

Utilización de cebos trampa para determinación del riesgo de daños por gusano de alambre (*Agriotes sp.*) en cultivo de patata en La Rioja Alta

RODRÍGUEZ GARCÍA, Juan Manuel

Durante los años 1997, 98, 99 y 2000 se ha evaluado la utilización de cebos-trampa con granos de maíz-trigo como atrayentes para detectar la presencia de larvas de gusano de alambre (*Agriotes*) previa a la siembra de patatas, e intentar predecir el nivel final de daños en éste cultivo en la comarca de Rioja Alta (España) en la cabecera del Valle del Ebro. Durante este tiempo se han estudiado con ésta técnica 13 parcelas con 110 trampas; los 2 primeros años 97 y 98, no hubo manera de relacionar las capturas en éstas trampas con los daños finales al cultivo, pero en el año 98 se observó que en nuestras condiciones aparecen en el suelo larvas de elatéridos de otros géneros (*Athous sp.*) que pueden llegar a ser muy abundantes y no producir ningún daño al cultivo: correlación capturas con daños $r^2 = 0.15$. En los años 1999 y 2000 al revisar las trampas se clasificaron las larvas capturadas en género y tamaño (4 clases) y de ésta manera se han podido correlacionar significativamente las capturas registradas con el daño final al cultivo mediante una recta de regresión. La mejor correlación se consigue para las capturas de larvas de *Agriotes* < 2 cm: daños % = $4.50 \times (\text{n.}^\circ \text{ larvas}) + 1.446$ ($P = 0.000$ con 50 trampas). La utilización de esta técnica se considera válida para determinar el nivel de riesgo de una parcela, y de éste modo se han seleccionado objetivamente parcelas con alto riesgo para realizar ensayos de eficacia de insecticidas que sean significativos.

RODRÍGUEZ GARCÍA, Juan Manuel. Sección Protección de Cultivos, Consejería Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Gobierno de La Rioja.
Dirección: C.I.D.A. Ctra. de Logroño a Mendavia (NA-134), Km. 88. Apdo. 433 - 26080 LOGROÑO. Correo electrónico: cida@larioja.org

Palabras clave: larvas *Agriotes sp.*, cebos-trampa, riesgo de daños, patata.

INTRODUCCIÓN

Los gusanos de alambre son larvas de escarabajos (Coleoptera: Elateridae) que pueden ocasionar graves daños en el cultivo de patata, no tanto por que afecten directamente al rendimiento del cultivo, sino porque afectan a su calidad y pueden suponer la pérdida total de su valor comercial (destino feculera), por las perforaciones que producen en los tubérculos.

En otros países se ha intentado valorar el

nivel de daños que pueda presentar una parcela determinada estimando el nivel de población inicial extrayendo 20 columnas de suelo de 15 cm de profundidad y posterior procesamiento en laboratorio para extraer las larvas; sin embargo el límite de detección de esta técnica (62.500 larvas/Ha) y el tiempo consumido en la toma de muestras y su procesamiento lo descartan como método válido para establecer un umbral económico válido (Parker, W.E., 1994), además de que se llegan a producir importantes daños con

poblaciones por debajo del umbral de detección de esta técnica (French N., White J. H., 1965); éstos 2 últimos autores también desechan como método válido muestrear el terreno y contar el número de larvas presentes después de la siembra.

La utilización de cebos alimenticios para conocer el nivel de infestación de gusanos de alambre en pre-plantación en cultivos de patata y determinar la necesidad de un tratamiento insecticida está generalmente aceptada en otros países (Janson, R.K., Lecrone, S.H., 1989).

En el caso de cultivos como el tomate se ha llegado a establecer un umbral económico para el tratamiento con insecticidas de suelo para el control de larvas de gusano de alambre (*Agriotes sp.*) utilizando estas técnicas (Curto, G., 1999), pero en el caso de la patata y para larvas del mismo género a pesar de los trabajos desarrollados (Parker, W.E., 1994 y 1996), actualmente la utilización de éstas trampas es un test de ausencia-presencia, que no permite estimar suficientemente el nivel final de daños en el cultivo aunque permite descartar la necesidad del tratamiento insecticida cuando no se detectan larvas.

Recientes estudios sobre la biología de *Agriotes ustulatus* Schäler (Furlan, L.) incluyen datos sobre morfometría de larvas y señalan como período de potencial daño los estados larvarios 7 a 13 (instar) con unas longitudes medias de 11.1 mm y 26 mm; y se afirma que el muestreo de suelo, 20-30 muestras por Ha (12 cm de diámetro y 30-60 cm de profundidad) y posterior extracción de larvas, permite predecir los daños en el cultivo de acuerdo a los siguientes principios:

- si a principios de primavera hay elevada población de larvas en los últimos estadios, se pueden producir daños en cultivos sensibles sembrados a principios de primavera.
- si a principios de primavera hay elevada población de larvas jóvenes se pueden producir daños severos en patatas tardías o cultivos sembrados al final de otoño o la primavera siguiente.
- si se encuentran pocas larvas pequeñas

se puede predecir que no ocurrirán daños durante el mismo año y el siguiente.

