

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



"EFECTOS DE PRODUCTOS QUIMICOS Y PODA EN SORGO
(Sorghum bicolor L. Moench) PARA EL CONTROL
DE LA FLORACION. "

T E S I S P R O F E S I O N A L

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A :

A D R I A N A Z A R A G O Z A

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. Dic 1992

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 1035/92

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

12 de Noviembre de 1992.

C. PROFESORES.

ING. ELIAS SANDOVAL ISLAS, DIRECTOR
ING. JOSE SANCHEZ MARTINEZ, ASESOR
ING. SALVADOR GONZALEZ LUNA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" EFECTOS DE PRODUCTOS QUIMICOS Y PODA EN SORGO
(Sorghum bicolor L. Moench) PARA EL CONTROL -
DE LA FLORACION. "

presentado por el (Los) PASANTE (ES) ADRIANA ZARAGOZA

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, -
para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección
su dictamen en la revisión de la mencionada Tesis.
Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y
distinguida consideración.

ATENTAMENTE
" PIENSA Y TRABAJA "
" AÑO DEL ECCEINEMARIO "
EL SECRETARIO


H.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

rum*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD
Expediente
Número1035/92..

12 de Noviembre de 1992.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MAORIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

ADRIANA ZARAGOZA

titulada:

" EFECTOS DE PRODUCTOS QUIMICOS Y PODA EN SORGO
(Sorghum bicolor L. Moench) PARA EL CONTROL -
DE LA FLORACION."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. ELIAS SANDOVAL ISLAS

ASESOR

ASESOR

S.M.R.
ING. JOSE SANCHEZ MARTINEZ

GONZALEZ LUNA S.
ING. SALVADOR GONZALEZ LUNA

srd'

ryr

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, por darme la oportunidad de poder realizarme como profesionista

Al M.C. Elías Sandoval Islas, por su amistad y apoyo en la elección del tema de tesis revisión y corrección de este trabajo

Al Ing. José Sánchez Martínez, por su valiosa asesoría en la elaboración de esta tesis y por su amistad.

Al Ing. Salvador González Luna, por sus consejos y ayuda constante y desinteresada en el logro de esta tesis.

Al Ing. Luis J. Arellano Rodríguez, por el apoyo brindado y su constante orientación en el transcurso de nuestra carrera y apoyo en la elaboración de esta tesis.

Al Ing Adriana N. Avendaño, por su ayuda desinteresada en la transcripción de esta trabajo.

A todos los compañeros del grupo de Sorgo.

Gracias

DEDICATORIA

A mi madre.

Con cariño, amor y respeto quisiera dedicar ésta tesis a mi madre la Sra. Rigoberta Zaragoza Coronado quien con sacrificios y esfuerzos hizo posible la culminación de mis estudios sin esperar recompensa alguna.

A mis hermanos.

Con cariño
Martín
R. Yadira
Gilberto
J. Valentín
Pascualito

Al Sr. J. Carmen Martínez Rodríguez, por su ayuda desinteresada.

A mis Tías
Con respeto y cariño
Balbi, María, Cristina, Elisa y Aurora, quienes de alguna manera me ayudaron durante mi carrera.

A mi esposo Luis Javier Arellano y mi futura bebé
A quienes Amo.

CONTENIDO

	PG.
Lista de Cuadros	
RESUMEN	
INTRODUCCION	01
REVISION DE LITERATURA	03
Producción de semillas en México.	03
Factores a considerar en la producción de semilla de sorgo.	05
Coincidencia y control de floración.	10
Fertilizantes foliares	15
Funciones y efectos de los fitorreguladores sobre las plantas	20
Importancia de los reguladores del crecimiento en la floración	24
MATERIALES Y METODOS	27
Descripción del área de estudio.	27
Material genético	29
Metodología experimental	29
Tratamientos	29
Variables estudiadas	33
Análisis estadístico	33
Desarrollo del experimento	34

RESULTADOS Y DISCUSION.	37
Análisis de varianza	37
Comparación de medias	38
Días a floración	38
Altura de planta	41
Longitud de panoja	42
Peso de 200 semillas	43
Rendimiento de grano	43
CONCLUSIONES	50
BIBLIOGRAFIA	52

LISTA DE CUADROS

	pg.
1. Tratamientos, dosis y época de aplicación a la línea UdeG-302	33
2. Análisis de varianza para días a floración con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302.	45
3. Comparación de medias para días a floración con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302.	45
4. Análisis de varianza para altura de planta con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302.	46
5. Comparación de medias para altura de planta con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302	46
6. Análisis de varianza para longitud de panoja con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302.	47
7. Comparación de medias para longitud de panoja con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302.	47

8. Análisis de varianza para peso de 200 semillas con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302. 48
9. Comparación de medias para peso de 200 semillas con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302. 48
10. Análisis de varianza para rendimiento de grano con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302. 49
11. Comparación de medias para rendimiento de grano con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302. 49

RESUMEN

El sorgo es una especie autógena, sin embargo, al presentarse la androesterilidad se ha manejado como una especie alógama y se forman híbridos comerciales en gran escala solo que se presentan algunos problemas durante su formación ya que se requiere de coincidencia en la floración de los progenitores para lograr rendimientos económicamente aceptables, cuando esto no sucede, se recomienda la realización de algunas prácticas agronómicas que permitan modificar la floración de cualquiera de los progenitores ya sea adelantando o atrasandola de tal modo que se alcance un alto nivel de coincidencia entre éstos.

Dentro de estas prácticas se encuentran la aplicación de fertilizantes foliares Nitrogenados y Fosforados, fitoreguladores de crecimiento la realización de cortes de tallo, aplicación de herbicidas; que de alguna u otra manera tienen un efecto directo en la floración de los progenitores.

De acuerdo a lo anterior el presente trabajo se plantéo como objetivo determinar el efecto de productos químicos y poda en la floración de sorgo.

El material genético utilizado fué la línea de sorgo UdeG-302, el experimento se llevó a cabo en el ciclo agrícola P/V 1990 en la localidad de los Belenes, Mpio. de Zapopan, Jal.

El diseño experimental fué el de bloques al azar con tres repeticiones y diez tratamientos. Los productos químicos aplicados fueron: fertilizantes foliares, Tricel-20-20-20, Bayfolan-plus, Fosfacel-800, bioestimulantes Biozyme, Biofol y Activol, herbicidas Hierbamina, por último la poda y un tratamiento testigo.

Los tratamientos fueron aplicados a los 30 y 60 días después de la siembra a excepción del Activol y la poda, que se realizaron a los 45 y 40 días respectivamente.

Las variables estudiadas fueron: días a floración, altura de planta, longitud de panoja, peso de 200 semillas y rendimiento a los cuales se les realizó el análisis de varianza y comparación de medias mediante la prueba de Diferencia Mínima Significativa al 0.01 de probabilidad.

En los resultados para la variable días a floración, en todos los tratamientos retardaron la floración a excepción del Tricel-20 que tuvo un comportamiento igual al testigo que fue de 83.76 días, mientras que los tratamientos de Fosfacel-800 (1 y 2 kg/ha.) presentaron una floración a los 91.0 y 94.33 días respectivamente, la poda con un valor de 87.66 días y el resto de los tratamientos alrededor de los 90 días.

Para la altura de planta los tratamientos que presentaron mayor altura fueron el Tricel-20, Biozime, Biofol y Activol con valores que oscilan entre los 124 y los 115 cm. entre sí.

Y por último los tratamientos de Fosfacel-800, Baifolan-plus, poda y Hierbamina que presentan valores que oscilan entre los 106 y 97 cm. entre sí.

Con respecto a la longitud de panoja no presentó diferencia mientras que para peso de 200 semillas los mejores tratamientos corresponden a poda Tricel-20, Biozyme con 6.91, 6.55 y 6.19 gr. respectivamente y con los valores muy bajos el testigo, Fosfacel-800 y Hierbamina con 5.96, 5.78 y 5.65 respectivamente.

En rendimiento la mayoría de los tratamientos presentaron valores altos incluyendo al testigo con valores que oscilan entre los 12.7 y 10.12 ton/ha. y solo los tratamientos de poda y hierbamina presentaron valores bajos de 8.97 y 7.83 ton/ha. respectivamente, de tal manera que estos tratamientos sólo aplicados a progenitores masculinos sin efectos económicos importantes.

INTRODUCCION

El sorgo (Sorghum bicolor L. Moench), es uno de los cereales más importantes en el mundo, debido a su diversidad de usos en la alimentación del hombre y animal, así como por su tolerancia a factores adversos de producción (suelos pobres, temporales deficientes, sequías, etc.).

No obstante las ventajas que representa este cultivo para México, en donde la mayor parte de la superficie cultivada es de temporal en los últimos 4 años se han presentado algunos problemas sobre todo en la comercialización, debido principalmente a problemas como, elevado costo en su producción y un bajo precio de garantía lo que ha provocado que las importaciones del mismo; vayan en aumento, dado que en el mercado internacional se consigue a precios más accesibles, lo que ha provocado que la superficie sembrada estatal y nacionalmente se reduzca cada año.

Por otro lado, la producción de semilla híbrida que se produce para solventar la demanda que se presenta para cubrir la superficie sembrada anualmente en el territorio nacional presenta problemas en los casos en que no se conoce el comportamiento de los progenitores (líneas A, B y R) ya que fácilmente cambian su comportamiento al cambiar las condiciones ambientales provocando problemas principalmente por la falta de coincidencia en la floración, lo que provoca fuertes pérdidas económicas al hacer incosteable la cosecha de escasa semilla que se forma del cruzamiento de la línea androestéril "A" y la restauradora "R", lo anterior se explica por el hecho de que las líneas de sorgo son altamente sencibles al fotoperíodo y temperatura, esta sensibilidad difiere entre variedades y/o líneas, es por ello que el comportamiento de los progenitores de un híbrido no resulte el

esperado con respecto a los días a floración ya que dos progenitores que florecen al mismo tiempo en una localidad pueden diferir sustancialmente al cambiarse a otra o simplemente al cambiar la fecha de siembra de un año a otro en la misma localidad.

