

UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS

CARLOS RAFAEL RODRÍGUEZ



TITULO: Niveles de incidencia de los moluscos plagas y dinámica poblacional en los organopónicos de Cienfuegos.

Tesis para aspirante al título de Ingeniero Agrónomo.

Diplomante: Beatriz López Medina

Tutor: Noslen Herrera Sosa.

Cotutor: Leónides Castellano González.

“Año 54 de la Revolución”

Cienfuegos, 2012.

Agradecimientos.

- A la Revolución Cubana y a nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, por haberme dado la oportunidad de concluir esta carrera universitaria.
- A mis queridos padres, que me han apoyado y me han brindado todo su amor en los momentos difíciles.
- En especial a mi esposo por su ayuda incondicional y a mi hijo.
- A mi tutor Noslen Herrera Sosa,
- A mi cotutor: Leónides Castellanos González, por su ayuda incondicional y dedicación.
- A mis familiares, amigos y compañeros de aula que de una forma u otra contribuyeron a la realización de este trabajo de Diploma.
- A todos mis profesores por el aporte que realizaron en mi formación.

A todos ellos,

Muchas gracias.

Dedicatoria

- A mi hijo Elvis que es la luz que me ilumina cada amanecer y mi motor impulsor.
- A mis padres que siempre me han apoyado en los momentos más difíciles y me han guiado a lo largo de mi carrera.
- A mi esposo por su cariño confianza y apoyo incondicional.

Resumen.

Unos de los principales problemas fitosanitarios que se presenta en los cultivos de hortalizas en la tecnología semiprotegidos, es la presencia de los moluscos como plaga. Por la carencia de información sobre su incidencia en estos sistemas se evaluó el comportamiento poblacional de los moluscos en los cultivos de hortalizas en dos organopónicos del municipio de Cienfuegos en el periodo de enero a diciembre del año 2011. Se detectaron tres especies de moluscos en ambos organopónicos semiprotegidos. Se determinó la Incidencia máxima de moluscos por cultivos variando entre 7.3 y 12.9 Ind /m² destacándose la Col china con 12.9 Ind /m² en el organopónico de Rio Palma y EPP Caunao solo se observó *Practicolella griseola*. Pfiffer obteniéndose una incidencia entre 5.4 y 13 ind/m² en los cultivos de cebollino y lechuga. Los moluscos incidieron en los cultivos semiprotegidos durante todo el año, con poblaciones altas de abril a diciembre, siendo superiores en los meses de mayor pluviometría y de temperaturas más altas. Se obtuvieron coeficientes de correlación superiores a 0,67 entre las poblaciones de moluscos y las variables meteorológicas, así como modelos de regresión lineal múltiple en función de la Temperatura Media, la Humedad Relativa Media y las precipitaciones con una confiabilidad superior al 80 %. En los cultivos de zanahoria, lechuga, col y pepino los moluscos afectaron durante todas las etapas fenológicas independientemente de la unidad estudiada, variando las poblaciones en dependencia de la época del año.

Introducción.	1
Revisión bibliográfica.	4
2.1 Agricultura Urbana en el contexto actual.	4
2.2 Programa de la Agricultura Sub Urbana.	6
2.3 Tecnología de cultivo protegido y semiprotegido.	7
2.4 Plagas y enfermedades de los cultivos en agricultura urbana.	8
2.5 Los moluscos como plagas.	9
2.6 Ubicación taxonómica de los moluscos afectando el semitapado.	12
2.7 Habito de los moluscos.	13
2.8 Reproducción de los moluscos.	14
2.9 Importancia de los caracoles y los moluscos en la agricultura.	15
2.10 Las poblaciones y sus fluctuaciones.	16
2.11 Estimados poblacionales.	17
Materiales y métodos.	19
Resultado y discusión.	21
Conclusiones.	32
Recomendaciones.	33
Bibliografía.	34

Introducción.

Durante la primera mitad del siglo XX la agricultura urbana estuvo dirigida a la producción de hortalizas, fundamentalmente de hojas, a pequeña escala y producida por una minoría de personas en patios y pequeñas fincas dirigidas al auto abastecimiento familiar y vecindario (Companioni *et al.*, 1997).

Estos autores plantean a partir de los años 60 se introduce en el país una nueva modalidad de producción hortícola, basada en una compleja tecnología constructiva y de manejo de los cultivos, como fueron los hidropónicos y zeopónicos, que requerían de una alta utilización de productos industriales y químicos.

A inicios de los años noventa se comienza a escuchar el término agricultura urbana en el país, produciendo un movimiento de identificación con las características de esta forma agropecuaria, sencilla y simple, que se venía desarrollando, donde las técnicas de producción se adaptaban a las condiciones citadinas (Peña, 2007).

Según López, (2000), refiere que de esta forma se fueron instrumentando muchas producciones en pequeñas áreas, atendidas fundamentalmente, con los recursos existentes en cada localidad para su venta directa en el lugar de producción. La sencillez en la explotación de estas unidades y los incrementos de los rendimientos a medida que se fue perfeccionando la tecnología, permitió un desarrollo tal de la actividad, que en poco tiempo se convirtió en un verdadero movimiento popular.

Esta agricultura en Cuba, tiene un claro sentido de sostenibilidad, fundamentalmente en lo que concierne al amplio uso de materia orgánica y de los controles biológicos, así como su principio de territorialidad que se observa en el aseguramiento de los insumos necesarios para la producción en cada provincia, el destino de la misma constituye un fuerte apoyo al cumplimiento del consumo mínimo energético/proteico, de 2300 Kcal/personas/día y 62 gramos de proteína, de la cual alrededor del 25 % debe ser origen animal (Companioni *et al.*, 1997).

La obtención de vegetales en unidades de organóponicos comenzó a desarrollarse en Cuba en el año 1994, principalmente en la producción intensiva de hortalizas y condimentos frescos, desarrollándose sobre canteros protegidos lateralmente de materiales diversos, dotados de un sustrato conformado con altas dosis de materia orgánica y un sistema de explotación donde se aplican los principios del manejo integrado de la nutrición y la protección de los cultivos. (González *et al.*, 2006).

Recientemente la agricultura urbana ha venido realizando modificaciones en sus tecnologías de producción, en el que se encuentran la tecnología de semiprotegido, existiendo en el municipio de Cienfuegos 17 organóponicos con este sistema (Granja Urbana), Rodríguez, (2006) señala que esta tecnología permite cultivar variadas especies y variedades de vegetales, plantas ornamentales, flores, plantas medicinales, aromáticas y otras, que requieren una atención por exceso de radiación solar en determinada época del año, en las condiciones medioambientales de Cuba al disminuir las altas temperaturas.

Arozarena *et al.*, (2006), refiere que las plantas se desarrollan bajo condiciones de protección que no llegan a constituir ambientes cerrados, caracterizado por el tapado de las plantaciones con malla de sombreo, en un 30 o 35 % de disminución de la incidencia de radiación solar sin dejar de garantizar la mayor difusión posible de la luz, atenuar efectos propios de las lluvias, las granizadas y el viento sobre las plantaciones, pudiéndose establecer en un organopónico que en un huerto intensivo.

La tecnologías de semiprotegidos ha traído aparejado una explosión de plagas, destacándose los moluscos, al respecto Herrera y Castellanos, (2010)

Informaron la especie *Bradybaena similis*, y atribuyen su incidencia a las condiciones específicas de alta humedad que presentan los cultivos sembrados en condiciones de semitapado que han favorecido que esta especie de molusco se haya convertido en un daño para las hortalizas.

[Castillejo, \(1997\)](#) refiere que los moluscos son herbívoros, polípagos, y con pocos enemigos naturales, lo que le permite aumentar rápidamente sus poblaciones. Su actividad ocurre generalmente en días nublados y por las noches, dejando clara evidencia de su daño por las raspaduras y orificios en las plantas, causado por su aparato bucal llamado rádula).

En informes realizados mensualmente por la EPP Caunao, bajo esta tecnología semiprotegida se ha confirmado que los moluscos constituyen una de las plagas principales en los cultivos de hortalizas.

Teniendo en cuenta lo antes planteado sobre los moluscos plagas así como la necesidad de lograr un manejo correcto de estos organismos y la necesidad de disminuir las poblaciones se plantea el siguiente problema científico:

- El desconocimiento de los niveles de incidencia y comportamiento de los moluscos plagas en hortalizas bajo las condiciones semiprotegidas en la agricultura urbana impiden el establecimiento de medidas de control científicamente fundamentado para estos organismos.

Para dar respuesta a este problema científico se trazó la siguiente hipótesis:

- Si se realiza el estudio de incidencia, dinámica poblacional de moluscos plagas en relación con las fases fenológicas y condiciones meteorológicas de los cultivos en condiciones semiprotegidas, se comenzara a tener las bases para el manejo de esta plaga en este agro-ecosistema.

Para dar respuesta a esta hipótesis se traza el siguiente objetivo:

Evaluar la incidencia y dinámica de las poblaciones de moluscos plagas en relación a las fases fenológicas y condiciones meteorológicas bajo las condiciones de cultivos semiprotegidos en las dos unidades de organóponicos del municipio de Cienfuegos.

Revisión bibliográfica.

2.1 La Agricultura Urbana en el contexto actual.

En las últimas tres décadas, la humanidad ha experimentado turbulencias de diferentes órdenes; inestabilidad de muchos procesos ambientales, sociales, económicos, políticos, tecnológicos e institucionales; desorientación de organizaciones cuyos marcos de referencia antes guiaban a los actores sociales, económicos, políticos e institucionales del desarrollo; discontinuidad de prioridades que antes orientaban a iniciativas de inversión y desarrollo; inseguridad de la vida humana y de otras formas de vida sobre el Planeta; e incertidumbre generalizada en cuanto al futuro de los ciudadanos-as, sus organizaciones y sus naciones. (De Souza 1998)

En definitiva, estos son los síntomas de una época de cambios. Consecuencia: vulnerabilidad generalizada manifestada en crisis económica internacional, altos precios de los alimentos y su utilización para biocombustibles, aparejado con las afectaciones que se ha sufrido con los fenómenos naturales por el cambio climático, se hace más urgente la necesidad de crear estrategias para obtener alimentos (Cárdenas *et al.*, 2009). Las rápidas e imprescindibles fluctuaciones de los precios de los alimentos, exacerbadas por la volatilidad del mercado del petróleo y el incremento de los desastres naturales, son un reto añadido. Los consumidores pobres de los países en desarrollo no pueden comprar alimentos cuando los precios se incrementan, mientras que una bajada aguda de los mismos pueden destruir los medios de vida de los agricultores y resultar en una situación de incertidumbre que les retraiga de invertir en su producción.

