

Comparación de grupos químicos insecticidas contra las plagas que afectan a la producción de forraje de alfalfa (2.^a parte)

F. GIMENO y A. PERDIGUER

En este trabajo se compara el comportamiento de las materias activas clorpirifos-etil, fosmet, malatión y metil-pirimifos, insecticidas de la familia química de los organo-fosforados y del cihalotrín materia activa que se ha tomado como producto de referencia de los piretroides de síntesis. Igualmente, se comprueba la eficacia de las mezclas del cihalotrín con cada uno de los organo-fosforados mencionados, además de la mezcla de la cipermetrina + metil-pirimifos, producto ya formulado en el mercado fitosanitario.

Todo ello con el fin de lograr la respuesta adecuada a un programa de sanidad vegetal contra: *Phytonomus variabilis*, *Apion* sp., *Sitona* sp., *Colaspidea atrum*, *Acyrtosiphon pisum* y otros áfidos y *Sminthurus viridis*, conjunto de insectos que afectan especialmente a la producción de forraje de alfalfa en Aragón.

F. GIMENO y A. PERDIGUER. Centro de Protección Vegetal. Gobierno de Aragón. Ctra. Montañana, 176. 50016 Zaragoza.

Palabras clave: Plagas de la alfalfa, productos fitosanitarios autorizados, ensayos de eficacia.

INTRODUCCION

Como continuación del ensayo llevado a cabo en el año 1992 y publicado en el *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 19: 619-632, 1993, que tenía como objetivo el conocimiento de las particularidades de cada uno de los grupos químicos de insecticidas cuya aplicación estaba autorizada en el cultivo de la alfalfa, en esta campaña de 1993 se ha realizado un ensayo en consonancia con las conclusiones obtenidas en aquél y que, concretando, son las siguientes:

- 1.^a) Se desechan los carbamatos, en razón a su fitotoxicidad y falta de eficacia.
- 2.^a) No puede generalizarse el comportamiento de los organo-fosforados, debiendo complementarse los datos referentes a su uso, al igual que el de los piretroides y también de sus mezclas.

Se incluyen, a requerimiento de la firma ZENECA, otras formulaciones y materias activas aún sin registrar.

MATERIAL Y METODOS

Datos previos

Localidad: Tauste (Zaragoza).
Tipo de suelo: Franco-arcilloso.
Edad de alfarfar: 4.º año.

Diseño

Número de repeticiones: 4.
Número de tratamientos: 12 variantes, incluido testigo de referencia.
Diseño en bloques al azar: 1 bloque frente a lindero sin cultivo.



Fig. 1.-La palomilla de la alfalfa
(*Loxostege sticticalis*):
A) Insecto adulto
B) Larva

1 bloque frente a lindero con cultivo
1 bloque separado del linde
1 bloque en mitad de la parcela.

Forma y tamaño de la parcela: Cuadrada, de 6 × 6 m.



Aplicación

Productos	Dosis utilizadas (kg o l/ha)
1. Clorpirifos 48% LE	1
2. Malation 50% LE	1,5
3. Metil-pirimifos 50% LE	1
4. Lambda Cihalotrin 2,5% LE	0,3
5. Clorpirifos 48% + lambda cihalotrin 2,5%	0,5 + 0,2
6. Malation 50% + lambda cihalotrin 2,5%	0,75 + 0,2
7. Metil-pirimifos 50% + lambda cihalotrin 2,5%	0,5 + 0,2
8. Metil-pirimifos 25% + cipermetrin 2%	0,75
9. Testigo	-
10. Fosmet 50% PM	1,5

11. Fosmet 50% + lambda cihalotrin 2,5% [1D]	0,75 + 0,2
12. Fosmet 50% + lambda cihalotrin 2,5% [2D]	1 + 0,2

La variante 8 es una mezcla formulada expresamente para este fin por la firma suministradora.

Las variantes 10, 11 y 12 figuran en este ensayo respondiendo al mutuo interés de la firma suministradora y de los autores del trabajo por conocer el comportamiento de la materia activa fosmet por sí sola y en mezcla.

Las dosis utilizadas han sido propuestas por los Departamentos Técnicos de las firmas suministradoras.

Forma de la aplicación: Pulverización (Motopulverizador de espalda «Maruyama»).

Boquillas: Abanico n.º 110.03 «Teejet».

