

Efecto del laboreo en la supervivencia de las larvas invernantes de *Haplothrips tritici* Kurd. (Thysanoptera: Phlaeothripidae)

P. BIELZA, L. M. TORRES VILA Y A. LACASA

Durante la campaña 1994/95 se realizó un estudio en Santa Olalla (Toledo) sobre la influencia de las labores en la mortalidad de las larvas invernantes de *Haplothrips tritici*, así como de la pauta de emergencia de los adultos en primavera. Esta mostró una buena sincronización con la fenología del trigo, produciéndose desde el estado de hoja bandera hasta la formación del grano, con un pico en torno a la emergencia de la espiga. El ratio sexual varió con el ciclo, apareciendo primero sólo hembras, aumentando progresivamente la proporción de machos. Aunque se observó una tendencia en la disminución de las poblaciones de adultos que emergieron en primavera, en el sentido: barbecho químico > no-laboreo > vertedera > cultivador > quema+cultivador, sólo la labor de quema del rastrojo más cultivador mostró diferencias significativas.

P. BIELZA: Laboratorio de Fitopatología, S.I.A., Apdo. 190, 45080 Toledo.

L. M. TORRES VILA: Unidad de Fitopatología, S.I.A., Finca La Orden, Apdo. 22, 06080 Badajoz.

A. LACASA: Dpto. de Protección Vegetal, C.I.D.A., 30150 La Alberca (Murcia).

Palabras clave: Thysanoptera, *Haplothrips tritici*, emergencia, hibernación, ratio sexual, labores.

INTRODUCCIÓN

Haplothrips tritici Kurdjumov 1913 está extendido por todas las regiones cerealistas españolas, presentando altos niveles poblacionales tanto en trigo (BIELZA *et al.*, 1995a) como en centeno y triticale (BIELZA, no pub.). La producción y la calidad del trigo se ven reducidas por el ataque de este trips (BOURNIER y BERNAUX, 1971; BANITA, 1987; KAMENCHENKO, 1988; BIELZA *et al.*, 1995a).

El trips del trigo es una especie monovoltina. Cuando las larvas abandonan la espiga en junio, bajan al suelo y se entie-



Fig. 1.- Larvas de *Haplothrips tritici* Kurd, en rastrojo de trigo

rran, entrando en diapausa a mediados de julio (BANITA, 1970). La profundidad puede variar con la estructura y humedad del suelo de 20 a 35 cm., pero en suelos no labrados se concentran en los primeros 10 cm. (TANSKY, 1958; SHUROVENKOV, 1961; BIELZA *et al.*, 1995b). En octubre, con las primeras lluvias, suben al rastrojo (Figura 1) donde permanecen hasta la primavera (BOURNIER y BERNAUX, 1971; BIELZA *et al.*, 1995b). Aunque algunas labores como la vertedera modifican la distribución vertical en el suelo (TANSKY, 1958; SHUROVENKOV, 1961), vuelven a salir al rastrojo (BIELZA *et al.*, 1995b). En el norte de Khazakhstan, un pase de vertedera otoñal disminuyó en un 30-60% el número de adultos que emergieron en primavera (TANSKY, 1958). Las larvas pueden ser atacadas por hongos (LYUBENOV, 1961; TORRES VILA *et al.*, 1994), y el laboreo del suelo en otoño favorece el ataque de *Beauveria bassiana* (KURDJUMOV, 1913; GRIVANOV, 1939).