Con el fin de encontrar una alternativa que fuera afin con los resultados alcanzados hasta ahora, o que difiera de éstos, se realizó este trabajo utilizando productos químicos y poda para cuantificar los efectos que éstos presentan en el desarrollo de la floración.

OBJETIVO:

Determinar el efecto de 7 productos químicos y poda en la floración de sorgo.

HIPOTESIS:

Al menos un tratamiento modificará significativamente la floración en el material de sorgo utilizado.

II. REVISION DE LITERATURA

Producción de Semilla en México.

En el contexto mundial, el factor más importante que contribuye a la revolución agrícola de un país, es la obtención de nuevas variedades. Estas variedades se convierten en un insumo de alto beneficio económico y social a través de la semilla. (García, 1985).

Douglas (1982), señala que la semilla se programa como las computadoras, para retener y reflejar características específicas. Las semillas de variedades mejoradas le permite al agricultor producir una cosecha abundante con las características deseadas.

Para asegurar que se logren estas condiciones House (1985), señala que se necesita una industria semillera bien organizada. Una industria semillera provee la semilla que necesitan los agricultores, y se compone de agricultores independientes, productores, procesadores y distribuidores.

Arellano et al (1989), mencionan, que la producción de semilla requiere de buenas prácticas de cultivo para maximizar la relación de multiplicación y mantenimiento de la variedad tales como: selección del lote, remoción de plantas que no corresponden a la variedad, aislamiento adecuado, cosecha oportuna, secamento eficiente, orientación y adiestramiento de los cultivadores de semillas.

De la misma manera, Douglas (1987) menciona que el primer paso vital hacia la producción de suministros adecuados de semilla de una variedad determinada, es decidir como y donde se van

efectuar multiplicaciones iniciales de semilla y quién tendrá a su cargo tal responsabilidad. Para tomar esta decisión es necesario tomar en cuenta dos consideraciones importantes: 1) preservar las características de la variedad tal como han sido descritas, 2) contar con un mecanismo para el mantenimiento y la multiplicación de la semilla.

Según Sobrino (1985), la producción de semilla en México, se ha venido consolidando en un proceso evolutivo, ha medida que el uso de semillas certificadas se incrementa y se impone por su calidad en el mercado; ya que el gobierno federal y los gobiernos estatales han promovido el incremento de la producción de alimentos básicos y con ello el empleo de mejores semillas. En lo referente al cultivo de sorgo, actualmente se siembran en nuestro país alrededor de 1.5 millones de hectáreas, principalmente en Tamaulipas, Guanajuato, Michoacán y Jalisco.

Williams et al (1988), señalan que el Norte de Tamaulipas es la zona de mayor producción de semilla de sorgo en México, según la información del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS).

Sin embargo, para cubrir las necesidades de semilla que se tiene en el país se tienen algunos problemas debido a que la agricultura mexicana tiene dos facetas, como lo señala Orozco (1985); una de éstas depende totalmente de la precipitación pluvial y carece de ayuda técnica, recursos financieros e insumos y se caracteriza por ser de autoconsumo. La otra forma de la agricultura es mecanizada, con insumos y capital, tanto privado como oficial. Esta última tiene como parte esencial de su buen éxito, la utilización de semillas mejoradas, las cuales no son proporcionadas en cantidades suficientes como para satisfacer la demanda, motivo por el cual se ve sometida a dos situaciones que -

de alguna manera representa pérdidas económicas. Primera; la dependencia de empresas transnacionales para la producción de semillas de especies más redituables, pero que también tienen un precio alto de adquisición. Segunda; debido a que no satisface la demanda de semillas mejoradas y a los bajos rendimientos obtenidos, de las zonas de buen temporal y escasa zona de riego. El país importa entre seis y ocho millones de toneladas de granos básicos.

Batiz (1989). Señala que la escases de semilla mejorada se debe a factores diversos. La producción de esta semilla requiere una gran suma de capital, trabajo y conocimientos técnicos de parte de los productores especializados en la producción de semillas, quienes pueden ser grandes compañías o pequeños operadores agrícolas.

Para la producción de semilla híbrida de sorgo de acuerdo a Williams (1988), la línea androestéril (A) se cultiva en un campo aislado y se poliniza con la línea B (mantenedora de la androesterilidad).

El lote de cruzamiento para la producción de semilla de cruce simple. La línea "A" con esterilidad masculina se cultiva en un segundo campo aislado y se poliniza con la línea "R" (restauradora de la fertilidad) produciendo la semilla híbrida.

Factores a considerar en la producción de semilla de sorgo.

De acuerdo a Cisneros (1985) todos los lotes dedicados a la producción de semilla certificada requieren de su aislamiento de otros lotes sembrados con especies afines para evitar la contaminación del polen extraño.

Sin embargo, en zonas de monocultivo es muy difícil conseguir buenos lotes aislados y que estén libres de residuos de la misma especie sembrada en el ciclo anterior; ésto es muy importante debido a que algunas semillas quedan "escondidas" y están ahí hasta que encuentran condiciones favorables para germinar y desarrollarse constituyéndose en plantas atípicas, es decir, de una variedad o especie indeseable.

Por lo que, para evitar este problema, Puentes (1985), menciona que no se aceptan terrenos que hayan sido sembrados en el ciclo anterior, con cualquier otro tipo de sorgo.

Para la obtención de semillas híbridas en forma comercial como lo cita Ibar en (1984), se siembran en un campo que reúna las condiciones adecuadas de aislamiento, alternando hileras de la estirpe androestéril con otras de variedad normal, distinta y que actúa como polinizadora (línea restauradora).

Para la formación de híbridos con hembras blancas de acuerdo a Puentes (1985), se necesita aislarlos a 400 metros de otros sorgos que tienen polinizadores amarillos o blancos.

Así mismo, para la formación de híbridos que tienen grano de color café se requieren 600 metros de distancia de cualquier otro tipo de sorgo para grano. Sin embargo si en el campo de producción no puede obtenerse un aislamiento de 200 a 600 metros según el híbrido que se pretende formar, puede efectuarse la siembra del contaminante y del lote de producción por diferencia de fechas.

Por otro lado según Willians et al (1988), el aislamiento de sorgos forrajeros y escoberos debe de ser más de 500 metros, 400 metros para zacate Johnson y 1000 metros para zacate sudán.

Es importante que el técnico encargado de la producción inspeccione la región, para seleccionar las áreas más apropiadas.

Puente (1983) , Cuando un campo de semilla no presenta el aislamiento requerido para la producción de semillas, ya sea porque parte del campo está expuesto a contaminación o por algún error en la siembra; la corrección se puede hacer por los siguientes métodos:

a) Destruir parcial o completamente el sorgo contaminante, antes de que derrame su polen.

b) Destruir completamente el lote de producción si se encuentra muy cerca del contaminante.

c) Cosechar el área que se encuentra contaminada para su uso alimenticio o industrial.

d) Remover las plantas fuera de tipo que se encuentran en los lotes comerciales de sorgo para grano y que estén cercanos al lote de producción.

e) La semilla que no reúna los requisitos adecuados de aislamiento y se crea que puede utilizarse, deberá ser cosechada por separado y observar su pureza varietal.

El terreno deberá de localizarse en un lugar de fácil acceso en toda época del año, a fin de facilitar las visitas de inspección , de desmezcle de plantas fuera de tipo y la recolección de cosecha

Quando se establecen barreras de aislamiento con el cultivo de maíz, debe de tenerse mucho cuidado, pues dentro de la misma pueden presentarse contaminantes.

Manejo y características del lote de producción

Puente (1983) todos los lotes destinados a la producción de semilla certificada de sorgo, deben de estar convenientemente preparados y contar, en el momento de la siembra con buena humedad que permita una emergencia uniforme.

Debe de contarse con un lote de buena tierra (Williams et al 1988), sin problemas de salinidad, libres de zacate Johnson, cañita y corruela, o en su defecto, estas malezas deberán controlarse químicamente.

Las tierras de riego son las más apropiadas para la producción de semillas, debido a que la amplia y oportuna provisión de humedad del suelo asegura un crecimiento ininterrumpido, rendimiento máximo, una mínima producción de polen en el progenitor con esterilidad masculina y los campos pueden madurar más uniformemente.

De acuerdo a Williams et al (1988), el manejo del cultivo, debe ser de acuerdo a las recomendaciones regionales, cuidando la preparación del suelo, fecha de siembra, densidad de población, riegos oportunos, control de malezas, etc.

Para producir la semilla certificada de sorgo se aconseja usar la siguiente proporción de surcos: 12 hembras y 4 machos (3:1), 16 hembras y 4 machos (4:1), o 18 hembras y 6 machos. Cualquiera que sea la proporción que se utilice, se toma en cuenta que la distancia entre polinizadores no exceda los 12 metros

Es importante poner especial cuidado en limpiar perfectamente bien los contenedores de semilla de la sembradora a fin de remover todas las semillas de otras variedades.

La empresa productora de semillas como lo señalan Williams y colaboradores(1988), debe de tener un conocimiento preciso del comportamiento de los progenitores através de los años en distintas fechas de siembra y tomar en cuenta los factores climáticos, época de siembra y estabilidad en los progenitores para predecir cuando se deben sembrar tanto el progenitor femenino como el masculino, en un momento dado.

En la época de siembra es probable que se presenten lluvias, bajas temperaturas y vientos fuertes, deteniendo la siembra de alguno de los progenitores, como puede ser de 1 a 10 días, ocasionando que se pierda el Split de algún híbrido cuando ya se ha sembrado uno de los progenitores. Si se dispone de antecedentes bien definidos en los progenitores se pueden efectuar prácticas que permitan atenuar el problema mediante el control de la floración.

De acuerdo a lo anterior, Sánchez (1985), señala que para producir con buen éxito semilla híbrida de sorgo es necesario tomar en cuenta varios aspectos importantes; a) aunque las instrucciones de siembra para cada híbrido esten determinadas de acuerdo con el ciclo de los progenitores en cada region, es importante verificar que las instrucciones sean especificas para ese híbrido y para la época del año que se pretenda sembrar.

