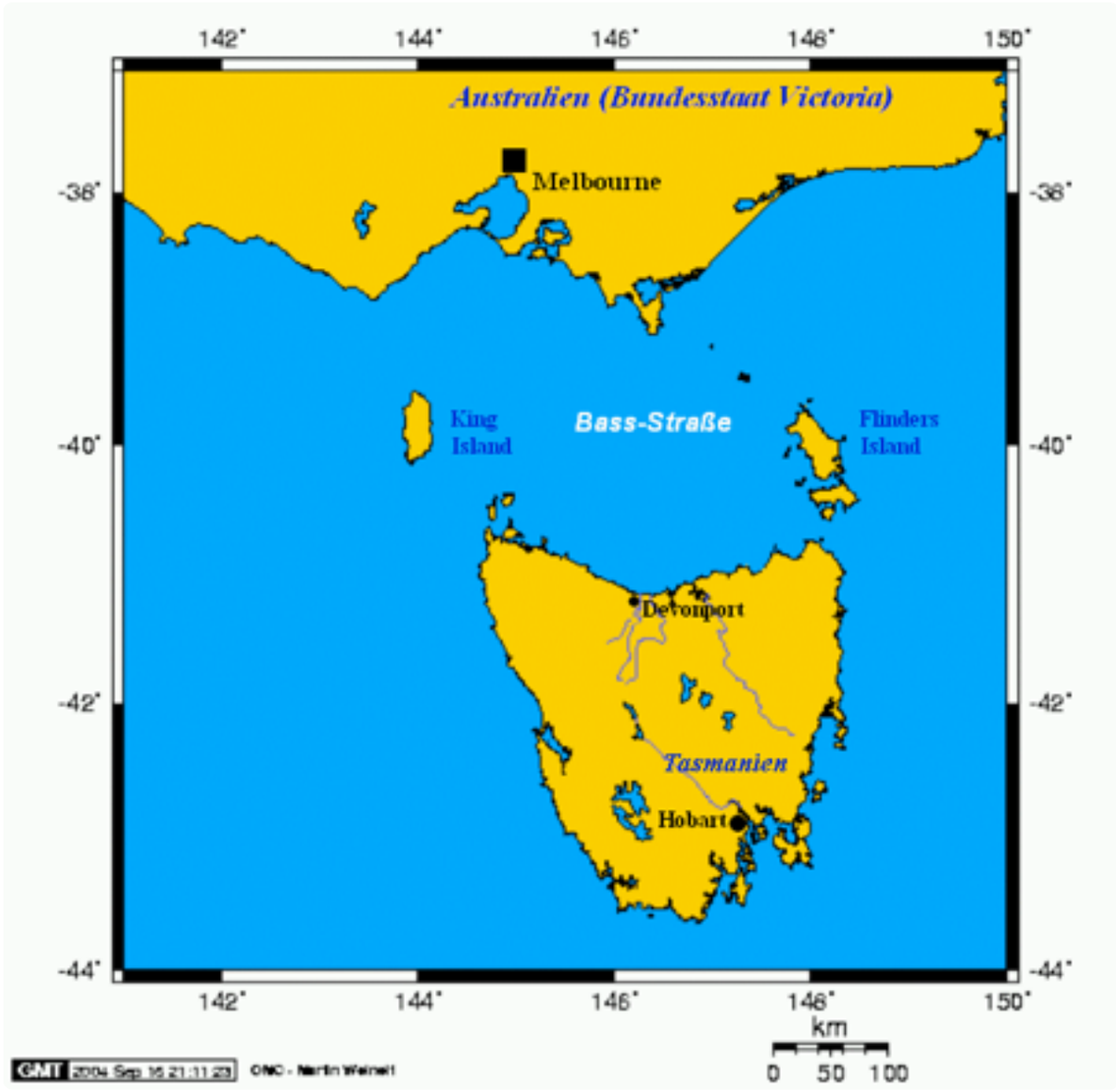


Localización del abismo Challenger. (Challenger deep). De I, Kmusser, CC BY 2.5

– **La frontera con el océano Atlántico** se dibuja desde el cabo de Hornos a lo largo del meridiano 68°04’ longitud occidental o por la distancia más corta desde Sudamérica hasta la península Antártica, a través del estrecho de Drake, desde la isla de Hoste hasta el cabo Shternek.



Vista satelital del estrecho de Bering, con el cabo Dezhneva (Rusia) arriba a la izquierda, el cabo Príncipe de Gales (Alaska) a la derecha y las islas Diómedes en el centro.



Mapa del estrecho de Bass.

– **La frontera con el océano Índico** pasa: al sur de Australia, a lo largo de la frontera este del estrecho de Bass a la isla de Tasmania, luego a lo largo del meridiano de 146°55’ longitud occidental hasta la

Antártida; al norte de Australia, entre el mar de Andamán y el estrecho de Malaca, a lo largo de la costa suroeste de la isla de Sumatra, el estrecho de la Sonda, la costa sur de Java, las fronteras meridionales de los mares de Bali y Savu, la frontera norte del mar de Arafura, la costa suroeste de Nueva Guinea y la frontera occidental del estrecho de Torres.

A veces, la parte sur del océano se atribuye al océano Austral.

Clima

El clima del océano Pacífico se forma por la distribución de la radiación solar y la circulación atmosférica, así como por la poderosa influencia estacional del continente asiático.

En el Pacífico se pueden seleccionar casi todas las zonas climáticas. En la zona templada del norte en invierno, el centro de presión es el ciclón aleutiano, débilmente pronunciado en verano. Al sur se encuentra el anticiclón del Pacífico Norte.



Anticiclón del Pacífico.

La depresión ecuatorial (área de baja presión) está marcada a lo largo del ecuador, que es reemplazada por el anticiclón del Pacífico Sur en el sur.

Más al sur, la presión disminuye de nuevo y vuelve a dar paso a un área de alta presión sobre la Antártida. De acuerdo con la ubicación de los centros de presión se forma la dirección del viento.

En las latitudes templadas del hemisferio norte, los fuertes vientos del oeste prevalecen en invierno y los débiles al sur en verano. En el noroeste del océano, en invierno, se establecen los vientos monzónicos del norte y noreste, que son reemplazados por los monzones del sur en el verano.

Los ciclones que surgen en los frentes polares determinan la alta frecuencia de los vientos de tormenta en las regiones templadas y polares (especialmente en el hemisferio sur).



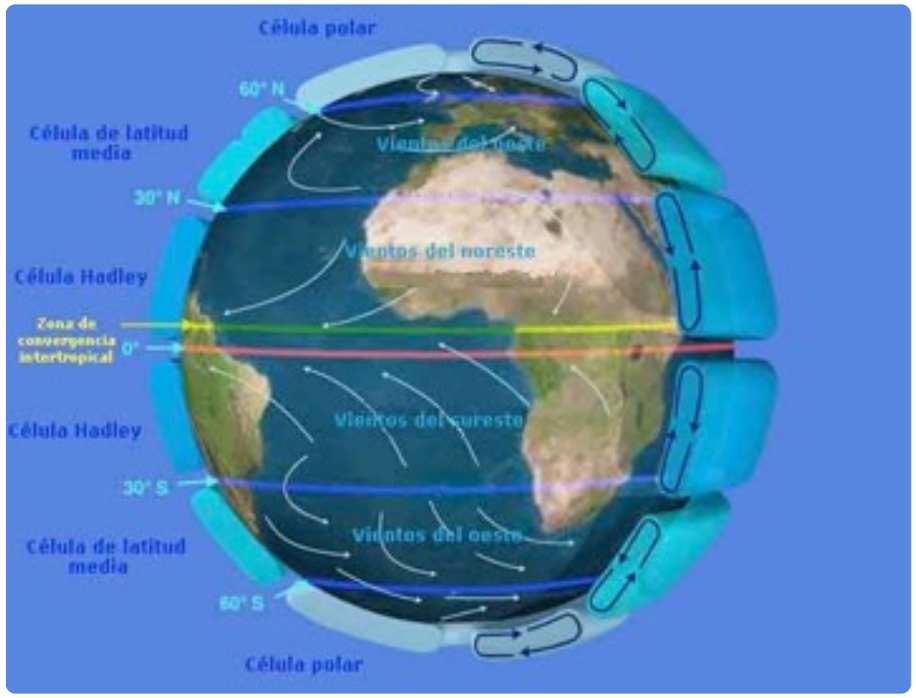
Fechas de inicio de los monzones de verano en la India y principales corrientes de viento.

– En los subtrópicos y trópicos del hemisferio norte, predominan los vientos alisios del noreste.

– En la zona ecuatorial hay un clima más tranquilo durante todo el año.

– En las zonas tropicales y subtropicales del hemisferio sur, predominan los vientos alisios del sureste, fuertes en invierno y débiles en verano.

– En los trópicos, nacen huracanes tropicales violentos, aquí llamados tifones (principalmente en verano).



Circulación general en la atmósfera terrestre.

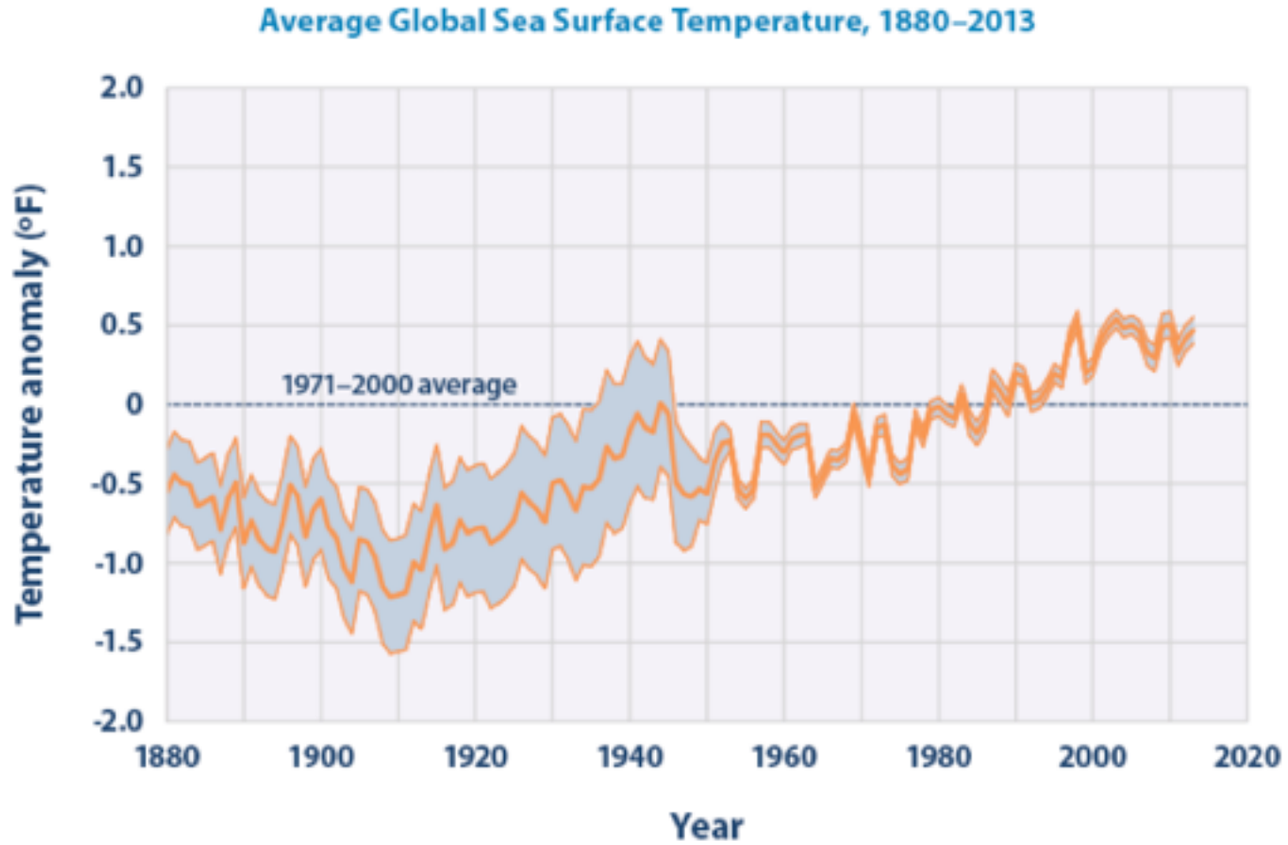
Por lo general, surgen al este de Filipinas, desde donde se desplazan hacia el noroeste y el norte a través de Taiwán, Japón, y mueren en los accesos al mar de Bering.

Otra área de origen del tifón son las áreas costeras del Océano Pacífico adyacentes a América Central.

La zonalidad latitudinal general está sujeta a la distribución de la temperatura del aire sobre el océano, pero la parte occidental tiene un clima más cálido que la oriental. En las zonas tropicales y ecuatoriales, prevalecen las temperaturas medias del aire de 27.5 a 25.5 °C.



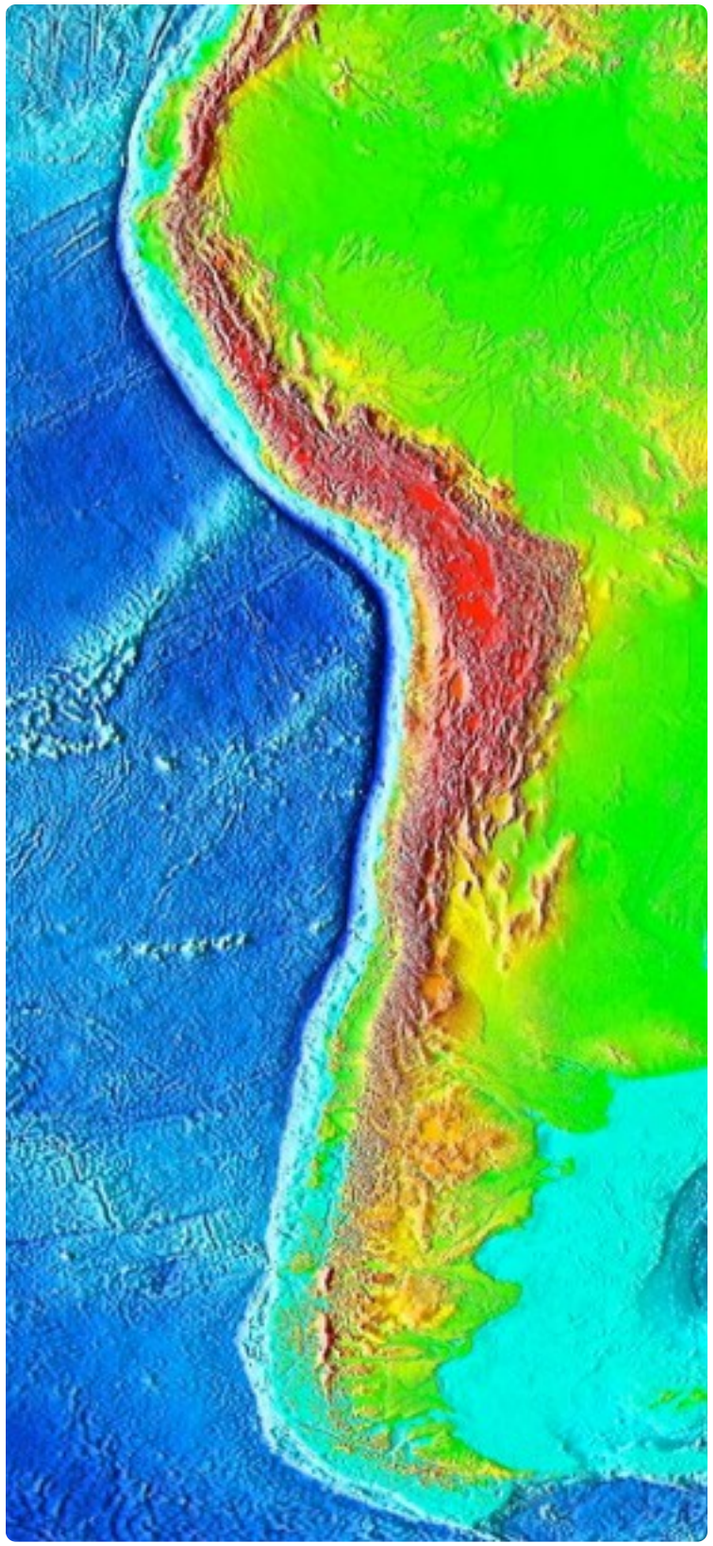
En el verano, la isoterma de 25 °C se extiende hacia el norte en la parte occidental del océano y solo en pequeña medida en la parte oriental. En el hemisferio sur se mueve fuertemente hacia el norte. Al pasar por las vastas extensiones del océano, las masas de aire están intensamente saturadas de humedad.



Cambio de la temperatura promedio de la superficie del mar a escala global desde 1880.

A ambos lados del ecuador, en la zona ecuatorial, hay dos bandas estrechas de precipitación máxima, delineadas por una isoyeta de 2000 mm y una zona relativamente árida se expresa a lo largo del ecuador.

En el Pacífico no hay una zona de convergencia de vientos alisios del norte con los del sur. Hay dos zonas separadas con humedad excesiva. Hacia el este, en las zonas ecuatoriales y tropicales, la cantidad de precipitaciones disminuye. Las áreas más áridas del hemisferio norte son adyacentes a California. En el hemisferio sur, a la fosa peruana–chilena (las áreas costeras reciben menos de 50 mm de precipitación por año).



Fosa de Perú–Chile.

Salinidad, formación de hielo

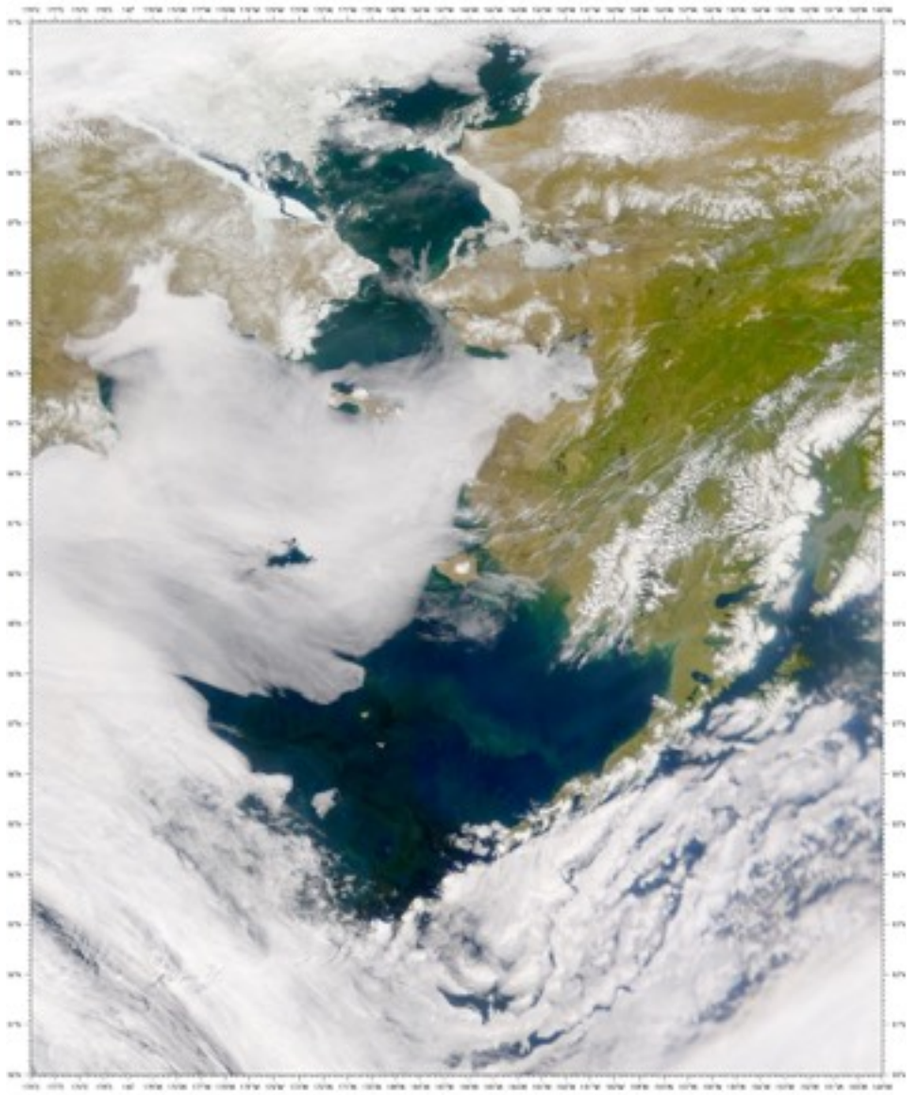
Las zonas tropicales tienen una salinidad máxima (hasta un máximo de 35.5 – 35.6 %), en la que la tasa de evaporación se combina con una cantidad relativamente pequeña de precipitaciones. Al este, bajo la influencia de corrientes frías, la salinidad disminuye.

Una gran cantidad de precipitaciones también disminuye la salinidad, especialmente en el ecuador y en las zonas de circulación occidental de latitudes templadas y subpolares.

El hielo en el sur del océano Pacífico se forma en las regiones antárticas; en el norte, se forma solo en los mares de Bering, Ojotsk y en parte en el mar del Japón.

Desde la costa del sur de Alaska se descarga cierta cantidad de hielo en forma de icebergs, que en marzo o abril alcanzan los 48 – 42 ° latitud norte.

Los mares del norte, especialmente el mar de Bering, abastecen a casi toda la masa de hielo flotante en las áreas del norte del océano. En las aguas antárticas, el límite de los paquetes de hielo alcanza los 60 – 63 °S. Los icebergs se extienden hacia el norte, hasta los 45°S.



Vista de satélite del mar de Bering.

Masas de agua

En el océano Pacífico, las masas de agua superficial, subsuperficial, intermedia, profunda y de fondo están aisladas.

La masa superficial tiene un espesor de 35 a 100 m y se caracteriza por la relativa uniformidad de temperatura, salinidad y densidad, especialmente característica de las aguas tropicales, y la variabilidad de las características debido a la estacionalidad de los fenómenos climáticos.

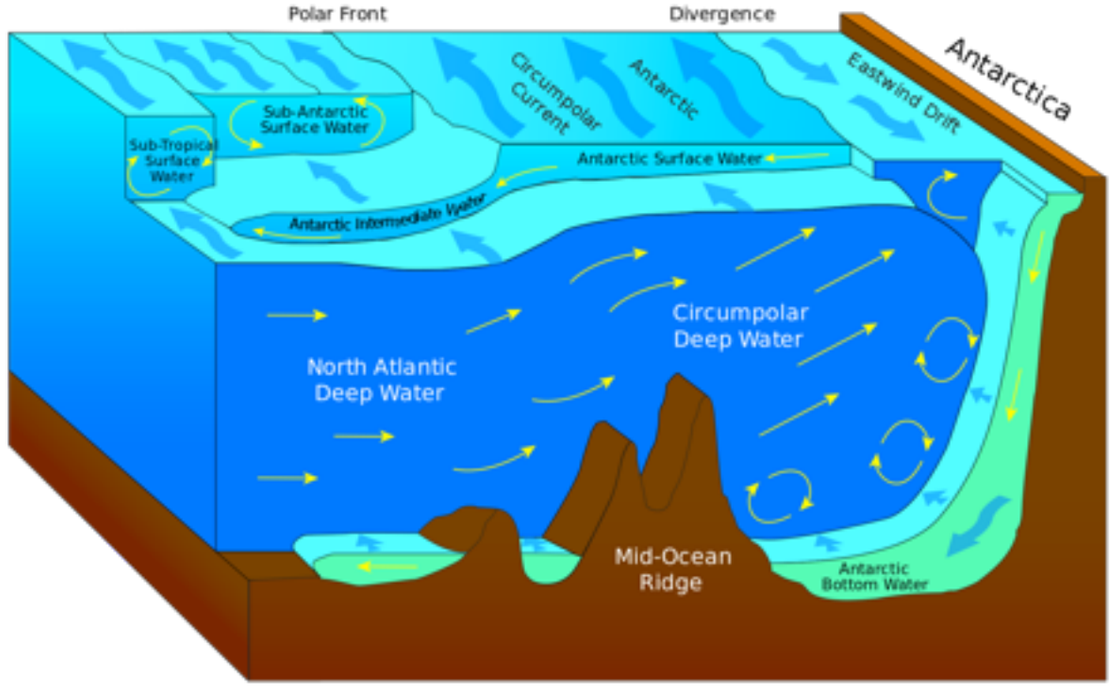
Esta masa de agua se determina por la transferencia de calor en la superficie del océano, la proporción de precipitación y evaporación y la mezcla intensiva. Lo mismo, pero en menor medida, se aplica a las masas de agua subsuperficiales.

En las regiones subtropicales y frías, estas masas de agua salen a la superficie durante medio año,

los otros seis meses son subsuperficiales. En las diferentes zonas climáticas, su límite con las aguas intermedias varía entre 220 y 600 m.

Las aguas subsuperficiales se caracterizan por un aumento de la salinidad y la densidad, a temperaturas que oscilan entre 13 y 18 °C (en los trópicos y subtrópicos) y 6 a 13 °C (en la zona templada).

Las aguas subsuperficiales en climas cálidos se forman al disminuir las aguas superficiales salinas.



El agua del fondo antártico se forma en el Océano Antártico producto del enfriamiento del agua de la superficie en las polinias.

Las masas de agua intermedias de latitudes templadas y altas tienen una temperatura entre 3 y 5 °C y una salinidad de 33.8 a 34.7 %. El límite inferior de las masas intermedias se encuentra a una profundidad de 900 a 1700 m.

Las masas de agua profunda se forman como resultado de la inmersión de agua enfriada en las aguas antárticas y las aguas del mar de Bering, y su posterior propagación sobre las depresiones.

Las masas inferiores de agua se encuentran a profundidades de más de 2500, 3000 m. Se caracterizan por la baja temperatura (1 o 2 °C) y la monotonía de salinidad (34.6 y 34.7 %).

Estas aguas se forman en la plataforma antártica en condiciones de fuerte enfriamiento. Gradualmente, se diseminan a lo largo del fondo, llenan todas las depresiones y penetran a través de los pasajes transversales en las cordilleras del

océano medio del sur y peruano, y luego hacia los huecos del norte.

En comparación con las aguas del fondo de otros océanos y el Pacífico Sur, las masas de agua del fondo de las cuencas del norte del océano Pacífico se caracterizan por un contenido reducido de oxígeno disuelto.

Las aguas del fondo junto con las aguas profundas representan el 75 % del volumen total de las aguas del océano Pacífico.

Circulación de aguas superficiales

El patrón general de las corrientes del Océano Pacífico está determinado por las regularidades de la circulación general de la atmósfera.

Los vientos alisios del noreste del hemisferio norte contribuyen al surgimiento de la corriente Ecuatorial del norte, que cruza el océano desde la costa centroamericana hasta las islas Filipinas.

Además, la corriente se divide en dos brazos: uno se desvía hacia el sur y alimenta en parte el flujo ecuatorial, y en parte se extiende a las cuencas de los mares de Indonesia.

El brazo norte sigue el mar de China Oriental y, al dejarlo al sur de la isla de Kyushu, da origen a la poderosa y cálida corriente de Kuroshio. Esta corriente va hacia el norte hasta la costa japonesa, lo que tiene un impacto significativo en el clima de la costa japonesa. A 40 °N Kuroshio ingresa a la corriente del Pacífico Norte, siguiendo hacia el este hasta la costa de Oregón.

Chocando con América del Norte, se divide en la rama norte de la corriente cálida de Alaska (que pasa a lo largo del continente a la península de Alaska) y la corriente fría de California del sur (a lo

largo de la península de California, uniéndose a la corriente Ecuatorial del Norte, cerrando el círculo).



Corrientes de Kuroshio y Oyashio.

En el hemisferio sur, los vientos alisios del sudeste forman la corriente Ecuatorial del sur, que cruza el Océano Pacífico desde las costas de Colombia hasta las islas Molucas.

Entre las islas de la línea y el archipiélago de Tuamotu se forma una rama que se adentra en el mar del Coral y más al sur a lo largo de la costa de Australia, formando la corriente oriental de Australia.

Las masas principales de la corriente Ecuatorial del Sur más al este de las islas Molucas se fusionan con la rama sur de la corriente Ecuatorial del Norte y juntas forman la contracorriente Ecuatorial.



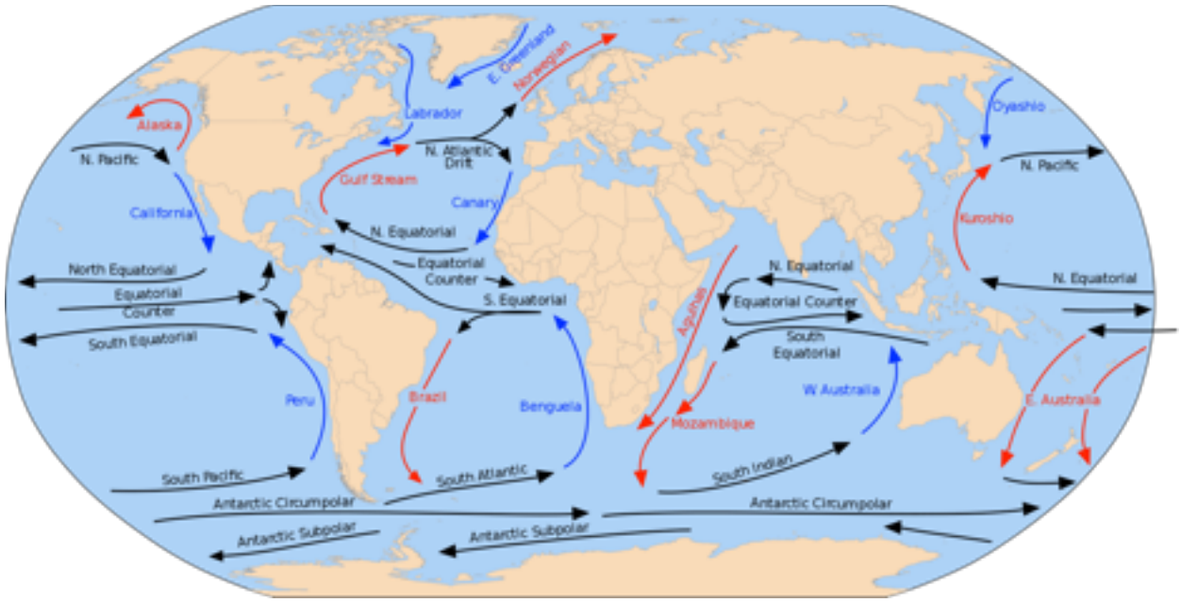
Fotografía de la gran barrera de coral que da su nombre al mar del Coral.

La Corriente del este de Australia al sur de Nueva Zelanda se une a la poderosa corriente circumpolar antártica del océano Índico, cruzando el océano Pacífico de oeste a este.

En el extremo sur de América del Sur, esta corriente se ramifica hacia el norte en forma de corriente peruana, que en los trópicos fluye hacia la corriente Ecuatorial del sur, cerrando el círculo de corrientes del sur.

Otra rama de los actuales vientos occidentales se dobla alrededor de Sudamérica, llamada corriente del cabo de Hornos y desemboca en el Océano Atlántico.

Un papel importante en la circulación de las aguas del océano Pacífico pertenece a la fría subsuperficie de la corriente de Cromwell, que fluye bajo la corriente Ecuatorial del sur desde 154 ° longitud occidental hasta la zona de las islas galápagos.



Contracorriente Ecuatorial presente en los tres océanos.

En verano, se observa El Niño en la parte ecuatorial oriental del océano, cuando una corriente cálida, ligeramente salina, empuja la corriente peruana fría de las costas de América del Sur.

Al mismo tiempo, el suministro de oxígeno a las capas subsuperficiales se detiene, lo que conduce a la muerte del plancton, de peces y aves que se alimentan de ellas. Las fuertes lluvias en la costa generalmente árida, causan inundaciones catastróficas.

Flora

El Pacífico representa más del 50 % de la biomasa total de los océanos. La vida en el océano es abundante y diversa, especialmente en las zonas tropicales y subtropicales entre las costas de Asia y Australia, donde vastas áreas están ocupadas por arrecifes de coral y manglares.

El fitoplancton del océano Pacífico se compone principalmente de algas unicelulares microscópicas, que suman alrededor de 1,300 especies. Alrededor de la mitad de las especies pertenecen a los dinoflagelados y algo menos a las diatomeas.

Gran parte de la vegetación se concentra en áreas poco profundas y en zonas de surgencia.

La vegetación del fondo del Pacífico tiene alrededor de 4 mil especies de algas y hasta 29 especies de plantas con flores.



Las diatomeas son microorganismos fotosintetizadores que forman parte del fitoplancton.

En las regiones templadas y frías del océano Pacífico, las algas pardas están muy extendidas, especialmente del grupo de laminarias, y en el hemisferio sur hay gigantes de esta familia de hasta 200 m de longitud.

En los trópicos, son especialmente comunes los grandes fucus, las conocidas algas rojas y los pólipos de coral son organismos formadores de arrecifes.



Primer plano de pólipos de coral agitando sus tentáculos.

Fauna

La fauna del océano Pacífico es 3 o 4 veces más rica en composición de especies que en otros océanos, especialmente en aguas tropicales.

En los mares de Indonesia, se conocen más de 2000 especies de peces, en los mares del norte hay solo unas 300.



La fauna del océano Pacífico es 3 o 4 veces más rica en composición de especies que en otros océanos.

En el océano tropical, hay más de 6000 especies de moluscos, y en el mar de Bering hay unas 200.

La fauna del océano Pacífico se caracteriza por la antigüedad de muchos de los grupos sistemáticos y el endemismo. Un gran número de especies antiguas de erizos de mar, cangrejos de herradura primitivos, algunos peces muy antiguos que no han sobrevivido en otros océanos habitan aquí.

El 95 % de todas las especies de salmón vive en el Pacífico.

Especies endémicas de mamíferos: dugongo, lobo marino, león marino, nutria marina. El gigantismo es característico de muchas especies de la fauna del océano Pacífico.



El 95 % de todas las especies de salmón vive en el Pacífico.

Los mejillones gigantes y las ostras se conocen en la parte norte del océano, la almeja gigante, cuyo peso alcanza los 300 kg, vive en la zona ecuatorial.

En el Pacífico, la fauna ultraabisal está más claramente representada.

En condiciones de enorme presión, a una baja temperatura del agua y a una profundidad de más de 8.5 km, existen aproximadamente 45 especies, de las cuales más del 71 % son endémicas.



Almeja gigante.

Las holoturias dominan entre estas especies. Llevan un estilo de vida muy sedentario y son capaces hacer pasar por el tracto gastrointestinal

una gran cantidad de suelo, la única fuente de alimentos a esas profundidades.

Pesca e industria marítima

Las latitudes templadas y tropicales del Pacífico tienen mayor importancia comercial. El océano Pacífico representa alrededor del 60 % de la captura mundial de peces.



El océano Pacífico representa alrededor del 60 % de la captura mundial de peces.

Entre ellos se encuentran el salmón (rosado, chum, coho, sima), de tipo arenque (anchoa, arenque, sardina), de tipo bacalao (bacalao, abadejo), perca (caballa, atún), pez plano.

Se están recolectando mamíferos: cachalote, ballena, lobo marino, nutria marina, morsa, león marino; invertebrados: cangrejo, camarón, ostra, vieira y cefalópodos.

Se procesan varias plantas que se procesan en la industria alimentaria y para la medicina. (Algas marinas (repollo marino), ahnfeltia (agaron), pasto marino (zostera y phyllospadix).

La pesca más productiva se realiza en las partes oeste–central y noroeste del océano Pacífico.

Las mayores potencias comerciales del Pacífico son: Japón (Tokio, Nagasaki, Shimonoseki), China (archipiélago de Zhoushan, Yantai, Qingdao, Dalian), Federación de Rusia (Primorye, Sakhalin,

Kamchatka), Perú, Tailandia, Indonesia, Filipinas, Chile, Vietnam, Corea del Sur, Corea del Norte, Unión Australiana, Nueva Zelanda y Estados Unidos.



Filtros de agua propios de la naturaleza, las vieiras gigantes japonesas prosperan con los desechos de pescado en una granja.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo VI



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

UNIDAD III

Metodología para la creación de una planta de acuicultura

La acuicultura como negocio

Se puede construir un negocio sostenible y eficiente en la acuicultura utilizando instalaciones de suministro de agua de circuito cerrado.

Este tipo de actividad es un área particularmente atractiva para muchas personas. De hecho, resulta difícil determinar exactamente en qué consiste esta atracción, ya que depende, no de uno, sino de varios factores.

Esto incluye la falta de una comprensión profunda de la acuicultura como tal, una visión primitiva de la misma, como una forma de ciencia o arte, una visión romántica de los lagos y océanos, una mirada a ella como una fuente de ganancias y mucho más.

Por alguna razón, los conceptos de “acuicultura”, “piscifactoría”, “piscicultura”, etc. hacen que las personas tengan un deseo abrumador de trabajar e invertir en acuicultura, mientras que es poco probable que inviertan en otro tipo de empresa industrial o agrícola, con el mismo plan de negocio, cuyas actividades no están relacionadas con la acuicultura.



Instalaciones de suministro de agua de circuito cerrado.

En el plan de negocios de la empresa se puede encontrar información sobre el mercado de ventas de productos, el tipo de productos vendidos, sus volúmenes y el precio de costo.

Antes de asociar la vida con la acuicultura o la inversión, se debe aprender a analizar el trabajo de dichas empresas, a tener una idea de cómo analizar el trabajo de una empresa que se ofrece como un objeto de empleo o cooperación, evaluar su potencial y sus riesgos.



Se debe aprender a analizar el plan de negocios de las empresas.

Cualquiera sea el motivo por el que alguien desea convertirse en piscicultor o invertir (asignar capital con fines de lucro) en acuicultura o, más precisamente, en una empresa que utiliza la tecnología de plantas con un ciclo cerrado de suministro de agua (PCA), deben tenerse en cuenta todas las consecuencias posibles, costos y riesgos, así como el grado de reembolso, si hay un resultado exitoso.

Es imposible dominar todos estos aspectos en pocos días, la persona interesada debe estar preparada para realizar algunos esfuerzos intelectuales, personales y económicos para obtener la imagen completa de lo que se debe hacer antes de participar activamente en el trabajo.

La piscicultura como tipo de actividad económica

El concepto de "acuicultura" evoca distintas asociaciones mentales: un acuario viene a la mente de alguien, alguien se ve a sí mismo sentado con una caña de pescar en la orilla de un estanque-vivero en el patio trasero u otras imágenes románticas.

Por supuesto, todo esto se relaciona en cierto modo con la acuicultura. Sin embargo, el negocio del pescado es un nivel completamente diferente.

El aficionado no se impone la tarea de ganar dinero, y rara vez utiliza su pasatiempo como fuente de ingresos.

El piscicultor está obligado a ganar, de lo contrario no tendrá lugar en el negocio. Por lo tanto, la acuicultura debe ser considerada como un segmento de negocios.

Muchas personas comienzan a dedicarse a la acuicultura, ansiosas por cultivar peces, mariscos y plantas marinas. Esta es una actividad muy interesante y crea una buena base para obtener conocimiento, pero no es suficiente para el éxito de la piscifactoría.

Tal vez los acuicultores comerciales estén realmente interesados en cultivar organismos acuáticos, pero, su objetivo principal es obtener ganancias.



El piscicultor está obligado a ganar, de lo contrario no tendrá lugar en el negocio.

Los acuicultores profesionales deben ser personas de negocios, y su tarea es ganar dinero. Puede ser un piscicultor profesional y no ganar dinero, porque muchos trabajan sin obtener ganancias, al menos por algún tiempo.



Los acuicultores profesionales deben ser hombres de negocios.

La duración del período sin fines de lucro aceptable para usted (por ejemplo, al momento de lanzar la empresa) depende de su situación financiera actual, el tipo de productos que cultiva, la tolerancia de sus inversionistas, su condición y fe en sus compromisos y muchos otros factores.

Muchos inversores esperan retornos a la vuelta de un año o antes y al menos un 20 % del retorno de la inversión.

Ningún acuicultor principiante puede cumplir estos requisitos; y tratar de convencer al inversor de lo contrario es lo mismo que firmar una sentencia de muerte para su empresa.

De hecho, para construir una empresa y alcanzar una capacidad de producción se necesita mucho tiempo, al menos un año.



Ningún acuicultor principiante puede esperar retornos dentro de un año o antes.

Establecimiento de una empresa con sistema de reciclaje. Tipos de productos

Hay más de 20 mil tipos diferentes de organismos acuáticos. De estos 20 mil, solo 20 o 30 se pueden considerar suficientemente estudiados para el cultivo en sistemas de agua cerrados.

Por ejemplo, los resultados de los estudios biológicos de ostras se han publicado durante más de 80 años y su eliminación del medio ambiente natural ha estado ocurriendo durante más de 2000 años. Pero todavía no sabemos qué implica el concepto de una dieta equilibrada para un tipo particular de ostra.

Incluso si lo supiéramos, no sabemos qué consistencia debe tener el alimento, qué tan grandes deberían ser las porciones, etc. Todo esto debe ser conocido para poder alimentar adecuadamente las ostras. El único alimento que puede considerarse adecuado hoy en día es el plancton, ya que se sabe que apoyan el crecimiento y el sustento de las ostras.

Además, hay tipos de alimentos en el mercado que están destinados a otras especies, como el pez lobo, la trucha y la tilapia.



Las extraordinarias cualidades de la tilapia han despertado gran interés comercial en la acuicultura mundial.

Como se puede ver, la falta de comprensión adecuada de las características biológicas de las especies, las enfermedades típicas, la falta de la cantidad correcta de alimento para la venta, así como

otras lagunas en el conocimiento de la actividad vital de los organismos acuáticos, limitan las posibilidades de reproducción en sistemas de agua cerrados.

Cualquier propietario potencial de acuicultura debe estar bien versado en las características biológicas de la especie que elija, ser capaz de prevenir y tratar posibles enfermedades, y mantener el hábitat necesario para el crecimiento y la reproducción de los individuos, utilizando los parámetros del sistema necesarios.



Cualquier propietario potencial de acuicultura debe estar bien versado en las características biológicas de la especie que elija.

Las condiciones del mercado también limitan la elección de especies de peces para la cría comercial en sistemas de suministro de agua en circuito cerrado.

La falta de demanda complica el proceso de producción. Por lo tanto, antes de decidir qué tipo de pescado producir, es necesario realizar un análisis de mercado. Después de todo, si no puede vender sus productos, no tendrá ingresos.



Las condiciones del mercado limitan la elección de especies de peces para la cría comercial.

Hay muchos factores por los cuales se debe evaluar el estado del mercado. El análisis del mercado implica varias acciones, por ejemplo, una encuesta de compradores potenciales, el estudio de las revisiones del mercado, etc.

El mercado de productos pesqueros tiene unas complejidades propias, por ejemplo, el contenido de ácidos grasos insaturados en el producto, lo que limita la su vida útil y contribuye a la rápida aparición de olores desagradables.

La actitud del consumidor hacia el producto es otro punto importante. Su opinión con respecto a la calidad e integridad del producto, las preferencias alimentarias, los factores socioeconómicos y religiosos, así como otros factores que pueden pasar desapercibidos, pueden afectar significativamente el desarrollo empresarial.

Por ejemplo, hubo un momento en que el pez lobo encontró dificultades en el noreste de los Estados Unidos, porque estaba asociado con personas de un estatus económico bajo.

Es decir, la disminución de la demanda no se asoció con la mala calidad del producto o la presencia de un olor desagradable, los productos cumplían todos los requisitos. Sin embargo, trajo muchos problemas a los fabricantes.

Con el tiempo, estas dificultades se superaron con la ayuda de programas educativos para consumidores y una estrategia publicitaria bien elegida.



El mercado de productos pesqueros tiene complejidades propias.

Fuente de agua

Quizás el aspecto más importante de la acuicultura es la disponibilidad de agua de calidad aceptable y en cantidad suficiente.

Es muy importante para la reproducción exitosa de individuos, la resolución de situaciones imprevistas y para garantizar la posibilidad de expandir la producción.

Cualquier sistema de suministro de agua cerrado debe llenarse con agua y conectarse a una fuente permanente, compensando las pérdidas debidas a fugas, evaporación, eliminación en la evaluación de la calidad del agua, así como la extracción involuntaria de agua durante la pesca.

La cantidad escasa o falta de agua, en el mejor de los casos, limitará las posibilidades de producción, y en el peor, puede llevar a su detención.

La calidad del agua debe promover el crecimiento y reproducción de los organismos, y puede mejorarse con medios y métodos rentables para garantizar el producto seguro que cumpla con todos los requisitos veterinarios.



La calidad del agua debe promover el crecimiento y la reproducción de los organismos.

La calidad del agua está determinada por criterios tales como acidez (pH), temperatura, alcalinidad, contenido de metales, indicadores microbiológicos, presencia / ausencia de microorganismos patógenos, pesticidas y otras sustancias nocivas.

Todas estas cuestiones relacionadas con la calidad y cantidad de agua deben resolverse antes de la construcción del complejo de peces.

Drenaje

Las condiciones para la eliminación de residuos deben tenerse en cuenta en cualquier diseño y documentación de estimación para la construcción del sistema.

Muchas personas creen que los sistemas de agua cerrados no producen residuos. De hecho, tal complejo no puede producir residuos en cantidades comparables a la cantidad de agua que pasa a través del sistema.

Sin embargo, las piscifactorías todavía producen cierta cantidad de residuos líquidos, que depende del tamaño del complejo y sus características de diseño. Las aguas residuales contienen cuerpos de organismos muertos, productos sólidos de su actividad vital, restos de alimento y otros componentes.



Biorremediación de aguas residuales.

Para la eliminación de desechos es necesario obtener un permiso especial, en el cual se detallen las disposiciones requeridas en el uso de métodos de eliminación ambientalmente seguros y eficientes y ayudar a resolver los problemas que surjan de la ubicación de la empresa, reduciendo el impacto negativo en la vida de los asentamientos cercanos y en el terreno.

Seguridad material

Para la organización de una piscifactoría son necesarios los siguientes materiales: piensos, especímenes adultos, material de siembra (fritura), construcción y otros materiales.

En pequeñas empresas, en las cuales la tasa no excede los 50 kg de alimento por día, y el volumen mensual de envío sea de aproximadamente 500 kg, generalmente no se presentan los problemas con el transporte y la descarga de materiales.

Sin embargo, en las grandes empresas, el volumen de envío a menudo alcanza las 100 toneladas por año (aproximadamente 2 toneladas por semana), por lo que la cantidad necesaria de alimento es de aproximadamente 1 millón de kg por año.

Para gestionar adecuadamente esta cantidad de materiales, es necesario llevar a cabo una planificación, garantizar la mecanización, la accesibilidad del transporte, elaborar y observar los tiempos de entrega, así como construir las instalaciones necesarias.



Para gestionar adecuadamente los materiales para la organización de la piscifactoría, es necesario llevar a cabo una planificación.

Instalación de una planta con un ciclo cerrado de suministro de agua (PCA)

Una vez que se ha decidido el tipo de mercado y el tipo de planta que se va a instalar, habrá que decidir qué tipo de estructuras y el sistema que utilizará.

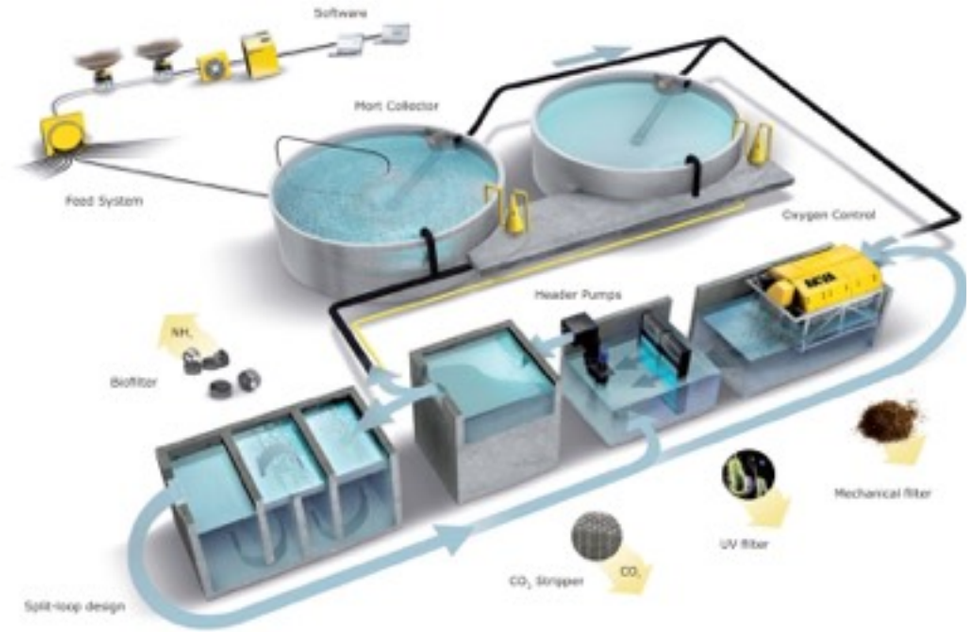
Hay varias formas de desarrollar la producción.

- Si el equipo cuenta con recursos de personal debidamente calificados, los sistemas se pueden desarrollar y construir por su cuenta.
- Si no hay tales recursos, se puede emplear una compañía contratante que desarrollará y/o construirá un complejo de edificios y un sistema.
- La tercera vía es la adquisición e instalación de sistemas confeccionados.

Cada uno de estos métodos tiene sus fortalezas y debilidades.

Hay muchos proveedores confiables y conscientes de sistemas de suministro de agua, que tienen en su personal desarrolladores calificados y contratistas involucrados en proyectos de acuicultura.

Desafortunadamente, también hay quienes están dispuestos a vender cualquier componente inútil para su empresa.



Diseño de una planta con un ciclo cerrado de suministro de agua.

Debe recordarse que en presencia de equipos de alta calidad, operados por personal calificado, las posibilidades de éxito son muy altas. Al mismo tiempo, por muy bueno que sea el equipo, una administración deficiente no obtendrá el resultado deseado. Un equipo de mala calidad, junto con una gestión deficiente, conducirá a un cierre de producción aún más rápido.



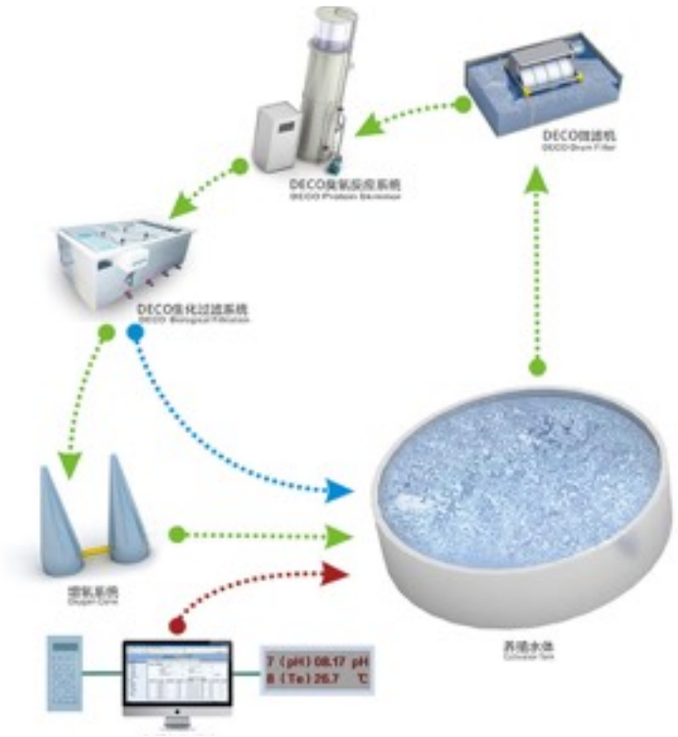
Los equipos de alta calidad deben ser operados por personal calificado.

La experiencia positiva en el trabajo con organizaciones específicas es la mejor guía para elegir contratistas, desarrolladores y proveedores. Antes de llegar a un acuerdo con la organización para el desarrollo, construcción y suministro de equipos para la empresa, en su totalidad o en parte, es necesario garantizar la profesionalidad de sus empleados.

Cualquier empresa exitosa que use tecnología de suministro de agua de ciclo cerrado tiene ciertas características, tales como:

- Confiabilidad
- Bajo costo en inversión de capital y gastos corrientes.
- Eficiencia en el uso de los recursos energéticos, oxígeno y otros componentes.
- Capacidad de alimentar fácilmente a los peces, según lo previsto.
- Capacidad para atrapar y lanzar peces con costos de trabajo mínimos, sin exponer a los especímenes a un estrés significativo.
- Capacidad para proporcionar parámetros ambientales óptimos (o casi óptimos) para los individuos en reproducción.

- Capacidad para mantener el nivel de calidad del agua que creará un entorno favorable para los especímenes durante el nivel máximo de carga de material biológico, proporcionado por el proveedor o desarrollador del sistema.
- Disponibilidad de equipos de alta calidad, previstos por el proyecto, lo que permite mantener los parámetros de calidad del agua en el nivel deseado.



Las PCA tienen la capacidad de alimentar fácilmente a los peces.

El sistema debe limpiarse por su cuenta (es decir, los residuos deben lavarse con la corriente). Todas las superficies con las que los peces entran en contacto deben ser lisas, sin salientes gruesas o afiladas que puedan dañarlos; la intensidad de la corriente debe ser mínima, pero suficiente para eliminar los desechos y garantizar una vida normal.

Si se adquiere un sistema ya hecho, es necesario consultar con los distribuidores de sistemas similares sobre su capacidad para contener y producir la cantidad máxima de biomaterial especificado en la documentación.

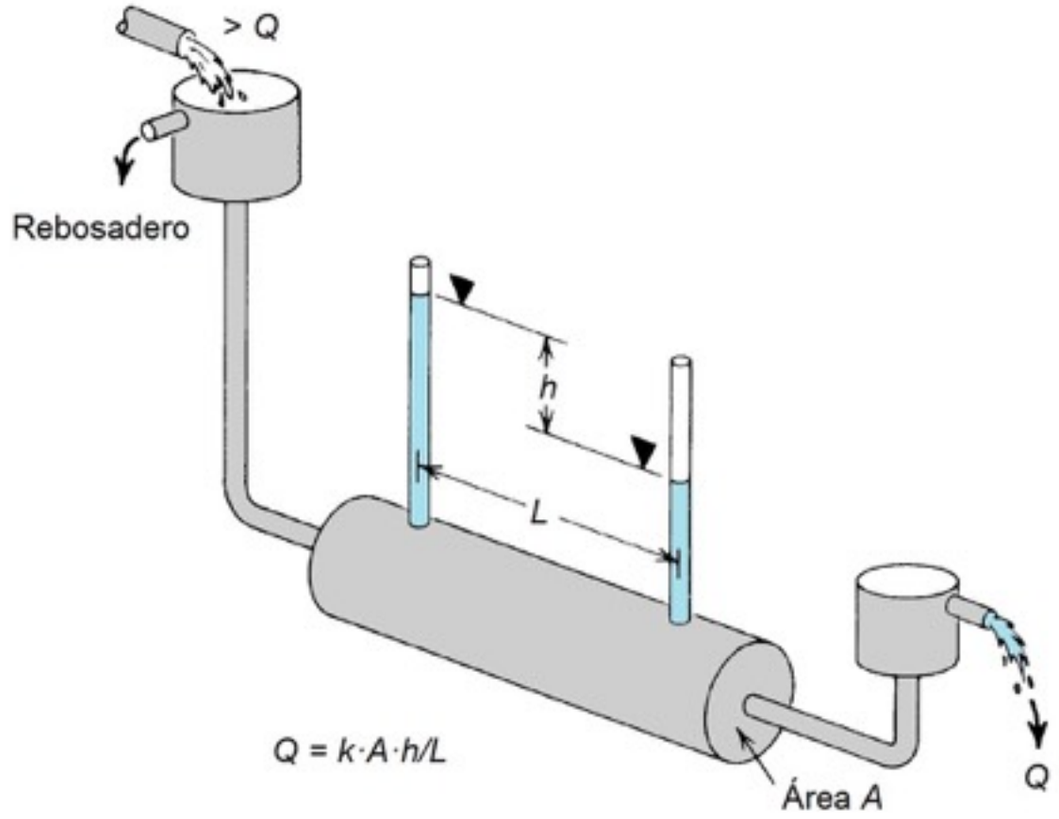


Con el enfoque equivocado, el aumento de la capacidad puede convertirse en problemas.

La historia de la acuicultura conoce muchos ejemplos cuando los empleados, modelando un sistema (que involucra, por ejemplo, el uso de tanques con un diámetro de 2 metros), incrementaron al tamaño de una muestra de producción (por ejemplo, hasta 6 metros), lo que termina en desastre.

Si en la simulación todo funciona muy bien, en la muestra de producción en tal situación falla. Esto ocurre generalmente cuando el desarrollo se lleva a cabo sin observar los principios conocidos (por ejemplo, aumentar el diámetro del tanque sin cambiar la profundidad del modelo y la muestra).

Los modelos de construcción deben tener en cuenta las leyes de la hidráulica, y considerar si el modelo se utiliza para evaluar la funcionalidad de una muestra de producción, ya que las características de una muestra a menudo están determinadas no solo por las dimensiones lineales.



Los modelos de construcción deben hacerse teniendo en cuenta las leyes de la hidráulica.

Conclusiones

- La piscifactoría debe percibirse como un agente económico, esto determina el éxito de la empresa.
- Hay muchos aspectos del negocio pesquero además del cultivo real de especímenes, como: el conocimiento del mercado, las características biológicas de las especies cultivadas, el

desarrollo de sistemas de producción efectivos, el conocimiento de los riesgos, el conocimiento de lo que debe ser un administrador efectivo. Los posibles piscicultores deben conocer y comprender todos estos aspectos y aplicar sus conocimientos en el proceso de gestión empresarial.

- La gestión efectiva es imposible sin estadísticas, por lo tanto, cualquier acuicultor debe formular e implementar una estrategia clara para llevar las estadísticas.
- Es necesario determinar el tipo de producto más demandado en el mercado.
- Para trabajar de manera efectiva, es muy importante tener acceso a los recursos hídricos, así como para obtener los permisos para la actividad necesarios y, desarrollar o adquirir un sistema cerrado de suministro de agua que cumpla con los estándares de calidad.
- El asistente más confiable en los asuntos es la experiencia de hacer negocios en el campo de la acuicultura.

- Las empresas acuícolas concentran en sí mismas varias áreas de actividad en las que necesitan apoyo; estas incluyen mejorar el potencial genético, prevenir y tratar enfermedades, el uso racional de los recursos energéticos, reducir los costos operativos y de capital, introducir nuevos piensos, que en un nivel menor se basan en la harina de pescado, superar las barreras ambientales y muchas otras áreas.



El asistente más confiable en los asuntos es la experiencia de hacer negocios en el campo de la acuicultura.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo VII



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

Gestión de una planta de acuicultura

Riesgos que deben ser considerados

La mayoría de la gente todavía asocia la acuicultura con altos riesgos. Los riesgos están determinados por diversos factores. Las condiciones climáticas generalmente no se consideran riesgos graves, ya que los sistemas cerrados de suministro de agua están ubicados en instalaciones cubiertas, excepto en casos de desastres naturales, como huracanes, tornados, etc.

Cuanto más sepamos sobre las características biológicas y las enfermedades de las especies cultivadas, así como de la disponibilidad de alimentos, los requisitos ambientales y otros factores, menor será el riesgo de pérdida.

Dado que un sistema cerrado de suministro de agua generalmente contiene gran número especímenes, dictado por la necesidad económica, las enfermedades se propagan rápidamente y a menudo conduce a consecuencias desastrosas.



En las PCA las condiciones climáticas generalmente no se consideran riesgos graves.

Una disminución involuntaria en la concentración de oxígeno, un aumento en la concentración de dióxido de carbono, un mal funcionamiento de los componentes del sistema, un corte de energía y sus consecuencias aumentan los riesgos.

Los riesgos se pueden reducir mediante la introducción de sistemas de alerta automatizados para situaciones de emergencia, la organización del personal de atención permanente, el uso de sistemas de respaldo para el suministro de oxígeno, electricidad y otros componentes importantes.



Los riesgos se pueden reducirse mediante la introducción de sistemas de alerta automatizados.

Una de las principales causas de pérdida es el factor humano. La selección cuidadosa y la capacitación del personal son los métodos más efectivos para reducir los riesgos.
Los procedimientos de bioseguridad de alta calidad, destinados a prevenir la pérdida de biomateriales debido a ataques de depredadores, infecciones con enfermedades infecciosas y parasitismo, también ayudan a reducir los riesgos.

Las actividades de reciclaje usualmente se llevan a cabo en instalaciones sobre el suelo. Sin embargo, algunas personas, interesadas en crear empresas de acuicultura marina, consideran que este método de limpieza es menos costoso, ya que no requiere la instalación de sistemas de bombeo.

Estas instalaciones deben cumplir con los requisitos de las organizaciones cuyas actividades están relacionadas con la construcción de instalaciones costeras. Cabe señalar que en

Estados Unidos los requisitos están cambiando constantemente.



La selección cuidadosa y la capacitación del personal son los métodos más efectivos para reducir los riesgos.

Además, puede haber preguntas relacionadas con la tramitación de documentos que establecen las reglas para el uso de la columna de agua, la descarga de aguas residuales, así como otras reglas relacionadas.

Todavía es demasiado pronto para juzgar la viabilidad y el reembolso de tales proyectos, así como el grado de cumplimiento de las normas y los requisitos.



Las instalaciones deben cumplir con los requisitos de construcción de instalaciones costeras.

Gestión

Lo más probable es que todas las fallas en la historia de las empresas con sistemas cerrados de suministro de agua no se debieron tanto a deficiencias técnicas de los sistemas, sino más bien a una mala administración y contaminación cruzada.

De la gestión depende no solo el trabajo del sistema en sí, sino también el efecto económico de las actividades de la empresa.

Como regla general, la disposición de instalaciones de agua cerradas requiere grandes inversiones de capital que otros sistemas de acuicultura que implican actividades menos intensivas.

Las medidas para la construcción de edificios, la compra e instalación de equipos, así como la verificación de la funcionalidad del sistema antes de cultivar peces, mariscos, etc., son muy costosas.

Si no se verifica el equipo antes de lanzar el biomaterial se puede perder el mismo, incluso antes del inicio de la recolección planificada de productos finales. Esto puede suceder si no se configura y adapta correctamente el equipo a las necesidades siempre cambiantes de los organismos que se están creando, incluso si es completamente operativo.

El punto más importante en términos de administración del sistema de suministro de agua es saber cómo reacciona el sistema a los cambios, especialmente en el caso de una contingencia, antes de que se identifique un problema. Tener repuestos si fuera necesario reemplazarlos también será una buena ayuda.



Si no se verifica el equipo antes de lanzar el biomaterial se puede perder el mismo.

Material biológico

Uno de los parámetros más sensibles a la rentabilidad de un sistema de agua cerrado es la carga biológica. Generalmente se expresa en la masa de pescado en kilogramos o en la masa máxima de alimento, también en kilogramos, estipulados por las características del sistema.



La carga biológica es uno de los parámetros más sensibles a la rentabilidad.

Para lograr la rentabilidad, es deseable que la carga se mayor al 90 % del valor de carga máxima para el 75-80 % del período de producción actual.

Uno de los esquemas contempla el lanzamiento del material de siembra con una densidad total ligeramente superior al valor que debe dar la carga máxima justo antes de capturar peces.

Es decir, el lanzamiento del material de siembra tiene el mismo margen que debería compensar los resultados de la muerte de cierto número de individuos durante el período de crecimiento.

Como regla general, el aumento en el tamaño individual sigue siendo alto a una tasa aún mayor de aumento de peso (expresado como el número de gramos reclutados durante el día).

Este sistema de control de procesos permite cargar un pequeño porcentaje del volumen máximo total de biomaterial en la etapa inicial del ciclo de producción.



El aumento en el tamaño individual sigue siendo alto a una tasa aún mayor de aumento de peso.

En el futuro, el volumen de biomaterial aumenta gradualmente y alcanza el nivel deseado en el momento de la captura. Si sigue esta estrategia, el volumen promedio de material biológico en el tanque, observado durante el ciclo de producción, será bajo y será aproximadamente el 50 % del volumen máximo estipulado, o menos.

Típicamente, el nivel de carga de la empresa no afecta los costos asociados con la administración de equipos.

Por lo tanto, con un esquema de control de este tipo, la cantidad de costos operativos en relación con 1 kg de pescado capturado aumenta como resultado de un menor número de peces para un mayor número de tanques.



El volumen de biomaterial aumenta gradualmente y alcanza el nivel deseado en el momento de la captura.

Dado que al año se produce una masa más pequeña de productos en relación con el reservorio, el volumen de gastos de capital cae en una cantidad / masa de peces más pequeña. Esto significa que la relación del costo de capital por 1 kg de producción aumenta. La principal ventaja de este método de control es que prácticamente no requiere intervención directa en la vida de los animales que se crían.

Cuando se utiliza una estrategia que involucra cargar todos los tanques en un 90 % o más, durante un período del 90 % de todo el ciclo de tiempo, se requiere una intervención más activa en la vida de especímenes, ya que se deben mover de un tanque a otro para evitar el desbordamiento de un reservorio particular.

Este método requiere altos costos de mano de obra y conlleva la muerte de un mayor número especímenes; sin embargo, los ahorros en el uso de equipos y los costos de capital lo compensan.



Con este método la relación del costo de capital por 1 kg de producción aumenta.

Al mismo tiempo, este método requiere una administración más cuidadosa de los tanques individuales y una administración más efectiva de todos los sistemas en su conjunto. Además, implica una planificación más ajustada, el conocimiento de las características biológicas de las especies criadas, las características de su crecimiento y actividad vital, el funcionamiento estable e ininterrumpido de los sistemas cerrados de suministro de agua, así como las mejores estadísticas sobre alimentación, producción, carga del tanque y calidad del agua.

Estadísticas

Muy a menudo, los agricultores, demostrando un interés en el cultivo de especies, demuestran aversión por el "papeleo".

Sin embargo, para que la empresa obtenga ganancias, es necesario controlar estrictamente los costos de producción, de ventas y sus características.



Es necesario controlar estrictamente los costos de producción y ventas.

Esto solo se puede hacer manteniendo **estadísticas** diarias de:

- Alimentación.
- Calidad del agua (preferiblemente cada hora) en tanques en términos de acidez (pH), compuestos de nitrógeno, nitritos, nitratos y Álcalis sobre una base diaria, sólidos suspendidos semanalmente.
- Cantidad y costo del total del número de alevines colocados en embalses.
- Número de actividades realizadas relacionadas con el mantenimiento de la calidad del agua.
- Tiempo e intensidad de las acciones para mantener la composición química del agua u otras acciones.
- Peso total promedio de los peces en cada tanque.

- Temperatura del agua.
- Número total y el peso de los individuos en cada tanque (al menos semanalmente).
- Costo de la cantidad de alimento por 1 kg de peso de material biológico.
- Valor diario del consumo de alimentos.
- Precio de venta de los productos, teniendo en cuenta la cantidad y peso medio, fechas de venta.
- Masa total de individuos en el tanque.
- Costo por unidad de volumen de oxígeno alimentado al tanque por 1 kg de biomaterial.
- Cantidad de oxígeno diario consumido, (preferiblemente para cada tanque).
- Volumen semanal y costo de los productos y materiales involucrados en todas las demás inversiones en el proceso de producción.



Mantenimiento de la calidad del agua.

La duración de la **jornada laboral** y los costos deben determinarse de manera que el trabajador a cargo del proceso pueda distribuir adecuadamente la mano de obra a través de los tanques u otros lugares donde se guarda el pescado.

Los **gastos de capital** deben asignarse de tal manera que una cierta proporción recaiga en diferentes grupos de especímenes.

Es necesario llevar un diario de registros diarios y registrar los resultados de las observaciones de los especialistas en el comportamiento de los especímenes en cada tanque individual.



La duración de la jornada laboral y los costos deben determinarse adecuadamente.

Los resultados pueden usarse no solo para el análisis económico, sino también para identificar las causas de enfermedades, estrés o muerte de especímenes de un reservorio en particular.

El registro diario ayuda a encontrar soluciones a los problemas y a determinar medidas para prevenir su recurrencia. Las estadísticas también ayudan en los casos en que los órganos reguladores tienen preguntas sobre cualquier actividad en la producción.

Los registros también ayudan a justificar las reclamaciones. La información sobre el volumen y el peso de los productos vendidos a una organización, así como en qué días se realizaron las transacciones, ayuda a rastrear las ventas, da una idea de la estrategia elegida por el cliente y también le permite predecir la dinámica de la demanda de productos. Finalmente, las estadísticas son simplemente necesarias para hacer un seguimiento de los flujos financieros y mantener la rentabilidad y la viabilidad financiera de una empresa.



Los registros ayudan a encontrar soluciones a problemas y a determinar medidas para su prevención.

Integración de componentes empresariales

Una de las tareas principales del jefe de la empresa es la integración de todos los componentes del negocio en un solo sistema.

La demanda de productos está determinada por las características del mercado y la empresa trabaja para satisfacer las necesidades de los consumidores.

En otras palabras, la producción debe garantizar que el producto correcto llegue al mercado en la forma correcta y, muy importante, en el momento adecuado.

Todo esto requiere planificación, trabajo organizativo, apoyo financiero adecuado, organización del trabajo de calidad y otras acciones que deben coordinarse para el funcionamiento eficaz de la empresa.

Quienquiera que gestione la empresa, debe poder incorporar todas estas acciones a un solo sistema efectivo, y todas deben llevarse a cabo en la secuencia correcta y en el momento adecuado.



Una de las tareas principales del jefe de la empresa es la integración de todos los componentes del negocio en un solo sistema.

Esta es una tarea difícil, que requiere habilidades de planificación, de organización, la capacidad de trabajar con personas y analizar los mercados, experiencia y deseo de trabajar no tanto sobre la base del programa de trabajo, sino sobre la base de las necesidades de producción.

Necesidades de producción

Desde 1950, la tasa de crecimiento agregada promedio de la acuicultura mundial ha sido del 8.8 %. El crecimiento principal se debe a las granjas ubicadas fuera de Estados Unidos, a pesar de que Estados Unidos es el mayor importador de productos del mar.



Bandera de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica.

Al mismo tiempo, la proporción de pescados y mariscos importados es de alrededor del 80 %.

Aunque la producción acuícola de los Estados Unidos asciende a mil millones de dólares (según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) en 2007), hasta el 40 % de todos los productos del mar importados por los Estados Unidos se cultivan en granjas (Marine Aquaculture Task Force, 2007).

> Aunque en Estados Unidos, la acuicultura se está desarrollando a un ritmo rápido, incluso en este país hay varios factores que aún no se han superado. Por ejemplo, no hay suficientes gerentes, con experiencia, capaces de gestionar eficazmente el trabajo de las piscifactorías.

Estas personas deben tener una amplia base de conocimientos interdisciplinarios, en particular, en el campo de la biología, la ingeniería, el trabajo de oficina y otras disciplinas relacionadas. Necesitan saber cómo se cultivan los peces, los mariscos, las plantas marinas u otras culturas acuáticas.



El crecimiento principal de la acuicultura mundial se debe a granjas ubicadas fuera de Estados Unidos.

Los alimentos rentables que proporcionan una buena nutrición para animales de granja son necesarios, no solo para reducir los costos de producción, sino también para resolver los problemas asociados con el uso del pescado para la producción futura y con el uso del excedente para la producción de alimentos.



Los gerentes de piscifactorías deben tener una amplia base de conocimientos interdisciplinarios.

Los temas de prevención de enfermedades y bioseguridad siguen siendo importantes. Los brotes de enfermedades conducen a pérdidas significativas, independientemente del tipo, y actualmente hay muy pocos medicamentos que puedan tratar a los peces sin afectar la calidad de los alimentos que producen.

El desarrollo de especies de peces y mariscos resistentes a las enfermedades, así como el desarrollo de vacunas y otros métodos de prevención de enfermedades son áreas prioritarias en la industria.



Desarrollo de especies de peces y mariscos resistentes a las enfermedades.

En la actualidad, los esfuerzos de los genetistas van dirigidos a la eliminación de organismos acuáticos homogéneos y de rápido crecimiento (de hecho, de tipos domésticos), lo que ayudará a reducir costos de producción y conseguir un uso más intensivo de los recursos de producción y una alimentación más eficiente.

También es de interés para los genetistas la posibilidad de eliminar organismos poliploides estériles, cuya energía, liberada debido a la inhibición de la función reproductiva y el proceso de producción de células germinales, se concentra en el crecimiento del peso corporal.

La industria también enfrenta una excesiva presión administrativa y la introducción de varios procedimientos que impiden el desarrollo de la acuicultura al restringir el acceso a los recursos de la parte inferior, la columna de agua y las zonas costeras.



Los esfuerzos de los genetistas están dirigidos a la eliminación de organismos acuáticos homogéneos y de rápido crecimiento.

Las medidas ecológicas también causan muchos inconvenientes, ya que requieren costos adicionales.

Las medidas administrativas que contribuyen al deterioro del clima de negocios también impiden el desarrollo de la acuicultura.

Para el desarrollo de la acuicultura, sería un buen incentivo eliminar la incertidumbre en el desarrollo de piscifactorías basadas en plataformas en altamar con respecto a la propiedad de biomateriales e instalaciones de producción, evitar las restricciones y normas ambientales innecesarias, así como facilitar el acceso a los recursos hídricos.

Cualquier empresario está interesado en reducir costos. Las áreas prioritarias de la industria incluyen el desarrollo de tecnologías que reducen los costos, optimizan el personal y reducen las inversiones.



Piscifactoría en altamar.

Además, a la industria le interesa desarrollar una base científica basada en el estudio de nuevas especies potencialmente atractivas, que ayudarán a determinar la rentabilidad de estas especies.

Los alimentos mejorados, las tecnologías modernas de cultivo y procesamiento, así como el desarrollo de tipos adicionales de productos que aumentan su competitividad, también son de interés.

Es muy importante transmitir a los compradores y personas involucradas en el campo de la acuicultura, así como al público, todos los beneficios de comer marisco y disipar las dudas respecto a los beneficios y riesgos de usar tales productos.