Los últimos trabajos publicados (Parker, W.E., 1994) confirman el hecho de que en términos de detectar gusanos de alambre, el sistema de trampas es al menos tan efectivo como el tradicional de muestreo de columnas de suelo, presentando grandes ventajas en ahorro de tiempo (40%) y eliminando el procesamiento en laboratorio.

La dificultad en predecir el nivel absoluto de daños de gusanos de alambre en las patatas se relaciona con una combinación de factores, entre los que PARKER, W.E (1994), cita fecha de recolección del cultivo, existencia de fuentes alternativas de alimento (restos vegetales), los comportamientos conocidos de este tipo de larvas (cesan de alimentarse durante largos períodos), etc.

De acuerdo con los trabajos que se han desarrollado y que se exponen a continuación, se han encontrado 2 factores que en nuestras condiciones su consideración ha sido determinante para conseguir una adecuada correlación entre las capturas registradas en estas trampas alimenticias y el nivel final de daños al cultivo de patata. Estos 2 factores han sido el de la especie de la larva (gusanos de alambre: larvas de elatéridos) y su tamaño, en relación con la edad de la larva.

MATERIAL Y MÉTODOS

-Localización de las parcelas

Se han estudiado un total de 13 parcelas cultivadas de patata en la zona de Santo Domingo de la Calzada, Rioja Alta en la parte alta del Valle del Ebro, a lo largo de los años 1997, 1998, 1999 y 2000 con rotaciones cereal/patata/cereal/guisante alubia, y un total de 110 trampas.

-Preparación de las trampas

El modelo de trampa era muy sencillo, una media de nylon, en cuyo interior se disponían 100 ml. de granos de maíz y otros 100 ml de granos de trigo, dispuesta sobre un plato de tiesto y enterrado todo ello a 40 cm de pro-



Fig. 1.—Apertura del hoyo de 40 x 40 cm.



Fig. 2.—Colocación del plato con el cebo alimenticio (granos de trigo-maíz), y posterior cubrición con tierra desmenuzada.



Fig. 3.—Tras cubrir con tierra el cebo alimenticio, 3-4 cm por encima se coloca otro plato de tiesto invertido para retener los gases desprendidos en la respiración y germinación del grano.



Fig. 4.—Panorámica general de uno de los campos muestreados, con la señalización de los cebos-trampa a instalar.

fundidad recubierto posteriormente con tierra desmenuzada y un plato de tiesto de 30 cm. de diámetro por encima, con la labor de retención de los gases desprendidos por la respiración y germinación del grano. El punto de enterrado de la trampa se señalizaba con una estaca de plástico amarilla. El grano utilizado en los cebos se sumergía en agua durante las 24 horas previas a la colocación de las trampas para facilitar su germinación.

-Localización de las trampas y recuperación

Cuadro 1.—Relación de parcelas y número de trampas estudiadas con su localización

Localidad	N.º trampas	Fecha colocación	Fecha control	Fecha siembra
Santo Domingo	2	17/04/97	1/05/97	3/03/97
Santo Domingo	15	19/03/98	1.º 2/04/98 2.º 23/05/98	8/03/98
Santo Domingo 1	27	9/02/99	24/02/99	29/03/99
Santo Domingo 2	12	9/02/99	24/02/99	29/03/99
Varea	7	8/03/99	19/03/99	5/03/99
Herramelluri	8	11/05/99	21/05/99	21/05/99
Zarratón	20	16/02/00	29/02/00	8/03/00
Bañares	15	14/03/00	24/03/00	3/03/00
Santo Domingo 1	6	16/02/00	29/02/00	7/03/00
Santo Domingo 2	6	16/02/00	29/02/00	7/03/00
Santo Domingo 3	6	16/02/00	29/02/00	7/03/00
Herramelluri 1	6	16/02/00	29/02/00	7/03/00
Herramelluri 2	6	16/02/00	29/02/00	7/03/00
TOTAL PARCELAS	13	TOTAL TRAMPAS	126	AÑOS: 97, 98, 99, 00



Fig. 5.—Aspecto general del cebo-trampa en el momento de proceder al desenterrado, transcurridos 10 días aproximadamente desde su colocación; las larvas de elatéridos se encuentran en su interior o en la tierra que lo rodea, por lo que debe examinarse ésta con cuidado al proceder al desenterrado.



