

## **EVALUACIÓN DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE *Sorghum* sp. EN EL CULTIVO DE MAÍZ EN LA REGIÓN DE AZUERO, PANAMÁ. 1996.**

**Roman Gordón M. <sup>1</sup>; Jorge Franco <sup>2</sup>; Andrés González <sup>2</sup>**

### **RESUMEN**

A finales de 1996 se realizó un experimento en la localidad de San José, provincia de Los Santos, ubicada a 7°40.5' latitud Norte y 80°14.1' longitud Oeste. El objetivo fue el de determinar la efectividad en el control químico de la maleza *Sorghum* sp. Se compararon todos los tratamientos con el testigo químico (atrazina + pendimentalina) más utilizado en la Región. El diseño experimental fue el de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones. El tamaño de las unidades experimentales fue de seis surcos de 5.5 m de largo. El resultado del análisis de Dunnett indicó que todos los tratamientos evaluados superaron al testigo químico para las variables rendimiento de grano, plantas y mazorcas/m<sup>2</sup>. Se encontró que el testigo limpio no superó significativamente a ninguno de los tratamientos en donde se aplicó nicosulfuron, para estas mismas variables. Entre todos los tratamientos para el control del sorguillo sobresalió el que incluyó una aplicación de glifosato inmediatamente después de la siembra y el nicosulfurón 15 días después de la siembra, en donde se obtuvo el mejor control del sorguillo con un 2.5% del suelo cubierto por esta maleza.

**PALABRAS CLAVES:** Maíz; *Zea mays*; sorguillo; *Sorghum* sp.; nicosulfuron; control de malezas; control químico; herbicidas; Panamá.

---

<sup>1</sup> Ing. Agrónomo, M.Sc.; <sup>2</sup> Agrónomo. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ing. Germán De León", Los Santos, Panamá, e-mail: [idiap\\_azu@cwpanama.net](mailto:idiap_azu@cwpanama.net)

## **HERBICIDES' ASSESSMENT IN THE CONTROL OF *Sorghum* sp. ON THE CORN CROP IN THE AZUERO REGION, PANAMA, 1996.**

At the end of 1996 was carried out a trial in San Jose, Los Santos Province, localized at 7° 40.5' north and 80° 14.1' west. The objective was to find out the herbicides' efficacy on the control of the weed *Sorghum* sp. All treatments were compared with the most common tester in the Region (atrazin + pendimentalin). The experimental design was a Completely Randomized Block with four replications. The experimental units size consisted in six rows of 5.5 m of length. The Dunnett's analysis showed all treatments were better than chemical tester for the variables grain yield, plants and ears by square meter. They found the clean tester didn't improve to the treatments with nicosulfuron, in the same variables. The best treatment in the sorguillo's control was which included the aspersion of glyphosate immediately after the planting more application of nicosulfuron 15 days after the sow. In this treatment, the control observed was 2.5% with the top of surface cover by the weed.

**KEY WORDS:** Corn; *Zea mays*; sorguillo; *Sorghum* sp.; nicosulfuron; weeds control; chemical control; herbicides; Panama.

### **INTRODUCCIÓN**

Con relación a los problemas de las principales malezas, los estudios realizados por el IDIAP (finales del 80), indican que herbicidas como la atrazina, pendimentalina, glifosato y paraquat, aplicados a las dosis correctas y en el momento oportuno y con una adecuada hu-

medad del terreno, controlan eficazmente las principales malezas de hoja ancha y gramíneas que abundan en los terrenos dedicados al cultivo de maíz.

El bajo control de algunas malezas, entre las que sobresale la competencia creciente del sorguillo (*Sorghum* sp.), implica la

necesidad de evaluar otros herbicidas, ya que, los que están a la venta en el mercado local, no controlan esta maleza. En resumen, es necesario reiniciar las evaluaciones en el control de malezas para hacer frente a los cambios que ocurren en complejos más agresivos de especies.

