



FEROMONAS: SU USO ACTUAL Y POTENCIAL PARA EL CONTROL DE INSECTOS EN LOS PAISES EN DESARROLLO*

JOSE R. LABRADOR **

INTRODUCCION

Anualmente se paga a los insectos perjudiciales un pesado impuesto, al consumir ellos parte de nuestro alimento y dañar bienes y materiales de muy diversa naturaleza, aun más afectan la salud del hombre y sus animales domésticos. Según Pimentel (31) las pérdidas que las plagas agrícolas ocasionan desde un punto de vista mundial se estiman en un 35%. Tales pérdidas son el resultado del daño ocasionado por insectos, agentes patógenos, malas hierbas, mamíferos y aves.

Por tal motivo, el hombre se ha visto en la necesidad de buscar formas de combate diferentes al uso convencional de los insecticidas, por lo tanto la investigación dirigida hacia la búsqueda de nuevos métodos para el combate de las plagas, ha adquirido notable importancia durante los últimos años. Entre los factores que han influido para la obtención de nuevos medios de control vale mencionar la resistencia que las plagas han creado a los insecticidas y pesticidas en general, el problema de la persistencia residual y el desequilibrio ecológico que se ha sucedido en algunas áreas del planeta como consecuencia del mal uso de los pesticidas. Hoy se trata de obtener métodos más selectivos y efectivos.

Recientemente los científicos han puesto énfasis a la investigación de sustancias atrayentes, es decir, el descubrimiento de sustancias que atraigan a los insectos perjudiciales para ser utilizadas como un medio de control. La investigación no solo incluye sustancias de origen natural, también se estudian y determinan aquellas de origen sintético. Los estudios realizados indican que cuando tales sustancias se utilizan adecuadamente, los atrayentes pueden incrementar eficientemente las medidas de combate ya para la destrucción directa de los insectos o para fines de erradicación.

USO DE LOS ATRAYENTES

El uso de atrayentes para el combate de insectos, realmente no es una técnica nueva, pero el uso de las feromonas con la misma finalidad, sí es una técnica reciente que aún se encuentra en estado experimental y evolutivo con algunas aplicaciones prácticas. En los países en desarrollo, son pocos los especialistas que se han involucrado en trabajos de investigación de esta naturaleza, por lo tanto, la literatura existente es relativamente escasa. Los trabajos que se realizan en algunos campos son recientes y la información que existe no ha sido aún publicada en su mayoría. La mayor parte de los trabajos efectuados que incluyen el uso de atrayentes, están principalmente relacionados con el combate de las moscas de las frutas.

Desde un punto de vista aplicado, existen cuatro campos de actividad en donde las sustancias químicas de comportamiento pueden ser utilizadas para el combate de los insectos perjudiciales a la agricultura, a saber:

1. Como un medio para detectar la presencia del insecto en un área, o bien estudiar su distribución.
2. Para estudios de densidad de población. Permite obtener un parámetro de la abundancia del insecto bajo estudio, así como las épocas de mayor o menor abundancia. Tal conocimiento facilita la aplicación correcta de las medidas convencionales usadas.
3. Para la destrucción masiva del insecto. Los insectos son atraídos hacia sitios específicos donde son atrapados y eliminados con la utilización de trampas aéreas envenenadas o bien con la utilización de otros dispositivos especiales.

* Recibido para su publicación el 23/04/85. Presentado en el IX Congreso Internacional de Protección Vegetal, Washington D.C., Agosto 1979.

** Ing. Agr., Unidad Técnica Fitosanitaria, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Apartado 15079, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

4. Como un medio de combate al confundir a los machos y evitar que localicen a las hembras. Tal procedimiento reduce significativamente la capacidad reproductiva del insecto. Esta técnica es denominada de confusión de machos y más recientemente "Anihilación de machos".

