

Estudio morfológico del aparato reproductor femenino de *Ceratitis capitata* Wied. (Dipt.: Trypetidae)

M. L. MUNGUIRA, F. SALOM y M. MUÑIZ

En el presente trabajo se describen las distintas estructuras del aparato reproductor femenino de *Ceratitis capitata* Wied. El ovario sufre una importante variación en su morfología a lo largo de la vida de la hembra. En los cuatro primeros días varían la forma del germario, el número de folículos por ovario y la forma del ovario, que pasa de ser esférica a oval y desaparecen los «taponos pedicelares». A partir del 4.º día se inicia la reducción de las dimensiones y del número de folículos maduros por ovario; al final de la vida de la hembra aparecen unos cúmulos de material picnótico en la parte basal («cuerpo lúteo»).

Aparecieron ovarios atróficos e hipertróficos; la formación de éstos últimos se debe a anomalías o factores externos que dificultan o impiden la puesta.

M. L. MUNGUIRA, F. SALOM y M. MUÑIZ. Dto. *Biología General, Fac. Biología. Universidad Complutense de Madrid. Madrid-3. Instituto Español de Entomología. Pinar, 19. Madrid-6.*

INTRODUCCION

Los primeros datos sobre la morfología del aparato reproductor femenino de *Ceratitis capitata* (WIEDEMANN, 1824) se deben a CONSTANTINO (1930); más tarde HANNA (1938) realizó una revisión detallada sobre la genitalia y modo de acción, pero profundizó poco en el resto de las estructuras del aparato reproductor. RUIZ CASTRO (1945) recopila numerosos datos morfológicos, en especial de CONSTANTINO, y aporta algún dato nuevo sin mencionar la monografía de HANNA.

A partir del año 1960, y al intentarse aplicar las ideas de KNIPLING (1955) sobre la lucha contra especies dañinas por medio de la utilización de machos estériles, se sucede una amplia bibliografía referente al insecto y centrada especialmente en los

métodos de cría masiva, en los efectos de diversos agentes esterilizantes y en el comportamiento reproductor de la especie. Sin embargo, una adecuada utilización de los métodos de lucha requiere un profundo conocimiento de la biología de la especie y en especial de la reproducción, por lo que aún hoy revisten interés los trabajos sobre el funcionamiento del aparato reproductor.

Los trabajos de KING y colaboradores (KING, 1970) son básicos para el conocimiento del aparato reproductor femenino en *Drosophila melanogaster* Meig. en su aspecto morfológico y fisiológico. Otros autores que han estudiado el reproductor femenino en diversas especies de *Trypetidae* (FYTIZAS y BACOVANNIS, 1970 en *Dacus oleae* Gmel.; ANDERSON, 1965 en *Dacus tryoni* Frogg. y CAUSSE, 1972 en *Ceratitis*

capitata) lo han hecho valiéndose de técnicas histológicas, comprobándose que las aportaciones de KING son extensibles en general a todos los dípteros estudiados.

Por lo que se refiere a cómo evoluciona la morfología del ovario en su conjunto y a los demás órganos del aparato reproductor (excluida la genitalia) existen escasos precedentes en los tripétidos; tan sólo SALOM (1973) aporta datos al respecto en *Dacus oleae*. Por ello, en el presente trabajo nos hemos centrado en las partes menos conocidas del aparato reproductor femenino de *Ceratitis capitata*, en los cambios de su morfología (en especial del ovario) a lo largo de la vida del adulto y en la aparición de ciertas anomalías funcionales del ovario.

MATERIAL Y METODOS

El material biológico utilizado han sido poblaciones de *Ceratitis capitata* adaptadas a las condiciones de laboratorio y mantenidas en una cámara climatizada a $25 \pm 1^\circ \text{C}$ y aproximadamente 75 por 100 de humedad relativa, con un fotoperíodo de 12 horas (luz-oscuridad). Las técnicas de cría empleadas son las ya descritas por MUÑIZ y REY (1977).

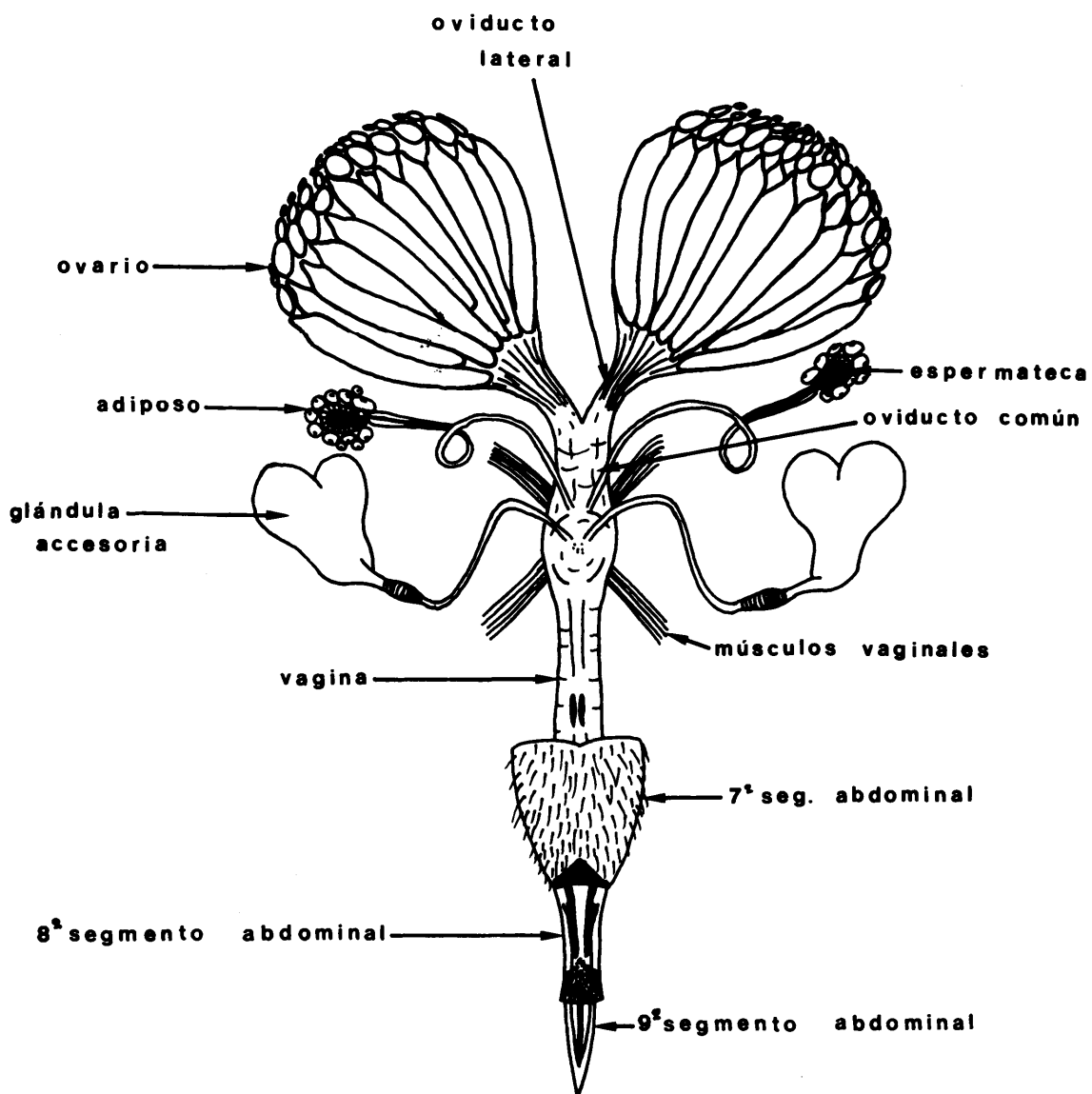
Los adultos (machos y hembras en proporción 1:1 aproximadamente) se mantuvieron en cajas de $30 \times 30 \times 27$ cm., con casquetes parafinados y perforados para facilitar la puesta. Las muestras de hembras se extrajeron de las cajas diariamente en viales, a la misma hora del día y entre los días 1 y 50 de la vida de los adultos. Posteriormente se mataron con éter etílico y se fijaron por el tórax a una placa de Petri cubierta con parafina mediante un alfiler entomológico; el conjunto se cubrió con suero fisiológico (NaCl al 0,85 por 100) para evitar la desecación y las posibles alteraciones osmóticas. Una

