

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD, COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida accent (nicosulfuron) en el cultivo de maíz (*zea mays* L) en presencia de dos niveles de fertilización en la zona de Babahoyo Provincia de los Ríos.

AUTOR: Freddy Rolando Escobar Fernández

DIRECTOR: Ing. Luis Antonio Alcívar Torres

BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR

2011

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD, COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA: Evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida accent (nicosulfuron) en el cultivo de maíz (*zea mays l*) en presencia de dos niveles de fertilización en la zona de Babahoyo Provincia de los Ríos.

APROBADA

Ing. Agr. Miguel Arévalo Noboa, Msc.
Presidente

Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita
Vocal Principal

Ing. Agr. Jimmy Zambrano Díaz
Vocal Suplente

Babahoyo – Ecuador

2011

Las investigaciones, resultados y conclusiones y recomendaciones, presentadas en dicha investigación son única responsabilidad del autor.

FREDDY ESCOBAR FERNÁNDEZ

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado con mucho amor y esfuerzo a Dios por verme Ayudado a culminar mi investigación de tesis, también dedico este logro a mis padres José Escobar Ortiz y Antonieta Fernández Medrano.

A mi hermano Gustavo Fani Fernández.

Y a toda mi familia en general por estar conmigo siempre.

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a Dios por darme la fuerza, y la sabiduría para salir adelante día a día.

A mis padres que me ayudaron incondicionalmente a pesar de los problemas que pueda ver pasado y por darme el ánimo para concluir con mi trabajo de e investigación.

Al Ing. Agr. Luis Antonio Alcivar Torres, Director de Tesis, por la ayuda que me brindó a lo largo de mi trabajo de investigación.

A mi hermano que me dio el apoyo constante para así poder culminar mi Tesis.

A mi familia que siempre me estuvo motivando para que no deje a un lado mi trabajo de investigación.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias por la buena formación Técnica y humana a través de los catedráticos durante todo los años de estudios.

ÍNDICE

	CONTENIDO	Pág.
	DEDICATORIA	
	AGRADECIMIENTO	
	ÍNDICE	
I.	INTRODUCCIÓN	1
	1.1. Objetivos	3
	1.2. Hipótesis	3
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	12
	3.1. Ubicación del campo experimental	12
	3.2. Material de siembra	13
	3.3. Métodos	14
	3.4. Factores estudiados	14
	3.5. Tratamientos	14
	3.6. Diseño Experimental	15
	3.7. Manejo del ensayo	17
	3.8. Datos evaluados	20
IV.	RESULTADOS	26
	4.1. Selectividad	26
	4.2. Control de malezas	32
	4.3. Días a la floración	37
	4.4. Altura de inserción de mazorca	37
	4.5. Altura de planta	40

4.6.	Índice de área foliar	42
4.7.	Diámetro de mazorca	44
4.8.	Longitud de mazorcas	46
4.9.	Granos por mazorca	48
4.10.	Relación grano – tusa	49
4.11.	Peso de 100 granos	49
4.12.	Rendimiento de grano	53
4.13.	Análisis económico	56
V.	DISCUSIÓN	58
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
VII.	RESUMEN	63
VIII.	SUMMARY	66
VIII.	LITERATURA CITADA	69
	ANEXOS	

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el maíz (*Zea mays L.*), es una de las gramíneas de mayor importancia a nivel mundial; es así que se siembra anualmente una extensión de 40 millones de hectáreas, y se alcanza una producción de más de 600 millones de toneladas de grano. Entre el 50 y 80% de la producción de maíz se utiliza en la alimentación de aves y cerdos; en nuestro país, el maíz se sembraba como cultivo de subsistencia y luego su explotación tomó enorme importancia económica, convirtiéndose, junto al arroz y soya en uno de los cultivos de ciclo corto mayormente sembrado.

En el Ecuador, se siembran aproximadamente 250.000 hectáreas, entre las cuales el 50% se ubica en la provincia de Los Ríos, el 40% en Manabí y el resto en Guayas; el 90% de la siembra de maíz se lo realiza en el invierno, con un rendimiento promedio de 2.23 Tm/ha, lo que significa un incremento considerable en los últimos años.

El maíz es uno de los productos agrícolas más importantes de la economía nacional, tanto por su elevada incidencia social, ya que casi las tres cuartas partes de la producción total proviene de unidades familiares campesinas; la mayoría de ellas con economía de subsistencia, como también por constituir la principal materia prima para la elaboración de alimentos concentrados (balanceados) destinados a la industria animal, muy en particular, a la avicultura comercial, que es una de las actividades más dinámicas del sector agropecuario.

Entre los factores limitantes de la productividad en el cultivo de maíz se encuentran las malezas, cuyo control efectivo permite obtener alta producción; sin embargo este control es el mal efectuado debido al desconocimiento del manejo de labores culturales, en particular el uso de los herbicidas. En los últimos años han aparecidos en el mercado nacional nuevos productos comerciales para el control de malezas, tal es el caso del herbicida post emergente "Accent" cuyo ingrediente de acción es el Nicosulfuron; por lo cual se justificó la investigación basada en el estudio de este químico en el híbrido de maíz `Trueno NB - 7443`.

1.1 OBJETIVOS.

- Evaluar los efectos de la aplicación del herbicida “Accent” en diferentes etapas vegetativas del híbrido de maíz duro ‘Trueno NB - 7443’.
- Identificar la época y dosis apropiada del herbicida “Accent” para maximizar el rendimiento de grano.
- Estudiar la respuesta a la fertilización química en el híbrido ‘Trueno NB - 7443’.
- Análisis económico del rendimiento de grano en función a costos de los tratamientos.

1.2 HIPOTESIS.

El empleo de dosis y épocas apropiadas del herbicida “Accent” en presencia de una adecuada fertilización se incrementará el rendimiento de grano del maíz híbrido ‘Trueno’.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Salazar citado por Montoya (14), considera que cuando se trata de un cultivo de grandes extensiones se hace indispensable el uso de herbicidas, los cuales adecuadamente aplicados permiten aumentar la producción de maíz.

Gabela y Cárdenas (7), indican que el ataque de malezas en maíz ocasionan pérdidas económicas por la competencia de agua, luz y nutrientes, disminuye la calidad del producto, permite la reproducción de insectos y enfermedades. El control general se realiza mediante el medio aporque y la rotación de cultivos que interrumpen los ciclos vegetativos de las malas hierbas e impide la proliferación de semilla. El control mecánico es eficaz cuando se realiza oportunamente y con la precisión necesaria. El control químico se realiza mediante la aplicación de herbicidas y como complemento de los métodos de controles anteriores; pueden aplicarse en pre emergencia, es decir a partir de la siembra hasta cuando el maíz brote a la superficie o en post emergencia después de la aparición de las plántulas.

Ordeñana (15), sostiene que los perjuicios directos de las malezas se traducen en una disminución de los rendimientos, lo cual ocurre por interferir en el desarrollo normal de los cultivos a través de los fenómenos conocidos como “competencia y alelopatía”. La competencia de malezas reduce el vigor de las plantas deseables y consecuentemente los rendimientos o capacidad productiva de los cultivos; esto se da al mermarles los niveles necesarios de agua, nutrientes, luz y CO₂, esenciales para el desarrollo normal de los cultivos.

Según Ordeñana (16), existe dos formas de acción de los herbicidas; unos que actúan o ejercen su efecto tóxico por contacto y otros en forma sistémica o en el interior de las plantas.

a) De contacto: Aplicados al follaje ejercen su acción tóxica con síntomas de quemazón solo en las partes del follaje con las cuales entran en contacto, afectando a malezas sensibles y no a cultivos tolerantes. Su acción en las malezas es localizada y por lo tanto, requieren el mejor mojado de las especies a destruir.

b) Sistémico: Se denomina también translocable o de acciones internas y aplicadas al follaje actúan en el interior de las plantas absorbidos por las hojas y movilizados a

través del simplasto (floema), con efecto tóxico en malezas sensibles y no en cultivos tolerantes.

Estos productos pueden afectar órganos aéreos y subterráneos (estolones, tubérculos, etc), y por lo tanto, son efectivos sobre malezas anuales y perennes.

Dupont (5), indica que Accent es absorbido por vía foliar y radicular, inhibiendo el crecimiento de malezas susceptibles. Los síntomas típicos (decoloración) se observan de 1 – 3 semanas después de la aplicación, dependiendo del estado de desarrollo y susceptibilidad de la maleza. Sin embargo, aunque las malezas no presenten síntomas, detienen su actividad competitiva con el cultivo por agua y nutrientes. Accent es un herbicida sistémico para ser mezclado con agua y aplicado en aspersion sobre las malezas y el cultivo, para el control postemergente de gramíneas anuales y algunas perennes en el cultivo de maíz. Los mejores resultados se obtienen cuando es aplicado sobre la maleza en sus primeros estadios de desarrollo, en plena actividad de crecimiento. El ingrediente activo es Nicosulfuron, comprende el grupo químico de los Sulfonilureas; con una concentración de 750 gr/kg.

De Linan (4), señala que el nicosulfuron es un herbicida sistémico absorbido por raíces y hojas; se trasloca con rapidez hacia los tejidos meristemáticos. Actúa impidiendo la reacción enzimática de la acetolactado sintasa, deteniendo la división celular y el crecimiento de la planta. Resulta efectivo en el control en post emergencia temprana de hierbas en cultivo de maíz.

