



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0



Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"
Facultad de Agronomía
Dirección Unidad de Investigación
"Fundo Arrabales" Altura Km 299 Panam. Sur
Teléf.:056-257444 Anexo 25
Ica – Perú



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junin y Ayacucho"

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD 2024

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

"DETERMINAR EL RESIDUO DE TRES PESTICIDAS DE USO HABITUAL EN EL CULTIVO DE ESPARRAGO (*Asparagus Officinales L.*) HIBRIDO UC 157 F1, HORTALIZA DE CONSUMO DIRECTO EN LA ZONA BAJA DEL VALLE DE ICA".

Presentado por:

RIOS MORALES ISAAC ANTONIO

Graduado del nivel Pregrado de la Facultad de Agronomía. El resultado obtenido es 02% de similitud (Dos por ciento de similitud) por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Según Reglamento para la evaluación de la originalidad de los documentos de investigación, aprobado con Resolución Rectoral N° 1668-R-UNICA-2020 – (18.1 La Universidad considera como original al documento de investigación que presenta un porcentaje de similitud menor o igual al veinte por ciento (20%) con textos de otros autores, según el informe automatizado de originalidad del programa informático adoptado por la Universidad.)

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:


- Se analizó la **TESIS** mediante el programa informático iThenticate.
- Se consideró la exclusión de cadenas sintácticas de **40 palabras**, se adjunta pantallazo de la exclusión.

(15.5 La exclusión de cadenas sintácticas cortas proceden para evitar que, frases habituales o de conexión, sean reportadas como similitudes. La longitud de las cadenas excluidas no debe superar las cuar

Ica, 20 de setiembre de 2024


.....
Dr. LUIS FELIPE BENDEZU DIAZ

**Director Interino de la Unidad de Investigación
Facultad de Agronomía**


.....
ROSÁ ISABEL ZEVALLOS TORRES

**Operador del Programa Informático iThenticate
Evaluador de Originalidad**

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Agronomía



Determinar el residuo de tres pesticidas de uso habitual en el cultivo de esparrago (*Asparagus officinales L.*) híbrido UC 157 F1, hortaliza de consumo directo en la zona baja del valle de Ica

Línea de Investigación: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

INFORME FINAL DE TESIS PRESENTADO POR:

RÍOS MORALES, ISAAC ANTONIO

Ica – Perú

2024

Dedicatoria.

Dedico mi trabajo de investigación a mis padres y a los agricultores del país, quienes con mucho esfuerzo y dedicación producen la tierra en tiempos de tanta dificultad e incertidumbre política.

Agradecimiento

Agradecido principalmente con Dios por haberme ayudado espiritualmente en este emocionante y sacrificado camino como estudiante universitario; a mi familia por el apoyo moral y paciencia; y a mis docentes a quienes les tengo un gran aprecio por sus conocimientos brindados en mis años de estudio.

INDICE GENERAL

RESUMEN	¡Error! Marcador no definido.
ABSTRACT.....	¡Error! Marcador no definido.
I. INTRODUCCION	¡Error! Marcador no definido.
1.1 Antecedentes sobre la investigación propuesta.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2 Formulacion del problema	3
1.3 Justificacion e Importancia de la Investigacion.....	¡Error! Marcador no definido.
1.4 Hipótesis de investigación.....	6
1.5 Objetivos de la investigación	7
1.6 Variable de la investigacion	7
II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	9
2.1 Instrumentos de recolección de datos	9
2.2 Técnicas de recolección de datos	10
2.3. Técnica de procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados	11
2.4 Tipo, nivel y diseño de la investigación	11
2.5 Población y muestra	12
III. RESULTADOS.....	13
3.1 Presentación e interpretación de los resultados	13
IV. DISCUSION	¡Error! Marcador no definido.
4.1 Discusión de Resultados.....	46
4.2 Contrastación de la hipótesis general	48
4.3 Contrastación de la hipótesis específica	49
V. CONCLUSIONES	50
VI RECOMENDACIONES	51
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	52
VIII. ANEXOS	54
8.1 Matriz de consistencia.....	55
8.2 Instrumentos de recolección de información.....	56
8.3 Otros. Fotos del Proceso.....	61

Contenido de Tablas	Págs.
Tabla 1 Analisis físico mecánico del suelo 2020-2021.....	13
Tabla 2 Analisis químico del suelo 2020 -2021.....	14
Tabla 3 Información meteorológica mensual.....	15
Tabla 4 Aplicaciones Fitosanitarias.....	27
Tabla 5 Calendario de riego.....	31
Tabla 6 Análisis Químico del agua de riego.....	32
Tabla 7 Aplicaciones de fertilizantes.....	33

Contenido de Figuras	Págs.
Fig.1 Análisis de CG+CL, Fundo Don Paco, sector Santa Matilde – Santa Dominguita UC 157 F1.....	16
Fig. 2 Análisis de residuos de tres productos químicos utilizados en el cultivo de espárrago. Informe de Ensayo de Clorpirifos, Ivermectina y Metomilo en Turiones de Espárrago, Hibrido UC 157 F1.....	44

RESUMEN

La investigación sobre “Determinar el residuo de tres pesticidas de uso habitual en el cultivo de esparrago (*Asparagus officinales* L.) híbrido UC 157 F1, hortaliza de consumo directo en la zona baja del valle de Ica”, en el ensayo las muestras fueron analizadas por el Laboratorio AGQ Labs, con el método de Cromatografía de gases-Espectrometría de masas, con la cual tiene la capacidad de separar mezclas complejas, cuantificar e identificar analitos y determinar niveles de trazas de contaminación orgánica, con este método hemos comprobando la concentración de los tres (3) pesticidas en estudio, si se encuentran dentro del límite máximo de residuos permisible según el Codex Alimentarius y SENASA. Según los resultados los turiones presentan trazas de Clorpirifos 1,13 mg/Kg, este valor es alto para el mercado europeo cuyo Límite Máximo de Residuos permisible es de 0.010 mg/Kg, pero por debajo de los límites máximo de residuos permisible para el mercado Norteamericano (USA), la Avermectina 0,019 mg/Kg que presenta valor de N/L no legislado para los países de USA y UE, pero para Perú el valor de L.M.R. es de 0.010 ppm estando contaminado con traza, con relación al Metomilo el valor es de 0,544 mg/Kg, este último mencionado se encuentra por encima de los Límites Máximo de Residuos permisible es de 0.010 para el mercado europeo, en cambio sí es aceptable para el mercado norteamericano (USA) cuyo Límite Máximo de Residuos permisibles es de 2,0 mg/Kg.

Palabras clave

Pesticidas, híbrido, cultivo, contaminación, turiones, residuos, suelo

ABSTRACT

The research on "Determining the residue of three pesticides commonly used in the cultivation of asparagus (*Asparagus officinales* L.) hybrid UC 157 F1, a vegetable for direct consumption in the lower area of the Ica Valley", in the trial the samples were analyzed by the AGQ Labs Laboratory, with the Gas Chromatography-Mass Spectrometry method, with which it has the ability to separate complex mixtures, quantify and identify analytes and determine trace levels of organic contamination, with this method we have verified the concentration of the three (3) pesticides under study, if they are within the maximum permissible residue limit according to the Codex Alimentarius and SENASA.

According to the results, the shoots show traces of Chlorpyrifos 1.13 mg/Kg, this value is high for the European market whose Maximum Permissible Residue Limit is 0.010 mg/Kg, but below the maximum residue limits permissible for the market. North American (USA), Avermectin 0.019 mg/Kg, which has an N/L value not legislated for the USA and EU countries, but for Peru the L.M.R. is 0.010 ppm being contaminated with trace, in relation to Methomyl the value is 0.544 mg/Kg, the latter mentioned is above the Maximum Residue Limits permissible is 0.010 for the European market, however it is acceptable for the North American market (USA) whose Maximum Permissible Residue Limit is 2.0 mg/Kg.

Keywords

Pesticides, hybrid, cultivation, contamination, shoots, residues

I. INTRODUCCION

Para comprender cuando se inicia el uso de los plaguicidas mencionamos que con la «Revolución verde», designación usada internacionalmente para referirse al aumento de la productividad agrícola y, por tanto, de los alimentos entre el año 1960 al 1980 en Estados Unidos y extendida después por numerosos países. La Revolución Verde, trajo consigo el progreso y aplicaciones de fitosanitarios para luchar contra las plagas y enfermedades, porque estas, disminuían el cantidad y calidad de la obtención de alimentos. La transformación agrícola de la Región Ica, con cultivos exportables como el espárrago, la palta, la mandarina, uva de mesa, granada, arándano, entre otros, hace que se hagan uso de diversos agroquímicos. La Organización Mundial de la Salud, indica que la cantidad, la exposición, la ingestión, inhalación o contacto directo con la piel por los plaguicidas pueden tener toxicidad crónica o aguda sobre la salud de los seres humanos (Agricultura Moderna 2019). En el Perú y en los países en desarrollo la rápida tasa de crecimiento de la población llevó a un aumento en la demanda de alimentos, lo que la agricultura tradicional no podía compensar estas escaseces, lo que llevó a la aceptación de las técnicas de la Revolución Verde.

Ropero. [1]. Señala que, se basó en el uso de nuevas variedades de semillas, fertilizantes químicos y pesticidas. Estas nuevas tecnologías permitieron a los agricultores aumentar los rendimientos de sus cultivos, lo que a su vez permitió alimentar a más personas, teniendo un impacto significativo en el mundo al ayudar a salvar millones de vidas y contribuyendo a la reducir la pobreza. Pero, tuvo impactos negativos, al aumentar la contaminación y dependencia de los productos químicos al aplicar los fitosanitarios para luchar contra las plagas y enfermedades, porque disminuían la cantidad y calidad de la obtención de los alimentos.

En la década de los ochenta, el cultivo del espárrago experimentó un significativo crecimiento gracias a un proyecto asociativo para exportar espárragos verdes en el departamento de Ica. En la actualidad, la producción se concentra principalmente en los departamentos costeros de La Libertad, Áncash, Lima e Ica, aprovechando las condiciones climáticas favorables de la franja costera. El cultivo se realiza durante todo el año en dos campañas, siendo la región Ica, con las mayores áreas productivas donde se cultivan principalmente espárragos verdes para exportar como productos frescos.

La Región Ica, al ampliar su cartera de productos no tradicionales con cultivos exportables como el espárrago, la uva de mesa, la palta, mandarina, granada, arándano, entre otros, hace que se haga un mayor uso de diversos agroquímicos.

La Organización Mundial de la Salud [2], indica que la cantidad, la exposición, la ingestión, inhalación o contacto directo con la piel por los plaguicidas pueden tener toxicidad crónica o aguda sobre la salud de los seres humanos.

La Ley de Inocuidad de los Alimentos, establece que, la importación, elaboración, comercialización de alimentos para los seres humanos, están sujetos a la vigilancia sanitaria, para certificar la inocuidad, y defensa de la salud. Actualmente la tendencia es al consumo de frutas y hortalizas sanas y de calidad, es decir, inocuas sin residuos de pesticidas y sin contaminantes como los metales pesados y en el Perú, el cumplimiento de esta ley es supervisado por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA).

Nuestro país es reconocido a nivel mundial por el desarrollo de su agricultura de exportación, pero las últimas noticias indican que se han detectados análisis positivos en residuos de pesticidas en Espárrago en la campaña 2019 en Perú.

Montaño [3], informa que durante el semestre 2022, el Sistema de Alerta Rápida para Alimentos y Piensos (RASFF) de la Comisión Europea alertó en seis oportunidades sobre la exportación de productos peruanos que contienen trazas de pesticidas nocivos, impidiendo que estos envíos sean enviados a los países de destino. Este hecho motivó que la investigación analizara la presencia de los tres pesticidas más utilizados, Clorpirifos, Propiconazol y Fentoato, si estuvieran presentes en los espárragos debido al consumo en fresco.

En la actualidad el Perú sigue manteniendo las exportaciones de espárrago en el mundo y este ensayo servirá de base para alertar sobre la presencia de estos pesticidas, y que se realice un manejo responsable, dado que estos representan peligro para el consumidor.

1.1 Antecedentes sobre el problema de investigación

Jiménez y Quiroga. [4], en su análisis de 399 productos alimenticios, identifican 119 como un riesgo mayor, clasificación C, de los cuales 11 son críticos y 9 son consumidos en la alimentación colombiana. Los piretroides muestran la mayor exposición teórica, seguidos por los organofosforados y los carbamatos. Indican que algunos LMR en la Norma Colombiana representan un riesgo para la salud del consumidor y sugieren una revisión normativa.

Chirinos. [5] evalúa semillas de quinua para residuos de clorpirifos, encontrando trazas en todas las muestras. Advierte sobre la presencia de clorpirifos, señalando riesgos potenciales para la salud, especialmente en una muestra que supera los LMR establecidos por Canadá, Unión Europea y Perú.

Villanueva. [6] destaca el uso común de plaguicidas en Huancaco, Virú, con limitado conocimiento de los productores sobre su naturaleza y consecuencias. El 90% de los agricultores utiliza plaguicidas, afectando la salud humana y generando preocupaciones ambientales.

López. [17] identifica contaminantes, como cipermetrina, en tomates de varios mercados, señalando que algunos exceden los LMR. Guerrero analiza residuos en cultivos colombianos, encontrando clorpirifos en dos muestras de tomate.

Giménez, [14] sugiere la posible acumulación de pesticidas en frutos a través de las raíces de las plantas.

Guerrero. [15]. Realiza un análisis de los residuos de pesticidas de alto riesgo en diversas zonas de Colombia, centrándose especialmente en cultivos como fresas, uchuvas, repollos y tomates. El propósito es verificar la seguridad y calidad de estos productos para su comercialización, un requisito fundamental en acuerdos internacionales. Se destaca que el 95,4% de las muestras no presentan residuos que excedan los límites máximos permitidos. Sin embargo, se identificaron residuos del pesticida clorpirifos en dos muestras de tomate, alcanzando el 4,7%.

Giménez, [14]. En su investigación señala que existe la posibilidad de que, los pesticidas podrían ser extraídos del suelo y dispersarse a través de las raíces de las plantas hasta llegar a los frutos, donde se acumularían biológicamente.

Gobierno de México. [7] advierte sobre los riesgos ambientales asociados con el uso excesivo e inadecuado de plaguicidas, afectando el equilibrio ecológico y amenazando la vida silvestre y la supervivencia humana. Se destaca la importancia de tomar decisiones cautelosas al utilizar plaguicidas.

1.2 Formulación del problema.

La formulación del problema radica en la actual relevancia del cultivo de espárrago como producto de exportación, especialmente en el año 2023, donde se ha experimentado un significativo aumento en los precios, generando beneficios económicos para los productores y mejoras en los ingresos salariales, en particular para la población femenina de la región. Sin embargo, este éxito económico va de la mano con un incremento en el consumo de agua, así como en el uso de pesticidas y fertilizantes.

Frente a este aumento en el uso de insumos, que conlleva impactos ambientales negativos, surge la pregunta central: ¿Cuál es la cantidad de residuos de los tres pesticidas de uso común presentes en el cultivo de espárrago (*Asparagus officinalis* L.) híbrido UC 157 F1 que podría estar afectando la calidad de los turiones y contribuyendo a la contaminación del medio ambiente? Este interrogante busca explorar la relación entre el éxito económico del cultivo y sus posibles repercusiones ambientales, específicamente en términos de residuos de pesticidas y su impacto en la calidad del producto final y en la salud del entorno natural.

1.2.1 Problema general

¿El uso indiscriminado y deficiente manejo de plaguicidas acrecienta los residuos de pesticidas en el cultivo de espárrago y en especial a los turiones, en la zona de Santiago?

1.2.2 Problema específico

¿De qué manera la concentración de estos tres pesticidas en los turiones y el cultivo de esparrago puede superar los Límites Máximos de Residuos (LMR) de pesticidas?

¿Existe la necesidad de hacer un uso racional de pesticidas para que los residuos no puedan afectar la calidad de los turiones y no incrementar los Límites Máximos de Residuos que puedan afectar la salud de los consumidores?

1.2.3 Delimitación del problema

1.2.3.1 Delimitación geográfica

El proyecto de investigación se realizó en la Parcela 35, ubicada en el Sector Santa Matilde del CP Santa Dominguita, distrito de Santiago, Provincia y Región Ica.

1.2.3.2 Delimitación temporal

El ensayo se inició en enero del 2021 y culminó, en junio del 2021.

1.2.3.3 Delimitación social

Agricultores de esparrago del CP Santa Dominguita y la población iqueña, la nacional y los consumidores internacionales debido a que los turiones son consumidos mayormente en estado fresco.

Se busca informar los resultados para que se tenga un mayor control por parte de la autoridad responsables, un adecuado y un uso consciente por parte del agricultor y cuidar la salud de los consumidores.

1.2.3.4 Delimitación conceptual

El uso indiscriminado de agroquímicos, contribuye a que exista un alto riesgo y vulnerabilidad en los agro ecosistemas y en la salud de los consumidores, el contexto actual es el uso de “plaguicidas”, hay un escaso conocimiento sobre su manejo, de esta manera, se hace un uso inadecuado e indiscriminado de estas sustancias, con consecuencias para la salud y el ambiente.

También en muchos casos no utilizan dosis recomendadas y adecuadas, según las características del plaguicida y pocas veces emplean los equipos de protección personal y muchas veces la disposición final de los residuos; y envases, no es la más responsable, afectando así el equilibrio del ambiente.

