

HORTICULTURA

Estudio de la densidad de trips bajo distintas formas de manejo de un cultivo de cebolla en el área de riego del valle inferior del Río Colorado, provincia de Buenos Aires, Argentina

¹A.C. Dughetti; ²S. Luis; ¹P. Varela y ¹A.O. Zárate

¹EEA INTA Hilario Ascasubi. Ruta 3, km 794 (8142) Hilario Ascasubi, Buenos Aires, Argentina. ²Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Sur. dughetti.arturo@inta.gob.ar

Recibido: 30/5/12

Aceptado: 8/11/13

Resumen

Dughetti, A.C.; Luis, S.; Varela, P. y Zárate, A.O. 2014. Estudio de la densidad de trips bajo distintas formas de manejo de un cultivo de cebolla en el área de riego del valle inferior del Río Colorado, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Horticultura Argentina* 33(80): 7-14.

Los trips constituyen la plaga primaria de la cebolla, en un cultivo ya establecido, en el área de riego del valle inferior del Río Colorado, provincia de Buenos Aires, Argentina. Algunos productores de cebolla de esta región han modificado la siembra y riego por surco (sistema tradicional), por siembra en platabanda y riego por aspersión (sistema alternativo). El objetivo del trabajo fue evaluar la incidencia de trips en cultivos manejados con distintos sistemas de siembra y riego. La experiencia se realizó en la EEA INTA Hi-

lario Ascasubi, en las temporadas 2009/10, 2010/11 y 2011/12. El monitoreo de esta plaga, se realizó en dos lotes con los sistemas descriptos. En ambos lotes se utilizaron labores similares a las del productor, pero sin utilizar insecticidas hasta la cosecha, sólo clorpirifos junto con la siembra para el control de *Delia* spp. El número total de trips se registró semanalmente en 50 plantas tomadas al azar; desde sus primeras apariciones hasta la cosecha del cultivo. La información se analizó utilizando un ANOVA triple, encontrando diferencias estadísticas altamente significativas ($\alpha = 0,01$), siendo menor la población de trips en el tratamiento alternativo versus el tradicional.

Palabras clave adicionales: Thysanoptera, Alliacea, abundancia, sistemas, riego por aspersión, riego por surco.

Abstract

Dughetti, A.C.; Luis, S.; Varela, P. and Zárate, A.O. 2014. Study of the density of thrips under different onion crop management in the irrigation area of the inferior valley of Colorado River, province of Buenos Aires, Argentina. *Horticultura Argentina* 33(80): 7-14.

Thrips are an onion primary pest, in an already established crop, in the irrigation area of the inferior valley of Colorado River, province of Buenos Aires, Argentina. Some of this region onion's farmers have modified the sowing and furrow irrigation (traditional system) by plate sowing and sprinkler irrigation (alternative system). The objective of this paper was to evaluate the incidence of thrips in crops managed with different systems sowing and irrigation. The experience was performed in the EEA INTA Hilario As-

casubi in the season 2009/10, 2010/11 and 2011/12. The monitoring of this pest has been done in two lots with the described systems. In both lots similar activities were used to the farmer, but without using insecticides until the harvest, only chlorpyrifos together with the sowing for the control of the *Delia* spp. The total number of thrips was registered weekly in 50 plants taken to random since there first apparitions until the harvest of the crop. The information was analyzed using an ANOVA triple finding highly significant differences ($\alpha = 0.01$), had lower thrips population in the alternative versus traditional treatment.

Additional keywords: Thysanoptera, Alliacea, abundance, systems, furrow irrigation, sprinkling irrigation.

1. Introducción

Los trips constituyen una plaga primaria en el cultivo de cebolla ya establecido, es decir, a partir que comienza el crecimiento vegetativo y al insinuarse la formación del bulbo, en el área de riego del valle inferior del Río Colorado (Buenos Aires, Argentina).

Las especies de tisanópteros fitófagos, registradas en esta aliáceas en el referido valle, fueron identificadas como *Thrips tabaci* (Lindeman), *Frankliniella oc-*

cidental (Pergande) y *Frankliniella schultzei* Trybom (Thysanoptera: Thripidae) (Dughetti *et al.*, 2008).

Se trata de insectos que debido a su hábito alimentario producen daños en las hojas y, de acuerdo a la especie de que se trate, transmite enfermedades virales. Los tisanópteros se alimentan del contenido celular de las hojas de las plantas. Como resultado de ello la superficie foliar dañada presenta puntuaciones o manchas de coloración plateada, constituyendo el principal síntoma de ataque. Cuando éste es intenso, las hojas se

enrulan y retuercen, e incluso se produce detención del crecimiento de la planta (Dughetti, 1989; Dughetti, 1997; Dughetti, 2002; Soni & Ellis, 1990; Lanati 1997; Coviello *et al.*, 2007; Alston & Drost, 2008).

En este área de riego, la presencia de este insecto se observa prácticamente en todo el ciclo del cultivo de la cebolla, pero con diferente presión de infestación, iniciando su ataque una vez que el cultivo se encuentra implantado. En los primeros estados de desarrollo de la planta, el número de trips presente es reducido, pero éste comienza a aumentar en forma exponencial a medida que las plantas toman mayor altura y turgencia (plantas de 20 cm de altura y con 4 a 5 hojas verdaderas) (Dughetti, 1989; Dughetti, 1997; Dughetti, 2002). La mayor densidad de trips se registra cuando la cebolla está en estado de prebulbificación y bulbificación, que para siembras de agosto a septiembre ocurren entre mediados de diciembre a principios de enero (Dughetti, 1989; Dughetti, 1997; Dughetti, 2002).

Algunos productores cebolleros del área de riego nombrada decidieron modificar el sistema de siembra por surco por el de platabanda. Esta innovación trajo un aumento en la densidad de plantas, pudiendo además modificarse el riego por surco a riego por aspersión. Estos factores podrían así modificar la presencia y abundancia del complejo de trips en el cultivo como la composición y abundancia de la entomofauna benéfica asociada.

A la fecha no existen muchos trabajos que se hayan realizado estudiando la efectividad del riego por aspersión para el control de distintas especies de trips.

