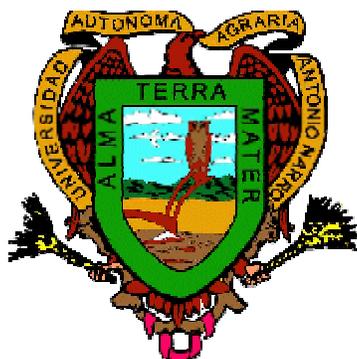


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISIÓN DE AGRONOMIA



TESIS

**“ESTUDIO DE OLIGOSACARIDOS EN GERMINACIÓN DE DIFERENTES
ESPECIES DE SEMILLAS”**

Por:

LEONARDA MONTES ALVARADO

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Junio de 2004**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ ANTONIO NARRO ”
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“ESTUDIO DE OLIGOSACARIDOS EN GERMINACIÓN DE DIFERENTES
ESPECIES DE SEMILLAS”**

Presentada por:

LEONARDA MONTES ALVARADO

**Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador
Como Requisito Parcial para obtener el Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada por:

Dr. Alfonso Reyes López

Presidente del jurado

**M. C Alfonso Roja Duarte
Balderas**

Asesor

Lic. Martha Elena Ochoa

Asesor

**Ing. Francisco Javier Valdéz Oyervides
Asesor**

**M.C. Arnoldo Oyervides García
Coordinador de la División de Agronomía**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Junio del 2004**

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme terminar cada una de mis metas y por la paz que he tenido gracias a él.

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” por las oportunidades de llegar a ser un profesional en esta rama de Agronomía.

Al Dr. Alfonso Reyes López, por la oportunidad de realizar con él este trabajo de investigación.

Al M.C. Alfonso Rojas Duarte por colaborar como asesor en este trabajo y por su gran amistad como maestro.

A la Lic. Martha Elena Ochoa Balderas por su colaboración en la revisión de este trabajo de investigación.

Al Ing. Francisco Oyervides Valdez por el apoyo como Asesor para mi trabajo de tesis.

A la M.C. Evangelina Rodríguez Solís por su colaboración en la realización e interpretación de los análisis estadísticos.

A todos y cada uno de los Maestros del Departamento de Horticultura que fueron base esencial para mi aprovechamiento y obtención de mi Ingeniería.

A todos los trabajadores que al igual que mis maestros me apoyaron en este trabajo y por su amistad y colaboración gracias.

DEDICATORIAS

A las personas que siempre me acompañaron en cada una de mis decisiones que fueron la base de lograr todas mis metas.

A mis padres:

Ramiro Montes Sánchez

Ruth Lilia Alvarado Velazquez

A mis hermanos:

Ruth Vanessa Montes Alvarado

Samuel Montes Alvarado

Ramiro Montes Alvarado

Por la alegría de estar con ellos durante esta lucha y ser un ejemplo de que todo se puede lograr.

A mis Abuelos:

Raúl Montes Alvarado(+)

Leonarda Sánchez Gonzalez (+)

Maria de Jesús Velásquez Molina (+)

Que dios los cuide desde ella y que gocen de esa paz y gracia a ellos por su cariño que me dieron.

A mis tías:

Silvia Montes Sánchez

Alicia Montes Sánchez

Celia Montes Sánchez

Laude Lina Alvarado Velásquez

A mis tíos:

Alfredo Velásquez Molina

A mis primos y primas

Por todo su afecto y cariño

A mis Amigos(as):

Ing. Ma. Magdalena Ramírez Garza

Ing. Ma. Luisa Gonzáles Sánchez

Ing. Maira Xochitl Francisco Illescas

Ing. Angélica Villa Vega

Wendy García Palacios

Diana Sarahai Herrera Castañeda

Maria Teresa López Herrera

Zulma del Carmen Molina Arredondo

Biología Ana Maria Ochoa Rivera

Ing. Narciso Jesús Vargas Genis

Ing. Arcadio Guzmán Vázquez

Ing. Magnober Daniel Pérez Trigeros

Olinto Alfredo Zamorano Calvo

Ing. Francisco Arriaga Castellán

Ing. Álvaro García León

Ing. Nicolas Quiñónez Herrera

Por su amistad, su apoyo y paciencia y por estar en los momentos buenos y malos. A mis compañeros de generación XCIV de la carrera de Horticultura.

A mis amigos del Departamento de Horticultura Ing. Francisco Alemán Granados y Ing. Mario Alberto Flores Hernández por su apoyo recibido en la conclusión de mi tesis. Y a QFB. Mildre Inna Flores Berasstegi por su colaboración en proporcionarme el laboratorio a Dorita a las secretarias del licenciatura Kenia y a don Rodolfo y cada uno de los trabajadores que me apoyaron con sus palabras de aliento para seguir adelante.

A los trabajadores de la Biblioteca por su apoyo recibido para mis investigaciones y a Mis amigos del Centro de Computo que me apoyaron en todo este tiempo Juan Manuel, Gerardo.

Al Ing. Armando Contreras Flores por todo su apoyo en el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos y así como también a cada uno de mis compañeros de trabajo como lo es el Ing. Francisco Morales Pequeño, Melenita, Araceli, Salvador y Técnicos Docentes. Y a José Inés y Elizabeth y a Alguien muy especial Edgar .

A mis compañeras de Juego del Equipo Panteras: Gris, Laura, Bety, por todo su apoyo y su amistad.

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS----- **iii**

DEDICATORIAS-----**iv**

INDICE DE GRAFICAS-----**XII**

INDICE DE CUADROS-----**XIV**

RESUMEN-----**XV**

INTRODUCCIÓN

Objetivo----- 3

Hipótesis----- 3

REVISION DE LITERATURA

La Semilla----- 4

La Germinación ----- 4

Hartmann y Kester----- 5

| | |
|---|----|
| Factores que afectan la Germinación----- | 6 |
| • Agua----- | 6 |
| • Temperatura----- | 7 |
| • Gases----- | 7 |
| • Luz----- | 8 |
| Hormonas Vegetales que se implican en el Control de la Germinación ---- | 8 |
| • Ácido Giberelico----- | 8 |
| • Carbohidratos----- | 9 |
| Carbohidratos de Importancia Fisiológica ----- | 10 |
| Los Carbohidratos son Derivados Alehidos a Cetonas de Alcoholes | |
| Polihidricos----- | 11 |
| Ejemplo de clases de carbohidraros----- | 12 |
| Azucares como Moléculas Señaladas----- | 13 |
| Reguladores de Crecimiento----- | 14 |
| • Auxinas----- | 15 |
| • Giberelinas----- | 15 |
| • Efectos de conocidos de las Giberelinas----- | 17 |
| Generalidades del Polímero----- | 17 |
| Polímero----- | 18 |
| Definiciones y Oportunidades----- | 19 |

| | |
|---|----|
| Señalización de oligosacáridos en plantas: evacuación actual----- | 20 |
| • Oligosacáridos en crecimientos y desarrollo de plantas----- | 20 |
| • Morfogénesis----- | 20 |
| Señales de Oligosacáridos para respuestas de defensa----- | 21 |
| • Puntos Importantes de Oligosacáridos----- | 22 |
| Consultas para la Discusión----- | 23 |

MATERIALES Y METODOS

| | |
|--------------------------------------|----|
| Ubicación de Experimento----- | 25 |
| Tratamientos y concentraciones ----- | 26 |
| Material utilizado----- | 26 |
| Variedades Evaluadas----- | 26 |
| Metodología----- | 27 |
| Diseño Experimental----- | 28 |

RESULTADOS Y DISCUSIÓN----- 29

EVALUACIÓN

| | |
|--|----|
| Por ciento de germinación en frijol, maíz y trigo----- | 29 |
|--|----|

Variables evaluadas de frijol, maíz y trigo.