La investigación propuesta resulta útil para el momento puesto que la contaminación del recurso suelo y agua es evidente y hay cambios constantes, por lo que es importante determinar que las hortalizas de consumo directo o de mayor demanda internacional no están contaminadas y no afecta la salud de los consumidores.

1.3 Justificación e importancia de la investigación.

a) Justificación.

La contaminación provocada por agroquímicos y su impacto en la salud humana constituyen una realidad innegable. Este estudio tiene como objetivo principal entender el riesgo al que se exponen los consumidores, tanto a nivel nacional como internacional, quienes carecen de información detallada sobre los residuos de agroquímicos presentes en alimentos como hortalizas y frutas. Se pretende contrastar esta falta de información con la transparencia de los agroexportadores que sí informan a sus consumidores sobre los niveles de residuos de pesticidas y metales pesados.

Es esencial recordar que el uso irracional de agroquímicos no solo afecta la salud humana, sino que también amenaza la sostenibilidad de los sistemas agrícolas, especialmente en el caso de las pequeñas explotaciones. Este ensayo propone analizar los residuos de tres insecticidas comúnmente utilizados, como el Chlorpirifos, el Permethrin y el Fentoato, en los turiones de espárragos y en el cultivo en general. Los resultados se compararán con los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Las actividades humanas, centradas en la industrialización y la agricultura, contribuyen diariamente al aumento de la contaminación. En el caso específico de la agricultura, los plaguicidas representan una fuente significativa de contaminación del suelo, agua y alimentos. La falta de prácticas seguras, como el uso de equipos de protección personal y la adquisición de productos sin recomendaciones técnicas, agrava este problema [5].

El investigador Rueda destaca que, a pesar de que los plaguicidas están diseñados para mejorar la productividad agrícola, su uso extensivo y desinformado puede tener consecuencias perjudiciales para las plantas, los ecosistemas y los seres humanos. Antes de la Revolución Industrial, las prácticas agrícolas mantenían un equilibrio natural, pero la introducción masiva de plaguicidas alteró esta dinámica.

El estudio se centrará en evaluar los residuos de tres pesticidas en los turiones de espárragos durante una campaña agrícola. Dado que estos turiones son consumidos en fresco, se desconocen los niveles reales de residuos de pesticidas que podrían estar presentes en este alimento. El propósito fundamental de este trabajo es proporcionar información transparente sobre la concentración y el riesgo para la

salud asociado al uso de pesticidas, eliminando dudas y promoviendo la conciencia sobre este tema.

b) Importancia

Las verduras, fundamentales para la salud humana debido a su aporte en vitaminas, minerales y fibra, están expuestas a diversas sustancias, como pesticidas, en su entorno de crecimiento. La Organización Mundial de la Salud (OMS) [7], subraya la preocupación por el riesgo toxicológico de los pesticidas en los alimentos, lo que ha llevado a una creciente demanda en los mercados de análisis y certificados fitosanitarios para garantizar la seguridad alimentaria.

Frente al uso generalizado de pesticidas, se considera esencial realizar pruebas analíticas para identificar y prevenir la presencia de agentes potencialmente perjudiciales para los consumidores. Los niveles establecidos por la FAO y el Codex Alimentario, organismos que definen los Límites Máximos de Residuos (LMRs) a nivel mundial, sirven como referencia en este contexto.

La presencia de pesticidas en las hortalizas emerge como un tema de actualidad y relevancia, especialmente debido a prácticas inadecuadas en la gestión de parcelas por parte de pequeños agricultores, uso indiscriminado de pesticidas, contaminación de la cadena alimentaria y los posibles riesgos para la salud pública.

Diez, et al. [9] enfatizan la contribución positiva de los plaguicidas a la agricultura y la cadena alimentaria, pero también resaltan los efectos tóxicos resultantes del uso descontrolado de estos productos, tanto en la naturaleza como en la salud humana. En Chile, se han registrado casos que requieren atención académica y médica, como la presencia de residuos de pesticidas y alteraciones neuroconductuales en niños de la Región del Maule, asociadas a la exposición a estos químicos. La conciencia pública sobre las implicaciones de los plaguicidas en la salud es limitada, a pesar de los letreros que promocionan beneficios en zonas de alta producción agrícola.

1.4 Hipótesis de investigación

1.4.1 Hipótesis General

Las aplicaciones de plaguicidas al cultivo de espárrago probablemente afecten al suelo, al cultivo y los turiones, y estos presenten concentraciones de residuos de los tres plaguicidas en estudio, que excedan los Límites Máximos de Residuos según la OMS y la Norma Peruana.

1.4.2 Hipótesis específica

El uso indiscriminado de tres insecticidas podría estar contaminando los turiones de espárrago y exceder los Límites Máximos de Residuos según la OMS y la Norma Peruana.

El uso no adecuado de plaguicidas por el pequeño agricultor y la supervisión deficiente, generan residuos de pesticidas en los turiones de espárrago.

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Determinar la concentración de residuos de tres plaguicidas, en los turiones del cultivo de espárrago de consumo directo en una campaña, en la zona baja del valle de Ica.

1.5.2 Objetivo específico

- Analizar la concentración de los tres pesticidas en los turiones y cultivo de espárrago y si superan los Límites Máximos de residuos (LMR), según normativa de la OMS y la Norma Peruana.
- Comprobar el nivel de conocimiento sobre el uso y manejo de plaguicidas por el pequeño agricultor de la zona baja de Santiago.

1.6 Variables de la investigación

Identificación de las Variables

a) Variable Independiente (“Causa” X1)

- Turiones posiblemente contaminados; por tres pesticidas (X1)

Indicadores:

- Chlorpyrifos, Permethrin y Fentoato
- Turiones de espárrago

b) Variables Dependientes (“Efecto” Y1)

Análisis del Límite Máximo de Residuos de tres pesticidas en los turiones de espárrago (y1)

Indicadores:

Concentración de residuos de insecticidas en los turiones de espárrago.

c) Variables Intervinientes

Se, interponen entre la variable independiente y la dependiente el:

Empleo inadecuado de los plaguicidas

Debido a los limitados recursos económicos, los pequeños agricultores compran el plaguicida más barato y que le sirve para diversos cultivos o varias plagas y altas dosis, y algunas veces son plaguicidas adulterados y altamente tóxicos.

El Clima.

Las condiciones climatológicas; el diferencial de las temperaturas genera beneficios, pero también algunos problemas, en las aplicaciones.

Influyen las condiciones del ambiente; velocidad del viento, humedad relativa y las lluvias inesperadas. Pueden interponerse entre las variables independiente y dependiente.

Agua y pH.

Las diluciones de las sustancias químicas en agua, se tienen en cuenta, calidad, pH, dureza, tamaño de las gotas, número de gotas por cm².

Variables

- Acumulación de los pesticidas en los filocladios y translocados a las raíces de reserva y a los turiones
- Niveles altos de Chlorpyrifos, Permethrin Fentoato los turiones

Definición de variables

- Nivel de concentración que exceden los LMR de del Chlorpyrifos, Permethrin y Fentoato

Dimensiones

- Físicoquímicos
- Inorgánicos

Indicadores

- LMR - ppm

Índice

Extracción

La contaminación de las plantas por pesticidas químicos propicia el aumento exagerado de los LMR de Chlorpyrifos, Permethrin y Fentoato con consecuencia directa en la acumulación en los turiones de esparrago.

Niveles permisibles

Los indicados en el Decreto Supremo N ° 011-2017-MINAN. LMR de la OMS.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1 Instrumentos de recolección de datos

En el ensayo para determinar el residuo de tres pesticidas de uso habitual en el cultivo de espárragos (*Asparagus officinales* L.) híbrido UC 157 F1, se ha requerido de una combinación de diversos instrumentos de recolección de datos, como:

Muestreo de Espárragos: se realizó la recolección de muestras de espárragos de la zona baja del valle de Ica, donde se cultiva el espárrago híbrido UC 157 F1. Estas muestras fueron esenciales para realizar el análisis en el laboratorio, para determinar la presencia de residuos de los 3 pesticidas en estudio.

Conversación Personal: Se converso con los agricultores lideres sobre la gestión de pesticidas en la zona, si llevan registros de aplicaciones de pesticidas, permisos, implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas y si conocen sobre las regulaciones locales.

Análisis de Laboratorio: Las muestras fueron enviadas para su analice mediante los métodos analíticos para medir la presencia y concentración de los tres pesticidas de interés en las muestras de espárragos, como la cromatografía, espectrometría de masas y otras técnicas especializadas.

Observación Directa: Se observo directamente el proceso de cultivo, aplicación de pesticidas y cualquier práctica agrícola relacionada en la zona baja del valle de Ica.

La combinación de estos instrumentos de recolección de datos nos proporcionó una visión integral de la situación y nos permitió determinar con precisión el nivel de residuos de pesticidas en el cultivo de espárrago en la zona estudiada.

Tambien se tuvo presente la información bibliográfica, los estudios realizados en la zona, información de los libros, Internet y la información del laboratorio.

En el ensayo se utilizaron los siguientes implementos:

- Bolsas plásticas selladas
- Bolsas de papel Kraft
- Computadora personal
- Balanza
- Material de Escritorio
- Etiquetas.
- Lápices de tinta indeleble
- Lampa
- Libreta de apuntes

2.2 Técnicas de recolección de datos

2.2.1 Metodología de la aplicación de los tratamientos

No se considera diseño estadístico, debido a que es un estudio No experimental, donde no hay manipulación de las variables en estudio. La metodología para la aplicación de tratamientos en la tesis que busca determinar el residuo de tres pesticidas en el cultivo de espárragos (*Asparagus officinales* L.) híbrido UC 157 F1 en la zona baja del valle de Ica, se ha incluido los siguientes pasos:

1. Revisión de Literatura:

- Realizar una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con el cultivo de espárragos, los pesticidas comúnmente utilizados, sus efectos y métodos de análisis de residuos.
- Identificar los pesticidas específicos de interés y sus características, así como las prácticas agrícolas comunes en la zona de estudio.

2. Selección de Pesticidas y Tratamientos:

- Basándose en la revisión de literatura y considerando la realidad local, se seleccionaron tres pesticidas de uso común y de interés.
- Se tuvo en cuenta los tratamientos y las prácticas agrícolas comunes que realiza el agricultor, teniendo en cuenta factores como la dosis, la frecuencia de aplicación y las condiciones climáticas.

3. Preparación del Área de Cultivo:

- Se selecciono la parcela, la cual es de un líder agricultor de la zona, ósea una parcela representativa de la zona baja del valle de Ica, donde se desarrolló el ensayo en el cultivo de espárrago.
- Se preparo el área de cultivo de acuerdo con las prácticas agrícolas locales y las condiciones específicas del estudio.

4. Aplicación de Tratamientos:

- Se aplico los tratamientos de pesticidas según las recomendaciones del asesor de campo, en los momentos específicos del ciclo de cultivo del espárrago.
- Se Registro cuidadosamente la dosis aplicada, la frecuencia y otra variable relevante durante la ejecución del ensayo.

5. Muestreo de Espárragos:

- Se realizo muestreos sistemáticos de los espárragos en todas las parcelas, antes y después de la aplicación de los tratamientos.
- Se etiqueto y se registró adecuadamente las muestras para su análisis posterior por el Laboratorio del Instituto Rural Valle Grande.

6. **Análisis de Residuos:**

- Se uso métodos analíticos, como cromatografía o espectrometría de masas, para cuantificar la presencia de residuos de los pesticidas seleccionados en las muestras de espárrago.

7. **Informes y Conclusiones:**

- Presentar los resultados de manera clara en informes detallados, destacando las conclusiones sobre la presencia de residuos de pesticidas en el cultivo de espárragos y su relevancia para la seguridad alimentaria.

8. **Recomendaciones:**

- Basándose en los resultados, se proporciona recomendaciones para prácticas agrícolas más seguras y sostenibles en la zona de estudio.

Esta metodología se deberá adaptarse o mejorarse y es de acuerdo a las condiciones específicas de la zona y se debe considerar aspectos éticos y regulatorios relacionados con el uso de pesticidas en la agricultura.

Conducción del experimento

Se consideraron los datos que proporcionó el agricultor como, relación de fertilizantes aplicados, horas de riego, aplicaciones de fitosanitarios, labores culturales, entre otros.

2.3 Técnica de procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados

En el ensayo se siguió las siguientes técnicas de procesamiento y análisis: Las muestras de turiones seleccionados al azar se enviaron al laboratorio del Instituto Rural Valle Grande de San Vicente de Cañete. Los resultados del análisis se ordenaron en tablas para realizar la interpretación en función de los Límites Máximo de Residuos en hortalizas y frutas de la literatura consultada, en función de la residualidad que se produce por la absorción de pesticidas y por la transferencia de las hojas a la raíz de reserva y a los turiones.

2.4 Tipo, nivel y diseño de la investigación

2.4.1 Tipo de investigación

No experimental.

2.4.2 Nivel de investigación

Se considera el Explicativo.

2.4.3. Diseño de investigación

Se considera el No experimental. Se evalúa la residualidad de tres pesticidas en los turiones de espárrago, variedad UC 157 F1, en una campaña agrícola.

Las muestras de los turiones fueron enviadas y analizadas en el Laboratorio del Instituto Rural Valle Grande de Cañete, análisis de tres pesticidas más usados en el cultivo de espárrago.

2.5 Población y muestra

2.5.1 Población de estudio

Está determinada por el número de plantas por hectárea, en este caso son 28,000 plantas, que son muestreadas al azar, dentro del campo de un área total de terreno de 5.00 hectáreas.

2.5.2 Población de la muestra del estudio

La unidad muestral son las plantas del cultivo de esparrago híbrido UC 157 F1, para las evaluaciones a efectuarse durante la investigación se obtuvieron las muestras de 30 turiones de esparrago en plena cosecha, recolectados al azar.



Coordenadas Google Earth Pro:

14°15'52.95" S

Lat. 14.264279°

75°39'48.75" O

Log. 75.663904°

Elevación 369 m.

III. RESULTADOS

3.1 Presentación e interpretación de los resultados

Después de completar la investigación, se analizaron los resultados sobre el nivel de contaminación durante el proceso de cultivo del espárrago (*Asparagus officinalis* L.), específicamente de la variedad híbrida UC 157 F1, utilizando un sistema de riego por goteo. Es importante señalar que los detalles y los resultados de estos análisis están disponibles en el anexo adjunto, donde también se proporciona una explicación detallada junto con las correspondientes tablas de interpretación.

3.1.1 Análisis de Suelo.

La recolección de muestras se llevó a cabo a una profundidad de 0.00 cm a 0.30 cm, que es indicativa de la composición del suelo cultivado. Se siguió una ruta en zigzag a través del terreno, extrayendo una muestra de suelo y eliminando los primeros 5 cm de la superficie. Luego, las muestras se combinaron para formar una submuestra representativa y uniforme, dividiéndola y creando una única muestra compuesta que pesa aproximadamente 1.0 Kg.

Estas muestras se enviaron al Laboratorio AGQ Lima, y los resultados obtenidos, junto con los métodos utilizados por el laboratorio, se presentan a continuación.

Tabla 1

Análisis físico – mecánico del suelo 2020-2021

PARAMETRO	RESULTADO	NIVEL (m)	METODO	TECNICA
Arena %	41.32	0.00 – 0.30		
Limo %	37.36			
Arcilla %	21.32		MES – 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO		Propio del Laboratorio.	

* MES y MEA: Método Propio del Laboratorio.

La tabla 1 muestra que el suelo para el cultivo de espárragos es de textura Franca.

Tabla 2
ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO 2021

PARAMETROS	RESULTADO	METODO USADO	INTERPRETACION
Carbonato de Calcio Total	1.38	Gravimétrico	Muy bajo
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25°C dS/m	10.44	Electrométrico	fuertemente salino
pH (1/1) a Temp = 25.2°C	7.76	Electrométrico	Moderadamente Alcalino
Fosforo Disponible	30.46	Olsen	Alto
Materia Orgánica	1.38	Walkley y Black Kjeldahl	Bajo
Nitrógeno Total	0.08	Acetato de Amonio	Bajo
Potasio Disponible	563.60	Acetato de Amonio	Alto
Cationes Cambiables			
Calcio mEq/100g	9.10	Acetato de Amonio	Adecuado/ Medio
Magnesio mEq/100g	2.69	Acetato de Amonio	Alto
Sodio mEq/100g	0.96		Normal
Potasio mEq/100g	1.37	Cálculo matemático	Alto
P.S.I %	6.77	Cálculo matemático	Alto
C.I.C. E mEq/100g	14.11		Salino/No Sódico
			Normal

* **FAAS: Espectrometría de Absorción Atómica por Llama**

* **MES: Cálculo Matemático. Método propio del Laboratorio.**

3.1.2 Datos meteorológicos.

Son importantes, debido a que el clima afecta el crecimiento de los cultivos agrícolas, que son claramente adecuados para el cultivo de espárragos. Datos meteorológicos proporcionados por el SENAMHI Ica y son de:

Estación: CO – SANTIAGO

Latitud: 14° 11' 35'' Sur

Longitud: 75° 38' 52'' Oeste

Altitud: 398 m.s.n.m

Dpto.: Ica

Prov.: Ica

Dist. : Santiago

Datos que comprenden a los meses que se inició en noviembre de 2020 y culminó en abril de 2021.