Wradle (1927) investigó si existía relación directa

entre la severidad de la infestación por trips y el agua aplicada por riego por aspersión, pero no pudo encontrar una relación directa entre la mortalidad de trips y el riego. Este investigador concluyó que aplicando una excesiva cantidad de agua por este tipo de riego tendría un efecto negativo en la emergencia del estado pupal de los trips en el suelo, debido al aglutinamiento y luego encostramiento del mismo.

Harris *et al.* (1936) informaron de importantes descensos en la población de *Thrips tabaci* en cebolla, después de períodos con condiciones climáticas adversas, como fuertes lluvias y granizo.

Harding (1961) demostró que el daño causado por la población de trips declinaba después de períodos de precipitación.

El agua de riego aplicada por aspersión simularía con sus gotas, un papel semejante a lo que ocurre con la lluvia, que al caer en la planta de cebolla, con su impacto disminuiría considerablemente el número de trips (Lewis, 1973).

En Australia, los agricultores utilizan como estrategia de control de trips el riego aéreo o por aspersión para simular lluvia y de esta forma controlar estos insectos (Rueda & Shelton, 1995). Estos mismos autores señalan que si las plantas de cebolla están bajo estrés hídrico, el daño por trips puede aumentar debido a que las plantas pierden gran cantidad de agua por los tejidos dañados.

Kirk (1997) afirmó que períodos con fuertes lluvias pueden reducir la población de trips porque los individuos son lavados de la superficie de las hojas de la plantas hacia el suelo.

Otros investigadores estudiaron el efecto del riego



Figura 1. Vista del lote del ensayo con manejo alternativo (siembra en platabanda y riego por aspersión), en el campo experimental del INTA EEA Hilario Ascasubi, Buenos Aires, Argentina (Temporada 2009/10).



Figura 2. Vista del lote del ensayo con manejo tradicional (siembra y riego por surco, con sifón), en el campo experimental del INTA EEA Hilario Ascasubi, Buenos Aires, Argentina (Temporada 2009/10).

por aspersión sobre *Frankliniella occidentalis* y encontraron que, bajo ciertas circunstancias, la disminución en la población de trips alcanzó hasta el 50 %. Esta situación fue comparada con la alta efectividad que se alcanza con el control químico de estos tisanópteros (Palumbo *et al.*, 2002).

Coviello *et al.* (2007) comentan que el riego por aspersión y los aguaceros ocasionan una disminución de las poblaciones de trips pero, sin embargo, los tratamientos con insecticidas a menudo son necesarios.

Alston & Drost (2008) señalan que el riego por aspersión reduciría las poblaciones de trips en las plantas

Tabla 1. Manejo alternativo del cultivo de cebolla: siembra en platabanda y riego por aspersión (*).

Manejo alternativo: A	Temporada 2009/10	Temporada 2010/11	Temporada 2011/12
Superficie sembrada	360 m ² (25 m x 14,4 m). Platabanda: 12 hileras, distancias a 0,10 m; ancho de la máquina: 1,60 m. Ancho: 9 platabandas.	488 m ² (30,5 m x 16 m). Platabanda: 12 hileras, distancias a 0,10 m; ancho de la máquina: 1,60 m. Ancho: 10 platabandas.	480 m ² (30 m x 16 m). Platabanda: 12 hileras, distancias a 0,10 m; ancho de la máquina: 1,60 m. Ancho: 10 platabandas.
Sembradora utilizada	Con distribución por engranajes, en plano de 12 hileras. Máquina "El Pato".	Con distribución por engranajes, en plano de 12 hileras. Máquina "El Pato".	Con distribución por engranajes, en plano de 12 hileras. Máquina "El Pato".
Cultivar	Valcatorce INTA	Valcatorce INTA	Valcatorce INTA
Densidad de plantas·ha ⁻¹	11 a 12 plantas·m de hilera ⁻¹ , 825.000 a 900.000 plantas·ha ⁻¹ .	11 a 12 plantas·m de hilera ⁻¹ , 825.000 a 900.000 plantas·ha ⁻¹ .	11 a 12 plantas·m de hilera ⁻¹ , 825.000 a 900.000 plantas·ha ⁻¹ .
Fecha de siembra	25/08/09	31/08/10	25/08/11
Fecha de emergencia	21/09/09	24/09/10	22/09/11
Densidad de siembra	6,4 kg·ha ⁻¹	6,075 kg·ha ⁻¹	6,160 kg·ha ⁻¹
Insecticida utilizado junto con la siembra para control de <i>Delia</i> spp.	Clorpirifós GR 15% 8,230 kg·ha ⁻¹ (25/08/09).	Clorpirifós GR 15% 7,9 kg·ha ⁻¹ (31/08/10).	Clorpirifós GR 15% 9,375 kg·ha ⁻¹ (25/08/11).
Fertilización			
• Con la siembra	Fosfato diamónico: 258 kg·ha ⁻¹ (25/08/10).	Fosfato diamónico: 230 kg·ha ⁻¹ (31/08/10).	Fosfato monoamónico: 240 kg·ha ⁻¹ (25/08/11).
• Postemergencia del cultivo	Urea, 230 kg·ha ⁻¹ , 01/11/11 y 15/12/11.	Urea, 250 kg·ha ⁻¹ , 5/11/09, 26/11/09 y 18/11/09.	Urea: 233 kg·ha ⁻¹ , 26/10/10 y 16/12/10.
Control químico de malezas			
• En preemergencia	25/08/09: Pendimetalin EC 33%, 2 L·ha ⁻¹ , en 300 L·ha ⁻¹ . 07/10/2009: aclonifen 0,5 L·ha ⁻¹ + oxifluorfen EC 24 % 0,1 L·ha ⁻¹ + octanoato de ioxinil EC 32,25% 0,700 L·ha ⁻¹ + cletodim EC 24% 1,2 L·ha ⁻¹ + aceite 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 186 L·ha ⁻¹ .	Pendimetalin EC 33% 1,7 L·ha ⁻¹ , en 345 L·ha ⁻¹ . 14/10/2010: aclonifen SC 60% 1,5 L·ha ⁻¹ + oxifluorfen EC 24% 0,4 L·ha ⁻¹ + octanoato de ioxinil EC 32,25% 0,690 L·ha ⁻¹ + haloxifop R metil EC 33% 1,5 L·ha ⁻¹ + aceite 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 345 L·ha ⁻¹ .	25/8/11: Pendimetalin EC 33%, 1,7 L·ha ⁻¹ , en 1.700 L·ha ⁻¹ . 14/10/2010: aclonifen SC 60% 1,5 L·ha ⁻¹ + oxifluorfen EC 24% 0,4 L·ha ⁻¹ + octanoato de ioxinil EC 32,25% 0,690 L·ha ⁻¹ + haloxifop R metil EC 33% 1,5 L·ha ⁻¹ + aceite 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 345 L·ha ⁻¹ .
• En postemergencia	21/12/09: cletodim EC 24% 1,5 L·ha ⁻¹ + oxifluorfen 0,3 L·ha ⁻¹ + octanoato de ioxinil EC 32,25% 1,2 L·ha ⁻¹ + aceite 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 186 L·ha ⁻¹ . 06/01/10: cletodim EC 24% 2 L·ha ⁻¹ + oxifluorfen EC 24% 0,5 L·ha ⁻¹ + octanoato de ioxinil EC 32,25% 1,3 L·ha ⁻¹ + aceite 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 250 L·ha ⁻¹ .	24/01/11: aclonifen SC 60% 2 L de formulado·ha ⁻¹ + aceite 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 345 L·ha ⁻¹ .	24/01/11: aclonifen SC 60% 2 L de formulado·ha ⁻¹ + aceite 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 345 L·ha ⁻¹ .
Control manual de malezas (carpidas)	2 carpidas: 15 y 16/10/09; 31/10/09; y 1 y 2/12/09.	1 carpida: 8/01/11.	2 carpidas.
Control de enfermedades	Mildew: mancozeb + metalaxil 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 378 L·ha ⁻¹ (06/01/10).	Mildew: sulfato de cobre 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 378 L·ha ⁻¹ (11/01/2011).	Mildew: sulfato de cobre 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 378 L·ha ⁻¹ (23/12/11).
Número total de riegos por aspersión	25 riegos por aspersión (lámina total entregada: 542 mm).	19 riegos por aspersión (lámina total entregada: 398 mm).	21 riegos por aspersión (lámina total entregada: 709 mm).
Cosecha	5 y 6/02/10.	17/02/11.	22/02/12.