Fecha de las aplicaciones y situación de las plagas en las parcelas en los momentos del ensayo: Se llevaron a cabo dos aplicaciones, con un tratamiento diferenciado en cada una de ellas, en los momentos en que en la Red de Observación del cultivo se detectaban incrementos notables en la presencia de gusano verde (*Phytonomus variabilis*), 01-04-93 y cuca (*Colaspidea atrum*), 25-05-93, considerados a todos los efectos como «parásitos clave».

Tamaño de la planta en los momentos de las aplicaciones: 25 y 35 cm de altura en

primera y segunda aplicación respectivamente.

Volumen de caldo empleado: Equivalente a 400 l/ha.

Muestreo

Fechas de los muestreos: A los 3, 7, 14 y 21 días de las aplicaciones.

Unidad y tamaño del muestreo: 5 golpes de manga entomológica de 35 cm de diámetro, equivalente a un tamaño del 10% de la parcela elemental.

Variable observada: Número de insectos vivos.

Antes de efectuar las aplicaciones se llevó a cabo un muestreo previo.

Cuadro 1.—Datos meteorológicos: temperaturas diarias (máxima, mínima y media) durante el ensayo

A) MES DE ABRIL											
Día	Máxima °C	Mínima °C	Media M + m / 2	Día	Máxima °C	Mínima °C	Media M + m / 2	Día	Máxima °C	Mínima °C	Media M + m / 2
1	13,0	10,0	11,50	11	25,0	8,0	16,50	21	22,5	5,0	13,75
2	12,0	3,0	7,50	12	26,0	6,5	16,25	22	23,0	3,5	13,25
3	17,0	3,0	10,00	13	27,5	4,5	16,00	23	19,0	2,5	10,75
4	15,0	8,0	11,50	14	25,0	3,0	14,00	24	17,5	4,0	10,75
5	22,0	4,5	13,25	15	23,0	5,0	14,00	25	20,0	5,5	12,75
6	23,0	5,0	14,00	16	25,5	7,0	16,25	26	23,0	5,0	14,00
7	25,5	6,0	15,75	17	26,0	8,5	17,25	27	20,0	8,0	14,00
8	23,5	7,0	15,25	18	26,0	6,0	16,00	28	21,0	6,5	13,75
9	26,0	5,0	15,50	19	28,0	6,0	17,00	29	20,0	8,0	14,00
10	24,5	7,0	15,75	20	26,5	7,0	16,75	30	19,0	5,0	12,00
Década	201,5	58,5	130,0	Década	258,5	61,5	160,0	Década	205,0	53,0	129
Máxima del mes: 28 °C el día 19				Media de las máximas: 22,16 °C							
Mínima del mes: 2,5 °C el día 23				Media de las mínimas: 5,76 °C							
Oscilación extrema mensual: 25,5 °C				Media de las medias: 13,96 °C							

Cuadro 1 (Continuación).—Temperaturas diarias (máxima, mínima y media) durante el ensayo

B) MES DE MAYO											
Día	Máxima °C	Mínima °C	Media M + m 2	Día	Máxima °C	Mínima °C	Media M + m 2	Día	Máxima °C	Mínima °C	Media M + m 2
1	21,0	5,0	13,00	11	22,0	6,0	14,00	21	25,0	5,5	15,25
2	20,0	7,0	13,50	12	23,0	8,5	15,75	22	28,0	9,0	18,50
3	23,5	8,0	15,75	13	22,0	10,0	16,00	23	24,0	11,0	17,50
4	25,0	5,0	15,00	14	25,0	9,0	17,00	24	25,0	12,5	18,75
5	26,5	8,0	17,25	15	30,0	8,0	19,00	25	25,5	13,5	19,50
6	26,5	9,0	17,75	16	26,0	7,0	16,50	26	25,5	14,0	19,75
7	24,5	8,5	16,50	17	25,0	10,0	17,50	27	24,0	13,0	18,50
8	22,0	7,0	14,50	18	22,0	10,0	16,00	28	25,0	9,5	17,25
9	25,0	8,5	16,75	19	22,0	9,0	15,50	29	28,0	8,0	18,00
10	17,0	9,0	13,00	20	17,5	9,0	13,25	30	30,0	9,5	19,75
								31	31,0	10,0	20,50
Década	231,0	75,0	153,0	Década	234,5	86,5	160,5	Década	291,0	115,5	203,25
Máxima del mes: 31 °C el día 31				Media de las máximas: 24,4 °C							
Mínima del mes: 5 °C los días 1 y 4				Media de las mínimas: 8,93 °C							
Oscilación extrema mensual: 26,0 °C				Media de las medias: 16,66 °C							

