

Primeros resultados de la acción insecticida de tiametoxam sobre *Myzus persicae* y *Chaetocnema tibialis* en remolacha azucarera

AYALA, J. Y BERMEJO, J.L.

Se ha evaluado la acción del insecticida tiametoxam, en condiciones de campo, sobre dos importantes plagas de la remolacha azucarera: *Myzus persicae* (Mp) y *Chaetocnema tibialis* (Ct). Se ha comparado con imidacloprid, insecticida de uso generalizado en condiciones de siembra primaveral. Ambos se han ensayado solos y en combinación con teflutrin, insecticida piretroide.

Para ambas plagas, tiametoxam ha sido tan eficaz como imidacloprid: han reducido las pérdidas producidas por la amarillez virótica transmitida por Mp y que han oscilado entre 2.0 y 2.9 t azúcar/ha; han reducido la incidencia de Ct en más de un 95%.

La combinación con teflutrin no ha modificado la actividad de los otros insecticidas ni contra Mp ni contra Ct.

AYALA, J. Y BERMEJO, J.L. AIMCRA, Apartado 855, 47080 Valladolid, España.

Palabras clave: tiametoxam, imidacloprid, *Myzus persicae*, *Chaetocnema tibialis*.

INTRODUCCIÓN

La protección de la semilla, de la plántula y de las primeras fases del cultivo ha sido el principal aliciente para la rápida introducción de imidacloprid en los mercados remolacheros europeos. En la zona norte de siembra primaveral de España, aproximadamente el 84% de la semilla (Esteban, 1999; comunicación personal) se utiliza protegida con imidacloprid, que además ha desplazado a otros insecticidas por su eficacia, selectividad y comodidad de aplicación (Ayala, 1996).

Esta tecnología ha supuesto una notable mejora en el control de plagas como pulguilla (*Chaetocnema tibialis*) y pulgón verde (*Myzus persicae*). Actualmente es impensable volver a los insecticidas apli-

cados en la línea de siembra, por lo que la introducción de medidas de control, a falta de la autorización de otras tecnologías, será a través del tratamiento de semilla.

En este sentido, está en vía de registro en varios países europeos la materia activa tiametoxam (Syngenta), y se están estudiando combinaciones de los productos disponibles para mejorar su espectro de acción. El grupo de trabajo "Pest and Diseases" del IIRB ha establecido una red de ensayos con el objetivo de evaluar la eficacia de tiametoxam y compararlo con imidacloprid, tanto solos como combinados con teflutrin, y en una amplia gama de situaciones. A continuación se resumen los resultados obtenidos por AIMCRA en España en el primer año de experiencias.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño, número de ensayos y tratamientos

Los ensayos se ha realizado con un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y parcelas elementales de 7.30 m de largo x 1.5 m de ancho. La siembra se ha realizado con sembradora de precisión marca Nodet, transformada para ensayos por Ermas, en los ensayos de Cigales y Pampliega; sembradora a chorrillo en los ensayos de Villarta y Herencia. La variedad utilizada en todos los ensa-

yos ha sido Rebeca (KWS), y los productos químicos se han aplicado a la semilla en el proceso industrial de pildoración.

Tabla 1.—Ensayos realizados para la evaluación de la acción de los insecticidas incorporados en el pildorado

Localidad/ Provincia	Fecha de Siembra	Plaga
Villarta (CR)	08/04	Chaetocnema tibialis
Herencia (CR)	09/04	Chaetocnema tibialis
Cigales (Va)	10/03	Myzus persicae (insectación artificial)
Pampliega (Bu)	16/03	Myzus persicae (insectación artificial)

Tabla 2.—Tratamientos ensayados en los ensayos de evaluación de la acción de los insecticidas incorporados en el pildorado. Año 1999

Tratamiento	Villarta ³	Herencia	Cigales	Pampliega
1. Testigo	+	+	+	+
2. teflutrin (4) ¹	+	+	+	+
3. imidacloprid (90)	+	+	+	+
4. imidacloprid (60)	+	+	+	+
5. tiametoxam (60)	+	+	+	+
6. tiametoxam (45)	+	+	+	+
7. imidacloprid (60) + teflutrin (4)	+	+	+	+
8. tiametoxam (60) + teflutrin (4)	+	+	+	+
9. imidacloprid (90) + teflutrin (4)	+	+	+	+
10. imidacloprid (45) + teflutrin (3)	+	+	+	+
11. imidacloprid (15) + teflutrin (4)	+	+	+	+
12. carbofuran 5G[10] ²	+	+	-	-

¹ () g/unidad de semilla

² [] kg/ha aplicado en la línea de siembra

³ +: tratamiento ensayado; -: tratamiento no ensayado

Evaluaciones y mediciones

—Pulguilla: se ha evaluado el daño de la pulguilla mediante conteo del número de heridas producidas por *Chaetocnema tibialis* en 10 plantas por parcela elemental.