Longitud de tallo----- 32

Longitud de raíz----- 34

Peso fresco de tallo----- 36

Peso fresco de raíz----- 38

Peso seco de tallo----- 40

Peso seco de raíz----- 42

CONCLUSIONES----- 44

LITERARURA CITADA----- 45

APÉNDICE----- 50

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Descripción de análisis de varianza de longitud de tallo en frijol, maíz, y trigo. -----Pag. 50

Cuadro 2. Descripción de análisis de varianza de longitud de raíz en frijol, maíz y trigo. -----Pag. 51

Cuadro 3. Descripción de análisis de varianza de peso fresco de tallo en frijol, maíz y trigo. -----Pag.52

Cuadro 4. Descripción de análisis de varianza de peso fresco de raíz en frijol maíz, y trigo. -----Pag.53

Cuadro 5. Descripción de análisis de varianza de peso seco de tallo en frijol, maíz y Trigo.-----Pag. 54

Cuadro 7. Descripción de análisis de varianza de peso seco de raíz en frijol, maíz y Trigo. -----Pag. 55

Cuadro 8 Descripción de comparación de medias y análisis de varianza por cultivo----- Pag 56

INDICE DE GRAFICA

| | |
|--|---------|
| Figura 4.1 Descripción de por ciento de germinación en frijol, maíz, y trigo. ----- | Pag. 30 |
| Figura 4.2 Cuadro de por ciento de germinación en frijol, maíz, y trigo ----- | Pag. 30 |
| Figura 4.3 Descripción de longitud de tallo en frijol, maíz, y trigo. ----- | Pag. 33 |
| Cuadro 4.4. Descripción de longitud de raíz en frijol, maíz y trigo. ----- | Pag. 35 |
| Cuadro 4.5 . Descripción de peso fresco de tallo en frijol, maíz y trigo. ----- | Pag. 37 |
| Cuadro 4.6 Descripción de peso fresco de raíz en frijol maíz, y trigo. ----- | Pag. 39 |
| Cuadro 4.7 Descripción de peso seco de tallo en frijol, maíz y trigo. ----- | Pag. 41 |
| Cuadro 4.8. Descripción de peso seco de raíz en frijol, maíz y trigo. ----- | Pag. 43 |

RESUMEN

En México los cultivos de trigo, frijol y maíz son de suma importancia ya que están comprendidos dentro de la dieta alimenticia y son producidos en gran parte de la Republica Mexicana. En nuestro país, se calcula que la especie de maíz, ocupa alrededor del 51% del área total que se encuentra bajo cultivos, el trigo es por su superficie que se destina para su producción el cereal mas extendido sobre nuestro planeta con aproximadamente 240 millones de hectáreas, y aun que el maíz, rinde mas que el trigo, también ocupa el primer lugar en producción con 425 millones de toneladas (Haston *et al.*, 1985. Al igual que el trigo y maíz el frijol se cultiva en todos los estados de la Republica Mexicana y es el que ocupa el segundo lugar como alimento básico en consumo después del maíz y el sexto lugar por valor en producción. En México como en otros países de bajos ingresos estos cultivos se ven afectados por el bajo rendimiento que se obtiene por unidad de superficie cultivable, debido obviamente a las diferentes condiciones de clima, suelo, métodos de cultivo, variedades, fechas de siembra, riego y mal comportamiento fisiológico de la planta.

El presente estudio se realizó en el invernadero de alta tecnología del Departamento de Forestal de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, ubicada en Buenavista, Saltillo Coahuila, México. El cual se localizo a 22° 22’ de latitud norte y a 101°00’ de longitud oeste, con una altitud de 1742 msnm.

El Objetivo de este trabajo de investigación es evaluar a que concentraciones de los productos POLIMERO + ENERPLANT determinan el efecto de germinación y crecimiento de los 3 cultivos frijol, maíz, trigo. Por lo cual se utilizaron 20 tratamientos distribuidos en un diseño completamente al Azar y 15 repeticiones tomando una planta como unidad experimental. Se tuvo un testigo sin aplicación y diferentes tratamientos tanto de POLIMERO a (0 %,15 %,30 %,45 % y a 60 %) mas el ENERPLANT a (1 g,2,g,4g). Para este trabajo se utilizaron 50 semillas por tratamiento dando un total por cultivo de 1000 semillas. Para la colocación del trabajo se requirió de 5 charolas por cultivo equivalente a 20 tratamientos por cultivo. Las variables a evaluar fueron por ciento de germinación, longitud de tallo(cm), longitud de raíz(cm), peso fresco de tallo(g), peso fresco de raíz(g), peso seco de tallo(g), peso seco de raíz(g). Resultados obtenidos el mejor tratamiento para las diferentes variables fue el T4 con POLIMERO 45% + 1g ENERPLANT por eso se concluye que a concentraciones altas de POLIMERO y dosis bajas de ENERPLANT se obtienen mejores resultados.

INTRODUCCIÓN

En México los cultivos de frijol, maíz y trigo son de suma importancia ya que están comprendidos dentro de la dieta alimenticia y son producidos en gran parte de la Republica Mexicana.

En nuestro país, se calcula que la especie de maíz, ocupa alrededor del 51% del área total que se encuentra bajo cultivos, el trigo es por su superficie que se destina para su producción el cereal mas extendido sobre nuestro planeta con aproximadamente 240 millones de hectáreas, y a un que el maíz, rinde mas que el trigo, también ocupa el primer lugar en producción con 425 millones de toneladas (Haston *et al.* 1985). Al igual que el trigo y maíz, el frijol se cultiva en todos los estados de la Republica Mexicana y es el que ocupa el segundo lugar como alimento básico en consumo después del maíz y el sexto lugar por valor en producción.

Es por eso que para seguir aumentando los niveles de producción es necesario producir plántulas que resisten a rigores de manejo, sobrevivan al estrés del movimiento de ambientes protegidos hacia ambientes de campo, queden establecidas y reinicien el crecimiento activo inmediatamente después

del transplante, produzcan rendimientos aceptables sin reducciones ni retrasos comparativos con métodos alternativos de establecimientos (Latimer y Bevely, 1993).

Muchos productores han cambiado la siembra directa por el transplante por que dan poblaciones mas homogéneas, cosechas mas tempranas y maduración uniforme de las plantas, para esto hay que seleccionar la semilla adecuada, el medio de crecimiento y calidad de agua (Hassell,1994).

Los transplantes permiten al productor reducir costos y aumentar utilidades por lo que se logran mas temprano las cosechas, se producen mas cosechas por años, se reduce la siembra directa y aumentar la tasa de germinación, se ahorra dinero al usar semillas híbrida (Miller, 1994).

Es por ello que el presente estudio de investigación esta encaminado a obtener información relacionada con POLIMERO + ENERPLANT en el proceso de germinación y crecimiento de plántulas de los siguientes cultivos : fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.), maíz (*Zea mays*) y trigo (*Triticum aestivum*) y conocer la factibilidad de uso para su tratamientos; por lo anterior se plantean los siguientes objetivos e hipótesis.

OBJETIVO

Conocer el efecto de las diferentes dosis de POLIMERO + ENERPLANT en por ciento de germinación de las semillas y crecimiento de fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.), maíz (*Zea mays*) y trigo (*Triticum aestivum*) en plántulas.

HIPÓTESIS

Al aplicar POLIMERO + ENERPLANT en semillas de fríjol, maíz y trigo se incrementa el por ciento de germinación y crecimiento las plántulas en diferentes dosis.

REVISION DE LITERATURA

La semilla

La semilla es la manera de independencia de la siguiente generación de nuevas plantas, contiene la nueva planta en miniatura (Bawley y Black, 1978).

La Germinación

Es el proceso por el cual una semilla colocada en un medio ambiente, se convierte en una nueva planta. Copeland y McDonald (1985), señalan que de acuerdo a la fisiología de la semilla, la germinación se define como la emergencia de la radícula a través de la cubierta de la semilla, mientras que para el análisis de semillas, la germinación es : “la emergencia y desarrollo de la estructura esencial del embrión que es indicativo de la habilidad de producir una planta normal bajo condiciones favorables “ (AOSA,1983). Sin embargo, otros consideran que es la reanudacion del crecimiento activo del embrión, produciendo la ruptura de la cubierta y la emergencia de una planta joven.

Hatmann y Kester (1999), mencionan que la iniciación de la germinación requiere que se revisen tres condiciones en la semilla:

- 1.- Debe ser viable; esto es, el embrión debe estar vivo y ser capaz de germinar;
- 2.- No debe estar en letargo ni el embrión quiescente, es decir, no deben existir barreras fisiológicas, físicas o químicas;
- 3.- Debe estar expuesta a las condiciones ambientales apropiadas.

El primer estadio de la germinación puede completarse en el periodo de minutos o de horas y consiste en la absorción de agua. El contenido de humedad aumenta con rapidez y luego se estabiliza. La absorción inicial de agua significa la imbibición de las mismas por los coloides de la semillas secas, lo cual ablanda las cubiertas de las semillas y ocasiona la hidratación de protoplasma. Como resultado la semilla se hincha y sus cubiertas pueden romperse. Dado que la absorción de agua es un proceso físico, puede afectar aun en semillas no viables. El segundo estadio de la germinación significa digestión y traslocación. La absorción de agua y la respiración (se denomina así a la digestión de los compuestos de reserva que se hallan en el endospermo) ahora continúan en un ritmo constante , el tercer estadio de la germinación consiste en la división celular y la emergencia de la radícula.

