

El ácaro *Petrobia latens* (Müller) en España

JOSÉ MARÍA DEL RIVERO y FERNANDO GARCÍA MARÍ

El acaro tetránquido *Petrobia latens* (Müller) ha sido descubierto como plaga de los ajos en Cuenca y Valencia y también se ha encontrado en maíz en la primera fase de su desarrollo. Esta es la primera vez que se cita este ácaro en España y que se informa sobre el mismo. Produce huevos activos o normales y huevos en diapausa y tiene una particular biología. Aunque hasta el momento no se considera más que como plaga de los ajos lo es en potencia del trigo, cereales y otros cultivos. Por este motivo en base a la bibliografía consultada y nuestros propios estudios de campo y laboratorio ofrecemos en este trabajo una información básica que esperamos sea útil a los cultivadores de ajos y también a los agricultores cualificados y a los que trabajan en la protección de las plantas.

JOSÉ MARÍA DEL RIVERO y FERNANDO GARCÍA MARÍ. *Doctores Ingenieros Agrónomos, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica, Valencia.*

INTRODUCCION

La Agencia de Extensión Agraria de Motilla del Palancar (Cuenca) con motivo de una jornada de trabajo en aquella zona el 4 de mayo 1983, nos indicó que tenían consultas de ataques de «araña roja» en ajos y querían que lo viéramos. Se realizó una inspección de varios pequeños campos a los que nos llevaron y no se vio ataque de ácaro.

Se volvió el día 10 para hacer una inspección más amplia y a media tarde en campos de ajos de Campillo de Alto Buey, pueblo cercano, también en la provincia de Cuenca, se encontró el ácaro. Se deslizaba sobre las hojas rápidamente si se las tocaba y se desprendían al suelo donde se les veía moverse incluso por encima de las piedras.

Se tomaron muestras del ácaro, de las plantas, de tierra y de piedras donde se

habían visto huevos, que se suponía pudieran ser del ácaro. En el laboratorio se vio que era un ácaro de la familia Tetranychidae conocido científicamente como *Petrobia latens* (Müller). Su nombre común en inglés y por el que es más conocido es «brown wheat mite». Los huevos examinados correspondían también a este ácaro.

Nuestro interés por *Petrobia latens* aumentó al ver que puede ser una plaga importante del trigo y también de otros cultivos. Aunque el estudio se ha centrado en ajos hemos juzgado oportuno recoger parte de la información bibliográfica consultada por si puede ser útil para ayudar a detectar este ácaro en trigo y otros cultivos.

El día 18 de mayo visitamos Las Pedroñeras, la zona más importante del cultivo del ajo, y nos extendimos hacia Belmonte, todo en la provincia de Cuenca. En el campo de ensayos del Centro de Capacitación Agraria de Las Pedroñeras vimos este ácaro en los ajos y puestas del mismo en las hojas (de color rojo) y piedras (de color blanco y muy poco de color rojo) en la parcela cerca de las plantas de ajo. Se vieron en esa área diversos campos con diferente grado de ataque o sin ataque aparente, pero encontramos un par de campos muy atacados, especialmente uno en el que no siendo muy grandes los ajos se veían hojas llenas con más de 50 ácaros y algunas quizá con niveles superiores.

Entre Las Pedroñeras y Belmonte se visitó un gran campo que había sido tratado dos veces hacía ya la última vez más de veinte días y volvía a haber ácaros. En otra parcela de ajos con este ácaro se examinaron dos campos de trigo y cebada uno al lado del otro y pegados al cultivo con ajos y sólo se vio este ácaro y muy poco, buscándolo mucho, en algunas hojas de cebada y sin signos de que estuvieran atacadas. En todos estos casos el ácaro fue *Petrobia latens*.

Esta información se completó con otra exploración a Navarrés y Quesa, en la Canal de Navarrés, provincia de Valencia, el 14 de junio. Se visitó una zona otrora muy importante para este cultivo. No se vieron ácaros sobre los ajos. Se tomaron piedras de dos o tres campos en cada población y en el laboratorio se comprobó que tenían puestas aisladas de huevos de *Petrobia latens*, pero sólo los blancos. A la una de la tarde la temperatura era de 32° C y la HR del 38 por 100.

No sabemos si no encontrar ácaro en este caso, como también pudo ocurrir en anteriores inspecciones en otros sitios, se debió a haber realizado tratamientos o en este caso por la fecha y temperatura y humedad relativa si es que ya no había adultos o en pequeñísima cantidad y sólo se encontraba prácticamente en estado de huevo diapáusico.

DESCRIPCION Y BIONOMIA DEL ACARO

Adulto

El adulto tienen un color oscuro o pardo verdoso con las patas amarillo claras (MEYER, 1981). Esta es también la coloración de los ejemplares encontrados por nosotros en España. Según información inglesa el color es rojo escarlata. Cuando plenamente alimentado adquiere una coloración parda de tonos metálicos (Khan et al, 1969) o negra también de tonos metálicos (FENTON, 1951).

Según KHAN et al. (1969) en trabajos de laboratorio sobre trigo la longitud del adulto era de 0,6 mm y la anchura de 0,47 mm. En ejemplares tomados en Las Pedroñeras (Albacete) sobre ajos la longitud fue de 0,57 mm y la anchura de 0,4 mm.

El proterosoma o cefalotorax tiene la boca y los dos pares de patas delanteras. El histerosoma o abdomen tiene los otros dos pares de patas posteriores. El primer par delantero de patas hemos visto que es claramente de mayor longitud que el cuerpo. Este es el criterio de MEYER (1981) y tácitamente el de KHAN et al. (1969), pues aunque no lo dicen se aprecia en su dibujo del adulto, que reproducimos en este trabajo. FENTON (1951) se limita a decir que el primer par de patas es más largo que los otros tres.

Según KHAN et al. (1969) el primer par de patas delantero es el más largo y luego viene el cuarto que parecen considerar también de mayor longitud que el cuerpo. El tercer par de patas es más corto que el cuarto y el segundo par es el de menor longitud.

En la parte dorsal tiene 13 pares de quetas no implantadas sobre tubérculos y la separación entre ellas es claramente mayor que su longitud. Tres pares de quetas están en el proterosoma o cefalotórax y diez pares en el histerosoma o abdomen. Situados a ambos lados del cefalotórax tiene un ocelo perfecto y otro imperfecto. (KHAN et al, 1969).

Las quetas son serradas (JEPPSON, KEIFER y BAKER, 1975; MEYER, 1981). Según KHAN, DOVAL y JOSHI (1969) las quetas tienen forma de pelo fino y terminado en punta. No se dice que sean serradas. Nosotros en un microscopio normal las hemos visto sin estar serradas, mientras que en un microscopio con contraste de fase e interferencia las hemos visto serradas o casi más bien plumosas.