Es necesario informar al público sobre los riesgos y beneficios del desarrollo de la acuicultura para el medio ambiente para que, con la participación de los organismos gubernamentales y el público, se tomen decisiones oportunas relacionadas con la emisión de permisos para las actividades de las granjas de peces, así como para el desarrollo de la industria en general.

Lectura complementaria

El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. [Enlace]



Desarrollo de una base científica basada en el estudio de nuevas especies potencialmente atractivas.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo VIII



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

UNIDAD IV

Instalaciones de ciclo cerrado de suministro de agua

Instalaciones de ciclo cerrado de suministro de agua

La acuicultura en instalaciones de ciclo cerrado de suministro de agua (PCA) es, de hecho, una tecnología para la cría de peces u otros organismos acuáticos mediante la reutilización del agua para la producción.

Esta tecnología se basa en el uso de filtros mecánicos y biológicos y, en esencia, se puede usar para cultivar cualquier objeto de acuicultura, como peces, camarones, moluscos bivalvos, etc.

El reciclaje se está desarrollando rápidamente en muchas áreas del sector de la acuicultura. Las PCA se utilizan en una amplia gama de unidades de producción: desde grandes empresas industriales que producen muchas toneladas de pescado por año, hasta pequeños sistemas especializados utilizados para la repoblación o para rescatar especies en peligro de extinción.

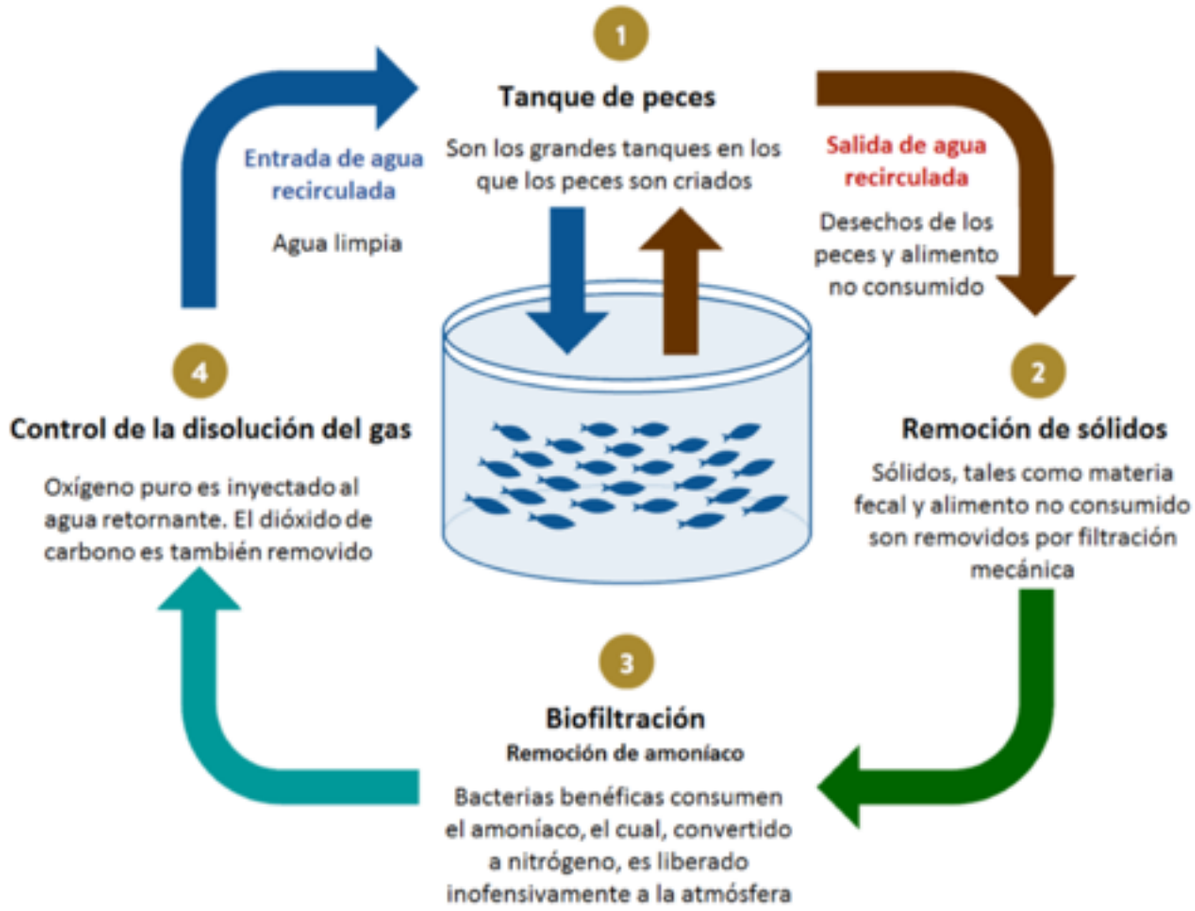
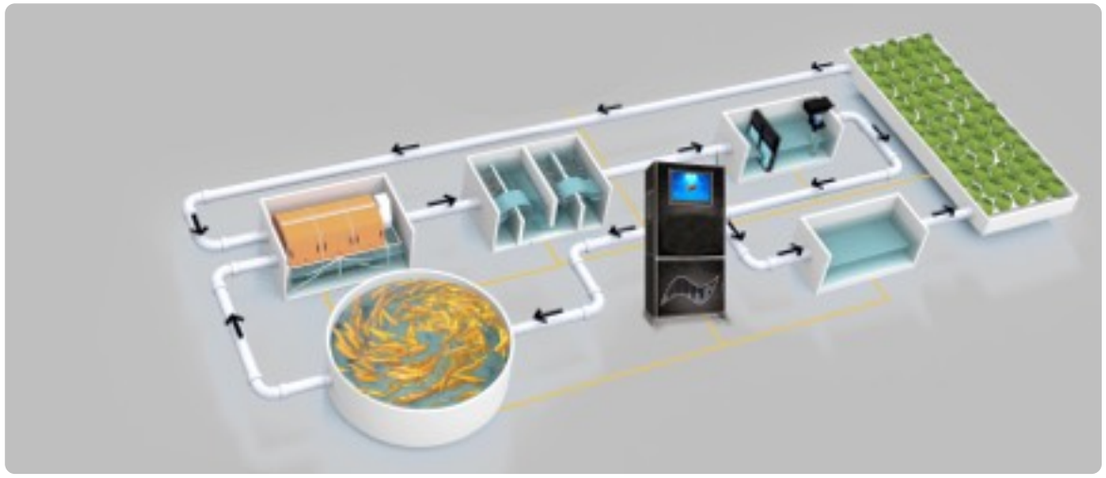


Diagrama de una PCA.

El agua se puede reciclar a tasas variables, dependiendo de la cantidad de agua que se recicle o se reutilice.



La acuicultura en instalaciones de ciclo cerrado de suministro de agua recircula el agua con fines de producción.

Algunas granjas son sistemas súperintensivos de cría de peces ubicados en edificios cubiertos y aislados que utilizan solo 200 litros de agua dulce por kilogramo de peces producidos, mientras que otros sistemas son granjas tradicionales al aire libre convertidas a PCA con aproximadamente 3 m^3 de agua dulce por kilogramo de peces producido.

El sistema de flujo tradicional para la cría de truchas suele utilizar unos 30 m^3 por kilogramo.

Desde un punto de vista ambiental, la menor cantidad de agua utilizada en la PCA es sin duda favorable, ya que en muchas regiones el agua se ha convertido en un recurso limitado.

Debido al menor consumo de agua, la eliminación de los productos de desechos de pescado también resulta más fácil y más barata, porque el volumen de agua descargada es mucho menor que el descargado por las pesquerías tradicionales.



La menor cantidad de agua utilizada en la PCA es sin duda favorable.

Por lo tanto, la acuicultura en instalaciones de agua cerradas puede considerarse el método más ecológico de producción de peces a un nivel comercialmente viable.

Lo más interesante, sin embargo, es que el uso limitado del agua también ofrece grandes ventajas en términos de productos pesqueros.

La piscicultura tradicional depende completamente de las condiciones externas, como la temperatura del agua en el río, la pureza del agua, los niveles de oxígeno, las plantas y las hojas que flotan en el agua y las redes de obstrucción de las tomas de agua, etc.

En la PCA, estos factores externos se excluyen, ya sea total o parcialmente, según el grado de reciclaje y diseño de la instalación.



La acuicultura en PCA puede considerarse el método más ecológico de producción de peces.

El reciclaje permite a los piscicultores controlar completamente todos los parámetros de producción, y las habilidades del agricultor en el manejo de PCA son tan importantes como su capacidad para cuidar el pescado.

Los parámetros de control como la temperatura del agua, los niveles de oxígeno o incluso la luz del día proporcionan condiciones estables y óptimas para los peces, lo que a su vez conduce a menos estrés y mejor crecimiento.

El resultado de tales condiciones estables es un crecimiento constante y predecible que permite al agricultor predecir con precisión cuándo los peces alcanzarán cierta etapa de desarrollo o tamaño.

La ventaja más importante de esto es la posibilidad de elaborar un plan de producción preciso y pronosticar la hora exacta en que el pez estará listo para la implementación. Esto tiene un efecto beneficioso en la gestión general de la granja y mejora la capacidad de los piscicultores para vender pescado de manera competitiva.

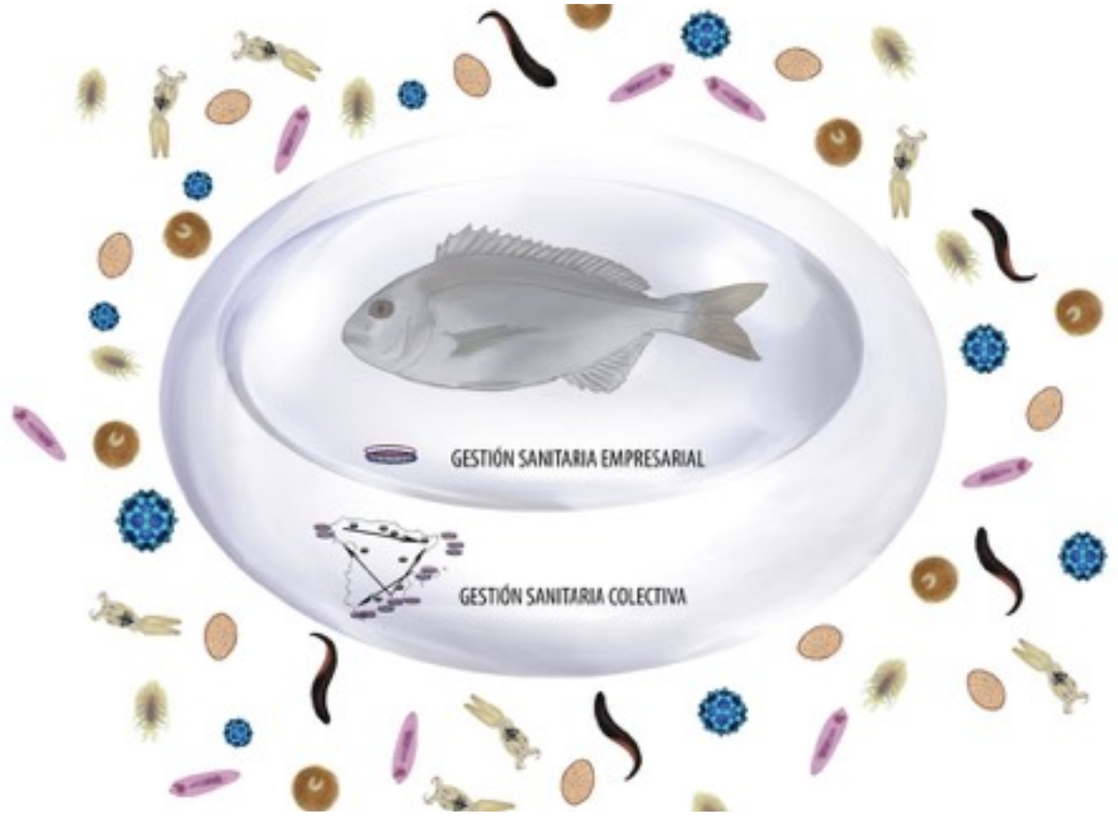


La ventaja más importante de las PCA es la posibilidad de elaborar un plan de producción preciso.

El uso de la tecnología de reciclaje en el cultivo de peces tiene muchas otras ventajas, que se analizarán en los capítulos siguientes. Sin embargo, uno de los beneficios más importantes, que debe mencionarse ahora, es el aspecto de la enfermedad.

En las PCA el impacto de los patógenos se reduce significativamente, ya que se minimiza el ingreso de enfermedades invasivas del ambiente a la instalación, debido al uso limitado del agua. En condiciones normales, el agua para la piscicultura se toma de un río, lago o mar, lo que naturalmente aumenta el riesgo de introducción de enfermedades.

En las PCA, debido al consumo limitado de agua, el agua generalmente se toma de un pozo, sistema de drenaje o llave, donde el riesgo de enfermedad es mínimo, por lo que el uso de medicamentos se reduce significativamente, con un efecto beneficioso tanto en la producción como en el medio ambiente.



En las PCA el impacto de los patógenos se reduce significativamente.

Principio de funcionamiento

Para eliminar los desechos excretados por los peces, y agregar oxígeno para mantener la vida y la salud de los peces, el agua en el PCA debe limpiarse constantemente.

El ultrasonidoes un sistema bastante simple. Desde el drenaje de las cuencas de cría de peces, el agua ingresa al filtro mecánico, desde allí al filtro biológico, luego se airea, se extrae el dióxido de carbono, y se devuelve a los estanques de peces. Este es el principio básico del reciclaje.



Filtro mecánico.



Biofiltro.

Se pueden agregar otros elementos a este sistema, por ejemplo, oxigenación con oxígeno puro, desinfección con radiación ultravioleta u ozono, regulación automática del nivel de pH, transferencia de calor, sistema de desnitrificación, etc., según las necesidades específicas.

Los peces para la pesca deben ser alimentados varias veces al día. La comida es ingerida y digerida por ellos y se usa en el metabolismo, proporcionando energía y nutrientes para el crecimiento y otras necesidades fisiológicas.

Los alimentos no digeridos se excretan en el agua en forma de excremento, también llamado materia suspendida y materia orgánica. El dióxido de carbono y el amoníaco se liberan en el agua a través de las branquias.

Entonces, los peces consumen oxígeno y alimento, como resultado, el agua se contamina con excrementos, dióxido de carbono y amoniaco.



Los peces para la pesca deben ser alimentados varias veces al día.

En las PCA se recomienda utilizar solo alimentos secos. Es necesario evitar el uso de peces de malezas, ya que contamina fuertemente el sistema y aumenta significativamente la probabilidad de infección por varias enfermedades.
El uso de alimentos secos es seguro, y su ventaja es que su composición se ajusta exactamente a las necesidades biológicas de los peces.

Los alimentos secos se hacen en forma de gránulos de varios tamaños adecuados para cualquier etapa del desarrollo de peces.



Alimento seco para acuicultura.

Los ingredientes se pueden combinar de varias maneras, lo que le permite desarrollar alimentos especializados: de inicio, de producción, para la reproducción, etc.

En las PCA, una alta tasa de utilización de alimento es favorable, ya que minimiza la cantidad de desechos generados, lo que, a su vez, reduce la carga en los sistemas de tratamiento de agua. En un sistema administrado profesionalmente, todos los alimentos producidos se consumen, lo que minimiza la cantidad de alimentos no consumidos.

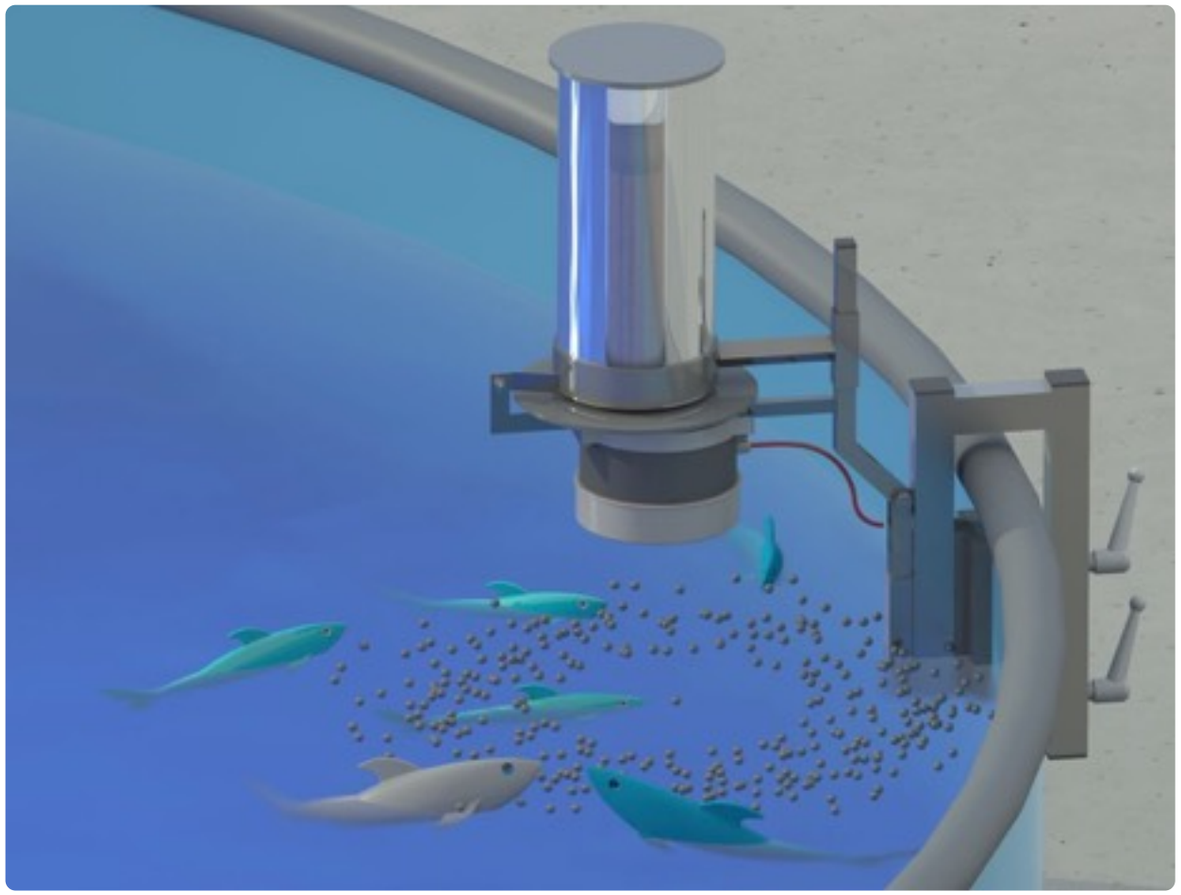
El coeficiente de alimentación, que muestra cuántos kilogramos de alimento se usan por cada kilogramo de pescado producido, mejora, y el piscicultor obtiene un mayor rendimiento y menos impacto en el sistema de filtración.

La comida no consumida significa un desperdicio de dinero y conduce a una carga excesiva en el sistema de filtración.



Una alta tasa de utilización de alimento es favorable, ya que minimiza la cantidad de desechos generados.

Cabe señalar que existen piensos, especialmente adecuados para su uso en la PCA. La composición de dichos alimentos tiene como objetivo maximizar la absorción de proteínas y, en consecuencia, minimizar la liberación de amoníaco en el agua.



Sistema de alimentación.

Composición de una PCA. Piscina de peces.

Las condiciones en las piscinas de peces, tanto la calidad del agua como el diseño de las piscinas, deben satisfacer las necesidades de los peces.

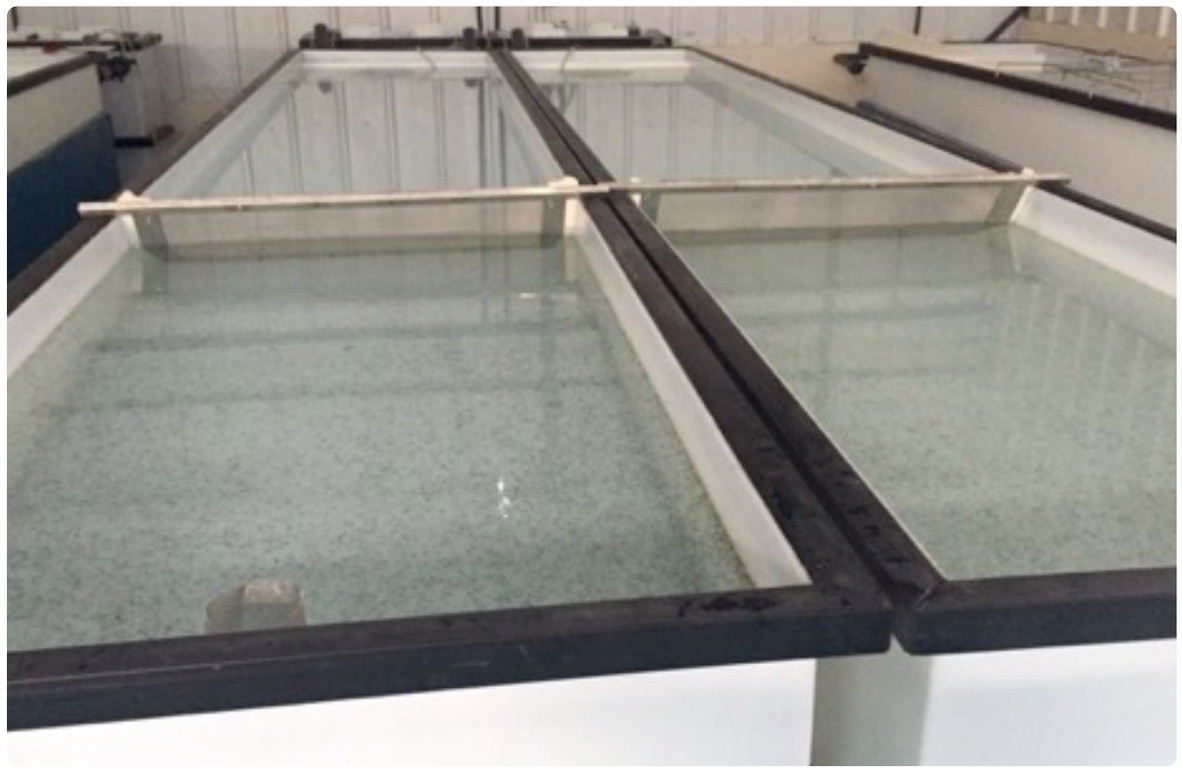
La elección correcta del diseño de la piscina, es decir, el tamaño y la forma, la profundidad del agua, la capacidad de autopurificación, etc. puede tener un impacto significativo en la eficiencia del cultivo de objetos de piscicultura.

Propiedades de la piscina	Piscina redonda	Piscina ovalada	Piscina cuadrada
Capacidad de autolimpieza	5	4	3
Poco tiempo de permanencia de partículas solidas	5	4	3
Control y regulación de oxígeno	5	5	4
Utilización del espacio.	2	4	5

Si los peces viven en el fondo, el área de superficie es más importante, y la profundidad y el caudal del agua pueden reducirse (rodaballo, lenguado u otros peces planos), mientras que para las especies pelágicas como los salmónidos, más agua es más favorable y la efectividad de su crecimiento es mayor a una mayor tasa de flujo de agua.



El diseño de la piscina debe satisfacer las necesidades de los peces.



En una piscina redonda o cuadrada con esquinas cortadas, debido a las leyes hidráulicas y las fuerzas gravitacionales, el tiempo de residencia de las partículas orgánicas es relativamente corto, del orden de varios minutos, y depende del tamaño de la piscina.

Toda la columna de agua en la piscina gira alrededor del centro. La toma de agua vertical con instalación para la regulación horizontal es un medio eficaz para controlar el flujo en dichas cuencas.

En una cuenca rectangular, las fuerzas gravitacionales no pueden crearse para proporcionar flujo, y la hidráulica no tiene un efecto positivo en la remoción de partículas.

Por otro lado, si la cuenca de cría de peces está bien surtida, la capacidad de este tipo de piscinas para la autolimpieza depende más de la actividad de los peces que del diseño de la piscina.



En una piscina redonda el tiempo de residencia de las partículas orgánicas es relativamente corto.

Es importante tener en cuenta que en la construcción de piscinas grandes, siempre se da preferencia a una forma redonda, ya que es la construcción más duradera, y es la forma más barata de construir tanques para peces.

El tipo de piscina, que ocupa una posición intermedia entre redonda y rectangular, la denominada piscina ovalada, también combina la capacidad de autolimpieza de las piscinas redondas y el uso eficiente del espacio, típico de las piscinas rectangulares.

Sin embargo, en la práctica, este tipo de grupo rara vez se utiliza, presumiblemente porque su instalación requiere trabajo adicional y nuevos métodos de administración.



En la construcción de piscinas grandes, siempre se da preferencia a una forma redonda.

El control y la regulación de los niveles de oxígeno en piscinas son relativamente simples, ya que la columna de agua se mezcla constantemente, y el contenido de oxígeno es casi el mismo en toda la piscina.

Esto significa que es muy fácil, dependiendo de la situación, aumentar o disminuir el nivel de oxígeno en la piscina, ya que los efectos del oxígeno agregado se registrarán casi inmediatamente con un oxímetro (un dispositivo para medir la concentración de oxígeno) en la piscina.

Por otro lado, en las cuencas rectangulares, el contenido de oxígeno siempre es mayor en la ingesta de agua y más bajo en el desagüe, lo que proporciona diferentes condiciones dependiendo de dónde nadan los peces.

Un oxímetro para medir el contenido de oxígeno en el agua siempre debe estar ubicado en la zona con el contenido de oxígeno más bajo, que se encuentra en piscinas rectangulares cerca de un desagüe.



Oxigenadores.

Este gradiente de oxígeno corriente abajo dificulta la regulación del oxígeno, ya que el tiempo entre el aumento o la reducción del nivel de oxígeno en una toma de agua y su registro con un drenaje puede ser de hasta una hora. Esta situación puede llevar a un aumento y disminución constante de la concentración de oxígeno, en lugar de pequeñas fluctuaciones alrededor de un nivel dado.



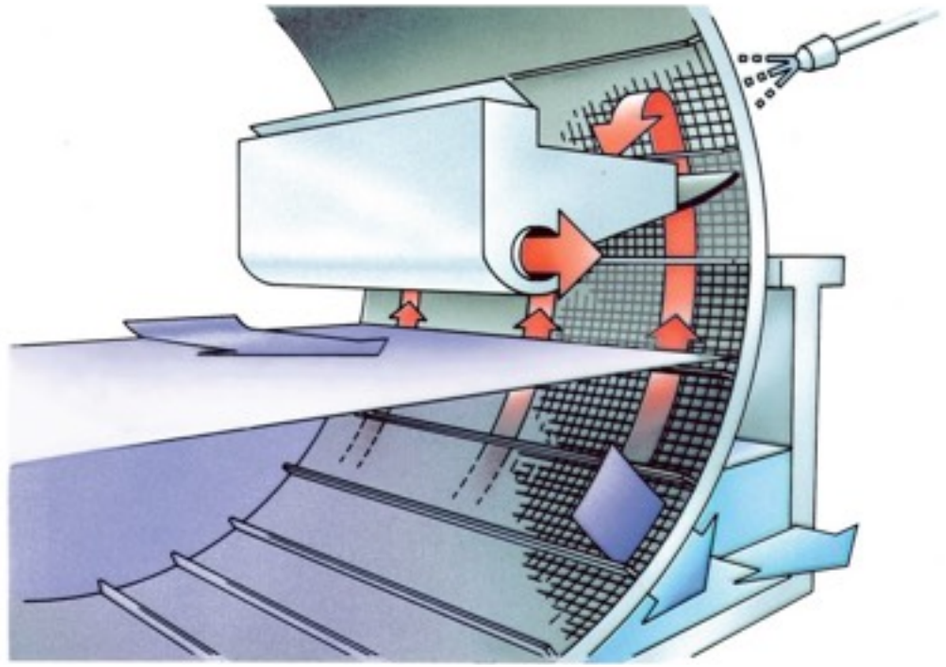
El gradiente de oxígeno corriente abajo dificulta la regulación del oxígeno.

Los desagües de la piscina deben estar diseñados para garantizar la eliminación óptima de las partículas de desecho, y deben estar provistos de rejillas con orificios adecuados. La eliminación de peces muertos durante el mantenimiento diario también debería ser fácil.

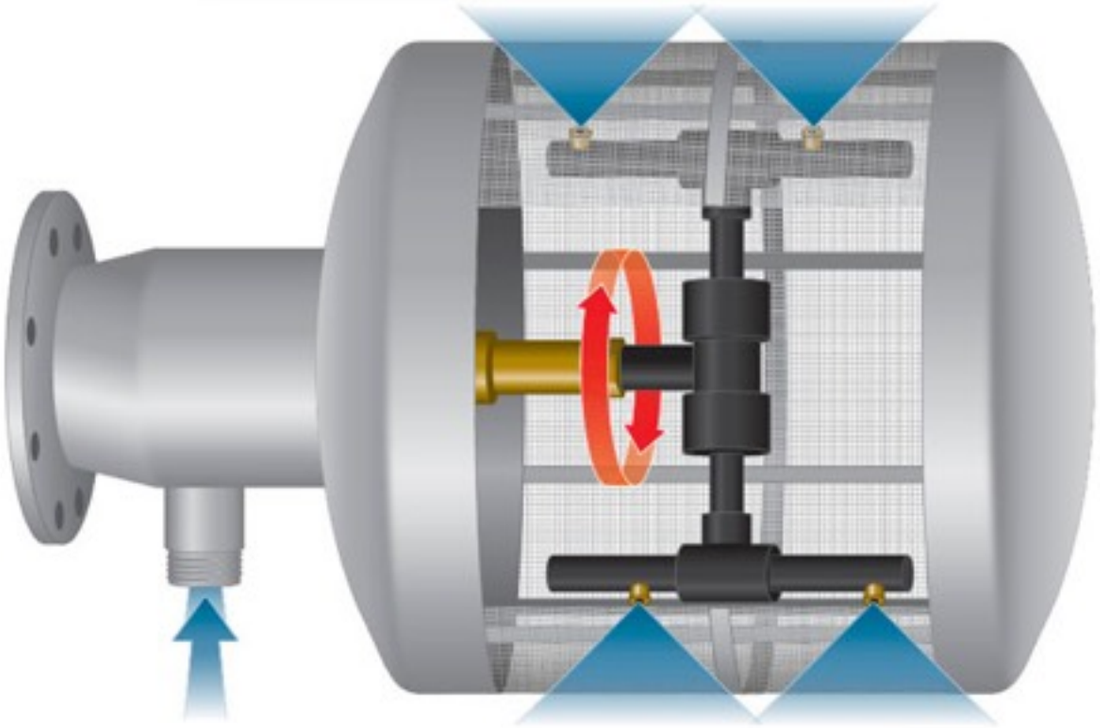
Las piscinas pueden equiparse con una alarma para disminuir el nivel del agua, los oxímetros para controlar el nivel de oxígeno y una alarma para disminuirlo, así como la oxigenación de emergencia.

Filtración mecánica en plantas de ciclo cerrado de suministro de agua

La experiencia ha demostrado que la filtración mecánica del agua que fluye de los tanques de peces es el único método práctico para eliminar los desechos orgánicos.



Filtros de tambor.



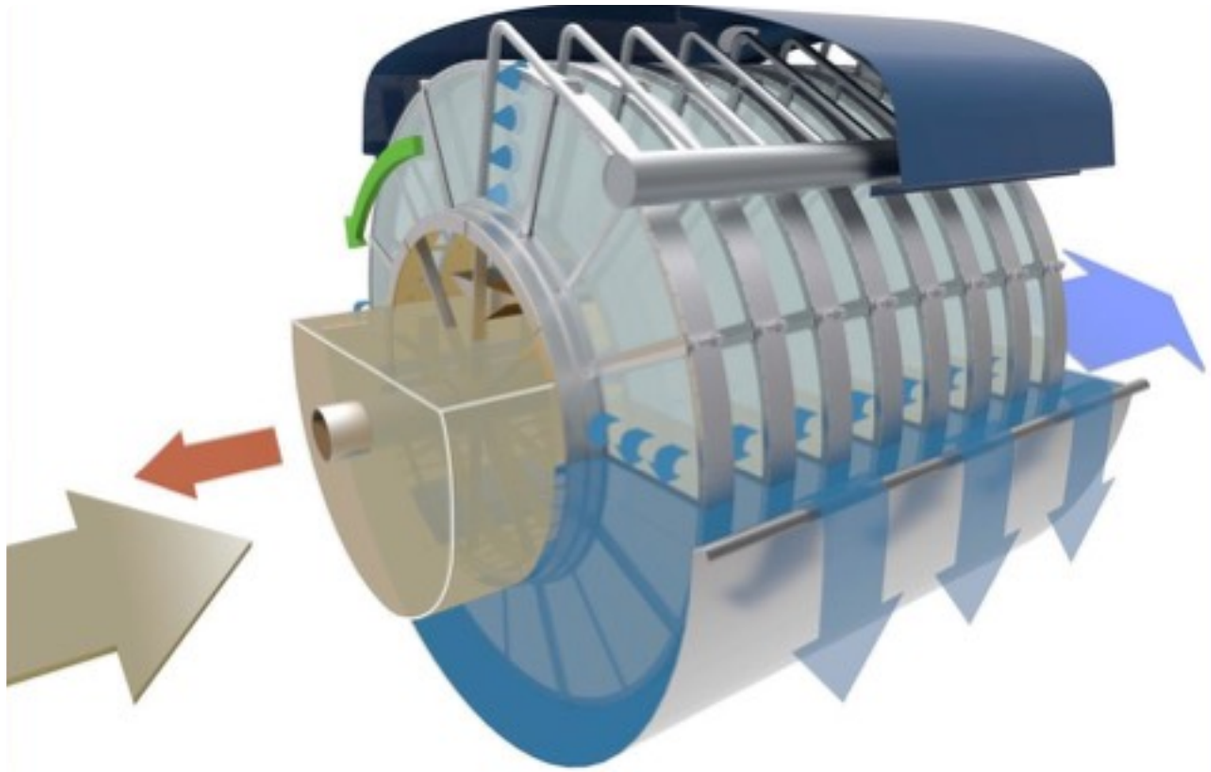
Hoy en día, casi todas las granjas que usan filtros de agua ultrasónicos filtran el agua que fluye de las cuencas con la ayuda del llamado "micrositio" equipado con tela filtrante con un tamaño de poro de 40 a 100 micrones.

El filtro de tambor es, sin duda, el tipo de micrositio más utilizado.

Su diseño proporciona una eliminación suave de partículas.

Operación de filtro de tambor:

1. El agua filtrada entra en el tambor.
2. El agua se filtra a través de los elementos filtrantes del tambor. La fuerza impulsora detrás de la filtración es la diferencia en los niveles de agua dentro y fuera del tambor.
3. Los sólidos quedan atrapados en los elementos del filtro y se elevan a la zona de retrolavado debido a la rotación del filtro.
4. Se rocía agua desde las boquillas de lavado ubicadas en el exterior de los elementos del filtro. La materia orgánica eliminada se lava fuera de los elementos del filtro en la bandeja de suspensión.
5. Los lodos fluyen por gravedad con el agua del filtro y se eliminan de las pesquerías para el tratamiento externo de aguas residuales.



La fuerza impulsora detrás de la filtración es la diferencia en los niveles de agua dentro y fuera del tambor.

La filtración de micrositios tiene las siguientes ventajas:

- Reducción de la carga orgánica del biofiltro.
- Mayor transparencia del agua debido a la eliminación de partículas orgánicas de la misma.
- Mejora las condiciones de nitrificación, ya que el biofiltro no está obstruido.
- Efectos estabilizantes sobre los procesos de biofiltración.

Vea el siguiente video:

- *Modelos de recirculación de agua para la piscicultura*

(Duración 4:37 min)

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo IX



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

Métodos de purificación del agua

Para conseguir una calidad de agua adecuada la filtración es una de las etapas de mayor importancia en el proceso.

Un filtro mecánico no permite el paso de arena y no elimina toda la materia orgánica. Las partículas más pequeñas pasan a través de él, de la misma manera que las sustancias disueltas, como el fosfato o el nitrógeno.

El fosfato es una sustancia inerte sin efectos tóxicos, pero el nitrógeno en forma de amoníaco libre (NH_3) es tóxico y debe convertirse en nitrato inocuo en el biofiltro.

La descomposición de la materia orgánica y el amoníaco es un proceso biológico llevado a cabo por las bacterias en un biofiltro.

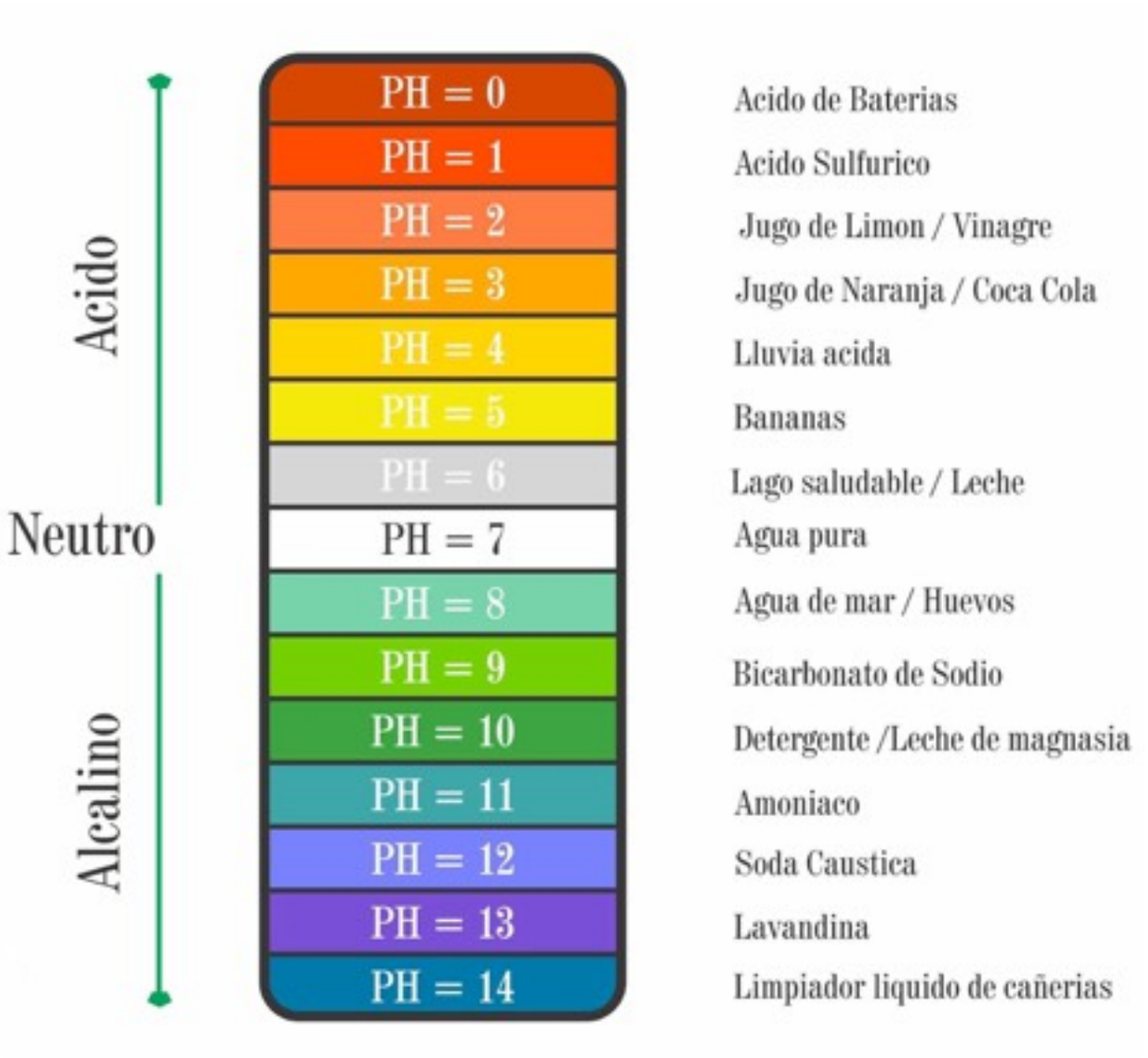
Los biofiltros, también denominados filtros biológicos, son dispositivos que eliminan una amplia gama de compuestos contaminantes mediante un proceso biológico.

Un vifiltro está compuesto por bacterias heterotróficas que oxidan la materia orgánica, consumen oxígeno y producen dióxido de carbono, amoníaco y lodos. Las bacterias nitrificantes convierten el amoníaco en nitrito y después en nitrato.

La eficiencia de la biofiltración depende principalmente de los siguientes factores:



- Temperatura del agua en el sistema.
- El nivel de pH en el sistema.



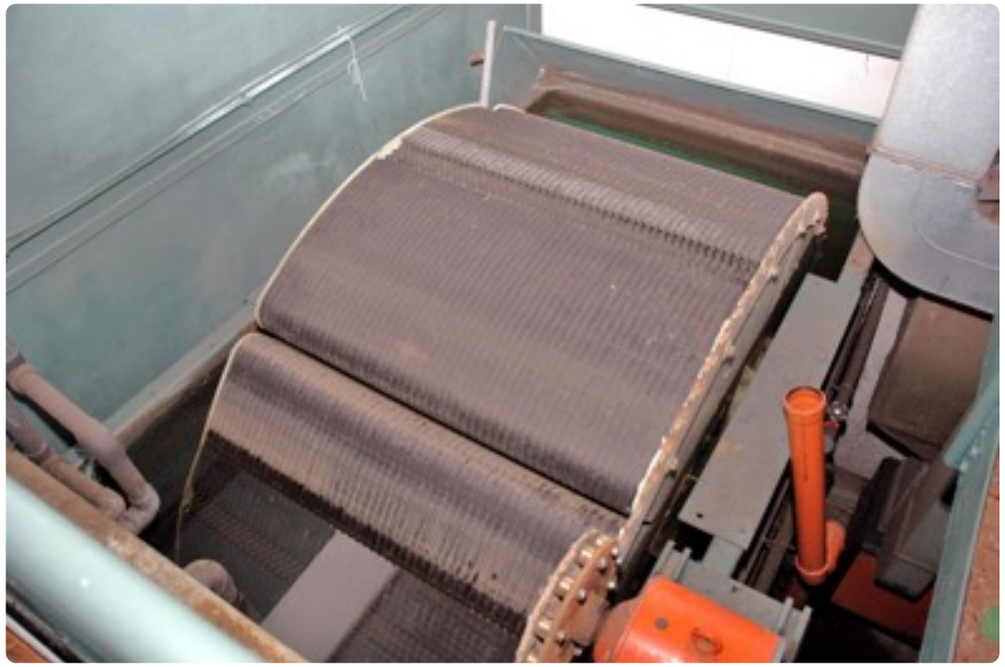
Niveles de pH.

Para lograr una tasa de nitrificación aceptable, la temperatura del agua debe tener en el rango de 10 a 35 °C (en condiciones ideales, alrededor de 30 °C), y un nivel de pH entre 7 y 8.

La temperatura del agua depende con mayor frecuencia de la especie cultivada y, en consecuencia, se establece no para garantizar la tasa de nitrificación más óptima, sino para asegurar niveles óptimos de crecimiento de peces.

Sin embargo, es importante ajustar el pH de acuerdo con la efectividad del biofiltro, ya que los niveles bajos de pH reducen la efectividad de la biofiltración.

Por lo tanto, para lograr una alta tasa de nitrificación bacteriana, el pH debe mantenerse por encima de 7.



El biofiltro elimina o inocula diversos contaminantes o sustancias tóxicas.

Por otro lado, un pH más alto da como resultado mayor cantidad de amoníaco libre (NH_3), lo que aumenta el efecto tóxico. Por lo tanto, es necesario encontrar un equilibrio entre estos dos objetivos opuestos de la regulación del pH. El punto recomendado es entre pH 7.0 y pH 7.5.

NH_4 (amonio) + 1.5 O_2 → NO_2 (nitrito) + H_2O + $2H^+$ + 2e
NO_2 (nitrito) + 0.5 O_2 → NO_3 (nitrato) + e

Ecuación general:
$NH_4 + 2O_2 \longleftrightarrow NO_3 + H_2O + 2\,H^+$

El valor de pH en un sistema de tratamiento de agua está determinado por los siguientes factores principales:

- Dióxido de carbono (CO_2) producido por los peces y debido a la actividad biológica en el biofiltro.
- Ácido producido durante el proceso de nitrificación.



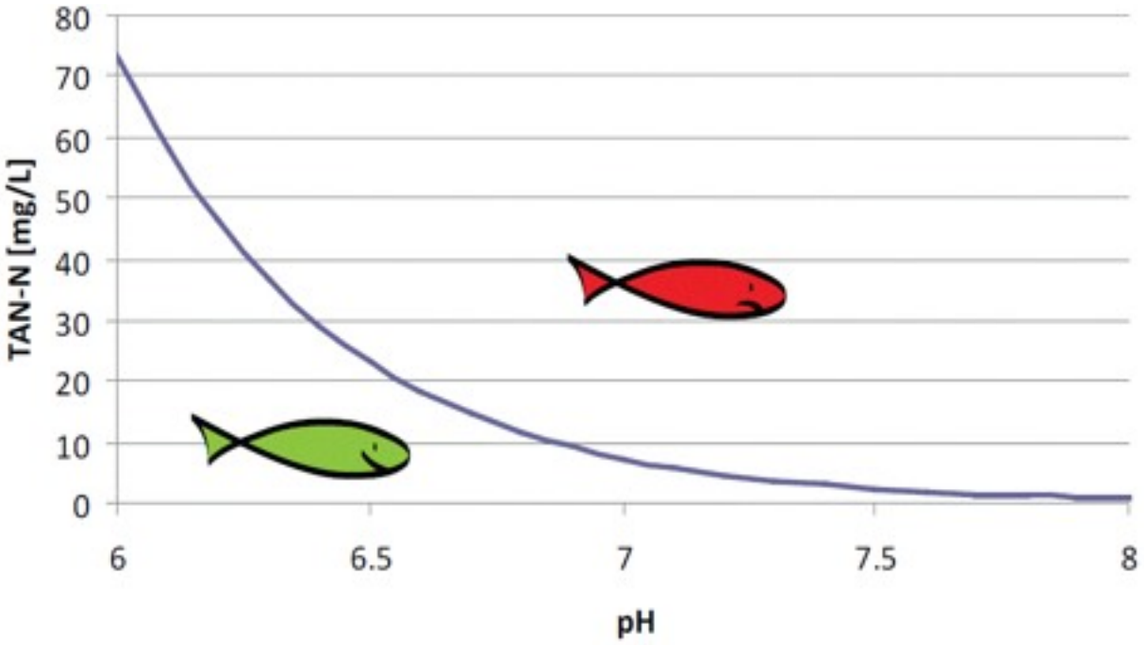
En el filtro percolador, el agua contaminada con amonio se filtra sobre un medio con una gran superficie sobre la que se ha asentado una biopelícula.

El CO_2 se elimina aireando el agua, y en esta etapa también se produce la desgasificación.

Este proceso se puede llevar a cabo de varias maneras, como se describe más adelante en este capítulo.

El ácido (H+) se forma durante el proceso de nitrificación, lo que disminuye el nivel de pH. La estabilización del pH requiere la adición de cualquier base. Con este fin, se agrega al agua cal, hidróxido de sodio u otra base.

Los peces secretan una mezcla de amoniaco y amonio (nitrógeno amónico total (TAN) = amonio (NH_4+) + amoníaco (NH_3)). La parte principal de estas emisiones es el amoníaco.



Gráfica Nitrógeno amónico total vs pH.

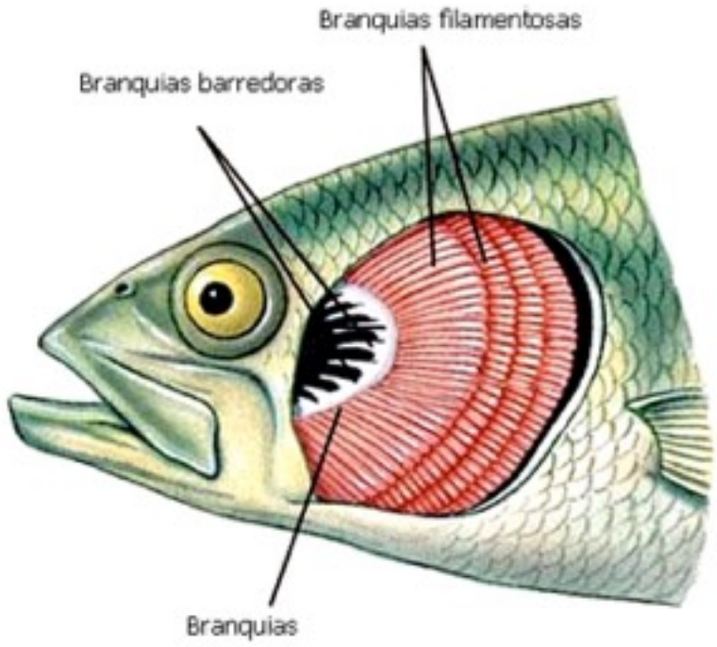
Sin embargo, la cantidad de amoníaco en el agua depende del valor del pH, como puede verse en la ilustración que muestra el equilibrio entre el amoníaco (NH_3) y el amonio (NH_4 +).

El amoníaco es tóxico para los peces a niveles superiores a 0.02 mg/l.

Aunque los valores de pH más bajos minimizan el riesgo de exceder un nivel tóxico de amoníaco de 0.02 mg/l, para una mayor eficiencia del biofiltro, se recomienda a los agricultores que alcancen al menos un pH = 7.

El nitrito (NO_2-) se forma en la etapa intermedia del proceso de nitrificación y es tóxico para peces a niveles superiores a 2 mg/l. Si el pescado contenido en la PCA el contenido de aire es suficiente, hay concentración apropiada de oxígeno; pero si hay más aire hay concentración insuficiente de oxígeno y una alta concentración de nitrito.

En altas concentraciones, el nitrito penetra a través de las branquias hasta la sangre de los peces, donde evita la absorción de oxígeno. Si se agrega sal al agua, incluso a una concentración tan baja como 0.3, se bloquea la absorción de nitrito.



Los peces excretan principalmente amoníaco a través de las branquias.

El nitrato es el producto final del proceso de nitrificación y, aunque se considera inofensivo, parece que sus altos niveles (> 100 mg/l) afectan negativamente el crecimiento y la eficacia de la alimentación.

pH	Amonio	Amoníaco
< 6.0	100%	0%
6.5	99.8%	0.2%
7.0	99.4%	0.6%
7.5	98.3%	1.7%
8.0	94.7%	5.3%
8.5	85.0%	15%
Seguro	Riesgo	Peligro

Cuanto más caliente esté el agua y más alto y más alcalino sea el valor de pH, más fuertemente se inclinarán las balanzas de amonio a amoniaco.

Si el agua dulce es mínima en el sistema, el nitrato se acumula y puede alcanzar niveles inaceptablemente altos. Uno de los métodos para evitar su acumulación es aumentar el intercambio de agua dulce, así se diluye la alta concentración a un nivel más bajo e inocuo.

Por otro lado, la idea principal en el reciclaje es ahorrar agua. En algunos casos, el ahorro de agua es un objetivo importante. En tales condiciones, la concentración de nitrato puede reducirse por desnitrificación.

En condiciones normales, el consumo de agua en exceso de 300 litros por kilogramo de alimento utilizado es suficiente para diluir el nitrato. Si se usan menos de 300 litros de agua por kilogramo de alimento, debe considerar el uso de desnitrificación.



Para mantener bajo el riesgo de envenenamiento de la población de peces, estas sustancias deben oxidarse lo más rápidamente posible.

Las bacterias desnitrificantes más comunes se llaman Pseudomonas. La desnitrificación es un proceso anaeróbico (libre de oxígeno) que reduce el nitrato al nitrógeno atmosférico.

De hecho, este proceso elimina el nitrógeno del agua a la atmósfera, lo que reduce la carga de nitrógeno en el medio ambiente. El proceso requiere una fuente de materia orgánica (carbono), por ejemplo, alcohol de madera (metanol), que se puede agregar a la cámara de desnitrificación.

En la práctica, la desnitrificación de cada kilogramo de nitrato (NO_2-N) requiere 2.5 kg de metanol.

La cámara de desnitrificación suele estar provista de un relleno para biofiltración con un tiempo de residencia de diseño de 2 a 4 horas.

El consumo de agua debe controlarse de modo que la concentración de oxígeno en el drenaje sea de aproximadamente 1 mg/l.



Debido a que la nitrificación es aeróbica, la eficiencia de un biofiltro depende en gran medida de su suministro de oxígeno.

Si el contenido de oxígeno se agota por completo, el ácido sulfhídrico (H_2S) empieza a producirse en grandes cantidades, lo que es extremadamente tóxico para los peces y da muy mal olor (olor a huevos podridos).

Como resultado, se producen grandes volúmenes de lodo, por lo que es necesario un lavado a contracorriente del bloque, que generalmente se realiza una vez por semana.



El biofiltro de lecho móvil contiene medios en dos tamaños diferentes (oscuro y de color claro). Un filtro de tambor abierto es visible en el fondo.

En los biofiltros suelen utilizar relleno de plástico con una gran área de superficie por unidad de volumen de biofiltro.

Las bacterias crecen en el relleno, formando una película delgada y, por tanto, ocupando un área muy grande. En un biofiltro bien diseñado, el área de superficie por unidad de volumen debe ser lo más grande posible, pero el biofiltro no debe

llenarse demasiado apretado para que no se obstruya con materia orgánica durante la operación.

Por lo tanto, es importante tener un alto porcentaje de espacio libre a través del cual pueda fluir el agua, así como un buen flujo a través del biofiltro y un procedimiento adecuado de retrolavado.

Dichos procedimientos de lavado a contracorriente deben aplicarse a intervalos adecuados, una vez a la semana o al mes, dependiendo de la carga del filtro.

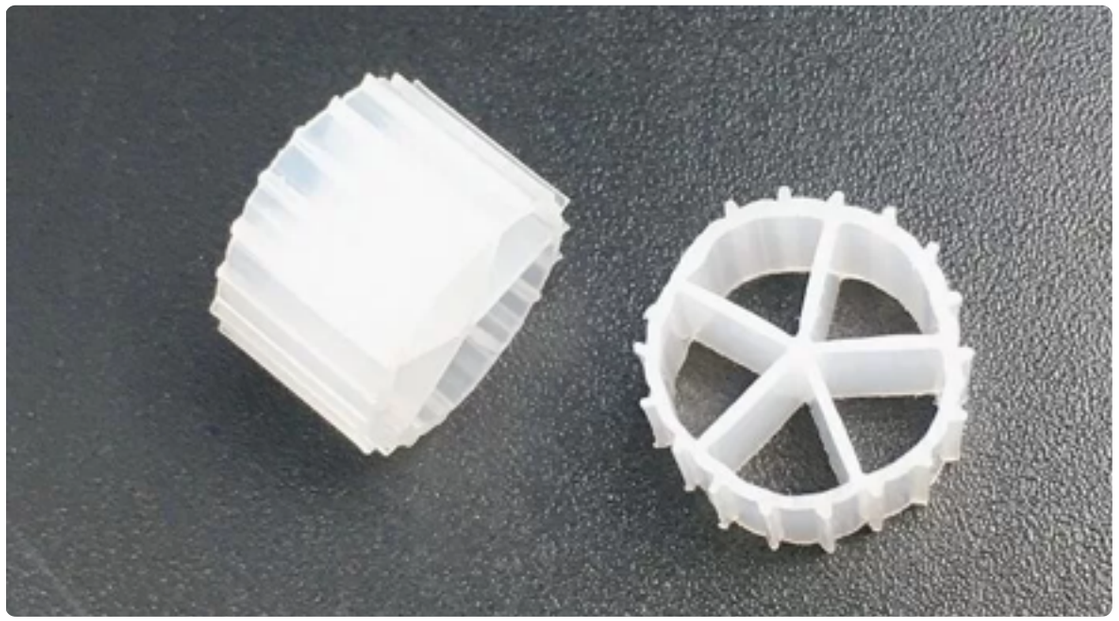
El aire comprimido se utiliza para crear turbulencia en el filtro que separa el material orgánico del relleno. Durante el lavado, el agua se desconecta del biofiltro. El agua sucia se drena y elimina antes de volver a conectarla al sistema.

Los biofiltros PCA pueden diseñarse como filtros de carga flotantes o fijos. Todos los biofiltros usados en el reciclaje de hoy están completamente sumergidos en operación. En los filtros de carga fija, el relleno de plástico es fijo y no se mueve. El agua fluye a través de él con un flujo laminar y entra en contacto con la película bacteriana.



En los biofiltros suelen utilizar relleno de plástico con una gran área de superficie por unidad de volumen de biofiltro.

En los filtros de carga flotante, debido al movimiento constante del agregado, los filtros de carga flotante pueden llenarse más densamente que los filtros de carga fija, lo que resulta en una mayor tasa de rotación de agua por unidad de volumen del biofiltro.



Las bacterias crecen en el relleno, formando una película delgada y, por lo tanto, ocupando un área muy grande.

Sin embargo, no hay diferencias significativas en la tasa de rotación del agua por unidad de área del filtro, ya que la eficiencia de la película bacteriana en los dos tipos de filtro es más o menos la misma.

Por otro lado, los filtros de carga fija también eliminan pequeñas partículas orgánicas a medida que se adhieren a la película bacteriana. Por lo tanto, también funcionan como bloques para la filtración mecánica fina, eliminando material orgánico de tamaño microscópico y purificando el agua de manera muy efectiva.



Los filtros de carga flotante pueden llenarse más densamente que los filtros de carga fija.

En los filtros de carga flotante es imposible lograr un efecto similar, ya que la turbulencia constante del agua no permite que las partículas permanezcan en la superficie.

En cualquier caso, ambos sistemas de filtrado pueden ser utilizados. También se pueden combinar usando carga flotante para ahorrar espacio, y estacionarios para atrapar partículas en la superficie.

Existen varias soluciones para el diseño final de los sistemas de biofiltración, dependiendo del tamaño de la granja, las instalaciones de cultivo de peces, el tamaño de los peces, etc.



En los estanques de tratamiento avanzado (izquierda), las plantas utilizan los compuestos de nitrógeno del agua que sale de los tanques de peces (derecha) como fertilizante.

Desgasificación, aireación y limpieza

Antes de devolver el agua a los acuarios, es necesario eliminar los gases acumulados. Este proceso de desgasificación se lleva a cabo mediante la aireación del agua o mediante un método que a menudo se denomina **decapado**.



Sistema de pozos de aireación.

El agua más concentrada contiene dióxido de carbono de la respiración de peces y bacterias del biofiltro, así como nitrógeno libre (N).

La acumulación de dióxido de carbono y nitrógeno afecta negativamente la salud y el crecimiento de los peces. El sulfuro de hidrógeno, que se puede producir en condiciones anaeróbicas, especialmente en sistemas de agua de mar, es extremadamente tóxico para los peces, incluso en bajas concentraciones. Si se produce sulfuro de hidrógeno en el sistema, los peces morirán.



La aireación se puede llevar a cabo forzando el aire en el agua.

La aireación se puede llevar a cabo forzando el aire en el agua. En este caso, el contacto turbulento de las burbujas de aire y el agua elimina los gases. Este sistema de aireación bajo el agua también le permite mover el agua simultáneamente, por ejemplo, cuando se usa un sistema con un pozo de aireación.

Sin embargo, un sistema con un pozo de aireación es menos efectivo para eliminar gases que un sistema con un filtro percolador. En el sistema con un filtro de goteo, los gases se limpian a través del contacto físico entre el agua y el relleno de plástico apilado en una columna.



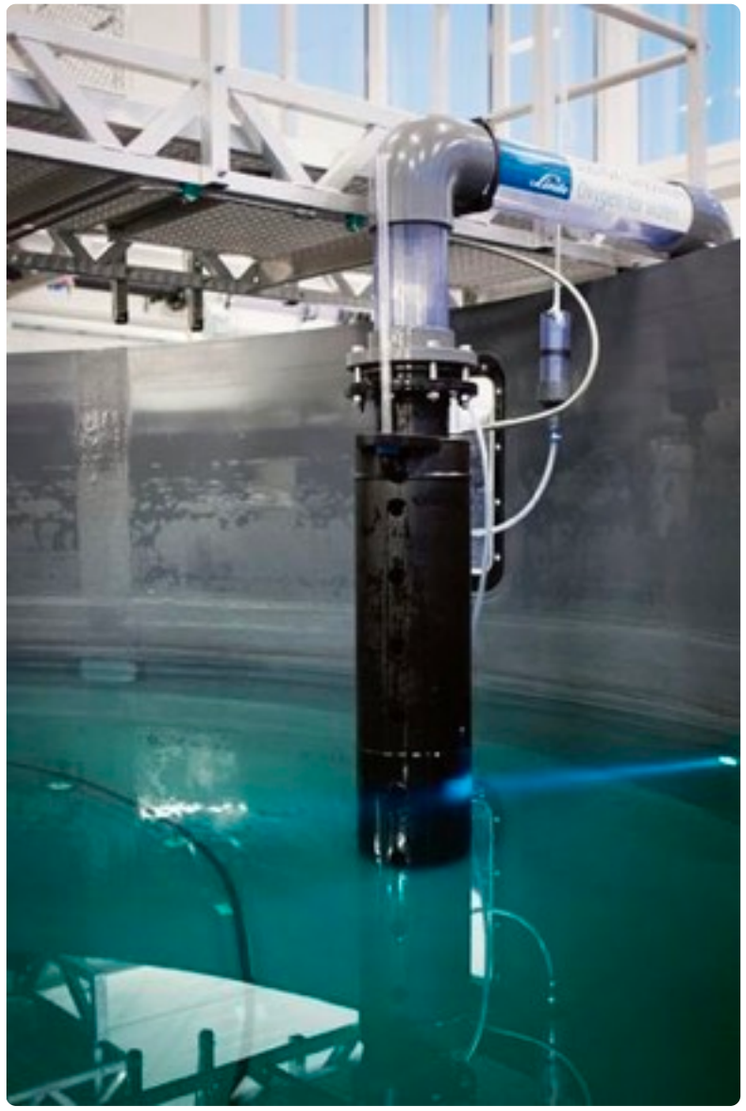
Desgasificador.

El agua se suministra a la superficie superior del filtro a través de un dispensador con orificios y se lava a través de un relleno de plástico, lo que garantiza la máxima turbulencia y el contacto, el llamado proceso de extracción. Un filtro de goteo a menudo se conoce como **"columna de extracción de CO_2"**.

Oxigenación

El proceso de aireación agrega algo de oxígeno al agua a través de un simple intercambio de gases en el agua y el aire, dependiendo de la saturación del agua con el oxígeno.

En equilibrio, la saturación de agua con oxígeno es del 100 %. Cuando el agua pasa a través de los tanques de peces, el contenido de oxígeno disminuye, generalmente al 70 %, y en el biofiltro se vuelve aún más bajo. Como regla general, la aireación de esta agua aumenta la saturación a aproximadamente el 90 %; en algunos sistemas es posible alcanzar el 100 %.

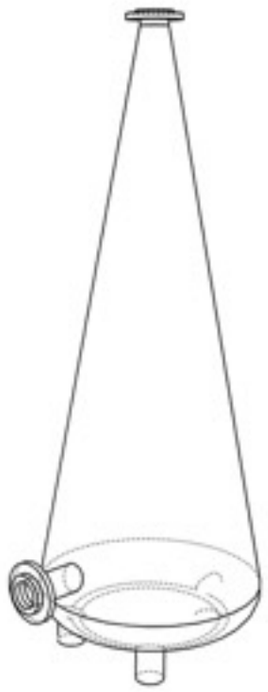


Oxigenador para acuicultura.

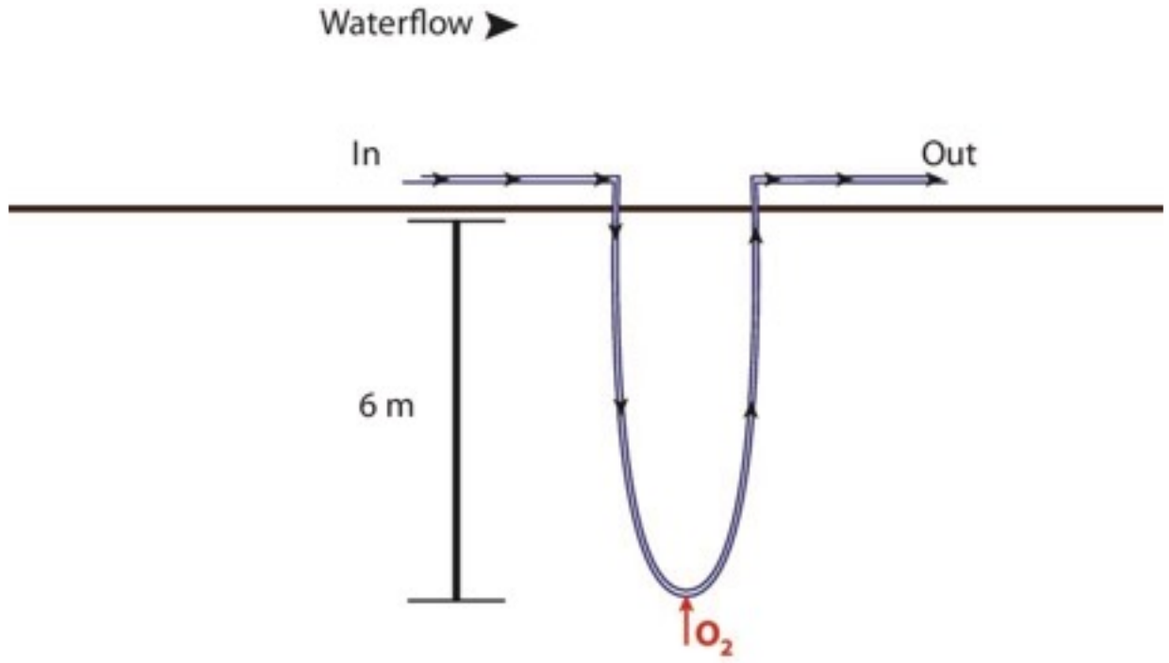
Sin embargo, en el agua entrante a menudo es preferible tener una saturación de oxígeno en exceso del 100 %, de modo que la cantidad de oxígeno disponible sea suficiente para una tasa de crecimiento alta y estable de los peces.

Para lograr niveles más altos de saturación, se requiere un sistema de oxigenación que utilice oxígeno puro. El oxígeno puro a menudo se suministra a las piscinas en forma de oxígeno líquido, pero también puede producirse en la granja mediante un generador de oxígeno.

Existen varios métodos para obtener agua supersaturada con un contenido de oxígeno superior al 200-300 %. Los conos de oxígeno o los oxigenadores de tipo eje son comúnmente utilizados.



Cono de oxígeno y eje profundo.



El principio es el mismo. El agua y el oxígeno puro se mezclan bajo presión, lo que garantiza la transferencia de oxígeno al agua. En el cono de oxígeno, la presión la proporciona una bomba, que generalmente crea una presión en el cono de aproximadamente 1.4 bar.

El suministro de agua en un cono bajo presión consume una gran cantidad de oxígeno. En los oxigenadores de tipo mina, la cabeza se logra al profundizar un tubo con forma de bucle en el suelo, por ejemplo, a una profundidad de 6 metros, y el

oxígeno se suministra en el punto más bajo de este bucle.

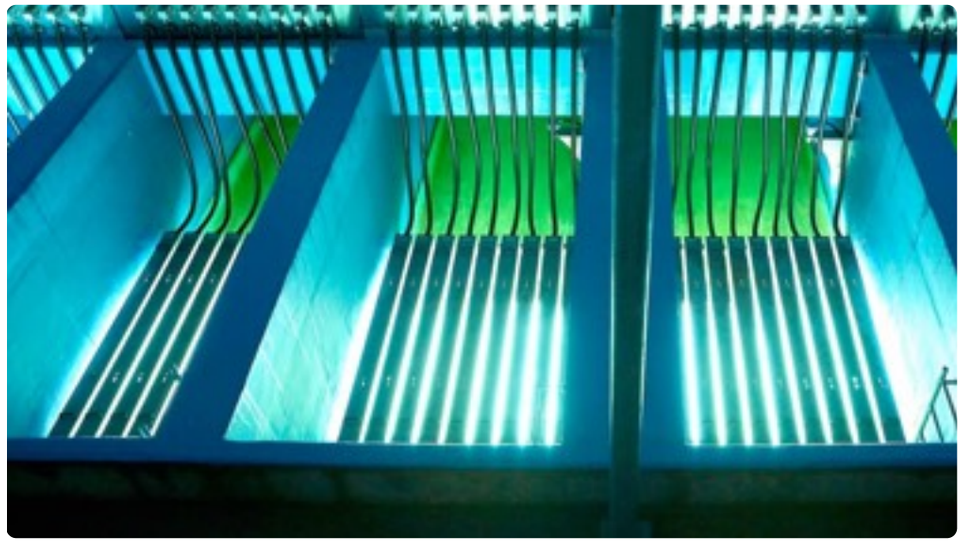


El suministro de agua en un cono bajo presión consume gran cantidad de oxígeno.

La presión de la columna de agua corriente arriba, en este caso, 0.6 bar, garantiza la transferencia de oxígeno al agua. La ventaja de los oxigenadores de minas es el bajo costo del bombeo de agua, pero su instalación es difícil y más costosa.

Métodos de desinfección del agua en sistemas de ciclo cerrado de suministro de agua

La desinfección UV se basa en el uso de la luz con una longitud de onda que destruye el ADN de organismos biológicos. En acuicultura, esta desinfección se dirige contra bacterias patógenas y organismos unicelulares.

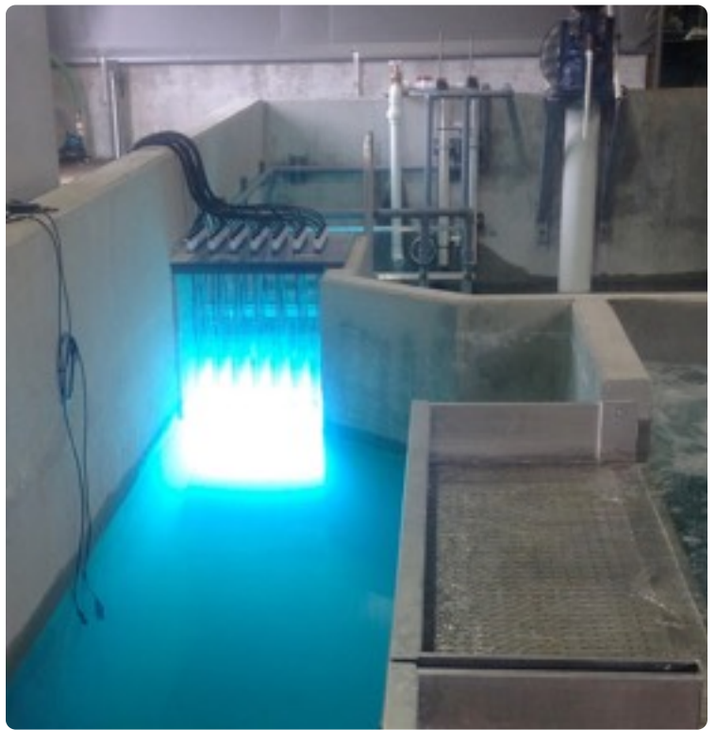


La desinfección UV destruye el ADN en organismos biológicos.

Este método de tratamiento se ha utilizado con fines medicinales durante décadas y no afecta a los peces, ya que el tratamiento UV del agua ocurre fuera del criadero.

Es importante comprender que las bacterias crecen en la materia orgánica tan rápidamente que controlar su número en pesquerías tradicionales tiene efectos limitados.

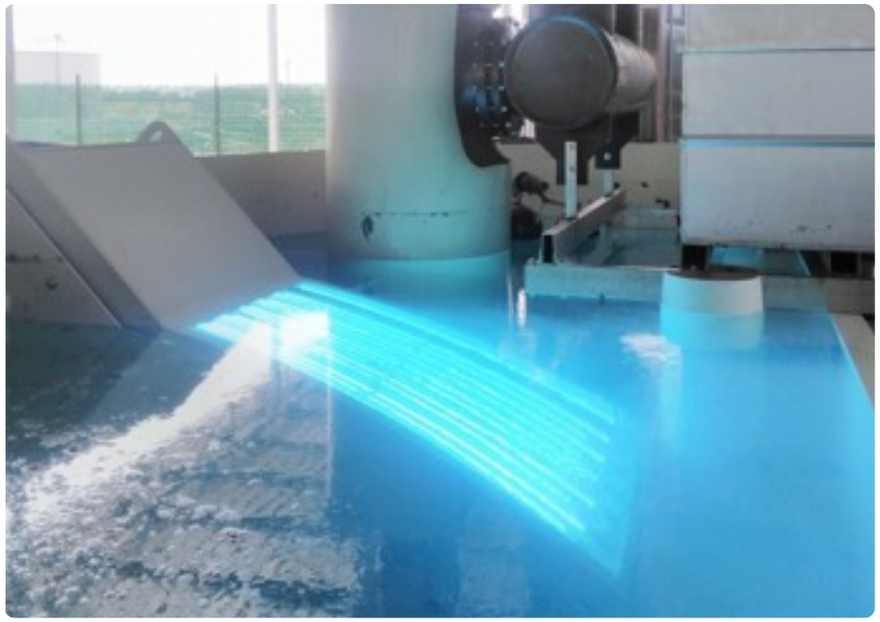
El mejor control se logra cuando la filtración mecánica efectiva se combina con una filtración biológica cuidadosa que elimina eficazmente los productos orgánicos de las aguas residuales y permite que la radiación UV funcione de manera más eficiente.



El tratamiento del agua con luz ultravioleta reduce el número de bacterias y controla los patógenos.

La dosis de UV se puede expresar en varias unidades. Uno de los más utilizados es la medición en microvatios • segundo/cm^2 (µW•s/cm^2).

