

Estudios sobre el muestreo de la puesta invernal del ácaro rojo *Panonychus ulmi* (Koch) en ramas de manzano

J. COSTA-COMELLES, R. VERCHER y A. SOTO

Para decidir la aplicación de un tratamiento contra los huevos de invierno del ácaro rojo *P. ulmi* dentro de un programa de control integrado de plagas en manzano, es importante disponer de un método de muestreo que sea preciso, poco laborioso y dé a su vez una buena predicción del nivel poblacional alcanzable por la plaga durante el período vegetativo.

Cuando hay bajos niveles de puesta, ésta se encuentra preferentemente en las ramas formadas por lamburdas. Se han observado 1.730 ramas pertenecientes a 13 parcelas (100-200 ramas/parcela) en diferentes años, con el propósito de realizar un estudio de la distribución de la puesta de invierno y su relación con las poblaciones del ácaro durante el período vegetativo.

El ácaro prefiere realizar la puesta en las rugosidades o cicatrices provocadas por la abscisión de las escamas y primeras hojas formadas por las yemas terminales en cada parada vegetativa, preferentemente en la cara inferior de la rama. La cantidad de huevos disminuye gradualmente desde el extremo distal de la rama hacia la base.

La puesta tiene una distribución muy estable en todas las parcelas, con unos porcentajes medios por zonas muy poco variables. Las rectas de regresión entre el número de huevos en cada rugosidad y la puesta total de la rama, o bien con las poblaciones del ácaro en mayo y junio tienen un elevado coeficiente de correlación.

La rugosidad más distal de la rama (R1), se presenta como la mejor a la hora de realizar un muestreo de huevos de invierno de *P. ulmi*. Se reduce la longitud de madera a cortar y obtenemos una buena estimación de la población del ácaro con un considerable ahorro de tiempo.

Son necesarios más estudios para determinar el número de ramas a muestrear por parcela, y para el cálculo del umbral de tratamiento adecuado a este tipo de muestreo.

J. COSTA-COMELLES; R. VERCHER y A. SOTO. Entomología Agrícola; Dept. Producción Vegetal; ETSIA. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera, 14. 46020 Valencia

Palabras clave: Acaros, manzano, *Panonychus ulmi*, muestreo, huevos de invierno.

INTRODUCCION

El ácaro rojo *Pononychus ulmi* (Koch) inicia la puesta de huevos de invierno a mediados de agosto. Los huevos son depositados en grupos en las ramas, en zonas pro-

tegidas, preferentemente en las bases de las yemas y en los lugares cercanos donde se iniciará la nueva brotación. Estos huevos necesitan pasar por un período frío para romper la diapausa, tras el cual comienza la incubación y la eclosión, lo que ocurre



Fig. 1.—Síntomas del daño causado por *P. ulmi* en manzano.



Fig. 2.—Hembra adulta y un huevo de verano de *P. ulmi* sobre una hoja de manzano.

principalmente durante el mes de abril en nuestro país. Posteriormente, durante la primavera van incrementando sus poblaciones hasta alcanzar su máximo a inicios del verano.

El control químico de esta plaga puede iniciarse mediante un tratamiento ovicida invernal, o un poco más tarde tratando en el momento de la eclosión de los huevos. La decisión de realizar el tratamiento estará en función tanto del nivel de puesta invernal, como de la existencia o no de depredadores.

Para poder desarrollar un correcto programa de control integrado en manzano, es necesario disponer de un método de muestreo de huevos de invierno de *P. ulmi* que sea: preciso, poco laborioso y dé a su vez una buena predicción del nivel poblacional alcanzable por la plaga durante el período vegetativo.

Tal vez, el más utilizado sea el método de muestreo de la OILB, ideado inicialmente por VOGEL y BACHMAN en 1956 para contabilizar todas las formas invernantes de insectos y ácaros. Este se realiza mediante el muestreo de ramas de 20 cm de longitud, de 2-4 años con numerosas rugosidades, brindillas y formaciones laterales. Con el propósito de mejorar su precisión y

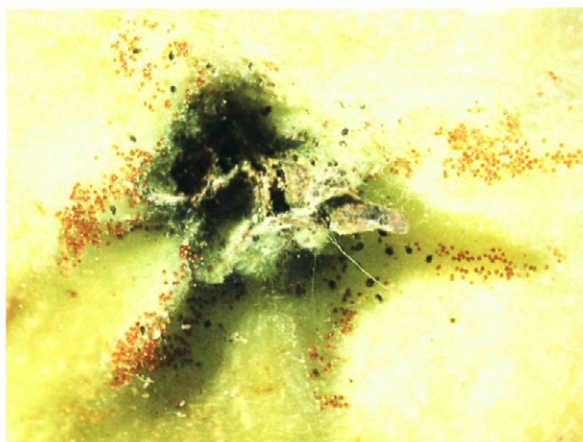


Fig. 3.—Huevos del ácaro rojo sobre una manzana. Cuando las poblaciones son muy elevadas, el ácaro realiza la puesta incluso sobre los frutos.



