



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACION

Componente practico del examen de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como
requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

Residualidad de los insecticidas en las hortalizas

AUTOR:

Líder Temistocles Corral Cuzco

TUTOR:

Ing. Tito Xavier Bohórquez Barros, MAE

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2024

RESUMEN

Esta investigación abordó el tema de Residualidad de los insecticidas en las hortalizas, debido a la gran cantidad de alimentos que se encuentran contaminados hoy en día y que forman parte de la dieta común de cada persona. El objetivo principal de la investigación fue detallar la residualidad de insecticidas en las hortalizas, además de poder determinar cuáles son las hortalizas con mayor índice de residualidad y como debemos manejar este tipo de alimentos para poder obtener los mejores beneficios sin perjudicarnos con los restos de algún químico, pudimos encontrar que las hortalizas más contaminadas usualmente son el brócoli, el apio y la col, el manejo que se debe tener con las hortalizas más afectadas desde el punto de vista del consumidor es pasar por un proceso de limpieza minucioso con agua. En base al análisis realizado con diferentes tipos de fuentes bibliográficas se concluye que la presencia de residuos de ciertos insecticidas en las hortalizas depende de varios factores además de que debemos crear conciencia para poder cuidar nuestra salud y nuestro planeta, la presencia de insecticidas en estos alimentos es muy perjudicial tanto como para los agricultores que son los que distribuyen los alimentos como nosotros que somos los consumidores del día a día, por eso son tan importantes las buenas prácticas agrícolas como rotación de cultivos, presencia de abonos orgánicos en las plantaciones y tener una gran capacitación en estos temas.

Palabras Claves: Cultivo, alimentos, agrícola, manejo agronómico, químico.

SUMMARY

This research addressed the issue of insecticide residue in vegetables, due to the large amount of foods that are contaminated today and that are part of the common diet of each person. The main objective of the research was to detail the residue of insecticides in vegetables, in addition to being able to determine which are the vegetables with the highest residuality index and how we should handle this type of food in order to obtain the best benefits without harming ourselves with the remains of some chemical, we could find that the most contaminated vegetables are usually broccoli, Celery and cabbage, the handling that must be carried out with the most affected vegetables from the consumer's point of view is to go through a thorough cleaning process with water. Based on the analysis carried out with different types of bibliographic sources, it is concluded that the presence of residues of certain insecticides in vegetables depends on several factors, in addition to the fact that we must raise awareness to be able to take care of our health and our planet, the presence of insecticides in these foods is very harmful both for farmers who are the ones who distribute food and us who are the consumers on a daily basis. That is why good agricultural practices such as crop rotation, the presence of organic fertilizers in plantations and having great training in these issues are so important.

Keywords: Cultivation, food, agricultural, agronomic management, chemical.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	II
SUMMARY	III
1.CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
1.1 Introducción	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación	2
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. Líneas de investigación.....	3
2.DESARROLLO	4
2.1 Marco conceptual.....	4
2.1.1. Generalidades de los insecticidas.....	4
2.1.2 Modo de Acción	4
2.1.3 Insecticidas sistémicos y de contacto	5
2.1.4 Efecto de insecticidas en las cosechas.....	5
2.1.5 Límites máximos de residuos en los alimentos (Lmr)	6
2.1.6 Daños por el uso de insecticidas.....	6
2.1.7 Impacto de los insecticidas en la salud humana	7
2.1.8 Impacto de los insecticidas en el medio ambiente	7
2.1.9 Principales hortalizas más afectadas por los insecticidas	8
2.1.10 Lechuga	8
2.1.11 Espinaca.....	9
2.1.11 Apio	9
2.1.13 Col	9
2.1.14 Manejo agronómico en hortalizas	10
2.1.15 Importancia del manejo agronómico	10
2.1.16 Manejo agronómico para disminuir residualidad.....	11
2.1.17 Selección de cultivo	11
2.1.18 Control biológico de plagas	11
2.1.19 Monitoreo	12
2.1.20 Prioridad a lo orgánico	12
2.1.21 Limpieza	12
2.1.22 Pelar o desechar las hojas externas de las hortalizas	12

2.1. Policultivo.....	13
2.2 MARCO METODOLOGICO	13
2.3. Resultados.....	13
2.4 Discusión de resultados.....	14
3.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	16
3.1. Conclusiones	16
3.2. Recomendaciones	17
4. REFERENCIAS.....	18
4.1 Referencias bibliográficas.....	18
4.2 Anexos.....	22

1.CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 Introducción

Los insecticidas se utilizan cotidianamente en los alimentos que ingerimos para controlar las plagas que puedan ocasionar daños en los cultivos durante la producción, almacenamiento o transporte. Los insecticidas permiten a los productores aumentar la cantidad de alimentos utilizables en cada producción al momento de la cosecha y venta. Los insecticidas también pueden optimizar la calidad, seguridad de ciertos alimentos (National Pesticide Information 2022).

Actualmente se implementan miles de insecticidas en todo el mundo para certificar que las plagas no perjudiquen ni destruyan los alimentos. Cada insecticida tiene diferentes propiedades y efectos tóxicos, varios de los plaguicidas más antiguos y menos costosos (sin patente) pueden permanecer durante años en el suelo y el agua. Estas sustancias químicas han sido prohibidas por diferentes países que firmaron tratado internacional que tiene como objetivo eliminar o reducir la producción y el uso de contaminantes para el suelo (OMS 2022).

