

Control de *Chaetocnema tibialis* (Coleóptera: Chrysomelidae) y *Onychiurus armatus* (Collembola) en cultivo de remolacha primaveral y otoñal mediante aplicación de insecticidas en el pildorado

J. AYALA

Se han ensayado, en condiciones de siembra primaveral y de siembra otoñal, los insecticidas comercialmente utilizados en el pildorado de la semilla monogermen, y se han comparado con las materias activas más comunes para la protección de la siembra.

Se ha valorado la eficacia sobre la pulguilla (*Chaetocnema tibialis*) en siembra de primavera y sobre el Colémbolo *Onychiurus armatus* en siembras de primavera y otoño. En el control de *C. tibialis* ha destacado Imidacloprid, mientras que *O. armatus* ha manifestado una alta sensibilidad a todos los insecticidas ensayados.

J. AYALA: A.I.M.C.R.A. Apartado 855. 47080 VALLADOLID

Palabras clave: *Chaetocnema tibialis*, *Onychiurus armatus*, imidacloprid.

INTRODUCCIÓN

La tecnificación del cultivo de remolacha pasa por la utilización de semilla monogermen y por unas medidas de protección que permitan mantener un número de plantas óptimo desde las primeras fases de cultivo: 100.000 plantas/ha (AYALA, 1986).

En España el consumo de semilla monogermen ha sufrido un incremento dispar según las zonas de cultivo, llegando en el año 95 a los siguientes porcentajes de utilización: 83% para la zona de siembra de primavera (Alava, Rioja, Castilla y León y Castilla-La Mancha) y 17% para a zona de siembra de otoño (Andalucía y Extremadura); de esta semilla monogermen el 98% está pildorada (ESTEBAN, 1993). El recubrimiento inerte del pildorado facilita la mecanización y la incorporación de tratamientos fitosanitarios (LONGDEN, 1990).

El cambio de semilla multigermen por

semilla monogermen supone pasar de unas 600.000 plantas nacidas/ha a unas 100.000; desde el punto de vista sanitario, esto lleva consigo un incremento en la presión de las plagas, haciendo necesario adecuar la protección en las primeras fases de desarrollo a la nueva situación. Este fenómeno se ha puesto de manifiesto con el Colémbolo *Onychiurus armatus*, plaga descrita en varios países de Europa (HEIJBOEK y BUND, 1982; DEWAR, 1989) y que por primera vez se detecta como plaga de la remolacha en España apareciendo en 5 de los 9 ensayos realizados para elaborar este trabajo.

Los ensayos realizados forman parte de una red de experimentación llevada a cabo por el grupo de trabajo "Plagas y Enfermedades" del Institut International de Recherches Betteravières (I.I.R.B.), en la que colaboran 16 países y que tiene como objetivo valorar la actividad de los insecticidas incorporados en los pildorados comerciales.

En este resumen se aportan los datos obtenidos sobre el control de *C. tibialis* y *O. armatus* en las condiciones españolas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tratamientos

Las variedades de remolacha utilizadas han sido Univers los años 91, 92 y 93, y Júpiter en 94 y 95, proporcionadas por la casa Van der Have. Las semillas se han pildorado según el procedimiento Suet, que da una densidad moderada a la píldora, y según el procedimiento Germain's (Filcoat), que da mayor densidad (DEWAR, 1992); el resto de las características físicas de los pildorados son confidenciales de cada fabricante.

Todos los tratamientos ensayados, incluidos los testigos, están protegidos con las mismas dosis de fungicidas: Thiran 5 g.m.a.¹/ud² e Himexazol 15 g m.a./ud. Las dosis de cada tratamiento aparecen en el Cuadro 1.

Diseño experimental

Se ha utilizado un diseño de bloques al azar con 6 repeticiones (SFPP, 1976); el tamaño de la parcela elemental era de 3 líneas de anchura y 8 m. de longitud.

Análisis estadístico:

Mínima diferencia significativa (m.d.s.) 5% para la separación de medias.