También es importante, sobre todo cuando se manejan muchos progenitores verificar que ese progenitor sea el específico para el híbrido que se pretende producir y verificar sus características de calidad genética y fisiológica. b), Hay muchos factores que pueden causar fallas en la coincidencia de la floración de los progenitores (latencia de algunos de ellos, baja fertilidad, lluvias en el momento de la siembra etc.)

Cuando esto suceda y es detectado a tiempo se pueden usar algunas prácticas especiales para acelerar o retrasar la floración de alguno de ellos, tales como:

Cortes del área foliar, cuando el cultivo tiene 6-8 hojas (el punto de crecimiento esta abajo de la superficie del suelo) puede retrasar la floración de 3 a 5 días.

También se puede retrasar unos días la floración utilizando altas densidades de siembra o riegos más frecuentes en algunos de los progenitores.

Para adelantar la floración de 3 a 4 días han dado buenos resultados (dependiendo de la fertilidad) las aplicaciones de fertilizante foliar de alta concentración de fosforo o las aplicaciones de elementos menores particularmente Fe y Zn.

Cultivos más frecuentes pueden acelerar de 3 a 4 días. Aunque estas prácticas pueden salvar una cosecha, cada progenitor puede tener respuesta diferente a las deficiencias de nutrientes y a los cortes de área foliar, por lo que cada empresa en particular debe de probar sus propios materiales.

Coincidencia y Control de Floración

Saldivar (1982). El sorgo es normalmente una planta autógama, tiene flores perfectas. El estímulo que causa la antesis aparece en media noche y otras hasta las 5 a.m. La floración se retrasa por las bajas temperaturas por lo que puede llegar a efectuarse hasta el medio día.

El período de floración se alarga con el tiempo fresco.

Puente, (1983), menciona que el proceso de floración de una espiguilla de sorgo puede realizarse en un tiempo de 20 a 30 minutos. Las flores frecuentemente permanecen abiertas de 2 a 3 horas. Las tres anteras de una flor normal, generalmente contienen 15,000 granos de polen; una panoja de 3,000 florecillas producen aproximadamente 45 millones de granos de polen.

La espiga de sorgo de acuerdo a Williams et al (1988), comienza a florear en la punta continuando sucesivamente hacia abajo durante un período de 4 a 5 días.

Como no todas las panículas de un campo florecen al mismo tiempo, usualmente hay polen disponible por un periodo de 10 a 15 días. Una sola panoja puede producir de 24 a 100 millones de granos de polen.

Según Saldívar (1982) el polen necesita luz para germinar se suelta en la noche y germina hasta el amanecer.

El polen de sorgo permanece viable pocas horas después de que deja las anteras, por tal motivo el proceso de polinización se efectúa entre 5 y 9 de la mañana. En muchas ocasiones el rocío o humedad de la mañana retrasa el movimiento del polen.

De acuerdo a Ibar (1984), el sorgo es una planta de día corto, o sea que precisa de un período diario de luz inferior a 14 horas, para asegurar su floración, un aumento de la duración del día provoca un alargamiento del período vegetativo y una mayor tardanza en la floración y en consecuencia, en la producción de grano.

El fotoperíodo óptimo como lo señala Puente (1983), para acelerar su floración es aproximadamente de 10 a 11 horas luz diarias.

House (1982), menciona que se conoce como fotoperíodo corto al punto en el cual la longitud del día se vuelve suficientemente corta para que se desarrolle la yema floral. Las variedades tienen diferentes fotoperíodos críticos.

Debido que el sorgo, es un cultivo sensible al fotoperíodo y a la temperatura, Saldivar en 1982, menciona que, las variedades difieren en su respuesta a estos factores.

Dos variedades que florecen al mismo tiempo en una localidad, pueden diferir sustancialmente al cambiarse a otra localidad ó, simplemente al cambiar la fecha de siembra de un año a otro, en el mismo lugar.

La falta de coincidencia en la floración de los progenitores de híbridos de acuerdo a Celis (1985), se considera un factor muy importante, cuando se tienen diferenciales por una semana o más, lo que obliga a realizar fechas diferenciales de siembra elevando costos y requerimientos de asesoría técnica para poder producir la semilla de calidad.

Saldivar (1982), menciona que no conviene reproducir una variedad en gran escala sin hacer un estudio previo sobre la coincidencia en la floración.

Siempre es útil considerar que las siembras de los progenitores deben realizarse de tal manera, que se prevea una buena coincidencia de polinización con un amplio margen de seguridad. Alternar o espaciar la siembra del polinizador en dos e inclusive tres fechas de siembra es siempre una buena medida.

Hay que tomar en cuenta que el polinizador debe estar produciendo polen cuando el 5 por ciento de las flores hembra sean receptivas.

De acuerdo a lo anterior, Puente (1983), señala que se deben adoptar provisiones para asegurar que ninguna flor de las hileras de semilla quede receptiva sin que se disponga de polen en las hileras masculinas.

De la misma manera Celis (1985), menciona que normalmente se ha considerado a la floración masculina como el factor principal para determinar la coincidencia en la floración; no se han hecho estudios de la duración de la misma, ni se han tomado en cuenta la floración femenina y su duración, factores que son importantes ya que existen materiales cuyas floraciones masculinas y femeninas duran muy poco o presentan protandria ó protoginia requiriendose tomar precauciones al efectuar incrementos manuales o al establecer fechas diferenciales de siembra.

Por lo anterior, Puente (1983), señala que cuando se observa que en el macho y la hembra hay falta de coincidencia, se deben tomar algunas medidas de acuerdo, a la situación que presente uno u otro progenitor.

Sánchez (1985), señala que es imprescindible observar el desarrollo vegetativo de cada progenitor con el propósito de detectar a tiempo cualquier probable falla en la coincidencia de floración de los progenitores, pues será más efectiva cualquier práctica especial para atrazar o acelerar la floración de alguno de ellos, si ésta se efectúa antes de que el punto de crecimiento vegetativo cambie a reproductivo.

Saldívar (1982), Puente (1983) y Williams et al (1988), coinciden en señalar que, para atrazar la floración de 1 a 3 días se realizan cortes de hojas arriba del punto de crecimiento unicamente a los machos, pues baja el rendimiento.

BIBLIOTECA NACIONAL DE AGRICULTURA

Los riegos más frecuentes o pesados retrasan de 5 a 7 días la floración en el progenitor adelantado. Así como también la aplicación de herbicidas cuando las plantas tengan aproximadamente, de 15 a 25 centímetros de altura. Se obtiene un atraso significativo de 15 a 30 días cuando se cortan los tallos principales abajo del punto de crecimiento unos días antes de que aparezca la última hoja para usarse únicamente en los machos.

Fertilización foliar nitrogenada con una aplicación de 1.5 a 2.5 kg/ha. al progenitor adelantado, provoca un atraso en la floración de 2 a 3 días, así como una alta densidad de siembra (un 15 % extra de la densidad normal de la siembra) retrasa la floración alrededor de 4 días.

De la misma manera estas autores señalan que para lograr un adelanto de floración en el progenitor atrasado se recomiendan las siguientes prácticas :

1) para adelantar la floración de 1 a 3 días cultivos más frecuentes y que lastimen las raíces, estimulan que la floración se acelere.

2) la baja densidad de siembra (15% menos)

3) castigos de agua, se debe de dejar sin riego por un tiempo razonable al progenitor que se encuentra retrasado, para provocar un adelanto en su floración de 5 a 7 días

4) la aplicación de elementos menores como Fe y Zn también pueden adelantar la floración

5) para lograr un adelanto de 3 a 4 días se aplica fertilizante foliar con alto contenido de fósforo como; Acido fosfórico neutralizado 60% (2 kg/ha.), 00-42-42, (3 kg/ha.), Cosmocel 20-30-10(3 kg/ha.), fosfacel 800 21-54-0 (2 kg/ha.) sofol 900 15-60-00 (2 kg/ha.), cotofos 70 (2kg /ha.)

Así mismo Williams et al (1988), cita que para adelantar la

floración de 4 a 6 días se realizan aplicaciones de 2-4-D a bajas concentraciones y de ácido giberélico.

Fertilizantes Foliare

Los fertilizantes foliare contienen elementos nutricionales en forma totalmente asimilable vía foliar, lo cual permite una rápida respuesta del cultivo. Cabe aclarar que no sustituyen a la fertilización normal del suelo, es un complemento de ésta y un aportador de elementos necesarios que aunque estén en cantidades suficientes en el suelo, su asimilación vía radicular está bloqueada por exigencias de otros elementos (González, 1988).

Rodríguez (1982), señala que los fertilizantes, son los elementos nutritivos que se suministran a las plantas para complementar las necesidades nutricionales de su crecimiento y desarrollo.

Por otro lado, Rodríguez (1989), señala, que un suelo puede contener todos los elementos necesarios para la nutrición, pero, estos pueden estar en forma no disponible para la absorción radicular; tal es el caso frecuente del Hierro y el Fósforo cuando el suelo es alcalino; o sea, que tiene un pH elevado. En estos casos se realiza una fertilización de estos elementos a nivel foliar constituyendo una nutrición o fertilización complementaria

Entre las partes aéreas de las plantas las hojas son las más activas en la absorción de las sustancias aplicadas, pues tiene una mayor superficie expuesta.

La efectividad de la fertilización foliar depende en gran medida de la cantidad absorbida de la sustancia a través de la superficie (siendo importante la composición química de la hoja),

y de su traslado por los conducto floemáticos, requiriendo un gasto de energía metabólica.

Estas sustancias nutritivas deben atravesar la cutícula, las paredes (primaria y secundaria) y la membrana plasmática hasta llegar al interior de la hoja.

Como lo señala Rodríguez (1982), la cutícula principalmente esta formada por pectinas, ceras y fibras celulósicas, en ella actúan, en el pasaje de las sustancias grupos hidrofílicos (que dejan pasar el agua e iones), y grupos lipofílicos (que dejan pasar sustancias no polares, que no tienen cargas eléctricas). Una vez atravesada la cutícula, las sustancias traspasan las paredes de las hojas a través de los ectodermos que son espacios con una densidad menor de microfibrillas en las zonas de las paredes primarias y secundarias.

