

LOS CHILOCUILES O GUSANITOS DE LA SAL DE OAXACA

Por LEOPOLDO ANCONA H., del Instituto de Biología.

LA reciente excursión que hicimos al Estado de Oaxaca nos proporcionó un pródigo material de las orugas rosadas del maguey, llamadas vulgarmente "gusanitos de la sal", con las que formamos la presente contribución a nuestra Entomología Económica, en su capítulo de extraordinario interés acerca de los insectos comunes que sirven para la alimentación de nuestro pueblo. El estudio comparativo llevado a cabo con ejemplares colectados en varios lugares del Estado de México, nos permite afirmar que la misma especie se extiende hasta Oaxaca, abarcando en su distribución geográfica la zona clasificada con clima subtropical de altura. (3)

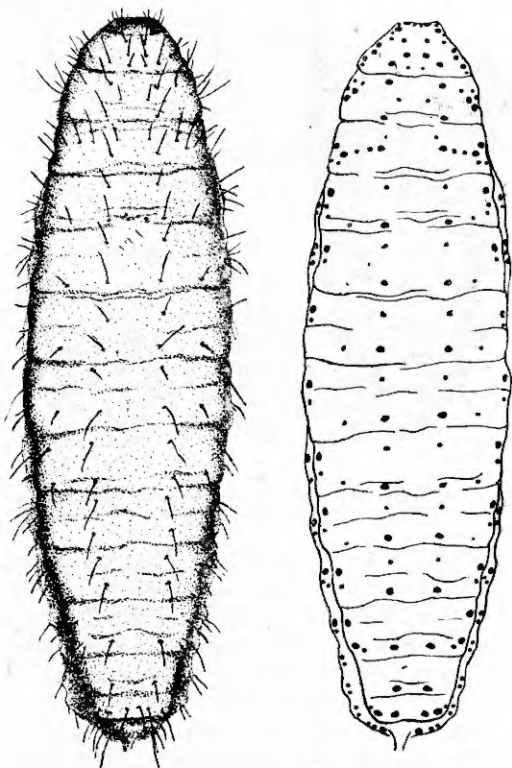


Fig. 1.—Cara dorsal de la oruga señalando la distribución particular de las cerdas; el tamaño de los puntos está en proporción con las dimensiones de las cerdas.

Durante los primeros meses del año se encuentran con frecuencia sobre las pencas del *Agave salmiana* Otto, de 70 a 80 huevos de color café oscuro, alargados, cilíndricos y que miden milímetro y medio, forman grupos parciales de 5 a 12, y aparecen recubiertos por una sustancia gomosa. De ellos nacen larvas pequeñas, blanquecinas y con un ligero tinte rosado, que han tenido un largo período de incubación y que se introducen en la base de las pencas, pero de preferencia en el "meyolote" (*Metzollotli*; *metl-maguey*, *yolotli-retoño*. Se alimentan destruyendo los

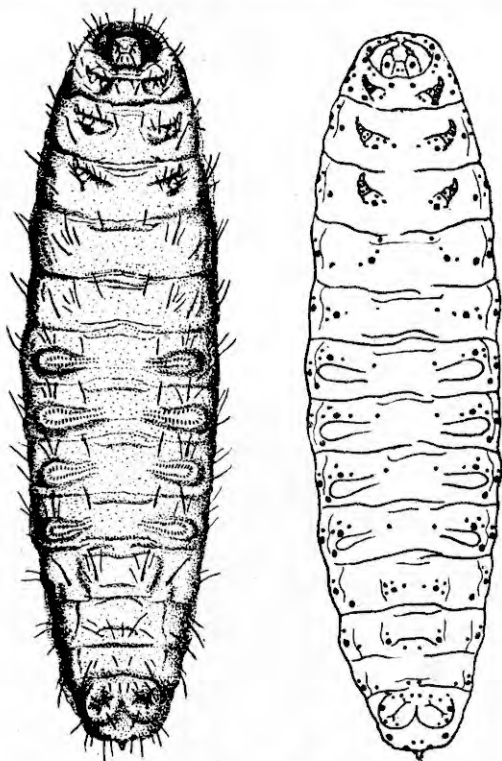


Fig. 2.—Cara ventral de la oruga señalando la distribución particular de las cerdas en cada segmento.

tejidos internos y abandonan un residuo ocre de células trituradas y materias digeridas. Cada 14 ó 20 días efectúan una muda, aumentando de un modo progresivo su tamaño y coloración; al terminar la tercera han llegado a su mayor desarrollo; las orugas miden entonces 4 centímetros. Algunos autores mencionan una cuarta muda que se efectuaría horas antes de formar el capullo; sin embargo, los ejemplares que tuvimos en el laboratorio nunca tuvieron este último cambio.

