



Bioseguridad

Proyecto: “Using Distance Education to Enhance Aquaponic Production in Puerto Rico’s Model Forest”

Por: Patrick Reyes-Pesaresi Ph.D.

NIFA Award#:2021-70004-35095



EDPAC

Objetivos de la lección:

- Definir y menciona los objetivos principales de la bioseguridad.
- Explicar componentes sobre la propagación del patógeno y la importancia de la cuarentena en la facilidad.
- Explicar cuáles son los diferentes tipos de reservorios.
- Explicar que es saneamiento y la desinfección y los diferentes métodos de desinfección.
- Explicar el manejo del personal y los visitantes a las facilidades.
- Presentar los puntos de control críticos en la facilidad.
- Explicar las buenas medidas de bioseguridad.
- Presentar los problemas principales de bioseguridad.

Bioseguridad

Definición

La bioseguridad en la acuicultura consiste en una serie de prácticas que minimizan el riesgo de introducir una enfermedad infecciosa y propagarla a los animales en la facilidad; y de minimizar el riesgo de que animales enfermos o agentes infecciosos abandonen la instalación y se propague la enfermedad a otros lugares o especies susceptibles.

Estas prácticas debe reducir el estrés de los animales, haciéndolos menos susceptibles a las enfermedades (Roy et al., 2012).

Un buen plan de bioseguridad minimiza la exposición y la susceptibilidad de los peces a los patógenos, reduce las pérdidas económicas por mortandad y ayuda a prevenir la despoblación obligatoria (Roy et al., 2012).

Objetivos principales

Manejo de animales: obtener peces saludables y optimizar su salud e inmunidad a través de una buena crianza.

Manejo de patógenos: prevenir, reducir o eliminar patógenos*.

Manejo de personal: educar y manejo del personal y a los visitantes.

Propagación del patógeno

La facilidad con que un patógeno llega y se disemina de un sistema a otro y causa una enfermedad va a depender de:

La especie, el estado inmunológico, la condición física, la etapa o estadio de vida y la susceptibilidad a la cepa o variedad de los peces cultivados.

Factores ambientales, la calidad del agua, y las prácticas de cría.

Propagación del patógeno

Características del patógeno, como la biología y ciclo de vida, reservorios potenciales (portadores, otros animales), supervivencia en objetos inanimados (equipo).

El entendimiento de los principios de bioseguridad por parte de los trabajadores y el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad son importantes para evitar la propagación.

Importante

Es fundamental obtener animales sanos (huevos, alevines, juveniles o reproductores), de un proveedor con buena reputación.

Algunos proveedores ofrecen animales que han sido certificados como libres de patógenos específicos y estos animales son preferibles.

Si la información sobre salud animal no está disponible o no está clara, los peces deben analizarse poco después de su llegada.

El seguimiento de la genética de los reproductores ayuda a evitar la endogamia y garantiza la producción de peces saludables.



Importante

La cría de animales es importante para la bioseguridad. Condición o procedimiento que produzca estrés a los peces o que puedan dañar la piel, aletas, branquias o sistema digestivo debilitará el sistemas inmunológicos y los harán mucho más susceptibles a las enfermedades.

La buena calidad del agua, la nutrición y los métodos de manejo contribuirán en gran medida a prevenir enfermedades.

Cuarentena

La cuarentena es una de las medidas de manejo y bioseguridad animal más importantes.

La cuarentena es el procedimiento donde un individuo o población es aislada, aclimatada, observada y, si es necesario, tratado para una enfermedad específicas antes de su liberación en la finca o para la venta en vivo.

Cuarentena

La cuarentena bien implementada, protege al cultivo de la exposición a patógenos, y permite a los animales nuevos tiempo para aclimatarse y recuperarse de la manipulación y el transporte, el manejo, al agua y los alimentos.

Se ha demostrado que la **manipulación** y el **transporte** reducen la resistencia a las enfermedades y la recuperación puede llevar semanas.