La germinación es el proceso con el que la semilla cobra vida, para esto es importante tener claro que la semilla necesita, humedad, temperatura adecuada (entre 20° y 30° C aproximadamente), y aire para oxigenarse. Las semillas en su interior ya tiene raíz, tallo, los cotiledones y el 1° para de hojas reales muy pequeños, perfectamente plegados dentro, solo esperan la humedad para poder nacer es lo que la cáscara rompa y la raíz asome.

Factores que afectan la Germinación:

Agua

El primer proceso que ocurre durante la germinación es la absorción de agua por la semilla. Esta absorción es debido al proceso de imbibición. El grado para que ocurra el proceso de imbibición es determinado por tres factores, la composición de la semilla, la permeabilidad de la cubierta de la semilla al agua, y la disponibilidad de agua en líquido o forma gaseosa en el medio ambiente (Bewley y Black, 1978). La humedad proporcionada a la semilla en germinación puede afectar tanto el porcentaje como la velocidad de germinación (Haunter y Erickson, 1952).

Temperatura

Este factor es de mayor importancia que regula la germinación y el crecimiento subsecuente de las plantas(Thomson,1973). La semilla posee diferentes rangos de temperatura dentro de las cuales ellas germinan. La velocidad de germinación por lo general aumenta a medida que asciende la temperatura hasta el punto optimo (Harrington 1962, Koller, 1972).

Gases

La germinación de semillas es marcadamente afectada por la composición del ambiente atmosférico. La mayor de las semillas germinan en aire con una atmósfera que contiene 20 por ciento de oxígeno y bajo porcentaje 0.03 de dióxido de carbono; posiblemente el etileno también afecta la germinación (Mayer y Polijakoff,1982). El oxígeno es ideal para los procesos respiratorios que se efectúan en la semillas en germinación. En general, la absorción de oxígeno es proporcional a la cantidad de actividad metabólica que se esta afectando. El dióxido de carbono es un producto de la respiración y en condiciones de mala aireación puede acumularse. El aumento de dióxido de carbono puede en cierto grado inhibir la germinación (Pollock y Ross,1972).

Luz

La importancia que tiene la luz es ampliamente reconocida como un factor en la germinación. Las semillas pueden ser divididas dentro de aquellas que germinen solo en la oscuridad, aquellas que germinen solo en continua luz, las que germinen tras ser expuestas a una breve iluminación y las que son indiferentes a la presencia o ausencia de la luz durante la germinación (Meyer y Poljokoff, 1982).

Hormonas Vegetales que se implican en el Control de la Germinación

Ácido Giberélico

Las giberelinas (GA) son a las que se les ha dado un papel más directo en la germinación. Cuando la semilla seca quiescente embebe agua, aparece giberelina en el embrión y se traslada a la aleurona, donde ocasiona una nueva producción de alfa amilasa. Esta enzima se desplaza al endospermo donde se convierte el almidón en azúcar, el cual a su vez es traslocado al los puntos de crecimiento del embrión para proporcionar energía para el crecimiento (Hartmann y Kester, 1982).

Carbohidratos

Los carbohidratos pueden definirse como derivados aldehídos o cetónicos de alcoholes polihidratados anhidridos de estos derivados. Realiza muchas funciones vitales en los órganos vivos, que sirven de estructuras esqueléticas en plantas, insectos y crustáceos, y como estructuras exteriores, en los microorganismos. En los órganos de almacenamiento de las plantas y en el hígado y músculos de los animales, constituyen una importante reserva alimenticia. La mayor parte de la energía para las actividades metabólicas de la célula, en todos los organismos, se deriva de la oxidación de carbohidratos.

La mayor de las calorías de los alimentos de hombre y animales, exceptuando los carnívoros, procede de los carbohidratos. Las diversas funciones enumeradas antes, no puede asignar todas a un tipo de carbohidratos, pero si puede asignarse cada función a una clase de específica de carbohidratos (Mertz,1983).

Carbohidratos de Importancia Fisiológica

Meyer *et al.*, (1999) mencionan que los carbohidratos están ampliamente distribuidos en vegetales y animales, donde desempeñan funciones estructurales y metabólicas. En los vegetales, la glucosa es sintetizada por fotosíntesis a partir de bióxido de carbón y agua y almacenada con almidón o convertida a celulosa que forma parte de la estructura de soporte vegetal. Los animales pueden sintetizar algunos carbohidratos a partir de lípidos y proteínas, pero el volumen mayor de los carbohidratos de animales se deriva en última instancia de los vegetales.

Los Carbohidratos son Derivados Alehidos o Cetonicos de Alcoholes Polihidricos.

A si mismo Meyer *et al.* (1999) los clasifico como sigue:

1. Los monosacáridos son aquellos carbohidratos que no pueden ser hidrolizados en moléculas mas sencillas. Pueden subdividirse en triosas, tetrosas, pentosas, hexosas, heprosas, y cotosas, dependiendo de la cantidad de átomos de carbón que contengan ; y como aldosas y cetona.
2. Los disacáridos produce dos moléculas del mismo o de diferentes monosacáridos cuando se hidrolizan : ejemplo de esos compuestos son la maltosa, que produce dos moléculas de glucosa y la sacarosa, que produce una molécula de glucosa y una fructuosa.
3. Los oligosacáridos son los compuestos que por hidrólisis dan 2 a 10 moléculas de monosacáridos. La maltotriosa es un ejemplo:
 - Obsérvense que esta no es una triosa verdadera sino un trisacarido que contiene tres residuos de alfa glucosa.

Ejemplo de la calase de carbohidratos.

| Clase general | Formula | Ejemplo de un compuesto que Ocurre en la naturaleza. |
|---------------------------|------------------------|--|
| I, Monosacáridos | | |
| Triosas | $C_3 H_6 O_3$ | Gliceraldehido |
| Pentosas | $C_5 H_{10} O_6$ | Ribosa |
| Hexosa | $C_6 H_{12} O_6$ | Glucosa (una aldohexosa) y Fructosa (una cerohexosa) |
| II. Oligosacaridos | | |
| Disacáridos | $C_{12} H_{22} O_{11}$ | Maltosa (dos residuos de glucosa) y sacarosa (glucosa y fructosa) |
| Trisacaridos | $C_{18} H_{32} O_{16}$ | Refinosa (fructosa, glucosa y Galactosa) |
| III. Polisacáridos | | |
| Polímeros de pentosa | $(C_5 H_8 O_4)_X$ | Xilano (polixicnosa) |
| Polímero de hexosa | $(C_6 H_{10} O_5)_X$ | Almidón (poli glucosa) |

Azúcares como Moléculas Señaladas

La producción de azúcar a través de la fotosíntesis es la actividad mas fundamental en la vida de la planta. El proceso de predicción de azúcar, trasporte, mas fundamental en la vida de la planta. El proceso de producción de azúcar, trasporte, consumo y almacenamiento son dinámicas estrechamente relacionadas con fisiología celular, identificación de órganos, energía del medioambiente, y etapas de desarrollo. Una habilidad de las plantas para monitorear y reponer a los niveles de azúcar que puede servir como una mecanismo de control para integrar las condiciones externas del medio ambiente incluyendo luz, otros nutrientes, estrés, abióticos y hormonas de las plantas. En las plantas, el azúcar tiene convencionales vista como recursos para la respiración e intermediarios metabólicos, como ciertamente de la estructura o almacenamiento. La observación de los efectos de los azúcares sobre el crecimiento de la planta y el desarrollo, tiene poco de ser atribuidos a los metabolismos del azúcar y la producción de energía. Incluso dentro de levadura y mamíferos, la sabiduría permanecía inmóvil con estimulación en el papel de la respuesta de los reguladores de los mecanismos de glucosa. La exclusión previa de azúcares como molécula señalada de plantas se obtiene de la observación de las altas concentraciones de azúcar necesitadas en la clásicas actividades que definen los efectos de las hormonas de las plantas (Sheen *et al.*,1999).

Reguladores de Crecimiento

Los reguladores de crecimiento son compuestos orgánicos endógenos, que son transportados del lugar donde son producidos en la planta al lugar donde ejecutan su acción y que en cantidades bajas estimulan, inhiben o modifican los procesos fisiológicos (Overbek, 1954).

Weaver (1996), menciona que al igual que ocurre en el reino animal, los organismos del reino vegetal poseen hormonas que regulan todos los procesos fisiológicos y bioquímicos; el término hormona fue derivado del compuesto usado en fisiología de mamíferos y significa mensajero químico.