Los insecticidas pueden dejar residuos en las hortalizas cosechadas. Si no se utilizan adecuadamente, estos residuos pueden persistir en los alimentos y ser ingeridos por las personas al consumir los vegetales. La acumulación de residuos de insecticidas en los alimentos puede representar un peligro para la salud humana a largo plazo, además de que pueden perjudicar el desarrollo óptimo de ciertas hortalizas (Jacto 2021).

Varios insecticidas pueden ser perjudiciales para los polinizadores, como abejas y mariposas, que desempeñan un papel importante en la polinización de muchas plantas, incluyendo las hortalizas. La desaparición de polinizadores puede afectar la producción de hortalizas y tener consecuencias muy negativas para los productores a nivel mundial (INSP 2020).

1.2 Planteamiento del problema

El uso indiscriminado de insecticidas en el cultivo de hortalizas puede plantear varios problemas, tanto ambientales como de salud. Los residuos de insecticidas pueden permanecer en los alimentos que consumimos. A largo plazo, la acumulación de estos residuos en el cuerpo humano puede tener efectos perjudiciales para la salud, como problemas neurológicos, endocrinos y otros trastornos.

La aplicación excesiva de insecticidas puede llevar al desarrollo de resistencia en las plagas objetivo. Las poblaciones de insectos pueden evolucionar para resistir los efectos de los productos químicos, lo que significa que se necesitarán dosis más altas o agentes químicos más fuertes para lograr el mismo nivel de control, lo que aumenta el riesgo de contaminación ambiental y la exposición humana (Liu 2021).

1.3. Justificación

La práctica tan común de los insecticidas lo único que hacen es dañar los alimentos en este caso las hortalizas y perjudicar a los futuros consumidores es lo que hace que tan importante tratar este tema y buscar diferentes tipos de soluciones, donde se vaya reduciendo su uso, y que así obtengamos mejores alimentos, cuidando de nuestro medio ambiente y nuestra salud (Liu 2021).

Para hablar de estos problemas, es importante tener buenas prácticas agrícolas sostenibles, como la utilización de métodos de control de plagas integrados, la rotación de cultivos es muy importante también, la introducción de enemigos naturales de las plagas y el fomento de sistemas agrícolas que minimicen la dependencia de productos químicos. Además, el control gubernamental y la educación sobre prácticas agrícolas seguras también son esenciales para reducir los impactos negativos del uso de insecticidas en las hortalizas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Detallar la residualidad de los insecticidas en las hortalizas

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar las hortalizas con mayor índice de residualidad a la cosecha
- Identificar el manejo agronómico adecuado para disminuir la residualidad de las hortalizas cosechadas

1.5. Líneas de investigación

La presente investigación está enfocada dentro de los dominios de la Universidad Técnica de Babahoyo de Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología. El enfoque principal de este estudio se centra en el: Residualidad de los insecticidas en las hortalizas En este contexto, específicamente, se aborda el Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable y en la Sublíneas de Agricultura sostenible y sustentable.

2.DESARROLLO

2.1 Marco conceptual

2.1.1. Generalidades de los insecticidas

Los insecticidas agrícolas son sustancias especialmente creadas para combatir las plagas de insectos que pueden alterar el crecimiento de los cultivos y mermar el rendimiento del agricultor. Los insecticidas afectan los sistemas muscular, nervioso, respiratorio, digestivo o bien, el crecimiento de las plagas. Todo depende de su modo de acción (Química 2023).

Un insecticida es un compuesto químico utilizado para matar insectos normalmente, mediante la inhibición de enzimas vitales. 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 (Diez 2021).

El objetivo de los insecticidas, como el del resto de productos fitosanitarios, es lograr una mayor y mejor producción en los cultivos. Con este fin, en la agricultura, se han utilizado insecticidas para plantas de una forma u otra desde hace siglos. Pese a que no siempre se hayan empleado de manera adecuada o producido con el rigor debido, lo cual ha podido tener consecuencias negativas para el medio ambiente y las personas, resultan necesarios para salvaguardar la calidad y seguridad de los productos agrícolas (Tradecorp 2023).

2.1.2 Modo de Acción

Los insecticidas pueden diferenciarse de acuerdo a la forma en la que obstruyen el objetivo, es decir, la plaga. Por un lado, tenemos los insecticidas “de contacto”. Estos afectan a la plaga cuando toman contacto directo con ellos. Por otro lado, existen también insecticidas sistémicos; estos a diferencia de los anteriores, logran penetrar en la planta por lo cual al momento que el individuo ingiera una parte de ella, el mismo comenzará a funcionar. Conocer estas formas

de acción nos permitirá tomar decisiones al momento de aplicar el insecticida (Dva 2018).

El mercado tiene una gran cantidad de variedades, sin embargo, para poder lograr una aplicación eficaz y minimizar la incidencia de la plaga es indispensable que conozcamos estas diferentes opciones y la forma en que actúan. En el campo, las rotaciones de compuestos con varios grupos de modos de acción constituyen una recomendación sostenible y eficaz en el manejo de las plagas (Dva 2018).

