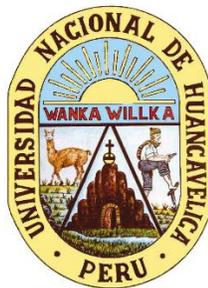


UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA

(Creada por Ley N° 25265)

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL
DE AGRONOMIA**

TESIS



**“IDENTIFICACION Y APLICACIÓN DE 02 DOSIS DE
Imidacloprid PARA CONTROLAR GUSANOS DE TIERRA EN EL
CULTIVO DE BETARRAGA EN EL DISTRITO DE CONGALLA
DE LA PROVINCIA DE ANGARAES – HUANCVELICA”**

LINEA DE INVESTIGACION:

SANIDAD VEGETAL

PRESENTADO POR:

Bach. FREDY SANTANA LEON

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

HUANCVELICA, PERÚ

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creada por la Ley 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad Universitaria de Común Era de la Facultad de Ciencias Agrarias; a los 18 días del mes de diciembre del año dos mil diecinueve a horas 12:00 pm. Se reunieron los miembros del jurado calificador, conformado de la siguiente manera:

PRESIDENTE : *Dr. David RUIZ VILCHEZ*

SECRETARIO : *M. Sc. Efraín David ESTEBAN NOLBERTO*

VOCAL : *Dr. Guillermo Gomer COTRINA CABELLO*

Designados con Resolución N°355-2019-D-FCA-UNH (19.11.2019), como jurados calificadores del proyecto de investigación titulado: **“IDENTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE 02 DOSIS DE Imidacloprid PARA CONTROLAR GUSANOS DE TIERRA EN EL CULTIVO DE BETARRAGA EN EL DISTRITO DE CONGALLA DE LA PROVINCIA DE ANGARAES - HUANCAVELICA”**.

Sustentante:

Bach. Fredy SANTANA LEON

Asesorado por: *Ing. Santiago Oscar PUENTE SEGURA*

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del proyecto antes citado.

Finalizando la evaluación se invitó al público presente y a los sustente abandonar el recinto y luego de una amplia deliberación por parte del jurado se llegó al siguiente resultado.

APROBADO **DESAPROBADO** **POR:** *UNANIMIDAD*

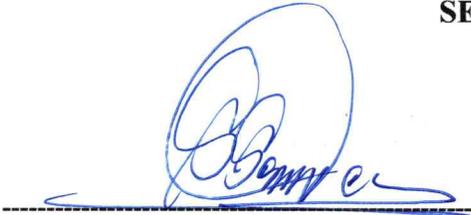
En conformidad a lo actuado firmamos al pie.



Dr. David RUIZ VILCHEZ
PRESIDENTE



M. Sc. Efraín David ESTEBAN NOLBERTO
SECRETARIO



Dr. Guillermo Gomer COTRINA CABELLO
VOCAL

Titulo

“IDENTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE 02 DOSIS DE imidacloprid
PARA CONTROLAR GUSANOS DE TIERRA EN EL CULTIVO DE
BETARRAGA EN EL DISTRITO DE CONGALLA DE LA PROVINCIA
DE ANGARAES – HUANCVELICA”.

Autor

Bach. Fredy SANTANA LEON

Asesor

Ing. Santiago Oscar PUENTE SEGURA

<https://orcid.org/0000-0002-71113-4845>

DNI N°:19821700

Dedicatoria

Este trabajo de investigación está dedicado en primer lugar a Dios, a mis padres, esposa e hijos por haberme brindado las facilidades para mi formación profesional.

Agradecimiento

- A todo el personal docente de la Escuela de Agronomía por los conocimientos adquiridos en la teoría y en la práctica.
- A mi asesor por los sabios consejos en el desarrollo del presente trabajo de investigación.
- A todos mis compañeros de aula, por habernos hecho profesionales del campo día a día.
- A toda mi familia por el apoyo incondicional para mi formación profesional.

Tabla de contenido

Título.....	iii
Autor	iv
Asesor.....	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento.....	vii
Tabla de contenido.....	viii
Tabla de contenidos de figuras.....	x
Resumen.....	xi
Abstract	xii
Introducción	xiii
CAPÍTULO I.....	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. Descripción del problema.....	14
1.2. Formulación del problema.....	14
1.3. Objetivos.....	14
1.3.1. General	14
1.3.2. Específicos	14
1.4. Justificación.....	15
1.5. Limitaciones	15
CAPÍTULO II	16
MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Antecedentes.....	16
2.2. Bases teóricas	22
2.2.1. Origen.....	22
2.2.2. Taxonomía.....	26
2.2.3. Los beneficios de la betarraga.....	27
2.2.4. Tipo de suelo.....	29
2.2.5. Control químico	29
2.2.6. Toxicología	33

2.3.	Bases conceptuales	50
2.3.1.	Imidacloprid	50
2.3.2.	Plagas de la betarraga.....	55
2.4.	Definición de términos	56
2.5.	Hipótesis.....	58
2.5.1.	Hipótesis alternante	58
2.5.2.	Hipótesis dependiente	58
2.6.	Variables.....	58
2.6.1.	Variable dependiente: Plagas Gusanos de tierra (Copitarsia turbata, Feltia experta, Agrotis ypsilon).....	58
2.6.2.	Variable Independiente: Insecticida Imidacloprid. Private 350 SC	58
2.7.	Operacionalización de variables.....	58
CAPÍTULO III		59
MATERIALES Y MÉTODOS		59
3.1.	Ámbito temporal y espacial.....	59
3.2.	Tipo de investigación	59
3.3.	Nivel de investigación	59
3.4.	Población, muestra y muestreo.....	59
3.4.1	Población.....	59
3.4.2.	Muestra.....	59
3.4.3.	Muestreo.....	59
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	59
3.6.	Técnicas y procesamiento de análisis de datos.....	60
CAPÍTULO IV		61
DISCUSIÓN DE RESULTADOS		61
4.1.	Análisis de información.....	61
4.2.	Discusión de resultados	63
Conclusiones		64
Recomendaciones.....		65
Referencias bibliográficas		66
Apéndice		68

Tabla de contenidos de figuras

Figura 1: Identificación de diferentes especies de Gusanos de tierra que afectan al cultivo de la betarraga en el Distrito de Congalla. 2019.	61
Figura 2: Porcentaje de incidencia de Copitarsia turbata en el monitoreo antes de la aplicación de tratamientos.	62
Figura 3: Porcentaje de incidencia de Copitarsia turbata despues de la aplicación de los dos tratamientos en estudio. 2019	62

Resumen

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Distrito de Congalla – Angaraes con el objetivo de Determinar la dosis de Imidacloprid más efectiva para el control de Gusanos de Tierra en el cultivo de Betarraga, y los específicos Evaluar e identificar que gusanos de tierra se encuentran en el cultivo de betarraga y Determinar nivel de daño económico para la aplicación de la dosis de Imidacloprid para el control de Gusanos de tierra en el cultivo de betarraga. Se utilizó una población de 120 m² del cultivo haciéndose tomas de muestra en varios periodos llegando a la conclusión siguiente. En el cultivo de betarraga en el Distrito de Congalla se identificó 4 especies de gusanos de tierra afectando el cultivo durante el proceso de la investigación, los cuales fueron *Copitarsia turbata* alcanzando un promedio 25 % en los tres meses en estudio, seguidamente de *Agrotis ípsilon*, *Feltia experta* y *Agrotis malefida* con un promedio de 2.6 %, 4 % y 5 % respectivamente, lo cual nos hace suponer que los daños que se han presentado en el cultivo son causados por *Copitarsia turbata*. El porcentaje de *Copitarsia turbata* a los 25, 45, 65 y 85 días después de la siembra, haciéndose notar que a los 45 días ha alcanzado un porcentaje de infestación de 50%, seguidamente a los 25 días un 30 %, a los 65 días un 20 % y por ultimo a los 85 días un 10 % esto se debe al habito y comportamiento del insecto plaga. El porcentaje de *Copitarsia turbata* después de la aplicación de los dos tratamientos en estudio del producto PRIVATE de 30 cc y 50 cc, a los 25, 45, 65 y 85 días después de la siembra, haciéndose notar que en el tratamiento de 30 cc del producto el porcentaje de infestación en los periodos de monitoreo han alcanzado un porcentaje mayor a los 85 días de un 15 %, lo cual hace que el producto químico utilizado es eficaz en este periodo de igual manera a los 65, 45 y 25 días, los porcentajes 10 %, 12 % y 10 % respectivamente, lo cual de acuerdo al umbral de daño no es problema fitosanitario. Por otro lado, en el tratamiento de 50 cc de producto químico los porcentajes son menores, lo cual es comprensible por la cantidad de producto utilizado mostrándose porcentajes como 5%, 8%, 6 % y 8 % a los 85,65,45 y 25 días después de la aplicación, mostrando una alta efectividad el producto químico Private.

Palabras clave: Copitarsia turbata, Imidacloprid.

Abstract

This research work was carried out in the District of Congalla - Angaraes with the objective of determining the most effective dose of Imidacloprid for the control of Earthworms in the cultivation of Betarraga, and the specific ones Assess and identify which earthworms are found in the cultivation of chard and Determine level of economic damage for the application of the dose of Imidacloprid for the control of earthworms in the cultivation of betarraga. A population of 120 m² of the crop was used taking samples in several periods reaching the following conclusion. In the cultivation of betarraga in the Congalla District, 4 species of earthworms were identified affecting the crop during the investigation process, which were Copitarsia turbata reaching an average of 25% in the three months under study, followed by Agrotis ipsilon, Feltia expert and Agrotis malefida with an average of 2.6%, 4% and 5% respectively, which makes us assume that the damages that have occurred in the crop are caused by Copitarsia turbata. The percentage of Copitarsia turbata at 25, 45, 65 and 85 days after planting, noting that at 45 days it has reached a 50% infestation percentage, then at 25 days 30%, at 65 days 20% and finally at 85 days 10% this is due to the habit and behavior of the pest insect. The percentage of Copitarsia turbata after the application of the two treatments under study of the PRIVATE product of 30 cc and 50 cc, at 25, 45, 65 and 85 days after sowing, noting that in the treatment of 30 cc of As a result, the percentage of infestation in the monitoring periods has reached a percentage greater than 85 days of 15%, which makes the chemical used effective in this period in the same way at 65, 45 and 25 days, percentages 10%, 12% and 10% respectively, which according to the damage threshold is not a phytosanitary problem. On the other hand in the treatment of 50 cc of chemical the percentages are lower, which is understandable by the amount of product used showing percentages such as 5%, 8%, 6% and 8% at 85,65,45 and 25 days after application, showing the private chemical a high effectiveness.

Keywords: Copitarsia turbata, Imidacloprid.

Introducción

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el distrito de Congalla en la provincia de Angaraes, el cual tiene condiciones muy variadas de geoformas, suelos y vegetación, lo que se traduce en diferentes potenciales de uso de los recursos y manejos específicos en cada área para su explotación (Salazar Lea Plaza, 1980). El trabajo de campo para esta investigación se realizara en Congalla, con el cultivo de betarraga, cultivo que estos últimos tiempos está siendo explotado de manera continua por su utilización en la alimentación del poblador, por cuanto se ha visto la presencia de plagas y enfermedades, siendo las más perjudiciales las plagas en este caso los gusanos de tierra (Sarmiento 2016), muchas veces reduciendo en un 70 % su producción de esta hortaliza, es por ello que el agricultor de la zona está utilizando una serie de productos químicos para el control de esta plaga así como los fosforados, carbamatos y otros al alcance de su economía, dado el caso con esta investigación se lograra identificar que gusanos de tierra son los que están atacando al cultivo de la betarraga, así como determinar la dosis de un producto químico Imidacloprid para el control de estas plagas, es por ello que nos planteamos los siguiente objetivos . Determinar la dosis de Imidacloprid más efectiva para el control de Gusanos de Tierra en el cultivo de Betarraga, y los específicos Evaluar e identificar que gusanos de tierra se encuentran en el cultivo de acelga y Determinar nivel de daño económico para la aplicación de la dosis de Imidacloprid para el control de Gusanos de tierra en el cultivo de betarraga.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

Uno de los problemas más importantes dentro de la sanidad vegetal es la presencia de gusanos de tierra como *Copitarsia turbata*, *Feltia experta*, *Agrotis ypsilon* y otros en el cultivo de Acelga, el cual causa pérdidas de cosecha hasta en un máximo de 80 % (Sarmiento 2 015) esta plaga daña plántulas, cortando sus tallos y ocasionando pudrición y muerte de plántulas, para el control de estas plagas se han realizado una serie de aplicaciones con productos químicos el cual hasta la fecha no han sido efectivos, por tal motivo el Imidacloprid, está siendo utilizado para esta gran variedad de especies plaga mostrando su control en campo, sin embargo se desconoce hasta el momento la dosis exacta para la aplicación de este producto ya que los agricultores lo utilizan de acuerdo a la dosis recomendada en el frasco. Que dosis de Imidacloprid será más efectiva para el control de gusanos de tierra en Betarraga.

1.2. Formulación del problema

Que dosis de Imidacloprid será más efectiva para el control de gusanos de tierra en Betarraga.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Determinar la dosis de Imidacloprid más efectiva para el control de Gusanos de Tierra en el cultivo de Betarraga

1.3.2. Específicos

- Evaluar e identificar que gusanos de tierra se encuentran en el cultivo de acelga.

- Determinar nivel de daño económico para la aplicación de la dosis de Imidacloprid para el control de Gusanos de tierra en el cultivo de betarraga.

1.4. Justificación

En la zona de Congalla, provincia de Angaraes, las hortalizas son cultivos que se están introduciendo en estos últimos tiempos como alternativa de los principales cultivos de la zona como papa, maíz, leguminosas y otros, Dado que las hortalizas constituye una de las fuentes de alimentación en esta parte del país, su manejo inadecuado del poblador ha hecho que la presencia de plagas y enfermedades se incrementa a umbrales que las cosechas casi son nulas, ya que en su mayoría tienen que ser aplicados por dosis con productos químicos tales como los carbamatos y fosforados, lo cual son cancerígenos y teratógenos, una de las plagas más importantes son los gusanos de tierra en el cultivo de acelga es un problema serio en estos últimos tiempos, por lo que el agricultor que siembra hortalizas requiere un control químico eficiente en campo para el control de esta plaga, que está causando grandes pérdidas en sus cosechas.