La eficiencia depende del tamaño y los tipos de organismos que deben destruirse, así como de la turbidez del agua. Para controlar bacterias y virus, el agua debe tratarse con aproximadamente de 2000 a 10 000 µW•s/cm_2 para matar el 90 % de los organismos; para hongos, se requieren de 10 000 a100 000; y para parásitos microscópicos, de 50 000 a 200 000 µW•s/cm_2.



La luz UV desactiva los microorganismos a través de daño fotoquímico.

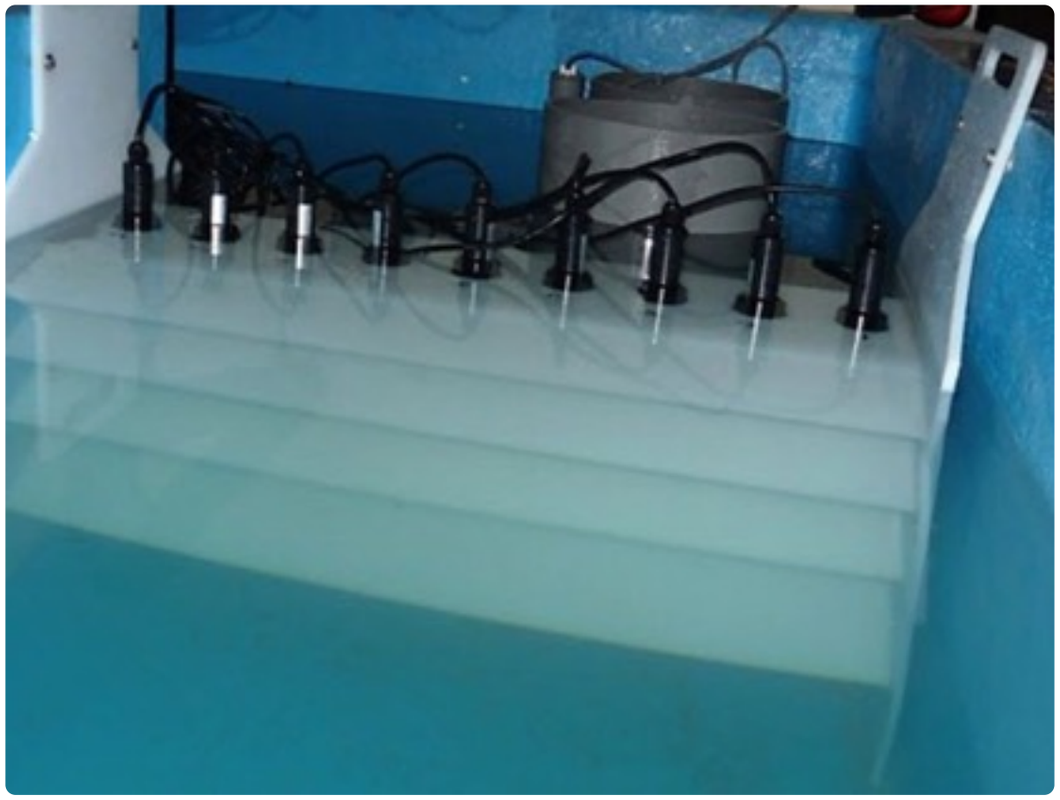
Para lograr la máxima eficiencia, la iluminación UV utilizada en la acuicultura debe funcionar bajo el agua; las lámparas fijadas sobre el agua, debido al reflejo de la superficie del agua, tendrán poco o ningún efecto.

Hoy en día, el ozono (O_3) rara vez se utiliza en la piscicultura, ya que los efectos de una sobredosis pueden causar graves daños a los peces.

En las pesquerías ubicadas dentro de los edificios, el ozono también puede causar daño a las personas que trabajan en el área, por inhalación excesiva de ozono.

Sin embargo, el tratamiento con ozono es un método eficaz para la destrucción de organismos no deseados, que se logra mediante la oxidación intensiva de materia orgánica y organismos biológicos.

El tratamiento con ozono puede ser preferible cuando es necesario desinfectar el agua que ingresa a la PCA. Sin embargo, en muchos casos, el tratamiento con UV es una alternativa buena y segura.



El ozono es generado en el sitio y puede ser utilizado para oxidar las moléculas orgánicas.

Vea lo siguientes videos:

- *Sistema de biofloc para tratamiento de agua*

(Duración 4:51 min)

- *Alimentación del biofloc y ceba de tilapia*

(Duración 5:01 min)

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

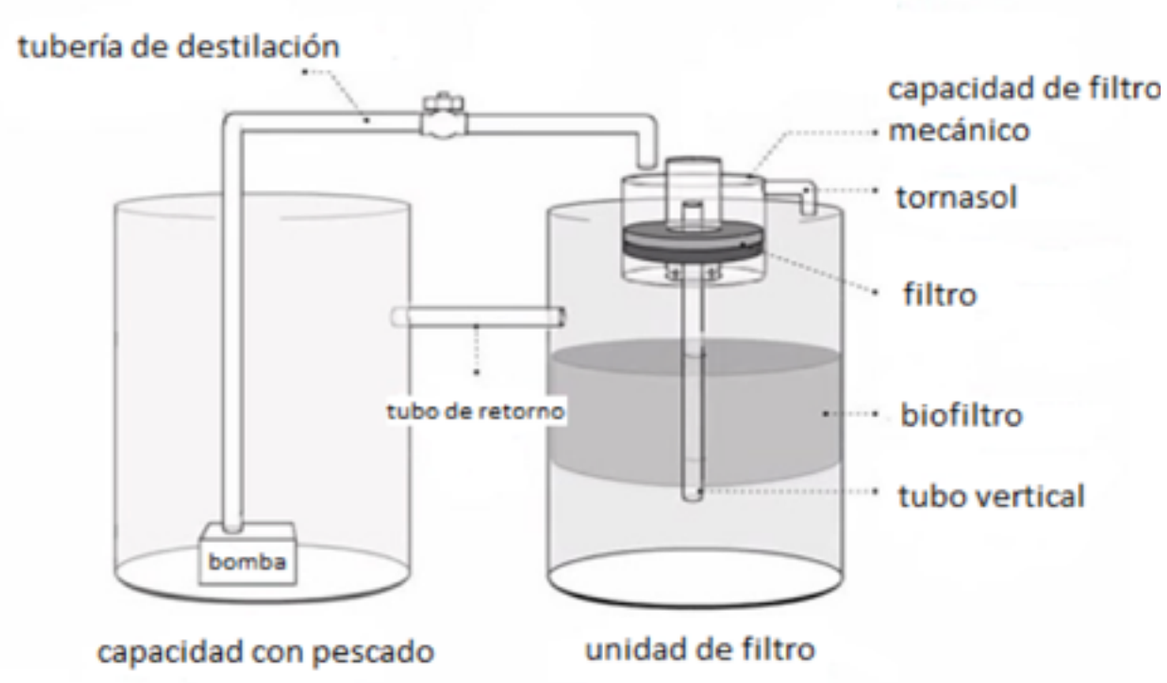
Comprobación del capítulo X



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

La planta casera de ciclo cerrado de suministro de agua más sencilla

De los elementos disponibles en cualquier ferretería y utilizando las herramientas del hogar, se puede hacer una mini-PCA con las propias manos en unas pocas horas.



Modelo simple de una planta de ciclo cerrado de suministro de agua.

El diseño de la planta con componentes económicos:

La base del sistema consta de dos barriles o tanques, preferiblemente destinados a fines alimenticios. Uno de ellos sirve como acuario para peces, desde el fondo del cual, con una bomba, el agua se mueve a un cubo de plástico integrado en la parte superior del segundo barril.

Este es un tanque para un filtro mecánico que separa los residuos de alimentación y las heces sólidas. El líquido, purificado mecánicamente a través del tubo ascendente, ingresa al fondo del biofiltro para procesar los desechos nitrogenados y luego vuelve a ingresar al acuario a través del tubo de retorno.

La selección de los componentes de la tubería depende de la potencia máxima de la bomba, cuyo rendimiento puede ser ajustado por una

válvula de bola o un convertidor de frecuencia incluido en el circuito electrónico.

Los filtros mecánicos se pueden hacer de esponjas caseras o muebles de goma espuma. Como desnitrificador, es mejor usar una biofiltro flotante especial para la PCA. Un compresor de aire de baja presión que empuja el aire hacia el fondo del acuario servirá como aireador.



Los filtros mecánicos se pueden hacer con esponjas caseras o muebles de goma espuma.

Las bases técnicas y biológicas de la acuicultura en recirculación están bien estudiadas. La experiencia acumulada nos permite diseñar y fabricar una PCA de cualquier complejidad y escala.

El único factor limitante que dificulta el rápido desarrollo de los sistemas de piscicultura cerrados es la economía, ya que los peces de la PCA son más caros que los capturados en cautiverio.

El pescado de la PCA es más caro que el atrapado en un embalse abierto. Las acuiculturas de recirculación más exitosas producen mariscos caros para mercados especializados o están ubicadas en zonas climáticas extremas.

Esta tecnología aún no permite alimentar a todo el mundo, pero es difícil sobreestimar su contribución a la mejora de la ecología de las cuencas hidrográficas.



El pescado de la PCA es más caro que el atrapado en un embalse abierto.

Regulación del nivel de pH

El proceso de nitrificación produce un ácido en el biofiltro y los valores de pH disminuyen. Para mantener el pH en un nivel estable, hace falta agregar una base o álcalis al agua.

Algunos sistemas contienen plantas de cal que agregan agua de cal al sistema gota a gota y, por lo tanto, estabilizan el pH. Otra posibilidad es un sistema de dosificación automático, ajustado por un medidor de pH con un impulso de retroalimentación a la bomba dosificadora.

En este sistema, es deseable usar hidróxido de sodio (NaOH), más fácil de manejar y facilita el funcionamiento del sistema. El manejo de ácidos o bases requiere precaución de todos, puesto que pueden causar quemaduras graves en los ojos y la piel. Al manipular productos químicos es necesario tomar medidas de precaución, usar gafas y guantes.



Al manipular productos químicos es necesario tomar medidas de precaución.

Intercambio de calor

Mantener la temperatura óptima del agua en el sistema de cultivo es la tarea más importante, ya que la tasa de crecimiento de los peces está directamente relacionada con la temperatura del agua. El uso de agua que ingresa al sistema es un método relativamente simple de regulación diaria de la temperatura.

En una PCA cubierta, ubicada dentro de un edificio con aislamiento térmico, el calor se acumula gradualmente en el agua, ya que la energía en forma de calor se libera del metabolismo de los peces y de la actividad bacteriana en el biofiltro. Este es un gran reto que enfrentan los acuicultores.

Además, hay una acumulación de calor por fricción en las bombas y el uso de otras instalaciones. Por lo tanto, las altas temperaturas en el sistema son un problema frecuente de las PCA intensivas. La temperatura se puede controlar fácilmente cambiando la cantidad de agua fresca y fría que ingresa al sistema.



Mantener la temperatura óptima del agua en el sistema de cultivo es la tarea más importante.

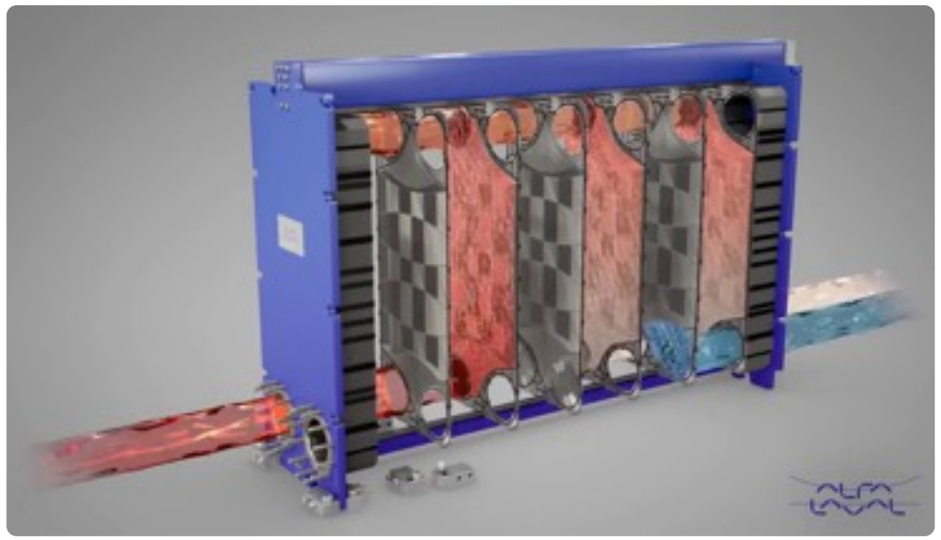
En las condiciones climáticas frías de invierno, el calentamiento simple con el uso de una caldera de aceite conectada a un intercambiador de calor para precalentar el agua recirculada suele ser suficiente.



Las altas temperaturas en el sistema son un problema frecuente de las PCA intensivas.

El consumo de energía para este tipo de calefacción depende principalmente de la cantidad de agua fría utilizada que ingresa al sistema y de su temperatura, aunque el edificio también pierde algo de calor. En algunos casos, también se puede instalar un recuperador de calor que contiene un intercambiador de calor de placas de titanio.

El agua procesada de la PCA, que pasa a través de un intercambiador de calor de placas, se utiliza para calentar (o enfriar) el agua que ingresa al sistema. El sistema está regulado por un sensor de temperatura del agua conectado a una unidad de control de temperatura que controla el funcionamiento del intercambiador de calor de placas de titanio.



Intercambiador de calor.

Bombas

Se utilizan varios tipos de bombas para hacer circular el agua de producción. El bombeo de agua requiere electricidad, y para minimizar los costos de operación, es importante que la altura del suministro de agua sea baja y que las bombas estén eficientes y correctamente instaladas.

Si es posible, el agua se debe levantar solo una vez por ciclo de recirculación, después de lo cual el agua fluye por gravedad a través del sistema completo hasta el receptor de la bomba. Las bombas se colocan más a menudo frente a los sistemas de biofiltración y desgasificación, ya que el proceso de tratamiento de agua comienza aquí.

En cualquier caso, deben colocarse después del filtro mecánico para no romper las partículas sólidas descargadas de los tanques de peces.



Bomba eléctrica centrífuga con una rueda roscada.

La altura total de la bomba se calcula como la suma de la altura real de la bomba y la pérdida de carga en secciones rectas y curvas de tubería, así como en otras partes del sistema. Esto también se llama cabeza de velocidad.

Si, antes de pasar por un desgasificador, el agua se bombea a través de un biofiltro sumergible, también se debe considerar la contrapresión del biofiltro. Hoy en día, en la mayoría de los sistemas, la altura total del suministro de agua es inferior a 2 metros, por lo que el uso de bombas de baja presión es más efectivo.

Sin embargo, el proceso de disolver oxígeno puro en el agua de producción requiere bombas centrífugas, ya que son capaces de crear la alta presión necesaria en los conos.

Vea el siguiente video:

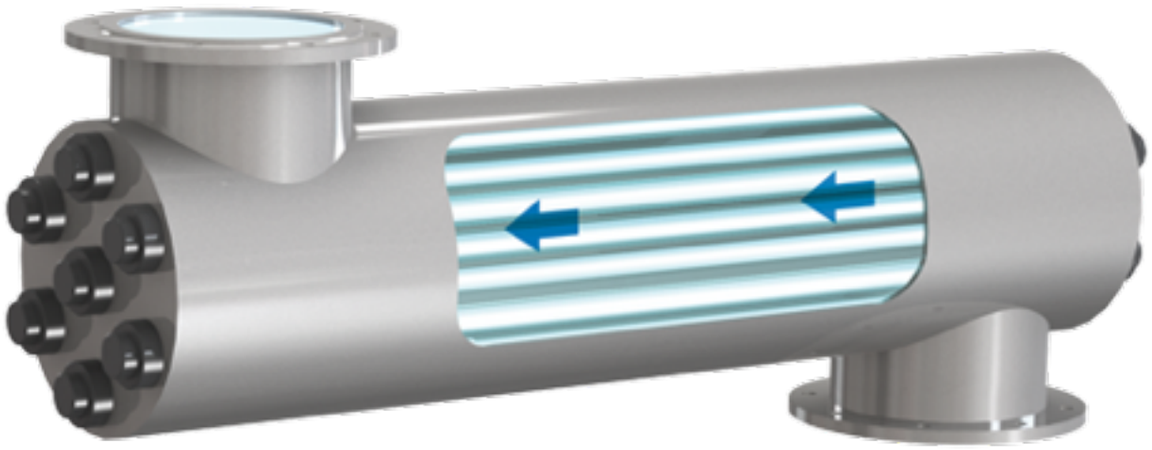
- *Funcionamiento de la bomba centrífuga.*

(Duración 20 seg.)

Agua entrante

El agua utilizada para reciclar debe, en la medida de lo posible, provenir de una fuente libre de agentes causantes de enfermedades o debe esterilizarse antes de ingresar al sistema. En la mayoría de los casos, es mejor usar el agua de un pozo u otra fuente similar en lugar del agua que proviene directamente de un río, lago o mar.

Si es necesario instalar un sistema de tratamiento de agua entrante, generalmente consiste en un filtro de arena para microfiltración y un sistema de desinfección UV u ozono.



Sistema de desinfección UV.

Explotación de plantas de ciclo cerrado de suministro de agua

La transición de la piscicultura tradicional a las plantas de ciclo cerrado de suministro de agua cambia significativamente la rutina diaria y las habilidades necesarias para la gestión de la granja.

Un piscicultor debe manejar tanto el pescado como el agua, y la tarea de administrar el agua y mantener su calidad es tan importante como cuidar el pescado.

El mecanismo funciona durante las 24 horas del día. La supervisión de todo el sistema permite al criador de peces conocer el estado del sistema en cualquier momento y, en caso de emergencia, se le dará aviso mediante un sistema de alarma.

Las tareas y procedimientos de trabajo más importantes se enumeran a continuación. En la práctica, hay muchos otros detalles adicionales, pero es necesario asimilar claramente la rutina general.



Un piscicultor debe manejar tanto el pescado como el agua.

Es muy importante hacer una lista de verificación de todas las tareas que deben realizarse diariamente, así como listas de verificación de tareas realizadas en intervalos más largos.



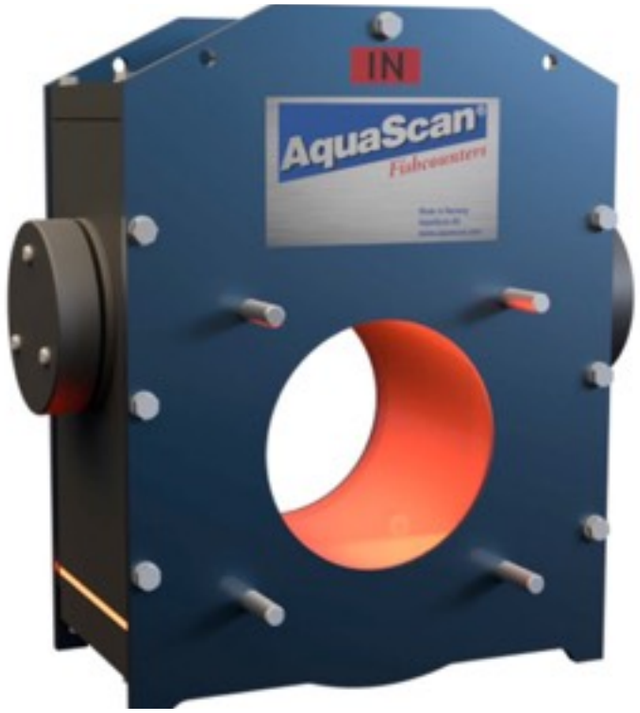
Es importante hacer una lista de verificación de todas las tareas a realizar diariamente.

La superficie superior de un filtro percolador tradicional, desde donde el agua fluye a través del relleno del filtro diariamente o semanalmente el especialista realiza:

- Control visual del comportamiento de los peces.
- Control visual de la calidad del agua (transparencia / turbidez).
- Revisión de la hidrodinámica (corrientes) en piscinas.
- Verificación de la entrega de piensos por alimentadores.
- Remoción y registro de peces muertos.
- Lavado de los vertederos de las piscinas, si están equipadas con tuberías verticales.
- Limpieza de la membrana del sensor de oxígeno.



El alimentador automático.



Contador de peces.

- Registro de las concentraciones de oxígeno en las piscinas. Comprobación de los niveles de agua en los sumideros de las bombas.
- Comprobación de los inyectores que suministran agua a los filtros mecánicos.
- Registro de la temperatura.
- Pruebas de amoniaco, nitrito, nitrato, pH.
- Registro de volúmenes de agua de relleno usada.
- Control de presión en conos de oxígeno.
- Control del NaOH o la cal para el ajuste del pH.
- Verificación del rendimiento de las lámparas UV.
- Registro de consumos eléctricos (kW/h).
- Activación del sistema de alarma antes de salir.



Control visual de la calidad del agua.

El especialista realiza semanal o mensualmente:

- Limpieza de los biofiltros según instrucciones.
- Drenaje de agua de condensación del condensador.
- Comprobación del nivel de agua en el tanque intermedio.
- Comprobación del nivel de O_2 que queda en el cilindro de oxígeno.
- Calibración del medidor de pH.
- Calibración de los alimentadores.
- Calibración de sensores de oxígeno en tanques de peces y en el sistema.
- Control de alarma - prueba de alarma.
- Verificación del rendimiento de un suministro de oxígeno de emergencia en todas las piscinas.
- Revisión de todas las bombas y motores para detectar fallas y ruido.
- Revisión de los generadores y su funcionamiento de control.
- Comprobación el funcionamiento de los ventiladores de filtro de goteo.
- Lubricación de elementos y cojinetes de filtros mecánicos.

- Ubicación de las zonas de estancamiento en el sistema y toma de precauciones.
- Revisión de los contenedores del filtro - en ellos no se deben observar lodos.



Comprobación y calibración de los componentes del sistema.

Una vez en 6 o 12 meses:

- Limpieza del esterilizador UV, cambio de lámparas una vez al año.
- Cambio de los filtros de aceite y aceite en el compresor.
- Verificación de la limpieza de las torres de enfriamiento internas (fosas)
- Si es necesario, limpieza exhaustiva del biofiltro.
- Reemplazo del electrolito, zinc y membranas en los sensores de oxígeno.
- Lavado de las boquillas de los filtros.



Limpieza y mantenimiento de los componentes del sistema.

La gestión de la planta requiere un registro y ajuste constantes de los parámetros para lograr el entorno ideal para los objetos en crecimiento. Para cada parámetro considerado hay límites específicos, de base biológica.

Durante el ciclo de producción, cada sección de la granja se apaga y se inicia de nuevo con un nuevo lote de peces.

Estos cambios afectan a todo el sistema, pero el biofiltro es el más sensible. Las fluctuaciones también se observan en muchos otros parámetros.

En algunas situaciones, los parámetros pueden alcanzar niveles adversos o incluso tóxicos para los peces. Por lo tanto, hay que supervisar de cerca los parámetros del sistema.



Equipo de monitoreo de mano.

Ventajas de las plantas de ciclo cerrado de suministro de agua

- **Control total sobre el proceso tecnológico**

El personal de servicio de una piscifactoría moderna, equipado con controles automáticos, supervisa rápidamente el estado hidroquímico del agua, el comportamiento y la salud de los peces, dosifica con precisión el alimento y, por lo tanto, puede aumentar significativamente el crecimiento de productos comercializables.



Sistema de control automático.

- **Independencia de las condiciones naturales**

La PCA ofrece una oportunidad única para cultivar las especies de peces requeridas en cualquier zona climática. Además, al controlar la temperatura del agua, el piscicultor tiene la oportunidad de variar el número de grados-día, logrando la tasa de crecimiento máxima de los peces.

- **Consumo mínimo de agua**

Para una empresa industrial, la entrada y descarga de agua en cuerpos de agua naturales puede afectar significativamente el costo de producción. La tecnología con el uso de la PCA permite gastar de 100 a 500 litros de agua por 1 kg de peces cultivado.

Cuando se forma el mercado de ventas, este factor puede ser decisivo. El control total de la hidroquímica del agua, la alimentación y la salud de los peces excluye la posibilidad de acumulación de sustancias nocivas para la salud humana en productos comercializables.



La PCA permite cultivar peces en cualquier zona climática.

- **Eficiencia**

Además del consumo mínimo de agua, las PCA puede reducir significativamente el costo de alimentación, proporcionando todas las condiciones para controlar su alimentación.



El control de la temperatura del agua permite lograr la tasa de crecimiento máxima de los peces.

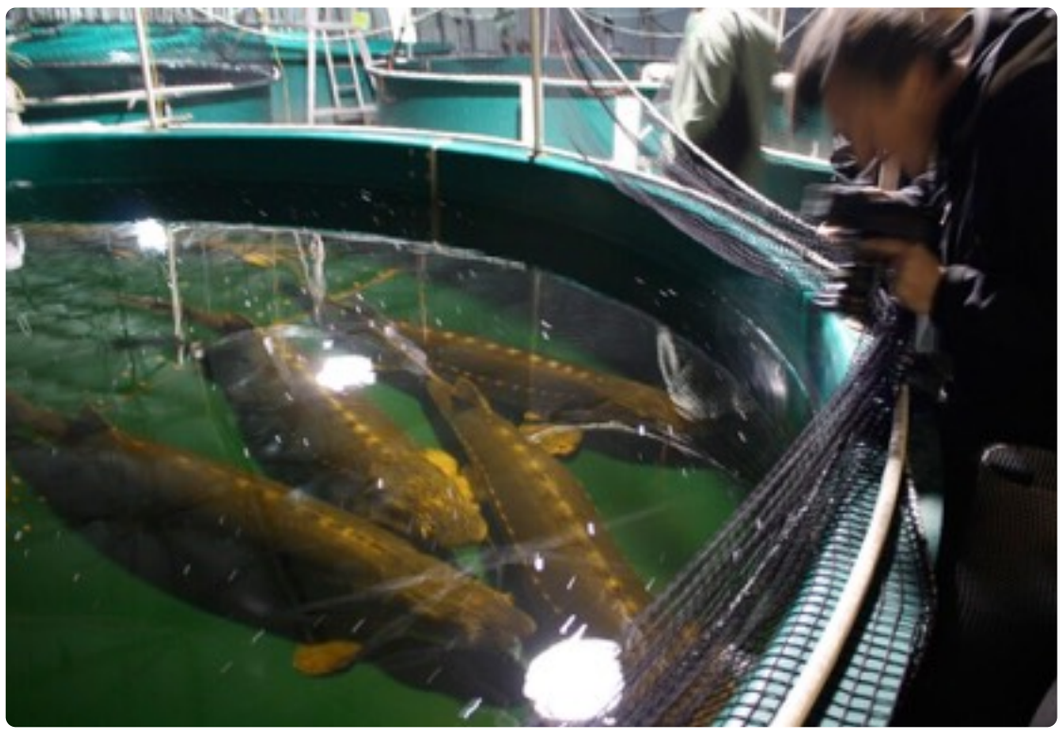
- **Control de enfermedades**

Es mucho más fácil proteger a la población de peces de parásitos e infecciones, ya que no hay contacto con el ambiente externo. Si se ha producido una infección, el complejo de medidas para el tratamiento y aislamiento de individuos infectados es mucho más fácil que en aguas abiertas.

- **Aumento de productos comercializables**

En condiciones de la PCA, la ausencia de depredadores y otros factores dañinos del entorno natural provoca un alto porcentaje de germinación de los alevines.

La separación de los peces por especies y grupos de edad facilita la creación de condiciones de vida óptimas. Al recibir el caviar del esturión quirúrgicamente, las condiciones de un examen de ultrasonido permiten que todo el trabajo se realice de acuerdo con todas las normas de higiene y, por lo tanto, haga que el período de rehabilitación de los productores de caviar sea más corto y seguro.



La PCA está aislada de los factores dañinos del entorno.

- **Aplicación de tecnologías de cultivo intensivo**

Los peces esturión alcanzan la madurez sexual en condiciones naturales hasta al menos el octavo año de vida. Al crear una imitación de las fluctuaciones estacionales de la temperatura en la naturaleza, el proceso se puede acelerar al menos dos veces.

Obtener productos de la reproducción del esturión sin matarlo permite crear una bandada de reproductores, produciendo constantemente material para el cultivo comercial.



Casi todas las especies de esturión están siendo explotadas desde la antigüedad tanto por su carne como por sus huevas.

El inicio del desove con la ayuda de inyecciones hipofisarias permite planificar la obtención del producto de la reproducción según sea necesario.

La saturación de agua con oxígeno en la PCA permite lograr una alta densidad de siembra, en comparación con otras tecnologías de piscicultura: - sin saturación de 20 kg/m^3; - saturación con aire de 40 kg/m^3; - saturación de oxígeno de 60-80 kg/m^3; - saturación de oxígeno superior a 80 kg/m^3.

Hay que tener cuidado con una alta densidad de siembra de peces, incluso las interrupciones a corto plazo en el funcionamiento de la planta de saturación de oxígeno pueden ser desastrosas.

Dependiendo de la densidad de siembra y la temperatura del agua, se puede producir un desperdicio completo de peces en minutos.

Conclusiones

Las estrictas restricciones ambientales destinadas a minimizar la contaminación de las piscifactorías y acuicultura en los países de todo el mundo han servido como incentivo para el rápido desarrollo tecnológico de las plantas de ciclo cerrado de suministro de agua (PCA).

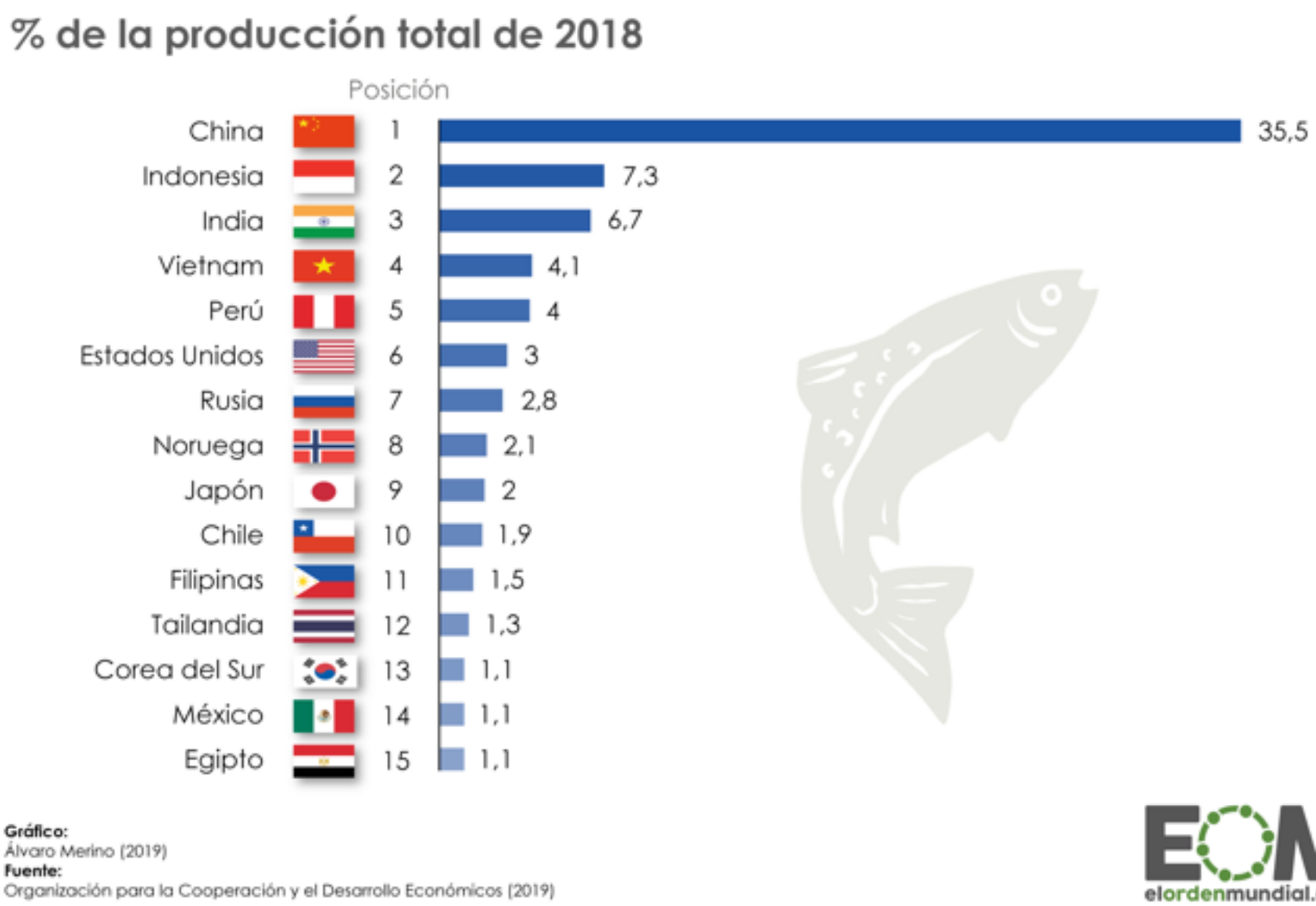
Además, el reciclaje de agua proporciona una producción más alta y más estable de productos de acuicultura con menos riesgo de enfermedades, así como mejores oportunidades para controlar los parámetros que afectan el crecimiento en los criaderos.

En vista de la necesidad de proporcionar a la población mundial productos pesqueros saludables y de alta calidad, la acuicultura, que ya es uno de los sectores agrícolas y alimentarios de mayor crecimiento, tiene un gran potencial para el desarrollo futuro.



El reciclaje de agua en las PCA proporciona una producción más alta y más estable de productos de acuicultura.

Las capturas mundiales de pesca alcanzaron su punto máximo en 2006 con alrededor de 90 millones de toneladas, mientras que la producción de productos acuícolas continuó creciendo a una tasa de alrededor del 6 % anual, con una producción mundial de casi 52 millones de toneladas.



Los mayores productores de pescado (2018).

Una mayor atención a la sostenibilidad, la demanda de los consumidores, la seguridad alimentaria y la eficiencia económica en la producción acuícola requieren el desarrollo continuo de nuevas tecnologías de producción.

En general, la acuicultura afecta el medio ambiente, pero los métodos modernos de reciclaje reducen significativamente este impacto ambiental en comparación con los métodos tradicionales de piscicultura.

Por lo tanto, las instalaciones de ciclo cerrado de suministro de agua tienen dos beneficios inmediatos: eficiencia económica y menor impacto ambiental.



La acuicultura es uno de los sectores agrícolas y alimentarios de mayor crecimiento.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XI



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

UNIDAD V

Granjas tipo pecera

Métodos de organización de las granjas tipo pecera

Tipos de pecera

El cultivo de peces en peceras es una de las ramas importantes de la piscicultura industrial.

El cultivo de peces en peceras se ha practicado durante mucho tiempo en los países del sudeste asiático. El primer cultivo se conoce en Camboya en 1851.

Se utilizan peceras de varios tamaños (generalmente de 1.5 a 3.0 m de largo, de 1.0 a 1.5 m de ancho y de hasta 1 m de alto). El material utilizado son listones de bambú.

En Japón, para la fabricación de peceras se utilizó malla de nylon, que se estira sobre un marco de bambú. El área de las peceras varía de 4 a 6 m^2.

El cultivo de alevines y peces comercializables en peceras instaladas en estanques de enfriamiento o canales de descarga de centrales termoeléctricas y centrales nucleares ha recibido el mejor estudio y una amplia distribución.



Granjas tipo pecera.

El desarrollo preferencial de la producción de alevines y peces comerciales en peceras se debe principalmente a la simplicidad del diseño, los costos insignificantes y capital bajo.

Otra ventaja de las granjas de peceras es la ausencia de suministro mecánico de agua, lo que reduce costos operativos.



El cultivo de peces en peceras es una de las ramas importantes de la piscicultura industrial.

La posibilidad de crecer en peceras se crea debido a la capacidad de los peces para desarrollarse en las condiciones específicas de un espacio confinado.

Se han desarrollado varios sistemas de peceras. Para su construcción se utiliza una variedad de materiales sintéticos. Las peceras de aluminio anodizado son cada vez más comunes. Peceras de acero inoxidable son fiables y duraderas.

Los principales requisitos que deben cumplir los objetos de cultivo en peceras son:

- Adaptación rápida al volumen limitado de agua
- Consumo activo y maximización del uso de mezclas completas
- Crecimiento y desarrollo rápido con una siembra ajustada
- Alcance del peso corporal planificado en el menor tiempo posible.

El conjunto de objetos del cultivo en peceras depende de la estructura del reservorio y de la composición hidroquímica del agua. La calidad del

agua se debe a la interacción de una combinación de factores y el ecosistema del reservorio.

Por lo tanto, la elección del reservorio para el cultivo exitoso de peceras es de gran importancia. Es necesario predecir de antemano los posibles cambios en el ecosistema del reservorio, la ictiofauna aborigen y el grado de su posterior eutrofización, según el volumen de producción de peces y la carga orgánica.

A pesar de la prevalencia de granjas de tipo piscina en la actualidad, sin embargo, son inferiores respecto a las peceras, que se construyen más rápidamente. El costo de las peceras como activos fijos es menor que el de las piscinas.

La cría de truchas en peceras se lleva a cabo con éxito en lagos y embalses, a temperaturas de agua óptimas y condiciones favorables. Debido a que la trucha arco iris y sus análogos crecen bien a baja temperatura del agua, el uso de peceras de las granjas de truchas es particularmente prometedor en regiones de clima frío, desde la primera zona de cría de peces y hacia el norte.



El costo de las peceras como activos fijos es menor que el costo de las piscinas.

El desarrollo de la cría de truchas se ve favorecido aquí por una gran cantidad de lagos, donde las condiciones ambientales corresponden a la ecología de la trucha arco iris.

Los estanques oligotróficos son los preferidos para la construcción de peceras. Las condiciones más favorables para el mantenimiento de peces en peceras se producen en corrientes de agua, en las cuales se introducen muchos organismos para la alimentación y los productos del metabolismo de los peces se eliminan rápidamente.

Principales aspectos del diseño de la economía de peceras

Las peceras se instalan en lugares con mayor profundidad para que los desechos se hundan en el fondo, desde donde, como resultado de la estratificación del agua, no se pueden transportar a las capas superiores del reservorio.



Las peceras se instalan en lugares con mayor profundidad.

Las peceras se establecen en embalses con agua clara. Los suelos en los lugares de instalación de las peceras deben ser densos, mejor arenosos y pedregosos. El caudal debe ser de 0.1 a 0.5 m^3/s. Una condición importante para elegir la ubicación de la granja tipo pecera es la calidad del agua en diferentes épocas del año.

De importancia crucial es el suministro de sustancias como nitrógeno y fósforo, que afectan significativamente la eutrofización del reservorio, así como el contenido de oxígeno en el agua. El nivel máximo de oxígeno en el agua para la carpa debe ser de al menos 5.5 mg/l, para la trucha menor de 7 mg/l. Los embalses deben distinguirse por un buen movimiento de agua o el epilimnio más profundo.

Elección de un reservorio para criar truchas

Al elegir un reservorio es necesario considerar los siguientes puntos:

I. El estanque o una parte utiliza completamente los restos de alimentos y excrementos que entran al agua.

Por lo tanto, es necesario tener en cuenta la relación entre el tamaño y la condición del reservorio, el tamaño de la producción de peces y el área de la pecera. Para evitar la contaminación orgánica al ubicar las peceras solo se utiliza una milésima parte del área del agua.



El estanque utiliza los restos de alimentos y excrementos que entran al agua.

II. El reservorio satisface las necesidades fisiológicas de los peces, en función de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas.

Esto es especialmente importante cuando se considera que en las peceras los regímenes de temperatura y oxígeno no difieren prácticamente del régimen del reservorio en el que se encuentran las peceras (si se manejan adecuadamente).

III. La temperatura del agua no debe superar los 20 °C

Los reservorios en los que la temperatura del agua se mantiene durante un período prolongado entre 20 y 25 °C no son adecuados para el cultivo de truchas en peceras.



La temperatura del agua no debe superar los 20 °C.

IV. El contenido de oxígeno disuelto en la mañana debe ser superior a 6 mg/l

A concentraciones más bajas de oxígeno, la palatabilidad de la alimentación empeora y la tasa de crecimiento disminuye. La demanda de oxígeno de la trucha y el balance de oxígeno están estrechamente relacionados con la temperatura del agua.

V. La reacción activa del pH del medio debe ser inferior a 8

Se deben evitar los cuerpos de agua con fuertes floraciones de agua, lo que provoca una disminución en el contenido de oxígeno y aumenta el pH a 9 o más. La consecuencia, junto con otros trastornos de la vida de los peces, son las quemaduras de las branquias. Las truchas son particularmente sensibles a las condiciones alcalinas.

VI. No hay contaminación del reservorio con sustancias tóxicas.

Sustancias tóxica que pueden ser de empresas industriales y domésticas, herbicidas; u otros químicos tóxicos utilizados en agricultura y silvicultura.



No hay contaminación del reservorio con sustancias tóxicas de empresas industriales.

VII. La profundidad del agua en el lugar de instalación debe ser de 3 a 5 m.

Entre el fondo de la pecera y el fondo del depósito se permite una distancia mínima de 1 m.

VIII. Se recomienda establecer peceras alejadas de las orillas del reservorio y matorrales de vegetación submarina y de superficie (no más cerca de 50 m de la orilla).

Es recomendable colocar las peceras en áreas de cuerpos de agua con una corriente a una distancia de 1 a 2 m desde el fondo.



Se recomienda establecer peceras alejadas de las orillas del reservorio.

Cuando se instalan peceras más allá de la zona litoral a pocos metros sobre el fondo del reservorio, los parásitos no dañan la trucha (argulus, ictiofiriosis, diplostoma, etc.). En la zona costera, hay fuertes invasiones de parásitos, argulus y monogenea.

Al elegir un reservorio, se requiere un control ictiopatológico. Es necesario controlar el estado sanitario de las peceras, no permitir una fuerte sedimentación y ensuciamiento.

IX. La velocidad de la corriente de agua en los sitios de instalación de las peceras debe ser de aproximadamente 0.5 m/s.

Con una mayor tasa de flujo, aumenta el consumo de energía muscular, por eso aumentan los costos de alimentación por unidad de crecimiento de trucha.



Es necesario controlar el estado sanitario de las peceras.

X. Estrecho control sobre las condiciones de alojamiento y alimentación.

Para alimentar a la trucha, se debe usar un alimento de buena calidad y pleno. Es necesario excluir la lesión de los peces durante los procesos de cría (control de pesaje, trasplante, clasificación, etc).

En la medida de lo posible, los factores desfavorables deben excluirse en las construcciones de la pecera; en primer lugar, una disminución del oxígeno debido a la floración y descomposición del fitoplancton, el ensuciamiento de la pecera y el intercambio de agua alterada, un aumento a corto plazo de la temperatura del agua y otros factores que utilizan instalaciones de aireación.

Se pueden utilizar medios técnicos para elevar el agua fría de las capas profundas en los meses de verano para reducir la temperatura del agua y la pérdida de truchas.



Para alimentar a la trucha, hay que utilizar un alimento de buena calidad y pleno.

Al mismo tiempo, el agua debe enriquecerse con oxígeno mediane plantas de aireación especiales. La necesidad de agua fría y profunda por cada 100 toneladas de trucha es de 11 000 m^3/h, el costo de la electricidad es de 3.6 kW. Cuando la temperatura del agua es alta o sin viento, el suministro de agua a las peceras debe realizarse continuamente.

Al elegir un sitio para la instalación de la pecera, hay que tener en cuenta la comodidad del acceso, la disponibilidad de un sitio para albergar las salas de servicio público y mantenimiento, el equipo técnico y la realización de operaciones de cría de peces.

Uno de los principales inconvenientes de las granjas de peceras es la poca capacidad de control.

Además, las granjas de peceras son fuente de contaminación orgánica en los cuerpos de agua. Esto les permite cultivar un número limitado de peces en términos de 1 hectárea de área de agua.



Al elegir un sitio para la instalación de la pecera, se debe tener en cuenta la comodidad del acceso.

La capacidad de la granja de peceras está limitada por el flujo hacia el depósito de grandes cantidades de materia orgánica en forma de productos de intercambio de los peces y residuos de alimento.

Con grandes volúmenes de producción, existe un peligro de contaminación y eutrofización del reservorio. Por lo tanto, al organizar la granja de peceras, es necesario calcular la cantidad de descarga orgánica, para que no exceda la capacidad de autopurificación del reservorio.



La eutrofización es la contaminación de un cuerpo de agua con nutrientes orgánicos.

Tipos de peceras

Las peceras utilizadas para cultivar peces se dividen en dos grupos principales: peceras de agua dulce y peceras de agua salada.

Las peceras utilizadas para el cultivo de peces en aguas interiores, principalmente truchas, se dividen en los siguientes tipos: **fijos, flotantes y flotantes en pontones**. Cada tipo difiere en las características de diseño, así como en las escalas de aplicación.

Peceras estacionarias

Las **peceras fijas** se colocan en una línea perpendicular a la costa, y a lo largo de ella. La longitud de la línea de la pecera y su configuración están determinadas por las características del reservorio (el ancho de la zona de aguas poco profundas, la tortuosidad de la costa, etc.).

El rango de extensión de la línea hacia el reservorio está regulado por las profundidades que determinan la posibilidad de usar pilas. Esta circunstancia, así como la dependencia de la estabilidad del nivel del agua, limita las posibilidades para el uso de peceras fijas.

Las peceras fijas sobre pilotes de concreto reforzado conectados con la costa facilitan el mantenimiento y la posibilidad de usar vehículos autopropulsados y medios de mecanización, pero no son adecuados para cuerpos de agua con condiciones de agua variables.



Las peceras fijas se colocan en forma de una línea perpendicular a la costa, y a lo largo de ella.

Desventajas de peceras fijas

- El material de las peceras se desgasta rápidamente debido a la descomposición.
- Altos costos de mano de obra durante la instalación y reparación (reemplazo de pilotes, etc.).
- Las profundidades insignificantes requeridas para la base de pilotes de las peceras no proporcionan un intercambio de agua óptimo. La red resulta dañada por ratas, tricópteros. La descomposición orgánica debajo de la red provoca una deficiencia de oxígeno disuelto en el agua.
- La altura de la caída de la alimentación es baja, lo que contribuye a su mayor pérdida.
- Surgen varias enfermedades masivas, ya que la zona costera es un hábitat permanente para varios parásitos y sus vectores.

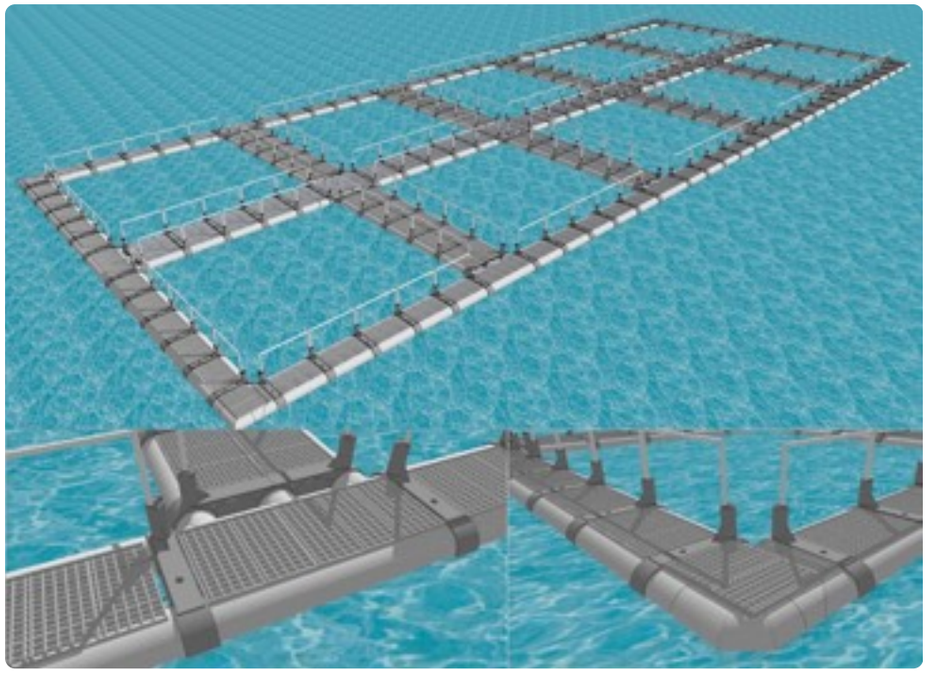


En las peceras fijas son altos los costos de mano de obra durante la instalación y reparación.

Peceras flotantes en pontones

Los más adecuados para la operación en lagos y embalses son las peceras flotantes en pontones, que son estructuralmente idénticos a las líneas de peceras creadas para granjas de agua caliente.

En los pontones (generalmente tubos de acero de gran diámetro), instalados a lo largo del eje largo de la línea de la pecera, se colocan pasarelas conectadas con la orilla. A través de ellos se mueven los comederos, el transporte de peces y equipos, el movimiento del personal, etc.



En los pontones se colocan pasarelas.

En ambos lados del pontón central hay peceras, generalmente hechas de nylon. Esta línea, a diferencia de las peceras flotantes, puede operar durante todo el año. Debido a esto, el período de crecimiento de las truchas se alarga, ya que puede alimentarse y crecer incluso en el tiempo de hielo a temperaturas de agua en invierno superiores a 3 o 4 °C.

A diferencia de las peceras flotantes estacionarias, se establecen en un embalse lejos de la costa.

Se pueden colocar individualmente o en grupos y fijarse en los lugares de la instalación mediante dispositivos de anclaje.

El acceso a peceras flotantes solo es posible con equipos flotantes. Esto complica significativamente el suministro de alimento, pescado, y la operación en general. En condiciones climáticas adversas (vientos fuertes, olas), el acceso a las peceras se vuelve imposible.

Las peceras flotantes, en general, no se utilizan en invierno, cuando el depósito está cubierto de hielo.

La colocación de peceras flotantes en pontones no está limitada por grandes profundidades: pueden instalarse en cualquier parte del reservorio donde la profundidad debajo de la pecera sea de más de 2 a 3 m.



A través de las pasarelas en los pontones se mueven los comederos, el equipo, el personal.

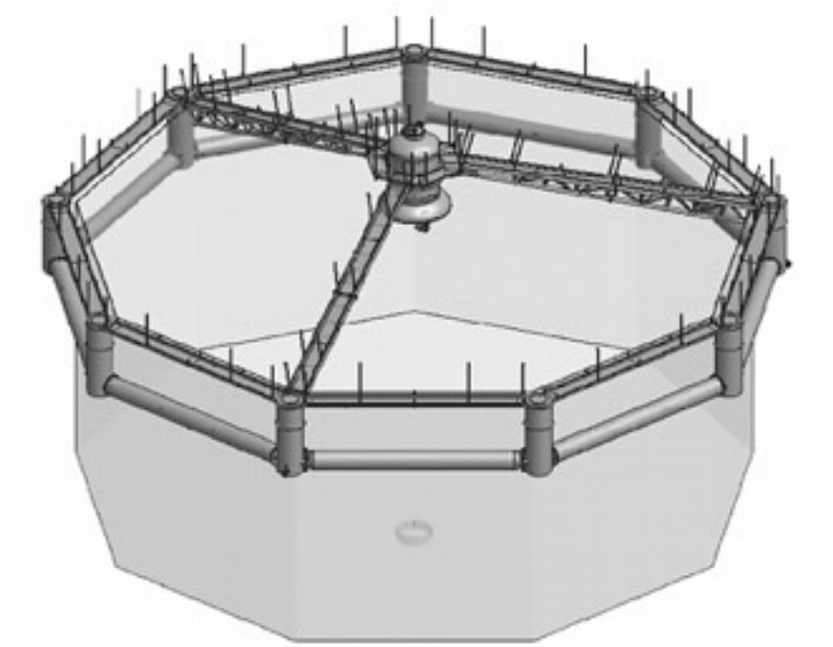
Las peceras son relativamente resistentes al impacto del viento. Sin embargo, en áreas abiertas de cuerpos de agua con aguas extensas no se recomienda su uso, ya que las líneas pueden romperse durante fuertes vientos y olas.

Las más extendidas son las peceras flotantes, que tienen ciertas ventajas sobre las estacionarias (la

capacidad de mover las peceras de una zona desfavorable a un modo de operación más favorable y estable con reducción y fluctuaciones en el nivel del estanque de enfriamiento).

Las plantas flotantes para el cultivo en peceras de peces se hacen en forma de secciones.

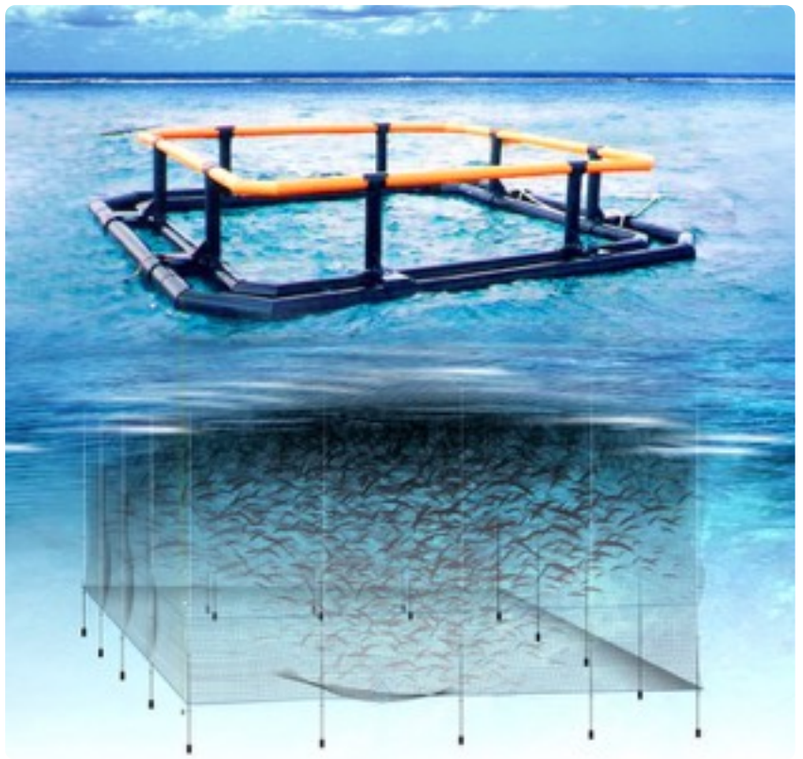
Dependiendo del principio elegido de mantenimiento y mecanización de los procesos de producción, las secciones pueden ser de tres tipos: ligero, medio y pesado.



Las plantas flotantes para el cultivo en peceras de peces se hacen en forma de secciones.

La complejidad del cultivo en peceras en el entorno marino reside en la necesidad de garantizar la resistencia de las peceras y su adaptación a las condiciones de los mares congelados.

Por lo general, las granjas de peceras están ubicadas frente a la costa, en bahías, escollos, fiordos, en lugares protegidos del viento y de los efectos de las olas.



Las peceras cuadradas son normalmente para aguas más moderadas y sitios protegidos.

La expansión de la acuicultura en peceras se asocia inevitablemente con el desarrollo de áreas de mar abierto. En tales condiciones, es necesario elegir los principios racionales de las estructuras de peceras más adecuadas para la cría de diversas especies, así como las instalaciones de superficie y submarinas.

El problema de las peceras resistentes a las tormentas se resuelve en la práctica mundial en tres áreas de construcción de peceras:

sumergibles, en un pontón y marco flexibles.



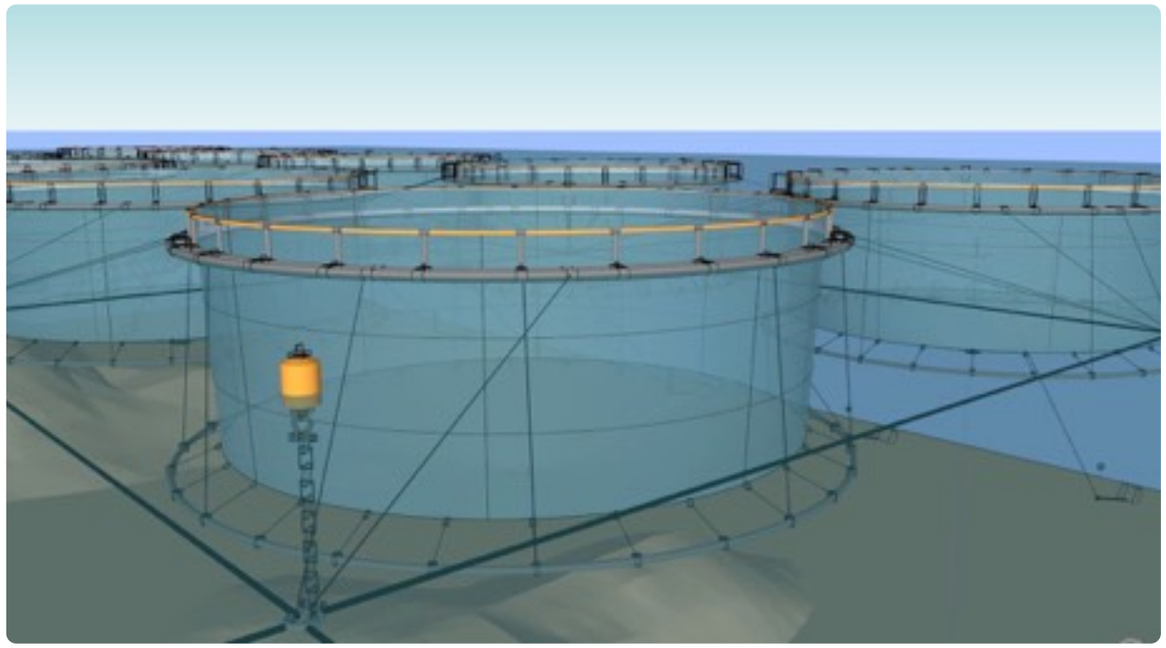
Las peceras circulares están mejor preparadas para tifones.

Las peceras sumergibles se establecen en aquellos horizontes de agua donde hay condiciones óptimas para el crecimiento de los peces.

Este tipo de peceras pasan la mayor parte del tiempo bajo el agua. Según sea necesario (inspección y clasificación, captura de peces para la venta o replantación, llenado con alimentos, etc.) las peceras suben (flotan) a la superficie y, después de realizar las operaciones necesarias descienden de nuevo a una profundidad predeterminada.

Los detalles específicos de la colocación de las peceras sumergibles en un reservorio determinan las características de su diseño.

En particular, están equipadas con un tanque con aire, un cajón, para que la trucha pueda tomar aire cuando lo necesite. El cajón también alberga un stock de alimento (hasta 30 días o más), cuya distribución se realiza automáticamente de acuerdo con un programa predeterminado, etc.



Sistema de amarre para peceras flotantes.

El diseño de las peceras sumergibles y su funcionamiento se desarrollaron originalmente para su uso en lagos profundos. Sin embargo, las peceras posteriores se probaron en condiciones marinas.

Las peceras sumergibles son prometedoras para el uso en lagos y reservorios con profundidades de 15 a 25 m o más y con condiciones ambientales óptimas para la trucha u otras especies de peces de granja.

Una de las características más importantes de las peceras sumergibles es su completa independencia de las condiciones climáticas (tormentas, cubierta de hielo) que surgen en la superficie del reservorio.

Esta cualidad es extremadamente importante cuando se crean granjas en grandes lagos y embalses. En las peceras sumergibles, por ejemplo, es posible crear un volumen de aire artificial al cultivar salmón.

El uso de la tecnología submarina permite:

- Guardar los peces y peceras incluso en clima tormentoso.
- Llevar a cabo el proceso de alimentación independientemente de las condiciones climáticas.
- Reducir los efectos de la contaminación de la piscifactoría en la zona costera.

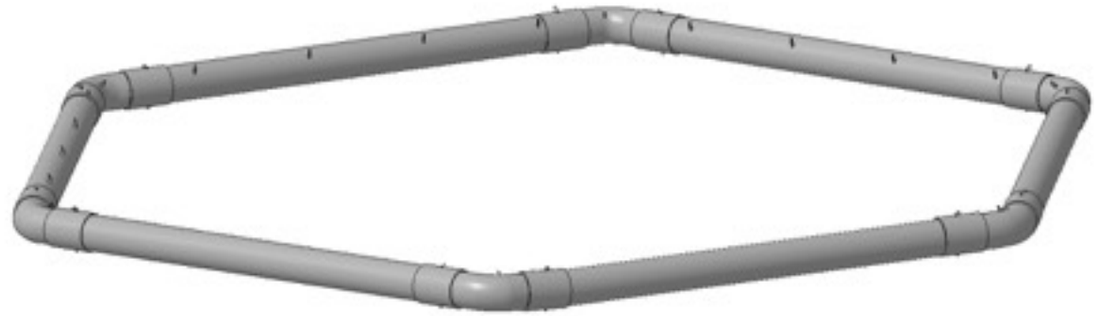
- Mover la piscifactoría a mar abierto: el área de agua con la mejor capacidad de lavado.
- Evitar la contaminación de la superficie.
- Ajustar la temperatura del agua maniobrando el tanque en la profundidad.
- Eliminar la "contaminación" estética del paisaje, liberar las áreas de agua para las necesidades turísticas.
- Cultivar peces de agua fría en las regiones del sur. El cultivo de peces durante todo el año en estas peceras se ha confirmado experimentalmente.



Las peceras sumergibles son independientes de las condiciones climáticas de la superficie.

Otro tipo de pecera marina es la **pecera basada en un pontón hexagonal flexible** formado por piezas de tubos de tela de caucho.

Debido a la elasticidad del marco de goma no se destruye por la excitación y la forma del hexágono se mantiene debido a la presión excesiva en las tuberías.



Pontón hexagonal.

Las características técnicas de la construcción de una pecera flexible resistente a las tormentas son las siguientes: la longitud del elemento de marco flexible es de 12 a 16 m, la altura de la pecera es de 10 m, la altura de ola permitida es de hasta 3 m, la longitud de onda permitida es de 10 a 30 m, la

velocidad de la corriente de marea es 2 nudos, la profundidad del sitio de instalación no es inferior a 30 m.

Esta pecera es más aplicable en mar abierto y, en contraste con la pecera del tipo emergente sumergible, es más fácil de instalar y operar.

Los resultados de su uso para el cultivo de salmón plateado en Japón han mostrado un alto rendimiento y resistencia a las tormentas.

Las **peceras marinas del tipo de trama** se distinguen por la forma constante de la red que rodea la cantidad de peces mantenidos durante las olas o las corrientes.

También hay una pecera de armazón flotante de forma esférica. Está montada sobre tornillos de elementos de aluminio individuales. El diámetro de la pecera es de 6.5 m, el volumen: 150 m, el peso: 800 kg.

Desde el interior, el marco de la pecera se aprieta con una malla de alambre de aluminio de 2.8 mm de diámetro con celdas de 20 mm.



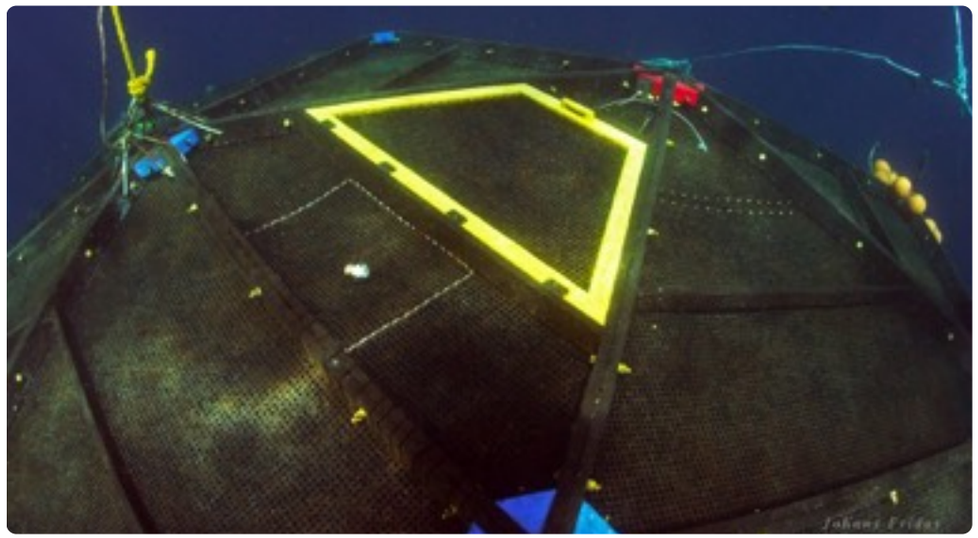
Pecera de armazón flotante.

Dentro de la pecera pasa un eje, en cuyos polos hay dos flotadores huecos. El flotador superior, de un volumen de 1200 litros, está relleno de espuma. La cámara dentro del flotador inferior de 970 litros está en comunicación con el entorno externo por una válvula. En la parte inferior del flotador se adjunta a la pecera una cadena de anclaje.

Cuando se trabaja con la pecera, se suministra aire a través del tubo que corre a lo largo del eje hacia la cámara del flotador inferior. La pecera se abre y gira 90 ° para que su eje sea horizontal.

En la pared de la pecera hay un agujero deslizante que proporciona acceso al interior. En uno de los elementos meridianos del marco hay una partición longitudinal continua que no alcanza el eje.

Cuando la pecera gira alrededor del eje horizontal, esta partición permite que el pez muerto se deslice hacia ella y se retira a través de una válvula en la pared de la pecera.



En la pared de la pecera hay un agujero deslizante que proporciona acceso al interior.

Cuando la pecera gira, los peces grandes se reúnen en un lado de esta partición, los pequeños, en el otro. Por lo tanto, el diseño de la pecera proporciona facilidad de manejo, capacidad de eliminar peces muertos, clasificarlos y alimentarlos.

En la actualidad, las peceras se pueden dividir en individuales y grupales. Las primeras están destinadas principalmente al cultivo de corégonos, para los cuales es muy importante tener suficiente alimento natural en la dieta.

Por lo tanto, las peceras se colocan racionalmente en el área del reservorio (la profundidad de dichas peceras puede ser de 5 hasta 10 m) y permite que los peces se muevan en el estrato junto con los organismos alimenticios durante su migración diaria, y también elegir la capa de agua óptima desde el punto de vista de la temperatura.

Las peceras se pueden usar para el cultivo de peces herbívoros en estanques de enfriamiento o en reservorios de las regiones del sur.

Los tamaños de las peceras pueden ser diferentes, pero en la práctica las peceras máximas tienen dimensiones de 10 × 10 m. Las peceras de un área más grande son complicadas de mantener, tienen un área de vela significativa. Las peceras de 3 × 4 m de tamaño son más convenientes.



Cuando la pecera gira, los peces grandes se reúnen en un lado de esta partición, los pequeños, en el otro.

Como flotadores, se utilizan tuberías con un diámetro de 300 a 600 mm, barriles de metal de 200 litros, forro de espuma adherido al marco. El diseño puede ser de madera (marco de madera 12 × 12 o 15 × 15 cm).

Una pecera para peces puede estar hecha de láminas de madera o de malla metálica, pero su mantenimiento es laborioso, incómodo y también costoso.

Por lo tanto, es más frecuente la construcción de peceras de nylon, que están suspendidas en un marco flotante. A medida que crecen en exceso o sedimentan, se pueden eliminar e instalar otras nuevas en su lugar.



Una pecera de malla metálica es costosa y su mantenimiento es laborioso.

El corte del lienzo de nylon en la fabricación de peceras se hace de tal forma que las peceras terminadas tengan la forma de una pirámide recortada. Atadas cargas (1.5-3 kg) a las esquinas inferiores de la pecera, se estira la pecera sobre el agua y toma la forma de una pirámide truncada estricta.

En los sitios de instalación, las peceras individuales están unidas con estrías de anclaje en cuatro lados. En el modo móvil, la pecera está unida en un lado con un anclaje. Así se logra un mejor intercambio de agua y mayor abastecimiento de peces con alimentos naturales.

Para mantener un buen intercambio de agua, las peceras deben instalarse en áreas del reservorio con poco flujo. Con el aumento de la velocidad de flujo, aumenta el consumo de energía de los peces.

Entonces, si a una velocidad de natación de 4 cm/s los alevines de la carpa gastan 320 mg O_2/h, a una velocidad de natación de 12 cm/s el consumo de oxígeno se duplica. Como resultado del aumento del metabolismo, aumenta el consumo de alimento y disminuye el crecimiento de los peces.

La profundidad de agua mínima en los sitios de instalación de las líneas de pecera debe ser de al menos 2.5 m.

El segundo tipo de peceras son las secciones o líneas de peceras. Durante la construcción de las granjas se busca que las peceras tengan una conexión con la costa.

Por lo tanto, están alineadas en línea con las celdas de la pecera. Estas líneas pueden ser bastante bien mecanizadas.

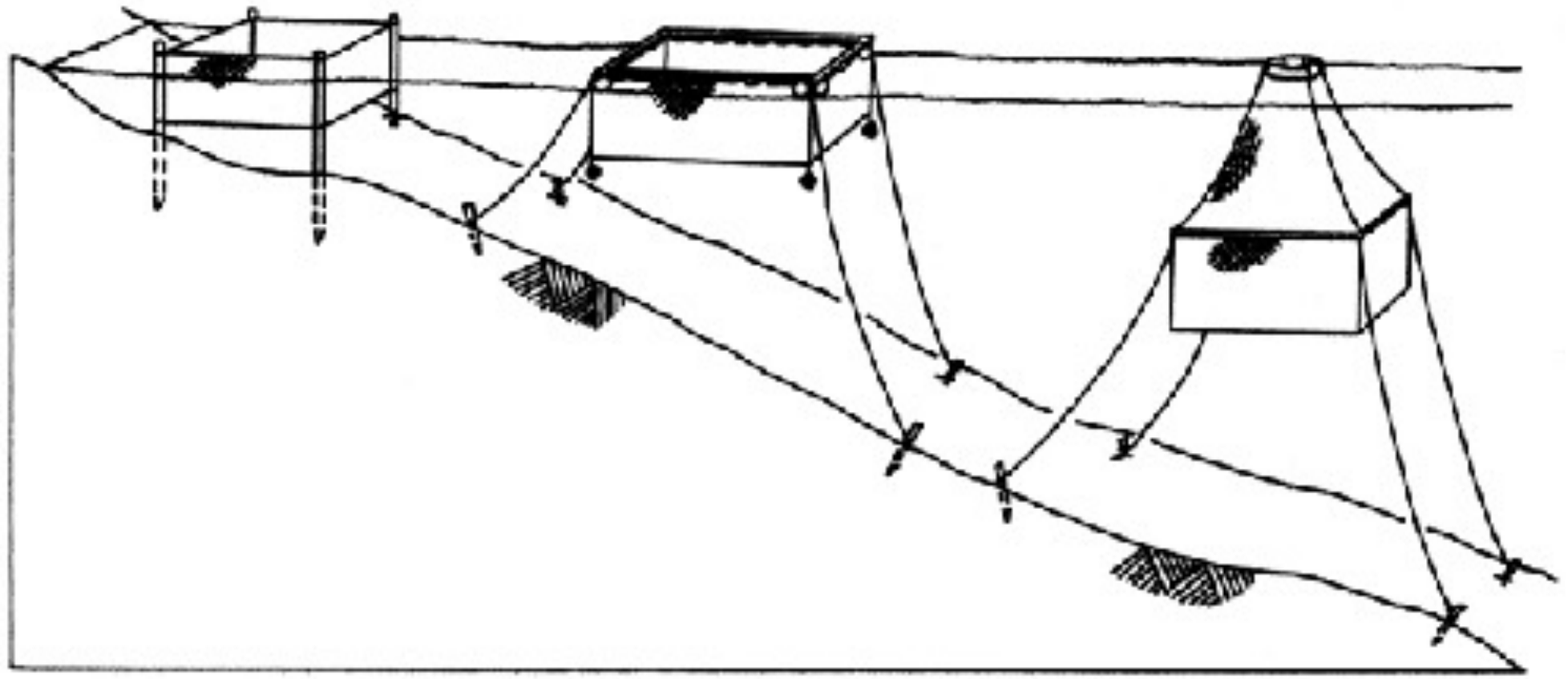


Diagrama esquemático de varias disposiciones de jaulas marinas.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XII



Si tienes alguna dificultad, no dudes
en ponerte en contacto con UOMAC en:
informacion@uomac.net

Asentamiento en peceras

El asentamiento en peceras debe llevarse a cabo de acuerdo con las condiciones climáticas del área donde se encuentra el reservorio en otoño o primavera.

En las regiones del norte, comienza a mediados o en la segunda mitad de abril, inmediatamente después de que el hielo se desintegre a una temperatura del aire positiva.

Los peces se envían a la instalación de la pecera en máquinas o contenedores de peces vivos y se pueden descargar directamente en la sección de la pecera, que conduce al atraque.

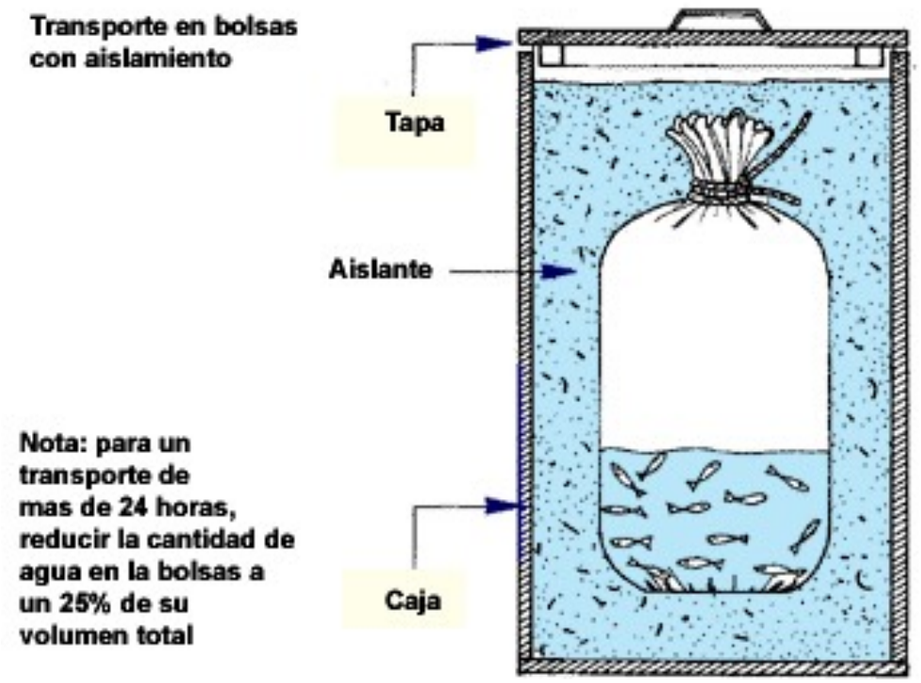
En el proceso de transporte, se debe buscar el menor trauma para la trucha. El asentamiento se realiza manualmente. La



Descargo de peces.

densidad de la siembra es ajustada al cálculo o por peso.

