

Comparación de grupos químicos de insecticidas contra las plagas que afectan a la producción de forraje de alfalfa

F. GIMENO y A. PERDIGUER

El seguimiento de la Red de Observación llevada a cabo en Aragón desde el año 1987, ha permitido determinar la población de insectos en alfalfa, a la vez que precisar un modelo práctico de metodología que sirva de base a las recomendaciones aportadas por la Estación de Avisos e Informaciones.

En este contexto, y dadas las particularidades propias del cultivo, en función de su aprovechamiento inmediato como base de la alimentación de buena parte de nuestra ganadería, es preciso insistir en la conveniencia del respeto y buen uso de los productos fitosanitarios que, autorizados sobre el cultivo de referencia, son utilizados para el control de su sanidad vegetal. De tales particularidades versa el trabajo que se presenta.

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

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

INTRODUCCION

De sobras es conocida la cantidad y variedad de insectos que afectan a la alfalfa. De entre esta fauna nociva destacan:

Coleópteros Curculiónidos

- Gusano verde (*Phytonomus variabilis* Herbst).
- Apion (*Apion* sp.).
- Sitona (*Sitona lineatus* L. y *Sitona humeralis* Steph).

Coleópteros Crisomélidos

- Cuca (*Colaspidema atrum* Latr.).

Homópteros áfidos

- Pulgones (*Acyrtosiphon pisum* Harris y otros áfidos).

Colémbolos Sminthuridos

- Pulguilla (*Sminthurus viridis* L.).

Frente a este conjunto de «Plagas de la alfalfa», y en base a un correcto y ordenado programa de Sanidad Vegetal, se encuentran una serie de productos fitosanitarios que, debidamente inscritos en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario, se hallan autorizados en el cultivo. Estos insecticidas, agrupados en cuanto a su clasificación química, son los siguientes:

Carbamatos: Carbaril 50 % PM o LE
Carbaril 48 % LA
Carbaril 85 % PM

Piretroides de síntesis: Ciflutrin 5 % LS
Cihalotrin 2,5 % LE
Cipermetrin 10 % LE
Deltametrin 0,5 % UBV



Fig. 1.-Ejecución del muestreo con manga entomológica.

Deltametrin 2,5 % LA, LE, PM
Esfenvalerato 2,5 % LE
Fenvalerato 15 % LE

Organo-
Fosforados: Clorpirifos Etil 25 % PM
Clorpirifos Etil 48 % LE
Malation 50 % LE
Malation 90 % LE
Malation 118 % UBV
Metil Pirimifos 25 % LE
Metil Pirimifos 50 % LE

Asimismo se están llevando a cabo los preceptivos ensayos pre-registro de los productos:

Organo-
Fosforados: Clorpirifos Metil 22,4 % LE

Organo-
Fosforados +
Piretroides de
síntesis: Clorpirifos Metil 20 % +
Cipermetrin 2 % LE

Se pretende en este Ensayo comparar los distintos grupos químicos de insecticidas relacionados, con el objetivo de saber sus particularidades, al mismo tiempo que determinar su eficacia, incorporando por último una sustancia de acción antiapetente (extracto de *Azederach indica*) con el fin de ir conociendo este tipo de productos.

MATERIAL Y METODOS

Datos previos

- Localidad: Tauste (Zaragoza).
- Tipo de suelo: Franco-arcilloso.
- Edad del alfalfar: Alfalfa de 3.^{er} año.

Diseño

- Número de repeticiones: 4.
- Número de tratamientos: 9.

- Diseño en bloques al azar: 1 bloque frente a lindero sin cultivo - 1 bloque frente a lindero con cultivo - 1 bloque separado del linde - 1 bloque en medio de la parcela.
- Forma y tamaño de la parcela elemental: Cuadrada de 6 x 6 m.

Aplicación

Plaguicidas elegidos y dosis utilizadas, de cada uno de los grupos químicos:

1. Carbamatos: Carbaril 85 % PM-1 kg/ha.
2. Piretroides de síntesis: Cihalotrin 2,5 % LE - 0,4 l/ha.
3. Organo-fosforados: Malation 50 % LE - 1,5 l/ha.
4. Extracto natural: AZT 0,3 % - 3 l/ha.