1.5. Limitaciones

Durante el desarrollo de la presente investigación no se ha tenido ningún problema en la instalación del cultivo de betarraga, por otro lado la adquisición del producto químico, se ha tenido que viajar a la ciudad de Huancayo para poder comprarlo. El producto que se ha comprado es el **Private 350 SC**.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Abando M. 2 019 El colapso de las colmenas se le atribuye en gran medida al uso de insecticidas de nueva generación, los cuales generan impactos negativos en el desarrollo y mantenimiento de las colmenas; debido que al entrar en contacto moléculas extrañas con el organismo lo llevan a un estrés oxidativo que provoca alteraciones metabólicas; Se realizó un bioensayo por contacto en laboratorio con tres insecticidas, cuatro dosis y tres replicas, para un total de 39 unidades experimentales, las cuales se sometieron a cada dosis por un periodo de 3 horas, terminadas, se congelaron a -80°C para estudios posteriores; se realizó la extracción enzimática del tejido de la cabeza y el tórax de la abeja por medio de polvos de acetona y se refrigeró a -2°C , a partir de este se determinó: Superóxido dismutasa, peroxidasa, catalasa y proteína; el ácido ascórbico se determinó directamente a partir de la muestra; todas las variables se midieron con diferentes técnicas analíticas, presentando diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos por insecticida y dosis ($P < 0,001$), mientras para ácido ascórbico y proteína no se evidenciaron diferencias estadísticas ($p > 0,05$), mostrando un comportamiento individual por insecticida, explicándose a través de la naturaleza química de su molécula; Las dosis sub letales, sugirien un inminente riesgo para la supervivencia de las colmenas, ratificando el daño ocasionado a estos insectos por su uso autorizado y su vinculación con el declive de las colmenas.

Sarmiento M. 2011. Los neonicotinoides, sustancias derivadas de la nicotina, son los insecticidas de más amplia distribución actualmente y han sido asociados al descenso del número de abejas y otros insectos polinizadores (ABC.es, 2013). Estos pesticidas se llegan a acumular en los suelos y mantos acuíferos y también pueden afectar a algunos gusanos, caracoles, hormigas, mariposas y aves (McGrath, 2014).

Los neonicotinoides que fueron desarrollados en los años noventa, son una clase de insecticidas neuroactivos que químicamente son similares a la nicotina. Son los insecticidas de más amplio uso debido a su reducida toxicidad comparada con insecticidas previamente usados, como los organofosforados y los carbamatos por su toxicidad selectiva. Sin embargo, se ha fomentado enormemente su uso preventivo ya que la mayoría de los neonicotinoides al ser solubles en agua pueden ser tomados por la planta para ser protegida de los insectos mientras crece (Hoshi et al., 2014). Los tratamientos de semillas con neonicotinoides son altamente específicos y resultan una tecnología muy eficiente de protección de cultivos debido a su acción concreta contra las plagas que destruyen las cosechas, a la baja dosis de aplicación y a su efecto duradero, especialmente cuando la planta es pequeña y más vulnerable. Reduce e incluso elimina el número de pulverizaciones insecticidas que son necesarias a lo largo del periodo de cultivo (Noleppa y Hahn, 2013).

Moreno F. (et.al) 2 006 *Copitarsia decolora* Guenée es considerada una plaga en cultivos de flores de exportación. Su manejo integrado requiere información básica y local sobre su biología. En el presente trabajo se adelantan estudios de seguimiento de su ciclo de vida en plantas de astromelia bajo dos tipos de condiciones de temperatura (°C) y humedad relativa (HR): 23,72 °C y 82,93 % HR controladas en un fitotrón y 17,72 °C y 65,26 % HR en invernadero. Así mismo se describen los diferentes estados de desarrollo de la plaga y algunos de sus aspectos etológicos. Los periodos de duración en días respectivamente para fitotrón e invernadero son: huevo 4 y 6, larva $17,23 \pm 0,48$ y $35,10 \pm 5,37$, pupa $15,4 \pm 0,49$ y $21 \pm 1,85$, adulto hembra $12,67 \pm 5,6$ y $18,44$ (rango 13), machos $12,56 \pm 4,54$ y 15 (rango 11). En total el ciclo de vida tiene una duración de 49,23 y 80,54 días para hembras y 49,19 y 77,1 días para machos. Bajo las condiciones del estudio la especie presenta cinco instares larvales. El factor de crecimiento de las cápsulas cefálicas es de 0,6 en cada uno de los instares. En este estudio también se registran las dimensiones de longitud y amplitud de las larvas en cada uno de sus instares. El género *Copitarsia* (Lepidoptera: Noctuidae) tiene una incidencia sobresaliente en toda el área andina

(Alcalá, 1978). Incluye varias especies de importancia económica: *Copitarsia consueta* (Walker), *Copitarsia humilis* Boddie, dafiinas a los alfalfares de los valles de Lluta, Camarones y Azapa (Chile) (Hichins y Mendoza, 1976), *Copitarsia naenioices* (Butler) dafiina a ballícas, betarraga, lino, papa, remolacha, quinoa y alfalfa en Chile (Angulo y Weigert, 1975) y *Copitarsia turbata* (Herrich-Schaffer) (Lepidoptera: Noctuidae) que causa daños de interés al cultivo de papa en el Valle.

Olivares T.S. & Angulo 2004 (Alcalá, 1978). El género, además, se cita atacando severamente a tabaco y alfalfa en el Valle de lea, Perú (Valencia y Valdivia, 1973). Teniendo en cuenta los daños que causan estas especies a los cultivos, en especial en los valles andinos, donde no existen grandes extensiones de tierras cultivables, dependiendo la economía regional de la sanidad de los mismos y que la especie *C. turbata* tiene marcada incidencia en los cultivos de la Quebrada de Humahuaca, se decidió encarar el siguiente estudio sobre esta especie: ritmo de ovíposición, número de huevos colocados por hembra, ciclo de vida, influencia del fotoperíodo, cálculo de sobrevivencia, manera de comer, consumo de alimento y ritmo alimenticio diario del estado larval, crecimiento y desarrollo, en condiciones controladas de laboratorio, cálculo del daño económico y aspectos bioecológicos de esta especie en campo. Este estudio tiende a aportar datos que permitan estructurar un Plan de Manejo o Control de *C. turbata*. Se describe la ultraestructura de los huevos de las especies gemelas de importancia económica de *Copitarsia turbata* (Herrich-Schaeffer) y *Copitarsia incommoda* Walker. Los huevos de dichas

Alarcón J. A. Camero M. especies se distinguen por la forma, disposición y número de costas transversales, celdas primarias, celdas secundarias, micropilas y aeropilas. Se entregan las fotografías al microscopio electrónico de barrido de las diferentes estructuras. El gusano de tierra, aunque no es un problema generalizado, constituye en algunas zonas una seria amenaza para las plantadas de algodón, obligando muchas veces al resiembra o transplante de áreas más o menos grandes. Con miras a dar más luz sobre el control de esta plaga, los técnicos del Comité de

Defensa Técnica del Algodón elaboraron un programa de experimentos con insecticidas aplicados al suelo y empleados como tratamiento de la semilla, que se han llevado a cabo en dos de los valles que sufren del ataque del gusano de tierra, Nepeña e Ica. MÉTODOS EXPERIMENTALES. — Dos experimentos se condujeron en el valle de Nepeña (Hda. San Jacinto) en los años 1956 y 1957 con tratamientos químicos realizados al suelo o la semilla en el momento de la siembra. Estos trabajos de campo estuvieron a cargo del señor Pedro Araoz y sus asistentes. También referiremos algunos datos sobre el comportamiento del Thimet en una aplicación industrial del valle de Ica (Hda. Los Pobres), tomados por el Ingº Manuel Gamero y sus ayudantes.

Lazo E.E. Gutierrez R. 2 015 El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo realizar la fluctuación poblacional de los gusanos de tierra y determinar el porcentaje de eficiencia de control de los tratamientos químico y biológico. El estudio se realizó entre los meses de abril del 2013 y marzo del 2014 en el Arequipa Golf Club del distrito de Socabaya en la ciudad de Arequipa. Para la evaluación de fluctuación poblacional de adultos dentro del campo de golf se colocaron tres trampas compuestas de luz blanca y atrayente alimenticio, la frecuencia de evaluación de cada trampa fue semanal haciendo un total de 52 evaluaciones durante doce meses. Mediante las capturas realizadas de los adultos se logró identificar a la plaga *Golofa minutus* Stemberg, de la que se tiene muy poca información y que, según las evaluaciones realizadas en el presente trabajo, se registran desde la última semana de diciembre hasta los primeros días de abril, destacando el pico poblacional de escarabajos adultos en el mes de febrero con 20 individuos por trampa coincidiendo con el valor más alto registrado de humedad relativa que durante este mes fue del 73 %, lo cual reflejaría la relación directa entre este parámetro climático y la incidencia de adultos en la zona. Respecto a la evaluación del porcentaje de eficiencia de los tratamientos clorpirifos (TO - testigo), imidacloprid (T1), carbaril (T2) y Beauveria bassiana (T3) sobre el control de larvas de *Golofa minutus* Stemberg en suelo, se muestrearon dos antegreens y un tee o partida Las

evaluaciones en pre y post aplicación de los tratamientos durante las cuatro estaciones del año permitieron determinar que en verano se logra un mayor efecto de los tratamientos sobre las larvas con 71.18% de eficiencia, siendo clorpirifos (TO) el que ejerció mayor efecto sobre la plaga con una eficiencia promedio de 62.62%. No obstante, este tratamiento se comportó de similar forma a lo largo del año. Dichos plaguicidas son sistémicos, es decir, que son absorbidos por la planta, transportándose a todos los tejidos (hojas, flores, raíces, tallos, polen y néctar). Se utilizan 56 ¿YA TE ENTERASTE? Investigación Científica 2 cada vez más como un profiláctico con el que tratar suelos o semillas para evitar la plagas en lugar de hacer un tratamiento sólo cuando aparece el problema, son capaces de persistir y acumularse, en particular en el suelo, durante meses o años, lo que aumenta su toxicidad y los hace más perjudiciales para especies a las que no van dirigidos. Son productos que se utilizan en más de 120 países y generan un mercado de 2,600 millones de dólares anualmente, según cifras de 2011 ofrecidas por el Task Force on Systemic Pesticides (Yuste, 2014). Estos químicos son usualmente rociados en las raíces y se esparcen por toda la planta, afectando a los insectos que se alimentan de ella. La Comisión Europea recientemente impuso restricciones al uso de los neonicotinoides tiametoxam, imidacloprid y clotianidina por 2 años (ABC.es, 2013).

Andrés O. Angulo 2001 manifiesta que se presentan las especies de *Copitarsia* Hampson, 1906, las que suman veintiuna especies descritas, distribuidas desde América del Norte a Sudamérica. Taxonómicamente se separan dos grupos de especies: uno de ellos es el grupo especie *turbata* y el otro es el grupo especie *incommoda*. También se proponen nuevas combinaciones y sinónimos para algunas especies. Se ilustran los caracteres taxonómicos diferenciales de los machos de *Copitarsia turbata* (Herrich-Schaeffer) y *Copitarsia incommoda* (Walker).

Daniela Andaur–Arenas 2008 menciona que el conocimiento de las características morfológicas en huevos permite la identificación de macrolepidópteros. Esto tiene

mayor importancia cuando son de lepidópteros cuarentenarios como *Copitarsia* Hampson, especialmente cuando están asociados con espárragos (*Asparagus officinalis* L.) y alcachofas (*Cynara scolymus* L.) y también en lepidópteros forestales como *Chilecomadia* Dyar. En este trabajo se describe la microestructura del corión de los huevos de las siguientes especies: *Bertholdia griseopalpis* Rawlins (Arctiidae), *Chilecomadia valdiviana* (Philippi) (Cossidae), *Bryoptera paulinae* Ureta (Geometridae), *Mallomus mutabilis* (Rindge) (Geometridae) y *Copitarsia naenoides* (Butler) (Noctuidae). Se adicionan dos claves dicotómicas de huevos para identificar las especies de los géneros *Mallomus* (Geometridae) y *Copitarsia* Hampson (Noctuidae).

Olga Lucía Moreno Fajardo 2006. *Copitarsia* sp. es considerada una plaga en cultivos de flores de exportación. Su manejo integrado requiere información básica y local sobre su biología. En el presente trabajo se adelantan estudios de seguimiento de su ciclo de vida en plantas de astromelia bajo dos tipos de condiciones de temperatura (°C) y humedad relativa (HR): 23,72 °C y 82,93 % HR controladas en un fitotrón y 17,72 °C y 65,26 % HR en invernadero. Así mismo se describen los diferentes estados de desarrollo de la plaga y algunos de sus aspectos etológicos. Los periodos de duración en días respectivamente para fitotrón e invernadero son: huevo 4 y 6, larva $17,23 \pm 0,48$ y $35,10 \pm 5,37$, pupa $15,4 \pm 0,49$ y $21 \pm 1,85$, adulto hembra $12,67 \pm 5,6$ y $18,44$ (rango 13), machos $12,56 \pm 4,54$ y 15 (rango 11). En total el ciclo de vida tiene una duración de 49,23 y 80,54 días para hembras y 49,19 y 77,1 días para machos. Bajo las condiciones del estudio la especie presenta cinco instares larvales. El factor de crecimiento de las cápsulas cefálicas es de *0,6 en cada uno* de los instares. En este estudio también se registran las dimensiones de longitud y amplitud de las larvas en cada uno de sus instares.

Sánchez y Apaza 2 000, mencionan que los Gusanos de tierra o Gusanos Cortadores manifiestan que *Agrotis ipsilon*, *A. malefida*, *A. subterranea*, *Peridroma saucia* y *Feltia experta*, son consideradas plagas secundarias, de allí que sus daños carecen

de importancia económica; sin embargo, pueden ocasionar serios daños en condiciones de alta infestación. Las larvas de los dos primeros estadios raspan los tallos de las plantitas recién germinadas. A partir del tercer estadio cortan las plántulas, provocando fallas en el almácigo o siembras directas; este daño se agrava debido a que estas heridas, sirven de ingreso a microorganismos que causan la pudrición, provocando la muerte de la planta. Los mayores daños se observan generalmente en el segundo o tercer brotamiento debido a que las larvas penetran al interior del turión consumiendo gran parte del mismo y provocando su muerte, en otros casos al masticar el turión que recién está emergiendo causa una deformación e impide su desarrollo normal. A la cosecha tanto en espárrago blanco y verde pueden causar deformación y afectar la calidad comercial de los turiones por las heridas ocasionadas.