—Pulgon: para evaluar la eficacia y la persistencia de los tratamientos se ha recurrido a realizar insectaciones controladas. Se han utilizado ejemplares adultos de *Myzus persicae* criados en cautividad, en condiciones de laboratorio a temperatura de 20 ± 4°C, humedad del 65% ± 10% y fotoperiodo natural.

El día de la insectación se retiran los pulgones de las plantas de cría y se los introduce en una jaula tipo "clip" (Adams y Van Emden, 1972) consistente en un tubo de

goma transparente de 1.75 cm de diámetro y 1 cm. de altura, cerrado en un extremo por malla mosquitera que impide la fuga de los pulgones y por el otro extremo por el envés de la hoja en la que se insecta. Este trozo de tubo hace presión sobre otro similar colocado en la haz de la hoja y ambos tubos quedan sujetos por un pequeño muelle. De esta forma los pulgones pueden alimentarse según sus hábitos, no están sujetos a interferencias por predadores y son fácilmente localizables para evaluar la eficacia de los productos.

Se han insectado 3 *Myzus persicae*/jaula en 10 hojas/parcela elemental. La insectación se ha hecho sobre las 4 repeticiones.

Transcurridas al menos 48 horas se han contado los insectos supervivientes y se ha

calculado la eficacia, referida al testigo, según la fórmula de Abbott.

—Amarillez: se han evaluado los síntomas en las 3 líneas centrales (línea insectada más adyacentes) de cada parcela elemental, en dos fechas diferentes.

—Nascencia: se ha contado el número de plantas en los 10 m² centrales de la parcela elemental, en los ensayos de Cigales y Pampliega.

—Rendimientos: los rendimientos —peso, polarización y azúcar/ha— y el Índice de Calidad Industrial [ICI=(pol-Az mel-0.7)/pol] se han medido en los ensayos de Cigales y Pampliega en una muestra de 10 m² tomada en el centro de cada parcela elemental.

—Análisis estadístico: se ha realizado el análisis de la varianza de los datos de población de *Myzus persicae*, transformados según log (n+1), y de los datos brutos de heridas de *Chaetocnema tibialis*, nascencia, amarillez, rendimientos y calidad industrial. La comparación de medias se ha hecho con el test de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Control de pulguilla (Tabla 3)

El ataque de pulguilla en el ensayo de Villarta es moderado y, en las dos evaluaciones realizadas, todos los insecticidas —salvo teflutrin 4—, son significativamente mejores que el testigo. Se consigue una reducción del daño satisfactoria incluso 57 días después de la siembra (dds).

En el ensayo de Herencia, el ataque de pulguilla es grave, produciéndose entre los dos conteos una desecación de las hojas más afectadas, lo que enmascara parcialmente el número de heridas de la segunda evaluación. Los tratamientos que incorporan imidacloprid o tiametoxam, a cualquier dosis, son significativamente superiores que el resto de tratamientos. Carbofurano microgranulado es insuficiente y queda en una posición intermedia.

Llama la atención el tratamiento imidacloprid 15 + teflutrin 4, que a pesar de la baja dosis de imidacloprid, obtiene un buen control de la plaga.

En las condiciones de siembra primaveral españolas, la protección insecticida de la semilla con imidacloprid se ha implantado especialmente para controlar la pulguilla, ya que sus ataques son muy generalizados y la virulencia que puede alcanzar puede hacer peligrar el cultivo. Las heridas que producen en los cotiledones y primeras hojas sensibilizan ante daños físicos, como heladas, y comprometen la selectividad de los herbicidas de post-emergencia.

