



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA PESCA Y

VETERINARIA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACION

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

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Herbicidas de contacto para el control de malezas en el cultivo de
sandía (*Citrullus lanatus*)”.

AUTOR:

Carlos Darwin León Tovar

TUTOR:

Ing. Agr. Javier Landívar Lucio, MSc.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2024

RESUMEN

En el desarrollo de esta investigación basada en los “Herbicidas de contacto para el control de malezas en el cultivo de sandía (*C. lanatus*)”, en el cual se planteó como objetivo, verificar los herbicidas de contacto para el control de malezas en el cultivo de sandía. La metodología de la investigación se basó en la recopilación de datos de libros, revistas y tesis para analizar el impacto del uso inadecuado de herbicidas en el cultivo de sandía. Se empleó el método de observación y estudio de casos para identificar daños, concluyendo que el problema afecta severamente la producción. En cuanto a los resultados, la elección de herbicidas de contacto como Paraquat, Diquat y Bromoxinil depende de factores como el tipo de maleza y las condiciones climáticas. La efectividad de estos herbicidas está influenciada por su método de aplicación, Su uso adecuado puede reducir significativamente la cobertura de maleza, mejorando la uniformidad y calidad en la cosecha de sandía y con el conocimiento de estos herbicidas de contacto de forma precisa mejorando la producción de sandía. La efectividad de estos herbicidas muestra una significativa reducción en la cobertura de maleza, promoviendo la uniformidad en el tamaño y forma de las sandías cosechadas. En conclusión, el detallar los principales herbicidas de contacto y el describir la eficacia de los herbicidas de contacto como Paraquat, Diquat y Bromoxinil en el cultivo de sandía aseguran un manejo efectivo de malezas, promoviendo un crecimiento saludable y aumentando la productividad del cultivo.

Palabras clave: Herbicidas de contacto, malezas, producción, sandía.

SUMMARY

In the development of this research based on "Contact herbicides for weed control in watermelon cultivation (*C. lanatus*)", the objective was to verify contact herbicides for weed control in watermelon cultivation. The research methodology was based on collecting data from books, journals, and theses to analyze the impact of improper herbicide use in watermelon cultivation. The observation and case study method was employed to identify damages, concluding that the problem severely affects production. Regarding the results, the choice of contact herbicides such as Paraquat, Diquat, and Bromoxinil depends on factors such as the type of weed and climatic conditions. The effectiveness of these herbicides is influenced by their method of application. Their proper use can significantly reduce weed coverage, improving uniformity and quality in watermelon harvests. With knowledge of these contact herbicides, production of watermelon can be enhanced precisely. The effectiveness of these herbicides shows a significant reduction in weed coverage, promoting uniformity in the size and shape of harvested watermelons. In conclusion, detailing the main contact herbicides and describing the effectiveness of contact herbicides such as Paraquat, Diquat, and Bromoxinil in watermelon cultivation ensure effective weed management, promoting healthy growth, and increasing crop productivity.

Keywords: Contact herbicides, weeds, production, watermelon.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	II
SUMMARY	III
1.CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1. Introducción	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación	2
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Líneas de investigación.....	3
2. DESARROLLO	4
2.1 Marco conceptual	4
2.1.1 Origen.....	4
2.1.2. Antecedentes	4
2.1.6. Principales herbicidas de contacto para el control de malezas en la producción del cultivo de sandía (<i>C. lanatus</i>).	14
2.1.7. Eficacia de los herbicidas de contacto en el cultivo de sandía (<i>C. lanatus</i>).....	16
2.2. Marco metodológico	18
2.3. Resultados.....	18
2.4 Discusión de resultados.....	20
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22
3.1. Conclusiones	22
3.2. Recomendaciones	22
4. REFERENCIAS Y ANEXOS	24
4.1. Referencias bibliográficas.....	24
4.2. Anexos.....	28

TABLA DE FIGURAS

FIGURA 1 Fruto en condición de pre- cosecha	6
FIGURA 2 Flor de sandía.....	9

1.CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. Introducción

La sandía (*Citrullus lanatus*) tiene la mayor importancia económica a nivel mundial, se origina en la comercialización de sus frutos. Los principales criterios de selección son el tamaño y la forma del fruto, en los cuales las preferencias del mercado cambian mucho, es una fruta refrescante y jugosa que destaca por su sabor dulce y su elevado contenido de agua. Se ha convertido en una deliciosa y popular opción durante los meses de verano en todo el mundo. Con su pulpa de color rojo brillante y su característica cáscara verde, esta fruta no solo es apreciada por su sabor, sino también por sus beneficios para la salud (Monge 1994).

Es una fruta que tiene una presencia significativa a nivel internacional. Originaria de África, la sandía se ha cultivado y consumido en todo el mundo, y su popularidad se debe a su sabor refrescante y a sus propiedades hidratantes, especialmente en climas cálidos. La sandía tiene una presencia global importante, tanto en términos de producción como de consumo. Su versatilidad, combinada con sus propiedades nutricionales y su atractivo sabor, la convierten en una fruta apreciada en distintas culturas alrededor del mundo. Cultivada en casi todo el mundo, en la actualidad existe mayor demanda en los mercados en diferentes países latinoamericanos (INAI 2017).

El consumo de la sandía en nuestro país es muy apetecible ya que en tiempos de calor esta fruta es muy refrescante aparte que aporta vitaminas y minerales a nuestro organismo. El cultivo de este fruto se da en la mayoría provincias de la costa, las que tienen una mejor adaptabilidad y condiciones.

La sandía es un cultivo económico importante en el Ecuador y contribuye a la diversificación de las ventas agrícolas del país. Las regiones con mayor cultivo de sandía son Guayas, Manabí, seguidas de Los Ríos, Galápagos entre otras con un menos porcentaje (Mincetur 2020).

