

TITULO:

CONTROL DE MALEZAS EN AGAVE – SILAO / GUANAJUATO

Introducción

Dentro de la plantación puedes tener limpio alrededor de las plantas de agave hablando de unos 30 cm alrededor, para que no compita la maleza por nutrientes que le aplicas al agave.

La mayoría de los herbicidas dañan las plantas de agave, por eso se debe tener cuidado de que no les caiga herbicida a plantas madre ni mucho menos a los hijuelos, algunos productos ocasionan ampollas, otros ocasionan palidez y otras marchitamiento. (Ontiveros, 2020)

Lo importante es realizar un excelente control dentro del predio, con esto se deben cuidar lo antes mencionado, el control químico va de mucha importancia para poder realizar un buen manejo de las malezas dentro del predio.

Ubicación geográfica



Figura 1: Parcela experimental

La parcela se localiza en la comunidad Ex-hacienda de Trejo en el municipio de Silao de la Victoria con las coordenadas:

Latitud: 20°48'44.16"N, longitud 101°25'28.86"O



Antecedentes

Las plantas de agave presentan buen estado de color y salud en general, anteriormente se estuvo trabajando con ellas en base al producto microaminox para ayudar a estimular el crecimiento y erradicar el estrés que estas presentaban, la parcela presenta problemas de mucha presencia de malezas que emergen muy cercanas a la zona del agave, se dan pasos de maquinaria agrícola para solventar esta problemática, pero al momento de presentarse alguna precipitación en la zona o dar un riego a la parcela se presentan problemas de malezas que crecen de manera muy rápida generando competencia directa a las plantas de agave, por lo tanto es importante realizar una aplicación de herbicidas postemergentes para realizar este control.

PROTOCOLO: EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DE NERON EN COMBINACIÓN CON REPARO COMO ALTERNATIVA DE CONTROL DE MALEZAS POSTEMERGENTES EN EL CULTIVO DE AGAVE.

Cultivo	Agave
Lugar	Silao de la Victoria
Fecha de inicio y final del desarrollo	Inicio: 13 de mayo Final: 31 de mayo
Etapas fenológicas	Vegetativa

Cuadro 1: Diseño de protocolo

1.- OBJETIVO BIOLÓGICO:

Evaluar la efectividad de la aplicación de herbicida Nerón en plantas de agave como herbicida postemergente.

2.- OBJETIVOS:

Medir el efecto de utilizar la combinación de Nerón con el Reparó como herbicida postemergente en el cultivo de agave.

Medir la efectividad de la aplicación en comparación con la combinación utilizada tradicionalmente por los agricultores de Cletodhim + quizalofop.

Comparar la relación de costo y efectividad de las aplicaciones.



3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El cultivo de agave es un cultivo que tarda alrededor de 4-7 años en llegar a la madurez fisiológica y poder ser cosechado para la producción de tequila y diversas bebidas alcohólicas, es un cultivo que debe estar libre de malezas anuales y bianuales tanto de hoja angosta como hoja ancha, debido al largo ciclo de producción se busca tener un buen control de las malezas con alternativas económicas utilizando comúnmente selladores que se caracterizan por inhibir el proceso de germinación de las semillas de malezas, sin embargo en la época de lluvias siempre se presentan malezas durante el ciclo de desarrollo del cultivo, representando problemas de desarrollo de las plantas.

Por estas situaciones los agricultores deben aplicar herbicidas tanto preemergentes como postemergentes para lograr buenos controles de estas malezas, siempre buscando alternativas económicas y rentables a largo plazo.

PRODUCTOS A EVALUAR MEZFER:

NOMBRE COMERCIAL	COMPOSICIÓN
NERÓN	Glufosinato de amonio: Ácido de amonio (2RS)-2-amino-4-(metilfosfinato)butírico..... 18.40 (Equivalente a 200 g de i.a./L a 20°C) Ingredientes inertes: Humectante, agente neutralizante y solvente..... 81.60 Total..... 100.0
REPARO	Materia orgánica 85.92 Aminoácidos 1.00

Cuadro 2: Productos Mezfer utilizados durante el desarrollo

4.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE APLICACIÓN



Figura 2: Área de aplicación de productos Mezfer

5.- ÁREA EXPERIMENTAL

El área experimental corresponde a una cama de 1m de ancho por 90m de largo, se dividieron las plantas entre los tratamientos que se aplicaron.

6.- TRATAMIENTO

Se realizará una aplicación del producto dirigido a la maleza, tratando de mojar lo menos posible las plantas de agave, se evaluará el efecto de la aplicación de nerón como herbicida postemergente y los posibles daños que este pueda causar a las plantas de agave, de igual forma se realizará una combinación de este producto con el producto reparo, buscando solventar los posibles daños que Nerón pueda causar a las plantas de agave.