LU (1979) ha descubierto machos de *Pe-*

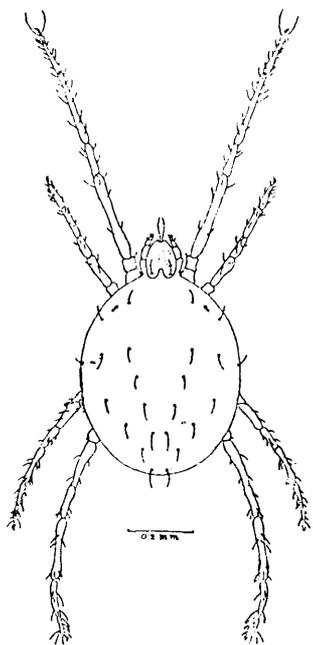


Fig. 1.—Dibujo de hembra de *Petrobia latens* (Müller). Obsérvese la forma del cuerpo y el desigual desarrollo de las patas, sobresaliendo por su gran longitud las del cuarto par y, sobre todo, las dos primeras. (Reproducción del original de KHAN et al, 1969).

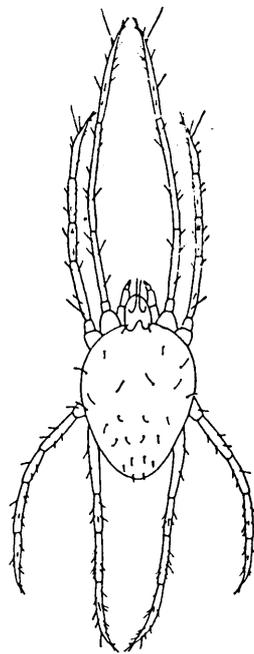


Fig. 2.—Dibujo de macho de *Petrobia latens* (Müller). Obsérvese la forma aperada del cuerpo y el gran desarrollo de las patas (Reproducido del original de su descubridor LU TSENG, 1979).



Fig. 3.—Adulto de *Petrobia latens* (Müller) visto de perfil. Obsérvese la longitud del primer par de patas. Las Pedroñas, mayo 1983.

trobia latens (Müller) en trigales de Wu-Kong (China) en 1960 y 1973. Desde 1776, en que se descubrió este ácaro debajo de piedras en Dinamarca (MEYER, 1981), no se había encontrado ningún macho de este ácaro por lo que se consideraba que se reproducía partenogéticamente. Según LU este descubrimiento invita a reconsiderar esta idea, ya que al menos una parte de estos ácaros pueden multiplicarse por la vía sexual.

El cuerpo del macho tiene forma de pera y los pelos en la parte dorsal son duros y cortos, en forma de huso y con una fina pelusa. Están próximas según esta descripción de LU a las quetas de la hembra serradas o plumosas.

El macho es más pequeño que la hembra. Sus dimensiones según LU son 0,46 mm de longitud por 0,27 mm de anchura. Las patas son más largas proporcionalmente que en la hembra. El primer par de patas, 0,82 mm; el segundo y tercer par de patas, 0,46 mm y el cuarto par, 0,60 mm. Queda claro además que en el macho el primer par de patas, sobre todo, y el cuarto son mucho más largos que la longitud del cuerpo. Esto se ve muy bien así como su forma en el dibujo de LU que reproducimos.

Larva

Al avivar las larvas son casi incoloras, pero en seguida toman un color rojo na-

ranja brillante, que al alimentarse cambia muy pronto a un color pardusco intenso. En la zona de los ocelos hay dos manchas negras y a ambos lados en el cefalotórax hay dos manchas rojas. Tienen en este estado tres pares de patas, dos en el proterosoma y una en el histerosoma, y once pares de quetas dorsales. Su cuerpo es prácticamente redondo con un diámetro de 0,2 mm. Es rápida en movimientos a la busca de alimento. Este estado dura de 1 á 2 días.

Antes de pasar a la forma siguiente pasa por un estado de reposo, denominado ninfocrisálida, que tiene una duración de 1 á 3 días. Para la muda la larva se fija al substrato y toma un aspecto característico plegando las largas patas debajo del cuerpo y las más pequeñas adosándolas al mismo. Adquiere entonces un tono blanco plateado a causa del aire que penetra entre la piel de la muda y el cuerpo del nuevo estado que está adquiriendo, que ya en forma activa emerge por ruptura de la piel. Esta es la descripción de KHAN et al. (1969) en sus estudios de laboratorio y este proceso lo han observado también en las mudas entre ninfas y de ninfa a adulto, aplicándoles igualmente a esos estados de reposo los nombres que nosotros mencionamos en su momento.

Ninfas

Terminado el período de ninfocrisálida aparece el estado de *protoninfa*, que ya tiene cuatro pares de patas y trece pares de quetas dorsales. El color es al principio pardo, pero pasa a un tono verdoso como consecuencia de la alimentación. Tiene dos pares de ojos rojos. Ya se manifiesta la forma futura del cuerpo que ha aumentado de tamaño (0,31 × 0,27 mm.). Este estado dura de 1 á 3 días y es seguido por otro de reposo para la muda denominado deutocrisálida y al cabo de 1 á 3 días aparece la *deutoninfa*. Seguimos en

todo este proceso escrupolosamente las ideas expuestas por KHAN et al. (1969) como consecuencia de sus investigaciones.

El estado de *deutoninfa* ya se parece más al adulto. El cuerpo es mayor (0,46 × 0,34 mm.) y el primer par de patas es tan largo como el del adulto. Dura este período de 1 á 4 días y se prolonga por un período de reposo de 2 á 5 días durante el cual tiene lugar la tercera y última muda, transición que se conoce como estado de teliocrisálida. De aquí sale el adulto muy activo y que empieza inmediatamente a alimentarse (KHAN et al, 1969).

Al pasar de huevo a adulto lo ha hecho a través de ocho diferentes estados de desarrollo. Aparte del huevo, tres de ellos han sido de reposo para realizar las mudas, que son ninfocrisálida, deutocrisálida y teliocrisálida (KHAN et al, 1969).

Puesta

Ponen dos clases de huevos, pero una hembra sólo pone una clase u otra (FENTON, 1951; KHAN et al, 1969; JEPSON et al, 1975; MEYER, 1981). Un huevo es normal y otro diapáusico. COX y LIEBERMAN (1960) llaman al huevo normal huevo activo. La hembra inicia la puesta al cabo de 1 ó 2 días (FENTON, 1951; JEPSON et al, 1975; MEYER, 1981) o de 1,6 á 1,7 días (COX y LIEBERMAN, 1960). La hembra cesa de poner y de moverse poco antes de su muerte (KHAN et al, 1969) y este período de postovposición lo estiman COX y LIEBERMAN (1960) en un día, al cabo del cual el ácaro muere.