TABLA 3
INFORMACIÓN METEOROLÓGICA – MENSUAL ENERO A JUNIO 2021

Meses	Temperatura °C			Velocidad del viento	Humedad relativa
	Máxima <i>X</i>	Media <i>X</i>	Mínima <i>X</i>		
Diciembre	33.4	21.6	13.1	7.1	74.9
Enero	34.9	23.1	15.2	7.7	71.4
Febrero	35.4	23.7	15.0	7.4	67.6
Marzo	34.1	23.9	15.6	7.0	69.3
Abril	33.5	21.5	12.3	5.8	73.1

FUENTE: Estación meteorológica Santiago Apóstol.

N: Norte

S: Sur

NE: Norte Este

SE: Sur Este

NW: Norte Oeste

SW: Sur Oeste

3.1.3 Cultivos y deshierbos

Estas acciones se llevan a cabo con el propósito de asegurar el crecimiento saludable del cultivo de espárragos, ya que las malezas compiten con los espárragos por nutrientes y agua, lo cual podría afectar su desarrollo. Además, es crucial para minimizar la presencia de plagas y enfermedades, ya que las malezas pueden servir como refugios y hospederos para organismos que perjudican el cultivo.

Otro aspecto importante es facilitar las labores agrícolas, especialmente durante la cosecha y el manejo general del cultivo. El control eficaz de las malezas no solo contribuye a reducir los costos de producción, sino que también promueve una gestión más sostenible de los recursos naturales. El proceso de deshierbe se realiza manualmente, donde los operarios retiran las malezas que crecen en los surcos y en los alrededores, utilizando herramientas convencionales. Para aquellas malezas que se encuentran entre los tallos, se emplean herramientas específicas. Además, se lleva a cabo una eliminación mecánica de las malezas en la plantación dos veces durante la temporada de crecimiento.

Las malezas presentes fueron:

Nombre común	Nombre científico
Coquito	<i>Cyperun rotundus</i>
Gramma china	<i>Sorghum halepense</i>
Pega pega	Staria sp.
Cadillo	<i>Cenchnus echinatus</i>
Yuyo macho	<i>Amaranthus spinosus</i>

En la labor de limpieza de las malezas o deshierbo, han ideado una lampa de hoja angosta, para poder eliminar las malezas que se encuentran entre los tallos del esparrago, con la finalidad de no dañar los brotes nuevos que estén saliendo o emergiendo.



3.1.3.1 Estrategias de control de plagas y enfermedades en el cultivo.

En el cultivo de espárragos en la parte baja del valle de Ica, las estrategias para el control de plagas y enfermedades se fundamentan en el Manejo Integrado de Plagas (MIP), liderado por el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria). Este enfoque integral busca la combinación de diversos métodos con el fin de controlar plagas y enfermedades, con el objetivo primordial de reducir al mínimo el uso de pesticidas y mitigar sus impactos adversos en el medio ambiente y la salud de los consumidores.

Entre los principales métodos empleados en el MIP del cultivo de espárragos se encuentran:

Manejo cultural: Este enfoque se basa en la implementación de Prácticas Culturales que promueven el crecimiento y desarrollo del cultivo, al mismo tiempo que dificultan el establecimiento y avance de plagas y enfermedades.

Estas prácticas incluyen:

- **Uso de Material de Propagación adecuadas:**

Garantizar que el material de propagación esté libre de plagas y enfermedades, promoviendo así un inicio saludable para el cultivo.

- **Siembra de Variedades Resistentes:**

Optar por variedades de espárrago que demuestren resistencia a plagas y enfermedades, fortaleciendo la capacidad del cultivo para enfrentar amenazas potenciales.

- **Preparación Adecuada del Terreno:**

Realizar una preparación minuciosa del terreno antes de la siembra, creando condiciones favorables para el desarrollo óptimo de los espárragos.

- **Control de Malezas:**

Implementar medidas efectivas para el control de malezas, ya que estas pueden servir como refugios y hospederos de plagas y enfermedades que afectan al cultivo.

- **Riego Adecuado:**

Aplicar prácticas de riego que satisfagan las necesidades hídricas del cultivo, contribuyendo así a su crecimiento saludable y reduciendo condiciones propicias para enfermedades.

Estas prácticas culturales conforman un conjunto integral de medidas preventivas que buscan fortalecer el bienestar del cultivo de espárragos y reducir la incidencia de plagas y enfermedades de manera sostenible.

Manejo biológico: Este enfoque se basa en la utilización de organismos vivos como medio de control para plagas y enfermedades. En el cultivo de espárragos, se emplean diversos organismos biológicos, que incluyen:

- **Entomopatógenos:**

Estos son hongos, bacterias o virus que infectan e incapacitan a los insectos, contribuyendo a controlar su población y prevenir daños al cultivo.

- **Parasitoides:**

Incluye insectos que se alimentan de otros insectos, actuando como agentes controladores al parasitar a las plagas y reducir su número de manera natural.

- **Depredadores:**

Son animales que se alimentan de insectos, desempeñando un papel clave en el control biológico al depredar sobre las plagas que afectan al cultivo de espárragos.

La introducción y fomento de estos organismos biológicos en el entorno agrícola ayudan a mantener un equilibrio natural y a controlar las poblaciones de plagas de manera eficiente, sin depender excesivamente de pesticidas químicos. Este método de control biológico promueve la sostenibilidad y la salud del ecosistema agrícola.

Manejo químico: Este enfoque implica la aplicación de pesticidas como medio de control para plagas y enfermedades en el cultivo de espárragos. Sin embargo, es crucial destacar que el uso de pesticidas debe llevarse a cabo de manera responsable y bajo la supervisión de un profesional para minimizar los riesgos asociados con su aplicación.

Es esencial seguir las pautas recomendadas por expertos agrícolas y el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), así como adoptar prácticas que reduzcan al mínimo los posibles impactos negativos en el medio ambiente y la salud humana. El asesoramiento profesional contribuye a garantizar que se utilicen los pesticidas de manera eficaz y segura, evitando efectos adversos en la calidad de los cultivos, la biodiversidad y la salud de los consumidores. La aplicación responsable de pesticidas es clave para mantener un equilibrio adecuado entre el control de plagas y la preservación del entorno agrícola.

Plagas Principales:

✓ *Thrips*

- *Thrips tabaci* Lindemann

- *Frankiniella occidentalis*

Es una de las plagas significativas, especialmente en almácigos, después del trasplante, durante las etapas de brotamiento y durante la cosecha. Este insecto afecta a las hojas y los brotes, ocasionando manchas y daños notables. El manejo de esta plaga se puede llevar a cabo mediante la aplicación de insecticidas, acaricidas o extractos vegetales.

Daños: En cuanto a los daños, tanto las larvas como los adultos raspan y succionan la savia de yemas, brotes y hojas, provocando manchas y dejando las células vacías.

Evaluación: Para evaluar la presencia de esta plaga, se realiza un golpeteo o sacudida de los brotes sobre una superficie blanca, seguido de un conteo del número de individuos presentes. Este método de evaluación proporciona información útil para determinar la intensidad de la infestación y planificar las medidas de control adecuadas.

✓ ***Prodiplosis longifila*** Gagné “Mosquilla de los brotes”

Esta plaga afecta los brotes jóvenes, causando deformación y eventualmente la muerte de los mismos. El control de esta plaga se puede llevar a cabo mediante la aplicación de entomopatógenos, parasitoides o depredadores.

Daños: Los daños ocasionados por esta plaga son provocados por las larvas, que realizan raspados en la parte apical debajo de las escamas de los turiones, lo que puede resultar en la muerte de los brotes. La alta humedad generada durante este proceso favorece el desarrollo de hongos.

Evaluación: Para evaluar la presencia de esta plaga, se determina el número de brotes infestados. Además, el monitoreo de los adultos se lleva a cabo utilizando trampas de luz. Estas medidas son esenciales para evaluar la magnitud de la infestación y tomar las acciones de control adecuadas.

Gusanos Comedores de Follaje y Barrenadores de Tallo

- *Copitarsia sp.*
- *Heliothis virescens*
- *Spodoptera eridania*
- *Spodoptera frugiperda*
- *Spodoptera ochrea*

Estas plagas afectan las hojas, los brotes y los frutos, ocasionando deformación y, en casos severos, la muerte de estas partes de la planta. El manejo de estas plagas se puede llevar a cabo utilizando insecticidas, extractos vegetales o hongos entomopatógenos. Pertenecen a diversas especies de la familia Noctuidae, siendo los adultos de actividad nocturna y las hembras depositan sus huevos sobre tallos y hojas. Es crucial

implementar estrategias de control efectivas para prevenir los daños significativos que estas plagas pueden causar en el cultivo.

Daños: Estas especies se alimentan del follaje, provocando raspados en tallos y ramas, lo que puede resultar en defoliaciones significativas en el cultivo. Esta acción no solo reduce la actividad fotosintética de la planta, sino que también puede dar lugar a perforaciones en tallos y brotes, contribuyendo al secado de estas estructuras. La combinación de estos efectos puede tener consecuencias graves para la salud general de la planta y el rendimiento del cultivo. Es esencial implementar medidas de control efectivas para mitigar el impacto de estas especies y preservar la salud de la plantación.

Evaluación: En el campo, se realiza la evaluación determinando el número de huevos por brote y el conteo del número de larvas por planta. Además, se tiene la capacidad de diferenciar larvas en diferentes estadios de desarrollo. Este proceso se lleva a cabo haciendo que las larvas caigan sobre una lona de 1 metro por 1 metro. Este método proporciona información valiosa sobre la presencia y la intensidad de la infestación, lo que es crucial para implementar estrategias de control específicas y efectivas.

a. Plagas secundarias

✓ *Agrotis sp.*

Daños: Se refiere a los gusanos de tierra o gusanos cortadores. En los almácigos, estas larvas ocasionan raspaduras o cortan las plantas recién germinadas. En plantas más desarrolladas, las larvas realizan raspados en el cuello de la planta. Los daños más significativos suelen observarse en el segundo y tercer brote, ya que las larvas penetran en el turión, consumiendo una parte considerable del mismo y, en muchos casos, provocando la muerte de la planta. Durante la cosecha, estos gusanos afectan la calidad comercial al causar heridas en los brotes, lo que puede tener un impacto negativo en la apariencia y el valor del cultivo cosechado.

Evaluación: Para llevar a cabo la evaluación, se seleccionan 2 metros lineales, los cuales se observan en 4 ubicaciones distintas, cada una de 0.5 metros. Durante esta observación, se registra el número de tallos cortados en almácigos y se contabilizan los brotes infestados o tallos raspados en plantas más desarrolladas. Además, se lleva un registro del número de larvas presentes. Este método proporciona información detallada sobre la presencia y la intensidad de la infestación, permitiendo una evaluación precisa de los daños causados por estos gusanos cortadores en diferentes etapas del cultivo.

Elasmopalpus lignosellus

Daños: El ataque de estas larvas tiene lugar durante la etapa de brotamiento, donde raspan el tallo, comúnmente a la altura del cuello del mismo, para luego realizar excavaciones en él. Los tallos afectados experimentan un cambio en su apariencia, volviéndose amarillos inicialmente, luego marchitándose progresivamente, y finalmente, llegando a secarse por completo. Este proceso es gradual, pero los tallos comprometidos terminan por secarse en su totalidad como resultado de la actividad de las larvas. Estos síntomas son indicativos de los daños causados por el ataque de estas plagas en la fase de brotamiento de las plantas.

Evaluación: Durante la observación, se registró la cantidad de tallos que presentaban daños, junto con la cantidad de larvas presentes. Esta metodología de evaluación proporciona información específica sobre el impacto de las larvas en los tallos, permitiendo una evaluación detallada de la magnitud de la infestación y la extensión de los daños en la plantación. Estos datos son esenciales para determinar la gravedad de la situación y tomar medidas correctivas o preventivas adecuadas.

***Anómala spp* “Gusano blanco”**

Las larvas, siendo polífitas, se alimentan del sistema radicular, provocando amarillamiento y eventual muerte de la planta. En plantas más desarrolladas, los gusanos blancos afectan las raíces, la corona y la base de los turiones, abriendo la posibilidad de la entrada de patógenos. Este tipo de daño a las raíces y otras partes fundamentales de la planta puede tener consecuencias graves, ya que compromete la salud general de la planta y crea un entorno propicio para la propagación de enfermedades. La gestión efectiva de estos gusanos blancos es crucial para preservar la integridad de la planta y garantizar un desarrollo saludable del cultivo.

Evaluación: Para realizar la evaluación, se seleccionan 2 metros lineales y se observan en 4 lugares distintos, cada uno de 0.5 metros. Durante esta observación, se registra el número de tallos cortados en almácigos, así como los brotes infestados o tallos raspados en plantas más desarrolladas. Además, se lleva un registro del número de larvas presentes. Este método de evaluación detallada proporciona información valiosa sobre la presencia y la intensidad de la infestación, lo que facilita la toma de decisiones respecto a las estrategias de control necesarias.

✓ *Dysmicocus brevipes*

Daños:

Los individuos de esta especie se encuentran en las raíces, corona y base de los tallos del espárrago. Se alimentan succionando la savia de la planta, lo que resulta en lesiones que facilitan la entrada de patógenos. Este tipo de actividad alimentaria puede debilitar la planta y crear un ambiente propicio para el desarrollo de enfermedades, afectando negativamente la salud general del cultivo de espárragos. La gestión adecuada de esta especie es esencial para prevenir daños significativos y preservar la salud de la plantación.

Evaluación: En el proceso de evaluación, se seleccionan 2 metros lineales, los cuales se observan en 4 ubicaciones distintas, cada una de 0.5 metros. Durante esta observación, se determina el número de individuos presentes y localizados en el tallo de la corona. Esta metodología específica permite obtener información detallada sobre la presencia y la intensidad de la infestación, facilitando la toma de decisiones en cuanto a las medidas de control necesarias para gestionar esta especie y proteger la salud del cultivo de espárragos.

Euchistus convergens

Daños: Este chinche fitófago se alimenta de la savia de los tallos principales o ramas. Los daños ocasionados se manifiestan inicialmente con una marchitez de la planta, seguida de un amarilleo y, finalmente, el secado del tallo. En las áreas afectadas por las picaduras, se observan secreciones azucaradas que propician el desarrollo de la fumagina. Este tipo de daño puede afectar negativamente la salud de la planta y, a su vez, crear condiciones favorables para el crecimiento de la fumagina, una capa negra que puede cubrir la superficie de las plantas afectadas. La gestión adecuada de este chinche es fundamental para prevenir daños significativos.

Evaluación: En el campo, se realiza la determinación del número de ninfas y adultos por mata, observando cuántos caen sobre una lona de dimensiones 1 metro por 1 metro. Este método de evaluación proporciona información valiosa sobre la densidad poblacional de estas chinches fitófagas en las plantas, lo que es crucial para comprender la magnitud de la infestación y planificar estrategias de control adecuadas. La recolección de datos a través de esta técnica permite una evaluación más precisa del impacto de estas plagas en el cultivo de espárragos.

✓ *Tetranychus urticae*

Acaro de la familia Tetranychidae

Daños. - Son realizados por los adultos y ninfas observándose un amarillamiento de las hojas que luego se caen, y los tallos se empiezan a secar

Evaluación: Se determina el número de arañitas que se encuentra por brote.

✓ *Argyrotaenia sphaleropa*

Estos individuos, de actividad nocturna, tienen la costumbre de que las hembras depositan sus huevos en masas sobre las hojas o ramas. Las larvas, por su parte, se caracterizan por unir varias hojas con hilos de seda y pupar en la planta entre las hojas pegadas.

Daño: El daño se produce cuando la larva, al alimentarse, raspa las hojas que ha unido con los hilos de seda. En casos de ataques intensos, esto puede llevar a defoliación y a una maduración prematura del cultivo.

Evaluación: Para evaluar la presencia de estas chinches, se realiza el procedimiento de sacudir la planta sobre una tela de lona, registrando posteriormente el número de larvas presentes por planta. Este método proporciona información útil sobre la densidad de la población y la magnitud del ataque, facilitando la toma de decisiones en cuanto a las medidas de control necesarias.

✓ *Mosca Blanca*

- *Tetraleurodes*

- *Bemisia argentifolii*

Estos insectos pertenecen a la familia Aleyrodidae y son conocidos como moscas blancas, distribuyéndose a lo largo de toda la costa del país.

Daños: Los daños ocurren cuando las ninfas succionan la savia de las hojas y ramillas, generando una solución azucarada que propicia el desarrollo posterior de la fumagina.

Evaluación: Para evaluar la presencia de estas moscas blancas, se toman muestras en la parte inferior y media de la planta, contando el número de adultos. Si hay ninfas presentes, se expresan en grados. Este método de evaluación proporciona información sobre la densidad poblacional y la magnitud del ataque, lo que es crucial para implementar estrategias de control adecuadas.

Principales enfermedades

a. Enfermedades Foliare

✓ *Cercospora asparagi*. - La manifestación de este problema se traduce en la producción de lesiones necróticas, de forma ovalada y de diversos tamaños, sobre el follaje, incluyendo cladiolos, ramas y tallos. Las manchas observadas en las ramas y cladiolos muestran un centro de color pajizo, rodeado por un anillo marrón oscuro y un halo clorótico. Por otro lado, las manchas en el tallo principal son oscuras y alargadas. Este patrón de lesiones puede afectar la salud y la apariencia estética de la planta, siendo esencial identificar la causa subyacente y tomar medidas adecuadas para mitigar el impacto de estas lesiones necróticas.