Delgado de la Flor et al. 1993, mencionan que los gusanos de tierra a nivel de plántulas en el almácigo cortan los tallos tiernos. En campos en cosecha mastican los turiones antes de su emergencia causando deformaciones y en ataques severos se obtienen turiones con orificios redondos y grandes.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Origen

¿Beterraga o betarraga? Si nos remitimos al *Diccionario de la Real Academia Española* (2001), notaremos que nuestra famosa *beterraga* no está registrada. Solo aparece *betarraga* que nos remite a otra que significa lo mismo y es “remolacha”.

Recién en el 2010, en el *Diccionario de americanismos*, se recoge *beterraga* como una palabra propia de zonas como Perú, Bolivia y Chile.

La betarraga es una hortaliza con un buen número de interesantes propiedades, aunque algunas de ellas son desconocidas por muchos de los que practican deporte.

Es rico en hidratos de carbono complejos, contiene fibra, vitaminas A y B, potasio, fósforo, zinc, hierro y calcio. Pero además de todas estas ventajosas propiedades, la betarraga puede ayudarte a mejorar el rendimiento

Es una planta herbácea anual o perenne, glabra o hirsuta, de porte erecto o decumbente y que alcanza hasta 2m de alto. Es ramificada y frondosa, de color verde a púrpura-violáceo y tiene raíces delgadas o tuberosas ricas en azúcar. Las hojas, generalmente de hasta de 12 por 6 cm, son pecioladas; las basales en roseta y ovadas, cuneadas a subcordadas y las caulinares rómbico-oblongas a linear-lanceoladas. Las inflorescencias consisten en racimos de 1-4 flores hermafroditas, dispuestas en largas y delgadas espigas. El perianto, pentámero y acrescente, es herbáceo, de color verdoso, y mide unos 2-5 mm. El fruto es un pixidio dehiscente por un opérculo y con una única semilla.

Es una planta herbácea anual o perenne, glabra o hirsuta, de porte erecto o decumbente y que alcanza hasta 2m de alto. Es ramificada y frondosa, de color verde a púrpura-violáceo y tiene raíces delgadas o tuberosas ricas en azúcar. Las hojas, generalmente de hasta de 12 por 6 cm, son pecioladas; las basales en roseta y ovadas, cuneadas a subcordadas y las caulinares rómbico-oblongas a linear-lanceoladas. Las inflorescencias consisten en racimos de 1-4 flores hermafroditas, dispuestas en largas y delgadas espigas. El perianto, pentámero y acrescente, es herbáceo, de color verdoso, y mide unos 2-5 mm. El fruto es un pixidiodehiscente por un opérculo y con una única semilla.

Nombre común: Castellano: acelga, acelga bravía, acelga colorada, acelga común, acelga cultivada, acelga marina, acelga negra, acelgas, acelgas castellanas, acelgas de campo, acelga silvestre, acelgas locas, berza, betarraga, beterrada, beterrata, celga, nabo colorado, raíz de la abundancia, raíz de la miseria, raíz de miseria, raíz de reina, remolacha, remolacha amarilla, remolacha azucarera, remolacha azucarera y forrajera, remolacha blanca, remolacha colorá, remolacha encarnada, remolacha forrajera, remolacha roja, remolachas. ²

Taxonomía

Beta vulgaris fue descrita por Carlos Linneo y publicado en *Species Plantarum*.

Taxones infraespecíficos

Prácticamente todas los descritos son considerados meros sinónimos, excepto:

- *Beta vulgaris* var. *trojana* (Pamukç.) Ford-Lloyd & J.T Williams
- *Beta vulgaris* subsp. *adanensis* (Pamukç.) Ford-Lloyd & J.T. Williams
- Ver los 42 taxones infraespecíficos sinónimos de la especie tipo en *The Plant List*.

Sinonimia

- *Beta alba* DC.
- *Beta altissima* Steud.
- *Beta atriplicifolia* Rouy
- *Beta bengalensis* Roxb.
- *Beta brasiliensis* Voss
- *Beta carnulosa* Gren.

- *Beta cicla* (L.) L.
- *Beta cicla* (L.) Pers.
- *Beta cicla* var. *argentea* Krassochkin & Burenin
- *Beta cicla* var. *viridis* Krassochkin & Burenin
- *Beta crispa* Tratt.
- *Beta decumbens* Moench
- *Beta esculenta* Salisb.
- *Beta foliosa* Ehrenb. ex Steud.
- *Beta hortensis* Mill.
- *Beta hybrida* Andrz.
- *Beta incarnata* Steud.
- *Beta lutea* Steud.
- *Beta marina* Crantz
- *Beta maritima* L.
- *Beta maritima* var. *atriplicifolia* Krassochkin
- *Beta maritima* subsp. *atriplicifolia* (Rouy) Burenin
- *Beta maritima* subsp. *danica* Krassochkin
- *Beta maritima* var. *erecta* Krassochkin
- *Beta maritima* var. *glabra* Delile
- *Beta maritima* subsp. *marcosii* (O.Bolòs & Vigo) Juan & M.B.Crespo
- *Beta maritima* subsp. *orientalis* (Roth) Burenin
- *Beta maritima* var. *pilosa* Delile
- *Beta maritima* var. *prostrata* Krassochkin
- *Beta noeana* Bunge ex Boiss.
- *Beta orientalis* Roth
- *Beta orientalis* L.
- *Beta purpurea* Steud.
- *Beta rapa* Dumort.

- *Beta rapacea* Hegetschw.
- *Beta rosea* Steud.
- *Beta sativa* Bernh.
- *Beta stricta* K.Koch
- *Beta sulcata* Gasp.
- *Beta triflora* Salisb.

Hay tres subespecies de remolacha reconocidas. Todas las cultivadas pertenecen a la subespecie *vulgaris* pero su antepasado, la subespecie *maritima*, también llamada remolacha de mar, se encuentra sobre todo en zonas próximas al Mediterráneo, en la costa atlántica de Europa y la India. La tercera subespecie, llamada *adanensis*, se encuentra en Grecia y Siria.

La variedad de mesa es de raíces gruesas, rojas y carnosas, que se consumen principalmente cocidas; el color se debe a dos pigmentos, la betacianina y la betaxantina, que resultan indigeribles, tiñen el bolo alimenticio, los excrementos y la orina de ese color. Sin embargo, por su atoxicidad se usa frecuentemente como colorante en productos alimentarios.

Como subproducto de la industria azucarera se encuentra la coseta de remolacha. Este residuo industrial es utilizado para la alimentación del ganado principalmente. Algunos de los posibles usos debido a su alto contenido de pectinas es su utilización para la producción de biocombustibles a través de un tratamiento enzimático y su posterior fermentación.

2.2.2. Taxonomía

REINO	: PLANTAE
DIVISION	: Magnoliophyta
CLASE	: Magnoliopsida
ORDEN	: Caryophyllales
FAMILIA	: Amaranthaceae

SUB FAMILIA : Chenopodioideae
GENERO : Beta
ESPECIE : vulgaris
N.C. : Beta vulgaris

2.2.3. Los beneficios de la betarraga

Las investigaciones realizadas demostraron que la ingesta de este vegetal puede mejorar el rendimiento de un 5 a un 10%. Los músculos se recuperan hasta un 10% más rápido y aumenta la fuerza en un 16%. Esto sucede porque la betarraga es rica en nitrato, una sustancia que se metaboliza y se convierte en óxido nítrico en el cuerpo y promueve una mayor dilatación de los vasos sanguíneos. Es decir: más nutrientes y oxígeno para los músculos. También contiene betaína, sustancia responsable de la reducción de la fatiga muscular en atletas de alto rendimiento. Además ayuda a aumentar la fuerza muscular y a reducir la acción inflamatoria. El estudio también demostró que los que consumen esta verdura con frecuencia gozan de buena salud. La betarraga ayuda a mantener el corazón sano, lo que facilita la circulación sanguínea y mejora la presión arterial y el ritmo cardíaco. En almuerzos antes de entrenar, se puede utilizar como fuente de energía y vasodilatador. Después de entrenar también se puede consumir, ya que colabora en la recuperación.

De acuerdo con un estudio publicado en la revista de la **Academia Española de Nutrición y Dietética**, los que consumieron 200 gramos de betarraga una hora antes de una carrera corrieron, en promedio, 3% más rápido.

Según los investigadores, esto se debe a la presencia del nitrato.

Nitrato, ¿suplemento o natural?

Otra investigación, publicada por el Centro Nacional para la Información Biotecnológica (NCBI, por sus siglas en inglés) y desarrollada por el Departamento de Nutrición y Dietética de la Universidad de Saint Louis, en

Estados Unidos, asegura que el nitrato como suplemento puede tener efectos negativos para la salud, a no ser que se consuma en forma de verdura. Betarraga, remolacha o betabel son algunas denominaciones de esta hortaliza de tierra, una raíz que pertenece a la familia de las Quenopodiáceas a la que también pertenecen la acelga y la espinaca. Si se detienen a observar las hojas de la betarraga, que por cierto son comestibles, verán similitud con estas dos verduras mencionadas.

Cien gramos de betarraga aportan 44 calorías (una unidad de betarraga aporta alrededor de 120 calorías, algo similar a 2 rebanadas de pan molde). Esto se debe a su aporte de azúcar (9,6 gramos) y de proteínas 1,7 gramos. No contiene colesterol ni es muy buena fuente de vitaminas salvo el ácido fólico (80 microgramos en 100 gramos de betarraga), esto hace que sea muy recomendado para mujeres en edad reproductiva y gestantes.

Por otro lado, su aporte de agua (87%) contribuye a la hidratación y la fibra que contiene (2,8 gramos) fortalece el sistema inmunológico a través de las bacterias del sistema digestivo, además de un efecto laxante. En cuanto a los minerales es rico en potasio (325 miligramos) y moderado en magnesio (23 miligramos), fósforo (40 miligramos) y sodio (78 miligramos).

Cómo consumirla

Puedes comerla en ensaladas junto con zanahoria, huevo y tomate, por ejemplo. Hay otras formas de consumir este vegetal: cocido o rallado, en jugos o incluso en batidos.

La remolacha *Beta Vulgaris* también llamada betarraga o betabel es un cultivo que podemos poner casi todo el año, además de ser un cultivo con pocos cuidados en general es bastante sencillo para aquellos que se estén iniciando en cultivar sus propias verduras y la cosecha y el sabor marcan la diferencia de

unas remolachas compradas. En unos tres meses podremos cosechar nuestras remolachas.

La remolacha es un cultivo que podemos sembrar casi todo el año evitando en la medida de lo posible los meses más calurosos del verano aunque es una hortaliza todo terreno aguanta muy bien tanto el calor como el frío. Yo la verdad que es un cultivo que pongo a finales de verano u otoño cuando empiezo a retirar los cultivos de verano ya que su clima preferido es templado y húmedo. Antes de empezar pondremos a remojo las semillas mientras preparamos el suelo para ayudarnos a que germine mucho antes.

2.2.4. Tipo de suelo

La clave del cultivo de la remolacha es el terreno debemos prepararlo muy bien, al ser un cultivo de raíz necesita que el terreno este bien suelto para que la raíz engorde bien y no se deforme, los suelos arcillosos no le sientan nada bien, además debe ser un suelo rico en nutrientes pero sin abusar, especialmente potasio podemos añadir ceniza aparte de humus de lombriz le vendrá muy bien para formar la raíz. La remolacha normalmente se cultiva a pleno sol, pero es un cultivo que nos acepta semi sombra así que si tienes semi sombra en el huerto podemos aprovechar para poner remolacha.

2.2.5. Control químico

El Control Químico de las plagas es la represión de sus poblaciones o la prevención de su desarrollo mediante el uso de sustancias químicas. Los compuestos químicos que se utilizan en la protección de los cultivos reciben el nombre genérico de Pesticidas o plaguicidas. Estos compuestos, según su efectividad particular contra insectos, ácaros, ratas, caracoles, o nematodos, reciben los nombres específicos de insecticidas, acariciaos, raticidas o rodenticidas, caracolicidas o molusquicidas, y nematicidas respectivamente. También se incluye a los herbicidas y fungicidas que se utilizan para combatir las malezas y las enfermedades fungosas respectivamente. No incluye el uso de

compuestos que atraen, repelen, inhiben la alimentación, o producen la esterilización de los insectos; temas que se tratan en el Capítulo sobre Control Etológico. El éxito del control químico, o por lo menos de una aplicación de insecticidas, en el combate de las plagas está supeditado al buen criterio que se tenga para decidir: - qué producto usar - en qué forma aplicarlo y - en qué momento u oportunidad ejecutar el tratamiento. Estas decisiones exigen conocimientos sobre las características de los productos insecticidas, los equipos de aplicación, las plagas y la planta cultivada. También hay que tomar en cuenta las prácticas culturales, las condiciones climáticas, las condiciones económicas del cultivo y del agricultor, y las características culturales y sociales del medio.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS INSECTICIDAS AGRÍCOLAS

