

Potencial de uso de extractos vegetales disponibles comercialmente en el manejo integrado de plagas de la fresa

C. GARCÍA, G. ALBENDÍN, J. M^a MOLINA

Se evaluaron comparativamente 4 productos de origen natural, con acción fitofortificante sobre las plantas, como alternativas para la prevención y tratamiento de las plagas de la fresa en Huelva. Se dispuso un ensayo en forma de bloques completos al azar con 4 repeticiones por tratamiento, con parcelas de control manejadas según las recomendaciones y umbrales contenidos en el reglamento de producción integrada vigente. Se realizó el seguimiento de las principales plagas de la fresa: Araña roja, pulgón, trips y daños provocados por orugas de lepidópteros. Con ligeras diferencias, según el periodo de cultivo, en todos los tratamientos se obtuvieron resultados comparables a los del control. Los productos empleados permitieron sustituir las materias activas insecticidas empleadas en el control de plagas de la fresa, manteniendo un número semejante de aplicaciones pero simplificando el manejo, al reducir el número de compuestos necesarios. La eficiencia de los productos evaluados parece disminuir al avanzar la campaña, probablemente por sus características físico-químicas y el progreso de la estación, ya que, en mayor o menor grado, son todos susceptibles a la degradación por luz solar y menos persistentes que las materias activas habituales. En general, en las parcelas tratadas se obtuvieron porcentajes de ocupación de hojas y flores por parte de especies de fauna auxiliar algo mayores que en las parcelas control. Esta ocupación fue progresiva, se produjo de forma natural a lo largo de la campaña y, prácticamente, en todos los casos superior a la observada en las parcelas de control. Los resultados sugieren un gran potencial de empleo de este tipo de productos en el cultivo biológico u orgánico de la fresa.

J. M^a MOLINA. Laboratorio de Entomología. IFAPA Centro “Las Torres-Tomejil”. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Ctra. Sevilla-Cazalla, Km 12,2. 41200 Alcalá del Río (Sevilla). e-mail de contacto: josem.molina@juntadeandalucia.es

Palabras clave: fitofortificantes, elifitores, producción integrada, araña roja, trips.

INTRODUCCIÓN

La fresa cultivada (*Fragaria x ananassa* Duchense) ha alcanzado gran importancia social y económica en España, siendo de los productos con mayor cuota de exportación. Nuestro país supera el 10% de la producción mundial, concentrada en la provincia de Huelva, probablemente el núcleo productor más importante del mundo, con más del 90% de la producción nacional (ANÓNIMO, 2010).

Las características de monocultivo de la fresa, con siembras repetidas en años consecutivos, en el mismo suelo, propician la incidencia de ciertas plagas de insectos y enfermedades que pueden provocar pérdidas de producción. Hasta ahora los tratamientos fitosanitarios se basaban en la aplicación de sustancias químicas de efecto directo y rápido. Esta situación está cambiando rápidamente y de manera drástica, debido a las restricciones legales impuestas, basadas

tanto en la seguridad alimentaria, como en una mayor preocupación medioambiental. Como consecuencia se acrecienta el interés en la investigación y desarrollo de técnicas de control sustitutivas de las actualmente en uso, o de incorporarse a estrategias más amplias de control integrado (ALVARADO, 2009).

Son numerosas las plantas que fabrican compuestos susceptibles de ser empleados en el manejo fitosanitario de los cultivos reduciendo los problemas asociados a las sustancias de síntesis química. Entre las que pueden representar una alternativa real de empleo se encuentran los diferentes insecticidas botánicos ya en uso (PRAKASH y RAO, 1997), y los menos conocidos productos fitofortificantes o inductores de defensas vegetales (BLANCHARD y LIMACHE, 2005; MARTÍNEZ, 2009; PAJOT, 2011). Tras el descubrimiento de la capacidad natural de las plantas a defenderse de los ataques de insectos y patógenos, en este último grupo se han llevado a cabo trabajos que evidencian los efectos positivos de diversas sustancias individuales y extractos vegetales, que son capaces de disponer a las plantas en estado de alerta, induciendo el desarrollo de sus defensas, y haciéndolas así menos vulnerables al ataque

de insectos y patógenos. Aunque estos efectos están relativamente bien documentados, mediante trabajos de laboratorio con diversos patógenos e insectos, los estudios sobre insectos y de su aplicación en campo son mucho más escasos (LATEUR, 2002; BONAFOS *et al.*, 2011; DOUMANDJI-MITICHE y DOUMANDJI, 2011; GHAZANFAR *et al.*, 2011; HALLIER, *et al.* 2011).