Huevo activo

Es subsférico o esférico, de color rojo ladrillo o cereza, con crestas dorsales radiales y con un pelo central en lo alto apenas visible con ayuda de una buena lupa. Los que tomamos en las zonas de

Las Pedroñeras y Motilla del Palancar tienen un diámetro de 0,16 mm.

Empiezan a ponerse estos huevos a principios de invierno. Según FENTON (1951) avivan en 6-7 días a una temperatura de 24° C y H.R. del 52 por 100. COX y LIEBERMAN (1960) observaron que para una temperatura de 20° C y H.R. del 49 por 100 tardaron en avivar 11 días y a 24° C y H.R. del 28 por 100 lo hicieron en 8,5 días. Según MEYER (1981) el huevo activo a temperatura de laboratorio requiere una incubación de unos 9 días, que es de 7 días a una temperatura constante de 22° C, mientras que este período en condiciones de campo varía de 9 a 11 días, según la temperatura. JEPSON et al (1975) dan datos prácticamente análogos a estos. Cuando el tiempo de avivamiento se prolonga mucho los huevos no son prácticamente viables (COX y LIEBERMAN, 1960).

Al eclosionar la envoltura del huevo se afloja y la larva emerge por una ruptura transversal y separación de la mitad superior. El avivamiento tiene lugar en las primeras horas de la mañana (KHAN et al, 1969).

La temperatura tiene más efecto en el desarrollo de los huevos activos o normales que en la duración de los estados larvarios o ninfales, lo cual es importante, pues favorece el desarrollo de la especie, ya que el tiempo adverso retardará el avivamiento, pero no impedirá el desarrollo de los ácaros una vez avivados los huevos. (COX y LIEBERMAN, 1960).

Huevos diapaúsicos

En contraste con los huevos activos o normales hay hembras que ponen huevos en diapausa. Su puesta se hace hacia la primavera y permanecen en diapausa durante el verano hasta que aviven posteriormente. Tiene una parte basal redondeada y una cubierta aplanada y extendida en

forma más o menos circular de mayor diámetro y con unas 20-30 crestas que forman un nódulo central sobresaliente y que se extienden radialmente hacia el borde. Esta cubierto el huevo en diapausa por una sustancia blanca. La longitud de este huevo es de unos 0,17 mm., el diámetro de la cubierta de 0,2 mm. y el de la base de 0,14 mm. (KHAN et al, 1969). El diámetro de la cubierta de los huevos en diapausa encontrados en las zonas de Las Pedroñeras y Motilla del Palancar ha sido de 0,2 mm. Tienen aspecto un poco brillante.

Los huevos en diapausa permanecen sin avivar durante período de tiempo indefinido mientras subsista un tiempo seco y caluroso. La humedad del suelo iniciará la eclosión generalmente en unos pocos días con tiempo cálido, pero siempre que hayan permanecido en diapausa al menos durante dos meses. Parece ser que el aumento de la humedad más que el descenso de la temperatura es importante en provocar el avivamiento de los huevos diapaúsicos (MEYER, 1981). La baja temperatura no tiene influencia en promover el avivamiento (COX y LIEBERMAN, 1960).

Terminología de los huevos

Las dos clases de huevos normales o activos y diapaúsicos han recibido nombres diferentes según los autores. Con el fin de evitar desorientaciones, hacemos algunas aclaraciones en base a la bibliografía que hemos consultado.

FENTON (1951) denominó al huevo normal o activo huevo de verano («summer egg») y al diapaúsico a falta de un término mejor, como él mismo dijo, le denominó huevo de invierno («winter egg»). JEPSON et al. (1975) siguen el mismo criterio y llaman hembras de verano («summer females») a las que ponen los huevos de verano o no diapaúsicos. MEYER (1981) de-

nomina también a los huevos no diapaúsicos huevos de verano y a los diapaúsicos en lugar de invierno «overwintering eggs», que entendemos como que pasan al invierno. KHAN et al. (1969) siguen un criterio opuesto. El huevo normal o activo lo ponen al principio de invierno y por éso los llaman de invierno («winter eggs»). Los huevos en diapausa los ponen en primavera para pasar el verano en estado durmiente o de reposo y por eso los llaman huevos de verano («summer eggs»). En cuanto a COX y LIEBERMAN (1960) hablan del huevo en diapausa y del huevo normal o activo, como ya vimos.

Oviposición

Los huevos no se ponen sobre las plantas, sino en el suelo, en la superficie de la tierra, en hendiduras, en objetos sólidos cerca de las plantas, como piedras, trozos de madera, etc. (JEPPSON et al, 1975; MEYER, 1981). KHAN et al. (1969) matizan lo que acabamos de exponer diciendo que es el sitio usual de puesta. Nosotros los huevos en diapausa los hemos visto sólo sobre piedras y en tierra, pero no en la planta. En cambio, el huevo normal o activo, el rojo, lo hemos visto sobre las hojas de ajos y un poco también en algu-

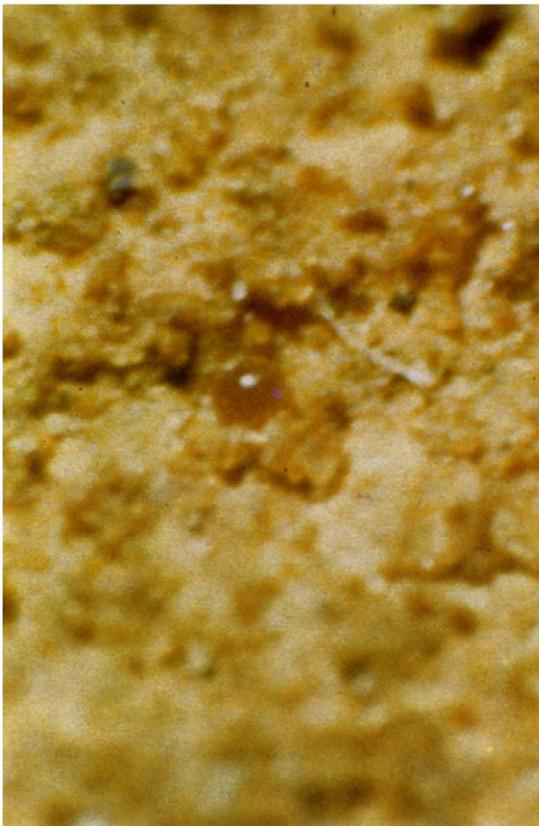


Fig. 4.—Huevo «activo», no diapaúsico, color rojo, sobre una piedra. Las Pedroñeras, mayo 1983.



Fig. 5.—Dos huevos en diapausa, color blanco, sobre una piedra. Navarrés, junio 1983.

nas piedras (áreas de Las Pedroñeras y Motilla del Palancar). A causa de que los huevos se depositan en piedras en Inglaterra (U.K.) se le denomina también «stone mite» (Anónimo, 1979).