La utilización del manejo del suelo denominado no-laboreo, en el que se

siembra directamente sobre el rastrojo, podría beneficiar la supervivencia de las larvas, aumentando el nivel de las poblaciones de *H. tritici* en un área determinada. Además, la menor humedad en el suelo durante el invierno en el centro de España podría modificar los factores que afectan a la ecología de la hibernación de este trips. Dentro de un proyecto más amplio sobre la biología, ecología e incidencia económica de *H. tritici*, se estudió el efecto de los distintos tipos de laboreo (convencional, vertical, quema del rastrojo y no-laboreo) en la supervivencia de las larvas invernantes del trips del trigo, por tanto sobre las poblaciones de adultos que emergen en primavera, así como la pauta de emergencia y su sincronización con el ciclo del cultivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la finca experimental "La Higuera" en Santa Olalla (Toledo) en los años 1994/95, en una parcela con un suelo Fluvisol (FAO) y que había tenido un cultivo anterior de trigo atacado por *H. tritici*. El diseño del ensayo fue de bloques al azar con 3 repeticiones y cinco tratamientos según el tipo de laboreo: 1) barbecho químico, 2) no-laboreo, 3) vertedera (20 cm), 4) cultivador (10 cm) y 5) quema del rastrojo más cultivador (10 cm). En todas las parcelas se sembró trigo (excepto en barbecho) con sembradora. La quema del rastrojo se realizó en noviembre después de las primeras lluvias. No se realizó ninguna aplicación fitosanitaria y las demás prácticas de cultivo fueron las tradicionales de la zona.

En cada parcela elemental (17x6 m) se situaron en zigzag cinco trampas de emergencia desde el 1 de marzo de 1995. Cada trampa de emergencia (figura 2) consistió en un tubo de PVC de 20 cm. de alto y 9 cm. de diámetro, con 2 orificios de ventilación (\varnothing 3 cm) opuestos y centrados a 3 cm. del extremo superior, cubiertos con



Fig. 2.- Trampa de emergencia

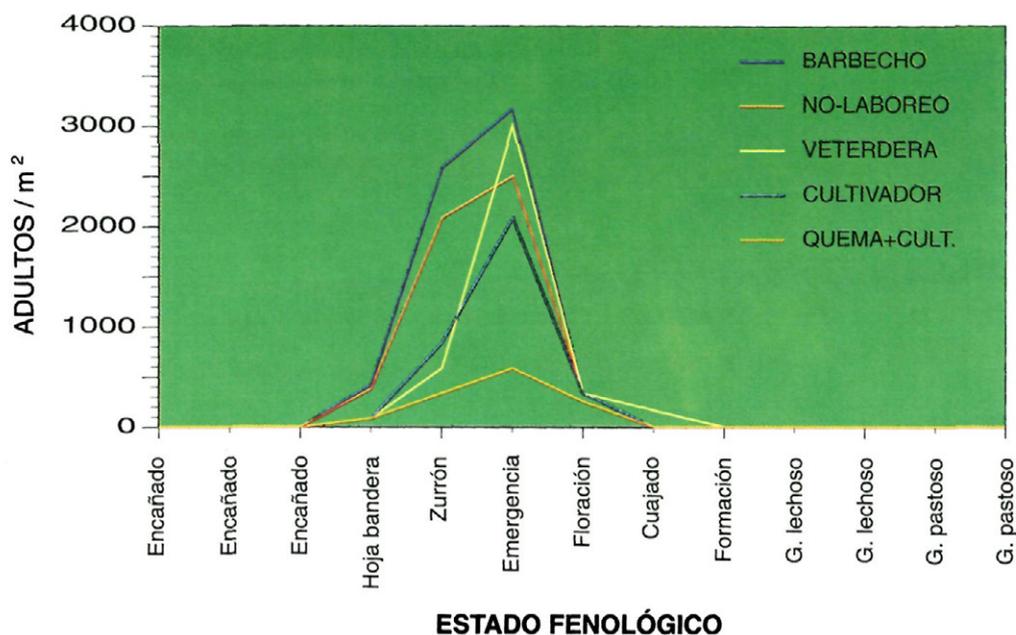


Fig. Emergencia de adultos de *Haplothrips tritici* por metro cuadrado a lo largo del ciclo del trigo, según el tipo de laboreo en otoño

una malla muy fina (80 μm). Cada trampa se clavó en el suelo y se cubrió con la tapa de una placa Petri plástica de 90 mm. engomada en su interior (Termoocid, Kollant®), donde los adultos se quedaban adheridos al emerger. La tapa se cambió semanalmente hasta principios de junio. Los trips capturados se contaron en el laboratorio bajo lupa binocular, separando machos y hembras.