La presente investigación se la realiza debido a la baja producción de la sandía en nuestro recinto, debido a las malezas plagas, y el desconocimiento de uso de herbicidas en el cultivo de sandía. A través de este tema se dará a conocer los herbicidas de contacto para el control de malezas en el cultivo de sandía ya que en la actualidad en nuestro entorno la mayoría de cultivos están siendo afectados y no se tiene el conocimiento necesario para de esta manera tener una buena producción.

1.2. Planteamiento del problema

La sandía es un cultivo de importancia económica y nutricional, para controlar las malezas y asegurar un rendimiento óptimo, los agricultores a menudo recurren a los herbicidas de contacto. Debido al inadecuado uso de los productos herbicidas de contacto en los cultivos de sandía existe una gran problemática ya que el desconocimiento de cómo aplicar estos productos, ya que por este desconocimiento en la mayoría de veces los cultivos se han perdido en su totalidad.

Debido a la demanda de sandía por parte de los consumidores, el cultivo de sandía ha aumentado considerablemente, pero la diferencia de precio ha afectado a agricultores por lo que no pueden obtener ganancias financieras basadas en los costos de producción debido a la abundancia de malezas en cultivos de sandía. Hay enfoques importantes sobre sus efectos en términos de eficacia, calidad del producto y posibles impactos ambientales.

1.3. Justificación

La sandía es una fruta muy importante en lo que se refiere a alimentación del ser humano ya que aporta vitaminas y minerales. En la provincia de Los Ríos es una fuente de economía, sin embargo no se ha obtenido la producción esperada por el agricultor, en si esto tiene que ver con factores como el uso inadecuado de los herbicidas de contacto ya que una mala práctica afecta directamente al cultivo.

Con el presente proyecto se lograra obtener favorables resultados mediante el uso de herbicidas de contacto para el control de maleza en el cultivo de sandía ya que a través de un buen conocimiento de estos productos, siendo así que al momento de utilizarse se conoce a donde van a ser aplicados directamente , para de esta manera poder obtener un cultivo productivo para lograr un producto de calidad para el consumo, siendo esta nuestra meta fundamental demostrar la eficacia de estos herbicidas de contacto en el control de malezas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Verificar los herbicidas de contacto para el control de malezas en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*).

1.4.2. Objetivos específicos

- Detallar los principales herbicidas de contacto para el control de malezas en la producción del cultivo de sandía (*C. lanatus*).
- Describir la eficacia de los herbicidas de contacto en el cultivo de sandía (*C. lanatus*).

1.5. Líneas de investigación

Dominio: Recursos Agropecuarios, ambiente, biodiversidad y Biotecnología.

Líneas: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable.

Sublíneas: Agricultura sostenible y sustentable.

2. DESARROLLO

2.1 Marco conceptual

2.1.1 Origen

Las sandías son originarias de los países tropicales de África, donde se cultivaron durante siglos a orillas del río Nilo, y desde allí se extendieron a muchas partes del Mediterráneo. Fueron los colonos europeos quienes lo trajeron a América, donde su cultivo se extendió por todo el continente. La sandía es un excelente diurético, su alto efecto alcalinizante facilita la excreción de ácidos nocivos del organismo, está compuesto principalmente por agua (93%). El color rosado de la pulpa se debe a la presencia de licopeno, un carotenoide que constituye el 30% del total de carotenoides del cuerpo humano (Casaca 2005).

2.1.2. Antecedentes

La sandía fue introducida por los árabes y a esto le debemos su nombre, ora que el fin pepón procede del término moro hispánico sandíyya, el cual a la misma vigencia procede del moro purista sindiyyah que viene de Sind, un departamento ubicado en Pakistán que es la parte desde el que les llegó esta fruta a los árabes. Existen segundo hipótesis principales, una de las cuales afirma que proviene de poblaciones silvestres en África, mientras tanto que la otra hipótesis afirma que la fruta se originó en la ribera del Nilo donde crecía salvaje. (Borja 2024).

La sandía es una fruta grande y redonda que se utiliza como postre. La pulpa es roja o amarilla y tiene un sabor dulce. Es un alimento muy refrescante, muy bajo en calorías, vitaminas y minerales. La sandía es un fruto de gran tamaño que puede alcanzar los 25 cm de diámetro y los 15 kg de peso. Tienen forma ovalada o redonda y la cáscara es lisa, de color verde oscuro, a veces con bayas irregulares y brillantes. La pulpa es dulce, jugosa, fresca, de color amarillo o rojo. Hay muchas semillas negras, marrones y blancas. Algunos cultivares desarrollados en los últimos años han alterado estos aspectos de la sandía,

dando como resultado sandías sin semillas, de pulpa amarilla o más pequeñas (Humphrey Crawford L 2017).

2.1.3. Morfología

La sandía es una hierba anual y rastrera o trepadora. Sistema radicular: las raíces principales pueden bajar hasta 1 m, las raíces secundarias crecen lateralmente y pueden alcanzar los 2 m.

Tallo: El tallo es verde, prismático o cilíndrico, trepador, rastrero, de 2,9 a 4,0 m de largo. A veces hay vellosidades simples.

Hoja: Los pecíolos se dividen en 3 a 5 costillas, las cuales se dividen en secciones circulares con surcos profundos.

Flores: Las flores masculinas y femeninas suelen ser diferentes en una misma planta. Las flores florecen en el envés de las hojas, principalmente en las ramas. Las primeras flores en aparecer son las masculinas, y aunque pueden estar presentes flores masculinas y femeninas en la misma planta, las flores son diferentes (monoicas). Las flores masculinas tienen ocho estambres unidos por filamentos en cuatro racimos (Hydroenv 2024).

Frutas: Las frutas son redondas o sueltas en varios tamaños y colores. Con un peso de entre 2 y 20 kg, la parte comestible del fruto es carnosa, de sabor dulce, de color rosa claro a rojo intenso, donde se encuentran las semillas. Las semillas tienden a ser alargadas en el extremo más estrecho y tienen una esperanza de vida de 6 a 9 años (SIOVM 2017).