La mayor parte del uso de las sustancias atrayentes han sido utilizadas para el combate de las moscas de las frutas en los países en desarrollo, basándose la tecnología aplicada en el uso de "cebos tóxicos" para la destrucción masiva de la plaga por medio de aspersiones.

Según Giannotti (14) para el año 1965 sólo se conocían unas tres feromonas sexuales. Para el año 1972 el número de feromonas sexuales identificadas alcanzaba unas 37. Blum (4) señala 44 especies diferentes de insectos que producen cada una de ellas una feromona de alarma. Jacobson (18) reporta 38 especies diferentes de insectos cuyas hembras o machos producen atrayentes sexuales o excitantes.

A pesar del número de sustancias químicas de esta naturaleza que han sido identificadas y sintetizadas, muchas de ellas actualmente a la venta comercial, los países en desarrollo han efectuado poco uso aplicado de ellas. La Zoecon en su línea Pherocon, tenía disponible para julio del año 1978 un total de 25 diferentes feromonas sexuales sintéticas para la venta.

Las feromonas sintéticas de tipo sexual también denominadas "Paraferomonas" que se han utilizado como atrayentes para el combate de moscas de frutas son las siguientes:

SIGLURE:	Methyl 3 - cyclohexene -1- carboxylic acid.
CUELURE:	4 (hydroxyphy) -2- butane acetate.
TRIMEDLURE:	Tert-butyl 4 (or 5) - chloro -2- methyl - cyclo hexane carboxylic acid.
ORFAMONE:	Acetato - cis - 8 dodecenilo.

Además de estos lures sintéticos para el combate de las moscas de las frutas, se ha utilizado el methyl eugenol que atrae a los machos de la mosca de la fruta oriental (*D. zonatus*). El CUELURE es específico para la atracción de la mosca del melón "Queensland fruit fly". El TRIMEDLURE atrae a los machos de la mosca del Mediterráneo y la denominada mosca natal de la fruta. El ORFAMONE y el acetato de terpenilo atrae los machos de la polilla oriental de la fruta (*Grapholita molesta* (Busck)). Las proteínas hidrolizables atraen ambos sexos de virtualmente casi todos los tephritidos. Al resumir, podemos afirmar que en la práctica en los países en desarrollo de la América Latina, se ha utilizado principalmente el TRIMEDLURE y el ORFAMONE como cebo en las trampas para atraer a los adultos, y las proteínas para el combate aplicado en condiciones de campo. Otros productos como el methyl eugenol, aceite de angélica, acetato de terpenilo, levaduras, vinagre, vino picado diluido en agua, también se utilizaron previo a la sintetización de las feromonas sexuales sintéticas.

En relación a otras especies de moscas de frutas, especialmente a las pertenecientes al género *Anastrepha*, para las cuales no se dispone aún de un "lure" específico, por no haberse identificado la feromona correspondiente, el trapeo para los estudios de detección y población se realiza con la utilización de atrayentes alimenticios (proteínas hidrolizables) en forma líquida y más recientemente en forma sólida que hace suspensión fácil con el agua.

MATERIALES

Las proteínas hidrolizables que se han utilizado para el estudio poblacional y combate de las moscas de la fruta son el Nasiman 73, Staley No. 7 y 2, Buminal. Otros productos utilizados también como atrayentes para tephritidos han sido levaduras, vinagre, vino diluido, el aceite de angélica, acetato de terpenilo, azúcar obscura y levaduras Brewer. En México se utilizó sustancias en fermentación para atraer *A. ludens* (28). Corfo (5) menciona que previamente al uso de las feromonas sexuales sintéticas denominada ORFAMONE, se utilizó en Chile como atrayente de la polilla oriental (*Grapholita molesta*) el aceite de terpenilo. Las proteínas hidrolizables Staley y Nasiman, son atrayentes para uso con insecticidas que han tenido un éxito excelente al ser aplicadas en aspersiones. Estos productos son ricos en aminoácidos y contienen alrededor de 14 de los 22 actualmente conocidos.

