



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Malezas nocivas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en
sistemas de producción bajo riego”.

AUTOR:

Stelvin Oscar Gamarra Fajardo.

TUTOR:

Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita, MAE

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2021

RESUMEN

El presente documento que representa el componente práctico determina que existen malezas nocivas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en sistemas de producción bajo riego. Las malezas causan perjuicio en el cultivo, lo que inciden en el rendimiento y también en los beneficios económicos de los agricultores que se encargan de su producción. Entre las conclusiones se detallan el control de malezas desde el trasplante de arroz de riego es indispensable que se realice su control en época pre-emergente; las malezas presente en arroz de riego son *Echinochloa colona*, *Echinochloa crusgalli*, *Ischaemum rugosum* y *Leptochloa* spp y las mezclas de clomazone + bentiocarbo, en dosis de 0,850 L + 4,0 L y Bispiribac sodium + Picloram + 2,4 D amina en dosis de 0,4 L + 0,7 L ejercen mejor control de malezas, acompañado a ello deben de seleccionarse semillas de arroz de buena calidad y efectuar un buen manejo del cultivo.

Palabras claves: malezas, herbicidas, nocivas

SUMMARY

This document, which represents the practical component, determines that there are noxious weeds in rice cultivation (*Oryza sativa* L.) in irrigated production systems. Weeds cause damage to the crop, which affects the yield and also the economic benefits of the farmers who are responsible for their production. Among the conclusions are detailed weed control from the transplanting of irrigated rice, it is essential that its control be carried out in the pre-emergent period; the weeds present in irrigated rice are *Echinochloa colona*, *Echinochloa crusgalli*, *Ischaemum rugosum* and *Leptochloa* spp and the mixtures of clomazone + benthocarb, in doses of 0.850 L + 4.0 L and Bispiribac sodium + Picloram + 2.4 D amine in doses 0.4 L + 0.7 L exert better weed control, accompanied by this, good quality rice seeds should be selected and good crop management carried out.

Keywords: weeds, herbicides, harmful

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos	4
1.4.1. General	4
1.4.2. Específicos	4
1.5. Fundamentación teórica	5
1.5.1. Generalidades del arroz	5
1.5.2. Malezas presentes en arroz de riego	6
1.5.4. Estudios desarrollados	15
1.6. Hipótesis	15
1.7. Metodología de la investigación	15
CAPÍTULO II	17
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.1. Desarrollo del caso	17
2.2. Situaciones detectadas	17
2.3. Soluciones planteadas	17
2.4. Conclusiones	18
2.5. Recomendaciones	18
BIBLIOGRAFÍA	19

INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) es una gramínea cuyo origen se remonta a la edad media en Asia concretamente del sur China, consumido principalmente por personas de estratos socioeconómico alto, esta planta que viene siendo cultivada hace 7000 años puede alcanzar los 6 pies de altura, es familia de la avena, rica en nutrientes y minerales como la Riboflabina, Retinol, Calcio, Magnesio, Fosforo y Carbohidratos. Entre las características de esta gramínea destacan el reducido número de calorías que posee, la cantidad de moderada de carbohidratos y el importante aporte de azúcares que otorga a los consumidores, su bajo costo y propiedades nutricionales la convierten en un componente fundamental de la seguridad alimentaria de varias regiones como África, América y Asia, además se constituye como el principal producto en la dieta de una gran cantidad de personas alrededor del planeta, y el preferido en la gastronomía de muchos países (Mendoza *et al.* 2019).

En el aspecto fitosanitario, se destaca la incidencia de malezas, las cuales causan mermas en los rendimientos por efectos directos de la competencia por agua, luz y nutrientes y la alelopatía, generando un desequilibrio fisiológico que da lugar a pérdidas en producción y productividad; donde una estrategia efectiva de manejo eficiente de las malezas a largo plazo es rotar cultivos y mejorar las prácticas culturales, tanto como sea posible dentro de un agroecosistema (Cadena 2021).

