

DISEÑO DE OVITRAMPAS PLÁSTICAS ACTIVAS PARA EL CONTROL DEL MOSQUITO *Aedes Aegypti* VECTOR DEL DENGUE

C. Lorenzo¹, E. Seccacini², S. Licastro², E. Zerba^{2,3}, P. Eisenberg^{1,3}

¹ INTI – PLÁSTICOS, Buenos Aires

² CIPEIN – CITEDEF, Buenos Aires

³ 3iA UNSAM, San Martín, Buenos Aires

clorenzo@inti.gob.ar

OBJETIVO

Diseñar y desarrollar una ovitrampa plástica autocida incorporando a la matriz polimérica una sustancia con acción larvicida, de bajo impacto ambiental, para el control del mosquito *Aedes aegypti* y evaluar la liberación del compuesto activo al agua de cría mediante su acción en la inhibición de la emergencia de mosquitos adultos.

DESCRIPCIÓN

Introducción. El dengue es una enfermedad humana causada por un arbovirus y transmitida por mosquitos del género *Aedes* cuyo control es la principal acción preventiva de la enfermedad. El *Aedes aegypti*, por lo general, habita en zonas urbanas y deposita sus huevos en recipientes artificiales donde se acumula agua. Los métodos de vigilancia entomológica se usan como instrumento para determinar la presencia de distintas especies de mosquitos, su distribución por zonas, medir la fluctuación estacional de las poblaciones y evaluar la eficacia de la aplicación de insecticidas. La metodología más utilizada para el control del vector es la aplicación de larvicidas en los criaderos acuáticos y reservorios con agua donde se crían las formas inmaduras del mosquito.

Las ovitrampas son recipientes plásticos donde oviponen las hembras grávidas de mosquitos y son ampliamente utilizadas en tareas de monitoreo de poblaciones y en muestreo de especies presentes (Masuh et al, 2008). Cuando estos recipientes tienen la propiedad de eliminar las larvas o impedir que los mosquitos adultos emerjan una vez superadas las etapas acuáticas de su ciclo de vida, se conocen como ovitrampas letales o autocidas y el efecto depende del tipo del compuesto activo incorporado (Perich et al, 2003). En el caso de las ovitrampas larvicidas se utilizan compuestos análogos de hormonas juveniles de insectos como componentes activos, cuyo modo de acción es intervenir en los procesos involucrados en el crecimiento y maduración de los mismos (WHO, 2003).

Las fluctuaciones observadas en los resultados de los estudios que incorporan los componentes activos en el agua de cría suelen deberse a las posibles diluciones de la formulación por la continua renovación del

agua por efecto de lluvia y por el uso que hace el hombre de estos reservorios. La incorporación del compuesto activo a la matriz polimérica y su posterior liberación controlada al agua de cría podría aumentar la eficacia de estos sistemas de control de mosquitos transmisores del dengue.

Materiales. Para la elaboración de las películas y ovitrampas se utilizó polietileno de alta densidad Polisur HDPE 353057L. Para las películas compuestas se utilizó fibra de cebada (FC), de largo inhomogéneo y sin tratamiento previo. El larvicida utilizado es el piriproxifen (2-(1-metil-2-(4-fenoxifenoxi)epoxi)piridina) en proporciones que varían según se indica en cada caso.

Preparación de películas activas. Las mezclas de HDPE y piriproxifen (0.1; 0.5 y 1%) y de HDPE conteniendo 30% de fibra de cebada (FC) se prepararon en cámara de mezclado Brabender Plasticorder. Las películas fueron obtenidas por termocompresión en una prensa hidráulica Mario Smaniotto modelo ASM 160/33.

Preparación de ovitrampas plásticas activas. Se procesaron mezclas de HDPE, *masterbatch* negro y 0.5% piriproxifen en extrusora Brabender (D= 19 mm; L/D 26). El perfil de temperaturas tolva-cabezal optimizado fue 180-190-190-185 °C y el material obtenido fue pelletizado. A partir de este material se obtuvieron potes huecos de 8.2 cm de diámetro por 8 cm de alto por extrusión soplado.

Evaluación de actividad insecticida. Se evaluó el porcentaje de inhibición de emergencia de adultos (IE%), en función del contenido del componente activo y su liberación en el tiempo. En el caso de las películas se colocaron discos de 6 cm de diámetro según la formulación indicada, en distintos recipientes de plástico descartables conteniendo cada uno 250 ml de agua y 20 larvas de estadio IV de *Ae. aegypti* de la cepa CIPEIN. Para el caso de las ovitrampas plásticas la evaluación se realizó colocando el agua y las larvas dentro del mismo. En ambos casos se siguió la evolución de las larvas hasta la emergencia de todos los adultos en los controles. La liberación del compuesto activo en función del tiempo se estudió evaluando el IE% luego de lavar las películas con agua y de

renovar el agua de cría al finalizar cada bioensayo.