En América Latina, el 86 % de las unidades de producción agraria son de subsistencia familiar o considerada de bajos insumos, cultivadas por campesinos nativos que junto con la tierra heredaron la cultura de generaciones anteriores. Al igual que la globalización del sector agrícola separa y polariza cada vez más a los

agricultores en ricos y pobres, los métodos utilizados para llevar el conocimiento de los centros de investigación a la parcela campesina diferencia a los dueños del conocimiento de los necesitados de conocer. (Martínez, 2011)

Martínez (2011) refiere que en Ciudad Bolívar, Bogotá, Colombia, donde el contexto de pobreza, exclusión y desplazamiento en estos barrios se pueden denominar marginales, se observa que los habitantes utilizan las capacidades individuales para el sostenimiento y usan cada recurso del medio. En este sentido algunas personas han acudido a la producción agropecuaria al interior de la ciudad, a través de un saber que traen del campo, buscando lugares que les ofrezcan recursos aprovechables para producir alimentos, así entonces, esta actividad es una estrategia de sobrevivencia para las familias. Hacer agricultura tiene connotaciones particulares, al tratarse de una actividad que depende de los motores individuales, colectivos, familiares y de las necesidades físicas y humanas de la población que proviene del campo. Este autor señala que hay una situación contradictoria que se evidencia en la agricultura: y es el hecho de que las familias acudan a la producción agropecuaria en un medio que no es el rural y que constituyan relaciones sociales propias de la vida del campo, muestra que se resisten a asumir el cambio cultural propio de la gran urbe, pero las nuevas actividades ocupacionales y las relaciones propias de la ciudad llaman a un acoplamiento a la nueva vida. Se establecen relaciones de apoyo esporádico para situaciones cotidianas diferentes a la misma producción, evidenciando relaciones de reciprocidad y confianza, pero también dando continuidad a costumbres y relaciones propias de los campesinos.

La agricultura Urbana en Cuba, surgió como una alternativa en la producción de alimentos, además de la importancia que tiene por el papel que juega en la sociedad, rompe récords históricos en producción de vegetales y cuenta con nuevas oportunidades de empleo para varios de miles de personas, es una agricultura a pequeña escala, desarrollada con recursos locales en las ciudades y sus alrededores constituye en el caso de Cuba, un significativo logro en lo

económico , en lo social y en la preservación del medio ambiente, podemos decir “que no emite CO₂ a la atmosfera, que aprovecha con eficiencia el recurso suelo sin dañarlo, con empleos de pajas y desechos agrícolas y con un gasto mínimo de agua”, (Castro, 2006).

Vásquez *et al.*, (2007) señalan que esta se ha convertido en una importante fuente de producción de hortalizas y otros productos agrícolas frescos, que se cultivan mediante diversos sistemas de cultivos conocidos como “organopónicos”, huertos intensivos y otros, donde no se permite el empleo de plaguicidas sintéticos para el control de las plagas. Se comprueba que los agricultores han realizado innovaciones adoptando diversas prácticas agroecológicas, principalmente el manejo de la diversidad florística, manejo agronómico de cultivos y control biológico, todas a nivel del sistema de producción. Se destacan por su aceptación por los agricultores las rotaciones y las asociaciones de cultivos, las barreras vivas de maíz y otras plantas, utilización de plantas repelentes, las cercas vivas perimetrales con diversos propósitos, el fomento de reservorios de enemigos naturales, las aplicaciones de bioplaguicidas y la elaboración para su aplicación de preparados botánicos, entre otras.

En la ciudad de Cienfuegos, se han dado importantes pasos para lograr pertinencias en la sostenibilidad alimentaria de la población, (aún en las condiciones de crisis). De esta forma se han realizados importantes inversiones y se continua todo un programa encaminado a satisfacer la demanda de alimentos de base agrícola y de procesamiento industrial. Las medidas adoptadas han favorecido la producción de alimentos con el fomento de la agricultura urbana que se estructura sobre bases agroecológicas en un momento de escasez de recursos naturales, (agua, suelo, y aire). (Viera *et al.*, 2011).

2.2 Programa de Agricultura Sub Urbana.

Hoy en un contexto de crisis económica internacional, altos precios de los alimentos y su utilización para la fabricación de biocombustibles, además de las

grandes afectaciones que ha sufrido la agricultura en Cuba debido a los fenómenos naturales de los últimos meses se hace urgente la necesidad de poner a producir todas las tierras (Cárdenas *et al.*, 2009).

En Cuba, cuando la agricultura urbana está consolidada, la agricultura rural se reorganiza hacia sistemas de producción intensiva (polo productivo) y en fincas agroecológicas para la producción local alimentos frescos y sanos en las zonas suburbanas, la producción agropecuaria está de nuevo en transformaciones de trascendencia, en aspectos económicos, gerenciales y de comercialización, para acelerar la transición hacia sistemas sostenibles (Vázquez, 2011).

La esencia de este tipo de razón según Rodríguez, (2010), consiste en acercar la producción de alimentos a los núcleos poblacionales, hasta una distancia que facilite la utilización de la fuerza de trabajo disponible en las ciudades y poblados con el menor gasto de combustible posible.

La ciudad de Cienfuegos cuenta con una extensión territorial de 48 km², su centro histórico fue declarado patrimonio de la humanidad con una densidad de población de 2932 hab/ km², cuenta con una tasa de crecimiento poblacional de 1.3 por 100 habitantes, tiene el 41.8 % de la población total de la provincia. Con el objetivo de satisfacer la demanda alimentaría agropecuaria del municipio de Cienfuegos se marca una estrategia a partir de establecer un Perímetro Productivo que abarcan **16 513.19 ha**, correspondiendo- **1 216.23 ha** a la Agricultura Urbana y **14564.13 ha** a la Agricultura Sub-Urbana. MINAG, (2010).

2.3 Tecnología de cultivo Protegido y semiprotegido.

El cultivo protegido a nivel mundial se reconoce como una tecnología de avanzada, que puede influir eficazmente en la producción de hortalizas frescas durante todo el año. La importancia ha ido creciendo en la medida en que el productor ha dominado la tecnología y obtenido resultados satisfactorios.

En Cuba constituye una tecnología promisorio para extender los calendarios de cosecha de las hortalizas tradicionales y asegurar su suministro fresco al turismo,

mercado de frontera y población, inclusive en los periodos en que la oferta de la producción proveniente del campo abierto resulta en extremo limitada. Casanova *et al.*, (2003).

Rodríguez, (2006) refiere y resulta conveniente aplicar esta tecnología en muchas especies de vegetales de hoja, de flores y de fruto, buscando mayor calidad, más suavidad y, dependiendo del cultivo, cierta protección ante los fuertes cambios climáticos, con altas temperaturas.

En Cuba, las condiciones propicias para el cultivo de la mayoría de las hortalizas se presentan en los meses de noviembre a abril donde las temperatura son más favorables y hay una menor incidencia de enfermedades, sin embargo, teniendo presente el objetivo fundamental de producir hortalizas todo el año una alternativa eficiente resulta la protección mediante las malla de sombreo que disminuyen a atenúan las condiciones climáticas adversas, reduciendo el impacto directo de la lluvia y la radiación solar disminuir en un 30 ó 35% sobre el área de cultivo pudiéndose establecer tanto en organopónico como en huerto intensivo. (Gonzales *et al.*, 2006).

2.4 Plagas y enfermedades de los cultivos en condiciones de agricultura urbana.

Los estudios realizados por Cuadra *et al.* (2002ab) y Vázquez *et al.* (2005a) han permitido conocer a los principales organismos que pueden ser plagas bajo estas condiciones de cultivo como la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius), las prodenias (*Spodoptera ornithogalli* Guenée, *Spodoptera latisfacia* Walker), los saltamontes (*Empoasca kraemeri* Ross y Moore), los thrips (*Thrips tabaci* Lindeman, *Thrips palmi* Karny, *Frankliniella breviseta* Moulton, *Frankliniella cubensis* Hood), los gusanos de manteca (*Phyllophaga explanicollis* Chapuin), la bibijagua (*Atta insularis* Guerin- Meneville), la hormiga (*Solenopsis geminata* (Fabricius), el acaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus* Banks), los moluscos (*Praticolella griseola* (Pfeiffer), el complejo de hongos patógenos del suelo (*Pythium* spp., *Phytophthora parasitica* Dastur y *Rhizoctonia solani* Khün) y los nematodos fitoparásitos

(*Meloidogyne incognita* Kofoid and White, *Rotylenchulus reniformes* Linford and Oliveira, *Xiphinema americanum* Cobb).

A medida que los agricultores han creado sus huertos y fincas, han realizado innovaciones para seleccionar prácticas agronómicas que contribuyan a prevenir o suprimir los problemas causados por estos organismos, de plagas las que se han facilitado debido a que los sistemas de producción por lo general son de pequeña dimensión muy diversificados, que están insertados en comunidades urbanas y que presentan un alto grado de socialización de dichas producciones (Vázquez *et al.*, 2005a).

2.5 Los moluscos como plaga.

Aunque la capacidad de dispersión natural de los moluscos terrestres es en general muy baja, algunas especies de pulmonados oportunistas muy adaptables a diferentes condiciones ecológicas, presentan una distribución geográfica casi cosmopolita. Esto ha sido provocado fundamentalmente por la actividad del hombre, al difundir plantas para la agricultura y la jardinería sin el debido control sanitario, un ejemplo notable es *Subulina octona* (familia Subulinidae) Espinosa y Ortega, (2009).