En arroz las malezas consideradas más agresivas, altamente nocivas o de difícil control son; gramíneas, cyperáceas y diversos tipos de hojas ancha en cultivo bajo riego. Razón por la cual y a pesar del alto costo de los productos químicos para controlar dichas malezas, lo cual reflejaría un aumento dentro del rubro de producción final y que en muchos casos hace que los rendimientos obtenidos principalmente por pequeños agricultores no sean muchas veces rentables; sin embargo resulta difícil la producción del arroz descartando el uso de estos productos fitosanitarios (Zambrano 2016).

La presente investigación permitió estudiar las malezas nocivas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en sistemas de producción bajo riego.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento trata sobre las malezas nocivas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en sistemas de producción bajo riego.

Se puede determinar que las malezas compiten con el cultivo por agua, luz y nutrientes, lo que al final causa bajos rendimientos por unidad de superficie.

1.2. Planteamiento del problema

El cultivo de arroz es uno de los cereales de mayor importancia a nivel mundial; sin embargo en nuestro país también se presentan bajos rendimientos por múltiples factores entre los que se encuentran las malezas.

En arroz de riego, donde el terreno es inundado, aparecen muchas especies que ciertas veces son resistentes a herbicidas, además estas malezas consideradas nocivas merecen atención porque si no se controlan causan efectos perjudiciales al cultivo.

1.3. Justificación

Ecuador tiene condiciones adecuadas, así como diversas zonas específicas para la producción de arroz, siendo Guayas y Los Ríos, las áreas arroceras de mayor importancia, debido a sus características agroecológicas. Existen dos sistemas de producción de arroz: bajo riego, favorecido por dotación de agua a través de una bomba de riego con la adecuada infraestructura agrícola y arroz de secano, sembrado al inicio del periodo de lluvias (García *et al.* 2020).

El uso de semilla sin certificar, muy contaminada con semilla de malezas, ha favorecido la infestación de las parcelas con malezas nocivas al cultivo de arroz. La flora de malezas presente en cualquier campo de arroz depende en parte de las prácticas del manejo agronómico, época y tipo de preparación del suelo, técnicas de establecimiento del cultivo, el uso de riego, la fertilización, los métodos y eficiencia del control de malezas usado por los productores. Los controles que en muchos casos se aplican son parciales y a veces erráticos. Los cambios en las prácticas de control originan cambios en las especies de malezas que infestan las áreas arroceras del país (Navarro, 2018).

Por lo expuesto se justifica la presente investigación, a fin de identificar las malezas nocivas en el cultivo de arroz en sistemas de producción bajo riego.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Identificar las malezas nocivas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en sistemas de producción bajo riego.

1.4.2. Específicos

- Recopilar información referente a las malezas nocivas en el cultivo de arroz en sistemas de producción bajo riego.
- Establecer alternativas de control de malezas para minimizar los perjuicios económicos.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Generalidades del arroz

Zambrano (2016) afirma que:

En el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), una de las prácticas imprescindibles en el manejo del cultivo, es evitar que las malas hierbas lleguen a causar pérdidas económicas. Básicamente se fundamenta en el principio de establecer condiciones adecuadas para el cultivo y desfavorables para las malezas; pudiendo ser estudiado de diferentes maneras con distintos objetivos: erradicación, reducción, prevención o convivencia.

Tórrez (2017) argumenta que:

El cultivo de arroz es claramente el cultivo de mayor relevancia, no solamente por el área que ocupa sino también por la cantidad de personas que dependen de su cosecha. Además, desde el punto de vista alimenticio proporciona más calorías por hectárea que cualquier otro cultivo de cereales. El arroz provee al ser humano el 25% de energía calórica y el 13% de las proteínas necesarias.

Rivero *et al.* (2019) comentan que: “Los graminicidas estudiados garantizan muy satisfactorios controles de malezas gramíneas, en dosis variables, dependiendo de su concentración y de la calidad en el control”.