Se aplicará en 2 momentos, en plantas que presentan malezas superiores a los 15cm y plantas que presenten malezas menores a 15cm.

Este se llevará a cabo con una comparativa a los productos que aplica tradicionalmente el agricultor.

En total se requieren:

- 1 litro de Nerón
- 1 litro de Reparó
- 600 ml de Cletodhim
- 600 ml de quizalofop

7.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cronograma de actividades			
13 de mayo	17 de mayo	19 de mayo	23 de mayo
Aplicación de producto	Revisión de efectividad del producto, 3 días postaplicación	Revisión de efectividad, análisis de posibles efecto hacia el agave, 7 días postaplicación	Fin del protocolo

Cuadro 3: Desarrollo de actividades

8.- VARIABLES A EVALUAR

- 1.- Control sobre la maleza en etapas avanzadas (mayores a 15cm).
- 2.- Efectos sobre las plantas de agave.
- 3.- Control ejercido sobre malezas en etapas jóvenes (menores a 15 cm).
- 4.- Efecto de la combinación de Nerón y Reparó sobre las plantas de agave

9.- PROCEDIMIENTO

Dentro de la parcela se realizó un recorrido de campo junto con el agricultor para realizar una identificación visual de las malezas presentes en la parcela, se identificaron las siguientes especies de plantas arvenses.

1. Correhuela (*Convolvulus arvensis*)
2. Pasto jhonson (*sorghum halepense*)
3. Rosa amarilla (*Bidens ferulifolia*)
4. Tripa de pollo (*Commelina diffusa*)
5. Chotol (*Tithonia tubiformis*)
6. Tomate de campo (*Physalis chenopodifolia*)
7. Quelite cenizo (*Chenopodium berlandier*)
8. Quelite bleado (*Amaranthus hybridus*)
9. Avena loca (*Avena fatua*)
10. Pasto grama (*Cynodon dactylon*)
11. Pasto pegaropa (*Setaria adhaerens*)
12. Malva de quesitos (*Malva parviflora*)
13. Coquillo (*Cyperus esculentus*)

Una vez que se identificaron las malezas presentes en la zona se realizó un recorrido para observar el porcentaje de plantas arvenses superiores a 15cm de altura y plantas menores a 15cm de altura.



Figura 3: Vista de malezas en las plantas de agave

Una vez que se realizó la identificación de las malezas presentes en la parcela y se tomaron datos, se realizó la aplicación de productos sobre las zonas delimitadas de cada producto para dar inicio al protocolo.

APLICACIONES

1.- CLETODHIM:

Se realizó la aplicación del producto de la COMPETENCIA 1, en un total de 50 plantas, se realizó la aplicación en un volumen de 20 litros de agua siguiendo la dosis indicada por el producto para el cultivo mencionado (agave) 1.5 litros de producto por hectárea a tratar.



Figura 4: Aplicación de cletodhim

Se realizó la aplicación con ayuda de una bomba manual con una boquilla de abanico, se buscó cubrir en su totalidad la maleza cuidando mojar lo menos posible las plantas de agave.

2.- CLETODHIM + QUIZALOFOP

Se realizó la aplicación en conjunto de dos productos que se comercializan en el mercado de la zona de Jalisco, combinando los dos ingredientes activos, Cletodhim y Quizalofop, se realizó la aplicación siguiendo las recomendaciones de ambos productos a las dosis señaladas en las fichas técnicas.

1.5 litros de cletodhim y 500 ml de quizalofop por hectárea.



Figura 5: Aplicación de cletodhim más quizalofop

Se realizó la aplicación con ayuda de una bomba manual con una boquilla de abanico, se buscó cubrir en su totalidad la maleza cuidando mojar lo menos posible las plantas de agave.

3.- NERÓN

Por otro lado, se realizó la aplicación del producto Nerón cuyo ingrediente activo es el glufosinato de amonio, siguiendo la recomendación de la ficha técnica señalada para agave en una dosis de 2 litros de producto por hectárea.



Figura 6: Aplicación de nerón

Se realizó la aplicación con ayuda de una bomba manual con una boquilla de abanico, se buscó cubrir en su totalidad la maleza cuidando mojar lo menos posible las plantas de agave.

4.- NERÓN + REPARO

Finalmente se realizó una aplicación del nerón combinado con el producto de nutrigota Reparó para poder solventar los daños posibles causados por el glufosinato en las plantas, por posibles quemaduras al contacto de las plantas, la idea general es que el reparo pueda solventar las heridas causadas por el herbicida.