Fig. 6.—Adulto de elatérico del género *Athous* sp.

$$Ga = \frac{\sum nv}{VmxN} \times 100$$

Ga = del grado de ataque

n = n.º tubérculos de cada categoría de ataque

v = valores numéricos categoría de ataque

N = n.º total tubérculos

Vm = valor máximo de la categoría

La escala utilizada ha sido: Valor = n.º mordeduras

-Valoración final de daños

Al final del cultivo se procedía a valorar justo antes de cosechar 50 tubérculos alrededor de cada trampa, contando el número de perforaciones en cada uno de ellos.

Para calcular el grado de ataque se ha empleado la fórmula de Townsend-Heuberguer

0	0 mordeduras/tubérculo
1	1 mordeduras/tubérculo
2	2 mordeduras/tubérculo
3	3 mordeduras/tubérculo
4	4 mordeduras/tubérculo
5	5 o más mordeduras/tubérculo

RESULTADOS

Los 3 cuadros siguientes recogen los datos de capturas registradas para cada año y el grado de ataque final presente en los tubérculos para cada emplazamiento del cebo-trampa.



Fig. 7.—Aspecto general de los daños finales al cultivo.

Cuadro 2.—Capturas en trampas para cada control y grado de ataque final en % tubérculos afectados en el año 1998
(Colocación trampas 19/03/98 posterior a la siembra del cultivo)

N.º TRAMPA	CONTROL 2/04/98	CONTROL 23/05/98	MEDIA DE LOS 2 CONTROLES	G.º ATAQUE FINAL
1	1	3	2	5
2	3	2	2.5	2
3	2	2	2	2
4	4	3	3.5	3.4
5	1	2	1.5	4
6	4	3	3.5	2.4
7	0	0	0	2
8	3	7	5	0.6
9	4	4	4	0
10	4	2	3	1
11	3	5	4	1.4
12	1	3	2	0.8
13	0	1	0.5	2.8
14	1	3	2	1.6
15	4	0	2	1

Cuadro 3.—Total de capturas en trampas, larvas de *Agriotes sp.* y grado de ataque final en % tubérculos afectados en el año 1999

PARCELA	TOTAL LARVAS	G.º ATAQUE	LARVAS AGRIOTES	PARCELA	TOTAL LARVAS	G.º ATAQUE	LARVAS AGRIOTES	
SANTO DOMINGO 1	6	0	0	SANTO DOMINGO 2	3	0	0	
	9	0	0		1	0	0	
	7	0	0		2	0	0	
	9	0	0		2	0	0	
	11	0.38	0		8	0	0	
	6	0	0		10	0.72	0	
	18	0	0		HERRAMEL LURI	0	5.28	0
	3	2	0			1	5.56	1
	19	0.36	0			0	2.41	0
	SANTO DOMINGO 2	3	0			0	0	0
7		1.6	0	0	0	0		
0		0.8	0	0	0	0		
2		0	0	0	0.91	0		
3		0.4	0	0	0.98	0		
1		0	0	VAREA	0	0	0	
1		0	0		0	0	0	
2		0	0		1	3.71	1	
0		0	0		0	0.27	0	
1		0	0		0	1.79	0	
2	1.2	0	1		0	1		
3	0	0	0	0.28	0			

Cuadro 4.—Total de capturas en trampas, larvas de *agriotes sp.*, *athous sp.*, *zabrus sp.* y grado de ataque final en % tubérculos afectados en el año 2000

PARCELA	N.º TRAMPA	CAPTURAS	% DAÑOS
Las abejas; cascajo. Fecha coloc. trampas: 16/02/00 Fecha evaluac. trampas: 29/02/000 Fecha evaluac. daños: 4/09/00	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0
	6	0	0
Puente; cascajos. Fecha coloc. trampas: 16/02/00 Fecha evaluac. trampas: 29/02/000 Fecha evaluac. daños: 4/09/00	1	1 <i>Athous sp.</i>	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0
	6	0	0
Escombrera; cascajos. Fecha coloc. trampas: 1/03/00 Fecha evaluac. trampas: 1/03/00 Fecha evaluac. daños: 4/09/00	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0
	6	0	0
Almendros; tierra franca. Fecha coloc. trampas: 16/02/00 Fecha evaluac. trampas: 29/02/000 Fecha evaluac. daños: 4/09/00	1	2 <i>Zabrus sp.</i>	0
	2	1 <i>Athous sp.</i>	0
	3	0	0
	4	4 <i>Athous sp.</i>	0
	5	1 <i>Athous sp.</i>	0
	6	0	0
Árbol; tierra franco-arcillosa Fecha coloc. trampas: 16/02/00 Fecha evaluac. trampas: 29/02/000 Fecha evaluac. daños: sin evaluar.	1	1 <i>Athous sp.</i> 1 <i>Elater sp.</i>	Sin evaluación cuantitativa, estimación del agricultor sin daños.
	2	7 <i>Athous sp.</i>	
	3	1 <i>Zabrus sp.</i> 2 <i>Elater sp.</i> 1 <i>Athous sp.</i>	
	4	1 <i>Zabrus sp.</i>	
	5	6 <i>Athous sp.</i>	
	6	10 <i>Athous sp.</i>	
Casa Blancas, tierra franco-arcillosa. Fecha coloc. trampas: 16/02/00 Fecha evaluac. trampas: 29/02/000 Fecha evaluac. daños: 4/09/00	1	1 <i>Agriotes sp.</i>	3.5%
	2	1 <i>Agriotes sp.</i>	3.7%
	3	0	0.5%
	4	1 <i>Agriotes sp.</i>	3.3%
	5	6 <i>Agriotes sp.</i>	15.8%
	6	0	2%