Estos datos confirman que imidacloprid es muy activo sobre pulguilla (AIMCRA, 1994, 1995 y 1996) y sugieren la posibilidad de rebajar la dosis actualmente registrada, para controlar esta plaga, hasta 6 veces. A las dosis ensayadas no se ha visto ninguna diferencia significativa entre imidacloprid y tiametoxam. No se observa ningún efecto de teflutrin ni solo ni en combinación con otros insecticidas (Ayala, 1996), pero su adición cubre parcialmente el riesgo de ataque de insecto de suelo que no se ha dado en estas experiencias.

Control de *Myzus persicae*, amarillez y porcentaje de nascencia (Tabla 4)

CIGALES: en la población de pulgones y eficacias, se observa que teflutrin 4, tiene baja eficacia en cualquier fecha; imidacloprid 90 tiene buenas eficacias 51 y 70 dds pero cae a los 96 dds; los tratamientos 4 a 9, no difieren del 3 tomado como referencia.

En la última columna “Eficacias medias de los 3 conteos”, se observa como las eficacias más altas se consiguen con los tratamientos: tiametoxam 60, imidacloprid 90 + teflutrin 4 y tiametoxam 45.

La eficacia media de los tratamientos 3 a 9, que incluyen imidacloprid a 60 y 90 g o tiametoxam a 45 y 60 g, disminuye del 63% a los 51 dds, 59% a los 70 dds y 53% a los 96 dds.

Tabla 3.—Daños producidos por la pulguilla (*Chaetocnema tibialis*) expresados como número de heridas/planta y % de reducción de daños respecto al testigo, según fechas de conteo y tratamientos en los ensayos de Villarta y Herencia (Ciudad Real). 4 repeticiones. Año 1999

Tratamiento	Villarta Siembra: 08/04				Herencia Siembra: 09/04			
	Nº heridas de pulguilla/planta		% reducción del daño		Nº heridas de pulguilla/planta		% reducción del daño	
	18/05 40 dds ⁽¹⁾	27/05 57 dds	18/05 40 dds	27/05 57 dds	18/05 39 dds ⁽¹⁾	27/05 56 dds	18/05 39 dds	27/05 56 dds
Testigo	24.67 a	38.03 a	—	—	87.03 a	84.05 a	—	—
tef 4	23.77 a	32.45 a	4	15	83.33 a	75.25 a	13	10
imid 90	1.45 b	2.23 b	94	94	1.65 c	2.75 c	98	97
imid 60	1.5 b	2.1 b	94	94	2.1 c	3.05 c	98	96
tiam 60	1.13 b	1.23 b	95	97	1.73 c	2.9 c	98	96
tiam 45	1.23 b	1.3 b	95	97	1.9 c	2.65 c	98	97
imid 60+tef 4	1.3 b	1.93 b	95	95	2.08 c	2.55 c	98	97
tiam 60+tef 4	1.25 b	1.38 b	95	97	1.35 c	1.45 c	98	98
imid 90+tef 4	1.13 b	1.43 b	95	96	1.43 c	2.9 c	98	96
imid 45+tef 3	1.88 b	2.3 b	92	94	2.35 c	3.75 c	97	95
imid 15+tef 4	2.78 b	4.1 b	89	89	4.28 c	5.0 c	95	94
carb 10	1.73 b	2.2 b	93	94	68.63 b	51.45 b	21	39
m.d.s. 5%	2.84	5.7	—	—	13.76	11.47	—	—

(1) dds: días después de la siembra

Tabla 4.—Nascencia (plantas/m²), número de pulgones verdes (*Myzus persicae*) expresados como adultos vivos en 10 plantas (entre paréntesis datos transformados según log (n+1)), eficacia —Abbott—, y porcentaje de amarillez según fechas de conteo y tratamientos en los ensayos de Cigales (Valladolid) y Pampliega (Burgos). 4 repeticiones. Año 1999