Este término abarca tanto los reguladores naturales como los sintéticos y se han clasificado en cinco grupos que son: las giberelinas, auxinas, citosininas, inhibidores y etileno.

A pesar de que los efectos hormonales en las plantas han sido demostrados repetidamente, al punto de que se utilizan comercialmente para la manipulación de los procesos de producción, el mecanismo por el cual actúa sobre el metabolismo a nivel celular no ha sido totalmente dilucidado.

Auxinas

La auxina típica común en todos los vegetales, es el ácido indolacético (IAA) que la planta sintetiza a partir del aminoácido triptófano. Existe otras auxinas naturales, de las que se ha identificado el ácido indolpirúvico (IPA; en semillas, hojas y raíces de maíz). La auxina es sintetizada por la planta en las células de meristemo apical de tallo, tallo y ramas, y en las yemas o flores cuando están en desarrollo (Garcidueñas, 1993).

Las auxinas son compuestos que causan el alargamiento en las células de las plantas a bajas concentraciones, que cuando se distribuyen desigualmente causa crecimiento anormal, dando malformación en hojas y tallos o crecimiento en una dirección determinada (Nickell, 1982 y Steward y Krikorian, 1971). También produce una aceleración de la respiración que repercute en un intenso metabolismo.

Giberelinas.

La existencia de las giberelinas como hormonas promotoras del crecimiento fue descubierta por fitopatólogos japoneses Kurosawa en 1926, cuando notó que la enfermedad que causaba el crecimiento del arroz conocida como bakanae o "crecimiento loco", era provocado por un hongo del suelo, (*Gibberella fujikuroi*).

Se descubrió posteriormente que el hongo producía una sustancia que promovía el crecimiento excesivo del arroz; en 1939, Yabuta, otro científico japonés aisló el compuesto, que posteriormente resultó ser realmente una mezcla de giberelinas. Pasada la segunda guerra mundial, científicos americanos e ingleses continuaron el trabajo iniciado en Japón. El trabajo resultó ser demasiado interesante pues, además de los típicos efectos de aumento de crecimiento de órganos y plantas, se vio que las giberelinas podían ser utilizadas para modificar los hábitos de fructificación de las plantas, aumento o disminución de el numero de frutos, aumentar el tamaño de los frutos, retardan la senescencia combatir desordenen fisiológicos. Rápidamente se determinó que las plantas no poseían solo una giberelina si no que se trataba de un grupo de compuestos de naturaleza química muy similar, difiriendo entre sí en pequeñas modificaciones químicas. También se notó que estos compuestos no actuaban exactamente de la misma manera.

(Weaver, 1996).

Efectos Conocidos de la Giberelinas.

Son los siguientes:

- Promoción del crecimiento de órganos y plantas enteras intactas por medio de la expansión del volumen celular.
- Promoción de la germinación de semillas y de la brotación de yemas que se encuentra en dormancia (estos efectos se realizan a través de la sustitución de la necesidad de vernalización en

GENERALIDADES DEL POLIMERO

Capa de polímeros comestibles y biodegradables

Los polímeros comestibles y biodegradables, ofrecen alternativas de empaque sin el costo del medio ambiente intereses actividades de estudios en estos casos han sido especialmente intensos sobre los últimos 10 años. Sin embargo, todo los comestibles no son significativo en su totalidad a reemplazar el empaque sintético, ellos tienen el potencial de reducir el empaque y de limitar la humedad, el aroma y la migración de lípidos entre los componentes de comida donde el empaqué tradicional no puede funcionar.

Los empaques biodegradables por otro lado, han sido vistos por muchos como los que tienen el potencial de reemplazar en su totalidad al sintético, los empaques no biodegradables en algunas aplicaciones.

Este sumario de estado científico presenta los cambios y oportunidades usado polímeros, tales como los lípidos (ceras, ácidos grasos y monoglicéridos acetilados) y las resinas no son nombradas en este sumario, excepto cuando son usadas en combinación con los polímeros biodegradables y comestible para hacer compuestos.

POLIMERO: Es una mezcla de resinas solubles en agua, formada por polímero de óxido de etileno. El grado de polimerización varía de 2,000 a 18,000 unidades monoméricas, dependiendo del grado de viscosidad de la mezcla de resinas. El peso molecular es de cerca de 100,000 a 4 millones. El punto de fusión cristalina (Rayos X y KMR), es de 62-67 °C. La temperatura de fusión de chorro es mayor de 98 ° C. La densidad de la masa del polvo es de 20 – 28 libras por pie cúbico. Tiene aplicación en forma de polvo blanco y en forma líquido blanco, un olor parecido al isopropanol, no tiene sabor es un material opaco, su densidad es de 0.960 mg/cc, un PH de 6.75 - 7.0. Tiene una tensión superficial de 0.5 cm. En solución de 25% su velocidad es $N = 3.21 \text{ ML/seg.}$

La densidad de la resina soluble g/cc es de 1.15 -1.26 , el calor de fusión es igual a 33 cal/g, el tamaño de la partícula en por ciento de peso de polvo medido a través de malla No. 10 y No. 20 (estándar de los estados unidos) son 100 y 96 respectivamente.

Definiciones y oportunidades

Los polímeros comestibles generalmente, una película comestible es definida como una capa delgada de material comestible formada en comida como una capa o puesta entre componentes de comida. Este propósito es para evitar la migración de humedad, oxígeno, dióxido de carbono, aromas y lípidos, etc., la conducción de ingredientes de comida (antioxidantes, antimicrobios, sabor) y o a prueba de la integridad mecánica o el manejo de las características de la comida.

Las películas de polímeros biodegradables. La introducción de plásticos “biodegradables “ que fueron combinados de polímero naturales y sintéticos crearon mucho escepticismo. A pesar de que estos materiales desintegrados en operaciones de compuestos de abono, no son completamente biodegradables.

Un reciente taller internacional en biodegradabilidad determinó que para materiales llamados biodegradables, deberían ser degradados completamente por microorganismos en un proceso de abono y únicamente compuestos tales como dióxido de carbono, agua, metano y biomas. (Anonymous, 1993).

Señalización de oligosacáridos en plantas: evacuación actual

Oligosacáridos en crecimiento y desarrollo de plantas.

Morfogénesis.

Los primeros reportes de efectos de oligosacáridos, como reguladores de crecimiento y desarrollo de plantas indican que los fragmentos de pared celular de plantas, producidos por hidrólisis ácida parcial de paredes de células influyen la floración y el crecimiento vegetativo de *Lemna gibba*. Se encontró que los fragmentos de pared celular de la planta causan cambios en las características morfológicas de finas capas de células cultivadas de tabaco. Dependiendo de la composición del medio los fragmentos presentaron una u otra respuesta, inhibieron formación de raíces, potenciaron alargamiento polar de tejidos llevándolo a la formación de flores, dependiendo del nivel de auxinas y citocininas en el medio.

La evidencia acumulativa confirma que los fragmentos pépticos regulan órganos génesis en el explante. La hipótesis de que los oligosacáridos actúan como moléculas señaladas de los procesos de desarrollo en plantas han ganado soporten un reciente reporte con un oligosacárido origen procariote que regula patrones morfológicos de raíces de plantas.

Señales de Oligosacáridos para respuestas de defensa.

Asimismo, Rayan y Farmer (1991). Nos informan que estudios recientes han dado evidencia importante confirmando el papel de fragmentos pépticos, como reguladores de respuestas en las plantas.

El cultivo de suspensión de aceite de frijol, las estructuras de oligouronides requieren de la estimulación de la biosíntesis de lignina, esto es a nivel de toda la planta ya que la incorporación de β -glucuronico y quitina en tabaco por fragmentos pépticos han sido demostradas, y la ubicación celular de fragmentos pépticos en tejidos de plantas durante la infección de hongos, ha dado mas evidencia que estos fragmentos pépticos en tejidos de la planta durante la infección de hongo, a dado mas evidencias de que estos fragmentos pueden actuar como una molécula señalada que responde a un ataque de patógenos.