*Las dosis del insecticida y de los herbicidas están expresadas en litros del formulado·ha⁻¹.

Tabla 2. Manejo tradicional del cultivo de cebolla: siembra y riego por surco (*).

Manejo tradicional: T	Temporada 2009/10	Temporada 2010/11	Temporada 2011/12
Superficie sembrada	960 m ² (30 m x 32 m). 40 surcos a 0,80 m	576 m ² (36 m x 16 m). 20 surcos a 0,80 m	480 m (30 m x 16 m). 20 surcos a 0,80 m
Sembradora utilizada	Distribución por gravedad. Máquina tipo Bissig.	Distribución por gravedad. Máquina tipo Bissig.	Distribución por gravedad. Máquina tipo Bissig.
Cultivar	Valcatorce INTA	Valcatorce INTA	Valcatorce INTA
Densidad de plantas·ha ⁻¹	11 a 12 plantas·m de hilera ⁻¹ , (4 hileras por surco) (550.000 a 600.000 plantas·ha ⁻¹).	11 a 12 plantas·m de hilera ⁻¹ , (4 hileras por surco) (550.000 a 600.000 plantas·ha ⁻¹).	11 a 12 plantas·m de hilera ⁻¹ , (4 hileras por surco) (550.000 a 600.000 plantas·ha ⁻¹).
Fecha de siembra	24/08/09	31/08/10	25/08/11
Fecha de emergencia	19/09/09	24/09/10	19/09/11
Densidad de siembra	5,9 kg·ha ⁻¹	5,8 kg·ha ⁻¹	5,75 kg·ha ⁻¹
Insecticida utilizado junto con la siembra para control de <i>Delia</i> spp.	Clorpirifós GR 15% 9,8 kg·ha ⁻¹ (24/08/09).	Clorpirifós GR 15% 10,13 kg·ha ⁻¹ (31/08/10).	Clorpirifós GR 15% 9,375 kg·ha ⁻¹ (25/08/11).
Fertilización			
• Con la siembra	Fosfato diamónico 18-46-0: 235 kg·ha ⁻¹ (24/08/10).	Fosfato diamónico 18-46-0: 156 kg·ha ⁻¹ (31/08/10).	Fosfato monoamónico: 240 kg·ha ⁻¹ (25/08/11).
• Postemergencia del cultivo	Urea, 100 kg·ha ⁻¹ , 20/10/09 y 20/11/09.	Urea, 120 kg·ha ⁻¹ , 1/11/11 y 15/12/11.	Urea: 126 kg·ha ⁻¹ , 28/10/10; 183 kg·ha ⁻¹ , 23/11/10 y 142 kg·ha ⁻¹ (21/12/10).
Control químico de malezas			
• En preemergencia	25/08/09: Pendimetalin EC 33%, 3,5 L·ha ⁻¹ , en 300 L·ha ⁻¹ . 20/11/09: Con 4 hojas verda- deras promedio: cletodín, EC 24% 2 L·ha ⁻¹ + adherente y hu- mectante. 21/12/09: Con 8,6 hojas ver- daderas promedio: cletodim EC 24% 1,5 L·ha ⁻¹ + oxifluorfen EC 24% 0,3 L·ha ⁻¹ + octanoato de ioxinil EC 32,25% 1,2 L·ha ⁻¹ + aceite 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 186 L·ha ⁻¹ .	3/09/10: Pendimetalin EC 33% 3,1 L·ha ⁻¹ , en 345 L·ha ⁻¹ . 11/10/10: Con 2 hojas verda- deras promedio: aclonifen SC 60% 1,5 L·ha ⁻¹ + oxifluorfen EC 24% 0,4 L·ha ⁻¹ + octanoato de ioxinil EC 32,25% 0,690 L·ha ⁻¹ + haloxifop R metil EC 33% 1,5 L·ha ⁻¹ + aceite 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 345 L·ha ⁻¹ .	25/8/12: Pendimetalin EC 33%, 3,5 L·ha ⁻¹ , en 245 L·ha ⁻¹ . 17/10/11: Con 3 hojas verda- deras promedio: aclonifen SC 60% 0,5 L·ha ⁻¹ + oxifluorfen EC 24% 0,200 L·ha ⁻¹ + octanoato de ioxinil EC 32,25% 0,800 L·ha ⁻¹ + cletodim EC 24% 1,225 L·ha ⁻¹ + aceite 2 L·ha ⁻¹ , aplica- do con 250 L·ha ⁻¹ .
• En postemergencia	06/01/10: Con 8,8 hojas ver- daderas promedio: cletodim EC 24% 2 L·ha ⁻¹ + oxifluorfen 0,5 L·ha ⁻¹ + octanoato de ioxi- nil EC 32,25% 1,3 L·ha ⁻¹ + acei- te 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 186 L·ha ⁻¹ .	24/01/11: Con 10,6 hojas ver- daderas promedio: aclonifen SC 60% 2 L·ha ⁻¹ + aceite 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 345 L·ha ⁻¹ .	17/10/11: aclonifen SC 60% 0,5 L·ha ⁻¹ + oxifluorfen EC 24% 0,150 L·ha ⁻¹ + octanoato de ioxinil EC 32,25% 0,800 L·ha ⁻¹ + cletodim EC 24% 1 L·ha ⁻¹ + fluroxipir EC 28,8% 0,717 L·ha ⁻¹ + aceite 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 250 L·ha ⁻¹ .
Control manual de malezas (carpidas)	3 carpidas: 15 y 16/10/09; 31/10/09; y 1 y 2/12/09.	1 carpida: 7/01/10.	2 carpidas.
Control de enfermedades	Mildew: mancozeb + metalaxil 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 378 L·ha ⁻¹ (06/01/10).	Mildew: sulfato de cobre 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 378 L·ha ⁻¹ (11/01/2011).	Mildew: sulfato de cobre 2 L·ha ⁻¹ , aplicado con 378 L·ha ⁻¹ (23/12/11).
Número total de riegos por surco (con sifón)	23	15	23
Cosecha	5/02/10.	17/02/11.	22/02/12.