Luego, las sustancias absorbidas deben franquear las membranas celulares por medio de una absorción activa, requiriendo en este caso un gasto energético.

Factores que Afectan la Absorción Foliar

De acuerdo a Rodríguez (1982), existen varios factores que afectan la absorción foliar, entre los que estan los siguientes:

Zona de contacto y superficie mojada

La superficie mojada debe ser lo mayor posible. La superficie inferior de la hoja absorbe de 3 a 5 veces más que la superficie superior, pues ahí la cutícula es más delgada, hay mayor cantidad de estomas y los vasos floemáticos estan más cerca.

Temperatura

A medida que aumenta la temperatura, entre 20 y 26 grados centígrados la cutícula se ablanda y el agua es más fluida, aumentando entonces la absorción de la solución nutritiva aplicada. Después de los 28 grados centígrados comienza a reproducirse un secado artificial.

Humedad relativa

Al aumentar la humedad relativa ambiental se posibilita la mayor permanencia de las gotas de solución en la superficie foliar aumentando las probabilidades de su absorción.

Luz

Al existir una óptima fotosíntesis habrá una energía disponible para la absorción activa de los nutrientes.

Edad de la hoja

Las hojas jóvenes tienen una mayor capacidad de absorción que las viejas.

La conveniencia de aplicación foliar por medio de asperciones aéreas y la de combinar dicha práctica con los tratamientos terapéuticos (insecticidas, fungicidas, etc.) indica que la aplicación foliar es un medio tanto de corrección complementaria de fertilización como una forma única de suministro de algunos elementos.

Aplicación Foliar de Fertilizantes Nitrógenados

Los vegetales absorben el nitrógeno en sus formas solubles, nitratos, amonios, y otros compuestos nitrógenados solubles (Rodríguez, 1982).

Jacob (1973), señala que el nitrógeno se encuentra presente en un gran número de compuestos de singular importancia fisiológica dentro del metabolismo vegetal, tales como; clorofilas, las nucleótidas, fosfolípidos, los alcaloides, así como, en múltiples enzimas, hormonas y vitaminas.

De la misma manera, Rodríguez (1982), menciona que el nitrógeno ingresa en la formación de los aminoácidos, luego estos entran en la síntesis de los prótidos y de las proteínas del vegetal, constituyendo un elemento plástico por excelencia.

El nitrógeno se halla, además en la formación de las hormonas y de los ácidos nucleicos (con función hereditaria) y de la clorofila.

Además de lo anterior, Rodríguez en 1982 y Willard en 1984 coinciden en señalar que cuando hay suficiente cantidad de nitrógeno se producen los siguientes efectos; a) imparte un color verde intenso a las plantas (mayor cantidad de clorofila), b) mayor asimilación y síntesis de productos orgánicos, c) fomenta el crecimiento rápido (el vigor vegetativo se manifiesta por el aumento de velocidad de crecimiento, determinado por un aumento de volumen y peso), d) aumenta a los microorganismos del suelo durante su descomposición de los materiales orgánicos con escaso nitrógeno, e) determina una mayor producción de frutos y semillas.

La abundante fertilización nitrógenada como lo cita Jacob (1973), así como el buen abastecimiento de agua influyen en

primera línea en el crecimiento vegetativo. Su excesivo suministro induce, sin duda alguna, al exhuberante desarrollo aéreo.

En el caso de una aplicación excesiva de nitrógeno la planta recibe un estímulo de su síntesis protéica y formación de nuevos tejidos, empleando la mayor parte de sus carbohidratos en la elaboración de proteínas y aminoácidos.

De la misma manera, Willard (1984), menciona que si el nitrógeno se le suministra desbalanceado con respecto a otros nutrimentos puede retardar la floración y fructificación.

En caso contrario de acuerdo a Jacob (1973), cuando no hay suficiente cantidad de nitrógeno en la planta, las plantas permanecen pequeñas y se tornan rápidamente cloróticas, dado que no existe suficiente nitrógeno para la realización de la síntesis protéica y clorofila.

A causa de la deficiencia clorofílica la planta sufre la inhibición de su capacidad de asimilación y de formación de carbohidratos; tal hecho conduce a una deficiente y prematura formación floral y fructificación, por lo cuál el período vegetativo resulta acortado.

Función y Efecto de los Fertilizantes Fosforados sobre la Planta.

Thung y Ortega (1984), señalan que la disponibilidad y aprovechamiento de los nutrientes por la planta dependen de las características físicas y químicas del suelo y del agua principalmente, ya que es el elemento mediante el cuál se disuelven los nutrientes y los dispone a la raíz.

El fósforo desempeña varias funciones en la planta, y de

acuerdo a Willard (1984), son los siguientes; a) estimula la pronta formación de las raíces y su crecimiento, b) les da rápido y vigoroso comienzo a las plantas y acelera la maduración, y c) estimula la lozanía y ayuda a la formación de la semilla.

Así mismo, Tysdale y Nelson (1977), citados por Tamez (1986) señalan que el fósforo es un componente esencial de las células vivas y representa un papel importante en la transformación de la energía de las células. Interviene también en la formación de las raíces, germinación y floración, madurez y cantidad de semilla.

Un exceso de nitrógeno y una deficiencia de fósforo (Thung, 1980), afecta en la floración, fructificación y madurez respectivamente, retrasando su desarrollo.

En tanto que Rojas (1980), señala que un exceso de fósforo, la planta acelera su floración y fructificación.

Sin embargo, a menudo no hay una correlación entre el fósforo en el suelo y la respuesta de la planta, lo cual se debe al pH del suelo, donde un pH ácido decrece la cantidad de fósforo disponible.

Funciones y Efectos de los Fitorreguladores sobre las Plantas

En el desarrollo de las plantas toman parte factores químicos llamados hormonas que influyen tanto en el crecimiento como en la diferenciación. En los vegetales las hormonas pertenecen a 3 grandes grupos : Auxinas, Giberelinas y Citocininas.

Rojas, (1984), menciona que recientemente han aparecido fitorreguladores de composición compleja, tanto por que se

constituyen diversas hormonas, como porque no están presentes en las moléculas puras, sino en forma natural, como extractos de algas y otros vegetales.

Productos de este tipo son el Citocyme, el Biozyme, el Culbac y el Biofol.

Auxinas

Las auxinas son hormonas cuya acción fisiológica básica es sobre el mensaje genético contenido en el DNA, determinando que la planta sintetice proteínas y enzimas nuevas cambiando su química y fisiología.

Miller (1981), Weaver (1966) y Rojas (1984), coinciden en señalar que las auxinas desempeñan una función importante en la expansión de las células de tallos y coleoptilos.

La auxina es un regulador natural del crecimiento, puede iniciar la floración (ejemplo; la piña).

Los síntomas típicos de aplicación de auxinas son : a)promover el alargamiento de las células a bajas dosis dando excesivo crecimiento a los tallos que se alargan y retuersen, creciendo las hojas malformadas; en cambio inhibe el crecimiento a altas dosis, b)incrementar la respiración y en general la actividad fisiológica a bajas dosis o inhibirla a altas dosis.

Existen varias auxinas naturales, siendo la principal el ácido indolacético y muchas más sintéticas, incluyendo las de acción herbicida.

Giberelinas

Las giberelinas tienen como acción básica el modificar el mensaje genético que lleva el RNA cuando falta, se presenta el sintoma típico de falta de amilasa en la planta, enzima que deshace el almidón, lo cuál permite utilizarlo para obtener energía. Otro sintoma típico es de promover el crecimiento en las variedades enanas. También es típico que con aplicación de giberelina las plantas pueden florecer en condiciones inadecuadas de horas luz o de frío.

Las principales hormonas de la floración son las giberelinas que se sintetizan bajo la inducción de los días largos.

De la misma manera Wain (1979), coincide en señalar que, al igual que las auxinas las giberelinas promueven la extensión de tallo y el crecimiento del fruto, pero, también pueden estimular la floración en algunas plantas y romper el letargo de algunas semillas.

Citocininas

Wain (1979), señala que las citocinas naturales operan con las auxinas y las giberelinas en el complejo hormonal que controla el crecimiento y el desarrollo.

De acuerdo a Rojas (1984), las citocininas también interfieren con el DNA y tienen como síntomas típicos el promover la división celular y el retardar los síntomas de senectud en la planta por lo que se le llama hormona juvenil.

Función y Efecto de los Fitorreguladores Herbicidas sobre las Plantas

De acuerdo a Rojas y Rovalo (1985), los técnicos en fisiología aplicada han ido desarrollando sustancias químicas que no matan a las células al entrar en contacto con ellas, sino que son absorbidas y distribuidas por todo el cuerpo del vegetal incluyendo tejidos internos y yemas protegidas que actúan interfiriendo algún proceso metabólico fundamental, de manera que matan a las plantas íntegramente en uno o varios días.

A los herbicidas hormonales como lo señala la AMIPFAC (1985), se les conoce como un grupo de herbicidas cuya acción es muy parecida a la del ácido indol-3-acético (AIA), el cual es un regulador natural del crecimiento vegetal.

Así mismo, Yufera (1968), citado por Acevedo (1991), señala que, los factores decisivos en el desarrollo práctico de herbicidas en los últimos años han sido; el descubrimiento de las propiedades del 2,4-D, la introducción de las técnicas de preemergencia y el desarrollo de los métodos de pulverización con pequeños volúmenes de líquidos.

Los herbicidas modernos encuentran aceptación popular por su selectividad para algunas plantas sin dañar otras.

Rojas y Rovalo (1985), indican que esta acción selectiva es posible por diversos mecanismos: diferencia en la penetración entre las hojas de las malezas y del cultivo, distribución de los tejidos afectados, distintos sistemas de desintoxicación en unas especies y otras, diferencias entre la maleza y el cultivo en cuanto a la estructura de la molécula bloqueada o afectada de algún modo por el herbicida.