a) CIGALES: siembra 10/03

Trt.	Pl/m ² 19/04	Pulgones totales/10 plantas; Insectaciones: 30/04; 19/05; 14/06				% amarillez		Efic.med. 3 cont ± desv. est.		
		51 dds ⁽¹⁾	Ef ⁽²⁾ 70 dds	Ef 96 dds	Ef 96 dds	Ef 23/08	07/10			
Testigo	205.3	9 (0.997) a	—	15.3 (1.171) ab	—	15 (1.176) ab	—	22 a	25.5 ab	—
tef 4	212	5.3 (0.775) abc	41	20.8 (1.333) a	0	17.3 (1.230) a	0	23 a	27.3 a	14 ± 24
imid 90	210.8	3.3 (0.608) bc	63	6 (0.771) cd	61	9.8 (0.985) abcd	35	8 c	11.8 d	53 ± 16
imid 60	216	3.8 (0.608) bc	58	6.8 (0.751) cd	56	7 (0.851) bcd	53	9 c	11.8 d	56 ± 3
tiam 60	204.8	3.3 (0.552) bc	63	4.1 (0.608) d	73	5.3 (0.768) cd	65	10.8 bc	13.3 d	67 ± 5
tiam 45	201.3	2.5 (0.464) c	72	7.8 (0.931) bcd	49	6 (0.828) bcd	60	6 c	8.8 d	60 ± 12
imid 60+tef 4	206.3	4.3 (0.690) bc	52	6.8 (0.835) bcd	56	7.3 (0.834) bcd	51	6.3 c	11.8 d	53 ± 3
tiam 60+tef 4	203.8	3 (0.575) bc	67	5.8 (0.802) cd	62	10.5 (0.997) abcd	30	7.5 c	8.5 d	53 ± 20
imid 90+tef 4	210.3	2.8 (0.544) bc	69	7 (0.880) bcd	54	3.8 (0.646) d	75	5.5 c	8.5 d	66 ± 15
imid 45+tef 3	208.3	3.8 (0.656) bc	58	9.5 (0.970) bc	38	10.8 (1.047) abc	28	12.8 bc	15.3 cd	41 ± 15
imid 15+tef 4	208.3	5.5 (0.812) ab	39	14.5 (1.155) ab	5	13 (1.118) abc	13	17.5 ab	19.8 bc	19 ± 18
m.d.s.5%	ns	(0.27)		(0.306)		(0.32)		7.3	6.1	

b) PAMPLIEGA: siembra 16/03

Trt.	Pl/m ² 19/04	Pulgones totales/10 plantas; Insectaciones: 30/04; 19/05; 14/06				% amarillez		Efic.med. 3 cont ± desv. est.		
		51 dds ⁽¹⁾	Ef ⁽²⁾ 70 dds	Ef 96 dds	Ef 96 dds	Ef 23/08	07/10			
Testigo	210.5	19.3 (1.285) a	—	36.6 (1.483) a	—	13.3 (1.116)	—	14 a	18 a	—
tef 4	214.8	15 (1.067) ab	22	36 (1.556) a	1	16.8 (1.203)	0	12.5 ab	15.3 ab	8 ± 12
imid 90	210.3	0.8 (0.195) d	96	19 (1.291) abcd	48	8.8 (0.94)	34	7.8 b	10.3 b	59 ± 33
imid 60	215.8	1.3 (0.301) cd	93	22.8 (1.317) abcd	37	6.3 (0.821)	49	10.3 ab	11.8 b	60 ± 30
tiam 60	208.3	0.8 (0.226) d	96	12 (1.035) cd	67	5.5 (0.794)	61	10.3 ab	10.8 b	75 ± 19
tiam 45	209.8	3.3 (0.455) cd	83	33 (1.529) a	9	16.5 (1.177)	0	8.8 b	10.8 b	31 ± 46
imid 60+tef 4	208.5	2 (0.362) cd	90	22.5 (1.356) abc	38	8.8 (0.881)	34	10.5 ab	11.3 b	54 ± 31
tiam 60+tef 4	213	3.8 (0.574) cd	80	10.3 (0.952) d	72	4.8 (0.712)	64	8 b	12.5 b	72 ± 8
imid 90+tef 4	208	1.5 (0.294) cd	92	12.5 (1.098) bcd	66	8.5 (0.815)	36	8.5 b	11.3 b	65 ± 28
imid 45+tef 3	213.3	2.3 (0.489) cd	88	28 (1.447) ab	23	7.5 (0.899)	44	8.3 b	12.3 b	52 ± 33
imid 15+tef 4	208.8	5 (0.714) bc	74	27.5 (1.408) abc	24	8.5 (0.913)	36	11 ab	13.4 ab	45 ± 26
m.d.s.5%	ns	(0.401)		(0.333)		n.s.		4.3	4.7	

(1) dds: días después de la siembra. (2) Ef: Eficacia (Abbott)

Tabla 6.—Rendimientos en peso, polarización, azúcar e ICI de los ensayos de Cigales (Valladolid) y Pampliega (Burgos). 4 repeticiones. Año 1999