En fase de pre-registro:

5. Organo-fosforados: Clorpirifos metil 22,4 % LE - Dosis I: 1,5 l/ha.
6. Organo-fosforados: Clorpirifos metil 22,4 % LE - Dosis II: 2 l/ha.
7. Organo-fosforados + Piretroides de síntesis: Clorpirifos metil 20 % + Cipermetrin 2 % LE - Dosis I: 0,75 l/ha.
8. Organo-fosforados + Piretroides de síntesis: Clorpirifos metil 20 % + Cipermetrin 2 % LE - Dosis II: 1 l/ha.

9. Testigo sin tratar.

Forma de aplicación: Pulverización (mopulverizador de espalda).

Fecha de las aplicaciones y situación de las plagas en la parcela en el momento del ensayo: Se llevaron a cabo en los momentos en que en la Red de Observación del cultivo se detectaron incrementos notables en la presencia de *Phytonomus variabilis* (6-4-92 entre brotación y primer corte) y *Colaspiderma atrum* (21-5-92 entre primer y segundo corte).

Volumen de caldo empleado: 400 l/ha.

Muestreo

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

Unidad de muestreo: 5 golpes de manga entomológica de 35 cm = 10 % parcela elemental.

Variable observada: Número de insectos vivos / 5 golpes manga.

Antes de efectuar las aplicaciones se realizó un muestreo previo.

Datos meteorológicos

Temperaturas diarias: máxima, mínima y media durante el ensayo.

Mes de Abril

Día	Máxima M	Mínima m	Media M+m/2	Día	Máxima M	Mínima m	Media M+m/2	Día	Máxima M	Mínima m	Media M+m/2
1	15	1,5	8,25	11	20	8	14	21	29	9	19
2	18	6,5	12,25	12	18	7	12,50	22	28,5	11	19,75
3	17	11	14	13	19,5	7	13,25	23	30	8	19
4	15	6,5	10,75	14	25,5	3	14,25	24	28	6,5	17,25
5	13	5,5	9,25	15	22,5	8	15,25	25	31	7,5	19,25
6	16	5	10,50	16	24	6	15	26	31	11	21
7	15	6,5	10,75	17	21	9	15	27	29	13	21
8	12	6	9	18	23,5	8,5	16	28	24	9	16,50
9	17,5	7	12,25	19	26	6	16	29	16	8	12
10	18,5	9	13,75	20	27,5	7	17,25	30	16,5	7	11,75
Década	157	64,5	110,75	Década	227,5	69,5	148,50	31			
Máxima del mes 31 el 25 y 26				Media de las máximas			21,58	Década	263	90	176,5
Mínima del mes 1,5 el 1				Idem de las mínimas			7,46	Suma mens.	647,5	224	435,75
Oscilac. extrema mensual 29,5				Idem de las medias			14,52				
				Idem mensual a 8 h			11,23				

Mes de Mayo

Día	Máxima M	Mínima m	Media $M+m$ 2	Día	Máxima M	Mínima m	Media $M+m$ 2	Día	Máxima M	Mínima m	Media $M+m$ 2	
1	23	11,5	17,25	11	30	14	22	21	28	13	20,50	
2	17,5	8	12,75	12	28,5	12,5	20,50	22	27	16,5	21,75	
3	16,5	7	11,75	13	26	15	20,50	23	29	14	21,50	
4	20	10	15	14	25	12	18,50	24	31	15,5	23,25	
5	16,5	8,5	12,50	15	29	16	22,50	25	30	16	23	
6	20	9	14,50	16	31	15,5	23,25	26	31	17,5	24,25	
7	23	8	15,50	17	29,5	16	22,75	27	28	14	21	
8	25	7	16	18	34	14,5	24,25	28	23	16	19,50	
9	24	9,5	16,75	19	30	15	22,50	29	19	15	17	
10	32	11	21,50	20	28	14	21	30	26	15,5	20,75	
Década	217,5	89,5	153,5	Década	291	144,5	217,75	31	23	12,5	17,75	
Máxima del mes 34 el 18				Media de las máximas				25,91	Década 295 165,5 230,25			
Mínima del mes 7 el 3 y 8				Idem de las mínimas				12,88				
Oscilac. extrema mensual 27				Idem de las medias				19,40	Suma mens. 803,5 399,5 601,5			
				Idem mensual a 8 h				15,40				