Los herbicidas sistémicos selectivos pueden considerarse en general fitoreguladores, ya que actúan interfiriendo sobre el desarrollo de manera metabólica activa, a la manera de un inhibidor sintético, de hecho, muchos de ellos tienen, a ciertas dosis una acción hormonal o reguladora no letal.

Algunos herbicidas sistémicos son moléculas similares a los fitoreguladores naturales. Así, se usan diversas auxinas sintéticas principalmente la de la serie fenoxi : 4 clorometilfenoxiacético (MCPA), 2,4 Diclorofenoacético (2,4-D), 2,4,5, triclofenoxiacético (2,4,5-T), todos ellos actúan de modo muy complejo en su sintomatología, pero fundamentalmente compitiendo con la auxina natural, el ácido indolacético (IAA), por algún sustrato activo.

AMIPFAC (1985), señala que en 1942 se tienen las primeras descripciones del 2, 4-D como un regulador del crecimiento de las plantas.

Yufera (1968), citado por Acevedo (1991), menciona que algunos reguladores del crecimiento, principalmente el 2,4-D , en dosis adecuadas inducen sobre la fisiología de algunas plantas perturbaciones tan profundas que motivan su destrucción.

Importancia de los Reguladores del Crecimiento en la Floración

Rojas (1984), señala que la floración esta determinada por los estímulos termo y fotoperíodos, pero es también evidente que estos estímulos físicos son transformados en estímulos químicos, de modo que las hormonas, y en general los metabolitos del vegetal, tienen una participación importante en el proceso de la floración.

Las hormonas, como se sabe, son determinantes, en diversas formas, para la floración. Las auxinas tienen un efecto indirecto; su papel es oscuro pero indiscutible. Las citocininas parecen estar también involucradas.

De acuerdo a Weaver (1966), quizás, haya hormonas naturales que desempeñen una función importante en el proceso de la inducción de yemas florales. Esa idea se ve respaldada por el hecho de que, con frecuencia los reguladores exógenos del crecimiento motivan o fomentan la floración o bien la impiden o retrasan.

Las giberelinas parecen ser capaces de reemplazar ciertas condiciones ambientales específicas que controlan la formación de flores.

La aplicación de G A3 induce a formar flores a la mayoría de las plantas de día largo y que requieren temperaturas frías, también promueve la formación de flores en ciertas plantas de días largos en fotoperiodos cortos con lo que suple a las horas luz.

Rojas (1984), cita que, la aplicación racional de fitoreguladores no consiste en aplicar sustancias contaminantes para forzar el desarrollo, sino en establecer la fisiología normal cuando por desviaciones climáticas la planta no sintetiza las hormonas normales. De aquí se deduce también que los fitoreguladores solamente excitan potenciales naturales y no se deben esperar resultados maravillosos.

Los fitoreguladores se aplican para establecer el equilibrio hormonal y por tanto el desarrollo normal de la planta, o bien, para activar, retardar o modificar algún aspecto de desarrollo.

Los fitorreguladores actúan sobre diversos aspectos del desarrollo y no solamente sobre aquel que se desea regular. Deben pues esperarse otros efectos además del previsto, algunos quizás indeseables.

MATERIALES Y METODOS

Descripción del Area de Estudio

Localización Geográfica.

El presente trabajo se estableció en los campos experimentales de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, ubicados en los Belenes municipio de Zapopan, Jalisco.

Dicho predio se localiza, según cartas topográficas del INEGI, a los $20^{\circ} 44' 18''$ de latitud Norte y a los $103^{\circ} 22' 20''$ al Oeste del meridiano de Greenwich y a una altura de 1,700 MSNM

Límites

El municipio se encuentra limitado por:

- a) Al norte por San Cristobal de la Barranca
- b) Al sur por Tlajomulco.
- c) Al este por Ixtlahuacan del Río.
- d) Al Oeste por Arenal, Amatitán y Tequila.
- e) Al Noroeste por Guadalajara y Tlaquepaque.
- f) Al Suroeste por Tala.

Climatología

El valle de Zapopan está considerado como de alta eficiencia termo-pluviométrica para el cultivo del maíz.

Según datos del Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara, la precipitación media anual es de 906 mm, 1419.2 máxima y 409.5 mínima.

La temperatura máxima en el año es de 36.1 C y la mínima de 11.0 °C. El promedio de los días despejados en el año es de 218.3 y los vientos dominantes son del este con una velocidad promedio de 8 km/hr.

El clima de Zapopan (INEGI) Se clasifica como: A (C) Wo (W) (i) g. Es un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano y menos del 5% de lluvia invernal; con poca oscilación anual de temperaturas medias mensuales, entre 5 y 7 C y con la presencia del mes más cálido antes de Junio.

Características Generales del Suelo.

a) Análisis físico. Los suelos del Municipio se encuentran formados principalmente por jal, piedra pómez, roca volcánica (aspera y porosa), y según la clasificación francesa, corresponde al segundo grupo perteneciendo a los suelos poco evolucionados en horizontes AC.

La textura dominante de los suelos de cultivo corresponde a la denominada como suelos arenosos, clasificados como suelos de "migajón arenoso".

La profundidad varía de 1.5 a 2 metros.

b) Análisis químico. Los suelos del Municipio de Zapopan Jalisco, son pobres en nitrógeno, medios en fósforo, ricos en potasio, pobres en calcio y manganeso; la determinación del PH corresponde a la de un suelo ligeramente ácido (5.2).

En contenido de materia orgánica generalmente son pobres con una concentración de 1.8 por ciento.

c) suelo agrícola disponible. En total se tiene aproximadamente 57,368 hectáreas de tierras laborables usadas en su totalidad año con año por cultivos de temporal y humedad.

Descripción del Material Genético

El material utilizado fue la línea de sorgo restauradora de la fertilidad UDG 302 formada en el programa de mejoramiento de sorgo de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara.

Esta línea se originó a partir de material segregante F2 proveniente de la Estación Experimental de Universidad de Texas A&M.

La línea UDG 302 es una planta de porte intermedio (altura X 1.20 mts). y alta resistencia a enfermedades foliares, alto rendimiento, y con adaptación a zonas templadas. El grano crema con endospermo corneo, de alto peso específico.

Metodología Experimental

El diseño utilizado fue el de bloques al azar con tres repeticiones y 10 tratamientos. La parcela experimental constó de 2 surcos de 5.0 metros de largo y 0.80 metros de separación entre surcos.

Tratamientos

En este trabajo se utilizaron 10 tratamientos de los cuales 8 corresponden a productos químicos que fueron asperjados al follaje, entre ellos se encuentran, bioestimulantes, reguladores del crecimiento, fertilizantes foliares y un herbicida. Un tratamiento fue poda, realizándose sobre el punto de crecimiento y el último tratamiento corresponde al testigo el cual no recibió

ninguna aplicación . En el cuadro No.1 se muestran dichos tratamientos.

Productos Químicos

Activol. Es una hormona vegetal, que contiene ácido giberélico (giberelina A3) una de las hormonas vegetales más activas que existen para estimular el crecimiento de numerosas especies vegetales. También actúa sobre la floración y amarre de la fruta, mejorando la calidad y el rendimiento de la producción.

También puede interrumpir el período de receso de semillas y órganos vegetativos de las plantas, estimulando la germinación, la brotación y el crecimiento.

Bayfolan-plus. Fertilizante foliar completo y enriquecido adicionalmente con hierro y zinc con alta penetración.

Contiene Nitrógeno total de 110 g/lt, fósforo (P₂ O₅), 80 g/lt. Potasio (K₂), 60 g/lt, Hierro (10 gr/lt), Boro (0.4 gr/lt) Calcio (0.25 gr/lt), Calcio y Magnesio (0.25gr/lt), cobre y Manganeso (0.4 gr/lt), Cobalto (0.02 gr/lt), Molibdeno (0.05gr/lt), Clorhidrato de Tiamina (0.04 gr/lt), agente de penetración (5.0 gr/lt) y ácido indolacético (0.03 gr/lt).

Biofol. Estimulante bioquímico para semillas y plantas. Producto de fermentación de origen vegetal. Contiene derivados Nitrogenados (peptonas, proteasas), polihidroxicarbonilos, N-Alquil-carboxilos, enzimas y co-enzimas no menos de 20 por ciento, Hierro soluble no menos de 1.0 por ciento, Zinc soluble, no menos del 1 por ciento, Manganeso soluble no menos del 1 por ciento Magnesio soluble no menos del 1 por ciento y diluyentes y coadyuvantes no más 76 por ciento.

Tricel -20-20-20. Fertilizante foliar, contiene 20 por ciento, más de nitrógeno, 20 por ciento de fósforo (P2 O5), 20 por ciento de potasio (K2O), más cantidades importantes de hierro, cobre, zinc, manganeso quelatos, azufre, calcio, boro, molibdeno y fitohormonas (ac. giberelico).

Fosfacel 800. Fertilizante foliar con nitrógeno disponible al 12 por ciento y fósforo como (P2 O5) 60 por ciento. Es un producto de alto contenido de fósforo asimilable el cual es absorbido rápidamente por la planta, complementando la fertilización del suelo. Provoca un mejor aprovechamiento del nitrógeno, promoviendo además un desarrollo vigoroso de la planta y una aceleración en floración y fructificación.

Biozyme. Es un bioestimulante de la germinación y crecimiento de la planta. Contiene enzimas (sustancia capaz de activar los procesos bioquímicos en las plantas), Citoquininas (hormonas naturales que activan la división celular y retardan el envejecimiento de los órganos), Auxinas (hormonas naturales que activan o promueven la elongación y diferenciación celular, dominancia apical, tropismos, formación de nuevas raíces, rizogénesis, partenocarpia y evitan la abscisión), y giberelinas (hormonas naturales que activan o promueven la floración y fructificación y elongación).

La aplicación de fitorreguladores restablece la fisiología normal cuando por condiciones adversas la planta no sintetiza las hormonas naturales.