Companioni *et al.*, (1997), refiere que los moluscos son plagas que afectan las distintas modalidades productivas de la Agricultura Urbana, organóponicos, huertos intensivos, parcelas, autoconsumo, etc. y producen daños y defoliaciones especialmente en las hortalizas de hoja, afectando la calidad y los rendimientos de los cultivos.

El ataque de los moluscos ocasiona grandes pérdidas no sólo en la jardinería sino también en la agricultura y en pisciculturas, Las babosas permanecen activas y se alimentan durante todo el año siempre que las condiciones ambientales de temperatura y humedad sean apropiadas. Durante épocas muy secas o heladas dejan de alimentarse escondiéndose en el interior de la tierra o se cobija debajo de piedras o residuos. Durante la noche presentan el máximo de actividad cuando la tierra está mojada y la atmósfera húmeda. Cuando llueve insistentemente o el

viento sopla con fuerza son menos activas. La existencia de un medio ambiente húmedo es esencial para ellas debido a que las babosas respiran parcialmente a través de la piel. ([Http://www.glacoman.com/index.html](http://www.glacoman.com/index.html)).

Andrews y Pilz (1987) informan las babosas como plaga agrícola afectando gran variedad de especies, especialmente la papa en países templados y muchos cultivos en el Neotrópico, incluyendo cafeto, banano, tabaco y frijoles. Hacia fines del siglo XX en El Salvador había unos 400 000 agricultores afectados, con pérdidas de cosecha que iban del 4 al 100%, o sea, hasta unos \$45 000 000 por año, produciendo más bien un aumento de las quemaduras y de los envenenamientos accidentales con plaguicidas.

Según Godan (1983), los moluscos terrestres también participan en la transmisión de bacterias como *Salmonella* y cestodos que parasitan animales domésticos. Algunos incluso transmiten virus y hongos a plantas cultivadas. También tienen importancia económica, pues algunos llegan a ser plagas de diversos cultivos (junto con las babosas), como frutas, verduras, cultivos forestales y plantas ornamentales, así como de materiales almacenados. El aspecto positivo de las especies terrestres es que algunas son muy valiosas como alimento, en control de plagas y como indicadores de contaminación.

También han sido registradas como plagas en caracotas, café, musáceas, flores (crisantemos), cortando plántulas al ras del suelo al momento de la germinación, daño parecido al causado por los gusanos cortadores (Thome, 1993).

En Chile, la principal especie plaga para la agricultura también la constituye *D. reticulatum*, originaria de Europa y que se adaptó a las condiciones climáticas de la mayoría de los valles cultivados del país, causando daños considerables en algunos cultivos (Crovetto, 1992).

Sin embargo las babosas como hospedantes intermediarios de parásitos de plantas y animales domésticos también han tenido poca atención. Pueden transmitir hongos, como es el caso de *Alternaria brassicola*, que produce la

mancha de la hoja del repollo (Hasan y Vago, 1966) y el mildiú de las cañotes causado por el hongo *Phytophthora phascoli* (Wester et al., 1964). Así como también transmiten el gusano del pulmón de la oveja *Muelleris capilaris* (Beresford, 1966), parásitos importantes de aves *Davianaeae proglottina* (Cestoda) y *Syagamous trachea* (Nematoda) y el parásito de los herbívoros domésticos *Dicrocoelium dendriticum* (Brow, 1993).

Pertenecen a la Clase Gastrópoda, Orden Stylommatophora, dentro de la cual se destacan por estar más relacionadas a la agricultura las familias Agriolimacidae, Limacidae, Milacidae y Arionidae. La especie más común en el mundo afectando cultivos agrícolas corresponde a la babosa chica gris (*Deroceras reticulatum*. Müller) (Hammond et al., 1996 y Castillejo, 1997).

Castellanos et al., (2011) dan a conocer la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo del frijol observándose la especie *Praticolella griseola* Pfiffer como plaga en la finca del Municipio La Sierpe, provincia de Sancti Spiritus, Cuba. Resultó novedosa la incidencia y el nivel de área foliar afectada por *P. griseola*, que aunque es un caracol pequeño alcanzó índices iguales o superiores a 0.3 individuos/planta en cuatro accesiones, y en general se observaban daños en las plantas aunque sin su presencia. Este molusco se recoge como una especie introducida, que está presente en los bosques naturales a lo largo de todo el país (Espinosa y Ortega, 1999), la cual ya se había informado como un agente nocivo de los cultivos de organóponicos en la Habana (Vázquez y Fernández, 2007). En esta finca se informó por los campesinos como problema en los cultivos de fruta bomba (*Carica papaya* L.) tomate (*Lycopersicon sculentum* Mill.) y el ají (*Capsicum annum* L.).

Entre las manifestaciones que la agricultura urbana ha venido realizando recientemente se encuentran las tecnologías de semiprotegidos que ha traído aparejado una explosión de plagas y entre ellas *Bradybaena similis*, como un nuevo reporte de molusco para los cultivos de organopónicos en Cienfuegos, lo cual se le atribuye por Herrera y Castellanos(2011) a las condiciones específicas

de alta humedad que presentan los cultivos sembrados e condiciones de semitapado que han favorecido que esta especie de molusco se haya convertido en una plaga.

2.6 Ubicación taxonómica de los moluscos afectando los cultivos bajo la tecnología semiprotegido.

Phylum: Mollusca.
Class: Gastropoda.
Sub Class: Pulmonata.
Sub Orden: Holopoda
Family: Polygyridae.
Specie: *Practicolella griseola*.

Family: Sululinidae.
Specie: *Subulina octona*. (Tucker, 1989).

Family: Agriolimacidae.
Specie: *Leydiyula floriana*. (Espinosa y Ortega, 2009).

Características de los moluscos.

Son animales de cuerpo blando (del latín *Mollus*: blando) que tienen como características exclusivas:

- Un pie musculoso en la parte ventral que le permite reptar, minar o cavar;
- Un manto en la parte dorsal el cual es un repliegue de la pared del cuerpo que puede segregar conchas, placas o espículas calcáreas, y
- Una estructura membranosa en forma de lengua o dedo con hileras de dientes transversales utilizados para raspar el alimento conocido como rádula. (Fuentes, 2006)

2.7 Habito de los moluscos.

Espinosa y Ortega, (2009) refieren que los hábitos de vida, de los moluscos terrestres se pueden clasificar en tres grandes grupos: terrícolas, petrícolas y arborícolas.

Las especies terrícolas son aquellas que viven preferentemente sobre la tierra, entre la hojarasca del suelo, donde se alimentan de la vegetación y de la materia orgánica en descomposición. Sustratos para “hibernar o estivar” durante la temporada seca, ya que el epifragma resulta más eficaz cuando se pega a un sustrato duro. Otras especies arborícolas y petrícolas descienden hasta el suelo para depositar sus huevos en la época de reproducción, con lo que resulta evidente que la tierra, la piedra y la vegetación pueden formar parte del ciclo vital de muchas especies que se adaptan a la ocupación temporal del espacio según las necesidades vitales de su ciclo biológico.

Estos animales tienen hábitos nocturnos y prefieren los sitios húmedos y sombríos, debajo de piedras, bloques, restos de cosechas, arbustos y hojas secas en descomposición, entre otros (Thomé *et al.*, 2001). La actividad de estos animales comienza al atardecer y gradualmente se incrementa hasta alcanzar un pico a las 4-6 horas después de oscurecer. En condiciones severas de sequía, cuando la humedad del suelo en los primeros 5cm del perfil baja hasta 6%, se entierran profundamente en el suelo, hasta que las condiciones de humedad sean favorables. Fuentes. (2006).

Las babosas terrestres tienen todo el cuerpo abundantemente recubierto por *mucus* o baba, de lo que deriva su nombre común. Esta mucosidad las protege de la desecación y, debido a su composición bioquímica, les sirve de defensa contra bacterias, virus, hongos y posibles depredadores. Otras formas de evitar la desecación es la de vivir en los lugares más húmedos del monte, o en los jardines y canteros que son periódicamente regados, y desarrollar hábitos de vida esencialmente nocturnos o muy de mañana, cuando la humedad relativa del ambiente, provocada por el rocío del amanecer, es todavía elevada. Durante las

horas más calientes y secas del día suelen estar protegidas del sol debajo de las piedras, las macetas o bien enterradas entre la hojarasca. Espinosa y Ortega, (2009), refiere que se reproducen por huevos que depositan en el medio donde viven, bajo piedras, entre la hojarasca y en la vegetación. El desarrollo larvario es acelerado, el embrión se transforma gradualmente en juvenil sin recapitular las fases larvarias intermedias y, por lo tanto, sin realizar la metamorfosis, de manera que del huevo eclosiona ya un juvenil completamente formado. Este tipo de desarrollo se le denomina directo ametamórfico y, aunque está presente también en algunos moluscos marinos, está ampliamente difundido en los gasterópodos terrestres. Otro problema que tuvieron que superar los gasterópodos para reproducirse en los ecosistemas terrestres fue la pérdida de la humedad en el interior del huevo, para lo cual tuvieron que desarrollar una envoltura protectora eficiente.

Su actividad ocurre generalmente en días nublados y por las noches, dejando clara evidencia de su daño por las raspaduras y orificios en las plantas, causado por su aparato bucal llamado rádula (Castillejo, 1997).

2.8 Reproducción

Los pulmonados terrestres se reproducen por huevos que depositan en el medio donde viven, bajo piedras, entre la hojarasca y en la vegetación. El desarrollo larvario es acelerado, el embrión se transforma gradualmente en juvenil sin recapitular las fases larvarias intermedias y, por lo tanto, sin realizar la metamorfosis, de manera que del huevo eclosiona ya un juvenil completamente formado. Este tipo de desarrollo se le denomina directo metamórfico y, aunque está presente también en algunos moluscos marinos, está ampliamente difundido en los gasterópodos terrestres. Espinosa y Ortega, (2009) Las babosas son [hermafroditas](#), es decir, masculinas y femeninas, pero no al mismo tiempo. Los órganos masculinos se activan en primer lugar, luego tras una vuelta, los órganos femeninos. El desencadenamiento de estas dos fases de la actividad sexual es controlado por un sistema hormonal.