La hembra selecciona como sitios de puesta los apartados de la acción directa del sol y los pone aislados o en grupos (KHAN et al, 1969). Nosotros los hemos visto en las zonas inspeccionadas aislados tanto en hojas de ajos (zonas de Las Pedroñeras y Motilla del Palancar) como en piedras, si bien en algunos casos en estas últimas los hemos visto en grupos de dos, juntos. Los huevos rojos o activos los hemos visto en zonas cóncavas en el caso de hallarse en piedras y los huevos diapáusicos aparecían muchas veces no solamente así sino en diminutas oquedades como casi empotrados en la piedra y sobresaliendo solamente la cubierta.

Ya sabemos que hay un período preoviposicional de 1 a 2 días y otro postoviposicional de un día aproximadamente al cabo del cual muere el ácaro. Durante su vida una hembra que pone huevos activos o no diapáusicos deposita de 23 á 90 huevos a un ritmo de 6 á 10 por día y de 8 á 27 huevos diapáusicos a razón de 1 á 3 por día. Esto se refiere a los días de puesta solamente (KHAN et al, 1969). COX y LIEBERMAN (1960) registraron en 3 años una media por año de 57, 29 y 145 de huevos activos y de 34,16 y 8 huevos diapáusicos, respectivamente. Según FENTON (1951) una hembra en unas tres semanas pone aproximadamente de 70 a 90 huevos activos y en el mismo período una hembra que deposita huevos diapáusicos unos 30. JEPSON et al. (1975) dicen que una hembra que pone huevos rojos o activos coloca en un período de 3 semanas de 70 a 90 y en el mismo período una hembra que coloca huevos diapáusicos pone unos 30. MEYER (1981) estima que una hembra puede po-

ner de 50 á 90 huevos no diapáusicos y de 8 á 30 si los que produce son diapáusicos.

El hecho de que los huevos diapáusicos se encuentren en las piedras nos permitió averiguar en la visita que realizamos a campos de ajos en Navarrés y Quesa el 14 de junio 1983 si existía esta plaga al no ver los ácaros sobre las plantas de ajo, recurriendo a la toma de piedras próximas a los ajos, donde se observó en laboratorio la presencia de sus huevos en diapausa y confirmando la existencia de *Petrobia latens*. Esto mismo se puede hacer tomando tierra con una sonda hasta una profundidad de unos 15-20 cm. y llevándola a un embudo en laboratorio para seguir la técnica Berlese. Entonces salen huevos y si es época en que hay forman móviles del ácaro también éstas, así como predadores si los hay y sin que concretemos en este último caso época.

Misión del huevo diapáusico

Las formas inmaduras del ácaro sucumben a la sequedad y temperatura externas (COX y LIEBERMAN, 1960). No se conocen adultos en estivación y la aproximación al verano resulta en una rápida caída de la población del ácaro (KHAN et al, 1969). Esto lo hemos comprobado en las inspecciones de campos de ajos en la Canal de Navarrés el 14 de junio 1983, fecha en que no encontramos ácaros sobre los ajos, aunque había huevos en diapausa en las piedras. Es evidente que el huevo diapáusico hace realmente de puente permaneciendo en el suelo hasta unos siete meses en un período que no es bueno por la sequedad y alta temperatura y también incluso por la falta de alimento. Así pasados los dos meses de diapausa, como ya vimos, le permitirá avivar cuando las condiciones ambientales sean favorables.

Ciclo vital y número de generaciones

La fuente inicial es el huevo en diapausa. De este saldrán los ácaros que pondrán los huevos activos hacia principios de invierno y que avivarán en seguida que se cumplan las condiciones de incubación favorables que ya vimos. La diseminación se hace por desplazamiento del ácaro sobre la tierra, paso de hoja a hoja, por el agua de riego (KHAN et al. 1969), por el viento (KHAN et al. 1969; MEYER, 1981) o de otra forma por el hombre con su actividad. Nosotros los hemos visto activos hasta mediados de mayo y un mes más tarde ya no los encontramos en la inspección de los campos de Navarrés y Quesa.

Entre los diferentes estados y períodos de reposo para las mudas el tiempo que transcurre entre el estado de larva y la llegada a adulto toma un tiempo que es variable según los autores. En las experiencias de KHAN et al. (1969) este lapso fue de 7 á 20 días, de 8 á 9 para FENTON (1951), de 10 á 11 para COX y LIEBERMAN (1960) y de 8 á 11 para MEYER (1981). Este tiempo se refiere al de los estados de desarrollo, es decir, larva, protoninfa y deutoninfa. JEPSON et al. (1975) especifican claramente a este respecto que el tiempo entre el avivamiento del huevo y la llegada al estado adulto varía entre 8 y 11 días. Prácticamente comprende el mismo plazo en anteriores autores mencionados. Según COX y LIEBERMAN (1960) dos tercios de este tiempo son empleados en los períodos de reposo para las mudas.

El número de generaciones anuales es de 3 á 6, según KHAN et al. (1969); y de 4 á 9 en estudios en invernadero, según COX y LIEBERMAN (1960). El tiempo de huevo a huevo, de cada generación, es de unos 27 días de media, oscilando entre 17 y 36 según los trabajos de KHAN et al. (1969). En estudios de invernadero el tiempo medio de una generación varió en tres años sucesivos de

20 á 24 días con extremos de 13 á 116, interviniendo sin duda muchos factores (COX y LIEBERMAN, 1960). La vida media de un adulto fue de 15 días con una variación entre los 7 y 17 días, según KHAN et al. (1969); para COX y LIEBERMAN (1960) esta media fue de 21,5, 10,6 y 12,8 días en tres años consecutivos, respectivamente; según FENTON (1951) este estado tiene una duración de unas tres semanas, de 2 á 3 semanas para JEPSON et al. (1975) y de una media de 21 días para MEYER (1981).

DAÑOS

Con los estiletes de su boca produce picaduras en las hojas para absorber el jugo de las mismas. La progresiva alimentación conduce a una disminución de la clorofila y a un amarilleamiento de las hojas que adquieren una coloración como bronceada y pueden llegar a volverse de un tono pardo, secarse por las puntas, tornarse quebradizas y hasta morir (JEPSON et al., 1975; MEYER, 1981). No ataca a las raíces (MEYER, 1981).

FENTON (1951), JEPSON et al. (1975) se expresan de la misma forma en los términos literales siguientes: «el ácaro es una plaga estrictamente de tiempo seco y su daño parece similar al causado por la sequía». De forma análoga se expresa MEYER (1981). En contraste con ésto está el caso de que el ácaro se desarrolla bien en zonas del oeste de Estados Unidos con nieves en invierno y primaveras lluviosas. Según COX y LIEBERMAN (1960) que lo han estudiado se debe ésto a que luego los ácaros de los huevos que avivan evolucionen bien. Esto se puede comprender mejor quizá consultando la sección sobre Biología.