Hierbamina. Herbicida selectivo que se emplea para el control de la mayoría de las malezas de hoja ancha en cultivos de gramíneas y pastizales, su composición es la siguiente : ingrediente activo 2-4-D sal dimetil amina del ácido 2,4diclorofenoxiacético con un contenido, de ácido 2,4-D no menor

de 83 por ciento, no menos de 49.4 por ciento (equivalente a 479 gr de i.act./ lt.)

Ingredientes inertes: disolvente y humectante no mas de 50.6 por ciento.

Cuadro 1 . Tratamientos, dosis y época de aplicación

No Trat.	Nombre Comercial	Dosis /ha	Epoca de aplicación (días después de siembra)
1	Activol(R.C)	20 gr	45
2	Bayfolan plus(F.F)	3 lts	30-60
3	Biofol(B.E)	500 C.C	30-60
4	Tricel-20-20-20	3.0 kg	30-60
5	Fosfacel 800(F.F)	1.0 kg	30-60
6	Biozyme (B.E)	500 C.C	30-60
7	Fosfacel 800 (F.F)	2.0 kg	30-60
8	Poda		40
9	Hierbamina(H)	1.5 kg	30-60
10	Testigo		

R.C= regulador de crecimiento

B.E= bioestimulante

F.F= fertilizante foliar

VARIABLES ESTUDIADAS

Las variables que se consideraron en este trabajo fueron los siguientes: días a floración, altura de la planta, longitud de la panoja, rendimiento y peso de 200 semillas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis de varianza individual para cada variable estudiada, para lo cual se consideró el modelo

estadístico siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

$i = 1, 2, 3, \dots, a$ tratamientos
 $j = 1, 2, \dots, n$ bloques

Donde:

Y_{ij} = Valor observado de la j -ésima repetición del i -ésimo tratamiento.

- μ = Media general de las características
- τ_i = Efecto del i -ésimo tratamiento
- β_j = Efecto del j -ésimo bloque
- ϵ_{ij} = error dentro de bloques o entre parcelas

Los postulados del modelo son los siguientes :

$$\tau_i \sim \text{NI} \left(0, \frac{\sigma^2}{r_i - 1} \right)$$

$$\beta_j \sim \text{NI} (0, \sigma^2 B)$$

$$\epsilon_{ij} \sim \text{NI}(0, \sigma^2 E)$$

Desarrollo del Experimento

Preparación del suelo

En los meses de abril y mayo se realizó al terreno un barbecho y dos pasos de rastra y al iniciar el mes de junio se realizó el último rastreo

Siembra

En el mes de junio se realizó el surcado del terreno para la siembra realizándose el 23 de Junio de 1990 en forma manual y a una densidad de 1 gramo de semilla por metro lineal, con una distancia entre surcos de 0.80 mts.

Fertilización y labores de cultivo.

En la fertilización se aplicó la fórmula 160-80-00 depositándose en la siembra la mitad de nitrógeno y todo el fósforo, y en la segunda escarda se distribuyó la otra mitad del nitrógeno.

Control de Malezas

Para el control de malezas en etapas preemergentes se aplicó el herbicida gesaprim combi a razón de 4.0 litros por hectarea diluidos en 300 litros de agua.

La aplicación se realizó con mochila manual de 15 litros de capacidad.

Después de la segunda escarda se realizaron deshierbes manuales.

Control de Plagas

El control de insectos se realizó mediante la aplicación de los insecticidas; lórsban 480 E 0.75 lt/ha. y nuvacrón 60 1.0 lt/ha

Medición de las Variables Estudiadas

Días a Floración

Los días a floración de cada parcela se tomaron a partir de la fecha de siembra hasta cuando aproximadamente el 50 por ciento de las plantas de la parcela experimental empezaron a florecer.

Altura de Planta

Esta anotación se realizó en la madurez fisiológica de cada parcela, tomando la altura en centímetros desde la base de inserción de raíces en el suelo al apice de la panoja, en plantas tomadas al azar de la parcela

Longitud de Panoja

La medición se realizó en la etapa de madurez a la cosecha, tomando 10 plantas al azar de cada parcela, y midiendolas de la base de la panoja al ápice de la misma.

Rendimiento

Para el rendimiento de grano se tomaron 10 plantas al azar con competencia completa, llevandose al rendimiento a ton/ha. ya que la siembra fue de 250 mil plantas por hectárea.

Peso de 200 Semillas.

El peso se llevó a cabo en el laboratorio tomando 200 semillas al azar de la muestra cosechada y pesandose en una balanza analítica.

RESULTADOS Y DISCUSION

Análisis de Varianza

Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación se presentan en los análisis de varianza realizados para cada variable estudiada.

Como se muestran en los cuadros 2,4,6,8,y 9 para la fuente de variación, en repeticiones no hubo diferencias significativas. Esto debido a la uniformidad y homogeneidad que presentó el suelo de la parcela experimental.

En cuanto a tratamientos se refiere, se observó que en las características; días a floración (cuadro 2) altura de planta (cuadro 4), peso de 200 semillas (cuadro 8), y rendimiento de grano (cuadro 10) se obtuvieron diferencias altamente significativas.

Esto se puede explicar por las diferencias en las concentraciones químicas de los productos y poda realizada.

Por lo cual, se acepta la hipótesis alternativa (H_a) lo cual señala que los diversos productos químicos y la poda en el cultivo de sorgo modifica las características de floración, altura de planta, peso de 200 semillas y rendimiento.

En el análisis de varianza realizado para la característica longitud de panoja (cuadro No. 6) no hubo diferencias significativas para tratamientos, lo cual indica que no se presentaron diferencias en la aplicación de uno u otro producto y realización de poda, ya que no produce efectos que alteran el comportamiento de esta característica.

Además de lo anterior, en las variables estudiadas, días a floración altura de planta, longitud de panoja, peso de 200 semillas, rendimiento de grano, se obtuvo un coeficiente de variación de 1.61, 4.80, 3.63, 4.08 y 7% respectivamente (cuadros 2,4,6,8,10).

Estos coeficientes de variación son considerados como de muy buenos a excelentes, lo cual da una idea de la alta confiabilidad en los resultados obtenidos. Ya que se hizo un buen manejo del experimento en cuanto a bloqueo, realización de prácticas de cultivo uniformes en cada repetición, toma de datos y muestras uniformes

Comparación de Medias.

Además del análisis de varianza realizado en cada característica observada, se llevó a cabo la comparación de medias, utilizándose la prueba DMS (diferencia mínima significativa) con un nivel de significancia del 0.01.

Días a Floración

Una vez realizadas las comparaciones pertinentes, mediante la prueba DMS, se procedió a formar grupos de significancia estadística para tratar de determinar cual fué el mejor tratamiento utilizado para lograr un retraso significativo en la floración, así como también, el mejor tratamiento que nos ayude a lograr adelantar la floración de una manera significativa.

Como se observa en el cuadro 3, se formaron 4 grupos (a,b,c,d.).

En el grupo "a" formado por los materiales, fosfacel 800 (con aplicación de 2 kg/ha.) con 94.33 días, al fosfacel 800 (aplicación de 1 kg/ha.) con 91 días y al biozyme con 91 días a floración.

Estos materiales fueron los que mayormente atrazaron la floración, destacandose el fosfacel 800 (2kg/ha) con una diferencia de 10.67 días con respecto al testigo que floreció a los 83.66 días.

Como se observa esta diferencia de casi 11 días es altamente significativa. Y de acuerdo a la literatura el fósforo aplicado de manera foliar logra adelantar la floración, por lo que los resultados obtenidos difieren con los autores citados como Saldivar (1982), Sanchez (1985), Puente (1983) y Williams, et al (1988) que señalan que para lograr un adelanto de floración en progenitores se recomienda aplicar fertilizante foliar con alto contenido de fósforo de los cuales se recomienda el fosfacel 800 con una dosis de 2 kg/ha.

Así mismo en la etiqueta del producto se recomienda para acelerar la floración. Sin embargo, como lo cita Rojas (1988) con un exceso de fósforo, la planta acelera su floración y fructificación, no obstante como se señala a continuación a menudo no hay una correlación entre el fósforo en el suelo y la respuesta de la planta, lo cual se debe al p.H del suelo donde un P.H. ácido reduce la cantidad de fósforo disponible.

Debido a que en el terreno donde se realizó el experimento cuenta con un p.H ligeramente ácido de (5.2) puede ser un factor determinante, ya que el fósforo aplicado, pudo haber sido útil para

completar los requerimientos de fósforo en la planta o también se puede explicar que cada variedad utilizada como progenitor tiene diferente efecto en la floración al aplicar fertilizantes fosforados y se debe hacer un estudio para cada progenitor y no tomarlo como una recomendación en forma general.

De la misma manera, los materiales Biozyme (91 días), Activol (90.66 días), hierbamina (90 días), bayfolan plus (89.66) y poda (87.66) ubicados en el grupo "b", como se muestra en el cuadro 2, atrazaron la floración en un promedio de 7 días con respecto al testigo.

De acuerdo a Williams, et al (1988), que para adelantar la floración de 4 a 6 días se realizan aplicaciones de 2-4-D a bajas concentraciones y el ácido giberelico. así mismo Weaver (1966) también señala que las giberelinas parecen ser capaces de reemplazar ciertas condiciones ambientales específicas que controlan la formación de flores.

Se observa que la hierbamina contiene 2,4-D y el activol está compuesto de ácido giberelico (GA3), de la misma forma, el biozyme también contiene giberelinas. Por lo que no concuerda con los resultados obtenidos.

Por otro lado en los materiales recomendados para lograr un atrazo en la floración de progenitores de sorgo como lo citan, Sánchez (1985), Saldivar (1982) Puente (1983) y Williams et al (1988) con aplicaciones de nitrógeno provoca un atrazo en la floración de 2 a 3 días y generalmente se obtiene un atrazo significativo cuando se cortan los tallos.

Como se puede observar en el cuadro 2 los tratamientos que si lograron atrazar la floración de acuerdo a estos autores fueron

el bayfolan plus (que contiene una concentración alta de nitrógeno) y la poda con un promedio de 5 días adelante del testigo.