Figura 1. Fruto en condición de pre- cosecha

Fuente: (Humphrey Crawford L 2017).

2.1.4. Manejo agronómico en el cultivo de la sandía

Es importante que en el cultivo de la sandía en su proceso de producción se tome todas las medidas necesarias desde la selección de la semilla como también en el momento de aplicar los herbicidas de contacto en dicho cultivo ya que así de esta manera se lograra obtener una buena producción, siendo este una de las alimentos del ecuador que da una buena rentabilidad al productor agropecuario, siendo este una fuente de trabajo en el campo, con este proyecto lograremos aumentar la producción del cultivo de sandía y a la vez describir la efectividad de los herbicidas de contacto en dicho cultivo (Paredes 2017).

2.1.4.1. Preparación del suelo

La preparación del suelo para el cultivo de sandías consiste en:

- Buena tierra para mejorar la aireación del suelo y el drenaje del agua.
- se debe de terminar con las malezas desde que empiezan a crecer
- Fertilizantes.
- Instalar una fuente de agua.

- Cubrir el suelo con film plástico, que lo mantendrá caliente. Para lograr este resultado, es necesario conocer las condiciones climáticas de la zona donde pretendes cultivar la sandía.

Este es el volumen de producción esperado. Para poder realizar este cultivo debemos de conocer el factor climático de la zona donde vamos a realizar el cultivo de la sandía porque este es un aspecto importante para que todo el proceso tenga la producción esperada (Info 2019).

2.1.4.2. Suelos

El suelo debe tener un buen drenaje interno y externo. Es mejor usar suelo arenoso para cultivar sus plantas, pero puede usar arcilla para suelo arcilloso (Casaca 2005).

2.1.4.3. Siembra

Siembra cuidadosa esto significa que la siembra se realiza correctamente. El desarrollo de esta planta en condiciones de secano se realiza en zonas llanas. Como base se utiliza un diseño de marco libre o tres tiras espaciadas entre 2 y 3 metros. Entre líneas y árboles. La siembra implica plantar de 5 a 7 semillas a la vez frente a un espejo. En las zonas de regadío se disponen canteros o zonas de camellones, con canteros de 1,5-2,05 m de ancho. La profundidad de la zanja es de 30 a 40 cm. Las sandías se suelen plantar en zonas cálidas. De 3.200 a 5.000 árboles por hectárea. Densidad de plantación: 1,5-3,0 Kg. /ha. Distancia entre surcos: 200-250 cm. Distancia entre plantas: 100 cm (Casaca 2005).

2.1.4.4. Etapa Fonológica, días desde la Siembra:

- ✓ La Germinación se da entre los 5 y los 6 días
- ✓ Comienzan a guiarse entre los 18 y los 23 días.
- ✓ La floración empieza de los 25 -y 28 días.
- ✓ La Plena flor en la sandía se da entre los 35 -y 40 días.
- ✓ Se empieza a cosechar aproximadamente entre los 71 y 40 días.
- ✓ Se finaliza la cosecha entre los 92 y 100 días.

Este cultivo de sandía se lo puede realizar dos veces en el año, la primera debe de ser de febrero hasta abril y la segunda de julio a octubre (Casaca 2005).

2.1.4.5. Distanciamiento Doble hilera

Sistema de 2x2m. Hexágonos y dos hileras (1.900 bar/ha.). Está indicado para cultivos de regadío y húmedo. Se supone que el liderazgo debe tomar los caminos amplios y dejar huecos en los caminos estrechos.

2.1.4.6. Poda

Se trata de un intento de controlar el crecimiento de la planta, reducir el número de yemas, mantener las plantas necesarias para el desarrollo de los frutos y, al mismo tiempo, eliminar los órganos infructuosos (Mármol 1998).

A las sandías les va mejor con la salinidad del suelo y un mejor drenaje que las calabazas y los pepinos. Prefiere suelos ligeramente ácidos o neutros con un rango de pH de 6 a 7,5. Debido a que los nutrientes son muy exigentes, los fertilizantes restantes deben retenerse en el suelo para evitar una disminución de la fertilidad del suelo. Por tanto, se deben aportar los minerales y componentes orgánicos necesarios. La mayor necesidad de crecimiento es cuando los frutos están creciendo (Mármol 1998).

2.1.4.7. Floración y factores ambientales

Ellas florecen solas, ya sean masculinas o femeninas, los sexos están separados, pero florecen en la misma planta. Las flores femeninas, son fáciles de identificar porque los ovarios inferiores son claramente visibles. Son peludos, ovoides y parecen las primeras etapas de una pequeña sandía (Humphrey Crawford L 2017).



(Figura 2). Flor de sandía

Fuente. (Humphrey Crawford L 2017)

2.1.4.8. Recolección

Este trabajo lo realizan profesionales y depende de signos externos como: Cuando se golpea el fruto con el dedo, todas las yemas del pedúnculo del fruto están secas, o la primera hoja encima de las hojas está seca. Hubo un grito. Cuando tu mano presione el huevo, escucharás un ligero sonido como si se estuviera rompiendo por dentro. Despegar la piel con la uña facilitará la separación. Los lechos frutales son de color amarillo marfil. La capa cerosa (flor) de la piel del fruto ha desaparecido. Los frutos perdieron hasta un 35-40% del peso (Rosado 2020).

2.1.4.9. Fertilizantes

La sandía es una planta que prefiere suelos profundos, soleados, de suelo medio (arcilloso silíceo) y ricos en fertilizantes y materia orgánica. Los suelos duros (arcillosos) no son adecuados. En ocasiones es necesario regar más porque el agua puede dañar las raíces y ralentizar el crecimiento de la planta por el exceso de humedad. En suelos muy sueltos y húmedos, las sandías madurarán

más rápido, pero los frutos serán más pequeños. En suelos muy fuertes, el crecimiento de las plantas es limitado (Mármol 1998).