Para el asentamiento en peceras, en las que en el proceso de crecimiento se crean condiciones ambientales que cambian rápidamente y frecuentemente no son óptimas, se debe usar solo material de plantación saludable. Los peces deben estar bien alimentados, fisiológicamente completos, libres de endo y ectoparásitos.



Durante el transporte se debe buscar el menor trauma para la trucha.

Vigilancia del cultivo

Dependiendo del régimen de temperatura, se planifican ciclos de crecimiento normales y alargados de truchas en peceras.

El **ciclo de crecimiento normal** dura de abril a noviembre, se prolonga de octubre a noviembre y de septiembre a octubre del año siguiente (ciclo de todo el año).

El **ciclo extendido** de cultivo de truchas comerciales se practica en reservorios donde la temperatura de las aguas profundas es de, al menos, 2–3 °C. A esta temperatura, la trucha se alimenta bien y crece. Es poco recomendable mantener las truchas con una temperatura de aguas profundas de 0.2 a 0.5 °C.

En otoño, la masa de alevines debe ser de más de 5 g. La densidad de la siembra de alevines de 5 a 10 g puede alcanzar 500 a 600 pzas/m^3, y de peces con un peso de más de 20 g, 200 a 250 pzas/m^3. Dicha siembra permite que la superficie de la pecera se mantenga libre de hielo a una temperatura del aire de 10 a 18 °C.

La temperatura del agua debido al movimiento constante de los peces y la eliminación de las aguas profundas no baja de 2 °C. Durante 120 o 130 días de mantenimiento invernal, la trucha aumenta de masa de 2 a 3 veces. Los residuos no superan el 1.5 o 2 %.

En primavera, la densidad de siembra se reduce a 100 pzas/m^3. La cría de truchas dura de 16 a 28 meses. La masa de los peces de un año cuando se asientan en las peceras debe ser de al menos 30 o 40 g (al comienzo del ciclo de cría de truchas en primavera).



La cría de truchas dura de 16 a 28 meses.

La densidad promedio de siembra es de 80 a 100 unidades por m^3 del volumen productivo de la pecera. En reservorios con buenas condiciones ambientales, la densidad de la siembra puede aumentar a 150 o 200 pzas/m^3.

El producto final de peces con una densidad de hasta 100 pzas/m^3 alcanzan los 25 kg/m^3; con una densidad de 200 a 250 pzas/m^3 alcanzan los 50 kg/m^3.

Los residuos en el período de cultivo no deben superar el 10 %, la masa de la trucha básica debe alcanzar al menos 250 g en seis meses.

El período de cultivo es de 150 a 180 días. Con una pequeña masa inicial de truchas de un año (menos de 30 g), el ciclo de producción del cultivo dura entre 10 y 12 meses.

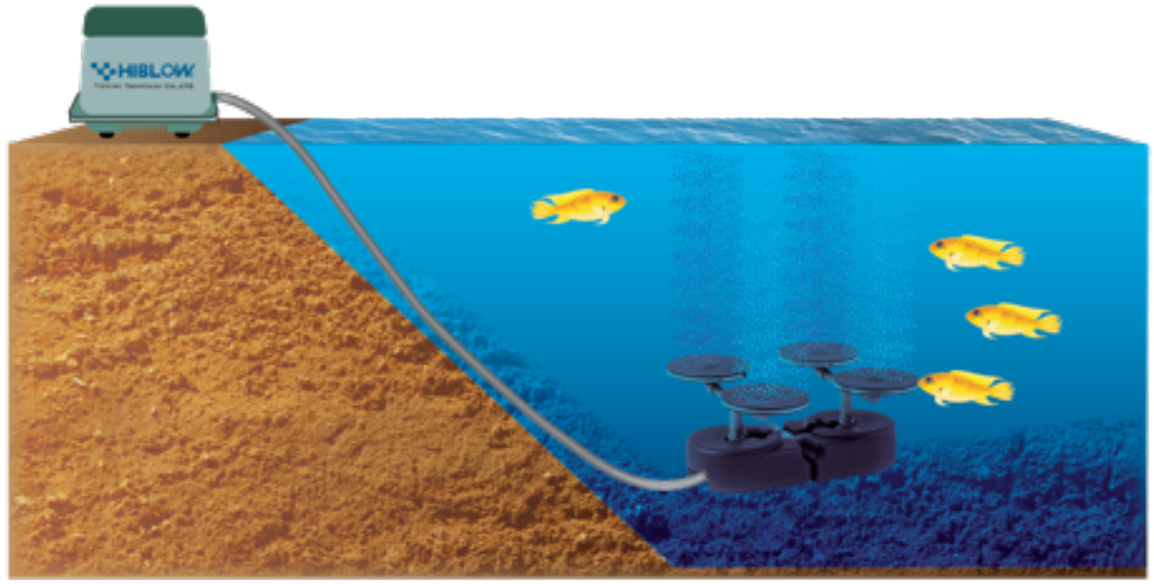
En este caso, es necesario contar con mayores costos de desperdicio y alimentación. En el proceso de cultivo de truchas, hay que vigilar cuidadosamente los regímenes hidroquímicos y de temperatura del agua, la reacción activa del medio ambiente y otros parámetros.



La masa de la trucha básica debe alcanzar al menos 250 g en seis meses.

Especialmente, reforzar el monitoreo de las condiciones ambientales en verano cuando la temperatura del agua supera los 22 °C. Por la noche, puede haber fenómenos auxiliares, por lo que es necesario proporcionar medios técnicos para airear el agua y saturarla con oxígeno.

Se observa un mayor grado de eutrofización en el lugar de instalación de la línea de la pecera debido a la entrada de nutrientes en el agua. Esto conduce a un desarrollo más intensivo de plancton, cuya muerte también puede causar una disminución en la concentración de oxígeno en el agua y un aumento del pH.



Es necesario vigilar cuidadosamente los factores hidroquímicos y de temperatura del agua.

Esto es especialmente peligroso en combinación con el aumento de la temperatura del agua. Es recomendable, con el inicio del aumento de temperatura, mover las estructuras de la pecera a nuevos lugares con un intercambio de agua más intenso.

Es necesario asegurarse de que las peceras no estén demasiado crecidas. Las peceras de ensuciamiento biológico complican el intercambio de agua, causando el deterioro del régimen de gas. Cuando las peceras están muy sucias, hay que trasplantar los peces a las peceras de repuesto, y los más grandes deben lavarse y secarse. Además, hay que dar seguimiento periódico a la integridad de la red de las peceras, eliminando oportunamente las brechas.



Es necesario asegurarse de que las peceras no estén demasiado crecidas.

Con un período de producción prolongado de truchas en crecimiento, en un período de bajas temperaturas (de 6 a 8 °C), las peceras están conectadas a la orilla.

En este momento, debe asegurarse de que la de red de las peceras no esté helada. De lo contrario, las peceras se pueden romper y hundir.

El seguimiento del crecimiento de la trucha se realiza pesando la muestra cada dos semanas. Para prevenir enfermedades, hay que verificar el estado epizoótico de la trucha una vez a la semana. Si aparecen signos de enfermedad, dicho control será más frecuente.

Durante el ciclo de producción, las truchas generalmente no se clasifican porque cada clasificación conduce a cargas indeseables en los peces, traumatización y caída en el crecimiento. Las truchas dejan de alimentarse el día antes de la clasificación e inmediatamente después de la clasificación se alimentan de forma incompleta.

La clasificación requiere trabajo adicional. La primera clasificación se realiza solo cuando una parte del pez alcanza una masa comercial. Al introducir herramientas de mecanización, la clasificación debe hacerse cada mes y medio o dos meses.



Las truchas dejan de alimentarse el día antes de la clasificación.

Comida y alimentación de la trucha

Junto con los factores ambientales, la comida y alimentación de truchas en peceras de redes son los factores más importantes. Los resultados positivos se pueden lograr solo con el uso de alimentos completos (granulados y pastosos).

En primer lugar, hay que utilizar forrajes granulados, fabricados con una tecnología especial. Cuando se controla la calidad de la alimentación granulada, es importante que la formulación se mantenga con precisión.

Incluso una ligera desviación de la norma puede retardar el crecimiento, aumentar los costos de alimentación y causar una salida gradual de los peces. El almacenamiento a largo plazo de los alimentos y la formación de aflatoxinas también pueden dañar la salud de los peces.



Alimento granulado para truchas.

La industria de la producción de alimentos debe garantizar una esterilización suficiente de los alimentos. El alimento granulado no debe almacenarse durante más de 3 a 4 meses, a partir de la fecha de su fabricación.

De acuerdo con los requisitos modernos, la alimentación de las truchas debe contener 40 a 48 % de proteínas principalmente de origen animal, 8 a 12 % de grasas, 20 a 25 % de carbohidratos y aproximadamente 8 a 10 % de sales minerales.

La proteína del alimento debe estar equilibrada en aminoácidos esenciales de acuerdo con la necesidad de la trucha. El alimento debe contener todas las vitaminas necesarias en cierta cantidad.

Para facilitar su uso, las vitaminas se preparan en forma de una mezcla de vitaminas (premezcla), que se basa en harina de cereal finamente tamizada con un contenido mínimo de sustancias oxidables.

Como parte de la premezcla, las vitaminas están contenidas en tal cantidad y proporción que su adición al alimento en la cantidad del 1 % satisface las necesidades de la trucha.

El tamaño de los gránulos para las truchas que pesan hasta 50–70 g es de 3 mm; para las truchas de más de 100 g, 6 mm.

Peso del pez (gramos)	Cantidad de alimentaciones al día
Hasta 0.2 g	12
0.2 – 1.0 g	10
1.0 – 2.0 g	9
2.0 – 5.0 g	8
5.0 – 15.0 g	8
15.0 – 50.0 g	6
Más de 50.0 g	5

Tabla. Frecuencia de alimentación de las truchas arco iris (una vez al día)

Peso del pez (g)	Temperatura del agua (°C)			
	5–10 °C	10–15 °C	15–20 °C	
150 – 300 g	3	4	5	Frecuencia de alimentación al día
300 – 1000 g	2	3	4	
Más de 1000 g	2	2	3	

Tabla. Frecuencia de alimentación de la trucha durante el cultivo comercial (una vez al día)

La cantidad de alimento se establece de acuerdo con las tablas de alimentación, teniendo en cuenta el peso de la trucha y las condiciones ambientales.

Por lo general, a una temperatura de 13–18 °C, se ajusta un 3–4 % de la alimentación por peso corporal, a una temperatura de 20 °C – 1 % de la masa, en invierno, a una temperatura de 0.5 °C, cuando se alimenta diariamente, 0.5–1 %.

La comida se da al menos 2–3 veces al día. La comida pastosa se prepara directamente en la granja. Pueden ser un reemplazo temporal de la alimentación granulada. Cuando se utilizan fuentes de pasta, la introducción a la ración de la premezcla es obligatoria.

En ausencia de vitaminas en 90–100 días, se observa una fuerte disminución en el crecimiento con una disminución en la actividad nutricional de los peces. La dosis diaria de alimentos pastosos se ajusta según el peso del pescado y la temperatura del agua.

La tasa diaria de alimento pastoso para las truchas pequeñas (entre 20 y 30 g) es de 5 a 6 veces, para las grandes, 3 dosis al día.

Es necesario alimentar a la trucha diariamente, sin días de ayuno, ya que esto puede llevar a una indigestión y una absorción incompleta de los alimentos como resultado de la alimentación excesiva en los días siguientes.



Es necesario alimentar a la trucha diariamente.

La alimentación inadecuada, casi siempre sobrealimentación, a temperaturas demasiado altas o de bajo contenido de oxígeno conduce (en los casos más desfavorables) a mayores desechos.

Con la alimentación racional, el costo de alimentación con alimentos granulados es de 1.5 a 2.5 kg por 1 kg de crecimiento de peces. Con un ciclo de crecimiento extendido (mantenimiento invernal de truchas en peceras), los costos de alimentación aumentan a 3.0 – 3.5 kg. Los costos de alimentación con alimentos pastosos son de 4 – 5 kg.

En condiciones favorables y con una alimentación adecuada, el crecimiento diario puede alcanzar entre el 0.8 y el 1.3 %, lo que permite cultivar truchas comerciales durante 3 a 4 meses, a partir de los peces de un año que pesan entre 40 y 50 g.

En el curso normal del período de producción en verano, el desperdicio de pescado no debe exceder el 10 %.



En condiciones favorables el crecimiento diario puede alcanzar el 0.8 y el 1.3 %.

Los residuos más altos deben considerarse una señal de que las condiciones ambientales, al menos temporalmente, no son adecuadas para la trucha o que hay deficiencias en la alimentación.

Recientemente, ha comenzado la mecanización de la distribución de alimento en peceras. En las peceras se fijan alimentadores periódicos.



Dispensador de alimento automático.

Captura en peceras

El manejo de la granja en el complejo de la pecera se lleva a cabo principalmente sin el uso de medios técnicos.

Recientemente, se ha desarrollado una nueva forma de atrapar peces en las peceras, basada en el uso del principio de succión al vacío. Así fue

posible crear una nueva tecnología de producción: procesos de pesca, clasificación, y carga del pez.

La unidad de succión al vacío se monta en una plataforma flotante junto con una unidad de clasificación. Esto permite pescar con el propósito de clasificar.

La productividad al mismo tiempo alcanza 4 t/h, y la mano de obra de dos personas. Gracias a este agregado, es posible reordenar los peces y crear así las condiciones más favorables para su crecimiento. También se usa una unidad de succión al vacío para cargar los peces en los vehículos.

Frente a esto se monta en la parte trasera de un automóvil o remolque y, con una capacidad de carga de 4 t/h, puede aspirar peces hasta una altura de 5.0 m por una tubería con una longitud máxima de 25 m.

El ahorro de tiempo de trabajo con este método de carga es de 1000 h /100t de trucha comercial, que corresponde a un incremento de la productividad laboral del 400 %.



Las pequeñas piscifactorías aún utilizan mano de obra, pero muchas empresas se están mecanizando.

Debido a su movilidad, se puede usar una unidad de carga por succión al vacío en cualquier granja, si hay sitios en la costa para el acceso de transporte motorizado y un área de agua conveniente para amarrar un tanque de transporte flotante o una pecera.

La lucha contra las enfermedades de la trucha

Con el cultivo industrial de truchas en peceras, aumentan las medidas preventivas, ya que la aplicación de medidas terapéuticas en estas condiciones es muy difícil. Es necesario aumentar la cultura general del manejo de la granja, para llevar a cabo medidas preventivas regulares, para garantizar buenas condiciones de crecimiento.

El factor decisivo en el cultivo industrial de la trucha es la creación de unas condiciones de vida en las que se minimice la introducción de medicamentos. En condiciones adversas, se reduce la resistencia del pez a las enfermedades. La entrega del material de siembra debe realizarse desde granjas a salvo de enfermedades invasivas e infecciosas.

El transporte de truchas solo está permitido con un certificado veterinario. El transporte y el trasplante deben realizarse respetando las medidas de precaución, evitando lesiones al pescado.

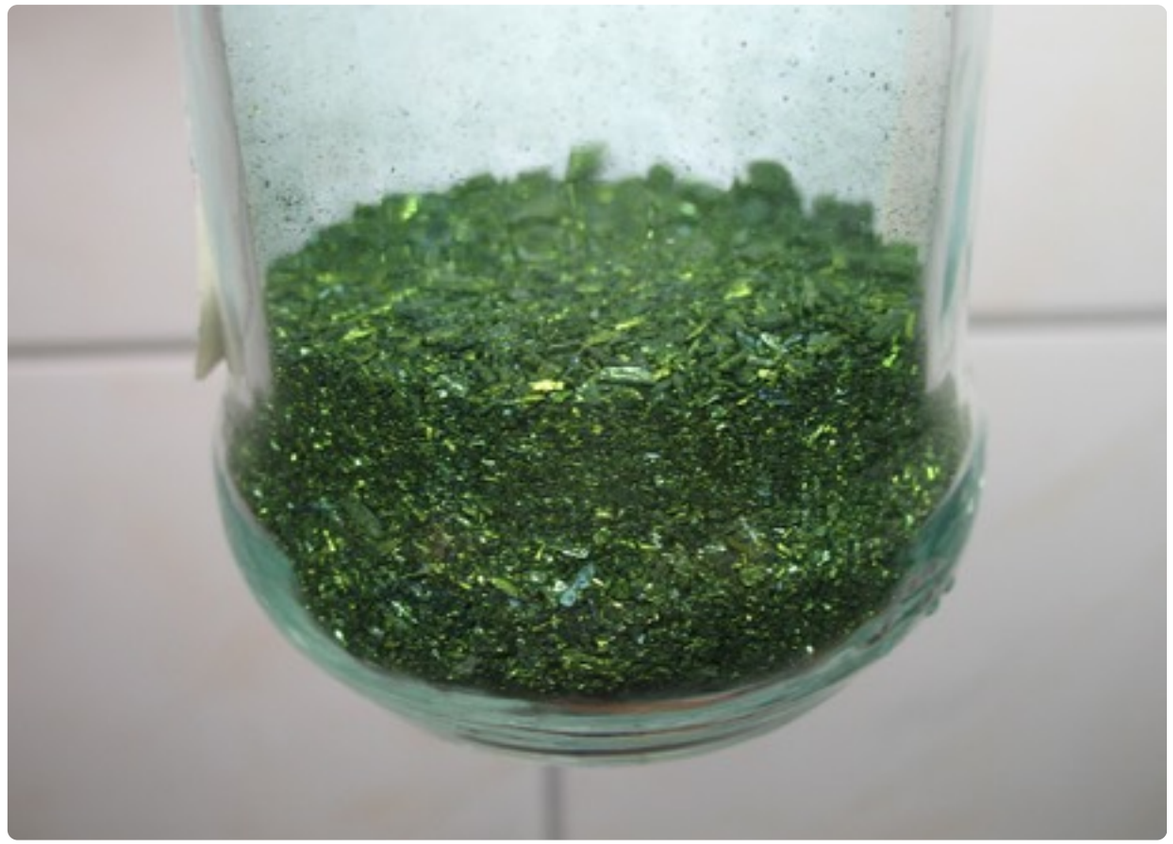


Con el cultivo industrial de truchas en peceras, el papel de las medidas preventivas está aumentando.

Cuando la trucha se cría en peceras, se observan con más frecuencia enfermedades como diplostomosis, ictiofiriosis, argulus y algunas enfermedades infecciosas, facilitadas por el desembarco denso de peces.

En caso de enfermedades, es necesario reducir la densidad de siembra y sembrar truchas en peceras libres.

En las lesiones por ictiofiriosis, se usa el verde de malaquita en baños terapéuticos y profilácticos a una concentración de 0.5 g/m^3, durante un tratamiento de 3 a 4 horas de duración, con un intervalo de 1 día o 1.5 g/m^3 cada dos días, durante 3 horas.



La principal aplicación del verde de malaquita es como tratamiento contra parásitos protozoos de agua dulce.

El tratamiento con formaldehído a 1:800 o 1:1000 se lleva a cabo durante 10 minutos una vez.

La lucha contra la diplostomosis debe realizarse mediante medidas preventivas.

Cuando aparece el argulus, los baños medicinales se hacen a partir de una solución de permanganato de potasio: 0.001 %, durante 30 minutos.

El uso de los llamados "baños de aire" es muy efectivo. Frente a esto una pequeña cantidad de peces afectados se capturan con una red y se secan al aire durante 10–15 s.



Copépodos en branquias. Los parásitos diminutos se adhieren a las branquias de los peces.

Los piojos son recogidos en un recipiente separado y destruidos.

Las truchas, así liberadas del parásito, deben ser trasplantadas a una pecera de reserva. También se utilizan baños terapéuticos de una solución de metrifonato con el cálculo de 100 mg por 1 litro de agua.

Contra las infecciones bacterianas no específicas (encontradas en condiciones ambientales críticas), las inyecciones de levomiticina se aplican en una dosis de 200 mg/kg de peso de pescado.

El procesamiento se realiza durante varios días, y la dosis total se distribuye de la siguiente manera: un día – 50 mg/kg de masa de peces, 2–6 días – 30 mg/kg de masa de peces.

Para la branquiomicosis, se utiliza griseofulvina, que se agrega al alimento en una dosis de 60 mg/kg de masa de peces al tercer día.



Trematodos y larvas.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XIII



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

Cultivo de peces en peceras en el mar

Tecnología marina de peceras de acuicultura

El cultivo de peces marinos es una de las áreas de cultivo que se dedica a la cría y cultivo de peces en aguas marinas y salobres.

En la piscicultura marina, hay tres tipos principales de granjas: pasto, alimentación (comercial) y sistemas completos.



La piscicultura comercial marina se ha desarrollado rápidamente en los últimos 30 años.

El **cultivo de peces marinos en pasto** se basa en la reproducción artificial de varios peces, el cultivo de jóvenes hasta las etapas viables y edad gracias a los recursos de alimentación naturales de las aguas marinas.

El **cultivo de alimentación (comercial)** en condiciones marinas se realiza principalmente en peceras. La piscicultura comercial marina comenzó a desarrollarse rápidamente en los últimos 30 años.

En países como Noruega, Escocia, Irlanda, Chile, Estados Unidos, Rusia, etc., existen condiciones muy favorables para el desarrollo de granjas en peceras.

Las granjas en peceras tienen las siguientes ventajas:

- No se precisa mucho tiempo ni grandes inversiones de capital inicial.

- Las peceras son de diseño simple y están hechas de materiales ampliamente utilizados en la industria pesquera.
- La construcción e instalación de peceras se realiza sin el uso de unidades complejas y caras.
- Las granjas en peceras no ocupan áreas significativas de tierra.
- No se usa agua dulce primaria, cada vez más escasa en algunas áreas.

La tecnología de cultivo de peces en peceras es simple y en muchos aspectos se asemeja a la tecnología de cultivo de peces en granjas de estanques.

A este respecto, se pueden establecer granjas de peceras marinas en empresas pesqueras y en fábricas de peces. Sin embargo, los más prometedores, aparentemente, serán los grandes complejos industriales, que incluyen no solo la pecera, sino también la economía de la cuenca costera.



La tecnología de cultivo de peces en peceras es simple.

Dichas granjas de productos básicos pueden equiparse con lo último en equipos para alimentar peces, cuidar de peceras y piscinas.

El desarrollo de métodos industriales en el cultivo de peces marinos permitirá la transición del cultivo de una pequeña cantidad de peces delicados, hasta la reproducción masiva y el crecimiento comercial de la trucha arco iris, salmón y esturión.



Salmón del atlántico.

La alimentación del cultivo de peces marinos se basa en la siembra de peces hasta su peso comercial, utilizando material de siembra que se cultiva en la granja o que se importa de otras granjas.

El cultivo se lleva a cabo, además de las peceras, también en piscinas, en bahías, fiordos, escollos, lagunas costeras y limanes separados del mar (cría de peces en lagunas costeras o limanes).

El aislamiento de bahías y lagunas marinas adyacentes a la costa se realiza con la ayuda de láminas de nylon o de metal apoyadas por pilas de madera o de hormigón. La parte inferior de la rejilla está sujeta por pesos, y la parte superior tiene una altura de 0.5 a 1.0 m sobre el nivel del mar.

Los estanques o piscinas cuentan con agua durante las mareas altas y bajas. Si el intercambio natural de agua no proporciona el régimen de oxígeno normal, se utilizan varias instalaciones de aireación.

El método de cuenca hace posible el uso de tierras salinas costeras para la piscicultura que no han sido explotadas anteriormente.



Aislamiento de bahías.

Las desventajas de estas granjas son la mala circulación del agua en las áreas costeras cercadas, estanques (piscinas), sedimentos de agua, sedimentos de arena, especialmente durante las tormentas.

Cuando se abastecen mecánicamente estanques o piscinas, los costos de mantenimiento son altos. Las mejores condiciones ambientales para el cultivo de peces se proporcionan en peceras.

Estas peceras marinas pueden ser de varios tipos (fijas, flotantes, fijas en boyas o pontones, así como en peceras sumergidas resistentes a tormentas).

Sin embargo, tales peceras son difíciles de mantener en las tormentas. Además, se necesitan profundidades considerables debajo de las peceras.



Las desventajas de estas granjas son la mala circulación del agua en las áreas costeras cercadas.

Por lo tanto, las áreas marinas cerradas son adecuadas para instalar peceras, pero con suficiente circulación de agua para mantener el

contenido normal de oxígeno en el agua y la eliminación de residuos de alimentos, excrementos de peces y productos metabólicos.

El cultivo de peces en granjas de alimentación se realiza mediante alimentos artificiales con monitoreo constante del medio ambiente, realizando medidas preventivas y terapéuticas.

Este tipo de granja es más complicado que la piscicultura en pastos, ya que el proceso de cría de peces aquí dura mucho tiempo (desde varios meses hasta varios años) hasta que los peces alcanzan la masa comercial.

Las **granjas de sistema completo** son el tipo más complejo de granjas. Contienen peces reproductores, material de siembra y peces comerciales; monitorean el medio ambiente y gestionan todas las etapas de reproducción y cultivo. En las granjas de todo el sistema, se requiere el trabajo de selección con los reproductores.



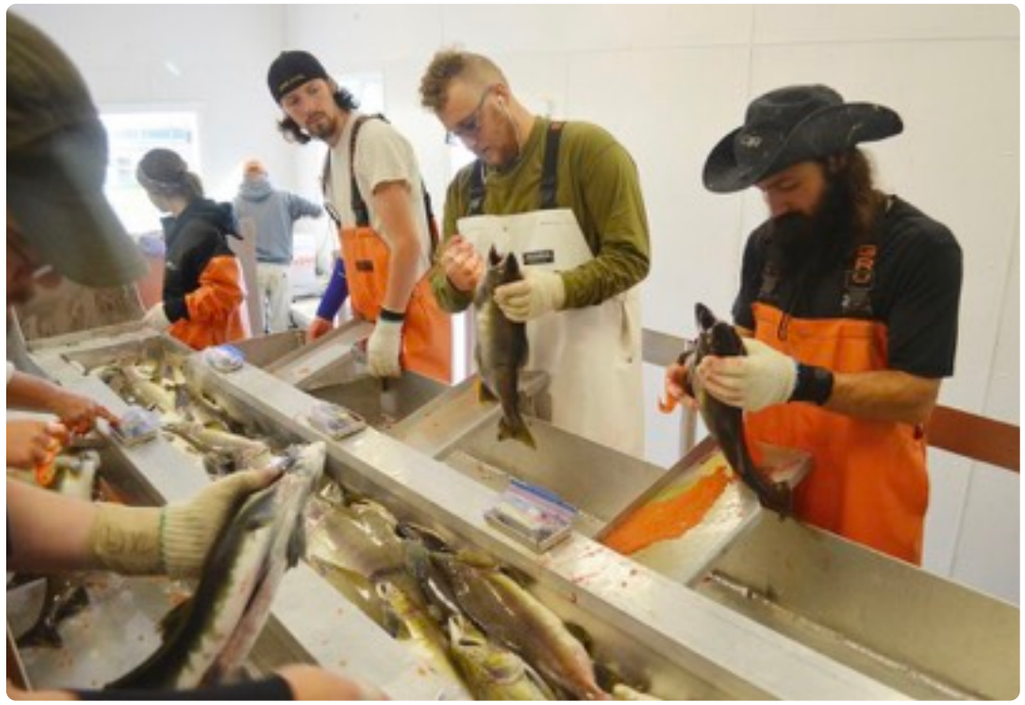
El salmón es elevado por una cinta transportadora para realizar la recolección de huevos.

La estructura de las granjas de peceras marinas

Las granjas de peceras marinas pueden ser de diferentes tipos. En la pecera de alimentación o estanque de la piscina, ubicada en la orilla, se bombea agua de mar. La alimentación y la crianza ejercen el cultivo de alevines (material de siembra) y peces comercializables.

Estas granjas se combinan con mayor frecuencia: pecera–cuenca o pecera–estanque. Las granjas más complejas son sistemas completos donde se realiza el ciclo completo de cría de peces:

- Producción e incubación de caviar,
- Cultivo de larvas y crías,
- Cultivo de material de siembra (alevines, de dos y tres años) y
- Producción de productos comercializables.



Trabajadores recolectan huevos de salmón.

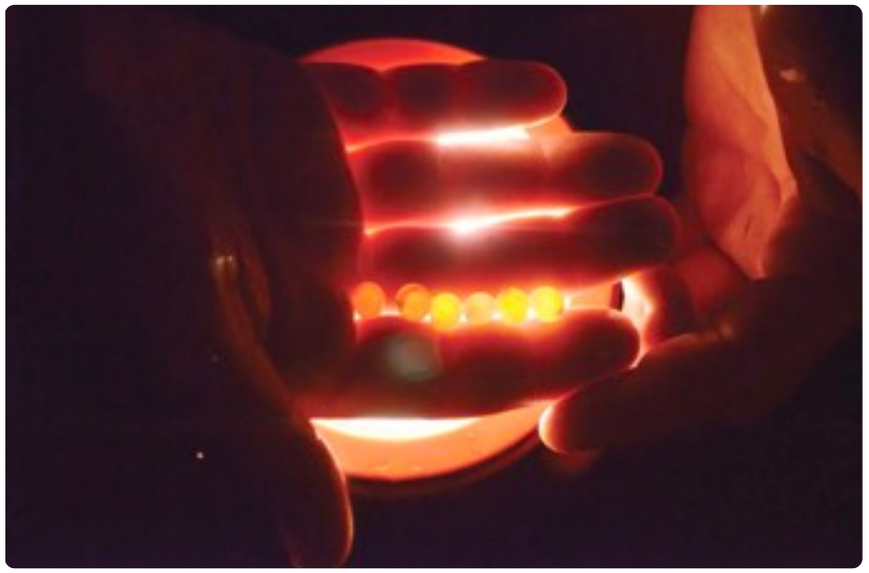
En la actualidad, las granjas de peceras marinas del tipo de alimentación son las más extendidas.

Las granjas de alimentación de peceras tienen un complejo de peceras, que incluye peceras para el cultivo y transporte de peces, invernaderos, aspersión y peceras de cuarentena; taller para la fabricación de alimentos; almacenamiento de alimentos; un refrigerador, equipo de almacén, inventario y materiales; edificio administrativo; un garaje, un muelle con una plataforma de asfalto de 100 a 150 m de tamaño y embarcaciones.

El complejo de peceras incluye, además de las peceras y su sistema de anclaje en el suelo, también rompeolas flotantes y dispositivos de señalización. El área de agua ocupada por el complejo de la pecera debe estar cercada con boyas de señales y luces de señales de colores que se enciendan por la noche.

El taller utilizado para preparar el alimento para la trucha debe estar equipado con molinos de carne, mezcladores de alimento, autoclave o caldera para alimentos, granulador, pesas, tanques desinfectantes, hornos de secado para secar pellets húmedos, bastidores para componentes de alimentos a granel, etc.

El almacenamiento de alimentos debe ser adyacente al taller de alimentos, es deseable la alimentación mecanizada de componentes a granel, del almacenamiento al mezclador de alimentos en el taller de alimentos.



Varios huevos de salmón a la luz para observar el movimiento del embrión.

El almacén debe proporcionar almacenamiento de un stock de tres meses de componentes a granel. Los alimentos secos deben almacenarse en bunkers o racks, protegidos por una rejilla de hierro contra roedores. El cuarto de almacenamiento debe estar seco, fresco y bien ventilado.

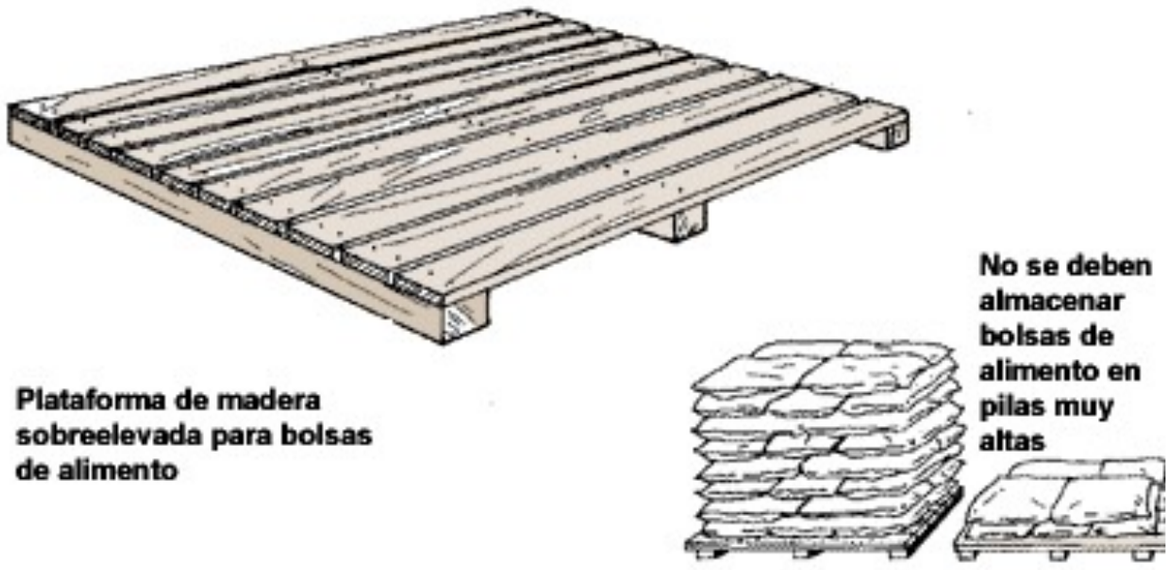
El refrigerador debe estar diseñado para un suministro de 10 días de componentes de alimentación frescos y ubicado cerca de la tienda de alimentación. Un almacén para el almacenamiento de equipo, inventario y materiales debe tener un cobertizo para el almacenamiento y secado en verano de peceras de red, materiales de red, botes, etc.

En el local cerrado del almacén se ubicará el inventario, el equipo y los materiales y las peceras secas del almacén.

Es necesario que la granja tenga un taller mecánico, equipado con máquinas de tornear y

taladrar, una mesa de trabajo con un tornillo, un conjunto de herramientas de carpintería y metalistería, un aparato de soldadura eléctrica, un compresor, etc.

La granja debe tener un edificio administrativo y una sala para un laboratorio equipado con el equipo, los aparatos y los instrumentos necesarios para monitorear la calidad del agua y los piensos, realizar análisis para determinar la condición de los peces cultivados y realizar las capturas de control.



No es conveniente apilar las bolsas de alimento.

Selección de los sitios para granjas en peceras marinas

Al elegir lugar para una granja en peceras, hay que tener en cuenta las condiciones de temperatura, clima y factores hidrológicos.



Es necesario tener en cuenta las condiciones de temperatura, clima y factores hidrológicos.

El lugar debe estar protegido de los vientos dominantes, pero al mismo tiempo, no tanto que pueda haber una amenaza de congelación. La profundidad y el flujo de agua en el área de las peceras deben proporcionar un alto contenido de oxígeno y eliminación de residuos de alimentos y excrementos.

Evitar las zonas cubiertas de vegetación acuática.

También son desfavorables para el cultivo de peces marinos las bahías con una gran fluctuación del nivel del agua durante la marea, especialmente cuando se utilizan peceras fijas y cercas de malla.

Las condiciones climáticas son fundamentales a la hora de elegir un lugar, ya que afectan la elección de las especies cultivadas y el momento de su cultivo.

En las regiones del norte, generalmente se usa el siguiente esquema de cultivo de truchas: el período de crecimiento es de mayo a octubre, luego el pescado comercial se desarrolla y, al no llegar a la masa comercial, se transfiere a peceras especiales bajo hielo o en instalaciones costeras que utilizan agua dulce o ligeramente salada.

En los mares del sur, la temporada de crecimiento va de octubre a julio, cuando la temperatura del agua aún es inferior a 20 °C.



La profundidad y el flujo de agua en el área de las peceras deben proporcionar un alto contenido de oxígeno y eliminación de residuos.

En verano, cuando la temperatura del agua supera los 22 °C, la trucha se entrega a la red comercial, y la más pequeña se transfiere a las peceras de aguas profundas, o se coloca en cuencas costeras o canales provistos de agua de aguas profundas.

Al elegir la ubicación de la granja en los mares del sur, hay que tener en cuenta las condiciones del hielo.

Las regiones del noroeste del Mar Negro son más difíciles para el cultivo de trucha debido a la cubierta de hielo y las bajas temperaturas del agua. Aquí, en los estuarios, la cría de truchas, como en el norte, se realiza en el período primavera–verano.

Los lugares más favorables son los lugares donde se puede cultivar trucha de 7 a 9 meses al año, y la temperatura del agua en el invierno no baja de los 6 a 8 °C, lo que garantiza una alta tasa de crecimiento durante todo el período de crecimiento.

Lo más adecuado para el cultivo de peces en peceras son las ensenadas y bahías, protegidas de vientos, olas y fuertes corrientes de marea.



En las regiones del norte, el período de crecimiento de la trucha es de mayo a octubre.

Se pueden colocar las peceras en áreas abiertas del mar, con la condición de que haya ensenadas bien protegidas cerca, especialmente cuando las isóbatas de 10 metros se acercan a la costa.

La combinación de bahías protegidas con zonas de aguas profundas cerca permite cultivar material de siembra durante los períodos de tormentas (primavera, verano y otoño) en áreas protegidas de calas y bahías. Durante el período de calor, mantener los peces en peceras en zonas de aguas profundas, para protegerlos del sobrecalentamiento y enfermedades peligrosas.

Las peceras para peces jóvenes se deben instalar en lugares con condiciones de temperatura óptimas (12–18 °C). Para truchas que pesan entre 50 y 100 g, este rango puede ser mucho más amplio, ya que es más fácil tolerar un aumento de la temperatura del agua y mantener una alta actividad nutricional incluso a bajas temperaturas.



Las ensenadas y bahías están protegidas de vientos olas y fuerte corrientes de marea.

Es mejor instalar peceras en lugares donde la profundidad es de 6 a 8 m, pero se pueden usar áreas con profundidades de 4 a 3.5 m si no hay matorrales de vegetación acuática más cercana.

La capa de agua debajo del fondo de la pecera debe ser de al menos 1.5 m para garantizar un buen flujo y evitar que los peces se descompongan de forma orgánica.



Pecera para peces jóvenes.

En los lugares donde se instalan peceras, el caudal de agua puede variar de 0.05 a 0.3 m/s para los años de cultivo de truchas, y para peces más viejos de 0.05 a 0.5 m/s. No es deseable una corriente más fuerte, ya que causa una actividad excesiva de los peces, lo que conduce a un desperdicio de alimento.

La ausencia de corrientes también es indeseable, porque pueden ocurrir bloqueos en las peceras.

El cultivo en peceras solo se puede hacer en agua limpia. La presencia en el agua de fenoles, sales de metales pesados y otras sustancias tóxicas en concentraciones superiores al máximo permitido hace imposible el uso de áreas contaminadas del mar.



El cultivo en peceras solo se puede hacer en agua limpia.

Al elegir lugares para instalaciones en tierra, se debe considerar la posibilidad de entrega de alimento, material de siembra, exportación de productos cultivados.

Los más adecuados son las plataformas planas, que permiten crear talleres caseros e invernales y llevar a cabo un ciclo de sistema completo de cultivo de truchas y otros peces.

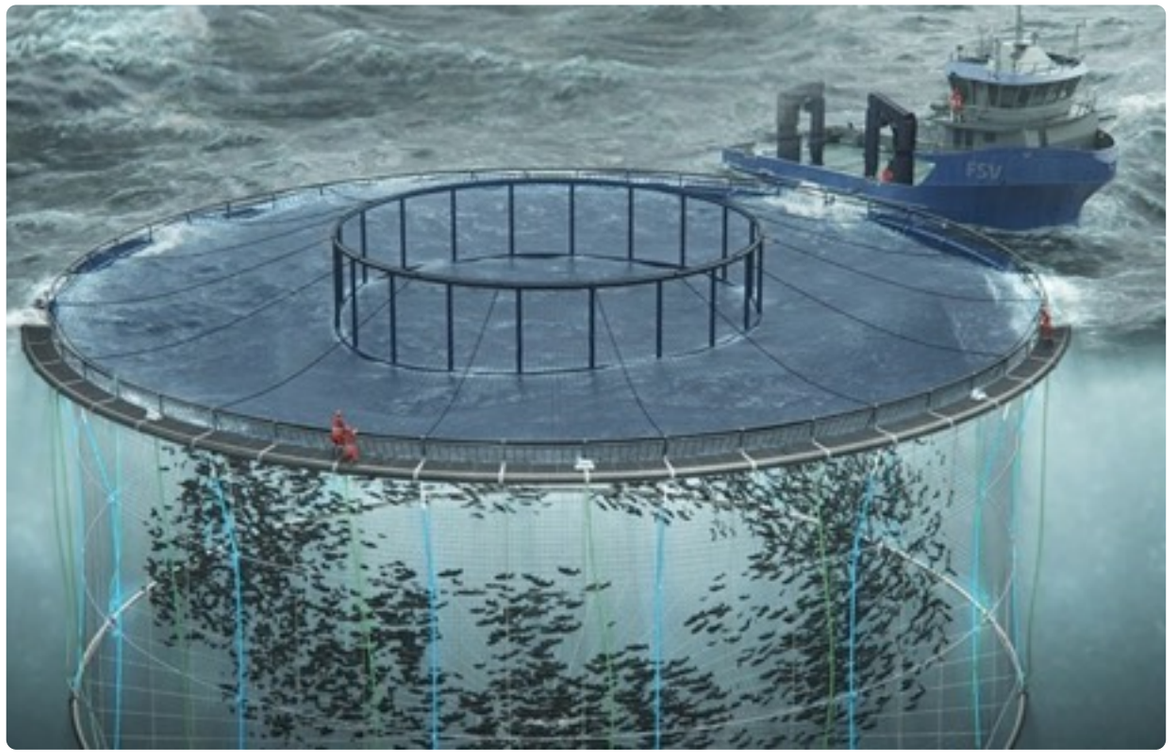
Diseño y producción de peceras destinadas al uso en ambientes marinos

En los últimos años, la industria global de la cultura de peceras ha sido testigo de una ola de diseños innovadores de sistemas de sellado. A pesar de todo, la acuicultura en peceras marinas de peces comerciales como el salmón en áreas costeras se mantiene estándar en América del Norte y en el mundo.

Casi todas estas peceras se pueden clasificar como peceras de tipo "gravitacional", de acuerdo con el esquema de clasificación propuesto por Loverich y Gace (1998).

En América del Norte (Canadá y los Estados Unidos), la parte superior de estas peceras se

asemeja en estructura a un anillo al que se adjunta una red, que cuelga en la columna de agua. Los anillos están hechos de acero o polietileno de alta resistencia (HDPE).



La industria global de la cultura de peceras ha sido testigo de una ola de diseños innovadores de sistemas de sellado.

En el Atlántico canadiense, se prefiere el HDPE porque reduce los costos y porque se consideran conformadores de olas (es decir, si es necesario, pueden doblarse, a diferencia de las estructuras rígidas sólidas).



Casi todas las peceras pueden ser clasificadas como jaulas tipo «gravedad».

Los anillos de acero también dan estabilidad a las plataformas de trabajo, proporcionando pasarelas a lo largo de sus fronteras que pueden ser utilizadas para la alimentación de peces y las instalaciones de equipos, y plataformas sólidas para gestionar el proceso de crecimiento.

Esto no se puede decir de las peceras con anillos de HDPE. Las peceras de HDPE no proporcionan un uso seguro para los trabajadores y no están diseñadas para la instalación de equipos, por lo que se requieren barcazas flotantes separadas en el área de la pecera.



El uso de HDPE en sistemas de acuicultura permite reducir los costos de capital.

Las redes generalmente están unidas al anillo de plástico interno o la parte interna de los puentes de la pecera de acero, mientras que las redes de protección de los depredadores se pueden unir al anillo de plástico externo en las peceras de HDPE o a la parte exterior de los puentes de la pecera de acero.

Las redes en las peceras de gravedad no son fijas, la bolsa de red a veces está influenciada por una fuerte corriente de marea y por lo tanto el volumen total de la pecera disminuye. Además, Aarsnes y otros (1990) señalaron que hasta el 80 % del volumen de crecimiento esperado dentro de las peceras anulares se puede perder con corrientes de 1 m/s (aproximadamente 2 nudos).

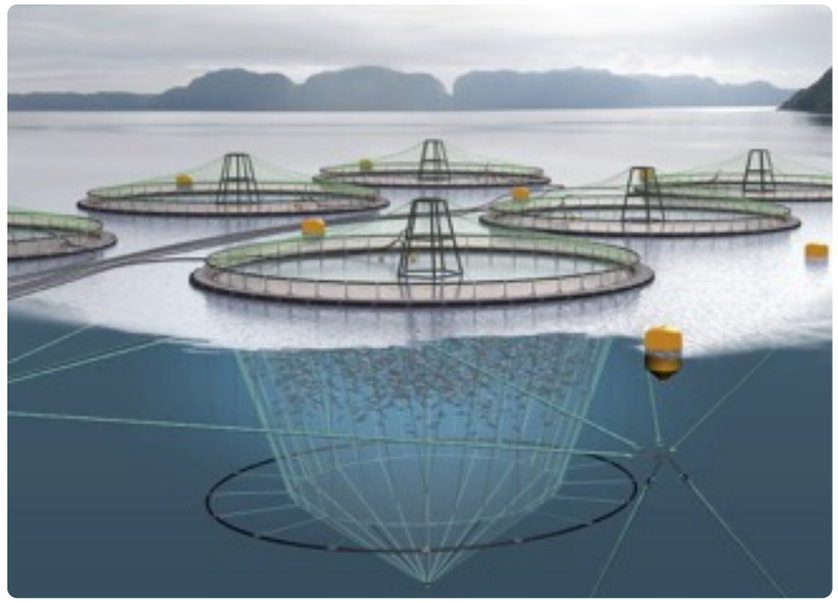


Las redes en las peceras de gravedad no son fijas.

Este problema se ha minimizado tradicionalmente colgando las cargas en la parte inferior de la red a intervalos frecuentes para reducir la deformación de la red.

Más recientemente, se empezó a utilizar un tubo de inmersión con un diámetro de un anillo de superficie unido a la parte inferior de la red en lugar de los pesos netos, para preservar la forma y el volumen total de la carga.

Las peceras marinas están amarradas por un grupo o flotilla, generalmente con la ayuda de un sistema de anclaje de red sumergido. Estas cuadrículas a menudo contienen más de ocho tirantes de anclaje unidos a cada pecera para mantener su posición dentro de la cuadrícula.



Sistema de anclaje de red sumergido para peceras marinas.

Los tanques de cultivo de salmón tienen grandes volúmenes de crecimiento, lo que contribuye a un buen retorno de la inversión.

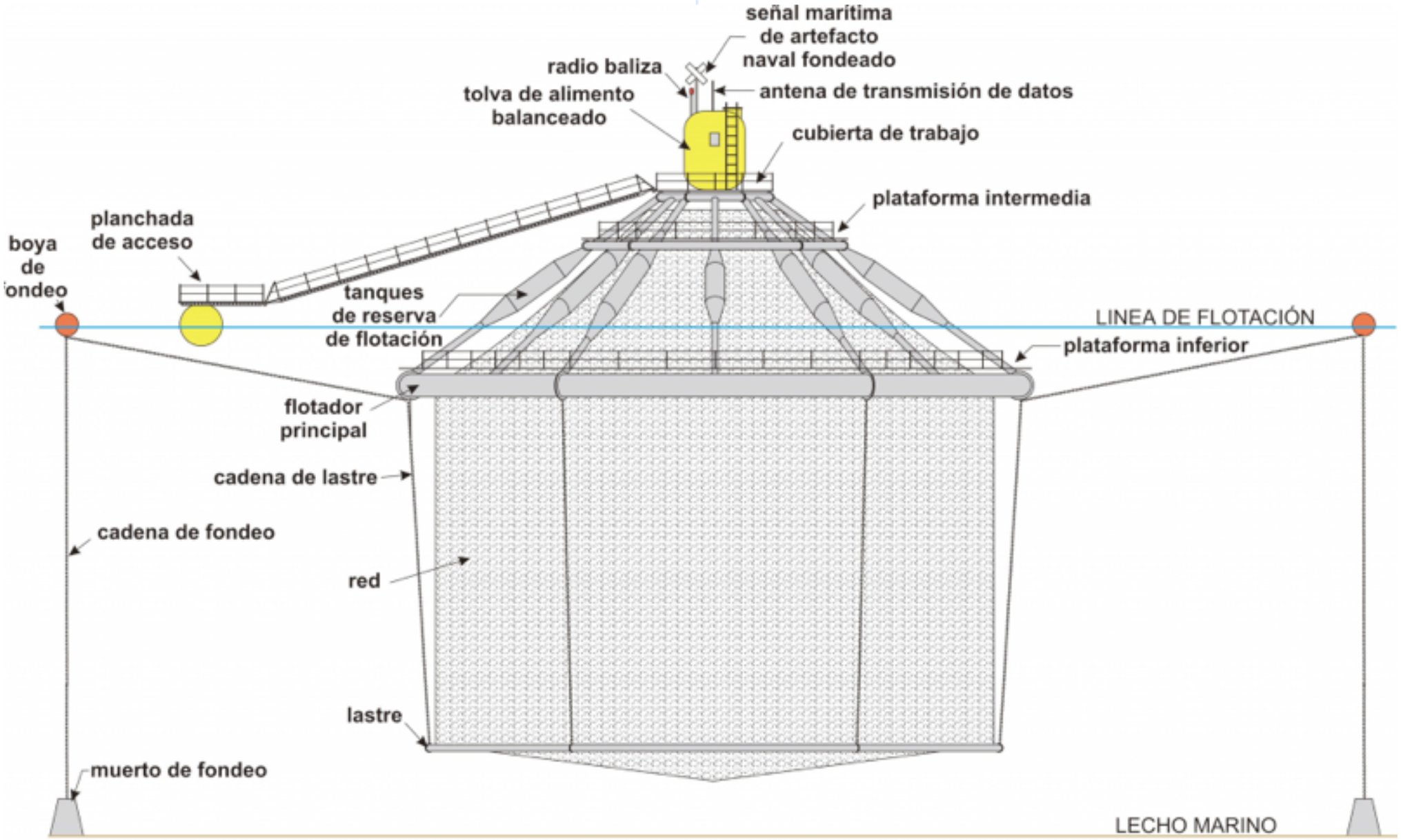
Por ejemplo, un cobertizo pequeño de HDPE puede tener una circunferencia de 100 m y una profundidad neta de 11.21 m, y, por lo tanto, proporcionar un volumen total del cultivo igual a 8.925 m^3.

Una estructura similar más grande, pero con una circunferencia de 120 m y una profundidad de red de 20 m tendrá un volumen creciente de 22,921 m^3.

Siempre que la densidad de almacenamiento final objetivo sea de 15–18 kg/m^3, estos volúmenes producirán 133 875 kg (133 toneladas) y 412 587 kg (412 toneladas) de salmón de cada pecera, respectivamente.

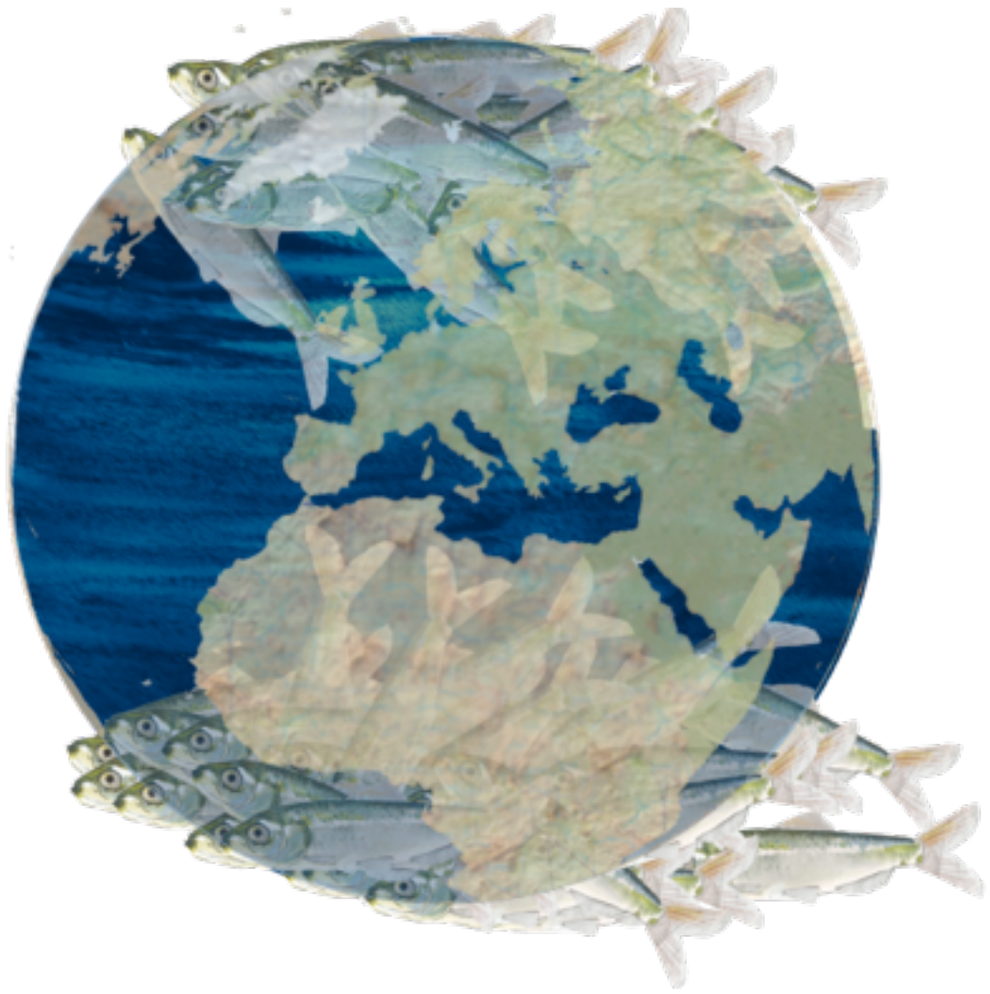
En la Columbia Británica, la industria del salmón está bajo la presión constante de organizaciones no gubernamentales ambientales que se oponen a la cría del salmón.

En los últimos años, sus esfuerzos han frenado la expansión de la industria, mientras que los científicos estudian los problemas de la cría y el impacto ambiental.



Esquema de una granja oceánica.

En 1994, se estableció una compañía para las futuras tecnologías de acuicultura ambientalmente sostenibles (*Future Sustained Environment Aquaculture (SEA) Technologies Inc.*), con el objetivo de desarrollar un sistema de acuicultura protegido, impermeable y ambientalmente sostenible (SEA).



La cría de salmón tiene un impacto negativo en la ecología del océano.

En 2001, bajo la Política de acuicultura de salmón en la Columbia Británica, Marine Harvest Canadá comenzó una serie de pruebas que comparaban el sistema Future SEA con los sistemas convencionales de peceras de acero.

Durante el período de prueba (más de 14 meses), el sistema SEA ha demostrado ser bueno y puede ser comparable a las peceras de acero convencionales en términos de supervivencia de peces, conversión de alimento y salud general de los peces (Hatfield Consultants Ltd, 2002).

Sin embargo, desde el punto de vista económico, el sistema Future SEA demostró no ser muy bueno, el costo de producción de la granja era un 29 % más alto en comparación con las peceras de acero convencionales.

En otras palabras, la diferencia en el precio de captura fue de $ 0.85/kg.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XIV



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

Cultivo de truchas y esturiones en peceras

La tecnología del cultivo de trucha arcoíris en peceras

En la acuicultura marina, ocupa un lugar importante el cultivo comercial de peces de salmón y, en primer lugar, de la trucha arcoíris.

La capacidad de esta especie de agua dulce para transferir salinidad permitió la creación de granjas marinas de alimentación, donde en una o dos temporadas se cultivan peces que pesan entre 1.5 y 2 kg.



Trucha arcoíris.

De acuerdo con los gustos y tradiciones, los peces que pesan de 100 a 200 g a 1 o 2 kg se utilizan como productos comercializables.

El cultivo de truchas en peceras marinas es una de las áreas más prometedoras del cultivo de peces marinos.

La inversión en granjas en peceras rinde beneficios en un plazo de 2 a 6 años, pero ya desde el primer año se puede obtener producto comercial, producción que irá aumentando gradualmente.

La trucha arcoíris tiene una preferencia por el cultivo en condiciones de mar, porque puede soportar la salinidad del agua hasta el 25 o 35 %.
En el agua de mar, crece incluso más intensamente que en el agua dulce.

Con la edad, la trucha tolera un aumento de la salinidad. Las larvas resisten una salinidad de 5–8 %, las crías de menos de un año: del 12–14 %, las crías de un año: del 20–25 % y la trucha adulta hasta el 35 %.

Lo ideal es transferir las truchas de agua dulce a salina entre marzo y abril y en septiembre o noviembre, cuando su estado fisiológico facilita la superación de la alteración de la salinidad y la temperatura del agua.

Solo los peces jóvenes de alto grado que se cultivan con alimentos de alta calidad, cuyas diferencias en tamaños individuales no superan el 25–30 %, pueden transferirse al agua de mar.

Cuando las truchas se cultivan en agua de mar, el metabolismo se activa y la tasa de crecimiento aumenta, los procesos fisiológicos se optimizan y como resultado se mejora el apetito y la digestión de los alimentos.



Cuando las truchas se cultivan en agua de mar, el metabolismo se activa y la tasa de crecimiento aumenta.

Al transferir la trucha a peceras marinas u otras instalaciones en la zona costera de algunos mares, no surge el problema de la adaptación de sal, ya que la salinidad del agua en algunas zonas (6–13 %) no supera la capacidad de adaptación de los alevines de 1–6 g.

Al cultivar material de siembra, las truchas adaptan las áreas con la salinidad deseada del agua o regulan la salinidad del agua introduciendo agua fresca en los tanques de peces.

En el primer caso, los procesos tecnológicos se pueden llevar a cabo en peceras y piscinas, en el segundo, solo en instalaciones de piscinas con parámetros ambientales controlados (salinidad).

Los procesos tecnológicos en el cultivo del salmón marino difieren poco de los de la granja de truchas. La peculiaridad es que en el agua salobre y salada se asimila una mayor cantidad de alimento que en el agua dulce. El alimento para truchas debe contener al menos un 35 % de proteínas con un contenido de humedad de al menos un 35–40 %.

Por lo tanto, antes de la alimentación, el alimento granulado debe empaparse o prepararse con gránulos húmedos, compuestos principalmente de pescado fresco y cribados de alimentos granulados.

La dosis diaria de alimento granulado húmedo debe aumentarse en un 40 % en comparación con los estándares de las tablas de alimentación cuando se alimentan en granjas de agua dulce.



En el agua salobre y salada se asimila una mayor cantidad de alimento que en el agua dulce.

Al cultivar peces comerciales de peceras y piscinas se asientan peces de un año que pesan de 40 a 60 g y peces de dos años que pesan 300–350 g. La siembra se realiza en primavera a una temperatura de 6–7 °C.

La densidad del cultivo depende de la masa de los peces cultivados, de los regímenes de temperatura y gas del reservorio, la masa final planificada de los peces.

El factor limitante en la producción de truchas en peceras es la densidad final, que no debe exceder de 10 a 15 kg/m^3.

Si se supera esa densidad es más probable la aparición de la enfermedad de la trucha, la vibriosis. Por lo tanto, solo se permite mayor densidad de siembra cuando el material se trata con vacunas de vibriosis. En piscinas, el producto pesquero puede alcanzar 60 kg/m^3 o más.



Salmón afectado por un brote de necrosis cutánea ulcerativa.

Para cultivar en agua salada la trucha arco iris de un año, que pesa alrededor de 100 g, obtenida en viveros de agua dulce, debe adaptarse (aclimatarse) a agua salada durante un periodo de dos semanas.

Para ello, se utilizan piscinas y estanques con abastecimiento de agua con agua dulce y salada. También se pueden cultivar alevines en bahías desalinizadas o estuarios con un régimen de sal estable, cuando las fluctuaciones de la salinidad durante el día no superan el 3–4 %.

La estructura de la granja en peceras marina depende de su tipo. En las granjas de peceras o estanques de piscinas ubicadas en la orilla, el agua de mar se bombea.

Las granjas de vivero donde se crían peces jóvenes y comerciales generalmente se combinan (en peceras–piscinas o peceras–estanques).

Características del material de siembra y asentamiento en peceras

Para una temporada de cultivo de truchas de 300–350 g, es necesario usar peces de un año de al menos 40 g como material de siembra. En Estonia, se da preferencia al cultivo de truchas con una masa de 1000 a 1500 g.

Estos peces tienen una alta tasa de crecimiento y buenos indicadores fisiológicos. Son más fáciles que las truchas pequeñas porque toleran el aumento de temperatura del agua y tienen menos probabilidades de enfermarse.

Para la cría en peceras, hay que seleccionar peces sanos, cuyo coeficiente nutricional no sea inferior a 0.9–1.2. En peces de 40–50 g, el contenido de hemoglobina debe estar en el rango de 6.5–9.5 g %; con un peso de 100 g – de 8 a 10 g %.

El hígado de una trucha sana tiene un color marrón rojizo uniforme. Un color gris, amarillento y manchas indican desviaciones del estado normal.

Tales peces, así como los individuos con un contenido de hemoglobina inferior al 6 g %, requieren cuidados especiales: la inclusión de premezclas de vitaminas, levadura de cerveza fresca y componentes con alto contenido de proteínas y bajo contenido de grasa en el alimento. Es necesario cultivar tales peces en un entorno separado.



La alimentación se realiza a mano los primeros días y muy frecuentemente (24–10 veces).

En los países bálticos, los tanques se almacenan en primavera a una temperatura del agua de 6 a 7 ° C en el mar, utilizando material de plantación importado. Llevan la trucha en máquinas de peces vivos o contenedores especiales. Si la diferencia de temperatura entre el agua del tanque de peces vivos y del mar es superior a 3 °C, hay que igualar gradualmente la temperatura agregando agua de mar al tanque de peces.

No hay que llevar truchas de viveros donde la temperatura del agua sea más alta o más baja que en el mar, entre 7 y 8 °C. Antes del transporte o al comienzo del cultivo, el material de siembra se clasifica en 2 o 3 grupos para evitar que los peces grandes coman u opriman a los peces pequeños.

Es necesario trasplantar y clasificar los peces con mucho cuidado, ya que el daño de las escamas, entre otras lesionas, altera el intercambio de los peces en aguas salinas y los peces pueden morir.

La densidad de la siembra peces almacenados en peceras depende de la masa del material de siembra, la temperatura y las condiciones del gas del reservorio, la masa final planificada de los peces.

Es posible considerar una densidad de siembra óptima, lo que permite obtener la cantidad máxima de peces por unidad de área de la pecera, con menos desechos y baja proporción de alimento.



El daño de las escamas altera el intercambio salino de los peces durante el traslado, por cual pueden morir.

En pequeñas densidades de siembra, la tasa de crecimiento de los peces generalmente aumenta y sus residuos disminuyen, pero el rendimiento final es insuficiente.

Para peces de un peso inicial de 30–50 g, debido a su susceptibilidad a enfermedades bacterianas, la densidad de la siembra no debe exceder de 2–3 kg/m^3. Los peces que pesan 100 g se pueden colocar a una tasa de 4 a 5 kg/m^3, los peces de 2 a 3 años que pesan 200 a 300 g a una tasa de 6 a 7 kg/m^3.



Miles de truchas arcoíris nadan en esta piscina de concreto de una planta de incubación.

Los indicadores de densidad de siembra recomendados pueden aplicarse solo en aquellas granjas donde la biotecnología de peces en peceras ya está bien desarrollada y donde las peceras se establecen en áreas con un régimen ambiental favorable.

En condiciones experimentales, las truchas de tres años crecen bien con una densidad de siembra de 14 kg/m^3. Dicha cantidad de trucha compactada es posible cuando los peces se cultivaron en aguas salobres durante la temporada anterior y se invernaron en piscinas con agua de mar.

Un factor importante es la maduración de la trucha en el agua de mar. Se ha comprobado que la trucha puede madurar completamente en agua de mar, sin mantenerla antes de desbordar en agua dulce.

Esto permite transferir a las peceras marinas la bandada de reproducción y mantenimiento, excluyendo las categorías relevantes de estanques

y reduciendo así el flujo de agua dulce, escasa en muchas áreas.

En las peceras marinas, las condiciones ambientales suelen ser las mismas que en el exterior de la pecera. Incluso en el mar con total calma, debido al nado y los movimientos respiratorios de los peces en la pecera, el agua se intercambia con el medio ambiente, manteniendo un régimen de oxígeno normal y asegurando la eliminación de excrementos y residuos de alimentos mediante el tamizado de las células.



Alimento granulado con el que se alimenta a las truchas.

Al cultivar peces en peceras, se debe prestar especial atención a la condición de la red, ya que los residuos orgánicos se acumulan en las paredes laterales y en el fondo de la pecera, lo que contribuye al crecimiento de algas filamentosas en la red.

Si las incrustaciones son insignificantes, se pueden limpiar con la corriente de manguera con una bomba. En el caso de incrustaciones pesadas, hay que secar la red de la pecera en la orilla, limpiarla de residuos de incrustaciones, y luego se usa nuevamente.



En las peceras marinas, las condiciones ambientales suelen ser las mismas que en el exterior de la pecera.

Por lo general, la red del tanque se cambia una vez al mes. El uso de la impregnación antiincrustante permite recurrir al secado solo una vez cada seis meses.

Cría del esturión en piscinas marinas

Las piscifactorías de esturión actualmente producen peces jóvenes que pesan 2.5–3 g, es decir, poco preparados para el cultivo en condiciones marinas.



Casi todas las especies de esturión están siendo explotadas desde la antigüedad tanto por su carne como por sus huevas.

Durante una tormenta, estos jóvenes no pueden resistir las olas, son presionados contra las paredes de la jaula y mueren.

Solo bajo condiciones climáticas extremadamente favorables, sin vientos de tormenta durante el primer mes de cultivo y con un régimen de temperatura favorable, estos peces jóvenes pueden producir resultados positivos.

Sin embargo, tales condiciones rara vez se forman y, por lo tanto, es recomendable utilizar peces jóvenes que pesen de 5 a 10 g.

Los objetos de comercio de la producción de esturión marino son bester y beluga. Son los peces eritérmicos. El bester puede vivir a una temperatura del agua de 0.5 a 30 °C o incluso de 35 ° C. La temperatura óptima para ello es de 18–25 °C. El bester se adapta fácilmente a la vida en lagos salobres y bahías marinas.



Esturión bester.

Cuando el bester y el beluga se cultivan en agua de mar, los peces pequeños y de menos de 2–3 g se pueden colocar inmediatamente en agua salada, con una salinidad de 4–5 % sin aclimatación previa.

A una salinidad más alta (7–8 %), es necesaria una aclimatación de los peces de 5–6 horas. Los peces jóvenes que pesan 6–15 g sobreviven a una salinidad de 11–12 %. Los peces jóvenes que pesan 40–50 g toleran una salinidad de 15 %, pero a una salinidad de 20 % mueren en 24 horas.

Los peces jóvenes de beluga que pesan 5–6 g cuando se adaptan durante dos semanas toleran una salinidad de 17 %. En las granjas de peceras marinas para el cultivo de esturión se establecen peceras para peces jóvenes, de crianza y alimentación.



Esturión beluga.

Para el cultivo de jóvenes bester de 5 g o más, se usan peceras de nylon con una malla de 5–6.5 mm, que aseguran un buen intercambio de agua y menos incrustaciones que las de nylon con una malla de 3.6 mm, utilizada para peces jóvenes que pesan 3–3.5 g.

Como la cría del esturión se lesiona fácilmente, se debe tener especial cuidado al seleccionar y transportar peces. Los controles de captura y replantación de alevines deben hacerse solo antes de la alimentación.



Alevín de esturión recién nacido, con tan solo unos días tras la eclosión del huevo (a 15 ºC).

En invierno el esturión se traslada a estanques de agua dulce para invernar. Es imposible dejar las peceras durante el período de invierno en la zona costera debido a los fuertes vientos y las condiciones de hielo inestables.

Los besteres en esta temporada fría se mantienen en estanques de invernada que parecen estanques destinados a la carpa invernal. Sin embargo, estos peces pueden mantenerse en estanques sin corrientes equipados con unidades de aireación.

En invierno, los peces no pueden alimentarse. Con un buen contenido de peces en los estanques de hibernación y su descarga oportuna, la reducción de peso durante el período de invierno no supera el 5 %.



En invierno el esturión se traslada a estanques de agua dulce para invernar.

Si, a medida que la temperatura aumenta a 8–10 °C, los peces aún no han sido retirados de los estanques de hibernación, perderán peso

drásticamente, lo que, a su vez, conduce a un aumento de los residuos.

Con la alimentación invernal en cantidad de 0.5 a 1 % de la masa de peces, es posible lograr un aumento en el peso de los peces en casi un 30 %. Los peces que comen alimentos artificiales, se acostumbran rápidamente a él en primavera y verano.

Las crías de bester o beluga que sobreviven al invierno son trasplantadas para el cultivo comercial en peceras con un área de 60 a 80 m^2 de nylon con una malla de 6,5 a 12 mm. La temporada de crecimiento dura de abril a octubre.

Si la temperatura del agua se mantiene de 7–10 °C, los peces colocados en el mar se transportan en tanques de lona de 25–30 cm de largo y pesan de 70 a 100 g. La tasa de desembarque en las peceras es de 15–20 pzas/m^2.

Con la alimentación regular, el bester en las regiones del sur alcanza una masa de 700–800 g, y algunos peces, 1 o 1.5 kg. La supervivencia de los peces es del 90 %.

Parte de los peces que no han alcanzado la masa comercial se deposita para la hibernación y luego se cultiva en las peceras durante otra temporada.

Al final del tercer verano, estos peces tienen una masa de 2 o 3 kg. En las regiones del norte de Rusia, los peces de un año de bester tienen una masa de 40 a 60 g, los peces de dos años: 200 a 280 g. Aquí, el bester alcanza la masa comercial tras tres temporadas de cultivo.



Aquellos peces que no alcanzan la masa comercial son cultivados en las peceras durante otra temporada.

Los peces jóvenes de beluga que pesan 2–7 g se cultivan en peceras pequeñas (2 × 1.5 × 1.5 m) con una malla de hasta 4–5 mm.

Los peces jóvenes que crecen hasta 8 o 10 g se trasplantan a peceras de viveros (5 × 3 × 2 m) de nylon con una malla de 5–8 mm. El área de las peceras de alimentación es de 60 m^2 (15 × 4 m) o 75 m^2 (15 × 5 m) con una profundidad de 2.5 a 3.0 metros.

Las piscinas de crecimiento y alimentación se colocan a profundidades de 3 a 4 m, a una distancia de 300 a 800 m de la costa. Por arriba las peceras están cerradas con una cubierta de malla para proteger a los peces de las gaviotas. En primavera, las redes de las peceras se atan al fondo de la bahía.

En ensenadas cerradas y bahías se utilizan peceras flotantes. Como material de siembra para las peceras marinas comerciales, las crías de beluga se cultivan en plantas de peces de esturión cuando se alimentan con piensos artificiales.



Peceras cerradas con una cubierta de malla para proteger a los peces de las gaviotas.

Antes del trasplante en peceras, los peces jóvenes se mantienen durante varios días en peceras en pequeños estanques, canales o piscinas.

Las belugas jóvenes se colocan en peceras marinas con un viento débil en el verano durante las primeras horas de la mañana. Se transportan en pequeñas redes o peceras de lona instaladas en el barco, llenas con 40–50 cm de agua.

El asentamiento es realizado para los peces jóvenes que pesan más de 3 g, mientras que los peces jóvenes con un peso menor de 3 g se cultivan en instalaciones costeras.

Después del asentamiento en las peceras, el estado de los jóvenes se monitorea diariamente, durante la primera semana, después cada 5 o 10 días.



El esturión beluga se enfrenta a la extinción debido a la caza furtiva y factores ambientales.

El esturión joven se mantiene en el fondo de la pecera o cerca del fondo, por lo tanto, la densidad de la siembra se calcula en el área de la pecera.

La densidad de siembra óptima para peces que pesan de 5 a 10 g es de 30 a 50 pzas/m^2. En este caso, las crías de un año alcanzan una masa de 70 a 120 g al final de la temporada, con una tasa de supervivencia del 70 %.

El contenido de esturión invernal se realiza en estanques de agua dulce. El cultivo comercial del esturión continúa de abril a octubre con una densidad de siembra de 15 a 20 pzas/m^2.



Un esturión beluga de 1000 kg y 4.17 m de largo del río Volga.

En las regiones del sur, los besteres con una alimentación regular alcanzan una masa de 700 a 800 g. La masa máxima es de 1 a 1.5 kg, con una tasa de supervivencia del 90 %.

La densidad de siembra de los peces jóvenes de dos años que pesan entre 300 y 500 g es de 10 pzas/m^2. La productividad final de los peces puede alcanzar de 5 a 10 kg/m^2.

Para la alimentación del esturión se utiliza alimento de origen animal, a base de pescado picado. Los peces jóvenes son alimentados de tres a cuatro veces, los peces comerciales, dos veces al día.

La dieta diaria para los jóvenes que pesan hasta 1 g es del 10 %: con un peso de hasta 50 g: 5 a 7 %; los que pesan más de 50 g, no más del 3 al 5 % del peso corporal.