Evaluación del sitio de preferencia para oviposición de hembras grávidas de mosquitos. Se utilizaron jaulas de voile de 60x30x30 cm. En cada una se ofrecieron a las hembras de mosquitos recipientes alternativos para oviponer de acuerdo con la Tabla 1. Se utilizaron recipientes plásticos descartables translucidos conteniendo en el interior las películas de HDPE ó películas de HDPE formuladas con 30% de fibra de cebada y recipientes utilizados como control. Se adicionó a cada recipiente 200 ml de agua y se colocaron 20 hembras grávidas y 8 machos por jaula.

Tabla 1. Comparación de distintos materiales para la evaluación de la preferencia frente a la oviposición.

Jaula I	[p-HDPE] vs Recipiente descartable plástico semitranslucido
Jaula II	[p-HDPE-FC] vs Recipiente descartable plástico semitranslucido
Jaula III	[p-HDPE] vs [p-HDPE-FC].

[p-HDPE] película de HDPE (negro). [p-HDPE-FC] película compuesta de HDPE (negro) y FC.

RESULTADOS

La Tabla 2 muestra los resultados obtenidos en la determinación del IE% de adultos de las películas de HDPE control (p-HDPE) y formuladas con distintos % de ingrediente activo (p-HDPE % piriproxifen). Se indica además la evolución de la liberación del componente activo en función del tiempo mediante el estudio del IE% a los 120 y 180 días.

Tabla 2. Inhibición de emergencia de adultos (%) según las distintas composiciones de compuesto activo de las películas y a través del tiempo.

	IE% t=0	IE% t=120 d	IE% t=180 d
p-HDPE 0.1%	100	100	100
p-HDPE 0.5%	100	100	100
p-HDPE 1%	100	100	100
p-HDPE	7	7	10

Se observó un 100% de inhibición de emergencia de adultos en todas las películas con piriproxifen en su formulación. Para los recipientes conteniendo las películas control se observó la supervivencia de larvas y pupas con la consecuente emergencia de un alto porcentaje de adultos.

Los resultados obtenidos en ensayos de inhibición de emergencia de adultos de las ovitrampas obtenidas por extrusión soplado indicaron un 100% de inhibición de emergencia para la formulación con 0.5% de piriproxifen respecto de los controles.

En el estudio de la preferencia del sitio de oviposición se compararon dos películas con distintas propiedades en coloración y textura. No se observaron diferencias significativas en la preferencia de oviposición en los distintos recipientes.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se observó que mediante la incorporación de un larvicida de bajo impacto ambiental en la matriz polimérica se pueden alcanzar altos porcentajes de inhibición de la emergencia de adultos, efecto observable hasta al menos 180 días de contacto con el agua de cría.

El estudio de la preferencia de recipientes de oviposición por parte de las hembras grávidas es un objetivo ambicioso y un campo muy amplio en continuo desarrollo. El color, la rugosidad de la superficie y la incorporación de atrayentes de oviposición en la formulación son alternativas para explorar. Nuestros resultados iniciales si bien no evidenciaron diferencias significativas en la preferencia de oviposición en las condiciones ensayadas son factibles de ser mejorados a través de la incorporación de otras fibras naturales.

A partir de estos estudios y observando la alta efectividad del componente activo incorporado en la matriz polimérica se buscará desarrollar una ovitrampa activa de bajo impacto ambiental obtenida a partir de materiales biodegradables y con la incorporación de ingredientes atrayentes de oviposición. Asimismo, se estudiará la modificación de la rugosidad superficial de las ovitrampas a través de la incorporación de otras fibras vegetales, modificando sus dimensiones y contenido en la matriz polimérica.

Este trabajo fue realizado en el marco del proyecto "Innovación en Herramientas de Control de los Mosquitos Vectores del Dengue y Fiebre Amarilla, Mediante Ovitrapas Ovicidas/Larvicidas" a partir del cual se ha presentado un pedido de patente ante la Administración Nacional de Patentes del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial con fecha 07 de noviembre de 2011, Acta N° 20110104153. Los beneficiarios de la misma serán CITEDEF-CONICET, INTI y CHEMOTECNICA S.A.

REFERENCIAS

- Masuh H., Seccacini E., Zerba E. and Licastro S. (2008). "Monitoring of Populations to Improve Control Strategies in Argentina", *Parasitology Research*, 23 (1), 167-170.
- Perich M., Kardec A., Braga I., Portal I., Burge R., Zeichner B., Brogdon W. and Wirtz R. (2003). "Field Evaluation of a Lethal Ovitrap Against Dengue Vectors in Brazil", *Med. and Vet. Entomology*, 17, 205-210.
- WHO (World Health Organization) (2003). Guidelines for Dengue Surveillance and Mosquito Control. Regional Office for the Western Pacific. Second Edition, Manila, Philippine.