El número total de adultos emergidos en primavera se transformó a su logaritmo decimal para cumplir los supuestos del análisis de varianza. El análisis estadístico se realizó mediante un análisis de la varianza seguido del test de Tukey para los grupos homogéneos, considerando un nivel de significación del 5%. El ratio sexual a lo largo del ciclo y entre los tratamientos se analizó mediante el test G, seguido del test de SOKAL y ROHLF (1995) para los grupos homogéneos en tablas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La emergencia de adultos a lo largo del ciclo del trigo (figura 3) comenzó en el estado fenológico de hoja bandera (estado fenológico 39 de ZADOKS *et al.*, 1974) al final de marzo, apareciendo adultos hasta el estado de formación del grano (estado fenológico 69-70 de ZADOKS *et al.*, 1974) a principios de mayo. El máximo de emergencia de los adultos se produjo en torno al estado de emergencia de la espiga (estado fenológico 50 de ZADOKS *et al.*, 1974) a mediados de abril. Como se pone de manifiesto existe una sincronización óptima con el ciclo del cultivo, ya que la hembras de *H. tritici* penetran en la espiga emergente (figura 4) y realizan la ovoposición en las axilas de las espiguillas. Una emergencia más temprana dificultaría la penetración, ya que se ha observado que necesitan que la vaina de la hoja esté ligeramente abierta. La puesta en estados fenológicos más



Fig. 4. – Adultos de *Haplothrips tritici* Kurd, en una espiga de trigo en Zurrón

avanzados puede limitar el desarrollo de las larvas antes de que la espiga se seque, comprometiendo la supervivencia en el largo periodo de diapausa en el suelo hasta la primavera siguiente.

Las poblaciones de adultos emergidos fueron muy altas (figura 5), alcanzando en las parcelas de barbecho los 6.400 adultos/m² de media. El número total de adultos emergidos varió significativamente ($F=7,9$; $gl=4/68$; $P<0,001$) entre tratamientos (figura 5). Así disminuyó cuanto más agresivas fueron las labores, si bien sólo el tratamiento de quema+cultivador difirió significativamente del resto, ocupando la labor de cultivador una posición intermedia.

Aunque se observa una disminución del 34% con la labor de vertedera, no existieron diferencias significativas. En el momento en que se realizan las labores, las larvas se encuentran en el rastrojo (figura 1) o en los primeros 5 cm. de suelo (BIELZA