Rodríguez (17), estableció un ensayo de prueba de selectividad del herbicida nicosulfuron en híbridos y variedades de maíz, los resultados obtenidos demuestran que el nicosulfuron aplicado en las dosis de 50; 60 y 70 gr/ha, mostró selectividad; lográndose el mejor control de malezas con 60 y 70 gr/ha de nicosulfuron. Los híbridos 'Agrocere AG – 003' y 'Dekalb 5005' presentaron mejor comportamiento agronómico y capacidad productiva de grano. El mayor beneficio económico se alcanzó con el híbrido 'Agrocere AG – 003' con 70 gr/ha de nicosulfuron.

Por otra parte Hernández et al (10), estudiaron la selectividad del nicosulfuron solo y en mezcla con atrazina y bentazon en cuatro híbridos dobles de maíz amarillo. La mezcla de nicosulfuron con bentazon, 2.4-D o cianazina presentaron antagonismo en el control de *Sorghum halepense*. Los

tratamientos de nicosulfuron más cianazina y nicosulfuron más 2.4-D ocasionaron los mayores daños al cultivo, el cual se clasificó como moderado según la escala sugerida por la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM) y consistieron en una clorosis generalizada de las plantas seguidas por una necrosis.

Green y Ulnich (8), encontraron diferencia en la selectividad de nicosulfuron en algunos híbridos o variedades de maíz. Señalaron algunas restricciones de uso de nicosulfuron en algunos híbridos simples de maíz, variedades, maíz dulce y maíz para cotufa.

Morton y Harvey (13), encontraron diferencias en la selectividad de nicosulfuron en ocho híbridos de maíz dulce y agregan que el daño ocasionado por nicosulfuron a los diferentes híbridos fue mayor a medida que se incremento la dosis del producto. La altura de las plantas de maíz fue la variable más afectada.

Cobos (3), señala que nicosulfuron en dosis de 21, 31, y 39 gr i.a/ha fue más selectivo en el híbrido doble 'Ceniap PB-8' que en

la variedad 'FM-6'. No se registraron diferencias en relación a la selectividad de nicosulfuron entre los híbridos dobles 'Ceniapé 3 y 'PB-8'.

Mejía y Yépez (12), no encontraron diferencias estadísticas en relación a la selectividad de nicosulfuron entre el híbrido doble 'Ceniap PB-8' y la variedad 'Arichuna', pero si entre el híbrido doble 'Tocoron 127' y sus líneas parentales. La altura de planta fue la variable más afectada por los tratamientos de nicosulfuron.

Beyer *et al.* (2), concluyen que diferencias en condiciones de humedad y temperatura, pueden afectar la tasa de destoxificación de herbicidas sulfonilureas por parte del cultivo e influenciar el potencial de daño al cultivo de maíz.

Mejía (11), indica que existe mayor susceptibilidad a nicosulfuron de híbrido doble de maíz amarillo en comparación con híbridos dobles blancos.

Hernández y Mejía (9), observaron disminuciones en el peso seco de plantas del híbrido doble de maíz amarillo 'Himeca – 95' que variaron entre 14 y 35%, ocasionadas por los tratamientos a

base de nicosulfuron; mientras que en el híbrido doble blanco 'Ceniap PB-8I', las reducciones únicamente alcanzaron el 4%.

Forti y Gambino (6), señalan que la adición de herbicidas a la mezcla con nicosulfuron incrementó significativamente la fitotoxicidad, siendo las mezclas de nicosulfuron + 2,4-D y nicosulfuron + cianazina los tratamientos que más afectaron el desarrollo del maíz. En base a estas premisas se estableció un ensayo que tuvo como objetivo evaluar la selectividad de nicosulfuron aplicado solo y en mezcla con atrazina y bentazon en cuatro híbridos dobles de maíz amarillo.

Wilson y Rocher, citado por Souza (18), señalan que los híbridos logran mayores rendimientos de granos, bajo un programa que comprende una fertilización completa y un número óptimo de plantas por hectárea.

Steward, citado por Urrutia (19), sostiene que una fertilización adecuada y balanceada, tiene un efecto importante en la protección ambiental, también no se puede olvidar que el mal manejo de los nutrientes puede causar problemas. Es necesario manejar el cultivo y los nutrientes utilizando prácticas

agronómicas que permitan un manejo seguro. Prácticas como el análisis de suelo, la adecuada localización y la aplicación oportuna de los fertilizantes son necesarias para maximizar el efecto de las aplicaciones de nutrientes en el rendimiento y para minimizar el potencial de daño al ambiente.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la Granja “San Pablo” perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km. 7.5 vía Babahoyo – Montalvo. Con coordenadas geográficas de 79°32´ de longitud Oeste, y 01°49´ de latitud Sur, y una altitud de 7 m.s.n.m¹.

La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media de 25.6°C; precipitación media anual de 1459,8 mm, humedad relativa del 75% y 931,5 horas de heliofanía de promedio anual.

El suelo es de topografía regular, textura franco – limosa y drenaje regular.

¹ Estación Agrometeorológica “Babahoyo – Universidad” Instituto Nacional de Nacional de Meteorología e Hidrológica (2009).

3.2. MATERIAL DE SIEMBRA

Como material genético de siembra, se utilizaron semillas del maíz híbrido 'Trueno NB – 7443', distribuido por la empresa Agripac (1), a continuación se describen las características agronómicas.

Altura de planta	2,1 m
Altura de inserción de mazorca	1,1 m
Días a la floración femenina	52 - 54
Ciclo vegetativo	120 días
Longitud de mazorca:	14 - 16 cm
Cobertura de la mazorca:	Excelente
Acame a raíz:	Tolerante
Acame a tallo:	Tolerante
Índice de desgrane:	83%
Color de grano:	Amarillo intenso
Tipo de grano:	Cristalino
Población recomendada	62,500 plantas/ha
Enfermedades:	
Helmithosporium, Curvularia,	
Mancha de asfalto:	Muy tolerante
Cinta roja:	Altos niveles de tolerancia
Proteína:	8,74%
Fibra:	1,89%
Ceniza:	0,88%
Rendimiento (gran potencial genético):	6 - 9 TM/ha (grano al 13% de humedad)

3.3. METODOS

Se utilizaron los métodos deductivo – inductivo; inductivo – deductivo y el método experimental.

3.4. FACTORES ESTUDIADOS

Se estudiaron dos factores: a) Dosis y épocas de aplicación del herbicida Nicosulfuron (Accent); y b) Niveles de fertilización química.

Las dosis del herbicida Accent fueron: 40; 50 y 60 gr/ha aplicado a los 12; 18 y 24 días después de la siembra.

Los niveles de fertilización química fueron: 76-15-90; 152-30-180 Kg/ha de nitrógeno, fosforo y potasio, respectivamente.

3.5. TRATAMIENTOS

Con las combinaciones de los factores ensayados, se establecieron los tratamientos siguientes:

	Accent gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s.	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
			Kg/ha		
A	40	12	76	15	90
B	40	12	152	30	180
C	40	18	76	15	90
D	40	18	152	30	180
E	40	24	76	15	90
F	40	24	152	30	180
G	50	12	76	15	90
H	50	12	152	30	180
I	50	18	76	15	90
J	50	18	152	30	180
K	50	24	76	15	90
L	50	24	152	30	180
M	60	12	76	15	90
N	60	12	152	30	180
O	60	18	76	15	90
P	60	18	152	30	180
Q	60	24	76	15	90
R	60	24	152	30	180

d.d.s. días después de la siembra

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño experimental “Bloques completos al azar” con arreglo factorial 2 x 9, dando un total de 18 tratamientos; en cuatro repeticiones.

La parcela experimental estuvo conformada por 4 hileras de 6 m, de longitud separadas a 0.70 m, dando un área de $2,8 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 16.8 \text{ m}^2$. El área útil de la parcela experimental estuvo determinada por las dos hileras centrales; eliminándose una hilera a cada lado por efectos de bordes, quedando un área útil de $1.4\text{m} \times 6\text{m} = 8.4\text{m}^2$.

La separación entre bloques o repeticiones fue de 2 m; no existiendo separación entre las parcelas experimentales.

Todas las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de variancia, y para determinar la diferencia estadística entre las medias de los niveles de fertilización se empleó la prueba de significancia estadística Diferencia Mínima Significativa; y la prueba de Tukey al 95% de probabilidad para determinar la diferencia estadística entre las medias de las dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent y la interacción entre los dos factores estudiados.

3.7. MANEJO DEL ENSAYO

Durante el desarrollo del ensayo, se realizaron todas las labores y prácticas agrícolas que requirió el cultivo.

3.7.1 PREPARACIÓN DEL SUELO

Se realizó un pase de arado y dos de rastra en ambos sentidos, lo cual permitió una germinación uniforme de las semillas.

3.7.2 SIEMBRA Y RALEO

La siembra se efectuó en forma manual utilizando un espeque (madero con punta); depositando dos semilla por golpe o sitio a distancia de 0.70m x 0.20 m, entre hileras y entre plantas respectivamente, las semillas fueron mezcladas con el insecticida Semevin, en dosis de 20cc por cada kilogramo de semillas, para prevenir el ataque de insectos trozadores.

El raleo se realizó a los 15 días después de la siembra, dejando la planta más vigorosa por sitio, obteniendo una población de 71.428 plantas por hectárea.