Examinadas con atención por su cara dorsal, se distinguen catorce segmentos dispuestos de la siguiente manera: uno para la cabeza, tres para el tórax, y los diez restantes que pertenecen al abdomen. Todos los segmentos, con excepción del cefálico, presentan una coloración carmín pronunciada en la zona central, que se disipa hacia los costados dejando blanquecinos los flancos. La parte superficial,

blanda y surcada de pliegues transversales, está recubierta por una gran cantidad de cerdas cuya distribución general reconoce cierto arreglo en tres franjas longitudinales, simétricas, a partir del centro, y que se aprecian claramente desde el metatórax. La cabeza y los otros dos segmentos torácicos tienen, además, nuevas cerdas que se suman a este ordenamiento. Las hileras internas se forman con cuatro cer-

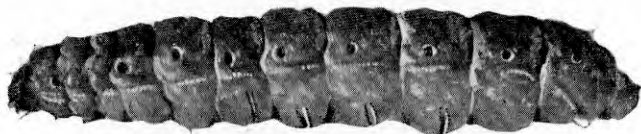


Fig. 3.—Fotografía lateral de la oruga mostrando la hilera de 9 estigmas.

das por segmento, dos anteriores y dos posteriores, de mayor tamaño, con excepción de los segmentos octavo, noveno y décimo que tienen una sola. Las hileras medias se forman por dos cerdas de mediano tamaño, y las que son laterales, por cuatro, siendo más grandes las anteriores. En el metatórax se suma otra cerda a esta franja y en el noveno segmento parecen sufrir un desalojamiento, la anterior hacia el octavo y la posterior hacia el décimo. (Fig. 1.)

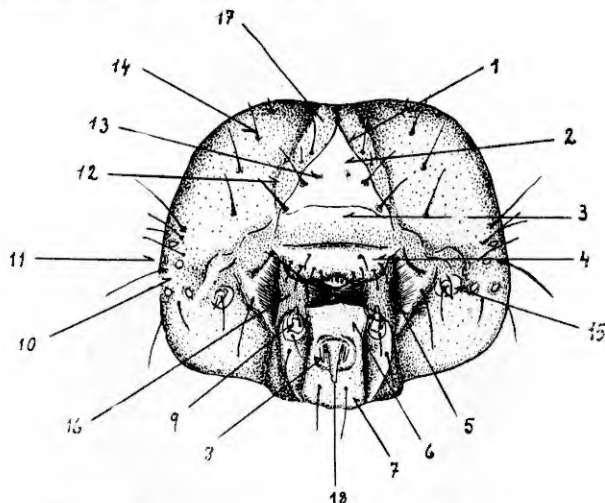


Fig. 4.—Dibujo de la cabeza de la oruga: 1, Sutura Lambdoidea; 2, Epistoma; 3, Clipeus; 4, Labro; 5, Mandíbulas; 6, Mentum; 7, Cerdas del Mentum; 8, Palpos Labiales; 9, Palpos Maxilares; 10, Ocellos; 11, Cerdas oclares; 12, Sutura adfrontal; 13, Poros sensitivos; 14, Cerdas laterales; 15, Antenas; 16, Escleritas Maxilares; 17, Areas adfrontales; 18, Processus Terminalis de la glándula hiladora.

La cara ventral presenta con un arreglo bien definido sólo dos franjas longitudinales de cerdas simétricamente dispuestas: las dos de la parte media abarcan desde el primer segmento torácico hasta el último caudal, sumándose algunas más en el primero, séptimo, octavo y décimo segmentos abdominales. Las dos franjas laterales forman por sólo dos cerdas próximas a los márgenes, de mayor tamaño

en la región media y que disminuyen hacia los extremos anterior y posterior, agregándose algunas más en el primer torácico, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto abdominales. (Fig. 2.)