En este contexto, el presente trabajo resume los resultados de una primera evaluación en campo de cuatro productos disponibles comercialmente como fortificantes e inductores de defensas en plantas, para su empleo en la prevención y control de plagas de insectos de la fresa.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño experimental y muestreos

Durante la campaña 2009/2010 se dispuso una parcela de ensayo en la Estación Experimental de El Cebollar (Moguer, Huelva). Considerando la variación existente en el terreno se optó por un diseño experimental de bloques completos al azar (Figura 1), con



Figura 1. Campo de experimentación. Finca El Cebollar (Huelva)

4 repeticiones por tratamiento, en el que se distribuyeron por sorteo 4 tratamientos a evaluar: Mix-Forte®, TM-49®, Aphiplan® y TripStop® (en adelante EV 1, EV 2, EV 3, EV 4 respectivamente) y 1 tratamiento Control, en el que se siguieron las recomendaciones para el manejo de plagas contenida en el Reglamento de Producción Integrada (en adelante RPI) para el cultivo de la fresa (ANÓNIMO, 2008). La plantación se realizó la tercera semana del mes de octubre, en macrotúneles, con plantas de fresa procedentes de viveros de altura de la variedad “Camarosa”, la de mayor implantación en la zona fresera onubense (ANÓNIMO, 2010). Como es habitual en la

zona, el cultivo estuvo cubierto durante todo el periodo que duró la campaña.

Se realizaron aplicaciones foliares, utilizando para las mismas una mochila dotada de lanza con 4 boquillas asegurando un buen mojado de toda la planta, se emplearon las dosis máximas y recomendaciones para cada producto. Las aplicaciones se realizaron quincenalmente desde la segunda quincena de noviembre, una vez definitivamente estabilizado el cultivo; hasta la segunda mitad de marzo, a partir de entonces se realizaron aplicaciones semanales hasta el final del ciclo de producción en la tercera semana de mayo (Tabla 1).

Tabla 1. Características de los tratamientos y productos fitosanitarios empleados durante la campaña 2009/10 en las parcelas de ensayo de El Cebollar (Moguer, Huelva)

Parcela	Tratamiento	Materias activas usadas (blanco) y dosis ¹	
Control	Manejo integrado habitual en la zona, según las normas y los productos autorizados en el Reglamento de Producción Integrada de la fresa (BOJA N°4, 5/1/2008 y revisiones)	Clorpirifos 48% (orugas) - 2 cc/L (1) Bupirinato 25% (oidio) - 1 cc/L (1) Azufre polvo (araña/oidio) - 25 kg/ha (2) Fenhexamid 50% (botrytis) - 1,5 g/L (1) Triadimenol 25% (oidio) - 0,5 cc/L (1) Abamectina 1.8% (araña roja) - 1cc/L (3) Clofentezin 20% (araña roja) - 0,5 cc/L (2) Aceite de Neem (pulgones) - 2 cc/L (1) Spinosad 48% (trips) - 0,25 cc/L (2)	
Parcela	Tratamiento	Dosis	Otras materias activas ¹
EV 1 Mix-Forte	Mezcla de extractos vegetales 35%. pH 7,8. Densidad 0,94 g/L.	250 cc/100 L. (13)	
EV 2 TM-49	Extracto vegetal de <i>Thymus zizis</i> 49%. pH 7,8. Densidad 1,07 g/L.	150 cc/100 L. (13)	
EV 3 Aphiplan	Aminoácidos libres 6%. Nitrógeno total 1%. Nitrógeno orgánico 1%. PH 7,8. Extractos vegetales 35%, mezcla de pulpa de cítricos, ajo, ortigas y tanaceto.	300 cc/100 L. (13)	Bupirinato 25%(oidio) - 1 cc/L (1) Fenhexamid 50% (Botrytis) -1,5 g/L (1) Triadimenol 25% (oidio) - 0.5 cc/L (1)
EV 4 TripStop	Aminoácidos libres 6%. Nitrógeno total 1%. Nitrógeno orgánico 1%. PH 7,8. Extractos vegetales 54%.	200 cc/100 L. (13)	