Puntos Importantes de los oligosacáridos

1. Existen en plantas oligosacáridos con actividad regulatoria hormonal a los que se les ha llamado oligosacáridos.
2. La presencia de esta molécula se demostró en trabajos en cultivos de tejidos, donde con su presencia se logró inducir respuestas morfológicas definidas.
3. Han sido posibles dos procedimientos para extraer las oligosacáridos de fragmentos de paredes celulares, denominándoseles EPG y B.
4. La concentración de oligosacáridos activos en mezclas de fragmentos EPG o B oscilan en el orden de 10^{-8} y 10^{-9} M. (equivalentes en cantidad de sacarosa por ejemplo a 3.4×10^{-7} g).
5. Algunos azúcares (oligosacáridos EPG o B), actúan como moléculas reguladoras mediante la señalización para controlar la expresión de los genes y procesos de desarrollo.
6. La expresión de los genes regulados por oligosacáridos es muy posible que ocurra a nivel transcripcional y post-transcripcional.
7. La más exitosa forma de seleccionar mutantes que responden a azúcares es utilizando glucosa.

Canales 1997, reporta en su libro de “Las Algas” que al tratar con extractos de algas marinas en semillas de betabel se obtuvo 54 % de germinación con respecto al testigo que presentó un cero por ciento de germinación. De igual forma, Booth en (1960) reportó que los productos de algas marinas podían acelerar la germinación de las semillas, este producto puede ser atribuido a las auxinas u hormonas de crecimiento que contienen las algas marinas.

Flores (1997), menciona que, la aplicación de extractos de algas marinas en tomate de cascar en algunas de sus formas, para esta variable no afecta de manera muy notable el peso del fruto

Lasso, citado por Díaz (2002), menciona que, encontró un incremento en el rendimiento de trigo (*Triticum vulgare* L.) al aplicar ocho litros de Algaenzima puede deberse a una mayor concentración de carbohidratos que es donde finalmente se concentran los productos de todas las actividades metabólicas de la planta.

(Ayala , citado por Zermeño 1991) Indican que encontraron incremento de 11.4 por ciento de brotación con aplicación de giberelinas, respecto al testigo de semillas germinadas de triticale de un total de 500 a nivel laboratorio.

Colorado (2001) indica que en cítricos el Enerplant ayuda significativamente al amarre del fruto, no así afectando el número total de flores abiertas por lo que se sugiere que el incremento en rendimiento detectado se debió a que inhibe el aborto de flores en naranjo.

Chen y Aviad (1990) menciona que una adecuada nutrición vegetal arroja resultados positivos sobre la biomasa de la planta. La estimulación del crecimiento de las raíces es generalmente más aparente que la del tallo. La típica respuesta muestra incrementos en el crecimiento a medida que se amplía la concentración de sustancias húmicas en la solución nutritiva, seguidas por una disminución del crecimiento a concentraciones muy altas. Las aplicaciones foliar mejoraron el crecimiento de las raíces y la elongación de la estructura foliar.

David et al ; (1994), comentan que los ácidos fúlvicos incrementan el peso seco y fresco de plántulas de tomate, gracias al incremento en la permeabilidad de la membrana celular de la raíz, al producir un efecto similar al de fitohormonas.

Sladky, (1959). Mencionan que los ácidos fúlvicos, incrementaron la longitud de raíces de tomate, más que un testigo en un 10%, pero el peso seco y fresco fueron aumentados en 245 y 390 % respectivamente.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación del Experimento

El presente estudio se realizó en el invernadero de alta tecnología del Departamento de Forestal de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, ubicada en Buenavista, Saltillo Coahuila, México. El cual se localizo a 22° 22’ de latitud norte y los 101°00’ de longitud oeste, con una altitud de 1742 msnm. (CETENAL, 1975).

Para el estudio que se realizó se necesitaron semillas las cuales fueron proporcionadas por los diferentes Departamentos de Investigación de la misma Universidad de las diferente áreas Cereales, Maíz y Fríjol.

Siendo las siguientes variedades las utilizadas:

fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) Variedad Manzano 2003

maíz (*Zea mayz*)

trigo (*Triticum aestivum*)

También las semillas fueron tratadas con las diferentes dosis teniendo que reposar después de su aplicación durante 3 días para que se secara.

TRATAMIENTOS Y CONCENTRACIONES

Cuadro 3.1 tratamientos utilizados en el experimento

| TRATAMIENTOS | CONCENTRACIÓN |
|------------------------|------------------|
| T1 (TESTIGO) | + SIN APLICACION |
| T2 (0% DE POLIMERO) | + 1 g ENERPLANT |
| T3 (0% DE POLIMERO) | + 2 g ENERPLANT |
| T4 (0% DE POLIMERO) | + 4 g ENERPLANT |
| T5 (15% DE POLIMERO) | + 0 g ENERPLANT |
| T6 (15 % DE POLIMERO) | + 1 g ENERPLANT |
| T7 (15% DE POLIMERO) | + 2 g ENERPLANT |
| T8 (15% DE POLIMERO) | + 4 g ENERPLANT |
| T9 (30% DE POLIMERO) | + 0 g ENERPLANT |
| T10 (30 % DE POLIMERO) | + 1 g ENERPLANT |
| T11 (30% DE POLIMERO) | + 2 g ENERPLANT |
| T12 (30% DE POLIMERO) | + 4 g ENERPLANT |
| T13 (45% DE POLIMERO) | + 0 g ENERPLANT |
| T14 (45 % DE POLIMERO) | + 1 g ENERPLANT |
| T15 (45% DE POLIMERO) | + 2 g ENERPLANT |
| T16 (45% DE POLIMERO) | + 4 g ENERPLANT |
| T17 (60% DE POLIMERO) | + 0 g ENERPLANT |
| T18 (60 % DE POLIMERO) | + 1 g ENERPLANT |
| T19 (60% DE POLIMERO) | + 2 g ENERPLANT |
| T20 (60% DE POLIMERO) | + 4 g ENERPLANT |

Esto fue para los 3 cultivos respectivamente

Variables evaluadas

Por ciento de Germinación
Longitud de tallo (cm).
Longitud de raíz (cm).
Peso fresco de tallo (g).
Peso fresco de raíz (g).
Peso seco de tallo (g).
Peso seco de raíz (g).

MATERIAL UTILIZADO

Polímero
Enerplant
15 charolas de 200 cavidades
50% peat moos y 50% de perlita
1 regadera
1 regla de 30 cm
1 navaja
1 balanza de precisión
1 bote de 1 lt
1 estufa (marca Lindberg)
20 bolsas papel

Para tomar la germinación:

La siembra se realizó en trigo el 9 de Enero y en frijol y maíz el 9 de Febrero. Solo se realizó una evaluación de germinación fueron tomados 15 días después de siembra solo se hizo una evaluación tomando en cuenta que diferenciaron las hojas y estuviera uniformes estas fueron hechas el día 19 de Enero para trigo y en el caso de frijol y maíz la evaluación se hizo el día 23 de Febrero.

Para la obtención del por ciento de germinación se hizo 1 evaluación tomando como referencia 50 semillas por tratamientos que representaban el 100 por ciento de estas se obtuvo de la siguiente manera si 100 % representaba 50 semillas por tratamientos cuantas semillas por tratamiento germinaron obteniéndose el total de germinación en por ciento en cada cultivo por cada tratamiento.

Para crecimiento:

Se tomaron 15 muestras al azar por tratamiento y se procedió a lavar y quitar el sustrato para poder tomar la longitud de tallo y raíz con una regla de 30 cm y posteriormente tomar los pesos en fresco ya terminado esto se colocaron las muestras en la estufa durante 2 días para su secado y se tomaron los datos de peso seco de tallo y raíz.

Esta evaluación se hizo para trigo el día 10 de Febrero y 24 de febrero en frijol y el 25 de febrero para maíz. En el caso de frijol no fue posible evaluar el peso fresco de raíz ya que era muy pequeñas.

El experimento se distribuye de acuerdo a un Diseño Completamente al Azar con 20 tratamientos y 15 repeticiones el análisis estadístico consistió en realizar el análisis de varianza (ANVA), con la prueba múltiple de medias, diferencia mínima significativa (DMS, $P < 0.05\%$). Para todo lo anterior se uso el programa de computador generado por la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, versión 2.3 (Olivares, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La finalidad de este estudio fue la de demostrar que se cumplió con el objetivo planteados en la presente investigación, así como también se demuestra que la hipótesis planteada del presente trabajo concuerda con los resultados obtenidos con una comparación de medias DMS al 0.05.

Por ciento de Germinación de los tres cultivos

Para el caso de semilla germinada se calcularon los totales representados en por ciento teniendo que en **frijol** el mejor tratamiento para germinación fue el T15 con POLIMERO 45 % + 2 g. ENERPLANT con un 82 % de semilla germinada, entre otros mejores tratamientos se encontraron el T4 con 78%, 7,12,13 con 76 %, 20 con un 74% superando al Testigo que fue él mas bajo porcentaje con el 62% de semilla germinada. Para **maíz** los resultados fueron que el mejor tratamientos fue T2 con POLIMERO 0% + 1g. ENERPLANT con 96 % de semilla germinada y el 7,8,10 con 94 % de semilla geminada y comparados estos con el testigo solo germinaron el 80%.