TRAMPAS

Las trampas utilizadas para atrapar las moscas de las frutas han sido principalmente del tipo Steiner, Mcphail, Nadel (horizontal y vertical) trampas pegajosas y algunas otras de construcción doméstica. En el Perú (26) utilizan las denominadas bolsas matadoras. Estas son bolsas de fibra de 15 x 15 x 2 cm llenas de aserrín, afrecho o cualquier otro material absorbente. Tales bolsas se impregnan con la mezcla agua, insecticida y atrayente alimenticio.

Las trampas Mcphail son de forma invaginada y han sido el tipo standard utilizado para atra-

yentes líquidos. Steiner desarrolló una trampa seca que utiliza como atrayente los lures sintéticos y la cual lleva su nombre. Es una trampa cilíndrica fabricada de lucita. Se ceba al saturar con el atrayente mechas que están dentro. Usualmente se impregna internamente la trampa con un insecticida que sirve para matar las moscas que penetran.

El Dr. David Nadel del I.A.E.A., en Viena diseñó dos tipos de trampas que llevan su nombre; la primera es un artefacto pequeño formado por dos piezas algo cónicas en sus extremos y que se ensamblan para formar una unidad. Esta trampa al colgarla toma posición horizontal. Dentro lleva una pequeña cápsula donde se coloca la feromona sintética, usualmente mezclada con el insecticida. Las moscas penetran por los extremos y mueren dentro. El otro tipo de trampa es cilíndrica, pero cuelga vertical. Debajo lleva un depósito donde se colectan las moscas que entran por aberturas existentes en la parte superior de la trampa. En esta trampa también el lure se coloca en una cápsula de polietileno.

Muchas otras trampas, usualmente de diseño y construcción doméstico han sido creadas, especialmente las denominadas pegajosas. Aunque estas trampas son eficientes, algunas limitaciones existentes, han frenado el uso en campañas extensivas.

Harris et al (16) presenta diseños de trampas pegajosas de mucha utilidad, sin embargo, no se dispone de información del posible uso de algunas de ellas en los países en desarrollo.

INSECTICIDAS

Diversos insecticidas han sido utilizados con el objeto de impregnar las trampas internamente para matar los insectos atrapados y para destruir las hormigas depredadoras. Otras veces, si es un producto de alta volatilización, simplemente se mezcla con el atrayente.

Entre los insecticidas más utilizados se mencionan: Malathion 50% CE; Malathion 25% WP; Lebaycid 87% CE; Dipterex 80% ; Dimetoato EM 4; DDVP (Vapona); Diazinon (Basudin 40). Para la atracción y combate masivo en el campo se utiliza mayormente el Malathion 50% CE y el Lebaycid 87% . Para impregnar las trampas se utiliza el clordano en polvo al 10% ; Lindano al 18.7% (29); Malathion 25% WP y DDVP principalmente.

METODOLOGIA GENERAL EMPLEADA

Los estudios para detectar y estudiar las poblaciones de la MOSCAMED en los países en desarrollo de la América Latina, se llevan a efecto con el uso de la feromona sintética TRIMEDLURE (ENT 31560) en los siguientes países principalmente: Chile (15); Perú (32); Argentina (37); Venezuela (25).

Para los estudios de población en general para las moscas de las frutas se utilizó en Venezuela (25) trampas del tipo Mcphail, posteriormente del tipo Steiner. En la actualidad el trampeo para la mosca del Mediterráneo se lleva a efecto con trampas del tipo Nadel Horizontal, ya que las verticales presentan el problema de que bajo condiciones del trópico con lluvias y vientos; el envase inferior se llena de agua. Las trampas Mcphail se continúan utilizando para capturar moscas del género *Anastrepha*. En las trampas Steiner, el atrayente se coloca en la trampa al impregnar rollitos de algodón. En las trampas Nadel el atrayente se coloca en cápsulas de polietileno que se fijan internamente. En Venezuela se acostumbraba originalmente impregnar la trampa internamente con Malathion 50% a una concentración del 25% . Posteriormente el Malathion se cambió por VAPONA, también conocido como DDVP., el cual se mezcla con el trimedlure a una concentración del 5% .

