



PROTOCOLO DE LIMPIEZA DE UNIDADES DE CULTIVO



Protocolo de limpieza de cultivo



Objetivos

Este manual permite conocer y comprender los conceptos e infraestructura necesaria para aplicar procedimiento de limpieza de las unidades de cultivo.



Durante la revisión del manual usted podrá:

- Manejar diferentes tipos de herramientas requeridas, equipos, materiales e insumos para la aplicación de limpieza.

- Conocer las principales características de las unidades de cultivo.

- Reconocer el proceso de asentamiento y colonización de invertebrados marinos sobre el sustrato artificial .



Aspectos básicos del desarrollo del biofouling.

Definición y efectos en la acuicultura

INTRODUCCIÓN

Todos los materiales expuestos al agua o a otro fluido sufren con frecuencia el fenómeno conocido como fouling o incrustamiento, que consiste en la formación de depósitos no deseados sobre las superficies que están en contacto con dicho fluido.

Este fenómeno es de gran importancia en los sistemas de cultivo en el mar debido a las altas pérdidas económicas que ocasiona en la industria acuícola (Raikin, A. 2003)

Según el tipo de depósitos acumulados se clasifican en diferentes tipos de fouling (Abarzua & Jakubowski. 1995):

1. fouling por precipitación o scaling, depósito de materia inorgánica precipitada.
2. fouling orgánico es la deposición de sustancias orgánicas.
3. fouling particulado, es la deposición de sílice y otras partículas
4. biofouling o fouling biológico, es la adhesión de microorganismos a superficies y desarrollo de biopelículas.



Biofouling sobre infraestructura empleada en la acuicultura

El proceso de colonización del sustrato se inicia con la formación de un biofilm bacteriano .

EFFECTOS DE BIOFOULING SOBRE LOS SISTEMAS Y UNIDADES DE CULTIVO

El fouling que se adhiere a las unidades de cultivo comprende de varias especies incluyendo bacterias, protozoos, algas, moluscos, briozoos, cirrípedos, poliquetos tubícolas, ascidias e hidrozoos. Un problema importante en las instalaciones tipo long line destinadas a cultivos suspendido de macroalgas marinas es cuando los vegetales y animales crecen en las mallas que integran los reinales aumenta considerablemente el peso de la instalación, lo que puede provocar problemas estructurales en la instalación y un deficiente comportamiento en la mar de los reinales. Por otra parte, quizás sea todavía más importante el efecto de disminución de la biomasa de algas de las mallas que integran las unidades de cultivo, debido a la acumulación de los organismos, ya que se reduce el flujo de agua, consecuentemente, disminuye la cantidad de luz que llega a los fragmentos de *Chondracanthus chamussoi* que se cultivan dentro de aquella.

Es reconocido (Callow M. & J. Callow. 2002) que la presencia de biofouling en los cultivos marinos supone un gran número de problemas cuya incidencia negativa en una producción puede llegar a ser muy importante, por lo cual se debe tener en consideración lo siguiente;

- El crecimiento de biofouling se ve muy afectado por la temperatura y la productividad del ecosistema marino.
- En aguas cálidas y enriquecidas orgánicamente, el biofouling es alto.
- El crecimiento del biofouling es más rápido en áreas de corrientes lentas.
- Se reduce la capacidad de flotación.
- Aumentan los esfuerzos en el sistema de fondeo.
- Hace que los costos de mantenimiento pueden ser altos en términos de tiempo de sustitución y limpieza.

Referencias

- Raikin, Alexander. 2003. Marine Biofouling: Colonization Processes and Defenses.CRC Press. U.K.
Abarzua S. & S. Jakubowski. 1995. Biotechnological investigation for the prevention of biofouling. I. Biological and biochemical principles for the revention of biofouling. Mar Ecol Prog Ser 123:301-312.
Callow M. & J. Callow. 2002. Marine biofouling: a sticky problem. Biologist 49(1):10-14.

ESTRUCTURA DE UNIDAD DE CULTIVO O REINALES



Cada unidad de cultivo o reinal está conformado con un cabo de polipropileno de 6 mm al cual se le adosan mediante un nudo trozos de sustrato inoculado con chicorea de mar. El sustrato consiste en una manga de malla plástica tipo “malla para productos hortofrutícolas” de 1 metro de longitud, 4 cm de ancho de manga y 0,5 cm de abertura de malla. Se disponen a una densidad de 20 trozos por metro lineal.