*Las dosis del insecticida y de los herbicidas están expresadas en litros del formulado·ha⁻¹.

de cebolla. La acción física del agua lavaría de trips a las plantas y las gotas de agua que cayeran sobre la superficie de las hojas tendrían una acción inhibitoria sobre los trips. Además el agua aplicada por aspersores podría causar encostramiento de la superficie de suelo y reducir la capacidad de los estados quiescentes

de buscar refugio en el suelo.

Burnstone (2009) llevó a cabo un ensayo en parcelas a campo en Wellesbourne, Inglaterra, para estudiar si el riego por aspersión afectaba la densidad poblacional del trips de la cebolla *Thrips tabaci* Lindeman, no encontrando diferencias estadísticamente significa-

tivas con relación al control de trips. Las conversaciones realizadas por el autor con productores del lugar supuestamente confirmarían la creencia en la eficacia del riego por aspersión como método de control.

Además del factor riego, la temperatura y el *stress* hídrico incidiría sobre la población de trips. Así, el trips de la cebolla *Thrips tabaci* Lindeman prefiere las altas temperaturas y la ausencia de lluvias (condiciones de calor y sequía) favoreciendo su crecimiento poblacional (Lanati, 1997).

Considerando que al variar las condiciones de manejo de cultivo (tipo de siembra y riego) podrían incidir en la población de trips se planteó el monitoreo de esta plaga bajo distintas formas de conducción.

El objetivo del trabajo fue evaluar la incidencia del trips en cultivos manejados con distintos sistemas de siembra y riego.

2. Materiales y métodos

La experiencia se realizó durante tres temporadas de cultivo: temporada I (2009/10), II (2010/11) y III (2011/12), en el campo experimental del INTA EEA Hilario Ascasubi (62° 37' 59" O; 39° 23' 36" S; 14 m. s.n.m.), provincia de Buenos Aires, Argentina.

El monitoreo de esta plaga y la de sus depredadores se realizó en dos lotes con distinto manejo del cultivo:

Tabla 3. Fechas de riego y lámina de agua entregada mediante riego por aspersión, en las tres temporadas de estudio.

Temporada 2009/10			Temporada 2010/11			Temporada 2011/12		
Número de riegos	Fecha	Lámina (mm)	Número de riegos	Fecha	Lámina (mm)	Número de riegos	Fecha	Lámina (mm)
1	28/08/09	22,5	1	23/09/10	10	1	11/09/11	27,5
2	16/09/09	7,5	2	05/10/10	15	2	13/09/11	22
3	25/09/09	7,5	3	12/10/10	15	3	16/09/11	22
4	30/09/09	11,25	4	19/10/10	21,7	4	21/09/11	27,5
5	14/10/09	16	5	26/10/10	10	5	22/09/11	22
6	21/10/09	8	6	10/11/10	30	6	26/09/11	27,5
7	26/10/09	8	7	19/11/10	7,5	7	30/09/11	27,5
8	05/11/09	7,5	8	24/11/10	15	8	05/10/11	27,5
9	06/11/09	19	9	26/11/10	20	9	24/10/11	27,5
10	12/11/09	23	10	02/12/10	20	10	31/10/11	33
11	20/11/09	15	11	07/12/10	25	11	14/11/11	11
12	03/12/09	21	12	10/12/10	17,5	12	23/11/11	22
13	07/12/09	12,5	13	15/12/10	30	13	25/11/11	33
14	11/12/09	15	14	22/12/10	25	14	07/12/11	27,5
15	23/12/09	41	15	29/12/10	30	15	14/12/11	27,5
16	29/12/09	30	16	21/01/11	25	16	16/12/11	33
17	04/01/10	37,5	17	27/01/11	25	17	22/12/11	27,5
18	08/01/10	37,5	18	02/02/11	22,5	18	28/12/11	38,5
19	13/01/10	31	19	09/02/11	25	19	03/01/12	27,5
20	14/01/10	15	---	---	---	20	06/01/12	27,5
21	15/01/10	36,25	---	---	---	21	10/01/12	27,5
22	18/01/10	30	---	---	---	22	13/01/12	27,5
23	21/01/10	30	---	---	---	23	16/01/12	30
24	25/01/10	30	---	---	---	24	20/01/12	27,5
25	28/01/10	30	---	---	---	25	27/01/12	30
---	---	---	---	---	---	26	03/02/12	27,5
Total = 25	---	542 mm	Total = 19	---	389,2 mm	Total = 26	---	709 mm

• Tratamiento 1: Manejo alternativo: siembra en platabanda y riego por aspersión (Figura 1).

