

El control del escarabajo de la patata (*Lept. decemlineata* Say)

A. GARCÍA CALLEJA, M.^a J. BRIZUELA MONTES

El control del escarabajo de la patata (*Lept. decemlineata* Say) constituye uno de los problemas fitosanitarios más importantes del cultivo, motivado por la reducción del período de protección de los distintos microgranulados, así como por la falta de eficacia y persistencia de los insecticidas que se usan habitualmente, debido seguramente a fenómenos de resistencia.

La Sección de Agricultura de Valladolid ha desarrollado en 1991, un programa de ensayos: en parcelas de 15 m², uno comparativo entre productos de uso habitual; otro con insecticidas biológicos; tres con reguladores de crecimiento (I.C.R.). Por otra parte se han seguido los resultados de las aplicaciones por parte de los agricultores en sus propias parcelas, de los productos que se les suministraron.

De los resultados se han obtenido distintas conclusiones sobre aspectos de las técnicas de control del escarabajo referentes a: 1.º Ciclo de la variedad de patata cultivada; 2.º Empleo de microgránulos en la siembra; 3.º Empleo de insecticidas clásicos; 4.º Uso de los inhibidores de quinina; 5.º Formulaciones de *Bacillus Thuringiensis* y 6.º Eficacia y persistencia de la materia activa «imidacloprid».

A. GARCÍA CALLEJA, M.^a J. BRIZUELA: Secc. de Agricultura de Valladolid. C/ Santuario, n.º 14, 47071 Valladolid.

Palabras clave: Escarabajo de la patata, *Lept. decemlineata* Say, ciclo biológico, técnicas de control.

INTRODUCCION

En Castilla-León se cultivan del orden de las 50.000 Ha de patata; el escarabajo es una plaga endémica; el agricultor hace una media de 2,5 aplicaciones por año y los costos de cada una en productos son del orden de las 4.000 ptas/Ha y trat.. resulta que su control cuesta unos 500 millones de ptas. Sin tener en cuenta otros productos, como los microgranulados, que también se utilizan contra esta plaga.

Tomando en cuenta, los gastos de aplicación (1.500 ptas/Ha y trat.) y los daños que no llegan a evitarse; puede afirmarse que los costos directos que ocasiona esta plaga

en Castilla-León superan los 800 millones de pesetas.

Para este insecto con resistencias a las principales familias de insecticidas, cada vez se emplean productos con mayor efecto biocida, y se elevan las dosis hasta por tres y cuatro veces; con riesgos, para el medio ambiente, agricultores, equilibrios biológicos.

OBJETIVOS

Comprobar la eficacia de diferentes insecticidas en el mercado utilizados contra el escarabajo de la patata, así como los de po-

sible introducción, atendiendo además a la persistencia, y programas de control.

C) Ensayos con productos reguladores de crecimiento.

D) Ensayos en grandes parcelas.

MATERIAL Y METODOS

Tipos de ensayos: Se han efectuado los tres tipos siguientes:

A) Ensayo con productos clásicos.

B) Ensayo con insecticidas biológicos.

TIPO A. Se han escogido los productos de uso más frecuentes en la zona, y otro (malation) cuya utilización hace años que ha sido abandonada. Parcelas elementales de 15 m².

Var./N.º	Nombre comercial	Materia activa y %	Dosis/Ha
1	GUSATION	etil-azinfos 20 % LE	1,0 l
2	BAYTROID	ciflutrin 5 % LE	0,5 l
3	RIPCORD	cipermetrin 10 % LE	1,0 l
4	KARATE	lambda cihalotrin 2,5 % LE	0,4 l
5	PADAM	cartap 95 % SP	0,75 l
6	MALAGREX 50	malation 50 % LE	3,0 l
7	SAPECRON	clorfenvinfos 24 % LE	1,0 l
8	FASTAC	alfametrina 10 %	0,2 l

TIPO B. Se ha realizado un ensayo con dos formulaciones de *Bacillus thurigiensis*, una a tres dosis distintas; y como testigo el

producto Sapecron a 1 l/Ha, y el nuevo «imidacloprid» también en parcelas elementales de 15 m².