Pone los huevos entre algunos días y varias semanas después del acoplamiento, según la especie. Una babosa puede poner entre 100 y 500 huevos, en paquetes de 10 a 50, los deposita en un agujero cavado en la tierra o bajo un refugio. Los huevos son esféricos, de color amarillo blancuzco o transparentes. La duración de la [incubación](#) de los huevos está directamente vinculada a las condiciones climáticas, en particular a la temperatura. A 5°C la incubación durará hasta tres meses, mientras que a 20°C dos a tres semanas bastan. La humedad del suelo debe situarse entre 40% y 80%. Región. Al salir de los huevos las babosas miden algunos milímetros y son transparentes. Viven de nueve a dieciocho meses según la especie y la región. Pueden originar una nueva generación al año, cada dos años o dos al año.

2.9 Importancia de los caracoles y babosas dentro de la agricultura.

Los caracoles y babosas son peligrosas por diferentes razones, son plagas voraces ya que son capaces de consumir entre el 30 y el 50% de su peso en una sola noche, son polípagas éstas refieren consumir vegetal verde tierno, aunque también prefieren consumir rastros y todo tipo de residuo animal o vegetal que se encuentre en el suelo, son hermafroditas, consecuentemente todos tienen capacidad de reproducirse y poner huevos en un número que va desde los 100 a los 500 huevos según las especies, son longevas, viven aproximadamente de 9-18 meses; por lo tanto pueden reducir su capacidad biológica al mínimo, a la espera de mejores condiciones agro climáticas. Son vehiculizadoras, su cuerpo está compuesto entre 85-90 % por agua, por lo tanto son capaces de llevar diferentes virus, bacterias y hongos que transmiten a las plantas a través de mucus y de su aparato bucal masticador. Las condiciones agroclimáticas que predisponen la aparición y multiplicación de babosas y caracoles son de tipo climáticas (alta humedad del aire, alto contenido de humedad en el suelo y temperaturas medias entre 15-18° C, aunque, se observan poblaciones de caracoles y babosas en julio y agosto siempre con la influencias de las lluvias y temperaturas hasta 28 y 29° C)

Pérez *et al.* , (2008), también informa las condiciones de suelos (con medios a altos contenidos de materia orgánica, buena estructura y alta capacidad de retención de humedad) permiten la proliferación de estos moluscos, los sistemas de siembras como labranzas reducidas y especialmente la siembra aseguran un mayor contenido de humedad y una cobertura en el suelo; lo cual mejora las condiciones para la aparición de la plaga.

2.10 Las poblaciones y sus fluctuaciones.

El termino de población tiene un uso amplio en el lenguaje diario, que tratar de definirlo es una necesidad de carácter operativo, no siempre fácil de lograr (Salomón, 1976). Entenderé por población, el conjunto de individuos de una misma especie que ocupa una determinada localidad geográfica y que de alguna manera se mantiene aislado espacialmente de otros grupos de la misma especie. Especie debe ser aceptada en el sentido biológico que le da Mayr (1969), es decir. Como grupo de poblaciones naturales que se cruzan entre si y que están aisladas reproductivamente de otros grupos de características similares. La dinámica de poblaciones se encarga de estudiar las variaciones, quedando el problema restringido a la determinación de las ganancias y pérdidas numéricas, como producto de los factores que actúan sobre las poblaciones y que se manifiestan sobre las tasas de inmigración y natalidad como elementos positivos y en las mortalidades y emigración- como negativos.

Variaciones en la mencionada tasa generan fluctuaciones que deben ser entendidas como respuestas a la acción de los factores naturales del medio ambiente, que al actuar sobre los individuos de la población generan una respuesta colectiva. Uno de los primeros elementos que se debe resaltar al hablar de dinámica poblacional es que no existe la posibilidad de un crecimiento ilimitado para una población, en el marco de un ambiente determinado. Por eso fluctuación como proceso que muestra etapas de máximos y mínimos no necesariamente iguales en el tiempo, enfatiza el concepto de limitación, ya no solo al crecimiento sino a la reducción numérica de las poblaciones.

Champan (1931) señala que las poblaciones son producto del potencial biótico de sus individuos expresados en la medida que la resistencia ambiental lo permite, idea que puede ser aceptada si reconocemos como componentes del ambiente los indicados por Andrewartha y Birch (1954): clima, alimento, otros animales (incluyendo a otros individuos de la misma especie y organismos capaces de producir enfermedades) y un lugar en donde vivir.

La evidencia de fluctuaciones poblacionales como resultado de la acción de agentes que constituye parte del ambiente, ha conducido a interesantes discusiones desde el punto de las poblaciones animales en la naturaleza y que hoy tienden a ser integradas, a pesar de sus fanáticos, en la búsqueda de una explicación racional a este fenómeno complejo.

Chitty (1957) sugiere, que la regulación es producto de cambios en la vitalidad promedio de los individuos, como resultado de cambios en la composición genética de las poblaciones, la cual se modifica en función de las densidades. Las fluctuaciones serían entonces producto de la selección de distintos genotipos a altas y bajas densidades poblacionales. Pimentel (1961) va un poco más allá, adjudicándole a un sistema de mutua influencia, entre las plantas y sus herbívoros así como entre enemigos naturales y sus hospederas, la responsabilidad de la regulación poblacional a través de la selección genética, producto de la acción de la densidad poblacional que induce una presión de selección que se manifiesta en la escogencia de ciertos genotipos según sea el nivel de la población.

2.11 Estimados poblacionales

Los estudios poblacionales pueden realizarse a través de diferentes estimados los cuales pueden ser clasificados en absoluto, relativos e índices poblacionales. Serán estimados absolutos todos aquellos que permitan inferencias en cuanto al total de individuos presentes en relación a una unidad de superficies (m^2 , hectáreas, etc.) o a unidades de hábitat (hoja, fruto, planta, etc.), siéndole la idea la de que, conociendo la unidad en que se expresa el estimado absoluto pueden ser calificados como población absoluta, si hacen referencias a superficies, intensidad poblacional, si se expresan en relación a unidades de hábitat, o como población

básica si combinan tanto superficie como unidades de hábitat, es decir número de individuos por hoja y por m² (Clavijo, 1995).

Los estimados relativos son aquellos que se expresan en unidades que no son extrapolables, por lo que solo pueden ser utilizados para comparar situaciones en tiempo o en el espacio, sin que se pretenda con su uso hacer inferencias en relación a la población total. Se expresa como individuos por unidades de muestreo, pudiendo ser estas trampas, malla, lapsos de tiempo, etc. Un tercer grupo de estimados está constituido por los índices poblacionales, en los cuales en lugar de contarse directamente los individuos, su presencia es inferida a través de las manifestaciones de la misma, bien sea esta expresada como productos (excrementos, hilos de seda, nidos, etc.) o como daños causados (hojas comidas, frutos perforados, tallos taladrados, etc.)

Existe la posibilidad de relacionar los tipos de estimados señalados entre sí mediante el uso de técnicas de regresión estadística, para la aparición de las cuales se hace indispensable la existencia de una abundante serie de datos que permita la contabilidad en los resultados, de manera de que partiendo de un estimado relativo o de un índice poblacional, se pueda llegar a la estimación de la población absoluta.

Existen diferentes especies de moluscos que han sido señalados como plagas en los cultivos de hortalizas. Los estudios de poblaciones y comunidades de moluscos terrestres evidencian el valor potencial que puede tener la biodiversidad de los invertebrados terrestres, muchas veces subvalorada en los planes de conservación de nuestros recursos naturales sesgados tradicionalmente por una excesiva valoración de los vertebrados. (Espinosa y Ortega, 2009).

Materiales y métodos.

La investigación se realizó en dos organopónicos del municipio de Cienfuegos, en el periodo comprendido de enero a diciembre del 2011.

El organopónico Rio Palma perteneciente a la empresa Agropecuaria Cienfuegos, ubicado al sur del municipio de Cienfuegos, cuenta con un área total de 1700 m² y bajo la tecnología semiprotegido 1480 m² contando con 60 canteros de 22 metros de largo por 1.25 de ancho.

El Organopónico EPP Caunao ubicado al oeste del municipio, con un área total de 100 m² y 50 m² bajo la tecnología semiprotegido, teniendo 10 canteros de 22 m de largo por 1.5 m de ancho.

En ambos organopónicos los canteros están constituidos por gualderas y paredes laterales de diferentes materiales, los cuales se rellenan con materia orgánica y suelo sobre el cual crecen los cultivos.

Se muestrearon semanalmente los cultivos de mayor importancia de los semiprotegidos en estudio, tomando al menos dos canteros por cultivos. Para el muestreo se tomaron diez puntos en diagonal y se anotaron la cantidad de individuos, utilizando un marco de un metro cuadrado, este se inició desde la siembra o trasplante hasta la cosecha de los cultivos evaluados (lechuga, col, acelga, remolacha, zanahoria, pepino cebollino y fresa).

Para la identificación de las especies de moluscos se realizó la colecta de cada individuo por lugar, las muestras tomadas se procesaron Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC), especialista en Macrólogia del Municipio de Cienfuegos, utilizándose de consulta el libro Compendium of Landshells. (Tucker, 1989).

Durante este periodo de evaluaciones se registraron los datos meteorológicos diarios (Temperatura media y Humedad relativa media) en la Estación de Meteorología de Cantarrana, las precipitaciones se tomaron del pluviómetro de la UBPC Guanaroca para el organopónico Río Palma y del pluviómetro del Acueducto de Cienfuegos para el organopónico EPP Caunao.

Se realizaron gráficos comparativos para evaluar los comportamientos de los moluscos en los dos organopónicos en estudios, en el periodo comprendido del 2011, conjuntamente con las variables antes mencionadas.