Trto	Cigales Siembra: 10/03; Recolección:08/10				Pampliega Siembra: 16/03; Recolección:10/11			
	Peso t/ha	Polar. %	Azúcar t/ha	ICI	Peso t/ha	Polar. %	Azúcar T/ha	ICI
Testigo	98.8 c	15.0 c	14.87 d	83.88 b	102.3	18.7	18.2	89.7
tef 4	99.3 c	15.3 bc	15.14 cd	85.39 ab	104.2	19.0	19.8	89.8
imid 90	115.5 a	15.9 a	18.35 a	86.10 a	108.1	19.1	20.6	90.0
imid 60	113.2 a	15.8 ab	17.89 ab	85.96 a	106.6	19.1	20.4	90.1
tiam 60	110.9ab	16.1 a	17.85 ab	86.55 a	107.6	19.1	20.5	89.9
tiam 45	106.3 abc	15.9 a	16.94 abc	85.17 ab	102.7	19.1	19.6	90.0
imid 60+tef 4	105.2 abc	16.2 a	17.01 abc	86.39 a	111.3	19.0	21.2	90.0
tiam 60+tef 4	114.7 a	16.0 a	18.38 a	86.37 a	101.9	19.1	19.5	89.7
imid 90+tef 4	116.0 a	16.2 a	18.70 a	86.56 a	105.3	18.9	19.9	89.6
imid 45+tef 3	106.5 abc	15.8 ab	16.86 abc	85.95 a	106.3	18.9	20.0	89.4
imid 15+tef 4	101.7 bc	15.8 ab	16.02 bcd	86.39 a	102.4	19.0	19.5	89.8
mds 5%	11.1	0.6	1.72	1.74	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

En el porcentaje de amarillez, todos los tratamientos que incorporan imidacloprid a 60 y 90 g, o tiametoxan a 45 y 60 g, son superiores al resto de tratamientos.

El gráfico 1 representa la estrecha correlación, existente entre la población de pulgones 70 dds y el porcentaje de amarillez el 7 de octubre: el 84% de la amarillez presente se explica por la población de pulgones existente previamente.

PAMPLIEGA: tomando los tratamientos 3 a 9 que incluyen imidacloprid 60 y 90 o tiametoxam 45 y 60, se observa una marcada disminución de las eficacias desde el 90% a los 55 dds, 48% a los 72 dds y 40% a los 97 dds. Los tratamientos que mantienen una eficacia media más alta y estable son: tiametoxam 60, tiametoxam 60 + teflutrin 4 e imidacloprid 90 + teflutrin 4.

En el porcentaje de amarillez, todos los tratamientos que incorporan imidacloprid y tiametoxam son significativamente mejores que el testigo.

No se detecta ninguna diferencia significativa en la nascencia, expresada como "número de plantas/m²", en ninguno de los dos ensayos y entre ninguno de los tratamientos. Tampoco se ha visto ningún síntoma de fitotoxicidad.

A pesar de ser la misma población de *M. persicae* se aprecia una marcada diferencia en la eficacia de la primera evaluación 51 y 55 dds, pero después se igualan ambos ensa-

yos. La dosis parece jugar un papel importante en tiametoxam, ya que al pasar de 60 a 45 g, la eficacia media disminuye de 67 a 60% en Cigales y del 75 al 30% en Pampliega. Con imidacloprid no se han detectado estas diferencias. En ninguna de las combinaciones se aprecia mejora al añadir teflutrin.

La amarillez virosa está extendida por toda la zona norte remolachera y su incidencia justifica la utilización de medidas de control (Pérez San Román *et al.*, 1996), tanto preventivas, como basadas en el seguimiento de la población de los pulgones vectores (Ortíz *et al.*, 1997) y utilizando insecticidas foliares (Ayala *et al.*, 1996). Esta última situación se da sobre todo en siembras tempranas y cuando se presentan ataques de *Aphis fabae* (Pérez San Román *et al.*, 1995).

Rendimientos

CIGALES: los tratamientos más eficaces, a pesar de que la incidencia de la enfermedad es moderada, producen más azúcar que el resto. La producción media en azúcar/ha de los tratamientos 3 a 9, que incluyen imidacloprid a 45, 60 y 90 g o tiametoxam a 45 y 60 g, es de 17.75 t, es decir 2.9 t más que el testigo y 2.2 t más que los tratamientos menos eficaces.

