

**EVALUACION DE SEMIOQUIMICOS PARA EL CONTROL DE *Deroceras* sp. EN
LECHUGA Y BRÓCOLI**

**EVALUATION OF SEMIOCHEMICALS TO THE CONTROL OF *Deroceras* sp., IN
LETTUCE AND BROCCOLI**

ASTRID SANTACRUZ B**

MILENA TORO P**

CLAUDIA SALAZAR***

RESUMEN

En la Granja Experimental Botana de la Universidad de Nariño, se evaluó el efecto de diferentes prácticas de manejo de babosas, utilizando un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos (trampas con cerveza, trampas con leche, costales de fique, metaldehído y un testigo) y seis repeticiones. Las variables evaluadas fueron: individuos capturados, plantas afectadas e índice de daño que se estimaron mediante un análisis de varianza y pruebas de comparación de Tukey al 95% de probabilidad. Los resultados señalan diferencias altamente significativas entre tratamientos, en las tres evaluaciones, siendo los más efectivos el metaldehído y la trampa con cerveza con número de individuos capturados durante todo el periodo de evaluación de 89 y 126 en lechuga y brócoli respectivamente, siendo los tratamientos con menor porcentajes de plantas afectadas con un 25% y 36% del total de ellas. El índice de daño fue evaluado con base en porcentajes y escalas propuestas al daño observado en los cultivos estimando que los tratamientos anteriormente descritos sobresalieron con índice de daño leve. Para todas las variables, los tratamientos de leche y sacos de fique mostraron valores inferiores en las variables evaluadas. Se determinó que la cerveza se comporto estadísticamente igual el tratamiento con metaldehído, siendo este el mejor tratamiento, por lo que se sugiere, involucrar el tratamiento de la cerveza a un manejo integrado para las babosas como alternativa para la reducción de la población de esta plaga.

*Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño.

**Estudiantes de Ingeniería Agronómica, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pasto, Colombia. E-mail: astrid1027@gmail.com, mimiet_p@hotmail.com

***Profesor Asistente, Ingeniero Agrónomo, M.Sc., Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pasto, Colombia. E-mail: claudiasalazarg@yahoo.com

Palabras Clave: *Deroceras sp*, sustancias atrayentes, trampas de leche, trampas de cerveza, metaldehído.

ABSTRACT: An experiment with the purpose, of evaluating the effect of some techniques used to handle the slugs was conducted at University of Nariño Botana Experimental Farm. To carry out this process, a random block design with five different treatments (beer traps, milk traps, fique or sacks, metaldehyde and control) including six repetitions were used. The evaluated variables were: caught specimens, affected plants as well as the damage index that were calculated using a divergence analysis and comparison tests' Tukey of the 95% the probability. The results pointed out significant differences between treatments; being the metaldehyde and the beer trap the most effective a with 89 and 126 caught specimens during the evaluation in lettuce and broccoli respectively, these same treatments have least affected plants with 25% and 36% of total. The damage index was evaluated with based in percentages and scales according to the damage that was observed in the crops, estimating that the treatments previously mentioned excelled with as minimum damage index. Taking into account the evaluated variables, the milk and sacks or fique treatments showed the lowest values. Fixed that of the metaldehyde and the bee are the best treatments in the caught of slugs in the firsts vegetable states of the crops.

KEYWORDS: *Deroceras sp*, attractive substances, traps milk, traps beer, metaldehyde.

INTRODUCCIÓN

En Nariño se encuentran alrededor de 512 has de hortalizas, correspondientes a cultivos de repollo (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L), brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck), lechuga (*Lactuca sativa* L.) y coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.), constituyendo uno de los sistemas de producción más importantes por su creciente aporte al PIB agropecuario (Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente, 2006). En estas zonas se reportan graves daños causados por babosas, que devoran el follaje, reduciendo el

rendimiento por las perforaciones o secreción que dejan en el producto final y daños secundarios como pudriciones al consumir las raíces. Posada *et al.* (2001), indica que las babosas son organismos herbívoros de distribución mundial que adquieren importancia económica cuando atacan cultivos como: papa, frijol, maíz, soya, fresa, pastos, cebolla, repollo, coliflor, lechuga entre otros, generalmente se conocen como plagas en jardines, plantas ornamentales y hortalizas sembradas en el exterior o invernaderos.

En el sur de Nariño, la especie de babosa más abundante es *Deroceras sp.* Aragón y Flórez (2008), indican que esta especie es originaria de Europa, con características de hermafrodita, herbívora, polífaga, de hábitos nocturnos y con pocos enemigos naturales lo que le permite aumentar su densidad poblacional durante los primeros meses de la época lluviosa, aún en ausencia de sus hospederos de preferencia. De acuerdo con Montero (2001), este molusco ocasiona a los productores pérdidas económicas importantes hasta de 100%, como en el caso de la lechuga, debido a que el rendimiento y el área sembrada son severamente afectados por sus voraces hábitos alimenticios.

Para Andrews (1987), el costo asociado al control de babosas puede ser muy elevado, factor de especial importancia para agricultores de escasos recursos, que son generalmente los que enfrentan las más altas densidades de poblaciones de babosas. La escases de información científica que permita incorporar un manejo efectivo para el control de las mismas, ha obligado a los agricultores a utilizar medidas de control ineficaces con poco éxito, las cuales conllevan también al aumento de la población de esta plaga en campo.