Mes de Junio

Día	Máxima M	Mínima m	Media $M+m$ 2	Día	Máxima M	Mínima m	Media $M+m$ 2	Día	Máxima M	Mínima m	Media $M+m$ 2	
1	19	15	17	11	25	11	18	21	25	8	16,50	
2	22	10	16	12	27	12	19,50	22	25	12	18,50	
3	24,5	11	17,75	13	28,5	10	19,25	23	26	8,5	17,25	
4	21	9,5	15,25	14	26	11	18,50	24	22	14	18	
5	23	7	15	15	28	12,5	20,25	25	27	12	19,50	
6	20	6	13	16	26	10	18	26	30	12,5	21,25	
7	22	6	14	17	27	13	20	27	34	13,5	23,75	
8	25	9	17	18	24,5	15	19,75	28	32	15	23,50	
9	23	13	18	19	22	13	17,50	29	33	17,5	23,25	
10	25,5	11	18,25	20	20	11	15,50	30	28	19	23,50	
Década	225	97,5	161,25	Década	254	118,5	186,25	31				
Máxima del mes 34 el 27				Media de las máximas				25,36	Década 282 132 207			
Mínima del mes 6 el 6 y 7				Idem de las mínimas				11,6				
Oscilac. extrema mensual 28				Idem de las medias				18,48	Suma mens. 761 348 554,5			
				Idem mensual a 8 h				14,8				

Pluviometría: Días de precipitación y cantidad

Abril		Mayo		Junio	
Día	Precipitación mm	Día	Precipitación mm	Día	Precipitación mm
1	3	1	8	1	4
2	0,7	19	Inapreciable	7	3
3	Inapreciable	20	11	8	1,3
6	0,4	21	Inapreciable	14	0,4
7	2,4	22	17,5	15	4,4
14	0,3	26	1,5	16	8,6
24	Inapreciable	29	3,7	21	3,5
		30	1,3	22	8,3
		31	3,5	30	78
Precipitación total del mes 6,8		Precipitación total del mes 46,5		Precipitación total del mes 111,5	



Fig. 2.—Daños en alfalfa producidos por cuca (*Colaspidea atrum* Latr.).



Fig. 3.—Síntomas de fitotoxicidad.

Análisis de datos

Tipo de análisis: Tabla Anova.

Transformación de datos: Transformación logarítmica [Log. (x + 1)].

Test de comparación de medias: Test de Duncan.

Los datos de una misma fila seguidos de la misma letra no difieren significativamen-

te según la prueba de intervalo múltiple de Duncan ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos aparecen relacionados en los cuadros 1 a 14.

Cuadro 1.-Valores medios obtenidos y significación - Gusano verde (Larvas)

Productos representativos de los grupos ensayados	Primera aplicación							
	T + 3		T + 7		T + 14		T + 21	
	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %
1. Carbaril	4,25	b	11,25	c	25	cd	21,75	ef
2. Cihalotrin	0,50	a	0,50	ab	2,25	a	3,50	ab
3. Malation	0,50	a	6,50	c	10,50	b	13,50	de
4. Azadirachtina	15	c	56,50	d	85,50	e	39	fg
5. Metil Clorpirifos (D1)	3	ab	13,25	c	17,25	bc	11	cde
6. Metil Clorpirifos (D2)	4,50	b	12	c	19	bc	6,25	bcd
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	2,25	ab	2	b	2,75	a	3,25	a
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	1	a	0,25	a	2,25	a	5,75	abc
9. Testigo	34	c	88	d	98	e	51,50	g

(D1) Producto usado a una dosis inferior en un 25 % a (D2).

* Test Duncan ($P \leq 0,05$).

Cuadro 2.-Valores medios obtenidos y significación - Apion (Adultos)

Productos representativos de los grupos ensayados	Primera aplicación							
	T + 3		T + 7		T + 14		T + 21	
	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %
1. Carbaril	14,25	c	47	d	89,75	e	130,25	e
2. Cihalotrin	0	a	0,75	a	3,50	a	6,50	a
3. Malation	0,50	a	4,25	bc	28,50	cd	64,25	d
4. Azadirachtina	20	c	45,25	d	133	e	112,50	e
5. Metil Clorpirifos (D1)	0,75	a	4,50	bc	18	bc	37,25	c
6. Metil Clorpirifos (D2)	0,50	a	2,25	b	13,50	b	33,50	c
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	0,25	a	0,75	a	2,75	a	15,75	b
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	0,50	a	0,50	a	4	a	15,25	b
9. Testigo	25,75	c	66,75	d	153,50	e	157	e

(D1) Producto usado en una dosis inferior a un 25 % a (D2).