Fig. 4.—Puesta de invierno de *Panonychus ulmi* (Koch):
 a) Rugosidades de las ramas donde se encuentra una mayor concentración de huevos.
 b) Detalle de una rugosidad de rama de manzano con varios huevos de invierno.
 c) En el conteo se anota los huevos de color rojo y se descartan los huevos vacíos de color blanco.
 d) Puesta de invierno y una larva recién salida de un huevo (señalada con una flecha).



Fig. 5.—Tipo de rama muestreada durante el presente trabajo. Se trata de una rama formada por lamburdas.

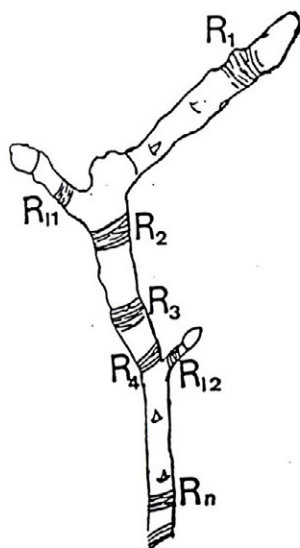


Fig. 6.—Esquema de la unidad de muestreo. Las zonas con rugosidades se numeran desde el extremo de la rama hasta la base ($R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$), diferenciando las rugosidades laterales (R_{11}, R_{12}, \dots).

facilitar el trabajo del operador, éste ha sufrido diversas modificaciones. Entre éstas, la más aceptada es el método que reduce el conteo a sólo dos zonas con rugosidades que sean sucesivas y opuestas, y elegidas al azar (BAILLOD y FIAUX, 1975; BAILLOD, 1979).

Otros autores prefieren muestrear las ramas del año. Hay métodos que cuentan los huevos en la base o zona de inserción, donde la puesta es más numerosa y más difícil de contar. Otros métodos cuentan sólo los huevos de las 2 primeras yemas desarrolladas o de la 3.^a y la 4.^a donde hay una proporción constante y más pequeña de la puesta (TOUZEAU, 1973). Esto último se ha comprobado también en nuestro país (ARIAS y NIETO, 1980). Una variante es el método de las 10 yemas que aumenta el número para suprimir errores.

FAUVEL *et al.* realizaron un estudio en 1978 comparando los distintos métodos de

muestreo. Estos autores encontraron correlación entre todos ellos, observándose diferencias sólo en el grado de correlación y en la mayor o menor dificultad en llevar a cabo dichos conteos. La elección del método dependerá de la precisión que se quiera obtener y del trabajo que se quiera realizar. Los umbrales de tratamiento deberán ser calculados para cada método.

En muestreos realizados en nuestro país, se ha observado que, si bien ante poblaciones elevadas de huevos de invierno de *P. ulmi* dichas puestas se distribuyen en todo tipo de ramas, ante niveles bajos y muy bajos los pocos huevos existentes se encuentran en las rugosidades de las ramificaciones formadas por lamburdas (Fig. 5), en las cuales suele producirse una parte importante de la cosecha. Estos niveles bajos de puesta pueden llegar al nivel de plaga durante el período vegetativo, a pesar de que en primavera sólo suelen ser viables un 50-70 % de los huevos de invierno (COSTA-COMELLES *et al.*, 1988; GARCÍA-MARI *et al.*, 1991).

El objetivo del presente trabajo es la realización de un estudio sobre la distribución de la puesta invernal de *P. ulmi* en las ramificaciones formadas por lamburdas y comprobar su relación con el nivel poblacional alcanzado por el ácaro durante el período vegetativo. La finalidad es poner a punto un método de muestreo que sea capaz de apreciar pequeñas cantidades de puesta, que facilite el trabajo del operador y que nos dé una buena estimación del nivel poblacional desarrollable por la plaga. Se dejan para estudios posteriores la determinación del número de ramas a muestrear, y el cálculo del umbral de tratamiento, que deberá realizarse en función de los parámetros que afectan a la plaga (depredadores, variedad del árbol...)

MATERIAL Y METODOS

Se ha llevado a cabo el seguimiento de 13 parcelas de manzano desde el período 1987-1988 hasta el de 1990-1991 (1 parcela

en 1987-1988, 2 en 1988-1989, 7 en 1989-1990 y 3 en 1990-1991), en 2 zonas distintas de Lérida (10 parcelas) y Valencia (3 parcelas).

Las variedades eran Starking (7 parcelas) y Golden (6 parcelas), los árboles eran en copa con el porte ya formado y con marco de plantación y edad variables.