Se realizó una matriz de correlación y un análisis de regresión lineal múltiple por el método paso a paso entre las variable población de moluscos por meses en cada una de las unidades y las variables meteorológicas Temperatura media, Humedad relativa media y total de precipitaciones mensuales. Se empleó el paquete estadístico SPSS para Windows versión 15.

Se efectuaron gráficos poblacionales de los moluscos en cuatros cultivos de hortalizas existente durante la etapa en cada organopónico semiprotegido en estudio (zanahoria, lechuga, col y pepino), para determinar las máxima incidencia de los agentes por meses y cantidad de individuos por metros cuadrados.

Resultado y discusión.

Se detectaron tres especies de moluscos en los organoponicos semiprotegidos durante el estudio: *Practicolella griseola*. Pfiffer, *Subulina octona* Bruguiere, y *Leidyula floriana*. Leidy y Binnei in Binnei. (Tabla 1).

En Río Palma se observaron las especies mencionadas, sin embargo en la EPP Caunao solo se presentó *P. griseola*. Esta especie afectó un mayor número de hortalizas con nueve como hospedante en Río Palma y seis en la EPP Caunao, coincidiendo en ambas unidades los cinco cultivos siguientes: lechuga, zanahoria, col, pepino y fresa. *S. octona* se observó solamente en zanahoria y remolacha que también fueron afectados por *L. floriana*.

Tabla 1: Especies de moluscos presentes en los cultivos semiprotegidos del municipio de Cienfuegos.

Unidades.	Especies presentes	Cultivos
Organopónico Río Palma	<i>P. griseola</i>	Zanahoria
		Remolacha
		Pepino
		Lechuga
		Acelga
		Col China
		Ajo puerro
		Fresa
		Col
	<i>S. octona</i>	Zanahoria
Organopónico EPP Caunao	<i>P. griseola</i>	Remolacha
		Pepino
		Lechuga
		Col China
		Acelga
		Zanahoria
		Pepino
Organopónico EPP Caunao	<i>P. griseola</i>	Cebollino
		Fresa
		Col
		Lechuga

La especie *P. griseola* ha sido informada como plaga de los cultivos por Castellanos *et al.*, (2011) en el cultivo del fríjol en la provincia de Sancti Spiritus, y (Vázquez y Fernández, 2007) reportan *P.griseola*, *S. octona*, en organopónicos de Ciudad Habana aunque no evaluaron el número de cultivos afectados, ni aspectos poblacionales como agente dañino. Estos autores no informan la importancia como plagas de estas especies bajo esas condiciones.

De las especies informadas anteriormente la de mayor incidencia fue *P.griseola*, con índices que oscilaron desde 7.3 hasta 13 ind/m² principalmente en acelga, col china y lechuga. (Tabla 2) Las otras dos especies presentaron valores desde 1.5 a 5 ind/m². Por ello se considera a *P. griseola* como la más agresiva aspecto que confirmado por Pérez *et al.*, (2008) quien además declara que esta especies capas de consumir entre el 30% y el 50% de su peso en una sola noche.

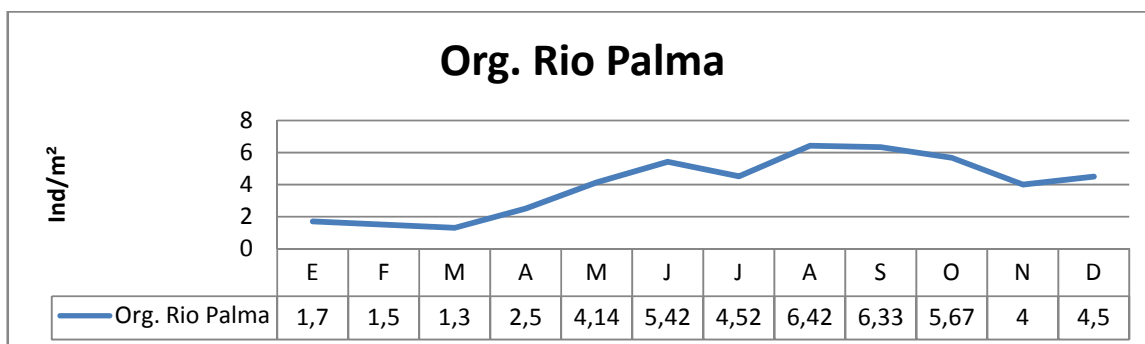
Tabla 2: Incidencia máxima de moluscos por cultivos.

Unidad	Cultivo	Máxima incidencia por especies ind/m ² ,		
		<i>P. griseola</i>	<i>S. octona</i>	<i>L. floridana</i>
Organopónico Rio Palma	Zanahoria	7.3	5.2	
	Remolacha	8.7	4.3	
	Pepino	10.6		2.5
	Lechuga	11.1		3.4
	Acelga	12.3		1.5
	Col china	12.9		
	Fresa	7.3		
	Col	12.3		
Organopónico EPP Caunao	Zanahoria	5.1		
	Lechuga	13		
	Cebollino	5.4		
	Fresa	6.6		
	Col	10.5		

En el organopónico de la EPP solo se presentó *P. griseola* estuvo presente con índices de incidencia alta que oscilaron entre 5.4 y 13 ind/m², ocasionando más daño a los cultivos de la lechuga y la col.

Las poblaciones de moluscos que se presentaron en el año 2011 por meses en el organopónico Río Palma pusieron de manifiesto que estas comienzan a ascender en el mes de abril coincidiendo con un aumento de las precipitaciones (Figura 1). Las poblaciones más altas que se observaron fueron mayores de 5 ind/m² en junio, agosto y septiembre, mientras que de mayo a diciembre las poblaciones promedio superaron los 4 ind/m² coincidiendo en general con las temperaturas más altas del año y los meses de mayor pluviometría, aunque las poblaciones acumuladas no disminuyen drásticamente al llegar el periodo seco y más bajas temperatura de los meses de noviembre y diciembre, ya que los moluscos pueden vivir aproximadamente entre 9 y 18 meses. (Pérez *et al.*, 2008)

Similar situación se presentó en el organóponicos de EPP Caunao (Figura 2), donde se pone en evidencia que a medida que aumentan las precipitaciones existe un ascenso de las poblaciones, mostrándose en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre una incidencia de 5 ind/m², y en los meses de mayo junio, noviembre y diciembre de 4 ind/m². Ramírez (2006) señaló que las babosas permanecen activas y se alimentan durante todo el año siempre que las condiciones ambientales de temperatura y humedad sean apropiadas.



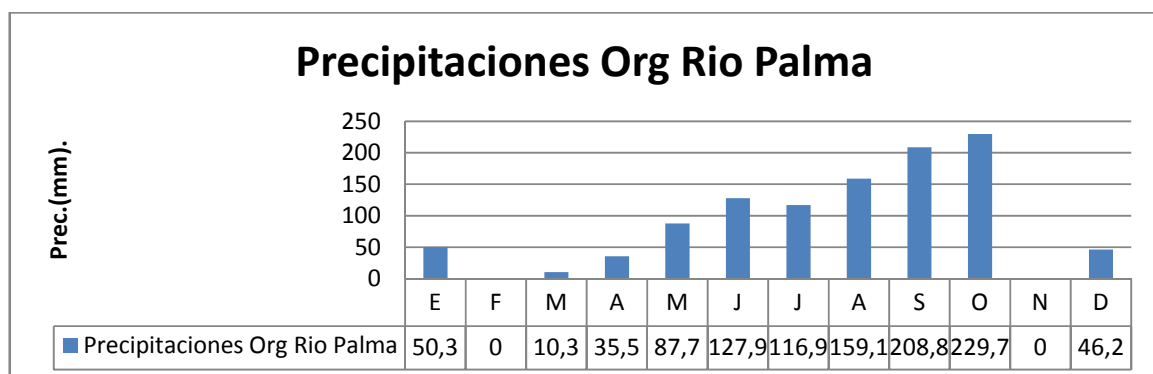
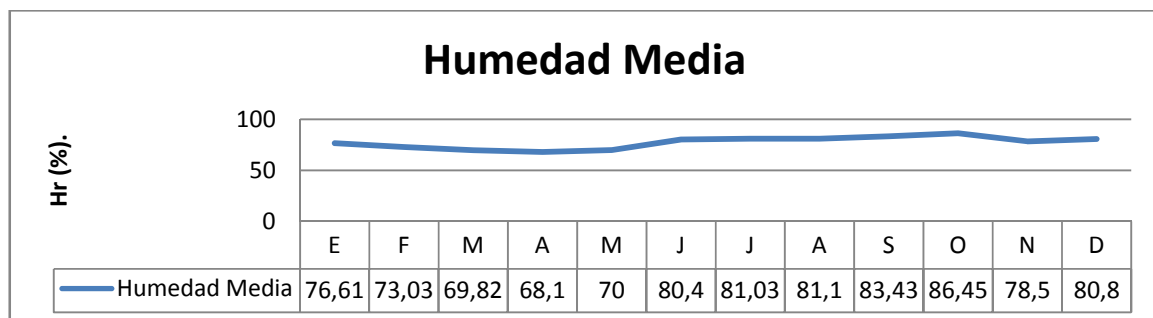
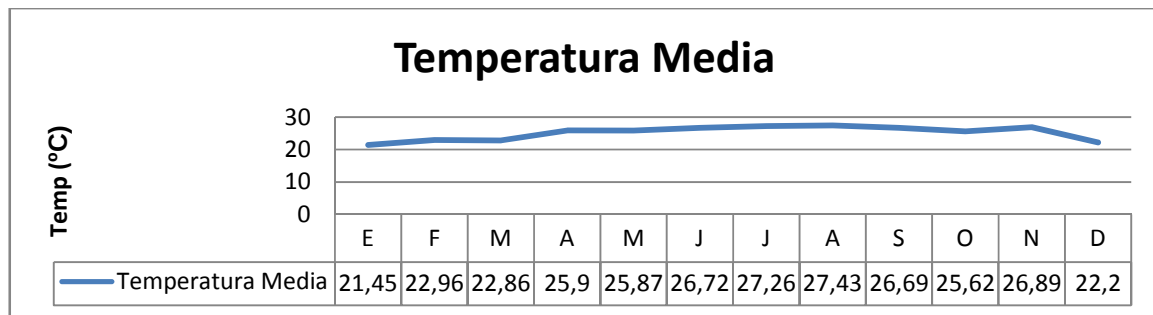
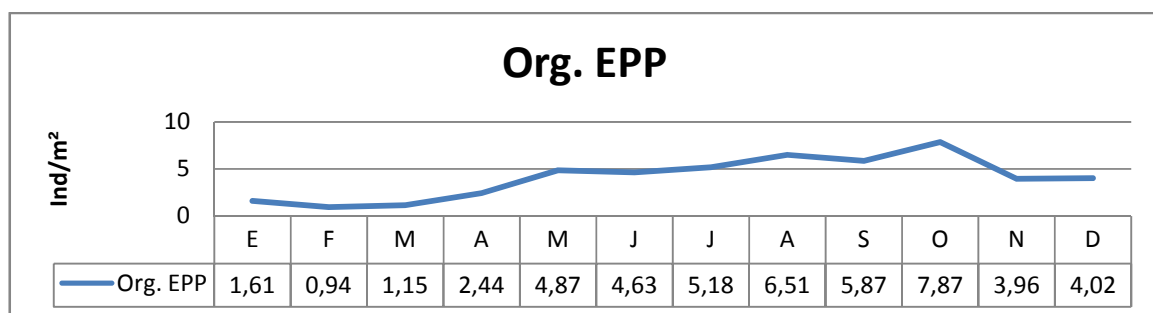