En Chile (29) para los estudios de la mosca del Mediterráneo se utilizaron trampas Steiner. Los rollitos de algodón son cebados hasta saturación; recibándose las trampas cada 3-4 semanas. Los cambios de mecha se hacen cada 16 semanas. Cermelli (9) opina que en trabajos realizados en la Colonia Tovar, Estado Aragua, en Venezuela los mejores resultados se obtuvieron utilizando trampas Steiner con trimedlure de invierno para la captura de adultos machos de Moscamed. El mismo autor reporta que en los estudios realizados en la misma área sobre moscas de frutas en general, se utilizaron los siguientes atrayentes: trimedlure, aceite de angélica y proteínas hidrolizables Nasiman 73 y Staley No. 2. En la Colonia Tovar, las trampas cebadas con proteínas capturaron muy pocas moscas del género *Anastrepha*. La captura de adultos de moscas de frutas del género *Anastrepha* con proteínas Staley No. 7 con trampas Mcphail en la zona nisperera baja al Norte del Estado Zulia, ha sido bastante eficiente.

Jara (19) reporta para el Perú (Valle del Ica y Chile) que para la evaluación nativa de moscas de frutas, se distribuyeron convencionalmente trampas Mcphail cebadas con una mezcla de proteína hidrolizable al 1% más borax al 2%.

Corfo (5) en estudios realizados en Chile sobre la polilla oriental de la fruta (*Grapholita*

molesta) reportó que utilizó la feromona sexual sintética ORFAMONE impregnada en cápsulas de goma, las que se implantaron en una trampa de fabricación local consistente de una caja de cartón cilíndrica de un litro de capacidad con los extremos abiertos en su mitad superior; la cara interna de la trampa se cubrió con el adhesivo stickman. Por su parte el atrayente acetato de terpenilo más azúcar y agua se colocó en frasco de vidrio de un litro de capacidad con tapa de rejilla. Se colocó 0.5 de la mezcla en cada frasco. También se cebaron además frascos con agua solamente para comparar la atracción del insecto hacia la humedad (5).

La metodología seguida para la ubicación de las trampas, varía según el país aunque más o menos parece seguir un patrón general. La precisión en la revisión, ubicación, distancia de separación, número de trampas, atrayente a utilizar, etc., depende de la finalidad del uso de ellas. Cuando las trampas se utilizan para estudios de densidad de población se requieren mayor precisión y refinamiento en la atención de los aspectos citados.

Cuando las trampas se utilizan para detectar la presencia de una especie, existe mayor elasticidad en la frecuencia de observación, así como en el número de trampas a ubicar; según Olalquiaga (29), deben tenerse en cuenta los siguientes factores: Tamaño del área, existencia o no de hospederas principales o secundarias, áreas sin huéspedes y aisladas, sitios de posible llegada del insecto como son mercados públicos, receptoría de frutas para industria, cuarteles, etc. etc. No es necesario para la detección que las trampas estén a menos de 100 metros de separación entre ellas, pero no mayor de 800 metros.

En Venezuela para los estudios de densidad y fluctuación de la población se utilizan dos trampas por hectárea y las revisiones se efectúan semanalmente. En cambio para detectar la presencia de la Moscamed, la revisión de esas trampas se hace cada 15 días o un mes, dependiendo de la distancia o lejanía del área bajo estudio.