* Test Duncan ($P \leq 0,05$).

En los Cuadros 1 a 4 figuran los valores medios obtenidos y la significación de la comparación de medias, tras los muestreos llevados a cabo a los 3, 7, 14 y 21 días de la *primera aplicación*. Por entonces, la nula presencia de cuca (*Colaspidema atrum*) y la escasísima de sitonas (*S. lineatus* y *humeralis*) impidió la posibilidad del análisis de los resultados.

En los Cuadros 5 a 7 se exponen los valores medios obtenidos y la significación de la comparación de medias después de los muestreos ejecutados a los 3, 7, 14 y 21 días de la *segunda aplicación*. En estas fechas, entre primer y segundo corte, la presencia de cuca y sitonas ya era patente, por lo que podía completarse el estudio del resto de pa-

Cuadro 3.-Valores medios obtenidos y significación - Pulgones

Productos representativos de los grupos ensayados	Primera aplicación							
	T + 3		T + 7		T + 14		T + 21	
	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %
1. Carbaril	2,50	bc	6,50	cd	17,50	c	116,25	cd
2. Cihalotrin	0	a	0,75	ab	2	a	35,50	a
3. Malation	0	a	0	a	3,75	a	93,25	bcd
4. Azadirachtina	2	bc	2	ab	12,75	bc	92,25	bcd
5. Metil Clorpirifos (D1)	0	a	0,50	ab	5,50	ab	70,75	bcd
6. Metil Clorpirifos (D2)	0	a	0,50	ab	6,25	ab	111,75	bcd
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	0	a	0,25	ab	2,25	a	69,50	bc
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	0	a	0,25	ab	2,25	a	76,25	bcd
9. Testigo	5,75	c	9,25	d	17,75	bc	97,25	bcd

(D1) Producto usado a una dosis inferior en un 25 % a (D2).

* Test Duncan (P ≤ 0,05).

Cuadro 4.-Valores medios obtenidos y significación - Pulgulla

Productos representativos de los grupos ensayados	Primera aplicación							
	T + 3		T + 7		T + 14		T + 21	
	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %
1. Carbaril	0	a	0	a	0	a	0	a
2. Cihalotrin	2,25	a	2,50	b	8	bc	5,25	b
3. Malation	0	a	0	a	0	a	0	a
4. Azadirachtina	2	a	0,25	a	7,75	c	0	a
5. Metil Clorpirifos (D1)	0	a	0	a	0	a	0	a
6. Metil Clorpirifos (D2)	0	a	0	a	0	a	0	a
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	0	a	0	a	0	a	0,75	a
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	0	a	0	a	0	a	0	a
9. Testigo	1,75	a	2,25	b	6,75	bc	6,50	b

(D1) Producto usado a una dosis inferior en un 25 % a (D2).

* Test Duncan (P ≤ 0,05).

rásitos enunciados. Por contra, la escasa presencia de gusano verde, apión, y pulgilla anulaba la posibilidad de análisis de los datos obtenidos para estos parásitos. En cambio, vuelven a incluirse los resultados referidos a los pulgones, por considerar que su exposición enriquece los datos aportados tras la primera aplicación.

Conviene reseñar que entre los controles ejecutados a los 7 y 14 días (T + 7, T + 14) después de la segunda aplicación llovió intensamente, lo que produjo una distorsión de los resultados obtenidos, factor que más profusamente se expondrá en el apartado siguiente.

En los cuadros 8 a 14 aparecen reflejadas las eficacias obtenidas para cada producto,

Cuadro 5.—Valores medios obtenidos y significación - Cuca (Larvas)

Productos representativos de los grupos ensayados	Primera aplicación							
	T + 3		T + 7		T + 14		T + 21	
	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %
1. Carbaril	0	a	2	ab	1,25	ab	1,50	abcd
2. Cihalotrin	0,25	a	0,25	ab	0	a	0	a
3. Malation	0,25	a	17	c	10,75	c	3,50	bcd
4. Azadirachtina	2,75	ab	5,25	bc	0	a	0,75	abc
5. Metil Clorpirifos (D1)	0	a	5,25	bc	2	ab	2,50	bcd
6. Metil Clorpirifos (D2)	0	a	6	bc	1,25	ab	3,50	bcd
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	2,50	ab	15,75	c	4,25	ab	1	abcd
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	2,25	ab	4	bc	1	ab	0,75	abc
9. Testigo	3,50	b	11,75	c	2,5	ab	3,75	d

(D1) Producto usado a una dosis inferior en un 25 % a (D2).