El sorguillo es una planta perenne, los tallos miden hasta dos metros de alto, son erectos y salen de rizomas de color morado, con escamas, sin ramificaciones; los mismos son glabrosos sólidos y de nudos aplanados. Las hojas son planas, estrechas en la base y más anchas en el centro, con orillas aserradas y una vena central ancha de color más claro que la hoja; las vainas son más cortas que los entrenudos, glabras o con el collar pubescente; la lígula es una membrana rígida ciliada en la parte superior y pubescente en la parte de atrás.

La inflorescencia es solitaria y terminal en forma de pirámide (generalmente el ancho es un tercio del largo); la ramificación es verticilada. Las espiguillas se presentan de 1 a 5 pares pegadas a las ramitas; la desarticulación ocurre en la base de

cada entrenudo y en el ápice del pedicelo. Tiene espiguillas sésiles y pediceladas. Se reproduce por rizomas y semillas. En ocasiones se usa como forraje, pero si es afectada por una sequía u otra condición favorable se vuelve venenosa. Los cerdos, caballos y vacas pueden envenenarse debido al cianhídrico o hidrocianina. Es una planta hospedera del hongo (*Pyricularia oryzae*) que causa el añublo del arroz y de la mosquita de la panoja del sorgo (*Contarinia sorghicola*) plaga importante de este cultivo.

Trabajos realizados por varios investigadores en el control de la maleza *Sorghum* sp. han determinado que el herbicida basado en nicosulfuron resulta efectivo (Obrigawitch y col., 1990; Camacho y col., 1991; von Lindeman, 1993; Castillo, 1995). Salazar y Guerra (1996) encontraron que este herbicida controla eficazmente la *Rottboellia cochinchinensis*.

El objetivo del presente trabajo fue el de determinar la efectividad en el control químico de la

maleza *Sorghum* sp. que está presente en los campos de cultivo de maíz mecanizado; además, se evaluó distintas maneras de aplicar el herbicida nicosulfurón (Accent).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó a finales de 1996, en la localidad de San José, provincia de Los Santos, ubicada a 7°40.5' latitud Norte y 80°14.1' longitud Oeste. Se evaluaron seis tratamientos para el control de la maleza *Sorghum* sp.

más un testigo que se mantuvo limpio durante todo el ciclo de cultivo (Cuadro 1). Se evaluaron distintas aplicaciones de herbicidas al momento de la siembra y se complementó con la aplicación de un herbicida basado en nicosulfurón. Se compararon todos los tratamientos con el testigo químico más utilizado en la Región que es la aplicación de la mezcla de atrazina más pendimentalina.

El diseño experimental utilizado fue el de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones. El

tamaño de las unidades experimentales fue de seis surcos de 5.5 m de largo con una densidad teórica de 5.33 plantas/m<sup>2</sup>. Esto se obtuvo con una distancia de siembra de 75 cm entre hileras y 50 cm entre golpes, dejando dos plantas por postura. El cultivar utilizado fue el hí-

**CUADRO 1. TRATAMIENTOS EVALUADOS PARA EL CONTROL DE LA MALEZA *Sorghum* sp. EN UN CAMPO DE MAÍZ, SAN JOSÉ, PANAMÁ.**

Herbicidas		Dosis producto comercial /ha		
0 dds	15 dds	lt	lt	g
1. atrazina + pend	---	3.0	3.0	
2. atrazina + pend	nicosulfuron	3.0	3.0	50
3.	nicosulfuron			50
4. glifosato	nicosulfuron	4.0		50
5. atrazina	nicosulfuron 25 dds	3.0		50
6. atrazina	nicosulfuron 15 dds	3.0		50
7. Testigo Limpio				

pend= pendimentalina

brido nacional P-8916, el cual se trató con el insecticida furatiocarb a razón de 8 g i.a./kg de semilla. La fertilización se realizó con la aplicación de 227 kg de la fórmula 15-30-8-6/ha. También se efectuó fertilización complementaria con urea. La dosis de urea fue fraccionada en dos aplicaciones, la primera a los 15-20 dds (50%) y la segunda a los 35-40 dds (50%).

Para el análisis físico-químico del suelo, se tomó una muestra com-

puesta de 0-20 cm de profundidad en cada uno de los bloques. Las muestras fueron enviadas al Laboratorio de Suelos del IDIAP y se hizo el análisis según Díaz y Hunter (1978). El análisis de suelo se observa en el Cuadro 2.

