

# Formulaciones con combinación de ingredientes activos para el control de *Armadillidium vulgare* (Crustacea: Isopoda), plaga en el cultivo de colza

VILLARINO, S.V.<sup>1</sup>; MANETTI, P.L.<sup>1</sup>; LÓPEZ, A.N.<sup>1</sup>; CLEMENTE, N.L.<sup>1</sup>; FABERI, A.J.<sup>1</sup>

## RESUMEN

La colza (*Brassica napus*, *B. campestris*) en siembra directa (SD) representa una alternativa en los sistemas de rotación actuales. *Armadillidium vulgare* es una de las plagas principales de los cultivos en SD. El objetivo de este trabajo fue evaluar cebos de acción combinada como estrategia alternativa de control de dicha especie. Se realizaron ensayos de laboratorio y de campo con los siguientes tratamientos: testigo sin tratamiento químico; testigo químico (4 kg/ha de Carbaryl 8%, MataBiBos Acay); 3, 4 y 5 kg/ha de cebo de acción combinada (Carbaryl 8% + Metaldehído 4%, Dual Acay). Se evaluó el número de individuos de *A. vulgare* muertos, de plantas dañadas y de plantas sanas. En el laboratorio, a los 2, 3, 7 y 9 días después de la aplicación de los cebos, los tratamientos químicos se diferenciaron del testigo y no mostraron diferencias significativas entre ellos. Los tratamientos con aplicaciones de cebos presentaron un número de plantas sanas y totales mayor con respecto al testigo. En el campo, se detectaron diferencias en el número de individuos muertos entre los tratamientos químicos y el testigo. No se observaron diferencias en la proporción de individuos muertos ni de plantas dañadas entre los tratamientos químicos, sí respecto al testigo. La presencia del molusquicida en el cebo de acción combinada no interfirió en el control de *A. vulgare*. Se concluye que el cebo de acción combinada representa una alternativa de control de *A. vulgare* eficaz, que permite la protección del cultivo de colza.

**Palabras clave:** bicho bolita, babosas, metaldehído, carbaryl, siembra directa.

## ABSTRACT

Oilseed rape (*Brassica napus*, *B. campestris*) under No-Tillage (NT) represents an alternative in the current crop rotation systems. *Armadillidium vulgare* is a principal pest in crops under NT. The aim of this study was to evaluate combined action baits as alternative strategy in the control of that species. Laboratory and field trials were carried out with five treatments: control treatment without chemicals, positive control (4 kg/ha of Carbaryl 8%, MataBiBos Acay); 3, 4 and 5 kg/ha of baits combined action (Carbaryl 8% + Metaldehyde 4%, Dual Acay). The number of dead *A. vulgare* individuals and the number of damaged and undamaged plants were evaluated. In laboratory: all the chemical treatments differed from control and these were similar to each other at 2, 3, 7 and 9 days after application of baits. Number of undamaged and the number of total plants were

<sup>1</sup>Unidad Integrada Balcarce, FCA, UNMdP – EEA Balcarce, INTA, Ruta 226 km 73,5, Balcarce, Buenos Aires, Argentina CP: 7620. Correo electrónico: ajfaberi@hotmail.com

higher in treatments with baits applications. In the field study, differences in dead individuals between chemical treatments and the control were found. Neither the products nor the doses tested had an effect. The proportion of dead individuals did not differ between chemical treatments. Chemical treatments had a lower number of damaged plants than control. The presence of molluscicide on the combined action bait do not whit control of *A. vulgare*. We conclude that combined action bait represent an effective alternative of control of *A. vulgare*, which allows the protection of oilseed rape crop.

