



**Universidad  
de Holguín**

FACULTAD  
CIENCIAS NATURALES  
Y AGROPECUARIAS

# *Trabajo de Diploma*

**Título:** Evaluación del comportamiento de Moluscos en el cultivo *Brassica rapa L. subsp.pekinensis* (Col china).

Tesis en opción al Título de Ingeniero Agrónomo

**Autora:** Kátherin Lianet Leyva Ricardo.

**Tutora:** MSc. Silvia Nelly Almaguer Hidalgo.

**Curso 2017 – 2018**

## *Pensamiento*



*El hombre debe transformarse al mismo tiempo que la producción progresa; no realizaríamos una tarea adecuada si fuéramos tan sólo productores de artículos, de materias primas y no fuéramos al mismo tiempo productores de hombres.*

*Ernesto Che Guevara*

## *Dedicatoria.*

*A Dios, por darme la vida y permitirme alcanzar este objetivo en mi vida, por darme la fortaleza para continuar y culminar con éxito esta etapa de mi vida.*

*A toda mi familia por quererme y estar siempre a mi lado apoyándome en los momentos más difíciles de mi vida, en especial a mi madre por haberme formado como una persona de buenos sentimientos y con valores, que me guiaron a la hora de afrontar esta etapa.*

## *Agradecimiento.*

*A Dios por darme la fortaleza necesaria para afrontar día a día los retos que se presentan y bendecirme cada paso que doy.*

*A mi familia por estar en cada momento de mi vida y por brindarme su apoyo y cariño.*

*A mi tutora MSc. Silvia Nelly Almaguer Hidalgo por su dedicación, apoyo incondicional y su confianza en mí.*

*Al colectivo de profesores de la universidad que nos ha brindado los conocimientos necesarios para la realización de este trabajo.*

*Al personal del Organopónico Camilo Pienfuegos, Delegación de la Agricultura y Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Holguín por toda su ayuda.*

## RESUMEN

La investigación se desarrolló en el Organopónico Camilo Cienfuegos, perteneciente al municipio Holguín, durante el período comprendido desde el 29 de septiembre hasta el 10 de noviembre del 2017, con el objetivo de evaluar el comportamiento de moluscos en el cultivo ***Brassica rapa L. subsp. pekinensis*** (Col china), bajo las condiciones de un sistema semiprotegido. Se utilizó la variedad Tokyo Bekana, con un diseño completamente aleatorizado con cuatro tratamientos y tres réplicas, en cada área experimental (canteros). Los tratamientos consistieron en: T0 - Testigo, T1 - Aplicación de cal y tabaquina, T2 - Trampas de cartones húmedos con melaza, T3 - Trampas con cáscara de huevo, T4 - Trampas con atrayentes industriales. Las variables evaluadas fueron: el número de hojas afectadas por plantas, el número de moluscos por canteros, el grado de daño y el rendimiento (kg/m<sup>2</sup>). Los datos obtenidos fueron analizados en el paquete estadístico INFOSTAT 2012 , en el cual se realizó un análisis de varianza a través de la prueba de LSD Fisher con una significación de  $p \leq 0,05$ . Los mejores resultados se obtuvieron con la aplicación de las trampas de cartones húmedos con melaza logrando rendimientos de hasta 10.18 CUP. m<sup>2</sup>.

## **Abstract**

The investigation was carried out at Camilo Cienfuegos Organopónico belonging to Holguín municipality from September 29<sup>th</sup> up to November 10<sup>th</sup>, 2017 with the objective of evaluating the behaviour of molluses in the cultivation *Brassica rapa sub sp pekinensis* (chinese cabbage) under the conditions of a semiprotected system. The variety Tokyo Bekana was used with a completely fortuitous design with four treatments and three replies in each experimental área (stone cutter). The treatments consist on: T0 – Witness, T1 – Application of cabbage and nicotine, T2 – Traps with wet pasteboard and mollasses, T3 – Traps with egg shell, and T4 – Traps with industrial attractives. The evaluated variables were: the number of leaves that were affected by plants, the number of molluses in each stone cutter, the degree of damage and performance (cup/m<sup>2</sup>). The obtained data were analyzed in the statistical package INFOSTAT 2012 in which an analysis was made by means of the test LSD Fisher with a meaning of  $p \leq 0.05$ . The best results were obtained with the application of the traps with wet pasteboard and molasses achieving performances of until 10.18 cup/m<sup>2</sup>.

ÍNDICE	
I-INTRODUCCIÓN .....	1
II-REVISION BIBLIOGRAFICA.....	5
2.1 Generalidades de la col china .....	5
2.1.1 Características botánicas. ....	5
2.1.2 Requerimientos Edafoclimáticos. ....	6
2.1.3 Abonado.....	7
2.1.4 Características de las variedades cultivadas en Cuba y en el mundo; sus beneficios. ....	10
2.1.5 Cosecha y Post cosecha.....	11
2.1.6 Valor nutricional.....	12
2.1.7 Plagas y Enfermedades. ....	13
2.2 Generalidades de los Gasterópodos. ....	15
2.2.1 Características de las Babosas. ....	15
2.2.2 Principales familias que afectan a las hortalizas .....	178
2.2.3 Características de los Caracoles.....	19
2.2.4 Especies más comunes en la agricultura cubana y sus daños .....	21
2.3 Métodos de control.....	22
III-MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
IV-RESULTADOS. ....	31
4.1 Análisis del número de hojas afectadas por moluscos en los diferentes tratamientos.....	31
4.2 Análisis del comportamiento de las poblaciones de moluscos.....	32
4.3 Gradología de daños en la fase de cosecha. ....	34
4.4 Rendimientos alcanzados por tratamientos.....	35
4.5 Valoración económica de los resultados alcanzados. ....	35
V- DISCUSION.....	37
CONCLUSIONES.....	40
RECOMENDACIONES. ....	41
BIBLIOGRAFÍAS.....	42
ANEXOS. ....	46

## **I. INTRODUCCIÓN**

El consumo de hortalizas a escala mundial constituye una prioridad debido al papel que desempeñan las verduras y legumbres en la dieta diaria y familiar, por su riqueza en vitaminas, sales minerales y fibras, así como sus excelentes cualidades gustativas que mejoran el apetito y ayudan a la digestión de los alimentos. ( Toapanta, 2013)

La producción de hortalizas ha crecido cada año, reportándose 4200 t en 1994, así como 480 000 t en 1998 y ya en el 2015 se reportaron 1257 500 t destinadas fundamentalmente al autoconsumo familiar. (Ortiz, 2016)

Actualmente en el mundo y, sobre todo, en los países en desarrollo se impone la necesidad de buscar alternativas que contribuyan a la alimentación de la comunidad, fundamentalmente en lo referente a los vegetales frescos. Una de esas vías pueden ser incentivar de alguna forma una conciencia en la población sobre la Agricultura Urbana, de manera que cada ciudadano sepa que dentro de su localidad puede adquirir todas las vitaminas y minerales que contienen las hortalizas frescas para un buen desarrollo del cuerpo humano. (MINAG, 1996)

El perfeccionamiento de la producción de hortalizas, ha contemplado el uso de tecnologías que posibiliten el incremento del surtido y de la calidad, de las hortalizas a ofertar en los meses de coincidencia de altas temperaturas, intensas lluvias y alta radiación solar.

A pesar de encontrarse aún en constante perfeccionamiento, la producción organopónica ha ido paulatinamente avanzando en la solución de un problema de alta sensibilidad para la población: el abasto de hortalizas frescas durante todo el año, con el convencimiento de que junto con las demás producciones agrícolas de hortalizas, se llegara a entregar en la mesa familiar, como mínimo, 300 g per cápita de hortalizas diarias. La meta de un rendimiento de 20 kg/m<sup>2</sup>/año de productos hortícolas debe convertirse en la cifra promedio que se debe alcanzar en cada organopónico del país, así como 15 kg/m<sup>2</sup>/año en la variante de los huertos intensivos. (INIFAT, 2010)

Estos sistemas de producción de Agricultura Urbana facilitan consumir las hortalizas frescas directamente, eliminando la dependencia de la transportación y, del mismo modo, permite lograr precios más competitivos. Por lo tanto,



contribuye a cambiar la fisonomía del entorno y, a su vez, darle usos a los espacios vacíos en las zonas urbanas. La práctica demuestra que el fomento de instalaciones de organopónico en Cuba, dentro de áreas densamente pobladas, posibilita resolver en gran medida, la demanda de vegetales en la dieta diaria, que según la FAO deberán ser de 300 g " per cápita " por día. (MINAG, 1996)

En todas las regiones se desarrolla la Agricultura Urbana y en la provincia de Holguín ocupa uno de los renglones de importancia económica dentro de las hortalizas; ampliamente distribuido en todo el territorio, con tecnologías que van desde protegido, semiprotegido, organopónico y huertos. Sin embargo a nivel nacional no existen investigaciones sobre la producción, aspectos agronómicos y de manejo cultural del cultivo de la Col china.

Esta especie pertenece a las crucíferas, del género *Brassica*, siendo una hortaliza con alto valor biológico muy poco difundida en el mercado provincial, debido a la falta de conocimiento sobre las técnicas de cultivo y virtudes alimenticias. ***Brassica rapa l. subsp. pekinensis*** (col china), se conoce generalmente con el nombre de "repollo chino" o "Petsai", el aspecto general de la planta es el de una lechuga romana, o un repollo alargado según las variedades; es una hortaliza ligera, más fina y digestible; se la cultiva de forma similar a las coles (repollo). (Bautista, 2005)

La col china contiene altas cantidades de vitamina A, por 4 onzas, alrededor de 3500 IU (3086 IU por cada 100 gramos), también contiene altas cantidades de vitamina C, aproximadamente 50 mg por 4 onzas (44 mg por cada 100 gramos). Nutricionalmente también se destaca por su contenido en omega 3, betacarotenos, y compuestos azufrados con propiedades antioxidantes. (Harlan y Timothy, 2010).

En los organopónicos, es relevante la manifestación de plagas (insectos, ácaros, nematodos, hongos, bacterias, virus, malezas, moluscos, roedores, aves, etc.), que reducen los rendimientos y la calidad de las producciones, lo que nos lleva a buscar métodos de controles factibles, libres de sustancias nocivas al hombre.

Entre las plagas que afectan a la col china se encuentran: *Agromyza sp* y *Lirimyza trifolii* Burg (minadores de hoja), *Brevycorne brassicae* L (pulgón

ceniciento de las coles.), *Phutella xylostera* L (polilla de las Crucíferas), *Prodenia* sp (mantequilla), *Agrotis* sp (cachazudo), *Trichoplusia brassicae* (falso medidor), *Ascia monuste eubotea* (gusano de la col), nemátodos de los géneros heterodera y meloidogyne; y los moluscos (caracoles y babosas).

Los moluscos son animales invertebrados incluidos en la clase Gasterópoda y en el orden Pulmonat; constituyen el grupo más numeroso de invertebrados, después de los artrópodos (Espinosa 2007). En total, los gasterópodos, comprenden unas 30.000 especies distribuidas en todos los continentes del mundo, con excepción de la Antártida (Ardila 2008).

En la unidad productiva "Camilo Cienfuegos" del municipio Holguín inciden de manera frecuente y con gran intensidad de daños, los caracoles y babosas (moluscos), las que no se han logrado controlar a pesar de ejecutarse diferentes medidas por parte del personal técnico que labora en esta entidad productiva; siendo necesario realizar estudios para la búsqueda de nuevas alternativas de control, que garanticen la obtención de altos rendimientos y una buena calidad de los cultivos agrícolas.

