

12082

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRICULTURA



CONTROL QUIMICO DE Castilleja spp EN CULTIVO DE MAIZ
TEMPORALERO EN TENAMAXTLAN, JALISCO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA

PRESENTA

ABUNDIO RODRIGUEZ DE LA O.

GUADALAJARA, JALISCO, 1986



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
Número
.....

Agosto 8, 1985.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
ABUNDIO RODRIGUEZ DE LA O. titulada,
"CONTROL QUIMICO DE Castilleja arvensis EN CULTIVO DE MAIZ."


Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR.



ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA.

ASESOR.



DR. ROGELIO LEPIZ ILDEFONSO

ASESOR.



ING. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

Al contestar este oficio, sírvase citar fecha y número

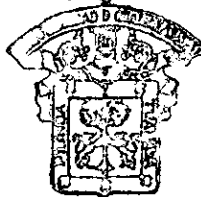
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRICULTURA

Control químico de Castilleja spp en cultivo de maíz temporalero -
en Tenamaxtlán, Jalisco.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA
P R E S E N T A

Abundio Rodríguez de la O.

GUADALAJARA, JAL. 1986



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a las siguientes personas que atinada y aua-
blemente se permitieron revisar y aportar valiosas sugerencias y -
asesoría para la mejor presentación de este trabajo.

Director de Tesis.

Ing. Salvador Mena Munguía

Asesores .

Ing. Santiago Sánchez Preciado

Dr. Rogelio Lepis Ildefonso .

Al Ing. M.C. Enrique Calderón Fuentes.

Por el interés, atención y asesoría brindados en todo momento
para la realización de este experimento.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CONTENIDO

	Págs.
RESUMEN	1
I INTRODUCCION	2
1.1 Importancia	3
1.2 Objetivos	4
II REVISION DE LITERATURA	5
2.1 Identificación de la maleza	5
2.2 Descripción Botánica	5
2.3 Hábitos y daño	6
2.4 Distribución de <u>Castilleja spp</u>	7
2.5 Origen en la región	7
2.6 Medidas de control	10
2.6.1 Control mecánico ó manual	10
2.6.2 Control químico	10
2.7 Descripción y modo de acción de los herbicidas usados en el presente experimento.	10
III MATERIALES Y METODOS	14
3.1 Descripción fisiográfica	14
3.1.1 Localización	14
3.1.2 Suelos de la región	14
3.1.3 Clima	15
3.1.4 Topografía	15
3.1.5 Vegetación	16
3.1.6 Uso actual del suelo	16
3.2 Materiales utilizados	17
3.2.1 Aplicación de los herbicidas	18
3.3 Diseño experimental	18
3.4 Desarrollo del experimento	18
3.4.1 Labores culturales	18
3.4.2 Siembra	19



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

3.4.3 Fertilización	20
3.4.4 Malezas	20
3.4.5 Control de plagas	21
3.4.6 Cosecha	21
IV RESULTADOS	22
4.1 Variable rendimiento	22
V DISCUSION	25
VI CONCLUSIONES	27
VII RECOMENDACIONES	28
BIBLIOGRAFIA REVISADA	29
APENDICE	30



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

RESUMEN

Durante el ciclo agrícola primavera-verano de 1985, se realizó el presente trabajo en el Municipio de Tenamaxtlán, Jalisco.

El objetivo principal fue probar la efectividad de varios herbicidas para controlar la aparición de Castilleja spp en el cultivo de maíz, haciendo la aplicación de preemergencia debido a que aplicaciones postemergentes de acuerdo con experiencias de los campesinos del lugar, no han demostrado ser efectivas. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 16 tratamientos y cuatro repeticiones. La parcela experimental constó de un área total de 1384.2 m², los productos químicos empleados fueron: Gesaprim Combi y 50, Primagram 500, Brominal, Hierbamina y Esteron 47, en varias dosis y combinaciones, además los testigos limpio y enhierbado.

Se utilizó semilla de la región (oriolla) de la variedad copo blanco, la fórmula de fertilización fue 100-40-00, aplicando el 50 % de nitrógeno y todo el fósforo a los 20 días después de la siembra, el 50 % restante de nitrógeno se aplicó cuando el cultivo estaba en bandera.