Zambrano (2016) considera que: “En arroz las malezas consideradas más agresivas, altamente nocivas o de difícil control son; gramíneas, cyperáceas y diversos tipos de hojas ancha en cultivo bajo riego”.

De acuerdo a Tórrez (2017):

Uno de los principales problemas que actualmente enfrentan los productores de arroz es la competencia de malezas. La principal maleza conocida como arroz rojo (*Oryza sativa*), ha bajado los rendimientos del cultivo desde un 20% hasta 100%, dado que su manejo ha sido

deficiente.

1.5.2. Malezas presentes en arroz de riego

Zambrano (2016) define que:

Existen varios métodos que se pueden utilizar para erradicar, controlar o reducir la infestación de una especie de maleza: métodos preventivos (cuarentena), físicos (deshiervas), culturales (preparación de terreno, distancia de siembra, acolchados, riego), biológico (uso de enemigos naturales) y método químicos (a través del uso de herbicida).

Navarro (2018) describe que:

La taxonomía clasifica las malezas en diferentes categorías del reino vegetal hasta familia, género y especie. Por el ciclo de vida, las malezas se clasifican en anuales, bianuales y perennes. De acuerdo a grupos con características similares, las malezas se clasifican en: Gramíneas: tienen raíces fibrosas, tallos con nudos y entrenudos redondos, hojas lineal lanceoladas, alternas y dispuestas en dos direcciones y flores con espiguillas. Ciperáceas: tienen raíces fibrosas, tallos triangulares, hojas con cutículas muy cerosa, basales y dispuestas en tres direcciones. Hojas anchas: tienen raíz primaria o pivotante, tallos herbáceos; semi leñosos o leñosos, hojas anchas con venación reticular.

García *et al.* (2018) determina que:

Desde el mismo instante en que el hombre comenzó a cultivar arroz para su consumo, las malezas constituyeron una de las mayores amenazas para obtener resultados satisfactorios de producción. Hasta la fecha, son las especies de plantas indeseables las plagas más persistentes en los cultivos agrícolas, independientemente de las condiciones de clima o suelo donde se cultiven.

Navarro (2018) difunde que:

El manejo eficiente de las malezas, generalmente, resulta de la combinación de prácticas preventivas, culturales, mecánicas y químicas.

La combinación ideal dependerá de varios factores como el tipo de malezas presentes, la severidad del daño que está ocasionando, el tipo de suelo, el sistema de cultivo y la disponibilidad de mano de obra para hacerle frente a las prácticas de manejo y control. El monitoreo de los cambios en la flora de las malezas es importante para formular estrategias eficientes de manejo de malezas en el cultivo de arroz. La identificación de las malezas es el paso inicial para diseñar un programa de manejo eficiente.

Tórrez (2017) estima que:

Las malezas suelen definirse como plantas fuera de sitio. Estas influyen en el rendimiento, y obstaculizan las labores agrícolas. Los daños directos son la disminución de la calidad y el rendimiento del arroz por las competencia de espacio, luz, agua y nutrientes. Los problemas por enfermedades y plagas se intensifican porque sirven de huéspedes. Afectan la eficiencia de la cosecha y cuando son malezas acuáticas reducen la eficiencia de los sistemas de riego. También se pueden producir efectos alelopáticos, o sea que las malezas liberan sustancias que afecta el desarrollo del arroz.

Navarro (2018) explica que:

Según este estudio, las malezas más importantes en el cultivo de arroz son la *Digitaria sanguinalis* (paja blanca), *Oryza sativa* (arroz rojo), *Fimbristylis meliaceae* (pelo de indio), *Echinochloa colona* (equinocloa), *Murdania nudiflora* (piñita) y *Ludwigia hyssopifolia* (palo de pozo).