En 1991 se han realizado dos ensayos en siembra de primavera y un ensayo en siembra otoñal; en 1992 se han realizado dos ensayos en siembra de primavera y dos ensayos en siembra otoñal; en 1993 se han realizado dos ensayos en siembra de primavera; en 1994 y 1995 dos ensayos cada año en siembra de primavera. En el Cuadro 2 se recogen los detalles de los ensayos.

Las siembras se han realizado con una

sembradora Nodet transformada por *Ermas* para ensayos.

Valoraciones

Pulguilla: los daños se han evaluado contando el número de heridas en 15 plantas, muestreadas azar, por parcela elemental; se ha tomado la media como valor de la parcela.

Colémbolos: antes de la siembra se han tomado 10 muestras de suelo, 10 cm de profundidad y 5 cm de diámetro, para verificar la presencia de colémbolos de suelo mediante extracción por el método de flotación (año 1991) o con el sistema de embudos Tullgren (años 1992 a 1995); parte del material se ha enviado al Dr. Jordana del Departamento de Entomología de la Universidad de Navarra para su determinación. El daño se ha evaluado indirectamente mediante el conteo del número de plantas establecidas en 10 m², expresado como PL.EST.=100 x n° plantas contadas/ n° semillas sembradas.

Las plagas detectadas en cada ensayo aparecen en el Cuadro 2.

Análisis estadístico

Se ha realizado el análisis de la varianza de dos vías de los datos de los conteos del número de heridas en el caso de la pulguilla y de las plantas establecidas para los colémbolos; la separación de medias se ha hecho con la mínima diferencia significativa (m.d.s.) al 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) Control de pulguilla (Cuadro 3)

En los ensayos de siembra de primavera de los años 91 y 92 hay un ataque de pulguilla con un daño muy alto en tres ensayos (Villarmentero, Valladolid y Toro) y daño moderado en un ensayo (La Cistérniga).

En Villarmentero el mejor control se obtiene con imidaclopid tanto a 60 como a 90 g/ud, con resultados iguales en los dos pildorados y superiores al resto de tratamientos salvo carbofurano incorporado en el pildorado Germain's.

¹ g m.a.: gramos de materia activa.

² ud = unidad = 100.000 semillas

Cuadro 1. Insecticidas y dosis utilizadas según época de siembra, primavera u otoño, y año de ensayo.

Tratamiento	Insecticida	Dosis ^{3(a)}	Pildorado	1991		1992		1993		1994		1995	
				SP (b)	SO (c)	SP	SO	SP	SO	SP	SO	SP	SO
T/G	TESTIGO	-	Germain's	+									
C30/G	Carbofurano	30 g/ud	Germain's	+									
Tf 6/G	Teflutrin	6 g/ud	Germain's	+									
Tf 12/G	Teflutrin	12 g/ud	Germain's	+									
IM 60/G	Imidaclopid	60 g/ud	Germain's	+									
IM 90/G	Imidaclopid	90 g/ud	Germain's	+									
T/D	Testigo	-	Desnuda										
T/S	TESTIGO	-	Suet	+									
C30/S	Carbofurano	30 g/ud	Suet	+									
Cs40/S	Carbosulfán	400 g/ud	Suet	+									
Tf 6/S	Teflutrin	6 g/ud	Suet	+									
Tf12/S	Teflutrin	12 g/ud	Suet	+									
Tf12+C. 30/S	Teflutrin+	12+30 g/ud	Suet	+									
	Carbofurán												
IM 30/S	Imidaclopid	30 g/ud	Suet										
IM 45/S	Imidaclopid	45 g/ud	Suet										
IM 60/S	Imidaclopid	60 g/ud	Suet										
IM 90/S	Imidaclopid	90 g/ud	Suet										
Carbosulfan/G	Carbosulfan	400g m.a./ha	Germain's										
Clormefos/S	Clormefos	400g m.a./ha	Suet										
Carbofuran/S	Carbofurano	600g m.a./ha	Suet										

(a) g/ud.: gramos de materia activa/unidad

(b) SP: Siembra primavera

(c) SO: Siembra otoño

Cuadro 2. Localización de los ensayos de insecticidas incorporados en el pildorado; fechas de siembra, valoraciones, daño foliar y plagas detectadas.