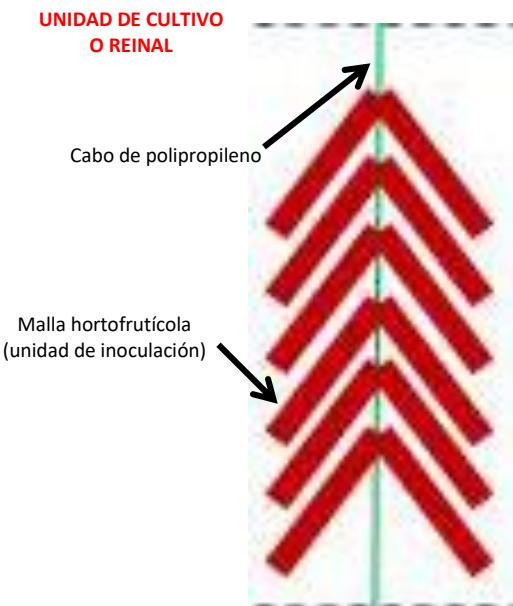


Figura 1. Estructura y composición de unidad de cultivo o reinal empleado en sistema de cultivo suspendido.



Cada unidad de inoculación lleva en su interior una pequeña cantidad de biomasa que se desarrollará en el cultivo en mar.

Procedimiento

Preparación de material y equipos para limpieza del cultivo de algas

MONTAJE DE REINAL SOBRE ROLETE Y LIMPIEZA MECANICA

Se realizará una tarea de limpieza semanal, en la cual las unidades de cultivo serán sometidas a una mantención mediante la remoción de biofouling y materia orgánica particulada presente en la superficie del sustrato inoculado. La tarea de limpieza se realizará durante todo el ciclo productivo (4 meses).

Mediante la utilización de dos roletes montados sobre la embarcación se montará la línea madre de la cual las unidades de cultivo serán levantadas hacia la superficie para seguido someterlas a una sacudida con la superficie del agua, de esta manera se removerá el material orgánico particulado sobre el sustrato. Lo anterior se repetirá al menos 2 veces para garantizar la remoción. En caso que no es posible remover el fouling mediante esa acción, el reinal será subido a la embarcación para hacer la remoción mecánica manual de los organismos adheridos al sustrato.

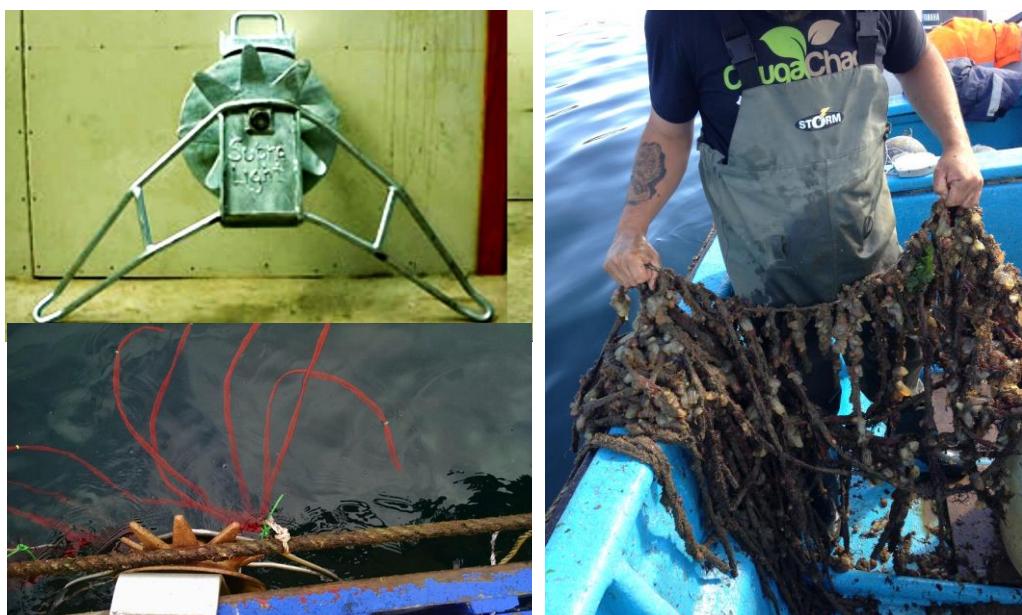


Figura 2. Roto-tilt montado sobre embarcación y operación de limpieza de reinal mediante sacudida y remoción mecánica manual del biofouling.