El ácaro en algunos casos ataca o inicia el ataque en pequeñas áreas de las que se extiende al resto del campo. Esto ocasiona la formación como de manchas que desde

una cierta distancia ofrecen el aspecto de un color bronceado o amarillento.

DEPEW (1962), refiriéndose a trigales, dice casi literalmente que los campos infestados aparecen secos aunque haya suficiente humedad al nivel de las raíces y que las pérdidas se asocian a la sequía a pesar de la aparente importancia del ácaro.

El ataque y sus efectos al trigo y cebada lo describen KHAN et al. (1969) de la siguiente forma: larvas, ninfas y adultos se alimentan hincando los estiletes en el haz y envés de las hojas, en las vainas de las hojas y en las espigas; las hojas empiezan a secarse por las puntas; las hojas bajas son las que más padecen; hay una mala formación de grano y las plantas toman un aspecto amarillento, que al agravarse adquieren un tono bronceado.

Esas manchas de color amarillento o pardo hay veces que toman un aspecto parecido, pero por otras causas, así como también pueden producir un cierto efecto similar aclareos de la vegetación por diversas razones.

Hemos visto ésto en los campos de ajos de las áreas de Motilla del Palancar, Las Pedroñeras y Belmonte. Cuando nos hemos aproximado no estábamos seguros de que fueran ocasionadas por el ácaro. Entonces hemos arrancado plantas y estas se sacaban con mucha facilidad. Tenían los bulbos enfermos, atacados por hongos y/o nematodos. Efectivamente, el daño no había sido producido por el ácaro o no era este el principal causante. También hemos visto entre Las Pedroñeras y Belmonte un campo de ajos atacado por ácaro y en las inmediaciones de medio a un kilómetro otro que desde la carretera ofrecía tener una mancha con aspecto sospechoso de estar producida por ataque del ácaro. Cuando nos acercamos las plantas estaban raquíticas en aquella mancha por enfermedad de los bulbos, aparte de que en el campo hubiera ácaros.

Hay que estar seguros, pues, de que sín-

tomas de ataque del ácaro no son ocasionados por una enfermedad, sobre todo, de los bulbos, por nematodos o por otra causa diferente, o que aparezcan mezclas varias, para tomar las medidas aconsejables entonces. En los casos de ataque claro de *Petrobia latens* a los ajos nosotros hemos visto en general una uniformidad en la difusión de la infestación en los campos afectados, aunque a lo mejor la intensidad de daño variara de unas plantas a otras.

No obstante, pueden presentarse también casos por la similitud de síntomas de campos sospechosos de estar atacados por el ácaro con más o menos regularidad, pero abarcando toda la parcela y, sin embargo, estar por ejemplo afectado más o menos por enfermedades y nematodos, lo que causa desorientación, pues el tratamiento del ácaro no resuelve en esos casos la situación.

DINAMICAS DE POBLACIONES

Se conoce muy poco sobre los enemigos naturales de este ácaro, según MEYER (1981), que manifiesta, sin embargo, que en campos fuertemente atacados se ha visto asociado con el ácaro la larva de un coccinélido sin que hubiera otro alimento allí para la misma. También dice que se ha visto el ácaro predador *Chaussiera* sp., de un color bronceado, en gran cantidad junto a *Petrobia latens* y probablemente alimentándose de este ácaro.

SNETSINGER (1956) ha visto que larvas, ninfas y adultos del ácaro *Bdella depressa* Ewing, familia *Bdellidae*, orden *Acarina*, se alimentan de todos los estados de *Petrobia latens* (Müller). Este ácaro predador prefiere tiempo fresco y ambiente húmedo. Inverna en todos los estados, excepto el de larva, y principalmente bajo la forma de huevo. Intentos de multiplicar este ácaro con el 90 por 100 de H.R.



Fig. 6.—Hoja de ajo fuertemente infestada de *Petrobia latens*. Al tomar la hoja se desprendieron gran cantidad de ácaros. Las Pedroñeras, mayo 1983.

han fracasado a temperaturas superiores o inferiores a 21 y 15,5° C, respectivamente.

MENON y GHAI (1969) han descubierto en la India asociado con *Petrobia latens* el ácaro predador *Lasioseius terrestris*, sp. n., una nueva especie de la familia Aceosejidae.

En análisis de muestras de tierra que hemos realizado utilizando la técnica Berlese, antes citada, no hemos encontrado los predadores que se han mencionado y tampoco hemos profundizado en ésto.

Aunque la humedad es necesaria para el avivamiento de los huevos diapaúsicos, sin embargo, las lluvias posteriores pueden condicionar el desarrollo y sobrevivencia de las formas móviles así originadas. En efecto, se ha visto que lluvias con más



Fig. 7.—Campo de ajos fuerte y uniformemente atacado por *Petrobia latens*. Las Pedroñeras, mayo 1983.

de 12 mm. pueden destruir la mayor parte de los ácaros en cualquier estado de desarrollo, mientras que las de 6 mm. tienen muy poca o ninguna acción destructiva. Si se trata de suelos bien drenados, pedregosos o situados en laderas lluvias hasta de 12 mm. tienen poca o casi ninguna acción desfavorable, estimándose que en dichas condiciones los ácaros se refugian en hendiduras u oquedades en el terreno. Hemos seguido en ésto casi literalmente a MEYER(1981).

La población de ácaros sobre las plantas es máxima por la mañana o por la tarde o cuando la temperatura esté entre 20 y 25° C (MEYER, 1981). En experiencias en campos de trigo y cebada la población máxima de ácaros se alcanzó a las 8 de la mañana y 8 de la tarde con temperaturas del aire y suelo en la superficie entre 23,3 y 26,1° C, siendo estadísticamente significativa como óptima la de unos 24,4° C (los datos no se dan exactamente en grados F para simplificar del trabajo consultado) COX y LIEBERMAN (1960).

La humedad y el tiempo seco conducen al desarrollo de los ácaros, según COX y LIEBERMAN (1981). KHAN et al. (1969) consideran que temperaturas relativamente bajas y la sequedad son las condiciones óptimas para su desarrollo.

Durante la temporada puede haber fluctuaciones en la población del ácaro sobre las plantas a causa de las lluvias (KHAN et al, 1969). En condiciones desfavorables como altas temperaturas durante el día y vientos fuertes los ácaros se refugian debajo tierra (MEYER, 1981).

La actividad de *Petrobia latens* aumenta con la temperatura durante el día y salen con preferencia con la luz brillante del sol, mientras se vuelven poco activos con el tiempo cubierto y se esconden durante la noche (KHAN et al, 1969).