2.1.3 Insecticidas sistémicos y de contacto

Los sistémicos son impregnados por la planta, normalmente a través de las hojas, y otras veces por las raíces. Se translocan por el resto de la planta por medio del sistema vascular. La tendencia más común es el acropetal (de la base hacia arriba). Mientras En los de contacto estos, no hay penetración del insecticida en la planta, el producto cubre los tejidos en el lugar donde se aplica, y puede matar la plaga por contacto directo (Cambiagro 2024).

2.1.4 Efecto de insecticidas en las cosechas

La implementación de insecticidas en los cultivos puede tener la aparición de residuos, incluidos sus metabolitos y los productos resultantes de su degradación o reacción. Cuando un plaguicida es aplicado sobre el vegetal/fruta, cantidades de este pueden absorberse o quedar en la superficie del cultivo y cuando el plaguicida es aplicado en suelo, pueden ser absorbidos por las raíces. Estas cantidades se reducen a medida que transcurren los días desde su aplicación hasta que se consume (Breccia y Santiago 2018).

En base al Codex Alimentarius por residuo de insecticida o fitosanitario se entiende “Cualquier sustancia especificada presente en alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales como consecuencia del uso de un fitosanitario. El término contiene cualquier derivado de un fitosanitario, como productos de conversión, metabolitos y productos de reacción, y las impurezas consideradas de importancia toxicológica (Breccia y Santiago 2018).

2.1.5 Límites máximos de residuos en los alimentos (Lmr)

Para evitar que los residuos de plaguicidas estén presentes en niveles que puedan suponer un riesgo inaceptable para los humanos y los animales, la Comisión Europea ha fijado y ha armonizado, desde el año 2008, los límites máximos de residuos (LMR) de insecticidas permitidos en alimentos y piensos en la Unión Europea el porcentaje es entre (0,01 a 0,05 mg) dependiendo del producto y ha establecido que los estados miembros de la Unión Europea realicen programas de vigilancia y control de los residuos en los alimentos y piensos (Gencat 2023).

Los límites máximos de residuos (LMR) de plaguicidas se definen como los niveles superiores legales permitidos de concentración de un residuo de plaguicida (expresada en mg/kg) en alimentos o piensos conforme con el Reglamento (CE) núm. 369/2005. Los anexos de este reglamento, que establecen los LMR para cada plaguicida en los distintos productos vegetales, se van modificando periódicamente para adaptarse a los acuerdos de la Comisión Europea a la vista de nuevas evidencias científicas en relación al uso del insecticida (Gencat 2023).

2.1.6 Daños por el uso de insecticidas

El uso prohibido de insecticidas puede resultar en la presencia de residuos tóxicos en los alimentos cosechados. Esto puede tener impactos negativos en la salud humana si se consumen vegetales contaminados. Los insecticidas no son específicos y pueden afectar a organismos no objetivo, incluyendo insectos beneficiosos, como polinizadores (abejas, mariposas) y enemigos naturales de las plagas. La disminución de estas poblaciones puede tener consecuencias negativas para la polinización y el equilibrio ecológico (Udec 2020).

Un análisis de laboratorio muestra que los alimentos vendidos en los más grandes supermercados contienen plaguicidas que superan los límites máximos permisibles en Ecuador. En 51 de 84 muestras de ají amarillo, apio, fresa, beterraga, pimiento, cebollita china y tomate se hallaron altas cantidades de residuos de agroquímicos con potenciales daños para la salud. Las cadenas comerciales son responsables de supervisar, a través de sus proveedores, las condiciones de los vegetales que ofrecen a la población (Udec 2020).

2.1.7 Impacto de los insecticidas en la salud humana

Los insecticidas tienen serios riesgos con la exposición de los usuarios. Las actividades que causan preocupación son: mezcla y aplicación de insecticidas, consumo de vegetales con residuos e ingerir agua con presencia de toxicidad. Estas actividades han provocado una serie de enfermedades accidentales, e incluso el uso rutinario de insecticidas que pueden generar riesgos para la salud de las personas, tanto a corto como a largo plazo. Se ha estimado que 10 millones de trabajadores agrícolas en el mundo sienten envenenamientos por insecticidas cada año (González 2019).

Existen varias pruebas, incluido en América, entre la exposición humana a insecticidas y la elevada cantidad de enfermedades crónicas como cáncer, Parkinson, diabetes, junto a una serie de enfermedades cardíacas, respiratorias, neurológicas, hormonales, gastrointestinales y dermatológicas, así como trastornos reproductivos y del desarrollo neurológico. Para protegerlos, los gobiernos adoptan medidas normativas, incluyendo límites máximos de residuos (LMR) permitidos en los alimentos (Le Pommellec 2023).

Los insecticidas, según el grado de exhibición, provocan daños en la salud, efectos agudos o crónicos. Los agudos, son aquellos relacionados con una exposición a altas dosis durante un breve periodo de tiempo, con efectos sistémicos o localizados. Por su parte, los crónicos están vinculados a una exposición a bajas dosis durante un largo periodo de tiempo. Los efectos negativos sobre la salud aparecerán cuando se superen los niveles de exposición considerados seguros por exposición directa o indirecta (Gavidia 2020).