C) MES DE JUNIO											
Día	Máxima °C	Mínima °C	Media M + m 2	Día	Máxima °C	Mínima °C	Media M + m 2	Día	Máxima °C	Mínima °C	Media M + m 2
1	29,5	20,5	25,00	11	23,0	15,0	19,00	21	35,0	23,5	29,25
2	27,0	19,0	23,00	12	22,0	15,0	18,50	22	27,0	18,0	22,50
3	26,0	18,0	22,00	13	25,0	14,0	19,50	23	26,5	16,0	21,00
4	33,0	21,0	27,00	14	28,0	21,5	24,75	24	29,5	15,0	22,25
5	27,0	19,0	23,00	15	26,5	21,0	23,75	25	29,5	20,0	24,75
6	27,0	19,0	23,00	16	30,0	16,0	23,00	26	35,0	22,5	28,75
7	28,0	20,0	24,00	17	35,0	19,0	27,00	27	35,0	25,5	30,25
8	28,0	20,0	24,00	18	35,0	20,0	27,50	28	35,0	25,0	30,00
9	30,5	21,5	26,00	19	34,0	20,0	27,00	29	28,5	18,5	23,50
10	24,5	19,0	21,75	20	35,0	23,0	29,00	30	26,0	16,5	21,25
Década	280,5	197,0	238,75	Década	293,5	184,5	239,0	Década	306,5	200,5	253,5
Máxima del mes: 35 °C varios días				Media de las máximas: 29,35 °C							
Mínima del mes: 14 °C el día 13				Media de las mínimas: 19,4 °C							
Oscilación extrema mensual: 21 °C				Media de las medias: 24,37 °C							

Cuadro 2.-Pluviometría

Abril		Mayo		Junio	
Día	Precipitación (mm)	Día	Precipitación (mm)	Día	Precipitación (mm)
3	Inapreciable	6	Inapreciable	9	6,0
21	1,8	8	1,6	19	Inapreciable
22	4,5	9	2,3	20	Inapreciable
23	Inapreciable	10	8,2	21	Inapreciable
24	16	11	4,6	22	5,5
25	6,5	13	Inapreciable		
28	1,7	17	3,0		
29	4,5	18	6,5		
30	Inapreciable	19	1,5		
		24	1,3		
		25	23,0		
		27	0,3		
Precipitac. total mensual 35 l/m ²		Precipitac. total mensual 52,3 l/m ²		Precipitac. total mensual 11,5 l/m ²	

Análisis de datos

Se ha adoptado el análisis de la varianza (ANOVA) y como test de comparación de medias el Test de Duncan ($P \leq 0,01$).

Los datos se han transformado cuando ha sido preciso, utilizándose la transformación pertinente, que en la casi totalidad de ocasiones ha sido logarítmica, $\log(x + 1)$.

Las eficacias, en cada caso, han sido evaluadas mediante las fórmulas de Abbot (cuando no han existido diferencias significativas de las poblaciones de insectos en el control previo) y de Henderson-Tilton (cuando la población inicial de partida era distinta, es decir, había diferencias significativas).



Fig. 2.-*Acrythosiphon pisum*

Fig. 3.-*Aphis craccivora*

RESULTADOS

Los resultados obtenidos aparecen relacionados en los Cuadros 3 a 11.