N.º TRAMPA	TOTAL AGRIOTES SP.	CAPTURAS LARVAS 0.5-2 cm	G.º ATAQUE	N.º TRAMPA	TOTAL AGRIOTES SP.	CAPTURAS LARVAS 0.5-2 cm	G.º ATAQUE
1	9	8	38,00	9	0	0	4,91
2	4	3	11,85	10	0	0	2,13
3	0	0	15,44	11	0	0	4,84
4	0	0	6,07	12	3	3	14,58
5	2	1	6,18	13	5	2	6,55
6	3	2	8,21	14	2	1	18,00
7	0	0	0,36	15	3	2	13,60
8	0	0	2,50	PARCELA ENSAYO EFICACIA DE PRODUCTOS			

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El grado de ataque en los cuadros anteriores expresa el porcentaje de tubérculos que presentaban perforaciones por ataque de gusano de alambre: las correlaciones obtenidas entre el grado de ataque y las capturas eran muy bajas en el año 1998: primer control $r^2 = 0.152$, segundo control $r^2 = 0.061$ y para la media de los 2 controles $r^2 = 0.15$, por lo que de cara a la campaña siguiente se fijaron nuevos objetivos: estudiar la respuesta a distintos tipos de cebo para la captura de gusanos de alambre (búsqueda del cebo más adecuado), y la identificación de las especies más abundantes de elatéridos en esta zona de cultivo.

Las trampas se colocaron 10 días después de realizada la siembra (19/03/98), y los controles se realizaron el 2/04/98 y el 23/05/98, no existiendo diferencias estadísticas entre ellos; por ello, cabría la posibilidad de utilizar este tipo de trampas incluso con el cultivo ya sembrado. Esto permitiría alargar el período en el que se podría utilizar esta técnica, siempre que existiera la posibilidad de intervenir con algún tratamiento insecticida en los primeros estados de desarrollo del cultivo, como tratamiento de cobertera, incorporándolo al realizar el caballón.

Ante el desconocimiento de los factores por los que no se había podido establecer una relación clara entre las capturas de las trampas y los daños registrados al cultivo, se decidió aumentar el plan de muestreo, se