Guzmán (2018) expone que:

Dentro de los ecosistemas inundados, las malezas se pueden clasificar según el hábitad que ocupen, así podemos encontrar malezas flotantes; que son plantas cuyo cuerpo flota sobre el agua como *Eichornia crassipes*, que posee pecíolos ensanchados que actúan a manera de flotadores. También podemos encontrar plantas emergentes; que son plantas que enraízan en el fondo, pero durante su crecimiento parte de su estructura sale a la superficie del agua, por ejemplo *Cyperus luzulae*.

Además existen las plantas marginales que crecen en los márgenes de los canales y en los bordes de los camellones. Por último encontramos las plantas sumergidas que permanecen totalmente sumergidas en el agua, tal es el caso de la especie *Elodea canadense*, maleza poco común en los arrozales.

Navarro (2018) expresa que:

A pesar de la presencia de una gran cantidad de especies de malezas en los campos de arroz, el uso de herbicidas permite que la mayoría sea controlada adecuadamente por los productores; sin embargo, se debe hacer un mayor esfuerzo en el manejo integrado de estas malezas, ya que un alto porcentaje se escapa al control de los productores.

Guzmán (2018) indica que:

En el sistema de riego se dan subtipos de ecosistema, lo que permite que sea mayor la diversidad de las malezas, además se crean sub-ecosistemas que según, son los siguientes:

- Tierra sobresaturada, ambiente acuático.
- Tierra sobresaturad, ambiente húmedo.
- Tierra húmeda, ambiente húmedo.
- Ambiente acuático y húmedo.
- Tierra seca, ambiente húmedo.

Barceló y Rica (2018) informan que:

Aunque la competencia entre el cultivo y las malezas pueden ocurrir en cualquier fase de crecimiento, se ha focalizado en el efecto de la competencia temprana y se han desarrollado herramientas que permitan predecir las poblaciones de malezas y facilitar la toma de decisiones de manejo.

Guzmán (2018) manifiesta que:

Las principales malezas encontradas previo a la aplicación posttemprana, son *Echinochloa colonum*, *Cyperus iria*, *Cyperus esculentus* y *Ludwigia*

sp. *Echinochloa colonum* y *Eclipta alba*.

Barceló y Rica (2018) mencionan que:

El agua es un recurso muy importante para el desarrollo del cultivo del arroz, y en las malezas es un factor determinante del establecimiento de una u otra especie. Malezas como pata de gallina (*Eleusine indica*), guarda rocío (*Digitaria bicornis*) y caminadora (*Rottboellia cochinchinensis*) son especies que se desarrollan bajo condiciones de baja humedad e incluso menor a la capacidad de campo; otras como los palos de agua (*Ludwigia* spp), los patos de agua (*Heteranthera* spp) y arrocillo (*Luziola subintegra*) requieren de altos volúmenes de agua para su desarrollo.

Para Cadena *et al.* (2020):

Las malezas en el arroz ocasionan severas pérdidas en el rendimiento, afectando el número de macollos por planta, número de granos por panícula y peso del grano. Además, contribuyen a la sobrevivencia de plagas afectando el desarrollo del cultivo y por ende aumentan los costos de producción por los necesarios controles fitosanitarios.

Barceló y Rica (2018) plantean que:

El manejo integrado de las malezas es el uso de diferentes métodos para minimizar su impacto negativo, lograr mejor producción del arroz, disminuir costos y preservar el ambiente. La aplicación de un herbicida por sí sola no es suficiente para lograr disminuir las malezas

Cadena *et al.* (2020) refieren que:

Las malezas más importantes en el cultivo del arroz son las gramíneas y dentro de este grupo, *Echinochloa colona*, *Echinochloa crusgalli*, *Ischaemum rugosum* y *Leptochloa* spp. A este grupo de especies hay que agregar las formas no comerciales de *Oryza sativa* (arroz negro o rojo). El segundo grupo de malezas, en orden de importancia, son las ciperáceas, dentro de las cuales destacan

Cyperus esculentus, *Cyperus ferax*, *Cyperus iria* y *Fimbristilis* sp. Estas especies son importantes ya que son difíciles de controlar y causan severos daños al cultivo.