Var./N.º	Nombre comercial	Materia activa y %	Dosis/Ha
1	MYX 1806	<i>bac. thur. d. endotox enc</i> 100 g/l	2,0 l
2	NOVODOR	<i>bac. thur. tenebrio</i> 10.000 Btt U/g	2,0 l
3	NOVODOR	<i>bac. thur. tenebrio</i> 10.000 Btt U/g	4,0 l
4	NOVODOR	<i>bac. thur. tenebrio</i> 10.000 Btt U/g	7,0 l
5	SAPECRON	clorfenvinfos 24 % LE	1,0 l
6	CONFIDOR	imidacloprid 35 % FS	0,75 l

TIPO C. Se han efectuado tres ensayos con pequeñas variaciones entre sí, escogiendo productos inhibidores de la síntesis

de quitina (IGR), dos formulados de *Bacillus thurigiennsis* y un testigo como producto clásico de los más utilizados.

Var./N.º	Nombre comercial	Materia activa y %	Dosis/Ha
1	CASCADE	flufenoxuron 10 %	0,25 l
2	DIMILIN	diflubenzuron 25 % PM	0,5 kg
3	NOMOLT	teflubenzuron 15 % LA	0,15 l
4	CONSUL	hexaflumuron 10 %	0,15 l
5	JUPITER	clorfluazuron 12 % LE	0,25 l
6	CONFIDOR	imidacloprid 35 % FS	0,75 l
7	MYX	<i>bac. thur. d. endotox enc</i> 100 g/l	2,0 l
8	SAPECRON	clorfenvinfos 24 % LE	1,0 l
9	NOVODOR	<i>bac. thur.</i> 10.000 Btt U/g	5,0 l

TIPO D. Se han distribuido entre distintos agricultores los productos de la siguiente relación, para parcelas de gran cultivo, según las normas de aplicación recomendadas. Estas parcelas se han inspeccionado y se ha efectuado una encuesta telefónica.

Productos y dosis por hectárea utilizados

JUPITER	a 250 cc/Ha
NOVODOR	a 3 l/Ha
CONSUL	a 150 cc/Ha
NOMOLT	a 150 cc/Ha

Ubicación y características de cultivos, plaga y tratamientos

Tipo A

Situado en la finca «Aniago» de Villanueva de Duero (Valladolid) propiedad de los Hermanos Gregorio Ferrero; sembrada de patata var. Condor. en riego por pivot.

Los tratamientos se efectuaron el 26 de junio, encontrándose el cultivo con plantas en distinto estado de desarrollo, por una nascencia irregular, y la plaga con una población media en 10 plantas de los siguientes estados:

Adultos = 1; Puestas = 7; L1 = 129,6; L2 = 22; L3 = 0,4.

El diseño fue de bloques al azar con 4 repeticiones, parcelas elementales de $2 \times 7,5 = 15 \text{ m}^2$, dejando dos pasillos intermedios cruzados, sin tratamientos, que quedaron como parcelas testigo.

Las aplicaciones se efectuaron con mochila de ensayo de presión previa, a 4 atm en depósito y 2 atm en boquilla, con un gasto equivalente a 300 l/Ha de caldo.

Tipo B

Ubicado en la misma finca anterior y empleándose la misma metodología y fechas que en el ensayo precedente.

Tipo C. Ensayo número 1

Situado en La Cistérniga (Valladolid) parcela de D. Pablo Barajas, plantada con la variedad Panda en riego por aspersión.

Los tratamientos se efectuaron el 21 de junio con el mismo equipo que en el ensayo anterior, siendo la población media de escarabajo en 10 plantas de:

Adultos = 4,4; Puestas = 18,8; L1 = 113,6; L2 = 48,2; L3 = 32.

Notas: 1.^a La variante número 6 se substituyó por una formulación de hexaflumuron al 10 % a la dosis de 0,75 l/Ha.

2.^a El 4 de julio se repitió con los mismos productos y dosis en todas las parcelas, a excepción de las correspondientes a la variante número 6 que no se trató, y el 1 de agosto se trataron las parcelas correspondientes a las variantes números 2, 6 y 7 con un mismo producto por la población tan alta que tenían de escarabajo.