* Test Duncan ($P \leq 0,05$).

Cuadro 6.—Valores medios obtenidos y significación - Sitona (Adultos)

Productos representativos de los grupos ensayados	Primera aplicación							
	T + 3		T + 7		T + 14		T + 21	
	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %
1. Carbaril	4	bc	14,75	bc	8,75	ab	3	a
2. Cihalotrin	1,25	a	4,25	a	4,75	ab	1,5	a
3. Malation	8	cd	30	cd	7,50	ab	1,5	a
4. Azadirachtina	11,50	d	37	d	10,50	ab	2	a
5. Metil Clorpirifos (D1)	9,25	d	29,75	cd	13	b	5,25	a
6. Metil Clorpirifos (D2)	7	cd	23,25	cd	5,75	ab	3,25	a
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	2,75	b	14,25	bc	9,65	ab	2	a
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	2,75	b	7	ab	8,75	ab	2,75	a
9. Testigo	14,50	d	33,50	cd	9,50	ab	4	a

(D1) Producto usado a una dosis inferior en un 25 % a (D2).

* Test Duncan ($P \leq 0,05$).

Cuadro 7.-Valores medios obtenidos y significación - Pulgones

Productos representativos de los grupos ensayados	Primera aplicación							
	T + 3		T + 7		T + 14		T + 21	
	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %	\bar{X}	Signif.* 95 %
1. Carbaril	215,50	e	750	d	23,25	c	0	a
2. Cihalotrin	14,75	a	74,25	ab	1,75	ab	0,25	a
3. Malation	64,25	bcde	179,50	bc	12,25	bc	0,5	a
4. Azadirachtina	100,25	cde	122,75	bc	1,75	ab	0,25	a
5. Metil Clorpirifos (D1)	31	a	194,25	bc	8,75	abc	0,75	a
6. Metil Clorpirifos (D2)	31,50	ab	70	ab	5,25	abc	1,25	a
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	14,25	a	93	ab	6,75	abc	0,5	a
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	22,25	a	45,75	a	1	a	0,25	a
9. Testigo	144	de	260,25	c	10,5	c	0,25	a

(D1) Producto usado a una dosis inferior en un 25 % a (D2).

* Test Duncan ($P \leq 0,05$).

Cuadro 8.-Eficacias obtenidas contra gusano verde (Larvas)

Productos representativos de los grupos ensayados	Primera aplicación			
	T1 + 3	T1 + 7	T1 + 14	T1+ 21
1. Carbaril	87,5	87,2	74,5	57,8
2. Cihalotrin	98,5	99,4	97,7	93,2
3. Malation	98,5	92,6	89,3	73,8
4. Azadirachtina	55,9	35,8	12,8	24,3
5. Metil Clorpirifos (D1)	91,2	84,9	82,4	78,6
6. Metil Clorpirifos (D2)	86,8	86,4	80,6	87,9
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	93,4	97,7	97,2	93,7
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	97,1	99,7	97,7	88,8

Evaluación de la eficacia: Fórmula de Abbot.

Cuadro 9.-Eficacias obtenidas contra Apion (Adultos)

Productos representativos de los grupos ensayados	Primera aplicación			
	T1 + 3	T1 + 7	T1 + 14	T1+ 21
1. Carbaril	44,7	29,6	41,5	17
2. Cihalotrin	100	98,9	97,7	95,8
3. Malation	98	93,6	81,4	59,1
4. Azadirachtina	22,3	32,2	13,4	28,3
5. Metil Clorpirifos (D1)	97,1	93,3	88,3	76,3
6. Metil Clorpirifos (D2)	98	96,6	91,2	78,7
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	99	98,9	98,2	90
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	98	99,3	97,4	90,3

Evaluación de la eficacia: Fórmula de Abbot.

Cuadro 10.—Eficacias obtenidas contra Pulgones

Productos representativos de los grupos ensayados	Primera aplicación			
	T1 + 3	T1 + 7	T1 + 14	T1+ 21
1. Carbaril	56,5	29,7	1,4	0
2. Cihalotrin	100	91,9	88,7	63,5
3. Malation	100	100	78,9	4,1
4. Azadirachtina	65,2	78,3	28,2	5,1
5. Metil Clorpirifos (D1)	100	94,6	69	27,2
6. Metil Clorpirifos (D2)	100	94,6	64,8	0
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	100	97,3	87,3	28,5
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	100	97,3	87,3	21,6

Evaluación de la eficacia: Fórmula de Abbot.