En los flancos, la disposición general reconoce una sola franja formada por dos cerdas, una de mayor tamaño que la otra; sin embargo, en los tres segmentos torácicos se añade todavía una pequeña.



Fig. 5.—Espinas quitinosas de las patas suplementarias de la oruga.

Considerado a grandes rasgos el ordenamiento que domina las cerdas que recubren la superficie externa de la oruga, según el examen comparativo de veintisiete ejemplares que estudiamos, señalaremos las estructuras particulares que se encuentran en esta misma superficie externa. El décimo segmento tiene en la parte dorsal



Fig. 6.—Collar de “gusanitos de la sal” de Oaxaca.

una excrecencia quitinosa en forma de cuerno, dirigida oblicuamente arriba, y en la zona opuesta presenta dos protuberancias hemisféricas con una depresión lineal en el centro. Los tres segmentos del tórax llevan respectivamente, en la cara ventral, un par de patas de tres artículos cada una, en los que se insertan numerosas cerdas.

diminutas; el último artículo termina en uña. Los pliegues y arrugas que se dibujan en la cara ventral de todos los segmentos, se repiten en el tórax y abdomen en torno a dos tipos principales que recuerdan la distribución parcial de regiones mejor quitinizadas (Escleritas), según puede verse en la figura 7. Los segmentos abdominales tercero, cuarto, quinto y sexto tienen también un par de patas suplementarias formadas por ligeras elevaciones superficiales, alargadas en sentido transversal y con el borde superior finamente ornamentado por uñas quitinosas simples (Fig. 5), en las que no hemos conseguido observar las de doble y triple ramificación señaladas por otro autor. En los costados se aprecian nueve estigmas, distribuidos uno en el protórax, y los restantes, del primero al octavo segmentos abdominales. (Fig. 3.)

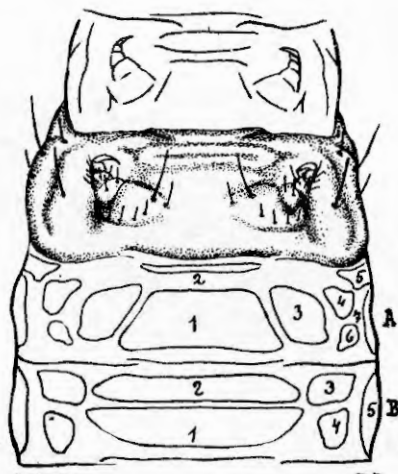


Fig. 7.—Distribución de las esclerodermias en los segmentos torácicos (A) y abdominales (B) de la oruga.

Observando de frente la cabeza de la oruga, pueden apreciarse los siguientes detalles: en la parte media la cisura lambdaoidea, que abriéndose en dos líneas divergentes limita un espacio triangular (Epistoma); a los lados se establecen las suturas adfrontales que limitan, respectivamente, las áreas del mismo nombre. La boca se encuentra rodeada por las siguientes formaciones: 1º el labro, hacia arriba, que forma una saliente alargada en sentido transversal, recubierta por cerdas diminutas; 2º el Mentum, hacia abajo, que lleva en la parte media el Processus terminalis de las glándulas hiladoras; a uno y otro lado se encuentran, en primer término, los palpos labiales y fuera de éstos los palpos maxilares que se sitúan sobre dos pliegues orientados en sentido vertical; 3º el par de mandíbulas, piezas quitinosas que se disponen lateralmente, en cuyo borde se distinguen cinco dientes grandes y numerosos dientes pequeños, que se adaptan de manera recíproca. En la inserción de las mandíbulas se encuentran las antenas y a los costados seis ocelos, cuya distribución semeja la forma de un 2. (Fig. 5.)