¹ Entre paréntesis el número de aplicaciones realizadas a lo largo de la campaña

Se realizó el seguimiento de las principales plagas de la fresa (ALVARADO, 2009): Araña roja (*Tetranychus urticae* Koch); pulgones (*Aphis* spp., *Myzus persicae* (Sulzer), etc.); trips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande)) y la presencia de daños ocasionados por orugas de lepidópteros (*Spodoptera* spp., *Peridroma saucia* (Hbn.) *Helicoverpa armigera* (Hbn.) *Autographa gamma* (L.) y *Chyxodeixis chalcites* (Esp.).

La toma de datos se realizó semanalmente, comenzando transcurrido un mes desde la plantación, excepto para los muestreos de trips que se iniciaron en enero. Cada semana se colectaron al azar 10 hojas por parcela elemental (40 por tratamiento) y 5 flores (20 por tratamiento), registrando según el caso la presencia de daños y/o número de individuos o formas móviles por hoja o por flor. De modo similar se identificaron las especies de fauna auxiliar presentes en el cultivo, registrándose en cada fecha su presencia y número de individuos, prestando particular atención a la aparición de ácaros predadores (Phytoseiidae) y del antocócrido *O. laevigatus* (Fieber) los organismos de control comúnmente empleados en el control biológico de plagas en fresa.

Análisis de datos

En el análisis y presentación de datos, se han seguido los periodos y criterios de intervención establecidos en el RPI de la fresa (ANÓNIMO, 2008); aunque para determinar el nivel de infestación en campo por araña roja se ha sido más estricto, considerando ocupada aquella hoja en la que aparecían huevos y/o formas móviles. En el caso de trips, se analizó el total de las muestras como un único periodo.

Todos los datos se transformaron antes de su análisis empleando la expresión: $x' = \arcsen \sqrt{x+0.5}$, para datos porcentuales; ó $x' = \log(x+1)$, para otros datos. Los valores porcentuales, derivados de datos de presencia/ausencia, se analizaron empleado el test de Kruskal-Wallis, y en caso de significación las medias se separaron utilizando el test Z (GÓMEZ y GÓMEZ, 1984). En el caso de los conteos, se

ha usado análisis de varianza, comparando las medias de cada tratamiento respecto al control mediante el test de Dunnett ($p < 0.05$). Las tablas presentan valores medios seguidos de su error estándar. El análisis estadístico se ha desarrollado empleando el paquete estadístico Statistix 9.0 para Windows.

RESULTADOS

Evaluación de los tratamientos desde aplicación hasta final de febrero

El porcentaje de plantas con daños y/o orugas de lepidópteros aumentó desde la plantación al inicio de las aplicaciones en todos los tratamientos. Durante este periodo no se alcanzaron los umbrales de intervención establecidos en ninguna de las parcelas, no observándose diferencias significativas entre tratamientos; correspondiendo a las parcelas tratadas con EV 3 los valores medios más bajos (Tabla 2; Figura 2).

El nivel de población medio de la araña roja antes de los tratamientos no superó las 25 formas móviles/hoja, fue mayor en EV 1 y EV 2; tras las aplicaciones, en esta fase del cultivo los niveles de infestación se redujeron en EV 1, EV 2 y EV 3 y aumentaron en el control y EV 4, aunque no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($F_{1,179} = 1.23$ N.S.). El umbral de intervención establecido para el periodo no se superó en ninguno de los tratamientos disminuyendo respecto al pretratamiento (Tabla 3; Figura 3).

El porcentaje medio de plantas infestadas por pulgón aumento hasta final de febrero, aunque se mantuvo por debajo del umbral de intervención en todos los tratamientos. Las medias de todos los tratamientos resultaron superiores a la del tratamiento control, excepto en las parcelas tratadas con EV 1 (Tabla 4; Figura 4).

La población de trips durante este periodo osciló entre 1 y 2 trips/flor; los valores medios de flores ocupadas por trips se mantuvieron próximos al 30%, por debajo del umbral de intervención y sin diferencias entre tratamientos (Tabla 5; Figura 5).

