

RESUMEN

La familia Tephritidae constituye un grupo de dípteros de gran interés económico debido a que incluye especies consideradas plagas en casi todas las áreas frutícolas del mundo, especialmente las conocidas como moscas de la fruta. Sus larvas se desarrollan en el interior de frutos blandos, lo que ocasiona considerables pérdidas económicas. Estas pérdidas provienen tanto de los daños directos que causan a los frutos, dificultando su comercialización local, como de las pérdidas en los mercados de exportación. Las especies de la familia Tephritidae son consideradas cuarentenarias y están sujetas a estrictas regulaciones en las zonas designadas como libres de ellas.

Entre las especies de tefrítidos citadas en España, se encuentra *Ceratitis capitata*, la mosca de la fruta del Mediterráneo, plaga de gran relevancia económica en el país. De hecho, la prevención y lucha contra *C. capitata* se califican de utilidad pública en España y su gestión es obligatoria en las comunidades autónomas donde está declarada como plaga. Su peligrosidad se debe tanto a la capacidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales de cada uno de sus estadios de desarrollo, como a su polifagia, ya que presenta el mayor rango de hospederos conocido entre los tefrítidos. En regiones como la Comunidad Valenciana, con inviernos suaves, está presente en el campo durante todo el año y muestra, además, un solapamiento entre generaciones. Estas características hacen que la gestión de esta plaga requiera de actuaciones en grandes áreas frutícolas y con integración de diversas tecnologías y herramientas de control, siendo las actuaciones principales los tratamientos químicos, el trampeo masivo y la aplicación de la técnica del insecto estéril (TIE).

Conocer la biología reproductiva de *C. capitata* es de gran importancia para desplegar nuevos métodos de control y mejorar los ya existentes, especialmente la TIE. Por ello, se ha desarrollado esta tesis, para contribuir a la mejora de dicho conocimiento, centrándose particularmente en aspectos relacionados con la transferencia de esperma durante la cópula y su almacenamiento posterior en las espermatecas, que son los principales órganos de almacenamiento de esperma en las hembras de *C. capitata*.

En esta línea, y haciendo uso de los avances biotecnológicos, en primer lugar (capítulo 2) se desarrolló un método molecular de cuantificación, basado en la aplicación de una PCR en tiempo real mediante el uso de marcadores del cromosoma Y, para estimar la cantidad de espermatozoides contenidos en las espermatecas. Este método fue validado satisfactoriamente como medio de cuantificación de la cantidad de esperma almacenado en las espermatecas después del apareamiento para dos cepas de *C. capitata*, la cepa silvestre y la cepa Vienna-8, empleada internacionalmente en la producción masiva de machos

estériles para el programa TIE. Además, los resultados obtenidos mostraron detecciones positivas de esperma en apareamientos de corta duración (10 minutos) y se confirmó la transferencia efectiva de esperma en el 78 % de los casos evaluados.

Una vez obtenido un método más eficaz para cuantificar el esperma almacenado en las espermatecas, éste se empleó para estudiar (Capítulo 3) la influencia de la edad del macho y la duración de la cópula en la cantidad de esperma transferido durante la misma, en ambas cepas. Estos aspectos que se han relacionado con el rendimiento de los machos estériles empleados en los programas TIE. Además de observarse un efecto de la cepa, se determinó una influencia positiva de la duración de la cópula en la cantidad de esperma recibido por las hembras. Los resultados mostraron un patrón gradual de transferencia no lineal que aumenta con la duración del apareamiento en ambas cepas. En cuanto a la edad de los machos no se observó una influencia en la cantidad de esperma transferido dentro del rango de edad evaluado.

Por último, se estudió la capacidad de los machos Vienna-8 estériles para volver a aparearse e inseminar a las hembras (Capítulo 4). El fenómeno del apareamiento múltiple, relacionado con la eficacia reproductiva de *C. capitata*, ha sido observado en las poblaciones naturales, tanto en hembras (poliandria) como en machos (poliginia), pero ha sido poco estudiada en machos irradiados. Los resultados mostraron que el 57 % de los machos estériles recopularon hasta en tres ocasiones y el 73 % al menos en una ocasión y que en estos reapareamientos hubo transferencia efectiva de esperma en el 99 % de los casos. En cuanto a la cantidad de espermatozoides transferidos en las recópulas producidas, se observó una tendencia a disminuir respecto a la primera cópula, pero no se detectó una situación de aspermia.

En conclusión, esta tesis desarrolla un nuevo método molecular basado en la detección del cromosoma Y para evaluar el esperma almacenado en las espermatecas de hembras en *C. capitata*. Este método ha sido validado para estimar los espermatozoides de las cepas silvestre y Vienna-8 de esta especie, y podría servir como modelo base para la cuantificación de gametos en otras especies de tefrítidos. Además, gracias a la fiabilidad y especificidad de este método, se ha podido determinar el grado de inseminación de las cópulas de *C. capitata*, incluso en apareamientos de corta duración. Se han mejorado los patrones de transferencia del esperma con relación al tiempo de apareamiento para ambas cepas, y se ha determinado, por primera vez, el potencial de recópula de los machos estériles Vienna-8 y su capacidad para transferir esperma no viable a lo largo de múltiples apareamientos. Estos resultados deben ser considerados en futuras investigaciones dentro del marco de los programas TIE.