Una de las estrategias de control más utilizada frecuentemente es el uso de cebos envenenados (carbamatos y metaldehído) los cuales actúan como agentes contaminantes. Aragón (1998), explica que en algunos casos estas aplicaciones causan desequilibrios ecológicos por la acumulación de plaguicidas en el suelo y contaminación de fuentes de agua. Otro método estudiado es el uso de cerveza como atrayente; este líquido es utilizado en trampas de caída permitiendo capturar gran número de individuos en cultivos de fresas y hortalizas, (Torres y Yáñez, 1997). Es importante también mencionar la utilización de procedimientos no químicos basados en la destrucción manual durante el día y el uso de

refugios trampa al constituirse como prácticas económicas y superiores en rendimientos con relación a otras evaluadas.

Debido a la falta de información se planteó la presente investigación con el objetivo de evaluar cuatro tácticas de manejo de babosas *Deroceras sp* en hortalizas en el departamento de Nariño.

METODOLOGÍA

Localización. Esta investigación se realizó en la Granja Experimental Botana de la Universidad de Nariño, ubicada a 10 Km del municipio de Pasto, departamento de Nariño, a una altura de 2800 msnm, con una temperatura media anual de 12°C, precipitación pluvial de 850 mm y una humedad relativa del 73% (IDEAM 2007). Las evaluaciones fueron realizadas durante los meses de octubre del 2007 a marzo de 2008.

Diseño experimental: se utilizó un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y seis repeticiones para cada cultivo, con un total de 60 unidades experimentales.

Unidad experimental. Correspondió a parcelas de 4 m², sembradas con las hortalizas: lechuga (*Lactuca sativa* L.) de la variedad Coolguard y brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck), con el híbrido Legacy, a una distancia de 0.4 m x 0.4 m entre plantas, con un total de 25 plantas por parcelas

Área Experimental. El área total sembrada fue de 630 m² distribuidos en dos bloques correspondientes a cada especie de hortalizas. El bloque comprendió de 30 unidades experimentales. Las calles entre tratamientos estimaron un área correspondiente a 1.5 m y entre repeticiones 1 m.

Los tratamientos correspondieron a: Trampas de caída utilizando cerveza a manera de atrayente, que consistió en 2 vasos de icopor de 10 onzas con 20 cc del líquido, previamente sellados con tapa para evitar mezclas con el agua de riego o lluvia, o pérdidas considerables por evaporación, 2/3 del vaso estaba depositado en el suelo para evitar derrames del líquido. Los vasos estaban provistos de 4 orificios de un diámetro de 1 cm,

por donde entró la plaga. Trampas de caída utilizando leche, este tratamiento fue efectuado siguiendo el tratamiento anterior. Sacos de fique, este tratamiento consistió en 2 sacos de 25 cm x 30 cm, humedecidos y doblados, colocados a manera de trampas en el suelo ubicados aleatoriamente. Trampas con cebo envenenado, este tratamiento consistió en un metaldehído comercial peletizado compuesto por 2, 4, 6, 8- tetrametil 1, 3, 5, 7-tetraoxacido – octano 7%, que fué ubicado en 2 sitios aleatorios dentro de la unidad experimental, en dosis de 5 gr/sitio. Y un tratamiento sin control, el cual correspondió al testigo.

Con el fin de establecer la presencia y mantener una población uniforme de la plaga en cada parcela, se realizaron dos infestaciones de babosas, previa a la instalación de los tratamientos en cada bloque. Se realizó un muestreo que se llevó a cabo en cada parcela con la ayuda de un cuadro de 1 m x 1 m, ubicado aleatoriamente de cada unidad experimental. El suelo de esta área fue removido a una profundidad de 10 cm examinándolo minuciosamente y contando el número de individuos encontrados en cada cuadrante. Este proceso permitió establecer aproximadamente el número de babosas presentes en cada unidad experimental. De la misma población encontrada en este procedimiento se tomó una muestra para identificar a que género de babosas se dirigía la investigación; esta se llevó a cabo en el laboratorio de entomología de la Universidad de Nariño con la ayuda de un estereoscopio.

Para el caso de *Deroceras* sp, los caracteres utilizados para la descripción fueron: cobertura y textura del manto, posición del pneumostoma, talla del animal, y presencia de concha externa, citados por Vera y Linares (2003), quienes realizaron la identificación de la especie

Monitoreos y evaluaciones:

Los tratamientos fueron evaluados durante todo el ciclo vegetativo de los cultivos, destacándose tres fases de evaluación así:

Primera evaluación: Periodo comprendido desde 1 a 20 días después del trasplante de las hortalizas, que comprendió el estado vegetativo más susceptibles al ataque de la plaga, las evaluaciones y monitoreos se realizaron cada 24 horas, en horas de la mañana. El cambio de cebos, de los diferentes tratamientos se realizó, una vez recopilados los datos de las variables evaluadas.

Segunda evaluación: Periodo comprendido desde los 21 hasta los 80 días después del trasplante, fisiológicamente comprende la fase de floración en brócoli y formación de cabeza en lechuga, Los monitoreos y evaluaciones se realizaron dos veces en semana y en la misma proporción los cebos de los tratamientos fueron cambiados, una vez recolectados los datos de las evaluaciones.

Tercera evaluación: Se realizó durante el periodo de los 81 hasta los 90 días después de trasplante, que comprendió la fase de cosecha, observando rastros de la plaga en la inflorescencia del brócoli y consumo de área foliar en lechuga.

Variables evaluadas.

A. Número de individuos capturados por unidad experimental: se contaron los individuos capturados, vivos y/o muertos. Los individuos capturados eran eliminados después de cada conteo.

B. Porcentaje de plantas afectadas por la plaga: en las tres fases de evaluación se realizó el conteo de plantas con daño causado por babosas, durante todo el estado vegetativo de los cultivos.