2.1.8 Impacto de los insecticidas en el medio ambiente

La contaminación por insecticidas es uno de los principales causantes de la pérdida de biodiversidad en todo el mundo. En general, el uso de insecticidas provoca una disminución importante de las poblaciones de insectos, lo que supone un peligro para las funciones esenciales que desempeñan en la producción de alimentos, en particular la polinización de la mayoría de los cultivos de frutas y hortalizas (Eea 2023).

La aplicación de insecticidas pone en peligro la calidad de las aguas en las zonas cercanas a los campos de cultivo ya que estos residuos se mueven a través del agua y la atmósfera (deriva de plaguicidas) y contaminan tanto las aguas superficiales como las subterráneas. Incluso en algunos casos, los insecticidas se aplican directamente sobre las masas de agua (por ejemplo, para controlar las poblaciones de mosquitos) (Roca 2018).

Para tener un futuro seguro desde el punto de vista de los productos químicos y con menores efectos significativos de los insecticidas y los agroquímicos, se necesitan normas progresivas y transformadoras para atajar las causas fundamentales y modificar la demanda del mercado, acompañadas de medidas propicias y favorables. Se han realizados avances en la mejora de la gestión de los plaguicidas y agroquímicos en general, mediante tratados internacionales. Sin embargo, estas normas no han sido suficientes para abordar de manera completa todos los efectos negativos para el medio ambiente y la salud (Coria 2022).

2.1.9 Principales hortalizas más afectadas por los insecticidas

Las hortalizas forman una parte relevante de la dieta humana. Esto es estimado por su gran aporte de nutrientes, fibras y vitaminas; pero a la vez su consumo sistemático y creciente puede constituir una de las principales vías para que los seres humanos ingieran contaminantes plaguicidas contenidos en hortalizas, lo que significa un problema muy grave. Ante esta problemática, todos los actores, ya sean productores, autoridades y consumidores debemos actuar en consecuencia. La alimentación saludable y la seguridad alimentaria no es una opción, sino un derecho, a continuación, las hortalizas más contaminadas (Gonzales 2019).

2.1.10 Lechuga

La lechuga es una de las hortalizas que a menudo puede estar contaminada por insecticidas, ya que es susceptible a varias plagas y enfermedades que los agricultores intentan controlar mediante el uso de pesticidas. Los insecticidas se aplican a menudo durante el cultivo para proteger las plantas de insectos que pueden dañarlas. A continuación, según informa (Panamá 2017) se detuvo un cargamento dirigido desde Colombia hacia Panamá de una gran cosecha de

lechugas con alta cantidad de residualidad de insecticidas, el análisis fue el siguiente:

Tabla de compuestos detectados

Agroquímico	Compuesto detectado	Límite máximo de referencia (Lmr)	Cantidad de residualidad final
Fungicida	Propiconazol	0.01 mg	0.14 mg
Fungicida	Carbendazim	0.10 mg	0.22 mg

Fuente: (Panamá 2017).

2.1.11 Espinaca

Esta energética verdura, tampoco es una de las más 'limpias'. Concretamente ocupa la segunda posición del ranking de la Organización dedicada el texteo de frutas y verduras por el siguiente dato: el 90% de las muestras de espinacas analizadas por la organización medioambiental contenían insecticidas este 2023. Entre ellos, en su análisis, se encontraron "altas concentraciones de permetrina", una potente sustancia química que se utiliza como insecticida y que puede ser neurotóxica (Liu 2021).

2.1.11 Apio

Debido a su bajo contenido calórico, el apio es común en las dietas. Sin embargo, más del 95 por ciento de las muestras convencionales de apio resultaron positivas para pesticidas. Concretamente (EWG) ha detectado un máximo de 13 plaguicidas por muestra (Saiz 2018).

2.1.13 Col

La col que se produce de forma convencional. suele estar infectada por el DCPA, un insecticida considerado como posible carcinógeno. Aunque en Europa ya no se usa, en América latina. se sigue utilizando en algunos cultivos, como el brócoli. Otras verduras de hoja verde como la berza o las hojas de mostaza también presentan niveles detectables de ese pesticida (Deutsche 2024). En base a los siguientes datos se pudo elaborar una tabla con la cantidad estimada de ciertos insecticidas en base a la cosecha de las hortalizas mencionadas

Tabla de porcentajes de residualidad

Agroquímico	Insecticida	Hortaliza	100% Cosecha	Residualidad (mg)
Insecticida	Permetrina	Espinaca	70%	0,7
Insecticida	Atlante	Apio	40%	0,5
Herbicida	Dcpa	Col	60%	0,8

Fuente: (El mundo 2021).

Estas son unas de las hortalizas que se encontraron con mayor cantidad de residualidad de insecticidas, sin embargo, hay otro gran grupo donde también se pudo encontrar restos de pesticidas, pero en menor cantidad, son hortalizas conocidas y consumidas cotidianamente como los pimientos, ajo, acelga, alcachofa, zanahorias (Deutsche 2024).

2.1.14 Manejo agronómico en hortalizas

El manejo agronómico juega un papel fundamental en la producción de hortalizas y tiene una serie de beneficios significativos, el manejo agronómico adecuado es esencial para maximizar la productividad, la calidad y la sostenibilidad de la producción de hortalizas, beneficiando tanto a los productores como a los consumidores y al medio ambiente.