	LOCALIDAD (provincia)	F.S. ^(b)	Fechas de las valoraciones ^(a)		
			CONTEO	PLAGAS FOLIARES	PLAGA ^(c)
1991	Villarmentero (Va)	12 ABR.	29 MAY. COT-2 HOJ	29 MAY.	Ch.t.
	Valladolid	16 MAY.	24 JUN. 6 HOJ.	13 JUN.	Ch.t.
	Palma Rio (Co)	28 NOV.	22 ENE. 2-4 HOJ.	—	C.
1992	Toro (Za)	14 ABR.	21 MAY. 2-4 HOJ	21 MAY.	Ch.t.
	La Cisterniga (Va)	15 ABR.	11 MAY. 2 HOJ	11 MAY.	Ch.t.
	Montoro 1 (Co)	7 NOV.	26 ENE. 6 HOJ	—	C.
	Montoro 2 (Co)	7 NOV.	26 ENE. 6 HOJ	—	C.
1993	Toro (Za)	15 MAR.	7 MAY. 4-6 HOJ	—	C.
	Frómista (P)	17 MAR.	19 MAY. 6 HOJ	—	C.
1994	Frómista (P)	22 MAR.	5 MAY. 4 HOJ	5 MAY.	Ch.t.
	Toro (Za)	30 MAR.	11 MAY. 4 HOJ	11 MAY.	Ch.t.
1995	Toro 1 (Za)	27 MAR.	19 MAY. 4 HOJ	31 MAY.	Ch.t.
	Toro 2 (Za)	28 MAR.	16 MAY.-6 HOJ	16 MAY.	Ch.t.

(a) COT: cotiledones; HOJ: hojas verdaderas

(b) F.S.: fecha de siembra

(c) Plaga detectada; C.t.: *Chaetocnema tibialis*; C.: *Onychiurus armatus*

En el ensayo de Valladolid, imidaclopid y carbofurano incorporado a la píldora presentan resultados similares, aunque carbofurano en el pildorado Germain's y carbofurano microgranulado no son significativamente distintos. Teflutrin a las dos dosis ensayadas es inferior que el resto de los insecticidas incorporados en la píldora.

En el ensayo de Toro, con el daño mayor de pulguilla, el número de heridas en los distintos tratamientos es mayor que el año 91. Imidaclopid a las dos dosis y en los dos pildorados es superior al resto de tratamientos, salvo a carbofurano incorporado en el pildorado Suet y carbofurano microgranulado.

En el ensayo con menor presión de pulguilla (La Cisterniga) las diferencias entre los tratamientos son menores, pero cabe destacar la baja acción de teflutrin.

Se pone de manifiesto, con estos resultados, la posibilidad de reducir la dosis de

materia activa de Imidaclopid de 90 a 60 g/ud sin reducir la eficacia sobre pulguilla.

El control más uniforme se ha conseguido con imidaclopid incorporado en el pildorado Germain's; con carbofurano, tanto incorporado al pildorado como microgranulado, los resultados son más variables entre ensayos; teflutrin incorporado al pildorado tiene poca actividad sobre pulguilla.

b) Control del colémbolo de suelo *Onychiurus armatus*

En los tres ensayos realizados en siembra otoñal y en los dos de siembra primaveral del año 93, se ha detectado la presencia del colémbolo *Onychiurus armatus* como única plaga y se ha valorado el daño que estos insectos producen en las primeras fases de desarrollo de la planta; esta plaga, que habitualmente no se la tiene en consideración, ha causado daños en 5 de los 9 ensayos, produciendo reducciones del número de plantas

Cuadro 3. Daño producido por la pulgilla *C. tibialis* en ocho ensayos (1991-1995), según tratamiento y localidad. Los datos expresan el número de heridas de pulgilla por planta. Los valores seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes . 6 repeticiones.