Mota (2016) relata que:

Existen malezas de hoja ancha que son fáciles de combatir y las de hoja angosta que tienen características parecidas a las del arroz. Las malezas más comunes son las de las especies *Echinochloa*, *Panicum* y *Sorghum*. Los métodos de combate de malezas son los siguientes: laboreo, inundación de campo, deshierbe, rotación de cultivos y control químico

Ruiz y Campoverde (2016) reportan que:

Momentos críticos de competencia de malezas en siembra por trasplante dio como resultado: Moco de pavo (*Echinochloa cruz-galli*) con infestación de 14,54%, arrocillo (*Echinochloa colonum*) el 28,6%, clavo de agua (*Jussiaea suffruticosa*) el 17,45% correhuela (*Convolvulus arvensis*) el 8.94% y coquito (*Cyperus rotundus*) con el 31.21%, concluyendo que el período crítico de competencia de malezas resultó ser los primeros 30 a 45 días después del trasplante, reportando disminución en el rendimiento del 23.79% a 28.76%, obteniendo rendimientos de 3457 kg/ha siendo bajo para el potencial de la semilla.

Según Zambrano (2017): “En arroz las malezas consideradas más agresivas, altamente nocivas o de difícil control son; gramíneas, cyperáceas y diversos tipos de hojas ancha en cultivo bajo riego”.

1.5.3. Control de malezas

Zambrano (2017) señala que:

El control de malezas desde el momento del trasplante del arroz es imprescindible para las malezas predominantes como Paja blanca, Paja patillo, Paja morada, Moco de pavo, Barba de indio, Cabezonillo, Clavo de agua y Heterantera.. En el caso de infestaciones de malas hierbas,

los resultados se obtuvieron en la generalidad de los tratamientos a partir del octavo día después de la aplicación.

García *et al.* (2018) sostienen que:

El control químico de las malezas es una de las prácticas más utilizadas por productores de arroz, tanto bajo condiciones de riego como de secano. Se destinan cada año numerosos recursos para el manejo químico de malezas en arroz, dados los daños que causan al rendimiento agrícola. Una práctica extendida a nivel mundial es el uso de mezclas de herbicidas, generalmente herbicidas post-emergentes en etapas tempranas del cultivo, lo cual garantiza la eliminación de las plantas indeseables existentes. El efecto sinergista de tales mezclas puede potenciar incluso la efectividad biológica del herbicida post-emergente.

Rodríguez (2017) analiza que:

Existen seis métodos principales para el control de las malezas: el mecánico, siembra por competencia, rotación de cultivos, biológico, el fuego y el químico. Con frecuencia la mejor forma, y la más económica también, para controlar las malezas es combinar dos o más de estos métodos. Ejemplo: se podría combinar el mecánico y el químico por el periodo de un año o emplear cualquier combinación apropiada durante varios años.

Zambrano (2016) menciona que:

Razón por la cual y a pesar del alto costo de los productos químicos para controlar dichas malezas, lo cual reflejaría un aumento dentro del rubro de producción final y que en muchos casos hace que los rendimientos obtenidos principalmente por pequeños agricultores no sean muchas veces rentables; sin embargo resulta difícil la producción del arroz descartando el uso de estos productos fitosanitarios.

Guzmán (2018) informa que:

El control de malezas en los arrozales es indispensable, pero el grado de

efectividad y logro de los propósitos, se puede conseguir por varios sistemas, basados en el conocimiento del suelo, de las condiciones ecológicas, de los costos regionales y de la población de malezas; para tener medida de su valor y seleccionar los sistemas más adecuados.

Zambrano (2016) expone que:

El control químico se entiende la utilización de productos herbicidas capaces de combatir las malas hierbas de manera total o parcial sin causar daños a las plantas cultivadas o al medio ambiente. No obstante, el empleo de estos insumos requiere de cierto nivel de tecnología y conocimiento. Además, es importante señalar; que los herbicidas tratan de solucionar algunas de las desventajas que presentan los controles manuales, mecánicos o físicos; como la lentitud de los trabajos, daños a los cultivos, deterioro del suelo entre otros efectos negativos.