**Keywords:** carbaryl, metaldehyde, no tillage, pill bugs, slugs.

## INTRODUCCIÓN

La colza (*Brassica napus*, *B. campestris*), es una oleaginosa de la cual se obtiene aceite comestible de excelente calidad (Hickling, 2001). En la Argentina, este cultivo se adaptó a las condiciones de clima y suelo y demostró un potencial elevado de rendimiento, con un esquema de manejo sencillo (Iriarte y Valetti, 2008). En la región triguera la colza constituye una alternativa de diversificación que enriquece el esquema de rotación y, en siembras tempranas o intermedias, permite la realización de cultivos de segunda (SAGPyA, 2009).

El proceso de "agriculturización" de la región pampeana desde la década del 70 ocasionó erosión, pérdida de la materia orgánica y cambios en la biodiversidad y en las condiciones del ambiente edáfico (Potter y Meyer, 1990; Echeverría y Ferrari, 1993; Studdert *et al.*, 1997; Gil y Garay, 2001; Studdert y Echeverría, 2000a, Lal *et al.*, 2007). En los últimos años se ha incrementado la preocupación por lograr una agricultura sustentable y se ha buscado evitar la degradación de los recursos naturales. El principio de sustentabilidad de la agricultura ha contado con la siembra directa (SD) como aliado tecnológico (Studdert y Echeverría, 2000a) puesto que protege al suelo de los efectos erosivos, amortigua la pérdida de agua y las variaciones extremas de temperatura (Studdert y Echeverría, 2000a).

En estos sistemas, *Armadillidium vulgare* (Crustacea: Isopoda) se ha favorecido por la humedad mayor, la temperatura menor y la amplitud térmica menor del suelo (Manetti *et al.*, 2006; Mastronardi *et al.*, 2006; Faberi, 2010). El aumento de las poblaciones de esta especie, hizo que cambiaran su preferencia alimenticia de detritívoros a fitófagos y los ha convertido en una plaga de diferentes cultivos agrícolas (Aragón, 2003; Faberi, 2010). En las Estaciones Experimentales Agropecuarias (EEA) Manfredi (Trumper y Linares, 1999), Paraná (Saluso, 2001) y Balcarce (Mastronardi *et al.*, 2006; Manetti *et al.*, 2007; Manetti *et al.*, 2009) del INTA, se observó que *A. vulgare* reduce el porcentaje de emergencia de las plántulas y ocasiona daños en el hipocótilo y cotiledones en los períodos de implantación de los cultivos de girasol y soja. A partir del ciclo agrícola 2007 se han recibido consultas acerca de daños de *A. vulgare* en cultivos de colza en la Unidad Integrada Balcarce (Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP-EEA, INTA). Debido a

la morfología de la planta de colza, relativamente más pequeña que las plantas de soja o girasol, los daños durante la emergencia se manifiestan en la pérdida de las plantas.

La SD representa una de las alternativas principales de sustentabilidad, a pesar de estar asociada a plagas como *A. vulgare* (Saluso, 2001). Por lo tanto, es necesario planificar un Manejo Integrado de Plagas (MIP) (Trumper, 2001) el cual implica el uso de múltiples tácticas basadas en la teoría ecológica y la teoría económica (Kogan, 1998). El MIP se basa en prevenir el daño a través de la implementación de prácticas culturales, promoción del control biológico y el uso de los plaguicidas en el momento oportuno y a la dosis adecuada.

La tecnología de control químico es la más utilizada. Para el control de *A. vulgare* se dispone de cebos comerciales con Carbaryl (1-naftil metilcarbamato) como ingrediente activo (i.a.) el cual posee buen comportamiento en el control de la especie (Mastronardi *et al.*, 2006; Manetti *et al.*, 2006; Manetti *et al.*, 2009). Sin embargo, la adopción masiva y la continuidad de años de agricultura bajo SD han permitido el establecimiento en forma conjunta de poblaciones de *A. vulgare* y de algunas especies de babosas (Mollusca: Pulmonata). Ambos organismos son perjudiciales en la etapa de implantación de los cultivos y comparten métodos de control similares. En consecuencia, surgió como alternativa de control el uso de cebos comerciales de acción combinada formulados con dos i.a., Carbaryl, como crustacida y Metaldehído, como molusquicida. En este contexto, se plantea como objetivo determinar la eficacia de control de un cebo tóxico de acción combinada sobre *A. vulgare* y evaluar los daños de *A. vulgare* sobre el cultivo de colza.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolectaron individuos adultos de *A. vulgare* en el parque de la EEA Balcarce del INTA. Los individuos se colocaron en recipientes de plástico de 38x33 cm por 24 cm de altura con una base de yeso de Paris, para mantener un ambiente húmedo. Los recipientes se llevaron a una cámara de cría a 20±2 °C, y un fotoperíodo 16L:8O para la aclimatación de los ejemplares y semanalmente se humedeció el sustrato mediante un rociador. Antes de comenzar los