C. Índice de daño: se definió de manera cuantitativa y cualitativa teniendo en cuenta la fenología de los cultivos, se registró los datos de 10 plantas que se marcaron aleatoriamente dentro de la unidad experimental. La primera fase de evaluación comprende la descripción de daño teniendo en cuenta la emisión foliar en la 6ta, 8va y 10ma hoja, para los dos cultivos, a cada hoja se le asignó un porcentaje para facilitar el registro de datos. La estimación visual del daño en el tejido de hojas fue medida a través del porcentaje del área

faltante en la lámina foliar consumida a causa de la plaga de acuerdo a la tabla 1, propuesta en esta investigación.

Tabla 1 Porcentaje de daño en brócoli y lechuga durante la primera etapa de evaluación

	FRACCIÓN DE HOJA			
	1	1/2	1/3	1/4
No de hojas	% DAÑO			
6	16,6	8,3	5,5	4,15
8	12,5	6,25	4,16	3,125
10	10	5	3,33	2,5

En la segunda evaluación, de manera similar se estimó el daño en la superficie de la inflorescencia del brócoli (Tabla 2) y en la cabeza en lechuga (Tabla 3), se otorgo una calificación de acuerdo al porcentaje de área afectada.

Tabla 2 Porcentaje de daño en la superficie de la inflorescencia en Brócoli, causado por *Deroceras* sp.

CUADRO DE EVALUACIÓN							
% Daño	100	50	33,3	25	16,6	12,5	6,25
Fracción de la inflorescencia	1	1/2	1/3	1/4	1/6	1/8	1/16
Calificación	4	4	4	4	3	2	1

Tabla 3 Porcentaje de daño en la superficie de cabeza en lechuga, en causado por *Deroceras* sp.

CUADRO DE EVALUACIÓN						
% Daño	100	50	33,3	25	12,5	6,25
Fracción de la cabeza	1	1/2	1/3	1/4	1/8	1/16
Calificación	4	4	3	2	2	1

Teniendo en cuenta las anteriores calificaciones se estimó y se propusieron escalas de daño de descripción cualitativa a criterio de lo observado, para brócoli (Tabla 4) y lechuga (Tabla 5)

Tabla 4 Escala de índice daño causado por *Deroceras* sp en brócoli.

ESCALA DE ÍNDICE DE DAÑO		
GRADO	% DE DAÑO	DESCRIPCIÓN
1	0-10	LEVE
2	11-15	MODERADO
3	16-20	GRAVE
4	>20	MUY GRAVE

Tabla 5 Escala de índice de daño causado por *Deroceras* sp en lechuga.

ESCALA DE ÍNDICE DE DAÑO		
GRADO	% DE DAÑO	DESCRIPCIÓN
1	0-10	LEVE
2	11-25	MODERADO
3	26-49	GRAVE
4	>50	MUY GRAVE

Cabe anotar que las plantas trozadas en la primera valoración fueron catalogadas como índice de daño del 100%.

Con los datos obtenidos de las variables evaluadas se realizó un análisis de varianza y los tratamientos que presentaron diferencias significativas se procesaron con la prueba de comparación de Tukey con nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El género encontrado fue identificado como *Deroceras* acorde con Vera y Linares (2003). Se encontró babosas pequeñas de 20 a 50 mm de largo, un manto situado cerca de la cabeza, Stange (1978). En su superficie, un patrón de protuberancias a manera de arrugas concéntricas que se originan desde el lado derecho del mismo cerca al pneumostoma, poro respiratorio ubicado en la parte posterior derecha del manto Crowell (1977), su cola comprimida lateralmente (quillada), el color de su cuerpo es crema con marcas grises, el pie se divide en tres capas (pie tripartito) y la planta de este es blanquecina. Su boca es protuberante.

Según el análisis de varianza, la población inicial de la plaga, antes de la aplicación de los tratamientos no mostró diferencias significativas a ningún nivel de probabilidad estadística, lo que nos indica la distribución uniforme en toda el área experimental

A. Número de individuos capturados por unidad experimental: Los análisis de varianza para la variable individuos capturados, revelaron diferencias altamente significativas al nivel de $P < 0.05$, durante las tres etapas de evaluación en los dos cultivos.

El número total de individuos capturados durante todo el período de evaluación en lechuga fue de 89, 71, 62, 51 y 0 para la trampa con cerveza, trampa con metaldehído, los sacos de fique, la trampa con leche y la parcela sin método de manejo, respectivamente. (Tabla 6).

En brócoli, el número total de individuos capturados fue de 126, 95, 83, 68 y 0 para la trampa con cerveza, trampa con metaldehído, los sacos de fique, la trampa con leche y la parcela sin método de manejo, respectivamente (Tabla 6). Observándose que el mayor número de individuos capturados para los dos cultivos corresponde al tratamiento con cerveza.

Tabla 6. Número promedio de babosas capturadas por diferentes prácticas de manejo, en tres etapas de evaluación en el cultivo de brócoli.

TRATAMIENTO	EVALUACION		
	I (0-20 días)	II (21-80 días)	III (81-90 días)
Metaldehído	13.5 A	4.16 A	3 A
Cerveza	11.3 AB	5.33 A	3.33 A
Sacos de Fique	8.16 B	4 A	3 A
Leche	7 B	3.33 A	1.83 AB
Testigo	0 C	0 B	0 B
CM Trat	159.58**	24.36**	11.3**
CV	37.08%	42.90%	48.22%

Las cifras con la misma letra no son significativamente diferentes a nivel del 5 % de probabilidad de error según la prueba de Tukey, las cifras con ** representan diferencias altamente significativas.