Al momento de la cosecha se tomaron datos de rendimiento, número de plantas y mazorcas cosechadas, porcentaje de humedad del grano y rendimiento de rastrojo. A los

**CUADRO 2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUELO DEL EXPERIMENTO REALIZADO EN SAN JOSÉ, LOS SANTOS, PANAMÁ.**

Característica	
pH	5.20
P	Tr
K	196.00
Ca	1.98
Mg	0.78
Al	0.20
M.O	5.40
Mn	36.00
Fe	49.00
Zn	3.00
Cu	5.00
A-L-Arc	34-20-46

P, K, Mn, Fe, Zn, y Cu = mgkg<sup>-1</sup>  
Ca, Mg y Al = cmolkg<sup>-1</sup>

Tr = Trazas  
Text., MO = %

30 dds se realizó un muestreo del porcentaje del área del suelo que estuvo cubierta por el sorguillo y por distintas malezas de hoja ancha, principalmente la maleza conocida como cervulaca (*Baltimora recta*). Para el análisis estadístico de esta variable se usó la transformación de la raíz cuadrada más un medio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El rendimiento de grano, los componentes del rendimiento (planta y mazorcas cosechadas, mazorcas por planta y peso de mazorcas) y el resultado del muestreo de malezas realizado a los 30 dds se puede observar en el Cuadro 3. Los resultados del análisis estadístico indicaron que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos para las variables de rendimiento y algunos de sus componentes, así como para el control de la maleza sorguillo y el control de las malezas de hojas anchas (Cuadro 4).

El resultado del análisis de separación de medias utilizando Dunnett indicó que todos los tratamientos evaluados superaron al testigo químico (atrazina + pendimetalina) para las variables rendimiento de grano, plantas y mazorcas por metro cuadrado. También se encontró, al realizar el análisis de Duncan, que el testigo limpio no superó significativamente a ninguno de los tratamientos en donde se aplicaron herbicidas, para estas va-

riables. La misma relación se encontró para la variable control del sorguillo (porcentaje de suelo cubierto por la maleza); es decir, el análisis indicó que todos los tratamientos en donde se aplicó el herbicida nicosulfuron superaron al testigo químico, mientras que no se encontró diferencias con el testigo limpio (Cuadro 4).

En este experimento, todos los tratamientos con nicosulfuron presentaron valores menores al 20% de la superficie del suelo cubierta por el sorguillo. Este resultado indica el buen control de esta maleza por el herbicida nicosulfuron en dosis de 50 g/ha. Además, se pudo observar que altas incidencias del sorguillo en las parcelas (100%), ocasionan una merma significativa en el rendimiento de grano del cultivo de maíz (diferencias en rendimiento entre 1.79 y 3.0 t/ha), así como en los principales componentes del rendimiento. Entre todos los tratamientos para el control del sorguillo sobresalió el Trat. 4, el cual incluyó una aplicación de glifosato inmediatamente después de la siembra y el nicosulfuron 15 dds, en donde se

**CUADRO 3. RENDIMIENTO DE GRANO Y OTROS COMPONENTES DEL RENDIMIENTO SEGÚN TRATAMIENTOS EVALUADOS EN EL ENSAYO DE CONTROL QUÍMICO DEL SORGUILLO EN EL CULTIVO DE MAÍZ, SAN JOSÉ, LOS SANTOS, PANAMÁ.**

Tra.	RendG t/ha	Ptm <sup>2</sup>	Mzm <sup>2</sup>	Maz/Pta	Peso maz	% Área con Hoja Ancha	% Área con Sorguillo
1. Atrazina + pendimetalina	2.36	3.24	2.98	0.92	77.3	0.00	100.00
2. Atrazina + pendimetalina + nicosulfuron	4.15	4.26	4.06	0.95	100.6	5.00	18.75
3. nicosulfuron	4.52	4.39	4.18	0.95	108.2	28.75	15.00
4. glifosato + nicosulfuron	5.14	4.64	4.46	0.96	115.3	80.00	2.50
5. atrazina + nicosulfuron 15	5.01	4.35	4.23	0.98	119.6	18.75	12.50
6. atrazina + nicosulfuron 25	5.20	4.67	4.44	0.95	117.5	10.00	13.75
7. Testigo limpio	5.36	4.52	4.56	1.02	117.8	0.00	0.00
DMS (Dunnett)	1.59	1.13	0.99	0.13	26.3	30.40	17.10