La era de los insecticidas modernos en la agricultura se inició inmediatamente después de terminada la Segunda Guerra Mundial. El descubrimiento de la acción insecticida del DDT (1939) y del BHC (1941) permitió su uso para combatir insectos vectores de enfermedades que afectaban a las tropas aliadas. Rápidamente su uso se extendió al combate de plagas agrícolas y del ganado. Y años más tarde su uso se había generalizado en casi todos los países del mundo. Al grupo de los insecticidas clorados pronto se unió el grupo de los fosforados; posteriormente los carbamatos y más recientemente los piretroides estables. Con anterioridad a esta época sólo se conocieron unos pocos compuestos minerales y vegetales para defender los cultivos. A comienzos del siglo pasado se aplicó por primera vez un producto químico sobre extensiones relativamente grandes. Se trató del "verde de París", un insecticida inorgánico, empleado contra el escarabajo de Colorado de la papa en los Estados Unidos. Posteriormente se incorporaron otros insecticidas inorgánicos como el arseniato de calcio para combatir a insectos masticadores; y algunas sustancias derivadas de las plantas, como la nicotina y la rotenona, para combatir a insectos picadores chupadores. Esta situación perduró sin mayores cambios hasta la

iniciación de la Segunda Guerra Mundial. En la actualidad se cuenta con una gran cantidad de compuestos insecticidas y otros pesticidas con características toxicológicas, físicas y químicas muy diversas. Miles de nuevos productos son investigados anualmente en búsqueda de propiedades pesticidas y algunos de ellos llegan a incorporarse al mercado después de muchos años de experimentación. Entre los países productores de insecticidas más importantes están los Estados Unidos, Alemania, Japón, Rusia, Suiza, Italia y Holanda. Los insecticidas constituyen recursos de primera importancia contra las plagas, tanto por que sus efectos son más rápidos que cualquier otra forma de represión como por ser fácilmente manejables. Se considera que su utilización, conjuntamente con la de otros pesticidas, ha jugado un rol importante en el incremento de la productividad agrícola de las últimas décadas, sobre todo en los países más tecnificados. Las primeras aplicaciones de insecticidas modernos fueron tan especuladores que muchas esperanzas se cifraron en la posibilidad de erradicar las principales plagas. Desafortunadamente después de algo más de cuatro décadas de aquellos resultados extraordinarios se puede comprobar que los problemas de plagas no han desaparecido y, por el contrario, en muchos casos se han agravado. La utilización de los pesticidas trajo consigo fenómenos nuevos, no previstos, como el desarrollo de resistencia a los insecticidas y la aparición de nuevas plagas por la destrucción de sus enemigos naturales. En la actualidad la pérdida de eficacia, aparición de nuevas plagas, contaminación del medioambiente, destrucción de la fauna silvestre, y los peligros de intoxicación, son fenómenos comunes ligados al uso de insecticidas. A pesar de todo ello, la agricultura moderna difícilmente podría mantener rendimientos altos sin el uso razonable de estos productos. Muchos de los problemas citados se han derivado del mal empleo y uso excesivo de insecticidas y pesticidas en general. Aún hoy mucha gente, incluyendo agricultores y profesionales no bien enterados, cree que el combate de las plagas por medio de insecticidas es algo simple y basta con seguir las instrucciones de los envases de pesticidas o, lo que es peor, creer

que "si poco es bueno, mucho es mejor". De esta manera aumentan dosis innecesariamente o mezclan productos sin ninguna racionalidad, para estar seguros de no fallar con el tratamiento. LOS INSECTICIDAS Y EL ECOSISTEMA AGRÍCOLA Desde el punto de vista ecológico, el insecticida es una sustancia tóxica que el hombre introduce al ecosistema agrícola afectando a todos sus organismos en particular, a los animales. La intensidad del efecto varía según las características del Fausto H. Cisneros AgriFoodGateway.com insecticida, el grado de susceptibilidad de las especies fitófagas y benéficas presentes, la formulación y dosis del producto, la forma en que es aplicado, la clase de cultivo, y las condiciones climáticas prevalecientes durante las aplicaciones. Es normal que los efectos se extiendan más allá de los límites del campo aplicado, pues los insecticidas son fácilmente llevados por el viento y el agua (Figura 9:1). Efecto sobre los insectos benéficos Los controladores biológicos normalmente son más susceptibles que las especies fitófagas, por lo que sus poblaciones son afectadas por las aplicaciones de insecticidas más drásticamente. La destrucción de los controladores biológicos produce dos fenómenos: la rápida resurgencia de la plaga-problema, (que dio motivo a la aplicación), y la aparición de nuevas plagas. La resurgencia se debe a la eliminación de los enemigos biológicos de la plagaproblema, que aunque no estaban en proporción satisfactoria para mantener la población de la plaga a niveles bajos, de alguna manera ejercían cierto grado de control. Una vez desaparecido el efecto del insecticida, la plaga, libre de sus enemigos biológicos, se incrementa rápidamente hasta alcanzar niveles mayores que los anteriores. La aparición de nuevas plagas es consecuencia de la eliminación de los enemigos biológicos de las otras especies fitófagas, a las que mantenían en niveles bajos. Sin este control natural, las poblaciones de insectos, que antes no tenían importancia económica, se incrementan y alcanzan niveles de plagas. Desarrollo de resistencia a los insecticidas Las primeras aplicaciones de insecticidas provocan tuerres mortalidades en las plagas y solo unos pocos

individuos, que reúnen características especiales, suelen sobrevivir a los tratamientos. Estos individuos especiales van siendo seleccionados con las continuas aplicaciones y terminan formando una población distinta, capaz de sobrevivir a los tratamientos. Así se desarrollan las poblaciones resistentes a los insecticidas. El incremento de las dosis hace que la selección sea más severa y se desarrollen niveles de resistencia más altos. Este tema se trata con más detalle posteriormente. Residuos y contaminación ambiental Las aplicaciones de insecticidas contribuyen a la contaminación química del medio ambiente con el agravante de tratarse de productos de gran actividad biológica. Las mayores dosis y los menores intervalos entre aplicaciones, y entre la última aplicación y la cosecha pueden provocar residuos tóxicos en los productos cosechados; incrementan los riesgos de intoxicaciones directas y elevan los costos del control fitosanitario. Estos temas también se desarrollan posteriormente

Imidacloprid es un neonicotinoide, que es un tipo de insecticidas neuroactivo diseñado a partir de la nicotina. Se trata de una sustancia con actividad insecticida por vía sistémica, por lo que puede ser aplicado tanto vía foliar como vía radicular a través del agua de riego. Tiene efecto residual prolongado en el suelo. El imidacloprid está patentado y es fabricado por Bayer Cropscience (parte de Bayer AG) y vendido bajo diversas marcas tales como: Admire, Advantage, Confidor, Escocet, Gaucho, Hachikusan, Kohinor, Kopy, Merit, Nuprid, Impacto, Picus, Premise, Prothor, Seedoprid, Winner y otras más. Está etiquetado como utilizable para el control de plagas, tratamiento de semillas, insecticida, para el control de termitas y pulgas y como un insecticida sistémico (cucarachas y hormigas).

2.2.6. Toxicología

Imidacloprid está catalogado actualmente como "moderadamente tóxico" por la Organización Mundial de la Salud y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (clase II o III, requiriendo una etiqueta de "Peligro" o

"Precaución"), y una potencialidad de ser contaminante de aguas subterráneas. Está catalogado como "probable" carcinógeno por la EPA (grupo E), y no está en la lista de tóxicos para el sistema endocrino, reproductivo o de desarrollo, o como un producto químico con problemas especiales con alguna especie. No está prohibida, restringida o es ilegal su importación en ningún país. Sin embargo, ha sido prohibido su uso como pesticida en Francia desde 1999. La tolerancia de residuos de Imidacloprid en los alimentos varía entre las 0,02 mg/kg en los huevos a los 3,0 mg/kg en lúpulo.

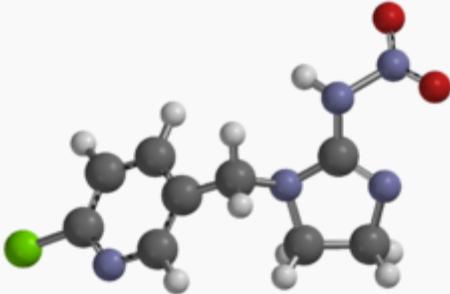
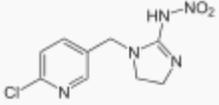
Los ensayos sobre ratas, indican que el tiroides es el órgano que más se ve afectado por este compuesto. Las lesiones en el tiroides se producen en los machos de rata a la dosis de 16,9 mg/kg/día

El uso más extendido del imidacloprid es el control de plagas en estructuras, césped, viña, lechuga, arroz, cereales incluidos el maíz, patata, hortalizas, remolacha azucarera, frutales, algodón y lúpulo. Los insectos objetivo de este insecticida incluyen a los insectos chupadores como pulgones, moscas blancas, chinches, trips, cochinillas, hemípteros y otros insectos. También se utiliza en insecticidas sistémicos mediante cebo alimentario, para cucarachas y hormigas.⁵

Para el tratamiento de termitas subterráneas se deben mezclar entre 12,5 y 25 g de imidacloprid puro con 15 litros de agua para aplicar sobre tres metros lineares.

Producto químico a utilizar

a) Imidacloprid

Imidacloprid	
	
<u>Nombre IUPAC</u>	
<i>N</i> -[1-[(6-Chloro-3-pyridyl)methyl]-4,5-dihydroimidazol-2-yl]nitramida	
General	
<u>Fórmula semidesarrollada</u>	C ₉ H ₁₀ ClN ₅ O ₂
<u>Fórmula estructural</u>	
<u>Fórmula molecular</u>	?
Identificadores	
<u>Número CAS</u>	13826-41-3 ¹
<u>ChEBI</u>	5870
<u>ChEMBL</u>	<u>CHEMBL406819</u>
<u>ChemSpider</u>	77934
<u>DrugBank</u>	07980
<u>PubChem</u>	86418
<u>UNII</u>	<u>3BN7M937V8</u>
<u>KEGG</u>	<u>C11110</u>

InChI[mostrar]	
Propiedades físicas	
<u>Masa molar</u>	255,661 <u>g/mol</u>
Valores en el <u>SI</u> y en <u>condiciones estándar</u> (25 <u>°C</u> y 1 <u>atm</u>), salvo que se indique lo contrario.	
[editar datos en Wikidata]	

Imidacloprid es un neonicotinoide, que es un tipo de insecticida neuroactivo diseñado a partir de la nicotina. Se trata de una sustancia con actividad insecticida por vía sistémica, por lo que puede ser aplicado tanto vía foliar como vía radicular a través del agua de riego. Tiene efecto residual prolongado en el suelo. El imidacloprid está patentado y es fabricado por Bayer Cropscience (parte de Bayer AG) y vendido bajo diversas marcas tales como: Admire, Advantage, Confidor, Escocet, Gaucho, Hachikusan, Kohinor, Kopy, Merit, Nuprid, Impacto, Picus, Premise, Prothor, Seedoprid, Winner y otras más. Está etiquetado como utilizable para el control de plagas, tratamiento de semillas, insecticida, para el control de termitas y pulgas y como un insecticida sistémico (cucarachas y hormigas)

Usos: El uso más extendido del Imidacloprid es el control de plagas en estructuras, césped, viña, lechuga, arroz, cereales incluidos el maíz, patata, hortalizas, remolacha azucarera, frutales, algodón y lúpulo. Los insectos objetivo de este insecticida incluyen a los insectos chupadores como pulgones, moscas blancas, chinches, trips, cochinillas, hemípteros y otros insectos. También se utiliza en insecticidas sistémicos mediante cebo alimentario, para cucarachas y hormigas.

Para el tratamiento de termitas subterráneas se deben mezclar entre 12,5 y 25 gramos de Imidacloprid puro con 15 litros de agua para aplicar sobre tres metros lineales.

Insecticida sistémico

Imidacloprid es absorbido por las raíces de las plantas y transportado por toda ella a través del xilema; sus propiedades sistémicas hacen que los insectos que coman o absorban algo de la planta resulten intoxicados y mueran, por ejemplo, absorbiendo su savia.

Imidacloprid 20% p/v. SL» Cloronicotinilo con actividad insecticida por vía sistémica y residual; actúa por contacto e ingestión y es absorbido tanto por vía radical como por las hojas pudiendo ser aplicado en aspersión foliar, al suelo: al fondo del surco en el momento de la siembra o durante el cultivo diluido en el agua de riego y en el tratamiento de semillas, presentado en forma de concentrado soluble. Resulta efectivo en el control de mosca blanca, mosquito verde, pulgones, psíllidos, fillocnistis, minadores de hojas y otros microlepidópteros, escarabajo, tropinota y otros insectos. Puede ser utilizado en:

- Albaricoquero: control de gusano cabezudo, minadores de hojas, mosquito verde y pulgones, 50-75 cc/hl (100 L de agua). Aplique únicamente después de la floración. **PS:** 15 días.
- Alcachofa: control de pulgones, 500 cc/ha. Efectuar, como máximo, 2 aplicaciones espaciadas 21 días. **PS:** 3 días.
- Almendro: control de gusano cabezudo y pulgones, 50 cc/hl (100 L de agua). Efectúe una única aplicación en primavera, después de la caída de los pétalos, con un gasto máximo de 500 cc/ha en pulverización. **PS:** NP.

- Apio: control de pulgones, 400-500 cc/ha. Aplicar en pulverización foliar, con un máximo de 2 aplicaciones con intervalo de 10-15 días, al inicio del ataque de los pulgones. **PS:** 3 días.
- Berenjena: control de mosca blanca y pulgones, 50-75 cc/hl (100 L de agua). Realizar como máximo 4 aplicaciones espaciadas 14 días en el control de mosca blanca y 3 días en el control de pulgones. También puede ser diluido en el agua de riego y aplicado a través de la instalación de riego por goteo a razón de 500-700 cc/ha. **PS:** 3 días.
- Brécol: Control de mosca blanca, 75 cc/hl (100 L de agua); control de pulgones, 50-75 cc/hl (100 L de agua). **PS:** 14 días. Género brassica: en pulverización no pasar de 0,5 L/ha, en agua de riego por goteo a 0,5 L/ha, máximo 2 aplicaciones por campaña.
- Castaño de indias: control de minador, 50-75 cc/hl (100 L de agua). Aplique únicamente después de la floración. **PS:** NP.
- Cerezo: control de gusano cabezudo, mosquito verde, orugas minadoras, tigre del cerezo y pulgones, 50 cc/hl (100 L de agua). Aplique únicamente después de la floración. **PS:** 28 días.
- Ciruelo: control de gusano cabezudo, mosquito verde y pulgones, 50 cc/hl (100 L de agua). Aplique únicamente después de la floración. **PS:** 21 días.
- Cítricos: control de mosca blanca, 75 cc/hl (100 L de agua), aplique en pulverización foliar solo después de la floración. **PS:** 30 días.

Control de pulgones, 50-75 cc/hl (100 L de agua), aplique en pulverización foliar solo después de la floración. **PS:** 30 días.

Control de phyllocnistis, en pulverización aplique a la concentración de 50 cc/hl (100 L de agua); en aplicación al tronco, aplique sin diluir sobre el tronco o chapa de injerto, mediante el equipo adecuado, a la dosis de 1 cc/plantón e injerto de 1 año, de 2 cc/plantón e injerto de 2 años y de 3 cc/plantón e injerto de 3 años. Aplique siempre después de la floración. **PS:** 30 días.