Figura 7: Aplicación combinada

Se realizó la aplicación con ayuda de una bomba manual con una boquilla de abanico, se buscó cubrir en su totalidad la maleza cuidando mojar lo menos posible las plantas de agave.

10.- TOMA DE DATOS Y RESULTADOS

PRIMER MONITOREO

Una vez realizada la aplicación de los 4 tratamientos en la parcela se realizó un monitoreo a los 3 días postaplicación para observar los efectos sobre la maleza.

1.- CLETODHIM



Figura 8 Zona de aplicación de Cletodhim

A los 3 días después de realizar la aplicación del cletodhim se realizó un recorrido en la zona de aplicación en donde se tomaron fotografías mostrando que en la

mayoría de plantas de la zona (se estima un 95%) no se ve un efecto de la aplicación del producto, únicamente se observan algunas puntas de las hojas quemadas como se observa en la figura 8.



Figura 9: Zona de aplicación de cletodhim

Por otro lado, en la figura 9 se aprecia lo siguiente las malezas tanto de hoja ancha como hoja angosta no presentan daños en su estructura, ni presentan quemaduras en los puntos de crecimiento.

Las plantas de agave no presentan daños aparentes en sus hojas, no se ven quemaduras en donde se mojó la planta tras la aplicación del producto.

SEGUNDO MONITOREO



Figura 10: Monitoreo a los 8 días postaplicación

A los 8 días después de la aplicación, las plantas que presentaron quemaduras no presentaron mayor avance de efectos del herbicida, únicamente algunas puntas de las hojas se tornaron amarillas, las plantas menores no presentaron daños a

diferencia de algunas plantas mayores a 15cm que son las que presentaron las quemaduras en las puntas de las hojas.

2.- CLETODHIM + QUIZALOFOP

A los tres días después de realizar la aplicación de los productos combinados en el agave, se realizó un recorrido por la zona de aplicación se tomaron fotografías de avance de la aplicación, de la misma manera se estima que cerca del 90% de las malezas no presentaron daños por la aplicación de los herbicidas, las malezas de hoja angosta y hoja ancha más pequeñas presentaron quemaduras en el punto de crecimiento.



Figura 11: Zona de aplicación de cletodhim + quizalofop



Figura 12: Plantas afectadas por acción del herbicida

Siguiendo con el recorrido se aprecia que la mayoría de malezas afectadas por acción del herbicida son principalmente plantas de hoja angosta, algunas plantas

de hoja ancha presentaron quemaduras en los puntos de crecimiento de hojas superiores.

SEGUNDO MONITOREO



Figura 13: Las plantas presentan quemaduras tanto las hojas anchas como angostas

Las combinaciones de ambos ingredientes presentan un efecto más favorable que la solo aplicación de cletodhim, sin embargo el control sigue sin ser tan efectivo, se queda muy por debajo a lo esperado, no se presentaron daños en las plantas de agave.

3.- NERÓN

Después de la aplicación del producto se realizó un recorrido con el agricultor en las plantas que tuvieron aplicación del producto Nerón, se realizó un muestreo y estimación de control de las malezas en el cultivo.



Figura 14: Zona de aplicación de nerón

Dentro de la zona de aplicación se estima un control cercano al 80% en las malezas que tuvieron aplicación del producto mezfer, las malezas se empezaron a tornar de color amarillo y se mostraron quemaduras en los puntos de crecimiento, estos presentaron atrofiamiento en los mismos.

SEGUNDO MONITOREO

Tras haber pasado una semana de la aplicación, las plantas presentaron un avance en los efectos de la aplicación de Nerón.



Figura 15: Zona de aplicación de Nerón

Las plantas que presentaron daños leves en los puntos de crecimiento de las hojas primarias terminaron por secarse y finalmente morir, dejando de causar interferencia en las plantas de agave, el efecto de control subió hasta un 90% de las plantas que fueron rociadas con el producto, ejerciendo un gran efecto, además de ello no se presentaron efectos negativos en las plantas de agave.

4.- NERÓN + REPARO

Finalmente se realizó una combinación de nerón junto con reparo para observar los efectos sobre la maleza y las plantas de agave, al igual que en la zona de aplicación de nerón las plantas se empezaron a tornar de color amarillo, tornando daños en plantas de hoja ancha y hoja angosta, sin embargo el control es muy cercano al anterior, pero no de la misma manera, presentando un control de cerca del 70%, sin embargo sigue siendo más representativo que los primeros dos tratamientos.