Tomando en consideración, estos argumentos, se pretende con la realización de este trabajo, dar respuesta al siguiente **Problema Científico**: ¿Cuál será el comportamiento de los moluscos ante la aplicación de diferentes tratamientos en el cultivo *Brassica rapa* L. *subsp.pekinensis* (Col china) en el organopónico Camilo Cienfuegos, del municipio Holguín.

**Hipótesis**: Si se aplican diferentes tratamientos para el control de moluscos sobre la producción *Brassica rapa* L. *subsp.pekinensis* (Col china), entonces se incrementarían los rendimientos en este cultivo.

**Objetivo General**: Evaluar el comportamiento de los moluscos en el cultivo *Brassica rapa* L. *subsp.pekinensis* (Col china) ante diferentes tratamientos, en el organopónico "Camilo Cienfuegos", del municipio Holguín.

**Objetivos específicos**:

- Evaluar el efecto de los diferentes tratamientos sobre los moluscos en el cultivo *Brassica rapa* L. *subsp.pekinensis* (Col china), en el organopónico "Camilo Cienfuegos", del municipio Holguín.

- Seleccionar el tratamiento de mayor efectividad sobre la población de Moluscos en el cultivo ***Brassica rapa L. subsp.pekinensis*** (Col china) en el organopónico "Camilo Cienfuegos", del municipio Holguín.
- Valorar desde el punto de vista económico los resultados de la investigación.

## II. REVISION BIBLIOGRAFICA.

### 2.1 Generalidades de la col china.

La col china es oriunda del sudeste asiático, se han encontrado sus semillas en las excavaciones neolíticas de los asentamientos de Banpo. Los chinos la cultivan desde hace más de 1500 años, desde allí se extendió a Japón aproximadamente a fines del siglo XIX. En los últimos años su consumo y producción se ha extendido en todos países de Europa y América en forma paulatina. Existe dos variedades que se cultivan más en la China y por ende son las más comunes: una es de color verde claro y otra que forma repollos alargados y compactos. (Babilonia; Reátegui, 1994)

Actualmente se cultiva en países como Austria, España y Holanda. No existe un proceso industrial conocido para la col china. Los principales países productores de coles son China, Rusia, India y Corea.

Las coles chinas contienen glucosinolatos. Estos compuestos han sido reportados para prevenir el cáncer en pequeñas dosis, pero a dosis muy elevadas resultan tóxicos para los seres humanos. Con una composición parecida a la col, la col china presenta un bajísimo contenido de calorías, pero un alto porcentaje de vitamina C y moderadas concentraciones de calcio, lo que le otorga propiedades antioxidantes como el resto de las crucíferas. La medicina tradicional china le atribuye propiedades benéficas al sistema digestivo cuando se consume en forma de jugo y también es muy buena para combatir el colesterol. (Álvarez, 2011)

**Clasificación taxonómica.** [Wikipedia](#) (2017)

División: Magnoliophyta.

Clase: Magnoliopsida.

Orden: Brassicales.

Familia: Brassicaceae.

Género: Brassica.

Especie: B. rapa.

Subespecie: Brassica rapa L. ssp pekinensis.

#### 2.1.1 Características botánicas.

La col china tiene hojas verticales, de limbo alargado, irregularmente dentadas y con penca y nerviaciones muy marcadas y grandes (ocupando buena parte

del limbo). Las hojas, al principio, crecen erectas y separadas, después se forma el acogollamiento y finalmente una pella prieta. Las hojas son comestibles, de color verde claro y brillante. Las silicuas miden de 2,5 a 6 cm de largo y acaban en un pico corto y firme. Se aprovecha la roseta que forma las hojas. En ocasiones también se engloba la inflorescencia si es pequeña y todavía no ha abierto. No suele pasar de los 30 a 40 cm de altura.

Es una planta bienal, crece mejor en tiempo fresco. Le afecta mucho la vernalización; florece en primavera, en cuanto suben las temperaturas. El ciclo desde que se planta hasta que se recolecta es de unos 70-90 días. (Culquicondor, 2013)

El tallo es parecido al de la acelga, muy pequeño y sólo se desarrolla al florecer. En ambos casos el tallo crece y se desarrolla con las flores. El tallo es robusto y muy fibroso, muy resistente a ser tumbado por los vientos.

Tiene una raíz pivotante, provista de abundantes raicillas laterales; este sistema es muy ramificado, esto explica la gran cantidad de absorción del sistema radicular. Las semillas son pequeñas, redondas y de color oscuro. (Huamán, 2008).

### **2.1.2 Requerimientos Edafoclimáticos.**

#### Clima

(Babilonia; Reátegui, 1994), afirma que la col china, es una planta se ve afectada por las bajas temperaturas; por debajo de los 8°C se paraliza. El óptimo de desarrollo de la col china está en 18-20°C. Y el óptimo para la formación de cogollos está entre los 15- 16°C. La “subida de flor” se suele producir cuando la planta se ve sometida a temperaturas menores a los 12°C, mencionado por (Maroto, 1995), distingue en el desarrollo de las plantas de coles chinas las siguientes fases:

Estadio I: Crecimiento

Estadio II: Incremento máximo del número de hojas

Estadio III: Incremento máximo del peso de hojas

Estadio IV: Incremento de peso en el cogollo Formación de cogollos \*

Estadio V: Período de recolección \*

Como temperaturas óptimas de germinación las comprendidas entre 18 y 22 ° C; las más adecuadas entre los principios del estadio I y mediados del estadio II son de 18 - 20 ° C; entre mediados del estadio II y el estadio III, de 15 - 16 °

C, y entre los estadios IV y V, de 10 - 13 ° C. Son hortalizas sensibles al frío y la concurrencia de temperaturas inferiores a 12° C induce la subida prematura a flor, accidente de gran importancia en el material vegetal existente. Los fotoperíodos largos pueden inducir asimismo la floración prematura. Un fotoperíodo largo sólo puede influir en la floración cuando se ha producido una vernalización incompleta.

Luz: La col china es una planta de día largo, muy exigente a la intensidad de la luz, por lo que la insuficiencia de ésta provoca reducción de los rendimientos y afectación de la calidad del producto.

Humedad: A este cultivo, en ningún momento debe faltarle humedad en el suelo, sobre todo durante la germinación de las semillas y durante las fases tempranas. Se considera como humedad normal el 60 % - 70 % de la capacidad de campo. La col china no admite exceso de humedad ni un alto nivel de agua subterránea. (Pulido; Sánchez, 2009).

Suelo: El ideal sería aquel de textura media, que sea poroso y que retenga la humedad, pero sin presentar problemas de encharcamiento, no convienen suelos ácidos. Un pH bueno para la planta sería el comprendido entre 6,5 y 7. No son buenos ni los suelos excesivamente ácidos ni los muy alcalinos, que provocan lo que se denomina “tipburn”.

Se reporta que los suelos tienen que ser fértiles, ricos en materia orgánica, ligeramente tolerante a la acidez y sensible a la salinidad. En resumen, son plantas que requieren suelos sueltos, profundos y bien drenados. (Bautista, 2005)

### **2.1.3 Abonado**

#### **Abono orgánico:**

Se manifiesta que el abono (o fertilizante) es cualquier sustancia orgánica e inorgánica que mejora la calidad del sustrato, a nivel nutricional, para las plantas. Ejemplos naturales o ecológicos de abono se encuentran tanto en el clásico estiércol, mezclado con los desechos de la agricultura como el forraje, o en el guano formado por los excrementos de las aves (por ejemplo de corral, como el de gallina) (Picado; Y añasco, 2005).

Restrepo (1996), dice que, los abonos orgánicos tienen unas propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la

fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades, lo afirma

#### Propiedades físicas

- El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.
- El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.
- Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.
- Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo el agua en el suelo durante el verano.

#### Propiedades químicas

- Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste.
- Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

#### Propiedades biológicas

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente. Los fertilizantes orgánicos tienen las siguientes ventajas:

- Permiten aprovechar residuos orgánicos. Recuperan la materia orgánica del suelo y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como la mejoran la capacidad de absorber agua.
- Suelen necesitar menos energía para su elaboración. (Restrepo, 1996)

#### **Requerimientos de Abonado**

Se trata de un cultivo exigente en nitrógeno, de desarrollo muy rápido y gran crecimiento activo, de forma que requiere que el suelo esté bien provisto de

microelementos, principalmente de boro, ya que la carencia de este microelemento se manifiesta cuando la planta es joven, aparece una clorosis en las hojas en forma de jaspeado; si la planta es adulta toman una tonalidad roja. Si la carencia no se corrige, las hojas se abullonarán y se atrofiarán, pudiendo quedar reducidas al nervio central. La carencia de calcio durante el cerrado de la pella puede ocasionar la alteración conocida como “tipburn”. La carencia en boro se manifiesta en la pella, ya que ésta toma una tonalidad parda. El tallo se ahueca y los tejidos se reblandecen y se ponen pardos.

Durante la preparación del suelo puede aportarse 50 g/m<sup>2</sup> de abono complejo 8-15-15, 15 g/m<sup>2</sup> de sulfato potásico y 20 g/m<sup>2</sup> de sulfato de magnesio, si los niveles de este elemento en el suelo son bajos, como abonado de fondo.

En el abonado de cobertera, a los 15 días de plantar, se puede aportar nitrato amónico a razón de 10 g/m<sup>2</sup>. Transcurridos 15 días la misma dosis se refuerza con nitrato potásico a razón de 10 g/m<sup>2</sup> y un mes antes de la recolección, se vuelven a aplicar otros 10 g/m<sup>2</sup>.

En fertirrigación, el abonado de fondo no es imprescindible, si se trata de un cultivo final de alternativa y el cultivo anterior ha sido correctamente abonado.

No obstante, en caso necesario, pueden portarse 25 g/m<sup>2</sup> de abono complejo 8-15-15. Posteriormente puede seguirse la siguiente programación:

- De uno a tres días antes de la plantación, regar con abundante cantidad de agua.
- Tras la plantación, regar diariamente durante una semana sin aporte de abono.
- Posteriormente, durante un mes, regar tres veces a la semana, aplicando las siguientes cantidades:

0,30 g/m<sup>2</sup> de nitrógeno (N).

0,10 g/m<sup>2</sup> de anhídrido fosfórico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

0,50 g/m<sup>2</sup> de óxido de potasa (K<sub>2</sub>O).

- A continuación y hasta 15 días antes de la recolección, regar tres veces por semana con las siguientes cantidades:

0,30 g/m<sup>2</sup> de nitrógeno (N).

0,10 g/m<sup>2</sup> de anhídrido fosfórico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

0,30 g/m<sup>2</sup> de óxido de potasa (K<sub>2</sub>O). (InfoAgro, 2007)



#### **2.1.4 Características de las variedades cultivadas en Cuba y en el mundo; sus beneficios.**

Manoko: Muy productiva y buena para exportación.

Mirako: Variedad para cultivo de otoño y primavera.

Nikko: De ciclo precoz, hojas de color verde intenso y nervios muy blancos.

