

Moluscos asociados a sistemas de hortalizas semiprotegidas del municipio de Morón, Ciego de Ávila

Molluscs associated with semi-protected vegetable system of the municipality of Morón, Ciego de Ávila

Michel Matamoros Torres¹, Aliuska Sierra Peña², Dariel Pouza Mejías², Dairon A. Ojeda³ y Suzete Rodríguez Gomes⁴

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, mmatamoros@inisav.cu

² Departamento de Producción Agropecuaria. Universidad de Ciego de Ávila, Cuba, aliuska@unica.cu

³ Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas, Universidad Politécnica de Madrid-Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentación, Madrid, España

⁴ Laboratório de Malacologia. Instituto Oswaldo Cruz/ Fiocruz Pavilhão Adolpho Lutz, Rio de Janeiro, Brasil, suzetebio@yahoo.com.br

RESUMEN

El área cultivable de los organopónicos y semiprotegidos es formado sobre sustrato a base de materiales orgánicos, los que constituyen, en su mayoría, alimento para los moluscos terrestres. La malacofauna presente en los sistemas de organoponía semiprotegida del municipio de Morón es desconocida, de ahí que el objetivo de este estudio fue determinar los moluscos que habitan este agroecosistema y las especies vegetales a las que se asocia. El estudio se realizó en el período comprendido entre marzo y abril de 2017 en tres semiprotegidos del municipio de Morón. En cada cantero se colocó un marco cuadrado de un 1 m². Se muestrearon 10 microparcelas en cada cantero donde se revisó la vegetación y se removió el suelo en los primeros 5 cm. El dato de abundancia de moluscos fue sometido a una prueba de Kruskal-Wallis, y para localizar las diferencias se utilizó una prueba no paramétrica de Dunn. Todos los análisis fueron llevados a cabo con el paquete estadístico R (R Core Team, 2016). En los cultivos semiprotegidos muestreados se identificaron cinco familias, cinco géneros e igual número de especies de moluscos: *Praticolella griseola* (Pfeiffer, 1841), *Succinea* sp., *Subulina octona* (Bruguière, 1792), *Zachrysia auricoma* (Férussac, 1822) y *Veronicella cubensis* (Pfeiffer, 1840).

Palabras claves: moluscos nocivos, hortalizas, agricultura urbana, taxonomía.

ABSTRACT

The arable area of the organoponic and semi-protected is formed on substrate, based on organic materials, these constitute, for the most part, food for terrestrial molluscs. The malacofauna present in the semi-protected organoponics systems of the Morón municipality is unknown, which is why the objective of this study was to determine the molluscs that inhabit this agroecosystem and the plant species to which it is associated. The study was carried out in the period between March and April 2017 in three semi-protected areas of the Morón municipality. A 1 m² square frame was placed in each bed. 10 micro-plots were sampled in each bed where the vegetation was checked and the soil was removed in the first five cm. The data on the abundance of molluscs was subjected to a Kruskal-Wallis test and a non-parametric Dunn test was used to locate the differences. All analyzes were carried out with the R statistical package (R Core Team, 2016). In the sampled semi-protected cultures were found, five families, grouped into five genera and equal number of molluscs species were identified, *Praticolella griseola* (Pfeiffer, 1841); *Succinea* sp.; *Subulina octona* (Bruguière, 1792); *Zachrysia auricoma* (Férussac, 1822) and *Veronicella cubensis* (Pfeiffer, 1840).

Key words: Noxious mollusc, vegetables, urban agriculture, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

Los perjuicios económicos ocasionados a la agricultura por los moluscos en determinadas áreas geográficas pueden ser muy cuantiosos (Le Gall y Tooker, 2017). En Cuba, aunque la cuantificación económica de sus daños no está documentada, para la agricultura urbana ya se consideran organismos nocivos de importancia, pues constituye un serio problema para los cultivos de lechuga, acelga, col china, coliflor, brócoli, cebollino, entre otras (Matamoros, 2014).

En los sistemas agrícolas urbanos de Cuba es muy común la incidencia de *Bradybaena similaris* (Férussac) y *Praticolella griseola* (Pfeiffer) en organopónicos y en sistemas de cultivos semiprotegidos (Herrera y Castellanos, 2013), donde pueden llegar a causar daños. El área cultivable de los organopónicos y semiprotegidos es formado sobre sustrato a base de estiércoles, cachaza, humus de lombriz, gallinaza, cascarillas de residuales de cosechas, aserrín bien curado, compost

Recibido: 17/9/2020

Aceptado: 27/10/2020

o turba. (Rodríguez *et al.*, 2011), cuyos materiales, en su mayoría, constituyen alimentos para los moluscos terrestres, ya que en general los moluscos son consumidores de detritus (Rahmawati *et al.*, 2021).

