



Grom, 1996

Insecticidas alternativos para el control de plagas en granos almacenados

♦ María Idalia Cuevas

En el área agropecuaria y más específicamente en el sector agrícola rural aún existe un atraso tecnológico bastante notorio, que, sin embargo, se considera no es debido a la falta de capacidad científica sino a la insuficiencia de recursos económicos para su aprovechamiento. Esta situación se ve reflejada sobremanera en la alta pérdida de los granos almacenados ocasionada por el ataque de plagas insectiles en regiones del país en donde todavía se cultivan básicos para autoconsumo, considerándose mermas de acuerdo con la FAO de entre 10 y 25%,¹ pudiendo elevarse hasta 30 y 50% sobre todo en zonas rurales más alejadas de los focos de desarrollo.

Es evidente que si en estas zonas se emplearan los productos químicos necesarios las pérdidas se reducirían substancialmente, pero, como se considera actualmente, estos beneficios se verían empañados por la contaminación al medio ambiente y al hombre, ya que los productos utilizados hoy día son cada vez más tóxicos, elaborados así dada la habilidad de los insectos de crear resistencia a los mismos. Por esta razón en algunas regiones del

planeta han tomando auge los cultivos orgánicos, que tienen como característica el no emplear ningún producto químico tanto en su producción como en su almacenamiento. Es decir, se utilizan, por ejemplo, abonos orgánicos en lugar de fertilizantes químicos. Lo mismo sucede con los insecticidas: para prescindir de ellos se recurre al empleo de diferentes métodos como el control biológico de plagas, la utilización de productos naturales o bioinsecticidas y métodos físicos, entre otros, procurando en todo momento desarrollar un cultivo ecológico.

Modelos de cultivos orgánicos se dan actualmente en Europa, en donde países como Italia han incrementado a 1 millón de hectáreas la superficie destinada a este tipo de cultivos. Frutas, verduras, cereales y aceitunas identificados como orgánicos son cada día más frecuentes en los supermercados de ese país, mientras que más de la mitad de las harinas usadas por los italianos para fabricar pastas son del mismo origen.

Algo similar ocurre en España desde 1991, ya que las áreas especializadas en cultivos orgánicos

¹ T.F. Torres. *El sistema poscosecha en la alimentación nacional: el sistema poscosecha de granos a nivel rural. problemática y propuestas. Programa Universitario de Alimentos.* México, UNAM, 1995, pp. 181-200.

♦ Profesora-Investigadora, Centro de Investigaciones Biológicas



se multiplicaron por 60 y suman en la actualidad unas 270 mil hectáreas sembradas con frutas y verduras, de las que su gran mayoría se exporta a distintos países de la Unión Europea. Por otra parte, en sólo 13 años la superficie destinada a la producción orgánica certificada y apoyada por las autoridades de la Unión Europea se ha multiplicado por 30, pasando de unas 100 mil hectáreas en 1985 a más de 2.8 millones a finales de 1998;² en tanto que para 2002 en el ámbito mundial la Federación Internacional de Movimientos por la Agricultura Orgánica (IFOAM) reporta una superficie superior a 22 millones de hectáreas, de las cuales el 21.4% se encuentran en América Latina y de éstas sólo el 0.13% corresponden a México.

En este ámbito, Argentina y Uruguay son los países latinoamericanos con la más alta proporción de tierras dedicadas a la producción orgánica, convirtiendo al Mercado Común del Sur (Mercosur) en el segundo bloque comercial con la mayor superficie después de la Unión Europea. No obstante, poco a poco nuestro país comienza a despegar en este sentido, en parte influido por el Tratado de Libre Comercio, en el que se exigen normas de sanidad muy estrictas y otro tanto por las cada vez más altas ganancias que produce este tipo de agricultura.