Dentro del experimento no apareció Castilleja spp, esto permitió un rendimiento de grano casi uniforme estadísticamente en todos los tratamientos, sin embargo los que mostraron mejores calidades de producción fueron: Primagram 500 y Gesaprim 50, ambos en dosis de 6.0 kg/ha., Esteron 47 que se utiliza mucho en la región tuvo menos calidades y un periodo relativamente corto para el control de malas.

La aplicación de herbicidas de acción preemergente puede resultar ventajosa en esta región ya que se tiene un cultivo limpio desde el nacimiento que permite que las plantas crezcan más vigorosas y las labores de cultivo serán más fáciles y rápidas.

I INTRODUCCION

Nuestro Estado es el principal productor de maiz en México,-- se tiene una amplia gama de variedades adaptadas a las diferentes regiones y microclimas. Sin embargo la mayor parte de este cultivo es de temporal y su rendimiento se vé mermado por factores como -- son: falta de créditos, asesoría, tecnología anticuada, bajo precio de garantía del grano y principalmente las plagas y las male-- zas.

El control de malezas es uno de los problemas más costosos a los que tiene que enfrentarse el campesino y no siempre sale triunfante de él, existe una gran variedad de hierbas que crecen en los campos cultivados de maiz y que por tener entre ellas características biológicas y físicas diferentes se complica mucho su control.-- Una maleza llamada localmente rosa, en la región que comprende parte de los municipios de Tenamaxtlán, Juchitlán, Tecolotlán y Unión de Tula, Jalisco, origina cada año pérdidas cuantiosas en la producción de maiz de temporal. Esta mala hierba pertenece al género Castilleja spp. es de hábito parásito exclusivamente de dicha graminéa y crece a partir de sus raíces. Se hace necesario conocer -- más su hábito biológico siendo este tema de nuevos trabajos.

Los métodos que se han practicado en la región para su control como son el tradicional mediante las labores de cultivo y el uso de herbicidas aplicados en postemergencia no han resultado eficaces.

Este trabajo pretende lograr el control de Castilleja spp mediante la aplicación de herbicidas de acción preemergente.

1.1 Importancia.

La poca información que se tiene de esta maleza, crea la necesidad urgente de aportar una mínima parte para su conocimiento.

Hasta ahora y en base a la revisión de literatura, no se han hecho trabajos en México al respecto para conocerla o que describan la relación que existe esta maleza y el cultivo de maíz.

Oralmente los campesinos de la región cuyas tierras están infestadas con esta mala hierba, comentan que son grandes las pérdidas por esta causa y agregan que algunas parcelas no son costables sembradas de maíz, habiendo necesidad de cambiar de cultivo o dejar de sembrarlas. Donde aparece es tan intenso el daño que resulta inútil cualquier labor manual o altas dosis de fertilizantes que pudieran compensar a la planta de maíz la pérdida de nutrientes. Por ello es necesario su control, esto permitirá mayor producción, calidad y economía en los costos del cultivo. Muchas parcelas volverán a la producción de este vital grano, lográndose así mejorar la economía de las personas que viven de la agricultura de temporal en esta región.

Se espera que el presente trabajo despierte la inquietud y el interés por conocer más ampliamente la biología y hábitos de Castilleja spp en su relación con la planta de maíz.

1.2 Objetivos.

Identificar algún producto químico que controle la maleza Castilleja spp.

Buscar una solución inmediata al problema que presenta el ata que de esta maleza.

Proporcionar al campesino un medio más económico de acabar -- con las malas hierbas de cultivos de maíz.

1.3 Hipótesis.

Las hipótesis que se plantean son las siguientes:

$$H_0: u_1 = u_2$$

El rendimiento promedio de los tratamientos incluidos en el - experimento es igual.

$$H_a: u_1 \neq u_2$$

El rendimiento promedio de los tratamientos estudiados para - el control químicos de Castilleja spp. es diferente.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Identificación de la maleza.

Son muchos los nombres comunes que se tienen en torno a la -- identificación de esta maleza, en su mayoría corresponden a los -- nombres vulgares como son: brocha de indio, cola de borrego, cope- te de grulla, rosa y otros.

Según el Plan Lerma (1968), se hace la siguiente descripción: La mala hierba conocida como copepe de grulla pertenece a la fami- Escrofulariáceas y a la subfamilia Rinantoideas cuyos géneros son- exclusivamente de hábitos parásitos o semiparásitos. Pertenece al- género Castilleja y especie arvensis. Es muy muy posible que esta - planta sea nativa de México ya que se han hecho colecciones de e-- lla desde el año de 1865 (Eastwood, 1909) y su distribución es muy amplia en el país.