Testigo Químico, RendG= Rendimiento de grano, Ptm<sup>2</sup>= Planta/m<sup>2</sup>, Mzm<sup>2</sup>= mazorcas/m<sup>2</sup>,  
Maz/pta= Mazorcas/planta

CUADRO 4. CUADRADOS MEDIOS PARA RENDIMIENTO DE GRANO DE MAÍZ Y OTROS COMPONENTES, AZUERO, PANAMÁ, 1996.

F. de V	RendG	Ptm <sup>2</sup>	Mzm <sup>2</sup>	Maz/Planta	Peso maz	% Hoja Ancha <sup>1</sup>	% Area con Sorgullo <sup>1</sup>
Rep	0.398	0.907	0.832	0.001	119.5	0.015	0.002
Trat	4.402**	0.950*	1.147**	0.004	913.2**	0.092**	0.123**
Error	0.632	0.316	0.247	0.004	172.3	0.007	0.003
C.V.	17.5	13.1	12.0	6.6	12.1	10.2	6.3

\*, \*\* se refieren a diferencias estadísticas al 5 y 1%, respectivamente.

<sup>1</sup> Se le realizó el análisis a la transformación de la Raíz Cuadrada más un medio.

control de esta especie con sólo 2.5% del suelo cubierto por la misma.

En relación con el control de las malezas de hoja ancha, se encontró en los tratamientos T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> una mayor presencia o cobertura de la maleza cervulaca con un 28.75 y 80%, respectivamente. Este resultado se explica porque en ambos tratamientos dejó de aplicarse en pre-emergencia la atrazina. En el resto de los tratamientos el control de esta maleza fue bueno, mostrando valores menores del 19% de cobertura del suelo.

### CONCLUSIONES

- ◆ El herbicida nicosulfuron en dosis de 50 g/ha controló eficazmente la maleza conocida como sorguillo (*Sorghum* sp.).
- ◆ El tratamiento en donde se aplicó glifosato a razón de 4.0 lt p.c./ha al momento de la siembra y nicosulfuron a los 15 dds resultó el más efectivo en el control del sorguillo.

- ◆ En campos en donde proliferan las malezas de hoja ancha y el sorguillo, resulta necesario aplicar la atrazina (atrazina a razón de 3.0 lt/ha) en forma de pre-emergencia y el nicosulfuron a los 15 a 20 dds.

### BIBLIOGRAFÍA

- CAMACHO, R.F.; MOSHIER, L.J.; MORISHITA DEVLIN, D.L. 1991. Rhizome johnson-grass (*Sorghum alapense*) control in corn (*Zea mays*) with primisulfuron and nicosulfuron. Weed Technology 5: 189-194.
- CASTILLO, J. 1995. Control de malezas en el cultivo de maíz. Universidad de Panamá. 9 p.
- DÍAZ - ROMEN, R.; HUNTER, A. 1978. Metodología de muestreo de suelos y tejidos vegetal e investigación en invernadero. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 68 p.

LINDEMAN, G. VON; GORDÓN, R.; GÓNZÁLEZ, A. 1993. Evaluación de la eficacia biológica del herbicida Accent 75 DF (nicosulfurón) en el control post-emergente de malezas en maíz. IDIAP. Informe para registro de plaguicidas. 13 p.

OBRIGAWITCH, T.; KENYONW, W.; KURATLE, H. 1990. Effect of application timing on rhizome johnsongrass (*Sorghum halapense*) control with DPX-V9360. Weed Science 38: 45-49.

SALAZAR, L.C.; GUERRA, F.A. 1996. Selectividad y eficacia del nicosulfuron para el control de malezas en maíz. Revista Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 42: 31-38.