La recogida de las ramas se realizaba durante el mes de diciembre, y de cada árbol se cogían 5 trozos de madera formados por lamburdas (Fig. 5), de unos 10 ± 3 cm, y con al menos 3 zonas con rugosidades (cicatrices ocasionadas por la abscisión de las primeras hojas y de las escamas formadas por las yemas terminales en cada parada vegetativa).

La mitad de las ramas eran del interior y la otra mitad del exterior de la copa, cogidas de todas las orientaciones y de la altura de la mano. El número de ramas por parcela variaba entre 100 y 200, observándose en total 1.730 ramas.

Las ramas se llevaban al laboratorio, donde se contaban los huevos de invierno al binocular. Durante los dos primeros años se anotó el número de huevos existente en cada rugosidad y los que se encontraban fuera de las rugosidades. Debido a que se encontró que los huevos existentes a partir de la 3.^a rugosidad eran poco representativos y era interesante reducir la longitud de las ramas, a partir del tercer año se contaron sólo los huevos existentes en las 3 primeras rugosidades: R1 (rugosidad más distal), R2 y R3 y los huevos depositados fuera de las rugosidades (F), descartando el conteo del resto de rugosidades y de las ramificaciones laterales (Fig. 6).

Para poder correlacionar la puesta de invierno en las diferentes zonas de la rama con el nivel poblacional alcanzado por la plaga durante el período vegetativo, se realizaron muestreos de hojas en tres momentos: 20-30 de mayo, 10-20 de junio y 1-10 de julio. En todas las parcelas se realizó un tratamiento con aceite blanco en estado de botón rosa, así como los tratamientos insecticidas y fungicidas necesarios, no realizando ningún tratamiento acaricida durante el

DISTRIBUCION DEL NUMERO DE HUEVOS

Porcentaje medio en cada rugosidad

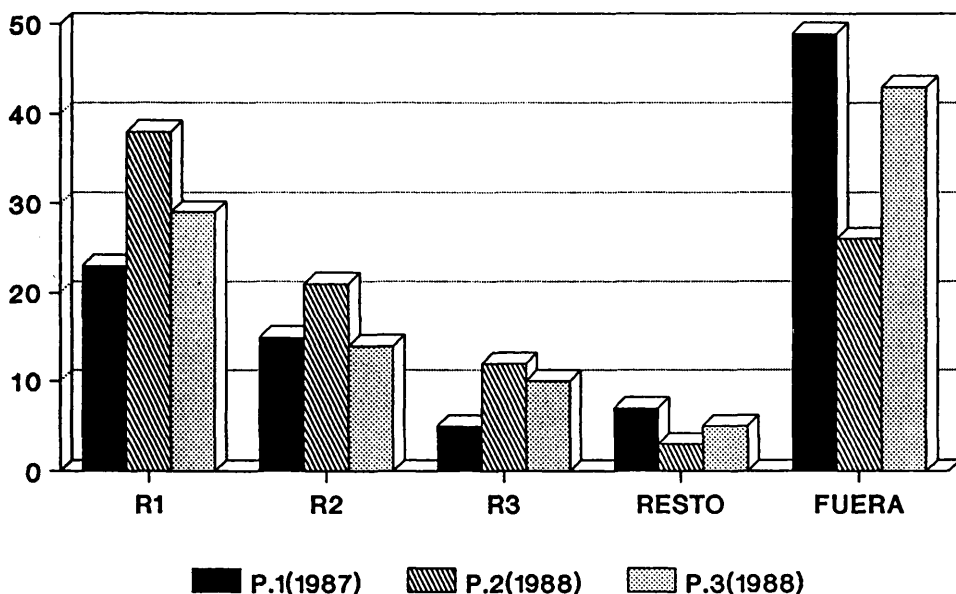


Fig. 7.—Distribución del número de huevos en 3 parcelas (P1, P2, P3). Estas parcelas se muestrearon los dos primeros años (1987-1988 y 1988-1989). Se anotó el % medio en las rugosidades R1, R2, R3 y el Resto: R4 + R5 + ...; y fuera de las rugosidades: F.

período vegetativo, hasta después de haber realizado todos los conteos de formas móviles en hojas.

La muestra de hojas constaba de 50 hojas recolectadas en árboles distribuidos por toda la parcela, la mitad del interior y la mitad del exterior del árbol, del tercio medio de las ramas, de todas las orientaciones y a la altura de la mano. Se anotó el porcentaje de hojas ocupadas por formas móviles del ácaro rojo, anotándose también la presencia de depredadores.

RESULTADOS Y DISCUSION

Distribución de la puesta invernal en la unidad de muestreo

Dentro de cada zona, se observó que en general todas las muestras presentaban una

mayor concentración de huevos en la cara inferior de las ramas (es decir la cara de la rama que en el árbol esta mirando al suelo), ya que parece que es la orientación más protegida. Esto coincide con las observaciones ya realizadas por GÜNTART en 1943.