Tratamiento	Ingrediente activo y concentración (%)	Dosis de formulado (kg/ha)	Dosis de Carbaryl (g/ha)	Marca comercial
1. Testigo	-	-	-	-
2. Testigo químico (crustacida)	Carbaryl (8)	4	320	MataBiBos Acay
3. Cebo de acción combinada		3	240	
4. Cebo de acción combinada	Carbaryl (8) + Metaldehído (4)	4	320	Dual Acay
5. Cebo de acción combinada		5	400	

Tabla 1. Tratamientos, ingrediente activo y dosis de producto formulado.

ensayos, los individuos se pesaron en una balanza analítica electrónica (precisión=0,001 g).

### 1. Ensayo de laboratorio

La Unidad Experimental (UE) estuvo constituida por una terrina de 30x40 cm y 25 cm de altura con 10 cm de suelo húmedo (proveniente de una horizonte A de un Argiudol típico (fino, mixto, térmico) con un pH de 6 y un contenido de carbono orgánico de 37,5 g/kg (Studdert y Echeverría, 2000b) y para simular la cobertura de SD, se utilizaron 72 g de residuos vegetales de cultivo de trigo (equivalente a 6000 kg/ha). En el centro de cada UE se realizó un surco de 1 cm de profundidad donde se colocaron 15 semillas de colza, que se taparon con una capa de suelo. Con el objetivo de simular una densidad poblacional relativamente elevada a las halladas en condiciones de SD, luego de la siembra, se colocaron 20 ejemplares de *A. vulgare* con un rango de peso de 40-80 mg. Cada UE fue regada con 0,5 l de agua utilizando un rociador y los bordes superiores se pincelaron con grasa de litio para evitar la migración de los individuos. Las UE se ubicaron en cámara de cría bajo las condiciones establecidas para el período de aclimatación.

Los tratamientos químicos (tabla 1) se aplicaron 4 horas después de colocar los individuos. Las distintas dosis de los cebos tóxicos se pesaron en una balanza analítica electrónica (precisión=0,001 g) y se aplicaron manualmente. El ensayo se llevó a cabo utilizando un diseño completamente aleatorizado con 4 repeticiones.

Se realizaron evaluaciones a los 2, 3, 7 y 9 días después de la aplicación (DDA). En cada evaluación se registró el número de individuos vivos y muertos, y a los 14 DDA se contó el número de plantas sanas, dañadas y/o muertas por *A. vulgare*. Luego de la segunda observación y al finalizar cada medición cada UE se regó con 0,5 l de agua con un rociador.

### 2. Ensayo de campo

Se realizó en la EEA Balcarce del INTA. Cada UE consistió de una superficie de suelo de 1 m<sup>2</sup> confinada mediante

un marco de chapa laminada en frío, doble espada, de 0,55 mm de espesor con una altura de 30 cm, de los cuales 10 cm se enterraron. En cada marco se colocaron 600 g de residuos vegetales de cultivo de trigo (equivalente a 6000 kg/ha). Los bordes superiores de los marcos se pincelaron con grasa de litio para evitar la migración de los individuos.