Principio: Todos adentro y todos afuera

- Esto implica traer animales como un grupo en una sola población y mantenerlos como grupo durante todo el período de cuarentena.
- Evita la exposición a otros patógenos para las poblaciones de peces que se tenía previamente en la finca.
- No se deben agregar animales nuevos a un grupo que esta en cuarentena.



Observación durante la cuarentena

Los animales en cuarentena se deben observar para evaluar su comportamiento y detectar cualquier problema de enfermedad rápidamente.

La pérdida de apetito, es un signo común y temprano de enfermedad.

Una buena nutrición aumentará la resistencia a las enfermedades y el ajuste cuidadoso de la dieta de origen a la dieta en la finca reducirá los problemas de los cambios repentinos.

Manejo de patógenos

No todos los patógenos (bacterias, parásitos, virus y hongos) son iguales.

Los patógenos varían en su capacidad de supervivencia en reservorios (donde se encuentran), patogenicidad (con qué facilidad pueden infectar y causar enfermedades), diagnóstico y control.

Algunos patógenos causan enfermedades más fácilmente que otros, los factores ambientales y huésped, especialmente la especie y su estado inmunológico, determinarán en última instancia si los peces se enferman.

Reservorios

Los patógenos sobreviven y se replican en "reservorios" dentro de una instalación.

Tipos de reservorios:

No vivos: incluyen agua, componentes del sistema como equipos, pisos, paredes y alimento.

Los vivos: incluyen los mismos animales acuáticos, así como otros animales (como ranas y aves), plantas y alimentos vivos (o congelados).

Es importante conocer el ciclo de vida de los patógenos, y los factores que permiten a los patógenos sobrevivir en los reservorios y como pueden ser eliminados con desinfectantes.

Reservorios

Los peces en altas densidades, las biopelículas y sólidos en el fondo del tanque pueden ayudar a concentrar los patógenos.

El alimentos no consumidos y la materia orgánica en el sistema favorecen la supervivencia y propagación de algunos patógenos. Ej. bacterias como *Aeromonas* y *Vibrio*

Ej. bacterias que viven dentro de biopelículas en filtros y tuberías.

Parásitos que habitan en los desechos orgánicos y peces muertos o moribundos.

Los virus varían en su tolerancia; algunos pueden persistir durante semanas o meses.

Esporas de hongos pueden sobrevivir durante mucho tiempo en los detritos.

Reservorios

Los patógenos ingresan a las facilidades en aerosoles (gotas de agua fina), sobre equipos y vehículos, en las manos, brazos y zapatos de las personas. Una vez adentro, pueden sobrevivir en zonas húmedas como el suelo, las paredes o el techo.

Los patógenos pueden propagarse en animales como (aves, roedores, reptiles, insectos e invertebrados acuáticos).

Además de transmitir directamente patógenos (reservorios), los animales también pueden ser hospederos para algunos parásito*.

Patogenicidad

Los patógenos difieren en su capacidad para infectar y causar enfermedades.

Muchas bacterias (*Aeromonas* y *Vibrio*), comunes en la acuicultura, son oportunistas y causan enfermedades sólo cuando las condiciones ambientales son adecuadas o cuando los peces están en estrés.



Control del patógeno

Algunas enfermedades infecciosas se controlan fácilmente con un buen saneamiento y desinfección o con medicamentos*.

La prevención es la mejor opción para el control.

*Recuerde que no podemos utilizar medicamentos para los peces en los sistemas acuapónicos.

Saneamiento y desinfección

Diferencia entre saneamiento y desinfección.

Ambos son necesarios para un buen control de la enfermedad.

Saneamiento es el primer paso: es la limpieza; consiste en eliminar todo el material extraño (suelo, material orgánico y biopelícula), de los objetos.