Control de ceratitis: (50 cc/hl (100 L de agua), aplique mediante pulverización cebo únicamente después de la floración, mezclando con 500 cc de proteína hidrolizada del 30% y aplique por parcheo o bandas sobre, como máximo, el 30% de la superficie a proteger, con un gasto de caldo de 125 L/ha. Trate en las épocas de mayor actividad de la mosca con un máximo de 3 aplicaciones por periodo vegetativo, espaciadas 10 días. **PS:** 3 días. En todos los casos no aplique en pulverización en el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 1 de julio a fin de no perjudicar al artrópodo útil *Rodolia cardinalis*. No trate en parcelas con presencia de cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*).

- Coliflor: Control de mosca blanca, 75 cc/hl (100 L de agua); control de pulgones, 50-75 cc/hl (100 L de agua). **PS:** 14 días.

Género brassica: en pulverización no pasar de 0,5 L/ha, en agua de riego por goteo a 0,5 L/ha, máximo 2 aplicaciones por campaña.

Cucurbitáceas, sólo en cultivos de invernadero:

Control de mosca blanca, 75 cc/hl (100 L de agua);

Control de pulgones, 50-75 cc/hl (100 L de agua). **PS:** 3 días.

Puede ser diluido en el agua de riego y aplicado a través de la instalación de riego por goteo a razón de 500-700 cc/ha.

Frutales de pepita: control de pulgones, psyllas y minadores de hojas, 50-75 cc/hl (100 L de agua). Aplique únicamente después de la floración en tratamiento foliar. **PS:** 15 días.

También puede ser diluido en el agua de riego y aplicado a través de la instalación de riego por goteo a razón de 500-700 cc/ha.

- Lechuga: control de mosca blanca y pulgones, 50-75 cc/hl (100 L de agua). **PS:** 7 días.

En pulverización foliar se pueden efectuar hasta 2 aplicaciones por ciclo de cultivo. También puede ser diluido en el agua de riego y aplicado a través de la instalación de riego por goteo en una única aplicación a razón de 500-700 cc/ha alrededor del trasplante. **PS:** 7 días.

- Lúpulo: control de mosca blanca y pulgones, 50 cc/hl (100 L de agua). **PS:** 35 días. Melocotonero: control de gusano cabezudo, minadores de hojas, pulgones, mosquito verde y tropinota, 50-75 cc/hl (100 L de agua). Aplique únicamente después de la floración en tratamiento foliar. **PS:** 15 días.
- Nectarino: control de gusano cabezudo, minadores de hojas, pulgones, mosquito verde y tropinota, 50-75 cc/hl (100 L de agua). Aplique únicamente después de la floración en tratamiento foliar. **PS:** 15 días.
- Olivo: control de mosca, aplicar en pulverización a la concentración de 50 cc/hl (100 L de agua) con un máximo de 2 tratamientos por año o en pulverización cebo a razón de 50-100 cc/ha diluidos en 50-100 L de agua en mezcla con 1-2% de proteína hidrolizada [0,5-1 L de proteína hidrolizada si se utilizan 50 L de agua y 1-2 L si se utilizan 100 L de agua]. Máximo 4 aplicaciones por campaña espaciadas 7-10 días siguiendo la

técnica de parcheo con gota gruesa preferiblemente en la cara sur. El tratamiento en olivar deberá realizarse únicamente con uno de los métodos autorizados. En caso de realizar pulverización cebo, no podrá tratarse en la misma campaña en pulverización y viceversa. Trate únicamente después de la floración.

Control de Saissetia, 50 cc/hl (100 L de agua), realizar como máximo 2 pulverizaciones foliares espaciadas 30 días y sin superar 400 cc/ha y aplicación. Trate después de la floración. **PS**: 7 días.

- Palmáceas ornamentales: control de taladros, 50-75 cc/hl (100 L de agua). Aplique en pulverización al cogollo y estípite de la planta (previa eliminación de las inflorescencias para ajustarse al Reglamento UE 485/2013) a la dosis indicada, o en el caso de palmáceas en vivero aplicar mediante el riego por goteo a una dosis de 8-10 L/ha con un máximo de 2 aplicaciones espaciadas 30-40 días; mediante inyección al tronco, cada 45-55 días desde marzo hasta noviembre, con una dosis de 4-10 cc/aplicación a 1,5-2 m de la corona de hojas. La aplicación se efectuará por empresas especializadas pudiéndose aplicar en el ámbito de parques y jardines. **PS**: NP.

Parques y jardines, producto autorizado: Afidor.
Patata: control de pulgones y escarabajo, 50-75 cc/hl (100 L de agua). **PS**: 30 días.

Pimiento:

Control de mosca blanca, 75 cc/hl (100 L de agua);

Control de pulgones, 50-75 cc/hl (100 L de agua). **PS**: 3 días.

También puede ser diluido en el agua de riego y aplicado a través de la instalación de riego por goteo a razón de 500-700 cc/ha.

También puede ser diluido en el agua de riego y aplicado a través de la instalación de riego por goteo a razón de 500-700 cc/ha.

- **Vid:** control de cicadélidos, melazo y pulgones, 50 cc/hl (100 L de agua). Tratar únicamente después de la floración en tratamiento foliar. Efectúe una única aplicación con un gasto máximo de 500 cc/ha. Para volúmenes bajos de caldo deberá asegurarse una dosis de 350 cc/ha. En el control de melazo puede efectuarse además una aplicación después de la vendimia a dosis de 0,1%. **PS:** 14 días.

Aplique en pulverización normal o mediante las técnicas autorizadas en los casos particulares que se relacionan.

Usuarios: U100: Uso reservado a agricultores y aplicadores profesionales. **Abejas:** Peligroso para las abejas. Para proteger las abejas y otros insectos polinizadores, no aplique durante la floración de los cultivos. No utilice donde haya abejas en pecoreo activo. Para protección de las abejas, no trate en áreas ni épocas de actividad de las mismas.

Fórmula

- **Usos:** Todos
excepto alcachofa, almendro, berenjena, ciruelo, lúpulo, olivo, vid, control de pulgones en cerezo y control de Ceratitis en cítricos.
- **Toxicología:** Nocivo Xn. **Medio ambiente:** Peligroso N (Afidor: --). AFIDOR (24819), P. Flower; KOSSO (24033) Luqsa; MIDAS (24033), Brandt; PRISMA (24033), Key; PRITT (24573), UPL Iberia; SHOCK (24730), Sarabia.

Fórmula

- **Usos:** Todos excepto alcachofa, almendro, berenjena, ciruelo, lúpulo, olivo, vid, control de pulgones en cerezo y control de ceratitis en cítricos.
- **Toxicidad aguda:** DL50/CL50 oral (ratas): 450 mg/kg; inhalación (ratas): 0,069 mg/L (4h); dérmico (ratas): >5000 mg/kg (24h); dérmico (conejos): nd. Clasificación: II. Moderadamente peligroso (OMS); II. Moderadamente tóxico (EPA). Acción tóxica y síntomas: síndrome tóxico por nicotínico. Toxicidad tópica: capacidad irritativa: ocular negativo; dérmica negativa; capacidad alergénica: negativa.
- **Toxicidad crónica y a largo plazo:** neurotoxicidad: nd; teratogenicidad: no es clara; mutagenicidad: positiva (débil), carcinogenicidad: nd (IARC); E. Evidencia de no carcinogenicidad (EPA); disrupción endocrina: nd; otros efectos reproductivos: nd; genotoxicidad: nd; Parkinson: nd; otros efectos crónicos: incremento en los niveles de colesterol en la sangre, afectación de la glándula tiroides. Frases de riesgo UE: R22: Nocivo por ingestión.
Límites de exposición: ADI: 0,06 mg/kg; TLV-TWA: nd; BLV: nd. Límites en agua de consumo: nd (Centroamérica); 0,1 µg/L (Unión Europea); GV nd, HV nd (Australia); % TDI nd, GV nd (OMS)
Observaciones: conocido por: nd. En Centroamérica es conocido por: nd. Residuos en alimentos: nd
- **Solubilidad en agua:** alta. **Persistencia en el suelo:** extrema a alta. Movilidad en el suelo: mediana. Persistencia en agua sedimento: más persistente. Volatilidad: no volátil. Bioacumulación: ligera.

Límites máximos de residuos en agua superficial: nd (Suecia); MTR 0,013 µg/L (Holanda).

Observaciones: su degradación en el suelo está relacionada con la existencia o no de cobertura vegetal, es mayor cuando hay cobertura. Su metabolito es el ácido 6-cloronicotínico, que luego se degrada a CO₂. Tiene afinidad por la materia orgánica en el suelo. Sin embargo, tiene potencial de moverse a través de los suelos porosos. Se encuentra entre los 10 insecticidas problema que superan la norma ecotoxicológica de agua (MTR) y de agua potable en Holanda (2003-2008)

- **Toxicidad aguda:** peces: ligera, CL50 (96h) trucha arco iris 211 mg/L; crustáceos: mediana, CE50 (48h) dáfnidos 85 mg/L; aves: alta a ligera; insectos (abejas): extrema; lombrices de tierra: alta; algas: mediana a ligera, CE50 (72h) *Scenedesmus subspicatus* >10 mg/L, >100 mg/L; plantas: helecho acuático: nd

Observaciones: R50: Muy tóxico para organismos acuáticos. R53: Puede causar efectos adversos a largo plazo en el ambiente acuático. **Efectos ambientales en Centroamérica:** nd

Copitarsia sp. (Lepidoptera . Noctuidae)

Clasificación taxonómica

Reino	:	Animalia
Phyllum	:	Arthropoda
Clase	:	Hexapoda
Orden	:	Lepidoptera
Familia	:	Noctuidae
Subfamilia	:	Cucullinae
Género	:	Copitarsia
Especie	:	Copitarsia turbata

Sinonimias dadas por Simmons et. Al. 2004 *Agrotis heydenreichii* Freyer 1851:139 preocupado por *Agrotis heydenreichii* 1842:pl 14 Poole 1989:49. *Mamestra decolora* Guenée, 1552:190. *Copitarsia decolora* Poole 1989:272 *Polia turbata* Eric –Schäffer 1855:60 *Copitarsia turbata* Hampson 1906:184 Poole 1989:272.N.SYN. *Mamestra induta* Hampson 1906:184 Poole 1989:272 *Copitarsia induta* Hampson 1906:184; Poole 1989:272 18 *Spaelotis subsignata* Hampson 1906:184; Poole 1989:272 *Copitarsia subsinata* Walter Hampson 1906:184; Poole 1989:272. *Agrotis hostilis* Walter 1857:737 *Copitarsia hostilis* Hampson 1906:184; Poole 1989: 272. *Graphiphora sobria* Walter1857:744 *Copitarsia sobria* Hampson 1906:184 Poole 1989 :272. *Lycophotia margaritilla* Dognin1916:11. *Copitarsia margaritiella* Poole 1989:272 REV: SYN: Historia de *Copitarsia decolora* en la Costa Peruana. Angulo en 1975 hace referencia que Valencia y Valdivia (1973) presentan una clave preliminar para larvas de noctuidos del Valle de Ica y a la vez incluyen la existencia de 14 especies presentes en dicho lugar; entre ellas figura *Copitarsia* sp. que en realidad era *Copitarsia consueta* (Walker). En 1975a Angulo. & Weigert presentaron una clave práctica para identificar huevos, larvas y pupas de 13 especies de noctuidos (Lepidoptera: Noctuidae) del valle de Ica y hace mención que dentro de las especies de noctuidos en el valle de Ica se encuentra la Sub familia Cucullinae con la especie de *C. consueta* (Walker). Desde entonces en el Perú las identificaciones para noctuidos se basaban en las publicaciones ya mencionadas, la publicaciones del Dr. Angulo “*Copitarsia consueta* (Walker) Biología e Importancia Económica en el Cultivo de Raps (Nabo de mesa) (Lepidoptera: Noctuidae)” donde hace una descripción detallada de la morfología de 19 los huevos larvas adultos de la especie y la publicación “Estados inmaduros de Lepidópteros: Nóctuidos de importancia económica en Chile” y claves para su determinación (Lepidoptera:Noctuidae) de Angulo y Weigert 1975b. En Chile Castillo, E. & Angulo realizan una nueva publicación en 1991 mencionando que en Chile desde hace mucho tiempo atrás se conocía la especie como *Copitarsia consueta* (Walker), sin embargo se había realizado una mala identificación y la especies bien

identificada era y es *Copitarsia turbata* (H-S). Dos años antes Poole, en su catalogo de Noctuidae indica que *Copitarsia incommoda* (Walker) es el sinónimo de *Copitarsia consueta* (Walker). En el Perú a pesar de las publicaciones de Poole 1989 y Angulo (1990) los trabajos seguían referidos a *Copitarsia consueta*. Sánchez, G. & Vergara, V. en 1996 mencionan que desde enero de 1993 hasta mayo de 1996, realizaron observaciones no periódicas en los departamentos de Ica, Lima, Ancash y La Libertad donde se cultiva espárrago. Colectando larvas y adultos que fueron identificados en el Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria la Molina. Ellos comentan que en los meses de verano de 1993 se registró las primeras infestaciones de *C. consueta* en el Valle de Pisco posteriormente fue detectada en las Pampas de Villacurí, en los valles de Ica y Chincha. En el departamento de Lima, en el valle de Cañete hasta 1995, no se había observado *C. consueta*. Recién entre marzo y abril de 1996 se le detecta en algunos fundos. Es en el año 2000, Sánchez y Apaza mencionan a *Copitarsia incommoda* como una de las plagas principales del cultivo de espárrago en el Perú, tanto por los daños que ocasionan al área foliar como por las posturas que las hembras ovipositan en los 20 turiones durante la cosecha, afectando la calidad comercial del producto cosechado. Luego en 2002 Vergara, C. & Cervantes, J. Observaron que el ciclo biológico de *Copitarsia incommoda* (Walker) en condiciones de laboratorio (25 °C y 75%HR.) comprende un periodo de incubación de 3 días, el periodo larval de 6 estadíos con un rango de 18 a 26 días, el periodo pupal entre 13 y 16 días, el periodo de pre oviposición de 2 a 6 días, el periodo de oviposición de 10 a 15 días y el periodo de post oviposición con un promedio de 0.6 días. (XLIV Convención Nacional de Entomología 2002). El aspecto taxonómico del género *Copitarsia* en el cultivo de espárrago en el Perú ha sido recientemente aclarado por Simmons & Pogue (2004), quienes indican que en el pasado *Copitarsia turbata* fue erróneamente identificada como *Copitarsia incommoda*. Los mismos autores designan a *Copitarsia decolora* (Guenée) como el nombre principal de esta plaga, donde *C. turbata* (Herrich-Schaffer) pasa a ser sólo un sinónimo. Es importante resaltar que la poca información técnica-científica sobre