En los meses de verano, cuando mayor es la incidencia de la radiación solar, la cobertura de un sarán o

umbráculo por encima de canteros tecnificados permite atenuar las altas temperaturas y propiciar que especies de vegetales como plantas ornamentales, flores, plantas medicinales, aromáticas y varias hortalizas puedan cultivarse. Esta tecnología se le denomina organoponía semiprotegida (Rodríguez *et al.*, 2011) (*Fig. 1*).



Figura 1. Sistema organoponía semiprotegida.
Figure 1. Semi-protected organopony system.

Los moluscos y su presencia entre los vegetales que se consumen frescos supone además un riesgo de transmisión de nemátodos y tremátodos a los humanos, pues los moluscos son utilizados por estos como hospederos intermediarios para completar su ciclo (Cabrera-González y Hobán-Vergara, 2021). La malacofauna presente en los sistemas de organoponía semiprotegida del municipio de Morón es desconocida, por lo que el objetivo de este estudio fue determinar los moluscos que habitan este agroecosistema y las especies vegetales a las que se asocia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el período comprendido entre marzo y abril de 2017. En este período se visitaban

cada semana los tres semiprotegidos, para un total de siete visitas cada uno.

Las unidades de producción fueron:

1. Roberto Rodríguez (El Centro) (22°06'27.18"N 78°37'46.52"W).
2. Patria # 2 (22°05'43.94"N 78°36'24.52"W)
3. El Carmen (22°06'43.45"N 78°38'29.83"W)

Todos pertenecientes al municipio de Morón, provincia de Ciego de Ávila, los cuales corresponden a la UEB Granja Urbana perteneciente a la Empresa Agroindustrial de Ceballos.

Tabla 1. Cultivos seleccionados para el estudio**Tabla 1. Crops selected for the study**

Organopónico	Cultivos
Organopónico #1 (Roberto Rodríguez)	Ajo puerro (<i>Allium porrum</i> L.) Lechuga (<i>Lactuca sativa</i> L.) Fomento 95 Rábano blanco (<i>Raphanus sativus</i> L.) Inifat-88 Acelga (<i>Brassica rapa</i> L. subsp. <i>Chinensis</i>) PK-7
Organopónico # 2 Patria # 2)	Ajo puerro (<i>Allium porrum</i> L.) Lechuga (<i>Lactuca sativa</i> L.) Fomento 95 Remolacha (<i>Beta vulgaris</i> L.) Detroit Dark Red Col china (<i>Brassica rapa</i> L.)
Organopónico #3 (El Carmen)	Ajo puerro (<i>Allium porrum</i> L.) Lechuga (<i>Lactuca sativa</i> L.) Fomento 95 Col china (<i>Brassica rapa</i> L.) Acelga (<i>Brassica rapa</i> L. subsp. <i>Chinensis</i>) PK-7

Método de muestreo

En cada cantero se colocó el marco cuadrado, confeccionado por cuatro estacas de madera colocadas a 1 m de distancia y se enlazó un cordel que las unió para formar 1 m², constituyendo microparcels. Se muestrearon 10 microparcels en cada cantero donde se revisó la vegetación y se removió el suelo en los primeros 5 cm para levantar los moluscos que pudieran encontrarse enterrados. La densidad relativa se calculó con la fórmula siguiente:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{No. de individuos}}{\text{Área}}$$

Identificación de especies

Los individuos detectados se recolectaron en frascos plásticos o en bolsas pequeñas y se anotaron los cultivos a los que se asociaban. Los caracoles vivos fueron limpiados con agua destilada para eliminar las impurezas, y posteriormente fueron pasados por alcohol al 20 % para evitar que los moluscos se retrajeran o se pusieran duros. Finalmente se colocaron en un recipiente con alcohol al 70 % para su conservación. Para la clasificación de los especímenes se empleó el procedimiento de Fahy (2003) y la comparación con colecciones de referencia.

Las babosas fueron sumergidas en un pomo de tapa esmerilada con agua al que se le agregó polvo de

alcanfor para acelerar la muerte de los especímenes y propiciar la relajación. El pomo se mantuvo en el refrigerador durante 24 h. Pasado este tiempo se extraían los ejemplares y eran pasados por alcohol al 20 % para evitar que los moluscos se retrajeran, con lo cual también se provocó que liberaran mucus antes de ser colocados definitivamente en un recipiente con alcohol al 70 %.