Cuadro 3.-Valores medios obtenidos. Significación estadística y porcentaje de eficacia del primer tratamiento contra larvas de gusano verde

Productos	T + 3			T + 7			T + 14			T + 21		
	Media X̄	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media X̄	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media X̄	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media X̄	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton
1. Clorpirifos	5,5	ab	89,5	10	c	91,3	6,5	bcd	94,8	2,75	ab	86,1
2. Malatión	4,5	ab	86,2	15,25	c	78,7	16,75	d	78,5	6,5	ab	47,4
3. Metil-pirimifos	8	b	80,7	13,25	c	85,4	17,5	d	82,3	9,5	ab	39,3
4. Lambda cihalotrín	2,75	ab	96,6	2,75	ab	98,5	2	ab	98,9	3,5	ab	88,5
5. Clorpirifos + lambda cihalotrín	2,75	ab	91	2,25	ab	96,6	2,5	abc	96,6	3	a	74
6. Malatión + lambda cihalotrín	1,75	a	97,3	1,5	a	99	1,5	ab	99	2,75	ab	88,9
7. M. pirimifos + lambda cihalotrín	5,25	ab	92	9	bc	93,7	8,75	cd	94,4	7	ab	71,7
8. M. pirimifos + cipermetrín	3,75	ab	96,1	4	abc	98,1	6,5	abcd	97,2	4,75	ab	86,9
9. Testigo	37	c	-	81,25	d	-	88,5	e	-	14	b	-
10. Fosmet	4	ab	90,8	4	abc	95,8	4,25	abcd	95,9	6	ab	63,6
11. Fosmet + lambda cihalotrín [1D]	2	a	95,2	2	a	97,8	0,75	a	99,2	2	a	87,2
12. Fosmet + lambda cihalotrín [2D]	6	ab	90,5	9,5	abc	93,1	5,25	abcd	96,5	3,5	ab	85,3
Mínimas diferencias significativas	m.d.s. 99%: 0,34			m.d.s. 99%: 0,47			m.d.s. 99%: 0,48			m.d.s. 99%: 0,54		

Cuadro 4.—Valores medios obtenidos. Significación estadística y porcentaje de eficacia del primer tratamiento contra adultos de apion

Productos	T + 3			T + 7			T + 14			T + 21		
	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia Abbot	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia Abbot	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia Abbot	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia Abbot
1. Clorpirifos	5,75	bcd	95,4	6	abcd	96,7	7,5	bcd	83,6	14,25	cd	67
2. Malatión	7	cd	94,5	19,5	d	89,4	18,75	de	59	28,25	f	34,6
3. Metil-pirimifos	8	d	93,7	13,5	cd	92,6	14,75	cde	67,7	23,5	ef	45,6
4. Lambda cihalotrín	0,5	a	99,6	1,5	a	99,1	0,25	a	99,4	2,5	a	94,2
5. Clorpirifos + lambda cihalotrín	1,25	a	99	1,75	ab	99	2,25	ab	95	6,5	abc	84,9
6. Malatión + lambda cihalotrín	0,5	a	99,6	2,25	ab	98,7	2,25	ab	95	3	ab	93
7. M. pirimifos + lambda cihalotrín	2	abc	98,4	3,75	abc	97,9	5,75	bc	87,4	16,25	def	62,4
8. M. pirimifos + cipermetrín	0,5	a	99,6	3,75	abc	97,9	4	bc	91,2	10,75	bcde	75,1
9. Testigo	126,25	e	—	183,5	e	—	45,75	e	—	43,25	f	—
10. Fosmet	1,75	ab	98,6	3,75	abc	97,9	3,75	ab	91,8	7,25	abcd	83,2
11. Fosmet + lambda Cihalotrín [1D]	0,25	a	99,8	4,25	abc	97,6	1,25	ab	97,2	4,75	ab	89
12. Fosmet + lambda cihalotrín [2D]	2,75	abc	97,8	12	bcd	93,4	2,5	ab	94,5	4,75	ab	89
Mínimas diferencias significativas	m.d.s. 99%: 0,42			m.d.s. 99%: 0,51			m.d.s. 99%: 0,49			m.d.s. 99%: 0,37		

Cuadro 5.—Valores medios obtenidos. Significación estadística y porcentaje de eficacia del primer tratamiento contra pulgones