INHIBICION DE MACHOS

Es un hecho común entre los insectos que la hembra produzca una feromona que se utiliza como medio de comunicación a cierta distancia entre los dos sexos opuestos. De acuerdo a Sherey (35), debemos asumir que esta comunicación entre los sexos opuestos debe depender enteramente

del mensaje enviado a través de la feromona. Por lo tanto, el hombre podría interrumpir tal proceso de comunicación al confundir el mensaje e inhibir así, la acción del mismo. Tal actitud se basa en saturar al aire con la feromona sintética, o bien, con una sustancia química muy relacionada, así que el macho al sentir, percibiría la presencia de dicha sustancia química en todas partes a su alrededor en el medio ambiente y por lo tanto, no podría detectar la presencia direccional de los olores que le permitirían encontrar a la hembra. En palabras más sencillas, cuando los machos están continuamente expuestos a tales dosis altas de feromonas sexuales se desensibilizan (15), por lo tanto, en base a lo anteriormente expuesto, al liberar cantidades suficientes de feromonas sexuales sintéticas, los machos se incapacitan para la localización del sexo opuesto. Esta técnica originalmente denominada "Confusión de machos", se conoce actualmente como "Inhibición de machos", ya que la respuesta a la feromona sintética es realmente inhibidora (15). Dos insectos que para su control responden positivamente a la utilización de esta nueva técnica son la polilla del repollo (*Trichoplusia ni*) y el gusano rosado del algodón (*Pectinophora gossypiella*).

Un ejemplo típico de la efectividad de esta nueva técnica, se observa en la inhibición sexual de la polilla del repollo (*Trichoplusia ni*), para ello se requiere en el campo, el uso de dosis mucho más altas que las requeridas en las pruebas de laboratorio. Según Grosser (15) que alrededor de 1 x 10⁻¹⁰ gramos de feromona sintética por litros de aire eran suficientes para la prevención total de la orientación de los machos hacia las hembras en los campos experimentales. Tal nivel requiere 0.2 gramos de la feromona/acre por noche. Para una hacienda de 1000 acres (400 Has) que tenga sembrado un cultivo que requiera unos tres meses para iniciar la cosecha, requiere la liberación de 44 lbs (20 Kgs) de la feromona para la suspensión de la reproducción de la polilla del repollo. En la actualidad es factible obtener la feromona en el comercio.

Aparentemente en los países en desarrollo de la América Latina no se han realizado trabajos de investigación en este sentido. La literatura sobre este campo de investigación es inexistente. Comunicación personal del Ing. Fernando Saume R.* informa de algunas observaciones prometedoras en trabajos preliminares de campos experimentales de trampeo en masa que actualmente ejecuta con la utilización de la feromona sexual de la polilla del repollo, permite predecir buenos resultados en un futuro no muy lejano, sin embargo, aún no dispone de información definitiva. Por ser una técnica de reciente investigación, los pocos especialistas que se inician en estos trabajos, aún no disponen de información aplicada.

* Profesor e investigador de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, El Limón, Maracay, Edo. Aragua.

COMBATE DIRECTO

Existen aún limitaciones para el uso de las feromonas para el control de los insectos. Aparentemente la falta de un adecuado medio de aplicación es un factor de importancia. Cuando se utilizan trampas para destruir insectos en forma directa, las mismas requieren que sean diseñadas en forma especial ya que deben satisfacer requerimientos específicos.

Dichas trampas deben competir en la captura exitosamente con las hembras, por el contrario, las trampas que se utilizan para detectar, sólo requieren capturar suficientes machos en cantidades más o menos proporcionales a la población natural. Los requisitos que se requieren para las trampas que exterminan los insectos son mucho más rigurosos, ya que deben atraer un número suficiente de machos que permitan reducir la reproducción de la especie a su mínima expresión en el área bajo control, además las trampas deben matar casi de inmediato a los insectos que atrapan.