2.1.4.10. Tipos de abonos empleados en sandía

Abonos orgánicos

Si de abonos orgánicos hablamos el estiércol, es uno de los principales, se añade un mes antes de la siembra al suelo sin humedad de la arena y de fondo durante el lijado del terreno mediante este tipo de cultivo. Estos fertilizantes aportan materia orgánica al suelo y realizan dos funciones importantes: mejor estructura del suelo y mayor productividad (Mármol 1998).

Abonos minerales

Aportan a las plantas uno o más nutrientes: potasio (K, O), nitrógeno (N), fósforo (Pz05), calcio (Ca) y magnesio (Mg0), en este orden los elementos se acumulan en mayor cantidad, planta de sandía. Además de otros componentes, es bajo en magnesio, hierro, zinc, boro, molibdeno y cobre (Mármol 1998).

Nitrogenados

El nitrógeno contribuye al desarrollo de las plantas, aumenta la producción, aumenta el número de flores femeninas y el número de frutos, contribuye a la formación de proteínas y da el color verde a las hojas (Mármol 1998).

Fosfóricos

El fósforo favorece el desarrollo radicular, favorece el crecimiento y la maduración temprana, favorece el crecimiento y el rendimiento, mejora la calidad del fruto y muchas veces interviene en la concentración y la calidad. Las sandías son mejores al comienzo del crecimiento, porque afectan el desarrollo del sistema radicular. Se recomienda realizar una donación a plazos durante el período de publicación (Rosado 2000).

2.1.4.11. Control de plagas

Hoy en la actualidad existen muchas herramientas para el control de plagas, para tener un control eficaz a continuación de las enunciamos:

Químico

En este control como lo es los químicos podemos detallar a los insecticidas, fungicidas, nematocidas. Este método es muy eficiente y de gran facilidad para aplicar a los cultivos (INIFAP 2003).

Cultural

Comprende la utilización de varias prácticas agronómicas que van directo a las diferentes plagas dependiendo su mayor o menor grado de incidencia en el cultivo.

Biológico

Hay dos tipos de insectos. Se trata de plagas que se presentan en grandes poblaciones y son perjudiciales para la agricultura, e insectos beneficiosos que estimulan la dinámica poblacional, previenen el rápido desarrollo de plagas y aumentan la productividad y los resultados. Así es como trabajan las abejas para polinizar.

Orgánico

El control orgánico o natural es uno de los recursos que se utilizan ahora, pero no se utiliza para el control y la prevención de plagas. Extracción de sustancias activas de determinadas plantas o partes de plantas. Los bulbos, hojas, raíces, tallos, proteínas, extractos, fármacos, etc. actúan como medicina (INIFAP 2003).

2.1.4.12. ¿Qué son las malezas?

Se hacen riegos antes de la siembra para germinar las malezas y poder eliminarlas antes de sembrar. Eso le da al cultivo una ventaja hasta que vuelvan a nacer. Se recomienda el uso de herbicidas no selectivos antes de la siembra.

El control de malezas se realiza a través de diversas prácticas, que pueden incluir la aplicación de herbicidas, la labranza para eliminar las malezas existentes, y la utilización de métodos preventivos como la cobertura del suelo con mantillo para reducir el crecimiento de nuevas malezas. Es importante

identificar y gestionar satisfactoriamente las malezas en el cultivo de sandía para garantizar que las plantas de sandía reciban los recursos necesarios para su crecimiento y desarrollo saludable (Rosales 2018).

Se debe hacer riego antes de sembrar para evitar que surjan malas hierbas y elimínelas antes de sembrar. Esto le da al cultivo una ventaja hasta que reaparece. Se recomienda utilizar herbicidas no selectivos antes de plantar.

El control de malezas se logra mediante una variedad de métodos, que pueden incluir el uso de herbicidas, el cultivo para eliminar las malezas existentes y el uso de métodos preventivos como el uso de mantillo. Reduce el crecimiento de nuevas malezas. En el cultivo de sandía, es importante identificar y controlar con éxito las malezas para que las plantas de sandía reciban los recursos que necesitan para un crecimiento y desarrollo saludables (Seminis 2023).

Las malezas comunes que afectan los campos de sandías en Ecuador son:

- Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*) Esta maleza es un problema en las áreas agrícolas, puede competir con las sandías por los recursos
- Verdolaga Una maleza anual de rápido crecimiento con hojas escamosas que puede ser un problema para los cultivos de sandía.

Sabemos que las plantas que crecen en lugares y momentos donde no son necesarias se llaman malezas. Las cuales son plantas dañinas porque compiten directamente con los cultivos por agua, luz y nutrientes, estresando e inhibiendo el crecimiento y desarrollo de esos cultivos. El control de malezas es importante, por lo que este manejo debe realizarse correctamente. Este proceso consiste en evitar que las malezas se desarrollen en el tiempo de siembra y cosecha, las cuales no afectan los cultivos durante todo el ciclo. Debido a que estas últimas son más vulnerables a la competencia en una etapa temprana de desarrollo, las malezas pueden causar problemas durante la siembra y la cosecha. Por lo tanto, no se debe descuidar el control de malezas después de la temporada alta de competencia. En la agricultura orgánica, las prácticas de manejo de malezas son necesarias para mantener los niveles de malezas a un nivel que no afecte significativamente el rendimiento y la calidad de los cultivos (Rosales 2007).

2.1.4.13. ¿Qué provoca las malezas en el cultivo de la sandía?