Productos	T + 3			T + 7			T + 14			T + 21		
	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia Abbot	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia Abbot	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia Abbot	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia Abbot
1. Clorpirifos	0,25	a	97,6	0,25	ab	98	1,25	a	91,5	0,75	a	85
2. Malatión	0,5	a	95,2	3,25	bc	74	2,5	ab	83	3	ab	40
3. Metil-pirimifos	1,25	a	88,1	0,5	ab	96	3,5	ab	76,2	2,25	ab	55
4. Lambda cihalotrín	0	a	100	0,25	ab	98	0,75	a	94,9	0,5	a	90
5. Clorpirifos + lambda cihalotrín	0	a	100	0,5	ab	96	0	a	100	1	a	80
6. Malatión + lambda cihalotrín	0	a	100	0	a	100	0,25	a	98,3	1,25	a	75
7. M. pirimifos + lambda cihalotrín	0	a	100	0,25	ab	98	1,5	ab	89,8	1,5	a	70
8. M. pirimifos + cipermetrín	0,25	a	97,6	0,25	ab	98	0,5	a	96,6	2,75	ab	45
9. Testigo	10,5	b	—	12,5	d	—	14,75	b	—	5	b	—
10. Fosmet	2,25	a	78,6	9,75	cd	22	6,75	b	54,2	9	b	0
11. Fosmet + lambda cihalotrín [1D]	0	a	100	1,25	ab	90	0,25	a	98,3	1,75	a	65
12. Fosmet + lambda cihalotrín [2D]	0,25	a	97,6	0,25	ab	98	1	a	93,2	1,5	a	70
Mínimas diferencias significativas	m.d.s. 99%: 0,35			m.d.s. 99%: 0,41			m.d.s. 99%: 0,52			m.d.s. 99%: 0,42		

Cuadro 6.–Valores medios obtenidos. Significación estadística y porcentaje de eficacia del primer tratamiento contra pulgilla

Productos	T + 3			T + 7			T + 14			T + 21		
	Media X̄	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media X̄	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media X̄	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media X̄	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton
1. Clorpirifos	0	a	100	0,75	a	97	0,5	a	94,3	0,75	a	88,1
2. Malatión	0	a	100	0,5	a	98,2	0	a	100	0,25	a	96,5
3. Metil-pirimifos	0	a	100	0	a	100	0,5	a	94,3	1	a	44,5
4. Lambda cihalotrín	10,75	b	67,6	9	b	68,3	5	b	50	5,5	b	23,6
5. Clorpirifos + lambda cihalotrín	0	a	100	0,75	a	97	0	a	100	1	a	84,1
6. Malatión + lambda cihalotrín	0	a	100	0	a	100	0	a	100	0,25	a	96
7. M. pirimifos + lambda cihalotrín	0	a	100	0	a	100	0	a	100	0,25	a	94,5
8. M. pirimifos + cipermetrín	0	a	100	0,75	a	97	0,25	a	97,5	1	a	86,1
9. Testigo	20,75	c	–	17,75	b	–	6,25	b	–	4,5	b	–
10. Fosmet	0	a	100	1	a	96	0,25	a	97,5	0,25	a	96
11. Fosmet + lambda cihalotrín [1D]	0	a	100	0	a	100	0	a	100	0,25	a	96
12. Fosmet + lambda cihalotrín [2D]	0	a	100	1	a	96	0	a	100	0	a	100
Mínimas diferencias significativas	m.d.s. 99%: 0,16			m.d.s. 99%: 0,39			m.d.s. 99%: 0,29			m.d.s. 99%: 0,46		

Cuadro 7.-Fitotoxicidad
Valores medios obtenidos tras el primer tratamiento, según escala

Productos	T + 7	T + 14
1. Clorpirifos	5,250	4,000
2. Malatión	1,250	1,250
3. Metil-pirimifos	2,500	2
4. Lambda cihalotrín	0	0
5. Clorpirifos + lambda cihalotrín	4,125	4,000
6. Malatión + lambda cihalotrín	0	0
7. M. pirimifos + lambda cihalotrín	2	2
8. M. pirimifos + cipermetrín	1,375	1
9. Testigo	0	0
10. Fosmet	0,250	0,250
11. Fosmet + lambda cihalotrín [1D]	0	0
12. Fosmet + lambda cihalotrín [2D]	0	0

Escala	Descripción Fitotoxicidad
10	Cultivo completamente destruido
9	Sólo algunas plantas de cultivo superviviente
8	Cultivo casi destruido
7	Daños muy importantes
6	Daños importantes y probablemente no recuperables
5	Daños leves pero de recuperación dudosa
4	Daño leve pero pasajero
3	Daño muy leve y pasajero
2	Apreciable decoloración o depresión
1	Ligera decoloración o depresión
0	Cultivos sin daños

Cuadro 8.–Valores medios obtenidos. Significación estadística y porcentaje de eficacia del segundo tratamiento contra larvas de cuca