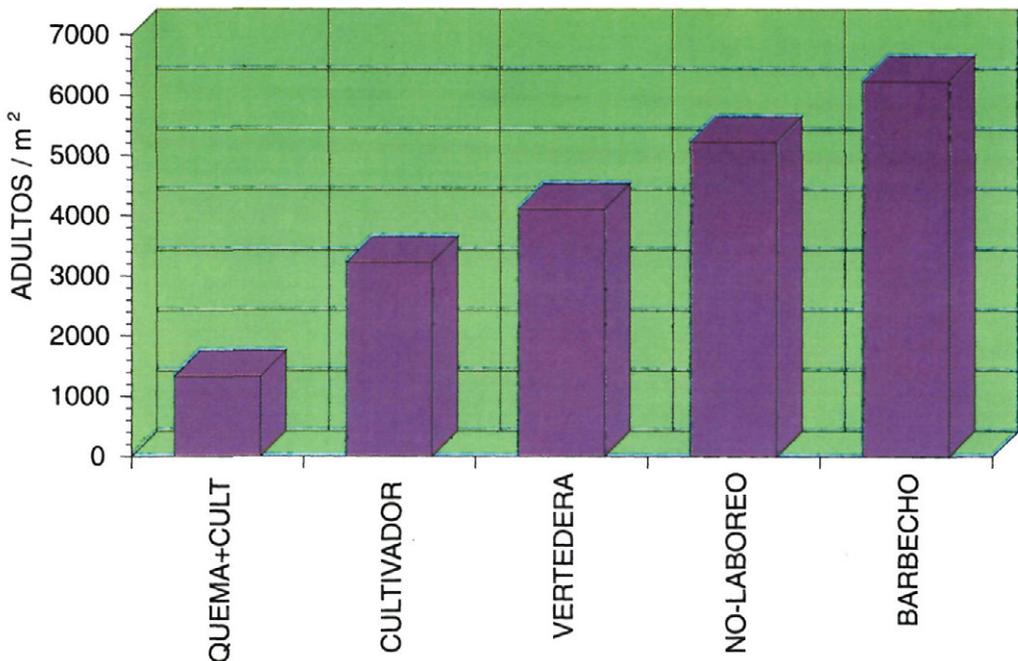


Fig. 5. – Número total de adultos de *Haplothrips tritici* emergidos por m² según el tipo de laboreo en otoño. Las columnas seguidas de la misma letra no difieren significativamente. Análisis de varianza de los datos transformados a log x, seguido del test de Tukey para los grupos homogéneos ($F=7,9$; $gl=4/68$; $P<0,05$)

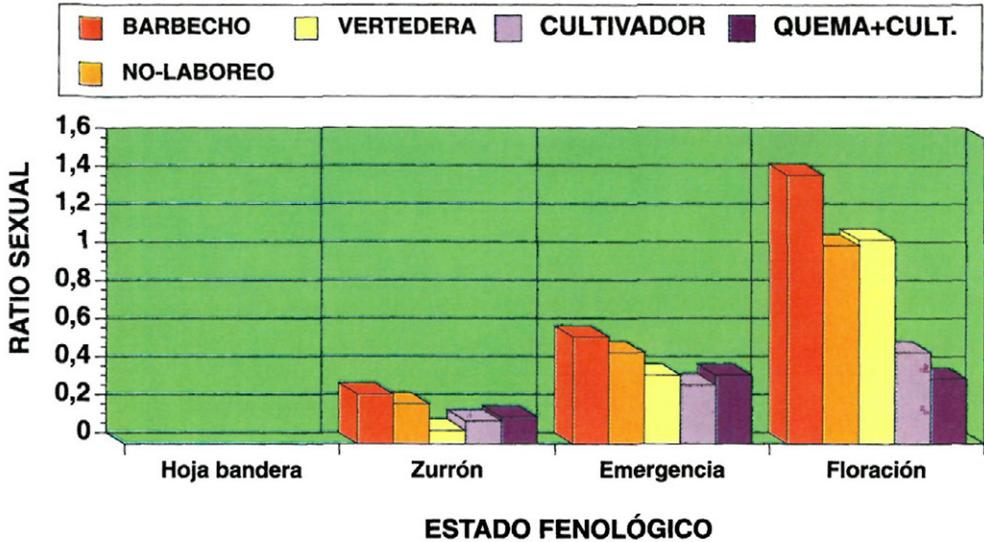


Fig. 6.— Ratio sexual de los adultos de *Haplothrips tritici* emergidos en distintos estados fenológicos del trigo, según el tipo de laboreo en otoño. Los grupos de columnas seguidos de la misma letra no difieren significativamente. Test G seguido del test de SOKAL y ROHLF (1995) para los grupos homogéneos en tablas ($G=254,5$; $gl=3$; $P<0,001$)

et al., 1995b), por lo que la vertedera entierra las larvas con el volteo del terreno. Varios autores han señalado la reducción de las poblaciones en un 30-60% debido a este enterramiento porque las larvas no pueden alcanzar de nuevo la superficie o porque el suelo a esa profundidad es demasiado húmedo para la supervivencia (GRIVANOV, 1939; TANSKY, 1958, LYUVE-NOV, 1961).