Ensayo número 2

Ubicado en Bocos de Duero (Valladolid), parcela de D. Luis Mínguez, plantada con la variedad Monalisa y en riego por aspersión. Los tratamientos se efectuaron el 24 de junio, con el mismo equipo y diseño que en el ensayo anterior, siendo la población de escarabajo de media en 10 plantas la siguiente:

Adultos = 2; Puestas = 15; L1 = 50,6; L2 = 10; L3 = 0.

Nota: La variante número 6 se substituyó por una formulación de hexaflumuron 10 % a la dosis de 0,75 l/Ha.

Ensayo número 3

Ubicado en la finca «Aniago» en Villanueva de Duero (Valladolid), en la misma parcela del ensayo del tipo 1; los tratamientos se efectuaron el mismo día, con el mismo equipo, el mismo diseño, cultivo similar y sin modificaciones del protocolo.

Tipo D

Se han escogido a 15 agricultores de las zonas patateras más importantes de la provincia, que colaboran habitualmente con la Sección de Agricultura.

Métodos de evaluación

En todos los ensayos el método de evaluación ha sido común, efectuándose 5 conteos, uno previo al tratamiento; y aproximadamente, el 2.º a los 2 días de la aplicación; el 3.º a los 10 días; el 4.º a los 20 días y el 5.º a los 30 días.

La forma de efectuarlos, fue contando detenidamente los distintos estados de *Lepidoptarsa*, en 10 plantas del surco central de cada parcela elemental.

RESULTADOS

Ciclo evolutivo del escarabajo de la patata

Datos tomados sobre 40 plantas al azar, distintas en cada conteo, durante los ensayos en La Cistérniga y Villanueva de Dueño.

Durante los ensayos, del 21 de junio al 5 de agosto, se han producido tres generaciones; aproximadamente una por mes.

Los resultados se expresan en eficacias en porcentaje según la fórmula de Abbot calculada para las medias de las cuatro repeticiones, en cada una de las fechas de los conteos.

También se ha evaluado visualmente la defoliación en porcentaje en los últimos conteos de algunos ensayos.

Fechas	21-VI	26-VI	2-VII	4-VII	9-VII	18-VII	29-VII	5-VIII
Adultos	16	6	4	0	5	89	171	49
Puestas	82	33	4	0	4	11	15	0
L1	469	600	102	30	20	21	47	28
L2	193	106	>500	99	215	85	159	108
L3	14	0	>500	369	350	89	130	134

Ensayo Tipo A (productos clásicos)

Eficacias Abbot sobre larvas; no se calculan a los T+22 y T+34 por haberse enterrado ya parcialmente.

De las observaciones sobre defoliación se

aprecia que a los 22 días después del tratamiento, solamente el Padam y el Ripcord mantienen porcentajes de defoliación relativamente bajos, mientras que a los 34 días ningún producto tiene suficiente protección.

Variante N.º	Producto y dosis/Ha	Eficacias a		Defoliación (%)	
		T+2	T+13	T+22	T+34
1	GUSATION 1 l	68,9	69,4	50,0	55
2	BAYTROID 0,5 l	59,5	75,5	35,0	45
3	RIPCORD 1 l	63,0	91,1	15,25	36,25
4	KARATE 0,4 l	94,6	74,8	30,0	45
5	PADAM 0,75 l	98,2	91,0	13,75	32,5
6	MALAGREX 50 3 l	49,0	53,0	62,5	72,5
7	SAPECRON 1 l	98,5	66,2	52,5	47,5
8	FASTAC 0,2 l	75,0	85,2	26,25	38,75
9	TESTIGO			90,0	100

Ensayo Tipo B (Insecticidas biológicos)

Variante N.º	Productos y dosis/Ha	Eficacias				% de defoliación	
		T+2	T+10	T+19	T+31	T+19	T+31
1	MYX 1806 2 l	32,3	53,9	66,5	45,4	55,0	42,5
2	NOVODOR 2 l	69,2	70,0	49,7	62,0	21,25	28,75
3	NOVODOR 4 l	47,8	67,5	63,2	62,9	24,25	25,0
4	NOVODOR 7 l	52,9	90,4	71,2	35,0	19,75	33,75
5	SAPECRON 1 l	94,8	73,6	62,1	58,4	38,75	41,25
6	CONFIDOR 0,75 l	—	97,4	94,2	95,0	2,0	16,25
7	TESTIGO					80,0	95,0

NOTAS:

La variante n.º 6 se aplicó el 28-VI, fecha T+2.