• Tratamiento 2: Manejo tradicional: siembra y riego en surco, regado con sifones (Figura 2).

En ambos lotes, solamente se aplicó insecticida junto con la siembra para el control de *Delia platura* Meigen y *Delia antiqua* Meigen (Diptera: Anthomyiidae), para llegar con una óptima densidad de emergencia del cultivo. Luego de esta aplicación no se utili-

zaron más insecticidas para el control de insectos durante todo el período de cultivo.

El manejo realizado en los lotes para el estudio, en las tres temporadas, es el que se describe en la Tabla 1 (alternativo) y 2 (tradicional).

El monitoreo del cultivo se realizó por observación visual a campo *in situ* registrando el número total de trips por planta y de sus depredadores; en 50 plantas tomadas al azar y en forma semanal; desde las prime-

Tabla 4. Precipitaciones diarias y mensuales, durante las tres temporadas, en mm (Temporadas 2009/10 a 2011/12).

Día	Temporada 2009/10						Temporada 2010/11						Temporada 2011/12									
	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	
1						5,5									3,0							
2				2,5	5,0	0,5	3,5	1,5	12,0						5,5	3,0						
3				2,0									12,0					6,0			15,5	
4		3,05											63,0									
5		7,0			2,5	2,0							16,5				2,5					
6													16,5			4,0	1,0					
7		0,9									0,5					11,5	5,0					18,2
8					7,0							7,0				2,0	12,0					
9			1,0												0,8	0,5	13,0	26,5	7,5			
10			1,0					20,0							1,0	2,0						
11						5,5		1,0							0,5	17,0						
12					2,5	56,0	9,5							5,0		0,5						
13					3,0					2,5	14,2											1,0
14																						6,0
15		1,5			8,0								35,0									
16				9,0		0,5				2,5	8,0	1,0										
17		10,0			26,0	53,5								4,5	9,5	2,5	10,5					
18	3,0	1,0	4,0	2,0	4,0	17,5					8,0	0,5		0,5			17,0					
19	1,5				3,0					1,5												0,5
20	0,6			5,5						1,0												31,0
21							7,0									5,0						2,0
22				3,0			12,5							5,0								
23				0,8	4,0					15,0	3,0											
24				9,0												5,0						2,0
25		2,5				4,0																8,0
26		0,5										0,5					13,0					
27				2,8											5,5							
28				1,0					29,0													6,5
29								2,0	3,0										3,5			
30								16,0		2,0												13,5
31																						
Total	5,1	26,4	6,0	38,1	65,0	12,0	152,5	0,0	36,0	67,0	19,7	19,0	166,0	14,5	11,5	6,3	55,5	77,0	39,0	59,0	52,7	

ras apariciones de los trips hasta la cosecha del cultivo.

Previamente, la ubicación en coordenadas de las plantas a muestrear fue definida con una tabla de números al azar.

Se complementó la observación de cada planta, con el registro de los depredadores de esta plaga; la altura de la planta y el número de hojas. Para la determinación de los depredadores se recurrió a publicaciones (Saini, 1985; Saini, 2004; Saini & Bado, 2002) y a la experiencia personal.

El monitoreo de los tisanópteros presentes durante el ciclo de cultivo se efectuó en las tres temporadas de estudio y en los lotes con los diferentes sistemas de manejo expuestos. Con la información obtenida se construyeron las curvas de las fluctuaciones de las poblaciones de los trips a lo largo del tiempo, para cada una de las temporadas desde el momento que comenzaron a observarse trips hasta la cosecha del cultivo.

Para analizar estadísticamente la información se utilizó un ANOVA triple mediante el software estadístico InfoStat (Estadística y Biometría y Diseño de Experimentos, FCA-UNC).

Se consideraron las siguientes fuentes de variación:

- Factor A: Temporada = I, II y III,
- Factor B: Tratamiento = 1 (siembra en platabanda-riego por aspersión) y 2 (siembra en surco-riego por surco),
- Factor C: Fechas = 1 (principios de diciembre) y 2 (mediados de diciembre-principios de enero), siendo la variable: el número de trips por planta.

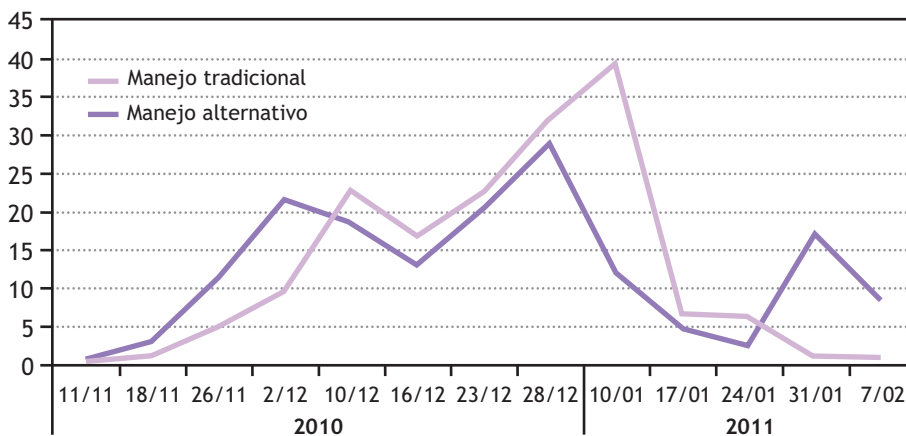


Figura 4. Fluctuaciones de las poblaciones de trips en un cultivo de cebolla con manejo tradicional y alternativo (Hilario Ascasubi, Buenos Aires, Argentina) en la temporada 2010-2011.