La desinfección es el segundo paso: eliminación de muchos o todos los microorganismos patógenos. La desinfección es efectiva sólo si los organismos en todas las superficies están expuestos a un desinfectante apropiado, a la concentración y período de tiempo recomendado.

Métodos físicos de desinfección

Los métodos físicos de desinfección del equipo incluyen el calor, luz solar y el secado (deseccación).

La exposición a temperaturas de 80 a 100 ° C durante 10 minutos mata a todos los microorganismos activos, pero no esporas.

La luz solar puede ser efectiva, pero el tiempo de exposición variará dependiendo de la intensidad, temperatura y otros factores.

El secar el equipo puede ayudar a reducir el número de patógenos, aunque las esporas, quistes y algunos huevos pueden sobrevivir al tratamiento.

Métodos químicos: Desinfección con hipoclorito de sodio

Efectivos contra bacterias, virus, parásitos y hongos.

Los compuestos como hipoclorito de sodio están disponible en liquido o compuestos de calcio en polvo.

Los compuestos de cloro son corrosivos para el metales y causan daños a piel y membranas mucosas.

El cloro puede ser neutralizado con tiosulfato de sodio 7 mg de tiosulfato de sodio a 1 mg de cloro.

Se deben usar conjuntos de prueba de cloro para asegurarse de que no queden residuos.

Métodos químicos: Alcoholes

El alcohol isopropílico o el etanol en concentraciones de 60 a 90% eliminan muchos patógenos comunes de los peces (bacterias, hongos, parásitos y virus), son de los pocos desinfectantes fácilmente disponibles que son efectivos contra las micobacterias.

Los alcoholes son altamente efectivos una vez que las superficies se han limpiado de materia orgánica y suelo.

El alcohol isopropílico es menos flamable que el etanol y es una opción más segura.

Manejo de personal y visitantes

La bioseguridad será efectiva sólo si el personal y visitantes entienden los protocolos.

Los empleados y visitantes que no sigan los protocolos establecidos aumentarán el riesgo de enfermedades y transmisión.

El acceso a las zonas sensibles debe restringirse al personal autorizado.

Los visitantes que llegan de otra instalación acuicultura deben considerarse como un riesgo grave.

Orden de manejo de peces

Manejo de los peces en caso de un brote de una enfermedad:

Los peces sanos deben ser manejados primero, luego los peces enfermos o posibles peces enfermos, y finalmente, los peces en cuarentena.

La edad también juega un factor importante. Los peces más jóvenes se consideran más susceptibles, por lo que el orden de manejo debe ir de los peces más jóvenes a los más viejos.

Estaciones de desinfección para personas y equipos

Para ayudar a prevenir la introducción de enfermedades, use, estaciones de lavado de manos o botellas de alcohol en aerosol, y estaciones de desinfección para redes y otro equipo.

Deben colocarse en lugares estratégicos de fácil acceso (incluso en las entradas y entre los sistemas) para maximizar su efectividad.



Lavado de manos

El lavado de manos con agua y jabón bactericida.

Una opción es un producto con 60 a 90% de alcohol, ya sea alcohol que se puede aplicar con una botella de spray, o un producto de gel “hand sanitizer”.

Buena practica con el COVID-19.

Desinfección de redes

Las redes deben desinfectarse después de su uso para evitar la propagación de patógenos de un tanque de peces a otro.

Se deben colocar al sol para secarlas.



Puntos de control críticos:

Los puntos de control críticos son lugares físicos o pasos en la producción en de peces en donde los peces pueden ser expuestos a enfermedades por patógenos.

Los patógenos pueden ingresar a los sistemas de acuicultura:

- sobre peces

- en el agua

- del medio ambiente

- en otros organismos

- en alimentos comerciales o alimentos vivos o congelados

Cada uno de los mencionados representa un punto de control crítico.

Especie que se cultiva

Entienda la biología, el comportamiento, la genética, la ecología, las interacciones sociales y los requisitos ambientales de la especie cultivada esto es fundamental para el manejo.