En la tabla 6 se observa que el tratamiento con metaldehído muestra diferencias estadísticas con el testigo. El tratamiento con cerveza no difiere estadísticamente de los sacos de fique y del tratamiento con leche, en la primera etapa de evaluación, para la segunda y tercera evaluación los tratamientos son estadísticamente iguales pero diferentes con respecto al tratamiento testigo, en el cultivo de brócoli.

Según la tabla 7, durante la primera y segunda etapa de evaluación en lechuga los tratamientos presentaron diferencias estadísticas con respecto al tratamiento testigo, en la tercera evaluación los tratamiento con metaldehído y las trampas de caída con cerveza difieren del los otros tratamientos con un promedio mayor de capturas de babosas para esta etapa.

Tabla 7. Número promedio de babosas capturadas por diferentes prácticas de manejo, en tres etapas de evaluación en el cultivo de lechuga.

EVALUACION			
TRATAMIENTO	I (0-20 días)	II (21-80 días)	III (81-90 días)
Cerveza	9 A	3,83 A	2,66 A
Metaldehído	8 A	3,66 A	1,66 AB
Sacos de Fique	8.5 A	2,5 A	1,5 B
Leche	5.5 A	2,16 A	1,33 B
Testigo	0 B	0 B	0 C
CM Trat	82.95**	14.21**	5.46**
CV	38.67%	49.25%	42.24%

Las cifras con la misma letra no son significativamente diferentes a nivel del 5 % de probabilidad de error según la prueba de Tukey, las cifras con ** representan diferencias altamente significativas.

La trampa de caída de cerveza, actúa como un verdadero atrayente debido al alto número de capturas, contrario a lo señalado por Van *et al.* (1983), quienes no le adjudican efecto alguno como atrayente a esta sustancia. Además, la cerveza, por algún mecanismo no permite que la babosa escape una vez que cae al líquido, a diferencia de la leche en que la babosa logra salir de la trampa de caída. Trabajos realizados por Ángel (2004), señalan a la cerveza como un tratamiento efectivo en la captura de babosas, puesto que estas al igual que los caracoles se ven atraídas por esta sustancia química relacionada a un proceso de fermentación y a un alto contenido de levadura en ella, razón por la cual se constituye en uno de los cebos más populares, Senasa (2005).

La trampa de cerveza tiene la ventaja que puede capturar y eliminar babosas por ahogamiento, como lo corrobora Torres y Yáñez, (1997), quienes también afirman que la cerveza puede capturar babosas hasta por un mes sin necesidad de que el agricultor esté pendiente de eliminarlas, pero es un tratamiento más costoso, mientras que los sacos de fique facilitan la labor de recolección de babosas y tienen la ventaja adicional de que pueden ser reutilizados.

En tanto que el tratamiento con metaldehído resultó ser muy efectivo, en la primera evaluación, en brócoli y lechuga La alta tasa de mortalidad la explica, Lange y Sciarone (1952), quienes afirman que la especie *Deroceras reticulatum*, es más susceptible a ser atraída por esta sustancia en comparación con otras especies (*Milax gagante* y *Limax* sp). Ester y Geelen (1996), concluyen que estos cebos tóxicos se caracterizan por ser rápidos y efectivos en el control de esta plaga al destruir las células secretadoras de mucus de las babosas, deshidratándolas de forma irreversible.

Sin embargo, el número de capturas disminuyó en las siguientes etapas, la eficiencia del producto químico en este caso no fue la esperada, posiblemente por motivos de condiciones adversas de clima, que el ingrediente activo del cebo envenenado haya perdido parte de su concentración al contacto con el agua de lluvia.

Respecto al tratamiento con sacos de fique, posiblemente ocurrió que las babosas durante el día se albergaban y durante la noche salían a alimentarse, ya que la cantidad de babosas vivas observadas debajo de este tipo de refugio fue alta. Sin embargo, no se diferencia estadísticamente con respecto a los otros tratamientos en la segunda y tercera evaluación en los dos cultivos evaluados, se considera como una ventaja ya que se consigue como un recurso en la propia finca y su utilización sin costo alguno, no obstante requiere mayor mano de obra para eliminar las babosas vivas que se refugian debajo de la trampa.

B. Porcentaje de plantas afectadas por la plaga: Los resultados muestran diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$), en las tres evaluaciones en los dos cultivos.

La primera etapa de evaluación de brócoli, los tratamientos presentan diferencias estadísticas entre sí, el menor número de plantas afectadas corresponden a los tratamientos con metaldehído y trampas de caída con cerveza, los tratamientos con sacos de fique y leche, son estadísticamente iguales, y difieren del testigo que presenta el mayor número de plantas afectadas. En la segunda evaluación el incremento de plantas afectadas en los tratamientos sacos de fique y trampas con leche son estadísticamente igual al tratamiento testigo, y difieren del tratamiento con metaldehído y trampas de caída de cerveza con un

crecimiento paulatino de plantas afectadas (Tabla 8). Esto se ve reflejado en la disminución de la presencia de la plaga, por efecto de los tratamientos.

Tabla 8. Promedio de plantas afectadas, daño causado por *Deroceras* sp en el cultivo de Brócoli, en diferentes estados fenológicos.