Gráfico 1. Correlación entre la población de *Myzus persicae* 70 días después de la siembra y el porcentaje de amarillez el 07/10. Cigales, 1999

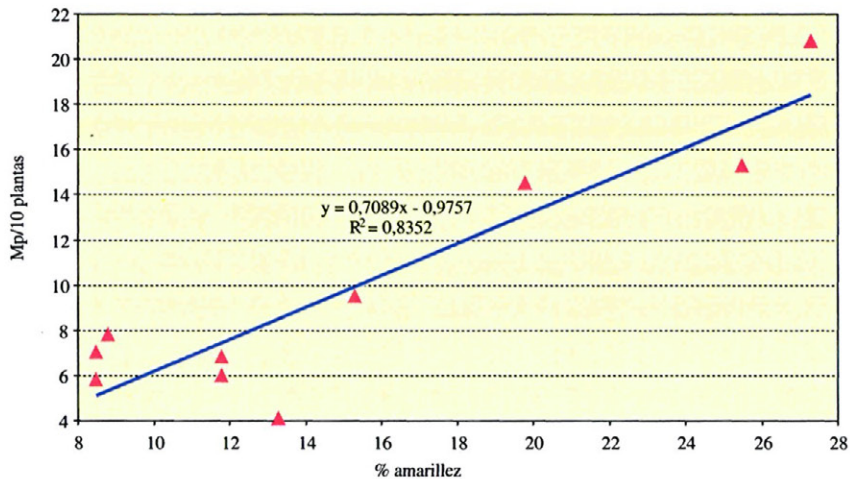
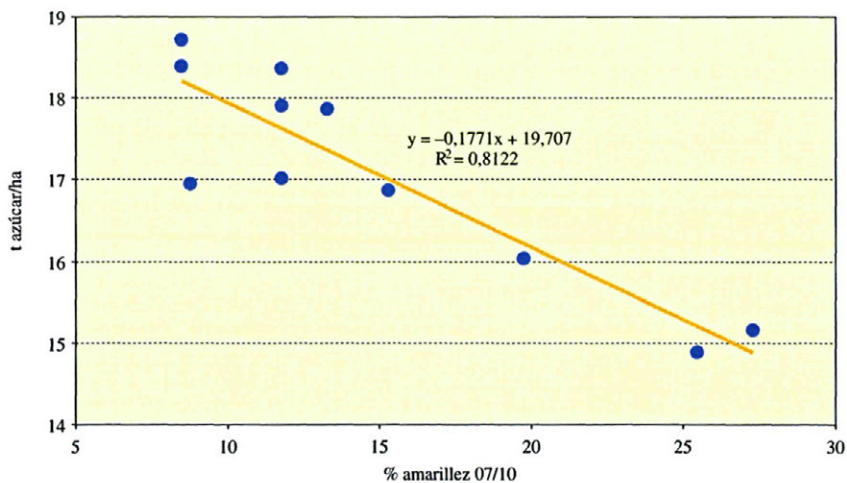


Gráfico 2. Correlación entre el porcentaje de amarillez (07/10) y los rendimientos de azúcar/ha. Ensayo de Cigales 1999



El gráfico 2 representa la correlación entre el porcentaje de amarillez el 7 de noviembre y los rendimientos en azúcar/ha: el 81% de las pérdidas producidas en cosecha están explicadas por la virosis.

En los parámetros de calidad industrial, reflejados en el ICI, la media de los tratamientos 3 a 10 es 86.14, 2.26 puntos superior al testigo.

PAMPLIEGA: en los rendimientos y en ICI no hay diferencias significativas. Se aprecia una tendencia a aumentar los rendimientos con los tratamientos más eficaces: la media en azúcar/ha de los tratamientos 3 a 10 es de 20.2 t, 2.0 más que el testigo y 0.5 más que los tratamientos menos eficaces.

CONCLUSIONES

Las experiencias realizadas ponen en evidencia que para el control de *Chaetocnema tibialis* tiametoxam es tan eficaz como el producto de referencia, imidacloprid, y ambos reducen la incidencia de la plaga por encima del 95%, incluso en caso de ataque grave. El resultado obtenido con imidacloprid 15 + teflutrin 4 sugiere la posibilidad de reducir hasta 6 veces la dosis actualmente registrada en España cuando el riesgo es esta plaga.