La forma de nado, las densidades aceptables, la territorialidad y la agresión, la endogamia, el ciclo de lumínico, el sustrato, la profundidad y el flujo del agua y la forma del tanque son factores que, si se ignoran, pueden causar bajo nivel de estrés.

Especie que se cultivada

El estrés puede debilitar a los peces y hacerlos más susceptibles a las infecciones. El manejo y otros factores estresantes deben minimizarse.

Algunos patógenos son comunes sobre peces sanos o en el medio ambiente y causarán enfermedades sólo si un pez está severamente estresado y / o si hay un gran número de patógenos presentes.

Ej. *Aeromonas* o *Vibrio* y muchos parásitos.

Alimento

Los alimentos comerciales no son una fuente importante de patógenos.

Pero, si los alimentos se almacenan incorrectamente (recipientes sin sellar en condiciones cálidas y húmedas), los nutrientes pueden descomponerse, causando deficiencias nutricionales y aumentará la susceptibilidad de los peces a las enfermedades.

Los alimentos almacenados inadecuadamente, pueden ser contaminados por plagas (ratas, ratones, cucarachas) y por crecimiento de bacterias y / u hongos.

Algunos hongos producen micotoxinas que pueden causar enfermedades en los peces.

Calidad de agua

La buena calidad del agua es fundamental para la salud de los peces y para el control de patógenos. La calidad de agua deben vigilarse para detectar cualquier desviación de los parámetros óptimos para el cultivo.

El agua utilizada para transportar peces no debe verterse en el sistema a donde se van a colocar.

Buenas medidas de bioseguridad

Reducir el riesgo de pérdidas catastróficas por enfermedades infecciosas y pérdidas:

Conozca su fuente de peces y de agua para asegurarse de que patógenos específicos no ingresen a sus instalaciones por ninguna ruta. Poner en cuarentena, probar y continuar monitoreando la salud de los peces durante todo el ciclo de producción.

Una buena cría es clave para reducir la susceptibilidad a las enfermedades.

Buenas medidas de bioseguridad

Poblaciones separadas (lotes) para reducir la propagación de patógenos y enfermedades. Las diferentes etapas de la vida deben mantenerse en diferentes sistemas.

Planifique los esquemas de saneamiento, desinfección y administración de sistemas de su instalación y diseñe su plan de bioseguridad teniendo en cuenta la eficiencia y el cumplimiento del personal.

Buenas medidas de bioseguridad

- Conozca los patógenos más comunes para la especie de pez, cómo mantenerlos alejados, y las diferentes formas como estos patógenos pueden ingresar a la facilidad y dónde pueden sobrevivir y prosperar.
- Monitoree regularmente los sistemas, la calidad del agua y los peces. Aísle los peces enfermos y elimine los peces muertos y moribundos rápidamente. Sepa qué diagnósticos usar y qué tratamientos son legales* y están disponibles.
- Eduque a su personal y visitantes para que entiendan y ejecuten los protocolos de bioseguridad. Evaluar regularmente los programas educativos.

Buenas medidas de bioseguridad

Mantenga registros y documentación de los protocolos de bioseguridad esto ayudarán a reducir las pérdidas durante un brote.

Siempre consulte las etiquetas de los productos utilizados para conocer las concentraciones, el uso, la vida útil y las precauciones de seguridad adecuadas.

Consulte con la agencia de control ambiental sobre posibles desechos peligrosos para obtener orientación sobre la eliminación adecuada de cada producto*.

- Equipos como redes y mangueras debe colgarse y mantenerse fuera del piso, debido a que el mismo debe considerarse como sucio. Evitar colocarlos en el suelo.
- Cualquier pez muerto o moribundo (muy enfermo) es un potencial reservorios de organismos patógenos y deben eliminarse para minimizar la propagación de enfermedades a otros peces en la instalación.