Sumiko: Variedad ideal para cultivo de otoño e invierno bajo protección térmica. Destaca por su alta producción. (Alija, 2015)

WR 70: Es una planta que forma repollo de forma compacta y alargada, no mayor de 20 cm de longitud. Presenta un ciclo de 60 días y se puede sembrar desde septiembre a febrero.

Verano 6: Sus hojas son alargadas, verde claras, con bordes ondulados, carnosos y jugosos; pecíolo y nerviaciones blancas. En invierno entorna las hojas e inicia la formación de un repollo; en verano es una col de hojas abiertas. La planta es de porte erecto y apropiado para ser cultivada todo el año, siendo óptimo el mes de octubre. Debe ser sembrada en suelos con buen drenaje, empleando un marco de 0,60-0,80 x 0,25- 0,30 m. El rendimiento en producto agrícola es de 30-50 t/ha.



Verano 6

Selección N-100: Planta de color verde claro y repollo de color blanco-amarillo, de forma ovalada y bastante compacta que desarrolla bien en siembras de finales de octubre a principios del mes de diciembre. Altura de la planta: 30 cm. Alto del repollo: 25 cm. Diámetro del repollo: 17 cm. Peso promedio del repollo: 850 g. Ciclo biológico en siembra directa: 85 días. Rendimiento comercial: Presenta rendimientos entre 15-18 t/ha. Rendimiento en semillas: 150-200 kg/ha.

King: Forma un repollo compacto y algo alargado, con un peso de 3 kg de color verde claro. Tiene un ciclo biológico de 85 días y su siembra se realiza de septiembre hasta febrero. (Martínez, et al. 2011)

**Se reportan beneficios medicinales de la col china, entre los que se encuentran:**

Cáncer: La col china es rica en compuestos azufrados con propiedades anticancerígenas, llamadas glucosenolatos. Los glucosenolatos son precursores de la sustancia indol-3-carbinol, que protege contra el cáncer de pulmón y de colon. Los isómeros intervienen en la regulación de estrógenos y ayuda a prevenir el cáncer de mama.

Enfermedades del corazón: Contiene diferentes sustancias que mejoran los problemas del corazón y, por su composición, debe estar presente en toda dieta cardiosaludable. Es pobre en grasas y entre ellas, aporta ciertas cantidades de omega 3, que ayuda a reducir el colesterol y mejora la circulación.

Salud de la visión: es muy rica en betacarotenos o provitamina A. Los betacarotenos en el organismo se transforman en vitamina A, que tiene una función protectora de los capilares de la visión y evitan problemas de la vista como la ceguera nocturna y la formación de cataratas.

Diabetes: es rico en fibras, antioxidantes y no contiene prácticamente hidratos de carbono ni grasa. La fibra reduce el índice glucémico de las comidas, por lo que la col china puede utilizarse para acompañar arroces, legumbres o tubérculos, y mejora la digestión de sus azúcares.

Adelgazar: ayuda a perder peso de forma saludable. Al ser un alimento bajo en grasas y fuente de antioxidante, conviene a una persona con obesidad. Los antioxidantes reducen los radicales libres que se forman en el organismo durante la pérdida de peso, productos de la quema de grasas. (Verdú, 2009)

### **2.1.5 Cosecha y Postcosecha.**

Una vez recolectadas, las coles chinas, se eliminan las hojas exteriores, calibrando las piezas recolectadas, introduciéndolas en bolsas de polietileno y éstas, a su vez, se disponen verticalmente en cajas que contienen distinto número de unidades. La conservación se hace a 0.1 °C y 90 - 95 % de humedad relativa, en cuyas condiciones pueden mantenerse tres a cuatro semanas. Para las coles se necesita una temperatura que no exceda de 0 °C,

deben desecharse las coles demasiado maduras, eliminar las hojas exteriores, la recolección realizarla en un día seco, evitando el amontonamiento en el transporte (Tamaro, 1982).

### 2.1.6 Valor nutricional.

El aporte calórico es muy bajo. Es fuente de hidratos de carbono y fibra, pero pobre en proteínas de origen vegetal y lípidos. (INFOAGRO, 2007)

Valor nutricional de la col china en 100 g de producto fresco.	
Agua (%)	95
Proteínas (g)	1.2
Grasas (g)	0.8
Hidratos de carbono (g)	3
Fibras (g)	0.6
Cenizas (g)	0.7
Calcio (mg)	43
Fósforo (mg)	40
Hierro (mg)	0.6
Sodio (mg)	23
Potasio (mg)	253
Vitamina A	150
Vitamina C	27
Tiamina (mg)	0.05
Ácido ascórbico (mg)	25
Omega 6 (mg)	15,5
Omega 3 (mg)	51,7

### 2.1.7 Plagas y Enfermedades que afectan al cultivo.

□ ***Chorthophilla brassicae Bouche*** (Mosca de la Col): Es un insecto de la familia de los dípteros que daña a la planta cuando está en forma de larva ya que desarrollan galerías desde la base de los tallos. Posteriormente cuando se hacen adultos ovoponen una nueva generación de larvas. Se soluciona con pulverizadores de Dimetoato, diazinón, forotión, fentión.

□ ***Lirimyza trifolii Burg*** (Minadores de hoja): Históricamente los minadores de hoja han sido los propios dípteros, como la mosca de la col que generaban galerías en el tallo y continuaban en la hoja, pero últimamente se ha extendido de forma alarmante, una especie muy peligrosa y de muy difícil control químico. Se soluciona con insecticidas como trazofos, monocrotofos, quinalfos, mezclas de piretroides, abonos foliares a base de aminoácidos. (Culquicondor, 2013)

□ ***Brevycorne brassicae L*** (Pulgón ceniciento de las coles). Son una especie de pulgones que producen el abarquillamiento y amarillamiento de las hojas de las coles. Además las coles pueden ser atacadas por otros tipos de pulgones que además de los efectos anteriores pueden ser portadores de virosis. Sus posibles soluciones son aplicaciones de Malation, acefato, bromofos, dimetoato, fromotion, pirimicarb, piretrinas.

□ ***Phutella xylostera L*** (Polilla de las Crucíferas). Insecto de la familia de los Microlepidópteros que es realmente dañino por sus larvas de muy difícil control. Se soluciona con acefato, clorpirinifos, mevinfos, permetrina.

□ ***Spodoptera littoralis Boisduval*** (Rosquilla negra). Es una plaga cuyas larvas tienen gran voracidad y afectan a las plantas cuando están aún en el semillero. Sus posibles soluciones son aplicaciones similares a los anteriores. . (Sánchez; Romero, 2015)

□ ***Pieris brassicae*** (Oruga de la col). Son mariposas blancas con manchas negras, aunque los daños los provocan las larvas. El tratamiento debe realizarse al eclosionar los huevos, las materias activas recomendadas son: Triclorfon, Carbaril, Endosulfán o Esfenvalerato. (Culquicondor, 2013)

□ Caracoles y Babosas: Son plagas muy frecuentes en climas lluviosos y húmedos, y sobre todo en los periodos otoñales y primaverales, que se comen las hojas. Sus posibles soluciones son aplicaciones de Metaldehído en la puerta.

- **Nematodos:** Son organismos que aparecen en las raíces de las coles, de la familia de los Heterodera Cruciferae Franklin. Estos provocan tumores, afectando gran cantidad de planta hortícola. Su existencia se ve favorecida cuando se cultivan seguidamente plantas de la familia de las Solanáceas y Cucurbitáceas. Las posibles soluciones son la desinfección del suelo con métodos químicos, pero una solución muy eficiente es la de implantación de una leguminosa. (Bautista, 2005)
- ***Pernospora brassicae Gaumann*** (Mildiu de las crucíferas). Es un hongo que con el desarrollo en el envés de un micelio grisáceo, genera unas manchas amarillentas en el haz de la misma. Esta enfermedad se puede prevenir mediante tratamientos del oxiclورو de cobre, y si de lo contrario la enfermedad ya está extendida por la planta, se puede tratar con fungicidas sistémicos como el metalaxil.
- ***Alternaria brassicae*** (Alternaria de la col). Enfermedad que genera en la col manchas irregulares sobre sus hojas. Su único tratamiento es preventivo, y es mediante los tratamientos de oxiclورو de cobre, plata, mancozeb. (InfoAgro, 2007)
- ***Albugo candida*** (Roya blanca de las crucíferas). Es una enfermedad fúngica que produce en las plantas deformaciones, y ulceraciones que desprenden polvo blanquecino. Se puede prevenir con tratamientos de mancozeb, maneb, oxiclورو de cobre.
- ***Poma lingam Tode*** (Pie negro de las coles). Es un tipo de enfermedad que provoca podredumbres en el cuello de la raíz y manchas necróticas en las hojas y tallos de las plantas más desarrolladas, incluso pudiendo llegar a provocar la muerte prematura de las plantas. Se combate por medio de la desinfección de las semillas.
- ***Plasmiodophora brassicae Wor*** (Hernia o potra de la col). Es un hongo que ataca las plantas que principalmente habitan en suelos ácidos, produciendo la mala vegetación de la planta y que esta quede empequeñecida, mientras que en las raíces forma unos abultamientos alargados bastante ostensibles. Se podría solucionar mediante la rotación de cultivo en la que la familia de las crucíferas no tome parte de dicha rotación durante un periodo de tiempo. También se podría apoyar con la desinfección del suelo con vapor, formalina, metam-sodio. (FAO. (s.f.), 2007).

## **2.2 Generalidades de los Gasterópodos.**

Los Gasterópodos, Gastrópoda, son una gran clase taxonómica incluida en el filo de los moluscos. Anteriormente también eran conocidos como univalvos pero dejó de utilizarse ese tipo de terminología en favor de gasterópodos y en ocasiones gastrópodos. Popularmente se les conoce como caracoles o babosas e incluye a miles de especies de diferentes formas, tamaños y hábitats. Es la segunda clase del reino Animal con un mayor número de especies incluyendo entre 60000 y 80000, sólo por detrás de los insectos. Además, un cuarto de las familias de gasterópodos conocidas están ya en extinción.

Una de las características anatómicas más llamativas de los gasterópodos es su concha. Ésta es más evidente en algunos tipos de gasterópodos como los caracoles, los cuales se definen por poder introducir todo su cuerpo en ella. Sin embargo otras especies pese a contar con estructuras similares, la concha es algo menor por lo que no pueden introducir todo su cuerpo. En otros casos como las babosas, la concha no existe como tal pero existen algunos restos dentro del manto. En las especies que cuentan con concha, suelen tenerla en forma de espiral o enrollada y el cuerpo del organismo sufre una torsión de 180° en algunos puntos para adaptarse a esta estructura. (Recio, 2016)

**Clasificación taxonómica de babosas y caracoles.** Wikipedia 2017.

Reino: Animalia

Filo: Mollusca

Clase: Gastrópoda

Subclase: Orthogastropoda

Orden: Pulmonata.

### **2.2.1 Características de las Babosas.**

Estos moluscos miden entre 1 y 15 centímetros de largo, según la especie. Su cuerpo alargado puede catalogarse en las siguientes partes: una cresta mediodorsal, manto o escudo donde se sitúa la parte calcárea, antenas, glándula mucosa caudal y, por último, una placa de reptación. En la cabeza de la babosa se sitúan 2 pares de antenas y la boca. Las antenas superiores alojan en sus extremos a los ojos, pero también actúan como órganos olfativos y táctiles. La boca cuenta con 2 mandíbulas pequeñas provistas de dientes aún

más pequeños. En su interior, una lengua dentada, también conocida como rádula. El manto se encuentra ubicado justo detrás de la cabeza y está constituido por una delgada lámina calcárea, en ausencia de un caparazón. Este manto sirve para proteger algunos órganos del animal. Luego del manto comienza la zona caudal del animal. Ésta cuenta con una glándula que segrega una sustancia mucosa que le permite a la babosa desplazarse, con la ayuda de la placa de reptación que es un área ventosa y musculosa que se adhiere al suelo.