Cuadro 11.—Eficacias obtenidas contra Pulguilla

Productos representativos de los grupos ensayados	Primera aplicación			
	T1 + 3	T1 + 7	T1 + 14	T1+ 21
1. Carbaril	100	100	100	100
2. Cihalotrin	0	0	0	19,2
3. Malation	100	100	100	100
4. Azadirachtina	0	89	0	100
5. Metil Clorpirifos (D1)	100	100	100	100
6. Metil Clorpirifos (D2)	100	100	100	100
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	100	100	100	88,5
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	100	100	100	100

Evaluación de la eficacia: Fórmula de Abbot.

Cuadro 12.—Eficacias obtenidas contra Cuca (Larvas)

Productos representativos de los grupos ensayados	Segunda aplicación			
	T2 + 3	T2 + 7	T2 + 14	T2+ 21
1. Carbaril	100	82,9	50	60
2. Cihalotrin	92,8	97,8	100	100
3. Malation	92,8	0	0	6,6
4. Azadirachtina	21,4	55,3	100	80
5. Metil Clorpirifos (D1)	100	55,3	20	33,3
6. Metil Clorpirifos (D2)	100	48,9	50	6,6
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	28,6	0	0	73,3
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	35,7	65,9	60	80

Evaluación de la eficacia: Fórmula de Abbot.

Cuadro 13.-Eficacias obtenidas contra Sitona (Adultos)

Productos representativos de los grupos ensayados	Segunda aplicación			
	T2 + 3	T2 + 7	T2 + 14	T2+ 21
1. Carbaril	72,4	55,9	7,9	25
2. Cihalotrin	91,4	87,3	50	62,5
3. Malation	44,8	10,4	21,1	62,5
4. Azadirachtina	20,7	0	0	50
5. Metil Clorpirifos (D1)	36,2	11,2	0	0
6. Metil Clorpirifos (D2)	51,7	30,6	39,5	18,7
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	81	57,5	0	12,5
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	81	79,1	7,9	31,5

Evaluación de la eficacia: Fórmula de Abbot.

Cuadro 14.-Eficacias obtenidas contra Pulgones

Productos representativos de los grupos ensayados	Segunda aplicación			
	T2 + 3	T2 + 7	T2 + 14	T2+ 21*
1. Carbaril	0	0	0	-
2. Cihalotrin	89,7	71,5	83,3	-
3. Malation	55,4	31	0	-
4. Azadirachtina	30,4	52,9	83,3	-
5. Metil Clorpirifos (D1)	78,5	25,4	16,7	-
6. Metil Clorpirifos (D2)	78,1	73,1	50	-
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	90,1	64,3	35,7	-
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	84,5	82,4	90,5	-

* Sin población en el testigo

Cuadro 15.-Fitotoxicidades

Productos representativos de los grupos ensayados	Definición de la escala. Porcentaje de superficie foliar afectada			
	Primera aplicación		Segunda aplicación	
	T + 7	T + 14	T + 7	T + 14
1. Carbaril	Grave	Grave	Media	Leve
2. Cihalotrin	Nula	Nula	Nula	Nula
3. Malation	Nula	Nula	Nula	Nula
4. Azadirachtina	Nula	Nula	Nula	Nula
5. Metil Clorpirifos (D1)	Media	Media	Leve	Escasa
6. Metil Clorpirifos (D2)	Media	Media	Media	Media
7. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D1)	Media	Escasa	Escasa	Escasa
8. M. Clorpirifos + Cipermetrin (D2)	Media	Escasa	Escasa	Escasa
9. Testigo	Nula	Nula	Nula	Nula

ESCALA:

Muy Grave: Porcentaje de superficie foliar afectada superior al 80 %.

Grave: Porcentaje de superficie foliar afectada entre el 60-80 %.

Media: Porcentaje de superficie foliar afectada entre el 40-60 %.

Leve: Porcentaje de superficie foliar afectada entre el 20-40 %.

Escasa: Porcentaje de superficie foliar afectada entre el 1-20 %.

Nula: Porcentaje de superficie foliar afectada igual a 0.

fecha de muestreo y momento de las aplicaciones, en cada uno de los insectos objeto de observación.