Y por último se tiene que los materiales Biofol (bioestimulante) Tricel 20-20-20 ubicados en el grupo fueron "D" estadísticamente igual al testigo, no habiendo diferencias para el adelanto o atraso en la floración, esto se puede explicar debido a que el Tricel es un compuesto balanceado de nitrógeno, fósforo y potasio y como lo menciona Rodríguez (1989) un suelo puede contener todos los elementos necesarios para la nutrición, pero estos pueden estar en forma no disponible para la absorción radicular, por lo que al realizar una fertilización foliar balanceada de N,P,K constituye una nutrición o fertilización complementaria. De la misma manera el biofol es un fitorregulador de crecimiento y contiene derivados nitrogenados y elementos menores y como lo señalan, Rojas (1984), los fitorreguladores se aplican para establecer el equilibrio hormonal y por tanto un desarrollo normal de la planta.

Altura de Planta

En la comparación de medias realizado para la característica altura de planta se detectaron cuatro grupos de significancia de acuerdo al cuadro No 5

Dentro del grupo "A" los tratamientos tricel 20-20-20 y biozyme se destacan por haber logrado mayor altura que el testigo, aunque sean estadísticamente iguales como se observa en el cuadro 5.

Estos materiales fueron superiores en 7 y 3.4 centímetros respectivamente en relación al testigo. Esto se puede explicar porque el tricel 20-20-20 es un fertilizante foliar balanceado, y

como lo señala Rodríguez (1982), los fertilizantes foliares, se suministran a las plantas para complementar las necesidades de su crecimiento y desarrollo. De la misma manera se explica que el biozyme al contener fitorreguladores de crecimiento como las auxinas de acuerdo a , Miller(1981), weaver(1966) y rojas (1984) las auxinas desempeñan una función importante en la expansión de las células de tallos y coleótilos.

Por otro lado en el grupo "D" se ubican a los tratamientos que tuvieron efectos significativos en disminuir la altura de la planta del progenitor UDG 302 en relación al testigo (sin aplicación). Destacándose al tratamiento poda (103.0 centímetros), fosfacel 800 1 kg/ha. (102.0 centímetros) y hierbamina (97.3 centímetros) La hierbamina tuvo una diferencia de altura menor al testigo de 20.3 cms. y la poda 14.6 cms.

La aplicación de herbicidas y la realización de podas son recomendables para el atraso en la floración de el progenitor adelantado, pero dado a los efectos negativos que producen en la altura de la planta y en consecuencia en el rendimiento solo se recomienda en los machos.

Longitud de Panoja

En el análisis de varianza como se muestra en el cuadro No 6 no se detectaron diferencias estadísticas entre tratamientos, pero al realizar la comparación de medias utilizando la prueba del DMS al 0.01 de probabilidad se lograron 2 grupos de significancia (cuadro 7). El tratamiento que logro la menor longitud de panoja fue el tratamiento de fosfacel 800 (1 kg/ha) con un valor de 24.7 centímetros de longitud de panoja. En relación al testigo (26.8 centímetros) obtuvo una diferencia de 2.1 centímetros que como, se observó en el cuadro 7 son estadísticamente iguales. ya que el valor de DMS es de 2.24 centímetros.

Peso de 200 semillas

En relación al peso de 200 semillas en la prueba de medias realizada se obtuvieron tres grupos de significancia (cuadro 9).

Destacandose al grupo "A" con los mayores valores de peso (grs). Dentro de este grupo, como se muestra en el cuadro 9 están los tratamientos de poda (6.91 gr.) y el trichel 20-20-20 (6.55 grs) que en relación al testigo (5.96 grs) tienen una diferencia de 0.95 y 0.59 grs.

Rendimiento de Grano.

Al realizarse la comparación de medias en la característica de rendimiento de grano se formaron cuatro grupos de significancia (cuadro No.11)

El grupo A se formó con los tratamientos Trichel-20-20-20, Bayfolan-plus, Activol, Biofol y el testigo, con rendimientos de 12.79, 11.46, 11.17, 11.17 y 11.10 ton/ha. respectivamente.

Como se observa en el cuadro No. 11, el Trichel-20-20-20 logró el mayor rendimiento que cualquier otro tratamiento, con una diferencia de 1.69 ton. con relación al testigo y 4.96 ton. en comparación con el último tratamiento (Hierbamina).

Y como se mencionó anteriormente, el Trichel-20-20-20 al ser un compuesto balanceado de N, P y K no tiene efectos en la floración, pero en las variables de altura de planta, longitud de panoja, peso de 200 semillas y en rendimiento de grano se obtienen los valores más altos, ya que, como lo señalan Rodríguez (1982), Willard (1984); los fertilizantes foliares complementan las

necesidades nutritivas de crecimiento y de desarrollo de las plantas.

Cuando hay suficiente cantidad de N, se producen en las plantas mayor asimilación y síntesis de productos orgánicos, fomenta el crecimiento rápido (el vigor vegetativo se manifiesta por el aumento de velocidad de crecimiento, determinado por un aumento de peso y volumen).

De la misma manera, el Fósforo estimula la pronta formación de las raíces y su crecimiento, les da rápido y vigoroso comienzo a las plantas además de darles lozanía y ayudar a la formación de la semilla.

Así mismo, los tratamientos que afectaron el rendimiento de grano, de acuerdo al cuadro no. 11, se ubica en el grupo D de los cuales se tiene la poda (8.97 ton) y a la Hierbamina (7.83 ton).

Por otro lado, como se observó en el cuadro no. 3 estos tratamientos sí lograron atrazar la floración significativamente de 6.34 días la hierbamina y 4 días la poda en relación al testigo, pero como se mencionó anteriormente tiene un efecto negativo en el rendimiento de grano y otras características varietales (altura de planta, longitud de panoja); recomendándose esta práctica solo en progenitores machos cuando se realizó la formación de híbridos.

Cuadro No.2 Análisis de varianza para días a floración en la aplicación de productos químicos y podas en la línea UdeG-302.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.01	0.05
repeticiones	2	5.6	2.8	1.3597 ^{NS}	6.012	3.55
tratamientos	9	318.1333	35.3481	17.1655 ^{**}	3.600	2.46
error	18	37.0667	2.0593			
total	29	360.800				

C.V. 1.61 %

N.S. No significativo

** Altamente significativo.

Cuadro No. 3 Comparación de medias para días a floración en la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302

ORDEN	NO. TRAT	NOMBRE COMERCIAL	DIAS	
			A FLOR	D. M. S. (0.01)
1	7	Fosfacel-800(2kg)	94.33	A
2	5	Fosfacel-800(1kg)	91.00	A B
3	6	Biozyme	91.00	A B
4	4	Activol	90.66	B
5	9	Hierbamina	90.00	B
6	2	Bayfolan-plus	89.66	B
7	8	Poda	87.66	B C
8	3	Biofol	86.33	C D
9	4	Tricel-20-20-20	83.66	D
10	10	Testigo	83.66	D

DMS 3.72 Días

Tratamientos agrupados con la misma letra son estadísticamente iguales.

Cuadro No. 4 Análisis de varianza para altura de planta con la aplicación de productos químicos y podas en la línea UdeG-302.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.01	0.01
repetición	2	120.0667	60.0333	2.1191 ^{NS}	6.012	3.55
tratamientos	9	2433.4667	270.3852	9.5443 ^{**}	3.600	2.46
error	18	509.9333	28.3796			
total	29	30363.4667				

C.V. 4.80 %

N S = No Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro No. 5 Comparación de medias para altura de planta con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302.

ORDEN	NO. TRAT	NOMBRE COMERCIAL	ALT. PLANTA	D. M. S. (0.01)		
1	4	Tricel-20-20-20	124.6	A		
2	6	Biozyme	121.0	A		
3	3	Biofol	118.3	A		
4	10	Testigo	117.6	A B		
5	1	Activol	115.3	A B		
6	7	Fosfacel 800 (2kg)	106.3	B C D		
7	2	Bayfolan-plus	103.3	C D		
8	8	Poda	103.0	C D		
9	5	Fosfacel 800 (1kg)	102.0	D		
10	9	Hierbamina	97.3	D		

D M S 12.52 cm.

Tratamientos agrupados con la misma letra son estadísticamente iguales

Cuadro No. 6 Análisis de varianza para la longitud de panoja en la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302

F.V.	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.01	0.05
repeticiones	2	4.9818	2.4909	2.7289 ^{NS}	6.012	3.55
tratamientos	9	18.8384	2.0932	2.2931 ^{NS}	3.600	2.46
error	18	16.4302	0.9128			
total	29					

C.V. 3.63 %

N S = No significativo

Cuadro No. 7 Comparación de medias (D.M.S. al 0.01 de probabilidad para la longitud de panoja en la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302.

ORDEN	NO. TRAT.	NOMBRE COMERCIAL	LONG. DE PANOJA (CM)	GRUPOS
1	4	Tricel-20-20-20	27.5	A
2	9	Hierbamina	27.3	A
3	10	Testigo	26.8	A B
4	3	Biofol	26.7	A B
5	1	Activol	26.4	A B
6	7	Fosfacel-800(2kg)	26.3	A B
7	2	Bayfolan-plus	26.3	A B
8	8	Poda	25.8	A B
9	6	Biozyme	25.6	A B
10	5	Fosfacel-800 (1kg)	24.7	B

DMS = 2.245 cm.

Los tratamientos agrupados con la misma letra son estadísticamente iguales

Cuadro No. 8 Análisis de varianza para peso de 200 semillas con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F.T.	
					0.01	0.05
repeticiones	2	6.1545	6.0772	1.2442 ^{NS}	6.012	3.55
tratamientos	9	4.0840	0.4538	7.3095 ^{**}	3.600	2.46
error	18	1.1174	0.0621			
total	29	5.3559				

C V = 4.08 %

N S = No significativo

** Altamente significativo

Cuadro No.9 Comparación de medias (D.M.S. al 0.01 de probabilidad) para peso de 200 semillas con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302.