Las malas hierbas utilizadas para el cultivo de sandías compiten por una variedad de atributos, como nutrientes, y pueden competir por agua y luz al mismo tiempo. Las malas hierbas utilizadas en el cultivo de sandía (*C. lanatus*) pueden provocar plagas y enfermedades. Los métodos de control de malezas son importantes para garantizar el rendimiento de los cultivos, ya que el daño a las plantas puede reducir la cantidad y calidad de los cultivos o la cosecha (Carrillo 2020).

2.1.5. Zonas productoras de la sandía en el Ecuador

Ecuador es uno de los países con mayor productividad de frutas tropicales. En nuestro país la sandía es considerada una fruta deliciosa, y en los mercados exteriores forma parte de la canasta exportadora nacional y tiene demanda en los mercados internacionales. Según los datos proporcionados por el Tercer Censo Agrario, en el Ecuador se cultivaban 1.905 hectáreas y la sandía como planta única a un ritmo aproximado de 13.500 kg/ha. El volumen de producción es de 25.818 toneladas. Además, se cultivó sandía como cultivo afín en 363 hectáreas, con una cosecha de 273 toneladas (Moncada 2016).

Las sandías desempeñan un papel importante en la economía agrícola de Ecuador, proporcionando 1.200.000 dólares anuales y generando una ganancia de 400.000 a 600.000 dólares estadounidenses cuando es posible cosecharlas. Por tanto, surgen muchas dudas sobre la calidad del producto: la dureza de la pulpa, el grosor de la cascara (Rosado 2020).

Según MAGAP (2010). Ecuador es un país con una biodiversidad de cultivos tradicionales y no tradicionales. Si bien la sandía es una fruta no tradicional en el Ecuador, juega un papel importante en el desarrollo de la agricultura ecuatoriana, especialmente en la provincia de Santa Elena. La temporada de exportación es de agosto a octubre. Se consume en el mercado interno durante el verano de julio a diciembre. Esto se debe a que esta es una época del año en la que llueve menos, previniendo problemas de agua, plagas y enfermedades. Debido a la baja

demanda durante los meses de invierno de enero a junio, solo hay unas pocas áreas dedicadas al cultivo de sandía, incluida Santa Elena (Rosales 2018).

2.1.6. Principales herbicidas de contacto para el control de malezas en la producción del cultivo de sandía (*C. lanatus*).

2.1.6.1. ¿Qué son los herbicidas?

Las sustancias químicas clasificadas como sustancias químicas las cuales compiten con las plantas en los campos agrícolas. Nos referimos a las llamadas “malezas” que se pueden encontrar en todos los sistemas de producción. Los herbicidas pueden aplicarse foliar o al suelo (Roma 1997).

2.1.6.2. Tipos de herbicidas para el control de malezas

Entender las variedades de herbicidas disponibles para el control de malezas es esencial para aplicar prácticas agrícolas efectivas. A continuación, se presenta una clasificación de los herbicidas disponibles en el mercado: Herbicidas de Contacto, Herbicidas sistémicos, Herbicidas para el Control de Maleza Selectivos, Herbicida Emergente, Herbicida Preemergente (Agrospray 2023).

2.1.6.3. ¿Qué son los herbicidas de contacto?

Los que entran en contacto con las hojas sólo en el sitio tratado se denominan herbicidas de contacto, mientras que los que viajan desde las hojas tratadas a otros sitios activos de la planta se denominan herbicidas. En general, los herbicidas deben permanecer en el suelo en contacto con el crecimiento del pasto durante un período de tiempo para que sean efectivos, lo que se conoce como herbicidas residuales. Algunos residuos de herbicidas son activos por contacto y afectan las raíces y los tallos que emergen de la semilla, mientras que otros herbicidas penetran las raíces y las partes inferiores de la planta y viajan al lugar de acción (Roma 1997).

2.1.6.4. Herbicida de contacto Paraquat

Es un herbicida de contacto post-emergente no selectivo para el control de muchos pastos y malezas de hoja ancha en árboles frutales y vegetales, y también se usa como desecante para promover la labranza cero, menos labranza, la cosecha y la revegetación. revisar Carreteras, ríos secos.

Generalidades del producto

Funciona en todos los tejidos vegetales verdes y es muy eficaz contra pastos anuales y malezas de hoja ancha. Para tener el efecto de la vegetación es necesaria la fotosíntesis activa, que se manifiesta por el colapso y secado de las estructuras celulares. En climas cálidos y soleados (abundancia de fotones), los herbicidas actúan rápidamente, en cuestión de horas, penetran rápida y fuertemente en los minerales arcillosos, haciendo que el organismo sea ineficaz en el suelo. Sólo funciona por contacto. Actúa rápida y fuertemente sobre las hojas y partes verdes de la planta, y no afecta a los tallos de piel marrón. Es inactivo en contacto con el suelo y el agua en el suelo o en suspensión (NUFARM 2012).

2.1.6.5. Herbicida de contacto Diquat

Es un herbicida no selectivo que seca rápidamente las malas hierbas, es resistente a la lluvia y no se erosiona. Es inerte al contacto con el suelo, no dejando residuos en los alimentos. Se recomienda para el control de gramíneas, malezas y malezas de hoja ancha (TQC 2020).

Generalidades del producto

Herbicida desecante y defoliante, no selectivo incluye partes verdes para uso en muchos cultivos y está disponible como semilla líquida para uso como herbicida y secado. El herbicida se utiliza para el control post-emergencia de malezas de hoja ancha y anuales, se controla rápidamente y es efectivo en cuestión de horas en condiciones de luz (Pellegrini 2021).

2.1.6.6. Herbicida de contacto Bromoxinil

Herbicida que afecta a las malezas de hoja ancha en las primeras etapas del desarrollo post-emergente. Está aprobado para su aplicación en una variedad de granos, incluidos trigo, cebada, avena, centeno y maíz (TQC 2020).

Generalidades del producto

Es un producto herbicida que contiene bromoxinil, que pertenece al grupo de los nitrilos, como ingrediente activo. El producto actúa por contacto y tiene la capacidad de matar las malas hierbas en general. Los mejores resultados se obtienen cuando el tratamiento se realiza durante la primera fase de crecimiento de malezas (SERCOPAG 2023).