Figura1: Poblaciones totales de moluscos en el organopónico de Río Palma por meses en relación a las variables climáticas



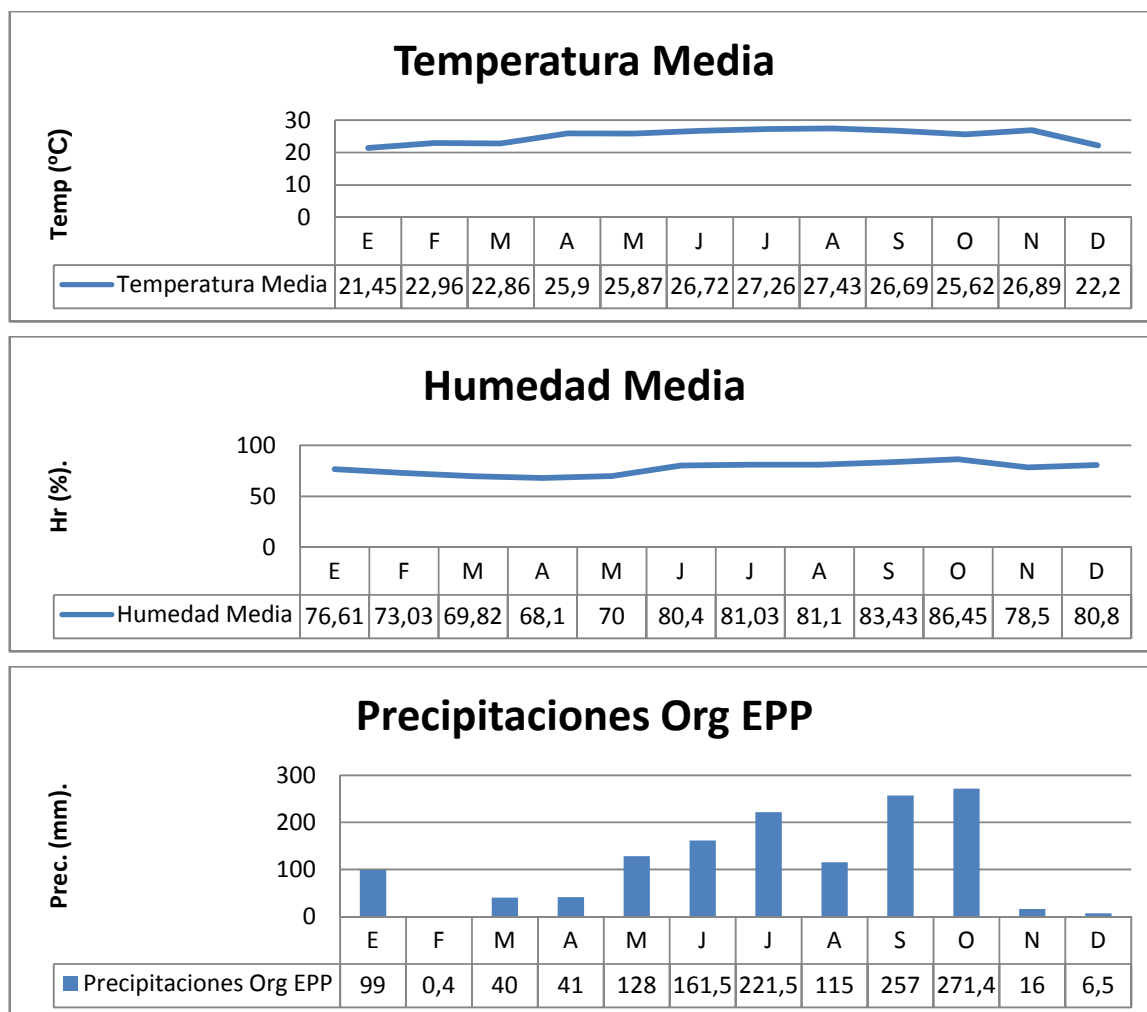


Figura 2: Poblaciones totales de moluscos en el organopónico de EPP Caunao por meses en relación a las variables climáticas.

En el análisis de correlación entre las poblaciones de moluscos en la EPP Caunao manifestaron coeficientes de correlación superiores a 0.67 para la temperatura media, humedad relativa media y precipitaciones. (Tabla 3).

Tabla 3: Coeficientes de correlación Caunao.

Poblaciones de moluscos	Temperatura media.	Humedad media.	Precipitaciones.
	0.678	0.747	0.749

El análisis de correlación entre las poblaciones de moluscos y los factores climáticos temperatura media, humedad relativa media y precipitaciones manifestaron coeficientes de correlación (r) superior a 0.70 para los tres factores analizados. (Tabla 4).

Tabla 4: Coeficientes de correlación Rio Palma.

Poblaciones de moluscos	Temperatura media.	Humedad media.	Precipitaciones.
	0.703	0.764	0.825

El análisis de regresión lineal múltiple entre las poblaciones de moluscos en la EPP arrojó que el mejor modelo resultó el que vincula a estas variables con la temperatura media, humedad relativa media y las precipitaciones:

$$Y = 20.198 + 0.413 \text{ Temp M.} + 0.171 \text{ HRm} + 0.006 \text{ Precip.}$$

Que logro un coeficiente de correlación (R) de 0.90 y de determinación (R²) de 0.81.

Los resultados de correlación y ecuaciones regresión obtenidos para las poblaciones y las variables meteorológicas estudiadas con coeficientes de determinación (R²) superiores a 0.80, indican la alta dependencia de los moluscos de las condiciones meteorológicas, alta temperatura media, alta humedad relativa media y alta precipitaciones (esta última favorecida por el cultivo semiprotegido en los organopónicos). Se cumple lo planteado por (Pérez *et al.*, 2008), la relación de las condiciones agro climáticas que predisponen la aparición y multiplicación de babosas y caracoles son de tipo climáticas (alta humedad del aire, alto contenido de humedad en el suelo y temperaturas medias entre 15-18°C) aunque, se observan poblaciones de caracoles y babosas en julio y agosto siempre con la influencia de las lluvias y temperaturas medias hasta 26 y 27°C.

Las ecuaciones aunque obtenidos localmente pudieran ser empleados para estimar las poblaciones de moluscos en estas unidades en función de la

temperatura para las situaciones de manejo y comparación de cultivos a los presentes durante el estudio.

Al analizar de forma comparativa las poblaciones en general de los moluscos en el cultivo de la zanahoria en los dos organopónicos objeto de investigación (Figura 3) se pudo observar que aunque no coinciden en ambos los ciclos de siembra, los moluscos afectaron durante los 5 o 6 meses que estuvo presente en dicha planta. En Río Palma de marzo a septiembre las poblaciones variaron de 4 a 5 ind/m², sin embargo en la EPP Caunao variaron de 1.5 ind/m² a 5 Ind/m², disminuyendo las poblaciones hacia los meses de noviembre y diciembre. Se pone en evidencia que este es un cultivo preferido en ambos organopónicos, con poblaciones durante todo el ciclo, aunque estas pueden variar en dependencia de la fenología y la época del año, que en este caso particular la dinámica de los índices sigue una tendencia similar a la observada de forma general para esta plaga para todo el conjunto de cultivos en las dos unidades de estudio como se discutió anteriormente, con mayores poblaciones en el periodo lluvioso y una tendencia a disminuir al finalizar el año. La zanahoria presentó poblaciones de moluscos en todos los estados fenológicos del cultivo.