En los conteos llevados a cabo durante los dos primeros años (1987 y 1988), donde se anotaron los huevos existentes en todas las rugosidades incluidas en toda la longitud de la rama (Fig. 7), se aprecia una mayor acumulación de huevos en las rugosidades, con una media de 60,6 %, frente a un 39,3 % observado en el resto de la rama. Estudiando la cantidad de huevos en cada rugosidad, se observa un gradiente de acumulación negativo desde el extremo de la rama hasta la base, tendencia que también se observa en las ramificaciones laterales, lo cual coincide con lo señalado por otros

Cuadro 1.—Datos de las parcelas muestreadas. En ramas se anotó el número de huevos en cada rugosidad (R1, R2, R3) y fuera de las rugosidades (F). En el conteo en hojas se anotó el % de hojas ocupadas por formas móviles del ácaro rojo. La letra t significa que se trató con un acaricida después de realizar el muestreo. La presencia de fitoseidos controlando la plaga se ha anotado en algunas parcelas

N.º	Var.	Año	Ramas					Hojas			Observ.
			R1	R2	R3	F	Total	%H.O. mayo	%H.O. junio	%H.O. julio	
1	STAR.	87-88	10,12	6,57	2,21	18,63	37,53	32	72t	—	Tratada
2	GOLD.	88-89	14,54	8,13	4,58	8,10	35,35	46	98t	—	Tratada
3	STAR.	88-89	11,95	6,22	3,37	17,54	39,47	66t	—	—	Tratada
4	STAR.	89-90	0,62	0,12	0,06	0,29	1,09	6	22	56t	Tratada
5	GOLD.	89-90	0,12	0,14	0,08	0,20	0,46	0	4	16	
6	GOLD.	89-90	3,16	1,83	1,33	5,23	11,55	6	76t	—	Tratada
7	STAR.	89-90	0,06	0,03	0	0,04	0,13	0	2	10	Fitoseidos
8	GOLD.	89-90	0,23	0,13	0,06	0,04	0,46	0	0	8	Fitoseidos
9	GOLD.	89-90	0,65	0,24	0,19	0,23	1,31	2	3	6	Fitoseidos
10	STAR.	89-90	1,15	0,75	0,46	1,16	3,52	0	4	6	Fitoseidos
11	STAR.	90-91	12,84	11,62	9,07	18,13	51,7	80t	—	—	Tratada
12	GOLD.	90-91	0,23	0,18	0,09	0,06	0,56	2	18	66t	Tratada
13	STAR.	90-91	0,47	0,34	0,34	0,14	1,29	0	4	20	Fitoseidos

autores (GOODNEWARDENE y KWOLEK, 1975).

El análisis de estos resultados nos hizo cambiar el método de conteo en los muestreos realizados en los años sucesivos, como ya se ha comentado en Materiales y Métodos. En el Cuadro 1 y en la figura 8, pueden verse los valores medios encontrados en las 13 parcelas estudiadas en nuestro trabajo, según este método de conteo.

Se observa que en todas las parcelas la distribución de la puesta sigue el mismo gradiente de acumulación negativa desde el extremo de la rama hasta la base, y que la media de los porcentajes en cada zona presenta una desviación típica muy pequeña (Fig. 8). No se observan diferencias significativas entre variedades (Golden y Star-king), ni entre diferentes años.

En el Cuadro 2 y en la figura 9 pueden verse las rectas de regresión calculadas con los datos de las 13 parcelas, transformados previamente en log (X + 1). Todas las rectas tienen un coeficiente de correlación muy elevado, por lo que el valor de los huevos existentes en cualquier zona (R1, R2, R3 y

Fuera) nos da una buena estimación del total de la puesta existente en la rama. La mayor correlación la presenta la recta R1-Total (0,991) y la menor la recta R3-Total (0,954).

El muestreo de las rugosidades R1 se presenta como el más interesante, debido a que se reduce la longitud de la madera a cortar y obtenemos una buena predicción de la puesta presente en la rama, con un considerable ahorro de tiempo.

Relación entre la puesta invernal y el nivel poblacional en el período vegetativo

En el Cuadro 1, se muestran los datos de los muestreos de hojas en las 3 épocas (mayo, junio y julio).