Podemos distinguir babosas grises y babosas negras. Son especies diferentes y una de sus principales diferencias, además del color, es su velocidad de desplazamiento. Al igual que sus parientes los caracoles, las babosas se desplazan muy lentamente. La babosa gris puede moverse hasta 7 metros en un día, mientras que la negra no superará los 3 metros diarios. (Piñán, 2013)

### **Ciclo biológico.**

La reproducción de las babosas es sexual y todos los individuos son hermafroditas, por lo que presentan órganos sexuales femeninos y masculinos. Sin embargo, no pueden reproducirse por sí mismos y necesitan de un compañero de apareamiento. Normalmente la fecundación se produce mediante un intercambio de esperma que introducen a través del órgano reproductor masculino en el femenino del compañero. En algunas especies hay un proceso conocido como apofalación en el cual cada individuo arranca con la boca el órgano masculino del compañero que a partir de ese momento sólo podrá reproducirse mediante los órganos femeninos. Al cabo de unos días, después de la fecundación, las babosas plantan sus huevos en aquellos lugares que consideren más protegidos. Estos pueden ser agujeros en la tierra, debajo de troncos de árboles o debajo de hojas. (Hernández, 2013).

La incubación depende del clima, con temperaturas bajas pueden llegar a estar varios meses, mientras que con cálidas en un par de semanas eclosionan.

Al nacer, la babosa mide unos pocos milímetros y su color es transparente. Rápidamente alcanzan la adultez y pueden vivir hasta 18 meses. El período de reproducción de estos moluscos es de una vez al año. (Ramos, 2017).

### **Hábitat y alimentación de las babosas.**

Teniendo en cuenta que el cuerpo de las babosas de tierra está mayoritariamente compuesto de agua y que carecen de una concha externa, la mayoría de ellas están expuestas a la desecación ambiental. Es por eso que muchas de las especies de estos animales son especialmente activas en zonas con elevada humedad o aumentan su ritmo de vida cuando ha llovido recientemente. En condiciones de sequía acostumbran a esconderse entre rocas, en cortezas de árboles o en cualquier estructura que las resguarde. Por consiguiente, son animales invertebrados de hábitos nocturnos. Este tipo de moluscos no están especialmente adaptados para vivir en temperaturas demasiado frías, por esa razón la mayoría de especies de babosa hibernan durante los meses más fríos. Para ello normalmente buscan lugares que estén resguardados debajo de la tierra, en rocas o en árboles que les aseguren temperaturas soportables. Otras especies tienen el ciclo de vida adaptado para que los organismos adultos directamente mueran con la llegada de los meses fríos. Un gran número de babosas de tierra tienen una alimentación bastante variada y son capaces de comer prácticamente cualquier tipo de materia orgánica. La mayoría de especies son herbívoras y se alimentan de hojas, líquen, hongos o materia en descomposición. Otras son carnívoras y pueden alimentarse de otras babosas, caracoles o gusanos de tierra. Sin embargo, en las redes tróficas las babosas ocupan una posición bastante inferior ya que tienen un gran número de depredadores de los que preocuparse: Mamíferos, aves, reptiles, anfibios y artrópodos de diversas familias pueden alimentarse ocasionalmente o ser depredadores especializados en babosas.

Al no presentar una concha externa, las babosas de tierra son mucho más susceptibles de ser atrapadas por sus depredadores. Sin embargo, sí presentan ciertos mecanismos de defensa delante de ataques. En primer lugar, son capaces de hacer su cuerpo algo más duro y compacto cuando sienten peligro. Con esto consiguen adherirse mucho más firmemente al sustrato, por lo que resulta más complicado para el depredador atacarlas. Algunas especies se separan del sustrato y forman una estructura compacta en forma de bola. Estas estrategias sumadas a la secreción constante de moco pegajoso dificultan su captura. (Hernández, 2013).



## **2.2.2 Principales familias de moluscos que afectan a las hortalizas.**

### **Familia Limacidae.**

Son babosas de tamaño variable, desde talla mediana hasta 200 mm; están provistas de una quilla medio-dorsal que nunca llega al escudo, que generalmente posee estrías concéntricas y tiene el pneumostoma situado en su parte posterior. El digestivo puede tener un largo ciego intestinal (*Lehmannia*) o carecer de él (*Limax*); en cuanto al reproductor, el pene siempre existe, pudiendo tener un ciego peneano, como en *Lehmannia* (*Lehmannia*), o no, como en *Lehmannia* (*Limacus*) y en *Limax*. (Alonso; Ibáñez, 1984)

### **Familia Agriolimacidae.**

Babosa de pequeño tamaño, provista de una corta quilla en el extremo posterior del cuerpo, en posición medio-dorsal; escudo con estrías concéntricas, sólo visibles en vivo; tubo digestivo con tres asas intestinales, provisto o no de un corto ciego; rádula con el diente central tricuspidado, los dientes laterales pueden tener un ectocono y un mesocono, y marginales sin ectocono. Del reproductor lo más característico es el pene, que está subdividido en dos regiones: la posterior o distal con un apéndice peneano de forma variable, y la anterior o proximal, que contiene un órgano estimulador, el sarcobelum, con gran importancia taxonómica, ya que parece presentar variabilidad interespecífica, y su forma es muy variada. (Alonso; Ibáñez; Bech, 1985)

### **Familia Testacellidae.**

Babosa con el extremo posterior del cuerpo redondeado y el anterior afilado; concha situada en la parte posterior del cuerpo, sobre el manto, con una amplia abertura; pneumostoma situado bajo el peristoma de la concha. El cuerpo está cubierto de pequeños tubérculos, y la región dorsal recorrida por dos profundos surcos, que se extienden desde el extremo anterior de la concha hasta los tentáculos; el orificio genital se sitúa detrás del tentáculo ocular derecho; la orla del pie es manifiesta. Carece de mandíbula, y la rádula tiene todos los dientes en forma de espina y terminados en punta aguda; la bolsa radular es muy grande y está sujeta a la pared del cuerpo por medio de músculos retractores. El aparato reproductor es simple: glándula hermafrodita redondeada, con un canal hermafrodita largo; glándula de la albúmina gruesa; ooespermiducto festoneado; bolsa copulatriz redondeada o en forma de maza, con un conducto

largo; pene largo y delgado, provisto o no de flagelo, y con un músculo retractor de longitud variable. (Alonso; Ibáñez, 1984)

#### **Familia Arionidae.**

Son babosas con el cuerpo más o menos rechoncho y cubierto generalmente de tubérculos, lo que les da un aspecto rugoso; el extremo posterior, suavemente redondeado, está provisto de una glándula caudal; el escudo es grande y granuloso, y el pneumostoma se abre en la mitad anterior del borde derecho del mismo; la concha está reducida a una pequeña limacela aplastada (Geomlacus), o representada por pequeños gránulos calcáreos aislados o reunidos más o menos estrechamente bajo el escudo (Arion); el pie está separado del resto del cuerpo por un profundo surco peripédeo; el orificio genital se abre detrás del tentáculo superior derecho (Geomlacus) o debajo del pneumostoma (Arion); la mandíbula, odontognata, está provista de fuertes costillas longitudinales; la rádula tiene el diente central tricuspídeo, los laterales bicuspidados y los marginales, que tienen un mesocono largo, pueden estar provistos o no de, ectoconos. (Alonso; Ibáñez; Bech, 1985)

#### **Familia Veronicellidae.**

Los adultos de esta especie son uniformemente de color negro dorsal, y de aspecto aterciopelado, con la cara inferior más clara. El color negro aterciopelado de estas babosas se interrumpe ocasionalmente por una franja mediana pálida, especialmente en juveniles. Puede alcanzar una longitud de 5 cm cuando se extiende, pero no es una babosa grande, alcanzando un peso de aproximadamente 1,2 g en la madurez. Como la mayoría de las babosas se suelen ver sólo durante el tiempo húmedo, pasando la mayor parte de su vida en busca de alimento por la noche en la hojarasca o en el suelo. Originaria de América del Sur, se puede encontrar bajo plantas en maceta, por lo que está destinado a ser extendido más con el vivero. La babosa también madriguera en suelos blandos y puede entrar en las raíces de las plantas a través de agujeros de drenaje en la base de los recipientes. Esta familia se alimenta de hojas vivas y decaídas, aunque no se considera una plaga cuando no es abundante. (Walls 2009)

#### **2.2.3 Características de los Caracoles.**

Los caracoles de tierra son unos animales invertebrados pertenecientes al filo de los moluscos y a la clase de los gasterópodos. Están estrechamente

relacionados con otros animales como los caracoles marinos o las babosas, con los que comparten orden. El caracol de tierra se caracteriza por su concha en forma de espiral o por ser de los pocos moluscos con respiración pulmonar. El manto es el órgano encargado de secretar los componentes necesarios para fabricar la concha en espiral. Los caracoles nacen con una concha inmadura relativamente frágil y a medida que empiezan a crecer y a adquirir calcio, van fortaleciéndola. Llega un punto en la vida del caracol en la que deja de crecer y con él la concha también se mantiene en su máximo tamaño. Otro de los órganos más importantes en el caracol de tierra es la rádula. Es un órgano exclusivo de los moluscos y es muy importante para la alimentación. Se trata de una estructura similar a una lengua pero que contiene centenares de dientes hechos de quitina que sirven para raspar los alimentos.

Los caracoles de tierra no tienen unos órganos demasiado desarrollados. El pulmón que utilizan para respirar no se puede comparar con los que se encuentran en los mamíferos o las aves. En cuanto a órganos sensoriales, la mayoría de ellos cuentan con dos ojos que se sitúan en las antenas de la parte anterior de la cabeza. Poseen un cerebro primitivo que está dividido en cuatro partes y aunque no se puede comparar con el que se encuentra en animales vertebrados, es cierto que algunos caracoles son capaces de desarrollar aprendizaje asociativo. (Recio, 2016)

### **Forma de reproducción.**

El caracol es hermafrodita, y aunque se ha dicho que puede procrear por su propia cuenta, no es un planteamiento certero. Como la gran mayoría de los animales, debe aparearse para poder tener sus crías.

Sus huevos son enterrados bajo la superficie, a algunos centímetros de la capa fértil. En cada puesta pueden depositar 15 unidades que eclosionan después de 15 días. De los mismos surgen las caracolitos.

