Pseudomonas fluorescens CL145A

(Zequanox®) para el Control del Mejillón cebra:

A principios de la década de 1990, los investigadores del Museo del Estado de Nueva York comenzaron a investigar las bacterias y sus productos metabólicos naturales como agentes selectivos para el control biológico de mejillones cebra y quagga (Dreissena Polymorpha y D. rostriformis bugensis, respectivamente).

Este equipo de investigación descubrió que una cepa específica (CL145A) de la bacteria del suelo: Pseudomonas fluorescens, puede causar mortalidad en mejillones Dreissena.

Cuando se ingiere como alimentación, a través del filtro del mejillón, un metabolito asociado con la pared celular de la bacteria, destruye el sistema digestivo del mejillón y le conduce a la muerte.

La exposición a células de P. flourescens CL145A, ya sea en vivo o muerto, da resultados de mortalidad de los mejillones. Recientemente, las células muertas de P. flourescens se han formulado bajo el nombre comercial Zequanox®, que ha estado disponible en el mercado desde 2012, cuando la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) aprobó su uso para el control del mejillón en sistemas cerrados (por ejemplo, infraestructuras para la energía, el riego, los productores y las empresas de fabricación).

La EPA aprobó Zequanox para su uso en aguas abiertas para combatir los mejillones invasores en lagos, ríos y otros cuerpos de agua en el año 2014. Para comprender mejor los posibles beneficios y efectos de este producto, este informe realizado por expertos resume, la literatura científica disponible sobre P. flourescens CL145A y sus efectos sobre los organismos no objetivo.

2014.- Meehan, S., B. Gruber y F. E. Lucy.

2014. Control del mejillón cebra usando Zequanox® en una vía de Irlanda. Gestión de las invasiones biológicas 5 (3): 279-286.

Sinopsis: Este artículo presenta los resultados de un experimento en recinto que evaluó la eficacia de Zequanox® como un método de control para el mejillón cebra en un entorno de aguas abiertas. El piloto de demostración se realizó en un canal irlandés que estaba infectado fuertemente con los mejillones cebra. Los recintos se trataron con una concentración objetivo de 150 mg / l de ingrediente activo/ agua que se mantuvo durante 8 horas.

Los investigadores monitorearon la calidad del agua, observaron la dispersión del producto y midieron los efectos en mejillones juveniles asentados, los mejillones adultos cabeza de serie, y los mejillones adultos asentados de forma natural. La mortalidad del mejillón cebra varió de 46% a 75% en las áreas de tratamiento. Los rangos de temperatura y pH no aparecieron afectados por Zequanox®, pero la turbidez y el carbono orgánico total en las zonas tratadas aumentaron temporalmente y los niveles de oxígeno disuelto dentro de los recintos se redujo después del tratamiento.

La observación de estas variaciones temporales, nos indica como Zequanox® se compone de material orgánico, que se degrada en el entorno natural. Los parámetros de calidad del agua volvieron a los niveles normales dentro de las 24 horas después del tratamiento.

Meehan, S., A. Shannon, B. Gruber, et al.

2014. El impacto ecotoxicológico de Zequanox®, en que no son objeto las especies acuáticas irlandesas seleccionados. Ecotoxicología y medio ambiente Seguridad 107: 148-153.

Sinopsis: Este artículo presenta los resultados de ensayos ecotoxicológicos realizados en tres especies de agua dulce que se ajustan a diferentes grupos de alimentación funcional: un mejillón (Anodonta, alimentador de filtro), un mosquito que no pica (Chironomus plumosus, descomponedores), y un cangrejo de río (pallipes Autropotamobius, omnívoro). Estos organismos fueron expuestos a Zequanox® a concentraciones de 100 a 750 mg / l de ingrediente activo/ agua en los ensayos de toxicidad de renovación estática 72 horas. Los resultados sugieren que Zequanox® no afecta negativamente a estos organismos en las concentraciones requeridas para la mortalidad mejillón cebra> 80%.

2013 Meehan, S., F. E. Lucy, B. Gruber, y S. Rackl.

2013. La comparación de un biocida microbiano y cloro, como las estrategias de control del mejillón cebra en una planta de tratamiento de agua potable en Irlanda. Gestión de las invasiones biológicas 4 (2): 113-122.