el género *Copitarsia* en espárragos en el Perú ha sido producida sobre *C. incommoda* cómo se puede apreciar en los párrafos anteriores. Esta información actualmente sería válida para *Copitarsia decolora*. Aspectos Taxonómicos de *Copitarsia decolora* Descripción del Estado Adulto (Simmons, R. & Pogue, M. 2004) Adultos de tamaño mediano, marrón claro a gris, con las manchas orbicular y reniforme bien definidas. (Fig.1). 21 Machos. Cabeza. Marrón; antena larga marrón, biserrada y ciliada; palpos largos marrones, ápex blanco. Tórax. Patagium marrón grisáceo, mesotórax marrón pálido, metatórax de gris a blanco, patas delanteras medias y posteriores mezcla de escalas de marrón y blanco, tibias con espuelas, bandas marrones, tarso blanco (fig1). Alas. Longitud de las alas delanteras = 13-18mm. Fondo de color marrón claro a gris; líneas antemedial y postmedial, doble fila de líneas marrones en zigzag con blanco entre ellos; área basal con líneas marrones bien definidas, mancha reniforme marrón, contorno blanco; mancha orbicular color de fondo e interno blanco y margen exterior de color negro; Margen exterior con manchas negras entre las venas alares; franja pardusca marrón. Alas posteriores fondo de color blanco; banda marrón marginal ancha; venas marrones hacia la ala marginal; franja marrón básicamente con remanentes blanco (Fig.1). Abdomen. Tres primeros segmentos abdominales grises claros, resto de abdomen gris. Penacho genital gris; remiendas esclerotizadas presentes en la membrana pleural cerca al segundo segmento abdominal; pelos en cepillo; tergito terminal débilmente esclerotizado en la parte media, fuertemente esclerotizado en la parte lateral, formando dos áreas laterales. 22 Genitalia (Fig.2). Tegumen redondo, uncus apical hinchado aspecto alargado setado; saccus extendida y estrecho hacia la punta del ápex; corona presente, ampolla tenue; ápex extendido excepto el margen costal de la valva; digitus espatulado; yuxta una lámina ancha, con láminas marginales laterales, lamina ventral media con márgenes sinuosos y redondeados, margen dorsal en forma de V con un par de brazos producidos centralmente con ápices curvados dorsalmente; forro espinoso presente debajo del aedeagus; ápex del aedeagus con una pequeña placa esclerotizada conformado de uno largo y dos puntos de proyección, una larga

placa esclerotizada opuesta a una placa pequeña; vesícula alargada; cornutis de varios tamaños, espinas alargadas en ambos clusters y solitaria en una línea espiral basal a un cuarto de vesícula. Hembra Como el macho, excepto antena filiforme y ciliada; alas anteriores longitud =14-18 mm.; alas posteriores más oscuras que los machos. Genitalia (Fig.2). Papilas anales, apófisis posteriores no modificadas, apófisis anterior reducido en longitud, grueso, S8 no modificado, placa entero vaginal en forma de U, textura especulada, simétrica, ductus bursae esclerotizada, espinosa; corpus bursae profundamente surcado, esférico, 3 líneas de sigma, apéndice bursae más largo que el 23 corpus bursae; membranosa y de forma irregular; ductus seminales procedentes de la parte posterior del apéndice bursae. Descripción de Estados Inmaduros Huevo (Olivares, T. & Angulo, A. 2004) (Fig.3) Ligeramente aplastado en su base con un diámetro de 0.58mm; con 34 costas radiales semionduladas, de las cuales 21 llegan al área micropilar; la roseta primaria se encuentra sobre la proyección dorsal del corion; 10 a 13 celdas primarias; 12 a 15 celdas secundarias subiguales en largo; presencia de 2 a 3 micropilas. Las masas de huevos agrupan hasta 40 o más huevos: algunos son puestos aislados o en pequeños grupos o en pares. Larva (Angulo, A. & Olivares, T. 2005) (Fig 4) Cabeza castaño-rojiza de 2.8mm de ancho; cuerpo amarillo blanquizco-rojizo de 40.00 de largo y 6mm. En su parte más ancha, cuatro de espeuripedios desarrollados normalmente, aparte de los anales, suturas adfrontales no alcanzan el seno occipital; epidermis lisa sin ornamentación estructural, mandíbulas con los cinco dientes notoriamente diferenciado, línea medio-dorsal del metatórax y dos primeros segmentos abdominales con simples ensanchamientos; pináculos rodeados por áreas que contrastan el resto del área. Pupa (Artigas, J. & Angulo, A. 1973) (Fig.5) Obtecta, desnuda, castaño rojizo oscura, de 14-18 mm de largo 4-5 mm de ancho. El extremo cefálico moderadamente romo, aproximadamente los dos tercios anteriores 24 son subcilíndricos atenuándose hacia el extremo posterior; Las Ceratotecas nacen detrás de los ojos dirigiéndose hacia el extremo posterior y curvándose hacia la línea media, continuando paralelas a la altura del término de las podotecas mesotorácicas,

finalizando un poco antes del término de la espiritrompa, Bajo ésta última se observa el ápice de la podotecas metatorácicas que alcanzan junto con las pterotecas casi hasta el borde posterior del 4° segmento abdominal; a la altura de los ojos en la línea media del cuerpo se encuentra el clypeus semicircular y bajo éste el labrum semilunar, a continuación los palpos labiales atenuados, las genas se encuentran entre los ojos y el clypeus-labrum; la podotecas protorácicas nacen bajo los ojos y se dirigen hacia el punto medio de la espiritrompa donde finalizan; en el extremo posterior de la pupa se encuentra el cremaster constituido por 2 pares de espinas rectas: las ventrales el doble largo de las posteriores; los segmentos abdominales visibles(4°-11°) ocupan el tercio posterior de la pupa; del 8°-11° se encuentran los caracteres sexuales diferenciales: en el macho (Fig.5b) segmento presenta una doble escotadura en el extremo posterior, en el 9° segmento en su borde medio posterior se ubica el gonoporo, en la región media del 10°- 11° segmento se observa la abertura anal; en la hembra(Fig.5c) el 8° segmento presenta en el borde posterior una fuerte escotadura que en la línea medio ventral reduce el ancho del segmento a un quinto de su ancho en el costado, la abertura de la bursa copulatrix divide totalmente el segmento 9°, en la región media del 10-11° segmento se observa la abertura anal. 25

Ciclo de Vida de *Copitarsia* Sp. Según Larrain en 1996 observó Bajo condiciones controladas de 20°C y 75% de H.R. *C. turbata* demora un promedio de 82.5 días para desarrollar sus estados de huevos hasta la emergencia de los adultos. Cada hembra dura un promedio de 13.2 días y coloca un promedio de 1036.8 huevos. Luego en 2002 Vergara, et.al. Observaron que el ciclo biológico de *Copitarsia incommoda* (Walker) en condiciones de laboratorio (25 °C y 75%HR.) comprende un periodo de incubación de 3 días, el periodo larval de 6 estadios con un rango de 18 a 26 días , el periodo pupal entre 13 y 16 días, el periodo de pre oviposición de 2 a 6 días, el periodo de oviposición de 10 a 15 días y el periodo de post oviposición con un promedio de 0.6 días. (XLIV Convención Nacional de Entomología 2002).

2.3. Bases conceptuales

2.3.1. Imidacloprid

2.3.1.1 Identificación:

Nombre químico: 1-(6-cloro-3-piridinil) metil-4,5-dihidro-N-nitro-1H-imidazol-2-amina, nombre común: imidacloprid (EPA, ISO), códigos alfanuméricos: CA DPR Chem Code 3849. CAS 138261-41-3. CIPAC 582. PC Code 129059. PC Code 129099.

2.3.1.2 Sustancia activa:

Neonicotinoide. Cloronicotinilo con actividad insecticida por vía sistémica y residual; actúa por contacto e ingestión y es absorbido tanto por vía radical como por las hojas pudiendo ser aplicado en aspersión foliar, al suelo: al fondo del surco en el momento de la siembra o durante el cultivo. Los insectos tratados muestran inmediatamente los síntomas de envenenamiento con excitación y parálisis. Actúa como agonístico sobre el receptor nicotínico de la acetilcolina del sistema central, primero estimulando las membranas postsinápticas y después paralizando la conducción nerviosa. Esta activación y siguiente bloqueo de los impulsos nerviosos en los receptores acetilcolínicos postsinápticos es lo que produce la muerte de los insectos. Muestra actividad antialimentaria paralizando la acción de alimentarse de los insectos. Esta acción evita inmediatamente la transmisión de virus y controla el daño producido por los insectos. Tiene efectos repelentes sobre los adultos de los escarabajos impidiendo la puesta de huevos. También es eficaz en el tratamiento de semillas, siendo rápidamente absorbido por la semilla desde la germinación y, después, por las raíces y por el hipocotilo. Es transportado por la savia bruta y distribuido por las hojas conforme va desarrollándose la planta.

En el suelo, a pesar de su alta solubilidad en agua, se le considera prácticamente inmóvil. La degradación se efectúa por la luz solar y la acción microbiana. Su efecto residual cuando se aplica al follaje es corto: 15-21 días, mientras que cuando se aplica al suelo es prolongado: 45-65 días. En suelos muy alcalinos y de bajo contenido de carbono orgánico su vida media varía entre 165 y 247 días y, en este caso, hay riesgo de lixiviación. La vida media a la fotodegradación en agua corriente y como formulado 20 SL, es de 126 minutos.

2.3.1.3. *Campo de actividad:*

Mediante aplicación al follaje resulta efectivo en el control de escamas, mosquitas blancas, pulgones y otros homópteros; y larvas de lepidópteros (mariposas), dípteros (jejenes, moscas y mosquitos) y algunos coleópteros (escarabajos y picudos).

El granulado del 5,03% se utiliza en **arbustos no frutales, forestales, pino y viveros**; los concentrados emulsionables del 20% pueden ser aplicados por tratamiento foliar en **albaricoquero, alcachofa, almendro, apio, berenjena, brécol, castaño de indias, cerezo, ciruelo, cítricos, coliflor, cucurbitáceas, frutales de pepita, judía verde, lechuga, lúpulo, melocotonero, nectarino, olivo**, ornamentales herbáceas, ornamentales leñosas, palmáceas ornamentales, patata, pimiento, repollo, tabaco, tomate y vid; y el granulado dispersable en agua del 70% por tratamiento foliar en albaricoquero, arbustos ornamentales, brécol, castaño de indias, cítricos, coliflor, cucurbitáceas, frutales de pepita, judía verde, lechuga, melocotonero, ornamentales herbáceas, patata, pimiento, repollo, tabaco y tomate.

2.3.1.4. **Recomendaciones de uso:**

No es tóxico para los invertebrados beneficiosos que se encuentran en el césped si se siega después de la aplicación. Para mezclas debe consultarse con el servicio técnico. No aplicar en plantaciones con presencia de cohinilla. De acuerdo con el Reglamento de ejecución (UE) n° 485/2013 modificando el Reglamento de ejecución (UE) n° 540/2011 en lo que respecta a la protección de las abejas solo podrán autorizarse los usos profesionales como insecticida. No se autorizarán los usos como tratamiento de las semillas o del suelo para los siguientes cereales, cuando se siembren de enero a junio: cebada, mijo, avena, arroz, centeno, sorgo, tritical y trigo. No se autorizarán los tratamientos foliares de los siguientes cereales: cebada, mijo, avena, arroz, centeno, sorgo, tritical y trigo. No se autorizarán los usos como tratamiento de semillas, tratamiento del suelo o aplicación foliar para los siguientes cultivos, con excepción de los usos en invernaderos y los tratamientos foliares después de la floración: adormidera (*Papaver somniferum*), aguacate (*Persea americana*), albaricoque (*Prunus armeniaca*), alfalfa (*Medicago sativa*), alfóncigo (*Pistacia vera*), alforfón (*Fagopyrum esculentum*), algarroba (*Ceratonia siliqua*), algodón (*Gossypium* spp.), almendra (*Prunus amygdalus*; *P. communis*; *Amygdalus communis*), altramuz (*Lupinus* spp.), anís (*Pimpinella anisum*); badiana o anís estrellado (*Illicium verum*); alcaravea (*Carum carvi*); cilantro (*Coriandrum sativum*); comino (*Cuminum cyminum*); hinojo (*Foeniculum vulgare*); bayas de enebro (*Juniperus communis*), arándano rojo (*Vaccinium macrocarpon*); arándano europeo (*Vaccinium oxycoccus*), avellana (*Corylus avellana*), cacahuete o

maní (*Arachis hypogaea*), café (*Coffea* spp. *arabica*, *robusta*, *liberica*), calabaza (zapallo), calabacín y calabaza de meollo (*Cucurbita* spp.), cáñamo (*Cannabis sativa*), caqui (*Diospyros kaki*; *D. virginiana*), cártamo (*Carthamus tinctorius*), castaña (*Castanea* spp.), cereza (*Prunus avium*), ciruelas y endrinas: reina claudia, mirabel, damascena (*Prunus domestica*); endrina (*P. spinosa*), colza (*Brassica napus* var. *oleifera*), dátil (*Phoenix dactylifera*)ES 25.5.2013 Diario Oficial de la Unión Europea L 139/15, escorzonera (*Scorzonera hispanica*), especias: laurel (*Laurus nobilis*); eneldo (*Anethum graveolens*); alholva (*Trigonella foenum-graecum*); azafrán (*Crocus sativus*); tomillo (*Thymus vulgaris*); cúrcuma (*Curcuma longa*), frambuesa (*Rubus idaeus*), fresa (*Fragaria* spp.), garbanzo (*Cicer arietinum*), girasol (*Helianthus annuus*), grosella espinosa (*Ribes uva-crispa*), grosella negra (*Ribes nigrum*); grosella roja y blanca (*R. rubrum*), guindilla (*Capsicum frutescens*; *C. annuum*); pimienta de Jamaica (*Pimenta officinalis*), guisantes: cultivado (*Pisum sativum*); bisalto (*P. arvense*), haba (*Vicia faba* var. *major*; var. *equina*; var. *minor*), judía (*Phaseolus* spp.), judía de careta (*Vigna unguiculata*), kiwi (*Actinidia chinensis*), leguminosas: loto de los prados, loto corniculado (*Lotus corniculatus*); trébol del Japón (*Lespedeza* spp.); kudzu (*Pueraria lobata*); sesbania (*Sesbania* spp.); pipirigallo o esparceta (*Onobrychis sativa*); zulla (*Hedysarum coronarium*), lenteja (*Lens esculenta*; *Ervum lens*), limones y limas: limón (*Citrus limon*); limón ácido (*C. aurantiifolia*); limón dulce (*C. limetta*), lino (*Linum usitatissimum*), maíz (*Zea mays*), manzana (*Malus pumila*; *M. sylvestris*; *M. communis*; *Pyrus malus*), melocotón y nectarina (*Prunus persica*; *Amygdalus persica*; *Persica laevis*), melón