Cuando el esturión comercial se cultiva en peceras, la cantidad diaria de alimento en gránulos debe duplicarse, ya que en las peceras se produce una mayor pérdida de alimento.

Con la alimentación manual, la frecuencia de alimentación de las crías no excede de 10 a 12 veces durante el día, y si se usa un dispensador de alimentos, hasta 24 veces por día.

Los peces comerciales deben ser alimentados al menos cuatro veces al día. Con dispensadores de alimentos, hasta 10 o 12 veces al día.

Masa de los peces (g)	Frecuencia de alimentación al día	Horario de alimentación
70 – 300	12	Cada 2 horas
300 – 700	8	5, 8, 11, 14, 16, 18, 20, 22

Tabla. Frecuencia de alimentación del esturión.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XV



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

UNIDAD VI

Granja lacustre intensiva

Características generales de las granjas lacustres

Las piscifactorías lacustres intensivas son piscifactorías que proporcionan un crecimiento cualitativo y cuantitativo continuo en la producción de peces, debido a la introducción de actividades de piscicultura y mejora de la tierra, concentración de la producción, mecanización completa y automatización parcial de los procesos de producción de peces.

Estas actividades están dirigidas a mejorar las condiciones de la reproducción natural de poblaciones valiosas de la ictiofauna, cría artificial y cultivo comercial de especies valiosas de peces y explotación de recursos naturales con base científica.

Las pisciculturas lacustres intensivas pueden ser completamente sistémicas, en las que llevar a cabo ciclos completos de cría y cultivo de peces, a partir de la obtención de huevas de la bandada reproductora propia, hasta el cultivo de los peces comercializables.



Las piscifactorías lacustres intensivas proporcionan un crecimiento cualitativo y cuantitativo en la producción de peces.

Estas granjas contienen el 1.0–1.5 % de los lagos reproductores, 4.0–6.0 % de lagos viveros y el 92.5–95 % de lagos de alimentación. También pueden tener estanques de invernada (1.5–2.0 %) y estanques de cuarentena (hasta 10 hectáreas).



Una piscifactoría a la orilla de un lago.

El segundo tipo de granjas lacustres son las granjas especializadas (viveros, de alimentación). El tercer tipo son las granjas intensivas combinadas. Pueden ser completamente sistémicas o especializadas.

La combinación se expresa en la aplicación de varios métodos de piscicultura (uso de una base de forraje natural y alimento artificial, cultivo en peceras, estanques y piscinas).

En las pisciculturas lacustres funciona el siguiente proceso técnico de cría y cultivo de peces: se obtienen productores maduros, se obtienen huevos maduros, se inseminan los huevos, se incuban y se obtienen las larvas, se cultivan peces jóvenes y se cultivan peces comerciales.

En las granjas se forman las bandadas reproductoras y de reparación en lagos especialmente adaptados para este fin. Hay puntos de cría de peces en estos lagos, donde se mantiene a los productores capturados hasta su maduración final, se toman los huevos, se inseminan, se incuban y se obtienen las larvas.

Los productores se mantienen en granjas de tierra, estanques y piscinas. En los puntos para la crianza hay talleres de incubación y de larvas, equipados con dispositivos termostáticos para calentar el agua e instalaciones bactericidas. Gracias a estos puntos, las granjas obtienen la cantidad correcta de huevas y larvas.



Los productores se mantienen en granjas de tierra, estanques y piscinas.

Los peces jóvenes se mantienen en lagos especiales, que proporcionan a las granjas la cantidad necesaria de material de siembra para el asentamiento en los lagos de alimentación.

Las larvas solo se acumulan en los lagos de alimentación, en los que no hay especies de peces depredadores.

Esquema de manejo de las granjas industriales de corégonos

Los objetos tradicionales de cría y cultivo en las pisciculturas lacustres intensivas son los diferentes tipos de corégono.

Recientemente, se ha obtenido suficiente experiencia sobre el cultivo efectivo de corégonos en embalses y ríos en granjas flotantes y granjas sobre pontones instaladas en estos cuerpos de agua.



Cisco o arenque de lago, Coregonus artedi.

Los corégonos se encuentran entre las especies de peces comerciales más valiosas. Domina la acuicultura de pastoreo de corégonos, es decir, las formas extensivas de manejo de una granja.

La familia de corégonos (Coregonidae) vive en los cuerpos de agua del Norte, Noroeste y Siberia. De las 14 especies de corégonos, cinco son endémicas.

Entre ellos, tienen gran interés comercial el corégono blanco (Coregonus albula (Lineo)) y el corégono siberiano (C. Sardinella (Valenciennes)), el corégono peled (C. Peled (Gmelin)), el ómul (C. Autumnalis migratorius (Georgi)), el corégono muksun (C. muksun (Pallas)), el corégono nasus (C. nasus (Pallas)), la farra (C. lavaretus pidschian (Gmelin)), el corégono ludoga, etc.

Se está desarrollando la tecnología de cultivo de salmón blanco, nelma, tugun, baunti y otras especies de corégonos.

Los corégonos representantes de una familia tienen características biológicas similares, la característica principal es el desove a temperaturas del agua muy bajas, hasta 1 °C. Los huevos se incuban durante los 5 o 6 meses de invierno.

Solo los baunti se depositan bajo hielo a finales de marzo y principios de abril. Lo óptimo para su desarrollo es una temperatura del agua entre 0.2 y 0.8 °C, con un aumento gradual al final de la incubación a 4 o 6 °C con un contenido de oxígeno disuelto de 8 a 14 mg/l.

Los corégonos, según la naturaleza de la nutrición, se dividen en tres grupos:

- **Olanctónfagos:** ómul, corégono peled, blanco, tugun (zooplanctónfagos)
- **Bentófagos:** nasus, muksun, farra, ludoga, etc.
- **Corégonos de alimentación mixta:** maraena, pelchir.

La producción de corégonos ha disminuido recientemente en una décima parte, debido a la disminución en el número de bandadas de desove natural provocada por la violación de la ecología de los cuerpos de agua, la pesca industrial descontrolada y la caza furtiva, especialmente durante la migración y el desove de los productores.



La farra desova durante la noche.

Los trabajos sobre reproducción artificial, limitados principalmente por fondos insuficientes, se limitan a una pequeña cantidad de huevos preparados y una cantidad limitada de material de siembra.

En la actualidad, la producción puede darse en la creación de granjas de tipo industrial, que tienen sus propios reproductores para obtener la cantidad requerida de huevos y material de cultivo (alevines) con fines de reproducción y cultivo comercial.



El ómul prefiere las aguas de pH entre 7 y 7.5 ligeramente alcalinas, y frías entre 4 y 16 ºC.

Cría y cultivo de corégonos por métodos industriales en granjas lacustres

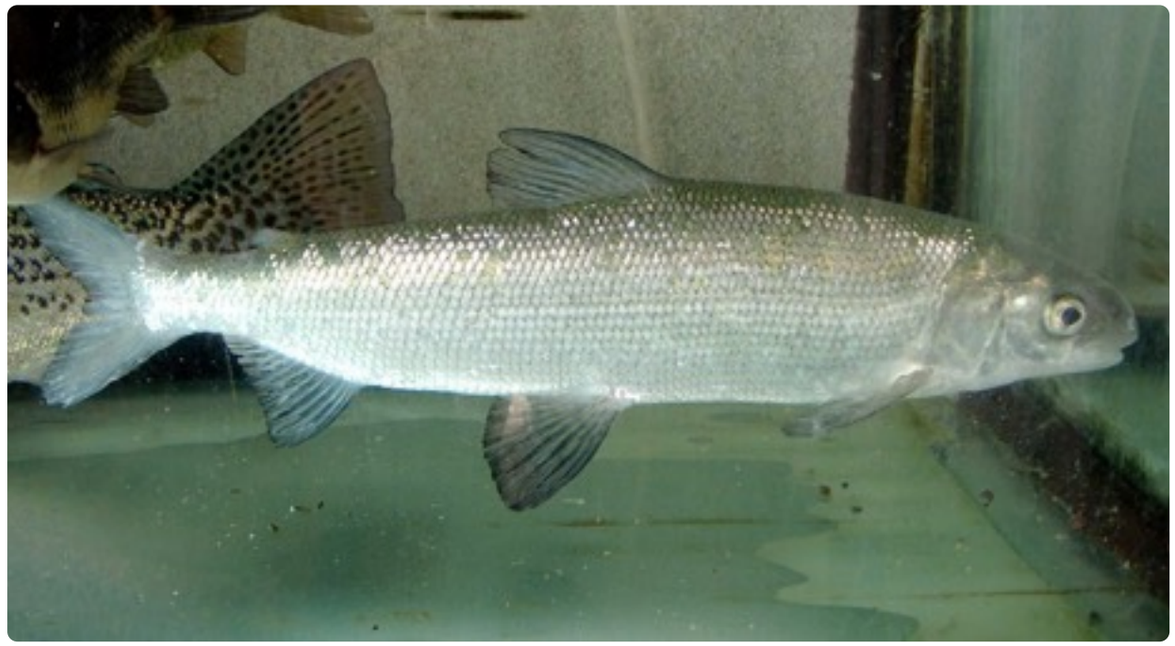
Existen varios métodos tradicionales para cultivar corégonos jóvenes y resistentes.

1. El primer método biotecnológico, basado en el estanque clásico, dominado durante mucho tiempo en la cría de carpas y truchas, proporciona el cultivo en estanques de viveros que varían en tamaño de 10 a 30 hectáreas (posiblemente mayores) de jóvenes peled y otros corégonos, con una densidad de siembra de 30 a 50 pzas/ha.

En otoño, los alevines con peso promedio de 12–20 g se trasladan a estanques de hibernación de 0.5–0.8 millones de piezas por hectárea (pzas/ha).

La salida de alevines de un año es 90 a 98%, lo que indica la aceptabilidad de este método.

En algunas piscifactorías, los aireadores se instalan en estanques de viveros y conservan totalmente los alevines hasta que cumplen un año. En la primavera los alevines de un año se transportan a los depósitos de alimentación.



Coregonus maraena es ovíparo, desova en noviembre y entierra los huevos en nidos desprotegidos.

2. El segundo método biotecnológico es esencialmente similar al primero, pero **en calidad de estanques de cría se utilizan lagos** explotados pequeños, es decir, con una ictiofauna empobrecida, permitiendo en primavera recibir 15 a 18 mil piezas de peces de un año por una hectárea de acuario, aireado en invierno.

3. El tercer método biotecnológico para obtener corégonos de un año se debe a la posibilidad de usar **piscinas con corrientes**. En otoño, en octubre las piscinas son cargadas con alevines a densidades de siembra de 2 a 4 mil pzas/m^3, que con una desviación nominal en invierno de 3–5% da peces de calidad de un año.

Este método es el más industrial y económico de usar. Los complejos invernales de piscinas, con una capacidad de 1 a 2 millones de peces de un año, pueden desplegarse no solo en áreas con buenas comunicaciones de transporte, sino también en áreas con poco desarrollo de carreteras, ya que los corégonos se pueden transportar en contenedores montados en helicópteros o vehículos todoterreno antes de que el hielo se derrita.

En caso de enfermedad de los peces invernados en las piscinas, se pueden realizar temporalmente medidas de curación y prevención a un costo mínimo de mano de obra y recursos.



Los parásitos no toleran cambios en la presión osmótica, solo por esto, los peces de mar se bañan en agua dulce.

4. El cuarto método biotecnológico, ampliamente implementado, es la **unión concreta de los lagos de desechos de viveros a un reservorio de alimentación.**

Lagos similares, embalses –satélites de alimentación – tienen represas con una altura de 1 a 1.2 m, gracias a ello en otoño se realiza exitosamente el descenso de alevines con el agua en el lago de alimentación.

La producción de peces de un año en dichos satélites alcanza hasta 10 o 15 mil pzas/ha, lo que también es muy rentable para las granjas comerciales lacustres.



Los ictiopatólogos eliminan los ectoparásitos de los peces con baños medicinales.

Es posible un desarrollo más exitoso de la piscicultura comercial lacustre con el funcionamiento de criaderos de peces en estanques–lagos en complejos de reproducción.

El mantenimiento de los viveros de peces de estanque que funcionan como un complejo de reproducción, a pesar del aumento en los costos de construcción, está totalmente compensado por su durabilidad y confiabilidad en la operación.

5. El cultivo anual de corégonos de rápido crecimiento (peled, albula, y sus híbridos) hasta el tamaño comercial – es uno de los métodos de producción acelerada de peces exóticos. El cultivo de alevines de peled comerciales se lleva a cabo en lagos eutróficos (de carpas) de mayo a octubre o noviembre, cuando la densidad de siembra es de 2000 a 2800 pzas/ha.



El corégono peled es una especie anádroma aclimatada al clima polar.

La masa de alevines en este caso es de 45 a 75 g, y el producto comercial de los peces, entre 30 y 70 kg/ha. El aumento de la densidad a 4–6 mil pzas/ha conduce a una disminución en la masa promedio de los alevines a 25–30 g.

En cuerpos de agua más al sur, con la misma densidad de alevines, alcanzan una masa de 130–150 g y producto comercial de 90 a 130 kg/ha.

6. El cultivo conjunto de alevines comerciales de peled de dos años y otros corégonos aumenta el rendimiento a 220 kg/ha, y al crecer junto con la carpa se obtienen de 70 a 100 kg/ha adicionales.

La tasa de crecimiento más alta de todos los peces en el policultivo se observa en los lagos moribundos a profundidades de 2.7 a 3.8 m.

En lagos de más de 6 m de profundidad, que en general no son moribundos, la tecnología de cría comercial es significativamente diferente.

En lagos con una base forrajera bien desarrollada de zooplancton y zoobentos, especialmente en la zona de estepa forestal, la productividad de los peces durante dos años alcanza los 60–150 kg / ha con una masa promedio de 300–400 g.

Junto con los métodos tradicionales de cultivo de corégonos en lagos y estanques, el método industrial es cada vez más relevante y tiene varias ventajas, a saber:

- Requiere menos cantidad de material de siembra.
- El cultivo de productores se realiza mediante un control constante del cultivo de peces.
- El costo del alimento y mantenimiento se recupera a expensas del producto comercializable, y los fondos obtenidos por los huevos cosechados constituyen un beneficio.
- No requiere costos para la captura de los productores; cuando se recolectan los huevos,

casi no resultan lesionados, por lo que pueden usarse en varias campañas de desove.



El método industrial de cultivo requiere menos cantidad de material de siembra.

- En malla de las peceras con un área de 25 m^2 se pueden contener hasta 1000 o 1500 piezas de productores de peled y hasta 500 piezas de productores de otros corégonos (nasus, muksun, farra y otros). Además, recibir hasta 7–15 millones de huevos en función del tipo de pescado.

Mientras que para obtener una cantidad similar de huevos de productores cultivados en lagos, en las condiciones modernas, se necesita un cuerpo de agua de aproximadamente 50 a 100 hectáreas.



Para aumentar la rentabilidad del negocio de la piscicultura, la cría de peled se combina tradicionalmente con la cría de carpa.

Formación y manutención de la bandada de reproducción y reparación

Las bandadas de reproductores de corégonos crean en los lagos zonas de varias decenas a varios cientos de hectáreas, que tienen una profundidad mínima de 4 a 8 m y máxima de 20 m, con buen intercambio de agua.

La preparación e inspección de los lagos (clasificación) para crear un reservorio de reproducción implica el levantamiento batimétrico, especificando el área y el volumen de la masa de agua de los lagos; determinando el área de captación, el coeficiente de intercambio de agua; realizando análisis hidrológicos e hidroquímicos y determinando a partir de la ictiofauna local, el número de peces.

Después de este ejercicio en otoño se lleva a cabo el asentamiento de alevines de corégonos con peso promedio de 20–25 g.



Es necesario la preparación e inspección de los lagos para crear un reservorio de producción.

Para la formación y manutención de los reproductores se utiliza racionalmente el sistema de lagos, cultivando en unos lagos las bandadas de reparación y a un lado, en otros, los productores de corégonos.

En 100 hectáreas de lagos de reproducción son necesarias 30 hectáreas de lagos para el grupo de peces reparación. La densidad de siembra de los peces de tres años y productores en el lago de reproducción es de aproximadamente 140 pzas/ha.

El retorno comercial de la siembra de productores maduros utilizados antes para la cría alcanza aproximadamente el 70%.

En lagos con alta mineralización de agua (más de 10 mg/l), el peled crece bien, pero sus huevos no son adecuados para la reproducción.

Bajo condiciones en las que los productores no pueden madurar en un lago, son capturados con

redes y colocados para la maduración en peceras. La captura y el transporte deben llevarse a cabo a más tardar un mes antes del desove.

La captura generalmente comienza cuando la temperatura del agua disminuye a 10 °C y finaliza cuando ocurre la congelación.



En otoño se lleva a cabo el asentamiento de alevines con peso promedio de 20–25 g.

Los productores generalmente se mantienen en peceras de tierra con un cauce de un ancho de hasta 6 m y una profundidad de hasta 1.5 m.

El agua que ingresa a las peceras debe ser de hidrocarbonato–calcio, con una salinidad de no más de 300 mg/l y una respuesta activa del medio 6.0–6.9.

A una temperatura del agua de 3 a 4 °C, en la capa superior de las peceras se concentran hasta 60 pzas/m^3 de corégonos.

Para una uniformidad de distribución, se empujan a través de los compartimientos, y luego se inspeccionan y se dividen a lo largo del piso, colocando a las hembras en los compartimientos superiores, y los machos, en los inferiores.

Para prevenir el desarrollo del hongo saprolegnia en el segundo o tercer día después del traslado de los productores se tratan en una solución de verde de malaquita a una tasa de 5 g por 2 m^3 de agua.

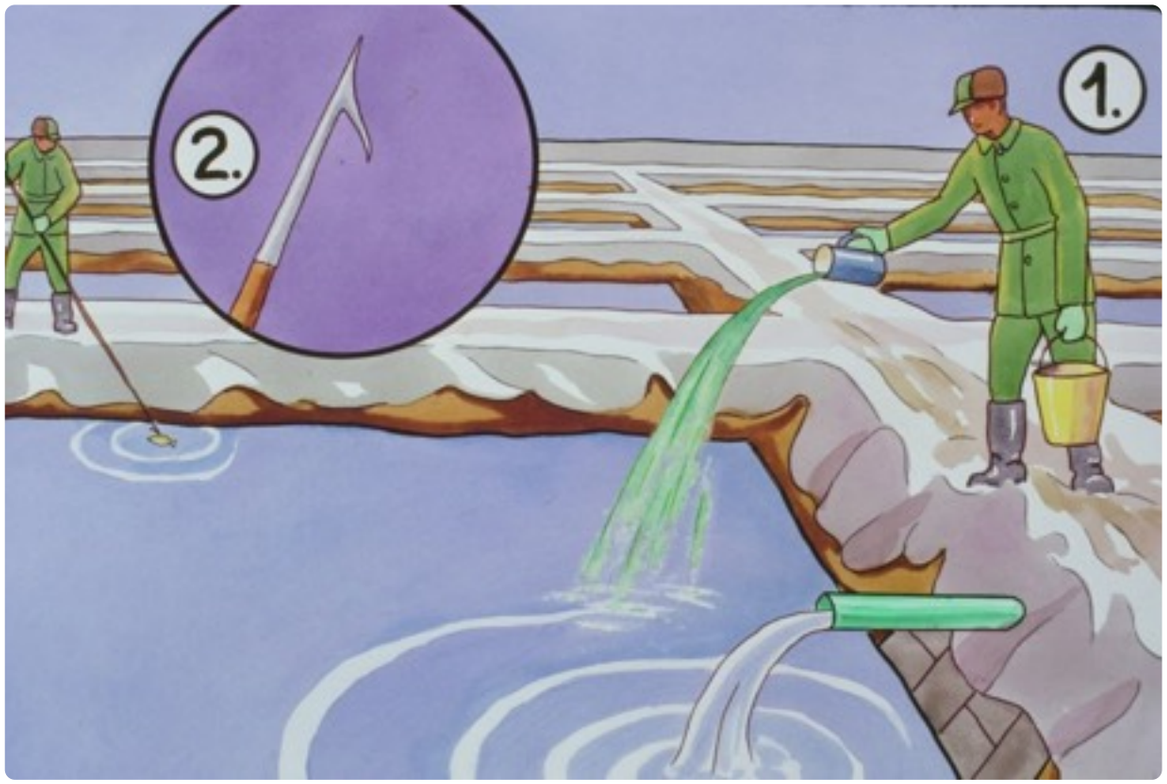
Al mismo tiempo, el volumen de agua en la pecera se reduce en un 30–50% y se determina el volumen restante de agua.



En 100 hectáreas de lagos de reproducción son necesarias 30 hectáreas para el grupo de peces reparación.

Se prepara una solución de verde de malaquita en un recipiente separado y se extiende uniformemente sobre toda la superficie de la pecera, controlando cuidadosamente la disolución completa del producto químico. La eficiencia de carga se reduce sustancialmente. El tiempo de exposición es de 25–30 min.

Luego se restaura el intercambio de agua y se sube el nivel en la pecera a la marca anterior. La inspección de los productores se realiza a una temperatura del agua de 3 °C.



Tratamiento con verde malaquita + extracción de peces muertos.

La maduración masiva de los corégonos ocurre a una temperatura del agua de 0.2–0.3 °C. En el método industrial de cultivo de productores en peceras con alimentación artificial, la maduración de la hembra peled inicia a la edad 2+, con un

peso promedio de 360–40,0 g, de muksun y nasus: a la edad 4+… 5 + con un peso promedio para el muksun de 1200 a 2000 g y para nasus, de 1700 a 3000 g.

La bandada de reproductores debe consistir en hembras y machos de peled en edad de 3 a 7 años, de muksun y nasus a la edad de 4 a 8 años. La proporción de hembras y machos en la bandada de reproductores de la misma edad debe ser 3:2.

Los machos se usan repetidamente en la campaña de desove. Con el método industrial de cultivo de reproductores, se han desarrollado estándares para diferentes edades de productores.

Una dirección prometedora para el desarrollo de la producción de corégonos es la creación de granjas de tipo industrial con sus propios reproductores para obtener la cantidad necesaria de huevos y material de siembra (alevines) para la reproducción y la piscicultura comercial.

Los productores en peceras son alimentados con alimentos granulados que contienen 43% de proteínas y 15% de grasas. Para reponer la bandada de reproductores y cultivar reproductores de diferentes edades se han desarrollado estándares biológicos básicos para peces.

El uso de tecnología industrial para el cultivo de bandadas reproductoras permite la producción necesaria del número necesario de productores en áreas de producción insignificantes y la obtención de una cantidad garantizada de huevos para la piscicultura industrial de corégonos y de pastos.

Los productores y reparadores (de tres años), así como los grupos de edades más jóvenes se contienen en peceras de malla. Al mismo tiempo, durante el período de alimentación, los machos y las hembras son cultivados juntos en peceras con un área de hasta 100 m^2, con una densidad de siembra de 3 a 5 piezas/m^3 para nasus y muksun y hasta 6 piezas/m^3 para peled.



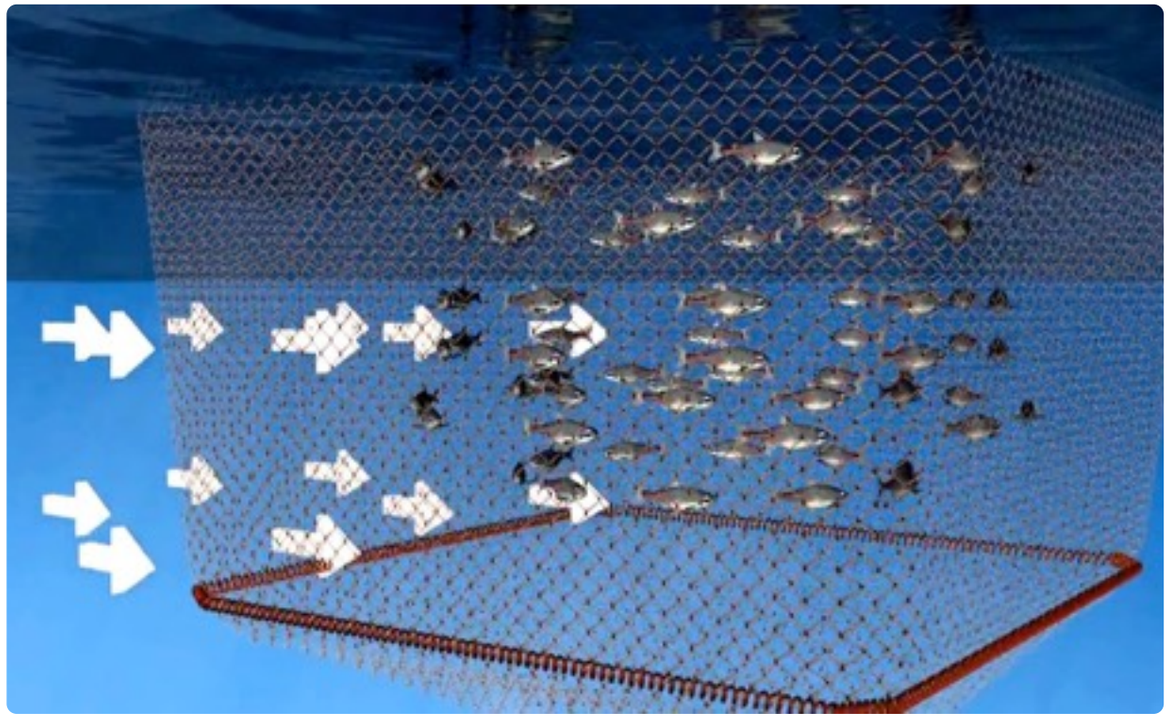
La maduración masiva de los corégonos ocurre a una temperatura del agua de 0.2–0.3 °C.

El período de alimentación de los productores finaliza a finales de octubre (temperatura es de 5 a 7 °C). Un mes antes del desove, se deja de alimentar a los productores. A mediados de noviembre (temperatura 3 a 4 °C), las hembras y los machos se colocan en peceras separadas.

El desove de peled se observa a una temperatura del agua de 0.2–1.0 °C, de nasus – 0.2–1.5 °C, de muksun – 0.5–2.0 °C. El tiempo de desove es de 15 a 30 días.

La cantidad de alimento se regula de acuerdo con el peso del pescado y la temperatura del agua. Los especímenes que no han madurado en esta temporada son trasladados a las peceras de crecimiento para invernar.

Las hembras y los machos maduros son separados en peceras con un diámetro de 4–5 m y una profundidad de 2.5–4 m.



Los productores y reparadores (de tres años) se contienen en peceras de malla.

La revisión de madurez de nasus y muksun inicia a una temperatura de hasta 2.5 °C después de dos días, y peled – después de tres. La primera porción de esperma no se toma, ya que generalmente es de baja calidad. La fertilización se realiza de forma semiseca. La proporción de hembras y machos es 1:2.

Los machos se usan repetidamente con un intervalo de 4–6 días. Después de recibir los huevos, las hembras se mantienen de 2 a 3 días en una pecera separada para identificar las lesiones y el debilitamiento severo, después de lo cual se combinan y crecen hasta la próxima campaña de desove.

Algunas especies de la familia de corégonos

La familia de corégonos está muy extendida en las aguas que se distinguen por su alta pureza. Tiene especies relativamente estables con un rango limitado y especímenes polimórficos.

- **Muksun**

Es un pez de agua dulce, que se distingue por la carne más tierna de tono rosado. Es de tipo semimigratorio. Es por eso que en el proceso de desove del depredador se observa la migración. Se pueden encontrar ejemplares similares en las aguas de los ríos de Siberia. Es un habitante permanente de las aguas desalinizadas del océano Ártico.

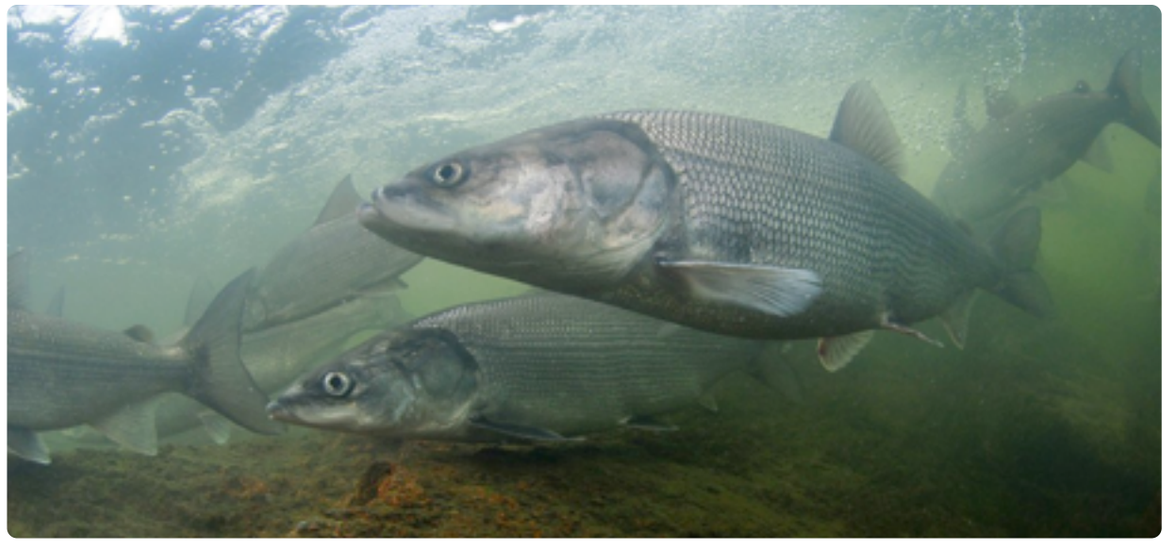


El corégono muksun vive hasta los 23 años.

- **Salmón blanco**

El salmón blanco es un pez semimigratorio y de agua dulce, que al igual que la especie anterior prefiere las aguas del norte del océano Ártico. Es

posible pescarlo en las bocas y deltas de los grandes ríos de Siberia.



El salmón blanco se distingue por su gran boca y la mandíbula inferior saliente.

- **Peled**

El peled se refiere al tipo peces de lagos o ríos de particular valor en términos de pesca industrial.

- **Corégono blanco**

Es la especie más pequeña de corégono que habita preferiblemente en la cuenca del mar Báltico.

- **Ómul**

Se diferencian el ómul del Baikal y del ártico. Prefieren habitar en reservorios con origen en el océano Ártico.



El ómul es una especie anádroma, que vive una fase de su vida en ríos y lagos y otra en el mar.

Vea el siguiente video:

- *Una revolución acuícola en China.*

(Duración 9:39 min)

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XVI



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

Organización de la granja lacustre

Las granjas lacustres pueden ser de dos tipos:

- Granjas basadas en **monocultivos** (los recursos de alimentación del lago son utilizados por un tipo de pez).
- Granjas basadas en **policultivos** (cuando dos o más especies de peces utilizan los recursos de alimentación del lago).

Dependiendo de las características hidrológicas y biológicas del lago y las condiciones técnicas de la pesca, cada tipo de economía lacustre también se puede dividir en varios subtipos.

El segundo tipo de granjas lacustres se puede dividir en peces exclusivamente pacíficos, principalmente pacíficos, principalmente depredadores.



Las granjas lacustres pueden ser de monocultivo o de policultivo.

Al determinar el tipo de granja lacustre, uno de los principales indicadores son las características morfológicas del reservorio.

Si el lago tiene una morfología uniforme, las condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas son las mismas en toda el área. En consecuencia, este tipo de granjas, de hecho, está cerca del estanque.

Es aplicable en lagos pequeños y poco profundos, en los que las condiciones de vida son casi las mismas en toda el área para un tipo valioso de peces.

Si un lago tiene zonas distintas (litoral, pelágica, etc.), cada una tiene su régimen particular, generalmente destinado a la organización de granjas del segundo tipo. En tales granjas, los recursos de alimentación pueden ser utilizados solo por unas pocas especies de peces.

Al determinar el tipo de granja lacustre, se toma en cuenta la posibilidad de aislar un lago de especies no deseadas, de otros cuerpos de agua y la disponibilidad de condiciones para su captura.

Las granjas de lago especializadas del primer tipo se construyen en lagos poco profundos y pequeños. La base forrajera de los peces consiste principalmente en organismos zoobentos, por lo que el objeto del manejo es a menudo un bentófago tan valioso como la carpa, que absorbe bien los alimentos consumidos y tiene una alta tasa de crecimiento.



Carpa común.

De Joseluismartinezjimenez - Trabajo propio, CC BY-SA 4.0

Si el lago tiene un régimen de oxígeno insatisfactorio durante el período invernal, solo se puede destinar al cultivo anual de la carpa.

Si en el lago hay un gran número de peces pequeños, de bajo valor, difícil de liberar, es aconsejable elegir el lucio como principal objeto de reproducción.



El lucio es un pez de hábitat firme, que le gusta estar cerca de la orilla en aguas corrientes, lagos y grandes estanques.

La granja lacustre, donde se aconseja cultivar peces exclusivamente pacíficos, debe organizarse en el lago o en un grupo de lagos interconectados toda el área bien aislada de la entrada de peces de otros embalses.

Los productos de los peces obtenidos en el lago son solo de especies de peces pacíficas. Las especies depredadoras, si viven en él, no tienen valor comercial debido a su número muy pequeño.

Las especies de peces pacíficos de bajo valor deberían desempeñar un papel secundario. Los recursos de alimentación del lago son utilizados principalmente por especies valiosas de peces pacíficos.

Debido a esto, el aumento de peso total de la ictiofauna (productividad de los peces) es significativamente mayor que cuando se utilizan los recursos de alimentación del lago con especies de peces de bajo valor y pacíficas, cuya tasa de crecimiento es baja.

El segundo subtipo de granja debe organizarse en lagos que no puedan ser cosechados a fondo o que sea imposible aislarlos completamente de la entrada de peces de otros cuerpos de agua.

De acuerdo con sus cualidades biológicas, estos lagos pueden ser adecuados para especies pacíficas, debido a que se puede obtener un 85 o 90 % de la producción. En consecuencia, las especies

depredadoras constituirán una parte insignificante de la captura anual de peces del 10 al 15 %.



Los recursos de alimentación del lago son utilizados principalmente por valiosas especies de peces pacíficos.

Al mismo tiempo, la presencia de depredadores en el lago limitará el número de especies pacíficas de bajo valor y permitirá el mejor desarrollo de especies valiosas pacíficas.

Con la organización adecuada de la pesquería, la producción de especies de peces valiosas y pacíficas recibidas por la granja ascenderá al 60/70 % de la captura total anual.

El tercer subtipo, que consiste en obtener productos pesqueros principalmente de peces depredadores, debe organizarse en lagos, en los cuales la proporción de especies de peces individuales no se puede regular adecuadamente por varias razones. Por ejemplo:

- El lago está muy mal pescado y poblado con especies de bajo valor.
- El lago no está aislado, con lo cual ingresa una gran cantidad de peces de otros reservorios.
- El lago está muy cubierto de vegetación acuática o con muchas áreas de aguas poco profundas, lo que crea buenas condiciones para el desarrollo de especies de peces de bajo valor.

Para mejorar la calidad de los productos obtenidos, es recomendable crear la población necesaria de depredadores que tengan una base de forraje suficientemente alta: percas pequeñas, rutilos y otros peces de bajo valor.

Esto reducirá el valor total de los productos pesqueros, pero asegurará la conversión de una parte de productos de bajo valor en uno más valioso.

Los productos pesqueros producidos en dichas granjas deben consistir en 60 % de especies de depredadores, 30 % de especies de bajo valor y 10 % de especies pacíficas valiosas.

> Al elegir un subtipo, las granjas tienen en cuenta el estado actual del lago, además su posible mejora después de las actividades de recuperación.

Para llevar a cabo un trabajo sobre la organización de una economía lacustre racional, primero es necesario evaluar el lago (evaluación de la pesquería), determinar su tipo y delinear la composición correspondiente de la ictiofauna.



Con la organización adecuada de la pesquería, la producción de especies valiosas y pacíficas ascenderá.

Después, se procede al estudio de viabilidad (EV) que contiene un plan de actividades para realizar el trabajo necesario en el lago y convertirlo en un reservorio altamente productivo, donde organizar una pesquería altamente eficiente.

El estudio de viabilidad describe la secuencia de trabajo y el momento de su implementación.

Este estudio consta de dos secciones principales.

- La primera sección incluye **información sobre la evaluación del lago** y el análisis técnico y económico de la pesquería existente en él.



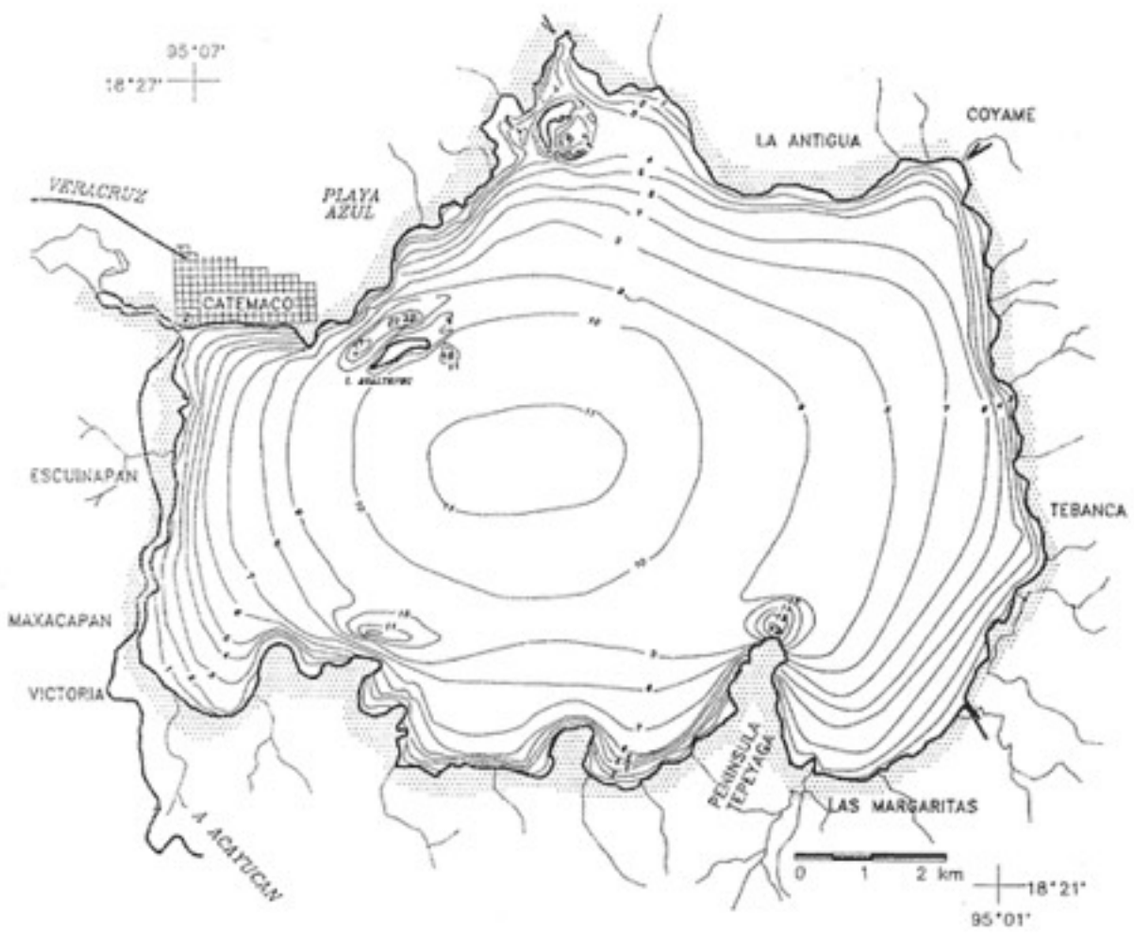
El estudio de viabilidad contiene un plan de actividad para convertir el lago en un reservorio altamente productivo.

El lago debe clasificarse según el estudio de:

- Características morfométricas, hidrológicas (incluso térmicas) e hidroquímicas del cuerpo de agua.
- La naturaleza del suelo y el espesor de los sedimentos del limo inferior; el grado de desarrollo y composición de la vegetación acuática blanda y dura.
- El desarrollo cualitativo y cuantitativo (en espacio y tiempo) de la fauna de invertebrados que se alimentan.
- La composición de la ictiofauna y el número de especies de peces individuales.
- El grado de explotación de las poblaciones de peces y los productos pesqueros resultantes.

Esta información permite concluir el estado del lago, la naturaleza y el grado de explotación en las pesquerías en este momento.

Además, los resultados de la evaluación permiten decidir qué composición de ictiofauna es la más adecuada para un lago determinado y qué dirección debe tomar en la gestión de la pesca.



Batimetría de un lago.

Se pueden utilizar los siguientes materiales para el estudio de viabilidad de la pesquería en el lago:

- La población del área del lago y las perspectivas para utilizar los productos de pescado obtenidos de él.
- El transporte terrestre y acuático en el área, que afecta la organización de la pesca y la entrega de pescado a los consumidores.
- Los costos asociados al transporte de los peces a los lugares de consumo.
- Equipo, métodos y organización de la pesca y su impacto en el estado de las poblaciones de peces en este momento.
- Indicadores económicos del costo de producción y rentabilidad de la pesca.

- La segunda sección contiene materiales sobre un conjunto de **medidas necesarias para crear una granja lacustre altamente eficiente.**

- Justificación de la elección del tipo de economía lacustre y la composición de la ictiofauna.
- La formación de la ictiofauna planificada y el nivel de reproducción de ciertas especies de peces (la presencia de especies necesarias, la extensión

esperada de la reproducción natural de las poblaciones, si es necesario, se desarrolla el proyecto de la empresa de cría de peces).

- Medidas para mejorar la productividad de peces.
- Valor planificado de la captura anual de peces (valoración del lago, determinar el valor de los productos de pescado para un tipo de granja).
- Tiempo y secuencia de captura de ciertas especies de peces comerciales.
- Herramientas de pesca y su número.
- Proyectos y cálculos sobre la mecanización de la pesca.
- Costos de organización y operación de la economía lacustre.
- Cálculos económicos y determinación de la rentabilidad de la granja lacustre.

Obviamente, en algunos casos, dichos planes para organizar una granja lacustre estarán dominados por acciones dirigidas a explotar las reservas de peces en el reservorio. En otros, junto con estos trabajos, se tomará un lugar significativo mediante medidas biotecnológicas destinadas a mejorar la composición de la ictiofauna del lago.



El estudio de viabilidad debe incluir la composición de la ictiofauna y la formación de la ictiofauna planificada.

Cultivo de material para la cría de peces para las granjas lacustres

La base de la piscicultura de estanques es el stock de peces. El mayor desarrollo de la piscicultura industrial y el aumento de la producción de pescado comercializable solo pueden lograrse con

plena disponibilidad de piscifactorías con un stock de peces de alta calidad.

La producción de material de almacenamiento debería superar significativamente la necesidad estimada de las granjas comerciales de estanques y lagos, ya que en todas las etapas de crecimiento e invernada hay grandes pérdidas.

Incluso en condiciones climáticas favorables en las granjas, es necesario contar con un fondo de seguro de stock de peces en un rango de al menos el 10 %.



La base de la piscicultura de estanques es el stock de peces.

En los últimos años, Bielorrusia ha creado requisitos previos para aumentar la producción de alevines de carpa y mejorar su calidad. El área de estanques de cría aumentó 1.4 veces. Actualmente, es igual al 20 % del total del fondo del estanque y es más de 3 mil hectáreas. La producción de alevines de carpa y otros peces aumentó 1.6 veces. Se amplió la red de talleres de incubación.

Según la disponibilidad de espacio de almacenamiento según los estándares existentes, se pueden cultivar anualmente más de 100 millones de alevines de carpa.

Esta cantidad de peces jóvenes es suficiente para satisfacer las necesidades de las pesquerías de la república en función de la disponibilidad de cuerpos de agua.

Al mismo tiempo, el nivel actual de producción de peces jóvenes de masa estandarizada no satisface la demanda de las granjas comerciales de

estanques y lagos, por no mencionar las granjas colectivas. En muchas granjas, la calidad de los peces jóvenes es baja.



Según los estándares existentes, se pueden cultivar anualmente más de 100 millones de alevines de carpa.

Entonces, en 1980, de los 57 millones de alevines, solo 4.7 millones tenían un peso estándar.

Por estas razones, se observa un alto desperdicio de pescado en todas las etapas del cultivo, especialmente durante los períodos de hibernación y alimentación.

El rendimiento de los estanques de hibernación de la carpa de un año en las fincas individuales no es más del 50 %, con un estándar aprobado del 75 %.

Todo esto es el resultado del mal uso del espacio de almacenamiento, asociado con la escasez de agua, las malas condiciones técnicas y sanitarias del stock de estanques, la mala calidad de los reproductores y la violación de la biotecnología del cultivo de peces.

Para mejorar la producción de stock de peces, es necesario:

- En la construcción de nuevas granjas de peces, en primer lugar es necesario asegurar el ingreso de áreas de almacenamiento, aumentar la eficiencia del uso de criaderos, elevar el trabajo de selección y reproducción a la altura adecuada con el reemplazo de productores con calidades productivas bajas.



El nivel actual de producción de peces jóvenes de masa estandarizada no satisface la demanda de las granjas comerciales.

- En segundo lugar, los mismos equipos de trabajadores altamente calificados, responsables de todo el ciclo, desde el desove hasta los peces de un año, incluido el proceso de hibernación, deben especializarse en el cultivo de peces jóvenes.

  El stock de peces que pesa menos de 15 g generalmente no está incluido en el plan de producción.

  Como ha demostrado la experiencia, en la mayoría de las granjas de estanques, este stock de peces produce grandes desechos no solo durante la invernada, sino también durante su alimentación.

- Tercero, desarrollar e implementar las medidas necesarias para crear condiciones óptimas que aseguren la hibernación normal de los peces jóvenes.

Al aumentar la producción de material para cría de peces, no debe asignarse el último lugar a las crías jóvenes, que tienen un alto grado de supervivencia, ya que el desperdicio injustificado de peces en varias etapas de su crianza tiene un efecto perjudicial sobre los resultados finales.

Este problema solo puede resolverse con éxito mediante los esfuerzos comunes de la ciencia y la producción.



El rendimiento de los estanques de hibernación de la carpa de un año en fincas individuales no supera el 50 %.

Un ejemplo es la experiencia de colegas de Bielorrusia: en busca de formas de aumentar la resistencia de los peces, el personal del laboratorio de genética y la selección realizada en 1977–1978 en la piscifactoría "Vileyka" a escala industrial, cruzó un tipo de carpa con una carpa del lago Janka.

Los machos de la carpa de la población de Janka (244 piezas) fueron importados de la base de reproducción “Lisnevichi” de la región de Leópolis.

La descendencia obtenida, resultado de la hibridación, mostró una ventaja en el grado de supervivencia en comparación con la carpa, tanto durante los períodos de hibernación como de alimentación.

> La hibridación industrial de la carpa con la carpa Amur es uno de los métodos para aumentar la eficiencia de la piscicultura en estanques.

La transición completa a la forma híbrida de criar carpa común con carpa Amur permitió que la piscifactoría “Vileyka” garantizara una alta estabilidad tanto en la incubación de crías jóvenes durante el invierno como en la recepción de peces comerciales durante el período de alimentación.

Debido al aumento de la resistencia en invierno y el exceso de híbridos después de la invernada, la granja no solo satisfizo sus necesidades de material de siembra, sino que también obtuvo un excedente para otras organizaciones de la república, lo que es económicamente ventajoso.



La carpa de Amur ocupa el primer lugar en el mundo en términos de cultivo comercial.

La tasa de supervivencia de los jóvenes de dos años de la carpa de origen híbrido es de 82 a 86 %, un 15 o 20 % más alta que las cifras promedio para la cría de carpa en todas las pesquerías del mundo.

El aumento en la producción de material para cría de peces de alta calidad también se puede lograr a través de un mejor uso de las áreas de criadero, mejorando las cualidades productivas de los productores y organizando el trabajo de reproducción en piscifactorías ya existentes, y la introducción de las mejores prácticas científicas y prácticas de cultivo de especies de peces jóvenes valiosas.



La tasa de supervivencia de los jóvenes de dos años de la carpa de origen híbrido es de 82–86 %.

La densidad de la siembra

La piscicultura de pastos (acuicultura) está diseñada para producir pescado comercializable, sin utilizar alimentación adicional de piensos artificiales (piensos compuestos), solo a expensas de la base de forraje natural disponible en el reservorio.

Al mismo tiempo, es necesario observar las normas de densidad de los peces que siembran. De lo contrario, no tendrán suficiente comida y, no podrán alcanzar la masa deseada de productos.

En general, el **asentamiento** (liberación de peces en el estanque) es uno de los puntos principales en la piscicultura y determina en gran medida la eficiencia de todo el ciclo de la piscicultura.



La piscicultura de pastos produce pescado a expensas de la base de forraje natural en el reservorio.

Al planificar el trabajo, hay que evaluar bien el potencial de producción del reservorio para diversos tipos de recursos alimenticios (zooplancton, zoobentos, vegetación acuática superior e inferior, detritus) y, en consecuencia, determinar la cantidad requerida de stock de peces de una u otra especie.

Los recursos alimenticios naturales del reservorio pueden proporcionar las necesidades nutricionales de solo cierta cantidad de peces.



Es necesario evaluar adecuadamente el potencial de producción del reservorio.

Con un número subestimado de peces que se alimentan, el suministro de alimentos está infrautilizado. Con una densidad de siembra excesiva, por el contrario, la base de alimento se ve socavada, lo que conduce a una alimentación inadecuada y al deterioro del crecimiento de los peces.

En otro caso, no es posible realizar plenamente las capacidades de producción de peces del reservorio. Por lo tanto, la determinación correcta de la densidad de siembra de peces es uno de los puntos clave en la organización de las piscifactorías.

El cálculo de la densidad de siembra de los peces en un reservorio se obtiene por la fórmula (1):

$$A = \frac{PG \cdot 100}{(B - b)\, R}$$

Donde:

A: Número de peces requerido para desembarcar en el estanque, piezas
P: Productividad natural de peces de estanque, kg/ha
G: El área de estanque, ha
B: Peso individual de los peces hacia el otoño, kg
b: Peso individual de la carpa antes de plantarse, kg
R: Rendimiento de la carpa, % de siembra

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XVII



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

Métodos para limpiar el estanque y el depósito

Los depósitos que llamamos estanques se pueden dividir en varios grupos. El primero incluye aquellos cuya superficie no alcanza los 100 m^2.

Los biólogos llaman a estos ecosistemas "**charcos**": es muy difícil lograr un equilibrio biológico natural en ellos debido al volumen demasiado pequeño.



La actividad vital de los estanques debe mantenerse mediante filtración artificial constante.

La actividad vital de estos estanques debe mantenerse mediante filtración artificial constante. Sin la atención adecuada, periódicamente se producirá floración y muerte de cianobacterias en el depósito.

Los embalses con una superficie entre 100 m^2 y varias hectáreas pertenecen al ecosistema "**estanque**". A su vez, se pueden dividir en tres grupos:

- Pequeños estanques (superficie de 100 a 1000 m^2)
- Medianos (1000–5000 m^2)
- Grandes (más de 5000 m^2)

En todos ellos es posible mantener el equilibrio biológico natural, siempre que estén bien construidos y bien poblados con peces y vegetación.

Es decir, tal depósito es idealmente un sistema cerrado, que funciona independientemente, cuyo equilibrio se mantiene mediante procesos biológicos internos.

La filtración artificial (con el uso de filtros especiales), solo será necesario en ciertos períodos de tiempo, por ejemplo, durante un período de floración de algas demasiado rápida. Es cierto que los grandes estanques privados son raros, puesto que solo pueden ser creados por propietarios de terrenos de varias hectáreas.



En todos los estanques es posible mantener el equilibrio biológico natural.

Métodos para limpiar el depósito y el estanque

Hay cuatro métodos principales de purificación de agua: mecánica, biológica, química y con radiación ultravioleta.

- La limpieza mecánica permite deshacerse de los desechos mecánicos.
- El proceso biológico normaliza el contenido de sustancias biogénicas en el agua.
- La limpieza química del depósito normaliza la composición química del depósito.
- La exposición a la radiación ultravioleta mata las bacterias y las algas unicelulares.

La limpieza mecánica del estanque es el proceso más fácil y económico para eliminar el exceso de plantas acuáticas, algas y escombros. El principio de funcionamiento de los filtros mecánicos se basa en el paso del agua a través de un recipiente lleno de un material poroso (arena de cuarzo, grava o gránulos especiales).

Las partículas orgánicas y las algas atrapan el relleno y se depositan en el filtro. Cuanto más fino es el material del filtro, más pequeñas partículas retiene.

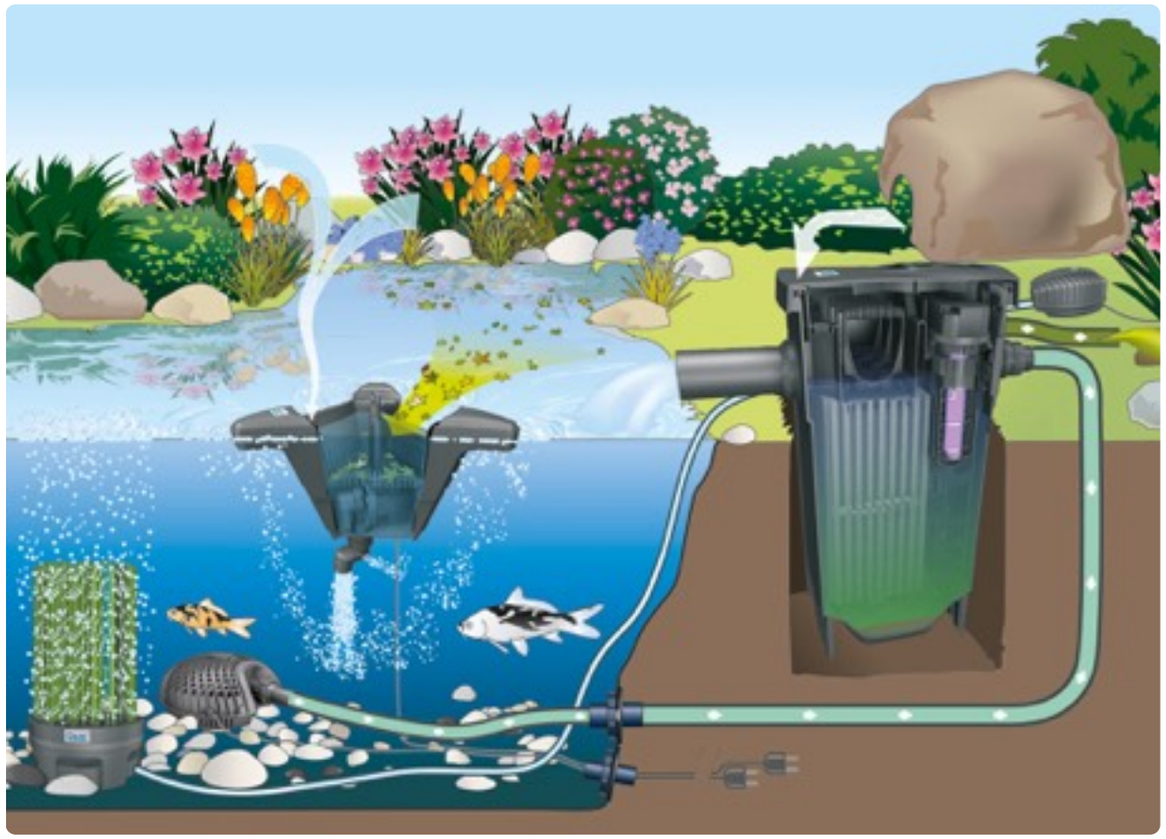


La limpieza mecánica es el proceso más fácil y económico para deshacerse de los desechos mecánicos.

Cuando el dispositivo se obstruye (generalmente es fácil de determinar, el agua comienza a fluir cada vez más lentamente), debe limpiarse de la manera siguiente: Retirar todo el contenido del tanque, desecharlo y colocar material de filtro nuevo en el contenedor. Este material se vende en paquetes separados en las mismas tiendas que el equipo de filtro.

Algunos usuarios prefieren lavar el material del filtro. No es tan difícil, si el contenedor está lleno de grava, y es casi imposible si está lleno de arena.

El agua que ingresa al filtro de limpieza mecánica es impulsada por una bomba. Su potencia se selecciona según el volumen del estanque y el filtro instalado.



El agua que ingresa al filtro de limpieza mecánica es impulsada por una bomba.

Contaminación de estanques

Hay varios "escenarios" de contaminación de estanques.

Primero, **por obstrucción de desechos** mecánicos: hojas caídas, agujas, ramas, tallos de plantas secas, polen de flores, pelusas, así como bolsas de plástico y otros desechos domésticos.

Toda esta basura permanece en la superficie del agua durante varios días, luego se hunde y comienza a pudrirse.

En segundo lugar, un estanque se considera "sucio", cuando su superficie está cubierta con una **película aceitosa**. Desprende mal olor. No huele mejor que los estanques con agua muy turbia.

El próximo ataque: la pérdida de diversidad de especies, es decir, llenar el embalse con un tipo de vegetación, que reemplaza casi por completo a todos los demás.



Desechos mecánicos en un estanque.

En general, los estanques de jardín experimentan expansión de la lenteja de agua, totora (planta con hojas anchas y brotes marrones en el uso diario se llaman erróneamente cañas), algas verdeazuladas (emiten toxinas peligrosas para los animales, los peces y los humanos).

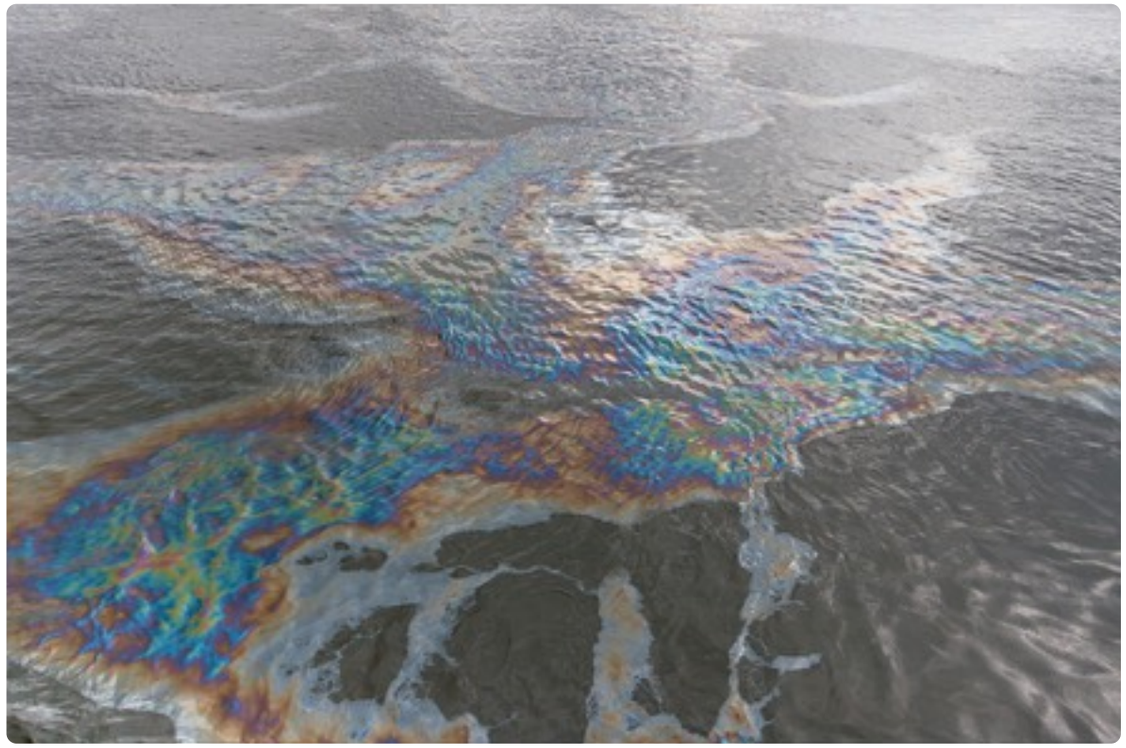
El aumento de la **formación de gas** en el depósito es otra señal de contaminación. Afortunadamente, la contaminación con productos químicos (derivados del petróleo) no es muy común.



Lenteja de agua.

Este desastre amenaza la mayoría de los estanques que se reponen con aguas pluviales que fluyen desde carreteras muy transitadas o ubicadas en áreas con un número significativo de empresas industriales.

La liberación accidental de una pequeña cantidad de gasolina en el agua no es tan mala: los microorganismos que viven en el estanque la "neutralizarán" rápidamente.



La contaminación con productos químicos en el estanque no es muy común.

Finalmente, un cuerpo de agua en el que un pez está muy enfermo o muriendo tampoco es saludable. Desde un punto de vista biológico, un "estanque" se considera "sucio", cuando su ecosistema está desequilibrado. De hecho, la pérdida de este equilibrio está indicada por cada una de las desgracias enumeradas.



Un cuerpo de agua en el que un pez está muy enfermo o muriendo no es saludable.

Hay dos razones principales que conducen a la contaminación del agua.

La primera es la **acumulación excesiva en el fondo de materia orgánica**, hongos y bacterias dañinos. Al mismo tiempo, el contenido de oxígeno en el agua disminuye significativamente. Las consecuencias pueden ser diferentes: una película aceitosa que aparece en la superficie, cubierta de lentejas de agua, etc.

La segunda causa de contaminación es la presencia en el agua de **demasiadas sustancias biogénicas** (compuestos de fósforo y nitrógeno, producto de la vida de peces y animales, plantas muertas).

La consecuencia del exceso de sustancias biogénicas es el crecimiento exagerado de vegetación sumergida (filigrana menor, espiga de agua, *ceratophyllum*), brotes de floración de algas verdeazuladas (el fósforo es necesario para su actividad vital).

La estratificación fuerte de la columna de agua también es característica de sistemas con gran cantidad de nutrientes.

La capa superior (aproximadamente medio metro) generalmente está bien calentada, y las capas inferiores están muy frías, el agua en ellas es oscura, el fondo no es visible.

Incluso la red más común puede usarse como herramienta de limpieza mecánica, con la cual puede atrapar basura flotando en la superficie.

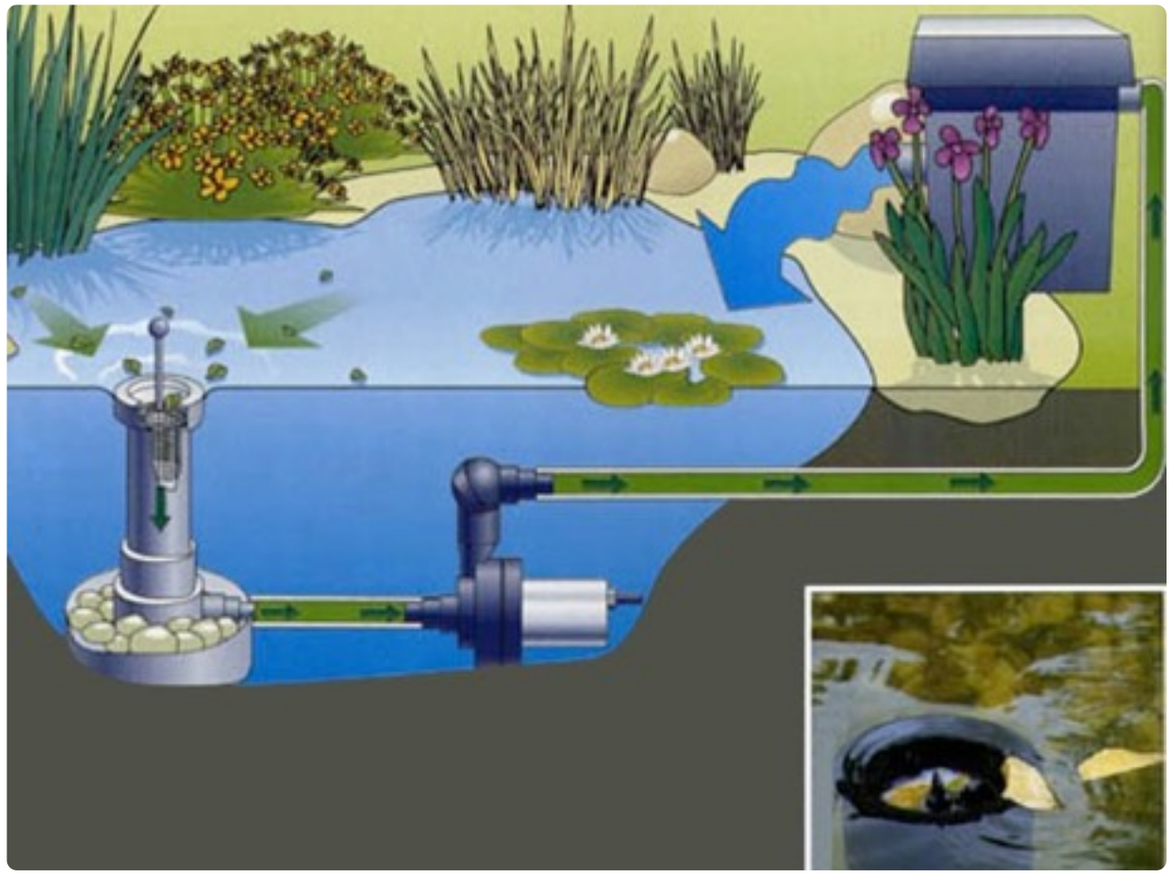
Si no se desea hacerlo manualmente, se puede utilizar el dispositivo Skimmer (de la empresa alemana OASE). La parte filtrante del diseño es un tanque de plástico de 1.4 litros con una parrilla en la parte inferior (cesta).

El Skimmer se coloca directamente en el estanque. Debido a que el borde superior de la canasta está justo debajo de la superficie, el agua y los desechos flotantes son constantemente absorbidos por el dispositivo.

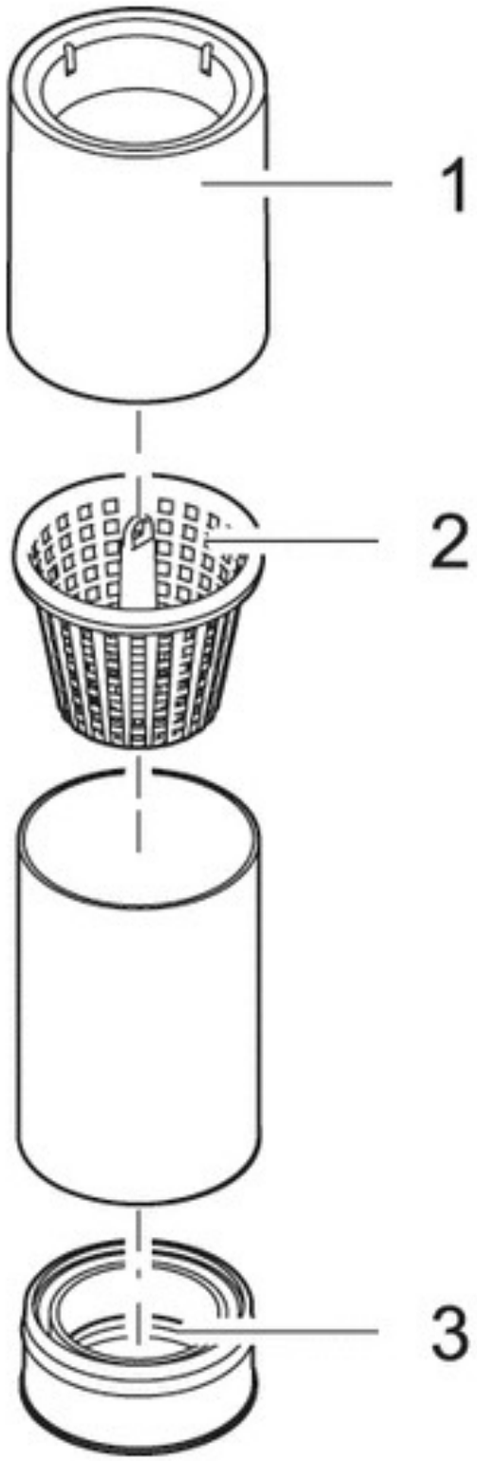
El líquido se descarga usando una bomba conectada al Skimmer. La suciedad atrapada en el tanque se deposita en la parrilla. A medida que se llena la canasta, es necesario limpiarla; para hacerlo, simplemente se limpia la basura acumulada.

Si el Skimmer está lejos de la costa, se puede quitar o volver a colocar con un palo que se enganchará en un gancho especial.

Se recomienda utilizar el dispositivo en combinación con las bombas Aquamax y Promax (fabricante – OASE), que bombean de 50 a 250 litros por hora.



Los skimmers se aseguran de que los contaminantes de la superficie del estanque se eliminen antes de que puedan hundirse en el suelo del estanque.



Un skimmmer se compone de un anillo flotador (1), una canasta filtradora (2) y una pieza reductora (3).

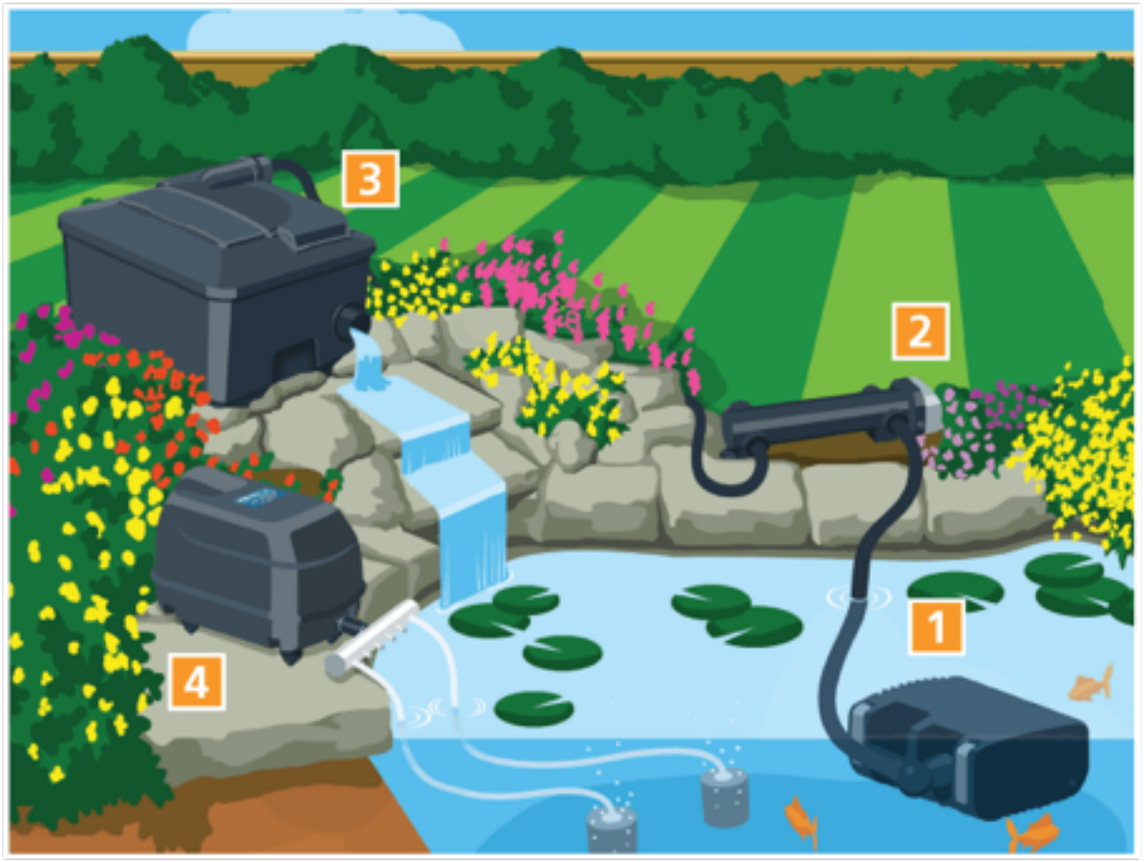
Para la limpieza mecánica del fondo y las paredes, se puede usar una "aspiradora subacuática" de HEISSNER o los modelos Cyprivac (fabricante – HOZELOCK) y Pondovac (de OASE). En esencia, esta es una aspiradora regular, que solo aspira aire, pero agua sucia con varias suspensiones: lodo del fondo, algas, residuos de plantas muertas.

El ancho de la ranura de la boquilla de succión es ajustable de 2 a 10 mm. Con un espacio muy abierto, a veces entran en la aspiradora incluso los alevines y otros organismos vivos. Pueden devolverse al estanque durante el vaciado del tanque.

Por lo general, varias boquillas adicionales están unidas a una aspiradora, lo que le permite raspar el crecimiento de algas de las piedras o penetrar en espacios estrechos.

Como resultado, podrá limpiar limpiamente el estanque con un diámetro de hasta 10 m, ya que

durante la operación la aspiradora permanece en el banco y la longitud de la manguera de succión es de 5 m. La capacidad del bote de basura es de 30 litros. Después de llenar el recipiente con lodo, la aspiradora se apaga. La eliminación de la basura se realiza a través de una manguera de drenaje especial.



La bomba coloca los sólidos en el filtro (1), el sistema UV elimina las algas (2), el filtro elimina las toxinas (3), una bomba agrega oxígeno al estanque (4).

El lodo fluye desde el tanque hacia la zanja de drenaje; su construcción debe ser atendida de antemano. La aspiradora solo se puede utilizar en depósitos con un marco artificial (hormigón, forma de polímero, películas). Las piedras colocadas en el fondo no impedirán el proceso si su diámetro es superior a 10 mm.