2.1.15 Importancia del manejo agronómico

Optimización del rendimiento, el manejo agronómico adecuado implica la aplicación de prácticas óptimas de cultivo, como la selección adecuada de variedades, el manejo del suelo, el riego adecuado, la fertilización balanceada y el control de malezas, plagas y enfermedades. Estas prácticas pueden ayudar a maximizar el rendimiento de los cultivos de hortalizas (Hazera 2021).

Calidad del producto, el manejo agronómico adecuado puede mejorar la calidad de las hortalizas, incluyendo aspectos como el tamaño, el color, la textura, el sabor y la vida útil. La aplicación de prácticas de manejo que promuevan un crecimiento saludable de las plantas puede resultar en productos finales de mayor calidad y más atractivos para los consumidores (Fontagro 2022).

Eficiencia en el uso de recursos, las prácticas de manejo agronómico pueden ayudar a optimizar el uso de recursos naturales como el agua, los nutrientes del suelo y la energía. Esto es importante para la sostenibilidad a largo plazo de la producción de hortalizas, especialmente en regiones donde estos recursos son limitados o están sujetos a presiones ambientales (Hazera 2021).

2.1.16 Manejo agronómico para disminuir residualidad

En el manejo de las hortalizas debe ser muy cuidadoso debido a que son alimentos muy sensibles y que se puede llegar a estropear una cosecha muy fácilmente, además, se debe tener en cuenta que alternativas podemos implementar para poder evitar residualidad en la cosecha, a continuación, el manejo:

2.1.17 Selección de cultivo

Elegir variedades de hortalizas que sean naturalmente resistentes a plagas y enfermedades puede reducir la dependencia de los insecticidas. Estas variedades pueden requerir menos tratamientos químicos y, por lo tanto, tienen menos probabilidades de acumular residuos de agroquímicos (Inia 2020).

2.1.18 Control biológico de plagas

No es tan malo como parece: piensa en bio en términos de biología y en control como en el mantenimiento. Básicamente, el biocontrol consiste en utilizar el enemigo natural de una plaga (como un insecto o una cepa bacteriana específica) para defenderse de otras plagas. Se lleva a cabo una investigación minuciosa para garantizar que estos enemigos naturales no causen riesgos involuntarios a la vegetación nativa u a otros insectos, y solo se dirigen a las plagas específicas que devoran los cultivos (Jane 2021).

Pero el control biológico no es algo nuevo. De hecho, está registrado que se usó por primera vez en la antigua China alrededor del año 304 d.C., donde los cítricos estaban protegidos de otros insectos por hormigas. Hoy en día, también se están utilizando otros organismos, como gusanos microscópicos (también conocidos como nemátodos) (Jane 2021).

2.1.19 Monitoreo

Realizar monitoreos regulares de las poblaciones de plagas y enfermedades en el cultivo puede ayudar a identificar problemas temprano y tomar medidas preventivas antes de que sea necesario el uso de insecticidas. La detección temprana puede evitar que las infestaciones se conviertan en problemas graves que requieran tratamientos intensivos (Inia 2020).

2.1.20 Prioridad a lo orgánico

En general consumir productos de origen orgánico o ecológico, "preferiblemente certificado", apunta De Prada, es la manera más directa y eficaz de reducir nuestra exposición a los residuos de pesticidas. Según el informe de la EFSA de 2017 solo se encontraron residuos de pesticidas en un **8,3%** de las muestras analizadas (frente a un 43,9% de los alimentos no orgánicos). Pero estos productos pueden ser más caros y difíciles de conseguir (BBC Mundo 2017).

2.1.21 Limpieza

Limpiar a fondo las frutas y verduras, frotándolas o cepillándolas, ayuda a eliminar algunos residuos, pero no los elimina por completo. De hecho, la lista anual de "Los más sucios de Estados Unidos" del EWG se crea analizando los alimentos lavados. Muchos blogs en internet sugieren dejarlos reposar en agua y vinagre, que es un desinfectante natural, o en agua con sal o bicarbonato de sodio (BBC Mundo 2017).

2.1.22 Pelar o desechar las hojas externas de las hortalizas

Pelar la fruta y las verduras es una forma de reducir la ingesta de pesticidas, no obstante, al hacerlo podemos eliminar también parte de su contenido en fibra, minerales y vitaminas. Por otro lado, el aguacate y la piña están entre las 15 frutas y vegetales "más limpias" de pesticidas, según la lista del EWG de 2023 para Estados Unidos. No obstante, otras empresas apuntan que en la industria de la agricultura también se utilizan los llamados "insecticidas sistémicos", que van acoplados a la semilla y se meten dentro de las plantas (Beed 2021).

2.1. Policultivo

El policultivo significa plantar diferentes cultivos en el mismo campo en lugar de un solo tipo. Dentro del policultivo, tenemos un concepto conocido como 'plantación complementaria', el significado es literal: siembras plantas que se complementan entre sí junto a otros cultivos, como un medio para mantener el cultivo. Con el fin de controlar las plagas, es ideal cultivar plantas que repelen naturalmente plagas específicas de tu cultivo. Por ejemplo, si plantas tomates con repollo, los tomates repelen naturalmente las polillas que comen el repollo. O bien, si plantas albahaca y al lado tomates pueden defenderse de las moscas y mosquitos (Jane 2021).