Pero el estudio de la distribución vertical en el suelo a lo largo del invierno en las mismas parcelas (BIELZA *et al.*, 1995b) mostró que el 100% de la población alcanzó la superficie en el momento de la ninfosis, no presentando una mortalidad mayor, por la menor humedad del suelo durante el invierno en las condiciones españolas, siendo el factor de mortalidad más importante la baja humedad durante el verano (BIELZA *et al.*, 1995b).

La disminución de los adultos emergentes en el tratamiento de cultivador podría explicarse por la mayor retención de agua en el suelo. Las larvas enterradas estarían

expuestas a condiciones favorables a los factores de mortalidad en invierno, como el ataque de hongos (KURDJUMOV, 1913; GRIVANOV, 1939; TORRES VILA *et al.*, 1994).

El efecto de la quema del rastrojo, realizada en noviembre, cuando las larvas se encuentran en su mayoría en el rastrojo (figura 1), probablemente no tendría un efecto tan significativo si fuese realizada en el momento tradicional (con el campo seco, en septiembre), al encontrarse las larvas enterradas en el suelo (BIELZA *et al.*, 1995b), donde no se alcanzarían temperaturas letales (LEWIS, 1973).

El ratio sexual varió significativamente ($G=254,5$; $gl=3$; $P<0,001$) a lo largo del periodo de emergencia. Primero emergieron sólo hembras (figura 6), aumentando progresivamente la proporción de machos, hasta igualarse e incluso superarse. También se observa que en los tratamientos de cultivador y quema+cultivador, que fueron los más agresivos sobre las poblaciones, la proporción de machos fue menor. Analizando el

Cuadro 1.- Número total de machos y hembras emergidos y ratio sexual según el tipo de laboreo en otoño

Laboreo	Machos	Hembras	Ratio sexual
Barbecho	1.859	4.556	0,41 a
Vertedera	1.159	3.076	0,38 a
No-laboreo	1.377	3.994	0,34 ab
Quema+cult.	298	1.010	0,30 b
Cultivador	769	2.628	0,29 b

Las líneas seguidas de la misma letra no difieren significativamente. Test G seguido del test de SOKAL y ROHLF (1995) para los grupos homogéneos en tablas (G=60,0; gl=4; P<0,001)

ratio sexual del total de adultos emergidos (cuadro 1), existieron diferencias significativas (G=60,0; gl=4; P<0,001) entre tratamientos, siendo significativamente menor en los tratamientos de cultivador y quema+cultivador.

Estos resultados sugieren que la disminución de las poblaciones por el laboreo, puede tener un efecto más pronunciado sobre los machos, de menor tamaño al ser haploides.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Carlos Lacasta su ayuda y aportaciones en el desarrollo del ensayo, así como al resto del personal de la finca "La Higuera". También a Manuela Gómez, por el laborioso trabajo realizado en el laboratorio. Nuestro agradecimiento al Servicio de Investigación Agraria de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la J. CC. de Castilla-La Mancha por el apoyo y la financiación de este proyecto.

ABSTRACT

BIELZA, P.; TORRES VILA, L.M.; LACASA, A., 1996: Efecto del laboreo en la supervivencia de las larvas invernantes de *Haplothrips tritici* Kurd. (*Thysanoptera: Phlaeothripidae*). *Bol. San. Veg. Plagas*, **22** (2): 289-295.

Investigations were carried out in 1994-95 on effect of cultivations on mortality of overwintering larvae of *Haplothrips tritici* in Toledo (central Spain). Adult emerging path showed a perfect synchronization with wheat growth, occurring since last leaf stage until end of flowering, with a peak around boot stage. Sex ratio varied along the cycle, with only females at the beginning, increasing male number forward. The number of *Haplothrips tritici* emerging in spring decreased with cultivations: fallow > no-tillage > ploughing > cultivator > burning stuble+cultivator, although only the last one showed significant differences.