Las orugas que presentan los caracteres anteriormente enumerados, labran galerías descendentes en los tejidos internos del maguey, sin hacer irrupeión en la parte superficial, y llegan a invadir el cuello de la raíz; con frecuencia a este nivel

se encuentran orugas en estado adulto, no así las que son de cortas dimensiones, que abundan con particularidad en el "meyolote". A medida que las plantas van siendo carcomidas, aparecen manchas rojizas que salpican las pencas y poco a poco aumentan de tamaño, secando zonas circunscritas, signo inequívoco que permite al campesino reconocer los ejemplares atacados por el insecto. Tanto las orugas de dos centímetros, como las adultas que miden el doble, son aprovechadas como condimento en la alimentación de nuestro pueblo; las primeras se venden en los mercados de Oaxaca en sartas o cadenas de cien gusanitos (Fig. 6), hechas con una hebra de hilo que las atraviesa por la parte media y dispuestas una contra otra en forma de cruz; se les añade a continuación un poco de sal y se colocan después sobre los braseros para que reciban humo antes de que se endurezcan. Una vez secas se medio

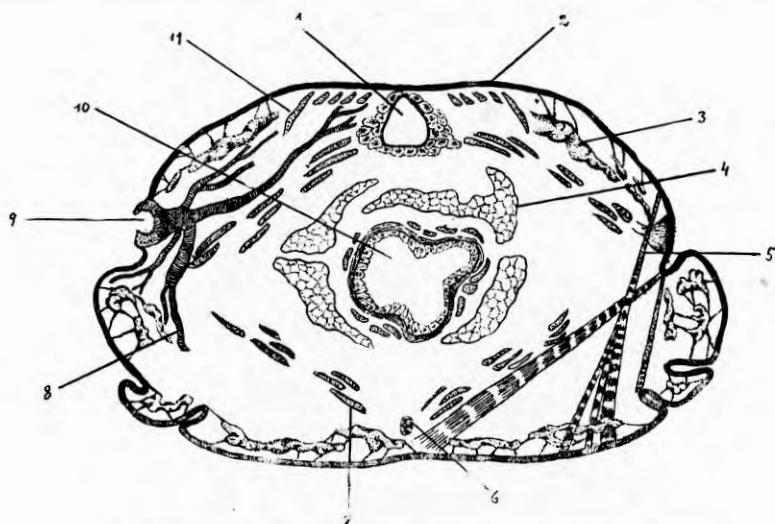


Fig. 8.—Dibujo que muestra el corte transversal de la oruga de *Hypopta agavis*: 1, Vaso dorsal; 2, Cutícula; 3, Cuerpo grasoso; 4, Glándulas salivales; 5, Músculos transversales; 6, Cordón nervioso; 7, Músculos longitudinales; 8, Tráqueas; 9, Espiráculo; 10, Tubo digestivo; 11, Músculos longitudinales.

tuestan, se muelen con chile y pimienta, formando así un exquisito condimento espolvoreado en la sopa de arroz; a esto deben su nombre común de "chilocules" (Chilo lo que contiene pimienta, y Oculin, gusano). En la capital y en los pueblos del Estado es muy común encontrar la sal de mesa teñida con una ligera coloración rojiza por los gusanitos molidos, que le dan un sabroso gusto a chicharrón. Las orugas grandes son las que con mayor frecuencia come con gusto la gente del pueblo en tortillas calientes con un poco de sal y manteca; el olor y el sabor tan particular que adquieren se deben, en gran parte, al cuidadoso sistema de criarlas: recién extraídas del maguey, se estila alimentarlas, durante una o dos semanas, con manzanas o perones, en los que se levanta una tapa, escarbando una celda reducida donde se las coloca, cubriéndolas nuevamente con la parte levantada. Las mismas orugas se usan por los nativos de la región en Mitla y Ocotlán para ceder un suave "bouquet" a ciertos vinos y mezcales de fabricación local.

El estudio morfológico interno lo hicimos de dos modos: 1º, disecando orugas

para reconocer la disposición general de los órganos, y 2º, haciendo cortes metódicos transversales y longitudinales, de 8 y 14 micras, en ejemplares fijados previamente por 48 horas en líquido de Bouin, lavados en agua destilada, deshidratados en la serie de alcoholes, desde 70 grados hasta alcohol absoluto éter-alcohol, y en inclusión de celoidina.