En el sentido de "control directo", el mejor éxito se ha obtenido en el combate de las moscas de las frutas con la utilización de atrayentes alimenticios (Proteínas hidrolizables) que deben mezclarse con agua. La utilización de este tipo de atrayente, permitió el desarrollo de la técnica de las "aplicaciones tópicas" según la cual el material cebo-insecticida altamente concentrado, se aplica en aspersiones a un área reducida de la planta ($\pm 15\%$) bajo tratamiento. A su vez, sólo se trata aproximadamente un 30% del total de árboles frutales existentes en la plantación. Según Mitrídates (27), los resultados obtenidos en campañas experimentales de combate químico para el control de la mosca del Mediterráneo en la zona sembrada de nísperos en la parte Norte del Estado Zulia en Venezuela con cebos tóxicos, han sido altamente efectivos ya que se constató disminución de densidad de adultos de moscas de frutas y en los niveles de infestación de los frutos. Los récords de capturas permanentes indican que en el área tratada, la recuperación poblacional del insecto ha sido significativamente menor que en la zona testigo, durante el año siguiente al tratamiento.

En el Perú (26), se utilizó una técnica original de Israel. Se colgaron de los árboles frutales las llamadas "Bolsas matadoras". Estas bolsas se impregnaron de la mezcla insecticida-agua-proteína. Las moscas atraídas por el cebo alimenticio al posarse sobre la bolsa mueren posteriormente.

Bateman (2) explica que durante el proceso de erradicación de la mosca de la fruta de Queensland en (*Dacus tryoni* (Forggatt)) en la isla chilena de Pascua, se utilizaron dos métodos. Aspersiones a base de los ya mencionados cebos envenenados y la aniquilación de los machos adultos. Esta última técnica, consistió en la distribución de cebos constituidos por el atrayente de machos CUELURE mezclado con Malathión técnico absorbido sobre piezas de un cordón de algodón grueso de 25 cms de largo sobre la vegetación de la isla a razón de unas 30 piezas por Ha. Se efectuó una sola aplicación desde tierra y aire. La combinación de ambos métodos utilizando un atrayente alimenticio y un lure sintético, tuvo un éxito total. La erradicación de insectos se completó en 5 meses (julio-noviembre).

COMENTARIOS

Los países en desarrollo de la América Latina tratan en la actualidad de fortalecer su producción agrícola, para ello se esfuerzan en aplicar nuevos sistemas de producción y eliminación de los factores negativos que inciden en limitar esa producción. La utilización de atrayentes del tipo sexual sintético o de alimentación, es por lo tanto un campo nuevo con grandes posibilidades de utilización práctica. El uso de las feromonas sintéticas del tipo sexual se han utilizado regularmente durante más de dos décadas para el combate de las moscas de las frutas y la realización de los estudios de detección, distribución y población correspondientes.

Es indiscutible que para los países en desarrollo, la utilización de estas sustancias de comportamiento para el estudio y combate de los insectos perjudiciales representa una nueva forma de enfoque.

En general, la técnica puede convertirse en una herramienta fundamental principalmente para el estudio de la dinámica poblacional de aquellas especies de insectos cuyas feromonas sexuales hayan sido identificadas y sintetizadas, siempre que su importancia económica así lo requiera. La utilización de las feromonas sexuales sintéticas para detectar la presencia de insectos, especialmente aquellos extranjeros que hayan sido introducidos en el país y el estudio posterior de distribución es sin lugar a dudas una forma de utilización inmediata.

La captura de insectos con la utilización de trampas de luz convencionales, presenta desventajas ya que se puede enmascarar la situación real de la especie en estudio por la falta de especifici-

dad del método utilizado para la captura. Si es un área de captura existen otras especies abundantes en las primeras horas de la noche, aquellas que tienen actividad al amanecer, tendrán menos chance de caer en los frascos que estarían para el final del período nocturno llenos de otras especies que no interesan para el estudio en cuestión. El uso de trampas de luz requiere energía eléctrica, a veces no existente en el sitio de estudio, lo cual requiere gastos adicionales de plantas eléctricas u otros artefactos para tal naturaleza. En términos generales, las feromonas sexuales son indispensables cuando se requiere eficiencia y especificidad.