Productos	T + 3			T + 7			T + 14			T + 21		
	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton
1. Clorpirifos	0	a	100	7,25	cd	37,35	21,5	b	39,3	25,5	bcde	0
2. Malatión	5,5	ab	0	37	de	0	258	cd	0	81,75	e	0
3. Metil-pirimifos	1,25	ab	0	35,75	de	0	118,25	bcd	0	61,75	de	0
4. Lambda cihalotrín	0	a	100	0	a	100	2	a	98,8	11,75	abc	81,3
5. Clorpirifos + lambda cihalotrín	1	a	93,5	1	ab	97,75	11,25	a	91,7	14,25	abcd	71,3
6. Malatión + lambda cihalotrín	0,5	a	97,8	1,5	ab	97,6	0,75	a	99,6	23	abcd	67,3
7. M. pirimifos + lambda cihalotrín	0,25	a	98,3	6,25	abc	84,9	55	bc	56,1	38	cde	18,2
8. M. pirimifos + cipermetrín	0,75	a	62,8	8	bcd	0	65	bcd	0	64,25	cde	0
9. Testigo	28,25	c	–	81	e	–	247,75	d	–	90,75	e	–
10. Fosmet	8	bc	25,7	33,25	de	0	153	cd	0	68,25	e	0
11. Fosmet + lambda cihalotrín [1D]	1,25	a	86,7	0	a	100	0	a	100	7,5	ab	24,8
12. Fosmet + lambda cihalotrín [2D]	0	a	100	0,75	ab	97,3	1	a	98,8	2,5	a	92
Mínimas diferencias significativas	m.d.s. 99%: 0,55			m.d.s. 99%: 0,58			m.d.s. 99%: 0,65			m.d.s. 99%: 0,57		

Cuadro 9.–Valores medios obtenidos. Significación estadística y porcentaje de eficacia del segundo tratamiento contra adultos de sitona

Productos	T + 3			T + 7			T + 14			T + 21		
	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia Abbot	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia Abbot	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia Abbot	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia Abbot
1. Clorpirifos	0	a	100	0	a	100	0,25	a	83,3	0,25	a	80
2. Malatión	1,5	bc	64,7	2	bc	38,5	1,5	a	0	0,5	a	60
3. Metil-pirimifos	0	a	100	0,5	ab	84,6	0,25	a	84,6	0,5	a	60
4. Lambda cihalotrín	0,75	ab	82,3	1,25	abc	61,5	1	a	61,5	0	a	100
5. Clorpirifos + lambda cihalotrín	0,75	ab	82,3	0	a	100	1,25	a	100	0	a	100
6. Malatión + lambda cihalotrín	0,5	ab	88,2	0	a	100	0,75	a	100	0	a	100
7. M. pirimifos + lambda cihalotrín	0,5	ab	88,2	1,25	abc	61,5	1,25	a	61,5	0,5	a	60
8. M. pirimifos + cipermetrín	1	ab	76,5	1,25	abc	61,5	0,75	a	61,5	0,25	a	80
9. Testigo	4,25	c	–	3,25	c	–	1,5	a	–	1,25	a	–
10. Fosmet	1	ab	76,5	1,25	abc	61,5	1	a	61,5	0,5	a	60
11. Fosmet + lambda cihalotrín [1D]	0,25	ab	94,1	0,5	ab	84,6	0,5	a	84,6	0,75	a	40
12. Fosmet + lambda cihalotrín [2D]	0	a	100	0	a	100	0,5	a	100	0	a	100
Mínimas diferencias significativas	m.d.s. 99%: 0,32			m.d.s. 99%: 0,33			m.d.s. 99%: 0,42			m.d.s. 99%: 0,30		

Cuadro 10.-Valores medios obtenidos. Significación estadística y porcentaje de eficacia del segundo tratamiento contra pulgones