La actividad de este ácaro sobre la planta varía también a lo largo del día, pues luego de un período de alimentación

baja a tierra para hacer la puesta y después vuelve a subir para seguir alimentándose (KHAN et al, 1969). Esta puede haber sido alguna de las razones de que hayamos visto irregularidades en los niveles de población del ácaro sobre los ajos en las inspecciones realizadas, aunque también pueden haber sido tratadas las plantas contra este ácaro, contra un insecto, etc. y que haya influido sobre el número de ácaros.

No forman telaraña y los dispersa el viento. Por ésto no se le debe denominar araña roja como se viene haciendo en zonas productoras de ajos. Cuando se les molesta corren por las hojas y/o se desprenden al suelo. Cuando hay una elevada población de ácaros pueden emigrar a otras plantas. En la India la actividad del ácaro va desde principios de diciembre a mediados de abril con el máximo en marzo (KHAN et al, 1969).

Conteos

Ya hemos visto la dinámica del ácaro sobre las plantas y las circunstancias que la originan (lluvia, viento, alimentación-puesta, sol, nublado, etc.). Se ha considerado importante por varios autores encontrar procedimientos para poder estimar la población de este ácaro de un modo que pueda dar datos representativos.

HENDERSON (1960) describió una técnica de muestreo para estimar la población de *Petrobia latens* mediante toma de muestras de tierra con una sonda de 12,5 cm. de diámetro por otros tantos de profundidad. Estas se llevan al laboratorio y el autor describe los aparatos empleados y la técnica a seguir. Se obtienen huevos y formas móviles del ácaro con un error medio del 10 por 100. Esto puede servir incluso para averiguar la presencia del ácaro en sitios donde se sospeche su existencia y en época en que no se encuentre más que bajo la



Fig. 8.—Detalle de plantas de ajo atacadas por *Petrobia latens*. Las Pedroñeras, mayo 1983.

forma de huevo en diapausa. Nosotros ya dijimos que hemos utilizado la técnica Berlese.

KHAN et al. (1977) describen un método para el muestreo en hojas. Consiste en sacudir las hojas sobre portas impregnados de glicerina y llevarlos al laboratorio para ser observado bajo la lupa binocular.

Es muy interesante la observación de COX y LIEBERMAN (1960) de que la tendencia de la población de *Petrobia latens* se puede seguir mejor y valorar más exactamente en el estado de huevo por lo que tiene mucha importancia una buena técnica de toma de muestras de tierra.

Fig. 9.—Plantas de ajo sanas, verdes, comparadas con una gradación progresiva de plantas atacadas con pérdida de color y aspecto de padecer por sequedad. Las Pedroñeras, mayo 1983.



PLANTAS HOSPEDANTES Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA

En los Estados Unidos ha causado daño importante en trigo, cebada, cebollas, remolacha, algodón, endivias, lechuga, gladiolos, lirios, sorgo, alfalfa, *Allium vineale* (JEPPSON et al, 1975). También se tiene registrada en musgo y cantaloups en aquella nación (REYNOLDS y SWIFT, 1951). Puede ser allí también plaga importante de melones (MICHELbacher et al, 1955) TUTTLE y BAKER (1968) citan como plantas huésped registradas en Arizona (EE.UU.) entre otras *Echinochloa crusgalli*, *Ficus carica*, *Lupinus* sp., *Polygonum aviculare*, *Lepidium thurberi*, *Potentilla norvegica*.

La primera descripción del ataque de este ácaro a cebolla es de 1935 (JONES y MECOM, 1935). Ellos lo encontraron sobre cebollas no en regadío en Texas y lo enviaron a clasificar. Se dio como *Petrobia tritici* (Ewing), que se conocía sólo como una plaga de trigo en las regiones secas del oeste de los EE.UU. y que no había sido estudiada. McGregor estableció que *Petrobia tritici* (Ewing) era un sinónimo de *Petrobia latens* (Müller). Esta aclaración aparece en el resumen del trabajo de REYNOLDS y SWIFT (1951) de *Rev. Appl. Ent.*, Series A, que por esta razón figura también en la bibliografía junto a la cita original, en la que no se dice nada de esto.

Petrobia latens es una plaga muy importante también en cebollas en Egipto (Abo El-Ghar y Osman, 1973). En España no la hemos encontrado, pero no quiere decir que no esté presente, pues es un cultivo que se trata contra trips y un minador de hojas y esto puede controlar dicho ácaro o reducir su nivel poblacional. En ajos la única referencia que tenemos es de Estados Unidos (ALLEN et al, 1967). Ahora la hemos encontrado también en España.

MEYER (1981) considera cultivos donde es o puede ser plaga importante trigo, sorgo, cebollas, gladiolos, lirios y las monocotiledoneas en general. Pueden causar daño a algodonero, zanahorias, lechugas, sandías, fresones, alfalfa e incluso frutales. Cuando hay una elevada población pueden emigrar a otras plantas.

En la India se han visto como principales plantas huésped trigo, cebada, *Cynodon dactylon*, *Vicia hirsuta* y como secundarias y no reseñadas anteriormente *Citrus* sp., *Convolvulus arvensis*, *Fumaria indica* y *Chenopodium album* (KHAN et al, 1969). Se ha registrado allí también por primera vez sobre *Avena ludoviciana* (avena loca) (SINGH y KHAN, 1979).

En España lo hemos visto por primera vez en mayo 1983 sobre ajos y muy poco en cebada, como ya se dijo en la Introducción. En el mes de julio en una visita técnica a Sevilla el Prof. Alvarado, Servicio Protección Vegetales, nos mostró unos ácaros encontrados en maíz al principio y que pronto desaparecieron. Se han identificado como *Petrobia latens* (Müller). El que no se volviera a ver atribuyéndose quizá a que fuera desplazado aparentemente por otros ácaros consideramos que pueda ser una consecuencia natural de las altas temperaturas y baja humedad relativa reinante en la zona que hace que pasen al estado de huevo diapaúsico hasta que vuelvan las condiciones propicias para su eclosión. Es también la primera vez que parece se detecta este ácaro en maíz, pues no tenemos referencias bibliográficas de otros países. En conjunto consideramos que es ésta la primera comunicación sobre *Petrobia latens* (Müller) en España.

Puede invadir viviendas y constituir una molestia pues llegan a formar poblaciones importantes que infestan paredes, ventanas y suelos (JEPPSON et al, 1975; MEYER, 1981).

Está registrada su presencia en Estados Unidos, Europa, Turquía, Australia, Afri-

ca, Japón, India, China (JEPPSON et al, 1975). Según PROTOPARADAKIS (1983) el Instituto Fitopatológico Benaki no tiene observado el ácaro en Grecia. En España es a nuestro juicio la primera vez que se menciona estar presente.