A este respecto, la IFOAM calcula que en 2003 las ganancias obtenidas de productos orgánicos oscilan para el mercado europeo entre 10 y 11 mil millones de euros, seguidos por el Reino Unido, Italia y Francia con más de 1,000 millones de euros. El otro gran mercado es el de Estados Unidos, con ganancias que van de 10 a 11 mil millones de dólares, seguido del de Canadá, con 850 a 1,000 millones de dólares.³ Como se aprecia, la agricultura orgánica, incluyendo el almacenamiento de granos, mantiene una tendencia ascendente, nos obliga a preguntarnos por qué si los campesinos que practican la agricultura de subsistencia no cuentan con la asistencia técnica ni con la infraestructura necesaria para ejecutar los controles necesarios para la conservación de sus cosechas, no se les acercan y reavivan los conocimientos tradicionales ya perdidos o distorsionados por el paso del tiempo y se coadyuva a la práctica de cultivares orgánicos.

Por lo expuesto, en el Insectario del Laboratorio de Entomología del CIB se desarrolla una línea de investigación denominada “Búsqueda de productos naturales para el control de insectos plaga de los principales granos almacenados”. La idea de orientar las investigaciones hacia el área de los granos almacenados radica, como se ha señalado,

² FAO. 22ª Conferencia Regional de la FAO para Europa. Inocuidad y Calidad de los Alimentos en la Región con la Agricultura orgánica. Oporto, Portugal, 24-28 de julio de 2000.

³ E. Gudynas. *Producción orgánica en América Latina*. Uruguay, Centro Latino Americano de Ecología Social, 2003, pp. 1-6.

en que éstos representan una parte importante de la dieta del pueblo mexicano, concretamente de aquellos que viven en zonas rurales.

Por esta razón es crucial efectuar una reinvención de las técnicas ancestrales, estudiarlas detalladamente, complementarlas y tratar en lo posible de adecuarlas e incorporarlas a nuestra agricultura; persiguiendo junto con las técnicas actuales un manejo integral de los granos almacenados —especialmente los de primera necesidad— teniendo como fin desarrollar una agricultura sustentable más acorde con nuestro derredor biológico y social, reduciendo con ello la peligrosa contaminación de nuestros ecosistemas. Lo anterior conllevaría además de una alimentación más sana, una sensible reducción en los costos de producción, sobre todo y particularmente en las zonas rurales más alejadas.

Ejemplos de las técnicas o prácticas tradicionales, algunas de las cuales todavía se llevan a cabo, son la exposición de los granos al sol para la eliminación de diversos tipos de insectos, ya que éstos generalmente no toleran temperaturas superiores a 40 °C. Además, con esta acción se disminuye la humedad excesiva del grano protegiéndolo del ataque de hongos. Otra práctica aplicada por los campesinos de regiones rurales es la de almacenar sobre plataformas elevadas de madera la mazorca del maíz sin desgranar para hacer pasar posteriormente humo a través de ellas, con la finalidad de mantener los granos secos y protegidos contra

invasiones de insectos plaga. Otros acostumbran guardar la cosecha sin desprender las hojas del maíz, dado que éstas le dan cierta protección al ataque de insectos debido a que les impiden llegar, posarse, copular, ovipositar y dañar al grano.

Aunado a lo anterior, se reporta que algunos agricultores mezclan arena, ceniza de carbón vegetal y algunos otros materiales con los granos para evitar la reproducción de insectos; al parecer, éstos lesionan por fricción su cutícula haciendo que pierdan humedad y si el grano está completamente seco se deshidraten y mueran. Finalmente, por tradición en muchos lugares del mundo, incluyendo México, los agricultores mezclan plantas locales con el grano que se almacena. La información de qué especies vegetales y qué parte de éstas son las que se combinan con los granos se transmiten verbalmente de generación en generación. Algunas de las plantas utilizadas en estas prácticas son la semilla de chile guajillo (*Capsicum sp.*), el epazote morado (*Chenopodium ambrosoides*), el ajo (*Allium sativum*) y la ruda (*Ruta graveolens*), entre muchas otras.

Por la importancia de lo planteado, en el Laboratorio de Entomología del CIB se ha llevado a cabo un sinnúmero de bioensayos en los que se ha experimentado tanto con materiales inertes como con un buen número de plantas (más de 70 en diferentes formulaciones, dosis y con diversas partes de su estructura, para la elaboración de insecticidas botánicos); algunas reportadas con ciertas



propiedades insecticidas, en tanto que otras seleccionadas por presentar alguna otra característica en particular.