3.7.3 CONTROL DE MALEZAS

El herbicida se aplicó de acuerdo a los tratamientos, es decir a las dosis y épocas de aplicación del Accent, utilizando una bomba de mochila CP3 equipada con boquilla de abánico.

3.7.4 RIEGO

El cultivo se realizó en condiciones de riego por aspersión, la frecuencia de riego estuvo determinada en base a los requerimientos hídricos del cultivo y humedad disponible en el suelo; se dieron en total cuatro riegos, a la siembra; a los 15; 35 y 55 días después de la siembra.

3.7.5 FERTILIZACIÓN

El programa de fertilización química estuvo en función a los niveles nutricionales ensayados; utilizándose los fertilizantes Urea al 46% de N, Superfosfato triple al 46% de P_2O_5 y Muriato de potasio al 60% de K_2O , como fuente de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente.

El fósforo y potasio fueron incorporados al momento de la siembra, lo mismo que una tercera parte del nitrógeno. El restante nitrógeno se aplicó en el estado fisiológico V_6 y V_{10} ; es decir cuando las plantas de maíz tuvieron 6 y 10 hojas, respectivamente; en bandas.

Se aplicó Sulfato de cinc en dosis de 10 Kg/ha en etapa vegetativa.

3.7.6 CONTROL FITOSANITARIO

Cuando el cultivo tuvo 12 días de edad, se aplicó el insecticida Clorpyrifos en dosis de 1 l/ha para el control del insecto *Spodoptera frugiperda*. Posteriormente a los 42

días después de la siembra, se presentó el insecto *Diatraea sacharalis*, aplicándose para su control el insecticida Cypermethrina mezclado con arena, colocándose en el cogollo de la planta.

3.7.7 COSECHA

Se realizó en forma manual cuando los granos lograron la madurez fisiológica en cada parcela experimental. Luego de recolectar las mazorcas, se procedió a secar para el desgrane y pesar los granos provenientes del área útil.

3.8 DATOS EVALUADOS Y FORMA DE EVALUACIÓN

Para estimar los efectos de los tratamientos se tomaron los datos siguientes:

3.8.1 INDICE DE TOXICIDAD

La selectividad del herbicida, se realizó visualmente a los 3, 7, 14 y 21 días después de la aplicación, calificándose mediante la escala convencional de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM):

0	Sin daño
1-3	Poco daño
4-6	Daño moderado
7-9	Daño severo
10	Muerte

3.8.2 CONTROL DE MALEZAS

Se evaluó el control de malezas mediante observaciones visuales a los 10, 20, 30 y 40 días después de haber realizado la aplicación del herbicida en cada tratamiento, calificándose mediante la siguiente escala (ALAM):

0-19%	Nulo
20-39%	Malo o pésimo
40-59%	Dudoso o moderado
60-79%	Bueno o efectivo
80-99%	Muy bueno o excelente
100%	Control total

3.8.3 DÍAS A LA FLORACIÓN

Se registró el número de días a la floración, desde la fecha de siembra hasta cuando el 50% del total de las plantas de cada parcela experimental presentaron flores femeninas y panojas emitiendo polen respectivamente.

3.8.4 ALTURA DE INSERCIÓN DE MAZORCA

Estuvo determinada por la distancia comprendida entre el nivel del suelo, hasta el punto de inserción de la mazorca principal, en diez plantas tomadas al azar en cada parcela experimental.

3.8.5 ALTURA DE PLANTA

La altura de planta estuvo determinada por la distancia desde el nivel del suelo hasta el punto de inserción de la panoja, a los 90 días después de la siembra; las mediciones se realizaron en las mismas 10 plantas que se evaluó la altura de inserción de mazorca.

3.8.6 INDICE DE AREA FOLIAR

En 10 plantas tomadas al azar en plena floración, se midió la longitud y el ancho de la hoja opuesta y por debajo de la mazorca principal. Luego, se multiplicaron los dos valores y a su vez por el coeficiente 0.75; posteriormente este producto se dividió para el área que ocupa una planta, es decir, 0.14m².

3.8.7 DIÁMETRO Y LONGITUD DE MAZORCA

En diez mazorcas tomadas al azar se midió el diámetro y longitud de mazorca al momento de la cosecha.

3.8.8 GRANOS POR MAZORCA

Se contaron los granos en 10 mazorcas tomadas al azar en cada parcela experimental.

3.8.9 RELACIÓN GRANO TUSA

Se tomaron al azar 10 mazorcas por parcela experimental, posteriormente se desgranaron, y se procedió a pesar separadamente grano y tusa, estableciéndose la relación.

3.8.10 PESO DE 100 GRANOS

Después del desgrane se procedió a pesar 100 granos de cada parcela experimental, los granos estuvieron libres de daños de insectos y enfermedades.

3.8.11 RENDIMIENTO DE GRANO

Se determinó el rendimiento por el peso de los granos provenientes del área útil de cada parcela experimental, uniformizando al 14% de humedad y

transformado a Ton/ha. Para uniformizar los pesos, se empleó la siguiente fórmula:

$$Pu = \frac{Pa (100 - ha)}{(100 - hd)}$$

Donde:

Pu = Peso uniformizado

Pa = Peso actual

ha = Humedad actual

hd = Humedad deseada

3.8.12 ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico se realizó en función al rendimiento de grano y costo de los tratamientos ensayados.

IV. RESULTADOS

4.1 SELECTIVIDAD

En las evaluaciones realizadas a los 3; 7; 14 y 21 días después de la aplicación del herbicida Nicosulfuron (Accent) en el cultivo de maíz, no se observó fitotoxicidad en las diferentes dosis sólo en la evaluación realizada a los 3 días después de la aplicación.

En el Cuadro 1, se presentan los índices de toxicidad a los 7 días después de la aplicación del Nicosulfuron; el análisis de variancia reportó alta significancia sólo para las dosis y épocas de aplicación del herbicida ensayado. El coeficiente de variación fue 22.5%.

Los niveles de fertilización química se comportaron iguales estadísticamente, con valores de 3.16 y 3.0 para 152 – 30 – 180 y 76 – 15 – 90 Kg/ha NPK, con calificaciones de daño moderado y poco daño, respectivamente. Las dosis de 40 gr/ha Accent aplicado a

Cuadro 1.- Valores promedios del índice de toxicidad a los 7 días después de la aplicación en evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

Kgs/ha			ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO
N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			3,16 a*
152	30	180			3,00 a
			40	12	1,00 c*
			40	18	2,00 c
			40	24	3,50 b
			50	12	1,00 c
			50	18	4,25 ab
			50	24	5,00 a
			60	12	1,00 c
			60	18	5,00 a
			60	24	5,00 a
76	15	90	40	12 (A)	1,00 c*
			40	18 (C)	2,00 c
			40	24 (E)	4,25 ab
			50	12 (G)	1,00 c
			50	18 (I)	4,25 ab
			50	24 (K)	5,00 a
			60	12 (M)	1,00 c
			60	18 (O)	5,00 a
			60	24 (Q)	5,00 a
152	30	180	40	12 (B)	1,00 c
			40	18 (D)	2,00 c
			40	24 (F)	2,75 bc
			50	12 (H)	1,00 c
			50	18 (J)	4,25 ab
			50	24 (L)	5,00 a
			60	12 (N)	1,00 c
			60	18 (P)	5,00 a
			60	24 (R)	5,00 a
PROMEDIO					3,08
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					22,50

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

los 12 días después de la siembra (d.d.s.) y 40 gr/ha Accent aplicado a los 18 d.d.s. presentaron las calificaciones de 1.0; 1.0 y 2.0 respectivamente, es decir, poco daño, siendo iguales estadísticamente; difiriendo con las restantes dosis. Mientras que, las dosis 50 y 60 gr/ha Accent aplicado a los 24 d.d.s. y 60 gr/ha Accent aplicado a los 18 d.d.s. registraron un promedio de 5.0 equivalente a daño moderado, sin diferir significativamente.

Los promedios del índice de toxicidad en la evaluación realizada a los 14 días después de la aplicación, se registran en el Cuadro 2. El análisis de variancia detectó alta significancia estadística para dosis y épocas de aplicación de Accent e interacciones; cuyo coeficiente de variación fue 16.99%.

La prueba DMS, determinó igualdad estadística para los niveles de fertilización química, con una calificación de poco daño. La dosis de 40 gr/ha Accent aplicado a los 12 d.d.s. fue inferior y diferente estadísticamente a las restantes dosis y épocas de aplicación; seguido de la dosis 50 y 60

Cuadro 2.- Valores promedios del índice de toxicidad a los 14 días después de la aplicación en evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

Kgs/ha			ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO
N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			3,72 a*
152	30	180			3,86 a
			40	12	1,12 d*
			40	18	4,62 a
			40	24	3,50 b
			50	12	2,37 c
			50	18	5,00 A
			50	24	5,00 A
			60	12	2,37 c
			60	18	5,12 a
			60	24	5,00 a
76	15	90	40	12 (A)	1,00 d*
			40	18 (C)	5,00 a
			40	24 (E)	2,00 cd
			50	12 (G)	2,75 bc
			50	18 (I)	5,00 a
			50	24 (K)	5,00 a
			60	12 (M)	2,75 bc
			60	18 (O)	5,00 a
			60	24 (Q)	5,00 a
152	30	180	40	12 (B)	1,25 cd
			40	18 (D)	4,25 ab
			40	24 (F)	5,00 a
			50	12 (H)	2,00 cd
			50	18 (J)	5,00 a
			50	24 (L)	5,00 a
			60	12 (N)	2,00 cd
			60	18 (P)	5,25 a
			60	24 (R)	5,00 a
PROMEDIO					3,79
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					16,99

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

gr/ha Accent aplicado a los 12 d.d.s. con promedios de 1.12; 2.37 y 2.37 respectivamente; los dos últimos se comportaron iguales estadísticamente, difiriendo con las restantes dosis; con una calificación de poco daño.