Rodríguez (2017) explica que:

El método químico constituye el adelanto más importante en el control de malezas, caracterizándose por el uso de sustancias químicas capaces de destruir las malezas total o parcialmente, sin hacer daño al cultivo.

Rivero *et al.* (2019) indican que:

Los daños causados por las malezas gramíneas en el cultivo del arroz son muy superiores a los daños producidos por especies de otros grupos. Ello se debe a que generalmente son arvenses mucho más competitivas y mejor adaptadas a vivir en las condiciones de cultivo del arroz. De manera que la lucha química contra gramíneas es una de las más utilizadas por los productores de arroz en el mundo y son precisamente los graminicidas los herbicidas más empleados. En condiciones de investigación y de producción se evaluó el comportamiento de los herbicidas postemergentes fenoxaprop, sethoxydim, bysribac sodio, quinclorac, clefoxidim y los preemergentes butachlor y pendimetalina.

Tórrez (2017) señala que:

El método de control cultural menos costoso y probablemente más útil es el uso de mejores técnicas de producción, de modo que el cultivo resulte favorecido y las malezas perjudicadas. Una de las prácticas culturales que reducen las infestaciones de malezas en arroz de riego, es el uso de semilla certificada. Una de las principales vías de diseminación de las malezas en arroz de riego es el uso de semilla de siembra contaminada, con semillas o propágulos de malezas.

Rivero *et al.* (2019) sostienen que:

Los graminicidas estudiados garantizan muy satisfactorios controles de malezas gramíneas, en dosis variables, dependiendo de su concentración y de la calidad en el control

Tórrez (2017) indica que:

Otro método usado, con la diferencia que una vez que se ha permitido el brote de las malezas, el control se realiza utilizando productos químicos herbicidas de amplio espectro, como el glyphosato. Posteriormente de la aplicación, el aniego se mantiene por dos o tres días hasta observar que la vegetación ha sido afectada, luego se procede a disminuir la lámina de agua y a realizar la siembra con semillas de arroz pregerminado.

Barceló y Rica (2018) mencionan que:

El producto herbicida se debe elegir después de analizar el tipo de maleza. También es importante entre otros la dosis, la época de aplicación, el cubrimiento y la calidad de la mezcla. Las malezas pueden resistir a la acción de un herbicida químico cuando no se alternan los métodos de control y producen semillas que originan plantas resistentes, al uso frecuente del mismo modo de acción del herbicida. Para el manejo de las malezas se debe diagnosticar la situación del lote, planificar las estrategias por seguir, ejecutarlas a tiempo y evaluar sus resultados.

De acuerdo a Tórrez (2017):

El control mecánico, se refiere a la labor específica en contra de las malezas: chapea de díques canales y terraplenes, quema de malezas. El arranque de las malezas, por cualquier medio ofrece la ventaja de su alta selectividad aunque tiene algunas desventajas como la dificultad de extraer las malezas en el momento de la competencia, por el peligro de daños a las plantas de arroz.

Cadena *et al.* (2020) señalan que:

Existe una gran variedad de herbicidas utilizados para el control de malezas en el cultivo de arroz. El empleo de herbicidas pre-emergentes se ha visto limitado, debido a que su efectividad está condicionada al contenido de humedad y la preparación del suelo. Sin embargo, con la aplicación posemergente temprana de herbicidas residuales, se tiene la ventaja de que con una sola aplicación se pueden controlar las malezas emergidas, a la vez se evitan nuevas emergencias de malezas.

Tórrez (2017) argumenta que:

El método de control químico se basa en la utilización de sustancias herbicidas capaces de destruir la vegetación ya sea en forma total o parcial, eliminando la maleza o retardando su crecimiento. La utilización de herbicidas post-emergentes de amplio espectro como el Glyphosato y el Glufosinato de Amonio, con el objetivo de eliminar poblaciones de arrocetes contaminantes y otras malezas que se hayan establecido previo a la siembra, resulta útil en los sistemas de producción.