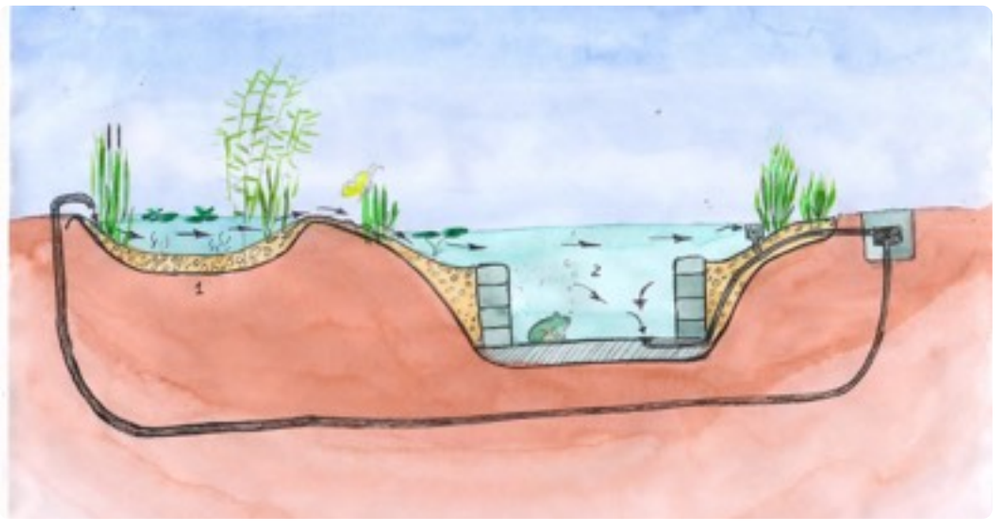
Limpieza biológica

Se basa en la descomposición bioquímica de sustancias orgánicas (proteínas, grasas, carbohidratos) en metano, ácido sulfhídrico y dióxido de carbono, mediante bacterias aerobias y anaerobias en dispositivos especiales.

Los filtros biológicos están en el rango de casi todas las empresas especializadas en este campo. En la cámara del filtro biológico se coloca una sustancia porosa que promueve el asentamiento de microorganismos que se alimentan de materia orgánica retenida por este material.

El tamaño y la cantidad de la sustancia filtrante se determinan según el tamaño del reservorio y la presencia de peces en él. Un estanque habitado por peces está sujeto a más contaminación y requiere una limpieza más activa.

Una variante de la filtración biológica de un estanque es la construcción al lado de un pequeño bioplato (subllenado). No es necesario asentar los peces; el bioplato se convertirá en la morada del "filtro" vivo, el mismo zooplancton de crustáceos.



Bioplato.

El nivel del agua en el tanque auxiliar debe ser ligeramente más alto que en el principal. El borde entre ellos se puede decorar con piedras. El agua es bombeada a la bomba por una bomba. Una vez despejado, fluye hacia abajo sobre las piedras y nuevamente ingresa al tanque principal.

Dureza y acidez del agua

Dependiendo de su origen, el agua en el estanque tiene diferentes cualidades. En primer lugar, dureza y acidez.

La dureza del agua está determinada por el contenido de sales disueltas de calcio y magnesio.

Hay varios grados de dureza del agua:

- Agua blanda: menos de 4 mg * eq / dm^3
- Agua medianamente dura: de 4 a 8 mg * eq / dm^3
- Agua dura: de 8 a 12 mg * eq / dm^3
- Agua muy dura: superior a 12 mg * eq / dm^3



La dureza del agua está determinada por el contenido de sales disueltas de calcio y magnesio.

El agua demasiado dura provoca la formación de depósitos en las partes de trabajo de los equipos de bombeo, flujo y filtrado. Demasiado blanda, pobre en nutrientes ralentiza el desarrollo de las plantas, poco adecuado para la vida de los peces.

Las tiendas de jardinería venden indicadores especiales y kits de prueba que miden el nivel de dureza del agua (por ejemplo, SERA pH–Test).

El nivel normal de dureza del agua en el estanque no es más de 7 mg * eq / dm^3 (200 dH – grados de dureza alemanes).

La acidez está determinada por el nivel de pH y depende en gran medida del contenido de cal, fosfatos y nitratos en el estanque, así como de los procesos de descomposición en el estanque.

El nivel de pH neutro es 7. A niveles más bajos, el agua se considera ácida, a niveles más altos, alcalina.



Dureza cálcica del agua.

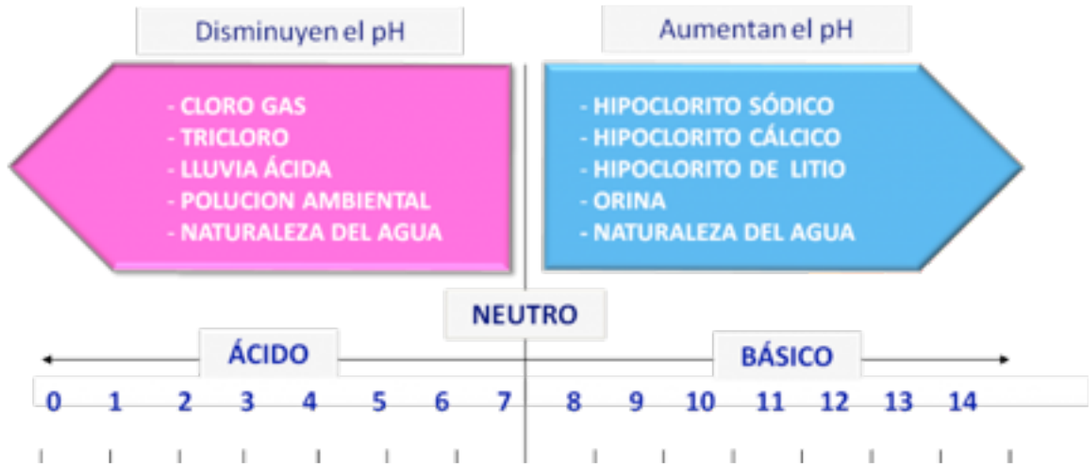
De vez en cuando, hay que medir el nivel de acidez del agua en el estanque, ya que el indicador puede cambiar después de la precipitación, así como por la exposición a la luz solar, que contribuye a la formación de nuevos compuestos químicos.

Es mejor medir el pH usando pruebas de goteo (fabricantes – OASE, SERA, TETRA, etc.), ya que las indicaciones de los papeles indicadores son generalmente menos precisas.



Kit para medición precisa del pH del agua.

Con valores de pH de 6.5 a 8.5, el agua es adecuada para la vida de las plantas y los peces, y en niveles más bajos o más altos es peligroso. El ambiente ácido puede ocurrir debido al agua que ingresa al estanque desde turberias circundantes. En ese caso, hay que cambiar parcialmente el agua, poner piedra caliza en el estanque o agregar los productos químicos apropiados que aumentan el pH (pH +).



Factores que afectan el pH del agua.

El ambiente demasiado alcalino generalmente ocurre en estanques con impermeabilización de concreto o piedra artificial, por lo tanto, durante la fase de construcción, se recomienda pintar todas las superficies de concreto.

Si se ha producido alcalinización, hay que eliminar del agua la mayor cantidad posible de algas y agregar reactivos de cal.

Algunas plantas también tienen la capacidad de unir la cal y extraerla del agua. Estos "curanderos" son, por ejemplo, los rizos de agua (Potamogeton crispus) y alga (Chara aspera), con corteza de lima en sus "tallos".

Con una alta alcalinidad del agua, se pueden agregar tabletas de turba o bolsas de turba (por ejemplo, mallas OASE Aquahumin de OASE): reducen el nivel de pH y suavizan el agua. El volumen óptimo del estanque para un paquete Aquahumin de diez litros es de 4000 l.

Limpieza química del yacimiento

Al agregar reactivos químicos de diferente composición, es posible restaurar el nivel normal de acidez del agua, unir amoníaco dañino y compuestos metálicos, saturar el estanque con oxígeno y disolver las algas.

HEISSNER, OASE, SERA, TETRA ("Estabilizador de oxígeno", "Grado de dureza", "pH +", "pH–", "Medios para la destrucción de algas filamentosas", y otros) fabrican toda una gama de productos para el cuidado del agua. Su costo es de $ 10–20 por 500 ml.

Cuando se usan reactivos químicos, se recomienda seguir estrictamente todas las indicaciones de dosificación, ya que ciertas preparaciones en dosis excesivas son perjudiciales para los peces y también para los humanos.

La mayoría de los reactivos químicos están diseñados para que sus residuos se descompongan en agua y dióxido de carbono, es decir, inofensivos.

Se puede evitar el uso de la química en muchos casos Por ejemplo, las llamadas plantas

oxigenadoras (callitriche, ceratophyllum, milenrama de agua, fontinalis, elodea) contribuyen a la saturación de agua con oxígeno.



Milenrama de agua.

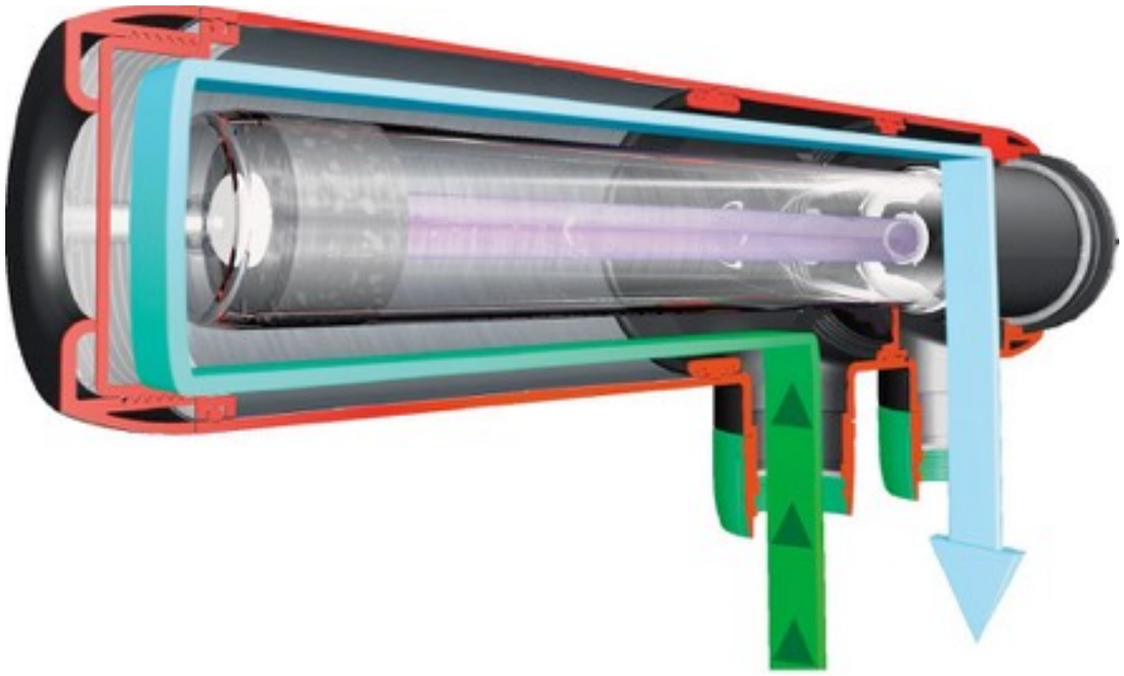
Desinfección con rayos ultravioleta

Otro método de purificación de agua es el uso de radiación ultravioleta (longitud de onda de 180 a 300 nm), que afecta el ADN de virus, bacterias, microalgas y, por lo tanto, los "mata".

Un filtro ultravioleta es un cuerpo dentro del cual se encuentra la lámpara. El diseño se complementa con un mecanismo que evita que las algas sobrepasen la lámpara.

Puede ser una llanta de plástico que se desliza a lo largo de la lámpara, revestida desde el interior con espuma de poliuretano y puesta en movimiento por un asa especial en la carcasa del filtro exterior.

Para mantener la intensidad de la luz UV, se recomienda reemplazar la lámpara después de una o dos estaciones.



Filtro UV para agua.



Filtro Aqua UV de HEISSNER.

Hay varias series de desinfectantes UV en el mercado: Bitron de OASE, Aqua UV de HEISSNER, cada línea tiene varios modelos de rendimiento diferente. Seleccione el dispositivo debe basarse en el volumen de su estanque.

Por ejemplo, Aqua UV 8 está diseñado para estanques de hasta 5,000 litros, Aqua UV 15 – hasta 10,000 litros, Aqua UV 25 – hasta 15,000 litros. Los estanques más grandes requerirán varios clarificadores ultravioleta de agua.

Agua para el estanque

El grado en que el estanque sea adecuado para la vida de las plantas y los peces depende en gran medida del agua que lo llene. ¿De dónde conseguirla? Todo depende de los recursos que haya.

Si hay un manantial limpio o un pozo cercano, el estanque se llena con estas fuentes, pero solo si se está seguro de que están limpios.

La mayoría de los pozos no son adecuados para el estanque: tienen demasiado hierro. Los manantiales que fluyen cerca de las carreteras a menudo contienen impurezas de petróleo que han caído junto con aguas pluviales.



Hay que asegurarse que la fuente de donde se consigue el agua sea limpia.

Por lo tanto, es posible usar solo agua que haya pasado las etapas de preparación autónoma para la granja, como resultado de lo cual se difiere y se ablanda.

Las raras tuberías de agua centralizadas, que sugieren plantas de tratamiento centralizadas, contienen grandes cantidades de cloro.

Por lo tanto, se recomienda llenar el depósito preliminar, esperar varios días hasta que desaparezca el cloro, y solo después llenar el estanque.

Una buena opción es el agua de lluvia: es suave y no contiene cal, nitratos, ni fosfatos. Es pobre en nutrientes, por lo que las algas no se multiplicarán demasiado.

La única dificultad es qué tan realista es recolectar la cantidad suficiente de precipitación para un estanque.



Una buena opción para llenar el depósito es el agua de lluvia.

Selección de dispositivos de filtrado

¿Cómo elegir un filtro para su estanque?

Lo mejor es, por supuesto, contactar con expertos: ellos seleccionarán correctamente el equipo, teniendo en cuenta las características individuales del depósito: el tamaño y la profundidad del estanque, la carga en el agua (vegetación, peces), la luz, el perfil del fondo.

Los estanques de flujo no precisan limpiarse tan intensamente como los estanques que no fluyen. La iluminación del estanque es importante.

La limpieza completa del estanque incluye tres pasos necesarios: mecánico, aclarador de agua ultravioleta y biológico.

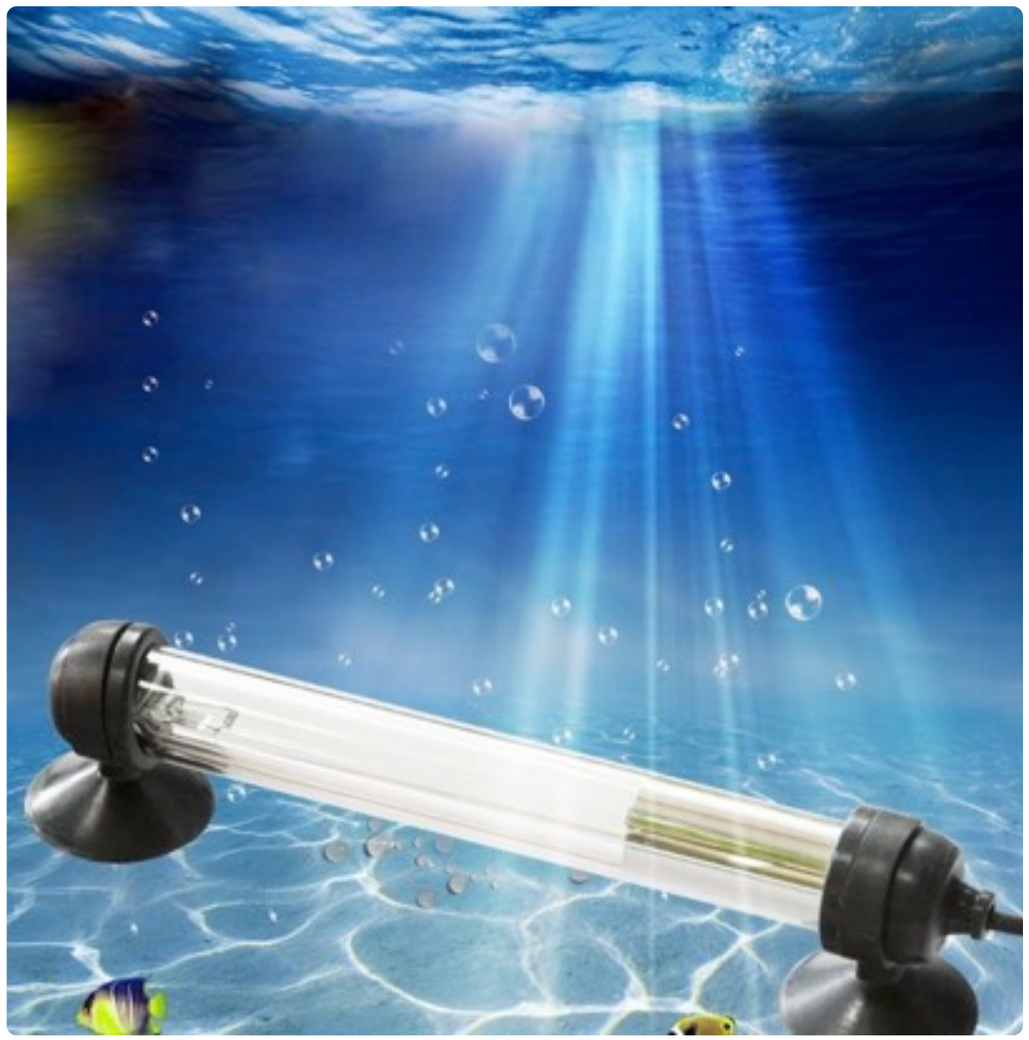
La secuencia de pasos puede cambiarse: primero, tratamiento con radiación ultravioleta, luego limpieza mecánica y, finalmente, filtración biológica.

En el segundo caso, el filtro mecánico recogerá una mayor cantidad de escombros, ambos existentes inicialmente en el estanque y formados después de pasar agua a través de desinfectantes ultravioleta (por ejemplo, grumos de algas).

Es importante comprender que la compra de uno de los filtros no resolverá el problema de mantener la pureza del estanque. Por lo tanto, las instalaciones ultravioletas destruyen las algas, pero

no las eliminan del agua; esta es la tarea de la limpieza mecánica.

El filtro biológico, que funciona solo, es difícil de manejar con una gran carga, a menudo se obstruye.



El filtro ultravioleta destruye las algas, pero no las elimina del agua.

Floración de algas

La parte poco profunda del reservorio (profundidad 0.5–0.7 m) no debe ser demasiado grande; los expertos aconsejan que ocupe un tercio de la superficie.

Con el inicio de la primavera, el agua poco profunda se calienta rápidamente y los sedimentos del fondo (plantas muertas, productos de desecho de peces y animales) liberan compuestos de fósforo y nitrógeno, las llamadas sustancias biogénicas, que entran en la columna de agua y causan un brote de floración de microalgas.

Esta floración a veces es muy turbulenta, como resultado el suministro de nutrientes se agota y las microalgas comienzan a morir rápidamente.

La materia orgánica muerta se pudre, absorbiendo el oxígeno disuelto del agua. Y debido a la falta de oxígeno, los peces están congelados y el estanque se está pudriendo.



Brote de floraciones de microalgas.

Este proceso de floración y posterior mortandad puede repetirse varias veces durante el verano. Y cuanto más pequeño es el estanque, más a menudo habrá tales fenómenos.

Para ablandar y estirar el fondo a tiempo, es necesario hacer la mayor parte del depósito lo suficientemente profundo. Para reducir la actividad del desarrollo de algas unicelulares, el estanque debe protegerse de demasiado sol (sombreado por plantas con hojas flotando en la superficie).

No se recomienda sombrear el estanque con la ayuda de la lenteja de agua: crece rápidamente y evita que el oxígeno ingrese al agua.



Y cuanto más pequeño sea el estanque, más a menudo ocurrirá la floración de y posterior mortandad de algas.

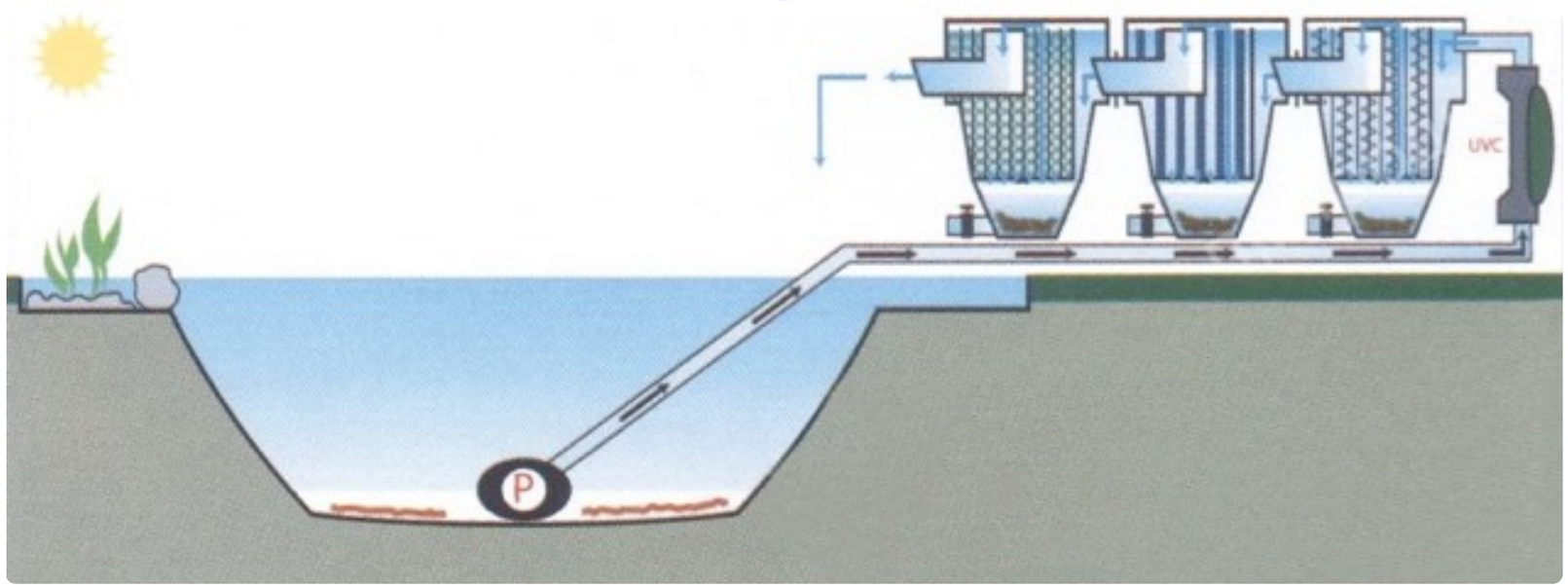
La parte poco profunda del estanque generalmente está ocupada por vegetación acuática sumergida, que también se alimenta de nutrientes y resiste el crecimiento activo de algas. Además, los organismos–filtradores viven en aguas poco profundas.

Los diferentes tipos de limpieza pueden llevarse a cabo mediante diferentes dispositivos o mediante una cámara múltiple. El agua suministrada por la bomba pasa sucesivamente a través de varios compartimentos.

En el primer compartimiento, se somete a una limpieza mecánica gruesa: se retienen grandes partículas de suciedad, que luego se pueden eliminar. En el segundo compartimento de filtración biológica, que consta de tres cámaras, hay un granulado volcánico, que sirve como espacio vital para filtrar microorganismos.

Y, finalmente, en el tercer compartimento de purificación de sorción, se colocan zeolitas naturales, que filtran las sustancias tóxicas (por ejemplo, amoníaco) del agua y las une. Además, puede instalar un purificador de agua ultravioleta.

El sistema multicámara BIOsys, fabricado por OASE, combina limpieza biológica y desinfección con agua ultravioleta. Además, el número de cámaras de filtrado se selecciona según el volumen del estanque y la presencia de peces o solo plantas en él.



Esquema de funcionamiento de la cámara múltiple para la limpieza del estanque.

Si decide elegir el equipo para su estanque, tenga en cuenta: es mejor hacer un "circuito" completo (es decir, un conjunto de bombas y filtros) utilizando los productos de una compañía: se garantiza que se combinarán entre sí en el rendimiento.

Supongamos que usted es el propietario de un embalse de 5 x 7 m de tamaño y 70 cm de profundidad (esta es la profundidad óptima para observar a los peces; sin embargo, en invierno deberán traerlos a la habitación). El volumen de tal estanque es de 24.5 m^3, la cantidad máxima de peces es de 12 carpas adultas.

Se recomienda poblar con vegetación para que cubra aproximadamente un tercio de la superficie, seleccionamos el equipo: 3 cámaras de clarificación de agua ultravioleta Biotec 10 y 2 Bitron 25. Las 5 partes del sistema se pueden montar en una sola unidad. La más adecuada para este diseño es la bomba Aqua–max 10000 de 110 W.

La capacidad máxima de dicho sistema es de 12,000 l/h. Un estanque habitado por peces más caprichosos (koi, sterlet, esturión) requerirá una limpieza más delicada (por cierto, estos peces son sensibles a una mayor alcalinidad del agua).



Se recomienda poblar con vegetación para que cubra aproximadamente un tercio de la superficie.

Un estanque sin peces, por el contrario, tolerará un tratamiento menos delicado: el kit seleccionado podrá servir un volumen de hasta 50 m^3. También es necesario tener en cuenta las posibles pérdidas

en el rendimiento de la bomba relacionadas con los cambios en la altura del aumento de agua; esta es una situación en la que la bomba se encuentra por debajo del nivel del sistema de filtro.

En este caso, se recomienda utilizar unidades más potentes. La selección de equipos también se puede llevar a cabo, centrándose en el rendimiento de los filtros.

En pequeños estanques con un volumen de aproximadamente 10 m^3 durante el día, el agua debe someterse a un ciclo de filtración completo de 5 a 6 veces. Coloque el equipo de manera que en el estanque no haya zonas estancadas. En estanques más grandes (por ejemplo, 2000 m^3), un paso del volumen total de agua a través del sistema de filtración por día es suficiente.

Incluya equipo de filtración en abril–mayo, cuando la temperatura del aire exterior se calienta hasta 15 ° C. Se recomienda desconectar en septiembre–octubre. Durante todo este período, los filtros deben funcionar constantemente, deben apagarse solo durante la limpieza.



Un estanque sin peces, por el contrario, tolerará un tratamiento menos delicado.

El equipo para el depósito (bombas, filtros) está conectado a paneles de control eléctrico con un RCD integrado (dispositivo de apagado de protección). En caso de cualquier fuga de electricidad (daños en el cable, carcasa de la bomba, motor del filtro), el RCD durante 10 m / s interrumpe automáticamente el suministro de electricidad.

Todos los cables usados tienen aislamiento blindado, su resistencia permite caminar sobre ellos, presionar con piedras. El equipo de filtrado se encuentra principalmente en las orillas de los estanques (excluyendo los modelos sumergibles).



Los corrales de tilapia en Laguna de Bay, el lago más grande de Filipinas, están obstruidos por una floración de algas que ayudaron a crear.

Cuidado extra

Además del equipo principal, hay varios dispositivos adicionales en el mercado, que incluyen una aspiradora de agua y un skimmer.

Estos dispositivos no son imprescindibles, pero evitarán el trabajo manual de limpieza del depósito.

Por cierto, los árboles y arbustos demasiado cerca del agua amenazan con una constante obstrucción del estanque con hojas, flores y plumón. Entre los expertos hay una regla tácita: plantar árboles no más cerca que la altura de su tronco.



Plantar árboles no más cerca que la altura de su tronco.

El cuidado adicional también incluye agregar productos químicos al agua y usar redes con turba

o zeolita. Estos procedimientos compensan las violaciones en el estado del sistema en cualquier parámetro individual (dureza, acidez, falta de oxígeno, alta formación de espuma). Sin embargo, entre los propietarios hay quienes desean purificar el agua solo con productos químicos.



Las zeolitas se suelen utilizar y vender como absorbentes comerciales.

Cambio de agua completo

En los casos en que el estanque esté muy contaminado, se requerirá un reemplazo parcial o total del agua.

Para hacerlo, es necesario drenar el agua del reservorio, transferir plantas y peces vivos a una vivienda temporal (puede ser un pequeño estanque o simplemente cubos de agua), eliminar el sedimento y los desechos del fondo y luego llenar el estanque con agua limpia.

¿Cómo saber que ha llegado el momento de cambiar el agua? Algunos expertos recomiendan bajar un plato blanco al estanque: si no es visible a una profundidad de 10 cm, es hora de cambiar el agua.

Otros sostienen que con la ayuda de los sistemas de filtración modernos es posible limpiar cualquier "charco", incluso el más abandonado.

Por lo tanto, en los estanques muy "enfermos" (desagradablemente apestosos o cubiertos con una película aceitosa) se recomienda una descarga completa de agua.



Si el estanque está muy contaminado se requerirá un reemplazo parcial o total

El gran problema que enfrentan los propietarios al cambiar el agua es la eliminación de los sedimentos del fondo. Como se sabe, el lodo del fondo es una sustancia rica en materia orgánica que no contiene oxígeno.

Por lo tanto, el lugar donde se entierra o se vierte el lodo estará "muerto" durante varios años; ahí no puede aparecer vegetación. Es bueno si hay una pila de compost en su sitio: mezcle lodo con turba (esta última, por el contrario, contiene una gran cantidad de oxígeno) en una proporción de 30 % de lodo y 70 % de turba.

Después de 5–6 años, esta mezcla será el fertilizante más valioso. Pero solo si el lodo no contenía impurezas químicas. También es posible agregar lodos frescos como fertilizante, en cantidades muy pequeñas: 3 a 5 % del volumen total de la mezcla.



El lodo muerto se puede verter en una pila de compost.

Vea el siguiente video:

- *Construcción de estanques para piscicultura*

(Duración 5:47 min)

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XVIII



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

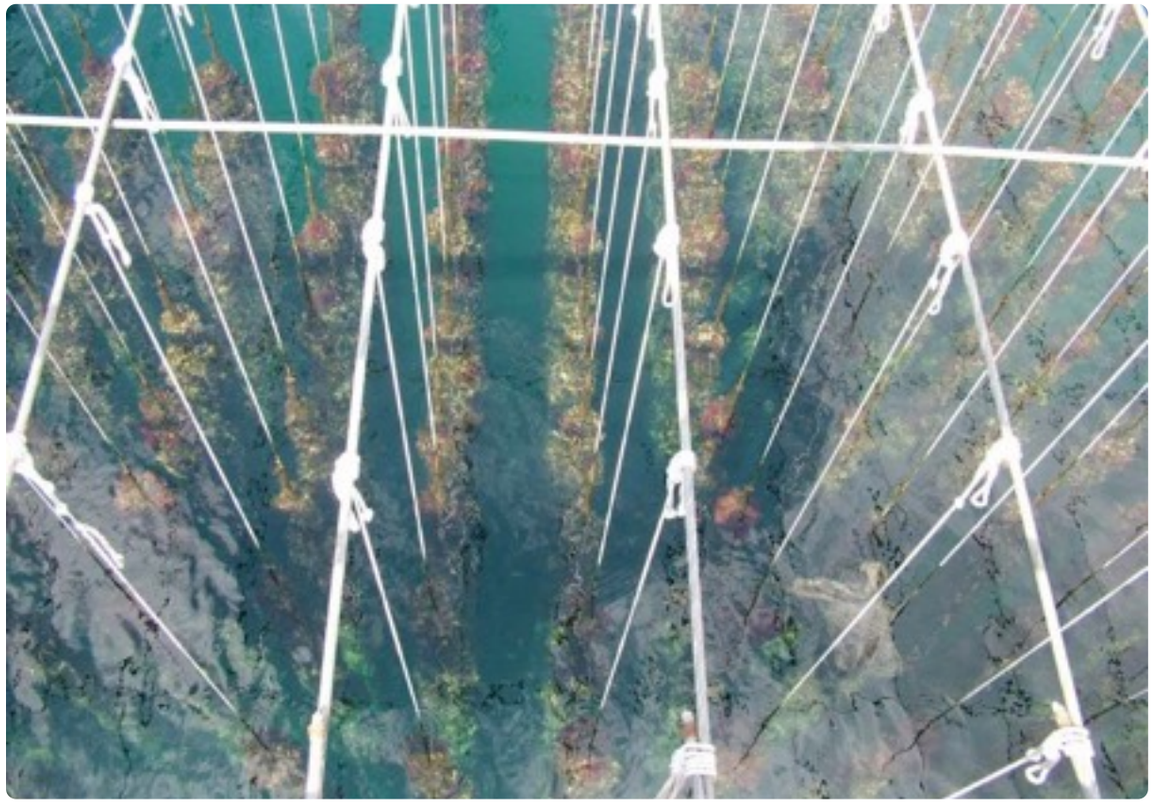
UNIDAD VII

Maricultura

Mejillones y su estructura

El concepto de maricultura

La cría de organismos en el mar o agua salobre se llama maricultura. La maricultura ayuda a seleccionar lo mejor de las nuevas instalaciones de cría y cultivo existentes, en el desarrollo de los métodos para la producción industrial de materias primas animales de alta calidad y algas.



La cría de organismos en mar o agua salobre se llama maricultura.

Las bivalvas (ostras, mejillones, vieiras, almejas, etc.), gasterópodos (galliotis o abulones), cefalópodos (pulpos, calamares, sepias) son objeto de crianza en las granjas de maricultura.

En el consumo mundial de moluscos marinos se da preferencia a ostras y mejillones. Los métodos de cultivo de moluscos en diferentes países son diferentes.

En algunos casos, todas las etapas del desarrollo animal están controladas por especialistas; en otros, las ostras jóvenes y los mejillones cosechados en condiciones naturales se cultivan a un tamaño comercial; y en otros, el cultivo se reduce a la reproducción en condiciones artificiales, a la cría y liberación de individuos jóvenes en el mar.



Existen aproximadamente unas 13 000 especies de moluscos bivalvos.

Cerca de 800 mil toneladas de ostras se suministran al mercado anualmente. Los líderes en producción son Estados Unidos, unas 400 mil toneladas; Japón, hasta 300 mil toneladas; Corea del Sur, más de 100 mil toneladas por año.

Hasta ahora, en el campo de la genética y la selección de animales y plantas marinas, solo hay algunos éxitos. Sin embargo, los expertos confían en que en el futuro habrá nuevas razas de peces y animales invertebrados, se obtendrán plantas marinas, con el sabor de frutas y vegetales familiares para la población.



Existen unas 700 especies de cefalópodos: pulpos, calamares, sepias y nautilos.

El desarrollo de nuevas especies de hidrobiontes conllevará un aumento de la productividad de los mares. Pero para que ese trabajo continúe, es necesario garantizar la conservación lo más amplia posible de la reserva genética del océano mundial.

Mejillón

Los mejillones necesitan agua salada del mar para vivir. No muy lejos de la costa, en los rompeolas, rocas, arrecifes submarinos artificiales, los mejillones forman un poderoso cinturón costero porque llevan un estilo de vida unido.

Debido a la gran resistencia de las carcasas, su forma aerodinámica y la capacidad de sujetar firmemente los bisos a diversos sustratos, el mejillón se ha adaptado perfectamente a la vida en la zona.

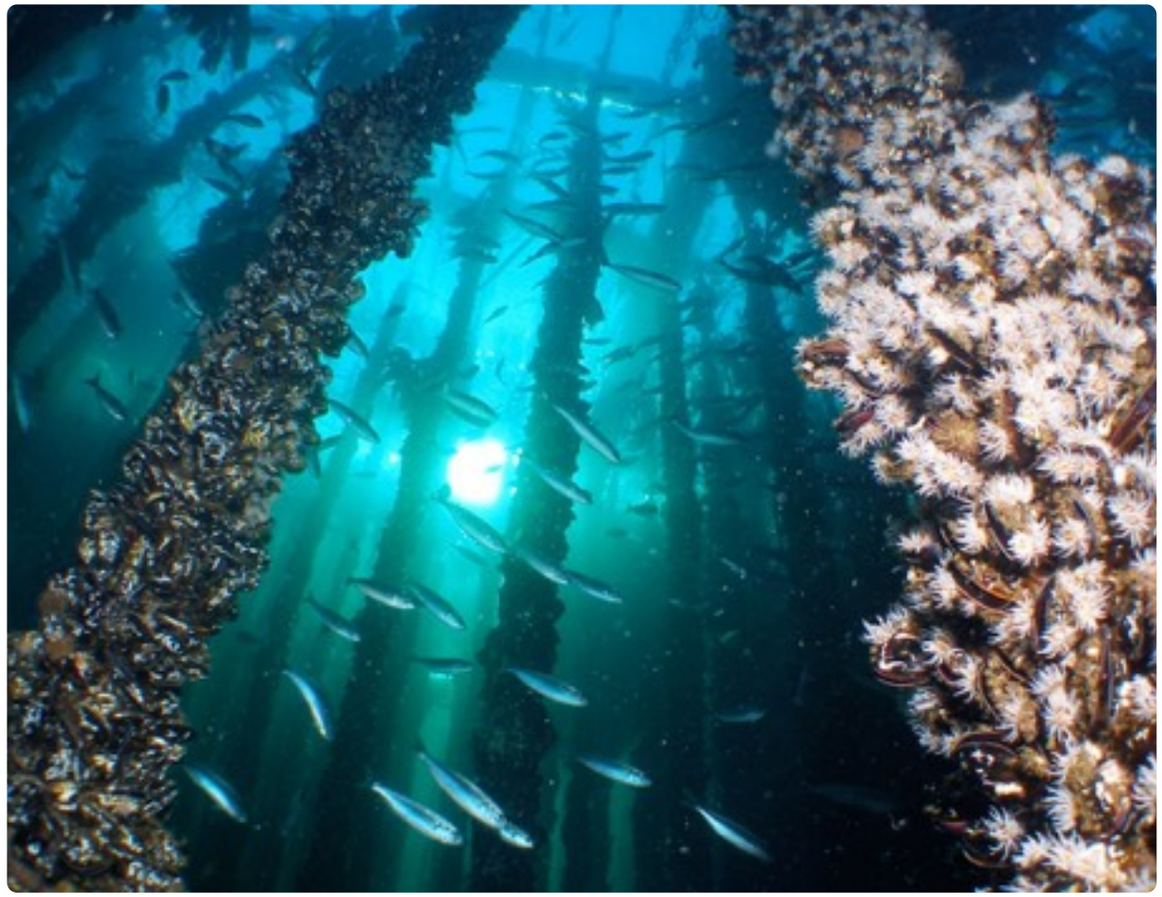
Todos los tipos de mejillones son excelentes biofiltros, que se alimentan de plancton y bacterias más pequeñas, algas unicelulares, restos de plantas y animales acuáticos.



Los mejillones necesitan agua salada del mar para la vivir.

Hace unos pocos siglos, los marineros japoneses exportaban deliberadamente al mar y lanzaban piedras grandes para crear superficies a las que se pudieran unir las algas. Los matorrales de algas crean condiciones para la reproducción de mejillones y ostras.

En Japón, en las zonas costeras, donde hubo agregaciones irregulares de productos de concreto reforzado, hubo una mejora en las condiciones para la reproducción y el crecimiento de los moluscos.



Cultivo de mejillones.

Desde 1954, comenzó la adquisición e inundación de bloques de hormigón armado, en la forma conveniente para los bivalvos. Esas estructuras contribuyen a la acumulación de muchas especies de animales acuáticos, incluido el mejillón.

En Estados Unidos, al crear arrecifes artificiales se mejora el hábitat del mejillón, para ello se utilizan neumáticos viejos, bloques de concreto rotos, barcos viejos, tubos de concreto defectuosos, carrocerías retorcidas, conchas de moluscos vacías.



Los mejillones forman un poderoso cinturón costero porque llevan un estilo de vida unido.

Las concentraciones máximas de mejillones se encuentran en los bancos: la densidad del asentamiento es de varios cientos de individuos por 1 m^2. Prefieren suelos arenosos y fangosos con un alto contenido de conchas.

Los mejillones viven en poca profundidad: máximo de 150 a 200 m; en las aguas abiertas de las zonas costeras, 100 m; en las lagunas y bahías: 50 m.

Los científicos han registrado una fuerte reducción en la biomasa de los mejillones, asociada con un aumento en la profundidad de su hábitat.

La salinidad óptima es de 17–34 %. Si hay una fuerte disminución, se produce un deterioro en el curso de todos los procesos vitales de los moluscos, especialmente la reproducción. Los mejillones son capaces de tolerar el 5–8 % de la salinidad del agua, sin embargo, esta cifra es el límite inferior.

El mejillón ordinario, o comestible, sobrevive en salinidad cero durante dos semanas. En el mejillón mediterráneo, cuando la salinidad está por debajo del 10 %, se alteran los procesos del ciclo reproductivo.



La salinidad óptima de los mejillones es de 17–34 %.

Los mejillones comunes pueden almacenarse sin agua a una temperatura de 7.2 ° C durante 14 días, mientras que sus residuos son del 10 %. A una temperatura de 1.7 °C y almacenamiento durante 30 días, los residuos son los mismos.

Los mejillones son resistentes al secado: a una temperatura de 15 a 18 °C y una humedad del 90 al 100 %, la duración del secado de los mejillones es

de 10 días. Los mejillones del primer año de vida requieren luz, el crecimiento de los moluscos en la oscuridad es menor que en la luz.



Los mejillones son animales filtradores que viven fijados al sustrato.

Los moluscos toleran una amplia gama de temperaturas del agua: de –2 a + 30 °C. Para el crecimiento y desarrollo del mejillón de diferentes especies, la temperatura óptima del agua es diferente.

Para los mejillones mediterráneos, que habitan en la costa de Crimea, la temperatura es favorable de 14 a 18 °C. Cuando baja a 6 °C y aumenta a más de 22 °C, la capacidad de filtración del molusco disminuye. El mejillón que mide de 3 a 6 cm es capaz de filtrar entre 60 y 70 litros de agua por día.

El régimen de oxígeno depende del hábitat, la época del año, pero de 3 a 6 mg–l^{-1} es óptimo. El consumo máximo de oxígeno se observa durante la época de reproducción.



Los moluscos toleran temperaturas del agua: de –2 a +30 °C.

Estructura externa e interna

El mejillón es un animal simétrico de dos caras, cuya cáscara está formada por dos alas en forma de cuña. La superficie de la concha es lisa, con finas líneas de crecimiento.

El mejillón puede considerarse equivalvo por los contornos idénticos de las valvas. Las valvas de la concha están formadas por una capa de conquiolina externa y varias capas de carbonato con estructuras prismáticas y nacaradas.

La conexión de las valvas se produce por ligamento. Los mejillones tienen solo el ligamento exterior. El cierre de las valvas se debe a dos cierres de músculos, extremos unidos a las valvas, y el músculo frontal es más pequeño que el trasero.

El cuerpo del molusco cubre el manto, formado por las cuchillas derecha e izquierda (pliegues del manto), que limitan la cavidad del manto. Los lóbulos del manto crecen juntos a lo largo de todo el lado dorsal del mejillón, y los bordes libres están amarrados por una vela cruzada. Entre él y la acumulación de las cuchillas hay un sifón de salida, la salida superior.



La conexión de las valvas se produce por ligamento.

Bajo las branquias, entre los bordes libres del manto, donde los pliegues marginales internos del manto forman excrecencias con flecos, el agua entra en la cavidad del manto.

El crecimiento muscular, la pierna que ha perdido la función del órgano del movimiento y se encuentra en un estado rudimentario, se encuentra en el lado ventral del cuerpo. En la base de la pierna se

encuentra la glándula bisal, que secreta hilos delgados, los bisos, que sirven para unir el molusco al sustrato.

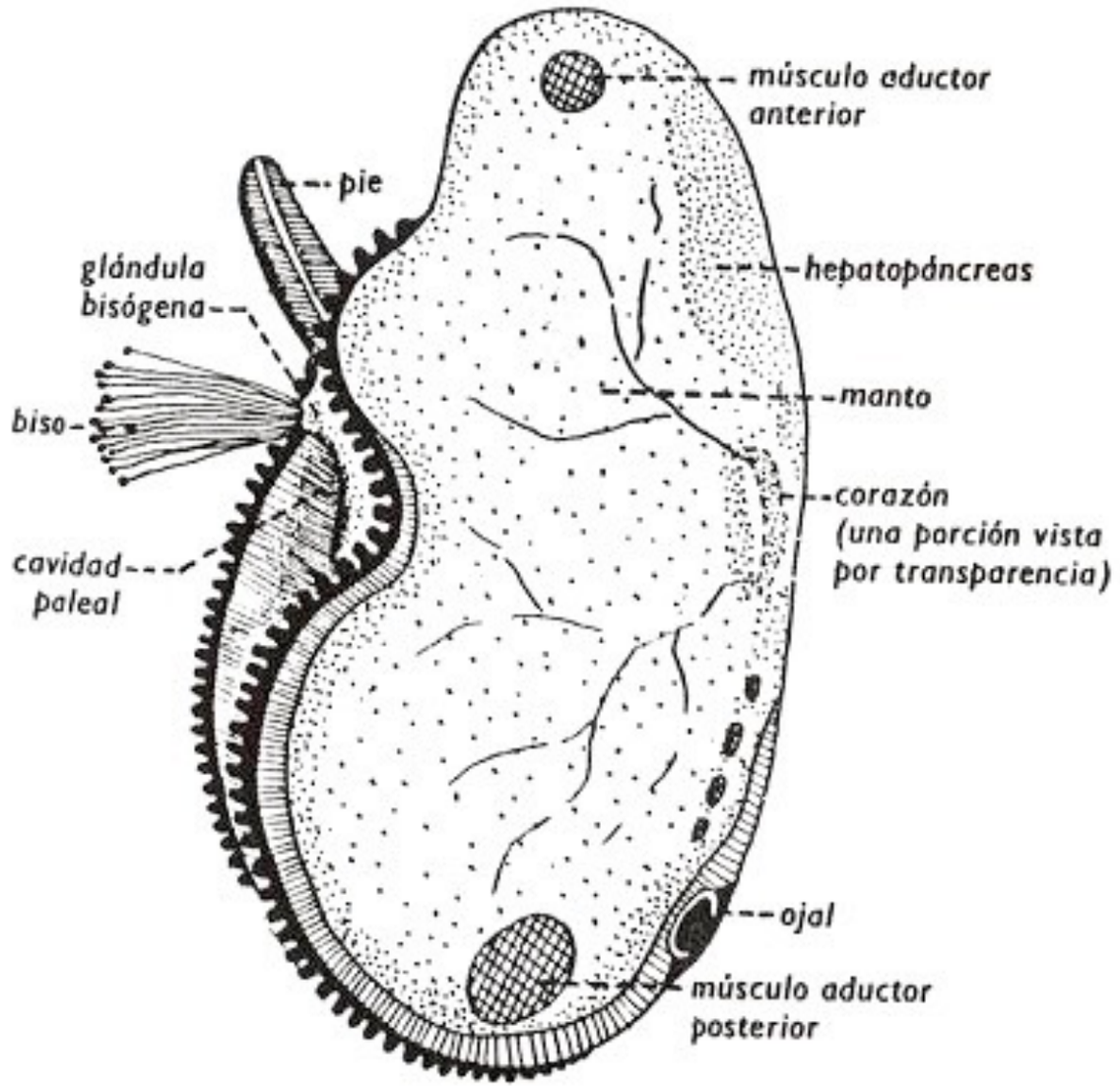


Vista interior de un mejillón.

Aparato digestivo del mejillón

La boca conduce al esófago, que pasa al estómago, que es una bolsa voluminosa. En el lado ventral, el estómago forma un bolsillo ciego no pareado, en el que hay un tallo cristalino, un tallo de enzima gelatinosa, que se disuelve y libera gradualmente la enzima alimentaria.

En la cavidad del manto a los lados del cuerpo del mejillón, se ubican las branquias. Cada branquia es un eje de enmalle unido al cuerpo y dos filas de filamentos que se extienden desde él (filamentos de enmalle).



Anatomía del mejillón.

La combinación de hilos de cada fila forma una media puerta. Los filamentos de las branquias se entrelazan con los cilios rígidos ubicados en discos ciliares germinados especiales. Las branquias están cubiertas con epitelio ciliado, debido a que el agua fluye a través de la cavidad del manto.

El sistema circulatorio del mejillón incluye el corazón, la red de vasos arteriales y los sistemas de las arterias venosas, lagunas y senos. El sistema circulatorio está abierto, la sangre es incolora.

El corazón se encuentra en la parte dorsal del cuerpo y está encerrado en una bolsa pericárdica.

Está permeado por el intestino posterior y se coloca en forma de dos brotes en ambos lados del intestino posterior, que se unen y forman un ventrículo. Las aurículas están ubicadas en los lados del ventrículo, que dona sangre solo a través de la aorta anterior.

El sistema excretor consiste en dos yemas que se extienden a los lados del cuerpo en la base de las branquias y en apariencia se asemejan a bolsas tubulares con paredes glandulares. Cada riñón tiene dos agujeros; a través de uno se comunica con el pericardio, y a través del otro con la cavidad del manto.



Concha de mejillón azul (Mytilus edulis).

Tres pares de ganglios (la cabeza, el pie y el intestino) son el sistema nervioso. Los nodos de la cabeza están ubicados en los lados del esófago,

las piernas están en la base de las piernas, los nodos internos están en la superficie inferior del músculo de cierre posterior. Los órganos sensoriales están subdesarrollados.

Las glándulas sexuales (gónadas) están emparejadas y consisten en un gran número de túbulos, láminas y lóbulos ubicados en la parte abdominal del cuerpo y en el grosor de los pliegues del manto. Los conductos excretores se abren hacia la cavidad del manto por las aberturas genitales.

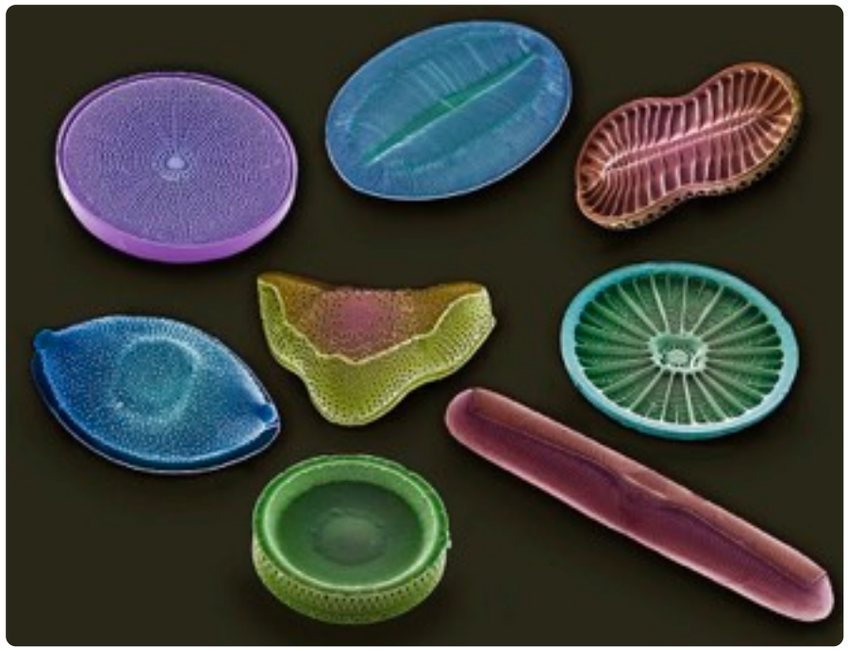


En la base de la pierna se encuentra la glándula bisal, que secreta hilos delgados, los bisos.

Comida y alimentación

EL mejillón se alimentan principalmente de detritos y protistas (diatomeas, peridinas), aunque su alimento también contiene organismos unicelulares y pequeños invertebrados.

En el estómago del mejillón del mediterráneo del estrecho de Kerch se encontraron 48 especies de algas planctónicas, entre las cuales 41 estaban representadas por diatomeas, de forma redondeada u ovalada, que varían en tamaño de 20 a 90 micras.



Las diatomeas son importantes productores dentro de la cadena alimenticia.

El método de obtención de alimentos permite clasificar al mejillón como un organismo con un tipo de filtrado de alimentos que se pastan en la columna de agua.

La comida del mejillón es baja en calorías, su nivel de consumo es bajo. Sin embargo, en comparación con otros moluscos, el mejillón come mucho. La tasa de procesos biológicos en los mejillones que se cultivan en la columna de agua, es mayor que en los mariscos que se encuentran en el suelo.



La comida de los mejillones es baja en calorías, su nivel de consumo es bajo.

Los moluscos se distribuyen uniformemente en los recolectores, cada individuo se lava de todos lados con agua y, por lo tanto, recibe una cantidad suficiente de alimentos, cuya tasa de consumo es 2.5 veces mayor que la de los mejillones que viven en el fondo.

Los mejillones pegados al sustrato, limpian la superficie de la concha, así como con los movimientos de las piernas, elevan el sedimento y utilizan el perifiton y el sedimento como alimento.

Importancia económica del mejillón

La carne de mejillón tiene un sabor excelente y su valor nutricional puede compararse con la carne de animales de granja. Los tejidos blandos de los mejillones contienen varias vitaminas de los grupos B y D.

Las proteínas de la carne del mejillón se absorben bien (90 a 95 % en relación con la digestibilidad de los huevos crudos de gallina).

En muchos países (Francia, España, los países de la CEI, los Estados Unidos, etc.) se ha acumulado una gran experiencia en la cocción de mejillones. La carne de mejillón contiene antioxidantes naturales, inmunoestimulantes, más de 30 oligoelementos diferentes en proporciones favorables para la asimilación.



El valor nutricional de la carne de mejillón puede compararse con la carne de animales de granja.

La carne de mejillón tiene propiedades curativas, tiene un efecto positivo en el metabolismo y aumenta el tono corporal. Sin embargo, debe recordarse que los mejillones que se alimentan son filtradores y pueden acumular cierta cantidad de microorganismos.

La calidad de los productos del mejillón depende de un tratamiento térmico correcto, el almacenamiento, el transporte y todo el proceso tecnológico de cocción de productos culinarios, así como los componentes incluidos en la receta de productos de mejillón.

En la producción del mejillón en conserva, es necesario el control microbiológico profiláctico, que se basa en la determinación del contenido de microorganismos como indicador de la condición sanitaria y la calidad de los productos.



Módulos para el cultivo de mariscos.

Además del uso en los alimentos, más de la mitad de la producción se puede utilizar para producir aditivos eficaces para los alimentos.

Las valvas de mejillón contienen hasta un 4 % de almidón y se pueden utilizar como aditivos orgánicos en la alimentación de aves de corral (pollos, patos, etc.), cerdos, vacas y otros animales.

El contenido de carbonato de calcio en las valvas alcanza el 93 %. Al procesar las valvas, se obtienen varios aditivos para piensos: harina, cereales.

El uso de una tonelada de pasta proporciona un aumento adicional en el peso vivo de patos de hasta 300 kg y pollos de engorde de hasta 260 kg.

Cuando se agrega la concha a la dieta de las gallinas ponedoras, el costo de mil unidades de huevos se ve reducido en un 15 %.

La ventaja de los aditivos de alimentación de mejillón es la capacidad de transportarlos a cualquier distancia, facilidad de dosificación y uso.



El contenido de carbonato de calcio en las valvas de mejillón alcanza el 93 %.

El desarrollo del cultivo de mejillones expandirá significativamente la dieta de la población debido a los productos adicionales de los mejillones, mejor equilibrando la dieta de alimentación de ganado y aves en nutrientes, elementos minerales, vitaminas y sustancias biológicamente activas.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XIX



Si tienes alguna dificultad, no dudes
en ponerte en contacto con UOMAC en:
informacion@uomac.net

Reproducción y desarrollo de mejillones

Aunque en el mejillón se pueden diferenciar sexos diferentes, se pueden encontrar hermafroditas. En general, la proporción de sexos es de 1:1, aunque se observan cambios entre macho y hembra. El inicio de la pubertad depende de muchos factores: edad, estado fisiológico, hábitats geográficos y ecológicos, etc.



El mejillón es una especie con sexos separados.

Los mejillones se vuelven sexualmente maduros a una edad temprana, durante los primeros seis meses de vida, con una longitud de valvas de las conchas de 2 a 2.5 cm.

Se ha establecido que entre los primeros 100 a 110 días los machos tienen glándulas sexuales ubicadas en el revestimiento del manto de las conchas.

La formación de espermatozoides se completaen los acinos masculinos; los acinos ováricos contienen 4 a 6 ovocitos vitelogénicos de 42 a 45 µm de diámetro.

Los mejillones gigantes maduran sexualmente en el sexto año de vida, con una longitud de concha de 6-7 cm, pero en la bahía de Ussuri los machos alcanzan la madurez sexual a los dos o tres años, y las hembra, a los cinco o seis años.



Mejillón gigante.

Típicamente, el sexo de los mejillones se distingue por el color de las gónadas durante la pubertad: los machos del Mediterráneo y los mejillones comestibles son de color crema, las hembras son de color rojo anaranjado; los mejillones gigantes son de color blanquecino, las hembras son de color naranja.

El ciclo reproductivo del mejillón incluye las siguientes etapas: pre-desove, desove, post-desove, crecimiento y maduración.

El régimen de temperatura del hábitat determina el tiempo de inicio y la duración de cada etapa. El pico de desove masivo del mejillón del Mediterráneo es en los meses de diciembre y enero, mientras que las cifras más bajas se registran entre mayo y junio.

El período de desove de los moluscos es diferente y puede cambiar durante el año. Una hembra puede engendrar varios millones de óvulos maduros en un período de desove.

La fertilización en los mejillones es externa: los productos sexuales entran en la cavidad del manto, luego el agua se libera al ambiente externo, donde tiene lugar la fecundación.

Las etapas del desarrollo larvario del mejillón son: *trocóforo, veliger* (velero), *velikonhi, pediveliger, espata* (larva unida al sustrato).

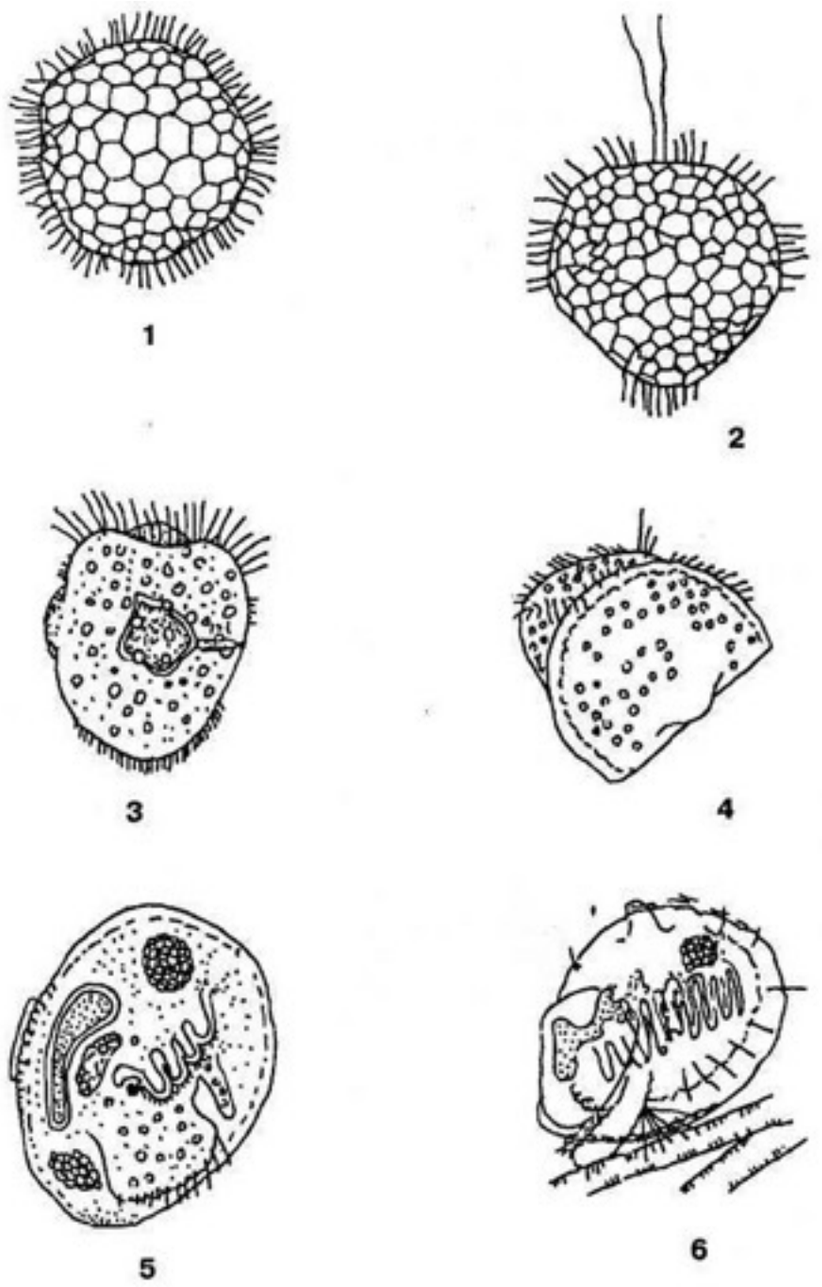
En cada etapa del desarrollo de la larva se forman nuevos órganos. En las larvas de mejillón gigante,

durante las primeras etapas hay una cubierta ciliar uniforme; sin embargo, varias horas más tarde en el hemisferio superior las larvas de los cilios se hacen más largas, en el hemisferio inferior desaparecen parcialmente. Después de 24 o 26 horas desde el inicio del desarrollo en la banda dorsal, se forma un mechón oscuro o sultán.

Esta larva se llama trocóforo. A las 48 horas, aparece una protuberancia de ectodermo en la parte dorsal, la glándula de la concha. Después de unas horas, se puede encontrar una película delgada de la concha en la superficie de la glándula. Al final de las 72 horas de desarrollo, el cuerpo de la larva se aplana y un órgano de natación, una vela, se forma en su parte delantera.

La larva en esta etapa se llama **veliger** o velero. El sistema digestivo de la larva consiste en el esófago, el estómago, el intestino posterior corto con el ano.

Aparecen los músculos larvales.



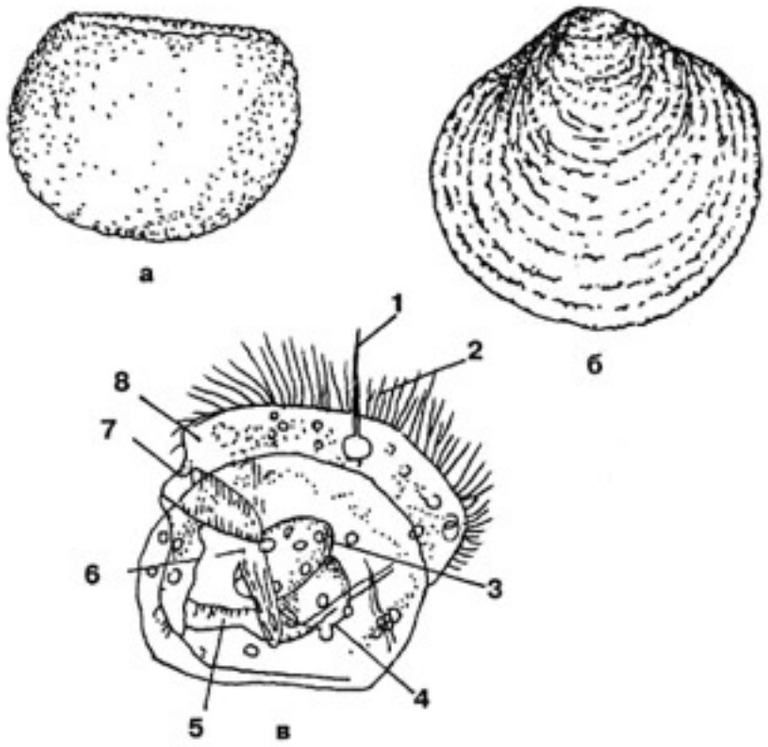
El desarrollo larvario del mejillón gigante: 1 - cubierta ciliar primaria; 2 - desarrollo de la larva, diferenciación de la cubierta ciliar; 3 - larva con una concha en formación; 4 - concha primaria del veliger; 5 - veliger a la edad de 3 días; 6 - velikonhi a la edad de 25 días.

La concha del velero es de conquiolina, la superficie es porosa, no hay capas de crecimiento. Cuando las larvas en la etapa veliger o velero se determinan en el plancton, sus características sistemáticas son su tamaño y la estructura del castillo.

La **larva veliger** del mejillón del Mediterráneo es transparente e incolora. La superficie de la concha es celular o de grano fino. La concha es semicircular, equivalva y equilátera, con un borde de bloqueo directo; tiene tres o cuatro dientes a cada lado de las valvas. La longitud de la concha es de 130 a 148 µm, la altura es de 65-130 µm, la longitud del borde de bloqueo es de 71 a 95 µm.

Los mejillones veliger del Mediterráneo tienen una longitud de 90 a 150 µm, la superficie de la concha es porosa, sin signos de crecimiento. El cierre consta de 18 o 20 dientes pequeños y 3 o 4 dientes rectangulares ubicados en los bordes.

El período de desarrollo de la larva en la etapa veliger dura de 14 a 25 días. Después, pasa a la etapa de velikonhi, donde se produce un mayor crecimiento y diferenciación de las partes blandas del cuerpo: aparecen manchas de pigmento, ojos, aductor posterior, pierna, ganglios, etc. El borde del castillo se vuelve cóncavo, aparece la corona.



Larva de mejillón del Mediterráneo: a - veliger, vista externa; b - velikonkhi, valva derecha; en - estructura interna del veliger; 1 - vela flagelo; 2 - velas de cilios; 3 - divertículos hepáticos; 4 - estómago; 5 - intestino posterior; 6 – músculos-reductores de la vela; 7 - esófago; 8 - vela.

La longitud de la cáscara en la etapa de velikonkhi es de 250-300 µm. La concha adquiere una forma ovalada-triangular; color amarillo, a veces el medio permanece incoloro y sus bordes son de color. Las líneas de crecimiento concéntricas son amplias y profundas, espaciadas uniformemente.

El cierre está bien desarrollado y consta de siete u ocho dientes rectangulares grandes delante y detrás, y once o trece dientes pequeños en el centro. En larvas de más de 250 µm de largo, la pierna está bien desarrollada.

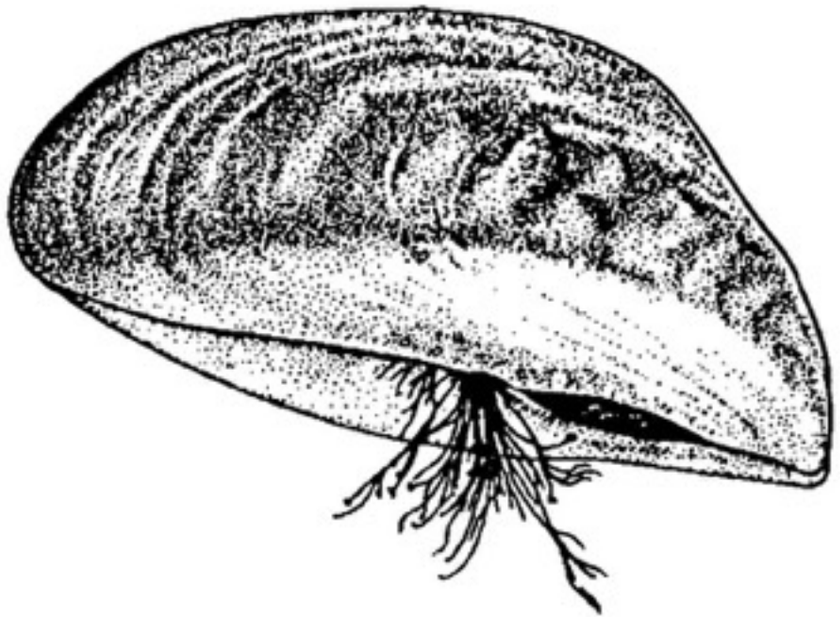


Ilustración de los hilos bisales del mejillón cebra de agua dulce.

El músculo de cierre posterior aparece en las larvas con una longitud de 307 µm, y los bucles branquiales en las larvas tienen una longitud de 278 µm.

Para identificar las larvas de mejillones en la etapa velikonkhi, se utilizan los siguientes indicadores y signos:

- Parámetros dimensionales (longitud, altura, grosor de la cáscara).
- Forma de concha (ovoide, redonda, triangular, elipsoidal, etc.).
- Estructura del cierre (el número de dientes en cada valva, su forma y tamaño).
- Presencia, forma y estructura del ligamento, escultura de concha.
- Grosor de las válvulas y el grado de transparencia, la presencia de ojos manchas oscuras de pigmento, bien observadas en la larva viva en ambos lados.

- El color de las larvas y presencia de pigmentación de los órganos internos.



Fotografía aumentada en 10 veces de una larva de molusco bivalvo.

La longitud del velikonkhi es de 250-350 µm. Antes de instalarse en el sustrato, la longitud de su pierna aumenta y en la posición extendida es 3 o 4 veces más larga que la propia larva.

Esta etapa se llama **pediveliger**. El molusco en esta etapa nada bien, se arrastra y usa su pie para encontrar un sustrato adecuado para hundirse.

Este período dura aproximadamente una semana, después de lo cual el pediveliger se une al sustrato con hilos bisales.

> Después de 1.5 o 2 meses, desde el inicio de su desarrollo, la larva comienza a asentarse. La **espata** es la larva que finalmente se asienta sobre el sustrato. En esta etapa, pierde la vela, su lugar está ocupado por la pierna.

Comienza un crecimiento intenso del borde posterior de la concha, se produce un desplazamiento del vértice y el borde de bloqueo hacia el borde frontal de la concha; su color se vuelve más oscuro.

Es en la etapa de la espata cuando los moluscos se mueven a una forma de vida adulta, aunque puede haber una ruptura en el hilo bisal y el movimiento del molusco a un lugar más adecuado.

Según las observaciones a largo plazo en el sureste de Crimea, a los 14 meses la longitud del

mejillón del Mediterráneo es de 48.7 a 49 mm en promedio. El peso es de 9.3 a 9.5 g, y la tasa de supervivencia desde que las larvas se asentaron es del 4.6 al 4.8 %.



Un mejillón adherido a una roca por los hilos bisales.

El crecimiento mensual de las conchas de espata en primavera alcanza los 5 mm en verano, 1 mm en otoño, 1 mm en invierno y 6 mm en primavera y verano del próximo año.

Así, durante 16 meses, la longitud del mejillón aumenta a 57 o 58 mm y el peso a 11.5 g. Se observó que el crecimiento de los mejillones en la generación de otoño es menor que el de los moluscos de almeja de primavera, causado por la prolongada estancia de los moluscos en condiciones adversas.



Dos conchas de Mytilus edulis varadas en una playa.

En el laboratorio, los mejillones comestibles jóvenes crecen 4 veces más rápido que los mejillones del Mediterráneo jóvenes.

El hecho de que en el entorno natural de la bahía Laspinskaya, el mejillón del Mediterráneo muestre una mayor tasa de crecimiento que el mejillón comestible de la bahía de Vostok del Mar del Japón se debe a la alta temperatura promedio anual del área de agua del sur de Crimea.



Vista de la bahía de Vostok.

El rápido crecimiento de los mejillones comestibles se observa en el mar de Barents en el Ártico.

Durante el primer año de vida, la tasa de crecimiento de los mejillones que se encuentran en peceras en la bahía de Zelenetskaya es relativamente alta: el aumento máximo es de 26 mm o 250 % del tamaño inicial.

Los mejillones del segundo año crecen solo 10 mm o 124 %, pero al final del tercer año se observa un aumento de alrededor del 140 %.

Los mejillones de tamaño comercial, con una masa de 23.5 g y una longitud de más de 50 mm, no son menos del 85 %.



Mar de Barents cerca del cabo Norte, Noruega.

Existe una relación directa entre la tasa de crecimiento del mejillóm, por un lado, y su actividad reproductiva y la temperatura del agua, por el otro.

Para los moluscos del estrecho de Kerch, las temperaturas más bajas y más altas son respectivamente 5 y 23 °C, sin embargo, el crecimiento más intenso se observa a una temperatura del agua de 14 a 20 °C.



Vista satélite del estrecho de Kerch.

El crecimiento de los mejillones se asocia con la filtración. Los mejillones del estrecho de Kerch tienen la actividad de filtración más baja a una temperatura de 7.5 °C. Las tasas de filtración mínimas (2.1) se observan a una temperatura de 22 °C, y la máxima (3.9 a 4.2) a una temperatura del agua entre 14 y 18 °C.

La intensidad de filtración no puede ser la misma en diferentes hábitats geográficos, por lo que primero se deben tener en cuenta las condiciones ambientales, el estado fisiológico de los moluscos, la estación del año.



El crecimiento de los mejillones se asocia con la filtración.

Por ejemplo, el mejillón de Mediterráneo en la parte noroeste del mar Negro tiene la actividad de filtración más alta en invierno y primavera.

Los cambios estacionales en la actividad de filtración de los moluscos dependen de la salinidad y la temperatura del agua, la cantidad de oxígeno disuelto en ella.

A una temperatura del agua de 10 °C, la tasa de filtración de los mejillones es 3 veces mayor que a 20 °C.

La disminución de la salinidad del agua en un 5 % provoca un aumento de la filtración en 1.8 veces en comparación con la intensidad de este proceso con un 15 % de salinidad. Además, una disminución en el contenido de oxígeno en el agua (1 a 2) aumenta la filtración en 1.8 veces en comparación con la forma en que este proceso avanza con un mayor contenido de oxígeno (8 a 9).



A una temperatura del agua de 10 °C, la tasa de filtración de los mejillones es 3 veces mayor que a 20 °C.

No tienen ningún efecto particular sobre el crecimiento de los mejillones el cambio en la iluminación durante el día, ya que la cantidad de calcio consumida día y noche es idéntica.

El resultado de un largo estudio de las características de crecimiento de los moluscos de varios biotopos del golfo de Pedro el Grande concluyó que el mejillón comestible, nacido al comienzo de la temporada de reproducción, se desarrolla y crece más rápido.

Al cultivar mejillones comestibles y mejillones de Mediterráneo en áreas de aguas abiertas y cerradas y su contenido en los horizontes superior e inferior del agua, se encontró que los moluscos en las peceras en los horizontes inferiores crecen más intensamente.

Una gran influencia en los procesos de crecimiento y desarrollo tiene el tiempo del año. Durante un año, hay dos picos de crecimiento: entre mayo y agosto, y octubre.