La dosis de 40 gr/ha Accent aplicado a los 12 d.d.s. en presencia de los niveles 76 – 15 – 90 y 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK, presentó menor índice de toxicidad, es decir, más selectivo, con valor de 1.0 y 1.25 respectivamente, es decir produjeron poco daño a las plantas de maíz.

En el Cuadro 3, se pueden observar los índices de toxicidad en las evaluaciones realizadas a los 21 d.d.a.; el análisis de variancia determinó alta significancia estadística sólo para las dosis y épocas del Accent. El coeficiente de variación fue 20.26%.

La prueba DMS, determinó igualdad estadística para los niveles de fertilización química. Mientras que la prueba de Tukey, reportó igualdad estadística para las dosis de 40 gr/ha Accent aplicado a los 12; 18 y 24 d.d.s. y la dosis de

Cuadro 3.- Valores promedios del índice de toxicidad a los 21 días después de la aplicación en evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

N	Kgs/ha		ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO
	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			3,42 a*
152	30	180			3,25 a
			40	12	2,00 b*
			40	18	2,37 b
			40	24	2,00 b
			50	12	2,00 b
			50	18	4,62 a
			50	24	5,00 a
			60	12	4,25 a
			60	18	4,75 a
			60	24	5,12 a
76	15	90	40	12 (A)	2,00 c*
			40	18 (C)	2,75 bc
			40	24 (E)	2,00 c
			50	12 (G)	2,00 c
			50	18 (I)	5,00 a
			50	24 (K)	5,00 a
			60	12 (M)	2,00 c
			60	18 (O)	5,00 a
			60	24 (Q)	5,00 a
152	30	180	40	12 (B)	2,00 c
			40	18 (D)	2,00 c
			40	24 (F)	2,00 c
			50	12 (H)	2,00 c
			50	18 (J)	4,25 ab
			50	24 (L)	5,00 a
			60	12 (N)	2,25 c
			60	18 (P)	4,50 ab
			60	24 (R)	5,25 a
PROMEDIO					3,33
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					20,26

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

50 gr/ha Accent aplicado a los 12 d.d.s., registrando los menores promedios de 2.0; 2.37; 2.0 y 2.0 respectivamente; difiriendo con las restantes dosis y épocas de aplicación, las cuales no difirieron significativamente.

4.2 CONTROL DE MALEZAS

Las malezas que incidieron en el presente ensayo fueron: Echinochloa colonum y Eleusine indica y como secundaria, Amaranthus espinosus y Portulaca oleraceae, cuyas características se indican a continuación:

NOMBRES		FAMILIA	TIPO DE PLANTA	CICLO DE VIDA
Científico	Común			
Echinochloa colonum	Paja de patillo	Gramínea	Monocotiledónea ^{1/}	Anual
Eleusine indica	Pata de gallina	Gramínea	Monocotiledónea	Anual
Amaranthus espinosus	Bledo	Amaranthacea	Dicotiledónea ^{2/}	Anual
Portulaca oleraceae	Verdolaga	Postulaca	Dicotiledónea	Anual

^{1/} Hoja angosta

^{2/} Hoja ancha

En el Cuadro 4, se registran los promedios porcentuales de control de malezas en la evaluación realizada a los 10 días después de la aplicación del herbicida. El análisis de

Cuadro 4.- Promedios porcentuales de control de malezas a los 10 días después de la aplicación en la evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

N	Kgs/ha		ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO (%)
	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			69,86 a*
152	30	180			69,58 a
			40	12	71,87 a*
			40	18	63,12 b
			40	24	70,00 a
			50	12	70,62 a
			50	18	70,62 a
			50	24	70,00 a
			60	12	71,25 a
			60	18	70,00 a
			60	24	70,00 a
76	15	90	40	12 (A)	71,25 a*
			40	18 (C)	66,25 ab
			40	24 (E)	70,00 ab
			50	12 (G)	70,00 ab
			50	18 (I)	70,00 ab
			50	24 (K)	70,00 ab
			60	12 (M)	71,25 a
			60	18 (O)	70,00 ab
			60	24 (Q)	70,00 ab
152	30	180	40	12 (B)	72,50 a
			40	18 (D)	60,00 b
			40	24 (F)	70,00 ab
			50	12 (H)	71,25 a
			50	18 (J)	71,25 a
			50	24 (L)	70,00 ab
			60	12 (N)	71,25 a
			60	18 (P)	70,00 ab
			60	24 (R)	70,00 ab
PROMEDIO					69,58
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					5,97

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

variancia detectó alta significancia estadística sólo para las dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent; siendo el coeficiente de variación 5.97%.

Entre los niveles de fertilización química no existió diferencia estadística, con promedios 69.86% y 69.58%; siendo un control bueno. La prueba de Tukey determinó igualdad estadística entre las dosis y épocas de aplicación del herbicida, a excepción de la dosis 40 gr/ha Accent aplicado a los 18 d.d.s. que presentó el menor control con un valor de 63.12%; los restantes fluctuaron de 70% a 71.87% resultando un buen control de malezas.

Las interacciones entre niveles de fertilización química y épocas de aplicación del herbicida, no difirieron estadísticamente entre sí, a excepción de la dosis 40 gr/ha Accent en presencia de 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK, que registró el menor control de malezas en un 60%. Cabe indicar que todas las interacciones, presentaron un buen control de malezas.

En la evaluación realizada a los 20 días después de la aplicación (d.d.a.) del herbicida, el análisis de variación no reportó significancia estadística para los componentes de variación. El coeficiente de variación fue 6.26%, cuadro 5.

Los niveles de fertilización 76 – 15 – 90 y 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK, con promedios 71.58 y 71.08% respectivamente, no difirieron estadísticamente. Así mismo, la prueba de Tukey, determinó igualdad estadística para las dosis y épocas de aplicación del Accent con promedios fluctuando de 70.0% a 73.37%, es decir, un control bueno o efectivo. Las interacciones entre los factores ensayados, tampoco difirieron significativamente, con promedios variando de 68.5% correspondiente a las dosis de 40 gr/ha Accent aplicado a 18 d.d.s. en presencia de 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK a 75% correspondiente a 50 gr/ha Accent aplicado 12 d.d.s. en presencia de 76 – 15 – 90 Kg/ha NPK.

En referencia a las evaluaciones realizadas a los 30y 40 días después de la aplicación del Nicosulfuron (Accent), todas las parcelas experimentales presentaron una misma

Cuadro 5.- Promedios porcentuales de control de malezas a los 20 días después de la aplicación en la evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

N	Kgs/ha		ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO (%)
	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			71,58 a*
152	30	180			71,08 a
			40	12	73,37 a*
			40	18	71,00 a
			40	24	70,00 a
			50	12	73,62 a
			50	18	71,75 a
			50	24	70,00 a
			60	12	72,25 a
			60	18	70,00 a
			60	24	70,00 a
76	15	90	40	12 (A)	72,25 a*
			40	18 (C)	73,50 a
			40	24 (E)	70,00 a
			50	12 (G)	75,00 a
			50	18 (I)	71,25 a
			50	24 (K)	70,00 a
			60	12 (M)	72,25 a
			60	18 (O)	70,00 a
			60	24 (Q)	70,00 a
152	30	180	40	12 (B)	74,50 a
			40	18 (D)	68,50 a
			40	24 (F)	70,00 a
			50	12 (H)	72,25 a
			50	18 (J)	72,25 a
			50	24 (L)	70,00 a
			60	12 (N)	72,25 a
			60	18 (P)	70,00 a
			60	24 (R)	70,00 a
PROMEDIO					71,33
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					6,26

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

calificación de 59%, que corresponde a un control de malezas dudoso o moderado; por consiguiente, no fue necesario realizar el análisis de variancia.

4.3 DÍAS A LA FLORACIÓN

Los valores promedios de días a la floración del maíz híbrido 'Trueno NB – 7443', se registran en el Cuadro 6. El análisis de variancia no detectó significancia estadística para los componentes de variación; cuyo coeficiente de variación fue 1.29%.

El híbrido floreció en un promedio de 53.68 días; las pruebas de significancia estadística DMS y Tukey, determinaron igualdad estadística para los niveles de fertilización química, dosis y épocas de aplicación del Accent e interacciones, respectivamente.