Al T+19 ya se habían enterrado larvas del testigo, por eso las eficacias calculadas son inferiores a las reales.

Discusión del ensayo:

La dosis del MYX 1806 a 2 l/Ha nos parece baja, a los 10 días de la aplicación, las parcelas correspondientes presentaban fuerte defoliación. Las eficacias con relación al testigo están minoradas, ya que al T+19 se había producido el enterrado parcial de las L3; en las parcelas tratadas este efecto se retrasa.

El efecto de choque más intenso se consigue con la var. número 5 Sapecron a 1 l/Ha, no pudiendo comparar con la var. número 6 Confidor a 0,75 l/Ha por realizarse la aplicación el día del conteo.

La persistencia de acción del Novodor es superior a la del producto de referencia, del orden de los 21 días, mientras que la del Sapecron es la mitad, destacando la del Confidor que supera el mes.

*Ensayos Tipo C. Reguladores de crecimiento***Ensayo n.º 1. La Cistérniga**

Variante N.º	Producto y dosis/Ha	Eficacias						
		T+4	T+11	T+13	T+17 T+4	T+28 T+15	T+38 T+25	T+45 T+32
1	CASCADE 0,25 l	45,2	62,9	30,8	67,7	82,2	68,5	21,3
2	DIMILIN 25 % 0,5 kg	0,0	0,0	0,0	48,6	59,5	—	—
3	NOMOLT 0,15 l	42,2	74,6	35,0	87,9	80,1	67,2	18,0
4	CONSUL 0,15 l	45,2	75,1	46,8	80,5	93,8	75,7	39,3
5	JUPITER 0,25 l	56,8	86,5	55,2	88,0	90,5	60,4	0,0
6	Hexflu. 10 % 0,75 l	64,3	95,5	91,4	87,2	66,4	—	—
7	MYX 1806 2 l	0,0	21,9	0,0	56,3	82,4	—	—
8	SAPECRON 1 l	29,6	41,6	0,0	86,2	77,6	72,5	31,2
9	NOVODOR 5 l	36,3	71,5	33,8	86,4	74,2	88,8	72,1

NOTA:

El 21 de junio se efectuaron los tratamientos; a la vista de las bajas eficacias, el 4 de julio se repitió con los mismos productos y dosis y en las mismas parcelas, a excepción de la variante n.º 6 que tenía pocos, y el 1 de agosto se trataron las parcelas n.ºs 2, 6 y 7 con un mismo producto.

Discusión del ensayo:

Se aprecia la baja eficacia de las var. números 2 y 7.

El producto de referencia Sapecron a 1 l es netamente inferior a los 11 días a los inhibidores de quitina, y a los 13 días la reinfección es total (Ef. = 0), destacando la var. número 6 sobre todas las demás.

A los 4 días después de la 2.ª aplicación

se repiten las bajas eficacias de las var. números 2 y 7, mientras que la var. número 6 ya con 17 días desde el tratamiento, mantiene eficacias similares a las de los otros productos, que ya habían tenido dos aplicaciones.

La var. número 9 Novodor ha estado en la línea de los inhibidores de quitina, e incluso supera a éstos en cuanto a persistencia.