vez fijados los adultos se procedió a su disección en un estereomicroscopio Wild-M 3 a 16 aumentos, desgarrando la línea medio dorsal y tirando de la genitalia externa (segmentos 7.º a 9.º abdominales) para extraer todo el reproductor. Los órganos se fijaron con Carnoy-2 durante dos minutos y se tiñeron con Orceína Acética diluída en el momento de la utilización en ácido acético al 45 por 100 en la proporción 1:1. El conjunto se trasladó a un porta con glicerina, realizándose un «squash» para facilitar su observación al microscopio. El estudio de las preparaciones se realizó con el estereomicroscopio a 40 aumentos y las fotografías se tomaron mediante un fotomicroscopio Zeiss Standard. En total se examinaron unas 3.000 hembras.

RESULTADOS Y DISCUSION

Morfología del aparato reproductor

El aparato reproductor de la hembra consta de una parte externa (la genitalia) y los órganos internos. El esquema de la figura 1 recoge una visión general de las diversas partes que se describen a continuación. La *genitalia externa* consta de tres segmentos que corresponden al 7.º, 8.º y 9.º abdominales visibles en el adulto (fig. 1). En el estado de reposo el 8.º y el 9.º se alojan en el interior del 7.º tal como se muestra en la figura 2 (CONSTANTINO, 1930; HANNA, 1938). Al aplicarse sobre la parte dorsal del 7.º segmento una pieza quitinosa ventral, denominada «valva» (HANNA, 1938) por acción de los músculos que se insertan en ella y en la parte ventral del 7.º segmento, y contraerse los músculos dorsoventrales de este segmento se produce una presión en su interior que provoca la evaginación del 8.º y 9.º segmentos (fig. 4), hecho que se produce



Fin. 1. — Esquema general del aparato reproductor femenino de *Ceratitits capitata* Wied.

tanto en la ovoposición como en la cópula. La vuelta al estado de reposo se produce gracias a la contracción de tres pares de músculos longitudinales que se insertan por una parte en el extremo anterior del 9.º segmento abdominal y por otra en el 7.º segmento. El 8.º segmento no interviene más que como un nexo de unión entre el 7.º y el 9.º, invaginándose o evaginándose por la acción de los músculos de estos segmentos. Durante la invaginación la quitina flexible del 8.º segmento se va adosando al 9.º, interviniendo posiblemente sus dentículos, (fig. 5), para evitar que ambas superficies queden adheridas. En el estado de reposo tan sólo sobresale fuera del 7.º segmento una pequeña porción de unos 0,2 mm. del 8.º y el extremo del 9.º segmento que termina en punta.

Conductos genitales: los oviductos laterales (figs. 1 y 18) son los únicos conductos de origen mesodérmico; son cortos, de forma cónica, con musculatura longitudinal en su interior y circular en el exterior, al igual que en el oviducto común y en la vagina. En la parte más cercana al ovario son anchos, desembocando a esta altura los pedicelos ovariolares (cáliz).

El *oviducto común* (fig. 1) se forma al juntarse los dos laterales y desemboca en la *vagina*, conducto muy largo que termina en el gonópore femenino situado en el 9.º segmento abdominal. En su parte anterior existe una zona abultada (fig. 6), por delante y por detrás de la cual, se insertan dos pares de músculos vaginales que terminan en su otro extremo en la parte posterior del 7.º segmento (HANNA, 1938); su función es facilitar la formación de un repliegue en sentido dorsoventral de la vagina (fig. 2) que posibilita que este conducto acompañe a los segmentos genitales en los movimientos de intrusión y extrusión. En la parte dorsal de la zona abultada desembocan los conductos de las

glándulas accesorias (fig. 6) y por delante los de las espermatecas.

La región posterior de la vagina es más estrecha; en su parte dorsal aparecen dos piezas quitinosas de forma oval y alargada (fig. 7); dichas piezas quedan en la parte dorsal cuando la vagina está replegada (fig. 2) enfrentándose a la pared interna del 7.º segmento abdominal. Esta pieza no descrita hasta el presente podría ser utilizada como apoyo de la vagina en el 7.º segmento.

Las *glándulas accesorias* (fig. 8) tienen forma acorazonada (HANNA, 1938) y se adosan a la parte lateroventral de los ovarios. Son de origen ectodérmico y se forman a partir de la pared dorsal de la vagina. El epitelio secretor está formado por células alargadas y de sección poliédrica; sus núcleos son cromafines y están colocados a distintos niveles del epitelio. La secreción es vertida al interior de la glándula donde se acumula. El conducto de la glándula accesoria posee en su inicio una vesícula de pared muscular (fig. 8) que almacena y secreta pequeñas cantidades del contenido glandular; después el conducto sufre una involución y desemboca en la cara dorsal de la vagina. El revestimiento interno del conducto es de quitina arrugada y está recubierto exteriormente por una capa de células aplanadas.

Las *espermatecas* (fig. 9) son dos órganos quitinizados de color negro (CAVALLORO y DEL RÍO, 1970); tienen forma de pera con la parte distal redondeada y la proximal estrecha con unas espinas orientadas hacia el conducto del vertido. Se alojan en la cavidad hemocélica junto a las glándulas accesorias, pero su posición es algo más dorsal. La espermateca y su conducto están recubiertas por una única capa de células cúbicas con núcleo redondeado y citoplasma granuloso, que secretan posiblemente el líquido que acompaña a los espermatozoides en el interior de la esper-