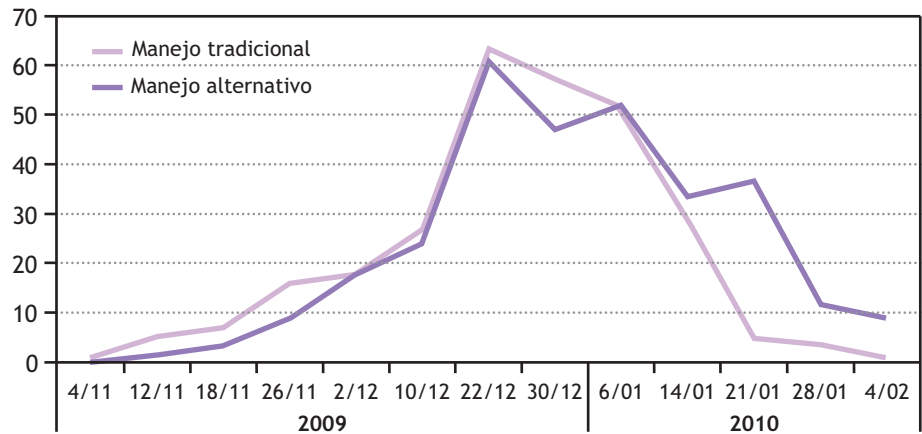


Figura 3. Fluctuaciones de las poblaciones de trips en un cultivo de cebolla con manejo tradicional y alternativo (Hilario Ascasubi, Buenos Aires, Argentina) en la temporada 2009-2010.

3. Resultados y discusión

En la primera temporada de estudio (2009-2010): al estudiar las fluctuaciones de las poblaciones de trips en el tiempo con el sistema el alternativo y tradicional se observó que los valores de máxima abundancia ocurrieron entre mediados de diciembre y la primera semana de enero. Con manejo alternativo el pico de máxima abundancia se produjo a mediados de diciembre (22/12/2009), con 60,9 individuos·planta⁻¹; con una altura promedio de plantas de 42,46 cm y 7,7 hojas. En el lote con manejo tradicional el valor de mayor densidad se registró para la misma fecha con 63,38 trips·planta⁻¹, cuando las mismas tenían en promedio 47,44 cm de altura y 8,6 hojas (Fig. 3). Durante noviembre, el número de trips presentes fue mayor en el tratamiento tradicional que en el tratamiento alternativo. Esta situación se mantuvo hasta la primera semana de enero. A partir de esa observación (6/01/2011) la situación se invirtió siendo mayor la población de trips en el tratamiento alternativo que en el tradicional.

Probablemente esta situación se deba a que el tratamiento tradicional estaba más adelantado comparativamente que el alternativo y las plantas de cebolla se encontraban ya menos turgentes que las del alternativo; condición que tiene que ver con la particularidad de alimentación del trips donde apetece o prefiere las plantas más turgentes y no a las más viejas.

En la segunda temporada

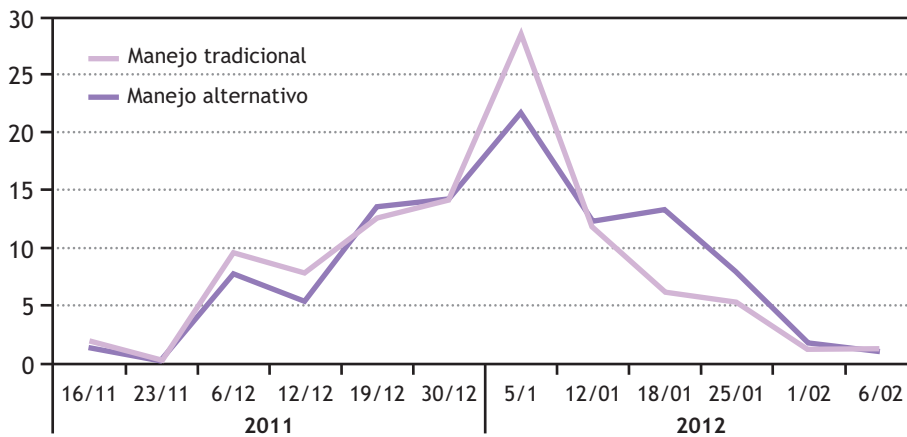


Figura 5. Fluctuaciones de las poblaciones de trips en un cultivo de cebolla con manejo tradicional y alternativo (Hilario Ascasubi, Buenos Aires, Argentina) en la temporada 2011-2012.

(2010-2011): El lote manejado de acuerdo al sistema alternativo registró un pico de población de 29,09 trips promedio·planta⁻¹, a fines de diciembre (28/12/2010) cuando la altura promedio de las plantas fue de 45 cm y tenían 9,1 hojas. El pico de máxima abundancia del cultivo manejado bajo el tratamiento tradicional se observó a principios de enero (10/01/2011) con 39,44 individuos·planta⁻¹, cuando las plantas tenían en promedio una altura de 44,2 cm y 8,7 hojas (Fig. 4). Este pico, en el lote manejado por siembra y riego por surco, se desplazó, al igual que en la temporada anterior, a partir de la primera semana de diciembre. La situación se invirtió más tarde siendo mayor la población de trips en el tratamiento alternativo que en el tradicional, pues las plantas con manejo tradicional se encontraban menos turgentes que en el alternativo; condición que tiene que ver con la particularidad de la alimentación de los trips.