La sección media de la cara ventral, fijando lateralmente los colgajos, descubre el aparato digestivo formado por un esófago corto, que desde la boca se prolonga hasta el mesotórax; el proventrículo, zona dilatada que normalmente presenta una coloración oscura y que en estado fresco se aprecia por transparencia en los tegumentos del dorso, desalojándose con amplitud desde el mesotórax hasta el cuarto segmento abdominal, con sus movimientos propios de "medidor; el estómago, que se extiende a continuación hasta el quinto segmento y se prolonga insensiblemente con el intestino, este último es un tubo flexuoso que poco antes de su desembocadura presenta una ámpula rectal. En la primera parte del esófago desembocan dos

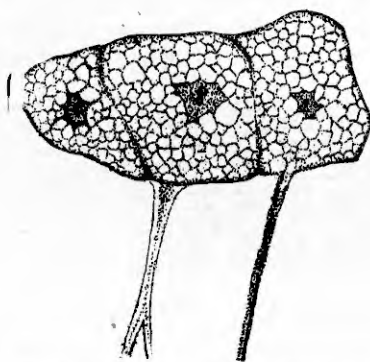


Fig. 9.—Células glandulares del cuerpo grasoso.

glándulas salivales que adquieren extraordinario desarrollo, se extienden longitudinalmente a los lados, formando una lobulación en el tórax, y otra más alargada, que llega hasta el cuarto segmento abdominal. En el proventrículo se aprecian numerosas prolongaciones apendiculares de cortas dimensiones, que recubren la superficie externa, y en el intestino desembocan varios tubos de Malpigio a la altura del séptimo segmento.

El sistema muscular aparece formado por músculos transversales seccionados, cuya topografía estudiaremos con posterioridad, y músculos longitudinales orientados en seis bandas dorsales y seis bandas ventrales que reconocen en las dos caras una distribución semejante. Las dos bandas internas, que parten desde la cabeza, llegando al tercer segmento abdominal, se descomponen en dos músculos que conservan su individualidad hasta el extremo posterior. Las bandas intermedias presentan una sola masa muscular en su origen, pero desde el protórax se dividen en dos fascículos que llegando al extremo posterior vuelven a fusionarse en un solo músculo. Las bandas externas se conservan simples en todo su trayecto, desde la cabeza hasta el segmento caudal. (Fig. 10.)

Debajo del aparato digestivo, en la parte media, forma saliente el vaso dorsal que envía ramificaciones laterales múltiples a los órganos de cada segmento.

El corte semejante de la cara dorsal, resecaando el tubo digestivo, deja al descubierto el sistema nervioso, constituido por dos ganglios cerebroides y por una cadena de once ganglios ventrales que se sitúan precisamente en las divisiones de los segmentos y envían cuatro nervios laterales.

El sistema respiratorio está constituido por dos tráqueas gruesas, longitudinales, que parten desde las antenas, emiten una rama en cada espiráculo y terminan con el último, enviando abundantes ramificaciones que invaden la intimidad de los tejidos.

Las secciones microtómicas transversales hechas en la parte media (Fig. 8) revelan el arreglo anatómico que guardan recíprocamente los órganos mencionados con anterioridad y que enumerados de las partes superficiales a las zonas profundas, son: la piel, el cuerpo grasoso, el vaso dorsal, el sistema nervioso, los músculos, las glándulas salivales y el tubo digestivo.

Vista al microscopio, la piel presenta una cutícula engrosada en la que con frecuencia pueden contarse de 9 a 14 estratos quitinosos, cuyo número aumenta hasta 32 en las esclerodermis, que reposan sobre una capa sencilla de células basales elaboradoras de quitina y que en los ejemplares jóvenes aparecen surcadas por grietas.



Fig. 10.—Disposición de los músculos longitudinales en la oruga de *Hypopta agavis*.

tas de exuviación. Hacia la parte interna puede señalarse un corion pavimentoso de células de variadas formas enmarcadas por un cemento intercelular, que miden 45 ó 52 micras y tienen núcleos alargados con granulaciones cromáticas bien visibles.

El cuerpo grasoso está constituido por células triangulares y cuadrangulares que miden 40 y 48 micras (Fig. 9); el protoplasma reconoce una fina estructura alveolar y lleva en suspensión abundantes gotitas de grasa, sus núcleos son estrellados, se tiñen en rojo por la Fucsina de Ziehl, dejando ver un nucleolo excéntrico y granulaciones cromáticas escasas; indudablemente se trata de células glandulares, como lo demuestran los delicados tubos simples o de ramificación múltiple que atraviesan la cubierta quitinosa y terminan abriéndose al exterior; parece probable que ellas tienen a su cargo la secreción grasienta superficial que impregna levemente los tegumentos de la oruga. Algunas células de la región dorsal y de los flancos, que poseen caracteres semejantes a los descritos, quedan replegados al corion pavimentoso, carecen de tubos y el protoplasma se carga de mitocondrias que elaboran la substancia colorante carmín. El proceso puede observarse con cierto detalle, examinando en el mismo tejido las células que sorprendió el fijador en diversas fases del trabajo fisiológico (Fig. 11): los núcleos se rodean de mitocondrias que afluyen a su alrededor; coincide este fenómeno con la inmediata división directa del mismo en dos partes; la pigmentación se inicia entonces en las mitocondrias congregadas, acentuándose de modo más notable a medida que ocurren nue-