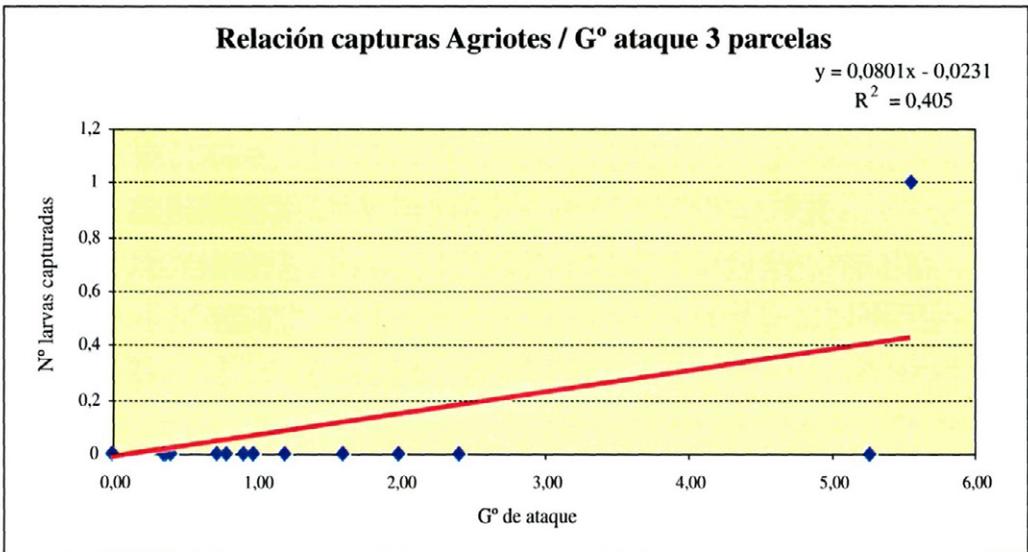
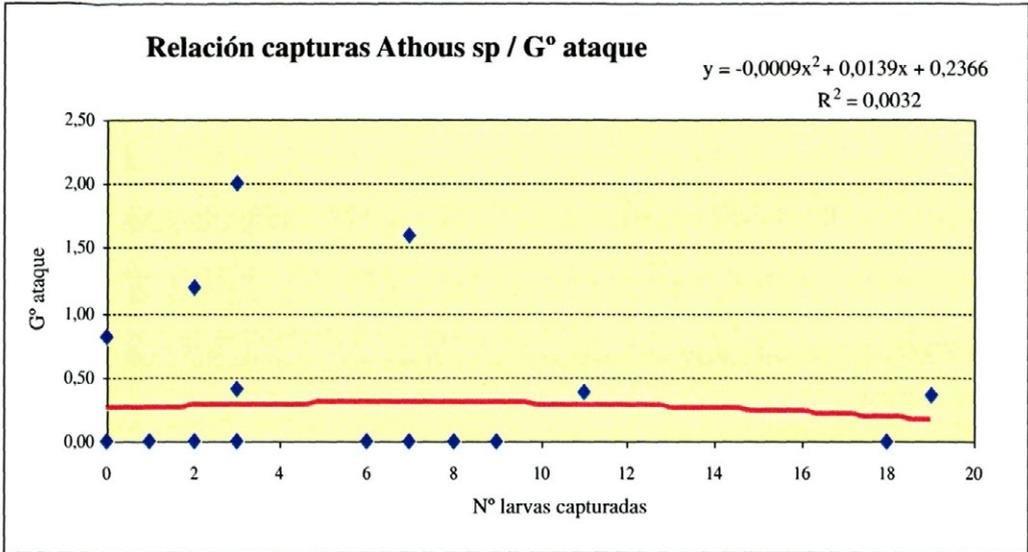
amplió a 4 parcelas en distintas localidades, disponiendo un total de 54 trampas; En las parcelas de Santo Domingo se llegó a determinar el género de las larvas de gusano de alambre que se encontraron, dado el gran número de capturas producidas. Éstas larvas se correspondían con otros escarabajos de la misma familia que los gusanos de alambre, pero de distinto género: *Athous sp.*, y pese a su abundancia, no llegaron a producir daños al cultivo. Por esto se reflejan en el cuadro anterior (Cuadro 3) por un lado el total de capturas de larvas registradas, y por otro el de las larvas de *Agriotes sp.* auténticos alfilerillos que verdaderamente causan daño al cultivo.

La correlación entre el total de capturas de *Athous sp.* y el grado de ataque producido (n.º de tubérculos atacados en %), era muy baja con una $r = 0.0032$, por lo que se descartó que esta especie hubiera producido daño al cultivo.

En el caso de las larvas de *Agriotes sp.* la correlación era mayor ($r = 0.405$), pero sin llegar a ser significativa, para todas las trampas en las que se había determinado el género de larvas de gusanos de alambre.

Por ello con el fin de disponer de más datos se planteó para la campaña del siguiente año 2000 el ampliar a un mayor número de parcelas el muestreo de larvas mediante trampas atractivas.

Después de 3 años de seguimiento de poblaciones de larvas de elatéridos en suelos dedicados al cultivo de patata en Rioja Alta



en una docena de parcelas y más de 100 puntos muestreados las larvas de *Athous* sp. se muestran como muy frecuentes y abundantes, y no se han mostrado como dañinas para el cultivo.

De cara al agricultor es importante poder distinguir fácilmente éstas larvas de *Athous* de las de *Agriotes* que sí llegan a producir daños al cultivo y su presencia determina la

necesidad de realizar una aplicación insecticida.

La distinción de éstos 2 tipos de larvas es muy sencilla y se puede realizar a simple vista por dos características fácilmente observables:

- Morfológicamente: las larvas de *Agriotes*, gusano de alambre son cilíndricas y terminan sin ninguna escisión en el úl-

timo segmento abdominal. Por el contrario las larvas de *Athous* son más rechonchas y el último segmento se haya escindido, con 2 fuertes espinas laterales.

- Hábitos o capacidad motora; las larvas de *Agriotes* al colocarlas en la palma de la mano o en cualquier superficie lisa, se mueven muy rápidamente, y recuerdan a una locomotora a toda velocidad; las larvas de *Athous* en cambio,

tienen el abdomen muy engrosado y prácticamente no se mueven, rodando sobre él para intentar ocultarse.