4.4 ALTURA DE INSERCIÓN DE MAZORCA

En el Cuadro 7, se pueden apreciar los valores promedios de altura de inserción de mazorca. Realizado el

Cuadro 6.- Valores promedios de días a la floración en la evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

N	Kgs/ha		ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO (días)
	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			53,58 a*
152	30	180			53,77 a
			40	12	53,75 a*
			40	18	53,50 a
			40	24	53,50 a
			50	12	53,62 a
			50	18	54,00 a
			50	24	53,37 a
			60	12	53,75 a
			60	18	53,87 a
			60	24	53,75 a
76	15	90	40	12 (A)	53,75 a*
			40	18 (C)	53,50 a
			40	24 (E)	53,25 a
			50	12 (G)	53,25 a
			50	18 (I)	54,25 a
			50	24 (K)	53,25 a
			60	12 (M)	53,50 a
			60	18 (O)	53,75 a
			60	24 (Q)	53,75 a
152	30	180	40	12 (B)	53,75 a
			40	18 (D)	53,50 a
			40	24 (F)	53,75 a
			50	12 (H)	54,00 a
			50	18 (J)	53,75 a
			50	24 (L)	53,50 a
			60	12 (N)	54,00 a
			60	18 (P)	54,00 a
			60	24 (R)	53,75 a
PROMEDIO					53,68
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					1,29

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 7.- Valores promedios de altura de inserción de mazorca en la evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (Zea mays) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

N	Kgs/ha		ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO (m)
	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			1,04 a*
152	30	180			1,04 a
			40	12	1,04 a*
			40	18	1,04 a
			40	24	1,04 a
			50	12	1,03 a
			50	18	1,04 a
			50	24	1,04 a
			60	12	1,03 a
			60	18	1,03 a
			60	24	1,05 a
76	15	90	40	12 (A)	1,03 a*
			40	18 (C)	1,06 a
			40	24 (E)	1,02 a
			50	12 (G)	1,04 a
			50	18 (I)	1,03 a
			50	24 (K)	1,05 a
			60	12 (M)	1,04 a
			60	18 (O)	1,01 a
			60	24 (Q)	1,05 a
152	30	180	40	12 (B)	1,05 a
			40	18 (D)	1,03 a
			40	24 (F)	1,06 a
			50	12 (H)	1,03 a
			50	18 (J)	1,05 a
			50	24 (L)	1,03 a
			60	12 (N)	1,01 a
			60	18 (P)	1,04 a
			60	24 (R)	1,05 a
PROMEDIO					1,04
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					3,72

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

análisis de variancia, se determinó significancia estadística sólo para repeticiones; cuyo coeficiente de variación fue 3.72%.

La prueba DMS reportó igualdad estadística para los niveles de fertilización química, con un mismo promedio 1.04m de altura de inserción de mazorca. Para las dosis y épocas de aplicación del Accent, los promedios fluctuaron de 1.03m a 1.05m, siendo iguales estadísticamente. Así mismo, los tratamientos (interacciones), no difirieron estadísticamente, cuyos promedios variaron de 1.01m correspondiente a las dosis 60gr/ha Accent aplicados a los 12 y 18 d.d.s. en presencia de los niveles de fertilización 76 – 15 – 90 y 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK, respectivamente, con 1.06m correspondiente a las dosis 40 gr/ha Accent aplicados 18 y 24 d.d.s. en presencia de los niveles 76 – 15 – 90 y 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK, respectivamente.

4.5 ALTURA DE PLANTA

Los valores promedios de altura de planta del maíz híbrido 'Trueno NB – 7443', se presentan en el Cuadro 8. El

Cuadro 8.- Valores promedios de altura de planta en la evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

N	Kgs/ha		ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO (m)
	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			2,08 a*
152	30	180			2,09 a
			40	12	2,08 a*
			40	18	2,09 a
			40	24	2,08 a
			50	12	2,09 a
			50	18	2,08 a
			50	24	2,09 a
			60	12	2,07 a
			60	18	2,09 a
			60	24	2,08 a
76	15	90	40	12 (A)	2,09 a*
			40	18 (C)	2,09 a
			40	24 (E)	2,07 a
			50	12 (G)	2,09 a
			50	18 (I)	2,08 a
			50	24 (K)	2,07 a
			60	12 (M)	2,06 a
			60	18 (O)	2,08 a
			60	24 (Q)	2,07 a
152	30	180	40	12 (B)	2,07 a
			40	18 (D)	2,08 a
			40	24 (F)	2,09 a
			50	12 (H)	2,08 a
			50	18 (J)	2,08 a
			50	24 (L)	2,10 a
			60	12 (N)	2,09 a
			60	18 (P)	2,09 a
			60	24 (R)	2,08 a
PROMEDIO					2,08
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					0,94

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

análisis de variancia no detectó significancia estadística para los componentes de variación; siendo el coeficiente de variación 0.94%.

Las pruebas de significancia estadística aplicadas en la investigación, no reportaron diferencia estadística para los niveles de fertilización; dosis y épocas de aplicación del Accent, y entre las interacciones; con un promedio general de 2.08m de altura de planta.

4.6 INDICE DE ÁREA FOLIAR

En el Cuadro 9, se registran los valores promedios del índice de área foliar. El análisis de variancia detectó alta significancia estadística para repeticiones y dosis y épocas de aplicación del híbrido; siendo el coeficiente de variación 6.37%.

Los niveles de fertilización 76 – 15 – 90 y 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK con índices de área foliar 0.401 y 0.399 respectivamente, no difirieron estadísticamente. Con las

Cuadro 9.- Valores promedios del índice de área foliar en la evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

N	Kgs/ha		ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO
	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			0,401 a*
152	30	180			0,399 a
			40	12	0,395 abc*
			40	18	0,396 abc
			40	24	0,383 bc
			50	12	0,429 a
			50	18	0,405 abc
			50	24	0,374 c
			60	12	0,424 ab
			60	18	0,395 abc
			60	24	0,401 abc
76	15	90	40	12 (A)	0,397 ab*
			40	18 (C)	0,413 ab
			40	24 (E)	0,387 ab
			50	12 (G)	0,413 ab
			50	18 (I)	0,417 ab
			50	24 (K)	0,380 ab
			60	12 (M)	0,410 ab
			60	18 (O)	0,384 ab
			60	24 (Q)	0,412 ab
152	30	180	40	12 (B)	0,393 ab
			40	18 (D)	0,378 ab
			40	24 (F)	0,379 ab
			50	12 (H)	0,445 a
			50	18 (J)	0,393 ab
			50	24 (L)	0,368 b
			60	12 (N)	0,439 a
			60	18 (P)	0,406 ab
			60	24 (R)	0,390 ab
PROMEDIO					0,400
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					6,37

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

dosis de 50 y 60 gr/ha Accent aplicados a los 12 días después de la siembra se obtuvieron los mayores índices 0.429 y 0.424 respectivamente, siendo iguales estadísticamente, difiriendo con las dosis 40 y 50 gr/ha Accent aplicado a los 24 d.d.s. con índices 0.383 y 0.374, estos últimos se comportaron iguales estadísticamente.

Las interacciones no difirieron estadísticamente entre sí, a excepción de las dosis 50 gr/ha Accent aplicados a los 24 d.d.s. en presencia del nivel 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK que obtuvo el menor índice de área foliar 0.386. El mayor índice se obtuvo con la dosis 50 gr/ha Accent aplicado a los 12 d.d.s. en presencia de 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK, con un valor de 0.445.

4.7 DIAMETRO DE MAZORCA

Los promedios del diámetro de las mazorcas del maíz híbrido 'Trueno NB – 7443', se anotan en el Cuadro 10. El análisis de variancia no determinó significancia estadística para los componentes de variación; cuyo coeficiente de variación fue 6.97%.

Cuadro 10.- Valores promedios del diámetro de las mazorcas en la evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (Zea mays) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

N	Kgs/ha		ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO (cm)
	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			4,95 a*
152	30	180			5,04 a
			40	12	4,93 a*
			40	18	5,05 a
			40	24	5,09 a
			50	12	5,05 a
			50	18	5,05 a
			50	24	4,97 a
			60	12	4,93 a
			60	18	4,97 a
			60	24	4,89 a
76	15	90	40	12 (A)	5,09 a*
			40	18 (C)	5,33 a
			40	24 (E)	4,93 a
			50	12 (G)	4,93 a
			50	18 (I)	4,85 a
			50	24 (K)	4,85 a
			60	12 (M)	4,85 a
			60	18 (O)	4,93 a
			60	24 (Q)	4,77 a
152	30	180	40	12 (B)	4,77 a
			40	18 (D)	4,77 a
			40	24 (F)	5,25 a
			50	12 (H)	5,17 a
			50	18 (J)	5,25 a
			50	24 (L)	5,09 a
			60	12 (N)	5,01 a
			60	18 (P)	5,01 a
			60	24 (R)	5,01 a
PROMEDIO					4,99
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					6,97

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Aplicadas las pruebas de significancia estadística, las medias de los niveles de fertilización química; dosis y épocas de aplicación del Accent; y las interacciones entre los dos factores, determinan igualdad estadística; cuyo promedio general del diámetro de las mazorcas fue 4.99 cm.

4.8 LONGITUD DE MAZORCAS

En el Cuadro 11, se pueden observar los promedios de la longitud de mazorcas del maíz híbrido ensayado. El análisis de variancia no detectó significancia estadística para los componentes de variación, cuyo coeficiente de variación fue 9.05%.