vas divisiones nucleares. Finalmente, esta última parte de la célula acaba por desintegrarse y las mitocondrias teñidas se difunden por todo el protoplasma, dibujando con exactitud las tenues paredes alveolares; la pigmentación, por tanto, no llega a ser homogénea en el protoplasma de las células elaboradoras.

El vaso dorsal, de sección triangular en el protórax, se vuelve ovalado en la parte media y recupera su forma triangular en el extremo posterior. Encierra glóbulos sanguíneos de dos tipos principales: unos, de núcleo pequeño y nucleolo excéntrico; otros, de núcleo excesivamente grande, con un aparato cromático muy ostensible; ambos tienen forma esférica y alcanzan a medir, respectivamente, según los promedios tomados, 7 y 16 micras. Existen, además, abundantes fagocitos que presentan por lo común 3 ó 5 pseudópodos y que miden 18 ó 26 micras.

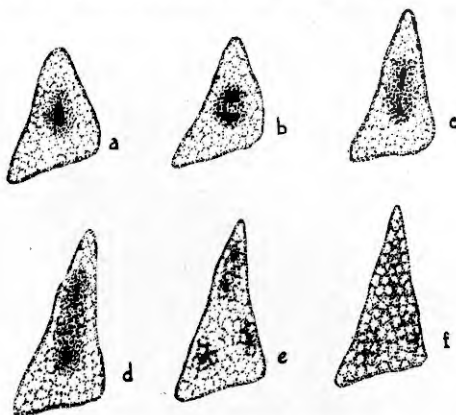


Fig. 11.—Células elaboradoras del pigmento carmín de las orugas: a, las mitocondrias se agrupan en torno del núcleo; b, comienza a dividirse el núcleo y las mitocondrias principian a elaborar el pigmento; c, las mitocondrias continúan alrededor de las dos porciones de núcleo; d, se distribuyen poco a poco dibujando la fina estructura alveolar del protoplasma; e, se suceden nuevas divisiones del núcleo; f, los fragmentos de núcleo se difunden y la célula queda cargada de pigmento.

Nuestras observaciones, por lo que se refiere al sistema nervioso, se limitan a señalar la presencia de dos cuerdas longitudinales muy próximas, que indicarían una coalescencia de ganglios a nivel de los espacios intersegmentales.

Las preparaciones satisfactorias del tejido muscular pudimos obtenerlas por el método de la Eosina Wasser-blau, de Ochoterena, que logran un contraste rojo sobre un fondo azul claro de otras estructuras. Los músculos transversales reconocen en cada segmento una distribución semejante: de los flancos parten cinco bandas que se fijan, dos en la hipodermis dorsal, dos en la ventral y una en la pata del mismo lado, o en su defecto, descendiendo en sentido vertical para tomar inserción fija sobre una esclerodermita de la misma cara. Esta orientación general se altera un poco en el tórax, donde aparecen dos músculos suplementarios de las patas, que tienen su origen en las bandas longitudinales. La estructura microscópica revela en las últimas una fina estriación transversal que se pierde en su totalidad en algunas franjas, los núcleos son escasos, miden 20 micras, y el sarcolema es muy