TRATAMIENTO	EVALUACION					
	I (0-20 días)		II (21-80 días)		III(81-90 días)	
	Plantas afectadas	% plantas afectadas	Plantas afectadas	% plantas afectadas	Plantas afectadas	% plantas afectadas
Testigo	12.16 A	48.64	5.16 A	69.28	3,16 A	81.92
Sacos de fique	8.5 B	34	3.83 AB	49.32	3.33 A	62.64
Leche	8.16 B	32.64	4,5 A	50.64	1,83 B	57.96
Cerveza	5.16 C	20.64	2,33 BC	29.96	1.83 B	37.28
Metaldehído	3.5 C	14	1,83 C	21.32	0,83 B	24.64
CM Trat	67**		12.03**		6.53**	
CV	18.95%		28.20%		35.01%	

Las cifras con la misma letra no son significativamente diferentes a nivel del 5 % de probabilidad de error según la prueba de Tukey, las cifras con ** representan diferencias altamente significativas.

La tercera etapa de evaluación, el tratamiento con mayor incremento de número de plantas afectadas a diferencia de las anteriores evaluaciones en las que el testigo se consolidaba como la mayor afectada; para este caso los sacos de fique proporcionaron la mayor cantidad de plantas lesionada (Tabla 8), muy probablemente a causa de la prolongada frecuencia de monitoreos en las últimas evaluaciones. Por esta razón, las babosas al encontrar humedad en los sacos de fique, estos le garantizaban refugio para ocasionar día tras día nuevos daños, por lo cual al usar este método como opción en la reducción de la población de babosas en los cultivos se debe tener en cuenta que su uso se encuentra limitado por el hecho de que deben inspeccionarse temprano y con frecuencia antes que las babosas se hayan refugiado en el mismo, o se entierren en el suelo Andrews (1983).

Mientras que en lechuga (Tabla 9) en la primera etapa de evaluación el menor número de plantas afectadas se encontró en el tratamiento con metaldehído, los tratamientos con leche,

sacos de fique y cerveza, se comportaron de manera similar en el incremento de plantas afectadas, mientras que el testigo presentó el mayor número de plantas afectadas por las babosas.

Tabla 9. Promedio de plantas afectadas, daño causado por *Deroceras* sp en el cultivo de Lechuga, en diferentes estados fenológicos.

TRATAMIENTO	EVALUACION					
	I (0-20 días)		II (21-80 días)		III(81-90 días)	
	Plantas afectadas	% plantas afectadas	Plantas afectadas	% plantas afectadas	Plantas afectadas	% plantas afectadas
Testigo	10,83 A	43.32	6 A	67.32	5,16 A	87.96
Leche	7,83 B	31.32	2,5 B	41.32	1,83 B	48.64
Sacos de fique	7,5 B	30	2,5 B	40	1,33 B	45.32
Cerveza	6,33 BC	25.32	1,83 B	32.64	1 B	36.64
Metaldehído	3,83 C	15.32	1,66 B	21.96	0,83 B	25.28
Trat	38.63**		18.88**		19.28**	
CV	20.47%		30.51%		35.57%	

Las cifras con la misma letra no son significativamente diferentes a nivel del 5 % de probabilidad de error según la prueba de Tukey, las cifras con ** representan diferencias altamente significativas.

Teniendo en cuenta que el cultivo está en la primera etapa de desarrollo vegetativo, y el daño está en sus comienzos, Newel (1971), afirma que este se manifiesta como un raspado de la epidermis de la hoja, el cual aparece en la haz o en el envés de la misma indiferentemente. Es de notar que estos daños ocasionados a las hojas se parecen a las producidas por algunas larvas de insectos; sin embargo, podemos diferenciarlos por observación directa del causante de los mismos o bien por el rastro de mucus como lo afirma, Salinas (1984).

Durante la segunda y tercera etapa de evaluación en lechuga, los tratamientos no difieren estadísticamente entre sí, con incremento de plantas afectadas por dejado del tratamiento testigo, las cuales presentaron orificios de tamaños y bordes irregulares en toda la superficie

foliar, daños similares a los encontrados por Fernández (1982a), quien reporta daños de muerte de plantas o en menor grado el retraso en su crecimiento.

Teniendo presente que a medida que avanzan los estados vegetativos del cultivo y la actividad incierta del desarrollo de la plaga, los ataques son más severos, debido a que no se ha tenido en cuenta aspectos de gran importancia como su biología, ecología, hábito alimenticio, como lo afirma Fernández (1982b).

El patrón general del promedio de plantas afectadas por *Deroceras* sp, fué de tipo sigmoideo. Al parecer la actividad alimentaria de la babosa está relacionada con las condiciones ambientales, como la precipitación, humedad y temperatura del suelo, ya que en el periodo de evaluación, se presentó constantes lluvias; condición propicia para el desarrollo de la babosa. Se encontró que el porcentaje total de plantas afectadas durante el período de evaluación en el cultivo de lechuga fue de 87% y 81.92% en brócoli, cuando las plantas no presentaban ningún tipo de práctica de control (Testigo). Resultados obtenidos por Andrews y Mira (1983) afirman que por cada babosa activa/m²/noche se presenta en una disminución en el número de plantas en un 20 %.

C. Índice de daño: Los análisis de varianza para la índice de daño, revelaron diferencias altamente significativas al nivel de $P < 0.05$ en todas las tres etapas evaluadas en los dos cultivos.