Tabla 2. Porcentaje de plantas con daños y/o orugas de lepidópteros en la campaña 2009/10¹

Tratamientos	Pretratamientos ²	Hasta fin febrero	Resto campaña	Totales
Control	7.5±3.7 a	11.1±1.7 a	7.5±1.6 b	9.1±1.1 b
EV 1	10.0±3.8 a	13.3±1.6 a	16.0±1.3 a	14.3±0.9 a
EV 2	7.5±3.7 a	9.4±1.7 a	13.0±1.5 ab	10.9±1.1 ab
EV 3	0.0±0.0 a	8.3±1.7 a	14.0±1.5 ab	10.2±1.1 ab
EV 4	5.0±3.3 a	14.4±1.5 a	15.5±1.3 ab	14.1±1.0 ab
Kruskall-Wallis; $\chi^2_{g1=4}$	5.34 N.S.	9.58 N.S.	20.5***	18.9***

Umbral de intervención $\geq 15\%$ de plantas con daños y/o presencia.

¹Datos expresados como la media \pm e. e. Las distintas letras situadas junto a las medias indican diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos y el control en su respectiva columna (Test Dunnett * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$; N.S.=estadístico no significativo).

² Periodo previo a la aplicación de fitosanitarios y productos evaluados.

Evaluación de los tratamientos desde marzo hasta final de campaña

Las diferencias entre tratamientos en la etapa final del cultivo fueron mayores que en el periodo anterior. Los daños por orugas de lepidópteros, aumentaron ligeramente y se registraron diferencias entre medias, sólo EV

1 mostró medias superiores al control (Tabla 2; Figura 2).

El número medio de formas móviles de araña roja aumentó respecto al periodo anterior en todas las parcelas, correspondiendo el mayor incremento a las parcelas tratadas con EV 2 ($F_{4,199} = 4.33$, $p < 0.01$). No se detectaron diferencias en el porcentaje de hojas

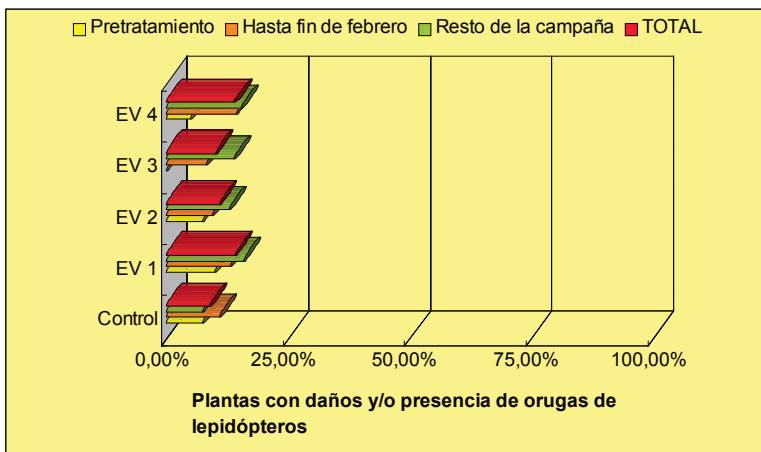


Figura 2. Evolución de los daños y/o presencia de orugas de lepidópteros en cada uno de los tratamientos durante la campaña 2009/10 en el ensayo de El Cebollar (Moguer, Huelva)

Tabla 3. Porcentaje de hojas ocupadas por araña roja en la campaña 2009/10¹

Tratamiento	Pretratamientos	Hasta fin febrero	Resto campaña	Totales
Control	2.5±1.6 a	2.8±0.9 a	35.5±5.2 a	18.3±3.1 a
EV 1	6.3±1.8 a	1.7±0.7 a	34.3±5.3 a	17.6±3.1 a
EV 2	10.0±3.8 a	4.2±1.2 a	52.8±6.6 a	27.9±4.1 a
EV 3	3.8±1.8 a	2.5±0.9 a	42.5±6.3 a	21.7±3.7 a
EV 4	3.8±1.8 a	3.1±1.0 a	36.3±5.5 a	18.9±3.2 a
Kruskall-Wallis; $X^2_{g,1,4} =$	4.5 N.S.	3.3 N.S.	4.8 N.S.	3.7 N.S.