tenue. La opinión sustentada por Lyonnet con respecto a la formación de los músculos en el insecto adulto, por un proceso de fasciculación múltiple de las grandes masas musculares de la oruga, ha sido corroborada por nosotros, observando la desintegración parcial de las anchas bandas longitudinales para adquirir nuevas inserciones en los anillos quitinosos intersegmentales (Apodemos) de orugas adultas. Sin embargo, consideramos que dicho proceso es mixto, puesto que hay, además, una neoformación de elementos musculares, que según hemos podido demostrar, tiene su asiento en un grupo de células imperfectamente diferenciadas que contornea el vaso dorsal y que goza de un equilibrado potencial evolutivo como elementos formadores del tejido muscular y conjuntivo. Muchas de ellas aparecen en las preparaciones, disponiéndose en hileras continuas con un principio de estriación longitudinal, que se aprecia mejor en la parte media de la banda. Otras se adhieren a la capa de células pigmentarias y constituyen botones prominentes al interior, en los que pueden apreciarse células con zonas protoplásmicas estriadas semejando verdaderos mioblastos. Consideramos de cierta importancia señalar el hecho de que estas células difieren aún de las fibras musculares ya bien formadas, por tomar una coloración azul claro con el mismo método de tñido.

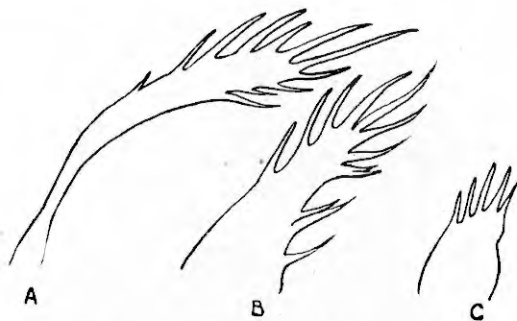


Fig. 12.—Terminaciones traqueales en los *Peritre-mos estigmáticos*.

El aparato digestivo examinado en la sección media, aparece formado por dos capas de músculos longitudinales en medio de las que hay una tercera de músculos transversales. Las células epiteliales son cuadrangulares, alargadas, están dispuestas en una sola capa, tienen su protoplasma granuloso en verde y su núcleo en rojo por el método de Gallego, y presentan membranas flácidas que hacen saliente en la luz del tubo. La mencionada estructura se conserva con ligeras variaciones en todo el trayecto, aumentando el número de pliegues de la pared, tanto en el proventrículo como en el intestino. Sólo en la cabeza, alrededor del esófago y en el tórax, insinuándose entre los pliegues del epitelio digestivo, se advierte un tejido conjuntivo escaso. Las glándulas salivales se revelan como dos lobulaciones a los lados del tubo, formadas por células de contornos imprecisos, con el protoplasma plagado en su totalidad de vacuolas diminutas, el núcleo con una débil coloración rojiza que no basta para reconocer sus caracteres fuera de la borrosa figura estrellada. Los tubos de Malpigio son trilobulados y aparecen en los cortes en número de 7 a 12. La glándula hiladora es tubulosa y emite dos prolongaciones apendiculares a cada lado del esófago, que se sitúan en el espacio comprendido entre el mismo y las

glándulas salivales. Sus células son cúbicas o ligeramente triangulares, el protoplasma se tiñe en verde homogéneo, sus núcleos son polimorfos, arborescentes y emiten cortas dicotomías laterales que alternan las de un lado con las del otro.

Las tráqueas del sistema respiratorio tienen una delgada cubierta membranosa revestida en su parte interna por diferenciaciones arciformes espiraladas que dejan ver a través de ellas núcleos hasta de 40 micras, ovalados, con granulaciones cromáticas esparcidas en un cemento de linina. Los troncos de grueso calibre se dirigen a los espiráculos y las finas y abundantes ramificaciones invaden la intimidad de los tejidos, formando una delicada red; los primeros, poco antes de su desembocadura, presentan su cara interna tapizada de numerosas vellosidades simples que alcanzan el carácter de ramificaciones múltiples en torno al reborde que limita el orificio del estigma (Peritremo). (Fig. 12.)

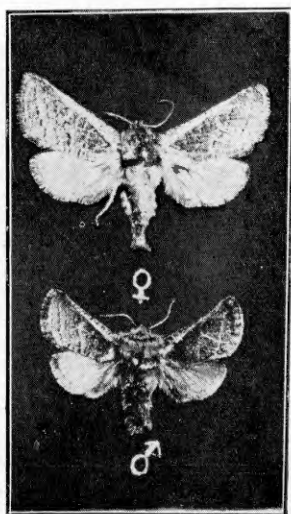


Fig. 13.—Ejemplares adultos de *Hypopta agavis*.