En brócoli y lechuga (Tabla 10 y 11) para la primera etapa de evaluación los tratamientos con cerveza y de Metaldehído se comportaron estadísticamente diferentes al resto de tratamientos, en la emisión de la sexta hoja con un daño leve en lechuga que luego pasó a ser daño moderado durante la emisión de la 8va hoja. Los tratamientos sacos de fique y leche son estadísticamente iguales, con descripción de daño moderado, igual que en el testigo, sin embargo en la emisión de la octava hoja su daño se asume como grave para los dos cultivos. En la emisión de la décima hoja en lechuga, los tratamientos diferencias estadísticas con rangos de descripción de daño a los presentados en la octava hoja, según Barrat (1989), los fuertes ataques de babosas en etapas iniciales de cultivo causan daños que limita su normal desarrollo puesto que en ocasiones originan defoliaciones en plantas jóvenes provocando deficiencias en su desarrollo o finalmente la muerte. En este sentido

Allard (2004) afirma que algunos investigadores calculan que los daños causados por estas plagas consumidoras de follaje podrían traducirse en pérdidas del 60 al 90% las cuales, según Clemente (2006), para el caso particular de *Deroceras* sp, pueden afectar desde un 10 hasta un 80% la producción general.

Tabla 10 Índice de daño en la primera etapa de evaluación durante la fase vegetativa en Brócoli, estimando el daño por *Deroceras* sp., en la lámina foliar y en el tallo.

ESCALA DE ÍNDICE DE DAÑO				
	Emisión de la sexta hoja		Emisión de la octava hoja	
TRATAMIENTO	% DE DAÑO	DESCRIPCION	% DE DAÑO	DESCRIPCION
Testigo	19.55 A	MODERADO	20.54 A	MUY GRAVE
Leche	17.25 A B	MODERADO	18.99 A B	GRAVE
Sacos de fique	14.45 B	MODERADO	16.10 B	GRAVE
Cerveza	10.66 C	LEVE	12.77 C	MODERADO
Metaldehído	10.94 C	LEVE	12.87 C	MODERADO
CM tratamiento	74.16**			
CV	16.65%			

Las cifras con la misma letra no son significativamente diferentes a nivel del 5 % de probabilidad de error según la prueba de Tukey, las cifras con ** representan diferencias altamente significativas.

En la primera etapa de evaluación en lechuga (testigo) el 29.8 % de la lámina foliar de esta fue afectado describiéndose como índice de daño grave. En las trampas con cerveza y el tratamiento de Metaldehído, se notó una reducción del índice de daño, sin diferencias significativas, con un índice de daño moderado (Tabla 11). Montero (1999), evaluó diferentes tratamientos de cebos impregnados con productos químicos y cerveza, afirmando que sus rendimientos fueron de tres a cuatro veces superiores al testigo sin ninguna aplicación conservando de esta manera mayor número de plantas sanas al momento de la cosecha con un incremento del 23.3% con relación al testigo el cual poseía tan solo el 6.8 % de plantas sanas con respecto a la totalidad de plantas sembradas. El tratamiento de los sacos de fique en lechuga es estadísticamente igual al tratamiento de las trampas con leche,

sin embargo estos porcentajes son muy cercanos al porcentaje de índice de daño catalogado como grave (Tabla 11).

Tabla 11 Índice de daño en la primera etapa de evaluación, (emisión foliar de la 6ta, 8va y 10ma hoja), estimando el daño causado en la lamina foliar por *Deroceras* sp en lechuga.

ESCALA DE ÍNDICE DE DAÑO						
TRATAMIENTO	Emisión de la 6ta hoja		Emisión de la 8va hoja		Emisión de la 10ma hoja	
	% DE DAÑO	DESCRIPCION	% DE DAÑO	DESCRIPCION	% DE DAÑO	DESCRIPCION
Testigo	29.8 A	GRAVE	34.2 A	GRAVE	45.7 A	GRAVE
Sacos de fique	25.9 A	MODERADO	26.3B	GRAVE	28.5 C	GRAVE
Leche	21.1 B	MODERADO	27.1B	GRAVE	32.8 B	GRAVE
Metaldehído	14.9 C	MODERADO	19.1C	MODERADO	19.9 D	MODERADO
Cerveza	14.7 C	MODERADO	17.8C	MODERADO	16.8 E	MODERADO
CM tratamiento	787.84**					
CV	8.39%					

Las cifras con la misma letra no son significativamente diferentes a nivel del 5 % de probabilidad de error según la prueba de Tukey, las cifras con ** representan diferencias altamente significativas.

Respecto al área consumida por las babosas, durante la emisión de la octava y décima hoja, en estas fases de desarrollo de crecimiento de lechuga, mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos. El testigo perdió mayor porcentaje del área foliar, para la evaluación de la emisión de la hoja 8 y de la hoja 10. Para esta evaluación los tratamientos con cerveza y el tratamiento de metaldehído lograron una mayor protección al cultivo, al obtener una menor área consumida, para la valoración con 6 hojas y con 8 hojas, mientras que en los tratamientos de sacos de fique y leche son estadísticamente iguales en la valoración de la octava hoja y en la emisión de la décima hoja, son estadísticamente diferente (Tabla 11). Estos valores corroboraron los resultados de Montero *et al.* (2000), quienes realizaron observaciones en las que se determinó que las babosas consumen mayor área foliar, después de los 15 días de siembra. Igualmente, Raut y Punigrahi (1980) citados por Fernandez (1982) seleccionaron ocho especies de plantas hortícolas para determinar su preferencia alimentaria de la babosa *Laevicauli alte*. Los resultados arrojaron que la

lechuga fue la hortaliza más aceptada mientras que la espinaca presentó menor consumo y preferencia alimentaria.

En la segunda etapa de evaluación se evaluó el daño ocasionado en la inflorescencia de brócoli y compactación de la cabeza, obteniendo diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 12). En la inflorescencia en Brócoli, se observó que no hubo daños graves para ninguno de los tratamientos evaluados (Tabla 12) según la escala propuesta para esta investigación

Tabla 12 Índice de daño en la segunda etapa de evaluación, fase de floración en Brócoli y fase de compactación de cabeza en lechuga, estimando el daño por *Deroceras* sp.