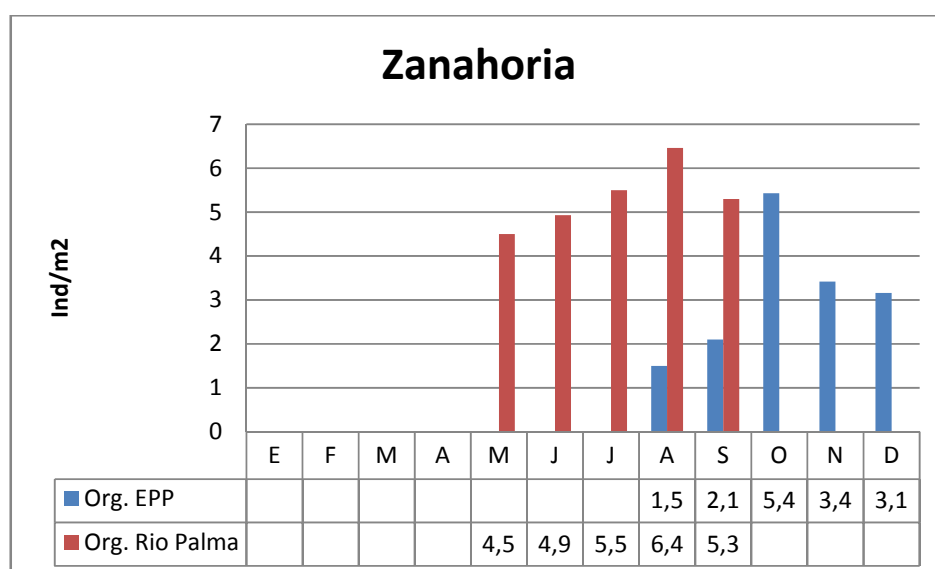


Figura 3. Poblaciones mensuales de moluscos en el cultivo de la zanahoria en los dos organopónicos en estudio.

En el análisis realizado en el cultivo de la lechuga plantadas en dos épocas de siembra de abril- junio época de primavera y de septiembre a octubre época de frío. (Figura 4) donde en el organopónico de la EPP Caunao las incidencias oscilaron de 2.9 a 7.85 ind/m² en los meses evaluados, en Río Palma sembrados en los meses de marzo –junio las incidencias también oscilaron de 4.9 a 7.46 ind/m². Las poblaciones observadas en los meses de septiembre a octubre, al final del período lluvioso mostraron los mayores valores en ambos organopónicos, observándose poblaciones más de 5 ind/m² en Río Palma y una incidencia máxima de 13 ind/m² en la EPP Caunao, evidenciando la preferencia de este cultivo para esta plaga.

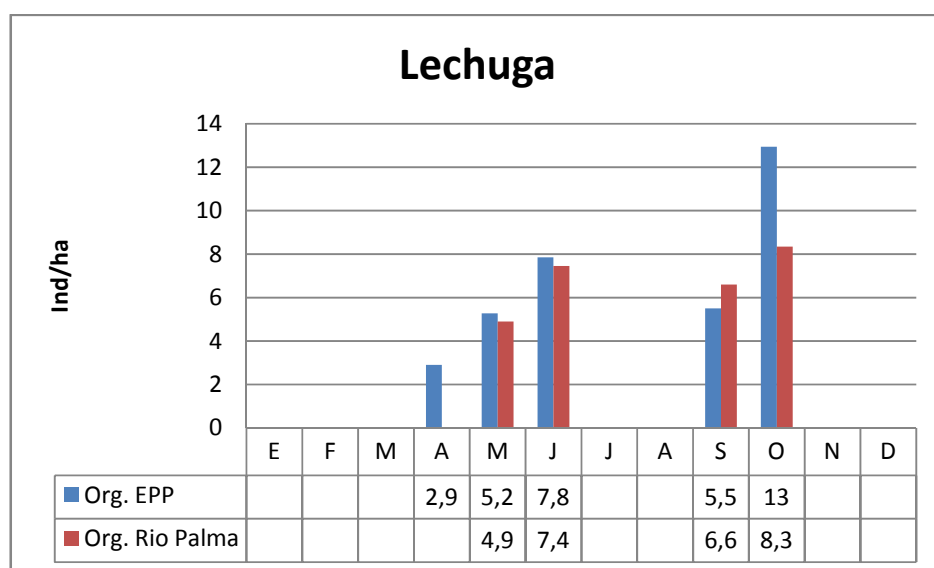


Figura 4. Poblaciones mensuales de moluscos en el cultivo de la lechuga en los dos organopónicos en estudio.

Los resultados de los muestreos de moluscos en el cultivo del pepino en ambos organopónicos (Figura 5) pusieron de manifiesto en el organopónico de la EPP Caunao en el mes de febrero, marzo y abril las poblaciones se mantuvieron por

debajo de los 3 ind/m², se puede apreciar que en el mes de febrero no se reportó lluvias y en marzo y abril presentaron un ligero incremento de las mismas (ver Figura 2). Sin embargo comienzan a ascender en el mes de mayo, Donde los moluscos aumentaron a 5 ind/m². En el organopónico de Río Palma en el mes de abril, comenzaron aumentar los niveles de precipitación (ver Figura 1) en todo el ciclo del cultivo, existiendo un incremento de la plaga que varió desde 4 ind/m² a 5 ind/m², poniéndose en evidencia que existen poblaciones durante todo el ciclo del cultivo, aunque la densidad de los moluscos ascienden en correspondencia con las precipitaciones en ambos organopónicos.

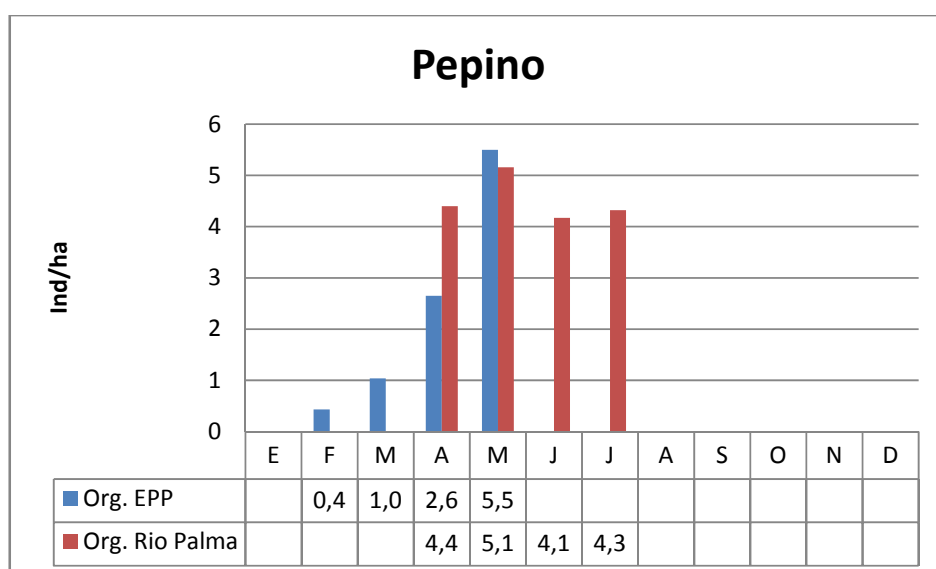


Figura 5. Poblaciones mensuales de moluscos en el cultivo de pepino en los dos organopónicos en estudio.

El análisis realizado en los organopónicos en estudio en el cultivo de la col (Figura 6) se pudo observar que en la EPP Caunao las poblaciones de moluscos variaron de 5 ind/m² a 12 ind/m², manifestándose las máximas poblaciones en el mes de octubre los que se corresponde con el aumento de las precipitaciones, Humedad relativa media y Temperatura media. (Ver Figura 2).

En Rio Palma, se presentó similar situación se mantuvo la población de los moluscos por encima de 5 ind/m², hasta 12 ind/m² coincidiendo de igual forma con las variables climáticas y las precipitaciones (ver Figura 1), descendiendo en los meses de noviembre y diciembre.

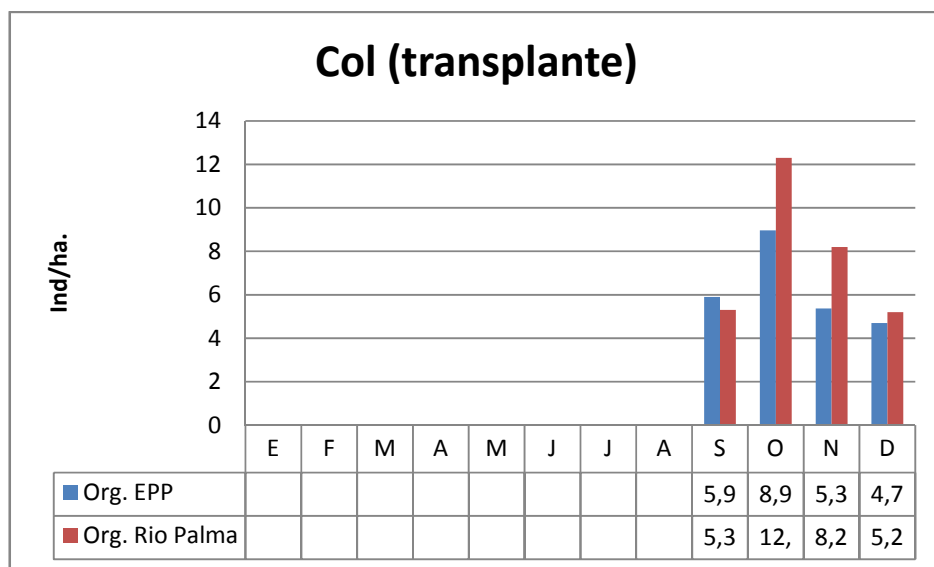


Figura 6. Poblaciones mensuales de moluscos en el cultivo Col en los dos organopónicos en estudios.

Conclusiones.

1. Las especies de moluscos presentes causando daño a las hortalizas bajo la tecnología de cultivos semiprotegidos en los organopónicos fueron *P. griseola*, *S. octona* y *L. floriana*, aunque en el organopónicos de EPP Caunao, solo se observó la primera.
2. Resultaron afectados por los moluscos bajo la tecnología semiprotegido los cultivos: Lechuga, Col, Zanahoria, Pepino, Fresa, Remolacha, Cebollino y Acelga.
3. Los moluscos incidieron en los cultivos semiprotegidos durante todo el año, con poblaciones altas de abril a diciembre, siendo superiores en los meses de mayor pluviometría y de temperaturas más altas.
4. Se obtuvieron coeficientes de correlación superiores a 0,67 entre las poblaciones de moluscos y las variables meteorológicas, así como modelos de regresión lineal múltiple en función de la Temperatura media, la Humedad relativa media y las precipitaciones con una confiabilidad superior al 80 %.
5. En los cultivos de Zanahoria, Lechuga, Col y Pepino los moluscos afectaron durante todas la etapas fenológicas independientemente de la unidad estudiada, variando las poblaciones en dependencia de la época del año.

