

Una mirada a las aplicaciones de radiaciones para el manejo de insectos y otros artrópodos nocivos

“No existe quebranto alguno en el mundo de la naturaleza que nos rodea, en el cual no esté en el fondo de él... algún insecto” Asa Fitch (1809-1879)

Los agentes biológicos generadores de perjuicios se reconocen como: malezas, patógenos y plagas. El último grupo se conforma por vertebrados e invertebrados y dentro de estos se encuentran los artrópodos. Estos “animales articulados” (de *arthros*, articulación y *podas*, patas) están presentes en todos los biomas y tienen una gran importancia socio-económica.² Según los intereses del hombre, a estas especies se las identifica como benefactoras o perjudiciales. En la primera categoría se encuentran las abejas, algunas arañas y larvas, etc. y entre los dañinos encontramos a algunos insectos. Durante el almacenamiento de granos, estos invertebrados atacan los silos y se multiplican en forma inaudita. Las otrora barreras naturales (montañas, océanos, desiertos), dejaron de ser eficaces con los transportes aéreos y con el intenso tráfico y tránsito de personas entre regiones y continentes. Estas apreciaciones pueden verse exageradas, pero ¿quién de nosotros no ha visto ropa abordada por polillas, cucarachas en residuos, granos atacados por gorgojos, madera socavada por barrenadores o soportado molestias por presencia de moscas domésticas y mosquitos?



Manzana infestada por *Cydia pomonella*

La lucha entre los insectos y el hombre, que se inició mucho antes del comienzo de la civilización, continúa y continuará mientras las dos partes existan como hasta el presente.³ Según la Teoría de la Evolución, esto ocurre porque, debido a su plasticidad, se adaptan mejor a un determinado ambiente que otros grupos. Los progresos de la humanidad han hecho que cada vez todo sea más vulnerable al ataque de los insectos y otros artrópodos, como es por ejemplo el caso de la agricultura actual con su moderna tecnología y grandes extensiones dedicadas a los monocultivos, que



autor:
Miguel RITACCO

Licenciado y M Sc en Metodología de la Investigación (UB)

Biólogo con posgrados en plagas y enfermedades (UBA)

Docente universitario

Ex Gerente de Aplic. y Tecn. de Radiaciones (CNEA)

Jefe Sector Manejo de Artrópodos Perjudiciales (CNEA)¹

ofrece condiciones óptimas para el desarrollo y diseminación de temibles plagas.

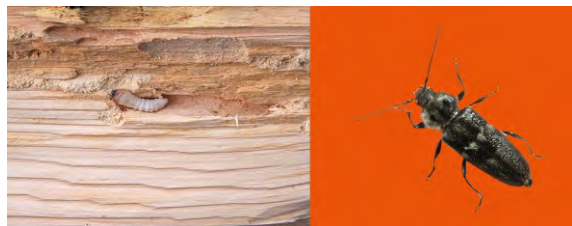
“Plaga” es un escenario en el cual un animal produce daños a intereses de las personas (salud, alimento, vegetales, materias primas, productos elaborados, etc.). Este nuevo concepto se nivela con el de “enfermedad”, que es el perjuicio que genera un patógeno en otro organismo, generalmente enfermándolo. Desde el pasado remoto se han empleado diferentes procedimientos para el control de plagas: podas, fuego, productos químicos naturales y de síntesis. Como la utilización indiscriminada de esos medios (principalmente los productos químicos sintéticos) condujo al planeta a verse más alterado y contaminado, se ha desarrollado una cantidad de procedimientos para la superación de tales problemas sanitarios.⁴

Por otro lado, todas las experiencias indican que no es posible controlar plagas y mucho menos erradicarlas, por lo que desde hace unos años se emplea el concepto de “manejo”.

Esta situación generó el desarrollo de diferentes medios físicos para lograr ese cometido: frío, calor, ultrasonido, microondas, radiación UV e infrarroja, anoxia y otros. Nosotros estamos presentando la aplicación de radiaciones ionizantes como un método que al ser aplicado convenientemente, causa alteraciones fisiológicas en los individuos perniciosos sin desarrollarles resistencias, sin producir ningún tipo de contaminación ni riesgos, sin que se detecten productos tóxicos ni cambios de color postratamiento, sin alterar el sonido de los instrumentos musicales tratados, sin provocar cambios de temperatura ni humedecimientos, sin acción residual y con un razonable costo económico de aplicación.

Las radiaciones ionizantes

Son emisiones electromagnéticas con longitud de onda y frecuencia tales que, al interactuar con un medio, le transfieren energía suficiente para desligar a un electrón de su átomo. En el instante en el que el electrón se separa del átomo al que pertenecía, se inicia un proceso llamado *ionización*: es la formación de un par de iones, negativo (el electrón libre) y positivo (el átomo sin uno de sus electrones).