*Ensayo número 2. Bocos de Duero***Ensayo n.º 2. Bocos de Duero**

Variante N.º	Productos y dosis/Ha	Eficacias		
		T+7	T+10	T+21
1	CASCADE 0,5 l	83,0	59,8	69,2
2	DIMILIN 25 % 0,5 kg	59,2	24,1	51,8
3	NOMOLT 0,15 l	78,9	83,5	88,0
4	CONSUL 0,15 l	83,9	85,6	89,3
5	JUPITER 0,25 l	88,6	77,8	72,3
6	HEXAFLU. 10 % 0,75 l	88,1	81,6	95,3
7	MYX 1806 2 l	57,3	21,4	41,8
8	SAPECRON 1 l	85,1	54,1	56,7
9	NOVODOR 5 l	89,4	68,9	48,1

Se confirma la baja eficacia de las var. números 2 y 7.

Todos los inhibidores de quitina, han tenido eficacias persistentes superiores al producto de referencia var. número 8 alcan-

zando los 21 días de protección eficaz.

Destaca la var. número 6 hexaflumuron 10 % a 0,75 l/Ha que es una dosis de 3 a 5 veces superior al resto de las var. de productos de este grupo.

*Ensayo número 3. Villanueva de Duero***Ensayo n.º 3. Villanueva de Duero**

Variante N.º	Producto y dosis/Ha	Eficacias				% Defoliación	
		T+2	T+13	T+21	T+33	T+21	T+33
1	CASCADE 0,25 l	0,0	68,5	70,0	26,8	48,75	67,5
2	DIMILIN 25 0,5 l	52,2	70,1	67,5	0,0	46,25	53,75
3	NOMOLT 0,15 l	14,2	89,3	73,5	0,0	21,25	51,25
4	CONSUL 0,15 l	65,5	86,7	83,1	0,0	20,0	38,75
5	JUPITER 0,25 l	55,5	93,7	72,9	0,0	23,75	40,0
6	CONFIDOR 0,75 l	—	96,3	89,0	93,1	8,0	16,75
7	MYX 1806 2 l	46,8	76,5	50,6	53,0	55,0	65,0
8	SAPECRON 1 l	55,7	77,6	72,7	48,0	52,5	60,0
9	TESTIGO					85,0	100,0

Discusión del ensayo:

Las eficacias a los 21 días no son muy fiables, dado que en el testigo ya se habían enterrado muchas larvas, habiendo ya importantes porcentajes de defoliación en las parcelas correspondientes a las variantes números 1; 2; 7 y 8 que indican eficacia insuficiente con estos productos.

A los 33 días el único producto que mantiene eficacia alta (93,1 %) y bajo porcentaje de defoliación es el número 7 Confidor a 0,75 l/Ha cuyo efecto se prolonga aún más, sin que se haya determinado hasta cuándo en estos ensayos.

Ensayos Tipo D. Grandes parcelas

El seguimiento de los tratamientos en grandes parcelas realizados por los agricultores, y la posterior encuesta telefónica que se les ha realizado, confirman los resultados obtenidos en los ensayos en pequeñas parcelas.

CONCLUSIONES

Aspectos de las técnicas de control de escarabajo

Ciclo de la variedad:

En vars. precoces (p. ej., Jaerla) sólo se ha desarrollado una generación cuando se emplean microgránulos, basta una sola aplicación de un producto de choque (p. ej., piretrinas), que sirve también para evitar los daños de gusanos grises.

En vars. de media estación (p. ej., Marfona) con una duración de la vegetación 20 a 25 días superior a la anterior, serán necesarios, aun empleando microgranulados, el efectuar dos tratamientos; usando un producto específico (tipo regulador de crecimiento o formulación de Bacillus), con otro de mayor efecto de choque y que tenga acción sobre los gusanos grises.

En vars. tardías (p. ej., Condor), serían

precisos, si se aplican microgranulados, tres o más tratamientos, combinando acción de choque, persistencia y efecto sobre gusanos grises.

Empleo de microgranulados en la siembra

Los microgranulados convienen por:

a) Acción sobre los parásitos del suelo gusanos blancos y de alambre, y eventualmente otros; así como sobre plagas aéreas (pulgonos y otras).

b) Regularizan las generaciones de escarabajo; la aparición de adultos invernantes es escalonada, y la invasión se produce, en el momento en que se termina la persistencia de las acción, y permiten proteger a las plantas con escaso desarrollo en las que los productos no sistémicos tienen dificultades de control.

c) Efecto estético. Las parcelas tratadas con microgranulados presentan una floración abundante, debido al control que ejercen sobre un Hemíptero del gen. *Lygus* que pica en el peciolo de las flores ocasionando su caída.