MÉTODOS DE LUCHA

Lo primero que hay que hacer caso de que se piense en tratar por los síntomas en las plantas y los umbrales favorables es estar seguros de que el diagnóstico es correcto y no hay otras causas diferentes que producen las anomalías que hayamos observado, como enfermedades de los bulbos, ataque de nematodos, falta de nitrógeno, etc.

Como el ácaro puede estar en gramíneas como hábitat natural una vez se ha tratado conviene vigilar también los alrededores del campo con el fin de evitar reinfiltraciones a partir de estas hierbas o de otras espontáneas que actúen como hospedantes.

Se debe tener presente que el trabajo profundo de la tierra destruye los huevos en diapausa que se ponen en el suelo. En los casos en que sea posible una alternativa con una planta no huésped puede ser una buena medida para disminuir el nivel de población del ácaro. En el caso del trigo como esta plaga alcanza nivel epidémico hacia la primavera las siembras tardías serán menos afectadas por el ácaro, (MEYER, 1981).

Se recomienda en Sudáfrica que los cereales, por avión o tractor, tengan un tratamiento inicial con metil oxidemeton o monocrotofos o formotión y si hay reinfestación y se considera necesario tratar utilizar una dosis más baja de metil oxidemeton. Por la naturaleza de los insecticidas mencionados el cereal debe estar en crecimiento activo y las hojas no demasiado secas (MEYER, 1981).

Experiencias de laboratorio en India pusieron de manifiesto que la CL₅₀ a las 12 horas para formotión, fosfamidón, monocrotofos, paratión, clorpirifos y carbofenotión fue 270,7, 114,0, 20,8, 7,5, 7,5 y 7,3, respectivamente, más tóxica que la del dicofol, y que el malatión, binapacril y etil paratión fueron tan tóxicos como el dicofol (BATHIA, SINGH y SAXENA, 1974).

En ensayos de campo en trigo igualmente en la India tiometón, dimetoato y paratión a las dosis usuales en pulverización a 900 l/ha. y paratión al 1,5 por 100 en espolvoreo dieron buen resultado (SAXENA y RAWAT, 1969). DEOL y SANDHU (1974) en tratamientos de campo sobre trigo obtuvieron con dimetoato, monocrotofos y metil oxidemeton el mejor resultado.

Se recomienda en EE.UU. para su control en cereales metil oxidemeton, excepto en centeno; dimetoato, en trigo solamente, y paratión, excepto en centeno. Se trata cuando aparece el daño al principio de la primavera y se dice que el control raramente es rentable (NEAL, 1979). Esto ya lo vimos que lo ha abordado MEYER (1981) al citarlo dentro de esta sección en la parte de «Umbrales para tratamiento».

En ajos y cebolla se ha recomendado paratión 2 por 100 en espolvoreo o en pulverización y como alternativa azufre en espolvoreo, siendo en ambos casos el gasto en espolvoreo del orden de los 25 kg./ha. y hasta 30 en el caso del azufre. El azufre es efectivo cuando hace calor (ALLEN et al, 1967). En Egipto en cebollas se han obtenido los mejores resultados con diclorvos sólo o asociado con mancozeb. Buenos resultados se obtuvieron también con dicofol asociado a mancozeb. El fungicida se utilizaba para combatir el mildew (ABO EL-GHAR y OSMAN, 1973). En Francia no es objeto de recomendaciones especiales para tratarlo (TISSOT, 1983). Según VILLEVIEILLE (1983) no tienen problema de ácaros en ajo y cebolla en la Provenza, Alpes, Costa Azul y Córcega (Francia).

En Las Pedroñeras y su área hemos visto que se ha tratado con dimetoato y otros primero con metil oxidemetón y luego más tarde con dimetoato con al parecer buenos resultados. Sin duda se han tratado los ajos con otros productos, pues, por ejemplo, el Servicio de Extensión Agraria de Belmonte (Cuenca) recomienda dicofol más tetradifón o metamidofos en pulverización.

Umbrales para tratamiento

El ácaro alcanza proporciones epidémicas en los campos de cereales únicamente esporádicamente cuando prevalecen condiciones climáticas favorables, como es un tiempo lluvioso seguido de un ambiente seco, según MEYER (1981). Nos hemos centrado en esto porque es una plaga importante del trigo y cebada en muchos países y donde más experiencia hay probablemente. Ya se sabe que ésta es la razón de que su nombre en inglés sea «brown wheat mite».

Se ha suscitado si es o no económico tratar contra *Petrobia latens* y esto es una cosa compleja que depende del cultivo, de la experiencia que se tenga, del estado en que se encuentra la planta, de las condiciones climatológicas, de que aparezcan signos evidentes de daño por sequedad de puntas de las hojas, mal estado de las hojas bajas, etc. Es decir de condiciones que pueden aconsejar un tratamiento en seguida o esperar a ver la evolución de la plaga y sus probables efectos para proceder en consecuencia. Esto es una función del agricultor, del técnico o del asesor. Esta es en el fondo la opinión de MEYER (1981).

Una aproximación para ayudarnos a tomar decisiones es conocer la densidad de ácaros por planta, lo que en realidad dependerá también del cultivo por lo menos. MEYER (1981) considera que una población de 30 ácaros por planta es peligrosa. Para

conocer esto recomienda emplear una hoja de papel doblada que se abre y se pone debajo de la planta, golpeando ésta para que caigan los ácaros. Se dobla en seguida la hoja y se aplasta. Entonces aparecerán manchas pardo verdosas correspondientes a los adultos y otras rojas pertenecientes a larvas y ninfas. Otro sistema que sugiere es el utilizar una bandeja apropiada que se coloca debajo de la planta, se golpea también ésta y luego permite contar con facilidad los ácaros desprendidos. Quizá pudiera incorporarse aquí el método de conteo utilizando portas impregnados de glicerina en su superficie que se describe en la sección de **Conteos**.

AGRADECIMIENTOS

Damos las gracias por el interés desplegado y por la cooperación en los trabajos de campo a los jefes y personal de las Agencias de Extensión Agraria de Motilla del Palancar e Iniesta y del Centro de Capacitación Agraria de Las Pedroñeras, todos en la provincia de Cuenca. Igualmente quedamos reconocidos por los mismos motivos a la Cooperativa Agrícola y Caja Rural de Navarrés y a la Cámara Agraria de Quesa, todo en la Canal de Navarrés, provincia de Valencia. Nuestro agradecimiento se extiende a los Servicios de Protección Vegetal nacional y autonómicos. Estamos también reconocidos a la ayuda recibida del ingeniero agrónomo, doctorando y colaborador don José Costa y al Prof. Alvarado, doctor Ingeniero Agrónomo del Servicio Protección Vegetal en Sevilla por haber recogido y guardado los ácaros en maíz y que nos ha permitido identificarlo. Igualmente agradecemos las comunicaciones personales de nuestros colegas franceses y griegos. También expresamos nuestro vivo reconocimiento por el envío de trabajos a los Drs. Meyer, Pretoria (Sudáfrica); Bhatia, New Dehli (In-

dia), y Ghai, New Dehli (India). Finalmente damos las gracias por el apoyo recibido para la realización de este trabajo

al Servicio contra Plagas e Inspección Fitopatológica y a la Excma. Diputación Provincial de Valencia.