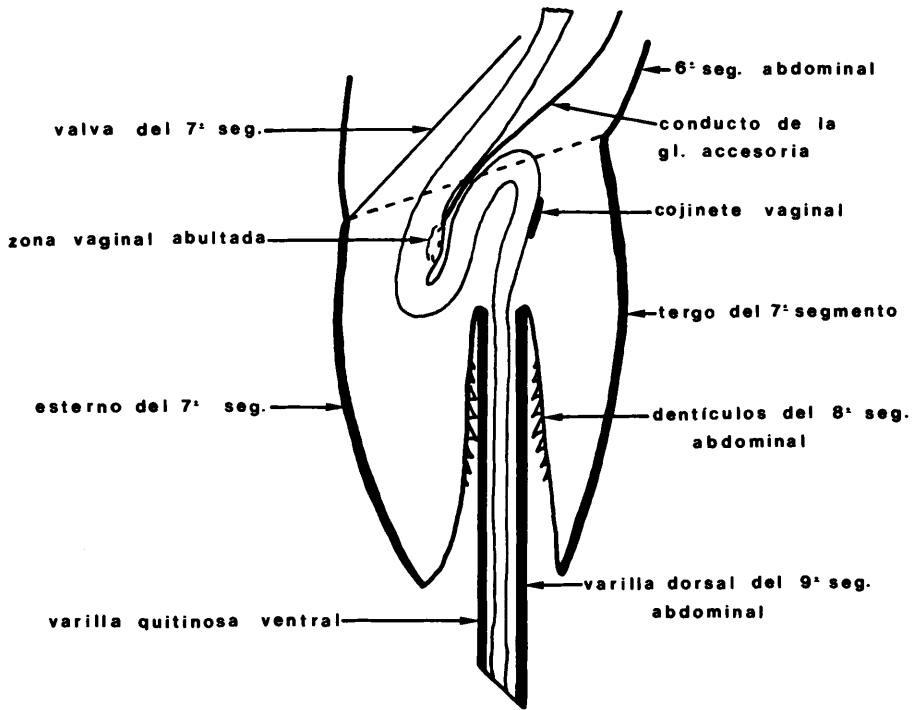


Fig. 2.—Esquema de una visión lateral de la zona terminal del aparato reproductor femenino de *Ceratitis capitata* Wied. mostrando la forma y disposición del repliegue vaginal.

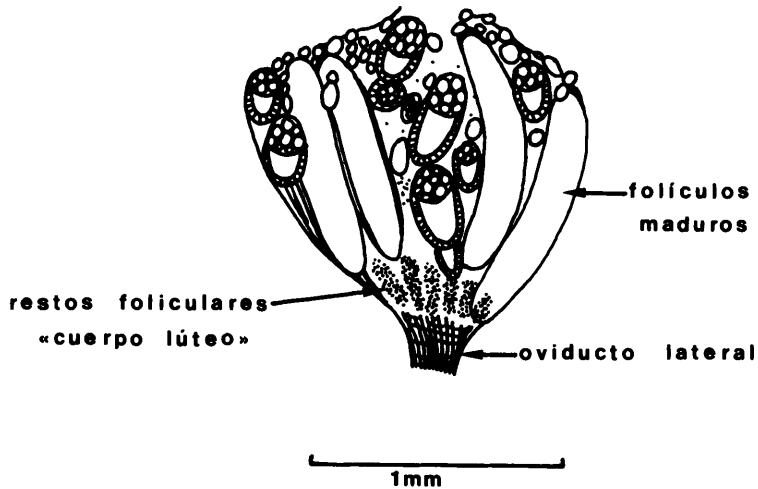


Fig. 3.—Ovario de una hembra de *Ceratitis capitata* Wied. de 40 días de vida, mostrando la morfología ovárica típica de la época senil.

mateca. Recubriendo el epitelio secretor hay células adiposas en la espermateca y musculares en el conducto; estas últimas son las responsables del vertido de una pequeña cantidad de esperma cuando la región micropilar del ovocito pasa por la zona engrosada de la vagina. El conducto de la espermateca posee un revestimiento quitinoso interno que es grueso en su primer tercio (fig. 9) y más tenue en el resto.

Los ovarios de la hembra madura son dos órganos ovoideos, algo aplanados en su parte ventral y truncados en el extremo anterior (fig. 1); están libres en la cavidad hemocélica abdominal y su único punto de apoyo lo constituyen las tráqueas ováricas (fig. 18). Cada ovario está formado por 20 a 45 ovariolos, unidades funcionales en las que a partir del germario, en el que se encuentran las células germinales, se forman folículos que maduran en sentido anteroposterior (fig. 10) en dos etapas: a) vitelogénesis, por acumulación de vitelo en el ovocito, b) coriogénesis, en la que se sintetiza el corión (cubierta externa del huevo). Tanto el germario como los folículos en las distintas fases de su desarrollo (vitelario) están recubiertos por una capa de células muy aplanadas (fig. 11), que hacen que los ovariolos sean independientes entre sí. En el extremo anterior del ovario, esta cubierta se prolonga en el filamento terminal, que está formado por una única fila de células cúbicas (fig. 10).

La base de cada ovario está formada por un tubo estrecho denominado pedicelo, que está taponado por un conjunto de células que denominaremos «tapón pedicelar» (fig. 12). Cuando el primer ovocito maduro atraviesa el pedicelo estas células se reabsorben y desaparecen, lo que ocurre en el 4.º día de la vida de la hembra.

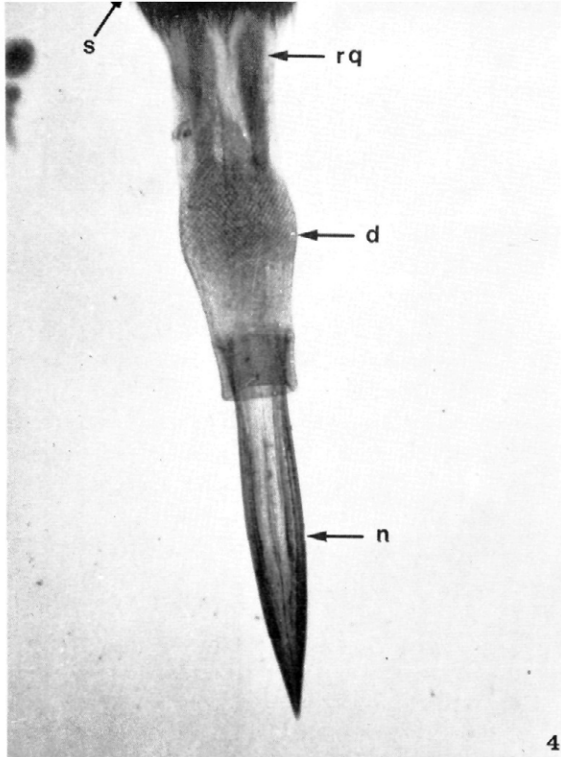
A partir de las ovogonias del germario y por cuatro divisiones sucesivas de cada una de ellas se forman grupos de 16 células (CAUSSE, 1972) que tras recubrirse de una capa de células foliculares (fig. 13)

forman el folículo, que a continuación se desprende del germario (fig. 14). El folículo crece rápidamente y de las 16 células una formará el ovocito y el resto se convertirán en trofocitos (cistocitos de KING, 1970) cuya misión es sintetizar el vitelo que pasa a través de canales intercelulares al ovocito. Cada folículo está unido al que le precede y al que le sigue por una fila de células foliculares (fig. 11).