Problemas principales de bioseguridad:

Manejo inadecuado de los peces y problemas con la calidad del agua que causan estrés a los peces.

Los peces nuevos que no se colocaron en cuarentena.

Sistemas con múltiples funciones que alberga peces de varias edad.

Problemas principales de bioseguridad:

Brote que no fue contenido inmediatamente dentro de una unidad o sistema determinado.

Sistemas adyacentes con diferentes edades o especies y no existen protocolos para prevenir la contaminación cruzada.

Manejo de empleados y personas visitantes

Personal: deben recibir capacitación sobre la importancia de la bioseguridad y el cumplimiento; la capacitación debe impartirse regularmente. El personal debe tener la oportunidad de proporcionar comentarios constructivos para mejorar los Procedimiento Operacional Estándar.

Visitantes: Debido a que los visitantes pueden introducir patógenos sin saberlo, se deben desarrollar pautas estrictas para el acceso de los visitantes, especialmente en áreas de cuarentena y áreas sensibles. Estas reglas deben ser fáciles de entender.

Disposición de peces muertos

Retirar los peces muertos o muy enfermos diariamente.



Observaciones de rutina

Observar a los peces durante la alimentación, los cambios de comportamiento, la posición en la columna de agua, los cambios en la apariencia física (aletas, oscurecimiento de la piel, áreas sanguinolentas), la exoftalmía (ojo brotado), la hinchazón, pérdida de escamas y el aumento de la mucosidad y parásitos visibles.

Estos pueden indicar un problema de enfermedad.

Desinfección con cloro

- Limpie y sumerja en 1,000 ppm de hipoclorito de sodio (1/4 taza de solución de hipoclorito de sodio con 6% de ingrediente activo por galón de agua), durante 6 horas. Luego enjuague en agua dulce y seque (Sadler y Andrew Goodwin 2007).

Que hacer en caso de fallo eléctrica

Mencionamos que cada centro debía contar con un sistemas de energía eléctrica alterna.

En caso de huracán. Para un sistema de recién establecimiento con peces pequeños este debe ser capaz de poder resistir sin energía eléctrica.

Con el paso inminente del huracán debemos:

Detener la alimentación de los peces inmediatamente y durante la emergencia.

Buscar el racimo de plátanos más cercano.

Tanques con peces grandes proceda a cosechar la mitad o el tanque completo para distribuir con los voluntarios. Los otros peces medianos podrán resistir vivos por varios días; pero se debe contemplar el consumo de los peces grandes luego del paso del huracán.

Que hacer en caso de fallo eléctrica

Si hay disponible en el centro un “blower” de gasolina es posible utilizarlo para ayudar a crear turbulencia sobre la superficie del tanque para permitir la difusión de oxígeno de la atmósfera luego de la emergencia.

Bajo ninguna circunstancia se deben alimentar los peces si no hay energía eléctrica.

Se puede sifonera el fondo del tanque para eliminar los sólidos depositas y así evitar que bacterias consuman oxígeno compitiendo con los peces.



Referencias

- Jo Sadler and Andrew Goodwin 2007. Disease Prevention on Fish Farms. Southern Regional Aquaculture Center. SRAC Publication No. 4703
- Roy P. E. Yanong and Claire Erlacher-Reid¹ 2012. Biosecurity in Aquaculture, Part 1: An Overview. Southern Regional Aquaculture Center SRAC Publication No. 4707
- Roy P. E. Yanong¹ 2012. Biosecurity in Aquaculture, Part 2: Recirculating Aquaculture Systems. Southern Regional Aquaculture Center. SRAC Publication No. 4708
- Chalmers, G. A. (2004). "Aquaponics and Food Safety". *Lethbridge, Alberta April*.
http://www.fastonline.org/images/manuals/Aquaculture/Aquaponic_Information/Aquaponics_and_Food_Safety.pdf

¡Gracias!