2.2 MARCO METODOLOGICO

En la elaboración del presente documento recopilara información actualizada como lo son artículos científicos, sitios web y bibliotecas virtuales que aporten opiniones e ideas de autores que permitirán estudiar el proceso de la presente investigación. Se especificará la temática relevante Residualidad de los insecticidas en las hortalizas.

El presente trabajo se desarrolla como un componente de carácter complejo, mediante el uso de síntesis, análisis y resumen de la información recopilada.

2.3. Resultados

Las principales hortalizas con mayor índice de residualidad, son las mencionadas en primer lugar la col que se encontró una residualidad de 0,7 mg y un porcentaje a la cosecha del 60%, el apio obtuvo un 0,5 mg de residualidad y su porcentaje a la cosecha es 40%, la espinaca se le detectó un 0,7 mg de un insecticida este caso la permetrina con un porcentaje a la cosecha de un 70% y por último la lechuga que se le detectó una residualidad de entre 0,14 a 0,22 mg de un fungicida.

Las antes mencionadas son hortalizas que se encontraron con mayor cantidad de residualidad de insecticidas, sin embargo, hay otro gran grupo donde también se pudo encontrar restos de pesticidas, pero en menor cantidad, son hortalizas conocidas y consumidas cotidianamente como los pimientos, ajo, acelga, alcachofa, zanahorias.

El manejo agronómico de hortalizas se lo implementa con el objetivo de evitar residuos de insecticidas en los productos cosechados es crucial para garantizar la seguridad alimentaria y la salud humana. La selección adecuada de cultivo, la rotación de los mismos, la implementación de productos o abonos orgánicos y el monitoreo constante son los principales.

Otro tipo de alternativa que podemos usar para evitar la residualidad en las hortalizas en la implementación del control biológico, se trata de introducir enemigos naturales de las plagas, como insectos beneficiosos, aves o depredadores, para ayudar a mantener bajo control las poblaciones de insectos dañinos, la eliminación de hojas contaminadas en las hortalizas podría ser también otra alternativa para evitar que el consumidor adquiera estos químicos por medio de los alimentos.

2.4 Discusión de resultados

Después de las cosechas las principales hortalizas elevada su residualidad son las espinacas, el apio y la col son hortalizas, tanto a nivel nacional como internacional. Estas verduras suelen estar altamente contaminadas en los cultivos a gran escala. De acuerdo con estudios realizados por ((BBC 2017). Argumenta que, las hortalizas más contaminadas en Estados Unidos, fueron las espinacas el apio y las papas, fueron donde se encontró mayor residualidad de insecticidas y pesticidas, hortalizas las cuales iban a salir al mercado para su distribución y posterior consumo humano.

Las hortalizas hoy en día se ven muy afectadas por el uso de insecticidas, debido a su gran demanda, esto provoca que los productores busquen vías para poder utilizar menos recursos y ganar muchos más ingresos, y es ahí donde se ven afectadas las hortalizas entre ellas las más contaminadas son los, brócolis, apio, esto concuerdo con lo dicho por (La Vanguardia 2022), donde menciona que las

hortalizas son parte de la dieta diaria de cada persona y por eso su demanda es a gran escala, además de que son alimentos que buscamos por su gran aporte de nutrientes y no podemos tenerlos por su contaminación con estos pesticidas.

Los principales manejos que debemos realizar para las hortalizas y en general evitar la residualidad de insecticidas es, la rotación de cultivos, los controles biológicos, buenas prácticas de manejo en nuestro suelo, y monitoreo constante de nuestro huerto, son practicas sencillas que podemos implementar, se concordó con lo dicho por (Inoclean 2021), que indica que las practicas antes mencionadas, son las más esenciales para evitar la residualidad en hortalizas, además puedo agregar que antes de ingerir estos alimentos debemos lavarlos de manera minuciosa y así ya podemos quitar lo poco que pueda llegar a tener de residuos tóxicos.

El manejo agronómico juega un papel crucial en la producción agrícola, enfocándose en diversas prácticas para optimizar el rendimiento de los cultivos, entre ellas destacan de alta calidad y adaptadas al entorno, el control eficiente de malezas mediante métodos mecánicos y orgánico, de esta manera concuerdo por lo dicho por (El Diario 2023), donde indica así que la aplicación adecuada de fertilizantes ayuda a mantener la salud y el vigor de las plantas, además, el riego adecuado según las necesidades hídricas de cada cultivo es esencial para asegurar un desarrollo óptimo. Estas prácticas, junto con la gestión cuidadosa de plagas y enfermedades mediante tratamientos fitosanitarios apropiados, son fundamentales para garantizar la productividad y la calidad de los cultivos en la agricultura moderna.

3.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones

Después de nuestra investigación podemos concluir en que la presencia de residuos de insecticidas en hortalizas es variable y depende de factores, pero entre las más contaminadas siempre están mencionadas, las espinacas, el apio, la col e incluso las papas.