Con la cabeza del veronicelado a la derecha y en posición ventral, con la ayuda de una tijera se recortó el manto junto al pie en el lado contrario del gonoporo; después con un bisturí quirúrgico se separaron los tejidos conectivos hasta lograr abrir y observar todo su interior. Con dos agujas enmangadas se movían las estructuras hasta encontrar los órganos reproductores anteriores y posteriores. Para la determinación taxonómica se utilizaron las claves de Thomé (1989), Caballero *et al.* (1991) y los esquemas de Gomes (2007).

Análisis estadístico

El dato de abundancia de moluscos fue sometido a una prueba de Kruskal-Wallis, y para localizar las diferencias se utilizó una prueba no paramétrica de Dunn. Todos los análisis fueron llevados a cabo con el paquete estadístico R (R Core Team, 2016).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los cultivos semiprotegidos muestreados se identificaron cinco especies de moluscos agrupados en cinco familias y cinco géneros: *Praticolella griseola* (Pfeiffer, 1841), *Succinea* sp., *Subulina octona* (Bruguière, 1792), *Zachrysia auricoma* (Férussac, 1822) y *Veronicella cubensis* (Pfeiffer, 1840). De estas especies cuatro son caracoles y una babosa (Tabla 2) y (Figs. 3 y 4). Las especies con mayor abundancia fueron *P. griseola* (1932), seguida de *Succinea* sp. (817), y la menor correspondió a la especie *Z. auricoma* (66).

Las especies con mayor frecuencia de aparición en los cultivos fueron *P. griseola* y *Z. auricoma*, las que se observaron en los seis cultivos y en todos los organopónicos evaluados; les siguió en número *Succinea* sp., especie que habita en los tres organopónicos y no se detectó su presencia en el cultivo de la col china del semiprotegido Patria # 2, pero en los restantes sí fue encontrada.

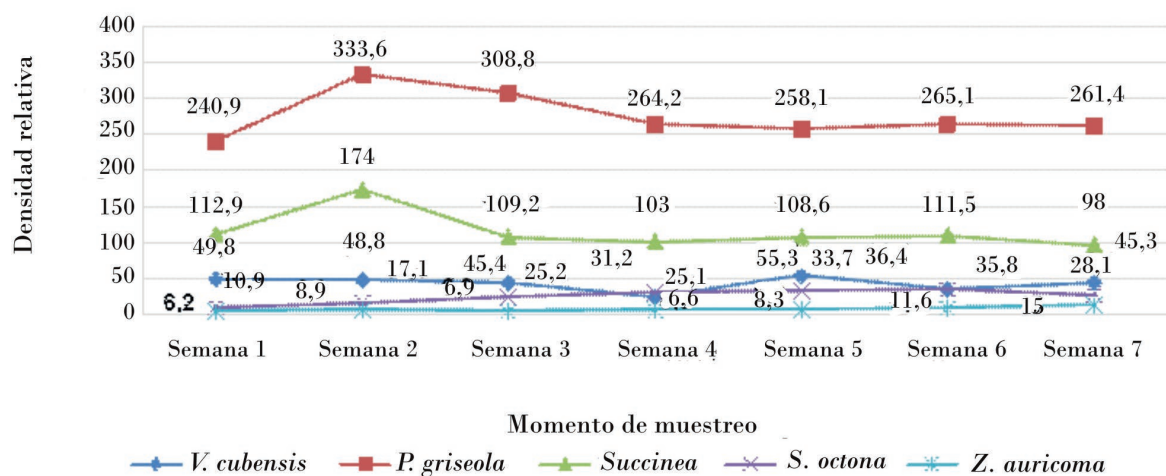


Figura 2. Densidad relativa de moluscos en cada momento de muestreo (Morón, Ciego de Ávila, marzo-abril de 2017).

Figure 2. Relative density of mollusc in every sampling time (Morón, Ciego de Ávila, March-April de 2017).



Figura 3. A) *Praticolella griseola* (Pfeiffer, 1841), B) *Succinea* sp., C) *Subulina octona* (Bruguière, 1792), D) *Zachrysia auricoma* (Férussac, 1822).

Características de las especies

Praticolella griseola (Pfeiffer, 1841)

Familia: Polygyridae

Caracol vagabundo: Fue la especie de mayor abundancia en los tres semiprotegidos muestreados y está presente en todos los cultivos evaluados. Esta especie

también fue hallada en la provincia de Cienfuegos asociada a nueve cultivos en semiprotegidos (Herrera y Castellanos, 2013).