No se realizaron tratamientos acaricidas durante el seguimiento (a excepción del aceite blanco que se aplicó en todas las parcelas). La presencia de elevadas poblaciones de araña roja en algunas plantaciones nos obligó a realizar un tratamiento acaricida antes del mes de julio, y la presencia

DISTRIBUCION DEL NUMERO DE HUEVOS

Porcentaje medio en cada rugosidad

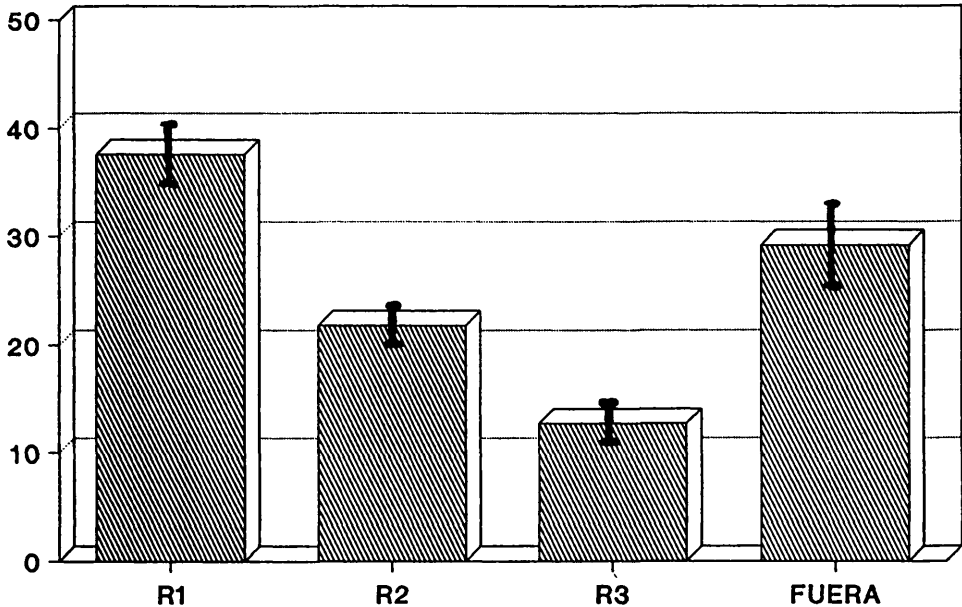


Fig. 8.—Distribución de la puesta en la rama. Media de los porcentajes de puesta en las 3 primeras rugosidades (R1, R2, R3) y fuera (F) en las 13 parcelas muestreadas). El trazo dibujado en el extremo de cada barra representa la desviación típica de cada media.

de ácaros Fitoseidos no dejó elevar el nivel de araña roja en otras plantaciones.

En 7 parcelas (1, 2, 3, 4, 6, 11 y 12), donde la puesta invernal era elevada se alcanzó el nivel de plaga y hubo que realizar un tratamiento acaricida en diferentes épocas. En 5 parcelas (7, 8, 9, 10 y 13), donde la puesta invernal era baja, había una presencia considerable de Fitoseidos y controlaron a la araña roja, por lo que sus poblaciones no se elevaron.

En la parcela 5 no fue necesario ningún tratamiento acaricida a pesar de que no había depredadores. En esta parcela el nivel de puesta de invierno era bastante bajo, pero era similar al que tenía la parcela 12, donde fue necesaria una aplicación de acaricidas en julio.

El determinar la relación de la puesta invernal con las poblaciones durante el período vegetativo, es una labor muy compleja, debido a que hay muchos factores que le afectan: los tratamientos fitosanitarios, la presencia de depredadores, las condiciones climáticas, las características de cada plantación, la época de muestreo... A pesar de todo, en nuestras condiciones de trabajo, hemos podido comprobar la validez de nuestro método de muestreo a la hora de establecer relaciones.

En el Cuadro 3 y en las figuras 10 y 11, pueden verse las rectas de regresión calculadas con los datos transformados previamente en $\log(X + 1)$. Las del mes de julio no se han representado ya que no hay ningún tipo de correlación, y las del mes de ju-

no se han calculado con los datos de las 11 parcelas donde todavía no se había tratado con acaricidas. Estos resultados eran de esperar, debido a que al transcurrir más tiempo es más difícil mantener la correlación.

Del análisis de las rectas de regresión se deduce que: la puesta en todas las rugosidades tiene una elevada correlación con las poblaciones de ácaros en mayo y algo menor en el mes de junio, el valor de la rugo-

Cuadro 2.—Distribución de la puesta en la rama. Ecuaciones de las rectas de regresión entre el número de huevos en cada zona (las rugosidades: R1, R2, R3 y fuera: F) y el total de la puesta en la rama. Datos de la tabla 1 transformados en log (X+1)

Relación		Corte ordenadas a	Pendiente b	Coef. correlación r
Ordenada	Abscisa			
R1	Total	-0,0521	0,7079	0,991
R2	Total	-0,0895	0,6213	0,984
R3	Total	-0,0775	0,4896	0,954
F	Total	-0,1281	0,8105	0,986