Para **trigo** se encontró que el mejor por ciento de semilla geminada fue con el tratamiento T8 con POLIMERO 15% + 4 gr ENERPLANT y el T6 con un 68 %, T14 con 62%, T2 con 60 % de semillas germinadas comparadas con el testigo con los mas bajo porcentaje de germinación de un 50%.

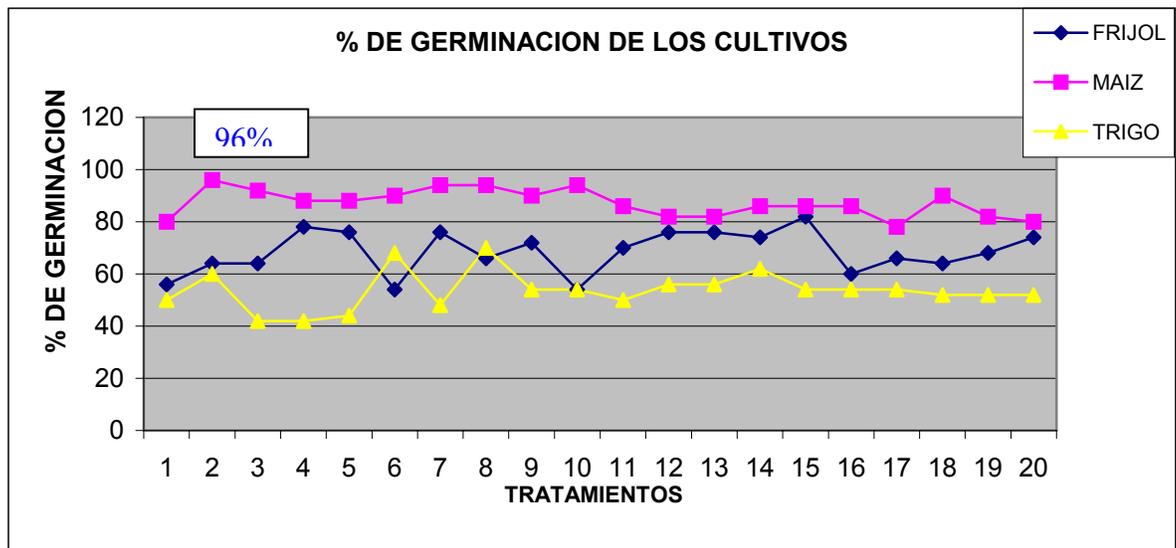


Figura 4. 1. Descripción del por ciento de germinación para los tres cultivos

Estos resultados obtenidos de esta investigación con la utilización de POLIMERO + ENERPLAN coinciden con Canales (1997) y Bot. en (1960), en que la aplicación de soluciones que contengan hormonas en semillas en el caso de la aplicación hecha por dichos autores que en betabel utilizaron algas y obtuvieron 54% de germinación con respecto al testigo que obtuvo 0 por ciento de germinación y también que al utilizar soluciones que contengan hormonas aumentan el por ciento de germinación ellos utilizaron algas

Marinas y encontraron que estas aceleraban la germinación de las semillas y que se atribuya a las auxinas u hormonas de crecimiento. Para el caso de la aplicación de **POLIMERO + ENERPLANT** fue más notoria en **maíz** ya que obtuvo los por cientos mas altos en germinación con rangos desde **78 a 96 %** sin embargo el **testigo obtuvo 80%** de germinación para el caso de **frijol** en los rangos fue de **60 a 82%** aplicación con el **testigo que obtuvo 56%** de germinación el testigo obtuvo él y con los rangos de germinación más bajo fue el trigo con **42 a 70%** comparado con **el testigo que obtuvo el 50%** de germinación.

| n.- | TRATAMIENTOS | FRIJOL | MAIZ | TRIGO |
|-----|-------------------------------|--------|------|-------|
| 1 | TESTIGO SIN APLICACIÓN | 56 | 80 | 50 |
| 2 | 0% POLIMERO +1 g ENERPLANT | 64 | 96 | 60 |
| 3 | 0% POLIMERO +2 g ENERPLANT | 64 | 92 | 42 |
| 4 | 0% POLIMERO +4 g ENERPLAT | 78 | 88 | 42 |
| 5 | 15% POLIMERO + 0 g ENERPLANT | 76 | 88 | 44 |
| 6 | 15% POLIMERO +1 g ENERPLANT | 54 | 90 | 68 |
| 7 | 15% POLIMERO +2 g ENERPLANT | 76 | 94 | 48 |
| 8 | 15% POLIMERO + 4 g ENERPLANT | 66 | 94 | 70 |
| 9 | 30% POLÍMERO 0 g ENERPLANT | 72 | 90 | 54 |
| 10 | 30% POLIMERO +1 g ENERPLANT | 54 | 94 | 54 |
| 11 | 30% POLIMERO +2 g ENERPLANT | 70 | 86 | 50 |
| 12 | 30% POLIMERO +4 g ENERPLANT | 76 | 82 | 56 |
| 13 | 45% POLIMERO + 0 g ENERPLANT | 76 | 82 | 56 |
| 14 | 45% POLIMERO +1 g ENERPLANT | 74 | 86 | 62 |
| 15 | 45% POLIMERO +2 g ENERPLANT | 82 | 86 | 54 |
| 16 | 45% POLIMERO +4 g ENERPLANT | 60 | 86 | 54 |
| 17 | 60 % POLIMERO + 0 g ENERPLANT | 66 | 78 | 54 |
| 18 | 60 % POLIMERO +1 g ENERPLANT | 64 | 90 | 52 |
| 19 | 60 % POLIMERO +2 g ENERPLANT | 68 | 82 | 52 |
| 20 | 60 % POLÍMERO 4 g ENERPLANT | 74 | 80 | 52 |

Figura 4.2 Cuadro de por cientos de germinación de tres cultivos.

Longitud de tallo (cm)

En el caso de los resultados de la longitud de tallo en **frijol** se encontró que es altamente significativo entre los tratamientos, pero aplicación se manifiesta que el mejor tratamiento fue el T13 con una aplicación POLIMERO 45% + 0 g ENERPLANT con un valor de 19.7333 cm entre otros tratamientos que estuvieron dentro de los mejores el T18 con una aplicación de POLIMERO 60% + 1 g ENERPLANT con una aplicación de 21.8333, T19 dosis de POLIMERO 60% + 2 g ENERPLANT una aplicación de 21.2 cm superando estos tratamientos al testigo que obtuvo 15.18 cm siendo este el más bajo. En **maíz** los resultados encontró que esta variable era altamente significativa y aplicación se manifestaba que el mejor tratamiento fue el T14 con una aplicación de POLIMERO 45% + 1 g. ENERPLANT teniendo un valor de 12.73 cm entre los mejores se encontraron T15 POLIMERO 45% + 2 g. ENERPLANT con 12.6267 cm comparados estos con el testigo que fue el que obtuvo el valor más bajo de 10.5667 cm. En **trigo** T14 con una aplicación de POLIMERO 45% + 1 g. ENERPLANT teniendo un valor de 20.0333 cm entre los mejores se encontraron T18 POLIMERO 60% + 1 g. ENERPLANT con 21.8333 cm comparados estos con el testigo que fue el que obtuvo el valor más bajo de 12.3 cm.

Estos resultados obtenidos con la aplicación de POLIMERO + ENERPLANT coinciden con Canales (1997) y Both en (1960), en que al utilizar soluciones que contengan hormonas aumentan el por ciento de germinación, ellos en su aplicación utilizaron algas marinas y encontraron que estas aceleraban la germinación de las semillas y que se atribuían a las auxinas u hormonas de crecimiento.