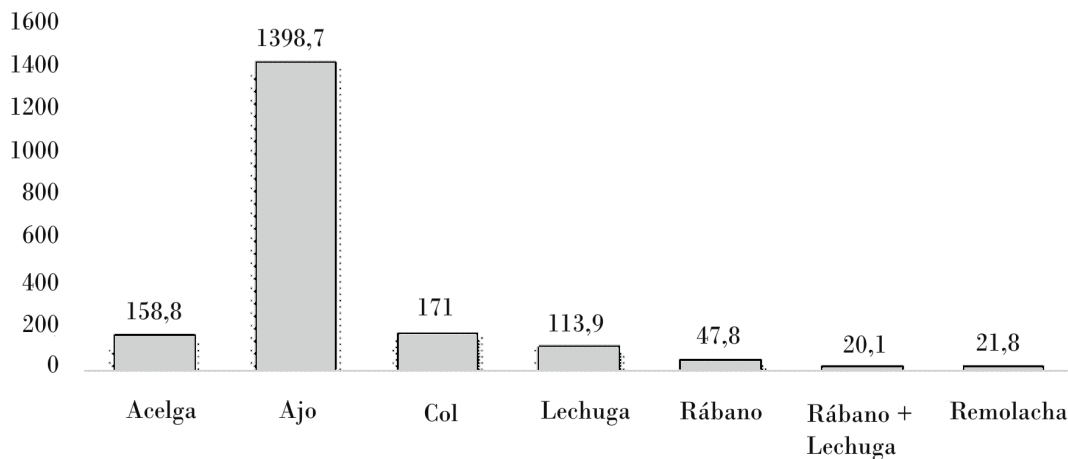


Figura 4. Distribución de la densidad relativa de *P. griseola* entre los diferentes cultivos en los cuales se encontró (Morón, Ciego de Ávila, marzo-abril de 2017).

Figure 4. Relative density distribution of *P. griseola* between crops where its finds (Morón, Ciego de Ávila, March-April 2017).

Tal y como se aprecia en la Fig. 4, la especie *P. griseola* mostró su mayor densidad en el cultivo de ajo puerro. En estudios anteriores se halló que este cultivo puede

ser utilizado como refugio por esta especie (Matamoras, 2014a), pero aún no se conocen las causas de este comportamiento.

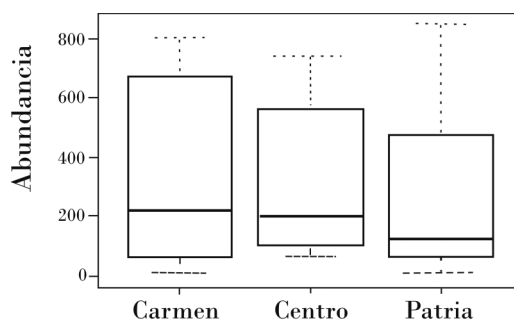


Figura 5. Comparación de la abundancia de *P. griseola* entre localidades (marzo-abril de 2017. La tabla recoge el resultado de la prueba de Dunn. Kruskal-Wallis chi-cuadrado = 1,5328, grados de libertad = 2, p-valor = 0,4647 (Signif.: $p < 0,01$).

Figure 5. Comparison of *P. griseola* abundance between sampling places (March-April 2017). The table resume Dunn test. Kruskal-Wallis $\chi^2 = 1.5328$, freedom degree = 2, p-value = 0.4647 (Signif.: $p < 0,01$).

Cultivo	Valor estadístico y probabilidad
Carmen - Centro	-0,122061 (0,4514)
Carmen - Patria	1,005955 (0,1572)
Centro - Patria	1,128017 (0,1297)

En la Fig. 5 se aprecia que no existieron diferencias significativas entre los valores de abundancia de *P. griseola* entre las localidades evaluadas. Esto refuerza la importancia de esta especie y la necesidad de ejecutar mecanismos para controlarla (Nodarse *et al.*, 2017).

Succinea sp.

Familia: Succinidae

Caracol princesa o caracol doncella. Esta especie se encontró fundamentalmente en canteros con alta humedad. La concha presenta una tonalidad pardo

claro; a veces su color tiende a parecer ámbar con pintas, los que son pigmentos presentes en el manto (parte blanda). Es la segunda especie con mayor abundancia y de mayor expansión, solo antecedida por *P. griseola*.

Kadry *et al.* (2018) también hallaron esta especie en col y lechuga, además de encontrar correlación positiva entre la humedad y la cantidad de caracoles encontrados, lo que corrobora los resultados de esta investigación.

Subulina octona (Bruguière, 1792)

Familia: Subulinidae

Caracolillo o caracol barquillo. Se encuentra en lugares como el borde de las guarderas y esquinas donde abundan la sombra y la humedad. Para esta especie es de vital importancia la humedad (Pedroso *et al.*, 2007) para poder enterrarse y proteger sus huevos que permanecen dentro de la concha (Dávila y Almeida, 2005). Tiene tonalidades que varían entre blanquecino a pardo claro, y el número de vueltas de la concha puede llegar a nueve (Fig. 3 C). Se detectó en los cultivos de ajo puerro, acelga y rábano.