Sinopsis: Este artículo presenta los resultados de un estudio que comparó el uso de una formulación del desarrollo de Zequanox® y tratamientos con cloro en una planta de tratamiento de agua potable del mejillón cebra infestadas en Irlanda. Los mejillones cebra se expusieron a Zequanox® a concentraciones de 200 mg / l de ingrediente activo /agua durante 8 horas. Los tratamientos de cloro utilizado tenían una concentración de 2 mg / L y duraron 7 días. Los autores informan de los resultados de control del mejillón cebra, son comparables en los dos tratamientos. Tanto resultó un 100% de mortalidad de mejillones juveniles y una mortalidad de hasta el 80% en los mejillones adultos.

Molloy, D.P .; D. A. Mayer, M. J. Gaylo, et al.

2013. Pseudomonas fluorescens cepa CL145A - Un bioplaguicida para el control de los mejillones cebra y quagga (Bivalvia: Dreissenidae). Revista de Patología de Invertebrados 113 (1): 104-114.

Sinopsis: Este artículo presenta los resultados de un estudio que utilizó métodos moleculares para reconfirmar que CL145A es una cepa de Pseudomonas fluorescens y proporcionar un análisis filogenético de su relación con otras especies de Pseudomonas. Los autores informan de una estrecha relación entre la cepa C145A y otras cepas de P. flourescens. Los autores proporcionan evidencia de que la causa de la acción letal de la bacteria es un calor lábil (es decir, susceptible de alteración o destrucción a altas temperaturas), metabolito secundario asociado con la pared celular de la bacteria.

Informan que este metabolito tiene una toxicidad degradable dentro de las 24 horas cuando se aplica al agua. Sus experimentos dieron como resultado altos niveles de mortalidad para los mejillones cebra y los mejillones quagga y demostraron que la mortalidad mejillón, se podría lograr de forma similar con tratamientos que duran de 1,5 a 12 horas (siempre que la cantidad total de células bacterianas aplicadas durante el período de tratamiento fuera la misma) .

Molloy, D. P., D. A. Mayer, M. J. Gaylo, et al.

2013. Los ensayos no objetivo con Pseudomonas fluorescens cepa CL145A, un agente de control letal de mejillones dreissenid (Bivalvia: Dreissenidae). Gestión de las invasiones biológicas 4 (1): 71-79.

Sinopsis: Este artículo reporta los resultados de los ensayos de toxicidad aguda (principalmente de una sola dosis, exposiciones a corto plazo de las células no formuladas, de cultivo de laboratorio bajo condiciones de aireación) de Zequanox® en concentraciones letales para los mejillones (100-200 mg de ingrediente activo/l agua) .

Los autores informan de que no se produce la mortalidad de un protozoo ciliado (Colpidium colpoda), una pulga de agua (Daphnia magna), tres peces (Piscardo de cabeza gorda, trucha marrón, y branquiazul), y siete especies de moluscos bivalvos (mejillón azul o común, flotador gigante, en el este flotador, heelsplitter cala, extraño flotador, mejillón lámpara o mucket grasa y elliptio oriental). Informan de mortalidad baja (3% -27%) a un anfípodo (scud, Hyallela axteca), pero creen que esto es debido a factores distintos de la exposición Zequanox®.

Los autores sugieren una alta especificidad de huésped del producto, pero recomiendan ensayos adicionales de otros organismos susceptibles a definir mejor el margen de seguridad asociados con Zequanox® (especialmente con células cultivadas, C145A muertos, y formularse usando protocolos a escala industrial). Los autores también señalan que el uso de formulaciones de células muertas reduce el riesgo de cualquier infección no objetivo.

Molloy, D. P., D. A. Mayer, L. Giamberini, et al.

2013. Modo de acción de Pseudomonas fluorescens cepa CL145A, un agente de control letal de mejillones dreissenid (Bivalvia: Dreissenidae). Revista de Patología de Invertebrados 113 (1): 115-121.

Sinopsis: Este artículo reporta los resultados de una investigación sobre el modo de acción de Pseudomonas fluorescens contra el mejillón cebra. Ensayos de laboratorio compararon la eficacia relativa de las P. flourescens células muertas frente a las vivas en provocar la mortalidad del mejillón. Los autores informan que las células de exposición a bacterias vivas y muertas resultaron en los mismos patrones temporales y de porcentaje de mortalidad de mejillones. Basándose en estas observaciones, concluyen que el modo de acción es la intoxicación en lugar de la infección.