En el centro de cada UE se sembraron 200 semillas de colza en un surco de 1cm de profundidad. Luego se colocaron 120 ejemplares de *A. vulgare* de un rango de peso de 40-80 mg y al día siguiente de la siembra se aplicaron los tratamientos químicos (tabla 1) siguiendo el mismo procedimiento utilizado en el ensayo de laboratorio.

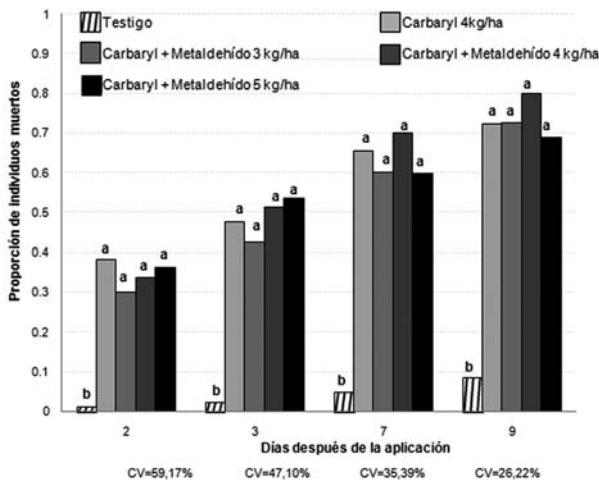
El ensayo se realizó bajo un diseño en bloques completos aleatorizados, teniendo en cuenta el gradiente de pendiente del terreno, con 4 repeticiones. A las 24 horas y 3 y 6 DDA se observó el número de individuos vivos y muertos. A los 28 DDA se registró el número de plantas de colza sanas y dañadas por *A. vulgare*.

La proporción de individuos muertos y el número de plantas dañadas se analizó mediante análisis de varianza ( $\alpha=0,05$ ). Cuando se hallaron diferencias significativas entre los tratamientos se realizaron comparaciones múltiples mediante la prueba de Mínimas Diferencias Significativas ( $\alpha=0,05$ ). Los análisis se realizaron con el programa R 2.9.11 (R Development Core Team, 2010).