Aparece en las siembras de maíz de temporal durante el mes de agosto, florea y fructifica en los meses de octubre a noviembre, - mes en que muere con las primeras heladas. El daño afecta el desa- rrollo de la planta y la producción de maíz, pudiendo reducir el - peso de la mazorca hasta un 40 ó 50 % (PLAT, 1968), a la fecha no- se han aplicado medidas apropiadas para su combate, permitiéndose- le cada año reproducirse libremente en los campos de maíz.

2.2 Descripción Botánica.

Según Villarreal (1967), la planta es herbácea, color verde, de 40 a 50 cm de altura, hojas enteras, alternas, con flores en espigas, cubiertas con brácteas escarlata que son las partes que se observan como pétalos. El fruto es una cápsula que se abre en dos valvas y contiene semillas muy numerosas y pequeñísimas con la superficie reticulada. La parte del tallo que se encuentra bajo la superficie de la tierra posee unos crecimientos verrugosos que posteriormente dan origen a las hojas.

2.3 Hábitos y daño.

Las semillas de copote de grulla son muy pequeñas y pueden permanecer latentes en el suelo por 15 a 20 años (USDA, 1957). Se distribuyen por diferentes medios, pero el viento es un factor de primer orden. Para germinar las semillas necesitan un periodo de reposo muy prolongado y la mayoría de ellas lo hacen solamente después que las raíces de maíz han principiado a crecer y han liberado un estimulante en el suelo, necesitando además encontrarse muy cerca de ellas (3 a 4 mm). Al germinar la raicilla de la hierba parásita crece directamente hacia la raíz de la planta hospedera y en el lugar en que encuentra a aquélla, emite un nódulo con el que se fija para alimentarse. En caso de no encontrarla detiene su crecimiento y muere. Por medio de fermentos y órganos llamados "Hausterios" alcanza los haces vasculares o vasos conductores de nutrientes de la planta, absorbidos ó elaborados por esta. (Shaw, et al 1962) dice que una mata de maíz puede tener adheridas de una

hasta veinte ó más plantas parásitas, según la infestación prevalente en el campo.

Los síntomas del daño se asemejan a los producidos por la escasez de agua; las plantas de maíz se marchitan, amarillan y su desarrollo y rendimiento se ven afectados. Los síntomas de marchitez no desaparecen con la lluvia. Las infestaciones ocasionadas por la hierba copete de grulla se presentan en los campos en forma de manojones, aunque donde es muy abundante puede encontrarse en los campos de maíz una distribución uniforme de éllas, ocurriendo en consecuencia pérdidas mayores. Datos preliminares de campo han puesto en evidencia una asociación íntima entre esta hierba parásita y la reducción de rendimiento como se muestra en el cuadro 1

2.4 Distribución de Castilleja spp.

La distribución de la mala hierba rosa es muy amplia, siendo bien conocida de los campesinos en los estados de Jalisco y Michoacán. También se encuentra en las regiones productoras de maíz de los estados de México, Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes, Zacatecas y Yucatán. Otros investigadores la han coleccionado de 1865 a 1885 en Orizaba, Zacapan y Córdoba, Veracruz; en la Sierra de San Felipe y Etla, Oaxaca; al SW de Chihuahua y en Atusco México (Eastwood 1909).

2.5 Origen en la región.

No se tiene conocimiento exacto de cuando apareció a gran es-

CUADRO 1. EFECTO DEL "COPETE DE GRULLA" Castilleja EN EL PESO DE LA MAZORCA DE MAIZ (PLAT, 1968).

Plantas parásitas por mata ó planta de maiz.	Mazorcas muestreadas	Peso promedio de la mazorca (g)	Reducción en el peso (%)	Plantas sin mazorca (%)
--	----------------------	---------------------------------	--------------------------	-------------------------

San Antonio Juanacastle, Jal., noviembre de 1967.

0	363	198	0	2
1-3	262	154	23	4
4-6	164	140	29	5
7+	<u>190</u>	77	39	19

Las Cruces, Jal., (Municipio de Ixtlahuacán), diciembre de 1967.

0	118	130	0	0.8
1-3	287	95	27	17
4-6	75	77	41	27
7+	<u>45</u>	61	54	29

cada la infestación en las parcelas dedicadas al cultivo de maiz; anteriormente las tierras de esta región formaban parte de grandes latifundios donde solo se sembraban pequeñas porciones en suelos planos y con alto contenido de materia orgánica producto del gana-

do que ahí pastaba.