En el control de *Myzus persicae* no hay diferencias significativas entre tiametoxam e imidacloprid y ambos reducen la incidencia

de la amarillez, que se explica en un 84% por la población de *M.persicae*. En estas experiencias, comparando los tratamientos más eficaces y el testigo, las pérdidas producidas por amarillez han oscilado entre 2.9 y 2.0 t azúcar/ha y entre 2.26 y 0 puntos en ICI.

No se ha detectado ninguna mejora en el control de las plagas estudiadas añadiendo teflutrin al tiametoxam o al imidacloprid.

No se ha detectado ninguna alteración en la nascencia con ninguno de los tratamientos ensayados ni ningún síntoma de fitotoxicidad.

Toda esta información hace pensar que tiametoxam reúne las propiedades biológicas de acción y selectividad requeridas para satisfacer los requisitos técnicos de la remolacha primaveral en España. Serían deseables experiencias complementarias para dar mayor solidez a estos primeros datos y poder concluir sobre la idoneidad de esta materia activa en nuestras condiciones, lo que además permitiría diversificar la opción de tratamientos en la semilla.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa Syngenta por facilitarnos la realización de las experiencias y la divulgación de los resultados, y a los agricultores colaboradores, sin cuya ayuda no hubiera sido posible obtener esta información.

ABSTRACT

AYALA, J. Y BERMEJO, J.L. AIMCRA, Apartado 855, 47080 Valladolid, España.

The action of tiametoxam has been evaluated in field conditions against two important pests in sugar beet: *Myzus persicae* (Mp) and *Chaetocnema tibialis* (Ct), in combination with imidacloprid, widely insecticide used in spring sowing. Both insecticides were tested alone and mixed with teflutrin, pirethroid type.

Tiametoxam has been as efficient as imidacloprid: reducing the yellow virus losses transmitted by Mp ranged between 2.0 and 2.9 t sugar/ha; reducing more than 95% the Ct damage.

The addition of teflutrin has not improved the control neither Mp nor Ct.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, J.B., VAN EMDEN, H.F., 1972. The biological properties of aphids and their host plants relationships. *Aphid Technology*. Ed. Academic Press. London and New York. 344 pp.
- AIMCRA, 1994. Memoria de los trabajos efectuados en la Campaña 1990/1991. Zonas Norte y Centro. 338 pp.
- AIMCRA, 1995. Memoria de los trabajos efectuados en la Campaña 1991/1992. Zonas Norte y Centro. 316 pp.
- AIMCRA, 1996. Memoria de los trabajos efectuados en la Campaña 1992/1993. Zonas Norte y Centro. 310 pp.
- AYALA, J., 1996. Control de *Chaetocnema tibialis* (Coleoptera: Chrysomelidae) y *Onychiurus armatus* (Collembola) en cultivo de remolacha primaveral y otoñal mediante aplicación insecticida en el pildorado. *Bol. San. Veg. Plagas*, 22: 781-787.
- AYALA, J., PÉREZ DE SAN ROMÁN, C., ORTIZ, A., JUANCHE, J., 1996. Control químico de *Myzus persicae* (Sulz.) y *Aphis fabae* (Scop.) (Homoptera: Aphididae) en remolacha azucarera mediante aplicación de aficidas en siembra y foliares. *Bol. San. Veg. Plagas*, 22: 731-740.
- ORTIZ, A., PÉREZ DE SAN ROMÁN, C., AYALA, J., 1997. A strategy for the control of sugar beet yellowing viruses based on the population dynamics of their aphid vectors. V International Symposium on Aphids. León.
- PÉREZ DE SAN ROMÁN, C., ORTIZ, A., AYALA, J., 1995. Efecto del imidacloprid en el control de *Myzus persicae* Sulz. Y *Aphis fabae* Scop. Y en la transmisión de Beet yellow virus (BYV) y Beet mild yellowing virus (BMYV). *Bol. San. Veg. Plagas*, 21: 551-558.
- PÉREZ DE SAN ROMÁN, C., ORTIZ, A., AYALA, J., 1996. Distribution and incidence of yellowing viruses in sugar beet crops in Spain from 1990 to 1993. *Ann. Appl. Biol.* 128: 279-284.

(Recepción: 14 marzo 2001)
(Aceptación: 21 marzo 2001)