Umbral de intervención $\geq 15\%$ de hojas ocupadas hasta fin de febrero; resto de la campaña $\geq 25\%$, si además el % de hojas con fitoseidos es inferior al 50% del valor.

¹Datos expresados como la media \pm e.e. Las distintas letras situadas junto a las medias indican diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos y el control en su respectiva columna (Test Dunnett, * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$; N.S.=estadístico no significativo).

ocupadas (Tabla 3; Figura 3). Los valores de intervención se sobrepasaron en el periodo que fue de mediado marzo hasta finales de abril; a partir de entonces se observó un aumento en las poblaciones de fitoseidos (Figura 6), y sólo en el caso de EV 2 la media superó el criterio de intervención establecido.

Las poblaciones de pulgones aumentaron en el ensayo respecto a partir de marzo; las parcelas sometidas a tratamientos con EV 1 y EV 3 arrojaron medias de densidad de

población parejas a la del control mientras que las parcelas tratadas con EV 4 y EV 2 éstas fueron significativamente más elevadas ($F_{4,199} = 16.78$, $p < 0.001$). Este aumento general en las poblaciones se reflejó en una incidencia por encima del umbral establecido en las parcelas tratadas con EV 2 y EV 4 respecto al control y resto de tratamientos (Tabla 4; Figura 4).

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en cuanto a densidad

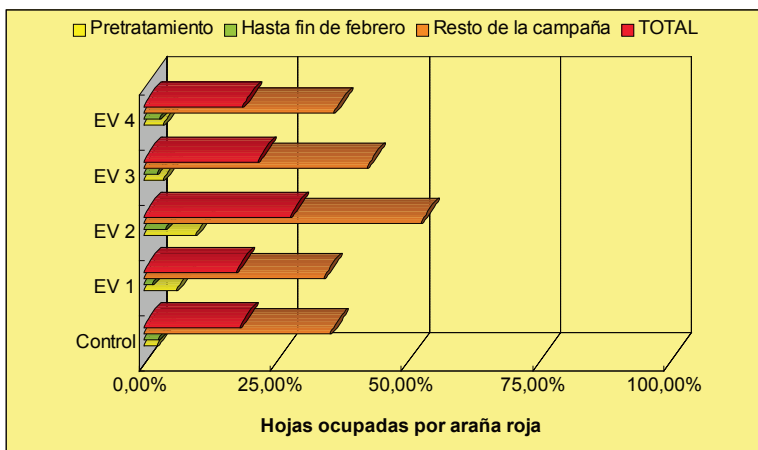


Figura 3. Evolución de la incidencia media de araña roja (*T. urticae*) en cada uno de los tratamientos durante la campaña 2009/10 en el ensayo de El Cebollar (Moguer, Huelva)

Tabla 4. Porcentaje de plantas ocupadas por pulgones en la campaña 2009/10¹

Tratamientos	Pretratamientos	Hasta fin febrero	Resto campaña	Totales
Control	2.5±2.5	0.6±0.6 b	35.0±5.0 b	17.1±3.0 b
EV 1	2.5±2.5	8.3±2.2 ab	52.0±5.1 ab	28.6±3.6 ab
EV 2	5.0±3.3	18.9±3.8 a	63.5±4.6 a	38.8±3.8 a
EV 3	2.5±2.5	13.9±2.9 a	46.5±4.2 ab	28.3±3.1 a
EV 4	0.0±0.0	22.8±4.2 a	64.0±4.9 a	40.2±3.9 a
Kruskall-Wallis; $X^2_{g,l-4} =$	2.2 N.S.	31.3***	23.2***	27.7***

Umbral de intervención $\geq 25\%$ de plantas ocupadas hasta marzo; resto de la campaña $\geq 50\%$.

¹Datos expresados como la media \pm e.e. Las distintas letras situadas junto a las medias indican diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos y el control en su respectiva columna (Test Dunnett, * $p < 0.05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0.001$; N.S.=estadístico no significativo).

de población de trips, subieron de forma general en todo el ensayo, siendo similares en todos los tratamientos ($F_{4,339} = 0.58$, N.S.). Así, los porcentajes de ocupación de flores también subieron respecto al periodo anterior oscilando entre el 75 y 85%, y superando de esta forma el umbral de intervención establecido en todas las parcelas del ensayo (Tabla 5; Figura 5).