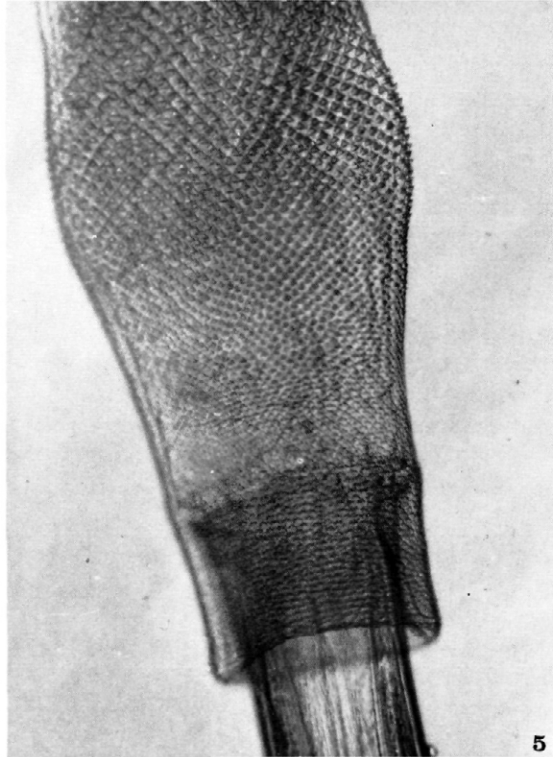
La maduración del folículo supone un aumento del eje longitudinal del ovocito, por lo que se vuelve alargado, un crecimiento de los trofocitos que se sitúan en el polo apical del folículo y un aplanamiento de las células foliculares, que pasan de ser cúbicas a ser escamosas. Los trofocitos alcanzan su mayor tamaño cuando el ovocito ocupa aproximadamente la mitad del folículo (fig. 15), y a partir de este momento empiezan a degenerar quedando al final como un acúmulo de material picnótico (fig. 16). Una vez que los trofocitos han degenerado comienza la coriogénesis; las células foliculares sintetizan el corion en el espacio que queda entre éstas y el ovocito; la cubierta folicular se vuelve entonces tenue y translúcida. Cuando el ovocito ha completado su crecimiento, la cubierta folicular se rompe en su extremo posterior, dejando paso al ovocito que a partir de este momento puede atravesar los conductos genitales, quedando la cubierta folicular en el ovario donde será rápidamente reabsorbida. El ovocito maduro no se diferencia morfológicamente del huevo.

Evolución de la morfología del ovario

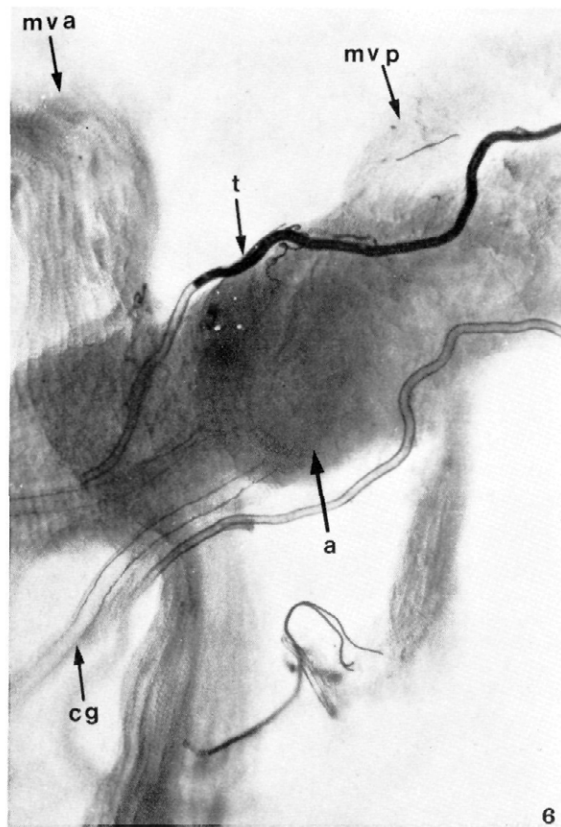
El ovario del primer día (fig. 18) es redondeado y mide por término medio $0,445 \times 0,420$ mm.; está cubierto en su totalidad por nódulos de tejido adiposo y posee un gran tronco traqueal que se ra-



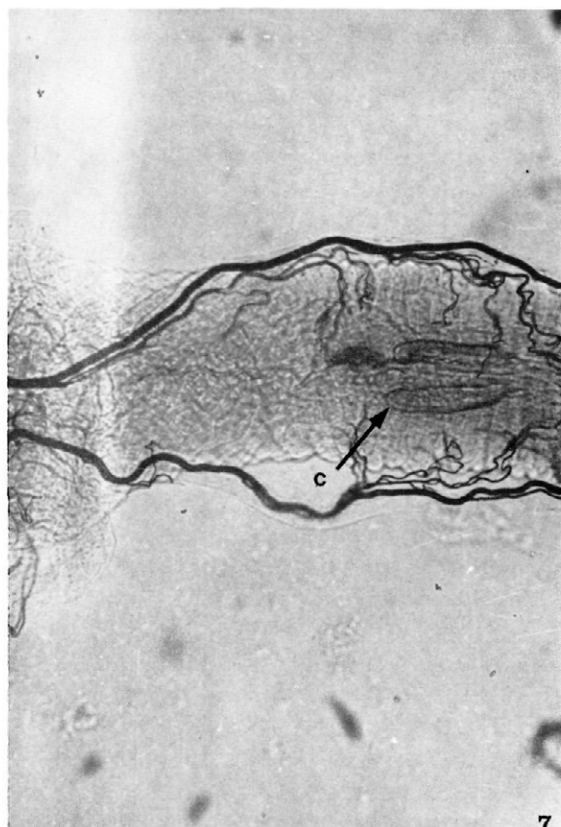
4



5



6



7

Fig. 4.—Octavo y noveno segmento del abdomen de *Ceratitís capitata* Wied. Obsérvase que el 8.º segmento no está totalmente desplegado. (45x).

Fig. 6.—Parte anterior de la vagina. (100x).

Fig. 5.—Detalle de la zona de los denticulos del 8.º segmento abdominal (100x).

Fig. 7.—Zona intermedia de la vagina. (100x).

S: séptimo segmento abdominal. rq: refuerzo quitinoso del 8.º segmento. d: denticulos del 8.º segmento. n: noveno segmento abdominal. cg: conducto de la glándula accesoria. t: tráquea. a: zona abultada de la vagina. mva: músculo

mifica en su interior para aportar oxígeno a todo el órgano. En la base del ovario se encuentra una masa de células opacas y blanquecinas que corresponden a los tapones pedicelares, que teñidos con la Orceína Acética aparecen como una banda oscura (fig. 18). Los germarios son de tamaño mayor que en el ovario de la hembra madura y ocupan aproximadamente la mitad del volumen ovárico. La cubierta ovárica es delgada, pero bien definida y continua; al aumentar de volumen el ovario, la cubierta queda como una fina red de fibras pertenecientes a células muy aplanadas y ramificadas. El número de folículos por ovario oscila entre uno y dos; en ellos la vitelogénesis no ha comenzado aún o está iniciándose.

En el segundo día, el ovario ha perdido gran parte del adiposo que lo recubría, posiblemente al utilizarse la grasa de este tejido como fuente energética para el activo metabolismo del ovario (MER, 1936). La forma se mantiene redondeada, pero algo más ancha que larga ($0,720 \times 0,645$ mm, de media). Persisten como en el primer día los tapones pedicelares. El núcleo de folículos por ovario es de tres a cuatro, y en el primer folículo de cada ovario está ya bastante avanzada la vitelogénesis, ocupando el ovocito entre $1/3$ y la mitad del folículo.

En el tercer día el ovario alcanza la forma ovoidea, las dimensiones son $0,905 \times 0,960$ mm. El adiposo se ha reducido quedando sólo algunos nódulos en la parte ventral, junto a la zona en la que penetran las tráqueas en el ovario. En algunos ovarios existen ya folículos en la última fase de la vitelogénesis (estado S_{10} de KING, 1970), que se disponen en la periferia del ovario, posiblemente por estar allí más asequibles los nutrientes. La coriogénesis comienza en estos primeros folículos entre los días 3.º y 4.º; el número de folículos presentes en cada ovario es de cuatro en casi todos los casos.