ESCALA DE ÍNDICE DE DAÑO				
TRATAMIENTO	fase de floración en brócoli		Fase de compactación de cabeza en lechuga	
	% DE DAÑO	DESCRIPCION	% DE DAÑO	DESCRIPCION
Testigo	3.46 A	LEVE	19.7 A	MODERADO
Leche	2.67 B	LEVE	16.5 A	MODERADO
Sacos de fique	2.37 BC	LEVE	8.3 B	LEVE
Metaldehído	1.88 CD	LEVE	6 BC	LEVE
Cerveza	1.66 D	LEVE	3.2 C	LEVE
CM tratamiento	3.07**		298.55**	
CV	24.91%		34.10%	

Las cifras con la misma letra no son significativamente diferentes a nivel del 5 % de probabilidad de error según la prueba de Tukey, las cifras con ** representan diferencias altamente significativas.

Probablemente, el porcentaje de daño fue disminuyendo a causa de la reducción de individuos en campo por acción de las diferentes sustancias atrayentes evaluadas.

Para la segunda etapa de evaluación, correspondiente a la fase de compactación de cabeza en lechuga (Tabla 12), el porcentaje de daño en la superficie de la cabeza, con el tratamiento de cerveza, reportó el más bajo porcentaje, mientras que estadísticamente los tratamientos metaldehído y sacos de fique son iguales con respecto al área afectada por las babosas con daños leves. Cabe destacar que el testigo no difiere del tratamiento de trampa con leche, siendo los mayores valores de índices de daño a nivel de cabeza.

Tabla 12. Índice de daño en la tercera etapa de evaluación, fase de cosecha, de acuerdo al daño causado por *Deroceras* sp en brócoli y lechuga en el producto final.

ESCALA DE ÍNDICE DE DAÑO				
TRATAMIENTO	Fase cosecha de brócoli		Fase de cosecha en lechuga	
	% DE DAÑO	DESCRIPCION	% DE DAÑO	DESCRIPCION
Testigo	4.33 A	LEVE	25.3 A	MODERADO
Leche	3.12 B	LEVE	15 B	MODERADO
Sacos de fique	2.77 BC	LEVE	11.3 BC	MODERADO
Metaldehído	1.64 CD	LEVE	7.6 CD	LEVE
Cerveza	1.872 C	LEVE	3.9 D	LEVE
CM tratamiento	6.92**		405.22**	
CV	21.91%		32.65%	

Las cifras con la misma letra no son significativamente diferentes a nivel del 5 % de probabilidad de error según la prueba de Tukey, las cifras con ** representan diferencias altamente significativas.

En tercera etapa de evaluación, que comprende la fase de cosecha en brócoli, a pesar de que el índice de daño para esta fase se conservó en relación a la anterior evaluación descrita, se observó un ligero incremento en el porcentaje de daño en los tratamientos de las trampas con leche y el testigo sin afectar finalmente su descripción en base al porcentaje de daño por tratamiento evaluado. El porcentaje de índice de daño para el tratamiento con cerveza y el tratamiento de metaldehído se mantuvo. En el caso de brócoli la calificación leve (Tabla 12), afecta seriamente la calidad del producto final ya que este daño a pesar de ser el más bajo se evidencia en la inflorescencia de la hortaliza afectando su apariencia y la decisión de compra del consumidor final. Esto se comprueba con la afirmación de Montero (2000), quien señala que esta plaga puede afectar a hortalizas como brócoli y coliflor en estados desarrollados en la parte floral; daño que se evidencia por la presencia de un manchado a causa del traslado sobre la misma que en un principio no se observa, pero que con el paso del tiempo se reconoce por su color marrón (poco frecuente) afectando finalmente la calidad y precio del producto.

En lechuga, el testigo evidenció un continuo daño y el mayor consumo del área foliar consumida. En los tratamientos con cerveza y metaldehído se observó un leve aumento en el porcentaje de índice de daño, sin embargo su descripción es igual a la evaluación anterior. La leche y los sacos de fique son estadísticamente iguales (Tabla 12). La disminución del consumo de área foliar se atribuye a que las babosas no mantuvieron regularidad en la cantidad de consumo de alimento diario, notándose que en un período pueden aumentar su capacidad de consumo y en otro disminuirlo, ya que consiguen mantener su ritmo de trabajo al mínimo en la búsqueda de los alimentos, disminuyendo así su gasto de energía, permaneciendo hasta seis días o más sin consumir alimento. Este comportamiento irregular en el consumo alimenticio fue corroborado por Andrews (1987) y por Andrews y López (1987), obteniendo resultados similares. Por otra parte, Fernandez (1982), afirma que las babosas se alimentan también de malezas adyacentes a los cultivos, en parte donde se ocultan y reproducen, lo cual explicaría también la reducción del consumo del área foliar.

CONCLUSIONES

Los tratamientos de las trampas de caída con cerveza y el uso de metaldehído se consolidan en una buena opción de manejo integrado de babosas, ya que fueron los mejores tratamientos en cuanto a captura de las mismas y reducción de plantas afectadas, especialmente en los primeros estados fenológicos del cultivo se considerada como el más crítico al ataque de esta plaga. Además por presentar índice de daño leve en el producto cosechado.

Los tratamientos con los sacos de fique y leche no representan valores representativos en el análisis, sin embargo el tratamiento de los sacos probablemente sea un buen sistema de manejo siempre y cuando se cuente con la disposición de realizar revisiones frecuentes y en las primeras horas de la mañana con el fin de eliminar los individuos que en ellas se encuentren. Para mantener el número de babosas por debajo del nivel de daño crítico.