En la tercera temporada (2011-2012): el período de mayor abundancia para ambos lotes (manejo alternativo y tradicional) ocurrió en la misma fecha (5/01/12). En el tratamiento alternativo, la mayor densidad fue de 21,76 trips·planta⁻¹, una altura de 47,5 cm y 8,2 hojas promedios. En el tratamiento tradicional la mayor abundancia de trips fue de 28,48 trips·planta⁻¹, con altura y hojas promedios de 41,5 cm y 7,1 respectivamente (Fig. 5). Luego de producido ese pico de mayor densidad, el cultivo sembrado y regado por surco (sistema tradicional) al igual que en las otras temporadas se entregó antes (12/01/2012) para la cosecha; por encontrarse menos turgentes sus hojas fue menor la densidad de estos in-

sectos que en el alternativo.

El crecimiento poblacional de estos insectos se ve favorecido con tiempo seco y la ausencia de lluvias (Lanati, 1997); y considerando que al variar una de las condiciones de manejo de cultivo (riego por aspersión) podrían incidir en la población de trips se planteó el monitoreo de esta plaga bajo esa nueva forma de riego (Tabla 3). El número de riegos por aspersión dados en las distintas temporadas y su relación con las precipitaciones

fue determinantes. En la temporada 2010/11, la cantidad de agua caída y su frecuencia fue alta, siendo menor el número de riegos por aspersión comparado con las temporadas 2009/10 y 2011/12 (Tabla 4).

Al efectuar el análisis estadístico por un ANOVA triple se pudo observar que no fue significativa la interacción triple y tampoco fueron significativas las interacciones entre tratamiento y fecha, ni la de temporada y tratamiento, todas $P > 0,10$, lo cual legitima o permite analizar en promedio la variable trips·planta⁻¹ (Tabla 5).

Como se observa en la Tabla 6, se registraron diferencias altamente significativas ($\alpha = 0,01$) entre los dos tratamientos planteados: manejo alternativo versus tradicional; siendo menor el número de trips registrado en el sistema alternativo, que fue el que recibió riego por aspersión.

Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por diversos autores en donde señalan que la acción del riego por aspersión (efecto lluvia) provocaría una disminución en la población de trips reduciendo su número por efecto de lavado en la planta y muerte de las

Tabla 5. ANOVA triple (Hilario Ascasubi, Buenos Aires, Argentina).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Temporada	32633,52	2	16316,76	48,46	<0,0001
Tratamiento	2777,80	1	2777,80	8,25	0,0042
Fecha	67013,80	1	67013,80	199,04	<0,0001
Temporada · Tratamiento	88,44	2	44,22	0,13	0,8769
Temporada · Fecha	13390,34	2	6695,17	19,89	<0,0001
Tratamiento · Fecha	638,60	1	638,60	1,90	0,1690
Temporada · Tratamiento · Fecha	978,42	2	489,21	1,45	0,2347
Error	197972,58	588	336,69		
Total	315493,52	599			

pupas en el suelo (Lewis, 1973; Rueda & Shelton, 1996; Kirk, 1997; Palumbo *et al.*, 2002; Coviello *et al.*, 2007; Alston & Drost, 2008).

Como era de esperar existieron diferencias estadísticas altamente significativas entre

temporadas ($\alpha = 0,01$), pues de un año a otro existen variaciones en los parámetros climáticos (temperatura, precipitaciones y humedad del aire y suelo) como ocurre normalmente en la naturaleza.

También se observaron diferencias estadísticas altamente significativas entre fechas ($\alpha = 0,01$), como ya se enunciaba en la introducción por trabajos anteriores, que en el inicio del cultivo la densidad de trips es más baja y que aumenta de mediados de diciembre a principios de enero (Dughetti, 1984; Dughetti, 1997; Dughetti, 2003).

Por el tipo de observación realizada *in situ* a campo, sólo se registraron en ambos sistemas depredadores: vaquitas (Coleoptera: Coccinellidae), chinches depredadoras (Hemiptera), un trips depredador, crisopas y arañas.

Las vaquitas presentes fueron: *Eriopis connexa* (Germ.) e *Hippodamia convergens* (Guer.). (Coleoptera: Coccinellidae); chinches depredadoras *Geocoris* sp. (Hemiptera: Lygaeidae) y *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthracoridae); un trips depredador *Aeolothrips fasciatipennis* Blanchard (Thysanoptera: Aeolothripidae); crisopas *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae); y varias especies de arañas no identificadas.

La vaquita *Eriopis connexa* (Germ.) y las arañas fueron los depredadores más observados en el cultivo de cebolla para los dos tipos de manejo utilizados. El primero se trata de un depredador muy efectivo, en el control natural de trips ya que tanto sus larvas como los adultos se alimentan de estos insectos. Además de tisanópteros, esta especie se alimenta de pulgones, moscas blancas, huevos de insectos, ninfas de cotorritas, otros auquenorrincos y pequeñas larvas de lepidópteros. Las arañas se trata de un voraz depredador, pero este enemigo natural es inespecífico pues se alimenta tanto de insectos plaga como de aquellos que son benéficos. En general, para las tres temporadas estudiadas la presencia de insectos útiles fue baja en ambos sistemas, no obstante de no haber utilizado insecticidas aplicados en postemergencia.

4. Conclusiones

De acuerdo a las condiciones en que se realizó el

Tabla 6. Media del número de trips·planta⁻¹ en los distintos tratamientos (Hilario Ascasubi, Buenos Aires, Argentina, para las tres temporadas).

Tratamientos	Medidas (número de trips·planta ⁻¹)
1. Manejo alternativo (siembra en platabanda y riego por aspersión).	24,07
2. Manejo tradicional (siembra y riego por surco, con sifones).	28,37

ensayo, es posible concluir que:

- El sistema de manejo alternativo, con siembra en platabanda y riego por aspersión, incidió en la densidad de trips siendo menor que en el sistema tradicional.
- Se corroboró una vez más, para las tres temporadas estudiadas, que los mayores valores de densidad de trips·planta⁻¹, se registraron entre la segunda quincena de diciembre y mediados de enero.
- Para las tres temporadas se observó que el número de trips·planta⁻¹ disminuyó en el sistema tradicional con relación al alternativo, dado que el cultivo se entregó antes para su cosecha y las plantas se encontraban menos turgentes y menos apetecidas por los trips.
- La diversidad y abundancia de depredadores fue baja en ambos sistemas de manejo, a pesar de no contar con la aplicación de insecticidas desde la emergencia a la cosecha del cultivo. *Eriopis connexa* fue la especie observada con mayor frecuencia controlando trips. Las arañas (depredador inespecífico) también se registraron en ambos sistemas de manejo.