ABSTRACT

DEL RIVERO, JOSÉ MARÍA y GARCÍA MARÍ, FERNANDO, 1983: El ácaro *Petrobia latens* (Müller) en España. *Bol. Serv. Plagas*, 9: 109-126.

Petrobia latens (Müller), the brown wheat mite, has been discovered in garlic in the Spanish provinces of Cuenca and Valencia as a pest of this crop. It has been found also in corn in the Sevilla area in southern Spain when the plants were young. This is the first time this mite is reported to be present in Spain. This mite produces active and diapause eggs and has a particular biology. At the same time although it has been found as a pest on garlic only it must be considered as a potential pest of wheat, cereals and other crops. For this reason relying on the bibliography and in our own studies in the field and laboratory basic information is reported in this paper. We believe it can be useful to people that cultivate garlic and also to qualified farmers and people working in plant protection.

REFERENCIAS

- ABO EL-GHAR, M. R. and A. OSMAN, A., 1973: Ecological and control studies on mites associated with onion in Egypt. *Zeits. Angew. Entomologie* 73 (4): 439-442 (En *Rev. Appl. Ent.*, Series A, vol. 63, n.º 4.204, 1975).
- ALLEN, M. W. et al. 1967: *Pest and disease control program for onions and garlic*. Agr. Ext. Ser. and Agr. Exp. Sta., University of California.
- ANÓNIMO, 1979: *Bryobia mites*. Leaflet 305. HMSO. London.
- BHATIA, S. K., SINGH, V. S. and SAXENA, J. D., 1974: Relative toxicity of some pesticides to the brown wheat mite. *Indian J. Agric. Sci.* 44 (8): 528-530.
- COX, H. C. and LIEBERMAN, F. V., 1960: Biology of the brown wheat mite. *Jour. Econ. Ent.* 53 (5): 704-708.
- DEOL, G. S. and SANDHU, G. S., 1974: Note on chemical control of brown wheat mite. *Indian Jour. Agric. Sci.* 44 (10): 681-682. (En *Rev. Appl. Ent.*, Series A, vol. 65, n.º 4.398, 1977).
- DEPEW, LESTER, J., 1962: Evaluation of brown wheat mite control on yield of winter wheat in Kansas. *Jour. Econ. Ent.* 55 (6): 1.010-1.011.
- FENTON, F. A., 1951: The brown wheat mite *Petrobia latens*. *Jour. Econ. Ent.* 44 (6): 996.
- HENDERSON, C. F., 1960: A sampling technique for estimating populations of small arthropods in soil and vegetation. *Jour. Econ. Ent.* 53 (1): 115-121.
- JEPPSON, L. R., KEIFER, H. H. and BAKER, E. W., 1975: *Mites injurious to economic plants*. University of California Press. Berkeley.
- JONES, S. E. and MECOM, W. H., 1935: *Petrobia tritici* (Ewing) on onions and its control. *Jour. Econ. Ent.* 28: 650.
- KHAN, R. M., SINGH, V. S., SAXENA, J. D., and BHATIA, S. K., 1977: A simplified technique for sampling the brown wheat mite. *Acarologia* 19 (3): 414-416.
- KHAN, R. M., SINGH, V. S., SAXENA, J. D., and BHATIA, S. K., 1977: A simplified technique for sampling the brown wheat mite. *Acarologia* 19 (3): 414-416.
- LU, T., 1979: New discovery of the male of *Petrobia latens* Müller. Acarina: Tetranychidae. *Acta Entomologica Sinica*, 22 (4): 477 (En chino y mandado traducir. Lo vimos en un resumen de dos líneas en *Rev. Appl. Ent.*, Series A, vol. 69, n.º 2, 533, 1981).
- MENON, M. G., RAMDAS and SWARAJ GHAI, 1968: Further records of the distribution of *Petrobia latens* (Müller) (Acarina: Tetranychidae), a pest of wheat in India together with the description of a new species of predatory mites on the same. *Indian J. Ent.* 30 (1): 77-79.
- MEYER, M. K. P., SMITH, P., 1981: *Mite pests of crops in Southern Africa*. Sci. Bull. Dep. Agric. Fish. Repub. S. Afr., n.º 397. Pretoria.
- MICHELbacher, A. E., MIDDLEKAUFF, W. W., BACON, O. G., and SWIFT, J. E., 1955: *Controlling melon insects and spider mites*. Bulletin 749. University of California. Agr. Exp. Sta.
- NEAL, JOHN Wm (Editor), 1979: *Guidelines for control of insect and mite pests of foods, fibers, feeds, orna-*

- mentals, livestock, forests, and forest products. U.S.D.A., Agric. Handbook n.º 554.
- PROTOPAPADAKIS, E., 1983: Comunicación personal. Chania, Creta (Grecia), 12 julio.
- REYNOLDS, H. T. and SWIFT, J. E., 1951: Control of *Petrobia latens* in the Imperial Valley of California. *Jour. Econ. Ent.* 44 (5): 642-645. (Ver también resumen en *Rev. Appl. Ent.*, Series A., vol. 40, 1952, pág., 72).
- SAXENA, D. K. and RAWAT, R. R., 1969: Chemical control of the brown wheat mite *Petrobia latens* (Müller) (Acarina: Tetranychidae) on wheat. *Plant Prot. Bulletin India* 21 (3): 7-12 (En *Rev. Appl. Ent.*, Series A, vol. 62, n.º 3.157, 1974).
- SINGH, A. P. and KHAN, R. M., 1979: A new pest of wheat and a new host of wheat pests in India. *Entomologist's Monthly Magazine* 115 (1384/1387): 207-208. (En *Rev. Appl. Ent.*, Series A, vol. 69, n.º 5.203, 1981).
- SNETSINGER, ROBERT, 1956: Biology of *Bdella depressa*, a predaceous mite. *Jour. Econ. Ent.* 49 (6): 745-746.
- TISSOT, M., 1983: Comunicación personal. Station d'Avertissements Agricoles. Montpellier (Francia), 27 junio.
- TUTTLE, D. M. and BAKER, E. W., 1968: *Spides mites of Southwestern United States and a revision of the family Tetranychidae*. The University of Arizona Press. Tucson, Arizona.
- VILLEVIELLE, M., 1983: Comunicación personal. Station d'Avertissements Agricoles. Monfavet (Francia), 27 junio.