BIBLIOGRAFIA

Allard, G. Ghent, J. Mironic, I y Spitoc, L. 2004. Documentos FAO. En: Transferencia de tecnología y de información, la lucha contra los insectos defoliantes en la República de Moldova, <http://www.fao.org/docrep/007/y5507s/y5507s07.htm>. 3 p.; consulta: enero 2009.

Andrews, K. 1983. Trampa para determinar la densidad poblacional de la babosa *Vaginulus plebeius*, plaga del frijol común. Turrialba. 23 (2): 209-211.

Andrews, K. 1987. La importancia de las babosas Veronicellidos en Centroamérica. p. 150-153. En: Importancia de Veronicellidos, Honduras.

Andrews, K.L.; Mira, A.H. 1983. Relación entre densidad poblacional de la babosa *Vaginulus plebeius* y el daño en frijol común, *Phaseolus vulgaris*. Centro de documentación CIAT. 28 (2): 245-249.

Andrews, K. y Sobrado, C. 1984. Control cultural y mecánico de babosas *Vaginulus plebeius* F., antes de la siembra de frijol. p 6-12. En Memorias I Seminario Centroamericano sobre la babosa del frijol. Honduras.

Aapresid. 2008. Control químico de babosas en girasol. <http://www.a-campo.com.ar/espanol/girasol/girasol7.htm>. 1 p.; consulta: noviembre 2008.

Aragon, J. 1998. Manejo integrado de plagas relacionadas a la siembra directa. En Siembra directa. www.inta.gov.ar/balcarce/siembra.htm. 1 p.; consulta: junio 2008.

Aragon, J. Florez, F. 2008. Planeta Soya. En: Control integrado de plagas en soya en el sudeste de Córdoba, <http://www.planetasoja.com/trabajos/trabajos800.php?id1=15507&id2=15513&publi=&idSec=72>. 1 p.; consulta: noviembre 2008.

Barrat. Byers. Bierlein. 1989. Conservation tillage crop establishment in relation to density of the slug (*Deroceras reticulatum* (Muller)). American Agriculture. p 93-99.

Carmona, D. 2001. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. En: Plagas emergentes en siembra directa. <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/agric/sd/plagasem.htm>. 1p.; consulta octubre 2007.

Clemente, N. 2006. Biología de *Deroceras reticulatum* (Mollusca, Pulmonata: Agrolimacidae) y su manejo en el cultivo de girasol en siembra directa. p. 1-6. En: III Seminario Técnico sobre laboreo y conservación en Cataluña. España.

Crowell, H, 1977. Simplified key to the common slugs of WESTERN OREGON. Chemical control of terrestrial slugs and snails. 79 p.

Ester, A y Geelen, M. 1996. Integrated control of slugs in a sugar beet crop growing in a rye crop. P. 445 – 450. En: British Crop Protection Council, Canterbury. Symposium Proceeding N° 66.

FERNÁNDEZ, J. 1982. Contribución al conocimiento de las babosas y siete cueros (Molusca: Gastropoda), que causan daño a la agricultura Venezolana. Revista Facultad de Agronomía. Maracaibo. Venezuela. p 356.

INSTITUTO DE HIDROLOGIA Y METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. IDEAM. 2007. Información Meteorológica. Pasto.

Lange, W. H, and Sciarone. 1952. Metaldehyde dusts for control of slugs affecting brussel sprouts in central California. Entomologia.12 (4) p 896-897.

Ministerio de Agricultura. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. SENASA. 2005. Perú. Disponible en: http://www.senasa.gob.pe/productor_agropecuario/agricultor/información-tecnica/guia-ctrl-babosas/pdf.

Montero, F. 2001. Las babosas el enemigo silencioso de las hortalizas. Venezuela. Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd55/hortalizas.htm>. 1p. consulta: octubre 2008.

Montero, F.; G. Perruolo y Medina, A. 2000. Preferencia alimentaría de la babosa, sobre el follaje fresco de algunas plantas hortícolas. Agronomía Tropical. p. 157-165.

Montero, F. Lopez, J. Duran, D. 1999. CENIAP. En: Manejo integrado de la babosa *Arion subfuscus* D, en hortalizas del estado de Trujillo. http://www.ceniap.gov.ve/pbd/congresos/14jornadas_agronomicas/pdf/pag_73.pdf. 1 p.; consulta: enero 2009.

Newel, P.J.1971.Moluscos. En: Biología del suelo. Capítulo 13, 481-501.Omega, S.A. Casanova, Barcelona.

Posada, F. Cardenas, R. Arcila, J. Gil, F. Mejia, C. 2001. Las babosas causantes del anillado de tallo del cafeto. Avances Técnicos CENICAFE. 289: 1-8.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE. 2006. Consolidado Agropecuario, Acuícola y pesquero. Gobernación de Nariño. Colombia. 40 p.

Torres, A. Yáñez, C. 1997. Evaluación de técnicas de control de babosas (Mollusca: Pulmonata) en fresas y hortalizas en zonas altas del estado Táchira. Revista Facultad de Agronomía Universidad Central de Venezuela. p 291-303.

Van Balen, L., M. Cermeli, E. Ramirez, R. Soto, O. Cedeño, Y. Sandoval, J. 1983. Control de babosas (Pulmonata: Arionidae, Limacidae) con cebos envenenados. Revista Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Maracaibo. Venezuela. 6 (2):674-681

Vera, M. Linares, E. 2003. Gastrópodos de la región subxerofítica de La Herrera (Mosquera, Cundinamarca). Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 456 p.