Es importante concluir que los insecticidas pueden persistir en el medio ambiente y en los cultivos durante períodos prolongados. Esto puede ser un gran problema para los cultivos de espinacas, apio y papas, que son los más afectados.

Para concluir pudimos conocer lo importante que es el manejo agronómico en una parcela de hortalizas, las labores como rotación de cultivos, diversidad de cultivos en una misma zona, control de plagas de manera manual son los ideales para este escenario.

Puede concluirse el uso de insecticidas debe minimizarse al máximo, debemos promover la agricultura orgánica y el desarrollo de hortalizas saludables para el consumidor.

3.2. Recomendaciones

Se recomienda de forma importante continuar estudiando nuevas alternativas de control de plagas y enfermedades sin el uso de insecticidas dañinos.

Es importante realizar un control adecuado constante de nuestro cultivo o parcela esto con el fin de regular las plagas para aplicar insecticidas solo cuando sea necesario, evitando aplicaciones innecesarias.

Se recomienda considerar la posibilidad de utilizar enemigos naturales de las plagas o insecticidas biológicos, ya que pueden a ser menos duraderos en el ambiente.

Realizar análisis periódicos de residuos de pesticidas en las hortalizas para monitorear la presencia de residuos y asegurarse de que estén dentro de los límites permitidos por las regulaciones de seguridad alimentaria.

4. REFERENCIAS

4.1 Referencias bibliográficas

- BBC. 2017. Cuáles son las frutas y vegetales que tienen más residuos de pesticidas y cómo reducirlos (en línea). Consultado 3 feb. 2024. Disponible en <https://www.bbc.com/mundo/noticias-41678358>.
- Beed. 2021. Hortalizas (en línea, sitio web). Consultado 12 mar. 2024. Disponible en <https://agritrop.cirad.fr/599449/1/ID599449.pdf>.
- Breccia. M; Santiago, E. 2018. Residuos de plaguicidas en alimentos. s.l., s.e. (en línea). Consultado 3 feb 2024. Disponible en <https://cambiagro.com/2022/03/29/sabe-como-se-comportan-los-insecticidas-en-la-planta%E2%82%AC/>.
- Cambiagro. 2024. ¿Sabe cómo se comportan los insecticidas en la planta? - [blog.cambiagro.com](https://cambiagro.com) (en línea). Consultado 14 feb. 2024. Disponible en <https://cambiagro.com/2022/03/29/sabe-como-se-comportan-los-insecticidas-en-la-planta%E2%82%AC/>.
- Coria. L. 2022. Día Mundial del No uso de Plaguicidas – Cebem (en línea). Consultado 14 feb. 2024. Disponible en <https://cebem.org/?p=11898>.
- Dva. 2018. Los agroquímicos, productos claves para el desarrollo agrícola (en línea, sitio web). Disponible en <https://dva.com-mx/los-agroquimicos-productos-claves-para-el-desarrollo-agricola/>.
- Diez. M. 2021. Dos caras de los plaguicidas (en línea, sitio web). Consultado 12 mar. 2024. Disponible en <https://www.ciperchile.cl/2021/09/21/dos-caras-de-los-plaguicidas/>.
- Deutsche. W. 2024. Las frutas y verduras con más pesticidas | Cambio Colombia (en línea). Consultado 14 feb. 2024. Disponible en <https://cambiocolombia.com/salud-y-bienestar/las-frutas-y-verduras-con-mas-pesticidas>.
- Eea. 2023. Se necesitan más medidas en la UE para reducir los efectos de los plaguicidas químicos — Agencia Europea de Medio Ambiente (en línea). Consultado 14 feb. 2024. Disponible en <https://www.eea.europa.eu/es/highlights/se-necesitan-mas-medidas-en>.

- Fontagro. 2022. Información agroclimática para la toma de decisiones sobre el manejo agronómico del cultivo. (en línea, sitio web). Consultado 13 mar. 2024. Disponible en <https://www.fontagro.org/new/noticias/375/es/informacion-agroclimatica-para-la-toma-de-decisiones-sobre-el-manejo-agronomico-del-cultivo>.
- Gavidia. 2020. Plaguicidas: efectos dañinos en el medio ambiente y la salud (en línea). Consultado 14 feb. 2024. Disponible en <https://www.tiempo.com/noticias/actualidad/plaguicidas-medio-ambiente-y-salud.html>.
- Gencat. 2023. Límite máximo de residuos (LMR) de plaguicidas. Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria (en línea). Consultado 14 feb. 2024. Disponible en <https://acsa.gencat.cat/es/detall/article/Limite-maximo-de-residuos-LMR-de-plaguicidas>.
- González. P. 2019. Efecto de los plaguicidas sobre la salud humana Exposición e impactos Autor. s.l., s.e. (en línea). Consultado 4 feb 2024. Disponible en https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto_de_los_plaguicidas_en_la_Salud.pdf
- González. 2019. Función y toxicidad de los ingredientes activos Clasificación de toxicidad la e lb Autor (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://bcn.cl/26jqf>.
- Hazera. 2021. Prácticas agronómicas para mejorar el manejo de cultivos y aumentar la producción (en línea, sitio web). Consultado 13 mar. 2024. Disponible en <https://es.hazera.com/practicas-agronomicas-para-mejorar-el-manejo-de-cultivos-y-aumentar-la-produccion/>.
- Insp. (Instituto Nacional de Salud Publica). 2020. Los insecticidas (en línea, sitio web). Consultado 14 feb. 2024. Disponible en <https://www.insp.mx/avisos/4736-insecticidas.html>.
- Inia. 2020. Manejo Agronómico de Hortalizas y Cultivos (en línea, sitio web). Consultado 10 mar. 2024. Disponible en <https://web.inia.cl/expo-inia-2020/produccion-vegetal/manejo-agronomico-de-hortalizas-y-cultivos/>.
- inoclean. 2021. Formas generales de control de plagas (en línea). Consultado 6 feb. 2021. Disponible en <https://inoclean.cl/4-metodos-control-plagas/>.