Además, se observa la siguiente tendencia: el tamaño y la masa de los mejillones que crecen en los recolectores aumentan, pero al mismo tiempo se produce el adelgazamiento de los moluscos debido a la disminución natural de sus recolectores.

Esto se debe probablemente al hecho de que algunos están menos fijos en los sustratos del colector o en las válvulas de los mejillones previamente asentados.

Las tormentas y las corrientes de fondo intensivas en los períodos desfavorables del año (finales del otoño y principios de la primavera) las eliminan del sustrato.



Los mejillones azules están sujetos a uso comercial y acuicultura intensiva.

De gran importancia para la distribución cuantitativa del mejillón comercial (la longitud de las valvas no es inferior a 5.0 cm) en los sustratos colectores tiene la profundidad de su colocación en la columna de agua.

A medida que el reservorio se profundiza (10,11,18 y 19 m, desde la superficie del agua), el número de moluscos disminuye significativamente.

Por ejemplo, a una profundidad de 10 a 11 m, el número promedio de mejillones del Mediterráneo es de 81 % y a una profundidad de 18 a 19 m, apenas el 56 %.



Los mejillones filtran bacterias, metales y toxinas, que aumentarían significativamente sin su presencia.

Por lo tanto, es seguro decir que los mejillones del Mediterráneo se caracterizan por una disminución en la densidad y biomasa de los moluscos cultivados con un aumento en la profundidad de 10-11 a 18-19 m. Debido a la colocación incorrecta de los colectores en la columna de agua, la producción anual final disminuye 2.5 veces (de 8.0 a 2.9 kg por metro lineal de colector).

Aquellos que cultivan mejillón en las aguas costeras de Crimea, pueden ser aconsejados para llevar a cabo su cultivo a una profundidad de 16 m desde la superficie del agua. En este caso, tanto la tasa de desarrollo de los moluscos como el rendimiento promedio anual de los productos (5 kg por metro lineal de colector) serán altos.

Las tasas de crecimiento y períodos de vida del mejillón en diferentes hábitats varían. Los mejillones comestibles del mar Blanco alcanzan tamaños máximos entre los 12 a 15 años y su vida útil es de hasta 30 años.

Los mejillones gigantes que viven en el mar del Japón crecen hasta los 30 o 35 años, con una esperanza de vida de hasta 100 años.

Los mejillones de California alcanzan un máximo de tamaño al final del tercer año, pero su esperanza de vida es relativamente corta, entre los 10 y 11 años.



Módulos para el cultivo de mejillones.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XX



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

Enfermedades, parásitos y enemigos de los mejillones

Los mejillones, como otros moluscos bivalvos, son susceptibles a diversas enfermedades. Las más comunes son las enfermedades infecciosas e invasivas, que causan trastornos patológicos y dañan las conchas.

Tumores no menos peligrosos: cambios patológicos en los tejidos de mejillones, no asociados con las actividades de varios parásitos y patógenos de enfermedades infecciosas.

A veces es muy difícil hacer un diagnóstico e identificar la verdadera causa de la enfermedad, puesto que siempre hay una microflora diversa en los tejidos de mejillón. Estas enfermedades constituyen un grupo de etiología inexplicable.

En todas las etapas del ciclo de vida del mejillón se encuentran enfermedades infecciosas: en las larvas y en los moluscos adultos.



Las enfermedades más comunes de los mejillones son infecciosas e invasivas.

Los agentes causales son virus, bacterias, hongos, clamidia, rickettsia. Dependiendo del patógeno, las enfermedades infecciosas se dividen en: virales, bacterianas, micóticas, así como enfermedades causadas por parásitos intracelulares: rickettsia y clamidia.

Enfermedades invasivas. Las enfermedades son causadas por protozoos parásitos, copépodos y gusanos. Los patógenos pueden ser ciliados, microsporidios, haplosporidios, copépodos, helmintos (trematodos, cestodos, nematodos).



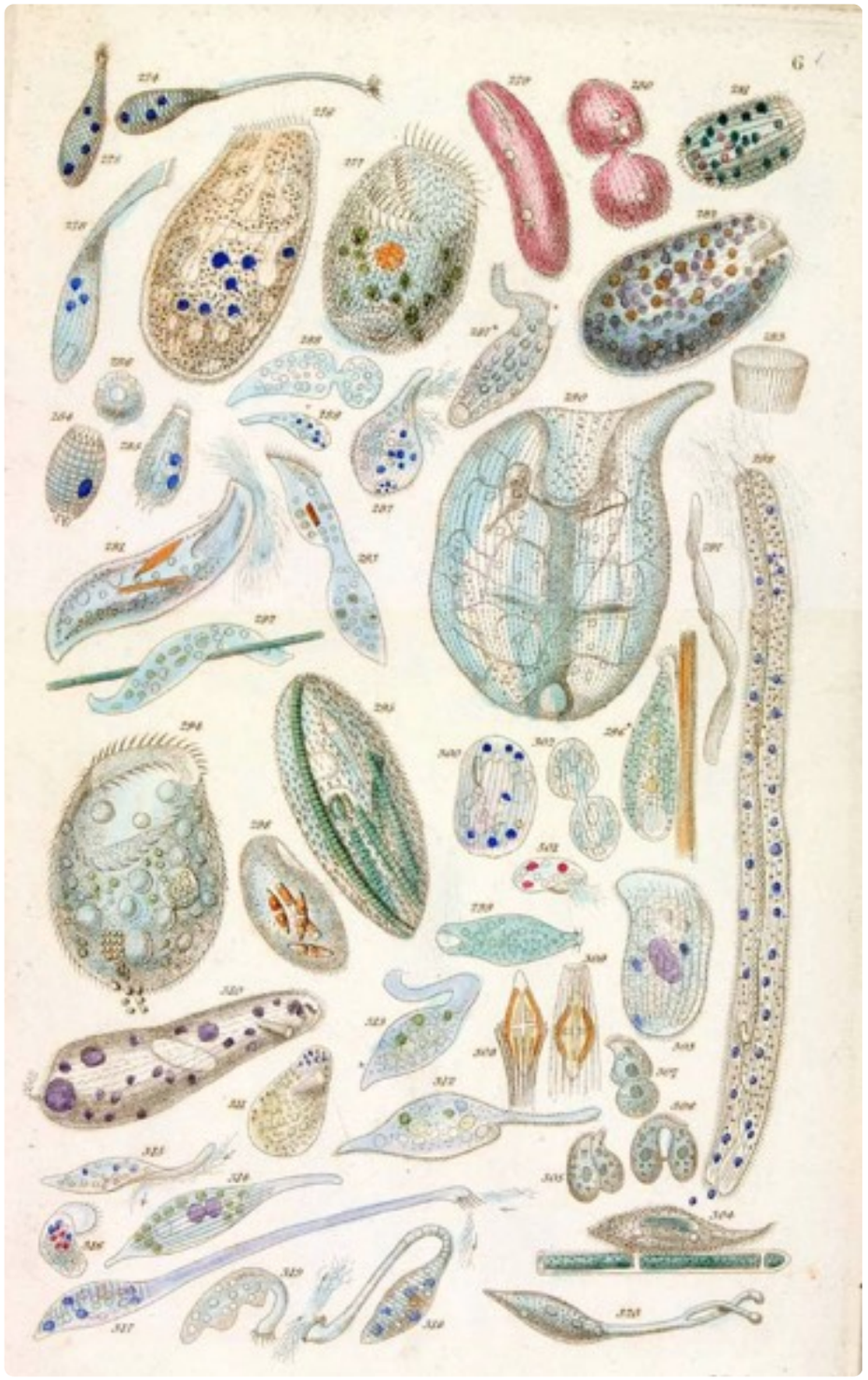
En todas las etapas del ciclo de vida de los mejillones se encuentran enfermedades infecciosas.

Los ciliados se encuentran más comúnmente en la cavidad del manto y las glándulas digestivas del mejillón, pero tienen escasa importancia patogénica en la vida de los moluscos. A veces, en situaciones desfavorables, puede ocurrir un desarrollo masivo de ciliados, epizootias.

Los microsporidios de moluscos bivalvos están ampliamente representados, alrededor de 10 especies. Entre ellos, un lugar especial lo ocupan los microsporidios parásitos, que se encontraron en las gónadas del mejillón mediterráneo en los mares Negro y Mediterráneo, así como en la costa de los Estados Unidos.

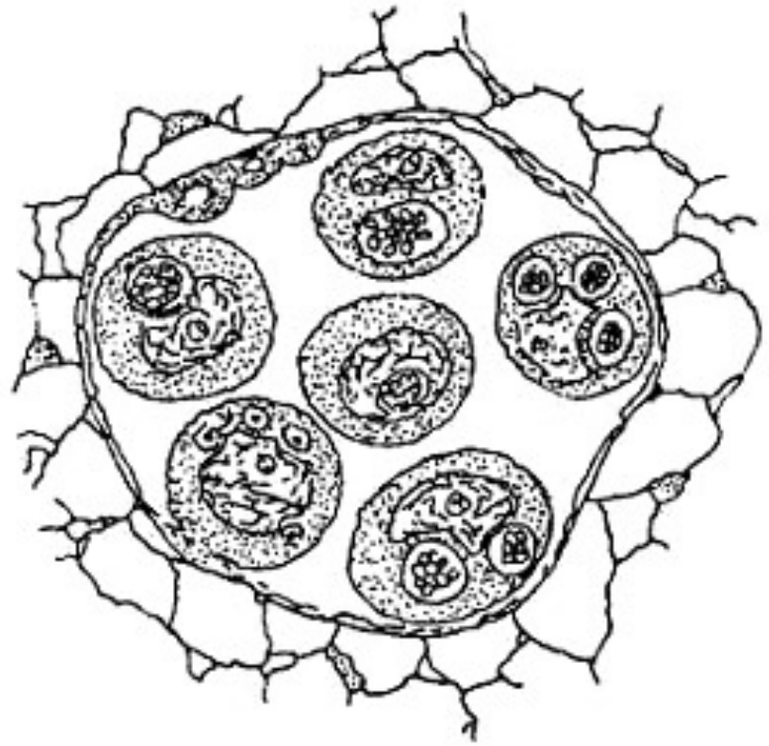
Suelen afectar a los ovocitos de mejillón sexualmente maduros de diferentes edades. La intensidad de la invasión en mejillones hembra en algunas áreas alcanza el 75 %.

En los mejillones afectados, la cantidad de ovocitos en las gónadas disminuye drásticamente, lo que afecta la fertilidad de los moluscos. La invasión masiva por microsporidios puede conducir a la castración parasitaria.



La importancia patogénica de los ciliados para la vida de los moluscos es pequeña.

Los haplosporidios parásitos causan enfermedades de la glándula digestiva. La enfermedad es de naturaleza epizoótica. En los mejillones afectados, se observan cambios en el hepatopáncreas, una disminución en el contenido de glucógeno.



Microsporidios en el acino del mejillón.

Las etapas vegetativas de los haplosporidios están representadas por plasmodios jóvenes, presentes en el estómago y en los divertículos digestivos, y a medida que crecen, se establecen en otras partes del cuerpo del molusco.

En la glándula digestiva de los moluscos afectados hay tumores de color café claro, que han surgido como resultado del desarrollo de plasmodias y esporas multinucleares.

La invasión masiva por haplosporidia conduce a la muerte de mejillones.

Los copépodos, que parasitan los mejillones, están muy extendidos entre otros moluscos bivalvos. Las hembras tienen una longitud de 8 mm y los machos, 3 mm. En los mejillones afectados, el crecimiento se ralentiza y el ciclo reproductivo se altera. En algunos mejillones, se ve afectado el epitelio intestinal. El parasitismo masivo de copépodos en mejillones puede conducir a su muerte.

Los investigadores han observado que la derrota de los moluscos por el copépodo es mayor en lugares adyacentes a la costa o en los estuarios de los ríos.

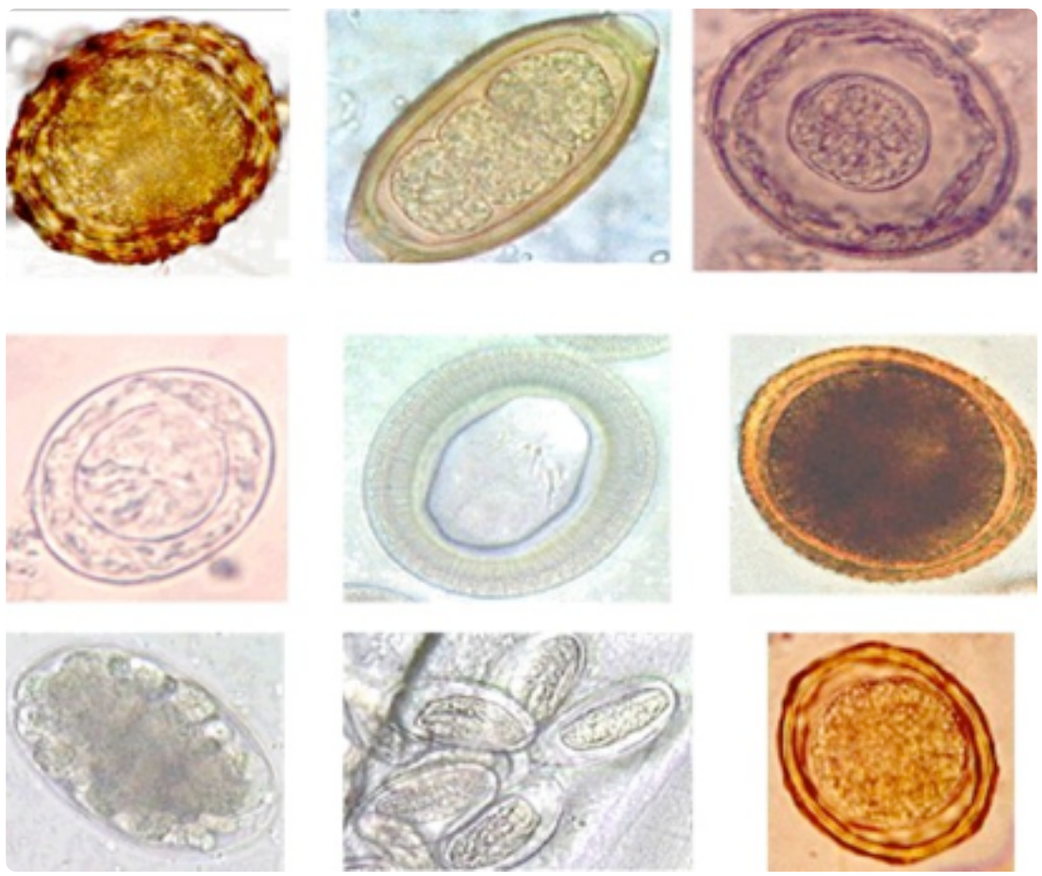


Se conocen unas 12 000 especies de copépodos.

Cuanto más lejos de la costa estaban las plantaciones de mejillones, menor era el porcentaje de moluscos afectados por los copépodos. Por lo tanto, la intensidad de la invasión de mejillones por copépodos está estrechamente relacionada con la profundidad, la distancia desde la costa y el tamaño de los moluscos.

Los helmintos causan enfermedades particularmente peligrosas para el mejillón. Entre ellos, los trematodos, que ocurren con mayor frecuencia y causan un gran daño a las poblaciones de mejillón.

La mayoría de las especies de moluscos bivalvos son huéspedes definitivos o intermedios de trematodos.



Huevos de diferentes especies de helmintos.

Trematodosis: enfermedades causadas por las larvas de trematodos, que provocan cambios patológicos severos en el mejillón: las gónadas, el hepatopáncreas, el manto y otros órganos se ven afectados, lo que conduce a una violación de los procesos metabólicos, los ciclos reproductivos, las anomalías de las conchas y la muerte de los moluscos.

Los trematodos pueden causar una enfermedad llamada proctecos. Afecta al mejillón comestible y al mejillón mediterráneo: provoca atrofia completa o parcial de las gónadas, el hepatopáncreas, el manto, la glándula de bisso y los músculos. Los mejillones afectados mueren.

La propagación de la enfermedad se ve significativamente afectada por la dinámica de las masas de agua: las poblaciones de mejillones en aguas con fluidez débil se infectan tres veces más que los mejillones en mar abierto.

Los nematodos y los cestodos causan enfermedades de mejillones aún insuficientemente estudiadas (nematodosis y cestodosis). Al examinar los mejillones del Mar Negro, se encontraron ocho especies de nematodos que viven en el manto de los moluscos.

Los perforadores de las conchas de los moluscos causan en diversas enfermedades en el mejillón, que interrumpen los procesos de su actividad vital. Incluyen: algas, hongos, sipúnculos, nemertinas, poliquetos, oligoquetos, esponjas, gasterópodos y bivalvos, equinodermos, crustáceos.

Los animales perforadores penetran en las conchas de mejillón y violan su estructura y fuerza, lo que provoca la aparición de varias formaciones en el lado interno de las cúspides de las conchas: ampollas, agallas y surcos que afectan los órganos internos y afectan negativamente el crecimiento y el desarrollo de los moluscos.



Los sipúnculos son un grupo de anélidos, marinos y con el cuerpo no segmentado.

Así es como aparece la hinchazón (agallas) debido a la penetración de los poliquetos: los polímeros ingresan a la capa hialina, que se encuentra en los puntos de unión del músculo de cierre con la concha, después de lo cual penetran profundamente en la sustancia de la concha.

Como resultado, la concha está compuesta. La capa externa del poliqueto es más sólida y la cubierta se desgasta bajo su influencia, y dentro de la protuberancia (vesícula) se forma una cavidad, que está llena de detritos.

En las áreas afectadas de la concha hay "perlas" como resultado de la cristalización del carbonato de calcio.

Los poliquetos perforadores causan daños considerables a los mejillones. Tienen selectividad para los mejillones: el 25 a 30 % de las hembras y el 50 a 55 % de los machos del número total de mejillones se ven afectados por los poliquetos.

El área ocupada por los asentamientos de poliquetos es del 50 a 100 % de la superficie de la hoja de concha.

La densidad de población máxima de poliquetos alcanzó 752 individuos en una valva.

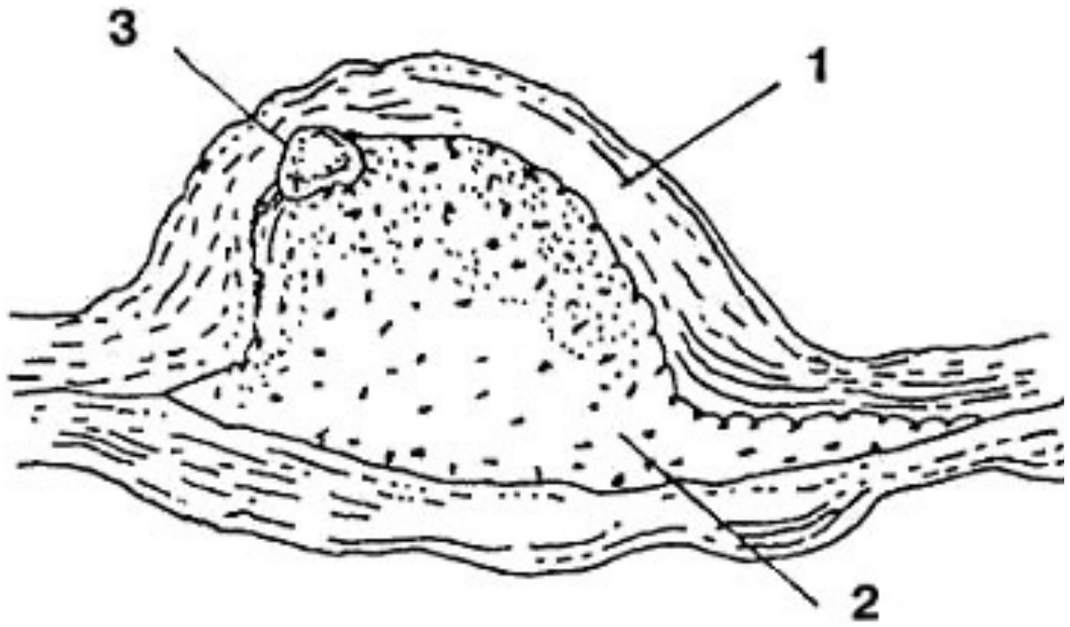


El gusano árbol de Navidad (poliqueto) es un gusano que se introduce en corales vivos.

Esponjas perforadoras. Estos son los perforadores más comunes del mejillón y de otros muchos moluscos bivalvos. La esponja perforadora realiza un sistema de movimientos en las conchas de los moluscos.

El número máximo de esponjas (68 %) se concentra en la zona frontal de carbonato de la concha, donde la capa orgánica es insignificante.

En la zona media de la concha, donde se observan capas orgánicas y de carbonato, el número de perforadores disminuye (28 %), mientras que en la zona posterior, donde hay principalmente una capa orgánica sólida y delgada, el número de esponjas es mínimo: solo el 4 %.



Una protuberancia en el interior del caparazón de mejillones de Gray: 1 - pared biliar; 2 - cavidad biliar llena de detritos; 3 - "perla" (diámetro de aproximadamente 26 mm).

Varios tipos de esponjas, gusanos, crustáceos, moluscos, sipúnculos y equinodermos también se pueden clasificar como perforadores activos y pasivos de mejillones.

Dependiendo de su distribución, ciertos tipos de mejillón corresponden a cada tipo de perforador, que causan cambios patológicos en el cuerpo de los moluscos, pueden reducir sus tasas de crecimiento e incluso provocar la muerte.

Los tumores de mejillón espontáneo tienen una etiología poco clara. Se supone que la causa de su aparición puede ser la existencia de compuestos cancerígenos: pesticidas, aminas aromáticas, etc.

Los alimentadores de filtro de moluscos acumulan concentraciones significativas de carcinógenos, lo que provoca la aparición de varios tipos de tumores en ellos.

Para muchos animales, el mejillón es la principal fuente de alimento: peces, estrellas, erizos de mar, gasterópodos, cangrejos, pájaros. Todos ellos son enemigos del mejillón.



Un pequeño cangrejo dentro de un mejillón.

Las rapanas de 2.5 a 12 cm de largo comen más de 1 g de mejillón, que es el 2 % de la masa del depredador (sin la concha). Con un aumento en la temperatura del agua, la necesidad de alimento de la rapana aumenta, lo que se asocia con un exterminio aún mayor del mejillón por este depredador.

La estrella de mar también incluye mejillones en su dieta: en la bahía de Vostok (mar del Japón), las estrellas de mar se alimentan de mejillones de Gray y mejillones comestibles.

En el golfo de Kandalakcha (mar Blanco), las estrellas pueden destruir alrededor del 80 % de las poblaciones de mejillón.



La rapana es un género de gasterópodos con hábitos predadores sobre bivalvos.

Las valiosas razas de peces (esturión, beluga, etc.) se alimentan de mejillones y para los cangrejos, la hierba y los moluscos pedregosos son un excelente aditivo alimenticio.

Las aves de rapiña producen moluscos cultivados en el suelo y recolectores en granjas de mejillones durante las mareas bajas.



La estrella de mar también incluye mejillones en su dieta.

La creación de granjas de mejillones debe tener en cuenta una serie de medidas para combatir a los enemigos de los moluscos. Una herramienta muy efectiva es el uso de cultivo en suspensión con sustratos "deslizantes".

En condiciones de salinidad del agua del 15 % o inferior y fluctuaciones en la temperatura del agua (inferior a 5 °C y superior a 25 °C), las estrellas de mar mueren. Si las estrellas de mar se colocan en tales condiciones, dejarán a los recolectores durante dos horas y, por lo tanto, no podrán destruir los moluscos.



Para muchos animales, los mejillones son la principal fuente de alimento.

Entre las estrellas de mar hay especies que solo comen moluscos muertos. Las estrellas depredadoras tienen una capacidad selectiva con respecto a los mejillones de Gray y atacan principalmente a individuos jóvenes e inmaduros, así como a los moluscos afectados por los perforadores.

No existen recomendaciones generalmente aceptadas para la prevención y el control de enfermedades y parásitos del mejillón. Al desarrollar biotecnologías para el cultivo de mejillones es necesario:

- Incluir medidas para el diagnóstico, prevención, tratamiento de las principales enfermedades invasivas e infecciosas de los moluscos.
- Aplicar formas efectivas para combatir a los enemigos del mejillón.
- Imponer altos requisitos sanitarios e higiénicos en las condiciones de transporte de moluscos.
- Llevar a cabo un seguimiento continuo de las condiciones de su actividad vital.

Métodos de cultivo de mejillones en el Pacífico (Chile). El valor de los mejillones en la dieta humana

Los mejillones son una familia de moluscos bivalvos que se caracterizan por ser filtradores, por vivir fijados al sustrato, y se los suele llamar choros.

Los mejillones son marinos y viven en el mar sumergidos en las costas de todo el mundo. Son recolectados por el hombre para su uso en la gastronomía.

Chile es el segundo productor mundial de mejillones y el principal exportador, lo que ha llevado a que la industria de la mitilicultura se desarrolle muchísimo. La miticultura es un proceso por el cual se obtienen mejillones y se cultivan.



El mejillón es el segundo recurso acuícola más importante de Chile.

En 1960 comenzaron los primeros cultivos de mejillón en Chile. El mejillón se cultiva en ecosistemas marinos que tengan estructuras flotantes llamadas *long-line* de las cuales se obtienen las semillas mediante la captación desde bancos naturales de mejillones.

Lo cosechado en bancos naturales o en centros de cultivo se destina a la producción de conservas, congelados y un poco a usos frescos.



Chile se ubica como segundo productor mundial de mejillón después de China.

Existen sistemas diseñados específicamente para mantener sumergidas o suspendidas líneas de producción para obtener una cantidad mayor de mejillón.

La **primera etapa** del cultivo de mejillón es la **obtención de la semilla** principalmente de las poblaciones naturales. La otra manera de obtener las semillas es a través de las cuerdas que se sitúan como colectores en las bateas.

La **segunda etapa** consiste en la **colocación de las semillas en las cuerdas** de manera manual o usando una maquina que las envuelve con una red de algodón que se desintegra en pocos días.

En esta etapa los mejillones han producido un nuevo biso y se han pegado a la cuerda. Las cuerdas están hechas de nylon, esparto o polietileno y miden aproximadamente entre 6 y 10 metros, y cada batea contiene de 200 a 700 cuerdas.



Cuerdas con los mejillones pegados.

La **tercera etapa** es el **desdoble** que es la operación que tiene la función de evitar que los mejillones se caigan de la cuerda cuando hay mal tiempo. El desdoble permite que los mejillones crezcan rápido y de manera uniforme. Este proceso se hace cuando los mejillones tienen una longitud de la concha de entre 4 y 5 cm.

La **cuarta etapa** es el **engorde**, el mejillón debe alcanzar el tamaño comercial, entre 8 y 10 cm de longitud.

La **quinta etapa** es la **cosecha** del mejillón. La producción media por m^2 batea debe ser de 130 kg, cada cuerda debe producir 10 kg de mejillón. Gracias a los avances en el cultivo las perdidas anuales se han disminuido. Para cosechar el mejillón se utilizan grúas que ayudan a elevar las cuerdas y ponerlas en los barcos.

Una vez en los barcos, los mejillones son separados y clasificados. Los pequeños, las

conchas vacías, el fango y algunos organismos se descartan. Los mejillones pequeños se usan nuevamente en el cultivo.



Mejillones ya maduros cosechados y colocados en los barcos.

Por ultimo los mejillones del tamaño adecuado se empacan en bolsas de nylon y se envían a plantas de depuración.

Los mejillones pertenecen al grupo de mariscos y derivados, aportan muchos beneficios al organismo humano. Son muy saludables, debido a su cultivo ecológico. Hay dos tipos de mejillones, el mejillón del Atlántico y del Cantábrico, y el mejillón del Mediterráneo.

El mejillón es rico en nutrientes, contienen vitaminas y minerales esenciales como la vitamina B1, C, acido fólico, fósforo, potasio, hierro, selenio, zinc y manganeso. Además es una buena fuente de proteína magra que ayuda a cuidar el corazón, bajo contenido de grasas y aporta fibra a la dieta.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XXI



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

Estructura y desarrollo de las ostras



Las ostras son los mariscos más cultivados.

Las ostras son los mariscos más cultivados. Anteriormente, se pescaban en el océano Atlántico y en los mares del Pacífico Norte. Recientemente, debido a los cambios en el hábitat de los moluscos y la pesca intensiva, las áreas de distribución han disminuido.

Hoy en día, el 95 % de las ostras comerciales se cultivan. Los bancos de ostras naturales o los asentamientos de moluscos individuales sirven como lugares para los alevines jóvenes.

La especie más cultivada de moluscos bivalvos es la ostra gigante. Se distribuye en los mares de la China meridional, Amarillo, Japón y Ojotsk.

En 1981 y 1985, se hicieron intentos por cultivar artificialmente una ostra gigante en el mar Negro, traída del golfo de Pedro el Grande (mar del Japón).

Los antiguos bancos de ostras en el noroeste del mar Negro, en el estrecho de Kerch, en la región de Sebastopol, cerca de la costa del Cáucaso, han perdido su valor comercial y las ostras se encuentran en cantidades insignificantes.



Bancos de ostras.

El cultivo de ostras en muchos países, la introducción de especies prometedoras en nuevas áreas cambió significativamente la idea de los límites naturales de sus áreas de distribución.

Actualmente, se pueden encontrar ostras en áreas costeras donde no se habían encontrado antes: en la costa norte de América (ostra estadounidense o virginiana); en Australia (Australia, ostra rocosa de Sydney); en Portugal y Francia (ostra portuguesa), en Cuba (ostra cubana o manglar); en Japón, Australia, Nueva Zelanda, India (india rocosa u ostra japonesa).

Las ostras de California son comunes en la costa oeste de América del Norte; las ostras europeas planas en la costa atlántica de Europa y África del Norte, en los mares Mediterráneo, Egeo, Mármara y Negro; y las ostras filipinas en las aguas costeras de las islas Filipinas.



Ostras del Pacífico.

Hábitat

La ostra vive en las aguas marinas y salobres, que se encuentran más frecuentemente en la zona litoral, en suelos densos de concha arenosa o limoarenosa. Se pueden encontrar en sustratos duros, conchas, estacas de madera, palos y otros objetos duros.

Las ostras no se encuentran en suelos blandos y limosos o en lugares cubiertos de vegetación submarina. Son especialmente sensibles a la sedimentación y la deriva de la arena, lo que ha llevado repetidamente a su muerte masiva. El aumento de la turbidez reduce drásticamente el crecimiento y el desarrollo de este molusco.

Las ostras se encuentran a una profundidad de hasta 100 m, pero sus concentraciones máximas se hallan en áreas poco profundas y bien calentadas (hasta 10–20 m).

Las crestas de ostras (bancos) se ubican en bahías poco profundas, golfos, lagunas protegidas de tormentas y también a lo largo de bancos abiertos.



Banco de ostras.

La densidad de los moluscos en los bancos de ostras es diferente. Acomodándose unos contra otros, creciendo juntos y cubiertos de perforadores de conchas (poliquetos, esponjas, etc.), adquieren una forma irregular, incluso fea. Son casi imposibles de separar sin dañar las conchas.



Las ostras son especialmente sensibles a la sedimentación.

Las ostras son moluscos termófilos típicos, su distribución en las aguas del Atlántico norte y el Pacífico se ve limitada por la baja temperatura del agua en el verano, insuficiente para la reproducción de los moluscos.

Las ostras toleran fluctuaciones significativas en la temperatura del agua (de 0 a 40 °C), aunque su crecimiento se detiene entre los 8 y 15 °C.

La temperatura óptima del agua es diferente para cada especie: la de la ostra gigante en lagunas costeras, bahías, estuarios del golfo de Pedro el Grande es de 18 a 24 °C; la ostra plana de áreas poco profundas y bahías en el noroeste del mar Negro necesita una temperatura que oscila entre los 16 y 24 °C.

En cuanto a la **salinidad**, las ostras viven en aguas con salinidad de hasta el 45 %. El valor óptimo de salinidad del agua se encuentra entre el 15 y el 36 %. El aumento de 40 a 45 % y la salinidad de 4 % a 10 % afecta negativamente el desarrollo y crecimiento de los moluscos.

Con alta salinidad en el agua, la carne de la ostra se vuelve dura y poco sabrosa, lo que reduce drásticamente su calidad comercial.

Si salinidad es muy baja conduce a la formación de formas enanas, la interrupción del ciclo reproductivo, el cese de la reproducción e incluso la muerte de los moluscos.



Las ostras se encuentran en aguas con salinidad de hasta el 45.

Las ostras pueden estar en condiciones anaeróbicas durante mucho tiempo. Antes de ser vendidas, están fuera del agua por algún tiempo debido a la clasificación, embalaje, transporte. Durante este período, es importante mantener su alta calidad de sabor.

Es importante tener en cuenta esta circunstancia en los desarrollos biotecnológicos, ya que la mayoría de las ostras se procesan vivas.

El proceso de endurecimiento consiste en un proceso artificial de enseñar a las ostras a vivir en condiciones anhidras, fuera del agua. Primero se realiza brevemente y luego se aumenta gradualmente a 48–72 horas para desarrollar en los moluscos la capacidad de cambiar a la respiración anaeróbica.

A una temperatura de 17 °C, la presencia de ostras gigantes en condiciones anaeróbicas no debe exceder de 4 o 5 días, si la temperatura es de 12 °C, entre 8 y 10 días. Los especímenes jóvenes solo pueden permanecer fuera del agua de 1 a 3 días, protegiéndolos de la luz solar directa y del secado fuerte.

El régimen de oxígeno favorable para el hábitat de las ostras está en el rango de 5 a 9 mg/l y puede variar según las condiciones del hábitat y la estación del año.

El consumo máximo de oxígeno de las ostras se observa durante los períodos de reproducción.

Estructura externa e interna

La concha de las ostras es desigual, formada por dos aletas de varias formas: irregularmente redondeada, ovalada, alargada, etc. El colgajo inferior izquierdo es más masivo, de paredes gruesas, convexo, el derecho es menos masivo, aplanado.



La concha de las ostras es desigual, con forma irregular.

La hoja inferior de la ostra izquierda está unida al sustrato. La forma de las almejas de los moluscos depende del sustrato para el asentamiento de las larvas de los jóvenes.

La superficie de las válvulas de ostra es gruesa, con nervios o pliegues radiales pronunciados y placas concéntricas elevadas. Las líneas de crecimiento en la superficie de las válvulas, que surgen debido a un crecimiento desigual, no siempre son bien visibles.

Los pliegues de las conchas están formados por la capa de conquiolina exterior y las capas principales de carbonato.

La concha de la ostra se compone principalmente de carbonato de calcio (93–97 %).

También contiene una pequeña cantidad de agua, materia orgánica, una serie de elementos traza.



La concha de la ostra se compone principalmente de carbonato de calcio (93–97 %).

La conexión de las válvulas se debe al ligamento interno, que abre las conchas cuando el músculo protector (aductor) está en estado relajado. El cierre de las válvulas se realiza mediante un interruptor muscular, dividido en dos secciones: la más grande (anterior) y la más pequeña (posterior).

La sección anterior consiste en fibras musculares estriadas transversalmente, la posterior, de fibras lisas.

El cuerpo de la ostra está cubierto con un manto que consiste en dos pliegues del manto conectados en el lado dorsal. Los orificios de entrada y salida separados no lo son, las patas no lo son.

El sistema digestivo comienza con una boca ubicada en el lado dorsal anteriormente entre dos pares de lóbulos orales triangulares laterales. Desde la abertura de la boca, la comida ingresa al esófago, que pasa al estómago sacular.

Tiene un saco, cuyo epitelio secreta un tallo cristalino (tallo de enzima gelatinosa). El tallo delgado y transparente consiste en proteínas de consistencia gelatinosa. Disolviéndose gradualmente, el tallo secreta una enzima digestiva.

Las branquias se encuentran a los lados del cuerpo en la cavidad del manto. Sus hojas son alargadas en hilos largos y delgados, dobladas por la mitad, formando una rodilla hacia abajo y luego hacia arriba.



Estructura de una ostra.

Los filamentos de las branquias, las rodillas descendentes y ascendentes están conectadas mediante puentes, y el final de cada prospecto crece junto con los pliegues del manto. El agua entra en la cavidad del manto de la ostra, lava las branquias y en la parte posterior del cuerpo sale.

El sistema circulatorio es abierto.
Un corazón pequeño con tres cámaras, que está oculto debajo del músculo abductor, es el encargado de bombear la sangre descolorida, con su fuente de oxígeno, a todas las partes del cuerpo. Al mismo tiempo
dos riñones situados en la superficie inferior del músculo purifican la sangre de cualquier residuo que hayan recogido.

El sistema excretor consiste en dos yemas (nefridio), que tienen la forma de bolsas tubulares. En el riñón hay dos orificios, uno de los cuales se comunica con el pericardio, el otro con la cavidad del manto en la base de la agalla.



El sistema circulatorio de las ostras es abierto.

El sistema nervioso consta de dos pares de ganglios: la cabeza y el interno. Los ganglios principales están localizados en los lados del esófago, internos, en la superficie inferior del aductor. Los órganos sensoriales están subdesarrollados.

Las glándulas sexuales (gónadas) están emparejadas, ubicadas en el bucle intestinal inferior. Los conductos genitales, representados por tubos cortos, llevan los gametos a la cavidad del manto.

Reproducción y desarrollo de ostras

Las ostras son moluscos dioicos y hermafroditas con sexos alternos: primero, el individuo funciona como hembra y luego como macho. Al cambiar de sexo, las fases iniciales masculinas son más comunes.

La proporción de sexos en las ostras dioicas es casi igual, y los cambios cuantitativos en poblaciones naturales, respecto a los machos o hembras, se asocian con las condiciones de vida, la nutrición, el estado fisiológico y la edad de los moluscos.



Las ostras son moluscos dioicos y hermafroditas con sexos alternos.

Las ostras alcanzan la madurez sexual en las primeras etapas de desarrollo, principalmente en el primer año de vida. El sexo de las ostras se puede determinar histológicamente o mediante la observación de las gónadas durante el período de preplanado bajo un microscopio.



Las ostras alcanzan la madurez sexual en las primeras etapas de desarrollo.

Entre las ostras, hay una fertilización externa (en el ambiente externo) e interna (en la cavidad del manto del molusco).

El ciclo reproductivo de las ostras se puede dividir en una serie de etapas: preproducción, desove, postdesove, crecimiento y maduración. El tiempo de inicio y la duración de cada uno dependen principalmente del estado fisiológico de los moluscos, las condiciones del hábitat y la temperatura del agua.



El sexo de las ostras se puede determinar histológicamente.

Las características específicas del ciclo reproductivo y el momento de sus etapas son inherentes al tipo concreto de ostras. En las ostras

gigantes del golfo de Pedro el Grande se dividen períodos: desove (entre junio y mediados de julio), reestructuración posterior al desove (entre septiembre y mediados de enero) y acumulación (entre marzo y mayo).

Las fechas de desove de las ostras pueden cambiar y ocurrir en diferentes estaciones.

En la bahía de Yahorlyk, el desove de la ostra plana europea ocurre de mayo a junio. El desove masivo de moluscos toma de 10 a 20 días. En algunos años, las ostras mostraron 2 o 3 picos de desove que duraron de 5 a 8 días, lo que se asoció con la alta temperatura del agua de la bahía.

En un solo período de desove de varias horas, una ostra gigante dioica es capaz de barrer hasta 100 millones de huevos en el agua, después de lo cual son fertilizados con esperma.

Los huevos fertilizados se dividen de manera desigual. El tipo de fragmentación es en espiral.



Una ostra gigante dioica es capaz de barrer hasta 100 millones de huevos en el agua.

Las larvas formadas en el proceso de desarrollo embrionario son similares a las larvas de moluscos bivalvos.

Las ostras tienen un período de incubación para el desarrollo de larvas en la cavidad del manto del molusco. La duración del período de incubación depende directamente de la temperatura del agua.



Las ostras son capaces de desovar durante su primer año de vida. Desove de ostra macho.

En el desarrollo larvario de ostras, se pueden rastrear una serie de etapas: trochophora, veliger (sailer), velikonkhi, spat (larva unida al sustrato).

A medida que se desarrolla la larva, se forman nuevos órganos. El desarrollo de larvas trocóforas de ostras se produce en el medio externo.

En las etapas veliger y velikonkhi, el desarrollo es similar a las larvas de moluscos bivalvos, aunque cada especie de ostras tiene sus propias características del curso de la metamorfosis. La larva europea veliger del plano europeo tiene una cubierta semicircular, equilátera, ligeramente desigual, con un borde recto de bloqueo.



Etapa spat de la larva de ostra del Pacífico.

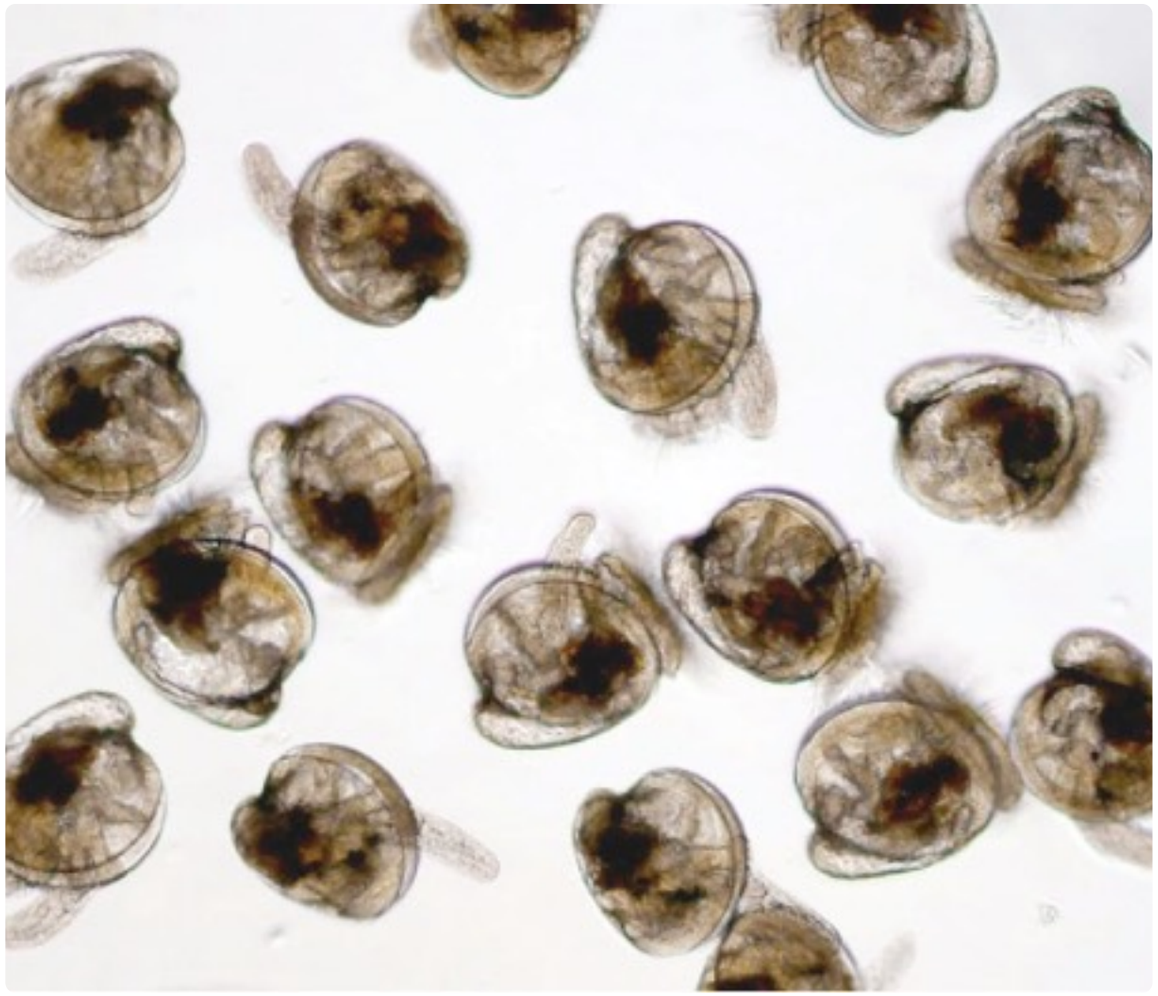
La longitud promedio es de 136, la altura es de 119, la longitud del borde de bloqueo es de 70 micrones. La concha es transparente, incolora. Borde del castillo con dientes rectangulares, dos delante y uno detrás, separados por un espacio liso. La estructura externa del veliger de las ostras planas europeas es típica de los moluscos bivalvos.

Las larvas de velikonkhi tienen una cáscara irregular y redonda con un obturador izquierdo, más convexo y una corona desarrollada. El tamaño promedio de Velicone es de 270–322 micrones.

El castillo está formado por dientes rectangulares (2 delante y 3 detrás), separados por un espacio liso. La concha es incolora con líneas concéntricas claras y anchas. En el borde del fregadero hay un sombreado oscuro.

La duración del período pelágico (el tiempo que pasan las larvas en el plancton) depende de las condiciones ambientales del hábitat (temperatura, salinidad, suministro de alimentos, etc.).

No se observa constancia anual en los períodos de ubicación de las larvas de ostras en el plancton y hundimiento, aunque las observaciones a largo plazo nos permiten predecir estos períodos. Para el desarrollo biotecnológico, es importante conocer los horizontes de distribución de las larvas en la columna de agua.



Las larvas de ostra nadan alimentándose de fitoplancton hasta que desarrollan un pie y pueden adherirse a un sustrato duro.

Al conocer el momento y la duración de la búsqueda de larvas de ostras en el plancton, su distribución en la columna de agua, es posible determinar correctamente el momento de configuración de los recolectores para recolectar alevines de ostras.

El color del sustrato, su colocación en la columna de agua afecta la densidad de la sedimentación de las larvas. Al seleccionar un sustrato, las larvas de ostras planas prefieren áreas claras, disposición horizontal a vertical. Se depositan mejor en la superficie granular y en sus propias valvas.



Criadero natural de ostras.

En la parte noroeste del mar Negro, las larvas de ostras planas se asientan desde mediados de junio hasta principios de septiembre. El pico máximo de asentamiento de las larvas (hasta 9 mil especímenes por 1 m^2 del colector) se observa en junio, mientras que la intensidad depende de su abundancia en el plancton y las condiciones del hábitat.

El mayor número de larvas se asienta en las tejas colectoras (hasta 2 mil especímenes/m^2), valvas de ostras (0.21–4.5 mil especímenes/m^2), de mejillones (0.23–4.0 mil especímenes/m^2). El número máximo está unido a la superficie interior de las valvas.



Ostras del Atlántico.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XXII



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

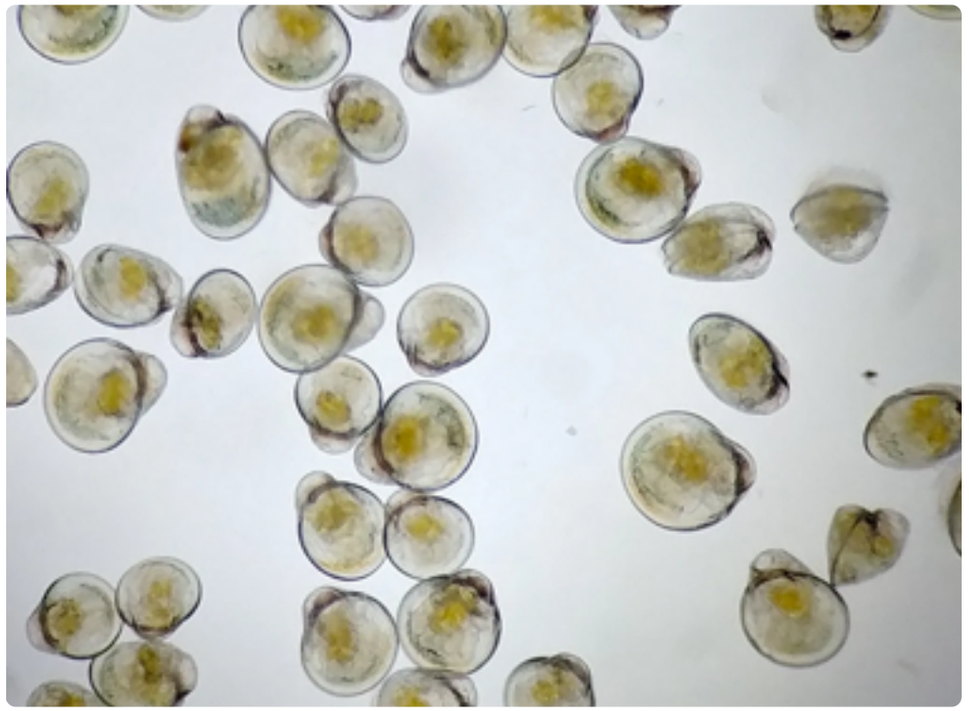
- **Alimentación y nutrición**

Las ostras se alimentan principalmente de diatomeas y protozoos, incluidos los flagelados desnudos.

El alto contenido de detritus (96.6 %) en el alimento de las ostras del mar Negro muestra que las principales formas del espectro de alimentos las diatomeas.

Las ostras europeas planas se alimentan principalmente de detritos, y de los organismos son de fitoplancton, son esenciales de 6 a 8 especies de diatomeas y 2 especies de dinoflagelados.

El estudio de la composición del alimento y la selección del alimento para las larvas de ostras son una etapa importante del trabajo biotecnológico sobre el cultivo de moluscos por métodos intensivos.



Las larvas de ostra se alimentan con diatomeas durante las primeras cuatro semanas.

Enfermedades y enemigos de las ostras

Las ostras, como muchos moluscos bivalvos, son propensas a diversas enfermedades, las más comunes son las enfermedades infecciosas y parasitarias, y las enfermedades asociadas con daños a las valvas de las conchas por los perforadores.

Los diferentes tipos de tumores de tejidos blandos de ostras y enfermedades de etiología desconocida también son peligrosos.

Las enfermedades infecciosas en las ostras se observan en diferentes etapas del ciclo de vida. Los agentes causantes pueden ser virus, bacterias, mollicutes, actinomicetos, clamidia, rickettsia.



Las enfermedades infecciosas en las ostras se observan en diferentes etapas del ciclo de vida.

Las enfermedades virales son más comunes en lugares de acumulación masiva (bancos de ostras) y en áreas de cultivo de moluscos. La intensidad de la enfermedad aumenta en verano.

Se observó una enfermedad endémica causada por la parálisis de la rickettsia en ostras planas cultivadas en la costa atlántica de Francia. Las manifestaciones clínicas macroscópicas de la enfermedad están ausentes.

Las rickettsias se encuentran en las células epiteliales del divertículo digestivo de las ostras. Los parásitos tienen una forma ovalada, están limitados a un sistema de doble membrana y están ubicados en el estroma interno de la vacuola intracitoplasmática.

Las enfermedades de las ostras causadas por bacterias, pueden atribuirse a las más peligrosas. Las bacterias se encuentran en los tejidos, el contenido del estómago, la cavidad del manto, que

se asocia con las peculiaridades de la nutrición y la respiración de los moluscos.

La muerte de las ostras puede ocurrir como resultado de la reproducción intensiva de bacterias en el cuerpo de los moluscos.



Las enfermedades más peligrosas de las ostras son causadas por bacterias.

El desarrollo de la enfermedad y los cambios patológicos en las ostras ocurren de diferentes maneras. La mayoría mueren en los primeros días de la enfermedad. La baja temperatura del agua disminuye el curso de la enfermedad.



Las larvas son las más afectadas por las enfermedades bacterianas.

Las larvas son las más afectadas por enfermedades bacterianas. Se observan con mayor frecuencia durante el cultivo en masa, cuando se pueden violar las condiciones del entorno de crecimiento y la densidad del desembarco de moluscos.

Entre las enfermedades bacterianas, las vibraciones son especialmente comunes, cuya fuente son las bacterias que pueden causar una muerte masiva de juveniles durante los primeros días. En las larvas se observa destrucción del tejido del manto, procesos de movimiento y digestión alterados.

Como medida preventiva contra las enfermedades bacterianas, se utilizan ozono y radiación ultravioleta del agua y antibióticos, sobre todo penicilina, estreptomicina, cloranfenicol, neomicina, cicloheximida.

La dosis de antibióticos depende del tipo de larvas cultivadas y ostras juveniles, la densidad de su ubicación, las condiciones del entorno de crecimiento.

Especialmente peligrosas para las ostras son las micosis, causadas por hongos que se asientan en las puertas de las conchas de ostras. Estos hongos causan deformación y cambios patológicos en los tejidos.

La enfermedad más peligrosa y común de etiología fúngica en la ostra es la enfermedad en la concha. La esporulación se observa a una temperatura del agua superior a 20 °C.

La enfermedad en la concha comienza con la aparición de puntos blancos con un diámetro de 1 mm en la superficie interna de las valvas, en los lugares de germinación de las esporas del hongo.

Luego está la deposición de conquiolina y se forman los crecimientos de colores verde brillante y marrón verde. Las zonas extensas de crecimiento de la cúspide contribuyen al agotamiento del cuerpo de las ostras, debilitando el músculo contactor, atrofia de los órganos de la ostra y su muerte.



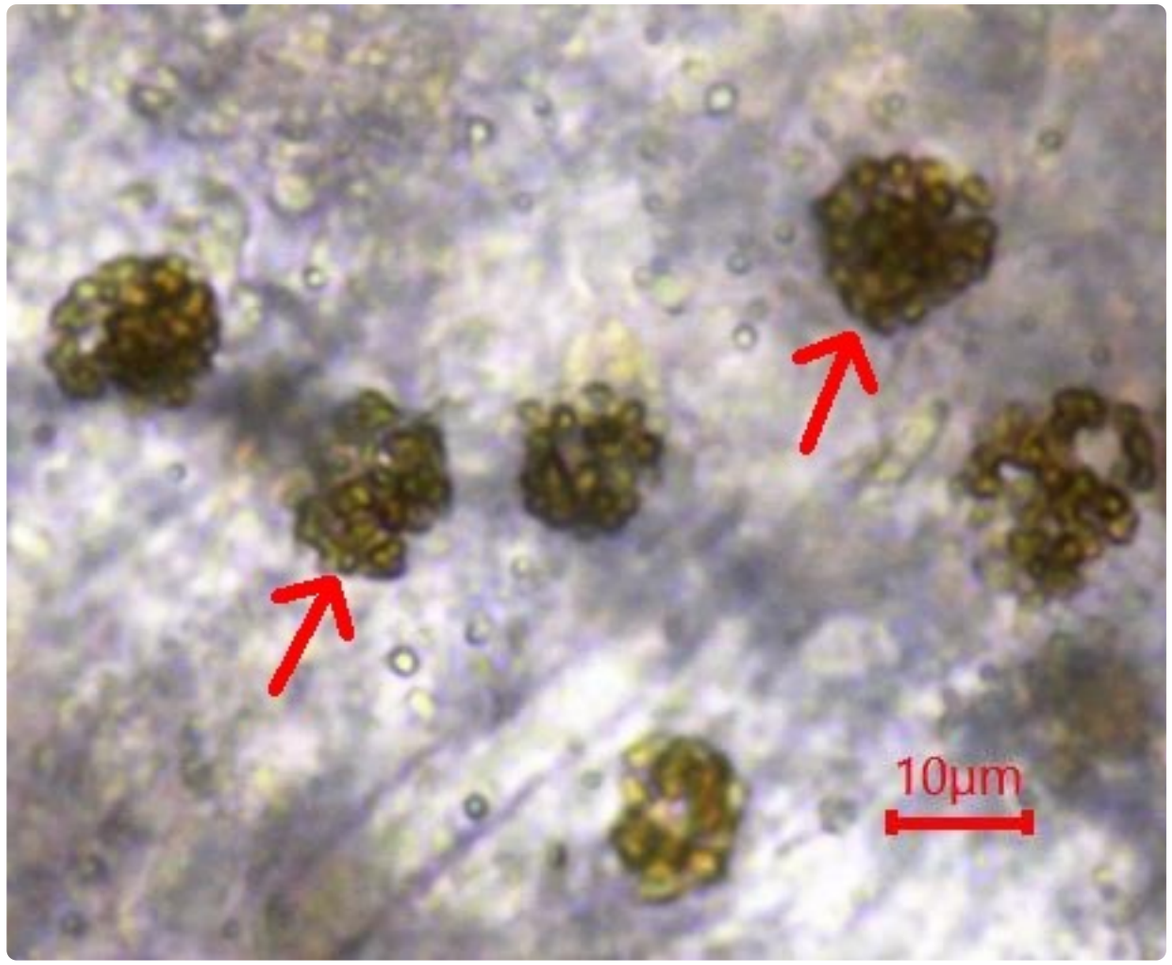
Los agentes causantes de enfermedades invasivas o parasitarias de las ostras pueden ser flagelados, amebas, perkinsia, gregarinas, haplosporidia, microsporidios, ciliados, copépodos, trematodos, nematodos, cestodos.



Ostra europea con daño en forma de manchas oscuras, así como distrofia de los tejidos blandos del molusco.

Dependiendo de los patógenos, las enfermedades invasivas se pueden dividir en enfermedades causadas por protozoos parásitos (flagelados, perkinsia, gregarinas, haplosporidia, microsporidios, ciliados) copépodos, helmintos (trematodos, nematodos, cestodos).

La enfermedad del tejido conectivo causada por la haplosporidia se encuentra entre las ostras planas de la costa de Francia y en algunas regiones de España, Gran Bretaña, los Países Bajos y Dinamarca.



Infección de ostras por haplosporidios parasitarios.

La haplosporidia afecta a las branquias y al manto de los moluscos. La mortalidad masiva de ostras planas se observa entre moluscos de 3 o 4 años (80 %) y alevines (4 %).

Las enfermedades de las ostras (microsporidiosis) causadas por microsporidios no se comprenden completamente. Microsporidia se encuentra en ovocitos de ostras planas. En el caso de la destrucción masiva de la enfermedad de la ostra conduce a la muerte de los moluscos.

Los ciliados que ocurren en la cavidad del manto pueden causar varias alteraciones patológicas en el cuerpo de los moluscos. En condiciones desfavorables, cuando las ostras se encuentran en un estado debilitado, pueden llegar a morir debido a la parasitación masiva de los ciliados.

No hay consenso entre los investigadores sobre la alta patogenicidad de los copépodos y el daño causado a las ostras.

La intensidad de la invasión de ostras por copépodos es mayor en áreas con una ligera mezcla de masas de agua y alta salinidad de agua. Las ostras afectadas tienen una tasa de crecimiento y un índice de condición bajos.



Ostra del Pacífico abierta con signos de degeneración de tejidos blandos de moluscos; etiología no establecida.

La helmintiasis causada por gusanos parásitos (nematodos, trematodos, cestodos) puede causar la muerte de los moluscos.

La trematodosis de ostras es una enfermedad peligrosa no solo para los moluscos, sino también para los humanos, ya que puede causar trastornos gastrointestinales cuando se comen ostras infestadas con este digeneo.

Cuando una invasión masiva conduce a la interrupción de los procesos metabólicos, la castración y la muerte de los moluscos.

Los perforadores de conchas de ostras (algas, poriferos, poliquetos, gasterópodos) pueden causar diversos cambios patológicos en las conchas y en los tejidos blandos de los moluscos.

La actividad de los perforadores causa graves daños al cultivo de ostras. No solo reduce drásticamente la presentación de los moluscos, la calidad de la carne, sino que también conduce a la formación de agallas (ampollas), ampollas y surcos indeseables.

Los perforadores más comunes de las conchas de ostras incluyen poliquetos, poriferos, gasterópodos.

Los perforadores más masivos de conchas de ostras son las esponjas perforadoras. Al asentarse en grandes cantidades en los bancos de ostras, las esponjas pueden causar una mortalidad masiva de mariscos.



La actividad de los organismos perforadores causa graves daños al cultivo de ostras.

Al perforar numerosos orificios en las conchas de las ostras, las valvas se vuelven frágiles y se rompen fácilmente.

Los orificios a través de la valva de una concha contribuyen a la penetración de los lodos en la cavidad de las ostras del manto, lo que afecta negativamente la viabilidad de los moluscos y puede llevar a su muerte.



Conchas de ostra afectadas por una esponja perforadora.

Como medida preventiva para combatir las esponjas perforadoras de conchas de ostras planas, estas deben retirarse del agua durante 3 o 4 horas o colocarse durante 10 o 12 minutos en una solución saturada de sal.

Para evitar que las esponjas se asienten en los bancos de ostras, es necesario seleccionar constantemente las almejas afectadas de los moluscos.

En las ostras, como en algunos moluscos bivalvos, se encontraron tumores espontáneos. La mayoría son benignos, pero algunas ostras también tienen tumores malignos, que causan la muerte de los moluscos. Las causas determinantes de los tumores en las ostras no han sido identificadas.

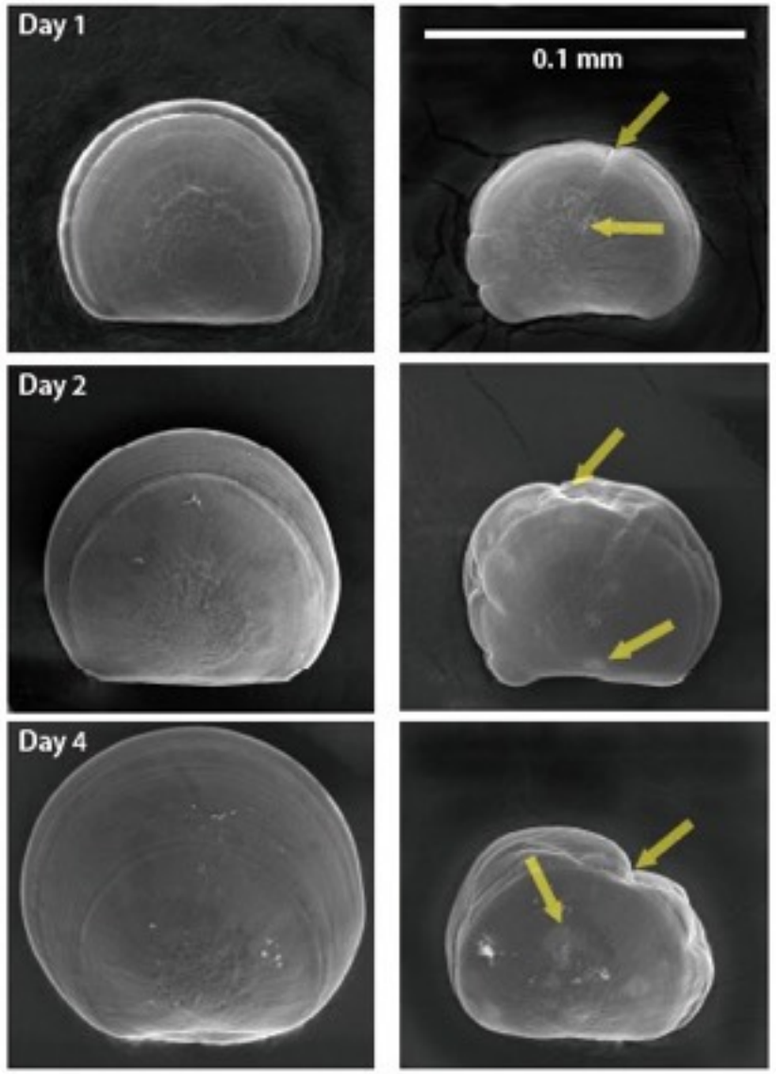
Se observa una mayor formación de tumores en áreas con un mayor contenido de compuestos cancerígenos (pesticidas, aminas aromáticas, hidrocarburos alifáticos y aromáticos, etc.) y

muestra claramente que el cultivo de ostras se debe realizar en áreas no sujetas a descargas de petróleo y sustancias cancerígenas.



La importación de materiales de siembra de ostras de regiones remotas está asociada con el riesgo de infecciones peligrosas.

La ostra tiene muchos enemigos que pueden causarle daño, particularmente peces, gasterópodos, estrellas de mar, cangrejos.



Ejemplo de una larva de ostra sana (izq.) y una larva de ostra (der.) afectada por la acidez del agua y bajo nivel de carbonato.

Para la ostra gigante, los gasterópodos, que se alimentan de moluscos jóvenes en el suelo, son un grave peligro. No se encuentran en los recolectores de ostras ubicados en la columna de agua.

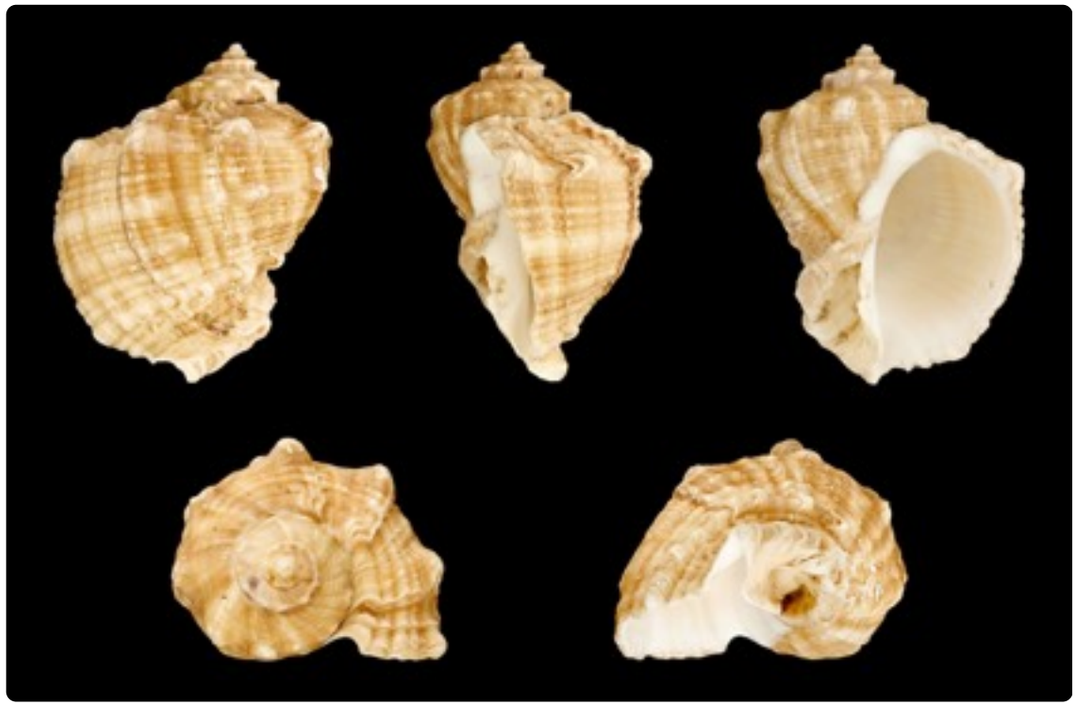


Los gasterópodos son el único grupo de moluscos con representantes en tierra firme.

Al cultivar moluscos en los colectores instalados en la columna de agua, la rapana es rara.

Las larvas de estrellas pelágicas, que se asientan en los recolectores de ostras, crecen rápidamente. Antes del crecimiento de las ostras jóvenes, las estrellas comienzan a comerlas.

En los años en que se observa la cría en masa de estrellas, aumenta considerablemente el desperdicio de moluscos cultivados en los recolectores.



Rapana es un género de gasterópodos de la familia Muricidae con hábitos predadores sobre bivalvos.

De H. Zell – Trabajo propio, CC BY–SA 3.0

Para reducir la presión de los depredadores, es necesario recolectar y hacer la limpieza periódica de los colectores y viveros, instalar dispositivos de cría de ostras en bahías bien calientes, con una salinidad entre el 20 al 30 %.

Para combatir las estrellas en el suelo de las áreas cercadas, se usa cal viva (1.6 a 2.2 ton/ha de fondo), dos veces al año, lo que reduce considerablemente su número. Los cangrejos hacen menos daño a las ostras que los gasterópodos y las estrellas.

No existen medidas unificadas para combatir enfermedades, parásitos, enemigos de todas las ostras. Para cada especie hay que desarrollar métodos específicos de control, que permitan preservar las poblaciones naturales de moluscos.



La rapana tiene un taladro de lengua afilado con el que perfora las conchas de los bivalvos y devora el contenido.

Frente al desarrollo biotecnológico de las ostras en crecimiento, es necesario adherirse estrictamente a los métodos de prevención, tratamiento, métodos para tratar los patógenos de las enfermedades infecciosas e invasivas de los moluscos, con sus parásitos y enemigos.

Los productos de ostras comercializables necesitan un seguimiento constante.

Especies cultivadas de ostras y sus características

- **Ostra de hoja**

▸ **Distribución**: aguas costeras de Japón, China.

▸ **Hábitat**: Aguas marinas y salobres con una temperatura de 10–26 °C, salinidad 9–30 %. Se encuentran a profundidades de 15–40 m. La temperatura óptima del agua para el crecimiento y desarrollo de las ostras es de 18 a 22 °C, la salinidad entre 17 y 25 %.



Ostra de hoja.

- **Característica biológica**. La altura máxima de la concha es de 80 mm. La madurez sexual ocurre en el segundo año de vida. La fertilidad alcanza hasta 200 y 300 mil larvas. El desarrollo de embriones a partir de huevos se produce en la cavidad del manto de las ostras. Las larvas se encuentran en el plancton de 10 a 18 días.

- **Valor económico**: El cultivo industrial se realiza en Japón. Las ostras alcanzan el tamaño comercial (altura de la concha: 60 mm) al final del segundo y comienzo del tercer año de cultivo.

• Ostra plana europea

- **Distribución**: Costa atlántica de Europa y América del Norte, el mar Mediterráneo, Egeo, Marmara y mar Negro.

- **Hábitat**: Aguas marinas y salobres con una temperatura de 1 a 26 °C, salinidad 16 a 30 %. Se encuentran a una profundidad de 85 m.



La concha de la ostra plana europea es irregular redondeada.

En el mar Negro se encuentran ostras a profundidades de 3 a 65 m. Prefieren áreas de

fondo con rocas arenosas de concha arenosa. La temperatura óptima del agua para el crecimiento y desarrollo de las ostras es 15 a 21 °C, la salinidad es 18 a 30 %.

- **Característica biológica**: La concha es irregular redondeada. El colgajo izquierdo es más convexo, el derecho, casi plano. Las tapas sobresalen débilmente, fuertemente dobladas. La altura máxima de la concha es de 110 mm.

  Alcanzan la madurez sexual en su segundo o tercer año de vida. La fecundidad de las ostras de 3 a 4 años es de 800 a 900 mil larvas. El desarrollo de las larvas del huevo ocurre en promedio durante 8 días.

- **Valor económico**: Es una de las especies de ostras cultivadas más valiosas en los países europeos. El cultivo comercial se lleva a cabo en Francia (más de 17 mil toneladas), España, Italia, Grecia, Yugoslavia, Gran Bretaña y en varios países de África.

El cultivo experimental se lleva a cabo en la CEI, donde se ha desarrollado un método de cultivo industrial de moluscos, y en Bulgaria.

Las ostras alcanzan el tamaño comercial (60 a 70 mm) después de los 9 a 40 meses de cultivo (depende de la temperatura y la salinidad del agua, el área de cultivo, el suministro de alimentos).

En la parte noroeste del mar Negro, las ostras crecen hasta 60 mm en 36 y en la costa del Cáucaso en 18 meses.



La ostra plana europea es una de las especies cultivadas más valiosas en Europa.

- **Ostra laminar**

▸ **Distribución**: Mar Mediterráneo y mar Negro, aguas costeras de Portugal.

▸ **Hábitat**: mar y aguas salobres. En las costas norte y oeste del mar Negro se encuentran a profundidades de 8 a 10 m. Prefieren áreas de fondo con suelos arenosos, limosos y arenosos y corrientes menores de agua.



La ostra laminar posee coronillas puntiagudas que sobresalen.

Pueden estar en condiciones anaeróbicas durante mucho tiempo. En las bahías de Karkinitsky y Egorlytsky del mar Negro, las ostras viven a una salinidad de 9 a 16 %.

La temperatura óptima del agua para el crecimiento y desarrollo de las ostras es de 16 a 22 °C; salinidad, de 15 a 26 %.

▸ **Característica biológica**: Concha irregular en forma de pera. Coronillas puntiagudas, que sobresalen, algo curvadas. La altura máxima de la concha es de 110 mm. Alcanzan la madurez sexual en el tercer año de vida. En el mar Negro, el desove de ostras se observa entre mayo y agosto a una temperatura del agua de 16 a 19 °C.

La fecundidad de las ostras es de hasta 300 mil larvas. El desarrollo de embriones a partir de huevos se produce en la cavidad del manto de las ostras. Las larvas se encuentran en el plancton de 13 a 27 días. Cuando la temperatura

del agua es de 21 a 24 °C, la duración del período pelágico de desarrollo de las larvas se reduce a 8 o 12 días.

- **Ostra de Portugal**

▸ **Distribución**: Aguas del océano Atlántico.

▸ **Hábitat**: mar y aguas salobres con una salinidad del 10 a 43 %. Se encuentran a profundidades de hasta 100 m, acumulaciones máximas a una profundidad de 5 a 40 m.



Ostra de Portugal.
By Jan Johan ter Poorten - CC BY-SA 3.0

Prefiere zonas de mareas, estuarios con fuertes corrientes de agua. Vive en varios sustratos sólidos. La temperatura óptima del agua para su crecimiento y desarrollo es de 20 a 25 °C, salinidad es 20 a 30 %.

▸ **Característica biológica**. La altura máxima de la concha es de 140 mm. Se vuelven sexualmente maduras en el segundo año de vida. El desove se produce principalmente en verano a una temperatura del agua de 20 °C y superior.



La ostra de Portugal prefiere zonas de mareas con fuertes corrientes de agua.

Las larvas se encuentran en el plancton durante 15 a 20 días. La tasa de supervivencia máxima de las larvas se observa a una temperatura del agua de 22 a 26 °C. El asentamiento ocurre en las capas más profundas de agua.

- **Valor económico**: Son atrapadas en pequeñas cantidades frente a las costas de Europa. El cultivo industrial se realiza en Francia. En pequeñas cantidades, las ostras se cultivan en Portugal, España.



Las ostras de Portugal son atrapadas en pequeñas cantidades frente a las costas de Europa.

El cultivo experimental se lleva a cabo en Japón, Estados Unidos, Túnez (lagos salobres), así como en Sudáfrica. Las ostras alcanzan el tamaño comercial al final del tercer año de cultivo.