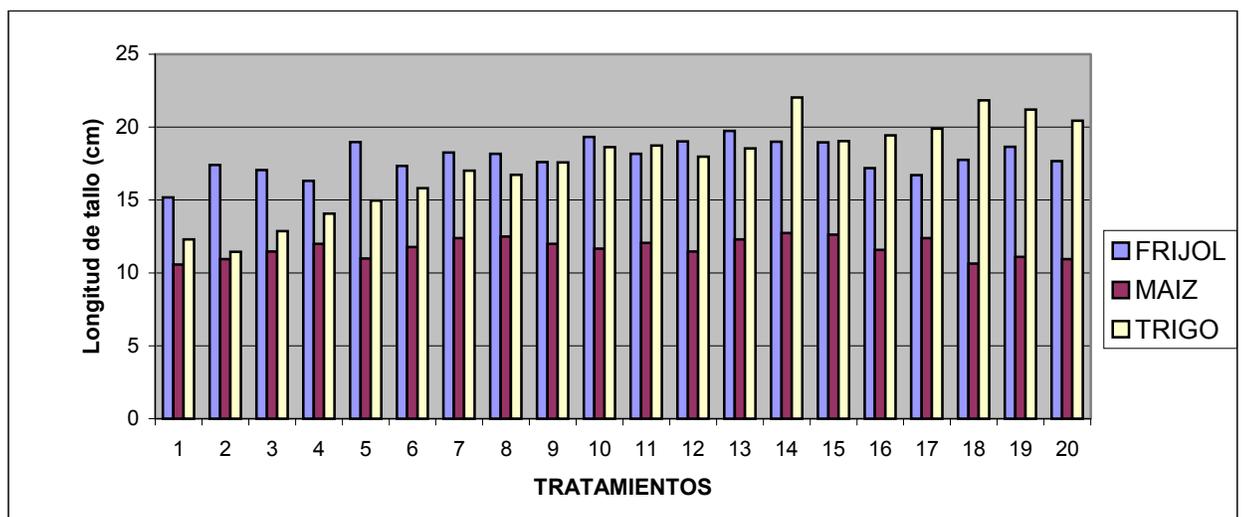


Figura 4.3. Longitud de tallo (cm)en frijol, maíz y trigo.

* **Checa cuadro de la concentración de medias** pag . 56*

Los resultados obtenidos coinciden con lo dicho por Chen y Aviad (1990) que a medida que se amplían las sustancias se incrementa el crecimiento y tiende a disminuir el crecimiento a soluciones mas altas. Esto se asemeja a los resultados obtenidos en **trigo** ya que con el tratamiento T14 con POLIMERO

45% + 1 g ENERPLANT con aplicación de 22.0333cm y el otro cultivo fue el **fríjol** el tratamiento T 13 de POLIMERO 45% + 0 g ENERPLANT con 19.7333cm y el **maíz** en comparación con los otros cultivos obtuvo valores mas bajos y el mejor de este cultivo fue el tratamientos T14 con POLIMERO 45% + 1 g ENERPLANT con 12.73 cm.

Longitud de raíz (cm)

En el casos de los resultados de la longitud de raíz en **fríjol** se encontró que es altamente significativo entre los tratamientos, pero aplicación se manifiesta que el mejor tratamiento fue el **T5** con una aplicación **POLIMERO 15% + 0 g ENERPLANT** con un valor de **0.954 cm** entre otros tratamientos que estuvieron dentro de los mejores el T17 con una aplicación de POLIMERO 60% + 0 g ENREPLANT con una aplicación de 0.8907, T1 TESTIGO SIN APLICACION con una longitud de 0.886 cm. En el casos de los resultados de la longitud de raíz en **maíz** se encontró que es altamente significativo entre los tratamientos, se manifiesta que el mejor tratamiento fue el **T 17** con una aplicación de **POLIMERO 60% + 0 g ENERPLANT** con una longitud de **10.4 cm** entre otros tratamientos que estuvieron dentro de los mejores el T3 con una aplicación de POLIMERO 0% + 2 g ENREPLANT con una longitud de 0.8907 cm, el **trigo** se encontró que hay diferencia altamente significativa y se manifiesta que el mejor tratamiento fue el **T6** con una aplicación

de **POLIMERO 15% + 1 g ENERPLANT** con **17.4333 cm** entre otros como el T16 con una aplicación de **POLIMERO 45% + 4 g ENERPLANT** con **17.3667 cm** en comparación con el testigo que tubo una longitud de **13.6333 cm** fue menor que estos tratamientos.

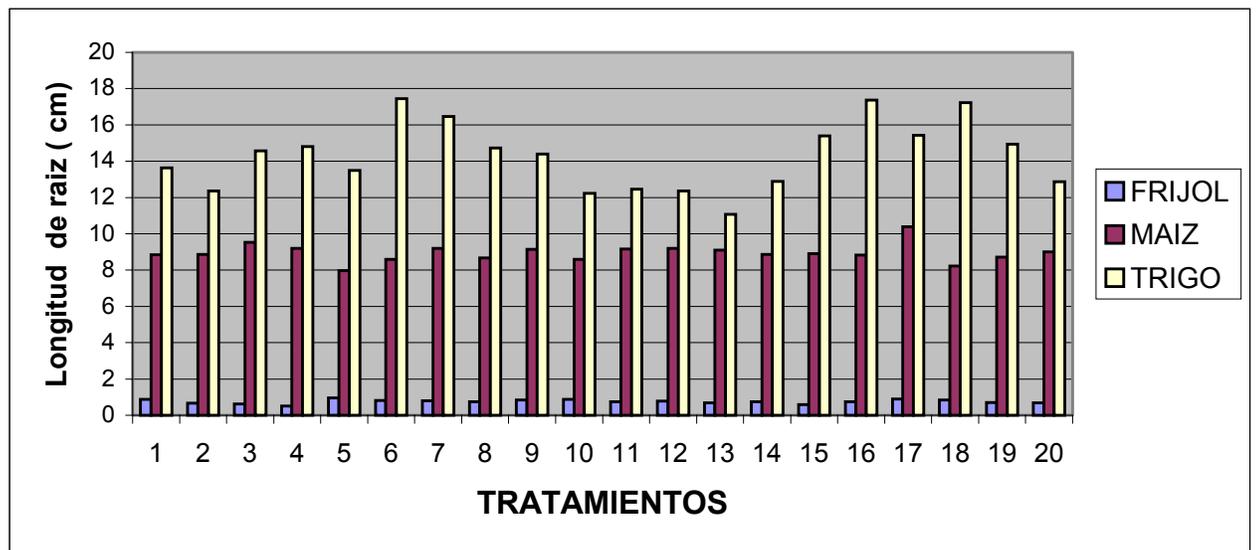


Figura 4. 4 Longitud de raíz (cm) de frijol, maíz y trigo.

Los resultados obtenidos coincide con lo dicho por Chen y Aviad (1990) la estimulación del crecimiento de la raíz es mas aparente que la de tallo. El crecimiento de raíz es mas determinado debido a la absorción de las raíces que provoca la elongación de las células por lo tanto tiende a aumentar su crecimiento. Es por eso que en el caso de el uso de POLIMERO + ENERPLAN

se observo mejores resultados en trigo con longitud de 17.4333 cm en el maíz que obtuvo valores de longitud de 12.73 cm y siendo el mas bajo el de frijol con 0.954 cm.

Peso fresco de tallo (g)

Para el peso fresco en **frijol** se encontró que no hubo diferencia significativa pero se encontró que el mejor tratamiento fue **T10** con aplicación de **POLIMERO 30% + 1 g ENERPLANT** con un peso de **2.252 g** entre otros se encontró el T11 con aplicación de POLIMERO 30% + 2 g ENERPLANT con un peso de 2.1987 g entro otros se encontró el T14 con aplicación de POLIMERO 45% + 1g ENERPLANT con un peso de 2.1587g con el testigo que fue el mas bajo con el 1.9067 g.

Para el peso fresco en **maíz** se encontró que hay diferencia altamente significativa y que el mejor tratamiento fue **T4** con la aplicación de **POLIMERO 0% + 4 g ENERPLANT** con un peso de **12.73 g** entro otros se encontró el T14 con aplicación de POLIMERO 45% + 1 g ENERPLANT con un peso de 12.626 g, el T8 con aplicación de POLIMERO 15% + 4 g ENERPLANT con un peso de 12.5 g con el testigo que fue el mas bajo con el 10.5667 g. Para el peso fresco en **trigo** se encontró que hay diferencia altamente significativa y el mejor tratamiento fue **T14** con aplicación

de **POLIMERO 45% + 1 g ENERPLANT** con un peso de **0.277 g** entro otros se encontró el T 20 con una dosis de **POLIMERO 60% + 4 g ENERPLANT** con un peso de 2.759 g, el T 19 con una dosis de **POLIMERO 60% + 2 g ENERPLANT** con un peso de 0.2738 g en dosis en comparación con el **testigo** que fue el mas bajo con el **0.1953 g**.