Zachrysia auricoma (Férussac, 1822)

Familia: Zachrystidae.

Gallinita. Esta especie está muy distribuida por todos los canteros y todas las áreas evaluadas. A menudo se le puede localizar en el suelo de los canteros a la sombra de los diferentes cultivos. Su concha tiene estrías transversales profundas y tonalidad de color que tiende a pardo claro (Fig. 3 D). Se encontraron individuos de esta especie en los seis cultivos evaluados (ajo puerro, acelga, rábano, lechuga, col china y remolacha). Capinera (2013) planteó que *Zachrysia provisoria* se alimenta de cultivos e incluye la lechuga. Por su parte, Nodarse *et al.* (2019) plantearon que *Z. auricoma* incide en los cultivos de los semiprotegidos, entre los que se encuentra la lechuga y la acelga.

Veronicella cubensis (Pfeiffer, 1840)

Familia: Veronicellidae

Babosa cubana: Se encuentra distribuida en todos los organopónicos evaluados. Para la determinación de la especie fue necesaria la disección del molusco, ya que en su aspecto externo las babosas generalmente son muy similares (Fig. 4 A y B), y lo que diferencia estas especies es la anatomía interna (Fig. 4 C y D). Se detectaron en los cultivos ajo puerro, acelga, rábano, lechuga y col china.

La familia Veronicellidae ha sido escasamente tratada en la literatura malacológica cubana (Maceira, 2003), y con relación a su presencia en los cultivos es aún menos abordada. El primer registro del que se tiene conocimiento para esta especie para la agricultura cubana es el de Maceira (2002) quien listó 14 especies vegetales que son utilizadas por esta como recurso trófico. En estudios anteriores Matamoros (2011) mencionó por primera vez para los agroecosistemas el género *Leidyula* Baker y comentó que pueden ser encontrados en viveros y semilleros. Por su parte, Herrera y Castellanos (2013) también hacen alusión a la presencia de esta familia en los agroecosistemas de la provincia de Cienfuegos y describen que la especie *Leidyula floridana* (Leidy, 1851) se asocia a los cultivos de acelga, col china y lechuga.

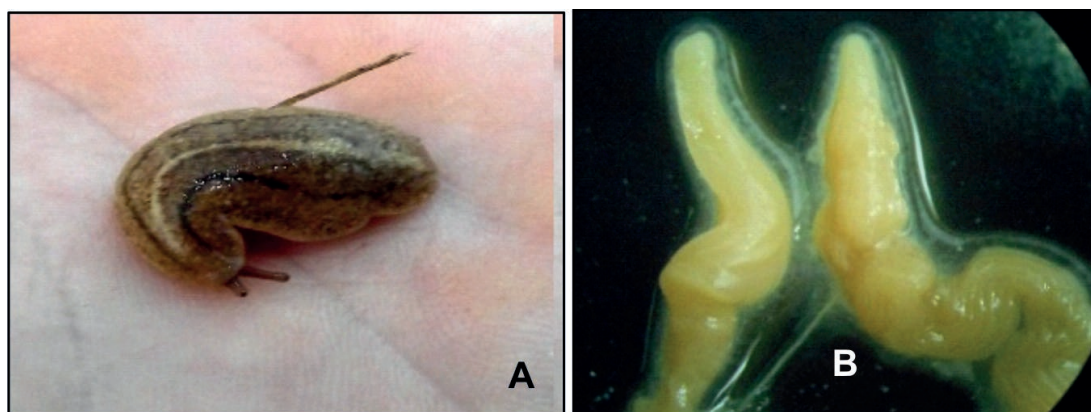


Figura 6. *Veronicella cubensis* (Pfeiffer, 1840). A) Ejemplar adulto, B) Pene y glándula peneal de *V. cubensis*.

Figure 6. *Veronicella cubensis* (Pfeiffer, 1840). A) Adult specimen, B) Left to right penis and penial gland.