DISTRIBUCION DE LA PUESTA EN LA RAMA

Relación entre zonas y el total

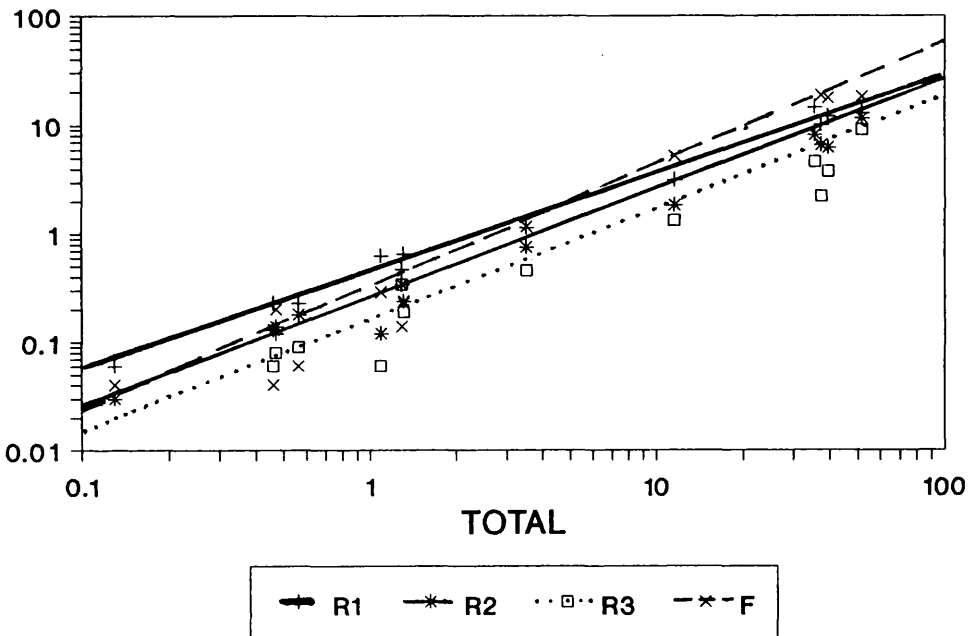


Fig. 9.—Distribución de la puesta en la rama. Rectas de regresión entre los valores de cada zona (R1, R2, R3, F) y el número total de huevos en la rama. Ecuaciones de las rectas y coeficientes de regresión en Cuadro 2.

Cuadro 3.—Relación entre la puesta de invierno y la población del ácaro en hojas. Ecuaciones de las rectas de regresión entre el número de huevos en cada zona (las rugosidades: R1, R2, R3 y fuera: F) y el % de hojas ocupadas por formas móviles del ácaro rojo en mayo y junio. La ecuación de junio se ha calculado con los datos de las 11 parcelas que permanecían sin tratar con acaricidas. La del mes de julio no se ha puesto ya que no presentaba ninguna correlación. Datos de la tabla 1 transformados en $\log(X+1)$

Relación		Corte ordenadas a	Pendiente b	Coef. correlación r
Ordenada	Abscisa			
R1	% H. O. mayo	0,0588	0,5772	0,937
R2	% H. O. mayo	0,0117	0,5003	0,918
R3	% H. O. mayo	-0,0018	0,3997	0,903
Total	% H. O. mayo	0,1749	0,7889	0,914
R1	% H. O. junio	-0,1359	0,4843	0,800
R2	% H. O. junio	-0,1419	0,3975	0,778
R3	% H. O. junio	-0,1015	0,2835	0,779
Total	% H. O. junio	-0,1159	0,6799	0,808

PUESTA INVERNAL Y POBLACION EN HOJAS

Total y R1 con % h.o. en mayo

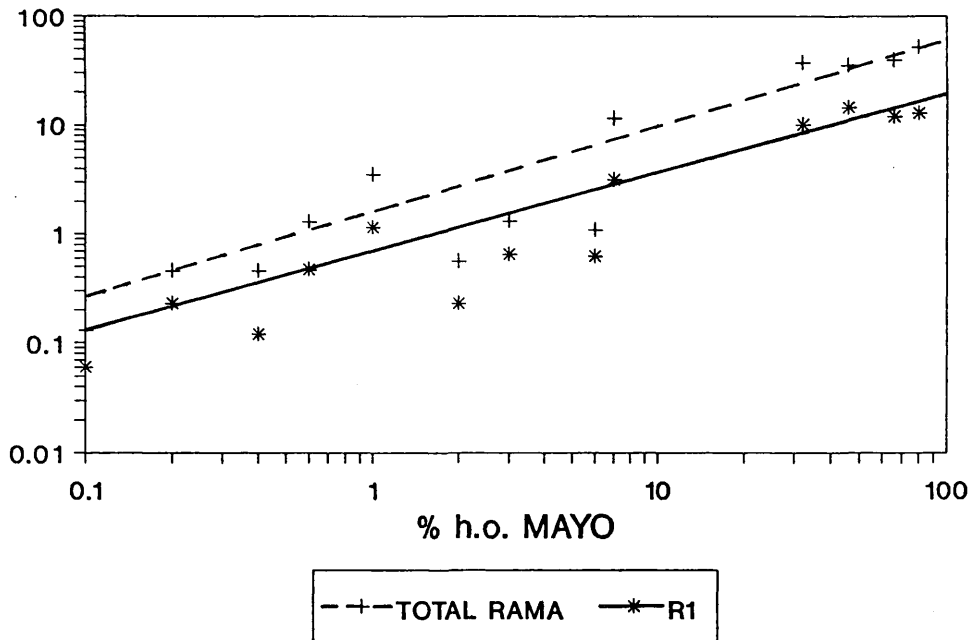


Fig. 10.—Relación entre puesta de invierno y población en mayo. Rectas de regresión entre la puesta en la rugosidad R1 y el número total de huevos en la rama con el % de hojas ocupadas por el ácaro en el mes de mayo. Ecuaciones de las rectas y coeficientes de correlación en Cuadro 3.