Localidad	1991			1992			1994			1995	
	Villarmentero 29 mayo	Valladolid 13 junio	Toro 21 mayo	Toro 21 mayo	La Cisterniga 11 junio	Frómista 5 mayo	Toro 11 mayo	Toro 1 31 mayo	Toro 2 11 mayo		
Fecha Valoración Tratamiento(+)											
T/G	31.6 a	28.4 ab	41.9 ab	8.8 ab	-	-	-	-	-	-	
C 30/G	10.5 ef	11.0 de	28.4 abc	2.4 cd	-	-	-	-	-	-	
Tf 6/G	21.9 bcd	25.4 b	38.2 ab	9.7 a	-	-	-	-	-	-	
Tf 12/G	27.1 ab	23.6 bc	32.5 abc	3.8 bcd	-	-	-	-	-	-	
IM 60/G	4.5 f	5.0 e	10.7 de	0.9 d	-	-	-	-	-	-	
IM 90/G	3.4 f	4.4 e	9.2 e	1.1 cd	-	-	-	-	-	-	
T/D	-	-	-	-	-	59.2 a	61.7 a	30.5 a	56.2 a	-	
T/S	29.6 ab	38.5 ab	35.8 ab	6.5 abc	-	42.2 b	61.8 a	30.9 a	50.0 a	-	
C 30/S	17.1 cde	9.4 de	27.9 abcd	1.8 cd	-	6.8 c	12.0 b	17.9 bc	11.1 c	-	
Cs40/S	-	-	-	-	-	-	-	26.8 a	13.7 c	-	
Tf 6/S	25.7 abc	23.9 bc	44.2 a	6.3 abcd	-	39.3 b	63.3 a	-	-	-	
Tf 12/S	21.7 bcd	28.6 ab	44.4 a	8.8 ab	-	44.0 b	58.7 a	24.5 ab	37.8 b	-	
Tf 12 + C 30/S	-	-	-	-	-	-	-	18.2 bc	11.3 c	-	
IM 30/S	-	-	-	-	-	4.0 c	3.2 cd	-	-	-	
IM 45/S	-	-	-	-	-	3.2 c	3.7 cd	10.1 de	9.9 c	-	
IM 60/S	4.3 f	6.3 e	17.5 cde	2.0 cd	-	2.5 c	2.3 d	5.7 e	8.6 c	-	
IM 90/S	6.3 f	4.6 e	15.9 cde	1.8 cd	-	1.7 c	2.5 c	6.4 e	5.1 c	-	
Carbofuran/S	15.5 de	16.3 cd	25.0 bcde	2.1 cd	-	5.2 c	7.8 bc	11.1 cd	9.7 c	-	
m.d.s. 5%	9.1	8.5	17.6	5.6	-	8.5	5.0	7.1	9.9	-	

(+) T: testigo; C: Carbofuran; Tf: Teflutin; IM: Imidacloprid; Cs: Carbosulfan
G: Germain s; S: Suet; D: desnuda

Cuadro 4. Porcentaje de plantas establecidas en los ensayos con presencia del Colémbolo *Onychiurus armatus*, según tratamientos y localidades. Los valores seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes al 5%. 6 repeticiones.

Localidad Fecha de valoración Tratamiento ⁽⁺⁾	1991	1992		1993	
	PALMA DEL RIO 22 ene. PL. EST. (*)	MONTORO 1 26 ene. PL. EST.	MONTORO 2 26 ene. PL. EST.	TORO 7 may. PL. EST.	FROMLISTA 19 may. PL. EST.
T/G	55.1 d	46.3 d	51.6 e	—	—
C 30/G	62.2 cd	50.2 cd	54.8 de	—	—
Tf 6/G	77.5 a	58.0 abc	57.9 cde	—	—
Tf 12/G	77.5 a	58.0 abc	57.9 cde	—	—
IM 60/G	73.5 ab	57.3 abc	59.5 bcd	—	—
IM 90/G	67.5 bc	53.5 bcd	55.1 de	—	—
T/S	—	51.3 cd	56.4 cde	69.9 c	38.1
C 30/S	—	64.0 a	65.9 ab	82.4 a	48.0 a
Tf 6/S	—	62.5 ab	61.0 abcd	80.4 ab	49.6 a
Tf 12/S	—	60.9 ab	63.4 abc	82.6 a	54.6 a
IM 30/S	—	—	-83.3 a	50.6 a	—
IM 45/S	—	—	—	78.3 abc	53.2 a
IM 60/S	—	62.0 ab	60.5 abcd	81.6 ab	53.4 a
IM 90/S	—	63.0 a	66.8 a	76.6 ab	55.7 a
Carbosulfan/G	62.8 cd	—	—	—	—
Clormefos/S	—	65.8 a	57.4 cde	—	—
Carbofuran /S	—	—	—	71.8 bc	54.0 a
m.d.s. 5%	8.8	9.3	7.3	10.2	8.0