2.1.7. Eficacia de los herbicidas de contacto en el cultivo de sandía (C. lanatus).

2.1.7.1. Eficacia del herbicida de contacto paraquat

La efectividad de este producto no selectivo como es el paraquat en el cultivo de sandía depende de varios factores como la dosis utilizada, el momento de aplicación, las condiciones climáticas y las especies de malezas. El paraquat es conocido por su rápida acción que es eficaz contra una variedad de malezas.

. La cobertura en malezas es muy efectiva y también resistente a algunas especies importante seguir las instrucciones del fabricante y usar el herbicida correctamente para maximizar la efectividad y minimizar los efectos adversos en su cultivo de sandía.

Aplicar paraquat por la noche es suficiente, es más dañino para las malezas y no aplique paraquat en el campo. Más de lo solicitado. La eficacia del paraquat se reduce casi por completo después de 21 días de aplicación (Benítez 2011).

2.1.7.2. Eficacia del herbicida de contacto diquat

En el huerto de sandías, la eficacia del herbicida Diquat para el control de malas hierbas es importante, especialmente cuando se aplican correctamente y en el momento adecuado. El diquat es conocido por su rápida aplicación y puede controlar muchas malezas de hoja ancha y algunos pastos en los campos de sandías.

Como ocurre con todos los herbicidas, la eficacia del Diquat se puede observar en la cobertura adecuada de malezas, las condiciones climáticas y la resistencia a ciertas especies de malezas. Para lograr los mejores resultados en el control de malezas en cultivos de sandía, es importante seguir las instrucciones del fabricante y utilizar Diquat correctamente.

El diquat después de ser absorbido por las plantas verdes, inhibe la transferencia de electrones de la fotosíntesis. Bajo la inducción de la luz, el compuesto bipyridina en estado reducido se oxida rápidamente en presencia de oxígeno para formar peróxido de hidrógeno activo. La acumulación de esta sustancia destruye la membrana celular de la planta y se ve afectada por el color amarillento de la parte del medicamento (China-supps 2023).

El diquat mata las malas hierbas rápidamente y actúa el mismo día, comenzará a morir dentro de 24 horas. Aunque el diquat tiene algunas propiedades sistémicas, no daña el sistema de raíces de los cultivos y es principalmente un asesino por contacto. Por tanto, el diquat tiene elementos de seguridad, no tiene residuos y no hay riesgo de deriva. El diquat tiene un mejor control contra ciertas malezas resistentes, especialmente las de hoja ancha (China-supps 2023).

2.1.7.3. Eficacia del herbicida de contacto bromoxinil

El bromoxinil es un herbicida que se utiliza para controlar las malezas de hoja ancha en una variedad de cultivos, incluida la sandía. La eficacia del bromoxinil en el huerto de sandías depende de muchos factores como la tasa de aplicación, el tiempo de aplicación, las condiciones climáticas y el tipo de malezas presentes,

y hace su trabajo inhibiendo la fotosíntesis por contacto con una dosis potencial (Diez 2001).

Es efectivo para el control de malezas de hoja ancha como el amaranto, la verdolaga y otras especies comunes en los campos de sandía. Sin embargo, su eficacia puede variar según la sensibilidad de las malezas objetivo y la adecuada cobertura de pulverización. Además, es importante seguir las recomendaciones del fabricante y aplicar el herbicida de acuerdo con las prácticas agronómicas adecuadas para maximizar su eficacia y minimizar cualquier impacto negativo en el cultivo de sandía y en el medio ambiente (Diez 2001).

2.2. Marco metodológico

Para el presente documento se reúne información de documentos actuales artículos de investigación, bibliotecas virtuales y sitios web para ayudar a presentar las opiniones e ideas de los actores que permitan desarrollos de investigación.

Se identificaron temas relevantes “Herbicidas de contacto para el control de malezas en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*)”. Este trabajo se desarrolló como una investigación bibliográfica no experimental utilizando la técnica de análisis, revistas, textos actuales, artículos síntesis y resumen de los datos recopilados.

2.3. Resultados

Los principales herbicidas de contacto para el control de malezas en la producción del cultivo de sandía (*C. lanatus*).

Los principales herbicidas de contacto para las malezas en el cultivo de la sandía (*c. lanatus*), se basa en tener en cuenta que la elección del producto puede depender de diversos factores, como el tipo de maleza presente, las condiciones climáticas, demás podemos agregar que la efectividad de estos

herbicidas también depende de la manera de aplicarlos. Se especifican los principales herbicidas de contacto entre ellos Paraquat, Diquat, Bromoxinil.

Es importante identificar los tipos de malezas en su propiedad antes de elegir un método de tratamiento adecuado. Al usar mencionados herbicidas, es importante seguir las instrucciones de la etiqueta para lograr los resultados deseados y proteger el medio ambiente. Para reducir y controlar adecuadamente las malezas, es importante recordar utilizar técnicas de manejo adecuadas. Al identificar herbicidas en este producto, como Paraquat, Diquat y Bromoxinil, muchos productores perderán sus cultivos porque desconocen la efectividad de estos herbicidas en el cultivo de sandía. El problema se puede minimizar.

Eficacia de los herbicidas de contacto en el cultivo de sandía (*C. lanatus*).

Con el conocimiento de la efectividad de los herbicidas de contacto para el control de maleza en el cultivo de la sandía podemos aplicarlos de manera adecuada y precisa sin dañar u ocasionar daños directos a nuestro cultivo, ya que se dará a exponer como aplicarlo ya que estos van directamente al follaje y que solo tratara la parte afectada. En este presente trabajo podemos decir que el herbicida de contacto mencionados ayuda a mantener el cultivo libre de las malezas disminuyendo notablemente. Por ello es que con un adecuado conocimiento sobre el tema podemos mejorar la producción y llegar a la producción esperada. Además, conociendo la efectividad de los herbicidas de contacto se muestra una reducción significativa en la cobertura de maleza, las sandías cosechadas en parcelas tratadas con los Herbicida de contacto exhibieron una mayor uniformidad en tamaño y forma.