Recomendaciones.

1. Dar a conocer los presentes resultados al Movimiento de la Agricultura Urbana en la Provincia de Cienfuegos.
2. Divulgar los presentes resultados dentro de los técnicos, profesionales y docentes relacionados con la producción de hortalizas.
3. Continuar la investigación para profundizar sobre los daños, ecología y control de los moluscos en los organopónicos.

Referencias bibliográficas.

- Altieri, M.A. (1994). *Bases ecológicas para una producción agraria sostenible*. 54 (Agrotecnia Técnica., Vol. 4). Chile. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos%201/Agris%20Repository%20Search%20Results.htm>.
- Andrewartha, H. G, & A. C. Birch. (1954). *The distribution and abundance of animals*. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.
- Andrews, K., & L& G. E.Pilz (eds). (1987). *Memoria del II Seminario Centro Americano sobre la babosa del Frijol*. (Ceiba., Vol. 28). Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos%201/Agris%20Repository%20Search%20Results.htm>.
- Arozarena, D, Lino, B, Rosalia C, & Gonzales Bayón. (2006). *Instituto de investigaciones Fundamentales en agricultura Tropical (INIFAT.)*. La Habana, Cuba. Retrieved June 11, 2012, from <file:///H:/Trichoderma/Trichoderma%20promotor%20de%20crecimiento%20y%20controlador%20de%20enfermedades.htm>.
- Beresford, W. (1966). *Observación on Muellerius capillaris (Muller)*. (Res. Vet. Sci., Vol. 7). Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos%201/Agris%20Repository%20Search%20Results.htm>.
- Casanova A, Gómez Olimpia, Chailloux Marisa, Depestre T, Pupo F, Hernández J, et al. (2003). *Manual para la producción protegida de hortalizas*. La Habana. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.
- Castellano L, Jorge Astego García, Yaneth Yero, Noslen Herrera, & Raúl R. Fernández Garcés. (2011). Incidencia de plagas y enfermedades en 13 variedades de frijol en una localidad provincia de Santi Spiritud. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.
- Castillejo, J. (1997). *Babosas del Noreste Ibérico. Universidad de Santiago de Compostela* (Imprenta Universitaria.). Retrieved June 11, 2012, from <file:///H:/Trichoderma/Trichoderma%20promotor%20de%20crecimiento%20y%20controlador%20de%20enfermedades.htm>.
- Champan, R. N. (1931). *Animal ecology with special reference to insects*. McGraw Hill. New York: Retrieved June 11, 2012, from

<file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.

Chitti, D. (1957). *Self-regulation of numbers through changes in viability*. Cold Spring Harb. Symp. Quant. (Biol., Vol. 22). Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.

Clavijo, S. (1995). Fundamentos de manejos de plagas. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.

Companioni N, Ojeda Y, Páez E, & Murphy C. (2001). *La agricultura urbana en Cuba. En: Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible*. Ciudad de La Habana. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos%201/Agris%20Repository%20Search%20Results.htm>.

Companioni, N, A. Rodríguez Nodal, Miriam Carrión, Rosa María Alonso, Yanet Ojeda, & Elizabeth Peña. (1997). La Agricultura Urbana en Cuba. Su participación en la seguridad alimentaria. Presented at the III Encuentro Nacional de Agricultura organica, Villa Clara. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos%201/Agris%20Repository%20Search%20Results.htm>.

Crovetto, C. (1992). *Rastrojos sobre el suelo: Una introducción a la cero labranza*. Santiago, Chile: Universitaria. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.

Cuadra R, Cruz X, Zayas MA, & González N. (2002). Incidencia de plagas en policultivos de organóponicos. *Protección Vegetal*, 17, 1. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.

Cuadra R, Zayas MA, González N, & Cruz X. (2002). Incidencia de plagas en policultivos de organóponicos. I. Insectos y ácaros. *Protección vegetal*, (1), 17. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.

De Souza Silva, J, (1998). *Dimension de estrategia en la constitución de la sostenibilidad institucional*". Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.

-
- Espinosa, J, & Ortea, J. (1999). *Moluscos terrestres del archipiélago cubano* (Avicennia, suplem.). Retrieved June 11, 2012, from file:///G:/Moluscos%201/Agris%20Repository%20Search%20Results.htm.
- Fuentes, L. (2006). Moluscos de Importancia Agrícola. *Digital CENIAP HOY*, 11. Retrieved June 11, 2012, from http://www.ceniap.gob.ve/ceniaphoy/articulos/n11/arti/fuentes_l.htm.
- GLACOXAN. (1998). Control de babosas y caracoles. Htto:www.glacoman.com/index.html, Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.
- Godan, D. (1983). *Pest Slugs and Snails*. Springer-Velag. Retrieved June 11, 2012, from file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm.
- Hammond, R, J. Smith, & and T. Beck. (1996). *Timing of molluscicide applications for reliable control in non-tillage field crops*. Entomological Society of America (Vol. 4). America. Retrieved June 11, 2012, from <file:///H:/Trichoderma/Trichoderma%20promotor%20de%20crecimiento%20y%20controlador%20de%20enfermedades.htm>.
- Hasan, S, And C, & Bago. (1966). *Transmission of Alternaria brassicola by slugs*. *Pl. Dis. Repr.* 50. Retrieved June 11, 2012, from file:///G:/Moluscos%201/Agris%20Repository%20Search%20Results.htm.
- Herrera N, & Castellano L. (2011). Nuevo informe sobre la incidencia de moluscos plaga en los cultivos semiprotegidos del municipio de Cienfuegos. 2, 38, 48-50.
- Ivis Cárdenas Díaz, Ada Guzon Camporredondo, Hernández R, Delgado S, Martínez V, Ileana C, et al. (2009). *PROGRAMA DESARROLLO AGRARIO MUNICIPAL. Por una agricultura sostenible sobre bases agroecológicas*. Retrieved June 11, 2012, from file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm.
- López. (2000). La Agricultura Urbana, Una alternativa de Producción a favor del medio ambiente. *Agricultura Orgánica*, 2, 23.
- Martínez, G, (2011). Testimonio de la Agricultura Urbana en la Ciudad de la Habana. *Grupo de Parcelero" La Lima"*. Retrieved June 11, 2012, from file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm.

Mayr, E. (1969). *Principles of systematic zoology*. New York. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.

MINAG. (2010). Agricultura Urbana y Sub-Urbana Cienfuegos. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.

Peña, Elizabeth. (2007). "Agricultura Urbana en Cuba". La Habana. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos%201/Agris%20Repository%20Search%20Results.htm>.

Pérez, E, Paredes, E, Lérida Almaguel, Vázquez, L, Marlene Veitia, Eleazar Botta, et al. (2008). *Metodología de pruebas biológicas para la determinación de organismos nocivos y residuos fitotóxicos en suelo, sustrato y materias orgánicas*. Retrieved June 11, 2012, from <file:///H:/Trichoderma/Trichoderma%20promotor%20de%20crecimiento%20y%20controlador%20de%20enfermedades.htm>.

Pimentel, D. (1961). *On a genetic feed-back mechanism regulating population of herbivores, parasites and predators*. (Vol. 25). Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.

Ramonet. (2006). *100 HORAS CON Fidel Conversaciones con Ignacio Ramonet* (Segunda Edición Revisada.). La Habana. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.

Rodríguez Nodals, A. A. (2006a). *El cultivo semiprotegido en Cuba: guías técnicas de consulta*. MINAZ. (INIFAT.). La Habana. Retrieved June 11, 2012, from <file:///H:/Trichoderma/Trichoderma%20promotor%20de%20crecimiento%20y%20controlador%20de%20enfermedades.htm>.

Rodríguez Nodals, A. A. (2006b). *El cultivo semiprotegido en Cuba*: (INIFAT.). La Habana. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.

Rosalía Gonzales Bayón, Jorge Luis Pozo, & María Elena Herrería. (2006). *Instituto de investigaciones Fundamentales en agricultura Tropical (INIFAT)*. La Habana, Cuba. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos%201/Agris%20Repository%20Search%20Results.htm>.

-
- Salomón, M. E. (1976). *Population dynamics*. Edwar Arnald LTD. Londres. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.
- Thome, J. (1993). *Estado actual da dos Veronicellidae (Mollusca: gastropoda) Americanos comentarios sobre sua importancia económica, ambiente na saude*. (Biociencias. Vol. 1). Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos%201/Agris%20Repository%20Search%20Results.htm>.
- Thomé,J, Santos,V, & Jeske. (2001). Nuevos registros de Veronicellidae (gastropoda, Mollusca) para Itabuna, Bahía, Brasil e sua ocorrência no contenido estomacal de serpentes do género Dipsas Laurenti (Colubridae). *Zool.*, (1) (18), 301-303.
- Tucker, R. (1989). *Compendium of Landshells*. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.
- Vázquez L. L. (2011). Cambio climático, incidencias de plagas y prácticas agroecológicas resilientes. Maybeque, Cuba. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.
- Vázquez L. L., & E. Fernández. (2007). Manejo agroecológico de plagas y enfermedades en la agricultura urbana. *Agroecología*, 2, 21-31.
- Vázquez LL, Fernández E, & Lauzardo J. (2005). *Manejo Agroecológico de Plagas en Fincas de la Agricultura Urbana (MAPFAU)* (CIDISAV.). La Habana, Cuba. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.
- Viera, A., Aguerro C, Soto R, & Moreno Xiomara. (2011). *Proceswos socioculturales relacionados con la Agricultura Urbana en la ciudad de Cienfuegos*. Cienfuegos. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos/Praticolella%20griseola%20-%20Wikipedia,%20the%20free%20encyclopedia.htm>.
- Wester, R., R. Goth, & and R,Webb. (1964). *Transmisión of downy mildew (Phyphothora phaseoli) of in beans by slugs Phytopatology*. Retrieved June 11, 2012, from <file:///G:/Moluscos%201/Agris%20Repository%20Search%20Results.htm>.