Productos	T + 3			T + 7			T + 14			T + 21		
	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton
1. Clorpirifos	0,75	a	97,1	2,5	ab	93,4	7	ab	63,5	4,25	a	65
2. Malatión	5,25	a	99,9	8,25	b	86,1	13,25	ab	55,9	6,25	a	67,1
3. Metil-pirimifos	0	a	100	3,5	ab	92,3	5,75	ab	75,1	4,5	a	69,2
4. Lambda cihalotrin	0,5	a	99,2	1	ab	98,9	10,5	ab	76,6	6	a	78,9
5. Clorpirifos + lambda cihalotrin	0	a	100	1,25	a	96,6	4	a	78,7	6,75	a	43
6. Malatión + lambda cihalotrin	0	a	100	0,75	a	99,2	6,75	ab	84,9	3,75	a	86,8
7. M. pirimifos + lambda cihalotrin	0,25	a	99,4	2,75	ab	95,6	10	ab	68,6	4	a	80,1
8. M. pirimifos + cipermetrin	0,75	a	96,5	3,5	ab	88,7	5,5	ab	65	6	a	39,5
9. Testigo	23	b	-	33,5	c	-	17	b	-	10,75	a	-
10. Fosmet	4,75	a	75,6	3	ab	89,4	10,5	ab	27	5	a	45
11. Fosmet + lambda cihalotrin [1D]	0	a	100	1,5	ab	98,2	5,25	ab	87,6	5,5	a	79,4
12. Fosmet + lambda cihalotrin [2D]	0,5	a	98,7	2,25	ab	96	13,25	ab	53,9	5	a	72,5
Mínimas diferencias significativas	m.d.s. 99%: 0,51			m.d.s. 99%: 0,47			m.d.s. 99%: 0,49			m.d.s. 99%: 0,51		

Cuadro 11.-Valores medios obtenidos. Significación estadística y porcentaje de eficacia del segundo tratamiento contra pulgulla

Productos	T + 3			T + 7			T + 14			T + 21		
	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton	Media \bar{X}	Signif. 99%	Eficacia H-Tilton
1. Clorpirifos	0	a	100	1,25	a	96,5	0	a	100	0	a	100
2. Malatión	3	a	96,6	1	a	96,5	12	a	0,3	0,75	ab	88,9
3. Metil-pirimifos	1,25	a	98,3	0	a	100	0	a	100	0,25	ab	95,7
4. Lambda cihalotrin	35,75	b	55,9	29	b	0	146,25	b	0	3,5	ab	43,6
5. Clorpirifos + lambda cihalotrin	2	a	96,9	0,5	a	97,6	0	a	100	0	a	100
6. Malatión + lambda cihalotrin	1,5	a	99,4	57	b	18,5	135,75	b	0	1	ab	93,9
7. M. pirimifos + lambda cihalotrin	0	a	100	0	a	100	0,25	a	97,7	0,5	ab	91,8
8. M. pirimifos + cipermetrin	0	a	100	0,25	a	99,1	0	a	100	2,25	ab	64,5
9. Testigo	124	c	-	40,25	b	-	17	b	-	9,5	b	-
10. Fosmet	0	a	100	0,75	a	96,1	1	a	87,6	0	a	100
11. Fosmet + lambda cihalotrin [1D]	0	a	100	0	a	100	0	a	100	0	a	100
12. Fosmet + lambda cihalotrin [2D]	1,25	a	97,2	0	a	100	0	a	100	0	a	100
Mínimas diferencias significativas	m.d.s. 99%: 0,64			m.d.s. 99%: 0,70			m.d.s. 99%: 0,89			m.d.s. 99%: 0,43		

DISCUSION

Un sistema racional de control de las plagas que afectan al cultivo de la alfalfa, a lo largo de su ciclo vegetativo anual, en la mayor parte de Aragón, debe diferenciarse en las dos etapas siguientes:

Primera etapa: Desde la brotación hasta el primer corte

– El primer y puntual problema que puede encontrarse es una fuerte y exclusiva invasión de pulguilla.

En esta situación y a la vista de los resultados obtenidos, se puede indicar:

1.º) Que los piretroides no controlan este parásito, luego no deben utilizarse.

2.º) Los organo-fosforados sí la controlan y no hay diferencias en cuanto a eficacias entre ellos.

3.º) Como sólo hay tres organo-fosforados actualmente autorizados y dos de ellos, el clorpirifos y el metil-pirimifos, producen durante estas fechas (fuertes oscilaciones térmicas), fitotoxicidades acusadas, queda como única alternativa el uso del malation.

No obstante, lo habitual en este período es encontrarse al gusano verde como «parásito clave», apareciendo simultáneamente con poblaciones de apion, pulgones y pulguilla.