✓ *Puccinia asparagi*: El patógeno en cuestión genera síntomas de pústulas en el tallo y las hojas (cladiolos) del espárrago. Estas pústulas se manifiestan como lesiones eruptivas sobre el tejido, y el color de estas lesiones puede variar de marrón claro a rojizo cuando el hongo está en fase de propagación (uredo), y marrón oscuro cuando está en fase de conservación (telia). Este tipo de síntomas indica la presencia de una infección fúngica que puede afectar la salud y la apariencia del espárrago, destacando la importancia de identificar y gestionar adecuadamente este patógeno.

✓ *Stemphylium vesicarium*: Los síntomas descritos son causados por un patógeno que provoca manifestaciones muy similares a las de *Cercospora asparagi*. Estos síntomas incluyen la formación de manchas ovaladas o redondeadas con un halo de color rojizo a púrpura. En los cladiolos, se observan manchas pequeñas de 1 a 2 mm de diámetro. En los tallos, las lesiones pueden estar rodeadas de un halo con apariencia aceitosa.

Evaluación Para evaluar la presencia de este patógeno, se lleva a cabo la evaluación en el brote, contando el número de lesiones o pústulas en cada tallo o brote, expresándolo en grados. Este método de evaluación proporciona información sobre la intensidad de la infección y ayuda a determinar la magnitud del problema causado por este patógeno en particular.

b. Enfermedades secundarias

✓ *Fusarium spp.*

Fusarium oxysporum

Fusarium moniliforme

El patógeno *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi* infecta el tejido vascular a nivel de las raíces reservantes, provocando la decoloración del cilindro central. En las coronas, se observa necrosis, decoloración en la parte interna de las yemas y la presencia de filocladios cortos. Esta infección resulta en la muerte de las raíces, afectando significativamente el vigor del cultivo de espárragos.

Para controlar esta enfermedad, se pueden implementar diversas estrategias, como el uso de variedades resistentes, la desinfección del material de propagación y la rotación de cultivos. Estas medidas contribuyen a gestionar la propagación del patógeno y a mantener la salud del cultivo de espárragos.

Evaluación: Para evaluar plantas que presentan síntomas de marchitez, se lleva a cabo un examen en la base de los tallos. Si se observan síntomas de pudrición, se procede a examinar la corona de la planta. Este proceso de evaluación se realiza en una longitud de 2 metros lineales. El examen detallado en estas áreas críticas proporciona información valiosa sobre la presencia y extensión de posibles problemas, especialmente relacionados con enfermedades o condiciones que afectan la salud de la planta. Estas evaluaciones son fundamentales para determinar la necesidad de medidas correctivas y para gestionar la salud general del cultivo.

***Phytophthora* sp.**

El agente patógeno provoca lesiones basales y húmedas en diversos órganos afectados. En el caso de los turiones, ocasiona daños en la base, iniciando desde el suelo y extendiéndose hasta la parte superior de la planta. Estas lesiones, al ser básicas y húmedas, indican la presencia de condiciones propicias para el desarrollo de patógenos que afectan diferentes partes de la planta. La gestión adecuada de este problema es esencial para prevenir daños extensos y mantener la salud general del cultivo. Medidas como la identificación temprana y la implementación de prácticas de manejo adecuadas son clave para mitigar el impacto de estas lesiones.

3.1.4 Control fitosanitario

El agricultor lleva a cabo el control de plagas siguiendo las recomendaciones del asesor. Al dejar de cosechar, se observaron daños de *Elasmopalpus lignosellus*, una plaga que afecta los tallos después del inicio del desarrollo del espárrago, provocando que los tallos se amarillen, se sequen y presenten perforaciones en el cuello con la bolsa del excremento, evidenciando el daño interno.

También se detectaron daños de Prodiplosis, específicamente Prodiplosis longifila Gagné, que afectó los brotes no cosechados y al inicio del segundo brotamiento, causando un 30% de afectación en los brotes, dejándolos doblados y secos.

Otras plagas identificadas fueron larvas de lepidópteros como Copitarsia Corruda, Spodoptera frugiperda y Heliothis sp., que se alimentan raspando y perforando los tallos, así como consumiendo las bayas.

Para controlar la presencia de Thrips sp., se implementó el uso de trampas pegajosas como parte del manejo integrado del cultivo, en conformidad con las Buenas Prácticas Agrícolas supervisadas por SENASA.

En relación a las enfermedades, se reportó la presencia de Cercospora (Cercospora asparagi) y Roya (Puccinia asparagi). Se destacó un tratamiento especial para la Roya, una enfermedad endémica en el valle de espárragos que se presenta anualmente. La Tabla 4 proporciona detalles sobre las aplicaciones fitosanitarias realizadas, según las indicaciones del asesor Ing. Antonio Muñante Peña.

TABLA 4 – APLICACIONES DE PESTICIDAS

AGRICULTOR: Segundino Víctor Huamán Tueros
UBICACIÓN: Santa Matilde – Santiago
APLICACIÓN: Foliar
UN. DE APLIC.: Según Nivel de daño previa evaluación

DEPOSITO: Mochila a motor/Tecnomia - tractor
EDAD 14 años
CULTIVO: Esparrago
FECHA: 03 de enero del 2021
APLICACIÓN: Foliar y sistema de riego

APLICACIONES PREVENTIVAS Y CURATIVAS PARA ESPARRAGO VERDE DE EXPORTACIÓN - DOSIS X CILINDRO DE 200 LITROS																								
AGROQUIMICO	TRIADA AGUA	TACHIGAREN	TRIGRR KELP O KELPAK	ESENFOL SILICIO	STIMPLEX G	TRIGRR KELP	JABÓN POTASICO	ACEITE AGRICOLA	FENKIL LIQUIDO	ACTUP	LANCER	KRAKEN	Confidor 350 SC	PROCLAIM	CLORFOS	SCORE	ANTRACOL	FOLICUR	TRASLOCADOR	TRIADA MADURADOR	RUMBA	BASFOLIAR ALGAE	KELWAY NPK	KELWAY CA, BR, ZINC
DOSIS X CILINDRO DE 200 LITROS CON UN GASTO DE AGUA DE 3 A 4 CILINDROS X HECTAREA DEPENDIENDO LA FENOLOGIA DEL CULTIVO O SEGÚN RECOMENDACIÓN TECNICA																								
Mayo	100 g	500 cc /S.R.	1 L	500 cc	500 CC	500 cc			600 cc	100 g			1 L	1 kg	500 cc	150 cc	1 kg				500 cc		1 L	
Abril	200 g				500 CC		1 L	500 cc	1 L		200 cc	250 g	1 L	100 g		200 cc	1 kg	250 cc			600 cc	1 L		1 L
Marzo	200 g	500 cc /S.R.	1 L	500 cc		500 cc	1 L	500 cc		100 g				100 g	500 cc		1 kg	250 cc			600 cc	1 L	1 L	1 L
Febrero	200 g		1 L	500 cc	500 CC	500 cc	1 L	500 cc	600 cc		200 cc	250 g		100 g	500 cc	250 cc	1 kg	250 cc	1 L	2 L	600 cc	1 L	1 L	1 L
Enero	200 g		1 L	500 cc															1 L	2 L	600 cc	1 L		1 L

Descripción de los productos utilizados

Triada Agua.

Es un regulador de pH y a la vez es un suavizador de las aguas duras de uso Agrícola.

Triggrr Kelp o Kelpak

Sus componentes principales son las auxinas y citoquininas, regula el crecimiento, extraído del alga marina *Ecklonia máxima*, utilizada para aumentar la absorción de nutrientes, mejora el desarrollo foliar e aumento de producción

Esenfol Silicio

Fertilizante líquido a base de Silicio. Incrementa la fotosíntesis, promueve la absorción de nutrimentos, previene el ataque de fitopatógenos, tolerancia al estrés abiótico y biótico.

Stimplex G

Fertilizante orgánico de uso agrícola. Función de Traslocador desde la raíz a los turiones o a las raíces de reserva; encaminado al tejido de mayor demanda o necesidad de esta hormona para su normal funcionamiento.

Triggrr Kelp

Regulador del crecimiento vegetal que contiene una combinación de citoquininas, auxinas y elementos menores esenciales. Esta combinación favorece la formación de raíces y el crecimiento de las plantas.

Jabón Potásico

Detergente líquido biodegradable, usado para lavar las plantas de espárrago, ayudando al control de Thrips, mosca blanca y larvas de cutícula blanda.

Aceite Agrícola Vegetal

Aceite vegetal no iónico, a base de soya, con propiedades adherentes, dispersantes y de encapsulamiento, utilizado para mejorar la acción de los plaguicidas. Mejora la eficacia de los plaguicidas al aumentar su cobertura y reduciendo su volatilización, prolongando a la vez el efecto residual de los plaguicidas.

Fenkil Liquido

Insecticida que afecta a los insectos al entrar en contacto con ellos o al ser ingerido. Eficaz contra una amplia gama de insectos, incluidos los masticadores, los chupadores y las larvas de lepidópteros.

Actup

Insecticida de amplio espectro que se mueve rápidamente a través de las hojas, llamado actividad translaminar, permite que alcance y mate insectos en la parte superior e inferior de las hojas. También tiene una rápida acción estomacal y de contacto. Controla una amplia gama de insectos, incluidos los adultos y los estados inmaduros.

Lancer

Eficaz control contra un amplio espectro de insectos picadores chupadores, utilizado en una gran diversidad de cultivos. Acción por contacto e ingestión con alta actividad sistémica.

Kraken

Este insecticida se mueve rápidamente por las hojas y raíces de las plantas, y mata a los insectos al contacto o al ser ingerido. Combina dos ingredientes activos, uno que se mueve por la planta y otro que actúa directamente sobre los insectos, incluidos los adultos y los estados inmaduros.

Confidor 350 SC

Insecticida de acción sistémica y de contacto. De alta sistemia y residualidad dentro de la planta, aplicado al follaje, al suelo (drench) y sistema de riego. Es de amplio espectro de acción, especialmente para insectos chupadores y control de algunos coleópteros.

Proclaim 05 SG

Insecticida, larvicida, de origen natural, con actividad translaminar. Usado para el control de lepidópteros y por su bajo impacto sobre insectos benéficos o enemigos naturales.

Clorfos 48 EC

Insecticida, de uso agrícola, actúa por contacto, ingestión e inhalación, se aplicó para el control de lepidópteros (formulado como concentrado emulsionable para el control de larvas).

Score 250 EC

Fungicida sistémico, de largo poder residual. Se utilizó para el control de "Roya sp." Alternaria sp. y Cercospora sp.,

Antracol 70% PM

Fungicida preventivo y curativo. De amplio espectro de acción. Se usó para el control de: Roya sp., Cercospora sp. Teniendo presente la rotación de fungicidas para no crear resistencia.

Folicur 250 EW

Fungicida sistémico de amplio espectro, aplicado para el control de Roya sp., Cercospora sp., Alternaria sp., y Helminthosporium sp. en espárrago.

Traslocador

Producto con alto contenido de potasio (K) y Fosforo (P). Utilizado para traslocar y trasladar la energía del follaje hacia los órganos subterráneos (corona), ayudar a mejorar y uniformizar la maduración (traslocación de los Fotosintatos a las raíces reservantes).

Triada Madurador

Fertilizante Foliar, en polvo soluble para aplicación foliar, o sistemas de irrigación. Fertilizante foliar de alta concentración en fósforo y potasio. (0-25.5-34.02).

Rumba

Bioestimulante natural procedente de microorganismos. Contiene una mezcla de sustancias, incluidas enzimas, aminoácidos, oligopéptidos, betaínas, giberelinas y citoquininas. Estas sustancias ayudan a las plantas a utilizar sus reservas naturales de forma eficiente y a crecer al máximo de su potencial.

Basfoliar Algae

Fertilizante foliar formulado con aminoácidos, carbohidratos, adicionado con extracto del alga marina *Durvillea antarctica* (29.47 g/l). la finalidad de su uso es buscar el equilibrio y funciones fisiológicas a nivel de las células para desarrollar su potencial productivo frente al estrés climático.

Kelway NPK

Bioestimulante promueve el crecimiento inicial, estructuración y vigor de la planta. Aplicado en la etapa inicial, para promover el brotamiento de yemas y hojas, desarrollo radicular, buena estructura de planta, buscando el incremento de la calidad y rendimiento de la cosecha.

Kelway Ca, B, Zinc

Nutriente foliar líquido, usado por sus componentes quelatizados de Calcio-Boro-Zinc, el calcio se dirige a las paredes y el Boro es el transportador de azúcares y almidones de las hojas hacia los frutos.

3.1.5 Riegos

Los riegos los realizan por goteo y se realiza 1 vez a la semana por un tiempo de 05 a 06 horas aproximadamente.

Cuando hay agua de Avenida, el agricultor aprovecha esta agua para regar por gravedad. El espárrago es un cultivo exigente en agua, por lo que los riegos son esenciales para su crecimiento y desarrollo, ya que es una planta perenne que puede vivir durante muchos años. Durante este tiempo, necesita un suministro constante de agua para poder crecer y producir espárragos. El método de riego utilizado en el cultivo de espárrago es el riego por goteo, es eficiente en el uso del agua y ayuda a distribuir el agua uniformemente a lo largo de la planta.

El programa de riego para el cultivo de espárrago está adaptado a las condiciones climáticas específicas de la zona, al tipo de suelo y al rol de riego de la Asociación.

Tabla 5
CALENDARIO DE RIEGOS

Nº de riegos	Semana	Días	Volumen de agua aproximada	Fuentes de agua
01	49	06 al 11	300	Subterránea
02	50	13 al 18	400	Subterránea
03	51	20 al 25	300	Subterránea
04	52	27 al 01	300	Subterránea
05	01	03 al 08	400	Avenida
06	02	10 al 15	300	Subterránea
07	03	17 al 22	400	Avenida
08	04	24 al 29	400	Subterránea
09	05	31 al 05	400	Subterránea
10	06	07 al 12	300	Subterránea
11	07	14 al 19	400	Subterránea
12	08	21 al 26	400	Subterránea
13	09	28 al 05	400	Subterránea
14	10	07 al 12	400	Subterránea
15	11	14 al 19	300	Subterránea
16	12	21 al 26	300	Subterránea
17	13	28 al 02	300	Subterránea
	14	04 al 09	400	Subterránea
18	15	11 al 16	300	Subterránea
19	16	18 al 23	300	Subterránea
20	17	25 al 30	300	Subterránea
21	18	02 al 07	300	
22			300	Subterránea
TOTAL: 7,600 m³/ha				

La cantidad de agua utilizada durante el riego por goteo y por gravedad es de 7600 m³/ha de cultivo. El agua que se suministra a los cultivos se obtiene de pozos subterráneos.

IRHS - 455, pozo de nombre El Redentor, ubicado en el sector Santa Matilde. Laboratorio de Química Agrícola. Referencia 634-01^a-2019.

Tabla 6
ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA DE RIEGO

PARAMETROS	UNIDAD	VALORES	INTERPRETACION
CE	dS/m	4.53	Alto
pH		7.40	Ligeramente salina
Calcio	meq/l	33.88	Alto
Magnesio	meq/l	6.39	Medio
Sodio	meq/l	6.15	Alto
Potasio	meq/l	0.19	Normal
SUMA DE CATIONES		50.62	
Cloruro	meq/l	32.45	Alto
Sulfato	meq/l	11.97	Medio
Bicarbonato	meq/l	1.92	Moderado
Nitratos	meq/l	1.18	Medio
Carbonatos	meq/l	<0.02	Bajo
SUMA DE ANIONES		54.67	
SAR		1.37	Bajo
Boro ppm		0.16	Bajo

3.1.6 Fertilización

La fertilización empleada fue de 10 TM de guano de invernada, además de fertilización química la cual se adiciono por riego tecnificado.

Se presenta en la Tabla 7 la fertilización utilizada.