Tabla 2. Moluscos detectados y los cultivos en los que se encontraron

Table 2. Molluscs detected and crops they were found

<i>Especies</i>	<i>Familia</i>	<i>Organopónico</i>	<i>Cultivos</i>
<i>Praticolella griseola</i> (Pfeiffer, 1841)	Polygyridae	Patria #2	Ajo puerro
			Lechuga
			Col china
			Remolacha
		Roberto Rodríguez	Ajo puerro
			Acelga
			Rábano blanco
			Lechuga
		El Carmen	Ajo puerro
			Acelga
			Lechuga
			Col china
<i>Succinea</i> sp.	Succinidae	Patria #2	Ajo puerro
			Lechuga
			Remolacha
			Ajo puerro
		Roberto Rodríguez	Acelga
			Rábano blanco
			Lechuga
			Ajo puerro
		El Carmen	Acelga
			Lechuga
			Col china
			Col china
<i>Subulina octona</i> (Bruguière, 1792)	Subulinidae	Roberto Rodríguez	Ajo puerro
			Acelga
			Rábano blanco
			Ajo puerro
		El Carmen	Ajo puerro
			Lechuga
			Col china
			Col china
		Patria #2	Ajo puerro
			Lechuga
			Col china
			Remolacha
<i>Zachrysia auricoma</i> (Férrusac, 1822)	Zachrysidae	Roberto Rodríguez	Ajo puerro
			Acelga
			Rábano blanco
			Lechuga
		El Carmen	Ajo puerro
			Acelga
			Lechuga
			Col china
		Patria #2	Ajo puerro
			Lechuga
			Col china
			Remolacha
Especies	Familia	Organopónicos	Cultivos

Especies	Familia	Organopónico	Cultivos
<i>Veronicella cubensis</i> (Pfeiffer,1840)	Veronicellidae	Patria #2	Ajo puerro Lechuga Col china Ajo puerro
		Roberto Rodríguez	Acelga Rábano blanco Lechuga
		El Carmen	Ajo puerro Col china

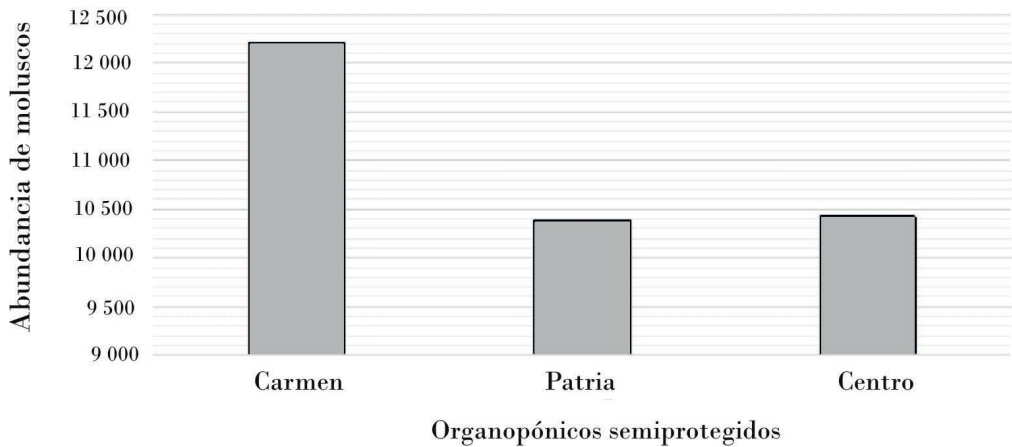


Figura 7. Abundancia de moluscos en los sistemas semiprotegidos evaluados.
Figure 7. Molluscs abundance in semi-protected assessed systems.

La especie *V. cubensis* se detectó en cinco cultivos que no coincidieron en los tres organopónicos, y la especie de caracol *S. octona* solo se encontró en tres cultivos y en solo dos de los organopónicos evaluados.

Las especies identificadas provocan orificios irregulares en diferentes zonas del limbo foliar, lo que causó una visible disminución del área fotosintética. La identificación de estas especies es el primer paso para el control de las mismas, ya que los daños de los moluscos pueden llegar a ser muy cuantiosos (Le Gall y Tooker, 2017).

Los individuos identificados se encontraron en lugares húmedos y donde el sustrato presenta un alto contenido de materia orgánica, resultados que coincide con los obtenidos por Dias *et al.* (2007) y por Herrera y Castellanos (2013). Estos autores refieren que el factor humedad y sustrato influye en el crecimiento y la reproducción de los

moluscos. Todas las especies se detectaron con frecuencia debajo de las hojas secas, en las gualderas y en las hojas de los cultivos a los que se asociaron.

El helminto *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935), comúnmente conocido como gusano pulmonar de rata (Estrada, 2020), produce en los humanos meningoencefalitis por el consumo de alimentos crudos mal lavados, como los vegetales y frutas, que son a su vez hospedantes de los moluscos portadores del parásito (Manso y Garrido, 2018). En Cuba fue reportado por primera vez en 1981; es endémico y puede ser encontrado en casi todos los caracoles terrestres del archipiélago cubano. Todas las especies presentes halladas en este estudio, excepto *P. griseola*, pueden ser infectadas de manera natural por *A. cantonensis* (Vázquez-Perera, 2016), lo cual constituye un riesgo para la infección de los humanos, que consumen el

vegetal fresco una vez que haya sido visitado por estos moluscos.