(+)T: Testigo; C: Carbofuran; Tf: Teflutrin; IM: Imidacloprid

G: Germain's; S: Suet

(*) Porcentaje de plantas establecidas = $100 \times n^{\circ} \text{ plantas contadas} / n^{\circ} \text{ semillas sembradas}$

establecidas entre el testigo y los insecticidas que han oscilado entre un 10 y un 27% (Cuadro 4).

En el año 1991 teflutrin e imidacloprid a 60 g/ud. son superiores que el resto de los tratamientos. Carbofurano en píldora y carbosulfan no son significativamente distintos (5%) al testigo.

En el ensayo Montoro1 de 1992 los dos testigos y carbofurano incorporado al pildorado Germain's son inferiores a todos los insecticidas incorporados al pildorado Suet; en este pildorado la diferencia entre testigo y productos, en plantas establecidas, es del 20%; en el pildorado Germain's la diferencia se da entre testigo y los productos teflu-

trin e imidacloprid 60 g; con el producto Clormefos se consigue muy buen control.

La prueba T de separación de medias para ambos pildorados pone de manifiesto el mayor porcentaje de plantas establecidas para el pildorado Suet (60.6) sobre el pildorado Germain's (53.7), para un nivel del 5% de significación (probabilidad = 0.02)

En el ensayo de Montoro 2 la diferencia de porcentaje de plantas establecidas entre Suet (62.3) y Germain's (56.2), es también significativa al 5% (probabilidad = 0.01).

En los dos ensayos de 1993 el testigo es inferior a los productos ensayados, tanto en los incorporados a la píldora como al microgranulado.

ABSTRACT

AYALA, J., 1996: Control of *Chaetocnema tibialis* (Coleoptera:Chrysomelidae) and *Onychiurus armatus* (Collembolla) in spring and fall sugar beet crop with insecticides applied in pelleting. *Bol. San. Veg. Plagas*, 22 (4): 783-789.

Several insecticides applied in pelleting of sugar beet seed were tested in spring and fall sowing conditions and compared with active ingredients more extensively used as seedling protection.

Both, activity against mangold flea beetle (*Chaetocnema tibialis*) in spring sowing and springtail (*Onychiurus armatus*) in spring and fall season, are evaluated.

For mangold flea beetle control the better insecticide was imidacloprid, while springtail was very well controlled with all tested products.

Key Words: *Chaetocnema tibialis*, *Onychiurus armatus*, imidacloprid

REFERENCIAS

AYALA, J., 1986. Densidad en la remolacha de siembra primaveral. AIMCRA n°9, p.11.

DEWAR, A. M., 1989. Results of the cooperative trials on pesticides in pelleted seed, 1987-1988. I.I.R.B. 52 th winter congress.

DEWAR, A. M., 1992. The effects of pellet type, and insecticides applied to the pellets on plant establishment and pest incidence in sugar beet in some European countries. IIRB 55 th winter congress.

ESTEBAN, J. A., 1993. Consumo de semillas en las Campañas 91, 92 y 93. Comunicación personal.

HEIJBROEK, W.; BUND, C. F. VAN DE, 1982. The influence of some agricultural practices on soil organisms and plant establishment of sugar beet. *Neth. J.Pl. Path.* 88, 1-17

LONGDEN, P. C., 1990. Seed quality research for improved establishment. IIRB, 53 th winter congress.

S.F.P.P. 1976. Méthode d'essais d'efficacité pratique de produits appliqués en traitement du sol et dirigés contre les principaux ravageurs des cultures de betteraves. Société française de Phytologie et de Phytopharmacie, méthode n° 63, 24 pp.

(Aceptado para su publicación: 26 julio 1996)