Madera carcomida por insectos taladro

Las, hasta el momento, 44 especies artropódicas en las que se realizaron estos trabajos fueron irradiadas en la Planta del Centro Atómico Ezeiza (PISI).

En investigación básica se aplicaron distintas dosis y en diversas condiciones, lo que permitió verificar cambios de diferente tipo y magnitud. También se estudiaron los efectos que las aplicaciones de radiaciones pudieran ocasionar a los sustratos hospedantes (tabaco, granos, fibras, etc).

Estos desarrollos condujeron al diseño de trabajos de investigación aplicada en los campos **Radiodesinfestación y Técnica del Insecto Estéril**.

En el primer área (aplicación de dosis subletales de radiaciones ionizantes a materias primas y productos elaborados de origen orgánico afectados por insectos y otros artrópodos para provocar el cese del biodeterioro) se trabajó en cereales almacenados y sus subproductos, alimentos deshidratados, maderas, hilados, papel, momias, animales embalsamados, herbarios, recursos culturales y otros.

Con las aplicaciones de radiaciones a dosis subletal o potencialmente letal, se buscó producir disfunciones irreversibles en los sistemas muscular, digestivo, genital, etc. y en consecuencia en su comportamiento, lo que conduce al espécimen a una pérdida de calidad de vida y muerte prematura, sin generar cambios indeseables a los materiales hospedantes o al menos no mayores que los que provoca cualquier método convencional aplicado con este propósito.

Respecto de la *Técnica del Insecto*

Estéril, se desarrolló ese método en ecotipos locales de la mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) y en la polilla de la manzana *Cydia pomonella*; éste último trabajo fue realizado con el INTA. El procedimiento consiste en criar artificialmente a la especie plaga insectil y voladora; luego identificar el estado del ciclo biológico del insecto más vulnerable a las bajas dosis de radiación para lesionar el sistema genital, con el fin de obtener gametos (espermatozoides y óvulos) no viables y por último liberar en el campo esos artrópodos modificados, para generar una competencia cuantitativa en la cópula con las formas salvajes. Debido a la no fecundación (y por lo tanto no descendencia), las poblaciones decaen numéricamente hasta llagar a límites donde no se registra daño económico. Además, el método es 100% específico y no altera el equilibrio biológico ni la reducida biodiversidad del agrosistema intervenido. Por último, estas tecnologías son transferidas.⁵

Respecto de la TIE, en el caso de *Cydia pomonella* el procedimiento no se aplica en el agrosistema por razones técnicas y económicas. En cambio, se lucha contra la mosca del Mediterráneo en tres provincias dentro del marco del Programa Nacional para Control y Erradicación de Moscas de los Frutos (SENASA) y se logró la erradicación de este insecto en el norte patagónico (reconocimiento internacional de "área libre" por el USDA en 2005). La primera versión de este Programa, que involucraba a 18 provincias, fue elaborada por la CNEA y obtuvo la distinción de "Proyecto Modelo" por el OIEA en 1993.

REFERENCIAS

- 1 Miguel Ritacco es el Autor del Programa Nacional para Control y Erradicación de Moscas de los Frutos (1º versión)
- 2 Hay especies que se alimentan de vegetales o visitan flores contribuyendo a la polinización; los insectos necrófagos consumen materia orgánica muerta; los parásitos viven en y de otros insectos, animales o plantas; algunos grupos son transmisores de patógenos (vectores).
- 3 Si bien el hombre se considera amo y señor de la naturaleza, los artrópodos se encontraban en el planeta desde unos 450 millones de años antes de la aparición del hombre, por consiguiente su adaptación al medio es mucho mayor.
- 4 En el caso de los plaguicidas químicos de síntesis, si bien es el medio que más rápidamente produce la muerte de artrópodos, lo cierto también es que su uso irracional ha generado resistencias, erogación de divisas, toxicidad, contaminación.
- 5 En el caso de la radiodesinfestación, las aplicaciones se realizan en la PISI y se ha promocionado dinámicamente este método dentro del sector privado. Hasta el momento 97 empresas e instituciones.

ABREVIATURAS

- CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
 INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
 M Sc: Master of Science
 SENASA: Serv. Nac. de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
 OIEA: Organismo Internacional de Energía Atómica
 PISI: Planta de Irradiación Semi Industrial
 UB: Universidad de Belgrano
 UBA: Universidad de Buenos Aires
 USDA: U.S. Department of Agriculture



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable
 Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/ieds

Av. del Libertador 8250 - (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2012 ISBN: 978-987-1323-12-8