Los niveles de fertilización 76 – 15 – 90 y 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK con promedios 19.05 y 19.72 cm en su orden, no difirieron estadísticamente. Así mismo, las dosis y épocas de aplicación del Accent no difirieron estadísticamente, con promedios fluctuando de 17.87cm correspondiente a las dosis 40 gr/ha Accent aplicado a los

Cuadro 11.- Valores promedios de la longitud de mazorca en la evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

N	Kgs/ha		ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO (cm)
	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			19,05 a*
152	30	180			19,72 a
			40	12	17,87 a*
			40	18	18,50 a
			40	24	19,12 a
			50	12	19,25 a
			50	18	19,37 a
			50	24	19,87 a
			60	12	20,12 a
			60	18	20,25 a
			60	24	20,12 a
76	15	90	40	12 (A)	17,50 a*
			40	18 (C)	19,75 a
			40	24 (E)	19,00 a
			50	12 (G)	19,25 a
			50	18 (I)	18,00 a
			50	24 (K)	19,25 a
			60	12 (M)	19,25 a
			60	18 (O)	20,00 a
			60	24 (Q)	19,50 a
152	30	180	40	12 (B)	18,25 a
			40	18 (D)	17,25 a
			40	24 (F)	19,25 a
			50	12 (H)	19,25 a
			50	18 (J)	20,75 a
			50	24 (L)	20,50 a
			60	12 (N)	21,00 a
			60	18 (P)	20,50 a
			60	24 (R)	20,75 a
PROMEDIO					19,39
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					9,05

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

12 d.d.s. con 20.25 cm de la dosis 60 gr/ha Accent aplicado a los 18 d.d.s.

Las interacciones se comportaron iguales estadísticamente, con promedios variando de 17.5 cm a 20.75 de longitud de mazorcas.

4.9 GRANOS POR MAZORCA

Los promedios del número de granos por mazorca del maíz híbrido, se muestran en el Cuadro 12. El análisis de variancia no reportó significancia estadística para los componentes de variación; siendo el coeficiente de variación 14.11%.

Los datos obtenidos, demuestran que existió igualdad estadística entre las medias de los niveles de fertilización; dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent y entre las interacciones, con un promedio general de 655.16 granos por mazorca.

Cuadro 12.- Valores promedios de granos por mazorca en la evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (Zea mays) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

Kgs/ha			ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO
N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			643,25 a*
152	30	180			667,08 a
			40	12	632,87 a*
			40	18	635,37 a
			40	24	670,87 a
			50	12	633,00 a
			50	18	712,37 a
			50	24	671,00 a
			60	12	631,87 a
			60	18	633,87 a
			60	24	675,25 a
76	15	90	40	12 (A)	617,25 a*
			40	18 (C)	594,25 a
			40	24 (E)	637,25 a
			50	12 (G)	644,50 a
			50	18 (I)	694,75 a
			50	24 (K)	693,00 a
			60	12 (M)	606,50 a
			60	18 (O)	621,00 a
			60	24 (Q)	680,75 a
152	30	180	40	12 (B)	648,50 a
			40	18 (D)	676,50 a
			40	24 (F)	704,50 a
			50	12 (H)	621,50 a
			50	18 (J)	730,00 a
			50	24 (L)	649,00 a
			60	12 (N)	657,25 a
			60	18 (P)	646,75 a
			60	24 (R)	669,75 a
PROMEDIO					655,16
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					14,11

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

4.10 RELACIÓN GRANO - TUSA

En el Cuadro 13, se pueden apreciar los promedios de la relación grano – tusa de los tratamientos ensayados. El análisis de variancia detectó significancia estadística sólo para las interacciones; cuyo coeficiente de variación fue 4.07%.

La prueba DMS determinó igualdad estadística para los niveles de fertilización química; así mismo, Tukey determinó igualdad estadística entre las dosis y épocas de aplicación del Accent, cuyos promedios variaron de 3.51 a 3.68 correspondientes a la dosis de 40 gr/ha Accent aplicado a los 12 d.d.s. y 60 gr/ha Accent aplicados a los 24 d.d.s., respectivamente. Cabe indicar, que las interacciones se comportaron iguales estadísticamente con promedios fluctuando de 3.39 a 3.69.

4.11 PESO DE 100 GRANOS

Los valores promedios del peso de 100 granos, se presentan en el Cuadro 14; existiendo significancia

Cuadro 13.- Valores promedios de la relación grano – tusa en la evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (Zea mays) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

N	Kgs/ha		ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO
	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			3,56 a*
152	30	180			3,59 a
			40	12	3,51 a*
			40	18	3,65 a
			40	24	3,53 a
			50	12	3,52 a
			50	18	3,59 a
			50	24	3,52 a
			60	12	3,58 a
			60	18	3,57 a
			60	24	3,68 a
76	15	90	40	12 (A)	3,39 a*
			40	18 (C)	3,69 a
			40	24 (E)	3,66 a
			50	12 (G)	3,49 a
			50	18 (I)	3,60 a
			50	24 (K)	3,44 a
			60	12 (M)	3,62 a
			60	18 (O)	3,51 a
			60	24 (Q)	3,63 a
152	30	180	40	12 (B)	3,63 a
			40	18 (D)	3,61 a
			40	24 (F)	3,39 a
			50	12 (H)	3,56 a
			50	18 (J)	3,59 a
			50	24 (L)	3,59 a
			60	12 (N)	3,55 a
			60	18 (P)	3,64 a
			60	24 (R)	3,74 a
PROMEDIO					3,57
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					4,07

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 14.- Valores promedios del peso de 100 granos en la evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (Zea mays) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

N	Kgs/ha		ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO (g)
	P ₂ O ₅	K ₂ O			
76	15	90			32,05 a*
152	30	180			32,25 a
			40	12	30,95 a*
			40	18	31,22 a
			40	24	32,92 a
			50	12	32,76 a
			50	18	32,90 a
			50	24	30,82 a
			60	12	32,02 a
			60	18	32,62 a
			60	24	33,14 a
76	15	90	40	12 (A)	30,87 a*
			40	18 (C)	30,70 a
			40	24 (E)	33,00 a
			50	12 (G)	32,60 a
			50	18 (I)	33,42 a
			50	24 (K)	31,17 a
			60	12 (M)	30,90 a
			60	18 (O)	32,62 a
			60	24 (Q)	33,20 a
152	30	180	40	12 (B)	31,02 a
			40	18 (D)	31,75 a
			40	24 (F)	32,85 a
			50	12 (H)	32,92 a
			50	18 (J)	32,37 a
			50	24 (L)	30,47 a
			60	12 (N)	33,15 a
			60	18 (P)	32,62 a
			60	24 (R)	33,07 a
PROMEDIO					32,15
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					5,13

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

estadística sólo para las dosis y épocas de aplicación del herbicida. El coeficiente de variación fue 5.13%.

Los niveles 152 – 30 – 180 y 76 – 15 – 90 Kg/ha NPK, con promedios 32.25 y 32.05 gramos no difirieron significativamente. Los promedios de las dosis y épocas de aplicación del Accent variaron de 30.82gr. a 33.14gr., correspondiente a las dosis 50 gr/ha Accent aplicado a los 12 d.d.s. y 60gr/ha Accent aplicado a los 24 d.d.s., respectivamente, siendo iguales estadísticamente. Las interacciones tampoco difirieron estadísticamente con promedios fluctuando de 30.47 a 33.42 gramos.

4.12 RENDIMIENTO DE GRANO

En el Cuadro 15, se presentan los promedios de rendimiento de grano del maíz híbrido 'Trueno NB – 7443'. El análisis de variancia detectó alta significancia estadística para los niveles de fertilización química y para las dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent; cuyo coeficiente de variación fue 7.23%.

Cuadro 15.- Valores promedios del rendimiento de grano en la evaluación de diferentes dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (Zea mays) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

Kgs/ha			ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	PROMEDIO (Ton/ha)	
N	P ₂ O ₅	K ₂ O				
76	15	90			6,197	b*
152	30	180			8,081	a
			40	12	6,608	a*
			40	18	7,126	a
			40	24	7,242	a
			50	12	7,089	a
			50	18	7,394	a
			50	24	6,867	a
			60	12	7,304	a
			60	18	7,418	a
			60	24	7,203	a
76	15	90	40	12 (A)	5,777	d*
			40	18 (C)	6,325	cd
			40	24 (E)	6,462	bcd
			50	12 (G)	6,052	d
			50	18 (I)	6,538	bcd
			50	24 (K)	5,970	d
			60	12 (M)	6,138	cd
			60	18 (O)	6,286	cd
			60	24 (Q)	6,221	cd
152	30	180	40	12 (B)	7,439	abc
			40	18 (D)	7,926	a
			40	24 (F)	8,021	a
			50	12 (H)	8,125	a
			50	18 (J)	8,249	a
			50	24 (L)	7,764	abc
			60	12 (N)	8,470	a
			60	18 (P)	8,550	a
			60	24 (R)	8,184	a
PROMEDIO					7,139	
COEFICIENTE DE VARIACION (%)					7,23	

* Promedios con una misma letra para niveles de fertilización no difieren significativamente según prueba DMS; y para dosis y épocas de aplicación de herbicida e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Los niveles 152 – 30 – 180 y 76 – 15 – 90 Kg/ha NPK con rendimientos de 8.081 y 6.197 Ton/ha, difirieron significativamente. La prueba de Tukey, determinó igualdad estadística entre las dosis y épocas de aplicación del herbicida, cuyos promedios oscilaron de 6.608 Ton/ha correspondiente a la dosis 40 gr/ha Accent aplicados a los 12 d.d.s. a 7.418 Ton/ha de las dosis 60gr/ha Accent aplicado a los 18 d.d.s..

Las interacciones que incluyen las dosis y épocas de aplicación del Accent en presencia del nivel 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK se comportaron superiores e iguales estadísticamente entre sí; pero diferentes a los restantes interacciones. El mayor rendimiento de grano se logró 60 gr/ha Accent aplicado a los 18 d.d.s. en presencia de 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK; mientras que el menor rendimiento se obtuvo con la dosis 40 gr/ha Accent aplicado a los 12 d.d.s. en presencia del nivel 76 – 15 – 90 Kg/ha NPK, respectivamente.