Figura 16: Zona de aplicación de Nerón + Reparo

Finalmente se observa buen control de igual forma que la aplicación única de Nerón, tanto en hojas anchas como hojas angostas, tanto en malezas de más de 15cm como malezas de menos de 15cm.

SEGUNDO MONITOREO

El monitoreo se realizó a los 8 días después de la aplicación del producto, en este se pudo identificar que el control no fue favorecido por el tiempo, ya que las plantas que únicamente sufrieron pequeñas quemaduras en la parte superior ya no tuvieron amarillamientos, pero las plantas que fueron totalmente alcanzadas por el producto sufrieron secado de todos sus órganos aéreos.



Figura 17: Zona de aplicación Nerón + Reparo

Las plantas de agave no presentaron daños tras esta aplicación, pero la aplicación no resulto tan efectiva como la aplicación del Nerón sin combinación de otro producto.



11.- RELACIÓN COSTO-BENEFICIO

Producto	Presentación	Dosis	Precio por producto	Costo por dosis de aplicación
Competencia	0.6 L	1.5 L	395	987.5
Nerón	1 L	2 L	400	800

Cuadro 4: Costos de aplicación de herbicidas en el agave

Como se aprecia en el cuadro la aplicación por dosis sugerida de Nerón en el control de malezas en el agave se encuentra 187.5 pesos por debajo de la aplicación de dosis de la competencia 1, además muestra mejores resultados sobre el control de la maleza de hoja ancha y angosta a diferencia de Competencia 1 que no mostro control sobre hojas anchas y únicamente mostro quemaduras sobre las malezas de hoja angosta.

Producto	Presentación	Dosis	Precio por producto	Costo por dosis de aplicación	Costo por aplicación
Competencia 1	0.6 L	1.5 L	395	987.5	1337.5
Competencia 2	0.6 L	0.6 L	350	350	
Nerón	1 L	2 L	400	800	1200
Reparo	1 L	1 L	400	400	

Cuadro 5: Costo de aplicación de herbicidas combinados

Como se aprecia en el cuadro la aplicación por dosis sugerida de Nerón + Reparo en el control de malezas en el agave se encuentra 137.5 pesos por debajo de la aplicación de dosis de Competencia 1 + Competencia 2, además muestra mejores resultados sobre el control de la maleza de hoja ancha y angosta a diferencia de la combinación de Competencia 1 + Competencia 2, que no mostro control sobre hojas anchas y únicamente mostro quemaduras sobre las malezas de hoja angosta.

12.- CONCLUSIONES

1.- La aplicación de estos herbicidas debe de ser con la cantidad de agua correspondiente, un volumen sugerido de 200-300 litros de agua por hectárea, para que sirva como vehículo del I.A para que llegue a la superficie de las hojas de, las malezas.

2.- Los ingredientes Cletodhim y Quizalofop mostraron mayor efectividad al ser aplicados en plantas con una altura menor a 15cm, al ser aplicados en plantas con un tamaño superior a 15cm no muestran efectividad.



- 3.- Los ingredientes Cletodhim y Quizalofop únicamente muestran efectos sobre plantas de hoja angosta, presentan algunos daños leves sobre plantas de hoja ancha, pero no muestran un efecto significativo.
- 4.- La aplicación de Nerón muestra efectividad en todo tipo de malezas, tanto hojas anchas como hojas angostas.
- 5.- La combinación de Reparo con Nerón no muestra efectos significativos de control de malezas a diferencia de la aplicación de Nerón individualmente.
- 6.- La aplicación de Nerón con Reparo presenta menor efectividad a diferencia de la aplicación de solo Nerón.
- 7.- La aplicación de Nerón muestra efectos significativamente superiores a las malezas del cultivar de agave, no se muestran daños directos sobre las plantas de agave en este caso lo ideal sería aplicar primero Nerón para realizar el control de las malezas y finalmente aplicar a los 15 días el Reparo para contrarrestar cualquier efecto negativo en las plantas de agave.
- 8.- La aplicación de la dosis de control de Nerón en conjunto con la dosis de aplicación de Reparo muestra ser más económico a diferencia de la aplicación de Cletodhim + Quizalofop.
- 9.- Los mayores efectos postaplicación se muestran después de 7 días en las malezas.
- 10.- Realizar dos aplicaciones en este caso Nerón y a los 15 días la aplicación de Reparo el costo de las aplicaciones aumenta, pero se ve solventado con el control de malezas en cualquier etapa del cultivo a diferencia de la aplicación del cletodhim o quizalofop que no muestran control en malezas superiores a 15cm ni en malezas de hoja ancha.

INGENIERO ENCARGADO DE APLICACIÓN:

ING. JUAN PABLO PAREDES LAGUNA