El examen histológico después de 24 horas de exposición mostró infiltración de hemocitos (células inmunes) en la lumina (cavidad central) de la glándula digestiva y el estómago. Las muertes de los mejillones se produjeron después de la lisis y necrosis de la glándula digestiva y descamación del epitelio del estómago. Los autores plantean la hipótesis de que los productos naturales son liberados de las células bacterianas durante el proceso digestivo en el estómago, pero tenga en cuenta que los mecanismos perturbadores específicos que se producen a nivel de célula son desconocidos.

Polanski-Cordovano, G., L. Romano, L.L.C. Marotta, et al.

2013. Los estudios nutricionales sobre la producción de la actividad antibacteriana por el antagonista del mejillón cebra, Pseudomonas fluorescens CL0145A. Journal of Microbiology and Biotechnology 23 (5): 656-660.

Sinopsis: Este artículo presenta los resultados de una investigación de las propiedades antimicrobianas de Pseudomonas fluorescens CL145A. Los autores informan que P. fluorescens CL145A produce y excreta la actividad antibiótica contra las bacterias Bacillus subtilis. No está claro si esto se refiere a la producción de antibióticos que produce el efecto tóxico de la P. fluorescens sobre el mejillón cebra y los autores informan de que aún no fueron capaces de identificar los compuestos antibacterianos producidos. Los autores discuten el cultivo de las bacterias en un medio complejo de harina de maíz para producir el antibiótico, describir un (menos complejo) medio más definido, y examinar los efectos de las fuentes de carbono y nitrógeno en la producción del antibiótico.

2011

Rackl, S. M.

2011. Evaluación de la eficacia de una tecnología de control de mejillón invasiva de origen natural, ZequanoxTM. Revista de Investigación de Mariscos 30 (2): 546-546.

Sinopsis: Este resumen de un documento técnico presentado en la reunión anual de la Asociación Nacional de la pesca de mariscos ofrece una visión general de la comercialización de Zequanox®. El autor comenta que Zequanox® muestra un potencial uso para los criaderos de peces para evitar la propagación del mejillón cebra velígeras durante el cultivo de peces.

Allen D. Skaja, A. D.

2011. Biocidas naturales para el control del mejillón cebra y quagga. Memorando Técnico N ° 2011-46-REAL. Ingeniería de Materiales y el Laboratorio de Investigación, Oficina de Reclamación, Denver, CO.

Sinopsis: Este informe de la Oficina de Reclamación de EE.UU. revisa la literatura sobre los biocidas químicos naturales que potencialmente pueden causar la muerte o provocar el desprendimiento de mejillones cebra y quagga de la infraestructura. Al resumen de Pseudomonas fluorescens se basa exclusivamente en la patente de la formulación comercial Marrone Bio Innovation.

Molloy, D.P.

1998. El potencial para el uso de tecnologías de control biológico en la gestión de Dreissena spp. Journal of Shellfish Research 17 (1): 177-183.

Sinopsis: Este documento analiza la posibilidad de utilizar los microbios selectivamente tóxicos y enemigos naturales (parásitos, depredadores, competidores bentónicos) para controlar los mejillones cebra. En este trabajo se incluye uno de los primeros informes publicados de que el tratamiento con Pseudomonas fluorescens CL0145A mata a los mejillones cebra. El autor informa de 80% a 100% de mortalidad en los experimentos de laboratorio, sin causar mortalidad a mejillones unionid. El autor también informa de los resultados de un ensayo a pequeña escala llevado a cabo en condiciones sin recirculación dentro de una estación hidroeléctrica en el río Mohawk en Nueva York. El ensayo alcanzó un grado de mortandad del 94%. El artículo indica que una solicitud de patente para el uso de la bacteria se había presentado.

Molloy, D.P.

1991. Control biológico de los mejillones cebra: uso de parásitos y microorganismos tóxicos. Revista de Investigación de Mariscos 10: 260.

Sinopsis: Este resumen de un documento técnico presentado en la reunión anual de la Asociación Nacional de la pesca de mariscos describe inicio de dos proyectos de investigación centrados en el control del mejillón cebra del Museo del Estado de Nueva York. En un estudio se centró en el laboratorio de detección de microorganismos. El artículo señala que los microorganismos de control candidatos "no serían parásitos" natural "de los mejillones cebra, sino más bien microbios de origen natural de suelos, que acaban por “azar” en el agua y resultan ser altamente tóxico para los mejillones cebra cuando los mejillones están expuestos artificialmente a altas densidades del microbio ". Las notas abstractas de cómo se utilizó este método para identificar Bacillus thuringiensis var. israelensis, un control muy utilizado y eficaz de moscas negras y mosquitos.