En esta situación y con los datos obtenidos en el ensayo se apuntan las consideraciones siguientes:

1.ª) Un control adecuado se logra con las mezclas de piretroides con organo-fosforados.

2.ª) Ahora bien, las mezclas de piretroides con clorpirifos y con metil-pirimifos, por las razones de fitotoxicidad antes apuntadas, no son recomendables.

3.ª) La mezcla de piretroides más fosmet, que ha dado muy buen resultado, no está en la actualidad autorizada.

4.ª) Luego, la única mezcla que puede aconsejarse es la del piretroide con malation.

Segunda etapa: Período comprendido entre el primer y tercer corte

En este período, el parásito clave causante de la mayor pérdida de forraje es la cuca, acompañada siempre de poblaciones de sitona, pulgones, pulguilla y, en menor medida, de apion.

Aun cuando en este caso, se ha considerado como parásito clave la cuca, el particular hábito de la pulguilla de colonizar selectivamente las parcelas más limpias de otros parásitos, obliga nuevamente a la consideración de las mezclas de piretroides con organo-fosforados como la solución idónea.

En esta época, con temperaturas ya más altas, la probabilidad de que se presente algún problema causado por la fitotoxicidad del insecticida clorpirifos es menor y, aunque la hubiese, ésta tendría siempre menor consideración porque el cultivo se recupera prontamente.



Fig. 4.—Síntomas de fitotoxicidad.

En este caso, no cabe hacer distinción entre las mezclas de piretroide con malation o clorpirifos; sí, en cambio, con el metil-pirimifos, puesto que significativamente actúa peor que los anteriores frente a cuca.

CONCLUSIONES

Buscando la concordancia entre las eficacias de los productos, las fitotoxicidades que puedan provocar, los riesgos de nuevas invasiones y también la economía de los tratamientos, la solución que parece más válida para el control del total espectro de los parásitos que afectan al forraje de la alfalfa, es el uso de mezclas de piretroides con insecticidas organo-fosforados, con las limitaciones antes apuntadas.

COMENTARIO FINAL

Al margen del ensayo hasta aquí desarrollado, es interesante mencionar que durante esta Campaña 1993 y durante el período es-

tival, se han observado poblaciones elevadas de «palomillas de la alfalfa» (*Loxostege sticticalis* L.), no sólo en la comarca de Los Monegros de Huesca, en donde es endémica, sino también en otras como las Cinco Villas de la provincia de Zaragoza, donde rara vez aparecen. Igualmente sucedió con varias especies de pulgones, no todas identificadas, de las que sus altas e inusuales poblaciones en la época a que hacemos referencia, verano, fueron causa de tratamientos específicos en alguna zona determinada, incrementándose, en todo caso, el programa de aplicaciones previstas.

AGRADECIMIENTOS

A D.^a María Angeles Aznarez Larraz, Técnico de la ATRIA «Cooperativa del Campo San Miguel», de Tauste, a D. Estanislao Mendoza Ortiz, del Centro de Protección Vegetal y a D. Fernando Cordeiro del Departamento Técnico de Zeneca, por su inestimable colaboración en la realización del ensayo.

ABSTRACT

GIMENO, F. y PERDIGUER, A., 1995: Comparación de grupos químicos de insecticidas contra las plagas que afectan a la producción de forraje de alfalfa (2.^a parte). *Bol. San. Veg. Plagas*, 21(1): 29-41.

In this job, we compare the behaviour of some active substances such as clorpirifos-etil, fosmet, malation and metil-pirimifos which are insecticides from the chemical family of organo-fosforados and the cihalotrin which is an active substance that has been taken as reference product of the piretroides in synthesis.

We also test the efficacy in the mixtures between the cihalotrin and each one of the organo-fosforados mentioned, besides the mixture of the cipermetrina + metil-pirimifos which is an already formulated product in the pesticides market.

The reason for this is to get a suitable answer for a vegetal health programm against: *Phytonomus variabilis*, *Apion* sp., *Sitona* sp., *Colaspidea atrum*, *Acyrtosiphon pisum* and oter aphid and *Smynthorus viridis*, which are a group of insect that affect especially the production of lucerne fodder in Aragon.

Key words: Lucerne pests, aothorized pesticides, efficiency trials.

(Aceptado para su publicación: 17 junio 1994)