- Jane. A. 2021. Agricultura ecológica | Alternativas a los pesticidas | FoodUnfolded (en línea). Consultado 14 feb. 2024. Disponible en <https://www.foodunfolded.com/es/articulo/agricultura-ecologica-alternativas-a-los-pesticidas>.
- Jacto. 2021. Pesticidas: definición, tipos y cómo usarlos correctamente (en línea). Consultado 21 ene. 2024. Disponible en <https://bloglatam.jacto.com/pesticidas/>.
- Liu. A. 2021. Agricultura ecológica | Alternativas a los pesticidas (en línea). Consultado 21 ene. 2024. Disponible en <https://www.foodunfolded.com/es/articulo/agricultura-ecologica-alternativas-a-los-pesticidas>.
- La Vanguardia. 2022. El 41% de las frutas y verduras contienen restos de plaguicidas (en línea). Consultado 6 feb. 2024. Disponible en <https://www.lavanguardia.com/natural/20221129/8625882/41-frutas-verduras-contienen-restos-plaguicidas.html>.
- Le Pommellec. M. 2023. Sobre inocuidad de alimentos: 6 razones por las que América Central debería activar la alerta roja en el uso de plaguicidas agrícolas - Sostenibilidad (en línea). Consultado 14 feb. 2024. Disponible en <https://org/sostenibilidad/es/sobre-inocuidad-de-alimentos-6-razones-por-las-que-america-central-deberia-activar-la-alerta-roja-en-el-uso-de-plaguicidas-agricolas/>.
- OMS.(Organización Mundial de la Salud) 2022. Residuos de plaguicidas en los alimentos (en línea). Consultado 9 ene. 2024. Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>.
- Quimica. 2023. Insecticida (en línea, sitio web). Consultado 12 mar. 2024. Disponible en <https://www.quimica.es/enciclopedia/Insecticida.html>.
- Saiz. Y. 2018. Las 12 frutas y verduras que más pesticidas contienen (en línea). Consultado 14 feb. 2024. Disponible en <https://www.lavanguardia.com/comer/materia->

prima/20180921/451932266973/las-12-frutas-y-verduras-que-mas-pesticidas-contienen.html.

Roca. 2018. Así afectan los plaguicidas al medio ambiente y sus consecuencias sobre el agua (en línea). Consultado 14 feb. 2024. Disponible en <https://www.salyroca.es/articulo/lyfestyle/asi-afectan-plaguicidas-medio-ambiente-consecuencias-agua/20180322140257004599.html>.

Tradecorp. 2023. Insecticidas para plantas, todo lo que debes saber - Tradecorp (en línea, sitio web). Consultado 14 feb. 2024. Disponible en <https://tradecorp.es/todo-lo-que-debes-saber-de-insecticidas-para-plantas/>.

Udec. 2020. Identifican transgresiones de plaguicidas contaminantes en frutas y hortalizas - Noticias UdeC (en línea). Consultado 14 feb. 2024. Disponible en <https://noticias.udec.cl/identifican-transgresiones-de-plaguicidas-contaminantes-en-frutas-y-hortalizas/>.

4.2 Anexos

Espinaca contaminada con residuos de insecticidas.



Figura 1

(Agrohuerto, 2020)

Apio desecho debido al uso excesivo de agroquímicos

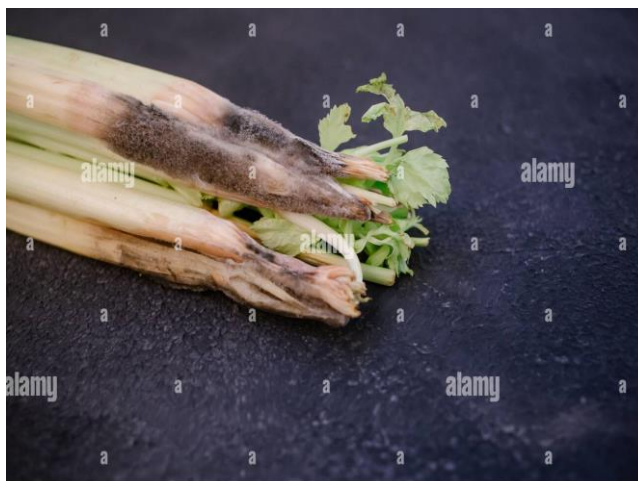


Figura 2

(Alamy, 2019)

Quemadura en la col por la fumigación de insecticidas



Figura 3
(Montana, 2020)