Las larvas capturadas en estas trampas se medían y se clasificaban en 5 grupos, según su tamaño: hasta 0.5 cm, de 0.5 a 1 cm, de 1 a 1,5 cm, de 1,5 a 2 cm y > 2 cm. Sin embargo, como se puede apreciar en los siguientes cuadros, aun despreciando el tamaño se consiguen ajustes significativos para el total de capturas (incluye larvas encontradas al desenterrar las trampas), para las capturas en trampas (únicamente las que se encuentran en ellas) o para las larvas hasta 2 cm de tamaño, con el grado final de ataque al cultivo.

Para el cálculo de éstos cuadros se han utilizado los datos de las capturas registradas en 35 trampas en 3 parcelas en el año 99, y de 15 trampas en una parcela en el año 2000, dónde se han controlado directamente los daños finales al cultivo en cada punto de localización de la trampa. Ésta correlación es



Fig. 8.—Último segmento abdominal larva género *Agriotes* sp.



Fig. 9.—Último segmento abdominal larva género *Athous* sp.



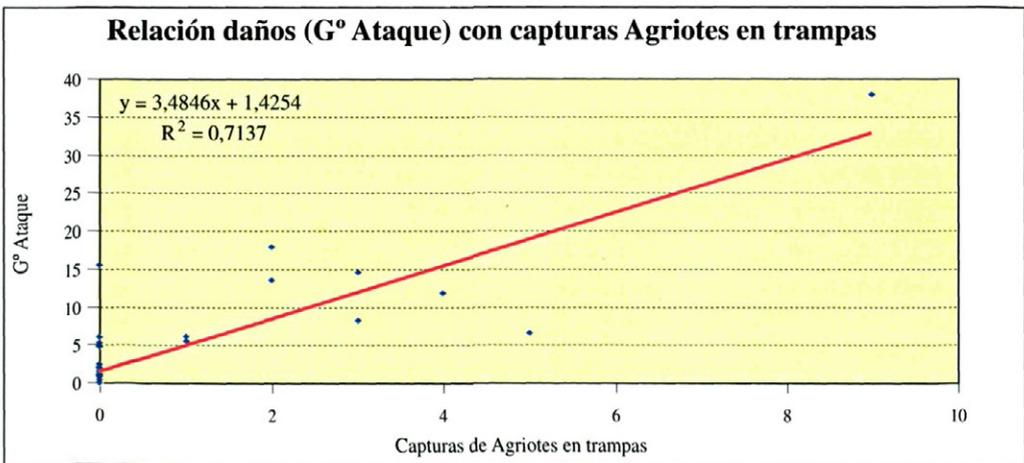
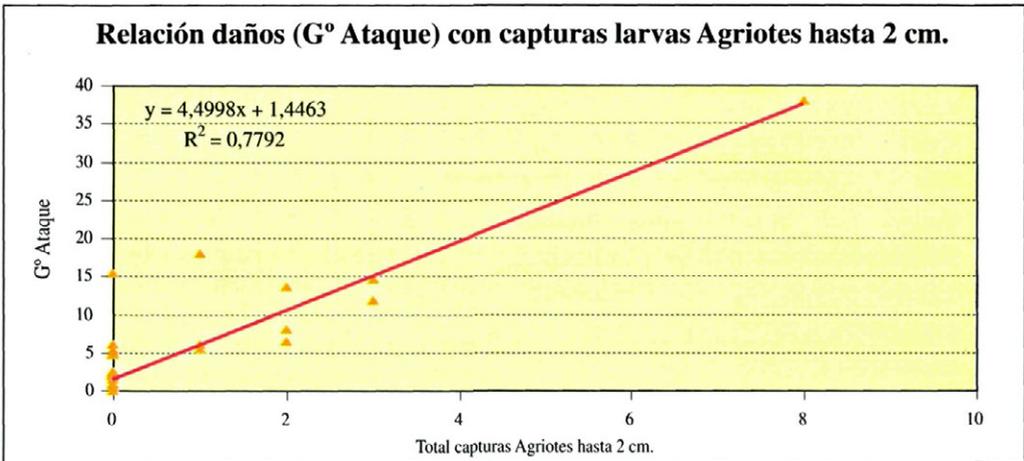
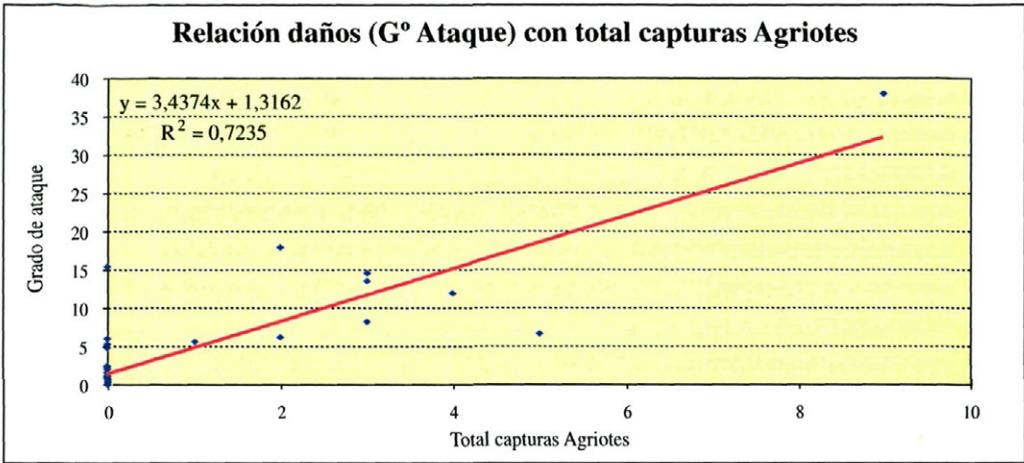
Fig. 10.—Último segmento abdominal larva género *Athous* sp.