(*Cucumis melo*), membrillo (*Cydonia oblonga*; *C. vulgaris*; *C. japonica*), menta (*Mentha* spp.: *M. piperita*), mirtilo o arándano (*Vaccinium myrtillus*); arándano americano (*V. corymbosum*), mostaza: mostaza blanca (*Brassica alba*; *B. hirta*; *Sinapis alba*); mostaza negra (*Brassica nigra*; *Sinapis nigra*), nabo y nabina (*Brassica rapa* var. *rapifera* y *oleifera* spp.), naranjas: naranja dulce (*Citrus sinensis*); naranja amarga (*C. aurantium*), nuez (*Juglans* spp.: *J. regia*), oca (*Abelmoschus esculentus*); quingombó (*Hibiscus esculentus*), oliva (*Olea europaea*), pepino (*Cucumis sativus*), pera (*Pyrus communis*), piretro (*Chrysanthemum cinerariifolium*), plátano (*Musa sapientum*; *M. cavendishii*; *M. nana*), pomelo (*Citrus paradisi*), ricino (*Ricinus communis*) ES L 139/16 Diario Oficial de la Unión Europea 25.5.2013, rosa japonesa (*Rosa rugosa*), sandía (*Citrullus vulgaris*), saúco (*Sambucus nigra*), serradella/trébol de cuernos (*Ornithopus sativus*), sésamo (*Sesamum indicum*), soja (*Glycine soja*), tangerina (*Citrus tangerina*); mandarina (*Citrus reticulata*); clementina (*C. unshiu*), trébol (*Trifolium* spp.), uva (*Vitis vinifera*), veza (*Vicia sativa*), zarzamora (*Rubus fruticosus*), plantas ornamentales que florecen en el año del tratamiento.

Se deberá prestar una atención particular a la protección de las aguas subterráneas, cuando la sustancia activa se aplique en regiones con suelos o condiciones climáticas vulnerables y al riesgo para las aves granívoras y los mamíferos, cuando la sustancia se utilice para el tratamiento de semillas. La aplicación en las semillas solo se realice en instalaciones para el tratamiento profesional de semillas; dichas instalaciones deberán aplicar las mejores técnicas disponibles para garantizar que la liberación de polvo durante la aplicación en las semillas, el almacenamiento y

el transporte pueda minimizarse. Para su aplicación se utilizarán sembradoras adecuadas que garanticen un alto nivel de incorporación al suelo, así como una minimización de los derrames y la emisión de polvo, las condiciones de autorización deberán incluir, cuando corresponda, medidas de reducción de riesgos para las abejas."

2.3.1.5. Situación en el registro de la UE:

Incluido en el Anejo I según la Directiva 2008/116/CE de la Comisión de 15 de diciembre de 2008 [DO L 337 de 16.12.2008]. Reglamento de Ejecución (UE) n° 540/2011 de la Comisión de 25 de mayo de 2011 por el que se aplica el Reglamento (CE) n° 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la lista de sustancias activas autorizadas. Reglamento de Ejecución (UE) n° 485/2013 de la Comisión de 24 de mayo de 2013 por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) n° 540/2011 en lo relativo a las condiciones de aprobación de la sustancia activa y se prohíbe el uso y la venta de semillas tratadas con productos fitosanitarios que la contengan.

2.3.2. Plagas de la betarraga

- **El pulgón negro:** No es una plaga que produzca daños importantes en la planta, pero sí que puede producir depreciación del producto. Se puede controlar con jabón potásico y con estos otros métodos que ya hemos comentado en el artículo de pulgones.
- **Mosca de la remolacha:** Las larvas de esta mosca perforan las hojas de la remolacha formando unas galerías que son fácilmente apreciables. No suelen ocasionar graves daños en plantas adultas, pero si en plántones pues reduce la superficie de la hoja que hace la fotosíntesis, ocasionando que muera la planta. Para combatirla puedes cortar las

hojas afectadas o con el dedo aprisionar por los dos lados de la hoja, hasta que consigamos aplastar a la larva que está dentro de la galería. Además puedes consultar también el minador de los cítricos que aunque sea otra especie, lo puedes combatir igual.

- **Gusano Gris:** Este gusano afecta también al cultivo de la remolacha pero como todas las orugas se puede tratar con la bacteria Bacillus, no olvides visitar este enlace para más información.
- **Gusano del Alambre:** Pueden ocasionar importantes daños en el cultivo con el aliciente de que pueden vivir como larvas en el suelo durante 5 años, visita esta entrada para ver cómo combatir esta larva.
- **Gusanos Blancos:** También conocidos como gallinitas ciegas, son larvas de muchos escarabajos que viven bajo tierra alimentándose de las raíces. Aquí te decimos como combatirlos.
- **Nemátodos:** También son bastante complicados de combatir una vez los tenemos en la huerta pues debemos arriesgar la parcela para poder combatirlos, haciendo el tratamiento de solarización.

2.4. Definición de términos

- **Plaga Agrícola:** Organismo vivo que hace daño a un cultivo
- **Control Químico:** Utilización de productos químicos para el control de plagas diversas.
- **Dosis Letal:** También por sus siglas en inglés *LD* (lethal dose), es una forma de expresar el grado de toxicidad de una sustancia o radiación. Como la resistencia a una sustancia o una radiación puede variar de un sujeto a otro, se expresa como la dosis tal a la que de una población de muestra dada, un porcentaje dado muere

- **Neonicotinoide:** son una familia de **insecticidas** que actúan en el sistema nervioso central de los insectos y, con menor toxicidad, en vertebrados (aves y mamíferos).
- **Insecticida:** es un compuesto químico utilizado para matar insectos. El origen etimológico de la palabra insecticida deriva del latín y significa literalmente matar insectos. Es un tipo de biocida. Los insecticidas tienen importancia para el control de plagas de insectos en la agricultura o para eliminar todos aquellos que afectan la salud humana y animal. Los ácaros no son insectos y pueden ser inmunes a algunos insecticidas (se eliminan con productos específico, los acaricidas).
- **Gusano:** Animal invertebrado de cuerpo aplanado o cilíndrico, blando, alargado, contráctil y sin extremidades; bajo esta denominación, sin valor taxonómico, se incluyen anélidos, platelmintos, nematodos, etc.
- **Efectividad:** Capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función.
- **Infestación:** Acción de infestar o infestarse.
- **SC:** Solución concentrada
- **Plaga:** Cualquier organismo que causa daño.
- **Plaga Agrícola:** Organismo perjudicial que causa daño económico a un cultivo.
- **Insecto:** Organismo con cuerpo segmentado.
- **Densidad Poblacional:** Número de individuos en un lugar determinado
- **Daño:** Comportamiento de un organismo vivo.
- **Nivel de daño económico:** Porcentaje de daño económico en campo

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis alternante

Ha: Cuál de las dos dosis de Imidacloprid será la más efectiva para el control de Gusanos de tierra en el cultivo de la betarraga.

2.5.2. Hipótesis dependiente

Ho: Cuál de las dos dosis de Imidacloprid no será la más efectiva para el control de Gusanos de tierra en el cultivo de la betarraga.

2.6. Variables

2.6.1. Variable dependiente: Plagas Gusanos de tierra (Copitarsia turbata, Feltia experta, Agrotis ypsilon).

2.6.2. Variable Independiente: Insecticida Imidacloprid. Private 350 SC

DOSIS	cc/15lt
Primera	30
Segunda	50

2.7. Operacionalización de variables

Variable dependiente:

Evaluación y monitoreo de los gusanos de tierra

Numero de Aplicaciones para el control de gusanos de tierra.

Porcentaje de infestación de la plaga.

Variable Independiente:

Numero de Aplicaciones de Imidacloprid para el control de Gusanos de tierra. en el cultivo de betarraga.

Uso de las dosis en estudio 30 y 50 cc/ 15 lt.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito temporal y espacial

El trabajo de investigación se desarrolló en el en el distrito de congalla de la provincia de Angaraes – Huancavelica. En la campaña del 2019.

3.2. Tipo de investigación

Aplicado

3.3. Nivel de investigación

Experimental

3.4. Población, muestra y muestreo

3.4.1 Población

Está conformada por (120 m²) en total del cultivo de betarraga. Siembra directa. (03 meses)

3.4.2. Muestra

La muestra se tomó al azar, para el conteo de las poblaciones de Gusanos de tierra en cada periodo de evaluación (Monitoreo) del cultivo.

3.4.3. Muestreo

Se realizó de acuerdo al periodo de evaluación, con un intervalo de 20 días.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se realizaron conteos directos en campo con la ayuda de una lupa. Los datos de campo que se tomaron de acuerdo a los periodos de evaluación.

- Siembra
- Evaluación y monitoreo en campo definitivo de las poblaciones insectiles
- Monitoreo de Gusanos de tierra evaluando el daño.
- Aplicación de las dos dosis en campo para el control de Gusanos de tierra.

3.6. Técnicas y procesamiento de análisis de datos

La aplicación de las dos dosis en campo será uno de los factores determinantes en la densidad poblacional de Gusanos de tierra. Que es materia del estudio de investigación, los cuales se someterán a histogramas para hacer un comparativo de la aplicación de Imidacloprid. (30 cc y 50 cc).

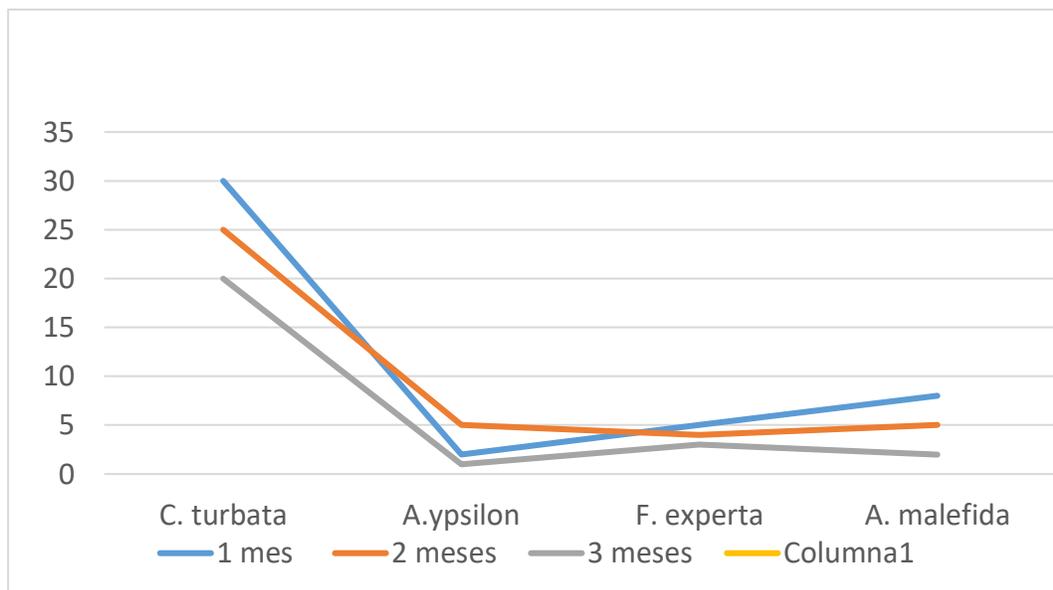
CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de información

Figura 1

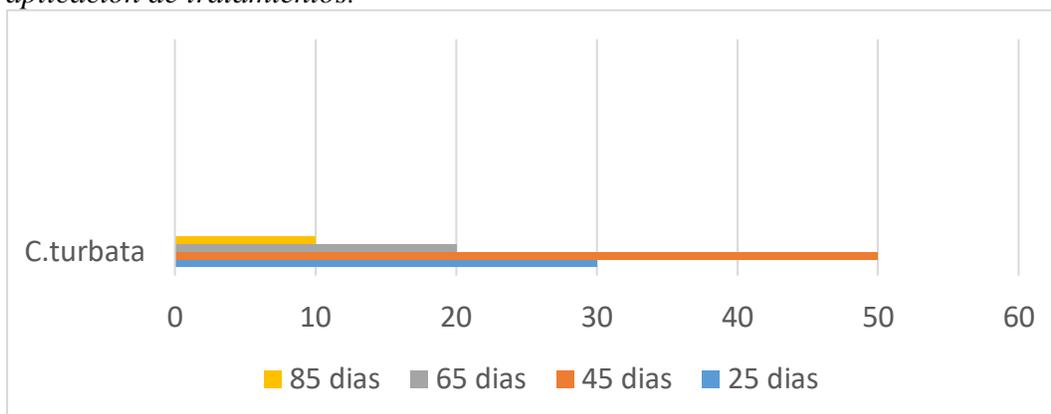
Identificación de diferentes especies de Gusanos de tierra que afectan al cultivo de la betarraga en el Distrito de Congalla. 2019.



En el presente grafico se puede determinar que en el cultivo de betarraga en el Distrito de Congalla se identificó 4 especies de Gusanos de tierra afectando el cultivo durante el proceso de la investigación, los cuales fueron Copitarsia turbata alcanzando un promedio 25 % en los tres meses en estudio, seguidamente de Agrotis ípsilon, Feltia experta y Agrotis malefida con un promedio de 2.6 %, 4 % y 5 % respectivamente, lo cual nos hace suponer que los daños que se han presentado en el cultivo son causados por Copitarsia turbata.