Los caracoles, pueden poner huevos una vez al mes. Algunos, al ser promiscuos, pueden albergar el esperma de otras parejas durante meses, e incluso años, sin que esto afecte los ciclos de reproducción. (López, 2014)

### **Hábitat.**

Los caracoles pueden permanecer en desiertos, lugares de clima frío, zonas montañosas e incluso pantanos. En su hábitat natural, pueden llegar a vivir hasta siete años, a excepción de los conocidos como manzana o acuáticos,

que viven entre dos y tres años. En raras ocasiones, pueden desarrollarse hasta los treinta años. Su existencia se reduce cada vez más por la destrucción de su biósfera y la proliferación de agentes contaminantes. Los caracoles de tierra no están bien adaptados para vivir en condiciones extremas de temperatura o ante la ausencia de ambientes húmedos. Es por eso que cuando las temperaturas son más bajas, en los meses de invierno, acostumbran a hibernar. En las épocas de verano, donde las temperaturas son más elevadas y el ambiente puede convertirse en mucho más seco, también pueden entrar en un proceso similar a la hibernación conocido como estivación. En la mayoría de los casos, las muertes de los caracoles se deben a los ataques de depredadores o parásitos como escarabajos, serpientes, sapos, tortugas, orugas depredadoras y aves como gallináceas, faisánidas, acuáticas, anátidas y túrdidos. (López, 2014).

#### **2.2.4 Especies más comunes en la agricultura cubana y sus daños.**

- ***Rumina decollata*** (Caracol negro, Caracol destructor).
- ***Bradybaena similaris*** (Caracol asiático).
- ***Subulina octona*** (Caracolillo o caracol barquillo)
- ***Opeas pumilum*** (Caracolillo chico)
- ***Galba cubensis*** (Caracol del berro)
- ***Zachrysis auricoma*** (Caracol Gallito)
- ***Succinea sp.*** (Caracol princesa)
- ***Praticolella griseola*** (Caracol vagabundo), (INISAV, 2017)

Los daños característicos son orificios irregulares que comienzan en forma de ventana, producidos por la acción de la lengua rasposa (rádula), muy parecido al que producen los lepidópteros. Las hojas que seleccionan, habitualmente, se encuentran más pegadas al suelo; el momento más oportuno de consumo del material vegetal es después del trasplante. Para tener seguridad de que el daño a algún vegetal es causado por moluscos, se debe buscar la estela dejada a su paso, fácil de encontrar, cuando le da la luz del sol por el brillo típico y al mismo tiempo, observar la excreta. (Matamoros, 2014)

Los mayores daños se producen en condiciones cálidas y humedad ya que son las idóneas para que las babosas se alimenten. Los daños causados por las babosas se pueden clasificar en cuatro tipos:

- En cultivos jóvenes, vacían las semillas, arrancan las hojas y se alimentan de las raíces y de los cotiledones emergentes.
- En cultivos de mayor edad, el daño que producen en las flores, tubérculos y raíces supone una reducción considerable de la calidad.
- El daño causado por su alimentación sirve de entrada para muchos tipos de enfermedades de las plantas.

La secreción mucosa, fundamentalmente en flores y hortalizas también se traduce en pérdida de la calidad. (Consuegra, 2017)

En cualquiera de los casos, lo que se ve afectado, en último término, es el valor económico de la cosecha. Los denominados daños cosméticos adquieren especial relevancia en los sectores de la horticultura y de las plantas ornamentales. En éstos, la apariencia externa del producto final tiene una gran importancia para el consumidor, de forma que cualquier pequeño daño o malformación, o la presencia en el producto de las propias babosas, sus heces, moco o huevos, puede acarrear la pérdida de todo o gran parte de su valor económico (Port; Ester, 2002).

### **2.3 Métodos de control.**

Para poder controlarlas es necesario realizar una serie de prácticas que están orientadas a destruir los escondites y refugios donde las babosas y caracoles se esconden. Existen diversos métodos o técnicas de control como el control cultural, botánico, etológico, mecánico, químico. Todas estas se realizan con la finalidad de mantener las poblaciones de plagas bajo un nivel en el cual no cause un daño económico. (Mancia, 1971)

#### **Control cultural.**

Este control abarca como estrategias las labores agrarias habituales, la buena preparación del terreno antes de la siembra, es decir, un buen arado, nivelación y drenaje, así como la eliminación de rastrojos y las malezas, contribuyen a reducir los niveles de infestación de la plaga y a la vez destruye el hábitat de ellas. Para esto es importante conocer la bioquímica de las plantas, y su fenología así como la biología de la plaga, su conducta y época de aparición.

Aquí se involucra la eliminación de cualquier guarida que sirva de albergue a los moluscos, así como, la limpieza de mala hierba, y el retiro de todo tipo de escombros. Se debe deshierbar con mucha frecuencia para evitar que los

moluscos se amparen entre ellas, aprovechando su capacidad para retener la humedad. Durante la noche es posible recoger una gran cantidad de moluscos, hincándolos con una herramienta puntiaguda y reuniéndolos en una vasija, de esta forma se los aleja de las plantas afectadas. (Chacón, 2014)

### **Control botánico.**

Mediante el empleo de plantas con propiedades molusquicidas, como: extracto acuoso o aceite de hojas y semillas de ***Citrus aurantium L*** (Naranja agrio) como repelente antialimenticio; cebos de la semilla molida de ***Jatropha curcas L*** (Piñón.) y, la planta de ***Ricinus communis L.*** (Higuerilla) reporta que tiene propiedades molusquicidas, también se conoce que el extracto de hojas de manzanillo-eucalipto, y la infusión de hojas de tártago-helecho tienen efecto repelente. (Piñán, 2013)

Preparados botánicos.

- ***Capsicum frutescens L.* y *Capsicum baccatum, L*** (Ají picante). Se hierven por 15 minutos 25 fruticos (machacados) en cuatro litros de agua y luego se añaden 250 gramos de ajo (*Allium sativum*); se hierve nuevamente por otros cinco minutos. Para su uso se diluye un litro de este preparado en 15 litros de agua y se aplica a la base de la planta.
- ***Jatropha curcas*** (Piñón botija). Se pueden utilizar las semillas molinadas al 10% en agua, maceradas durante 48 horas, se filtra o decanta y se aplica. También el aceite tóxico obtenido de las semillas, a la concentración de 1 % en agua.
- ***Melias zedarach*** (Paraíso). Fermentar la masa verde (hojas) en agua (1Kg/10 L) durante 48-72 horas y posteriormente filtrar. Para la aplicación se diluye al 25 % (4 litros de fermentado para la mochila de 16 L). Asperjar en horas de la tarde o al oscurecer. Aplicar entre los tres – cinco días dependiendo del cultivo e incidencia de la plaga.
- ***Azadirachta indica*** (Árbol del Nim).

1. Fermentación. Fermentar la masa verde (hojas) en agua (1Kg/10 L) durante 48-72 horas y posteriormente filtrar. Para la aplicación se diluye al 25 % (4 litros de fermentado para la mochila de 16 L). Asperjar en horas de la tarde o al oscurecer. Aplicar a los 3-5 días dependiendo del cultivo e incidencia de la plaga. También se recomienda aplicar al suelo en el momento del trasplante.

□ A este preparado se le puede añadir una latica (100 cc/4 L de fermentado anterior) de cal hidratada o de tabaquina líquida (1 Kg/4L de agua), mezclar posteriormente y aplicar.

2. Nim Extract 0.3 %, que se adquiere en los CTA, también se puede utilizar como molusquicida, según experiencias de los productores. Este se emplea en forma de emulsión (10-15ml/L de agua).

3. -Oleonim 80 CE asperjar a la concentración de 1% del formulado en agua.

- ***Solanum globiferum*** (Güirito espinoso). Los frutos (verdes o pintones) se desmenuzan manualmente y se ponen a secar al sol de 3 a 4 días hasta que estén crujientes, después molinar el material hasta un tamaño de partícula de 2 mm. En horas de la mañana. Mezclar con agua el polvo al 10 % (100g/L de agua), agitando ocasionalmente, después de 12 horas se filtra o decanta y se aplica en el cantero en horas de la tarde o al oscurecer. (Nodals, 2016)

### **Control etológico.**

La etología se refiere al estudio del comportamiento de los animales (insectos) con relación a su medio ambiente. Por consiguiente, el control etológico viene a ser el control de plagas aprovechando los estímulos que se relacionan al comportamiento y que sirven como atrayentes de los insectos. En general, el uso del control etológico incluye la utilización de cebos, atrayentes cromáticos (como por ejemplo ciertos colores que resultan atrayentes para algunas especies de insectos), feromonas para ser utilizadas mediante el uso de trampas y sustancias fermentadas que se colocan al pie de las plantas, este aroma los atrae obligándolos a caer en ellas, lo que ocasiona que mueran ahogados, posteriormente se los debe recolectar cada dos días. (Pinto, 2014)

### **Control mecánico**

El uso de coberturas y barreras, como ocupan una superficie en donde depositar la sustancia mucosa para deslizarse el uso de sustratos que eviten esto es efectivo, por ejemplo aserrín o sustancias secas que absorban el mucus, antes de que la babosa se desplace. También han dado buen resultado las sustancias abrasivas que les hagan daño, como por ejemplo la diatomita o las astillas de madera afiladas, puesto que les producen heridas en sus cuerpos que les impiden avanzar.

Las sustancias ácidas, abrasivas o alcalinas son efectivas cuando se encuentran presentes los adultos. Los materiales a base de láminas de cobre impiden su desplazamiento permitiendo aislar zonas, igualmente es efectiva la aplicación de amonio sobre las superficies de desplazamiento. La sal es muy efectiva, pero causa problemas en los suelos y a veces es tóxica para las plantas. (Contreras, 2000)

Este método de control consiste en el uso de medios mecánicos que excluyen, evitan, disminuyen, eliminan o destruyen a los insectos y órganos infestados, menciona (Cañedo; Alfaro; Kroschel, 2011), además señalan que entre las prácticas de este método se encuentran:

- Recojo manual de insectos: de huevos, larvas, pupas o adultos de determinadas plagas.
- Recojo de parte de las plantas dañadas o infestadas para su posterior destrucción: recoger los frutos dañados y enterrarlos.
- Exclusión de los insectos o uso de barreras que imposibiliten el acceso de los insectos dañinos: se puede realizar con diferentes medios como barreras de plástico en los bordes del campo para evitar el ingreso de insectos que no vuelan, o zanjas con algún insecticida de contacto; embolsado de los frutos para evitar que estos sean afectados por las plagas; uso de barreras en los tallos de los árboles, como chalinas de papel o bandas con pegamento que protegen a las plantas de las larvas que se comen las raíces y, al mismo tiempo, frenan el desarrollo de larvas y pupas que necesitan del suelo para completar su ciclo de vida.