4.13 ANALISIS ECONOMICO

El análisis económico del rendimiento de grano se presenta en el Cuadro 16. Se observa que todos los tratamientos ensayados, obtuvieron utilidades económicas; así en los tratamientos que incluyen el nivel 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK las utilidades fluctuaron desde \$932.56 a \$1229.75, correspondiente a las dosis 40 gr/ha Accent aplicado a los 12 d.d.s. y 60 gr/ha Accent aplicados a los 18 d.d.s., respectivamente; siendo mayor a los del nivel 76 – 45 – 90 Kg/ha NPK que variaron del \$712.76 a \$925.79 correspondiente a las dosis 40 gr/ha Accent aplicado a los 12 d.d.s. y 50gr/ha Accent aplicado a los 18 d.d.s., respectivamente.

Cuadro 16.- Análisis económico del rendimiento de grano, en el estudio de evaluación de dosis y épocas de aplicación del herbicida Accent (Nicosulfuron) en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en presencia de dos niveles de fertilización química. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

Kgs/ha			ACCENT gr/ha	EPOCA DE APLICACIÓN d.d.s	RENDIMIENTO DE GRANO Kg/ha	COSTO VARIABLES					COSTO DE PRODUCCION		COSTO DE CADA TRATAMIENTO	BENEFICIOS	
N	P ₂ O ₅	K ₂ O				VALOR HERBICIDA	COSTO DE APLICACIÓN	COSTO DEL FERTILIZANTE	COSTO DEL TRATAMIENTO	COSECHA + TRANSPORTE	COSTO VARIABLE	COSTO FIJO		BRUTO \$	NETO \$
76	15	90	40	12	5777	16,66	10,00	237,25	263,91	254,19	518,10	612,00	1130,10	1842,86	712,76
			40	18	6325	16,66	10,00	237,25	263,91	278,30	542,21	612,00	1154,21	2017,68	863,47
			40	24	6462	16,66	10,00	237,25	263,91	284,33	548,24	612,00	1160,24	2061,38	901,14
			50	12	6052	20,83	10,00	237,25	268,08	266,29	534,37	612,00	1146,37	1930,59	784,22
			50	18	6538	20,83	10,00	237,25	268,08	279,75	547,83	612,00	1159,83	2085,62	925,79
			50	24	5970	20,83	10,00	237,25	268,08	262,68	530,76	612,00	1142,76	1904,43	761,67
			60	12	6138	25,00	10,00	237,25	272,25	277,99	550,24	612,00	1162,24	1958,02	795,78
			60	18	6286	25,00	10,00	237,25	272,25	276,58	548,83	612,00	1160,83	2005,23	844,40
			60	24	6221	25,00	10,00	237,25	272,25	273,72	545,97	612,00	1157,97	1984,50	826,53
152	30	180	40	12	7439	16,66	10,00	474,50	501,16	327,32	828,48	612,00	1440,48	2373,04	932,56
			40	18	7926	16,66	10,00	474,50	501,16	348,74	849,90	612,00	1461,90	2528,39	1066,49
			40	24	8021	16,66	10,00	474,50	501,16	352,92	854,08	612,00	1466,08	2558,70	1092,62
			50	12	8125	20,83	10,00	474,50	505,33	357,50	862,83	612,00	1474,83	2591,88	1117,05
			50	18	8249	20,83	10,00	474,50	505,33	406,96	912,29	612,00	1524,29	2631,43	1107,14
			50	24	7764	20,83	10,00	474,50	505,33	341,62	846,95	612,00	1458,95	2476,72	1017,77
			60	12	8470	25,00	10,00	474,50	509,50	372,68	882,18	612,00	1494,18	2701,93	1207,75
			60	18	8550	25,00	10,00	474,50	509,50	376,20	885,70	612,00	1497,70	2727,45	1229,75
			60	24	8184	25,00	10,00	474,50	509,50	358,16	867,66	612,00	1479,66	2610,70	1131,04

Kg de maíz: \$ 0,319

24g de Nicosulfuron: \$ 10,00

Kg N: \$ 1,30

Kg P₂O₅: \$ 1,61

Kg K₂O: \$ 1,27

V. DISCUSIÓN

Las diferentes dosis y épocas de aplicación del Nicosulfuron no causaron ningún daño en el maíz híbrido en la evaluación realizada a los 3 días después de la aplicación; mientras que a los 7; 14 y 21 días provocaron poco daño o un daño moderado; esto permite considerarlo como un herbicida selectivo al maíz, tal como lo indica Dupont (5). Cabe indicar, en base a los resultados obtenidos, con las dosis de 40 gr/ha Accent, se registró menores efectos de toxicidad; siendo necesario continuar con la investigación con dicha dosis; pues en dosis de 50 y 60 gr/ha, se ocasionan mayores daños, coincidiendo con Morton y Harvey (13).

El control de malezas en las evaluaciones realizadas a los 10 y 20 días después de la aplicación del herbicida, estuvieron en el rango de 60 a 79%, que corresponde a un control bueno o efectivo; mientras que en las evaluaciones a los 30 y 40 después de la aplicación se disminuyó de 40 – 59%, es decir un control dudoso o moderado; esto demuestra que disminuyó el espectro y residualidad de control de malezas, de las dosis y épocas de aplicación del Nicosulfuron; no existiendo diferencia significativa.

Los resultados obtenidos demuestran que los niveles de fertilización química no interaccionan con las dosis y épocas de aplicación del herbicida Nicosulfuron.

Las características agronómicas floración, altura de inserción de mazorca y de plantas, diámetro y longitud de mazorca; granos por mazorca; relación grano – tusa y peso de 100 granos; no estuvieron influenciados significativamente por las dosis y épocas de aplicación del herbicida Nicosulfuron (Accent); lo que demuestra que el herbicida controló las malezas en las dosificaciones ensayadas, no afectando a las plantas de maíz para un normal crecimiento. Se observó como era de esperarse un ligero incremento con el nivel de fertilización 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK en comparación a 76 -. 15 – 90 Kg/ha NPK, lo cual repercutió positivamente en el rendimiento de grano.

El índice de área foliar fue mayor con las dosis 50 gr/ha Accent aplicados a los 12 días después de la siembra; lo cual se debe a que las plantas lograron un mayor desarrollo vegetativo.

En lo que respecta a los niveles de fertilización química, los genotipos respondieron en forma positiva a los nutrientes aplicados, en la mayoría de los caracteres evaluados.

Con el nivel 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK, se obtuvo un rendimiento de grano de 8.081 Ton/ha; mientras que en 76 – 15 – 90 Kg/ha el rendimiento fue 6.197 Ton/ha, existiendo una diferencia de 1.884 Ton/ha, que representa un incremento del 30.4%; reflejándose el efecto positivo de un programa balanceado de fertilización química sobre el rendimiento de grano; mientras que las dosis y épocas de aplicación del Nicosulfuron no afectaron significativamente dicho carácter, debido al buen control de las malezas.

Todos los tratamientos ensayados, reportaron utilidades económicas por hectárea; siendo mayor con la dosis de 60 gr/ha Nicosulfuron aplicado a los 12 y 18 d.d.s. en presencia del nivel 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK, con \$1207.75 y \$1229.75 respectivamente; ratificándose la importancia del buen control de malezas y balanceado programa de fertilización química, con la finalidad de mejorar el rendimiento de grano en el cultivo de maíz.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados experimentales, se puede concluir que:

1. El herbicida Nicosulfuron en dosis de 40 gr/ha, mostró mayor selectividad al maíz.
2. El mejor control de malezas se logra a los 10 y 20 días después de la aplicación del Nicosulfuron (Accent), en las dosis ensayadas.
3. Los niveles de fertilización química no influyeron en el índice de toxicidad y control de malezas.
4. Las dosis y épocas de aplicación del herbicida Nicosulfuron no influyó significativamente en los caracteres agronómicos evaluados, a excepción del carácter índice de área foliar.
5. El índice de área foliar fue mayor con la dosis 50 gr/ha Accent aplicado a los 12 días después de la siembra.

6. Con el nivel 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK, se obtuvo el mayor rendimiento de grano 8.081 Ton/ha con un incremento del 30.4%, en relación al nivel 76 – 15 – 90 Kg/ha NPK.
7. Todos los tratamientos ensayados reportaron utilidades económicas; siendo mayor con la dosis 50 gr/ha Accent aplicado a los 12 y 18 días después de la siembra, \$1207.75 y \$1229.75 por hectárea, que a su vez, obtuvieron los mayores rendimientos de grano.

Por lo concluido, se recomienda:

1. Para el control de malezas existente en el cultivo de maíz, usar el herbicida Nicosulfuron en dosis de 50 gr/ha aplicado a los 18 días después de la siembra.
2. Utilizar el híbrido 'Trueno NB – 7443' en siembras comerciales, acompañado de un programa balanceado de fertilización química; debido a su buen comportamiento agronómico y capacidad productiva de grano.
3. Evaluar el herbicida Nicosulfuron bajo otras complejos de malezas.