- **Ostra de Sydney**

- **Distribución**: Aguas costeras de Australia, Nueva Zelanda, Islas Hawaianas.

- **Hábitat**: mar y aguas salobres con una temperatura de 12–25 ° C y salinidad del 25–35 %. Se encuentran a profundidades de hasta 100 m. Viven en zonas de marea en varios sustratos sólidos (concha, piedras, etc.) y áreas con fondo oscuro.

- **Característica biológica**. La altura máxima de la concha es de 150 mm. Las ostras maduran sexualmente en el segundo año de vida. El desove ocurre 2–4 veces en los períodos de verano y otoño.



La ostra de Sydney vive en zonas de marea en varios sustratos sólidos.

- **Valor económico**: Son atrapadas en pequeñas cantidades en aguas australianas. El cultivo industrial se realiza en Australia (más de 9 mil toneladas), experimental, en Nueva Zelanda y en algunos países de Sudáfrica. El cultivo de moluscos se lleva a cabo en la columna de agua y en el suelo.

La productividad de las granjas dedicadas al cultivo de ostras en la columna de agua es 5.4, en el suelo – 0.9–1.0 ton/ha (el peso de la carne de ostras sin valvas). Las ostras alcanzan el tamaño comercial (80–100 mm, peso: 55–70 g, incluida las valvas) a los 3–4 años de cultivo. Actualmente, el período de cultivo se reduce a dos o tres años, los moluscos con una altura de concha de 50–65 mm se consideran comerciales.

- **Ostra gigante**

- **Distribución**: Sur de China, Amarillo, mar de Japón, mar de Okhotsk, sur de las aguas someras de Kuril. Fue introducido en las costas del Pacífico y Atlántico de América del Norte, en las aguas costeras de Francia, Gran Bretaña, Australia, Tasmania y Nueva Zelanda. En Rusia, se intentó aclimatar en el mar Negro (costa del Cáucaso).

- **Hábitat**: mar y aguas salobres con una temperatura del agua de 1 a 28 °C y una

salinidad del 10 a 35 %. La mayoría de los moluscos viven a profundidades de 1.5 a 7 m.



La mayoría de las ostras gigantes viven a profundidades de 1.5 a 7 m.

Prefieren una variedad de sustratos sólidos (piedras, conchas, etc.), pero también se encuentran en suelos arenosos, arenosos y limosos.

En bahías marinas poco profundas y bien calentadas y en los abismos protegidos de las tormentas, las ostras forman concentraciones masivas (bancos).

La temperatura óptima del agua para su crecimiento y desarrollo es 15 a 22 °C; la salinidad, 20 a 25 %. El crecimiento se detiene a una temperatura de 8 a 10 °C. Las ostras durante mucho tiempo son capaces de hacer la desalinización del agua de mar.

- **Característica biológica**. Una característica distintiva es una concha en forma de cuña, que se ensancha hacia abajo, su altura supera su longitud. La coronilla de la valva izquierda siempre es más alta y más afilada que la derecha.

La altura máxima de la concha es de 450 mm. La ostra gigante es una almeja dioica. La madurez sexual ocurre en el primer año de vida.

La fecundidad puede alcanzar los 100 millones de huevos. El desove ocurre en mayo–septiembre con una temperatura del agua de 18 a 20 °C. Las ostras arrojan los huevos al agua. Las larvas se encuentran en plancton entre 10 y 30 días.



La coronilla de la valva izquierda siempre es más alta y más afilada que la derecha.

- **Ostra manglar cubana**

- **Distribución**: Aguas costeras de Cuba, Jamaica, Puerto Rico, Venezuela.
- **Hábitat**: mar y aguas salobres con una temperatura del agua de 18 a 35 °C; salinidad, 22 a 40 %.

  Se encuentran a profundidades de hasta 10 m. Las concentraciones máximas se concentran a una profundidad de 0.2 a 0.6 m. Las raíces y ramas de los manglares se prefieren como sustrato. Toleran una turbidez significativa del agua.

  La temperatura óptima del agua para el crecimiento y desarrollo ostras es de 22 a 30 °C; salinidad, del 26 a 35 %.

- **Valor económico**: Es la especie de ostra más cultivada del mundo. El volumen total de ostras cultivadas supera las 400 mil toneladas. Se cultiva a gran escala en Rusia y en muchos países del mundo.

- **Característica biológica**: La altura máxima de la concha es de 110 mm. Se vuelven sexualmente maduros en el primer año de vida. Fecundidad: 10 a 100 millones de huevos. La alta tasa de crecimiento lineal se puede rastrear en los primeros meses de vida.



La ostra gigante es la especie de ostra más cultivada del mundo.



Ostra manglar cubana.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XXIII



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

UNIDAD VIII

Historia y desarrollo de la acuicultura en América Latina

Producción acuícola en la región

En 2004, la producción acuícola global (excluyendo plantas acuáticas) alcanzó 45.5 millones de toneladas, o $ 63.5 mil millones en efectivo equivalente.

De estos, los países de América Latina y el Caribe produjeron 1.3 millones de toneladas por valor de $ 5.2 mil millones. A modo de comparación, los productos pesqueros exportados de la región ascendieron a 4.8 millones de toneladas (por valor de $ 7 mil millones).



La acuicultura se está convirtiendo en una actividad comercial cada vez más importante en Suramérica.

La acuicultura se está convirtiendo en una actividad comercial cada vez más importante en América del Sur.

Con la creciente demanda de productos pesqueros y la reexplotación moderna de poblaciones silvestres limitadas, se pronostica que la producción acuícola en la región aumentará significativamente en los próximos años.

En 2004, 31 de los 44 países de la región estaban involucrados en la acuicultura, producían 81 especies de animales acuáticos con un valor de mercado de $ 5.2 mil millones y proporcionaban 200 000 empleos.

Lideran Chile y Brasil, su producción conjunta representa más del 70 % del total en la región. En Brasil, la producción de camarón es significativa en volumen y en costo.

La acuicultura en la región está dominada por el salmón: salmón del Atlántico (*Salmo salar*), trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), salmón coho (*O. kisutch*) y salmón real (*O. tshawytscha*), cuya producción en 2004 fue de 578.990 toneladas.



Salmón real (Oncorhynchus tshawytscha).

Mientras que la producción de tilapia (*Oreochromis spp.*) y carpa común (*Cyprinus carpio*) alcanzó 220 058 toneladas.

En el período 2001–2003 el salmón y el camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) representaron el 64 % del volumen y el 69 % del costo de la producción acuícola en América Latina y el Caribe.



Camarón blanco del Pacífico.

Muchas especies acuáticas cultivadas en la región son peces de alto valor, según las estimaciones, más del 60 % de la producción se produce en sistemas de peceras en el territorio desde las aguas subárticas del sur de Chile hasta el golfo de California en el norte de México.

En 2005, el 57 % de la producción acuícola total corresponde a la maricultura, el 30 % a la acuicultura de agua dulce y el 13 % restante a la acuicultura en aguas salobres.

A pesar de la gran variación en la actividad acuícola en la región, el 88 % de la producción se concentra en cinco países. Los principales productores son Chile, donde producen salmón y trucha, y Brasil, donde producen peces y camarones de agua dulce.

En América del Sur, el 85 % de productos acuícolas se produce en términos de volúmenes y el 84 % en valor; en Centroamérica: 10.1 % en términos de volúmenes y 14.3 % en valor; y en el Caribe, 5.6 % en volumen y 2 % en valor.

En comparación con Europa, la producción acuícola en América Latina y el Caribe es mucho menor en cantidad, pero casi igual en costo, lo que indica que los productos cultivados en la región son más caros. Esto se debe principalmente a la cría de especies de alto valor como el salmón y el camarón.

En 2004, el costo promedio en la región ($ 3.96 / kg) fue más alto que el costo promedio en el resto del mundo ($ 1.40 / kg).



Los productos acuícolas cultivados en América Latina y el Caribe tienen un costo promedio más alto que en Europa.

Producción de salmón. Chile

La trucha arcoíris y el salmón coho se introdujeron por primera vez en Chile en el siglo XIX para la pesca deportiva. La cría comenzó en 1978, y en 1988 se produjeron más de 4000 toneladas de salmón coho.

El caviar de salmón del Atlántico se importó de Noruega en 1982. Durante 10 años esta especie se hizo dominante en la producción acuícola (Tiedemand–Johannessen, 1999).



Chile es el segundo mayor productor de salmón a nivel mundial.

Entre 1993 y 2003, la producción total de salmón y trucha aumentó en promedio el 15.5 %, en comparación con el promedio mundial de 7.7 %. A principios de 2005, Chile se había convertido prácticamente en el líder mundial en la producción de salmón, solo por detrás de Noruega (Carvajal, 2005a).

Además de importar material genético valioso, Chile aplicó con éxito diversas tecnologías y dominó el capital de otros países productores de salmón como Noruega, Escocia y Canadá.

Las tecnologías de Chile incluyen: alimentación, gestión de la salud de los peces y técnicas de cultivo, así como sistemas de cultivo en jaulas.

Después del transporte desde los viveros ubicados en la costa, la producción de salmón en Chile se realiza en jaulas, generalmente en cuerpos de agua de agua dulce o en deltas de ríos, los peces se

cultivan hasta la etapa juvenil y luego, en jaulas marinas.

En el año 2000, se aplicó una nueva tecnología de reciclaje en la industria, que permitió la implementación de una etapa de crecimiento en agua dulce en la costa e incluso obtener alevines en sistemas cerrados.

Estos sistemas se aplicaron debido a la fuerte presión sobre el medio ambiente, así como a la necesidad de controlar enfermedades y el uso de antibióticos en la etapa previa a la resina.

Hoy, el 16 % de los alevines se obtienen en estos sistemas, el 33 % en jaulas ubicadas en deltas y el 51 % en jaulas instaladas en lagos.

En Chile, la trucha arcoíris también se cultiva en aguas marinas, lo que representa el 85 % de la producción total de trucha arcoíris (106 000 toneladas) en el país (Gilbert, 2002).

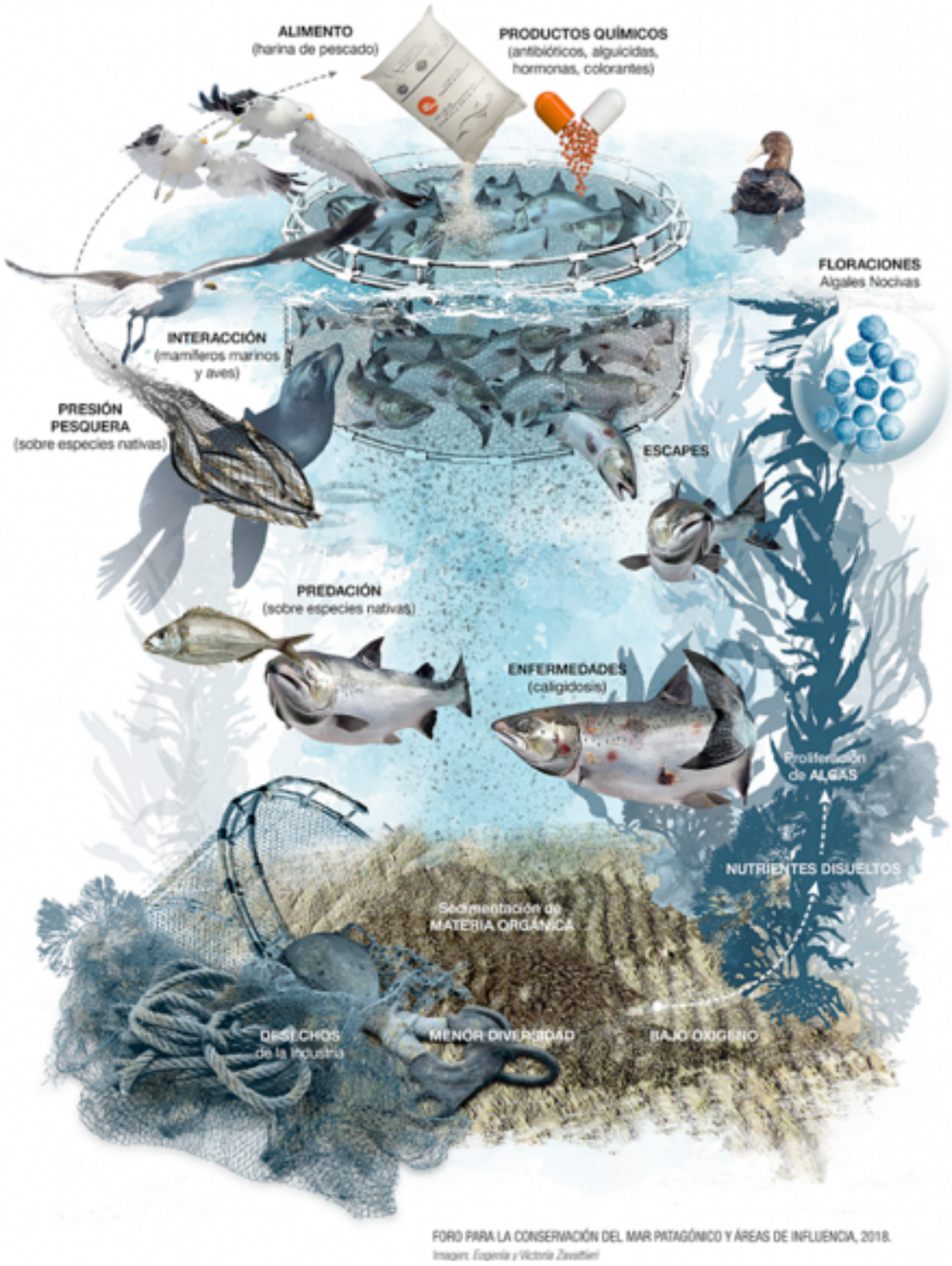
Tipos	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Salmón del Atlántico	298	340	350	492	525	570	687	876	1070
Salmón coho	189	170	280	263	230	206	211	232	284
Salmón real	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Trucha arcoíris	178	203	188	215	208	193	242	330	352
Otros tipos	1	0	0	3	1	5	7	2	6
Todos los salmones	**668**	**714**	**818**	**973**	**964**	**973**	**1147**	**1439**	**1721**

Tabla. Exportación chilena de salmón y trucha (millones de $ EE. UU.)

Propagación de salmón en cuerpos de agua marina, salobre y dulce

El cultivo de salmón en Chile se realiza en las Regiones X, XI y XII, desde Puerto Montt hasta el sur del país.

El crecimiento más significativo en el sector se observó en la Región X hasta principios de 2000, cuando el cultivo en jaulas comenzó a moverse hacia el sur hacia la región XI.



La producción masiva de salmón ha dejado a su paso contaminación química, zonas de mar sin vida, etc.

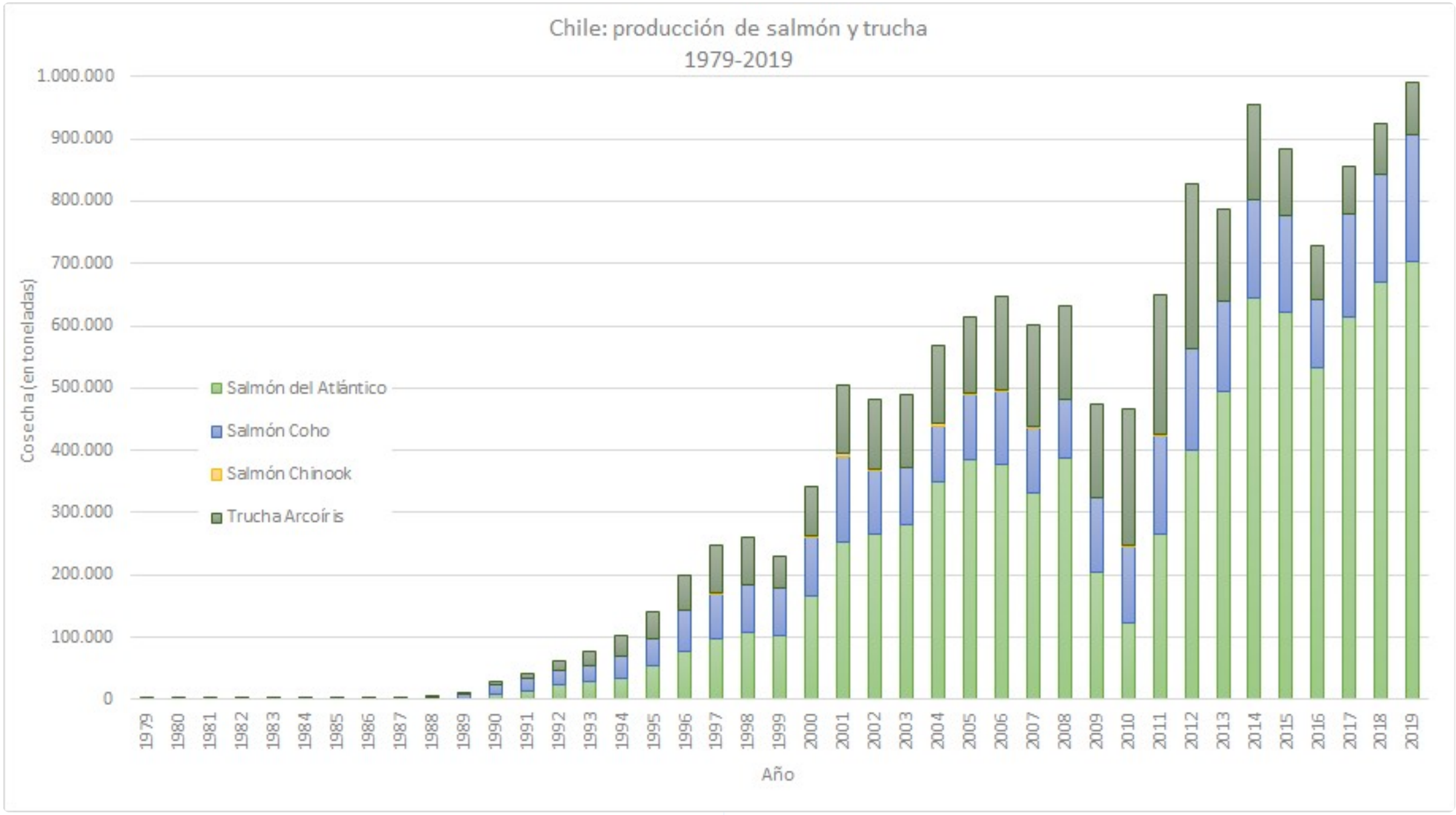
Debido a la oportunidad de desarrollar áreas subdesarrolladas, la mayor expansión de la industria se llevará a cabo principalmente en las Regiones XI y XII.

Pero para que el potencial de producción gane el 100 %, es necesario el desarrollo integral de la infraestructura. Solo se producen cantidades relativamente pequeñas de biomasa en agua dulce, principalmente para su envío al mar para crecer.

> En general, los peces que pesan menos de 100 g se transportan desde jaulas de agua dulce, y cuando se capturan de jaulas marinas, cada individuo debe pesar más de 5 kg.

La legislación restringe la cría de salmón en aguas marinas. La mayor parte de la producción de agua dulce en la Región X se concentra en el lago Llanquihue. Recientemente, varias compañías han comenzado la producción de agua dulce en otros

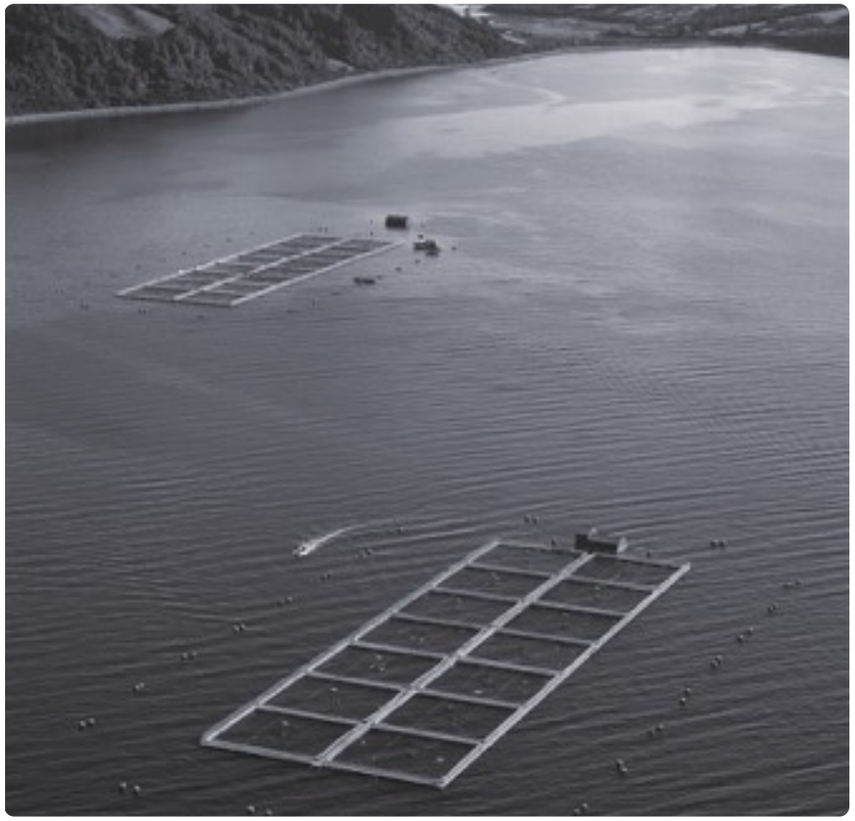
territorios para reducir los riesgos biológicos asociados con el hecho de que toda la producción de alevines para la industria se basa en un solo lugar.



Producción anual de la industria salmonera chilena (1979–2019).

Sistemas de cultivo en jaulas

La tecnología dominante para el cultivo de salmón en Chile se basa en un sistema de jaulas flotantes. Son estructuras redondas de plástico o metal cuadrado con redes unidas a ellas. Las jaulas individuales se agrupan en diferentes cantidades, formando un hogar. Hay estructuras de celosía fija unidas al fondo marino utilizando bloques de hormigón y anclajes especiales (Beveridge, 2004).



La tecnología dominante para el cultivo de salmón en Chile es un sistema de jaulas flotantes.

La instalación requiere información detallada sobre las condiciones ambientales y la composición del fondo marino. Aunque no existe una legislación que controle las condiciones de la instalación, muchas compañías siguen el estándar noruego NS 9415 para reducir las primas de seguro asociadas con el trabajo.

Debido a esto, en los últimos años, el número de casos de fijación fallida de jaulas al fondo del mar, así como la pérdida de equipos y peces, ha disminuido. En las áreas marinas menos protegidas de la economía de jaulas, a menudo hay una casa flotante con tanques de alimentación e instalaciones para el personal.

La presencia de personal en jaulas durante 24 horas es un factor importante para prevenir la caza furtiva. Las jaulas varían en tamaño y tipo, dependiendo de varios factores.

Los sistemas de jaulas en cuerpos de agua dulce generalmente se limitan a estructuras metálicas con

un área de ≤ 15 m^2. El uso de jaulas más pequeñas en reservorios de agua dulce proporciona un mayor acceso y control y contribuye a una limpieza más intensiva: clasificación, movilidad de peces, vacunación y cambio de redes.



La presencia de personal en jaulas durante 24 horas previene la caza furtiva.

En aguas marinas, los peces rara vez son controlados, por lo que es posible utilizar estructuras más grandes y extensas. Una jaula de plástico con una circunferencia de 90 m y una profundidad de 20 m (12 900 m^3) se usa generalmente en agua de mar.

También se utilizan jaulas metálicas de 20 x 20 m, con una profundidad de red de 20 m (8000 m^3). En jaulas marinas, la densidad máxima de biomasa varía de 16 a 20 kg / m^3.



Las jaulas individuales se agrupan en diferentes cantidades, formando un hogar.

Las jaulas metálicas son estructuras más masivas y más fáciles de trabajar que en cilindros de plástico. Soportan un esfuerzo físico más intenso y tienen

condiciones operativas más estables en las operaciones marinas de rutina, como el reemplazo de redes contaminadas, eliminación de peces muertos, clasificación y captura.

La desventaja de las jaulas metálicas es que están sujetas a la fatiga del metal, a la corrosión en agua salada y son menos estables en lugares de alta actividad (Willoughby, 1999).

Como las jaulas metálicas están unidas entre sí, en algunas jaulas el intercambio de agua puede disminuir. Cuando los niveles de oxígeno son bajos, el metabolismo limitado del agua puede exacerbar el impacto negativo en las tasas de crecimiento, aumentando la inestabilidad ambiental en diferentes jaulas.

Los avances recientes en el galvanizado en caliente han reducido la corrosión y han mejorado la eficiencia económica, aumentando la vida útil de muchas jaulas metálicas a más de 10 años.

Dado que el salmón se cultiva principalmente en Chile en aguas costeras relativamente protegidas, el porcentaje de jaulas metálicas utilizadas es muy alto. Esta proporción puede cambiar a medida que la industria se expande y se utilizan áreas más vulnerables en alta mar.

El cultivo de salmón en jaulas en los últimos años se ha caracterizado por una mayor mecanización. En algunos lugares, se han comenzado a utilizar sistemas de alimentación centralizados de uso intensivo de capital para mejorar la gestión de los piensos y aumentar la eficiencia de la producción.



El cultivo de salmón en jaulas en los últimos años se ha caracterizado por una mayor mecanización.

Estos sistemas son bunkers centralizados flotantes, desde los cuales se alimenta a las jaulas individuales a través de tuberías de plástico con aire comprimido.

El estado del alimento en la jaula se controla automáticamente mediante monitores en cada jaula individual, que pueden detectar alimentos granulados no comidos. Cuando esto se detecta, la alimentación se detiene.

Para determinar la respuesta de los peces a la alimentación, también se utilizaron cámaras subacuáticas y sistemas de alimentación de superficie asociados con el recolector de residuos.

Reducir el desperdicio y aumentar el crecimiento es extremadamente importante en un entorno en el cual el alimento cuesta más del 50 % de los gastos operativos.



Para producir un kilo de salmón, son necesarios casi 5 kilos de pesca silvestre para alimentación.

Los beneficios adicionales del manejo efectivo de los alimentos incluyen la reducción del impacto negativo en el medio ambiente de los desechos de alimentos y el aumento del control de masa en el proceso de crecimiento. La expansión constante de la industria asociada con una mayor mecanización no ha supuesto una reducción general de la mano de obra (Intrafish, 2003).

El número de trabajadores agrícolas en el sector del salmón en América del Sur sigue siendo significativamente superior que en otras regiones, con salarios más bajos que sus competidores en Noruega, Canadá y Escocia.

Los salarios más bajos son una ventaja competitiva importante para la industria y se han convertido en un factor importante en el continuo desarrollo exitoso en Chile (Barrett, Caniggia y Read, 2002).

Aspectos económicos y mercados

El salmón representa alrededor del 6 % de las exportaciones chilenas, superando la exportación reciente de vino en importancia comercial (Carvajal, 2006).

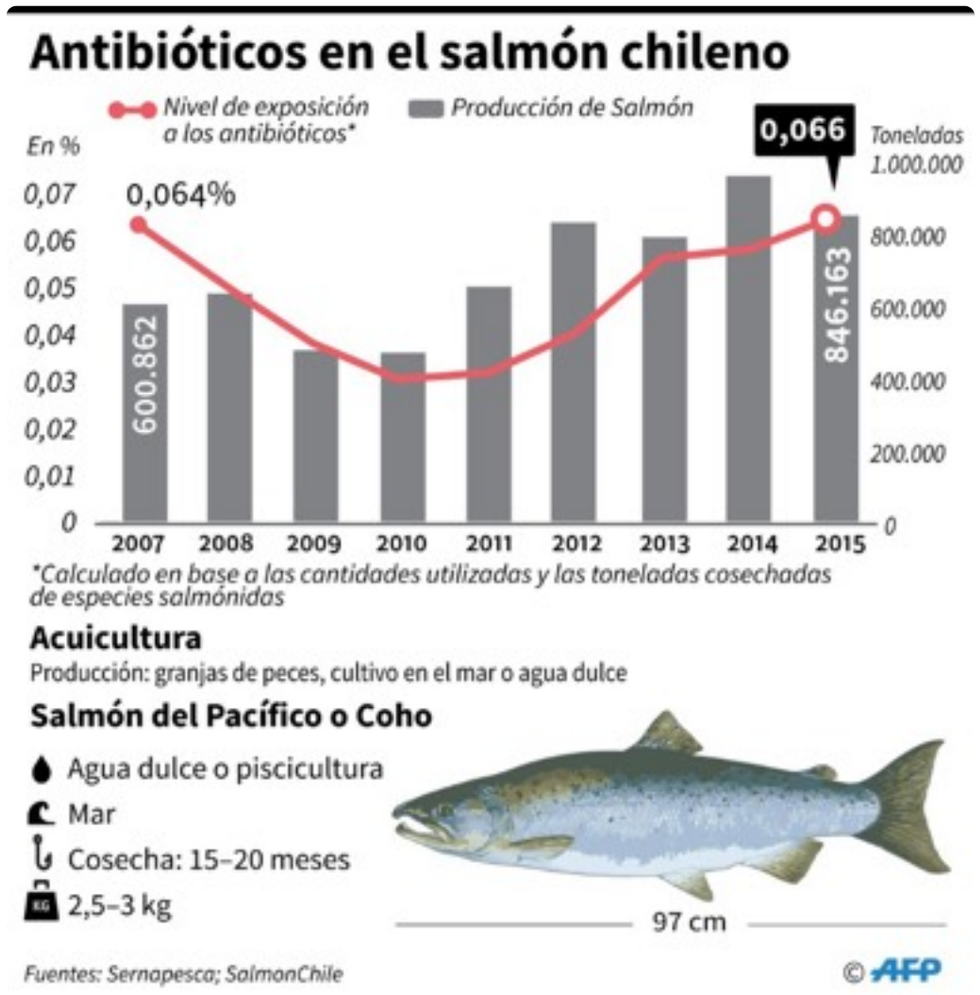
En 2004, la exportación chilena de salmón (en términos de precios) a los principales mercados de Estados Unidos, Japón y la UE representaron: 61 % del salmón del Atlántico, 23 % de la trucha y 16 % del salmón coho.

Los productos de salmón fresco se envían vía aérea a los Estados Unidos y los productos congelados se exportan por mar a Japón y Europa.

Los productos de valor agregado representan más de la mitad de las exportaciones del sector, incluido el 37 % de filetes frescos y el 36 % de filetes congelados.

Otros mercados, tanto en Asia y América Latina (especialmente Brasil) como en el Caribe, son cada vez más importantes.

El principal problema para Chile sigue siendo la lejanía de los principales mercados de exportación, así como la dependencia de los mercados de Estados Unidos y Japón, que hacen que las exportaciones chilenas sean sensibles a las tendencias económicas internacionales y las estrategias comerciales (Bjørndal, 2002).



Altos niveles de antibióticos usados en la producción de salmón.

Existen varios acuerdos de libre comercio bilaterales y multilaterales en Chile, incluidos los acuerdos con los Estados Unidos (2003) y la Unión Europea (2002). Además, las exportaciones a países sudamericanos se ven estimuladas por el Acuerdo del Mercado Común del Sur (MERCOSUR).



Países miembros de Mercosur y candidatos a ingreso.
Verde: Estados miembros. Rojo: Estado suspendido.
Azul: Estado candidato

Producción de salmón en la región (excluyendo Chile)

Otra parte de la cría de salmón en la región (con la excepción de Chile) está representada por el cultivo de la trucha arcoíris, que se lleva a cabo principalmente en sistemas terrestres de agua dulce, como estanques de tierra y canales artificiales.



La trucha arcoíris se caracteriza por ser de fácil desove y crecimiento rápido.

La producción de trucha en jaula a pequeña escala se desarrolla en Perú y Bolivia, en lagos naturales como el lago Titicaca; en lagunas artificiales, como Corani en Cochabamba (Collao, 2003).

Muchos de estos proyectos tienen como objetivo reducir la pobreza y beneficiarse de la inversión externa, incluida la financiación de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), la Sociedad Estadounidense para la Sociedad Cooperativa de Asistencia Universal (CARE), el Centro Internacional de la Papa, la UE y el Banco Interamericano de Desarrollo.

Las actividades peruanas en el lago Titicaca emplean a 200 familias que trabajan en 33 microgranjas. Más del 50 % del trabajo es realizado por mujeres.



Las actividades peruanas en el lago Titicaca emplean a 200 familias que trabajan en 33 microgranjas.

Las organizaciones comerciales establecieron tres granjas piloto modernas para producción y capacitación en Capachica, Juli y Chucuito para

demostrar y difundir tecnologías mejoradas en microgranjas en el área.

El lago Titicaca es el lago navegable más alto del mundo (3900 m sobre el nivel del mar), con una superficie de 8200 km^2.

La introducción de salmón en este hábitat se asocia con una reducción de especies nativas en el lago Titicaca, así como con la desaparición de otras especies de Orestias y Trichomycterus que se encuentran en los Andes en Colombia y Chile.



El lago Titicaca es el lago navegable más alto del mundo.

También se asocia con un aumento en la cantidad de nutrientes, especialmente fósforo y nitrógeno, en tales sistemas de agua dulce de montaña.

Producción de tilapia

Hay un aumento impresionante en la producción de tilapia, lo que la convierte, después del salmón y el camarón, en una de las instalaciones más exitosas, incluso para el comercio internacional.

La tilapia, un pez aborigen de África y Medio Oriente, se ha convertido en uno de los peces alimenticios más importantes del mundo.

En América Latina y el Caribe, el género Oreochromis es más importante en la acuicultura (incluida la tilapia del Nilo (*O. niloticus*), la tilapia de Mozambique (*O. mossambicus*), la tilapia azul (*O. aureus*) y sus híbridos (tilapia roja).

Estas especies se producen en toda la región utilizando diferentes sistemas de cultivo, pero en la mayoría de los casos, en estanques.



Tilapia del Nilo.



Tilapia de Mozambique.

La tilapia es resistente y omnívora, se alimenta en el nivel trófico inferior, lo que la hace relativamente barata en su alimentación, en sistemas de cultivo extensivos y adecuados para la cría con un mínimo de condiciones ambientales óptimas.

En sistemas de cultivo intensivo, la tilapia puede recibir alimentos especiales con alto contenido de proteínas y grasas vegetales (Watanabe et al., 2002).

Muchos países de la región pueden cultivar soya y maíz, que ayudará a apoyar la industria de alimentación de peces (Kubitza, 2004a).



Tilapia azul.

Otras especies de agua dulce como la cachama negra (*Colossoma macropomum*) y el pacú (*Piaractus brachypomus*) también se cultivan con tilapia (Alcantara et al., 2003; Gomes et al., 2005).

La tilapia se puede cultivar en sistemas extensivos, semiintensivos e intensivos. Los sistemas más intensivos generalmente incluyen el crecimiento en la jaula. Sin embargo, la mayoría de los productos generalmente provienen de la acuicultura extensiva de granjas terrestres.

También hay casos en los que el cultivo de tilapia es una actividad adicional en las centrales hidroeléctricas (por ejemplo, Central Hidroeléctrica Paula Afonse en Bahía, Brasil).



Cachama negra.



Pacú panza roja.

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XXIV



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

Segmentos de la acuicultura en desarrollo en América Latina y el Caribe

Cría de tilapia en América Latina y el Caribe

Se proyectan altas tasas de crecimiento de la producción de tilapia en la región en los próximos años, y alrededor del 30 % de esta cantidad se cultivará en jaulas.

Brasil tiene más de 6.5 millones de hectáreas de embalses, lagos y represas con el potencial de producir 700 000 toneladas de tilapia anualmente.

Debido al clima favorable durante todo el año y la abundancia de recursos hídricos de bajo costo, Brasil tiene una de las industrias de tilapia de mayor y más rápido crecimiento en la región.

Actualmente, el cultivo en jaulas representa menos del 10 % de la producción acuícola de Brasil, la mayor parte se realiza en sistemas de estanques.

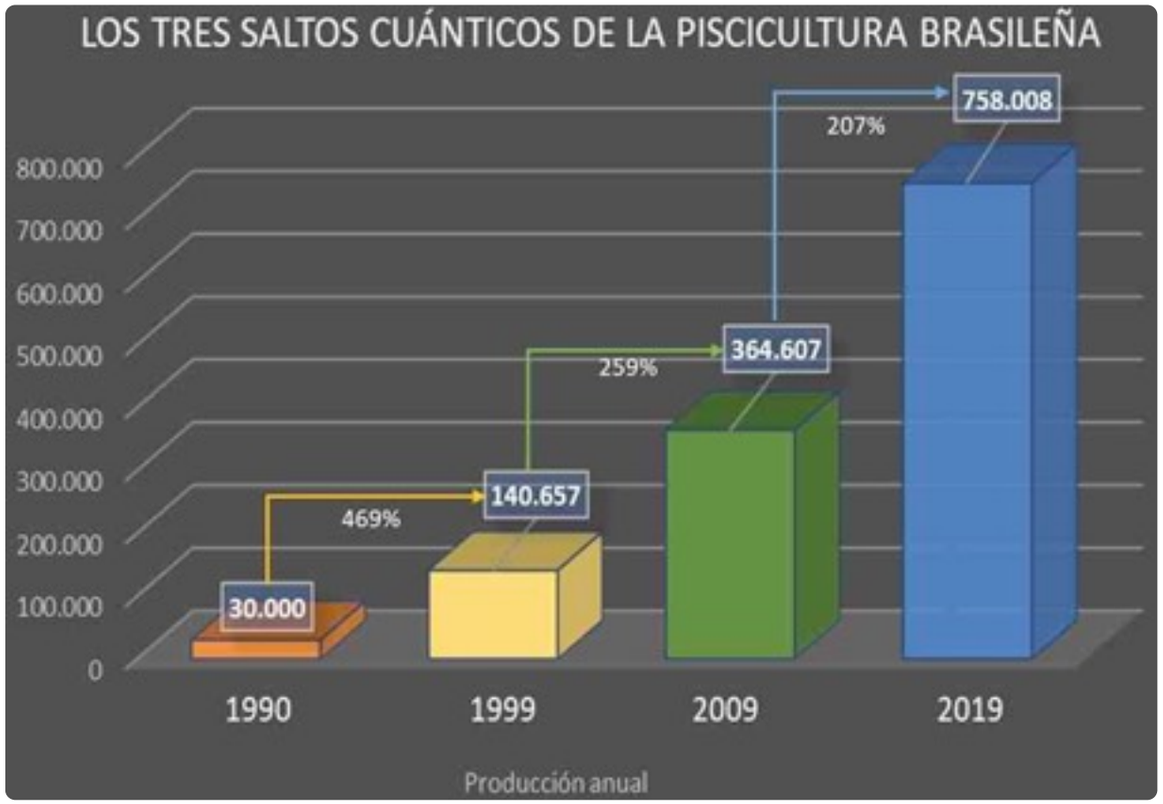


La tilapia se ha convertido en uno de los peces alimenticios más importantes del mundo.

El uso de jaulas para la cría de tilapia y peces locales (tambaquí y pacú) se está volviendo cada vez más popular.

Ahora se pueden encontrar pequeñas jaulas en todos los grandes reservorios del país. Actualmente, la producción se concentra en el sur y sureste del país (Paraná, Sao Paulo y Santa Catarina).

Desde el año 2000, ha habido una tendencia a expandir la producción en los estados tropicales del noreste, principalmente en Bahía y Ceará. Debido a las grandes áreas de reservorios adecuados para el cultivo en jaulas y la proximidad de los mercados internacionales, Ceará es uno de los estados más prometedores de Brasil para la producción de tilapia.



Producción anual en toneladas. Se espera que la acuicultura de Brasil sea cada vez más competitiva en los mercados internacionales.

Brasil tiene un alto nivel de integración entre empresas privadas y públicas, incluidas plantas industriales, instituciones de investigación, empresas de alimentación y servicios de apoyo.

Se espera que la acuicultura de Brasil sea cada vez más competitiva en los mercados internacionales, con un aumento constante de la producción a escala industrial.

Con la creación en 2003 de la Secretaría Especial Nacional de Acuicultura y Pesca (Secretaría Especial de Acuicultura y Pesca – SEAP), el sector de la acuicultura atraviesa un período de desarrollo y mejora de la organización.

A medida que la legislación se vuelve más articulada, las inversiones en proyectos de acuicultura en jaulas seguirá aumentando.

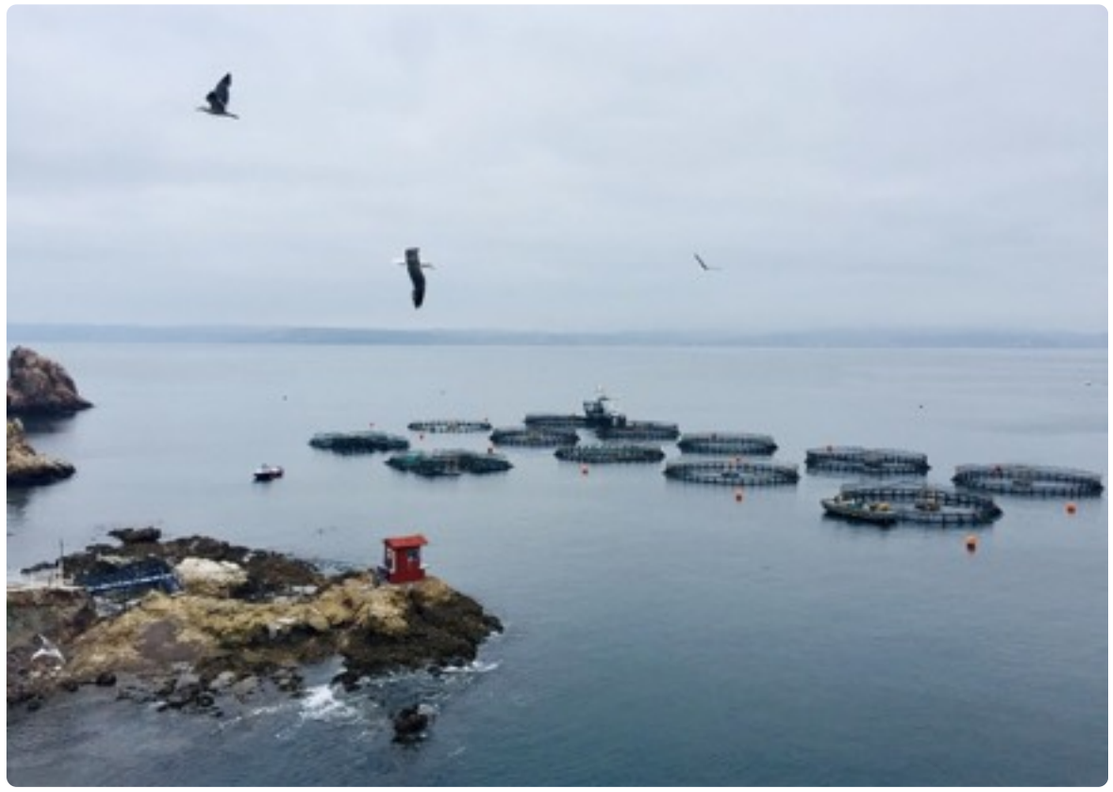
México también tiene extensos recursos marinos y de agua dulce. El cultivo en jaulas se está desarrollando en todas las regiones del país.

Hay dos componentes principales de la acuicultura: el sector privado, formado por inversionistas; y el sector público, incluidas las comunidades agrarias y organizaciones sociales, y las cooperativas de producción.

Según la FAO (2003), la acuicultura en jaulas en México incluye alrededor de 87 unidades (de un total de 1963 unidades), con un volumen de 88 913 m^3.

El Gobierno de México, junto con el Banco Mundial, ha desarrollado un Proyecto Nacional de Desarrollo de la Acuicultura para desarrollar aún más la producción de tilapia a nivel nacional.

Se planea crear tres parques de tilapia con complejos de jaulas flotantes. Cada complejo constará de 100 jaulas de 6.5 m^3 cada una. Expertos mexicanos e internacionales realizarán investigaciones sobre el impacto en el medio ambiente y la esfera social, requisito obligatorio para todos los proyectos respaldados por el Banco Mundial.



En México, el cultivo en jaulas se está desarrollando en todas las regiones del país.

El objetivo es apoyar una mayor intensificación de la producción de tilapia mediante la demostración a gran escala de la efectividad del cultivo de tilapia en jaulas.

En **Colombia**, la tilapia se cría en grandes estanques construidos para centrales hidroeléctricas. El tamaño de las jaulas es de 2.7 a 45 m^3, el volumen total en 1997 fue de 13 000 m^3.

Cultivados en viveros de machos con sexo cambiado que pesan 30 g se plantaron en jaulas para adultos, donde en 6 u 8 meses alcanzaron una masa de 150 a 300 g. Los peces fueron alimentados con alimento extruido con un contenido total de proteínas del 24 al 34 %.

El problema eran las infecciones estreptocócicas, la tasa de supervivencia era aproximadamente del 65 %. El rendimiento anual de productos con la última densidad de 160 a 350 piezas por m^3 es 67 a 116 kg por m^3.

La tilapia roja se cultiva en jaulas octogonales de 75 m^3 en la presa de Poechos, cerca de Lancones, **Perú**. Se espera que la producción en esta región sea de aproximadamente 800 toneladas por año. Hay otra granja de cría de tilapia en Laguna Encantada (Provincia del Huaura), que produce 50 toneladas de peces por año.



Tilapia roja.

En **Panamá**, un sistema de jaulas flotantes en el lago Gatún, que consta de 18 jaulas que miden 48 m^3, produjo más de 6 toneladas de pescado de cada jaula, con un peso vivo promedio de 1 kg de pescado.

Este pescado ha sido procesado en filetes frescos para el mercado de Miami. En 2006, la producción de tilapia en jaulas comenzó en el río Chagres.



El lago Gatún es un gran lago artificial localizado en Panamá.

En **Honduras**, la mayoría de los proyectos relacionados con la producción de tilapia se llevan a cabo en estanques en aproximadamente 1600 granjas, 19 000 personas están directamente involucradas en la industria y otras 50 000 personas están involucradas indirectamente.

En 1999, el cultivo en jaulas de tilapia del Nilo comenzó en el lago de Yojoa como parte de un proyecto de investigación de 1998 entre DIGEPESCA (Dirección General de Pesca y Acuicultura) y la misión técnica de Taiwán en Honduras.

En 1999, se utilizaron 52 jaulas en el proyecto, y la producción anual ascendió a 118 toneladas de peces vivos. Luego, el proyecto fue transferido a tres cooperativas de expescadores. El número de jaulas aumentó a 76 y la producción alcanzó 173 toneladas al año.



Vista satelital del lago de Yojoa, en Honduras.

El tamaño de cada jaula era de 6 x 6 x 2.5 m, y el volumen 90 m^3. Los peces pasaron por cuatro etapas de cultivo y alcanzaron un peso promedio con una captura de 500 a 600 g. La comercialización de tilapia se realizó por venta directa y por intermediarios.

Las jaulas se usaron solo en un 44 %, debido a la falta de recursos financieros necesarios para usarlas a plena capacidad (fondos para la compra de alevines y capital de trabajo).

La recolección y venta de pescado se realiza principalmente de enero a mayo. En los meses restantes hubo una reposición de las jaulas y un comercio único. Después de unos ocho meses de crecimiento, la productividad de la jaula superó los 1290 kg por jaula.

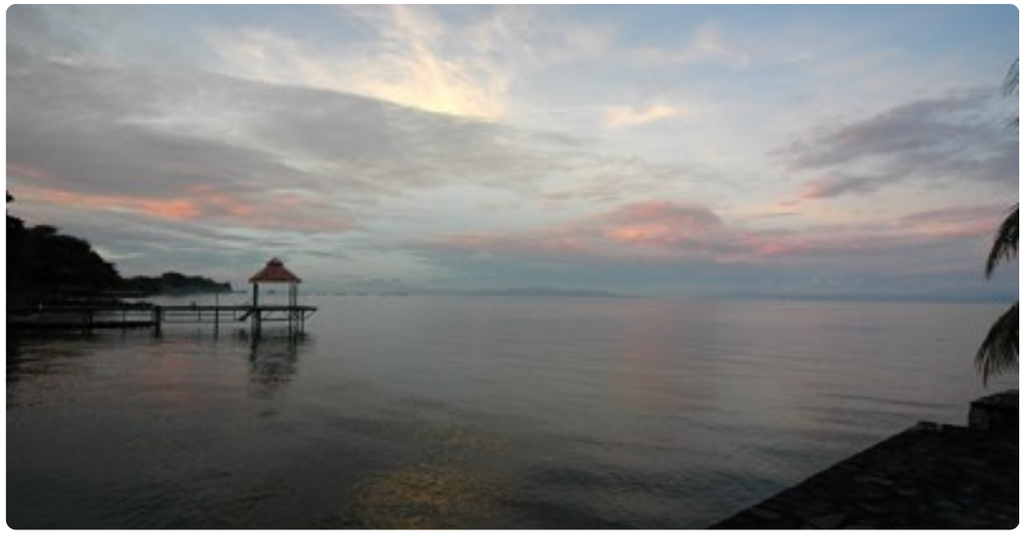


En 1999, el cultivo en jaulas de tilapia comenzó en el lago de Yojoa como parte de un proyecto de investigación.

Alrededor del 44 % de los costos de producción se destinaron a la alimentación. Dado que el medio de cultivo no está controlado, la producción implica algunos riesgos, como un cambio rápido en la temperatura del agua y bajos niveles de oxígeno disuelto.

En **Nicaragua**, la tilapia del Nilo se produce en 32 jaulas ubicadas en el Gran Lago de Nicaragua, pero este proceso se acompaña de numerosas protestas de expertos ambientales.

En 2006, comenzó el proyecto de cultivo de tilapia en **Cuba**, en las regiones de San José del Jobo, Palma Hueca, La Yaya, Cascorro 88, La Chorrera, San Juan de Dios, Las Piedras y Najasa,. El proyecto involucró 800 jaulas con una capacidad de 470 a 500 kg cada una. El proyecto está diseñado para satisfacer los mercados nacionales y de exportación (peso del pescado 300–350 g).



Vista del Gran Lago de Nicaragua.

Resumiendo, el cultivo de tilapia ciliada se va extendiendo en muchos países de la región, incluidos Perú, Costa Rica, Honduras, Panamá, Nicaragua y Cuba (Watanabe et al., 2002).

Se proyecta que la producción en estos países será más intensiva, con más inversión, alimentación mejorada, aireación, reutilización del agua y control de enfermedades.

La acuicultura en jaulas también continuará introduciendo tilapia en los numerosos cuerpos de agua de estos países para apoyar la actividad pesquera.



El cultivo de tilapia se está extendiendo en muchos países de la región.

Características económicas del cultivo de tilapia en la región

América Latina y el Caribe son productores y mercados relativamente pequeños en comparación con China y otros países asiáticos.

América Latina (Ecuador, Honduras y Costa Rica) es el principal exportador de filete de tilapia fresca a los Estados Unidos de América. En 2005, el filete fresco representó el 35 % de las importaciones totales.

Los principales proveedores de tilapia congelada (tanto en canal como en filete) son China, Taiwán e Indonesia. En los últimos años, el consumo de tilapia en los Estados Unidos ha aumentado significativamente, y esto ha estimulado el desarrollo de granjas de tilapia en América Latina.



El filete fresco de América Latina representó el 35 % de las importaciones totales a Estados Unidos.

En el año 2000, se importaron 40 469 toneladas de tilapia por un valor de $ 101.4 millones a los Estados Unidos de América, y en 2005 estas cifras habían aumentado a 134 869 toneladas y $ 393 millones.

El desarrollo adicional del mercado de los Estados Unidos es muy importante, especialmente con respecto al establecimiento de precios más altos para la tilapia fresca, en comparación con la tilapia congelada de Asia.

En los últimos cinco años, las importaciones de tilapia en los Estados Unidos aumentaron en un promedio del 25 % por año. Entonces, en 2005 se estableció un nuevo récord: las importaciones ascendieron a 135 000 toneladas.

Las importaciones de tilapia congelada en los Estados Unidos se mantuvieron estables en 2005, con un 98 % de los envíos totales desde China y Taiwán.

Sin embargo, el verdadero dominador en el mercado estadounidense de tilapia es el filete congelado de China, cuyas importaciones en un año aumentaron en un 54 %.



Los principales proveedores de tilapia congelada (tanto en canal como en filete) son China, Taiwán e Indonesia.

Los exportadores principales de este producto mostraron cierto crecimiento, pero China, cuyos productos representan el 80 % de todos los envíos de filete de tilapia congelado a Estados Unidos, mostró el mayor aumento, de 28 000 toneladas en 2004 a 44 000 toneladas.

Por lo tanto, el mercado de tilapia en Estados Unidos está claramente dividido en dos partes: el mercado de tilapia congelada a precios bajos y el mercado de filetes de tilapia fresca a precios más altos.

El precio del filete de tilapia fresca en este mercado se estabilizó en $ 3.85 por libra, aproximadamente. Este precio sigue siendo atractivo para los exportadores, a pesar de la tendencia general a la baja en los últimos 10 años.



Los precios del filete de tilapia fresca en este mercado se estabilizaron en alrededor de $ 3.85 / lb.

El precio del filete de tilapia congelado es significativamente más bajo que el de filete fresco. Los precios del filete de tilapia congelado en 2005 fueron de $ 1.68 / lb, que es menos de la mitad del precio de los filetes frescos. Una tendencia interesante es el suministro de filete de tilapia fresco, que aumentó un 17 % en 2005 en comparación con 2004.

Un gran aumento muestra casi exclusivamente Honduras, uno de los representantes de América Central, donde el cultivo de tilapia se está desarrollando con éxito. Brasil, que aumentó tres veces sus exportaciones entre 2004 y 2005, es el siguiente.

Los países latinoamericanos dominan la importación de filete de tilapia fresca a Estados Unidos. En un futuro cercano, se espera que Brasil evite a Ecuador y se convierta en el principal proveedor de filete de tilapia fresca para el mercado de los Estados Unidos.



Los precios de los filetes de tilapia congelados son significativamente más bajos que los de los filetes frescos.

Los problemas con las enfermedades que enfrenta la industria camaronera brasileña en los próximos años conducirán a un aumento en la producción de tilapia.

China está fuera de control, haciendo hincapié en la proximidad y competitividad de los países latinoamericanos en el lucrativo mercado de Estados Unidos, incluidos los menores costos del transporte aéreo.

Sin embargo, la fuerte dependencia del mercado estadounidense ha hecho que muchos fabricantes sean vulnerables a las restricciones comerciales. Las normas internacionales para la seguridad alimentaria, la calidad y el medio ambiente son cada vez más importantes.

Además de los mercados de exportación, también hay mercados nacionales en desarrollo, pero aún pequeños, en algunos países productores de América del Sur y Central, especialmente en Brasil, México, Colombia y Cuba.

En Colombia y México, por ejemplo, la demanda interna se tragó la producción local, lo que redujo las exportaciones a los Estados Unidos. Dicha diversificación es beneficiosa para los productores, porque los mercados locales reducen costos de transporte y procesamiento.

Los mercados nacionales de tilapia en la región están en su mayoría subdesarrollados, y se necesitan fuertes programas de comercialización para garantizar el crecimiento constante de la industria.



Los mercados nacionales de tilapia en la región están en su mayoría subdesarrollados.

Se han tomado medidas menores en la región para desarrollar estos mercados nacionales de tilapia. La medida es especialmente importante para los pequeños agricultores que tienen más dificultades en cuanto al volumen y requisitos de tamaño de los

mercados de exportación. En Brasil, por ejemplo, la tilapia se vende viva, refrigerada, salada, congelada y también en filetes.

El precio varía en el mercado dependiendo del tipo de producción de pescado. El precio por 1 kg en dólares estadounidenses es:

- Pescado vivo, $ 0.87–1.05
- Pescado frío, $ 0.53–0.70
- Pescado salado $ 0.35–0.70
- Filete $ 2.10–3.51

En la región, la cría de tilapia en jaulas representa menos del 10 % de su producción total. En el futuro, el desarrollo de pequeñas granjas probablemente se basará en el cultivo en estanques, lo que requiere menos inversión.

Sin embargo, se espera que la acuicultura en jaulas crezca de manera constante, especialmente en Nicaragua, Honduras y Cuba, que ya han recibido alguna inversión extranjera y donde las buenas condiciones ambientales contribuyen a un mayor desarrollo.



En la región, la cría de tilapia en jaulas representa menos del 10 % de su producción total.

Es de destacar que en 2005, una de las compañías de salmón más grandes de Chile y una compañía de Costa Rica, dedicada al cultivo de tilapia, anunció una alianza estratégica.

La combinación de estos líderes del mercado hará que sus actividades tengan mucho éxito, gracias al uso conjunto de tecnologías y conocimientos en el campo de la selección genética, alimentación de peces, sistemas de información y métodos comunes de cultivo y procesamiento.

Esto tendrá un gran impacto en el mercado global de tilapia, especialmente respecto al crecimiento del consumo en el mercado principal, los Estados Unidos de América.



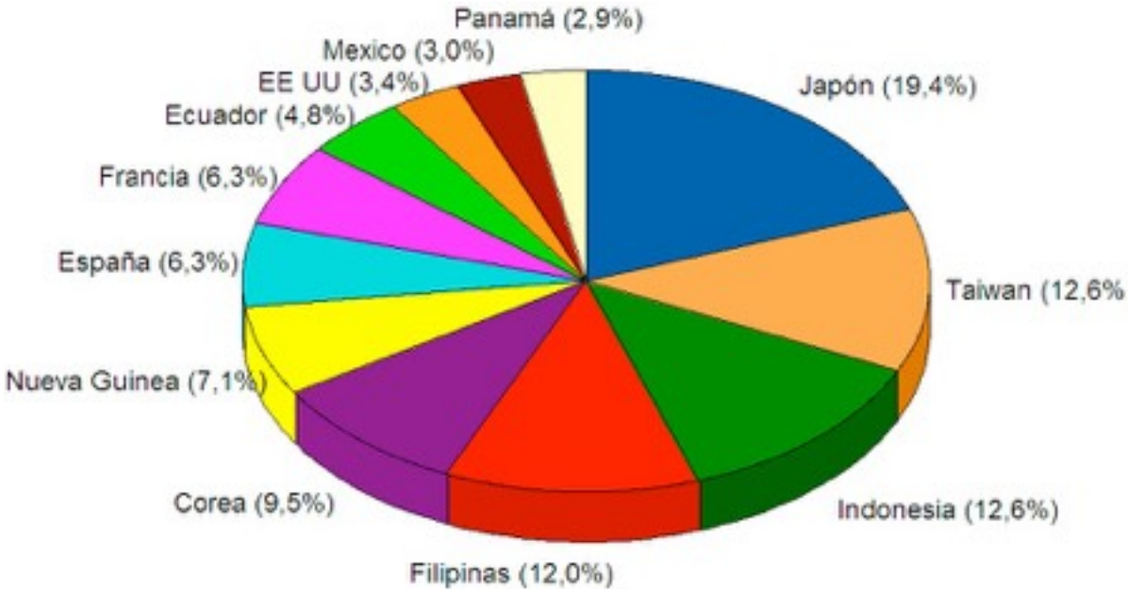
El atún es uno de los principales tipos de pescado en el mercado internacional.

Cría de atún

El atún es uno de los principales tipos de pescado en el mercado internacional. Su captura anual en el mundo es de más de 3.5 millones de toneladas. Esto es el 5 % de la cantidad total de pescado consumido por la humanidad.

Un tercio de la producción de atún es producto fresco, refrigerado y congelado, que se exporta a los principales mercados de Japón, Estados Unidos y la Unión Europea.

Además de las pesquerías de atún, se ha creado una industria acuícola basada en la captura, los peces jóvenes se capturan en la naturaleza y después se crían en grandes corrales marinos. La producción acuícola mundial de atún azul del sur y del norte utilizando tales tecnologías de reproducción en el período 2001–2002 superó las 20 000 toneladas.



Porcentajes de captura de atún durante 2007 por diferentes países.

Los principales productores se encuentran en Australia, Europa y México (el 3 %). México es el mayor productor acuícola de atún azul, de ojos grandes (T. obesus) y amarillo (T. albacares) de la región.

En 2003, las granjas de atún azul en México produjeron 2000 toneladas; en 2005 esta cifra aumentó a 5000 toneladas; en el 2011 fue de 3689 toneladas. El desarrollo adicional continuará si Japón sigue invirtiendo en esta industria.



Pesquería de atún.

El cultivo de atún en México comenzó en 1996 con poco éxito, debido principalmente a desastres naturales como El Niño y el huracán Nora, pero también por una falta general de experiencia, lo que condujo a una alta tasa de mortalidad entre los peces.

Sin embargo, el desarrollo en los últimos años de tecnologías innovadoras, tanto en la captura como en el cultivo de atún en México, ha permitido que

algunas empresas declaren su competitividad en esta industria.

México es particularmente adecuado para el cultivo de atún debido a sus condiciones de temperatura natural, la gran cantidad de alimento capturado en aguas locales, la proximidad de los principales aeropuertos internacionales en Estados Unidos, excelente gestión y bajos costos laborales.

La cría se lleva a cabo en el océano, por lo que las jaulas pueden soportar altas olas, fuertes corrientes y vientos en mar abierto.

En 2004, las exportaciones mexicanas de atún ascendieron a $ 89 millones, de las cuales menos de la mitad correspondieron a exportaciones a Japón. El acuerdo de libre comercio firmado entre los dos países en 2005 facilitará la exportación aún más a Japón.

El mercado del atún en Estados Unidos también se está expandiendo rápidamente, aunque los precios de los productos *premium* son más bajos que los del mercado japonés.

Existen precios más altos en Japón para peces más grandes. En su mayor parte, México produce peces más pequeños que otros mercados, como Europa, y esto se refleja en los precios (US $ 25/kg en comparación con los US $ 34/kg peces más grandes).

Otro efecto económico positivo de la industria del atún es el renacimiento de la captura de sardinas en México, que es el principal alimento para el atún de piscifactoría.

Vea el siguiente video:

- *Generalidades del cultivo de la tilapia*

(Duración 12:25 min)

Comprobación

Ingresa en la plataforma para resolver la

Comprobación del capítulo XXV



Si tienes alguna dificultad, no dudes en ponerte en contacto con UOMAC en: informacion@uomac.net

Conclusión

En la etapa inicial de planificación de una planta de incubación, debe tenerse en cuenta el principio de seguridad ambiental.

Especialmente importante es la elección de la ubicación de la futura planta de incubación, así como el cumplimiento del volumen de producción planificado de pescado vendible, con los parámetros hidrológicos del reservorio.

La carga ecológica también puede verse influenciada por la elección del tipo y especie de peces de cultivo. Es difícil sobreestimar la importancia del buen cuidado de la granja y la estricta adherencia a la tecnología en todas las etapas de la producción. La calidad del alimento y la tecnología de alimentación juegan un papel importante.

El pescado debe ser alimentado con precisión para que el alimento sea consumido por completo. Es mejor mantener el pescado un poco hambriento. Es igualmente importante controlar constantemente la salud de los peces.

Las medidas oportunas y adecuadas para la prevención y el tratamiento de las enfermedades detectadas también garantizan la seguridad ambiental de la producción y aumentan la rentabilidad de la granja de peces.

El cultivo es la tecnología más común para la piscicultura comercial de salmón en todo el mundo. La tecnología es simple y efectiva. Dentro de la tecnología en sí, hay pocas oportunidades de desarrollo para reducir el impacto ambiental.

A este respecto, el papel de la elección correcta de la ubicación de las granjas y la adherencia exacta a la tecnología de cultivo de peces, incluida la alimentación, la purificación del agua y otras medidas, está aumentando enormemente.

La llamada "tecnología offshore" (término del idioma inglés que literalmente significa "en el mar, alejado de la costa", "ultramar"), el desarrollo y uso de estructuras más resistentes a las olas y a las corrientes pueden reducir en el futuro el impacto negativo en el medio ambiente y crear más oportunidades para la ubicación de la producción.

En todo el mundo, la piscicultura se está desarrollando gradualmente en sistemas de reciclaje de agua. El método es uno de los más amigables con el medio ambiente, pero su competitividad en el cultivo de truchas arcoiris de gran tamaño está limitada por los altos costos de inversión y operación.

Desafortunadamente, el desarrollo de la piscicultura ecológicamente segura en la mayoría de los países se ve obstaculizado por una legislación industrial "agresiva". A lo que hay que añadir problemas en otras áreas: finanzas, mercado e infraestructura. Todo esto dificulta el desarrollo en principio de cualquier pequeña empresa.

El análisis y síntesis de la experiencia científica e industrial acumulada en el campo de la acuicultura permitió a los especialistas identificar algunos patrones de piscicultura.

Dado que la gestión de muchos factores ambientales en la industria es imposible o poco práctica, por razones económicas, el proceso de producción de peces se basa en la selección de cuerpos de agua o sus aguas individuales, y en los períodos óptimos de cultivo, de acuerdo con las características biológicas de los objetos cultivados.

Teniendo en cuenta la biología de la nutrición de los peces, se dividen en sesófagos, estenófagos (depredadores) y omnívoros (bentónicos y pelágicos), lo que permite establecer principios generales para la alimentación de ciertos grupos de peces, independientemente de su especificidad.

El conocimiento actual en la industria de la acuicultura permite cultivar muchas especies nuevas de peces y, por lo tanto, aumentar la eficiencia y la rentabilidad de la empresa.

Además, para el desarrollo de la industria, es necesario profundizar en el trabajo de cría y reproducción con diferentes especies de peces para mejorar sus cualidades económicamente útiles, aumentar la tasa de supervivencia, las tasas de crecimiento y el uso racional de los recursos alimentarios.

Este curso describe la organización y gestión de una empresa acuícola que ayuda a competir en el mercado laboral u organizar su propia empresa.

Evaluación final

¡Excelente!

Has terminado el estudio del curso:





Ingresa a la plataforma para resolver la

Evaluación Corta de Aprendizaje (ECA)

Si tienes alguna dificultad, no dudes
en ponerte en contacto con UOMAC en:
informacion@uomac.net

Bibliografía

«Business Intelligence For Dummies». Swain Scheps. 2018.

«Shucked: Life on a New England Oyster Farm». Erin Byers Murray. 2019.

Abbie Gascho Landis «Immersion: The Science and Mystery of Freshwater Mussels». 2017.

Akio Hosono, Michiko Iizuka, Jorge Katz «Chile's Salmon Industry: Policy Challenges in Managing Public Goods». 2016.

American Chemical Society (2006). Chemistry in the community. Nueva York: W.H. Freeman.

Brian Andrews «Ornamental Fish Farming: Fundamentals of Commercial Production», Volume 1. 2013.

Brian Leicester Bayne «Biology of Oysters». 2017.

Cervigon, Fernando (Editor). 1983. La Acuicultura en Venezuela. Fernando Cervigon Editor. Caracas 123p.

David L. Strayer «Freshwater Mussel Ecology: A Multifactor Approach to Distribution and Abundance». 2008.

Davie, Tim (2003). «I- Hidrology as a Science». Fundamentals of Hydrology. Londres: Routledge.

E. Brown «Southeast Louisiana Food: A Seasoned Tradition». 2012.

Hodson Martin J. «Functional Biology of Plants».

Kenneth Stewart, Douglas A. Watkinson «The Freshwater Fishes of Manitoba». 2003.

Lewis, E.L. 1980. Escala práctica de salinidad 1978 y sus antecedentes. IEEE J. Ocean. Eng.

Ng Wun Jern, Nair Sreeja, Jinadasa K B Shameen N «Saving Lakes: The Urban Socio-Cultural and Technological Perspectives». 2018.

Patrick T. K. Woo, David W. Bruno Gregory «Diseases and Disorders of Finfish in Cage Culture», 2nd Edition. 2014.

Pérez-Rubín, J. (2010): "Los primeros 100 años de acuicultura española: divulgación e investigación (1855-1955)". Revista del IEO, 15, pp.: 34-53.

Proceedings of 5th Euro-Global Summit on Aquaculture & Fisheries 2017: Journal of Aquaculture Research & Development : Volume 8. ConferenceSeries. 76 p.

Rastogi, S.C. (1996). Cell and molecular biology. New Age International.

Ross Barbara, Ross Lindsay G «Anaesthetic and Sedative Techniques for Aquatic Animals».

Royero, Ramiro. Peces Ornamentales de Venezuela. Cuadernos Lagoven Lagoven, S.A. Caracas 106p (1993)

Southgate Paul C. «Aquaculture. Farming Aquatic Animals and Plants». 2012. 400 p.

World of water. G.J.JESSÉ & A.A.CASEY, World of Water, UK. STUDY OF THE CHRONOLOGICAL DATES IN WORLD AQUACULTURE (Water Farming) HISTORY FROM 2800 B.C. WoW. 28: 103-129 (2006)

Webliografía

http://pubs.iclarm.net/resource_centre/WF_2587.pdf

http://www.fao.org/3/X5743S/x5743s0c.htm

https://en.wikipedia.org/wiki/Aquatic_plant

https://en.wikipedia.org/wiki/Fish_farming

https://en.wikipedia.org/wiki/Ostreidae

https://en.wikipedia.org/wiki/Water_purification

https://es.wikipedia.org/wiki/Acuicultura

https://es.wikipedia.org/wiki/Agua

https://es.wikipedia.org/wiki/Fauna

https://es.wikipedia.org/wiki/Mytilus

https://es.wikipedia.org/wiki/Oc%C3%A9ano_Atl%C3%A1ntico

https://es.wikipedia.org/wiki/Oc%C3%A9ano_Pac%C3%ADfico

https://es.wikipedia.org/wiki/Pez

https://es.wikipedia.org/wiki/Salinidad

https://russianpatents.com/patent/248/2487536.html

https://search.gmdu.net/b/Aquaculture%20Enterprises.html

https://thefishsite.com/articles/aquaculture-enterprises-considerations-and-strategies

https://www.manualslib.com/manual/794214/John-Wood-4040sn-Pdv.html?page=13

Fuente de fotos

Capítulo I

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21
Foto 22
Foto 23

Capítulo II

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21
Foto 22
Foto 23
Foto 24
Foto 25

Capítulo III

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21
Foto 22
Foto 23
Foto 24
Foto 25

Capítulo IV

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21
Foto 22
Foto 23
Foto 24
Foto 25
Foto 26
Foto 27
Foto 28
Foto 29
Foto 30
Foto 31
Foto 32
Foto 33
Foto 34
Foto 35
Foto 36
Foto 37
Foto 38
Foto 39
Foto 40
Foto 41
Foto 42
Foto 43
Foto 44
Foto 45
Foto 46
Foto 47
Foto 48
Foto 49
Foto 50
Foto 51
Foto 52
Foto 53

Capítulo V

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21
Foto 22
Foto 23
Foto 24
Foto 25
Foto 26
Foto 27
Foto 28
Foto 29

Capítulo VI

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21
Foto 22

Capítulo VII

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18

Capítulo VIII

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20

Capítulo IX

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21
Foto 22

Capítulo X

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21
Foto 22
Foto 23
Foto 24
Foto 25
Foto 26
Foto 27
Foto 28

Capítulo XI

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21
Foto 22
Foto 23
Foto 24
Foto 25
Foto 26
Foto 27
Foto 28

Capítulo XII

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21
Foto 22
Foto 23
Foto 24
Foto 25
Foto 26
Foto 27
Foto 28
Foto 29

Capítulo XIII	Capítulo XIV	Capítulo XV	Capítulo XVI	Capítulo XVII	Capítulo XVIII	
Foto 1	Foto 1	Foto 1	Foto 1	Foto 1	Foto 1	Foto 23
Foto 2	Foto 2	Foto 2	Foto 2	Foto 2	Foto 2	Foto 24
Foto 3	Foto 3	Foto 3	Foto 3	Foto 3	Foto 3	Foto 25
Foto 4	Foto 4	Foto 4	Foto 4	Foto 4	Foto 4	Foto 26
Foto 5	Foto 5	Foto 5	Foto 5	Foto 5	Foto 5	Foto 27
Foto 6	Foto 6	Foto 6	Foto 6	Foto 6	Foto 6	Foto 28
Foto 7	Foto 7	Foto 7	Foto 7	Foto 7	Foto 7	Foto 29
Foto 8	Foto 8	Foto 8	Foto 8	Foto 8	Foto 8	Foto 30
Foto 9	Foto 9	Foto 9	Foto 9	Foto 9	Foto 9	Foto 31
Foto 10	Foto 10	Foto 10	Foto 10	Foto 10	Foto 10	Foto 32
Foto 11	Foto 11	Foto 11	Foto 11	Foto 11	Foto 11	Foto 33
Foto 12	Foto 12	Foto 12	Foto 12	Foto 12	Foto 12	Foto 34
Foto 13	Foto 13	Foto 13	Foto 14	Foto 13	Foto 13	Foto 35
Foto 14	Foto 14	Foto 14	Foto 15	Foto 14	Foto 14	Foto 36
Foto 15	Foto 15	Foto 15	Foto 16	Foto 15	Foto 15	Foto 37
Foto 16	Foto 16	Foto 16	Foto 17		Foto 16	Foto 38
Foto 17	Foto 17	Foto 17	Foto 18		Foto 17	
Foto 18	Foto 18	Foto 18	Foto 19		Foto 18	
	Foto 19	Foto 19	Foto 20		Foto 19	
	Foto 20	Foto 20	Foto 21		Foto 20	
	Foto 21	Foto 21	Foto 22		Foto 21	
	Foto 22		Foto 23		Foto 22	
	Foto 23		Foto 24			
	Foto 24		Foto 25			

Capítulo XIX

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20

Capítulo XX

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17

Capítulo XXI

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21

Capítulo XXII

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21
Foto 22
Foto 23

Capítulo XXIII

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21
Foto 22
Foto 23
Foto 24
Foto 25
Foto 26
Foto 27
Foto 28
Foto 29

Capítulo XXIV

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21
Foto 22
Foto 23

Capítulo XXV

Foto 1
Foto 2
Foto 3
Foto 4
Foto 5
Foto 6
Foto 7
Foto 8
Foto 9
Foto 10
Foto 11
Foto 12
Foto 13
Foto 14
Foto 15
Foto 16
Foto 17
Foto 18
Foto 19
Foto 20
Foto 21