En el cuarto día se ha producido ya el desarrollo completo del primer folículo en cada ovario, las cubiertas foliculares se rompen y el ovocito pasa por los conductos foliculares teniendo lugar la primera puesta. El ovario alcanza sus dimensiones máximas en este día ($1,105 \times 1,345$ mm.) teniendo forma ovoidea; los germarios han disminuído considerablemente de tamaño con respecto al primer día y no se sitúan paralelos al eje longitudinal del ovario sino que se orientan al azar en la parte anterior, formando junto con los filamentos terminales una red que delimita al ovario en su extremo apical y que hace que este extremo tenga forma redondeada (fig. 1) y no apuntada como ocurre en otros insectos (por ejemplo *Drosophila melanogaster* KING, 1970 y *Dacus oleae*, FYTIZAS, 1967 y SALOM, 1973).

A partir del cuarto día son cada vez menos frecuentes los ovarios con cuatro folículos; se puede decir por ello que el número típico de folículos por ovario es de tres, y que este número aumenta en los días de gran actividad del ovario, al formarse el 4.º folículo antes de que el primero haya abandonado el ovario. En el ovario con cuatro folículos ni el cuarto folículo empieza a aumentar de volumen, ni el segundo pasa del estado en que el ovocito ocupa la mitad del volumen folicular hasta que el primer ovocito ha abandonado el ovario (CAUSSE, 1972).

El ovario mantiene esta morfología hasta la fase senil que comienza aproximadamente a partir del día 30, variando sólo sus dimensiones que disminuyen gradualmente hasta el final de la vida (MUNGUIRA, MUÑIZ y SALOM, 1983), y el número de ovocitos maduros que se encuentran en cada ovario.

El ovario senil (fig. 3) presenta en su parte basal una acumulación de material picnótico que procede de los restos degenerados de la cubierta folicular y de los trofocitos. En el ovario joven estos restos

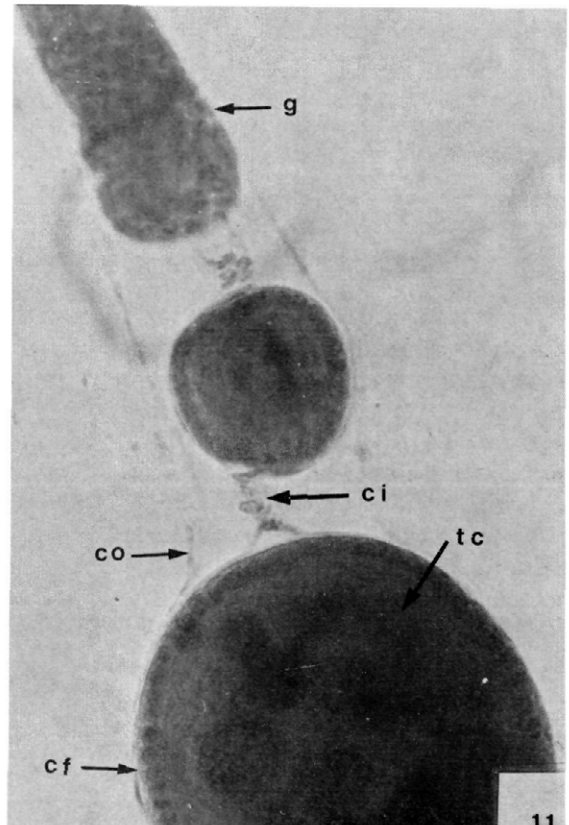
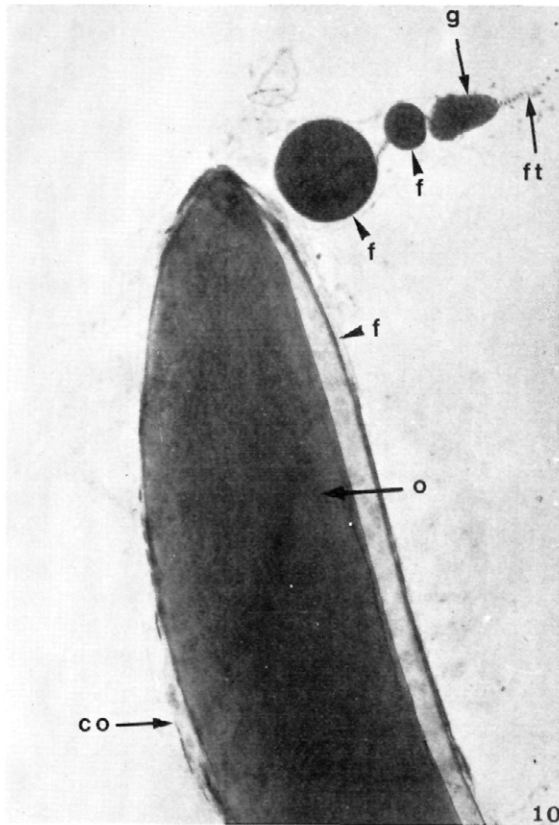
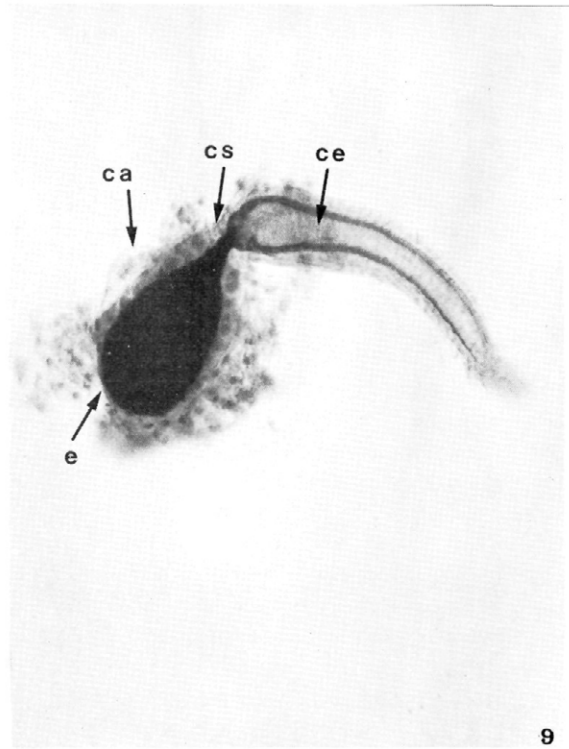
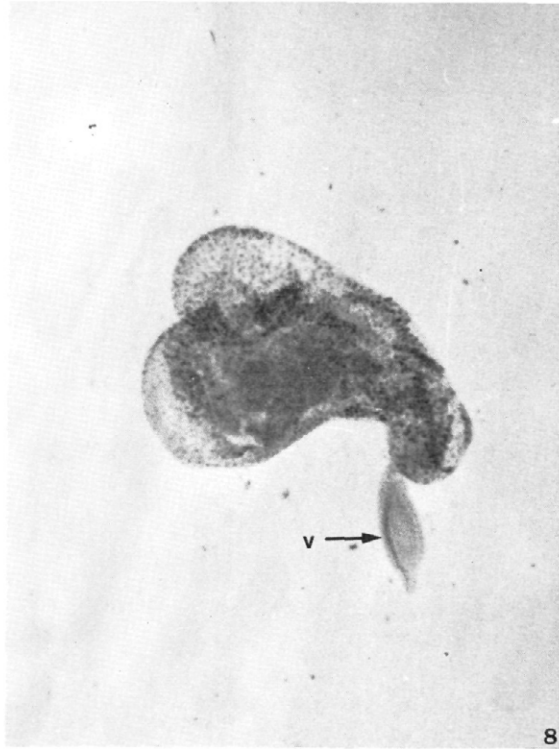


Fig. 8.—Glándula accesoria del aparato reproductor femenino y comienzo de su conducto. (45x).