Experimentación

Por mencionar sólo algunas plantas y materiales inertes evaluados podríamos citar los siguientes. En cuanto a plantas se han probado: huizache (*Acacia farnesiana*); cebolla (*Allium cepa*); ajo (*Allium sativum*); chicalote (*Argemone sp.*); oreja de liebre (*Asclepias glaberrima*); lirio acuático (*Eichhornia crassipes*); parota (*Enterolobium cyclocarpum*); chile guajillo (*Capsicum sp.*); epazote (*Chenopodium ambrosioides*); coatecomate (*Crescentia alata*); colorín (*Eritrina americana*); noche buena (*Euphorbia pulcherrima*); albahaca (*Ocimum basilicum*); piracanto (*Piracantha coccinea*); guamúchil (*Pithecellobium dulce*); ruda (*Ruta graveolens*); mala mujer (*Solanum amazonicum*); quitamanteca (*Solanum sp.*); siete dedos (*Syngonium podophyllum*); pericón (*Tagetes lucida*); valeriana (*Valeriana officinalis*); hoja elegante (*Xanthosoma robustum*); mafafa (*Xanthosoma sp.*); hierba del sapo (*Estilingia celallensis*) y tripas de judas (*Cuscuta tintorea*), entre otras. En lo que respecta a los materiales inertes probados, tenemos tierra de diatomeas, cal, ceniza, carbón vegetal, arena y sal.

Todos estos productos se han evaluado para el control de algunas de las plagas más importantes de los granos almacenados, como el gorgojo pinto del frijol (*Zabrotes subfasciatus*), el gorgojo del

maíz (*Sitophilus zeamais*) y el gorgojo del garbanzo (*Callosobruchus maculatus*).

Del cúmulo de información generada se han obtenido resultados altamente prometedores, que pueden ser ya incluidos dentro de un control integral de plagas de granos almacenados. Por ejemplo, para controlar al gorgojo del maíz se ha concluido que la semilla molida de chicalote a dosis de 1 gr de producto por 100 gr de maíz, provoca el 98.9% de mortalidad y reduce a 0% las emergencias de nuevas generaciones y el daño al grano. Idénticos resultados se han generado con la raíz molida de valeriana a la misma dosis, en tanto que con hojas y tallos molidos de ruda se ha logrado el 43.3% de mortalidad y 0% de emergencias y daño al grano. Resultados un poco menos eficientes han sido obtenidos con la hoja molida del huizache que ocasiona el 33% de mortalidad, reduciendo las emergencias de nuevas generaciones en 15% y disminuyendo el daño al grano en 30%. En cuanto a los materiales inertes se ha concluido que la utilización de la cal es un excelente medio para controlar al gorgojo del maíz y al gorgojo pinto del frijol. La dosis ideal para que se ejerza un buen control es también de 1 gr de producto por 100 gr de grano (maíz o frijol).

Con estos resultados nos damos cuenta de que aún existen alternativas de control económicas para los agricultores de zonas rurales o para quienes deseen realizar cultivos ecológicos. Esto es, que tanto el huizache como el chicalote, la valeriana

y la ruda, son plantas con propiedades insecticidas que pueden disminuir considerablemente algunas de las plagas más importantes de almacén. Las especies señaladas se pueden emplear sin restricción, ya que no causan daño al hombre ni a los animales, a excepción del chicalote, considerada una planta tóxica por lo que tal vez pudiera emplearse únicamente en el tratamiento de semilla destinada a la siembra. No obstante, con esta planta en particular, hace falta realizar más estudios para poder recomendar su empleo.

Por otra parte y aunado a estos excelentes resultados, un elemento más que destaca por su efectividad es la cal, producto de uso bastante común en las antiguas regiones agrícolas pero que desafortunadamente en la actualidad ha sido desplazada por los fumigantes.