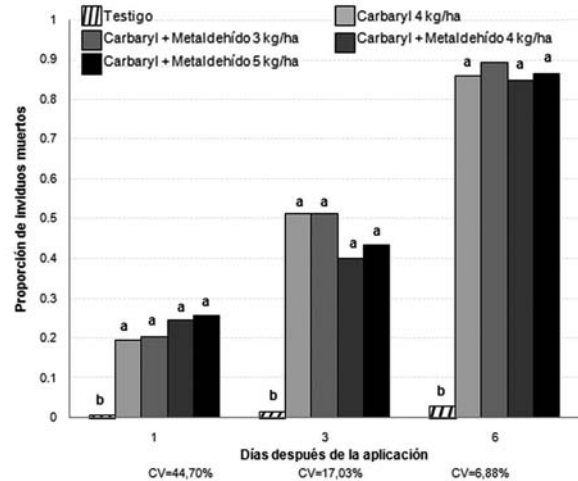
## RESULTADOS

### 1. Ensayo de laboratorio

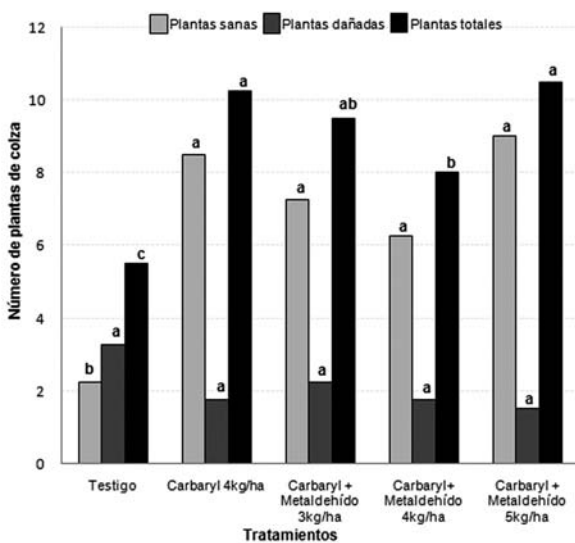
Se observó que la proporción de individuos muertos aumentó en las sucesivas evaluaciones y con todos los tratamientos. En todas las evaluaciones los tratamientos químicos se diferenciaron del testigo ( $p<0,05$ ) y no mostraron diferencias significativas entre ellos ( $p>0,05$ ). A los 9 DDA todos los tratamientos, con el cebo con Carbaryl + Metaldehído y con el que solo contiene Carbaryl, mostraron un buen comportamiento y no se observó efecto de dosis. Con todos los tratamientos químicos los individuos muertos superaron el 65% mientras que, en el testigo fue menor al 10% (figura 1).



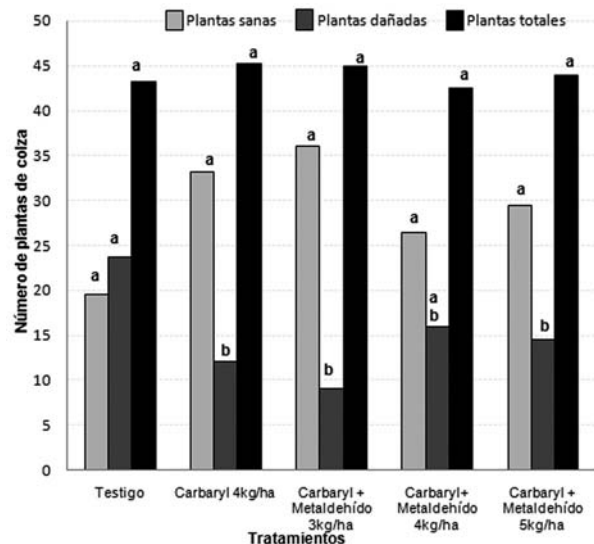
**Figura 1.** Proporción de individuos de *Armadillidium vulgare* muertos en los distintos tratamientos químicos a los 2, 3, 7 y 9 días posteriores a la aplicación. Letras iguales entre tratamientos significan diferencias no significativas ( $p>0,05$ ). CV: coeficiente de variación.



**Figura 3.** Proporción de individuos de *Armadillidium vulgare* muertos en los distintos tratamientos químicos a 1, 3 y 6 días posteriores a la aplicación. Letras iguales entre tratamientos significan diferencias no significativas ( $p>0,05$ ). CV: coeficiente de variación.



**Figura 2.** Plantas de colza totales, sanas y dañadas por *Armadillidium vulgare* en los distintos tratamientos químicos a los 7 días posteriores a la aplicación. Letras iguales entre tratamientos significan diferencias no significativas ( $p>0,05$ ).



**Figura 4.** Plantas de colza totales, sanas y dañadas por *Armadillidium vulgare* en los distintos tratamientos químicos a los 28 días posteriores a la aplicación. Letras iguales entre tratamientos significan diferencias no significativas ( $p>0,05$ ).

Los daños provocados por *A. vulgare* en el cultivo de colza consistieron en el consumo de cotiledones y heridas en el hipocótilo, que produjeron la reducción del número de plantas. En los tratamientos emergieron entre 5 y 11 plantas de colza (33,3 y 73,3% de emergencia). El testigo tuvo el número mayor de plantas dañadas, el número menor de plantas sanas y el número menor de plantas totales. El número de plantas totales del testigo fue menor respecto al resto de los tratamientos ( $p=0,0003$ ), posiblemente debido a que el daño ocurrió en la semilla antes de la emergencia. No se observó efecto de los tratamientos sobre el número de plantas dañadas ( $p=0,3817$ ), en cambio hubo

mayor número de plantas sanas y de plantas totales en los tratamientos químicos respecto al testigo ( $p=0,0009$  y  $p=0,0003$ , respectivamente) (figura 2).