Limitaciones de orden económico, carencia de suficiente personal especializado e idóneo para la ejecución de trabajos de investigación, así como otros factores de tipos socio-económico y político, inciden negativamente en una rápida utilización del mismo, pero no limita la posibilidad de una adecuada exploración en los posibles campos de uso de tales sustancias en forma aplicada. Insectos como el Picudo del algodón (*Anthonomus grandis* Bosh.); el gusano rosado de algodón (*Pectinophora gossypiella* Saund); El gusano cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda* Smith); La polilla del repollo (*Trichoplusia ni*) y muchos otros, podrían ser actualmente material de estudio.

LITERATURA CITADA

1. BUTLER, C.G. *Chemical communication in insects behavioral and ecologic aspects*. *Advan. Chemoreception*. 1: 35 - 78. 1970.
2. BATEMAN, M. et al. *La evaluación de la mosca de Queensland*. *Bol. Fitosanitario. FAO*. 21: 114 - 113. 1973.
3. BETHE, H. *Naturewissenschaften*, 20: 177 - 83. 1932.
4. BLUM, Murray S. *Alarm Pheromones*. *Am. Rev. of Ent.* 14 pp. 62 - 63. 1969.
5. CORFO, H.F. y Colab. *Uso de feromona sexual en la detección y evaluación de la polilla oriental de la fruta en Chile*. *Fitosanitario, FAO*. 23: 4 - 11, 1975.
6. CALLAHAN, P.S. *Nature*, 206: 1172. 1965.
7. COLLINS, C.W. and Dotts S.F. *U.S. Depart of Agriculture, Tech. Bull, No. 336*. 1932.
8. CARDE, R.T. et al. *Attractancy of Racemic Disparlure and certain analogues to male Gypsy Moth and the effect of trap placement*. *Ent. Soc. of Amer.* 6 (6): 765 - 766. 1977.
9. CERPELLI, M. y Colab. *Conclusiones sobre fluctuaciones de poblaciones y control químico de las moscas del fruto del durazno en zonas altas de los Estados Aragua y Miranda (Foro Nac. sobre Moscas de frutas)* Caracas, Agosto 1974. FUSAGRI, Cagua. 12 págs. 1974.
10. CHISTOM, R.A. et al. *Baits for the Oriental Fruit Moth*, *Jour. Econ. Ent.* 39: 339. 1946.
11. DETHIER, V.G. *Chemoreception and the behavior of insects* *Sur. Biol. Prog.* 3: 149 - 83. 1957.
12. DATERMAN G.E. *Laboratory bioassay for sex pheromone of the European Pine Shoot Moth (*Rhyacionia Buodiana*)*, *Amer. Ent. Soc.* 65: 119 - 23. 1972.
13. GONZALEZ, R.H. *La polilla Oriental de la fruta (*Grapholita molesta* Busck), una nueva plaga de los frutales en Chile*, *Dept. de Prod. Animal (Informe mimeografiado)* 10 págs. 1975.
14. GIANNOTTI, O. Orgando A. *Feromonios e sus empleo nos programas de controle de fragas agricolas*. *Biológico*. 41 (2): 31 - 30. 1975.
15. GROSSER, Morton. *El idioma del olor. Tópicos ecológicos*. No. 2. Caracas. P. 25 - 37. 1978.
16. HARRIS, E.Y. et al. *Jour Econ. Ent.* 64: 62. 1971.
17. HILL, Dennis. *Agriculture Insect Pests of the Tropics and their control*. *Cambridge Univ. Press, London*, pp. 22 - 23. 1975.
18. JACOBSON, M. *Chemical Insect Attractants and Repellents*. *Annual Rev. of Entom.* 11: 403 - 422. 1966.
19. JARA, Benjamin y Colab. *Estudios sobre la aplicación de la técnica de los machos estériles en el control de la mosca sud-americana de la fruta, *Anastrepha fraterculus* Wied. (Anales 1er. Congreso Latinoam. de Entom.)*. 1971.