Sin embargo, en estos experimentos ha quedado de manifiesto que la cal sigue siendo un elemento imprescindible para el control de plagas de granos almacenados (empleada en dosis y formulación correcta). Lo expuesto muestra sin lugar a dudas la posibilidad de retornar a la agricultura ecológica u orgánica, en donde se emplean medios de control más acordes con el medio ambiente y que repercuten indiscutiblemente en la notoria reducción de los residuos tóxicos.

Finalmente, y como una pequeña aportación de estas investigaciones, se presentan a continuación las etapas que se precisan llevar a cabo para la obtención de los polvos insecticidas y la forma correcta

de aplicarlos. En principio, si se decide por utilizar algunas de las plantas mencionadas, es importante realizar los pasos expuestos a continuación.

Preparación y aplicación

Si se piensa emplear alguna de las plantas recomendadas (o alguna otra) se debe seguir el siguiente procedimiento general:

Secado de las plantas: El almacenamiento de plantas, como es natural, no puede ser indefinido, ya que a través del tiempo éstas comienzan a perder sus principios activos. Por lo tanto, las plantas secas duran en óptimas condiciones seis meses y hasta un año; después, es necesario efectuar un reemplazo por producto nuevo o fresco. Las plantas recién colectadas y libres de impurezas se pueden poner a secar de diversas formas: colgadas en manojos en un cuarto seco y limpio; extendidas entre dos pedazos de tela; guardadas en bolsas de tule o jarcia como las que se usan para ir al mercado, las cuales se cuelgan para que circule el aire libremente entre ellas y no sean atacadas por hongos o insectos. El cuarto de secado debe asearse diariamente evitando colgar plantas cerca de paredes húmedas. Las plantas que presenten aromas fuertes deben secarse separadas de las demás; las hojas y semillas se secan a la sombra; las flores necesitan secarse rápidamente al resguardo de la luz; raíces, cortezas y frutos, deben secarse al sol cortándolos en trozos pequeños; no se deben tocar las hiervas durante



el proceso de secado y nunca deberá mezclarse el material seco con el fresco.

Almacenamiento: Una vez secas las hierbas, se ponen en frascos de vidrio, madera u hojalata perfectamente secos. Para guardarlas se pueden: rallar: con un utensilio común de cocina; cepillar con garlopa de carpintero para las cortezas o troncos; quebrar con mano o martillo; cortar con un cuchillo; pulverizar con molcajete, mortero o molino de mano (formulación ideal para las plantas recomendadas en esta investigación).

Medidas de prevención: Para reducir al mínimo la posibilidad de que la cosecha se vea infestada por plagas o contaminada por enfermedades en el almacén, es conveniente aplicar algunas medidas de prevención como las siguientes: para ahuyentar insectos plaga y evitar enfermedades es aconsejable asolear el grano por lo menos durante cuatro días. Se recomienda por el hecho de que en muchas ocasiones los granos ya vienen infestados desde el campo; se debe de limpiar perfectamente el grano antes de almacenarlo tratando de eliminar paja,

tallos, piedras, etcétera, así como los granos rotos o perforados. Nunca se deberá revolver la cosecha nueva con restos de la anterior; y tener en primer lugar el almacén o el lugar destinado para guardar los granos perfectamente limpio y libre de desechos de la cosecha anterior. Si no se cuenta con almacén o granero es recomendable guardarlos en bolsas de plástico, las cuales se introducirán en costales para evitar que se rompan; o bien, se puede almacenar en tambos con tapa para poderlos cerrar herméticamente teniendo siempre la precaución de colocarlos en un lugar fresco, seco y bien ventilado.

Aplicaciones: La aplicación de los polvos obtenidos de cualquiera de las plantas recomendadas (valeriana, ruda o huizache) se lleva a cabo de la siguiente manera: se mezcla, antes de guardar el grano, cualquiera de las plantas sugeridas a razón de 500 gr de planta molida por cada 50 kg de grano. Si se desea emplear cal la dosis es la misma. Es importante realizar muestreos periódicos del grano tratado para que, ante cualquier infestación, se vuelvan a realizar las aplicaciones pertinentes.