PUESTA INVERNAL Y POBLACION EN HOJAS Total y R1 con % h.o. en junio

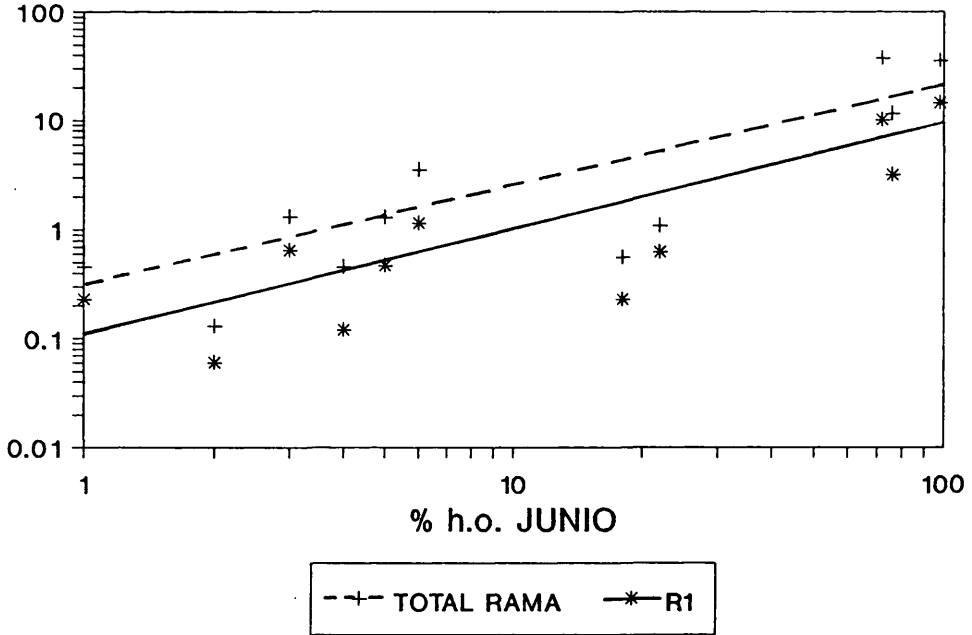


Fig. 11.—Relación entre puesta de invierno y población en junio. Rectas de regresión entre la puesta en la rugosidad R1 y el número total de huevos en la rama con el % de hojas ocupadas por el ácaro en el mes de junio. Ecuaciones de las rectas y coeficientes de correlación en Cuadro 3.

idad R1 es el que da una mayor correlación en las dos épocas. Si se calculan las rectas que relacionan la adición de los datos de 2 o más rugosidades con las poblaciones del ácaro, no se aprecia ninguna mejora en el nivel de correlación.

CONCLUSIONES

El muestreo de huevos de invierno de *P. ulmi* en las ramificaciones formadas por lamburdas, se presenta como un método muy válido en la detección de pequeñas cantidades de puesta.

El ácaro prefiere realizar la puesta en las rugosidades o cicatrices provocadas por la

abscisión de las escamas y primeras hojas formadas por las yemas terminales en cada parada vegetativa, preferentemente en la cara inferior de la rama. La cantidad de huevos disminuye gradualmente a medida que nos alejamos del extremo distal de la rama.

Independientemente de la cantidad de puesta, su distribución en la rama presenta, en cada zona (R1, R2, R3, F), unos porcentajes medios muy poco variables entre parcelas. Por otra parte, las rectas de regresión entre el número de huevos en cada zona y la puesta total existente en la rama, o bien con las poblaciones del ácaro presentes en el árbol en mayo y junio tienen un elevado coeficiente de correlación. No se han encontrado diferencias entre las va-

riedades golden y starking, en los aspectos estudiados en el presente trabajo.

La rugosidad más distal de la rama (R1), se presenta como la mejor a la hora de realizar un muestreo de huevos de invierno de *P. ulmi*. Se reduce la longitud de la madera a cortar y obtenemos una buena estimación de la población del ácaro con un considerable ahorro de tiempo.

Son necesarios más estudios para determinar el número de ramas a muestrear por

parcela, ya que creemos que se puede reducir bastante la cantidad (100-200 ramas) muestreada en nuestro trabajo.