Fig. 10.—Detalle de un ovariolo aislado del ovario. (100x).

Fig. 9.—Espermateca y primer tercio del conducto de la espermateca. (100x).

Fig. 11.—Parte distal del ovariolo con los distintos tipos celulares que la forman. (400x).

v: vesícula del conducto de la glándula accesoria. - e: espermateca - ca: células adiposas - cs: células secretoras - ce: conducto de la espermateca - ft: filamento terminal - g: germario - f: folículos - o: ovocito maduro - co: cubierta del ovario - ci: células interfoliculares - cf: células foliculares - t: trofoblastos.

deben ser reabsorbidos rápidamente pues nunca se encuentra evidencia de ellos, pero al haber perdido su intensa actividad metabólica, el ovario senil ya no es capaz de eliminarlos y permanecen formando una masa blanquecina que ha sido denominada «cuerpo lúteo» por algunos autores, aunque este término no es correcto pues no realiza las funciones propias del cuerpo lúteo de los mamíferos.

Los ovarios en la fase de vejez presentan un número reducido de folículos maduros (fig. 3), alrededor de 4 ó 5, en cada ovario y en ocasiones sólo tienen uno o ninguno, asemejándose en este último caso a los ovarios de los primeros días, con la diferencia en la disposición del germario y en el cuerpo lúteo que presentan. Como los folículos maduros son en parte los responsables de la forma ovárica, en la última fase de la vida del insecto ésta es más variable, apareciendo formas truncadas en su parte distal, escotadas, de contornos irregulares, etc.

Morfología del huevo

El huevo ha sido ya descrito por RUIZ CASTRO (1945) y más recientemente por ROBLES-CHILLIDA (1975). Sus dimensiones medias, calculadas con una muestra de 80 huevos, son 0,94 mm. de largo y 0,19 mm. de ancho. Posee en su parte anterior una protuberancia donde se halla el micropilo (fig. 17) y su parte posterior es redondeada. La parte ventral es ligeramente cóncava y la dorsal convexa. En su interior se diferencian dos regiones citoplasmáticas: el endoplasma o yema, opaca y tingible con la Orceína Acética y el periplasma, que es translúcido y ocupa aproximadamente un tercio del volumen del huevo. El conjunto está recubierto por el corion, membrana gruesa perforada por gran número de diminutos poros denominados aeropilos, cuya función se relaciona

con la aireación de las partes internas del huevo y que ROBLES-CHILLIDA (1975) confundió con canales del micropilo. Estos orificios son abundantes en *Ceratitis capitata* pues al depositarse el huevo en un medio acuoso necesita una estructura que facilite el aporte de oxígeno para el metabolismo celular. El micropilo es un único orificio, situado en el ápice de la protuberancia micropilar.

Anomalías en la fisiología del aparato reproductor

El gran número de hembras examinadas ha hecho posible detectar ciertas formas anómalas del aparato reproductor, en especial del ovario, que aparecen en una proporción siempre baja (entre el 2 y el 3 por 100).

En las atrofias (fig. 19) el ovario no presenta ninguna de las estructuras del ovario normal; no aparecen ovariolos diferenciados ni se observan folículos en ninguno de los estados de su desarrollo. Los ovarios atróficos resultaron ser más frecuentes en los últimos períodos de la vida (MUNGUIRA, MUÑIZ y SALOM, 1983). La forma de estos ovarios puede ser redondeada, pero más frecuentemente es ovoidea con la base más ancha que el ápice; se asemejan mucho a los ovarios del primer día de vida, con la diferencia de que no presentan las estructuras que han sido descritas en éste (germario, folículos, etc.); sus dimensiones son $0,240 \times 0,360$ mm. y el porcentaje en que aparecen es del 2,03 por 100 (calculado en una muestra de 1.847 hembras).

Este tipo de anomalía fue ya descrita al tratar *Dacus oleae* con tepa por FYTI-ZAS (1967); este autor obtuvo también ovarios atróficos en moscas no tratadas con el fármaco, pero este hecho no se discute en el texto. En material de campo de *Da-*

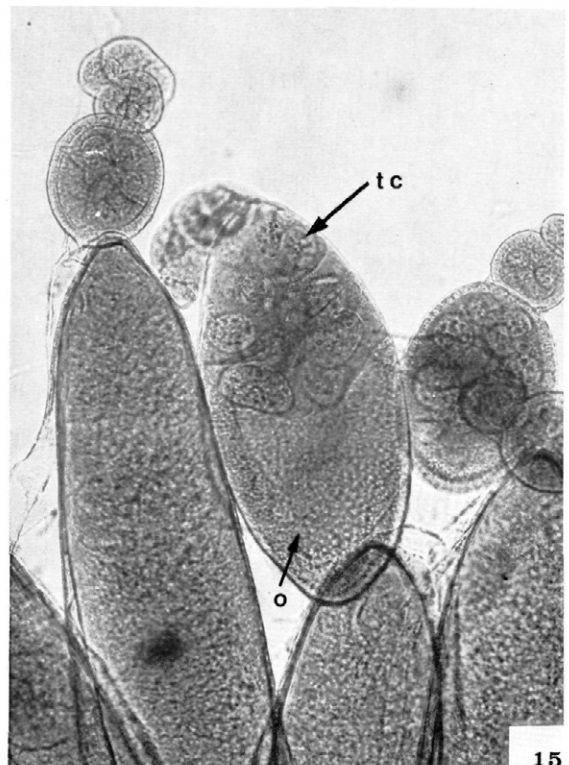
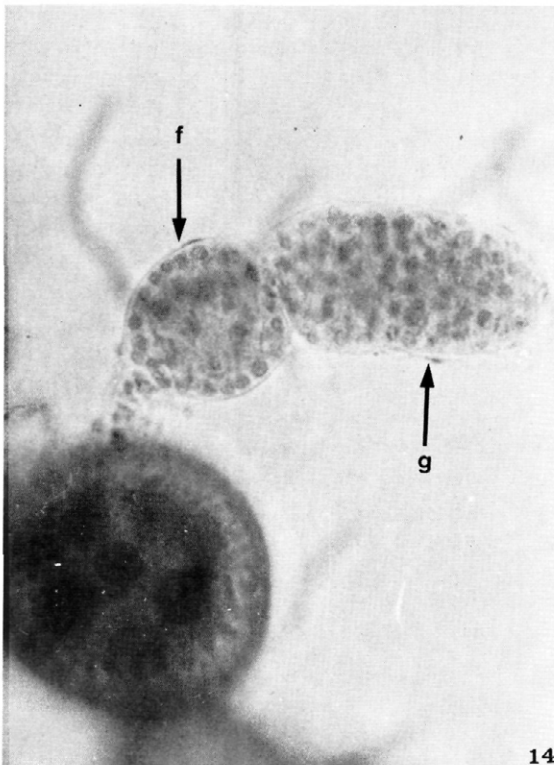
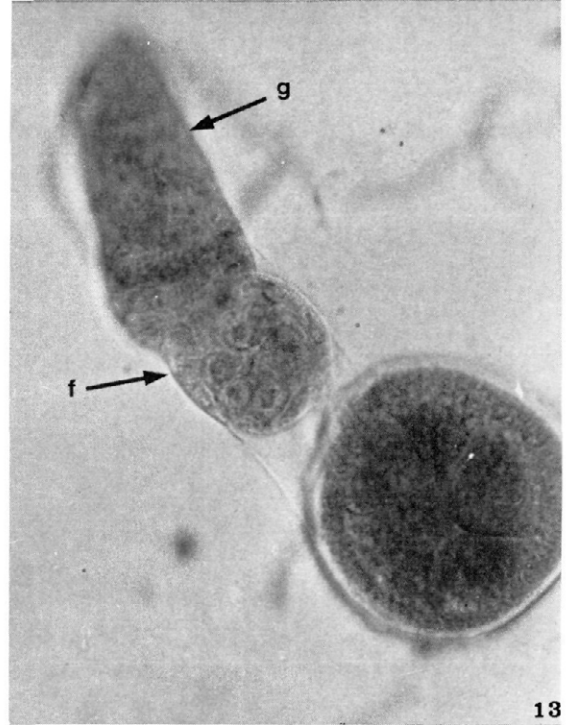
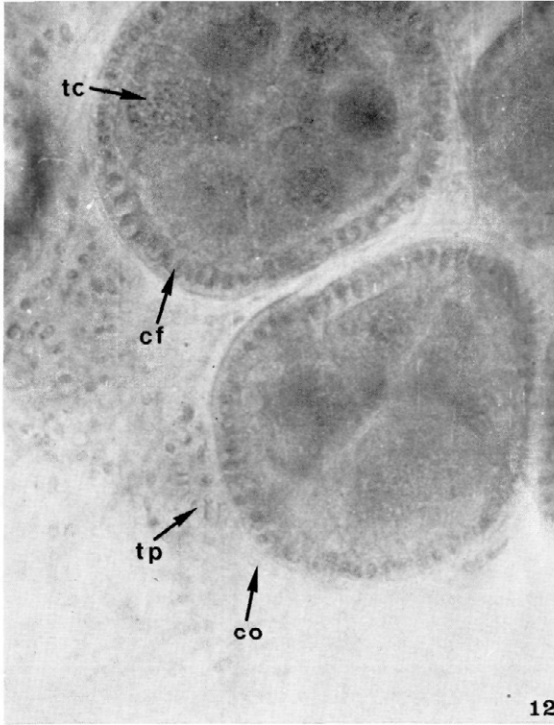