VII. RESUMEN

En los terrenos de la Granja “San Pablo” perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km. 7.5 de la vía Babahoyo – Montalvo, se estableció un ensayo probando tres dosis del herbicida Nicosulfuron con tres épocas de aplicación en presencia de dos niveles de fertilización química, en el maíz híbrido ‘Trueno NB – 7443’, con la finalidad de evaluar los efectos de la aplicación del herbicida Accent en diferentes etapas vegetativas del híbrido; identificar la época y dosis apropiada del híbrido Accent para maximizar rendimiento de grano; estudiar la respuesta del híbrido a la fertilización química; y, análisis económico del rendimiento de grano en función al costo de los tratamientos.

El ensayo se realizó bajo el diseño ‘Bloques completos al azar’ con arreglo factorial 2 x 9, en cuatro repeticiones. Las dosis del herbicida Accent fueron 40; 50 y 60 gr/ha, aplicados a los 12; 18 y 24 días después de las siembra; en presencia de los niveles de fertilización química 76 – 15 – 90 y 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK.

La evaluación del índice de toxicidad se realizó visualmente a los 3; 7; 14 y 21 días después de la siembra; y la evaluación del control de malezas se realizó visualmente a los 10; 20; 30 y 40 días después de la aplicación del herbicida. Además, se evaluaron los caracteres agronómicos: altura de inserción y de planta, índice de área foliar, floración, diámetro y longitud de mazorca, granos por mazorca, relación grano – tusa, peso de 100 granos y rendimiento de grano.

En cada una de las variables evaluadas se realizó el análisis de variancia y se empleó la prueba DMS para determinar la diferencia estadística entre las medias de los niveles de fertilización; y la prueba de Tukey al 95% de probabilidad para las medias de las dosis y épocas de aplicación del herbicida e interacciones.

Analizados los resultados experimentales, se concluyó:

1. El herbicida Nicosulfuron en dosis de 40 gr/ha, mostró mayor selectividad al maíz.
2. El mejor control de malezas se logra a los 10 y 20 días después de la aplicación del Nicosulfuron (Accent), en las dosis ensayadas.

3. Las dosis y épocas de aplicación del herbicida Nicosulfuron no influyó significativamente en los caracteres agronómicos evaluados, a excepción del carácter índice de área foliar.
4. Con el nivel 152 – 30 – 180 Kg/ha NPK, se obtuvo el mayor rendimiento de grano 8.081 Ton/ha con un incremento del 30.4%, en relación al nivel 76 – 15 – 90 Kg/ha NPK.

Se recomienda:

1. Para el control de malezas existente en el cultivo de maíz, usar el herbicida Nicosulfuron en dosis de 50 gr/ha aplicado a los 18 días después de la siembra.
2. Utilizar el híbrido 'Trueno NB – 7443' en siembras comerciales, acompañado de un programa balanceado de fertilización química; debido a su buen comportamiento agronómico y capacidad productiva de grano.
3. Evaluar el herbicida Nicosulfuron bajo otras complejos de malezas.

VIII. SUMMARY

On the grounds of the Farm "El Palmar" belonging to the Faculty of Agricultural Sciences at the Technical University of Babahoyo, located at Km 7.5 of the way Babahoyo - Montalvo, a trial was testing three doses of herbicides three times Nicosulfuron application in the presence of two levels of chemical fertilizer, maize hybrid 'Thunder NB - 7443', in order to evaluate the effects of herbicide application in different vegetative stages Accent Hybrid, identifying the time and appropriate dosage of hybrid Accent to maximize grain yield, test the response of the hybrid chemical fertilization, and economic analysis of grain yield based on the cost of treatments.

The trial was conducted under the design 'randomized block' with 2 x 9 factorial arrangement in four replications. Accent herbicide doses were 40, 50 and 60 g / ha, applied at 12, 18 and 24 days after planting, in the presence of chemical fertilizer levels from 76 to 15 - 90 and 152 - 30 - 180 Kg / has NPK.

The evaluation of the toxicity index is made visually at 3, 7, 14 and 21 days after sowing, and assessment of weed control was visually at 10, 20, 30 and 40 days after herbicide application . In addition, agronomic traits were evaluated: insertion height and plant leaf area index, flowering, diameter and ear length, kernels per ear, grain ratio - cob, weight of 100 grains and grain yield. In each of the evaluated variables in an analysis of variance and LSD test was used to determine the statistical difference between the mean levels of fertilization, and the Tukey test at 95% probability for the mean dose and herbicide application times and interactions.

Analyzed the experimental results, it was concluded:

1. The herbicide Nicosulfuron at doses of 40 g / ha, showed greater selectivity in maize.
2. The best weed control is achieved at 10 and 20 days after application of nicosulfuron (Accent), at the doses tested.
3. The dose and time of herbicide application did not significantly influence Nicosulfuron agronomic characters evaluated, except for leaf area index character.

4. With the 152 level - 30 - 180 Kg / ha NPK, it had the highest grain yield 8,081 tons / ha with an increase of 30.4%, compared to the level 76 - 15 - 90 Kg / ha NPK.

Recommended:

1. To control existing weeds in corn, using the herbicide Nicosulfuron in doses of 50 g / ha applied at 18 days after sowing.
2. Using the hybrid 'Thunder NB - 7443' in commercial plantings, together with a balanced program of chemical fertilization, due to its good agronomic performance and grain production capacity.
3. To evaluate the herbicide Nicosulfuron under other weed complex.

IX. LITERATURA CITADA

1. AGRIPAC, S.A. 2009. Semilla de maíz amarillo híbrido Trueno. Boletín Divulgativo. Guayaquil, Ecuador.
2. BEYER, E.M.; M.J. DUFFY; J.V. HAY; D.D. SCHLUETER. 1998. Sulfonylureas herbicides In: Kearnmey and D.D. Kaufman (Eds.). Herbicides: Chemistry, degradation, and mode of action. New York, Marcel Dekker. p. 117 – 189.
3. COBOS, F. 1990. Evaluación preliminar del herbicida (dimetsulfuron) en maíz (Zea mays L.) VI Jornadas Técnicas en Biología y Combate de Malezas. Resúmenes. San Cristóbal, estado Táchira. p. 26.
4. DE LINAN, C. 2004. Vademecum de productos fitosanitarios y nutricionales. Ediciones Agro tecnia. p. 236.
5. DUPONT. 2006. “Accent”. Agencia de productos agrícolas. Hoja informativa. Guayaquil, Ecuador.
6. FORTI, R. y P.G. GAMBINO. 1995 Evaluación del momento de aplicación de nicosulfuron (4% SC) para el control de malezas y la selectividad en el cultivo de maíz (Zea mays L.), utilizado solo y en mezclas con cuatro herbicidas. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 132 p.

7. GABELA Y CARDENAS. 1979. Control de malezas en maíz de la sierra. Boletín Informativo N^o 105. Quito, Ecuador. 6p.
8. GREEN, J.M. y J.F. ULRICH. 1993. Response of corn (Zea mays L.) inbreds and hybrids to sulfonilurea herbicides. Weed Science 41: 508-516.
9. HERNÁNDEZ, M.M. y J.R. MEJIA. 1996. Comparación de la selectividad de nicosulfuron (4% SC) aplicado solo y en mezcla con seis herbicidas en dos híbridos de maíz (Zea mays) CENIAP PB-8 (blanco) e HIMECA 95 (amarillo). Resúmenes. VII Jornadas Técnicas en Biología y Combate de Malezas, Maracay, estado Aragua. p. 7.
10. HERNÁNDEZ, M; J. MEJIA y J. LAZO. 2000. Evaluación de nicosulfuron (4%SC) en el control de malezas en maíz (Zea mays L.) Revista Facultad de Agronomía (UCV) 26: 1-13.
11. MEJÍA, J.R. 1993. Control de malezas en el cultivo de maíz (Zea mays L.) Introducción a la fisiología de herbicidas y al control de malezas en Venezuela. Coordinación de Extensión Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, estado Aragua. p. 128.
12. MEJÍA, J.R.; y G.A. YÉPEZ. 1993. Evaluación de la eficacia de nicosulfuron (4% SC) en el control de

malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.). Resúmenes. VI Jornadas Técnicas en Biología y Combate de Malezas, Barquisimeto, Estado de Lara. p. 25 – 26.

13. MORTON, C.A. y R.G. HARVEY. 1992. Sweet corn (*Zea mays* L.) hybrid tolerance to nicosulfu ron. Weed Technology 6:91-96.
14. MONTOYA, J. 2001. Evaluación del herbicida post emergente nicosulfuron en cultivo de maíz en la zona de Ventanas. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. pp. 35.
15. ORDEÑANA, O. 1992. Malezas, ecología, fisiología, morfología y taxonomía. Especies importantes en Ecuador. Grafimpac S.A. Guayaquil, Ecuador. p: 18 – 19.
16. ORDEÑANA, O. 2004. Agronomía de cultivos y control de malezas. Capítulo 3, pg 78-79.
17. RODRIGUEZ, Z. L. 2010. Prueba de selectividad del herbicida nicosulfuron en híbridos y variedades de maíz (*Zea mays* L.). Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 57 p.

18. SOUZA, I. 2008. Evaluación de los efectos de los bioestimulantes orgánicos Vigor plus y Aminhum en el rendimiento de grano en el cultivo de maíz en condiciones de secano. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador p.5.

19. URRUTIA, L. 2008. Evaluar los efectos de diferentes productos orgánicos mejorados del suelo en la siembra del maíz híbrido 'Dekalb 5005' en condiciones de secano. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. p.6.

ANEXOS