Empleo de insecticidas clásicos

Pertenecen en su mayoría a las familias de los organofosforados y a la de los piretroides de síntesis; se observa, que si bien presentan un efecto de choque importante, la duración de la protección eficaz no va más allá de los 10 a 15 días, siendo muy probables las resistencias.

De los productos ensayados el de mayor persistencia fue el Padam a 0,75 l/Ha (cartap 95 %). Las piretrinas, por su notable acción sobre los gusanos grises son necesarias en el cultivo.

Uso de los inhibidores de quitina (benzoil y acyl ureas)

En los ensayos, se comprueba que cuando las dosis son adecuadas, se obtienen efi-

acias del mismo orden que con los productos habituales, pero con una persistencia superior (10 a 12 días para los productos clásicos, frente a 20-22 para los inhibidores), no obstante hay que hacer algunas observaciones:

a) Precisan de un mayor seguimiento de la plaga, por recomendarse el tratamiento contra larvas jóvenes, lo que presenta dificultades; de observación de los primeros estadíos, de que se alcance el nivel de población suficiente, y si en el momento del tratamiento las plantas están poco desarrolladas la protección del follaje es solamente de la parte existente.

b) La muerte de las larvas se produce cuando éstas mudan (en los ensayos a partir de los 4 a 5 días), a veces los agricultores no saben esperar y tratan con otros productos.

c) Las nuevas poblaciones de escarabajo se asientan sobre los brotes terminales, mientras que el follaje inferior permanece indemne.

d) Las dosis recomendadas (en general 0,15 l/Ha de p.c.) son insuficientes, apreciándose una mayor eficacia y persistencia al elevarlas.

e) No tienen control del *Lygus* que ataca al pedúnculo de las flores de la patata ocasionando su caída, de forma que al utilizar este tipo de productos se obtiene una floración irregular y reducida.

f) Cuando se han efectuado mezclas de inhibidores con piretrinas, aunque ha aumentado el efecto de choque, no se ha prolongado el período de protección.

También se ha observado lo siguiente:

— Los adultos resultantes de larvas tratadas, suelen ser de menor tamaño; no presentan las coloraciones rojizas, sino que son de color pardo. También en los elitros, las bandas blancas y negras aparecen con colores mates y peor definidas.

— La posible acción transovárica, no se ha podido determinar con seguridad; ya

que mientras que algunas puestas tienen una viabilidad reducida, otras se desarrollan con aparente normalidad.

— No hemos comprobado los efectos sobre la fauna auxiliar, aspecto que podría ser muy favorable a estos productos.

— Otro aspecto a tener en cuenta, es el de que debido a la movilidad de los adultos, se producen migraciones, siendo motivo de especulación imaginar superficies completas y aisladas tratadas con estos productos.

Formulaciones de Bacillus thuringiensis

De las dos ensayadas, el MYX 1806 de Shell y Novodor de Energía e Industrias Aragonesas, se observa que la dosis de 2 l/Ha del MYX 1806 ha sido claramente insuficiente para el control de las poblaciones existentes de escarabajo en los ensayos.

El producto Novodor ha intervenido tanto en los ensayos de pequeñas parcelas, como en los de parcelas grandes, a dosis a partir de los 3 l/Ha, obteniéndose las siguientes conclusiones:

1.º Tiene una acción más rápida que los inhibidores.

2.º La persistencia de acción es del orden de los 21 días.

3.º Los adultos provenientes de larvas tratadas tienen el mismo aspecto que los de las parcelas tratadas con inhibidores.

4.º Las apreciaciones hechas en relación con los inhibidores sirven en su mayoría para este tipo de productos.

Ensayos con «imidacloprid» 35 %

En los dos ensayos en que ha intervenido el Confidor (imidacloprid 35 %) a 0,75 l/Ha se ha mostrado netamente superior, teniendo eficacias más altas y un período de protección superior a los treinta días, que ha sido la duración de los ensayos.