Key words: Thysanoptera, *Haplothrips tritici*, emerging, overwintering, sex ratio, cultivations.

REFERENCIAS

BANITA, E., 1970: Researchs in bionomics and ecology of the wheat trips (*Haplothrips tritici* Kurd.). *Ann. Inst. Cercet. Prot. Plant. Bucuresti*, **4**: 279-291.

BANITA, E., 1987: Capability for attack in the principal wheat pest. *Probleme de Protectia Plantelor. XVa consfatuire de lucrupentru protectia culturilor de*

- cimp ipotriva bolilor sdaunatorilor* (Simnic, 26-29 Mai 1987).
- BIELZA, P.; TORRES VILA, L.M.; LACASA, A., 1995a: Injuriousness of *Haplothrips tritici tritici* Kurdjumov 1913 (*Thysanoptera: Phlaeothripidae*) on wheat in central Spain. *Vth International Symposium on Thysanoptera*, Gödöllő (Hungria). *Folia entomologica hungarica* (en prensa).
- BIELZA, P.; TORRES VILA, L. M.; LACASA, A., 1995b: Overwintering ecology of *Haplothrips tritici* Kurdjumov 1913 (*Thysanoptera: Phlaeothripidae*) in central Spain. *Vth International Symposium on Thysanoptera*, Gödöllő (Hungria). *Folia entomologica hungarica* (en prensa).
- BOURNIER, A.; BERNAUX, P., 1971: *Haplothrips tritici* Kurdj. et *Limothrips cerealium* Hal. agents de la moucheture des blés durs. *Ann. Zool. Écol. anim.*, 3(2): 247-259.
- GRIVANOV, K. P., 1939: Deep ploughing instead of burning the stubble for the control of the wheat trips (*Haplothrips tritici* Kurd.). *Social. Grain Fmg.*, 6: 182-188.
- KAMENCHENKO, S. E., 1988: Assessment of the injuriousness of phytophages of spring wheat and prospects for using it in an intensive technology under irrigation conditions. *Sib. Vestn. S-skokh. Nauk.*, 1: 33-37.
- KURDJUMOV, N. V., 1913: The more important insects injurious to grain crops in Middle and South Russia. *Studies Poltava agric. Expt. stn*, 17, Dept. agric. Ent., 6, 119 pp.
- LYUVENOV, YA., 1961: A contribution to the bionomics of the wheat thrips (*Haplothrips tritici* Kurd.) in Bulgaria and possibilities of reducing the injury done by it. *Izr. bsent. nauchnoizsled. Inst. Zashit. Rast. Sof.*, 1: 205-238.
- LEWIS, T., 1973: *Thrips, their biology, ecology and economic importance*. Acad. Press, London, 349 pp.
- SHUROVENKOV, B. G., 1961: Biological peculiarities of larvae of *Haplothrips tritici* Kurd. under the conditions of Siberian Trans-Ural. *Zool. Zh.*, 40: 1568-1571.
- SOKAL, R. R.; ROHLF, F.J., 1995: *Biometry*. W. H. Freeman and Company, New York, 887 pp.
- TANSKY, V.I., 1958: The biology of wheat thrips *Haplothrips tritici* Kurd. (*Thysanoptera, Phlaeothripidae*) in Northern Kazakhstan and the proposed cultural methods of its control. *Rev. d'ent U.R.S.S.*, 37:785-797.
- TORRES VILA, L. M.; RODRÍGUEZ MOLINA, M. C.; TELLO, J.; LACASA, A.; BIELZA, P., 1994: An epizooty on *Haplothrips tritici* Kurdjumov (*Thys.: Phlaeothripidae*) in natural conditions caused by an *Hyphomycete* fungus. *Vlth Internacional Colloquium on invertebrate pathology and microbial control*. Montpellier (Francia), p. 311.
- ZADOKS, J. C.; CHANGE, T. T.; KONZAK, C. R., 1974: A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res.*, 14: 415-421.

(Aceptado para su publicación: 12 febrero 1996)