



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Estudios dirigidos a la ecología química de insectos plaga mediante semioquímicos

Aroa Domínguez Cuadrado

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) i a través del Dipòsit Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) y a través del Repositorio Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service and by the UB Digital Repository (diposit.ub.edu) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

CONCLUSIONES

Capítulo 9

Producción y percepción feromonal de *T. absoluta*

- Las hembras de esta especie pueden percibir la feromona sexual emitida por hembras conespecíficas, lo cual puede ser beneficioso para la especie al permitir conocer los niveles de la población y evitar así una competencia excesiva.
- El estado fisiológico en esta especie no afecta a la percepción de la feromona sexual de machos ni hembras. La percepción de los volátiles de plantas hospedadoras por las hembras tampoco se ve afectada, al menos a nivel de antena. Cabe destacar la existencia de un proceso de sensibilización en los machos a la feromona, que es superior cuando éstos han copulado previamente. Este hecho podría ser debido a la ausencia de periodo refractario en esta especie, como han descrito otros autores (Lee et al., 2014).
- La presencia de la planta hospedadora, junto con el estado fisiológico, desencadena una serie de cambios en el metabolismo de las hembras que estimula la producción de feromona y en la que los sentidos del tacto y el olfato parecen jugar un papel fundamental.

Análisis funcional, actividad electrofisiológica y pruebas de campo de antagonistas feromonales de *T. absoluta* y *G. molesta*

- De todos los posibles inhibidores feromonales sintetizados de *T. absoluta*, solo la metilcetona y la trifluorometilcetona análogas al compuesto feromonal mayoritario, junto con el dieno E3,Z8-14:TFMK, análogo al componente feromonal minoritario, han resultado ser buenos inhibidores de la respuesta electroantenográfica a la feromona. Sin embargo, en ensayos *in vitro* ninguno de ellos resultó efectivo. Al evaluar su efectividad en ensayos de campo, la metilcetona E3,Z8,Z11-14:MK ha resultado ser un buen antagonista de la feromona, convirtiéndolo en un compuesto a considerar como posible alternativa en ensayos de control integrado contra esta plaga.
- Los ensayos con análogos feromonales de *G. molesta* muestran que los del tipo trifluorometilcetona son los inhibidores más notables en ensayos *in vitro* y de electroantenografía. No obstante, estos resultados no concuerdan con las pruebas de campo, en las cuales se mostraron inactivos o con efecto sinérgico. Por otro lado, los análogos de tipo metilcetona a pesar de su baja efectividad en ensayos de laboratorio resultaron ser buenos antagonistas de la feromona sexual, reduciendo la actividad atrayente de ésta en campo.

Influencia del tomillo y otros aceites esenciales sobre el desarrollo de *T. absoluta* y *G. molesta*

- En base a su actividad como disuasorios de la alimentación y oviposición, y como disruptores de la comunicación química, los aceites esenciales de cilantro, eucalipto, jengibre, lavanda, menta, perejil, romero y tomillo, así como los componentes de este último, timol y carvacrol, podrían ser considerados para el control de *T. absoluta* y *G. molesta* en combinación con otros métodos, como plaguicidas convencionales o rotaciones de cultivos, en el marco de un control integrado de plagas. Las alteraciones

de comportamiento que estas sustancias provocan en estas especies podrían emplearse para controlar la oviposición y la población larvaria, lo que junto con otras sustancias atrayentes, en una “estrategia push-pull”, permitiría reducir las poblaciones de estas plagas en el campo y en invernaderos (ver p.e, de Evert et al., 2015).

Proteínas antenales de dos microlepidópteros plaga

- De las dos metodologías empleadas para separar e identificar proteínas (2D-electroforesis y digestión FASP), la segunda de ellas resultó más efectiva para la caracterización de las mismas en muestras biológicas con un bajo contenido proteico, particularmente antenas de *T. absoluta* y *G. molesta*.
- Se ha constatado que las proteínas antenales de estas dos especies muestran diferentes patrones de expresión, algunos de ellos sorprendentes como la mayor expresión de PBPs en hembras de *G. molesta* y una mayor expresión de las GOBPs en machos de *T. absoluta*. Las funciones y localización de cada proteína varían de una especie a otra, lo que hace que se amplíen los límites marcados por la creencia generalizada de que las GOBPs están implicadas en la percepción de olores generales y las PBPs de compuestos feromonales, y demostrándose una vez más la posible implicación de distintos tipos de proteínas en la percepción distintos tipos de moléculas.

Comunicación química intraespecífica en *D. maroccanus*

- Se confirma que el fital forma parte del complejo feromonal de la langosta marroquí, posiblemente regulando distintos aspectos de la biología de esta especie.
- Además de la presencia de fital en extractos de patas de machos, se ha encontrado fital en extractos de heces de machos y hembras. Este hecho confirma la procedencia biosintética del fital a partir del fitol presente en las plantas de las que se alimenta el ortóptero.
- Entre los diferentes esteroisómeros del fital solo el R,R y el compuesto racémico han demostrado desplegar una moderada respuesta electrofisiológica y en bioensayos de doble elección.