DISCUSIÓN

Se han obtenido resultados comparables sustituyendo materias activas insecticidas autorizadas en producción integrada de fresa por compuestos de origen natural basados en extractos vegetales. En control de plagas, los productos utilizados han permitido simplificar las tareas, reduciendo el número de materias

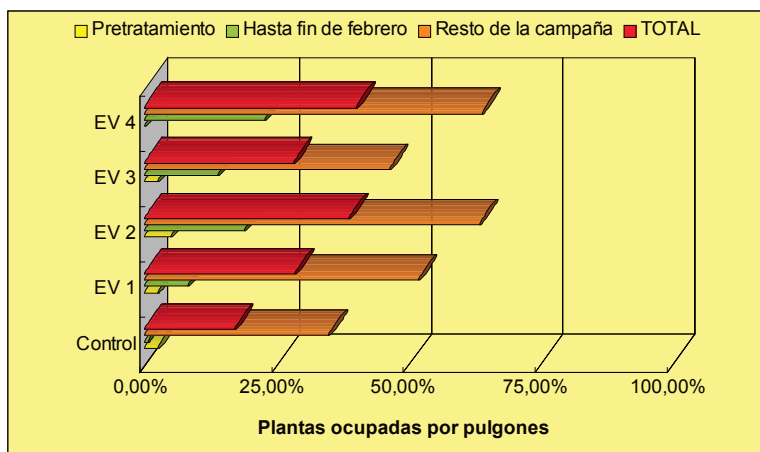


Figura 4. Evolución de la incidencia media de pulgón en cada uno de los tratamientos durante la campaña 2009/10 en el ensayo de El Cebollar (Moguer, Huelva)

Tabla 5. Porcentaje de flores ocupadas por trips en la campaña 2009/10¹

Tratamientos	Pretratamientos	Hasta fin febrero	Resto campaña	Totales
Control	-	27.1±4.6 a	77.5±4.1 a	56.8±4.3 a
EV 1	-	22.1±4.2 a	84.5±2.9 a	58.8±4.5 a
EV 2	-	25.2±4.9 a	86.0±3.6 a	60.9±4.7 a
EV 3	-	18.6±3.6 a	78.5±3.9 a	53.8±4.5 a
EV 4	-	28.6±5.5 a	81.8±1.6 a	58.1±1.9 a
Kruskall-Wallis; $\chi^2_{g,l=4} =$		1.9 N.S.	4.4 N.S.	1.9 N.S.

Umbral de intervención $\geq 70\%$ de flores ocupadas con 3 ó más formas móviles.

¹Datos expresados como la media \pm e.e. Las distintas letras situadas junto a las medias indican diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos y el control en su respectiva columna (Test Dunnett, * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$; N.S.=estadístico no significativo).

activas manteniendo un número similar de aplicaciones. Se han observado menos diferencias significativas respecto al control durante la primera fase de la campaña, este es el momento en que la producción de frutos tiene un mayor valor (ANÓNIMO, 2010).

La eficiencia respecto de los productos evaluados mostró mayor variabilidad y parece disminuir al avanzar la campaña. Este hecho puede estar relacionado con sus características físico-químicas intrínsecas

o con el sistema de aplicación elegido (foliar), ya que, en general son productos susceptibles a la degradación por la luz solar y menos persistentes que las materias activas habituales. Esta variabilidad es frecuente en la evaluación de este tipo compuestos, y sus causas muy diversas abarcando aspectos ambientales, culturales y de la propia planta (HALLIER *et al.*, 2011; INBAR *et al.* 2011).

En general, en las parcelas tratadas se observó una mayor presencia de fauna auxiliar