Por último, se reseñan en el Cuadro 15 las fitotoxicidades detectadas en determinados productos, a los T + 7 y T + 14 de ambas aplicaciones.

DISCUSION

Los resultados obtenidos, especialmente tras la primera aplicación, son perfectamente válidos e ilustrativos, permitiéndonos, en todos los casos, la valoración objetiva de los mismos.

Por contra, la bondad de los datos resultantes de la segunda aplicación están sujetos a dos variables dignas de reseñar:

- La población de cuca es sumamente gregaria, por lo cual antes de la realización del ensayo habría que optar por situarlo sobre una parcela con fuerte intensidad de población aunque heterogénea en su distribución, o más reducida pero homogénea. Se eligió esta segunda opción aún a costa de obtener menor población en testigo, que no impidió poder evaluar los datos obtenidos estadísticamente.

- Como se ha comentado en el apartado anterior, entre los 7 y 14 días después de realizar la segunda aplicación, se produjo una tormenta de agua muy intensa que provocó una inmediata y generalizada bajada de los huéspedes del alfalfar y, con ello, una alteración notable de los resultados que lógicamente cabía esperar.

A continuación se exponen una serie de consideraciones sobre los grupos químicos ensayados en función del producto utilizado:

Carbamatos

Producto de referencia: Carbaril 85 %.

Única materia activa del grupo autorizada en el cultivo.

El riesgo de fitotoxicidad causado por variaciones térmicas acusadas y/o bajas temperaturas posteriores a los tratamientos, por

otra parte usuales en la primavera, desaconsejan su utilización (en concreto, en este Ensayo, a los 8 días de la 1.ª aplicación se obtuvo una variación térmica de 25,5° C a 3° C y una fitotoxicidad grave –ver Cuadro 15 y datos climáticos–).

Las eficacias obtenidas frente al conjunto de plagas observadas, salvo en el control de pulguilla y cuca, están entre las peores, además de no ofrecer la persistencia adecuada.

Piretroides de síntesis

Producto de referencia: Cihalotrin 2,5 %.

No se ha presentado ninguna fitotoxicidad.

Tiene un magnífico comportamiento (eficacia y persistencia) frente a los insectos observados, salvo el caso de la pulguilla, sobre la que carece de control.

Organo-fosforados

Producto de referencia: Malation 50 %.

Nula fitotoxicidad.

Ha presentado muy buena eficacia contra pulguilla, un buen nivel de control frente a gusano verde y pulgones, con una persistencia máxima de 14 días, mediana acción contra apión y cuca y mala frente a sitona.

Extractos naturales

Producto de referencia: Azadirachtina 0,3 %.

No se ha presentado fitotoxicidad.

Dadas las características técnicas de este tipo de productos y los momentos en que se ha aplicado («a plaga detectada») no cabía esperar controles aceptables.

Efectivamente, en la mayoría de los casos no se han hallado diferencias significativas con el testigo; precisamente, lo que sorprende es su aceptable comportamiento terminal frente a pulguilla y cuca.

En un futuro, será preciso ensayar este tipo de productos conforme a su principal propiedad, es decir, la antiapetencia.

Productos en fase de pre-registro:

Metil Clorpirifos 22,4 % (D1) y (D2)

Al haberse producido fitotoxicidades estimadas como de nivel medio después de ambas aplicaciones (ver Cuadro 15), la empresa que había presentado el expediente de pre-registro ha renunciado a registrarlo como insecticida en alfalfa, por lo que no ha lugar a discutir los resultados obtenidos. Pese a ello, dichos resultados figuran en los cuadros correspondientes.

Metil Clorpirifos 20 % + Cipermetrin 2 % (D1) y (D2)

Con dicha mezcla se produjeron también fitotoxicidades (ver Cuadro 15) que a los T + 7 de la primera aplicación estimábamos en la escala como fitotoxicidad «media», recuperándose a los T + 14, hasta una apreciación de «escasa».

Igualmente, tras la segunda aplicación, se detectaron daños producidos por fitotoxicidades sobre el cultivo, aunque de menor cuantía, anotándose siempre como «escasos».

Estos síntomas son debidos a la presencia del órgano-fosforado en la mezcla, y su mayor intensidad tras la primera aplicación, en las condiciones climáticas ya apuntadas en el Apartado I-Referencia Carbamatos.

Conviene aclarar que los daños se detectaron a nivel de hoja, sin afectar al resto de órganos de la planta, lo que se percibe en su rápida recuperación.