### **Control químico.**

Existen varios químicos sintéticos que han sido utilizados a nivel mundial en el control de la babosa tales como: compuestos desecantes y cáusticos, los insecticidas carbonatos, insecticidas organofosforados, insecticidas organoclorinados y algunos herbicidas. En la década de los 30 fue descubierto el metaldehído, desde entonces constituye la mejor defensa contra los caracoles, con este ingrediente se puede preparar cebos o también se puede aplicar en solución. (Contreras, 2000)

Dentro de los métodos más utilizados en la agricultura tenemos el físico combinado se practica principalmente en los organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida ejemplos:



- Saneamiento. Ordenar y mantener organizadas las áreas. Los residuos de cosecha no deben amontonarse durante mucho tiempo en sitios de la finca, tampoco deben mantenerse basureros, almacenamiento de materiales de cualquier tipo, entre otros.
- Manejo del agua. Mantener un adecuado sistema de drenaje y control de la humedad, evitar los encharcamientos, lograr uniformidad del riego.
- Recogida directa. Se realiza en la mañana, preferentemente, se recogen los caracoles y las babosas. Este método es efectivo y requiere del conocimiento de su hábitat (lugares húmedos y sombríos, ejemplo: bloques, detrás o debajo de las tejas, entre la vegetación tupida, y otros sitios). Se pueden construir utensilios para facilitar la colecta. Los caracoles colectados se pueden machacar y esparcir en los lugares donde más poblaciones existan.
- Batido de moluscos: se bate la mezcla de babosas muertas y cerveza, y se riega con ese líquido alrededor de las plantas que han sido atacadas, los que queden vivos se irán rápidamente.
- Cobertura de aserrín. Se esparce el aserrín en caminos y bajo las bolsas, en los pasillos y cabecera de canteros para evitar su llegada al mismo (también en viveros). El aserrín se pega al mucus exudado por los moluscos, impidiendo realizar la locomoción y el animal muere por inanición.
- Ceniza vegetal. Espolvoreándola alrededor de las plantas afectadas utilizándola como barrera, impidiéndoles el paso a los caracoles y babosas. En caso de riegos o lluvias fuertes hay que repetir el tratamiento.
- Poner cáscaras de limones (exprimidos) en lugares estratégicos de tu Organopónico o huerto. Dejar solo la corteza con la parte blanquecina mirando para abajo, se ve que lo usan a modo de madriguera y se meten al cabo de unas horas. Por las mañanas revísalos para retirarlos. (Nodals, 2016)

### III-MATERIALES Y MÉTODOS.

Este trabajo se realizó en el organopónico Camilo Cienfuegos ubicado en la calle Sol, limita al norte con el Camino Militar, al sur con el reparto Iberoamericano, al este hospital Impedido Físico y al oeste con la escuela de Conducta, Reparto Iberoamericano, perteneciente al municipio de Holguín. La unidad cuenta con 160 cámaras de las cuales 80 están bajo el sistema semiprotegido y el resto está en condiciones normales.

El experimento se realizó en el periodo comprendido desde el 29 de septiembre hasta el 10 de noviembre del 2017. Posee un área total de 0,37 ha, en el mismo laboran 7 obreros. Para el estudio se escogió la variedad Tokyo Bekana, sus hojas son alargadas y de color verde claras con bordes onduladas, sus semillas son redondas y de color oscuro. La planta se puede cultivar durante todo el año, siendo el mes óptimo octubre, su ciclo es de 40-45 días. Además tiene una buena aceptación por la población.

Los canteros están diseñados con las dimensiones 23 m de largo, 1 m de ancho y 30 cm de alto. El sustrato empleado es materia orgánica (estiércol de vacuno). Las semillas empleadas son certificadas, proveniente de la Empresa de Semillas de Holguín.

La siembra se realizó de forma directa y manual con un marco de plantación 0.15 x 0.15 m, colocando las semillas en cada nido y el riego que se utilizó es de Microjet según las fases de desarrollo.

Se le realizó un riego a los 10 primeros días, 2 diarios, uno por la mañana de 10 min., otro por la tarde de 15 min y luego se mantuvieron los 2 riegos diarios hasta la cosecha, llevándose a 15 minutos.

Se le hizo el aporque a los 5 días, con un escarificador, que rompió la costra formada por el riego y arrimó una pequeña porción de suelo al tallo para impedir que una lluvia intensa o un viento fuerte las arranque. Se continuó esta labor una vez por semana, para un total de 3 aporques. Estas atenciones culturales realizadas al sustrato contribuyeron a que permaneciera mullido y uniforme, de modo que constituya un lecho idóneo para las plantas.

El diseño empleado en el experimento fue completamente aleatorio con cuatro tratamientos y tres réplicas, en cada área experimental (canteros de 23 m de largo, 1 m de ancho y 30 cm de alto). Se sembraron un total de 368 plantas por

canteros y se utilizaron 50 plantas como muestras por tratamiento, escogiendo las mismas de los tres surcos centrales y dejando las hileras externas y dos plantas en ambos extremos, como efecto de borde.

Los muestreos se realizaron semanalmente desde septiembre (siembra) hasta noviembre (cosecha) entre las 5:00 am y las 8:00 am en intervalos de una hora. Las muestras recogidas fueron llevadas al Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal donde fueron identificadas taxonómicamente.

Los tratamientos fueron los siguientes:

**T0.** No se aplicó tratamiento. (Testigo)

**T1.** Se le aplicó cal viva en los bordes de canteros y tabaquina: Para su preparación maceramos 1 kg de picadura de tabaco y lo mezclamos con 4L de agua; dejándolo en reposo 10 días. El producto resultante filtrado lo diluimos en 20L de agua. Antes de aplicarlo, agregamos 200 g de cal viva, a razón de 10g/L de tabaquina lista para aplicar en una dosis de 30 a 50L/m<sup>2</sup> con una concentración de 0,9 a 1, 0 g de nicotina por litro de solución.

**T2:** Se colocaron trampas en hora de la tarde con pedazos de cartones humedecidos con melaza. Se utilizaron desechos de cajas de cartón, las que se coloraron entre hileras y en los alrededores de los canteros. Sobre estas se vertió 0,20 ml de miel de purga lo que atrae a las babosas. Esto se debe a que la humedad y la melaza los atrae y se refugian debajo de los cartones; así en horas tempranas se recogen y eliminan.

**T3.** Trampas con cáscara de huevo: Se utilizaron 10 cáscaras de huevo por canteros las que se trituraron y esparcieron alrededor de las plantas. Los caracoles y babosas cuando intentaban llegar a la planta se clavaban las cáscaras de huevo y morían.

**T4:** Trampas con atrayentes industriales: Se utilizaron recipientes de latas de cerveza y de refrescos, los que se enterraron con el borde superior coincidiendo con la superficie del suelo. En su interior se vertió 0,50 ml de cerveza con 1,5 cucharadas de sal, para atraer a los moluscos. Estos se ven atraídos por la cerveza y, cuando llegan a las latas, resbalan por sus paredes y caen dentro sin poder salir.

Las variables evaluadas fueron:

- El número de hojas afectadas por plantas.

- El número de moluscos por canteros.
- El grado de daño. (Matamoros, 2016)
- El rendimiento (kg/m<sup>2</sup>).

**Tabla 1. Escala de daño propuestos para moluscos fitófagos.**

Grado 0.....Hoja sana.

Grado 1.....Hojas dañada hasta un 25%de su área total

Grado 2...El daño sobrepasa el 25% del área foliar pudiendo llegar hasta un 50%

Grado 3...El daño sobrepasa el 50% del área foliar pudiendo llegar hasta un 75%

Grado4...El daño sobrepasa el 75% del área foliar pudiendo llegar hasta un 100%

**Instrumentos y medios utilizados.**

- Cajas plásticas.
- Cartones.
- Latas de cerveza o refresco.
- Lupa.
- Cáscara de huevo.
- Escarificador.

Para la evaluación y comparación de los resultados se realizó un análisis de varianza simple y se utilizó como criterio la prueba de comparación múltiple de medias de LSD Fisher. Los datos del experimento se procesaron mediante el paquete InfoStat-12.

**Valoración económica de los resultados alcanzados.**

Se tuvieron en cuenta los indicadores económicos relacionados a continuación:

- Valor de la producción (CUP/ha): Rendimientos del cultivo en cada una de las variantes multiplicado por el costo de un kg de col china, según los precios vigentes.
- Costo de producción (CUP/ha): Suma de gastos incurridos en el proceso productivo, según cada uno de los tratamientos, calculados para 1m<sup>2</sup>.

- Ganancia (CUP/ha): Valor de la producción en cada uno de los tratamientos menos sus correspondientes costos de producción, calculados para 1m<sup>2</sup>.
- Costo por peso: Costos de producción divididos entre el valor de la producción para cada tratamiento.

**Precios de los productos utilizados (MINAG, 2016).**

- 1 kg de col china para venta (CUP): 5.4
- Semilla de col china para 1m<sup>2</sup> (CUP): 0.14
- Precio de la cerveza para 1m<sup>2</sup> (CUP): 0.9
- Precio de la Cal para 1m<sup>2</sup> (CUP): 0,12
- Precio de la sal para 1m<sup>2</sup> (CUP): 0.017

## IV-RESULTADOS.

### 4.1 Análisis del número de hojas afectadas por moluscos en los diferentes tratamientos.

El número de hojas afectadas por moluscos mostró diferencias significativas entre el testigo y el resto de los tratamientos. En las semanas 1 y 2 existe diferencias significativas para todos los tratamientos siendo el testigo el que presentó mayor número de hojas afectadas por planta y los cartones húmedos con melaza el de menor número de hojas afectadas, seguido por las aplicaciones de cal y tabaquina. Mientras que en las semanas 3 y 4 no existieron diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo.

Tabla 2. Comportamiento del número de hojas afectadas por moluscos.

Tratamiento	S1	S2	S3	S4
0	81,33 a	91,00 a	94,67 a	99,33 a
1	75,00 bc	64,67 b	52,00 c	37,33 c
2	71,33 c	53,33 c	36,00 d	15,00 d
3	77,33abc	68,00 b	56,00 bc	43,33 bc
4	78,00 ab	68,67 b	58,67 b	49,00 b
ES	0,11	0,15	0,12	0,21

Los tratamientos comenzaron aplicarse a los 7 días de la germinación. En la primera semana existieron diferencias significativas entre el testigo y la aplicación de cal y tabaquina (T1) y las trampas de cartones húmedos con melaza (T2); sin embargo no existieron grandes diferencias entre el testigo y los tratamientos de trampas con cáscara de huevo (T3) y las trampas con atrayentes industriales (T4). Para la segunda semana se muestran diferencias significativas entre el testigo y los demás tratamientos. Las trampas de cartones húmedos con melaza (T2) fue donde hubo menor porcentaje de hojas afectadas, observando diferencias significativas con respecto a la aplicación de cal y tabaquina (T1), trampas con cáscara de huevo (T3) y trampas con atrayentes industriales (T4), y el testigo con el mayor porcentaje de hojas afectadas. En la semana tres hay diferencias significativas entre la aplicación

de cal y tabaquina (T1), trampas con cáscara de huevo (T3) y las trampas con atrayentes industriales (T4) con respecto al testigo, además hay diferencias entre las trampas con cáscara de huevo (T3) y las trampas con atrayentes industriales (T4) con respecto a la aplicación de cal y tabaquina (T1) y las trampas de cartones húmedos con melaza (T2). En esta semana las trampas de cartones húmedos con melaza (T2) mostraron grandes diferencias significativas con el resto de los tratamientos incluyendo el testigo. En la cuarta y última semana se mantiene los parámetros similares a la semana anterior en cuanto al número de hojas afectadas. Durante todo el experimento los cartones húmedos con melaza manifestaron los mejores resultados desde la primera semana.

#### 4.2 Análisis del comportamiento de las poblaciones de moluscos.

En el comportamiento de las poblaciones de moluscos en las plantas de col china ante los diferentes tratamientos (Tabla 1) podemos observar que se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos de trampas de cartones con melaza, trampas con cáscara de huevo y trampas con atrayente industrial las que mostraron resultados inferiores al testigo al que no se aplicó tratamiento lo que provocó que el número de babosas y caracoles encontradas fuera mayor.

Tabla 3. Números de moluscos por canteros.