Posteriormente hubo necesidad de abrir nuevas tierras al cultivo, principalmente para completar dotaciones a los ejidos, a veces la topografía era inadecuada y los suelos solo tenían una capa arable muy delgada. Según los campesinos del lugar, en estos suelos delgados (lomas) y en aquéllos de estructura porosa, fue donde se inició la aparición de la mala hierba; posteriormente se ha ido extendiendo hasta llegar a tierras planas gruesas donde antes no existía.

Actualmente es un problema serio en el Ejido San Ignacio Municipio de Tenamaxtlán, Jal., esta maleza tiene características biológicas diferentes a otras plantas propias del temporal. Aparece cuando la planta de maíz tiene un crecimiento vegetativo mayor de 90 cm, lo que sucede a principios de agosto; su máxima intensidad se tiene cuando el cultivo está en floración (septiembre), los campos infestados se miran como jardines de rosas rojas.

Cuando se extrae una planta de maíz parasitada se ve que las plántulas de Castilleja spp nacen de su raíz a diferentes niveles de profundidad; se originan como diminutas verrugas blancas que luego van tomando la forma de tallos igualmente jugosos que se vuelven verdes al emerger a la superficie.

La planta de maíz se amarilla y adelgasa, envejece prematuramente, se acama, y marchita aunque esté húmedo; cuando florea no aparecen los jilotes y los que logran aparecer no desarrollan normalmente; muchas de estas masorcas son atacadas posteriormente por

hongos y el rastrojo resulta de mala calidad. Se sabe que la roscasola aparece en cultivos de maiz.

2.6 Medidas de control.

2.6.1 Control mecánico o manual.- Los campesinos de este ejido (San Ignacio) han procedido a arrancar la maleza cuando aparece o cortándola con machete. También han procedido a aplicar altas dosis de fertilizantes nitrogenados pretendiendo compensar las pérdidas de nutrientes que las milpas experimentan con el parasitismo de la roca, pero no se han tenido resultados positivos.

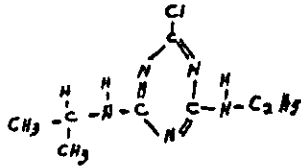
2.6.2 Control químico.- Utilizando como guía resultados obtenidos en el combate de un parásito similar (Shau et al, 1962), puede sugerirse emplear el herbicida 2-4,D, a la dosis de 1/2 kilogramo por hectárea en aplicaciones postemergentes según se requiera durante el ciclo del cultivo. El empleo de herbicidas incorporados al suelo antes de sembrar también pueden utilizarse aplicándolos solos ó en combinación con aplicaciones postemergentes de 2-4,D, y ofrece amplias perspectivas de combate efectivo.

2.7 Descripción y modo de acción de los herbicidas usados en el presente experimento.

Actualmente se dispone de una amplia gama de productos herbicidas en el mercado, esto permite cuando son manejados adecuadamente, ahorro de tiempo, dinero y esfuerzo al agricultor. A continuación se indican las características más importantes de cada uno.

Gesaprim 50 P.H. (Atrazina)

Fórmula estructural:

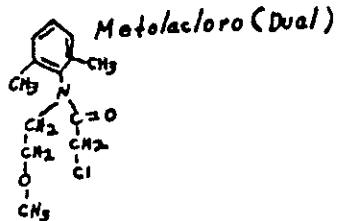
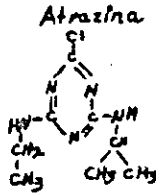


Su nombre químico es 2-cloro-4-etilamina-6-isopropilamina-5-triazina. Es un polvo blanco y cristalino, contiene no menos del 97 % de ingredientes activos herbicidas. Tiene una solubilidad en el agua de 33 ppm a 20°C, su densidad aparente es de 0.100 - 0.350 kg/lt., su punto de fusión se encuentra entre 173 - 175°C. Su toxicidad LD₅₀ oral aguda es de 3080 mg/kg., rata, es prácticamente inocuo para el hombre y animales de sangre caliente.

Usos.- Es un herbicida selectivo que actúa por absorción radicular y translocación, aplicado de preemergencia y postemergencia. Se usa en cultivos de maíz, sorgo, piña, etc. Tiene una duración residual de 3 a 6 meses dependiendo del clima, suelo y dosis. Por su larga persistencia en el suelo debe tenerse cuidado en la rotación de cultivos (W.T.Thomson 1975-1976).