## 2. Ensayo de campo

La temperatura en condiciones de campo fue menor a la temperatura del laboratorio. La temperatura media fue de 10,4 °C, con una temperatura mínima y máxima de 4,3 y 16,6 °C, respectivamente. En ese período se registraron precipitaciones que totalizaron 6,1 mm, que permitieron conservar la humedad del suelo durante la emergencia del cultivo.

De modo similar a lo observado en el laboratorio, en las evaluaciones sucesivas la proporción de individuos de *A. vulgare* muertos aumentó y se detectaron diferencias entre los tratamientos químicos y el testigo ( $p < 0,05$ ) (figura 3). Tampoco se observaron efectos de productos ni de dosis. La proporción de individuos muertos no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos químicos ( $p > 0,05$ ).

En los diferentes tratamientos emergieron entre 42 y 46 plantas de colza (21 y 23% de emergencia). Como lo registrado en los ensayos de laboratorio, el número mayor de plantas dañadas y menor de plantas sanas se observó en el testigo. El número de plantas sanas no difirió entre los tratamientos empleados ( $p = 0,4018$ ). Sin embargo, se observaron diferencias en el número de plantas dañadas ( $p = 0,0160$ ). En los tratamientos químicos se observó un número menor de plantas dañadas, respecto del testigo, exceptuando la dosis de 4 kg/ha de Carbaryl + Metaldehído, la que no se diferenció de los tratamientos químicos ni del testigo (figura 4).

## DISCUSIÓN

En el laboratorio como en el campo no se observaron diferencias en los efectos de los distintos productos probados ni de las dosis. Además, la proporción de individuos muertos fue similar entre los tratamientos químicos. Resultados similares fueron hallados por Manetti *et al.* (2009) quienes observaron un número de individuos muertos similar entre las dosis del cebo con Carbaryl y las del cebo con Carbaryl + Metaldehído. La presencia del molusquicida en el cebo tóxico de acción combinada no interferiría en el control de *A. vulgare*. Desde el punto de vista de manejo de la plaga, y en un contexto de agricultura sustentable, la utilización de la dosis más baja del cebo de acción combinada constituye una alternativa promisorio de manejo de la especie. La selección de la dosis "óptima" depende de las condiciones ambientales durante la aplicación y de la densidad de las plagas. Las condiciones ambientales que favorezcan la actividad de los bichos bolita, como suelo húmedo y templado, aumentarían la posibilidad de ingestión de los cebos. No obstante, se debe considerar que las lluvias posteriores a la aplicación pueden producir una disminución de la acción atrayente de los cebos o su degradación con una disminución de su efecto.

En cuanto al momento de la aplicación, teniendo en cuenta los resultados de este trabajo y los hallados previamente (Manetti *et al.*, 2006; Mastronardi *et al.*, 2006; Manetti *et al.*, 2009), la aplicación se debe hacer algunos días antes de la siembra y así exponer al cultivo a una población menor de la plaga.

El objetivo principal de la utilización de cebos de acción combinada es el control de plagas que se encuentran asociadas, como es el caso de *A. vulgare* y especies de babosas. De acuerdo a Garavano *et al.* (2009) el cebo con Carbaryl + Metaldehído ha demostrado un control efectivo de *Deroceras reticulatum*, "babosa gris", similar al observado con el cebo que contiene el ingrediente específico para moluscos, Metaldehído. Por otro lado, Salvio *et al.* (2008)

reportaron que la incorporación del i.a. Carbaryl en el cebo de acción combinada no altera la efectividad del producto en el control de babosas. Manetti *et al.* (2006) determinaron que en un cultivo de soja infestado con bichos bolita y babosas, el formulado de acción combinada es más efectivo para ambas plagas que los cebos tradicionales. El cebo de acción combinada tendría la ventaja de controlar a las babosas en aquellos lotes que se presenten conjuntamente con *A. vulgare*.