Es así que con la efectividad de estos herbicidas de contacto las parcelas con presencia de maleza experimentaron una disminución considerada en el rendimiento de sandía en comparación con las áreas control sin maleza, a la vez las plantas de sandía en áreas sin maleza no mostraron síntomas de estrés y deficiencias nutricionales. Podemos acatar que la presencia de maleza provocaba una mayor dificultad en la germinación de las plántulas de sandía, impidiendo que estas plantas crezcan con normalidad.

2.4 Discusión de resultados

Se puede argumentar que la efectividad del Paraquat en el control de malezas sin suelo podría atribuirse a su capacidad para penetrar y destruir las estructuras celulares de las malezas de manera más eficiente en comparación con otros tratamientos, esto podría relacionarse con su acción como un agente oxidante de amplio espectro, según Benítez (2011), menciona que el paraquat aplicado a malezas sin suelo mostró el mayor control entre los dos tratamientos. Es menos dañino porque el paraquat es un catión divalente, tiene un efecto negativo sobre la arcilla del suelo y tiene una baja carga negativa sobre la materia orgánica del suelo.

Es crucial destacar cómo las malezas no solo compiten con el cultivo por recursos, sino que también pueden servir como hospederas para una variedad de plagas, hongos y enfermedades. Esto puede aumentar la presión de estos organismos sobre el cultivo, y Millán (2022), afirmó que las malezas conocidas como gramíneas es una de las causantes de bajarse el uso en la labor por hallarse compitiendo con él, hospedan plagas, hongos y otras enfermedades. Este manto vegetal invasoras se expanden bastante rápido, asimismo la ortiga es una hojarasca tóxica para la labor, es hospedante de diversas plagas, enfermedades y enemigos naturales

Es importante discutir cómo el daño causado por la neegrilla y la afectación de la actividad fotosintética puede afectar el desarrollo normal de las plantas. Esto puede manifestarse en términos de retraso en el crecimiento, reducción en la producción de frutos o semillas, y en general, un debilitamiento de la salud y la resistencia de la planta, así lo menciona Rosado (2020), que la mosca blanca por diversas razones ocasiona un daño el cual es producido por el crecimiento de malezas. Este un moho lo podemos encontrar en la miel que producen las abejas. El cual infecta la fruta, y además esto contrae a que la planta no se desarrolle.

La sandía es apreciada por la gente por su sabor dulce y fresco y por su fácil consumo fresco. Esto los hace muy populares en climas cálidos y en lugares que

buscan una alternativa saludable y baja en calorías para combatir el calor. Según Cruz (2023). El cultivo de sandía es una de las frutas que poseen una gran cantidad de vitaminas que, consumida por la persona, posee un total de 95,7 % de agua, además de tener un alto valor nutricional, por ello aporta una gran cantidad de vitaminas A y C, comenta.

Es importante señalar que algunos pesticidas botánicos pueden no ser tan efectivos como los químicos en términos de potencia y capacidad para controlar malezas y plagas. Además, la variación en la composición química de las plantas puede afectar la eficacia y la respuesta a las plagas a largo plazo, mientras que Según Cruz (2023). El uso de pesticidas botánicos evita el uso innecesario de pesticidas químicos, que dañan el medio ambiente, el suelo, el agua e inevitablemente afectan la salud de los consumidores y promueven la agricultura sostenible. Nombra muchas sustancias químicas que los humanos han usado y que son tóxicas. Manejamos animales, agua, suelo y otros organismos con el fin de controlar diversas plagas, malezas y enfermedades.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones

El detallar los principales herbicidas de contacto para el control de malezas en la producción del cultivo de sandía (*C. lanatus*), jugó un papel importante para garantizar un control eficaz de las malas hierbas y promover el crecimiento saludable de las plantas de sandía. Con el conocimiento y la comprensión de los herbicidas disponibles, como el paraquat, el diquat y el bromoxinil, los agricultores pudieron tomar decisiones informadas sobre el control de malezas en sus campos, lo que aumentó los resultados de la fabricación de sandías. En resumen, la identificación y el conocimiento de los herbicidas clave es un paso importante para el control exitoso de las malezas en los campos de sandías.

El describir la eficacia de los herbicidas de contacto como al Paraquat, Diquat, Bromoxinil, en el cultivo de sandía (*C. lanatus*) proporciona una excelente visión general del potencial de estos productos para controlar las malezas de manera efectiva y eficiente. Al evaluar la eficacia, los agricultores pudieron tomar decisiones sobre el manejo de malezas, lo que tuvo un impacto significativo en el rendimiento y la calidad de sus cultivos de sandía. En conclusión, comprender la eficacia de los herbicidas es importante para implementar estrategias efectivas de control de malezas y promover cultivos rentables de sandía.

3.2. Recomendaciones

Es importante conocer los tipos de malezas en su huerto de sandías. Esto le permite calcular los costos asociados con el control de malezas, evaluar el impacto potencial en sus cultivos y determinar cuántas malezas aparecerán en sus campos. Puedes controlar mejor las plantas no deseadas tomando medidas preventivas para prevenir o reducir la cantidad de malezas en tus cultivos.

Para prevenir las malas hierbas en sus cultivos de sandía, se recomienda gestionarlas en el momento adecuado antes de que se desarrollen. Esto es muy

importante porque las malezas actúan como huéspedes de plagas y enfermedades que afectan la agricultura.

Para evitar daños, es importante considerar el momento adecuado para rociar herbicidas como paraquat, diquat y bromoxinil. Después de pulverizar con dosis más fuertes, se debe controlar el desarrollo del cultivo para evitar el crecimiento de malas hierbas.