Los estudios sobre estas especies como hospederos intermediarios del mencionado helminto han revelado una alta susceptibilidad a la infección, solo teniendo en cuenta la presencia o no del parásito en el terreno. En regiones urbanas las principales especies involucradas en la transmisión son fundamentalmente *S. octona*, *L. floridana* y *Z. auricoma* (Vázquez *et al.*, 2014).

Hacemos mediante este estudio el llamado de atención hacia el control de las especies diagnosticadas, para saltar del enfoque agrícola, que siempre se les ha dado, y así comenzar a verlo desde el ámbito de la salud humana y la inocuidad de los alimentos.

CONCLUSIONES

- Se identificaron cinco géneros y cinco especies de moluscos fitófagos: *Succinea* sp., *Praticolella griseola*, *Subulina octona*, *Zachrysia auricoma* y *Veronicella cubensis*.
- En los tres cultivos semiprotegidos estudiados se hallaron las seis especies, excepto el de Patria #2, donde no se halló la especie *Subulina octona*.
- Las especies con mayor número de plantas hospedantes fueron *P. griseola* y *Z. auricoma*, las cuales se detectaron en los seis cultivos evaluados.
- Este estudio constituye el primer inventario malacológico de la provincia de Ciego de Ávila

REFERENCIAS

- Caballero R., Thomé J.W., Andrews K.L. and Rueda A., 1991. Babosas de Honduras (Soleolifera: Veronicellidae): biología, ecología, distribución, descripción, importancia económica, y claves para su identificación. Ceiba 32, 107–125.
- Cabrera M. y Hobán C., 2021. Colección y evaluación mediante marcadores fenotípicos de morfotipos de hospederos intermediarios resistentes a formas infestivas de *Fasciola hepática*. Revista Peruana de Innovación Agraria. 1(1), 63– 78.
- Capinera J.L., 2013. Cuban brown snail, *Zachrysia provisoria* (Gastropoda): Damage potential and control. Crop Protection. 52 (2013) 57– 63.
- CIEG., 2017). Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros.
- Dávila S y Almeida C., 2005. Influencia do substrato sobre crescimento de *Subulina octona* (Bruguière) (Mollusca, Subulinidae) sob condições de laboratorio. Revista Brasileira de Zoologia 22 (1): 205–211, março.
- Dias R. J. P., Almeida B. E. y Ávila S. D., 2007. Influence of substrate humidity on desiccation resistance Capacity in *Subulina octona* (Mollusca, Subulinidae). Brazilian archives of biology and technology, 50 (1), 137–139.
- Estrada B., Zoila L., 2020. Diagnóstico de la meningitis eosinofílica por *Angiostrongylus* en la atención primaria. Examen Complexivo. Universidad Técnica de Machala.
- Fahy N. E., 2003. Clave de los géneros de moluscos terrestres mexicanos usando caracteres conchológicos, Rev. Biol. Trop. 51 (3): 473–482 Costa Rica
- Gomes R.S., 2007. Filogenia morfológica de Veronicellidae, filogenia molecular de Phyllocaulis Colosi e descrição de uma nova espécie para a família (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata). Tese do título de Doutor em Biologia Animal. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Herrera N.S. y Castellanos L.G., 2013. Informe sobre la incidencia de moluscos plaga en organopónicos del municipio de Cienfuegos, Cuba. Centro Agrícola, 40(1): 89–90.
- Kadry W. M., Abd A. E., Boules M. W., Shima, M., 2018. Survey and population dynamics of some land snails infesting different plant hosts at Sharkia Governorate. J. Environ. Sci. Institute of Environmental Studies and Research – Ain Shams University. Vol., 42, No.1, Jun. 33.
- Kadry W. M., Abd A. E., Boules M. W., Shima, M., 2018. Survey and population dynamics of some land snails infesting different plant hosts at Sharkia Governorate. Journal of Environmental Science, 42 (1), 107– 118.
- Le Gall M. y Tooker J. F., 2017. Developing ecologically based pest management programs for terrestrial molluscs in field and forage crops. J Pest Sci. 90(3): 825–838 p
- Maceira D. F., 2003. Las especies de la familia Veronicellidae (Mollusca: Soleolifera) en Cuba. Rev. Biol. Trop. 51 (Suppl. 3): 453–461.
- Maceira D. F., 2003. Plantas usadas como recurso trófico por *Veronicella cubensis* (Pfeiffer, 1840) (Gastropoda: Veronicellidae) en dos localidades del Parque Nacional “Alejandro de Humbolt” Centro Agrícola, no. 1, año 29, enero-marzo, 2002, 82–84 pp.
- Manso M. y Garrido T. E., 2018. Meningitis eosinofílica causada por *Angiostrongylus cantonensis*: SOS Caracol Gigante Africano. Convención Internacional de Salud, Cuba Salud.
- Matamoros M., 2014. Los moluscos fitófagos en la agricultura cubana. Agricultura Orgánica.
- Matamoros M., 2011. Manejo agroecológico de moluscos. En: Manual para la adopción del manejo agroecológico de plagas en fincas de la agricultura suburbana. Capítulo 12. (Vázquez, L.V.M. Ed.) La Habana: 213 p.
- Matamoros M.T., 2014. Malacofauna en agroecosistemas representativos de las provincias occidentales de Cuba. Fitosanidad. 18 (1) abril 23– 27.
- Nodarse M., Martínez R. C., Cabrera E., Aday Y. M., & Reyes A., 2019. Moluscos de importancia agrícola en Cienfuegos, Cuba. Universidad y Sociedad, 11 (1), 81–85.
- Nodarse M., Castellanos L., Herrera, N., Morfa M., 2017. Acción molusquicida de extractos vegetales de tres especies de la familia *Agavaceae* contra *Praticolella griseola* (Pfeiffer). Rev. Protección Veg., Vol. 32(2).
- Pedroso R.J., Almeida E.C. y Ávila S.D., 2007. Influence of substrate humidity on desiccation resistance Capacity in *Subulina octona* (Mollusca, Subulinidae).
- Pérez A. M. y López A., 2003. Listado de la malacofauna continental (Mollusca: Gastropoda) del Pacífico de Nicaragua. Revista de Biología Tropical, vol. 51, núm. 3, 2003, pp. 405–451, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- R Development Core Team: “A language and environment for statistical computing. R. Foundation for Statistical Computing”, Viena, Austria, <http://www.R-project.org>, 2016.
- Rahmawati Y.F., Putri R.A., Prakarsa T.B.P., Muflihaini M.A. and Putra Y. A., 2021. Diversity and Distribution of Molluscs in the Intertidal Zone of Nglambor Beach, Gunung Kidul, Yogyakarta. Bio Web of Conference 33, 01002.