Si bien no existe la determinación del NDE de *A. vulgare* en el cultivo de colza, Saluso (2004) determinó en el cultivo de soja que 80 individuos adultos de *A. vulgare*/m<sup>2</sup> causan un perjuicio económico. En el presente trabajo la densidad de *A. vulgare* en el laboratorio fue de 167 individuos/m<sup>2</sup> y considerando un 65% de control la población se reduciría a 59 individuos/m<sup>2</sup>, es decir, por debajo del NDE estimado para el cultivo de soja. No obstante, los daños provocados por *A. vulgare* en el cultivo de colza consistieron en el consumo de cotiledones y en heridas en el hipocótilo, que produjeron la reducción del número de plantas. Debido a la morfología de las plántulas de colza, el cultivo es sumamente susceptible a los daños ocasionados por *A. vulgare*, y debería considerarse un NDE más bajo que el utilizado para el cultivo de soja.

## CONCLUSIONES

El cebo de acción combinada representa una alternativa eficaz de control de *A. vulgare*. Con todas las dosis del cebo, luego de 6-7 días de la aplicación, se logró un nivel de control aceptable. La dosis menor representa la alternativa más adecuada en aquellas situaciones que permitan realizar un control anticipado a la siembra del cultivo. Sin embargo, la elección de la dosis óptima dependerá de las condiciones en las cuales se realizará la aplicación.

El cultivo de colza, es muy susceptible a los daños de *A. vulgare*. La utilización de los cebos permite alcanzar un número mayor de plantas sanas. Por lo tanto, la aplicación de estos formulados protege al cultivo de colza de los daños de *A. vulgare*.

## AGRADECIMIENTOS

El estudio fue financiado por el proyecto 15/A267/08 Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARAGÓN, J. 2003. Guía de reconocimiento y manejo de plagas tempranas relacionadas a la siembra directa. INTA Marcos Juárez. Centro Regional Córdoba. Agroediciones INTA, 1-60.
- ECHEVERRÍA, H.R.; FERRARI, J. 1993. Relevamiento de algunas características de los suelos agrícolas del sudeste bonaerense. INTA Estación Experimental Agropecuaria, Balcarce, Argentina. Boletín Técnico N.º 112. 18 pp.
- FABER, A.J. 2010. Importancia de la relación C:N de los residuos vegetales en la biología y la dinámica poblacional de *Arma-*

*dillidium vulgare* (Latreille) (Crustacea: Isopoda) bajo condiciones de siembra directa. Tesis Maestría. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. 87 pp.

GARAVANO, M.E.; FABERI, A.J.; CLEMENTE, N.L.; SALVIO, C.; MANETTI, P.L.; LÓPEZ, A.N. 2009. Alternativas en el manejo de *Deroceras reticulatum* (Pulmonata: Stylomatophora) con cebos con metaldehído – carbaryl y con metaldehído líquido en el cultivo de colza. XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Santiago del Estero. 1-3.

GIL, R.C.; GARAY, A. 2001. La siembra directa y el funcionamiento sustentable del suelo. En: PANIGATTI, J.L.; BUSCHIAZZO, D.; MARELLI, H. (Eds.) Siembra directa II. Ediciones INTA. Buenos Aires, Argentina. pp. 5-16.

HICKLING, D. 2001. Pasta de canola: guía para la industria del pienso. Instituto Internacional de Granos de Canadá. Canadá. 39 pp.

IRIARTE, L.B.; VALETTI, O. 2008. Cultivo de colza. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires, Argentina. 152 pp.

KOGAN, M. 1998. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. Annual Review of Entomology 43, 243-270.

LAL, R.; REICOSKY, D.C.; HANSON, J.D. 2007. Evolution of the plow over 10,000 years and the rationale for no-till farming. Soil & Tillage Research 93, 1-12.