Las orugas adultas del maguey, cuyos caracteres morfológicos externos e internos hemos estudiado, se congregan en grupos de 6 a 17 ejemplares en las cavidades que han labrado; durante el mes de septiembre y principios de octubre emigran la mayor parte hacia la tierra y elaboran un capullo con hilos resistentes que se impregnan de partículas sólidas arenosas y que permanece adherido a las raíces superficiales con ayuda de una prolongación estrecha. Las ninfas son negruzcas, las antenas y el borde costal de las alas anteriores, 17 días después de formado el capullo, tienen ya un aspecto amarillento. Cuarenta días dura, aproximadamente, su transformación en mariposas perfectas (Fig. 13), que presentan los siguientes caracteres: La hembra mide 18 milímetros de longitud, por 35 milímetros de extremo a extremo de las alas, su cuerpo es veloso, de coloración café claro y ligeramente blanco al principio del abdomen; las alas anteriores llevan una franja próxima al borde libre y otra en la parte media, ambas son amarillentas, de dirección oblicua ánteroposterior y con uno límite externo café; en el borde anterior una mancha

clara triangular con la base en el protórax, el resto de la misma ala lleva numerosas manchitas cafés que destacan sobre la coloración dominante, que es café-amarillento; las antenas son dos filamentos simples. El macho mide 14 milímetros de longitud, por 22 milímetros de extremo a extremo de las alas, presenta caracteres muy semejantes a los de la hembra, predominando una coloración café oscuro sobre el cuerpo y las alas anteriores; las antenas son plumosas. Desde diciembre vuelan algunas mariposas sobre los plantíos de magueyes. El estudio de los caracteres morfológicos nos demuestra que estos ejemplares pertenecen a la familia Cossidae, según la clasificación lineal de Hampson, al género *Hypopta* y a la especie *agavis* Blásquez, por haber sido este último naturalista mexicano quien hizo su primera descripción en "La Naturaleza, T. 1, Pág 285 (1870). Con posterioridad, Dyar volvió a describir la misma especie con la denominación sinónima de *Hypopta chilodora*. (1910.)



Fig. 14.—Microfotografía de la glándula hiladora de *Hypopta agavis*. (Tomada con la bondadosa colaboración del Profesor Carlos C. Hoffmann.)

El gusano rosado del maguey no llega a tener graves proporciones de plaga, salvo rarísimas excepciones; en lugares de Oaxaca próximos a Mitla invade los magueyes a razón de 5 a 8%; en Otumba, Apam y San Juan Teotihuacán, alcanza aun el 15%. Su destrucción puede hacerse recolectando preventivamente, durante los primeros meses del año, los grupos de huevos que se reconocen fácilmente sobre las pencas. Sin embargo, los campesinos permiten y protegen su desarrollo reuniéndolos en las "cubas" de magueyes en producción, destinados al objeto. Las fumigaciones con paradiclorobenceno, que se han recomendado, resultan impracticables por hoy, atendiendo a su elevado costo. Un medio más a nuestro alcance consiste en aplicar la emulsión de petróleo con atomizador cuando principia la invasión, o arrancando los ejemplares si son jóvenes. Puede emplearse con mayor probabilidad de éxito el bisulfuro de carbono, que se pone en corta cantidad rodeando el cuello

de la raíz y soterrándola después. Con este último procedimiento se cuentan numerosos casos tratados con magníficos resultados por el señor ingeniero Alfonso Madariaga, el año de 1919, en la Hacienda de Ometusco, Estado de México.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—**"Insectos del Magey"**, por Ignacio Blásquez. "La Naturaleza", T. I, año 1870. México.
 - 2.—**"Contribución al Conocimiento de la Morfología de los Primeros Estados de Hy-popta agavis Blásquez"**, por Alfonso Dampf. Publ. de la Def. Agrícola. México, 1927.
 - 3.—**"Estudio de Climatología Comparada con Aplicaciones a la República Mexicana"**, por el ingeniero Pedro C. Sánchez.
 - 4.—**"Descriptions of some new species and genera of Lepidoptera from Mexico"**, por Dyar H. G. Publ. del Nat. Muss. N. Y., 1910.
 - 5.—**"Memoria sobre el Cultivo del Maguey"** José C. Segura. México. Seerearía de Fomento, 1891.
-