TABLA N° VII - Programa de Fertilización para Esparrago verde x hectárea campaña

AGRICULTOR:	Segundino Víctor Huamán Tueros	DEPOSITO:	Tanque de fertilizacion
UBICACIÓN:	Santa Matilde - Santiago	EDAD CULTIVO:	14 Años
APLICACIÓN:	Sistema de riego 100%	FECHA:	2020/2021
UN. DE APLIC.:	Kilo x Hectarea	APLICACIÓN:	Sistema de riego

ÍTEM	SEMANA	MES	ÁCIDO CÍTRICO	UREA	NIT DE AMONIO	SULF DE AMONIO	INNOFOS FOSF MONO AMONICO	NIT DE POTASIO	SULF DE POTASIO	FERTI - CALCIO LIQUIDO	NIT DE CALCIO	MAGNES LIQUIDO	NIT. DE MAGNES	SULF DE MAGN	FERTIBAG	FIERRO	SULF DE MANGAN	SULF DE ZINC	
1	I	DICIEMBRE	ESTABILIZAR PH DEL SUELO - CURACIÓN PREVENTIVA CONTRA ENFERMEDADES RADICULARES - ENRAIZADOR - LIBERACIÓN DE MICROORGANISMOS EM																
2	II		100 g	50			25	50		20		30	10		5				12
3	III		100 g	50			25	50		20		30	20		4				
4	IV		100 g		25		25	40		20		10	20		4	4	6		12
5	V	ENERO	100 g		25	20	50	40		20		20		5					
6	VI		100 g		50		50	25		20	18	20		4					
7	VII		100 g		35		50	25		15	20	25		5		6		10	
8	VIII		100 g		35		50	15		20		30	20		5				
9	IX	FEBRERO	100 g		30		40	20		10		30		5					
10	X		100 g		25	20	40	20		15		30	20			4	4	10	
11	XI		100 g		25		50	20		20			25		5		4		
12	XII		100 g		25		30	25					30		5				
13	XII	MARZO	100 g		20		25	25		20		30		15				14	
14	XIV		100 g		20	20		30		20		30	25	25	5				
15	XV		100 g		20		30	30	20	20		30		25					
16			100 g		15	20	30		30	20		30		25	5				
17	XI	ABRIL	100 g		15		12.5		40	20			25	5	4			15	
18	XII		100 g		15		12.5		50				20				2		
19	XIII		100 g			20			40	20		20		20	5	2			
20	XIX		100 g			20			50					15					
TOTAL kg/L				100	380	120	350	415	230	265	53	320	215	90	62	14	20	58	

* La Fertilización sera dividida en dos (2) aplicaciones Semanales (cada cuadro se dividira entre 2 y sera lo que se aplique) y debera ser inyectada en los ultimos 50 minutos de riego (40 de inyección y 10 minutos de lavado de mangueras o cintas de riego).

La Fertilización fue dividida en dos (2) aplicaciones Semanales (cada cuadro se dividirá entre 2 y será lo que se aplique) y se inyectado en los últimos 50 minutos de riego (40 de inyección y 10 minutos de lavado de mangueras o cintas de riego).

Las recomendaciones para la aplicación de fertilizantes y pesticidas son realizadas por el Asesor de las parcelas, Cortesía del Ing. Antonio Muñante Peña.

3.1.7 Sobre los pesticidas en estudio.

Chlorpyrifos

Tovar. []. El clorpirifos, un pesticida organofosforado, ha sido objeto de estudios científicos desde la década de 1980, revelando riesgos neurológicos. La investigación indica que niños que viven cerca de áreas agrícolas con uso de clorpirifos enfrentan un mayor riesgo de exposición y consecuencias para la salud. Residuos de este pesticida se encuentran en la sangre del cordón umbilical, leche materna y cabello de personas expuestas.

En 2011, tres estudios relevantes analizaron a gestantes y niños urbanos de Nueva York durante 4 y 7 años, y a familias de trabajadores agrícolas en California. Los resultados sugieren que la exposición temprana al clorpirifos, incluso durante el embarazo, está asociada con retrasos en el desarrollo cognitivo y problemas de atención y comportamiento social, hallazgos validados por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA).

A pesar de estar prohibido en 40 países, el Perú ha sido receptor de clorpirifos durante más de 20 años. La prohibición en Perú, anunciada por Senasa en julio de 2023, entrará en vigor en agosto de 2024, permitiendo agotar las reservas existentes. Esta decisión sigue a la prohibición en Estados Unidos en 2021, respaldada por conocimientos previos sobre los riesgos del clorpirifos.

En 2023, un monitoreo ciudadano en Perú encontró residuos de agroquímicos, incluyendo clorpirifos, en cebolla china y betarraga, superando límites permitidos. Un seguimiento en 2024 reveló trazas de clorpirifos en apio, cebolla china, lechuga, tomate y pimiento en mercados y supermercados de varias regiones del país. Estos hallazgos destacan la importancia de regulaciones y monitoreo para proteger la seguridad alimentaria y la salud pública.

Infobae. []. El clorpirifos, un pesticida utilizado extensamente en el Perú, ha sido vinculado a daños neurológicos en niños. A pesar de ello, 28 empresas peruanas continúan comercializando productos que contienen esta sustancia. No obstante, esta situación cambiará a partir de agosto de 2024, cuando el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa) prohíba la producción, importación y comercialización de plaguicidas que contengan clorpirifos.

Las empresas que actualmente comercializan estos pesticidas tendrán un plazo de 12 meses para retirarlos del mercado. Cabe destacar que los productos que ya se encuentran en tránsito hacia el Perú no estarán sujetos a esta prohibición. Esta medida busca mitigar los riesgos asociados con la exposición al clorpirifos, especialmente en la población infantil, y refleja el compromiso con la seguridad y la salud pública en el país.

Permethrin

UNA. []. La permetrina es un pesticida piretroide clorado que se comercializa bajo varios nombres, como Ambush, Bayticol y Permetrina, siendo efectivo contra insectos y ácaros. Sin embargo, también presenta riesgos como un tóxico crónico y a largo plazo.

Se clasifica con un nivel 4 de neurotoxicidad, indicando su capacidad para causar daño a los nervios. La permetrina está asociada con teratogenicidad, mutagenicidad, carcinogenicidad, disrupción endocrina, depresión del sistema inmune y daño hepático.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) considera a la permetrina como un carcinógeno probable. En Centroamérica, se ha detectado en polvo doméstico y alimentos. Su fuerte adherencia al suelo limita su movilidad, siendo un riesgo para organismos acuáticos y encontrándose en partículas de aire y agua superficial. La información resalta la importancia de considerar los posibles impactos ambientales y de salud asociados con el uso de la permetrina.

Pesticide Action Network Internacional. []. La Lista de Plaguicidas Altamente Peligrosos (PAP) de PAN Internacional fue creada por PAN Alemania para abordar la pregunta sobre qué constituyen los plaguicidas altamente peligrosos. La primera versión de la lista se publicó en 2009 y ha experimentado varias actualizaciones desde entonces, basadas en nuevas evaluaciones y cambios en los criterios utilizados para identificar los PAP.

La versión de marzo de 2021 presenta cambios significativos en comparación con la lista anterior. En primer lugar, se ha incorporado a Japón a la lista. En segundo lugar, se han tenido en cuenta las clasificaciones del sistema GHS de la Unión Europea para los efectos a largo plazo. En tercer lugar, ya no se hace referencia a la lista de prioridades de la UE de 2004 para identificar los plaguicidas que causan alteraciones en el sistema endocrino. En su lugar, se han incluido los plaguicidas confirmados por la UE como disruptores endocrinos según la nueva Regulación de la Comisión Europea de 2018/605. Además, se han incorporado los plaguicidas que la EPA

considera "posiblemente carcinogénicos para seres humanos en dosis altas". Estos cambios reflejan la evolución continua de los criterios y la información utilizados para identificar los plaguicidas altamente peligrosos en la lista.

Fentoato

UNA. []. La Universidad Nacional de Costa Rica, señala que, el Fentoato es un insecticida y acaricida organofosforado utilizado para el control de diversas plagas agrícolas, como pulgones, escarabajos, homópteros, lepidópteros, tisanópteros y mosquitos. Se caracteriza por ser relativamente estable, hidrolizándose en medios alcalinos. Posee baja solubilidad en agua y una persistencia en el suelo de moderada a no persistente. También muestra moderada volatilidad y capacidad de bioacumulación.

En términos de toxicidad, el Fentoato presenta un perfil relativamente bajo, no siendo neurotóxico, teratogénico, mutagénico ni carcinogénico. Sin embargo, puede causar irritación en la piel y los ojos. Los límites de exposición se establecen considerando su toxicidad, con una ingesta diaria admisible (ADI) de 0,003 mg/kg de peso corporal y una concentración máxima permitida en el agua de consumo de 0,1 µg/L.

El Fentoato experimenta degradación principalmente a través de microorganismos, siendo este proceso favorecido por la humedad y la temperatura. El metabolismo aeróbico genera principalmente productos polares y CO₂, con una pequeña cantidad de ácido Fentoato.

Forest Stewardship Council

07/03/2597 El Fentoato exhibe una toxicidad aguda en mamíferos y aves, con una LD₅₀ inferior a 200 mg/kg de peso corporal. Además, su toxicidad acuática se mide mediante la LC/EC₅₀. Este compuesto se encuentra en la lista de pesticidas de uso restringido del FSC (Consejo de Administración Forestal) de PAP (Plaguicidas Altamente Peligrosos).

La lista del FSC de PAP de uso restringido abarca pesticidas químicos que pertenecen a uno de los tres grupos de riesgo, considerando la toxicidad aguda, crónica o ambiental. El FSC evalúa las características tóxicas para los seres humanos y el medio ambiente de los pesticidas químicos, identificando los pesticidas altamente peligrosos mediante grupos de riesgo y criterios reconocidos a nivel internacional. Los indicadores y umbrales asociados se detallan en el Anexo 1 de la Política FSC sobre pesticidas.

3.1.8 Los Pesticidas y la Concentración en los turiones.

Los pesticidas son compuestos químicos empleados para gestionar y controlar plagas, definidas como organismos que causan daño o generan pérdidas económicas. Estas

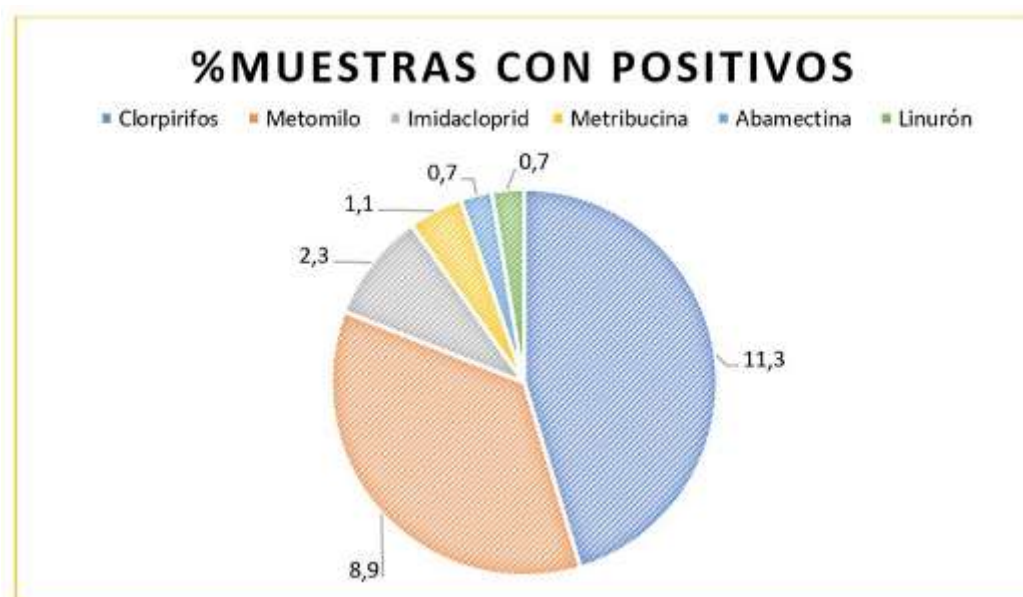
plagas pueden abarcar animales, plantas o microorganismos. En el ámbito agrícola, los plaguicidas son utilizados para el control de plagas en los cultivos.

La mayoría de estos pesticidas son de origen sintético, es decir, son desarrollados artificialmente por el ser humano. Su uso se popularizó después de la Segunda Guerra Mundial, cuando los países industrializados comenzaron a producirlos a gran escala con el objetivo de incrementar la producción agrícola.

AGQ Labs. []. En el estudio de residuos de pesticidas en espárragos realizado en 2019, se resumen los principales resultados positivos en residuos de pesticidas en la campaña de ese año en Perú. Aunque los espárragos suelen estar libres de pesticidas, el estudio reveló la presencia de clorpirifos y metomilo, dos ingredientes activos con un límite máximo de residuo (LMR) de 0,01 ppm en la Unión Europea, en más del 20% de las muestras de espárragos peruanos.

Esta situación es preocupante, dado que Europa representa el tercer mercado de exportación de espárragos para Perú. Si se detectan residuos de pesticidas que superan el LMR, los envíos de espárragos peruanos pueden ser rechazados, lo que podría afectar la reputación del sector agrícola peruano y generar pérdida de oportunidades comerciales.

Es esencial que los agricultores peruanos tomen medidas para reducir la presencia de residuos de pesticidas en los espárragos. Esto puede lograrse mediante prácticas agrícolas sostenibles, como el control biológico de plagas y el uso responsable de pesticidas. Además, los gobiernos pueden desempeñar un papel fundamental en la regulación del uso de pesticidas y la implementación de programas de monitoreo para asegurar que los alimentos exportados cumplan con los estándares internacionales.



Así mismo AGQ, realiza un cuadro, donde detalla los LMR de los positivos indicados para los mercados de Estados Unidos, Unión Europea y China, como referencia en la revisión del cumplimiento de los requerimientos en cada uno de los destinos de exportación.

ACTIVO	LMR		
	USA	UE	CHINA
Clorpirifos	5.00	0.01	0.05
Metomilo	2.00	0.01	0.20
Imidacloprid	N/L	0.05	N/L
Metribucina	0.10	0.10	N/L
Abamectina	N/L	0.10	N/L
Linurón	7.00	0.01	N/L

N/L: No Legislado, no se ha establecido legislación para el activo en la matriz en consulta

La Organización Mundial de la Salud (OMS) destaca que existen más de 1000 plaguicidas diferentes en el mundo, cada uno con sus propias propiedades y efectos toxicológicos. Aunque los plaguicidas autorizados para su uso en alimentos en el comercio internacional no son genotóxicos, lo que significa que no dañan el ADN, pueden resultar perjudiciales para la salud humana si se exponen en grandes cantidades. Si bien los plaguicidas son cruciales para prevenir grandes pérdidas de cultivos y garantizar la seguridad alimentaria, su uso debe llevarse a cabo de manera responsable, siguiendo buenas prácticas agrícolas. Los agricultores deben limitar la cantidad de plaguicida utilizado al mínimo necesario para proteger sus cultivos.

En ciertas circunstancias, es posible producir alimentos sin el uso de plaguicidas, utilizando métodos de cultivo alternativos, como la agricultura orgánica.

En relación con la concentración de ingredientes activos de productos químicos en los turiones de espárrago del híbrido UC 157 F1, según los resultados del informe de traza de residuos de pesticidas del Fundo "Don Paco" en el sector La Venta Baja con número de referencia AL-21/069699 registrado en AGQ Perú, se observa que la muestra de turiones no presenta contaminación por pesticidas, y los niveles encontrados no superan los Límites Máximos de Residuos (LMR) establecidos por la Norma FAO y la Organización Mundial de la Salud.

Montaño. [1]. Señala que, Es una situación preocupante que se haya detectado la presencia de clorpirifós y otros pesticidas en alimentos como espárragos, frijoles negros y quinua, lo que llevó al rechazo de envíos, como ocurrió con plátanos orgánicos con destino a Luxemburgo el 23 de febrero de 2022. Estos hallazgos resaltan la importancia de mantener estándares estrictos de seguridad alimentaria en los países importadores.

Alertas de la Unión Europea a productos peruanos en el 2022

Los productos peruanos observados por la Unión Europea tenían plaguicidas tóxicos y metales pesados.