Figura 2

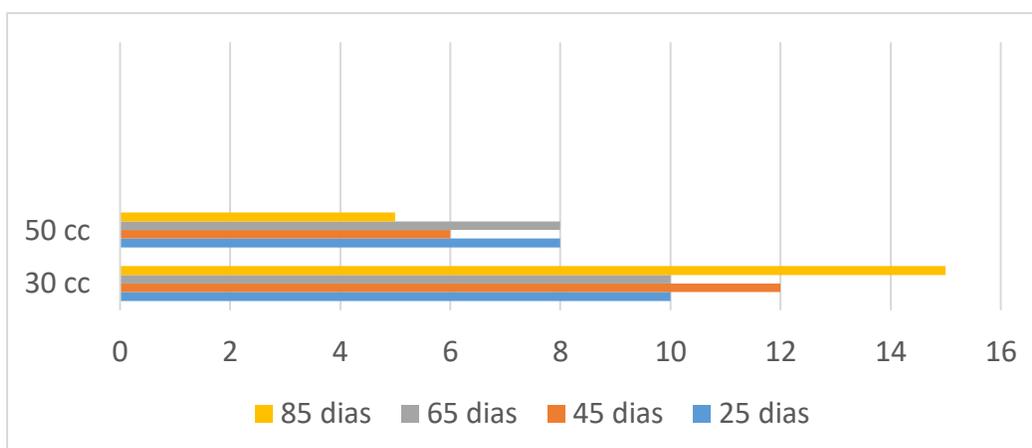
Porcentaje de incidencia de *Copitarsia turbata* en el monitoreo antes de la aplicación de tratamientos.



En el grafico 2 se muestra el porcentaje de *Copitarsia turbata* a los 25, 45, 65 y 85 días después de la siembra, haciéndose notar que a los 45 días ha alcanzado un porcentaje de infestación de 50%, seguidamente a los 25 días un 30 %, a los 65 días un 20 % y por ultimo a los 85 días un 10 % esto se debe al habito y comportamiento del insecto plaga.

Figura 3

Porcentaje de incidencia de *Copitarsia turbata* despues de la aplicación de los dos tratamientos en estudio. 2019.



En el grafico 3 se muestra el porcentaje de *Copitarsia turbata* después de la aplicación de los dos tratamientos en estudio del producto PRIVATE de 30 cc y 50 cc, a los 25, 45, 65 y 85 días después de la siembra, haciéndose notar que en el tratamiento de 30 cc del producto el porcentaje de infestación en los periodos de monitoreo han alcanzado un porcentaje mayor a los 85 días de un 15 %, lo cual hace que el producto químico utilizado es eficaz en este periodo de igual manera a los 65, 45 y 25 días, los porcentajes 10 %, 12 % y 10 % respectivamente, lo cual de acuerdo al umbral de daño no es problema fitosanitario. Por otro lado, en el tratamiento de 50 cc de producto químico los porcentajes son menores, lo cual es comprensible por la cantidad de producto utilizado mostrándose porcentajes como 5%, 8%, 6 % y 8 % a los 85,65,45 y 25 días después de la aplicación, mostrando una alta efectividad el producto químico Private.

4.2. Discusión de resultados

En el presente trabajo de investigación se ha cumplido los objetivos planteados inicialmente como podemos determinar el cultivo de betarraga en el Distrito de Congalla se ha identificado 4 especies de Gusanos de tierra afectando este cultivo, los cuales fueron *Copitarsia turbata*, *Agrotis ípsilon*, *Feltia experta* y *Agrotis malefida* , siendo el más preponderante *Copitarsia turbata*. En cuanto a *Copitarsia turbata* en los periodos de evaluación después de la siembra, en todos los periodos de evaluación ha estado presente con un porcentaje de infestación de 50%, seguidamente de los demás. En cuanto a los dos tratamientos en estudio del producto PRIVATE de 30 cc y 50 cc, que en el tratamiento de 30 cc del producto el porcentaje de infestación monitoreo han alcanzado un porcentaje aceptable, lo cual de acuerdo al umbral de daño no es un problema fitosanitario. Por otro lado en el tratamiento de 50 cc de producto químico los porcentajes son menores, lo cual es comprensible por la cantidad de producto utilizado mostrándose porcentajes menores pero la fitotoxicidad es mayor.

Conclusiones

- Las especies encontradas de Gusanos de tierra afectando el cultivo fueron *Copitarsia turbata* *Agrotis ípsilon*, *Feltia experta* y *Agrotis malefida*.
- El Gusano de tierra *Copitarsia turbata* es el más común en el cultivo de betarraga en la zona de Congalla.
- La infestación de *Copitarsia turbata* en los periodos de monitoreo ha alcanzado un porcentaje mayor de 50 % lo que obliga al agricultor tome medidas correctivas en campo.
- La dosis de 30 cc de Private ha tenido resultados favorables, al no haber alcanzado el umbral de daño económico al cultivo.
- La dosis de 50 cc de Private, lógicamente los resultados fueron mejores debido a la cantidad de producto químico utilizado, lo cual nos hace pensar que es la dosis recomendada al agricultor.

Recomendaciones

- Se recomienda al agricultor de la zona de Congalla cultive la betarraga a grandes extensiones, pero con un manejo agronómico adecuado.
- Se recomienda a los estudiantes de Agronomía, realicen trabajos de investigación en la zona de Congalla con estos resultados obtenidos.

Referencias bibliográficas

- Alarcón, J. A., De La Torre, M. G., & Araoz, P. (1958). Control del Gusano de Tierra del Algodonero *Feltia experta* Wlk.(Noctuidae) mediante el tratamiento del suelo y la semilla. *Revista Peruana de Entomología*, 1(1), 41-43.
- Andaur-Arenas, D., & Olivares, T. S. (2009). Ultraestructura de huevos en cinco especies de macrolepidópteros con una clave de los huevos de *Copitarsia* Hampson (Lepidoptera, Ditrysia). *Agrociencia*, 43(1), 49-59.
- Angulo, A. O., & Olivares, T. S. (2003). Actualización Taxonomica de las Especies de *Copitarsia* Hampson 1906, (Lepidoptera: Noctuidae: Cuculliinae). *Gayana (Concepción)*, 67(1), 33-38.
- Arenales Lam, O. F. (2017). *Uso de nematodos entomopatógenos Heterorhabditis para el control de Anomala sp.(Coleoptera Scarabaeidae) en el cultivo de piña (Ananas comosus), híbrido MD-2, diagnóstico y servicios realizados en Finca Popoyán, Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla, Guatemala. CA* (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Baudino, E. M. (2006). Complejo de orugas cortadoras (Lepidoptera: Noctuidae) del área fisiográfica oriental de la provincia de La Pampa y sus parasitoides.
- Emely Elizabeth Lazo Torreblanca Hellen Medaly Gutierrez Roca. Arequipa- Perú 2015.
- Lawrence, J. F. (1995). Families and subfamilies of coleopteran (with selected genera, notes, references and data on family-group names). *Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera*, 779-1006.
- Lazo Torreblanca, E. E. (2015). Fluctuacion poblacional de adultos y control de larvas del escarabajo del cesped coleoptera (scarabaeidae).
- Moreno Fajardo, O. L., & Serna Cardona, F. J. (2006). Biología de *Copitarsia decolora* (Lepidoptera: Noctuidae: Cuculliinae), en flores cultivadas del híbrido comercial de *Alstroemeria* spp. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 59(1), 3257-3270.
- Ninahuanca Rojas, C. (2014). Efectividad de ocho especies parasitoides del género *trichogramma* (hymenoptera: trichogrammatidae) sobre *copitarsia* corruda (lepidoptera: noctuidae).
- Salgado García, Y. P. (2019). *Impacto metabólico de insecticidas sistémicos (Fipronil e Imidacloprid) y no sistémicos (Clorpirifos) sobre el estrés oxidativo en Apis mellifera* (Doctoral dissertation).

Sánchez, V. G., & Apaza, W. (2000). Plagas y enfermedades del espárrago en el Perú. *Instituto Peruano del Espárrago*.

Apéndice

Apéndice 1. Testimonio fotográfico



Fotografía 1. Identificando plagas de la betarraga, en la de crecimiento



Fotografía 2. Daño causado por *Copitarsia turbata* en la planta de betarraga.



Fotografía 3. Registro de plagas identificadas en el cultivo de betarraga



Fotografía 4. Realizando el conteo de plagas de mayor incidencia en el cultivo



Fotografía 5. Daños causados por plagas del cultivo de betarraga.



Fotografía 6. Realizando la actividad de deshierbo.

Matriz de consistencia

Título: “Identificación y aplicación de 02 dosis de imidacloprid para controlar gusanos de tierra en el cultivo de betarraga en el Distrito de Congalla de la Provincia de Angaraes – Huancavelica”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODO INSTRUMENTO	METODOLOGIA
<p>Uno de los problemas más importantes dentro de la sanidad vegetal es la presencia de gusanos de tierra como <i>Copitarsia turbata</i>, <i>Feltia experta</i>, <i>Agrotis ypsilon</i> y otros en el cultivo de Acelga, el cual causa pérdidas de cosecha hasta en un máximo de 80 % (Sarmiento 2 015) esta plaga daña plántulas, cortando sus tallos y ocasionando pudrición y muerte de plántulas, para el control de estas plagas se han realizado una serie de aplicaciones con productos químicos el cual hasta la fecha no han sido efectivos, por tal motivo el Imidacloprid, está siendo utilizado para</p>	<p>General</p> <p>Determinar la dosis de Imidacloprid más efectiva para el control de Gusanos de Tierra en el cultivo de Betarraga.</p> <p>Específicos</p> <p>Evaluar e identificar que gusanos de tierra se encuentran en el cultivo de acelga.</p> <p>Determinar nivel de daño económico para la aplicación de la dosis de Imidacloprid para el control de</p>	<p>Hipótesis alternante</p> <p>Ha: Cuál de las dos dosis de Imidacloprid será la más efectiva para el control de Gusanos de tierra en el cultivo de la betarraga.</p> <p>Hipótesis dependiente</p> <p>Ho: Cuál de las dos dosis de Imidacloprid no será la más efectiva para el control de Gusanos de tierra en el cultivo de la betarraga.</p>	<p>Variable dependiente: Plagas Gusanos de tierra (<i>Copitarsia turbata</i>, <i>Feltia experta</i>, <i>Agrotis ypsilon</i>).</p> <p>Variable Independiente: Insecticida Imidacloprid. Private 350 SC</p> <p>Operacionalización de variables</p> <p>Variable dependiente: Evaluación y monitoreo de los gusanos de tierra Numero de Aplicaciones para el control de gusanos de tierra.</p>	<p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</p> <p>Se realizaron conteos directos en campo con la ayuda de una lupa. Los datos de campo que se tomaron de acuerdo a los periodos de evaluación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siembra • Evaluación y monitoreo en campo definitivo de las poblaciones insectiles • Monitoreo de Gusanos de tierra evaluando el daño. • Aplicación de las dos 	<p>Tipo de investigación</p> <p>Aplicado</p> <p>Nivel de investigación</p> <p>Experimental</p> <p>Población, muestra y muestreo</p> <p>Población Está conformada por (120 m²) en total del cultivo de betarraga. Siembra directa. (03 meses)</p> <p>Muestra La muestra se tomó al azar, para el conteo de las poblaciones de Gusanos de tierra en cada periodo de evaluación (Monitoreo) del cultivo.</p>

<p>esta gran variedad de especies plaga mostrando su control en campo, sin embargo se desconoce hasta el momento la dosis exacta para la aplicación de este producto ya que los agricultores lo utilizan de acuerdo a la dosis recomendada en el frasco. Que dosis de Imidacloprid será más efectiva para el control de gusanos de tierra en Betarraga.</p> <p>Formulación del problema Que dosis de Imidacloprid será más efectiva para el control de gusanos de tierra en Betarraga.</p>	<p>Gusanos de tierra en el cultivo de betarraga.</p>		<p>Porcentaje de infestación de la plaga.</p> <p>Variable Independiente: Numero de Aplicaciones de Imidacloprid para el control de Gusanos de tierra. en el cultivo de betarraga. Uso de las dosis en estudio 30 y 50 cc/ 15 lt.</p>	<p>dosis en campo para el control de Gusanos de tierra.</p> <p>Técnicas y procesamiento de análisis de datos</p> <p>La aplicación de las dos dosis en campo será uno de los factores determinantes en la densidad poblacional de Gusanos de tierra. Que es materia del estudio de investigación, los cuales se someterán a histogramas para hacer un comparativo de la aplicación de Imidacloprid. (30 cc y 50 cc).</p>	<p>Muestreo Se realizó de acuerdo al periodo de evaluación, con un intervalo de 20 días.</p>
---	--	--	---	---	---

UNIDAD DE PROMOCIÓN, DIFUSIÓN Y REPOSITORIO



CERTIFICADO DE SIMILITUD

Por medio del presente y de acuerdo al siguiente detalle:

- Trabajo de investigación, titulado:
"IDENTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE 02 DOSIS DE Imidacloprid PARA CONTROLAR GUSANOS DE TIERRA EN EL CULTIVO DE BETARRAGA EN EL DISTRITO DE CONGALLA DE LA PROVINCIA DE ANGARAES - HUANCAMELICA"
- Presentado por:
SANTANA LEON, Fredy.
- Docente asesor:
Ing. PUENTE SEGURA, Santiago Oscar.
- Para obtener:
El Título Profesional de: INGENIERO AGRÓNOMO.

La Unidad de Promoción, Difusión y Repositorio, **certifica que es un trabajo de investigación original** y que no ha sido presentado ni publicado en revistas científicas nacionales e internacionales, ni en sitio o portal electrónico.

Por tanto, en cumplimiento del Art.4° del Reglamento del Software Anti plagio de la Universidad Nacional de Huancavelica, se dictamina que el trabajo de investigación fue analizado por el software anti plagio TURNITIN (realizado por el docente Asesor), se expide el presente.

ORIGINALIDAD	SIMILITUD
70.0 %	30.0 %

El Certificado se expide el 3 de diciembre del año 2022.

N° 602-2022



ESPIÑOZA QUISPE CARLOS ENRIQUE
JEFE DE LA UNIDAD DE PROMOCIÓN, DIFUSIÓN Y REPOSITORIO