Esta es una práctica conocida como quema química y ha resultado muy efectiva en lotes con altas infestaciones de arrocetes. La aplicación de éstos la realizan cuando las plantas tienen una altura de 10 a 15 cm. El uso de estos productos se ve seriamente limitado en épocas del año caracterizada por fuertes ráfagas de viento, la deriva podría depositar cantidades significativas en cultivos vecinos, sobre todo con aplicaciones aérea (Tórrez 2017).

1.5.4. Estudios desarrollados

Ruiz y Campoverde (2016) publican que:

Un trabajo de investigación sobre manejo de malezas en arroz de riego (*Oryza sativa*) pre - germinada en la zona de Babahoyo (Los Ríos), indica que la absorción del herbicida se produce principalmente por las hojas siendo traslocado a los tejidos meristemáticos donde se localiza la acción del herbicida, en aplicación en arroz se puede mezclar insecticida con herbicidas preemergentes a las dosis recomendadas y no se debe mezclar herbicidas hormonales con propanil, la aplicación de Quinclorac a una dosis de 1500 cc/ha alcanzó un rendimiento de 4568 Kg/ha, mientras que la aplicación de Fenoxaprop tuvo la mayor toxicidad a las 7 y 14 días de aplicación presento mayor eficiencia en el control de las malezas *Jussiaea linifolia* y *Cyperus esculentus*.

Cadena *et al.* (2020) reportan que:

El mejor control de malezas a los 20 y 40 días se reportó en la mezcla de clomazone + bentiocarbo, en dosis de 0,850 L + 4,0 L y Bispiribac sodium + Picloram + 2,4 D amina en dosis de 0,4 L + 0,7 L y no se observó ningún daño. El mayor beneficio neto se registró con la mezcla de clomazone + butaclor, en dosis de 0,850 L +1,4 L y propanil + picloram + 2,4-D amina, dosis de 2,3 L + 0,4 L (herbicida coformulado).

1.6. Hipótesis

Ho= No existen malezas nocivas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en sistemas de producción bajo riego.

Ha= Existen malezas nocivas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en sistemas de producción bajo riego.

1.7. Metodología de la investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se recopiló información de

textos, revistas, bibliotecas virtuales y artículos científicos que mejoren la redacción del documento.

La información obtenida fue parafraseada, resumida y analizada en función de las malezas nocivas en el cultivo de arroz, en sistemas de producción bajo riego.

CAPÍTULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

El presente documento que representa el componente práctico determina que existen malezas nocivas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en sistemas de producción bajo riego.

Las malezas causan perjuicio en el cultivo, lo que inciden en el rendimiento y también en los beneficios económicos de los agricultores que se encargan de su producción.

2.2. Situaciones detectadas

Entre las situaciones detectadas se presentan:

El cultivo de arroz bajo riego presenta malezas nocivas, lo que influye en el rendimiento.

Ciertas malezas son susceptibles a herbicidas, por lo que muchas veces los agricultores no aplican dosis adecuadas que causan resistencia.

2.3. Soluciones planteadas

Entre las soluciones planteadas se presentan:

Verificar las malezas presentes en el cultivo de arroz de riego desde antes del trasplante, para buscar la mejor alternativa de control.

Promover el uso de herbicidas que no causen toxicidad en el cultivo de arroz de riego.

2.4. Conclusiones

Entre las conclusiones se detallan:

El control de malezas desde el trasplante de arroz de riego es indispensable que se realice su control en época pre-emergente.

Las malezas presente en arroz de riego son *Echinochloa colona*, *Echinochloa crusgalli*, *Ischaemum rugosum* y *Leptochloa* spp.