Se recomienda llevar monitoreo por la mañana o al final de la noche, ya que la energía del sol reduce la intensidad del fruto y puede dañar la planta por intoxicación.

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. Referencias bibliográficas

INAI (Instituto de Desarrollo Agropecuario - Instituto de Investigaciones Agropecuaria).2017 (en línea). Manual de manejo agronómico para cultivo de sandía. Consultado 10 de dic. 2023. Disponible en <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6667/NR40898.pdf?sequence=1>

MINCETUR (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo). 2019. FAOSTAT: frutas frescas - Sandía (en línea sitio web). Consultado el 18 de Dic. 2023. Disponible en <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1479123/Perfil%20Sandia.pdf>

Infoagro Systems, S.L. 2017. Manual del cultivo de la sandía. México (en línea). Agro nova Science – Investigacion, fabricación y distribución de productos de nutrición vegetal. Consultado 17 de dic. 2023. Disponible en https://infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm

Guillermo, P. 2015. “Evaluación de láminas de riego en el rendimiento del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* T.), cantón Santa Elena”. Pregrado. Santa Elena, Ecuador, Universidad Estatal Península De Santa Elena. 12p.

MEFCCA. (Ministerio de Economía Familiar comunitaria cooperativa y Asociativa). 2019. MEFCCA: Cartilla del cultivo de Sandía (en línea sitio web). Consultado el 17 de Dic. 2023. Disponible en <https://www.economiafamiliar.gob.ni/backend/vistas/doc/cartilla/documento1306363.pdf>

Monge. 2015. Producción y exportación de sandía (*Citrullus lanatus*). Costa Rica (en línea). Artículo sandía-editado.pdf. Consultado 12 de dic. 2023. Disponible en <https://kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/76491/Art%C3%ADculo%20sand%C3%ADa-editado.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Casaca. 2005. EL cultivo de la sandía *Citrullus lanatus*). Costa Rica (en línea). Guías tecnológicas de frutas y vegetales. Consultado 10 de enero. 2024. Disponible en <https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-de-la-sandia,-G.pdf>

SIOVM. (Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados). 2019. Proyecto GEF-CIBIOGEM de Bioseguridad (en línea sitio web). Consultado el 10 de enero. 2024. Disponible en http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/21287_sg7.pdf

Mármol. 1998. Cultivo Intensivo De La Sandía (*Citrullus lanatus*). España (en línea). Artículo sandía-editado.pdf. Consultado 11 de ene. 2024. Disponible en https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_2000_2106.pdf

NUFARM. (Empresa química agrícola australiana con sede en Melbourne, Australia). 2012. Ficha técnica comercial (en línea sitio web). Consultado el 13 de enero. 2024. Disponible en https://cdn.nufarm.com/wp-content/uploads/sites/47/2018/10/28213953/nuquat_ficha_tecnica.pdf

Carrillo, J. 2020. “Adaptabilidad de tres híbridos de sandía (*Citrullus lanatus*) en el cantón Patate”. Pregrado. Cevallos, Ecuador, Universidad Técnica de Ambato. 16p.

FERVALLE. (Fabricante de fertilizantes líquidos y microgranulados a nivel internacional). 2019. Estrategia de cultivo para sandia (en línea sitio web). Consultado el 14 de enero. 2024. Disponible en <https://www.fervalle.com/sandias/>

Millán, J. 2022. “Uso del cletodim para el control de malezas en el cultivo de sandía (*Citrullus Lanatus*), Cantón Babahoyo”. Pregrado. Los Ríos, Ecuador, Universidad Técnica De Babahoyo. 15p.

- Rosado. 2022 "Control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*)". Cantón Babahoyo". Pregrado. Los Ríos, Ecuador, Universidad Técnica De Babahoyo. 22p
- Cruz. 2023 "Importancia del uso de insecticidas orgánicos a base de Albahaca *Ocimum basilicum* para el control de *Spodoptera* spp. En el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* T.), en el Ecuador". Cantón Babahoyo". Tesis. Los Ríos, Ecuador, Universidad Técnica De Babahoyo. 14p.
- Benítez, D. 2011. Efectividad del Paraquat aplicado en la noche y sobre hojas cubiertas con suelo, Zamorano". Pregrado. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 8p.
- TQC. (Tecnología Química Y Comercio S.A). 2020. Protección de cultivos, herbicidas (en línea sitio web). Consultado el 10 de febrero. 2024. Disponible en [https://www.tqc.com.pe/producto/reglone/#:~:text=\(Diquat%20200%20g%2FL\),ciper%C3%A1ceas%20y%20de%20hoja%20ancha](https://www.tqc.com.pe/producto/reglone/#:~:text=(Diquat%20200%20g%2FL),ciper%C3%A1ceas%20y%20de%20hoja%20ancha).
- Pellegrini. 2021. Herbicidas. Argentina (en línea). Manual de herbicidas. Consultado 10 de febrero. 2024. Disponible en <https://www.rainbowagrolatam.com/ar/informacion-de-diquat-20-sl-ar-22https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-de-la-sandia,-G.pdf>
- SERCOPAG. (Asesoría técnica agrícola). 2023. herbicidas (en línea sitio web). Consultado el 11 de febrero. 2023. Disponible en <https://www.tienda.sercopag.com/producto/buctril-herbicida-post-emergencia-bromoxinil-225/>

Diez.2001. Cultivos extensivos. España (en línea). Revista Vida Rural, ISSN: 1133-8938. Consultado 13 de febrero 2024. Disponible en https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_vrural%2FVrural_2001_123_42_45.pdf

4.2. Anexos



Anexo 1. Herbicidas de contacto

Fuente. (Agroesa 2021).



Anexo 2. Presencia de malezas

Fuente. (INAI 2017).