MANETTI, P.L.; GIZZI, H.; PONTAROLI, M.E.; FABERI, A.J. 2006. Evaluación de cebos granulados para el control de *Armadillidium vulgare* en cultivo de soja bajo siembra directa. XII Jornadas Fitosanitarias Argentina. San Fernando del Valle de Catamarca, Argentina. 377-378.

MANETTI, P.L.; VES LOZADA, J.C.; TEPPAZ, E. 2007. Manejo de plagas animales, estado actual y novedades. 4º Congreso Argentino de Girasol. Buenos Aires, Argentina. 169-176.

MANETTI, P.L.; FABERI, A.J.; ANDRADE, J.; BIOCCA, M.; CA-MEZZANA, J.; DE MARCO, G.; VIANI, G.; VOULLIOZ, J.P. 2009. Control de *Armadillidium vulgare* (Crustacea: Isopoda) con cebos tóxicos en el cultivo de girasol. XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Santiago del Estero. 3 pp.

MASTRONARDI, C.F.; MANETTI, P.L.; LÓPEZ, A.N.; MONTER-RUBBIANESI, H.A.; CLEMENTE, N.L. 2006. Control químico de *Armadillidium vulgare* en el cultivo de girasol bajo siembra directa. XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. San Fernando del Valle de Catamarca, Argentina. p. 373.

POTTER, C.S.; R.E. MEYER. 1990. The role of biodiversity in sustainable dryland farming systems. Advances in Soil Science 13, 241-251.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2010. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. (<http://www.R-project.org>, verificado: 14 de agosto de 2010).

SAGPyA. 2009. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Trigo Siembra Directa. ([www.sagpya.mecon.gov.ar](http://www.sagpya.mecon.gov.ar), verificado: diciembre de 2008).

SALUSO, A. 2001. Isópodos terrestres asociados al cultivo de soja en siembra directa. En: Soja. Actualización técnica. INTA EEA-Paraná, Centro Regional Entre Ríos. Serie extensión N.º 21: 80-83.

SALUSO, A. 2004. Determinación del Nivel de Daño Económico y plan de decisión secuencial para el manejo de *Armadillidium vulgare* (Crustacea: Isopoda) en soja. Tesis de Maestría en Entomología Aplicada. Universidad Nacional de La Rioja. Argentina. 75 pp.

SALVIO, C.; FABERI, A.J.; LÓPEZ, A.N.; MANETTI, P.L.; CLEMENTE, N.L. 2008. The efficacy of three metaldehyde pellets marketed in Argentina, on the control of *Deroceras reticulatum* (Müller) (Pulmonata: Stylomatophora). Spanish Journal of Agricultural Research 6(1), 70-77.

STUDDERT, G.A.; ECHEVERRÍA, H.E.; CASANOVAS, E.M. 1997. Crop-pasture rotation for sustaining the quality and productivity of a Typic Argiudoll. Soil Science Society of America Journal 61, 1466-1472.

STUDDERT, G.A.; ECHEVERRÍA, H.E. 2000a. Maíz, Girasol y soja en los sistemas de cultivos del sudeste bonaerense. En: Andrade, F.H. y Sadras, V. (eds.) Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. INTA- Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP). Advanta Semillas SAIC. Buenos Aires, Argentina. pp. 407-437.

STUDDERT G.A., ECHEVERRÍA H.E., 2000b. Crop rotations and nitrogen fertilization to manage soil organic carbon dynamics. Soil Science Society of America Journal 64, 1496-1503.

TRUMPER, E.V. 2001. Toma de decisiones en manejo de plagas en siembra directa. En: PANIGATTI, J.L.; BUSCHIAZZO, D.; MARELLI, H. (Eds.) Siembra directa II. Ediciones INTA. Buenos Aires, Argentina. pp. 205-215.

TRUMPER, E.; LINARES, M. 1999. Bicho Bolita, nueva amenaza para la soja. Súper Campo. 5 (59): 24-27.