El cálculo del umbral de tratamiento correspondiente a este tipo de muestreo, precisará de la realización de complejos estudios, donde se deberán tener en cuenta todos los factores que puedan afectarle: presencia de depredadores, variedad, climatología, tratamientos fitosanitarios, condiciones de cultivo, etc.

ABSTRACT

COSTA-COMELLOS, J. VERCHER, R. y SOTO, A. (1992): Studies on the sampling of winter eggs of the european red mite *Panonychus ulmi* (Koch) on apple branches. *Bol. San. Veg. Plagas*, **18** (1): 87-99.

To decide the application of a winter spray against the winter eggs of the European Red Mite *Panonychus ulmi* (Koch) on apples in the context of an Integrated Pest Management program it is important to have a sampling methodology of winter egg population that should be easy to do, but precise and able to estimate the future population density of the mites during the vegetative period.

When the winter egg laying density is low most of the eggs are found on branches formed by a succession of spurs. A total of 1,730 portions of branch belonging to 13 orchards in several years were observed trying to know the distribution of the winter egg-laying and its relation with the future population of the pest during the vegetative period.

The mite prefers to lay the eggs between the wrinkles, ridges or scars formed on the branch by the abscission of scales and first leaves of terminal buds, preferentially on the underside of the branch. The amount of eggs decreases gradually from top to bottom of the branch.

The egg-laying has a very stable distribution along different areas of the branch in all the orchards sampled. The regression lines between the number of eggs per wrinkled area and the total egg-laying of the branch, or with the mite population density in May or June, present a high correlation coefficient.

The distal wrinkled area of the branch appears as the most adequate to estimate the winter egg-laying of *P. ulmi*: The length of wood to cut becomes shorter and the time of sampling is reduced maintaining a good estimate of the mite population.

More studies are needed to calculate the number of branches per orchard and the treatment threshold with this type of sampling.

Key words: Mites, apple, *Panonychus ulmi*, sampling, winter eggs.

REFERENCIAS

- ARIAS, A.; NIETO, J., 1980: Efectos secundarios del decametrin, fenpropatrin, fosalone y mevinfos, aplicados contra *Zeuzera pyrina* L., sobre la puesta de invierno de *Panonychus ulmi* (Koch). *Ser. Def. Plagas e Insp. Fito. Serie Estudios y Experiencias*, 27/80.
- BAILLOD, M., 1979: La technique et l'utilité du contrôle d'hiver des pontes de l'araigne rouge (*P. ulmi*) sur

- bois de taille en arboriculture fruitière. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, **11**(2): 89-92.
- BAILLOD, M.; FIAUX, G., 1975: Description d'une méthode simplifiée pour le contrôle des oeufs hivernants de l'acarien rouge des arbres fruitières (*P. ulmi* (Koch)) en verger pommier. St. fédér. Rech. agro. Changins, *Rapp. int. non plub.*, 5 p.
- COSTA-COMELLES, J.; VERCHER, R.; GARCÍA-MARI, F., 1988: Causas del aumento de puestas invernales de *Panonychus ulmi* (Koch) por aplicación de deltametrina en verano. XX Jornadas de Estudio de AIDA. ITEA. Vol. extra, n.º 7: 41-53.
- FAUVEL, G.; AUDEMARD, H.; RODOLPHE, F.; RAMBIER, A., 1978: Le recensement des oeufs d'hiver de l'acarien rouge, *Panonychus ulmi* (Koch) sur le pommier. I. Comparaison des méthodes actuelles et remarques sur l'influence de quelques facteurs dans leur variabilité. *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, **10**(3): 461-482.
- GARCÍA-MARI, F.; COSTA-COMELLES, J.; SAN JOSÉ, S.; FERRAGUT, F., 1991: Some observations on diapause in winter eggs of *Panonychus ulmi* (Koch) (Tetranychidae). En: *The Acari. Reproduction, development and life-history strategies*. Ed. Schuster y Murphy. Chapman y Hall. Londres.
- GOONEWARDENE, H. F.; KWOLEK, H. F., 1975: Sampling dormant apple twigs to estimate the density of eggs of the European Red Mite. *Environ. entomol.*, **4**: 923-928.
- GÜNTAR, E., 1943: Über Spinmilben und deren natürliche Feinde. *Bull. Soc. entomol. Suisse*, **19**: 279-308.
- TOUZEAU, J., 1973: La répartition des oeufs d'hiver de *P. ulmi* sur arbres fruitiers et propositions concernant la prognose hivernale. *ACTA. Note d'inform*, **11**: 5-9.
- VOGEL, W.; BACHMANN, F., 1956: Die Astproben-Untersuchung als Prognose-methode für das Auftreten wichtiger schadlinge im Obstbau, n.º 57. *Mitt. Eidg. Versuchsanstalt 1 O. W. u. Gartenbau im Wadenswil*.