Primagram 500 P.W.

Fórmula estructural:



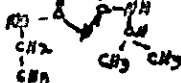
Usos.- Herbicida selectivo para maíz, se aplica en preemergencia inmediatamente después de la siembra. La acción de este producto

to depende de la humedad, siendo indispensable una lluvia o riego dentro de los 7 días posteriores a la aplicación. (Información ora oral Ciba-Geigy)

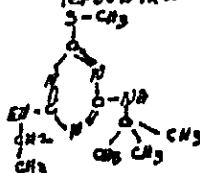
Gesapria Combi.

Atravina

Fórmula estructural:



Terbutrina



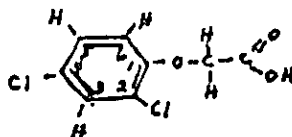
Su nombre químico es 2-cloro-4-etilamino-6-isopropilamino,2-ter-butilamino-4-etilamino-6-metiltio 8-triazina.

Tiene una solubilidad en el agua de 30 ppm para la atrazina y 25 ppm para la terbutrina, ambas a 20°C. Contiene además compuestos triasínicos relacionados en un 6.3 %. Su LD₅₀ es de 4097 mg/kg rata. Este producto puede presentarse en polvo o líquido.

Usos.- Al ser aplicado debe tenerse cuidado que el suelo esté bien húmedo, su persistencia no va más allá del ciclo vegetativo - del sorgo, aún siendo aplicado en dosis de 5 kg/ha. Se recomienda en cultivos de sorgo. (Thomson 1975-1976).

2,4-D (Hierbanina y Esterón 47)

Fórmula estructural:



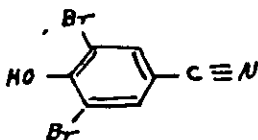
Su nombre químico es ácido 2,4-diclorofenoxiacético, líquido- 40 % y 60 %. El ácido es muy volátil y corrosivo, por ello comer--

cialmente se formulan como sales aminas ó ésteres del ácido.

Usos.- Es un herbicida selectivo usado preferentemente de postemergencia asperjado al follaje. Aplicado al suelo es necesario que esté húmedo o que llueva moderadamente después de su aplicación, un exceso de agua lo percola rápidamente perdiéndose. Se usa en cultivos de maíz, sorgo, trigo, cebada, etc. No debe aplicarse cuando los cereales están en emergencia o espigamiento. (Klingman. Ashton 1980).

Brominal.

Fórmula estructural:



Bromoxinil es el nombre común del 3,5-dibromo-4-hidroxibenso-nitrilo. Es un sólido ligero con una solubilidad en el agua menor de 0.02 %; su fórmula se presenta en forma líquida como el éster ácido octanoico. La LD₅₀ es de 250 mg/kg.

Usos.- Es usado en cebada y trigo en forma postemergente para malezas anuales de hoja ancha. Se aplica cuando el grano se encuentra entre las etapas de dos hojas hasta la etapa de aprovechamiento (Ashton 1980).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción feniográfica.

3.1.1 Localización:

El ejido San Ignacio está ubicado al Sureste del municipio de Tenamaxtlán, Jalisco, del que forma parte, Latitud Norte 20° 04', - Longitud Oeste 104° 06' y la Altura sobre el nivel del mar de 1250m

3.1.2 Suelo de la región.

El suelo de la región tiene las siguientes características:

Declive pronunciado, al grado que resulta necesario un adecuado manejo para evitar la erosión por efecto de las lluvias.

Es de textura fina (más del 30 %), de acuerdo con la Carta -- Estatal de suelos pertenecen en su mayor parte a los Vertisols. -- Fitzpatrick (1984) dice que estos suelos se agrietan en tiempo de sequía con facilidad, alcanzando éstas una profundidad de 40 a 50 cm., y más de un centímetro de ancho. Al agrietarse caen agregados que cuando se humedecen se convierten en coña que presiona y origina levantamientos sobre la superficie. La arcilla es demasiado expansante (montmorillonita) cuando se moja y se contrae al secarse. Es de color negro con manchones cenizos de caliza, dichos suelos secos son muy duros y mojados demasiado elásticos para trabajarse, sin embargo cuando las condiciones permiten un buen laboreo se tienen altos rendimientos.

Según el análisis químico de nueve muestras de suelo, de las-