Tratamientos	S1	S2	S3	S4
0	73,67 a	80,67 a	85,33 a	90,33 a
1	66,00 b	59,67 b	46,67 bc	35,67 b
2	67,00 ab	53,00 b	36,00 c	16,67 c
3	69,00 ab	58,33 b	49,00 b	39,00 b
4	69,33 ab	57,33 b	49,33 b	41,00 b
ES +-	0,67	0,32	0,36	0,20

Durante la primera semana no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos: aplicación de cal y tabaquina, trampas de cartones con melaza,

trampas con cáscara de huevo y trampas con atrayente industrial. A partir de la segunda semana se aprecian diferencias significativas entre el testigo y la aplicación de cal y tabaquina, trampas de cartones húmedos con melaza, trampas con cáscara de huevo y las trampas con atrayente industrial; en la tercera semana existieron diferencias significativas entre la aplicación de cal y tabaquina y las trampas de cartones húmedos con melaza con respecto a las trampas con cáscara de huevo y las trampas con atrayente industrial. Se observa grandes diferencias en la última semana entre las aplicaciones de cal y tabaquina, cáscara de huevo y trampas con atrayente industrial con respecto a las trampas de cartones húmedos con melaza que presentó los mejores resultados porque a partir del uso de este tratamiento se crearon las condiciones idóneas para combatir las babosas y caracoles al proporcionarles humedad y atrayente (melaza), mostrando los menores niveles de infestación del cantero desde la segunda semana.

Se recolectaron diferentes especies entre babosas (*Veronicella cubensis*) y caracoles (*Praticolella griseola*, *Succinea sp*, *Zachrysia auricoma*).

*Veronicella cubensis* pertenece a la familia Veronicellidae, es un gasterópodo terrestre de coloración variable, generalmente el dorso es de color marrón oscuro, aunque existe una forma albina. El cuerpo es oval alargado con un tamaño superior a los 200 mm de largo, con el manto extendido cubriendo completamente el pie. Tienen dos pares de tentáculos en la cabeza. Las características externas no son suficientes para su correcta identificación, por lo que muchas veces es necesario el uso de características morfológicas internas. (Abad, 2009)

*Zachrysia auricoma* (Caracol Gallito), familia *Pleurodontidae*. Tiene estrías transversales profundas en las vueltas, es de color pardo claro. Se alimenta de las partes tiernas de las plantas se observan en cultivos ornamentales, especialmente Mar Pacífico. Refugio: suelo.

*Succinea sp* (Caracol princesa), familia *Succineidae*. El color de la concha es claro, a veces cercano al rosado con pintas que son propias del molusco, es decir que si éste muere, las manchas desaparecen. Su nombre científico proviene del latín *sucinum* que significa ámbar amarillo. Esta especie prácticamente se circunscribe a las zonas bajas donde existe abundante



humedad y pudiera producirse encharcamientos. Cultivos: lechuga, acelga, acelga china, acelga española. Refugio: suelos encharcados y el agua. (Nodals, 2016).

***Praticolella griseola*** (Caracol vagabundo), proviene de la familia *Polygyridae*, es muy conocida por los productores hortícolas en los agroecosistemas urbanos de Cuba como una de las especies que más ataca a los cultivos en especial la acelga (*Beta vulgaris*), acelga china (*Brassica rapa*) y la col china (*Brassica rapa*), no obstante se ha observado en otros cultivos, como son: Col, Lechuga, Habichuela, Tomate, Perejil, Ají, Pepino y Mango. También se encuentra en otros cultivos los cuales utiliza como refugio tal es el caso de las liliáceas: Ajo, Ajo de montaña, Ajo puerro, Cebollino, entre otros. (Matamoros, 2014)

#### 4.3 Gradología de daños en la fase de cosecha.

El grado de daño del cultivo (tabla 2), según (Matamoros 2016), provocado por la incidencia de las babosas y caracoles refleja que en el tratamiento testigo el daño sobrepasa el 75% del área foliar, la aplicación de cal y tabaquina, las trampas con cáscara de huevo y las trampas con atrayente industrial no muestran diferencias en cuanto al grado de daño el cual sobrepasa el 50% del área foliar sin llegar al 75%, mientras que en el trampas de cartones húmedos con melaza es menor la afectación al cultivo con un grado de 2 inferior al resto de los tratamientos.

Tabla 2. Grado de daños por tratamientos al finalizar el ciclo del cultivo.

Tratamientos	Grado de daño
0	4
1	3
2	2
3	3
4	3

#### 4.4 Rendimientos alcanzados por tratamientos.

Los mayores rendimientos fueron obtenidos en el tratamiento de cartones húmedos con melaza 2,22 kg/m<sup>2</sup>, mostrando grandes diferencias significativas con el resto de los tratamientos (tabla 3).

Tabla 3. Comportamiento de los rendimientos en los diferentes tratamientos.

Tratamiento	Kg /m <sup>2</sup>
0	0,46 d
1	1,48 b
2	2,22 a
3	1,37 b
4	1,00 c
ES +/-	0,01

En el tratamiento 1 (aplicación de cal y tabaquina), 1,48 kg/m<sup>2</sup> y el tratamiento 3 (trampas con cáscara de huevo), 1,37 kg/m<sup>2</sup> no hubo diferencias significativa, sin embargo estos tratamiento mostraron diferencia con respecto al tratamiento 4 (trampas con atrayente industrial), con 1,00 kg/m<sup>2</sup>. Entre todos los tratamientos existen marcadas diferencias significativas con relación al testigo donde se encontró el valor más bajo (0,46 kg/m<sup>2</sup>).

#### 4.5 Valoración económica de los resultados alcanzados.

Tabla 4: Valoración económica de los resultados alcanzados.

Tratamientos	Rendimiento Kg/m <sup>2</sup>	Valor de la producción CUP/Kg/m <sup>2</sup>	Costo producción CUP/m <sup>2</sup>	Ganancia CUP/m <sup>2</sup>	Costo por peso
0	0,46	2,48	1,46	1,02	0,58
1	1,48	7,99	1,66	6,33	0,20
2	2,22	11,98	1,80	10,18	0,15
3	1,37	7,39	1,70	5,69	0,23
4	1,00	5,40	1,83	3,57	0,33

Para determinar el efecto económico producido por los tratamientos durante el experimento, se realizó un análisis económico el cual se muestra en la tabla 4, teniendo como base el rendimiento obtenido. Los mejores resultados se obtuvieron cuando se aplicaron las trampas de cartones húmedos con melaza reportando ganancias de \$10,18 y el menor costo por peso (0,15), respectivamente, seguido por la aplicación de cal y tabaquina con \$6,33 y 0,20. Es válido destacar que el resto de los tratamientos mostraron ganancias superiores al testigo. Estos resultados demuestran que el tratamiento de cartones húmedos con melaza (T2) fue efectivo y ejerce un efecto positivo sobre el rendimiento del cultivo, con lo que ha logrado aumentar la productividad y que se logren mayores ganancias.

## V-DISCUSSION.

(Contreras, 2000) afirma que al utilizar los cebos de semolina de arroz, harina de maíz y sorgo molido mezclado con melaza no alcanzaron mejores resultados que con la aplicación de grano de maíz molido con cerveza y melaza, donde se encontraron el mayor número de babosas atraídas por el uso de melaza y cerveza. Se demostró que el grano de maíz molido con cerveza y melaza fue el más efectivo, esto se puede deducir conociendo el aparato bucal de la babosa donde utiliza sus pequeños dientes para raspar los alimentos. Estas trampas son menos tóxicas pues sólo lleva más que cerveza y melaza, a pesar de que hay que matar manualmente después a las babosas. El uso de cerveza y melaza conjuntamente como atrayente funcionan mejor cuando se aplican por separado. En cambio (Pinto,2014) observó bajos porcentajes de incidencia de 9.47 % en el tratamiento de cerveza en el cultivo de acelga china, y 40.6 % en el caso de la lechuga crespita; explicando que el atrayente de la cerveza resultó ser más efectiva que las demás ya que hubo menor incidencia del ataque de babosas en el área de control y donde se obtuvo un mayor porcentaje de incidencia por la babosa, presentando porcentajes mayores al 60 % de incidencia, debemos recalcar que redujo el número de plantas dañadas con el atrayente de cerveza con 42 % de plantas dañadas. Resultados similares fueron obtenidos en el tratamiento T4 donde se utilizaron las trampas con atrayentes industriales en el cual se obtuvieron promedios de 9,4 especímenes/trampa, y al compararlo con el resto de los tratamientos no fue efectivo.

(Lobato, 2009) las cáscaras del huevo poseen propiedades como repelentes de caracoles y babosas, para evitar los daños a las plantas hay que dejar secar las cáscaras vacías, triturar haciendo trocitos pequeños, espolvoreándolas y colocándolas alrededor de la planta afectada, en forma de barrera de esta forma los caracoles, al pasar se les quedan pegadas, inmovilizándolos y muriendo después. En la bibliografía revisada no se encontraron resultados sobre la actividad molusquicida de las cáscaras de huevo. Sin embargo en nuestro experimento los resultados son positivos pero no más efectivo que la cal y tabaquina y los cartones húmedos con melaza.

Según (Jiménez 2005) el encalado aplicado en forma de cordones o bandas de unos 10 cm de ancho alrededor del cultivo que se deseé proteger causa una deshidratación a estos dañinos moluscos o impide el paso de ellos, y es más eficaz al aplicarla de forma conjunta con la tabaquina que es un insecticida de contacto, respiratorio e ingestión y eficaz en el control de moluscos. (Nodals, 2016), plantea que la tabaquina se utiliza en forma de sulfato de nicotina (sulfatina, nicosulfina...), en espolvoreo y pulverizaciones. A los polvos nicotinados se les pueden añadir azufre o yeso y como absorbentes caolín, talco, bentonita, que potencian el producto; su acción se potencia con la adición de cal apagada o polisulfuro, jabón, alcohol de quemar, caseína, caldo bordelés. Resultados similares fueron obtenidos en esta investigación en la cual aparecieron restos de babosas deshidratadas, además la cal se mezcló con tabaquina que tiene efecto molusquicida y actuó por ingestión, contacto y como veneno respiratorio.

Las trampas de cartones húmedos con melaza fue el tratamiento más efectivo durante todo el experimento, este creó las condiciones idóneas para combatir las babosas y caracoles al proporcionarles humedad y atrayente (melaza), en este análisis se coincide con (Piñán, 2013) quien recomienda como prácticas complementarias, utilizar trampas con cartones impregnados en agua mezclado con melaza colocándose por los bordes del cultivo en hora de la tarde. En horas de la mañana se levanta los cartones y se eliminan las babosas impregnándolas con cal o con sal de cocina, lo que las deshidrata causándoles la muerte por desecación.

Por otra parte (Torres; Yáñez, 2015) afirman que este tratamiento tiene sus ventajas en relación a su utilización sin costo alguno, facilitan más la labor de recolección de babosas y pueden ser usados una y otra vez por largo tiempo, adicionalmente permite la eliminación de huevos que las babosas ponen en abundancia debajo de estos refugios.

Resultados equivalentes fueron obtenidos en esta investigación en la cual se capturaron grandes cantidades de moluscos al combinar la humedad de los cartones con la melaza como atrayente, constituyendo el mejor tratamiento en cuanto a rentabilidad y superando los rendimientos en el organopónico Camilo Cienfuegos.