Fig. 12.—Zona pedicular del ovario de una hembra de dos días de vida. (400x).

Fig. 14.—Folículo que acaba de separarse del germario. (400x).

Fig. 13.—Folículo empezando a diferenciarse del germario. (400x).

Fig. 15.—Folículo aproximadamente en la mitad de la fase de la vitelogénesis (centro de la figura). (100x).

tc: trofocitos - co: cubierta del ovario - cf: células foliculares - f: folículos - tp: células del tapón pedicular - g: germario - o: ovocito.

cus oleae fueron observadas también estas anomalías (SALOM, 1973). También se contemplan en el trabajo de FYTIZAS casos en que tan sólo uno de los ovarios es atrófico, siendo el otro de desarrollo normal, hecho que hemos observado numerosas veces (fig. 19). Esto último indica que los dos ovarios de una misma hembra poseen una clara independencia fisiológica, de manera que las causas que provocan el desarrollo incompleto de uno de los ovarios no actúan sobre el otro.

Las *hipertrofias* se producen en un 2,92 por 100 de las hembras observadas, y consisten en la acumulación de ovocitos maduros en el ovario en número muy superior al descrito en el ovario normal. Este aparece totalmente cargado de ovocitos maduros y se vuelve redondeado, con un volumen muy superior al normal (sus dimensiones están por encima de 1,20 mm. de ancho y 1,44 mm. de largo). Aparecen también como en el caso de las atrofiadas hembras con uno sólo de los ovarios hipertroficados.

Las causas de la aparición de hipertrofias son más claras que las de las atrofiadas; consisten fundamentalmente en algún factor que impide la salida de huevos; entre los observados por nosotros se encuentran: tumoraciones en la genitalia que obstruyen la vagina, formas anómalas de la genitalia, funcionamiento anómalo de los mecanismos de ovoposición, obstrucción de alguno de los conductos genitales, desconexión del ovario del resto del reproductor y factores extrínsecos como la total oscuridad (BROWNE, 1956). El caso de los ovarios que se encuentran sueltos en la cavidad abdominal es de gran interés;

se producen al no desarrollarse por completo el oviducto lateral; el ovario funciona sin embargo con normalidad, pero al no poder descargarse de los huevos que produce se vuelve hipertrofico; el ovario funciona, pues, con independencia total del resto del reproductor.

CONCLUSIONES

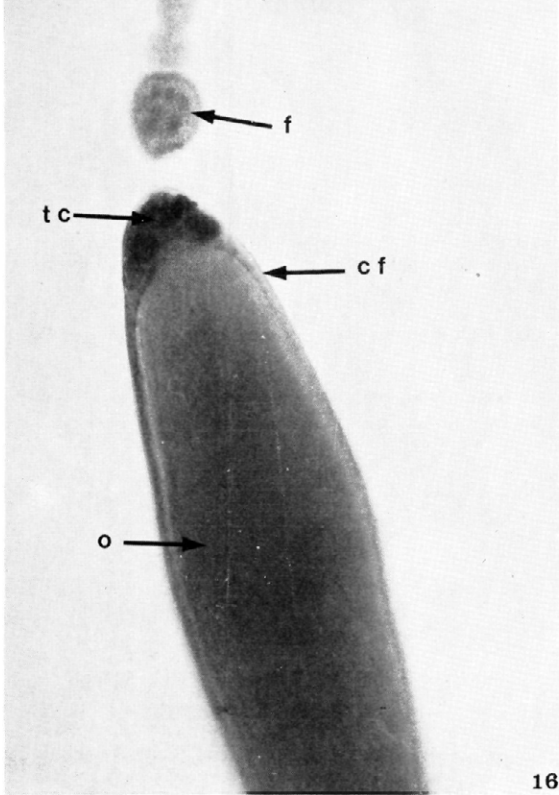
1. Las hembras de *Ceratitis capitata* Wied. presentan en el primer día de su vida ovarios cuyos ejes son de $0,445 \times 0,420$ mm.; sus germarios, de gran tamaño, ocupan aproximadamente la mitad del volumen ovárico.

2. La vagina posee en su zona dorsal un par de estructuras quitinosas y está replegada en sentido dorsoventral.

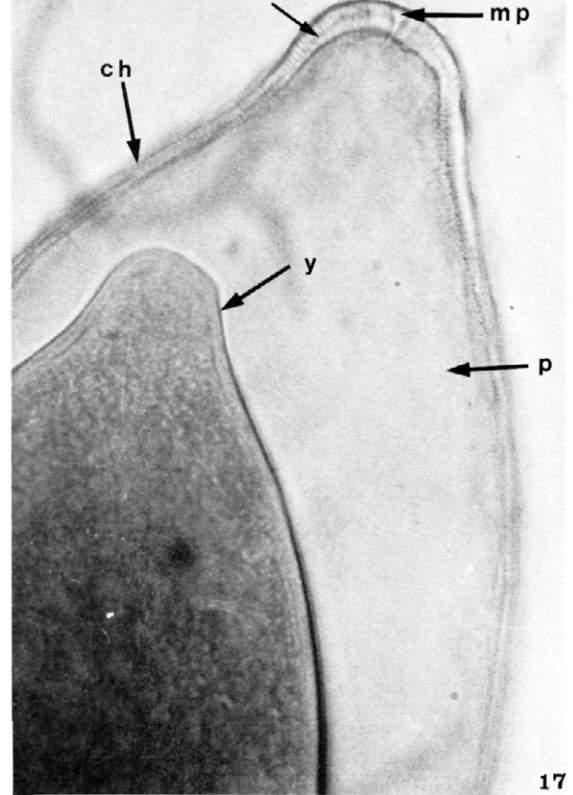
3. La morfología del ovario puede ser un indicador de la edad de las hembras. En nuestras condiciones experimentales, los «tapones pedicelares» permanecen hasta la primera puesta (4.º día de su vida) y en la época senil (a partir del día 30) aparecen unos cúmulos de material picnótico en la parte basal del ovario («cuerpo lúteo»).