Fig. 11.—Cabeza y tórax larva género *Agriotes* sp.



Fig. 12.—Cabeza y tórax larva género *Athous* sp.



significativa aun eliminando los 2 puntos extremos, pero como el ajuste resulta válido no hay ninguna razón para eliminarlos.

El ajuste de estas 3 rectas es significativo estadísticamente de acuerdo con los valores

expuestos en la siguiente tabla; la máxima correlación se produce en el modelo que toma en cuenta las capturas de larvas hasta 2 cm, con una R2 corregida de 0.775.

MODELO CALCULO GRADO DE ATAQUE	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	ECUACIÓN DEL MODELO CALCULADO
	B	Error típ	Beta			
Constante	1.316	.545		2.415	0.020	G.º ATAQUE= 3.437 X (TOTAL CAPTURAS) + 1.316
TOTAL CAPTURAS	3.437	.307	.851	11.208	0.000	R CUADRADO CORREGIDA = 0.718
Constante	1.426	.552		2.584	0.013	G.º ATAQUE= 3.485 X (CAPTURA TRAMPA)+ 1.426
TRAMPAS	3.485	.319	.845	10.938	0.000	R CUADRADO CORREGIDA = 0.708
Constante	1.446	.482		3.003	0.004	G.º ATAQUE= 4.50 X (CAPTURAS LARVAS HASTA 2 CM)+ 1.446
LARVAS HASTA 2 CM	4.500	.346	.883	13.013	0.000	R CUADRADO CORREGIDA = 0.775

CONCLUSIONES

La utilización de este tipo de cebos-trampa ha permitido en nuestras condiciones el relacionar significativamente las capturas de larvas de *Agriotes sp.* con el grado final de ataque en los tubérculos.

Se considera hartó difícil que el agricultor utilice esta técnica generalizadamente en nuestras condiciones para decidir si tratar o no con un insecticida previamente a la siembra del cultivo de patata; al menos mientras existan algunos productos cuyo coste de aplicación sea muy inferior al de utilización de estas trampas.

Si el coste del tratamiento resulta elevado el empleo de éstas trampas permitiría discriminar entre parcelas con riesgo de ataque elevado y aplicar entonces los tratamientos insecticidas de una manera razonada y justificada económicamente exclusivamente en ellas. Sin embargo, todavía no se conoce con suficiente precisión la relación más ade-

cuada entre el número de trampas y la superficie de la parcela de cultivo, (para algunos autores en torno a 10 trampas / Ha).

En nuestro caso el empleo de esta técnica ha permitido seleccionar de una manera objetiva parcelas con elevada población de larvas de gusano de alambre dónde se ha podido estudiar la eficacia de distintos productos insecticidas en el control de esta plaga, y se recomienda su utilización en este tipo de trabajos.

En las condiciones de Rioja Alta supuesto un umbral de un 2% de tubérculos afectados como máximo para no obtener penalizaciones en el valor del cultivo, con los ajustes realizados, aun no teniendo ninguna captura con los cebos alimenticios, el valor de las constantes de las rectas de regresión determina que en la mayoría de nuestros suelos éste valor se pueda alcanzar fácilmente; ésta ausencia de capturas únicamente la hemos encontrado en terrenos cascajosos de terrazas fluviales en la zona de Santo Domingo.