En cambio, no se apreciaron en ningún caso diferencias entre las dosis utilizadas, a pesar de que la segunda (D2) se aplicó con una concentración de uso superior en un 20 % a la primera (D1).

Por lo que respecta a eficacias, y ya que dicho producto se encuentra en fase de contrastación oficial, era obligado comparar su acción además de con el testigo, con un standard; de entre los productos incluidos en el ensayo general, se eligió el cihalotrin

2,5 % (KARATE) para esta comparación, obteniéndose las siguientes conclusiones:

- Presenta muy buena eficacia contra apion y gusano verde (igual que el standard) y frente a pulguilla (sobre la que el standard no actúa).

- Tiene un buen nivel de control hacia pulgones, con una persistencia ligeramente inferior al standard.

- Por último, ofrece un control regular contra sitonas y bajo frente a cuca (en ambos casos claramente inferior al standard).

Al comparar ambas dosis no aparecen diferencias entre D1 y D2 en los controles de apion, pulgones y pulguilla y sí, en cambio, mejoran las eficacias de la dosis (D2) cuando los parásitos observados son gusano verde, cuca y sitonas.

En resumen, puede afirmarse que se trata de un producto cuya aplicación, durante el período comprendido entre brotación y primer corte, presenta riesgos notables de fitotoxicidad, dadas las oscilaciones térmicas y temperaturas todavía suficientemente bajas que se dan por esas fechas. En cuanto a eficacias, tiene, en general, una buena actuación frente al conjunto de plagas que afectan a la producción de forraje del alfalfar.

CONCLUSIONES

Analizado el ensayo en su conjunto, pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- Aun sin conocer, con el rigor preciso que muestran los resultados obtenidos de un ensayo, el comportamiento de otros piretroides de síntesis, basándonos en los resultados obtenidos con el producto referencia -Cihalotrin 2,5 %-, podría afirmarse que este tipo de productos son los que mejor controlan el espectro de plagas que afectan al forraje de la alfalfa, con la salvedad del insecto colémbolo *Sminthurus viridis* (pulguilla de la alfalfa). En cualquier caso, con el producto de referencia esta afirmación se ha probado fehacientemente.

- En base a esta teoría, se abre una futura línea de trabajo, consistente en averiguar el

extremo aludido, es decir, la comparación entre los piretroides registrados y autorizados en el cultivo.

– No puede generalizarse el comportamiento de los órgano-fosforados, en función de los daños que alguno ocasiona por fitotoxicidad. Pero, evidentemente, se ofrece el malation como una alternativa interesante de utilización, teniendo siempre presente que su persistencia no alcanza más allá de los quince días. Por otra parte, su eficacia probada contra pulguilla, aconseja su mezcla con un piretroide cuando los daños producidos por este parásito obliguen a su control.

– Aceptando, por tanto, que la mezcla de un piretroide y un órgano-fosforado pueda ser oportuna, no parece que la incluida en este ensayo sea la más acertada, en razón de la fitotoxicidad provocada por el clorpirifosmetil.

– Los extractos naturales no pueden ni deben emplearse como medio de lucha «a plaga detectada».

– Por último debe desaconsejarse la utilización del producto carbaril, perteneciente al grupo de carbamatos, a juzgar por los datos obtenidos en las condiciones planteadas en este ensayo.

AGRADECIMIENTOS

A Doña María Angeles Aznárez 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. José María Guadalix, de Dow-Elanco Ibérica, S.A., por su inestimable colaboración en la realización del ensayo. A las distintas casas comerciales, por el suministro de los insecticidas.

ABSTRACT

GIMENO, F. y PERDIGUER, A. (1993): The comparison of chemical groups of insecticides against pests which affect the alfalfa fodder production. *Bol. San. Veg. Plagas*, **19**(4): 619-632.

The monitoring of the Observation Network, carried out in Aragon since 1987, has allowed to determine the insect population in alfalfa and, at the same time, to specify a methodology practical model which acts as a base to the recommendations given by the Advisory and Information Service.

In this context, and given the typical particularities of the crop in relation to its immediate exploitation as a base of the nourishment of a great part of our livestock, it is essential to remark the convenience of respect and good use of pesticides which, authorized on the reference crop, are used to control its plant health. The work presented is about such particularities.

Key words: Alfalfa pests, authorized pesticides, efficiency trials.

(Aceptado para su publicación: 26 noviembre 1992)