20. JARA, Benjamin. Estudios ecológicos de la mosca de la fruta en el Valle de Crition, Perú Min. Agric. (Informe Técnico 12 p.). 1975.
21. KELLOG, F.E., FRIZEL D.E. and WRIGHT, R.H. The olfactory guidance of flying insects. IV. *Drosophila* Can. Entomol. 94: 884 - 88. 1962.
22. KELLER, J.C. and DAVITCH T.B. Response of the five species of insects to water extracts of their host plants. Jour. Econ. Ent. 58: - 65. 1965.
23. KALSON, P. and BUTERANDT, A. Pheromones (Ecthormones) in insects. Ann. Rec. Entom. 4: 39 - 58. 1959.
24. KILGORE, Wendell and DOUTT, Richard L. PEST CONTROL. Biological Chemicals Methods. PEST CONTROL. Academic press. N.Y. London pp. 241 - 265. 1967.
25. LABRADOR J.R. y KATIYAR, Kamta. La Mosca del Mediterráneo en Venezuela, Fac. Agronomía. Unidad Técnica Fitosanitaria. Maracaibo 52 p. 1977.
26. Ministerio de Agricultura. BOLSAS MATADORAS PARA MOSCAS DE FRUTAS. Direc. Inv. Agric. Perú. Publicación No. 10. 8 p. 1974.
27. MITRIDATES Torres. Informe correspondiente a las actividades realizadas sobre combate químico de las moscas de las frutas. Facultad de Agronomía, Unidad Técnica Fitosanitaria, LUZ. Maracaibo. 52 pp. 1979.
28. MACPHAIL. Jour. Econ. Ent. 30: 793. 1937.
29. OLALGUIACA, Gabriel y Colab. La Mosca del Mediterráneo en Chile. Ministerio de Agricultura Bol. Técnico No. 20. p. 17 - 20. 1966.
30. The Mediterranean Fruit Fly in Central America and Panama. PEST MANAGMENT NEWS. Vol. 2 (4): 4 p.
31. PIMENTEL, David. World Food Crisis: Energy and Pests. Bull Ent. Soc. Amer. 33: 20 - 26. 1976.
32. SIMON, E. y Colab. Investigaciones sobre el control de *Ceratitís capitata* Wield por la técnica de insectos estériles en Moquegua, Perú (Anales del 1er. Congreso Latinoamericano) Revista Per. Entom. 15 (1): 1 - 21. 1972.
33. SILVER Strein, R.M. and YOUNG J.C. Insects Generally Use Multicomponent Pheromones. PEST MANAGEMENT WITH INSECT ATTRACTANTS (Symposium at the 170th Meeting. Ame. Soc. Chicago. 111 Aug. 26) pp. 1 - 28. 1975.
34. SOLORZANO, Francisco. UNA AMENAZA CRECIENTE. EL SURCO LATINOAMERICANO. No. 1. p. 19. 1979.
35. SHOREY, H.H. Air permeation with gossy place for control of the Pink Bollworm. PEST AMAGEMENT WITH ATTRACTANTS. (Symposium at the 170th Meet. Ame. Soc. Chicago 111. Aug. 26) pp. 67 - 72. 1975.
36. STEINER, L.F. Jour Econ. Ent. 50: 508.
37. TURICA, A. Research on the Use of SIT in Argentina as Part of the Integrated Control of Medfly Citrus Plantaction (Mimm. Report) Meeting on Medfly. IAEA/Vienna. 8 p. 1973.
38. WILSON, E.O. Chemical System in Animal Communication, techniques of studies and results of research, Indiana Univ. Press. 686 p. 1968.