ABSTRACT

During the year 1997, 1998, 1999 and 2000 it has been evaluated the use of cereal baited traps with corn and wheat grains as attractive for detecting wireworms larvae in fields intended for potato production before to plant the potatoes. It will help us to forecast the final damage in our cultures placed in Rioja Alta, North of the Ebro Valley (Spain). We have checked 13 smallholding in which there were 110 traps. In 1997 and 1998, the final damage was not connected with the number of captured larvae, but we noted there were elateridae larvae which belong to other class, and they do not really make damage in our crops: correlation captures larvae-damage $r^2 = 0.15$. Along 1999 and 2000 the captured larvae were classified according to its genus and size. Then we could correlate the captured larvae with the final damage by a simple regression line. The best correlation was the *Agriotes sp* captured larvae < 2 cm: % damage = $4.50 \times (n^\circ \text{ larvae}) + 1.446$; $P = 0.000$ with 50 traps. That method lets us to forecast the final damage of potatoes crops and its use, the selection of adequate fields with high risk of wireworms damage for a better evaluation of the effectiveness of different insecticides.

Key words: wireworms larvae *Agriotes sp*, baited-traps, level damage, potato.

REFERENCIAS

- GARCÍA-TEJERO, F.D. (1948). Los "gusanos de alambre" Elatéridos de interés agrícola Trabajos (Serie Fitopatología), Observatorio de Fitopatología agrícola de Madrid, 199, 1-35.
- FURLAN, L. (1996). The biology of *Agriotes ustulatus* Schaller (Col. Elateridae), I, Adults and oviposition. Journal of Applied Entomology-Zeitschrift für angewandte entomologie, 120-5, 269-275.
- FURLAN, L. (1998) The Biology of *Agriotes ustulatus* Schaller (Col. Elateridae), II Larval development, pupation whole cycle description and practical implications. Journal of applied entomology-zeitschrift für angewandte entomologie, 122-3, 71-79.
- CHESNEAU, M.; VARLET, M.; D'AGUILAR, M. (1974). Les Taupins étude del populations. Phytoma Enero 74, 5-10.
- CHAVERT, A; BLOT, Y. (1992). Estimation del populations larvaires de taupins par un piège attractif. Phytoma- La Défense des végétaux, 438, 26-28.
- FRENCH, N.; WHITE J.H. (1965) Observations on wireworm populations causing damage to ware potatoes. Plant Pathology, 14, 41-43.
- PARKER, W.E. (1994). Evolution of use of food baits for detecting wireworms (*Agriotes spp.*, Coleoptera: Elateridae) in field intended for arable crop production. Crop Protection, 13, 271-275.
- PARKER, W.E. (1996). The development of baiting techniques to detect wireworms (*Agriotes spp.*, Coleoptera: Elateridae) in the field, and the relationship between bait-trap catches and wireworm damage to potato. Crop protection, 15, 521-529.
- PARKER, W.E.; COX, T.; JAMES, D. (1994): Evaluation of the use of baited traps to assess the risk of wireworm damage to potato. Brighton crop protection conference-Pest and Diseases, 199-204.
- PARKER, W.E.; SEENEY, F.M. (1997). And investigation into the use of multiple site characteristics to predict the presence and infestation level of wireworms (*Agriotes spp.*, Coleoptera: Elateridae) in individual grass fields. Ann. appl. Biol, 130, 409-425.
- JANSSON, R.K.; LACRONE, S.H. (1989): Evaluation of food baits for pre-plant sampling of wireworms (Coleoptera: Elateridae) in potato fields in southern Florida. Florida Entomol, 72, 503-510.
- TOBA, H.H.; TURNER J.E. (1983): Evaluation of baiting techniques for samplig wireworms (Coleoptera Elateridae) infesting wheat Washington. J. Econ. Entomol, 76, 850-855.
- SEUTIN, E. Directive pour L'évaluation biologique des insecticides Taupins. Organisation Europeenne et Mediterranee pour la protection del plantes.
- PARKER, W.E.; CLARKE, A.; ELLIS, S.A.; OAKLEY, J.N. (1990). Evaluations of insecticides for the control of wireworms (*Agriotes spp*) on potato. Test of Agrochemicals and Cultivers 11, 28-29.
- SALAS, J.G.; BELLVER, A.C.; RODRÍGUEZ, A.L. (1993). ensayo de productos para el control de agriotes sa pobla. Conselleria D'Agricultura i Pesca. Govern Balear.
- Ensayos de productos para el control de gusanos del suelo (*Agriotes sp*) en patata sa pobla (Balears) (1997).
- CURTO, GIOVANNA (1999). Indagine sugli elateridi in coltura di pomodoro da industria in Emilia-Romagna. Informatore Fitopatologico 3, 59-64.
- JANSSON, RICHARD K. Biology and management of wireworms on potato. "Advances in Potato Pest biology and management" APS PRESS 1994.

(Recepción: 18 abril 2001)
(Aceptación: 31 mayo 2001)