Alertas de la Unión Europea a productos peruanos en el 2022			
Los productos peruanos observados por la Unión Europea tenían plaguicidas tóxicos y metales pesados.			
Descripción	Fecha	País de destino	Tipo de alerta
Metales pesados en maca orgánica	23/3	Países Bajos	Grave
Cadmio en paltas	21/3	Países Bajos	Grave
Cadmio en pimientos	4/3	España	Grave
Clorpirifós en plátanos orgánicos	23/2	Luxemburgo	Grave
Clorpirifós en espárragos	14/2	Bélgica	Grave
Fumonisinias en harina de maíz	1/2	España	Sin decidir

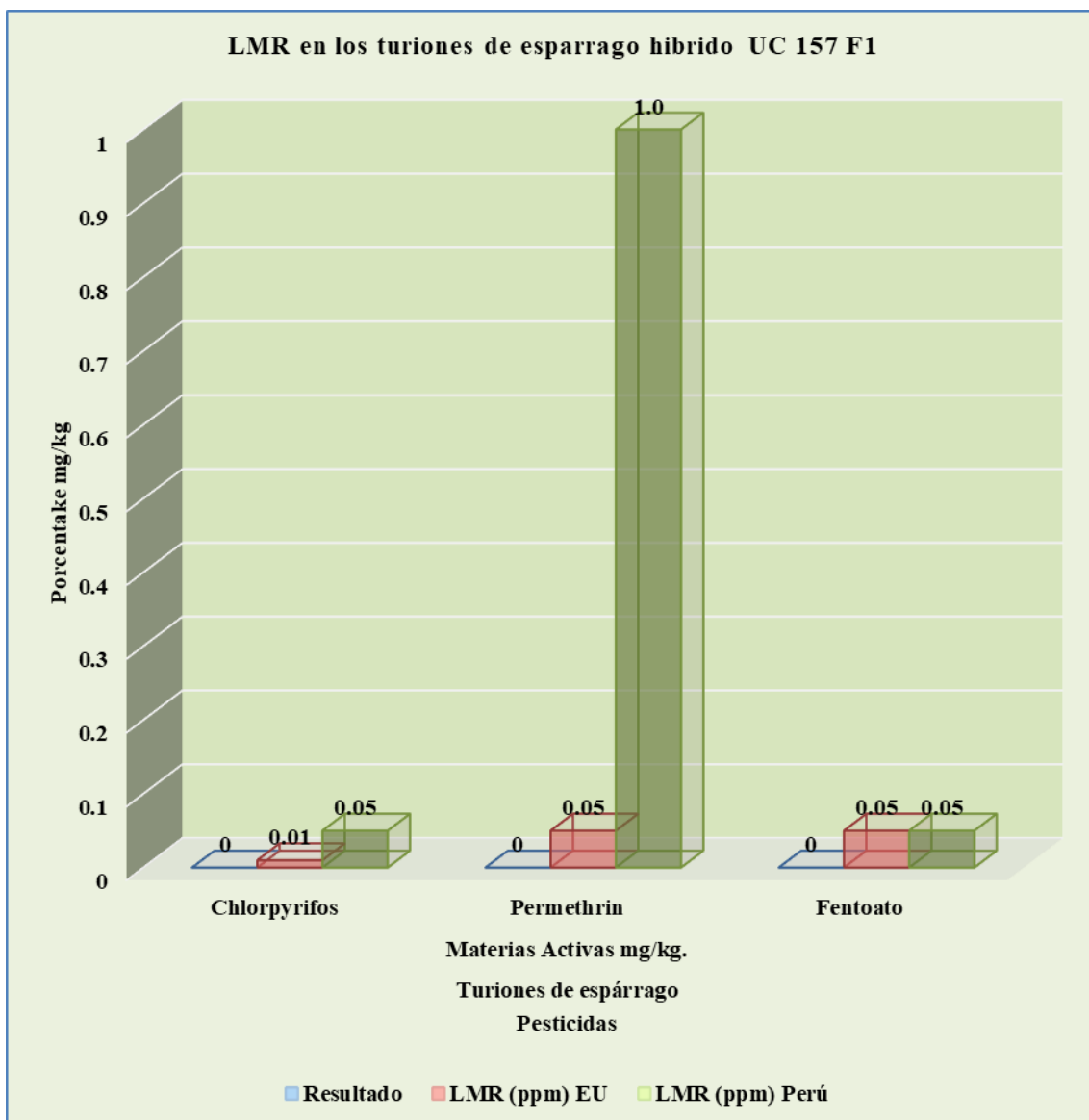
Tabla: Ojo Público • Fuente: Unión Europea • Descargar los datos • Creado con Datawrapper

Análisis de residuos de tres productos químicos

Informe de Trazas de los tres pesticidas en estudio, Chlorpyrifos, Permethrin y Fentoato hallados en los turiones de Espárrago, Híbrido UC 157 F1

Parámetro	Turiones de espárrago		
Fundo "Don Paco"	Materias Activas mg/kg.		
Pesticidas	Chlorpyrifos	Permethrin	Fentoato
Resultado	<0,010	<0,010	<0,010
LMR (ppm) EU	0.01	0.05	0.05
LMR (ppm) Perú	0.05	1.0	0.05

Figura 1: LMR en los turiones de espárrago



* N.C. En el proceso de Análisis de la muestra no se ha detectado la presencia de trazas de ninguno de los compuestos analizado.

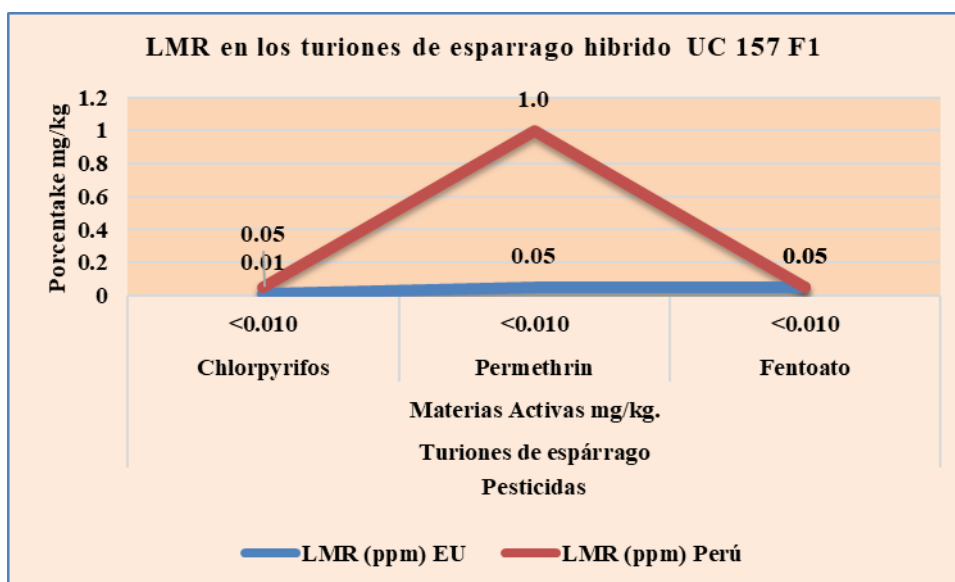
Observaciones (*): Análisis de Residuos de tres productos químicos utilizados en el cultivo de espárrago: CHLORPYRIFOS, PERMETHRIN Y FENTOATO. Turiones de espárrago, híbrido UC 157 F1 Turiones de espárrago.

En el análisis realizado por el Laboratorio AGQ Lab Perú, específicamente el informe ARP-PR-0011 (GC+LC) sobre turiones de espárrago híbrido UC 157 F1, se observan resultados de cumplimiento con los Límites Máximos de Residuos (LMR). El gráfico proporcionado refleja que los valores del ingrediente activo Clorpirifós son <0,010 mg/kg, comparando este resultado con los estándares de la Unión Europea, donde el límite máximo es de 0,01 mg/kg, indicando la ausencia de contaminación para este insecticida. Para Perú, que tiene un límite de 0.05 mg/kg, el valor obtenido es no cuantificable por ser menor de 0.010 mg/kg.

Se observa un comportamiento similar para el Permetrina y el Fentoato, con valores de <0,010 mg/kg. Esto indica que durante el análisis de la muestra no se detectó la presencia de trazas de ninguno de los compuestos analizados. Los estándares de la Unión Europea establecen límites de 0.05 mg/kg para tanto Permetrina como Fentoato, mientras que en Perú son de 1.0 mg/kg y 0.05 mg/kg, respectivamente.

En resumen, según el Informe de Ensayo, los turiones de espárrago híbrido UC 157 F1 no presentan contaminación para Clorpirifós, Permetrina y Fentoato. Esto respalda la idoneidad de estos turiones para el consumo humano, lo cual es esencial para mantener la calidad de las exportaciones y salvaguardar la salud de los consumidores.

Figura 2: LMR en los turiones de espárrago

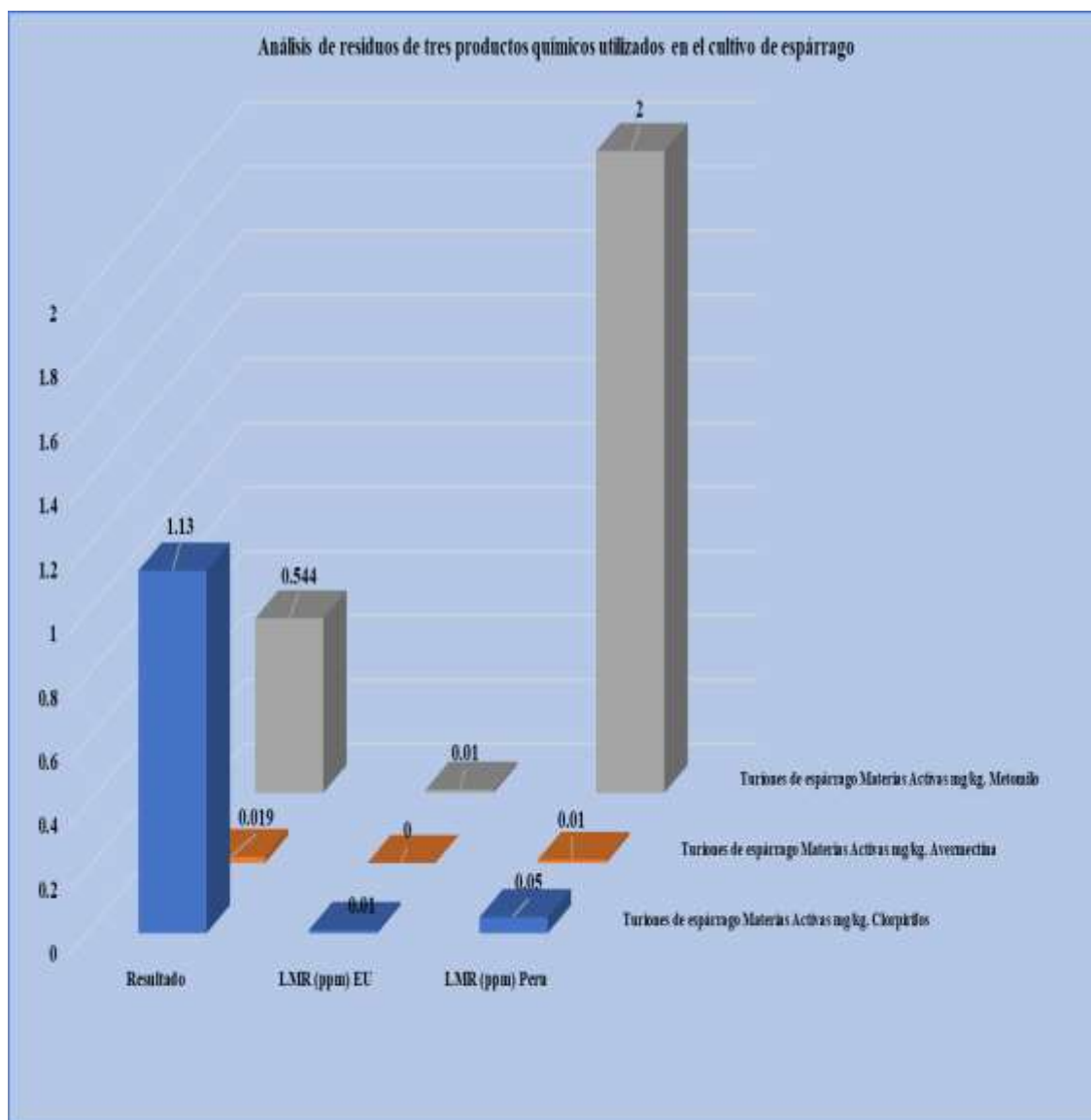


Residuos de productos químicos hallados en el análisis realizado a los turiones de espárrago

Informe de Ensayo de Clorpirifos, Avermectina y Metomilo en los turiones de espárrago, Híbrido UC 157 F1

Parámetro	Turiones de espárrago		
Fundo "Don Paco"	Materias Activas mg/kg.		
Pesticidas	Clorpirifos	Avermectina	Metomilo
Resultado	1.13	0.019	0.544
LMR (ppm) EU	0.01	N/L	0.01
LMR (ppm) Perú	0.05	0.01	2.0

Figura 3: Residuos de pesticidas en los turiones



N/L= No Legislado

En el análisis realizado por el Laboratorio AGQ Lab Perú, referente al informe ARP-PR-0011 (GC+LC) de turiones de espárrago híbrido UC 157 F1 con N° de Referencia: AL-21/069699 y AL-21_069699T, se destacan resultados que igualan o superan los Límites de Concentración (LC). La información de cumplimiento con los Límites Máximos de Residuos (LMR) se obtiene a través de los datos proporcionados por bcglobal.bryantchristie.com, un servicio suministrado por B&C.

Los valores se presentan en un gráfico, donde el Ingrediente Activo (I.A) Clorpirifos registra un resultado de 1,13 mg/kg. Al comparar este valor con los límites permitidos en distintos países, como Estados Unidos (US) con un máximo de 5,00 mg/kg, no se

consideraría contaminante. Sin embargo, para la Unión Europea (UE), cuyo límite aceptable es de 0,01 mg/kg, y otros países como Canadá (CA) con 0,100 mg/kg y China (CN) con 0,050 mg/kg, se identificarían residuos de Clorpirifos, lo que podría afectar las exportaciones y la salud de los consumidores.

En cuanto a la Avermectina, su resultado de 0.019 mg/kg se considera no legislado (N/L) para la UE y presenta trazas en comparación con el límite de 0.01 ppm establecido para Perú. En relación con el Metomilo, el valor registrado es de 0,544 mg/kg. Aunque no se considera contaminante en Estados Unidos (2,00 mg/kg) ni en Islas Christmas, sí supera los límites establecidos por la UE (0,010 mg/kg), Canadá (0,010 mg/kg), y China (0,200 mg/kg), indicando contaminación para Metomilo.

Estos resultados sugieren la necesidad de abordar la presencia de contaminantes en los turiones de espárrago para garantizar la conformidad con los estándares internacionales y la seguridad alimentaria.

3.1.8. Consideraciones del mercado exterior.

Perú ha consolidado su posición como el principal exportador mundial de espárragos, con las exportaciones de espárragos frescos y enlatados representando una parte significativa de sus envíos al exterior. Este sector ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años. No obstante, en el mercado global de productos hortícolas, se observa una tendencia hacia límites más rigurosos en cuanto a los niveles permitidos de oligoelementos y sustancias químicas en los alimentos.

La exigencia de estándares más estrictos en la calidad y seguridad de los productos agrícolas responde a la preocupación por la salud pública y la protección del medio ambiente. Como líder exportador de espárragos, Perú enfrenta el desafío de cumplir con estas normativas internacionales para mantener y expandir su presencia en los mercados internacionales.

Es fundamental para el sector agrícola peruano adoptar prácticas sostenibles, control de calidad y medidas que aseguren la conformidad con los estándares internacionales de seguridad alimentaria. Esto no solo garantizará la competitividad en el comercio internacional, sino que también fortalecerá la confianza de los consumidores en los productos peruanos.

Foto jaba con los turiones recolectados



3.1.8 Restricciones de fitosanitarios en Perú

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Riego, a través del SENASA, ha emitido la Directiva no. 0032-2023-MIDAGRI-SENASA, prohibiendo oficialmente el registro, importación, fabricación y/o formulación de plaguicidas químicos agrícolas que contengan el ingrediente activo clorpirifos. La decisión, publicada en el diario "EL PERUANO" el 12 de julio de 2023, se basa en riesgos identificados para la salud y el medio ambiente por parte de las autoridades de salud y agricultura del país. La

normativa incluye la prohibición del uso, venta, almacenamiento, distribución y envasado de pesticidas a base de clorpirifos a partir de agosto de 2024.

Los agroquímicos que contienen clorpirifos son insecticidas organofosforados no sistémicos utilizados para el control de diversas plagas agrícolas, actuando sobre el estómago y el tracto respiratorio de los insectos. Este pesticida ya ha sido restringido o prohibido en otros países como Argentina, Chile, Colombia, Estados Unidos y países de la Unión Europea debido a los riesgos considerados inaceptables para la salud humana y el medio ambiente.

Un estudio realizado por los laboratorios Mériux NutriSciences-Perú y Normec Groen Agro Control reveló que algunos alimentos vendidos en supermercados de Lima y Callao contenían residuos de plaguicidas por encima de los límites máximos permitidos. El análisis de 100 muestras de alimentos, incluyendo frutas, verduras y hortalizas, señaló que el pimiento rojo, el ají amarillo, el tomate, la cebollita china y la fresa eran los alimentos más afectados. Las sustancias más detectadas fueron Fipronil, Cipermetrina, Diclofeno, Atrazina y Metamidofos.

La presencia de residuos de plaguicidas en los alimentos plantea riesgos para la salud humana, pudiendo causar efectos adversos como alteraciones hormonales, problemas reproductivos y cáncer. La prohibición del clorpirifos en Perú se alinea con la creciente preocupación por la seguridad alimentaria y la protección ambiental a nivel internacional.

IV. DISCUSION

4.1 Discusión de Resultados

4.1.1 Análisis físico mecánico y químico del suelo

El análisis químico del suelo en la capa de 0,00 a 0,30 cm revela varias características relevantes para el cultivo de espárragos. La conductividad eléctrica (E.S) a 25 °C es de 10.44 dS/m, lo que indica una fuerte respuesta salina según CIREN 2015. [8]. Se menciona que rendimientos aceptables en cultivos, como el espárrago, solo se pueden obtener en suelos tolerantes a la salinidad. El valor crítico de la conductividad eléctrica para el cultivo de espárragos se establece en 13 dS/m, y el valor actual se considera aceptable.

Otros datos del análisis incluyen un contenido total de carbonato de calcio del 1,38%, un pH neutro de 7,76 (óptimo entre 6,2 y 8,0 para el cultivo de espárragos), fósforo disponible de 30,46 ppm (mayor), materia orgánica del 1,38% (menor), nitrógeno total del 0,08% (menor), y potasio disponible de 563,60 ppm. (R. Ortega. 1999)[9]

Se destaca la importancia de los nutrientes en la fertilización del espárrago, donde el nitrógeno y el potasio son prioritarios, seguidos del fósforo y otros nutrientes. Aunque la materia orgánica y el contenido de carbonato de calcio son bajos, se subraya su influencia en la salud del suelo y la absorción de nutrientes.

En cuanto a los cationes intercambiables, se informa que el calcio está en un nivel normal de 9,10 mEq/100g, el magnesio es bajo con 2,69 mEq/100g, y el sodio se considera normal con 0,96 mEq/100g. Se menciona la tolerancia al sodio del híbrido UC157 F1 y se sugiere el uso de enmiendas para gestionar el sodio en el suelo.