Rodríguez A., Concepción N. C., Buides J. F., Ortiz J. E., Prades F. C., y García R. R., 2011. *Manual técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida*. (L. E. M. Oliva Ed. Décima edición. ed.). La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Rysavy B., 1969. Ciclo evolutivo del helminto pulmonar *Muellerius capillaris* (Müller, 1889) en Cuba. Torreia: Nueva Serie No. 6.

Sánchez C. R., Núñez Y. O., Rodríguez O. R., Ricardo C. V., Cruz B., y García B. C., 2016. Buenas prácticas para el control de caracoles y babosas. Boletín Informativo de la Agricultura Urbana 12 (21).

Thomé, J. W., 1989. Annotated and illustrated preliminary list of the Veronicellidae (Mollusca: Gastropoda) of the Antilles, and Central and North America. J. Med. & Appl. Malacol., 1: 11-28.

Vázquez P.A.A., Sánchez J. N., Alba M. y Rodríguez E. V., 2014. Papel de los moluscos cubanos en la transmisión de *Angiostrongylus cantonensis*: ¿diferentes especies significa mismo resultado? 8th Cuban Congress on Microbiology and Parasitology, 5th National Congress on Tropical Medicine and 5th International Symposium on HIV/AIDS infection in Cuba.

Vázquez A. A., 2016. Los moluscos: hospederos intermediarios de nemátodos en Cuba. En: *Angiostrongylus cantonensis*, Emergencia en América (Ed.: Martini, L.R. y Dorta, A. J. C.). Editorial Academia. 193- 201 pp.



El **Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (Inisav)**, con más de 40 años aportando resultados a la agricultura cubana, es el soporte científico-técnico y metodológico del Servicio Estatal de Sanidad Vegetal, principalmente en el diagnóstico fitosanitario, la introducción y producción de medios biológicos, la implantación de programas de manejo integrado de plagas y el monitoreo de la calidad y los residuos de plaguicidas. Se benefician con sus resultados los agricultores asociados a las diferentes formas y tipos de producción agraria.

MISIÓN: Contribuir a la prevención y disminución de las pérdidas por plagas con el menor riesgo posible al ambiente y sobre una base sostenible.

Contacte con nuestra Institución para cualquier información o solicitud de servicio

Calle 110 no. 514 e/ 5^a B y 5^a F, Playa, La Habana, Cuba. CP 11600

www.inisav.cu

e-mail: fitosanidad@inisav.cu