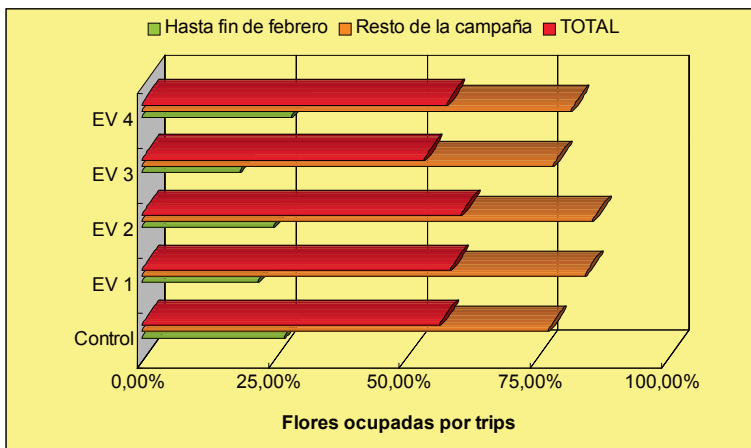


Figura 5. Evolución de la incidencia media de trips (*F. occidentalis*) en cada uno de los tratamientos durante la campaña 2009/10 en el ensayo de El Cebollar (Moguer, Huelva)

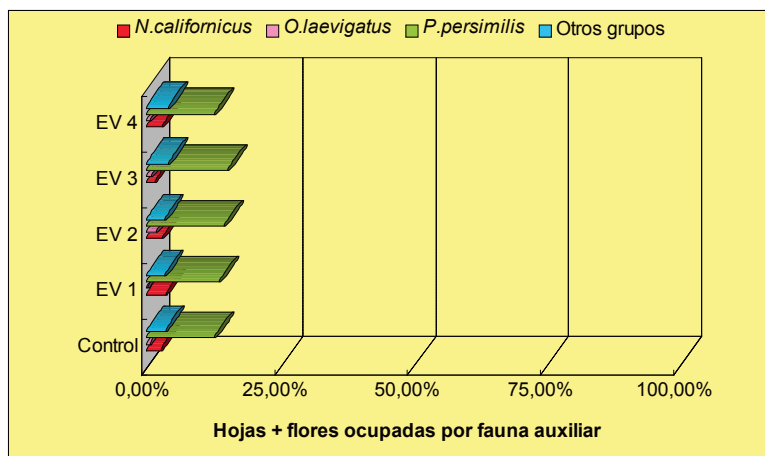


Figura 6. Ocupación por fauna auxiliar en cada uno de los tratamientos durante la campaña 2009/10 en el ensayo de El Cebollar (Moguer, Huelva)

que alcanzó valores medios de ocupación de plantas y densidad de población algo superiores a los observados en las parcelas de control, que, sin duda también contribuyeron a disminuir los valores de incidencia de plagas. Ocupación que se produjo de una forma progresiva y espontánea a lo largo de la campaña. Este resultado, secundario, es sin embargo importante en la valoración del uso de este tipo de productos. Aunque un empleo exclusivo probablemente no proporcionaría, a día de hoy, una protección completa a lo largo de todo del ciclo el cultivo, si permitirían espaciar los tratamientos o bien retardar su aplicación. En este sentido, son necesarios estudios dirigidos a evaluar y comparar programas de control que combinen éstos u otros productos similares con otros métodos de control autorizados en el RPI de la fresa, incluida la suelta de fauna auxiliar. Tales asociaciones permitirían disminuir residuos y aumentar la vida útil de materias activas

convencionales, disminuyendo los riesgos de aparición de resistencias.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo recoge resultados preliminares del Contrato de investigación IFAPA/Zenitram S.L. (CAICEM 86/09) titulado: “Evaluación de los efectos de productos fitofortificantes en el cultivo de la fresa. Incidencia sobre insectos plaga y especies comercialmente disponibles de fauna auxiliar”; y no representa ninguna recomendación de uso. No hubiera sido posible sin la colaboración y ayuda de Dña. Virginia Ramos Hidalgo del IFAPA Centro “Las Torres-Tomejil”; y de D. Juan Jesús Medina Mínguez, D. Luis Miranda Enamorado y resto de personal de la E.E. “El Cebollar”, que colaboraron en el tratamiento de muestras, implantación y mantenimiento de las parcelas de ensayo.