5. Agradecimientos

Se agradece al Técnico Jorge Cepeda, del INTA EEA Hilario Ascasubi, por la información suministrada sobre las precipitaciones, registrada en la Estación Meteorológica de esta Unidad.

6. Bibliografía

- Alston, D.G. & Drost, D. 2008. Onion Thrips (*Thrips tabaci*). Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory. ENT-117-08PR. <http://extension.usu.edu/files/publications/factsheet/ENT-117-08PR.pdf>
- Burstone, J.A. 2009. Investigations into the biology and behaviour of *Thrips tabaci* L. Tesis (Ph. Dr.). The University of Warwick, Warwick, U.K., 178 p. <http://wrap.warwick.ac.uk/3124>
- Coviello, R.L.; Chaney, W.E.; Orloff, S. & Poole, G.J. 2007. Guidelines: Onion and garlic thrips. UC

- IPM Pest Management. Publication 3453. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r584300111.html>
- Dughetti, A.C. 1989. Fluctuación de la población de *Thrips tabaci* Lindeman y de sus enemigos naturales y su dispersión espacial en el cultivo de cebolla. EEA INTA H. Ascasubi. Informe Técnico N°32, 18 p.
- Dughetti, A.C. 1997. Manejo integrado de trips en el cultivo de ajo. In: Burba, J.L. (ed) 50 Temas sobre Producción de Ajo, INTA EEA La Consulta, Mendoza, 3: 223-230.
- Dughetti, A.C. 2002. El manejo de las plagas de la cebolla, en el valle bonaerense del Río Colorado. In: Iglesias, R. (dir.). Manual del Cultivo de la Cebolla. - Ed. EEA INTA Hilario Ascasubi. CD Rom.
- Dughetti, A.C.; La Rossa, R.; Baffoni, P.A. & Zárate, A.O. 2008. Relevamiento de las especies de trips de los principales cultivos hortícolas del valle bonaerense del Río Colorado. VII Congreso Argentino de Entomología, Huerta Grande, Córdoba. p. 208.
- Gonçalves, P.A.S. & Silva, C.R.S. 2003. Impacto da adubação orgânica sobre a incidência de trips em cebola. Horticult. Bras. (online), 21(3): 459-463. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362003000300009>
- Harding, J.A. 1961. Effect of migration, temperature and precipitation on thrips infestations in South Texas. Journal of Economic Entomology, 54, 77-79. In: Burstone, J.A. 2009. Investigations into the biology and behaviour of *Thrips tabaci* L. Tesis (Ph. Dr.). The University of Warwick, Warwick, U.K., 178 p. <http://wrap.warwick.ac.uk/3124>
- Harris, H.M.; Drake, C.J. & Tate, H.D. 1936. Observations on the onion thrips. Iowa College Journal of Science, 10, 155-172. In: Burstone, J.A. 2009. Investigations into the biology and behaviour of *Thrips tabaci* L. Tesis (Ph. Dr.). The University of Warwick, Warwick, U.K., 178 p. <http://wrap.warwick.ac.uk/3124>
- Kirk, W.D.J. 1997. Distribution, abundance and population dynamics. In: Lewis, T. (ed.) Thrips as Crop Pests. Cambridge: CAB International. In: Burstone, J.A. 2009. Investigations into the biology and behaviour of *Thrips tabaci* L. Tesis (Ph. Dr.). The University of Warwick, Warwick, U.K., 178 p. <http://wrap.warwick.ac.uk/3124>
- Lanati, S.J. 1997. Plagas. En: Manual del cultivo de la cebolla. Agro de Cuyo. INTA Centro Regional Cuyo. Manuales 16, 83-90 p.
- Lewis, T. 1973. Thrips, their biology, ecology and economic importance. Acad. Press, London, 349 p. In: Torres-Vila, L.M.; Lacasa, A.; Bielza, P. y Meco, R. 1994. Dinámica poblacional de *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) sobre liliáceas hortícolas en Castilla-La Mancha. Bol. San. Veg. Plagas. 20: 661-667.
- Palumbo, J.C.; Sanchez, C.A. & Mullis, J.C.H. 2002. Suppression of western flower thrips by overhead sprinkler irrigation in romaine lettuce (part of the 2002 vegetable report). In: Burstone, J.A. 2009. Investigations into the biology and behaviour of *Thrips tabaci* L. Tesis (Ph. Dr.). The University of Warwick, Warwick, U.K., 178 p. <http://wrap.warwick.ac.uk/3124>
- Rueda, A. & Shelton, A.M. 1995. Onion thrips in Global Crop Pests. Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development. <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/hortcrops/english/thrips.html>
- Saini, E.D. 1985. Identificación práctica de vaquitas benéficas. Departamento de Patología Vegetal. INTA Castelar, SEAGyP, 22 p.
- Saini, E.D. 2004. Insectos y ácaros perjudiciales al cultivo del girasol y sus enemigos naturales. IMYZA, CICVyA, INTA Castelar. Publicación del IMYZA N° 8, 68 p.
- Saini, E.D. & Bado, S.G. 2002. Insectos y ácaros perjudiciales a las plantas ornamentales y sus enemigos naturales, Agroediciones. Publicación del IMYZA N° 5, 100 p.
- Soni, S.K. & Ellis, P.R. 1990. Insect Pest. In: Rabino-witch H.O. & Brewster, J.L., (eds). Onions and allied crops. Agronomy, biotic interactions, pathology and crop protection. 2: 213-271.
- Wardle, R.A. 1927. The biology of the Thysanoptera with reference to the cotton plant 1: The relation between degree of infestation and water supplied. Annals of Applied Biology, 17, 482-500. In: Burstone, J.A. 2009. Investigations into the biology and behaviour of *Thrips tabaci* L. Tesis (Ph. Dr.). The University of Warwick, Warwick, U.K., 178 p. <http://wrap.warwick.ac.uk/3124>