4. En la emergencia, los ovarios presentan un solo folículo; a partir de este momento el número normal es de tres, aunque puede aumentar a cuatro en los días de máxima actividad metabólica del ovario.

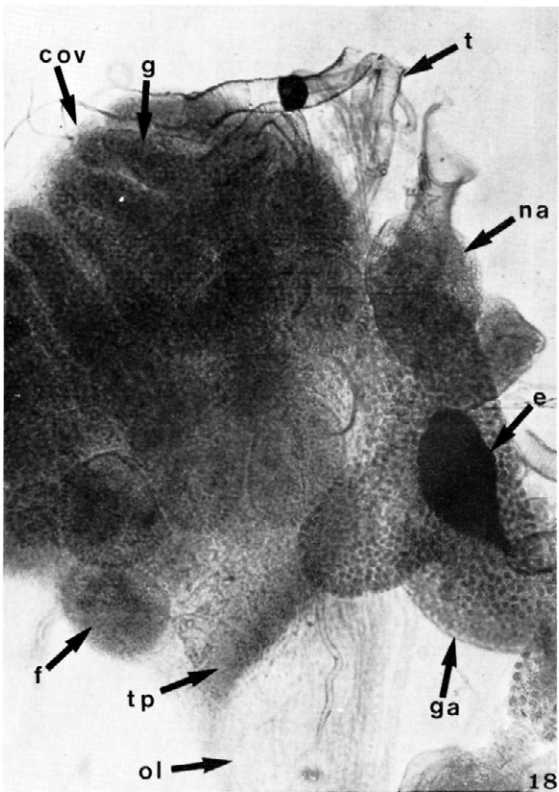
5. Las atrofiadas han sido observadas en el 2 por 100 de las hembras examinadas; las hipertrofias aparecen cuando existe algún factor que impide la puesta.



16



17



18



19

Fig. 16.—Ovariolo con un folículo en la última fase de la vitelogénesis, cuando los trofocitos han comenzado a degenerar. (100x).

Fig. 18.—Ovario de una hembra recién emergida. (100x).

Fig. 17.—Protuberancia micropilar del huevo. (400x).

Fig. 19.—Detalle de un ovario atrófico (flecha) junto con un ovario de desarrollo normal. (45x).

g: germario - f: folículos - tc: trofocitos - cf: células foliculares - o: ovocito - y: yema o endoplasma - ch: corion - ae: aeropilos - m: micropilo - p: periplasma - cov: cubierta ovárica - t: tráqueas - na: nódulo de tejido adiposo - e: espermateca - ga: glándula secretoria - tp: células de los canales radicales - ol: oviducto lateral

ABSTRACT

MUNGUIRA, M. L., SALOM, F. y MUÑIZ, M., 1983: Estudio morfológico del aparato reproductor femenino de *Ceratitis capitata* Wied. (Dipt.: Trypetidae). *Bol. Serv. Plagas*, 9: 31-44.

In this paper a detailed description of the female reproductive organs structure is given. Changes on the ovarian morphology take place along the females life; the variation in the first four days concerns with the germarium form, number of follicles per ovariole, change from spherical to oval ovarian form and removement of the «pedicelar plugs». After females are four days old, the ovaries become smaller and the number of mature follicles is reduced. At the end of insect life an cumulation of picnotic material on the basal ovarian position is present («corpus luteum»).

Atrophic and hipertrophic ovaries were observed; the last ones appear when the oviposition is interrupted by intrinsic or extrinsic factors.

REFERENCIAS

- ANDERSON, D. T.; 1965: Oogenesis in *Dacus tryoni* Frogg. (Diptera: Trypetidae). *Austr. J. Zool.*, 13: 423-436.
- BROWNE, L. B.; 1956: The effect of light on the fecundity of the Queensland fruit fly *strumeta tryoni* Frogg. *Austr. J. Zool.*, 4: 125-145.
- CAUSSE, R.; 1972: Ontogénese des cellules reproductrices chez *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptère: Trypetidae). *Annales Zool. Ecol. anim.*, 4 (1): 35-53.
- CAVALLORO, R.; DEL RÍO, G.; 1970: Studi sulla radios-terilizzazione di *Ceratitis capitata* Wiedemann e sul comportamento dell'insetto normales e sterile. *Redia*, 52: (Ser. 3), 511-547.
- CONSTANTINO, G.; 1930: Contributo alla conoscenza della mosca della frutta (*Ceratitis capitata* Wied.). *Bull. Lab. Zool. Gen. Agric. R. SC. Sup. Agric. Portici*, 23: 237-322.
- FYTIZAS, E.; 1967: Action du Tapa sur les adultes de *Dacus oleae* Gmel. (Diptera: Tephritidae) en fonction des quantités du chimio-stérilisant utilisées. *Ann. Inst. Phyt. Benaki*, 8 (1): 32-46.
- FYTIZAS, E.; BACOVANNIS, A.; 1970: Evolution des ovaries chez les adultes femelles de *Dacus oleae* Gmel. *Ann. Inst. Phyt. Benaki*, 9 (3): 230-237.
- HANNA, A. D.; 1938: Studies on the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Trypetidae). I. The structure and operation of the reproductive organs. *Bull. Soc. Fonad. Ler. Ent.*, 22: 39-59.
- KING, R. C.; 1970: *Ovarian development in Drosophila melanogaster*. Academic Press. New York and London.
- KNIPLING, E. F.; 1955: Possibilities of insect control or eradication through the use of sexually sterile males. *J. Econ. Entomol.*, 48 (4): 459-462.
- MER, G. G.; 1936: Experimental study on the development of the ovary in *Anopheles elutus* (Diptera culidae). *Bull. Entomol. Res.*, 27: 351-359.
- MUNGUIRA, L. M.; MUÑIZ, M.; SALOM, F.; 1984: Efectos del 5-Fluoruracilo sobre la evolución del volumen ovárico en *Ceratitis capitata* Wied. (Dipt.: Trypetidae). *Bol. Serv. Plagas* (en prensa).
- MUÑIZ, M.; REY, J. M.; 1977: Comportamiento de *Ceratitis capitata* ante el tratamiento con formaldehído en la dieta larvaria (Dipt.: Trypetidae). *Graellsia*, 33: 279-308.
- ROBLES-CHILLIDA, E. M.; 1975: Contribución al estudio micromorfológico del huevo y la larva de *Ceratitis capitata* (Wied. 1824). *Graellsia*, 29: 211-224.
- RUIZ CASTRO, A.; 1945: *Fauna entomológica de la vid en España. III Diptera*. Inst. Esp. Ent. C.S.I.C., Madrid, 15-101.
- SALOM, F.; 1973: *Morfología externa, aparato reproductor y reproducción en Dacus oleae Gmel.* (Dipt. Trypetidae). Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.