ABSTRACT

GARCÍA, C., G. ALBENDÍN, J. M^a MOLINA. 2012. Potencial use of marketable vegetal extracts in strawberry integrated pest management. *Bol. San. Veg. Plagas*, **38**: 223-232

Four commercial compounds based on natural extracts and sell as plant strengtheners were evaluated as alternative substances for the prevention and treatment of strawberry

pests in Huelva (Andalusia, Spain). A randomised block assay with four replications per treatment and control plots on IPM production were used. Incidence of the main strawberry insect pests as well as their monitoring methods, IPM thresholds and control periods in Andalusian Regulation were used for comparison. Commercial compounds substituted authorised insecticides and no chemical application in treatment plots was done. Minor significant differences in pest incidence were obtained between control and treatments until end of February. A decrease in control efficiency with differences and variability in pest response to treatments appeared later in the crop cycle. A progressive and natural occupation by natural enemies in treated plots was observed. Occupation percentages of leaves and flowers by Phytoseiids and other natural enemies were over the mean of the assay, mean population densities were also slightly higher than in IPM control plots. Evaluated compounds reduced the type and number of chemicals for pest control, simplifying use and improving application safety in the farm, suggesting a great potential of use in strawberry fields on biological or organic exploitation.

Keywords: Phytostrengtheners, elicitors, integrated pest, two spotted mite, thrips.

REFERENCIAS

- ALVARADO, P. 2009. El control integrado en los fresales de Huelva basado en el control biológico, p. 231-248. En: 11^o Symposium Nacional de Sanidad Vegetal: Uso sostenible de fitosanitarios, 27 al 29 de enero de 2009, Sevilla (España).
- ANÓNIMO, 2008. Orden de 5 de diciembre de 2007, por la que se aprueba el Reglamento Específico de Producción Integrada de fresa. 12 p. Consejería de Agricultura y Pesca. BOJA nº 4, 5 de enero de 2008.
- ANÓNIMO, 2010. Cadena de valor de la fresa. 47 p. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.
- BLANCHARD, A., LIMACHE, F. 2005. Les stimulateurs des défenses naturelles des plantes (SDN). 16 p. En : Rapport bibliographique. DAA Protection des plantes et environnement. ENSAM, ENSAR & INA p-G. Francia.
- DOUMANDJI-MITICHE, B., DOUMANDJI, S. 2011. Quelques agents biologiques susceptibles d'être utilisés en lutte anti-acridienne, p. 41-45. En: AFPP-Quatrième conférence internationale sur les méthodes alternatives en protection des cultures, 8, 9 y 10 marzo, Lille (Francia).
- GÓMEZ, K., GÓMEZ, A. 1984. Statistical procedures for agricultural research. 680 p. En: 2d. Ed. John Wiley & Sons. New York.
- HALLIER, S. C., MONOT, M., ALJABAL, A., MENIL, GUERRAND J. 2011. Les stimulateurs des défenses naturelles des plantes: Une solution face aux enjeux actuels de la protection des plantes?. p. 353-361. En: AFPP-Quatrième conférence internationale sur les méthodes alternatives en protection des cultures, 8, 9 y 10 marzo, Lille (Francia).
- INBAR, M., DOOSTDAR, H., SONODA, R. M., LEIBEE, G. L., MAYER, R. T. 1988. Elicitors of plant defensive systems reduce insect densities and disease incidence. *J. Chem. Ecol.*, **24** (1): 135-149.
- LATEUR, M. 2002. Perspectives de lutte contre les maladies des arbres fruitiers à pépins au moyen de substances naturelles inductrices d'une résistance systémique. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **6** (2): 67-77.
- MARTÍNEZ, J. R. 2009. Otros medios de protección fitosanitaria. 11^o Symposium de Sanidad Vegetal: Uso sostenible de fitosanitarios, p. 287-296. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla (España).
- PAJOT, E. 2011. Stimulateurs des défenses naturelles des plantes: Etats des lieux et perspectives de recherche et développement pour sécuriser leur efficacité sur le terrain. p. 342-352. En : AFPP-Quatrième conférence internationale sur les méthodes alternatives en protection des cultures, 8, 9 y 10 marzo, Lille (Francia).
- PRAKASH, A., RAO J. 1997. Botanical pesticides in agriculture. 461 p. En: CRC Press Inc. Boca Raton, FL. USA.
- GHAZANFAR M. U., WAKIL, W., SAHI S. T. 2011. Induction of resistance in chickpea (*Cicer arietinum* L.) against *Ascochyta rabiei* by applying chemicals and plant extracts. *Chilean J. Agric. Res.* **71** (1): 52-62.

(Recepción: 19 diciembre 2011)

(Aceptación: 12 junio 2012)