El contenido de potasio se encuentra dentro del rango normal con 1,37 mEq/100 g, y la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.E) se considera promedio con un valor de 14,11 mEq/100g. Además, el porcentaje de saturación de sodio (P.S.I.) se encuentra en un nivel no salino del 6,77%. Estos datos proporcionan información esencial para la gestión y mejora de las condiciones del suelo en el cultivo de espárragos.

4.1.2 Información meteorológica – mensual

En términos climáticos, se señala que las condiciones para el crecimiento óptimo de los espárragos implican temperaturas ideales, con una máxima de 30°C y una mínima de 15°C. Se destaca que las temperaturas registradas estuvieron dentro de este rango propicio para el cultivo.

Se proporciona información detallada sobre las temperaturas mensuales y su impacto en diversas fases fenológicas del cultivo. Por ejemplo, en febrero, cuando inicia el crecimiento de las plantas, se informa de temperaturas máximas mensuales de 35,4°C

y temperaturas promedio de 23,7°C, consideradas adecuadas para el desarrollo vegetativo.

Asimismo, se menciona que las temperaturas durante la fase de recolección y limpieza en abril están dentro del rango óptimo, con una temperatura máxima del 33,5% y una temperatura mínima del 12,2%. Se destaca que, aunque la humedad relativa promedio en abril fue del 73,1%, la más alta registrada, esto no afectó el valor nutricional de los cultivos de la temporada anterior. En febrero, la humedad relativa más baja fue del 67,6%, sin impacto negativo en los cultivos relacionados con enfermedades.

En resumen, se presenta una evaluación detallada de las condiciones climáticas, asegurando que estas fueron favorables para el desarrollo adecuado de los espárragos, con especial énfasis en las temperaturas y la humedad relativa durante diversas etapas del ciclo de cultivo.

4.1.3 Disponibilidad de agua de riego.

En relación con la fuente de agua utilizada en la parcela, se menciona que proviene del pozo subterráneo IRHS - 455 llamado El Redentor, ubicado en el barrio de Santa Matilde. Se proporciona información detallada sobre el análisis del agua de riego realizado por el Laboratorio de Agroquímicos del Instituto de Investigaciones Rurales de Valle Grande.

Los resultados del análisis indican que la conductividad del agua de riego es de 4.53 dS/m, clasificada como alta. El pH se registra en 7.40, considerándose ligeramente salado. Además, se especifica un alto contenido de calcio (33.88 meq/l), contenido de magnesio de 6.39 meq/l, y un nivel de sodio en potasio de 6.15 meq/l, clasificado como alto, mientras que el nivel de potasio de 0.30 meq/l se considera normal.

En cuanto a los cationes totales, se destaca que el cloruro está en 32.45 meq/l, considerado demasiado alto; el sulfato con 11.97 meq/l se clasifica como medio; el bicarbonato tiene un valor de 1.92 meq/l, también considerado medio; y el nitrato se encuentra en 1.18 meq/l, dentro del rango ambiental. Los carbonatos son bajos, con un valor menor a 0.02 meq/l.

Se informa sobre el coeficiente de absorción SAR (Relación de Adsorción de Sodio) del sodio, que se sitúa en 1.37, considerado bajo, y el contenido de boro es de 0.16 ppm, clasificado como bajo. Se concluye que estos niveles no tendrán un impacto negativo en la ingesta de macro y micronutrientes del suelo al cultivar espárragos.

4.1.4 Concentraciones de materias activas de productos químicos en turiones

UC 157 F1.

Según los resultados del análisis de los turiones del Fundo “Don Paco” en el Sector Santa Dominguita, que busca determinar el residuo de tres pesticidas comúnmente utilizados en el cultivo de espárragos híbridos UC 157 F1, destinados al consumo directo en la zona baja del valle de Ica, se encontraron trazas de los siguientes ingredientes activos:

- Clorpirifos: 1,13 mg/Kg. Este valor supera el Límite Máximo de Residuos permisible para el mercado europeo, que es de 0,010 mg/Kg, pero se encuentra por debajo de los límites máximos aceptables para el mercado norteamericano (USA).
- Avermectina: 0,019 mg/Kg. Este valor no está legislado (N/L) para los países de USA y la UE, pero para Perú, el Límite Máximo de Residuos es de 0,010 ppm, indicando trazas de contaminación.
- Metomilo: 0,544 mg/Kg. Este valor supera los Límites Máximos de Residuos permisibles para el mercado europeo (0,010 mg/Kg), pero es aceptable para el mercado norteamericano (USA), cuyo Límite Máximo de Residuos es de 2,0 mg/Kg.

Es importante destacar que la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) ha emitido seis alertas sobre la exportación de productos peruanos que contienen metales pesados y pesticidas tóxicos según la legislación de la UE (Reglamento (CE) N° 396/2005) y el Sistema de Alerta Rápida para Alimentos y Alimentación (RASFF). Se ha encontrado clorpirifos en espárragos verdes, frijoles negros y quinua. En una fecha reciente, el 23 de febrero de 2021, se rechazó un envío de plátanos orgánicos con destino a Luxemburgo debido a la presencia de este compuesto. [3]. Además, se identificaron otros pesticidas y fungicidas en productos alimenticios peruanos, como clotianidina, clorotalonil, procloraz e iprodiona [3].

4.2 Contrastación de la hipótesis general

La investigación sobre el residuo de tres pesticidas comunes en el cultivo de espárragos híbridos UC 157 F1 en la zona baja del valle de Ica tenía como objetivo verificar la concentración de tres productos químicos ampliamente utilizados en el control de plagas y enfermedades. La muestra de turión reveló trazas de tres ingredientes activos: Clorpirifos, Avermectina y Metomilo.

Los resultados indicaron que los ingredientes activos Clorpirifos y Metomilo presentaron concentraciones de 1,13 mg/Kg y 0,544 mg/Kg, respectivamente, siendo mayores en comparación con los Límites Máximos de Residuos permitidos para el mercado europeo (0.010 mg/Kg). Sin embargo, para el mercado norteamericano (USA), estas concentraciones estarían por debajo de los Límites de Residuos Permisibles, que son de 5.0 mg/Kg para el Clorpirifos y 2.0 mg/Kg para el Metomilo.

Un estudio previo de L. Dussac [10] encontró que el plaguicida clorpirifos estaba presente con mayor frecuencia en diversas muestras, incluyendo aceites de oliva, aceitunas de mesa, pimentón y uvas de mesa. Asimismo, Pérez et al. [11] señalaron que los residuos de pesticidas en hortalizas mexicanas plantean riesgos para la salud humana y los ecosistemas agrícolas globales, resaltando la importancia de revisar y actualizar los Límites Máximos de Residuos Permitidos (LMRP).

4.3 Contrastación de la hipótesis específica

Al analizar la concentración de trazas de ingredientes activos en los turiones, se identifica la contaminación de estas partes comestibles por productos químicos utilizados en la gestión fitosanitaria del cultivo. Esta contaminación puede derivar de factores como el uso inadecuado de dosis de productos químicos, el incumplimiento de los períodos de carencia, la falta de mantenimiento preventivo y la calibración inapropiada de los equipos de aplicación.

Las concentraciones detectadas de estos ingredientes activos en los turiones, que son parte comestible de la planta de espárrago, plantean riesgos de enfermedades, como el cáncer, para los consumidores. Villanueva [6] informó que el 90% de los agricultores, de un total del 100%, utiliza pesticidas, mientras que solo el 10% opta por el control biológico al vender sus productos a empresas agroindustriales en Virú, las cuales exportan a mercados que requieren certificación de productos.

Delgado et al. [12] llevaron a cabo un análisis en Lima, Perú, sobre los alimentos circulantes, destacando el abuso de pesticidas y la falta de controles de higiene en el mercado local peruano. Encontraron que los alimentos destinados al consumo público presentaban una calidad inferior por diversas razones. Por ejemplo, los tomates contenían pesticidas, los pimientos tenían toxinas de moho (ocratoxina A

y aflatoxina B1), la carne de cerdo mostraba rastros de antibióticos (como furazolidona, furatadona y sus metabolitos), y se detectaron pesticidas ilegales en naranjas, naranjas, uvas, frutas cítricas, espárragos y plátanos, así como productos químicos no permitidos en naranjas y arsénico en carne de aves, res, oveja y cabra.

El análisis, realizado entre 2011 y 2015, reveló que el 24,87% de las 202 muestras de animales y plantas no cumplían con los estándares (insatisfactorio), con un aumento del 30% en muestras insatisfactorias durante el período de estudio. El 73% de las pruebas insatisfactorias fueron clasificadas como "No calificadas", alcanzando hasta el 50%. Estos hallazgos respaldan las hipótesis planteadas en el estudio actual.

V. CONCLUSIONES

En la investigación realizada y teniendo en cuenta los resultados obtenidos, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- 5.1. La conducción al cultivo investigado, que realiza el productor es apropiada y de acuerdo a sus posibilidades.
- 5.2 La estructura del suelo es adecuada para el crecimiento y desarrollo normal de los espárragos. A pesar de la baja fertilidad del suelo y la alta conductividad eléctrica, las propiedades químicas del suelo no son limitantes, lo que no afecta a los espárragos, cuya productividad y fertilidad están aseguradas por una fertilización adecuada y el uso de sustancias orgánicas.
- 5.3 Las condiciones climáticas fueron normales en la época de desarrollo del ensayo.
- 5.4 Según los resultados del laboratorio el agricultor mantiene información *apropiada* sobre el *empleo* y manejo de *agroquímicos* demostrándose con los hallazgos de trazas de los pesticidas en estudio.
- 5.4 En cuanto a los análisis realizados de los productos químicos, se encontraron trazas de los siguiente materias activas: Clorpirifos 1,13 mg/Kg, este valor es alto para el mercado europeo cuyo Límite Máximo de Residuos permisible es de 0.010 mg/Kg, pero por debajo de los Límites Máximo de Residuos permisible para el mercado Norteamericano (USA) que es de 3,00 mg/kg, la Avermectina 0,09 mg/Kg y Metomilo con 0,544 mg/Kg, este último mencionado se encuentra por encima de los Límites Máximo de Residuos permisible es de 0.010 para el mercado europeo, en cambio sí es aceptable para el mercado norteamericano (USA) cuyo Límite Máximo de Residuos permisibles es de 2,0 mg/Kg.

VI. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones y los resultados obtenidos en la investigación, se proponen las siguientes recomendaciones:

6.1. Dado que el tema abordado es crítico para la salud humana y el medio ambiente, se sugiere promover el uso responsable de pesticidas y llevar a cabo nuevas investigaciones sobre residuos de productos químicos en los cultivos alimentarios, especialmente a nivel de la pequeña agricultura, donde la información en esta área de estudio es limitada.

6.2. Fomentar la realización de capacitaciones dirigidas a los productores, abordando aspectos clave como el manejo adecuado de agroquímicos, el cumplimiento de los intervalos de aplicación y el respeto de los periodos de carencia de los productos químicos.

6.3. Impulsar la adopción de diferentes estrategias y herramientas del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para la prevención, manejo y control de las plagas que afectan el cultivo de espárrago.

6.4. Establecer y difundir información actualizada sobre los Límites Máximos de Residuos (LMR) vigentes en los diversos mercados de destino para el cultivo de espárrago y otros cultivos, específicamente enfocada en el contexto de los pequeños productores. Esto permitirá proporcionar conocimientos detallados y definir acciones y recomendaciones aceptables.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] S. Roper. 21-10-2020. Revolución verde: qué es, ventajas y desventajas. Ecología Verde. [On Line] Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/revolucion-verde-que-es-ventajas-y-desventajas-3043.html>
- [2] Agricultura Moderna. (2019). ¿Qué son los Plaguicidas? Bayer de México S.A. NEWSLETTER.
- [3] F. Montaña. 03-04-2022. Unión Europea rechaza ingreso de alimentos peruanos con metales pesados y plaguicidas. [On Line], Disponible en: Unión Europea rechaza ingreso de alimentos peruanos con metales pesados y plaguicidas | Ojo Público.
- [4] D. Jiménez. y J. Quiroga. “Evaluación de seguridad de los límites máximos de residuos (LMR) de plaguicida organofosforados, carbamatos y piretroides por el consumo de alimentos en Colombia”. Trabajo de Grado para Optar por el Título de Profesional en Química Farmacéutica, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales - U.D.C.A. vicerrectoría de investigaciones, Facultad de Ciencias de la Salud. Programa Química Farmacéutica. Bogotá. 2016. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/623>
- [5] D. Chirinos. “Evaluación de residuos del pesticida clorpirifos en semillas de Quinoa (*Chenopodium quinoa* W.) por cromatografía gaseosa”. Para optar el Título Profesional de Toxicólogo, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Universidad del Perú. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Escuela Profesional de Toxicología. Lima, Perú. (2019).
- [6] Y. Villanueva. “Aspectos culturales de la problemática sobre el uso de pesticidas sintéticos en los pequeños agricultores del sector Huancaco del distrito de Virú - La Libertad, 2015”. Para optar el Título Profesional de Licenciada en Antropología Social. Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Sociales. Escuela Académico Profesional de Antropología Social. 2016.
- [7] Organización Mundial de la Salud- OMS. 19 de febrero de 2018. Residuos de plaguicidas en los alimentos. [On Line], Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
- [8] Ciren. Esparrago. “Modelo de adaptación al cambio climático por medio de la zonificación de aptitud productiva de especies hortofrutícolas priorizadas en la Región del Biobío”. [On Line] Disponible en: <https://www.ciren.cl/wp-content/uploads/2017/12/Esp%C3%A1rrago.pdf>
- [9] R. Ortega. “Manejo de la Fertilización. En M. Gonzales. El Cultivo de Esparrago. (p. 79). Chillan: INIA. 1999. [On Line] Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/7451>
- [10] L. Dussac. “Residuos de Plaguicidas en Productos Vegetales de la Región de

- Murcia. Evaluación de Riesgo”. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. Escuela Internacional de Doctorado. 2021
- [11] Ma. A. Pérez, H. Navarro y E. Miranda. RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN HORTALIZAS: PROBLEMÁTICA Y RIESGO EN MÉXICO. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* [en línea]. 2013, 29 (), 45-64[fecha de Consulta 29 de Junio de 2022]. ISSN: 0188-4999. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37028958003>
- [12] J. Delgado-Zegarra, A. Álvarez-Risco y JA. Yáñez. “Uso indiscriminado de pesticidas y ausencia de control sanitario para el mercado interno en Perú”. *Rev Panam Salud Publica*. 2018;42: e3. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.3>
- [13] Codex Alimentarius, Organización Mundial de la Salud - OMS y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO. (2007). Programa conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias Comité del CODEX sobre Contaminantes de los Alimentos. Beijing (China), 2007.
- [14] I. Giménez. Ensayos sobre la translocación en plantas de fungicidas sistémicos. *Boletín de sanidad vegetal: Plagas*. pp. 497-518. 1991.
- [15] J. Guerrero. “Estudio de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas en áreas específicas de Colombia”. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. *Agronomía Colombiana*, vol. 21, núm. 3, 2003, pp. 198-209 ISSN: 0120-9965. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180317974009>
- [16] J. Llanos. “Caracterización de 21 híbridos super machos de espárrago (*Asparagus officinalis*) para producción en verde bajo las condiciones de Huarmey”. Para optar el Título de Ingeniero Agronomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía. 2017.
- [17] D. López. “Determinación de residuos de plaguicidas en tomate riñón (*Lycopersicon esculentum*) por cromatografía de gases con detector de espectrometría de masas (GC-MSD)”. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Escuela de Ciencias Químicas. Quito. 2012.
- [18] PROMPERU (2008). Límite Máximo de Residuos de Plaguicidas (LMR). <http://export.promperu.gob.pe/calidad/>
- [19] M. Wolansky. “Plaguicidas y salud humana”. Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Volumen 21 número 122 abril - mayo 2011.
- A. Tovar. Dos empresas importaron 120 toneladas del pesticida clorpirifos pese a

Prohibición. 14 nov. 2023. Saludconlupa [On Line]. Disponible en:
<https://saludconlupa.com/series/ensalada-de-pesticidas/clorpirifos-dos-empresas-importaron-120-toneladas-de-este-peligroso-pesticida-pese-a-prohibicion/>

Infobae. Prohíben uno de los plaguicidas más tóxicos para la salud: medida se ejecuta luego de más de 10 años de demandas. Perú últimas noticias. 12 Jul, 2023. [On Line]. Disponible en:
<https://www.infobae.com/peru/2023/07/13/prohiben-uno-de-los-plaguicidas-mas-toxicos-para-la-salud-medida-se-ejecuta-luego-de-mas-de-10-anos-de-demandas/>

UNA. Universidad Nacional de Costa Rica. Manual de plaguicidas de Centroamérica. Permetrina. El Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas (IRET). s/f. [On Line]. Disponible en: <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/445-permetrina>

PAN. Lista de Plaguicidas Altamente Peligrosos de PAN Internacional (Lista de PAP de PAN). Pesticide Action Network Internacional. Marzo 2021. [On Line]. Disponible en:
https://www.rapam.org/wp-content/uploads/2021/08/LISTA-PAN_PAP-2021_ESP_F03082.pdf

UNA. Universidad Nacional de Costa Rica. Manual de plaguicidas de Centroamérica. Fentoato. El Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas (IRET). s/f. [On Line]. Disponible en:
<http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/255-fentoato>

FSC. Listas FSC de pesticidas altamente peligrosos FSC-POL-30-001^a. Forest Stewardship Council. 01. mayo, 2019. [On Line]. Disponible en:
<https://connect.fsc.org/sites/default/files/2022-08/FSC-POL-30-001a%20V3-0%20ES%20Listas%20FSC%20de%20Pesticidas%20Altamente%20Peligrosos.pdf>

F. Montaña. Unión Europea rechaza ingreso de alimentos peruanos con metales pesados y plaguicidas. Ojopublico. 03-abril-2022. [On Line]. Disponible en: <https://ojopublico.com/ambiente/ue-detecta-alimentos-peruanos-metales-pesados-y-plaguicidas>.