El tratamiento de trampas de cartones húmedos con melaza resultó el más efectivo, y el de mayor rendimiento con 2,22 kg/m<sup>2</sup>. Resultados similares fueron obtenidos por (Piñán, 2013) donde explica en su investigación que encontró gran cantidad de número de babosas y caracoles muertas a causa de las trampas, seguido a este se encuentra el T1 donde al aplicarse la cal conjuntamente con la tabaquina tuvo como rendimiento 1,48 kg/ m<sup>2</sup>, sin embargo no se concuerda con (Sánchez, 2017) donde expresa que este tratamiento en su experimento no causo buen efecto con resultados negativos. Con respecto a la cáscara de huevo no se encontraron en otras bibliografías resultados, donde se utilice como medida de control de babosas y caracoles; sin embargo en nuestro experimento, alcanzo 1,37 kg/m<sup>2</sup>. Por último se encuentran las trampas con atrayentes industriales el que dejó menos ganancias con relación a los demás tratamientos con 1,00 kg/m<sup>2</sup> en este análisis se concuerda con (Sánchez, 2017), donde se experimentó en el cultivo de la lechuga y obtuvo resultados similares a los nuestros.

## CONCLUSIONES.

- Las trampas de cartones húmedos con melaza constituyó el tratamiento de mayor efecto sobre la población de babosas en el cultivo *Brassica rapa L. subsp.pekinensis* (col china), seguido por la aplicación de cal y tabaquina.
- El tratamiento de las trampas de cartones húmedos con melaza fue el más rentable desde el punto de vista económico ya que se obtuvieron ganancias de 10,18 \$/m<sup>2</sup>.
- La aplicación de estos tratamientos para el control de babosas no implica cambios en el proceso de producción de la col china, no contamina el medio ambiente ni produce gastos adicionales al productor.

## **RECOMENDACIONES.**

- Integrar todos los tratamientos propuestos en este trabajo para obtener resultados más eficientes.
- Extender los resultados alcanzados en este trabajo de diploma al resto de los organopónicos de la provincia Holguín.



## BIBLIOGRAFÍAS.

1. Abad, L. M. (2009) Moluscos Terrestres de Cuba.
2. Alija, J. (2015). Variedades de la col china.
3. Alonso, M. R. Ibáñez M (1984). Contribución al estudio de los Pulmonados desnudos (Mollusca: Gastrópoda) del "Pla de Manlleu" (Tarragona). Misc. Zool., 8: 35-40.
4. Alonso, M. R. Ibáñez M. Bech M. (1985). Claves de identificación de las Babosas (Pulmonados desnudos) de Cataluña.
5. Álvarez, M. (2011) [http://www. La col china. Origen. Propiedades de la col china. Receta. 2015-09-16T10:55:09+00:00 bl. Instituto Vital](http://www.La.col.china.Origen.Propiedades.de.la.col.china.Receta.2015-09-16T10:55:09+00:00.bl.Instituto.Vital) (Consultado en marzo del 2018).
6. Ardila, M. L. V. (2008). "Lista de los géneros de moluscos terrestres de Colombia (Mollusca: Gastropoda: Prosobranchia: Mesogastropoda y Pulmonata: Stylommatophora)." Biota Colombiana **9**(1).
7. Babilonia, A. Reátegui, J. (1994). El cultivo de las hortalizas en la selva baja del Perú. Manual teórico-práctico. Primera Edición. Editorial CETA. Iquitos-Perú. Pág.186
8. Bautista, A. E. X (2005) Respuesta de variedades de la Col China (*Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr.) a diferentes niveles de fertilización orgánica bajo carpa solar. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz – Bolivia.
9. Cañedo, V. Alfaro, A. Kroschel J. (2011). Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas. Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú.
10. Chacón., G. L. G. (2014). Población y control de caracol en el cultivar papaya, en San Antonio, Santa Rosa. Ciencias Agropecuarias. Santa Rosa, Universidad Técnica de Machala. **Ingeniero Agrónomo: 60**.
11. Consuegra, O. (2017). <https://www.biobestgroup.com/es/biobest/plagas-y-enfermedades/babosas-5009/>. (Consultado en abril del 2018)
12. Contreras, L. J. A. (2000) Evaluación agroeconómica de tres prácticas para el control de babosa (*Sarasinula plebeia*) en el cultivo de frijol en el Departamento de Olancho. Zamorano – Honduras. Tesis para optar el al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura.

13. Culquicondor, M. R. (2013). *Respuesta fisiológica de tres dosis de trihormonas en el cultivo de la Col China (Brassica pekinensis) variedad KIBOHO 90 F1 en el Distrito de Lamas*. Trabajo de Diploma para optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencia Agraria. Universidad Nacional de San Martín. Perú.
14. Espinosa, J. (2007). Estudio de incidencia de moluscos en ecosistemas cubanos. Electrónica fácil, <http://www.electronicafacil.net/archivo-noticias/ciencia/Article6709.html>. (Consultado en marzo del 2018).
15. FAO. (s.f.). (2007) Control de plagas y enfermedades. Recuperado 10 marzo
16. Harlan, J. Timothy S. (2010) «Ingredients: Bok Choy».
17. Hernández, J. (2013). <https://invertebrados.paradais-sphynx.com/moluscos/babosas-de-tierra.htm> (Consultado el 3 de abril del 2018).
18. Huamán, Á. B. (2008). Sistema de siembra en el rendimiento de la col china (*Brassica chinensis L.*) variedad WONG BOCK en Tingo María. Trabajo de Diploma para optar al título de Ingeniero Agrónomo Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Selva . Perú.
19. InfoAgro (2007) [http://www. El Cultivo de Col China](http://www.ElCultivo.de.Col.China). (Consultado en marzo del 2018)
20. INIFAT (2010) Manual técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida, Ciudad de la Habana, séptima edición.
21. Jiménez, P. S. (2005). Uso de cal en el manejo de plagas. La Habana.
22. Lobato, A. (2009). Otros usos del huevo: Fertilizantes, espumante. 1era ed.
23. López, C. (2014) [https://www.animales.website/caracol/Caracteristicas, cría, reproducción, alimentación, hábitat – Animal. maff](https://www.animales.website/caracol/Caracteristicas,cria,reproduccion,alimentacion,habitat-Animal.maff) (Consultado en abril del 2018)
24. López, C. (2014). [https://www.animales.website/caracol/Caracoles de tierra, características, alimentación y reproducción. maff](https://www.animales.website/caracol/Caracoles de tierra, caracteristicas, alimentacion y reproduccion.maff). (Consultado en abril del 2018).
25. Mancía, J. E. (1971). Combate de la babosa del frijol en El Salvador. En 17 Reunión.

26. Maroto, J.V. (1995). Horticultura Herbácea Especial. 4 ed. España. Mundi Prensa. p. 208-213.
27. Martínez, J. et al, (2011). Manual Técnico para Organopónicos, Huertos intensivos y Organoponía Semiprotegida. La Habana, séptima edición.
28. Matamoros, M. (2014). Los moluscos fitófagos en la agricultura cubana. Rev. Agricultura Orgánica. Año 20, No 2.
29. MINAG (1996). La Agricultura Urbana y el desarrollo sostenible. La Habana, Cuba.
30. Nodals, A. (2016). Buenas prácticas para el control de caracoles y babosas. Boletín Informativo No 21. Grupo Nacional de Agricultura Urbana y Suburbana. Santiago de la Vegas.
31. Ortiz, J. (2016). Lineamientos de la Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar. La Habana. Grupo Nacional AUSUFAM.
32. Picado, J. Y añasco, A. (2005). Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos. Editorial Hemisferio Sur. 1era Edición. Perú. Pág. 25-26.
33. Piñán, M.C. (2013). Prospección de especies vegetales con principio biocidas para el control de babosas (*Deroceras sp*) en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa, L.*). Santa Cruz, Galápagos. Tesis de Grado a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador. Quito – Ecuador.
34. Pinto, E.D. S. (2014). Control de la babosa (*Limex spp*) en cultivos de carpas, en la comunidad de Quentavi del municipio de Laja. Tesis de Grado en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia.
35. Port, G.R. Ester, A. (2002). Gastrópoda as pests in vegetable and ornamental crops in western Europe. En: Molluscs as Crop Pests. Barker, G.M. (Ed.). CABI Publishing. Wallingford: 337-351.
36. Pulido, J.S. Sánchez, A. (2009) Guía Técnica para la producción del cultivo de la Acelga. Primera edición, junio, La Habana. Cuba
37. Ramos, C. (2017). <https://okdiario.com/curiosidades/babosas-siempre-has-querido-saber-1125444> (Consultado en abril del 2018).
38. Recio, C. G. (2016). Características de los gasterópodos, ejemplos.

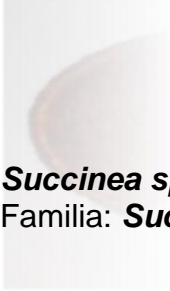
39. Restrepo, J. (1996). Abonos Orgánicos Fermentados. Experiencias de Agricultores de Centroamérica y Brasil. Editorial Campinas Fundacau Cargiil. 2da Edición. Brasil. Pág.51.
40. Sánchez, M. Romero, R. (2015). Manejo de las principales plagas de la col (repollo), brócoli y coliflor. Revista Tecno Agro.
41. Sanchez, Y. T. (2017). Evaluación de diferentes medios mecánicos para el control de babosas en el cultivo de la **Lactuca sativa L.** (lechuga). Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Holguín.
42. Tamaro, D. (1982). Manual de Horticultura. México. 13 ed. 477p. Trad. por Arturo Caballero.
43. Toapanta, C. D. S. (2013). Introducción de cinco variedades de lechuga (*Lactuca sativa L.*) en El Barrio Santa Fe de La Parroquia Atahualpa en el Cantón Ambato. Ciencias Agropecuarias Ambato - Ecuador Universidad Técnica De Ambato. **Ingeniero Agrónomo: 70.**
44. Torres, A. N. Yanez, C.(2015). Evaluación de técnicas de control de babosas(Mollusca: Pulmonata) en fresas y hortalizas en zonas altas del estado Tachirá.
45. Verdú, M. (2009). Nutrición y alimentación humana. Editorial Ergon. Madrid, Vol. I-II.
46. Walls, J. (2009). "Just a plain black slug: *Belocaulus angustipes*. ." American Conchologist 37: 28-29.

**ANEXOS.**

Especies de caracoles y babosas.



***Veronicella cubensis***  
Familia: ***Veronicellidae***



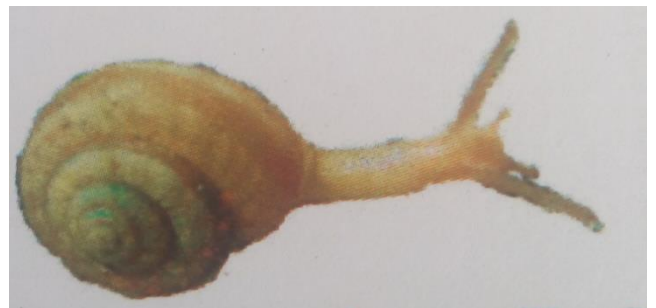
***Succinea sp***  
Familia: ***Succineidae***



***Zachrysia auricoma***  
Familia: ***Pleurodontidae***



***Practicolella griseola***  
Familia: ***Polygyridae***





***Rumina decollata***  
Familia: ***Subulinidae***

***Bradybaena similaris***  
Familia: ***Bradybaenidae***



***Leidyula floridana***  
Familia: ***Veronicellidae***