ORDEN	TRAT.	NOMBRE COMERCIAL	PESO DE	GRUPOS
			200 SEMILLAS (GR)	
1	8	Poda	6.91	A
2	4	Tricel-20-20-20	6.55	A B
3	6	Biozyme	6.19	B C
4	5	Fosfacel-800 (1kg)	6.15	B C
5	1	Activol	6.15	B C
6	3	Biofol	6.03	B C
7	10	Testigo	5.96	C
8	7	Fosfacel-800 (2kg)	5.78	C
9	2	Bayfolan-Plus	5.71	C
10	9	Hierbamina	5.65	C

D M S = 0.586 GR.

Tratamientos agrupados con la misma letra son estadísticamente iguales.

Cuadro No. 10 Análisis de varianza para rendimiento de grano con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F.T.	
					0.01	0.05
repeticiones	2	0.0189	0.0095	0.0174 ^{NS}	6.02	3.55
tratamientos	9	51.3559	5.7062	10.4784 ^{**}	3.60	2.46
error	18	9.8023	0.5446			
total	29	61.1771				

C. V = 7.00 %

N S No significativo

** Altamente significativo

Cuadro No. 11 Comparación de medias (D.M.S. 0.01 de probabilidad) para rendimiento de grano con la aplicación de productos químicos y poda en la línea UdeG-302.

ORDEN	NO. TRAT.	NOMBRE COMERCIAL	REND		GRUPOS	
			TO/HA			
1	4	Tricel-20-20-20	12.79		A	
2	2	Bayfolan-plus	11.46		A	B
3	1	Activol	11.17		A	B
4	3	Biofol	11.17		A	B
5	10	Testigo	11.10		A	B
6	5	Fosfacel-800(1kg)	10.57			B C
7	7	Fosfacel-800(2kg)	10.23			B C
8	6	Biozyme	10.12			B C
9	8	Poda	8.97			C D
10	9	Hierbamina	7.83			D

D M S = 1.7324 ton/ha

Tratamientos agrupados con la misma letra son estadísticamente iguales.

CONCLUSIONES

1. El éxito en la utilización de fertilizantes foliares con alto contenido de fósforo (Fosfacel-800), como práctica para lograr adelantar la floración en progenitores, va a depender de varios factores a considerar, como ; la variedad en donde se va a aplicar el producto, pH y fertilización del suelo.
2. La aplicación de fitorreguladores del crecimiento utilizados como el Activol y Biozyme lograron retardar la floración de la línea UdeG-302 de 7.34 y 7.0 días respectivamente, sin modificar significativamente las características de; altura de planta, longitud de panoja y rendimiento de grano.
3. La aplicación de Tricel-20-20-20 no tuvo efectos en la floración de la línea UdeG-302, produciendo los efectos más favorables en cuando a, altura de planta, longitud de panoja, peso de 200 semillas y rendimiento de grano.
4. En la aplicación de fertilizantes foliares con alto contenido de Nitrogeno, como el Bayfolan-plus se logró retardar significativamente 6 días en la floración de la línea UdeG-302.
5. Así mismo, con la aplicación de Bayfolan-plus no se observaron efectos significativos en las características de altura de planta, longitud de panoja, peso de 200 semillas y rendimiento de grano.
6. Por otro lado al efectuar prácticas de poda sobre el punto de crecimiento a los 40 días después de la siembra se observaron efectos significativos sobre el atraso en la floración (4 días).

7. En la aplicación de Hierbamina (2,4-D) se logró un atraso de 6.34 días.

8. La aplicación de Hierbamina y la realización de poda, no obstante haberse obtenido atrasos significativos en la floración, influye negativamente en las características de altura de planta y rendimiento de grano, por lo que estas prácticas solo son recomendables para progenitores machos.

9. Los resultados obtenidos en este trabajo no concuerda en algunos casos con la literatura citada, como es la utilización de Fosfacel-800 para adelantar la floración; en donde se obtuvo el retraso más alto en la floración de la línea UdeG-302, y los valores más bajos de altura de planta, peso de 200 semillas y rendimiento de grano.

10. Cada programa dedicado a la producción de semilla de sorgo debe realizar sus estudios correspondientes de cada progenitor en forma particular, porque cada variedad responde de diferente manera a la aplicación de productos químicos.

BIBLIOGRAFIA

1. Acevedo, V.J.M.1991.Evaluación de la Selectividad del herbicida (Imazethapyr) en seis variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Zapopan, Jal.Tesis Profesional.Facultad de Agronomía.Universidad de Guadalajara.
2. AMIFAC,1985. Curso de orientación para el buen uso y manejo de plaguicidas. ISBN-968-402 -007-4, México, D.F.
3. Arellano,R.L.J.;D.Dueñas N.;M.A. Trujillo A. 1989.Operatividad Técnica y Normativa del Comité Técnico y Estatal de Semillas en Jalisco.Tesis Profesional.Facultad de Agronomía.Universidad de Guadalajara.
4. Batiz,G.J.P. 1989.Control Químico de la Floración en la Producción de Semillas de Maíz (*Zea mays* L.) Tesis Profesional.Facultad de Agronomía.Universidad de Guadalajara.
5. Celis,A.H. 1985. Problemática de Producción de Semilla Híbrida de Maíz en la mesa Central de México.Conferencia presentada en la reunión nacional sobre producción de semillas en México celebrada en la Universidad Autónoma de Chapingo.del 23 al 25 de Septiembre de 1985,México,D.F.

6. Cisneros, D.J. 1985. Problemática en la Producción de los cultivos básicos (maíz, frijol, trigo y arroz). Conferencia presentada en la reunión nacional sobre producción de semillas en México celebrada en la Universidad Autónoma de Chapingo del 23 al 25 de septiembre de 1985. México D.F.
7. Douglas, J.E. (Comp.ed.) programa de semillas. guía de planeación y manejo. Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT), Cali Colombia, trad. de la primera ed. inglesa 358 p. (serie CIAT.09558e-GC82).
8. García, G.J.C., 1985. La Certificación de Semillas en México. Conferencia presentada en la "Reunión Nacional sobre Producción de Semillas en México, celebrado en la Universidad Autónoma de Chapingo del 23 al 25 de sept. de 1985, México, D.F.
9. González, M.M.A., 1988. Diccionario de Especialidades Agroquímicas. 2da. ed., ediciones PLM, S.A. de C.V., México, D.
10. House, R.L., 1982. " El Sorgo ", guía para el mejoramiento genético, Universidad Autónoma de Chapingo, México, D.F.
11. Ibar, A.L., 1984. " Sorgo ", cultivo y aprovechamiento. Biblioteca Agrícola Aedos.
12. Jacob, A., 1973. Nutrición y Abonado de los Cultivos Tropicales y Subtropicales. EURAM.
13. Miller, E.V., 1981. Fisiología Vegetal. Ed. UTEHA, S.A. de C.V., México, D.F.

14. Orozco, M.F. de J., 1985. Proyectos y Avances de Investigación Sobre Producción de Semillas en la Universidad Autónoma Chapingo. Conferencia presentada en " Reunión Nacional sobre Producción de Semillas en México ", celebrado en la Universidad Autónoma de Chapingo del 23 al 25 de sept. de 1985, México, D.F.
15. Puente, B.H., 1983. Producción de Semilla Híbrida de Sorgo. Conferencia presentada en las Memorias del Curso de Actualización sobre Tecnología de Semillas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coah., México.
16. Rodríguez, S.F., 1982. " Fertilizantes ". Nutrición Vegetal. Edit. AGT editor, S.A., México, D.F.
17. Rodríguez, S.F., 1989. " Fertilizantes ". Nutrición Vegetal. Edit. AGT editor, S.A., México, D.F.
18. Rojas, G.M., 1980. Fisiología Vegetal Aplicada, 2da. edición, M.C. Graw-Hill, México.
19. Rojas, G.M., 1984. Manual Teórico-Práctico de Herbicidas y Fitorreguladores. Ed. Limusa, S.A. de C.V., 2da edición, 1984, México, D.F.
20. Rojas, M.G. y M. Rovalo, M., 1985. Fisiología Vegetal Aplicada. Ed. MC GRAW-HILL de México, S.A. de C.V., 3ra. edición. México.

21. Saldivar, L.R., 1982. La Producción de Semilla de Sorgo Híbrido. Conferencia presentada en las Memorias del Curso de Actualización sobre Tecnología de Semillas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y la Asociación Mexica de Semilleros, A.C., Saltillo, Coah. México.
22. Sanchez, E.A., 1985. Prblerna de Campo en la Producción de Semillas Certificadas de Maíz y Sorgo. Conferencia presentada en la Reunión Nacional sobre Producción de Semillas en México, celebrado en la Universidad Autónoma de Chapingo del 23 al 25 de sept. de 1985, México, D.F.
23. Sobrino, A.L., 1985. Situación de la Producción de Semillas México. Conferencia presentada en la Reunión Nacional sobre Producción de Semillas en México en México, celebrado en la Universidad Autónoma de Chapingo del 23 al 25 de sept. de 1985, México, D.F.
24. Tamez, A.R., 1986. Efecto del Nitrógeno, Fósforo y Densidad Población sobre algunos Componentes Morfofenológicos del Rendimiento en Frijol (*phaseolus vulgaris* L.) en Zacoalco de Torres, Jal. Tesis profesional. Facultad de Agronomía Universidad de Guadalajara.
25. Thung, M., 1980. Requerimientos Nutricionales en Frijol. Apuntes mimeografiados. CIAT, Cali, Colombia.
26. Wain, F.R.L., 1979. Los Reguladores de las Plantasy los Insectos. Conacyt. México.
28. Weaver, R.J., 1976. Reguladores del Crecimiento de las Plantas en la Agricultura. Ed. Trillas, S.A. México, D.F.

29. Willard, H.G. 1984. National Plant Food Institute. Manual de Fertilizantes. Ed. Limusa. S.A. de C.V. Mexico, D.F.
30. Williams, A.H.; M, J, H. Torres y S.P. Garza 1988. Producción de Semillas de Sorgo. Producción y manejo de semillas. Patronato para la investigación, Fomento y Sanidad vegetal. Tamaulipas Norte, México.