VIII. ANEXOS

8.1 Matriz de consistencia

8.2 Instrumentos de recolección de información

8.3 Otros

8.1 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTO
General	General	General	Independiente		
¿El uso indiscriminado y deficiente manejo de plaguicidas que acrecienta los residuos de pesticidas en los turiones y el cultivo de espárrago, en la zona baja del valle de Ica?	Determinar la concentración de residuos de tres plaguicidas, en los turiones del cultivo de espárrago de consumo directo en una campaña,	Las aplicaciones de plaguicidas al cultivo de espárrago probablemente afecten al suelo, al cultivo y los turiones, y estos presenten concentraciones de residuos de los tres plaguicidas en estudio, que excedan los Límites	Turiones posiblemente contaminados; por tres pesticidas (X1)	Chlorpyrifos, el Permethrin y el Fentoato Turiones de espárrago	Espectrofotómetro de absorción atómica Maquinaria Agrícola Tecnomá
Específico	Específico	Específico	Dependiente		
¿De qué manera la concentración de estos tres pesticidas en los turiones y el cultivo de espárrago puede rebasar los Límites Máximos de Residuos (LMR) de plaguicidas? ¿Existe la necesidad de hacer un uso racional de pesticidas en la zona para no incrementar los Límites Máximos de Residuos en los turiones y el cultivo de espárrago que puedan afectar la salud de los consumidores?	- Analizar la concentración de los tres pesticidas en los turiones y cultivo de espárrago y si superan los Límites Máximos de residuos (LMR), según normativa de la OMS y la Norma Peruana. -Comprobar el nivel de conocimiento sobre el uso y manejo de plaguicidas por el pequeño agricultor de la zona baja de Santiago.	El uso indiscriminado de tres insecticidas podría estar contaminando los turiones de espárrago y exceder los Límites Máximos de Residuos según la OMS y la Norma Peruana. El uso no adecuado de plaguicidas por el pequeño agricultor y la supervisión deficiente, generan residuos de pesticidas en los turiones de espárrago.	Concentración de residuos de insecticidas en los turiones de espárrago.	ppm Concentración de pesticidas en los turiones	Resultados de los análisis del laboratorio Interpretaciones en base a Normas de Límite máximo de Residuos (LMR). Tablas ya elaboradas

8.2 Instrumentos de recolección de información

En este ensayo se contó con información a nivel local y nacional, debido a que el cultivo de espárrago es un cultivo que se ha sembrado desde 1986 y las empresas agroexportadoras tienen un buen manejo ya que tienen implementados las Buenas Prácticas Agrícolas y el MIP y los pequeños productores están en ese camino.

Así mismo se ha contado con la lista de los agroquímicos de SENASA, con la experiencia y conocimiento de los asesores y la revisión bibliográfica de la que se obtuvo información teórica, técnica, científica y legal, así como de tesis sobre el tema e información del internet.

También se tuvo presente la observación de campo, permitiendo presenciar los hechos en el momento dado, como la manipulación de los plaguicidas, las aplicaciones fitosanitarias y como se gestionan los envases vacíos.

Se realizó una encuesta personal a los agricultores y asesores sobre los plaguicidas, más usados en el cultivo de espárrago, la dosis más frecuente y cuál es el final de los residuos sólidos de los plaguicidas.

Se usó un cuaderno de registro, sobre todo de las labores agrícolas que se realizan al cultivo, entre otros datos significativos para la realización de la investigación.

Operacionalización de las Variables

A. Definición conceptual de las variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable Independiente Turiones posiblemente contaminados con tres pesticidas	Consumo de los turiones de esparrago que pueden afectar la salud	Uso de plaguicidas Buenas prácticas Agrícolas (BPA)
Variable Dependiente Análisis de la concentración de tres pesticidas	Nivel de concentración de Chlorpyrifos, Permethrin y Fentoato que exceden los LMR según el Ministerio del Ambiente y la OMS	Concentraciones altas de pesticidas. LMR - PPM

UMBRAL DE ACCIÓN DE ESPARRAGO

PLAGAS	FENOLOGIA	ESTADIO DE LOS INSECTOS	UMBRAL DE ACCION	ACCION
Lepidópteros (Copitarsia, Spodoptera, Heliothis)	Brotación	Posturas/planta	1%	Trampas Melaza, Trampa Luz, Liberación de Trichogramma
		Larva Chica/planta	1- 5 larvas planta	Liberación de Crisopas,
		Larva Grande/planta	1- 5 larvas planta	Liberación de Crisopas, podisus
	Apertura-Rameado	Posturas/planta	1%	Trampas Melaza, Trampa Luz, Liberación Trichogramma
		Larva Chica/planta	1- 5 larvas planta	Liberación de Crisopas, podisus
		Larva Grande/planta	1- 5 larvas planta	Liberación de Crisopas, podisus Aplicación de insecticida (Aceite Agrícola, Spinosad, Bacillus, inhibidores u otros productos permitidos)
	Floración	Posturas/planta	1%	Liberación de Trichogramma, Rhinacloa, Crisopas.
		Larva Chica/planta	1- 5 larvas planta	Trampas Melaza, Trampa Luz
		Larva Chica/planta	> 5 larvas planta	Aplicación de insecticida (Aceite Agrícola, Spinosad, Bacillus, inhibidores u otros productos permitidos)

		Larva Grande/planta	1- 5 larvas planta	Aplicación de insecticida (Aceite Agrícola, Spinosad, Bacillus, inhibidores u otros productos permitidos)
	2do Brotamiento	Larva Chica/planta	1- 5 larvas planta	Aplicación de insecticida (Aceite Agrícola, Spinosad, Bacillus, inhibidores u otros productos permitidos)
		Larva Grande/planta	1- 5 larvas planta	
Lepidópteros (Copitarsia, Spodoptera, Heliothis)	Fructificación	Posturas/planta	1%	Liberación de Crisopas, Rhinacloa
		Larva Chica/planta	1- 10 larvas planta	Aplicación de insecticida (Aceite Agrícola, Spinosad, Bacillus, inhibidores u otros productos permitidos)
		Larva Grande/planta	1- 5 larvas planta	
	Maduración	Larva Chica/planta	NO GENERA DAÑO DE IMPORTANCIA ECONÓMICA	
		Larva Grande/planta		
Cosecha	Posturas/turión	> 0 posturas/turión	Trampas de luz, desmalezados, trampas de melaza y trampas de refugio.	
PLAGAS	FENOLOGIA	ESTADIO DE LOS INSECTOS		UMBRAL DE ACCION
THRIPS (Thrips tabaci)	Brotación	1 a 10 turiones/brote o turiones		Lavados con Jabón Potásico, Trampas pegantes, Aplicación de Insecticidas (Aceite Agrícola, Cartap, Neem, Deltametrina, productos permitidos).
	Apertura-Rameado	G-2 > 10 individuos/brote o rama de 10cm		Aplicación de Insecticidas (Aceite agrícola, Cartap, Neem, Deltametrina, productos permitidos), Liberación de Controladores.
	Floración	G-2 > 10 individuos/brote o rama de 10cm		Aplicación de Insecticidas (Aceite agrícola, Cartap, Neem, Deltametrina, productos permitidos), Liberación de Controladores.
	Fructificación	G-2 > 10 individuos/brote o rama de 10cm		Aplicación de Insecticidas (Aceite agrícola, Cartap, Neem, Deltametrina, productos permitidos), Liberación de Controladores.
	Maduración	G-2 > 10 individuos/brote o rama de 10cm		Aplicación de Insecticidas (Aceite agrícola, Cartap, Neem, Deltametrina, productos permitidos), Liberación de Controladores.
	Cosecha	G-1 1 a 5 individuos/brote o turiones		Lavados, desmanches, trampas pegantes
Elasmopalpus lignosellus	Brotamiento	1 a 5% brotes dañados		Trampas de Melaza, Trampas de Luz, Desmanche, aplicación de insecticida
	Apertura – Rameado	1 a 5% brotes dañados		Trampas de Melaza, Trampas de Luz, Desmanche, aplicación de insecticida

PLAGA	FENOLOGIA	ESTADIO DE LOS INSECTOS	UMBRAL DE ACCION	ACCIÓN
MOSCA BLANCA (Bemisia sp.)	Brotación	G-3 11 a 15 individuos/brote o turiones		Lavados, Trampas Amarillas (monitoreo, control)
	Apertura – Rameado	G-3 11 a 15 individuos/brote o turiones		Lavados, Trampas Amarillas (monitoreo, control)
	Floración	G-2 6 a 10 individuos/tallo		Aplicación de Entomopatógenos, Liberación Crysopas.
	Fructificación	G-2 6 a 10 individuos/tallo		Aplicación de Entomopatógenos, Liberación Crysopas.
	Maduración	G-2 6 a 10 individuos/tallo		Lavados, Azufre en polvo como repelentes de adultos
Prodiplosis longifolia	Brotación	1 a 5% brotes infestados		Lavados y aplicación de Azufre en polvo como repelente, Aceites, Manejo de Fertilización Nitrogenada, Aplicación de insecticida.
	2da Brotación	1 a 5% brotes infestados		
	Apertura – Rameado	1 a 5% brotes infestados		
	Floración	1 a 5% brotes infestados		
	Fructificación	NO GENERA DAÑO DE IMPORTANCIA ECONOMICA		
	Maduración			
Tetranychus	Brotación	Grado 1 (1 a 5 ind. Brote)		Lavados con Jabón Potásico, Aplicación de Azufre (Polvo Mojable o Polvo Seco). También se pueden realizar aplicación de Aceite Agrícola al 1%
	Apertura – Rameado	Grado 1 (1 a 5 ind. Brote)		
	Floración	Grado 1 (1 a 5 ind. Brote)		
	Fructificación	Grado 1 (1 a 5 ind. Brote)		
	Maduración	Grado 1 (1 a 5 ind. Brote)		
Gusanos de Tierra	Brotación	1 a 5% brotes o turiones		Eliminación de Maleza, Trampas de Melaza, Trampa de Luz, Cebos Tóxico.
	Apertura – Rameado	1 a 5% brotes o turiones		
	Floración	1 a 5% brotes o turiones		
	Fructificación	NO GENERA DAÑO DE IMPORTANCIA ECONOMICA		
	Maduración			

ENFERMEDAD	FENOLOGIA	UMBRAL DE ACCION	ACCIÓN
Roya (Puccinia Asparagi)	Brotación	Grado 1 (1 a 5 pústulas tallo)	Aplicación de Fungicida de Contacto
	Apertura – Rameado	Grado 1 (1 a 5 pústulas tallo)	
	Floración	Grado 1 (1 a 5 pústulas tallo)	Aplicación de Fungicida Sistémico/Contacto
	Fructificación	Grado 1 (1 a 5 pústulas tallo)	
	Maduración	Grado 1 (1 a 5 pústulas tallo)	
Cercospora Asparagi	Brotación	Grado 1 (1 a 5 lesiones tallo)	Aplicación de Fungicida de Contacto
	Apertura – Rameado	Grado 1 (1 a 5 lesiones tallo)	
	Floración	Grado 1 (1 a 5 lesiones tallo) (filocladados)	Aplicación de Fungicida Sistémico y/o Contacto
	Fructificación	Grado 1 (1 a 5 lesiones tallo) (filocladados)	
	Maduración	Grado 1 (1 a 5 lesiones tallo) (filocladados)	
Stemphylium Vesicarium	Brotación	Grado 1 (1 a 5 lesiones tallo)	Aplicación de Fungicida de Contacto
	Apertura – Rameado	Grado 1 (1 a 5 lesiones tallo)	
	Floración	Grado 1 (1 a 5 lesiones tallo) (filocladados)	Aplicación de Fungicida Sistémico y/o Contacto
	Fructificación	Grado 1 (1 a 5 lesiones tallo) (filocladados)	
	Maduración	Grado 1 (1 a 5 lesiones tallo) (filocladados)	Aplicación de Fungicida de Contacto y/o Sistémico.
Fusarium	Brotación	Grado 2 1-25% sección decolorada y muy pocas yemas afectadas en desarrollo	Manejo de Agua de riego, Aplicación de Fungicida a sistema de Riego.
	Apertura – Rameado		
	Floración		
	Fructificación		
	Maduración		
	Cosecha	Manejo de Agua de riego, Aplicación de Fungicida a sistema de Riego	

MALEZAS	FENOLOGIA	UMBRAL DE ACCION	ACCIÓN
Malezas de hoja ancha	Todo el tiempo	0 a 10 /m ²	Aplicación de pre y post emergente
Malezas gramíneas	Todo el tiempo	> 5 / m ²	Aplicación ante presencia

8.3 Fotos del Proceso

En el Campo de esparrago, Santa Matilde



Recolectando los turiones de esparrago para el envío al Laboratorio



Con el Propietario de la Parcela en Santa Dominguita, Sector Santa Matilde



Nº de Referencia:	AL-21/069699	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (*):	ORLANDO RUBEN BALBIN CARDENAS
Análisis:	ARP-PR-0011 (GC+LC)	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	PUENTE BLANCO MZ LL LOT 07 TERCERA ETAPA
Tipo Muestra:	ESPARRAGOS	Fecha Recepción:	16/04/2021	Contrato:	QMT-PE210400539
Fecha Inicio:	17/04/2021	Fecha Fin:	04/05/2021	Cliente 3º(*):	—
Descripción(*):	Híbrido UC 157 F1, Fundo "Don Paco". Segundino Human Tueros. Tesista Ríos Morales				

Fecha/Hora Muestreo:	16/04/2021	Muestreado por:	Orlando Ruben Balbin Cardenas
Lugar de Muestreo:	Fundo "Don Paco", Sector Santa Matilde -Santa Dominguita. Santiago Ica		
Punto de Muestreo:	"Don Paco" Santiago Ica		

En el proceso de Análisis de la muestra no se ha detectado la presencia de trazas de ninguno de los compuestos analizados.

Fecha/Hora	16/04/2021	Muestreado por:	Orlando Ruben Balbin Cardenas
Muestreo:			
Lugar de Muestreo:	Fundo "Don Paco", Sector Santa Matilde -Santa Dominguita. Santiago Ica		
Punto de Muestreo:	"Don Paco" Santiago Ica		

Observaciones (*):

Analisis de Residuos de tres productos quimicos utilizados en el cultivo de esparrago: CHLORPYRIFOS, PERMETHRIN Y FENTOATO. Turiones de esparragos, hibrido UC 157 F1

Turiones de esparrago

Nº de Referencia: AL-21/069699	Registrada en: AGQ Perú	Cliente (*): ORLANDO RUBEN BALBIN CARDENAS
Análisis: ARP-PR-0011 (GC+LC)	Centro Análisis: AGQ Perú	Domicilio (*): PUENTE BLANCO MZ LL LOT 07 TERCERA ETAPA
Tipo Muestra: ESPARRAGOS	Fecha Recepción: 16/04/2021	Contrato: QMT-PE210400539
Fecha Inicio: 17/04/2021	Fecha Fin: 04/05/2021	Cliente 35(*) —
Descripción(*): Híbrido UC 157 F1, Fundo "Don Paco", Segundíño Huaman Tueros, Tesista Ríos Morales		
Fecha/Hora Muestreo: 16/04/2021	Muestreado por: Orlando Ruben Balbin Cardenas	
Lugar de Muestreo: Fundo "Don Paco", Sector Santa Matilde -Santa Dominguita, Santiago Ica		
Punto de Muestreo: "Don Paco" Santiago Ica		

Hemos detectado los siguientes resultados iguales o superiores al LC. Resumen de cumplimiento de LMR se obtiene por los datos suministrados por [porbcglobal.bryantchristie.com](http://bcglobal.bryantchristie.com) (Servicio suministrado B&C)

Parámetro	Resultado	Unidades	US	UE	CX	CA	CN
Clorpirifos	1,13	mg/kg	5,00	0,010	N/L	0,100	0,050
Avermectina	0,019	mg/kg	N/L	N/L	N/L	N/L	N/L
Metomilo	0,544	mg/kg	2,00	0,010	2,00	0,010	0,200

LMR's en rojo: Los resultados (sin aplicar incertidumbre) superan el LMR establecido por legislación. N/L (No Legistado): LMR específico no establecido para esta materia activa. Los LMR cambian frecuentemente y por tanto la información puede estar obsoleta. Aunque esta información se actualiza periódicamente, indicamos que la información aquí contenida sólo pretende ser una referencia inicial y que no hay garantía de que la información sobre LMRs no este exenta de errores

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Liliana Dedios Alegria ; CQP
S24. Jefe de Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 04/05/2021

OBSERVACIONES (*):



Clorpirifos 48 EC



Avermectina



Metomilo P.S. / S.L.