Las mezclas de clomazone + bentiocarbo, en dosis de 0,850 L + 4,0 L y Bispiribac sodium + Picloram + 2,4 D amina en dosis de 0,4 L + 0,7 L ejercen mejor control de malezas, acompañado a ello deben de seleccionarse semillas de arroz de buena calidad y efectuar un buen manejo del cultivo.

2.5. Recomendaciones

Las recomendaciones son:

Efectuar investigaciones sobra malezas nocivas en arroz de riego y su control con herbicidas coformulados para que exista mayor evidencia científica y actualizada.

Analizar los costos de producción en función de las malezas existentes y su control.

BIBLIOGRAFÍA

- Barceló, H., & Rica, S. J. C. (2018). Mejorando la competitividad del arroz en América Latina mediante el cierre de brechas de rendimiento.
- Cadena Piedrahita, D. (2021). Sustentabilidad de fincas productoras de Arroz bajo riego en el Cantón Badahoyo, Ecuador.
- Cadena, D., Sánchez, V., García, G., Helfgott, S., Espinoza, F., Valarezo, C. (2020). Control químico de malezas en fincas de arroz (*Oryza sativa* L.), en el sistema de riego y drenaje Babahoyo, Ecuador. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 5(2), 66-79.
- García, E. L., Litardo, R. M., Mora, F. C., Morán, E. S. H. (2020). Caracterización de fincas arroceras en sistemas de producción bajo riego, en el cantón Daule. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 5(1), 156-168.
- García, Y., Rivero, L. E., García, J. (2018). Ensayos biológicos con la mezcla de tanque (kelión 50 gd + propanil 60 gd) en el control de malezas en arroz de riego.
- Guzmán-Bermúdez, D. (2018). Manejo agronómico del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) sembrado bajo riego en finca Ranchos Horizonte; Cañas, Guanacaste, Costa Rica.
- Mendoza Avilés, H. E., Loo Bruno, Á. C., Vilema Escudero, S. F. (2019). El arroz y su importancia en los emprendimientos rurales de la agroindustria como mecanismo de desarrollo local de Samborondón. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(1), 324-330.
- Mota Delgado, V. A. (2016). Efecto de distancias de siembra en el rendimiento de cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) sembrados en condiciones de riego por trasplante en la zona de Santa Lucía, provincia del Guayas.
- Navarro, M. A. (2018). Complejo de malezas predominante en áreas de arroz de riego y seco en panamá. Innovación tecnológica para el manejo integrado del cultivo de arroz. P 87.
- Rivero, L. E., de la Osa, J. G., García, Y., Rodríguez, E., Lugo, L., Hernández, J. J., Aguilar, P. (2019). Resultados alcanzados en el manejo de malezas gramíneas con el uso de herbicidas en arroz irrigado.

- Rodríguez León, E. (2017). Efecto de seis herbicidas para el control de malezas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) variedad capirona bajo riego en Tingo María.
- Ruiz Vera, C. K., Campoverde Vargas, D. S. (2016). *Estudio comparado de los costos de producción de arroz de los recintos Jaboncillo y María Clementina del cantón Yaguachi de la provincia del Guayas* (Bachelor's thesis, Guayaquil: ULVR, 2016.).
- Tórrez Pereira, F. S., Estrada Santana, D. C. (2017). *Efectividad de tres herbicidas en poblaciones de arroz maleza (*Oryza sativa* L.) en el Valle de Sébaco y Malacatoya, 2005* (Doctoral dissertation).
- Zambrano Cercado, J. L. (2016). Efecto de diferentes mezclas de herbicidas en el control de las principales malezas nocivas asociadas al cultivo de arroz *Oryza sativa* L. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil.
- Zambrano Cercado, J. L. (2016). *Efecto de diferentes mezclas de herbicidas en el control de las principales malezas nocivas asociadas al cultivo de arroz *Oryza sativa* L* (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil).
- Zambrano Cercado, J. L. (2017). *Efecto de diferentes mezclas de herbicidas en el control de las principales malezas nocivas asociadas al cultivo de arroz *Oryza sativa* L* (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil).