PRINCIPALES ORGANISMOS BIOFOULING EN LAS UNIDADES DE CULTIVO

Dependiendo del periodo de cultivo encontramos diferente biofouling.

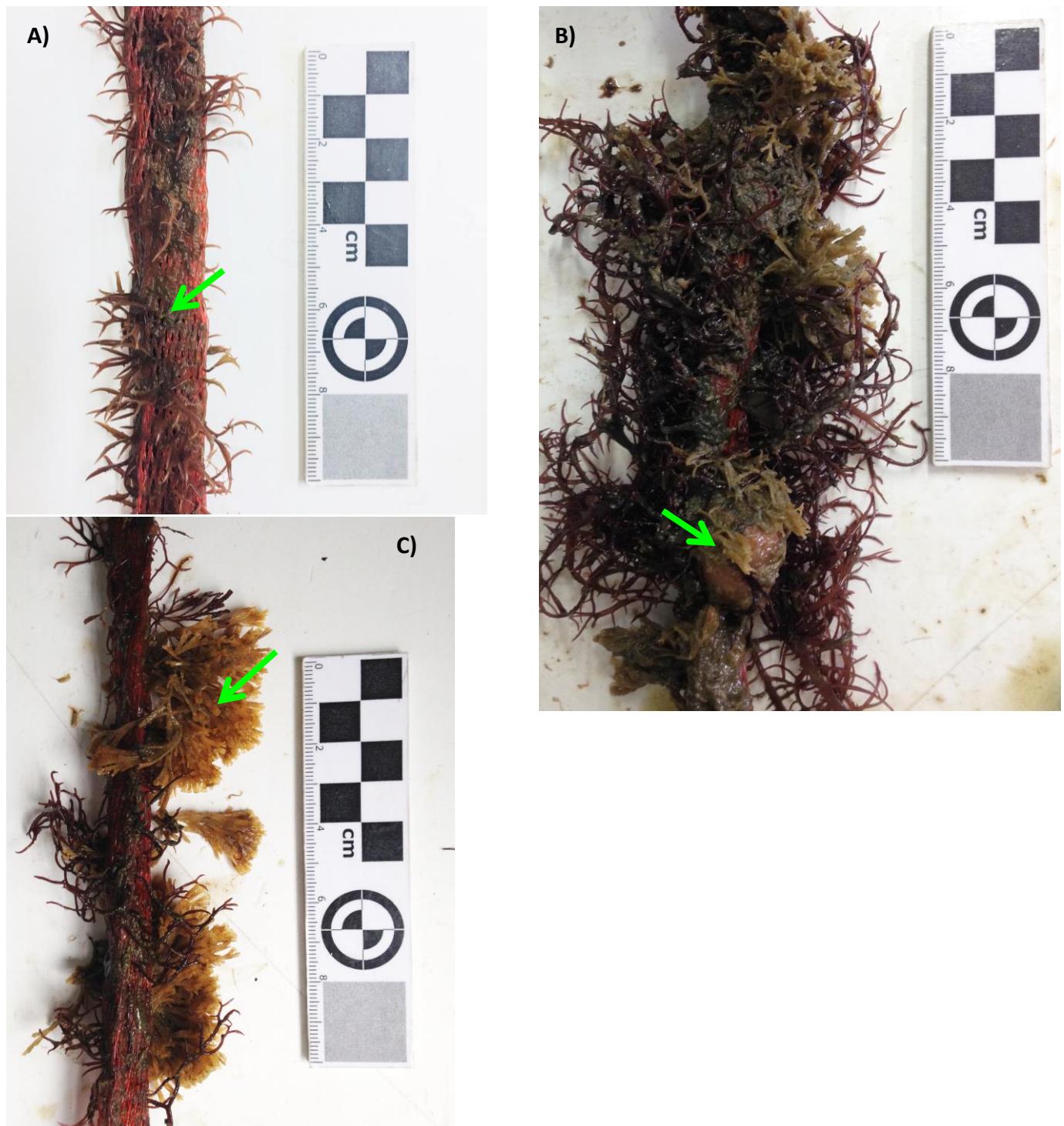


Figura 3. Diferentes niveles de infestación de biofouling dependiente del periodo de cultivo. A) Presencia de biofilm sobre sustrato con ápices de frondas emergentes al cabo de 30 días de cultivo. B) Ocurrencia de briozos día 90 de cultivo y C) Al cabo de 120 días de cultivo en mar se presencia de tunicados adheridos al sustrato con algas.