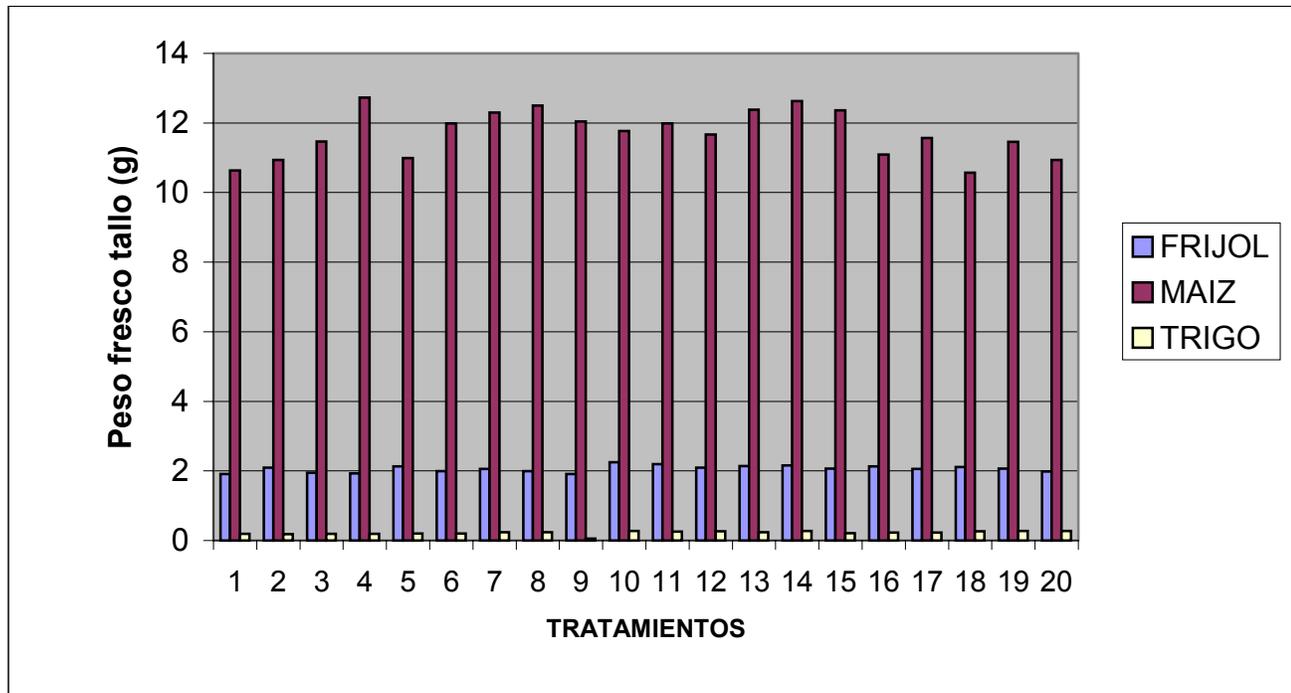


Figura 4. 5 Peso fresco de tallo (g) de fríjol, maíz y trigo.

Los resultados obtenidos coinciden con lo dicho por David et al (1994),al utilizar ellos ácidos fulvicos incrementan el peso fresco de la plántula en tomate, gracias a l incremento en la permeabilidad de la membrana celular de la raíz al producir un efecto similar al de las fitohormonas.

Encantándose para el caso de **maíz** en peso fresco este resulto tener los mejores valores que tenían valores desde **10.5667g asta 12.73 g** y en **frijol** lo pesos fueron desde **1.9057gasta 2.252g** y el **trigo** fue el de los pesos mas bajos con el esos **0.1843 asta 0.277 g**.

Peso fresco de raíz

Se encontraron que en **maíz** el análisis de varianza resulto ser significativo pero numéricamente el mejor tratamiento fue el T 4 con **POLIMERO 0% + 4 g ENERPLANT** con un peso de **1.3289 g** entre otros tratamientos se encontraron el T9 con POLIMERO 30% + 4 g ENERPLANT con un peso de 1.3032 g , T8 con POLIMERO 30% + 2 g ENERPLANT con un peso de 1.2823 g en comparación con el testigo su peso fue de 1.1864 g y el valor mas bajo se encontró en el tratamiento T 18 POLIMERO 60% + 1 g ENERPLANT con 0.0423g. En el **trigo** análisis de varianza resulto ser altamente significativo y numéricamente el mejor tratamiento fue el **T1 TESTIGO SIN APLICACION** con un peso de **0.6408 g** entre otros tratamientos se encontró el T18 con POLIMERO 60% + 1 GR ENERPLANT con 0.6131 g, T5 con POLIMERO 15% + 0 g ENERPLANT con 0.5916 g comparados estos tratamientos con el T18 con **POLIMERO 60% + 1 g ENRPLANT** que fue el que obtuvo los valores mas bajos con **0.2602g**.

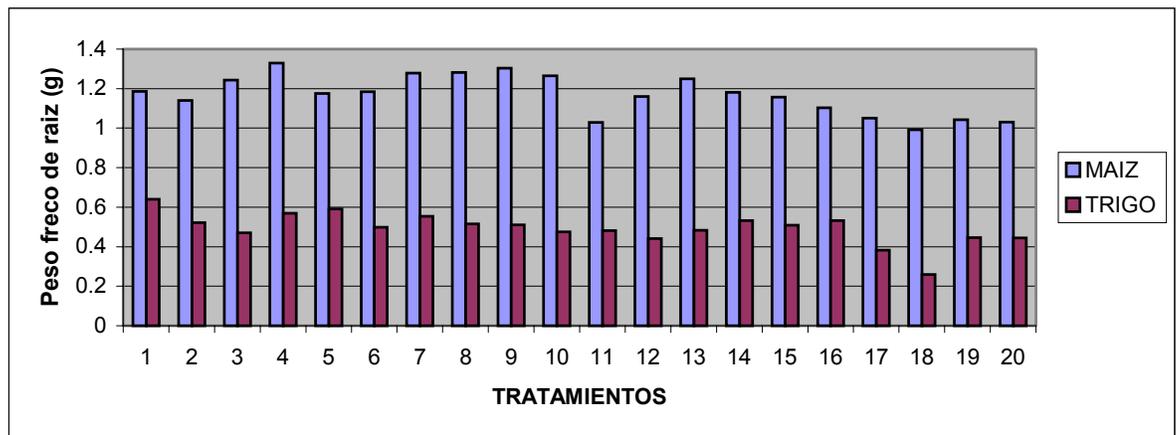


Figura 4. 6 Peso fresco de raíz (g) de frijol, maíz y trigo.

Los resultados obtenidos coinciden con lo dicho por David *et al;* (1994), al utilizar ellos ácidos fulvicos incrementaban el peso fresco de raíz en tomate, gracias al incremento en la membrana celular de la raíz, al producir un efecto similar al de fitohormonas.

Para el uso de POLIMERO + ENERPLANT se encontró que en maíz los pesos frescos de raíz se encontraban desde 0.992 g asta 1.3289 g en comparación con el trigo que obtuvo valores bajo en pesos siendo estos 0.2602 g asta 0.6408g.

Peso seco de tallo (g)

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza para **frijol** se encontró diferencia altamente significativa numéricamente el mejor tratamiento fue el **T19** con **POLIMERO 60% + 2 g ENERPLANT** con un peso **0.249 g** entre otros se encontraron el T 12 con POLIMERO 30% + 1 g ENERPLANT con un peso de 0.2365 g, T14 con POLIMERO 45% + 1 g ENERPLANT con un peso de 0.2221 g comparado con el testigo que obtuvo un valor de 0.1961 g siendo de los pesos mas bajos. En **maíz** se encontró que no hay diferencia significativa, numéricamente se encontró que el mejor tratamiento fue el **T4** con **POLIMERO 0% + 4 g ENERPLANT** con un peso de **0.064 g** entre otros se encontraron el T14 con POLIMERO 45% + 1 g ENERPLANT con un peso de 0.0577 g, T6 con POLIMERO 15% + 1 g ENERPLANT con un peso de 0.0537 g comparado con el testigo que obtuvo un valor de 0.0423 g siendo de los pesos mas bajos.

En **trigo** se encontró que hay diferencia altamente significativa numéricamente se encontró que el mejor tratamiento fue el **T19** con **POLIMERO 60% + 2 g ENERPLANT** con un peso de **0.0491 g** entre otros se encontraron el T2 con POLIMERO 0% + 1 g ENERPLANT un peso de 0.0489 g, T8 con POLIMERO 15% + 4 g ENERPLANT con un peso de 0.0472 g comparado con el testigo que obtuvo un valor de 0.0386 g siendo de los pesos mas bajos y el tratamiento de menor valor en peso fue el T 20 con POLIMERO 60% + 4 g ENERPLANT con un peso de 0.0324g.

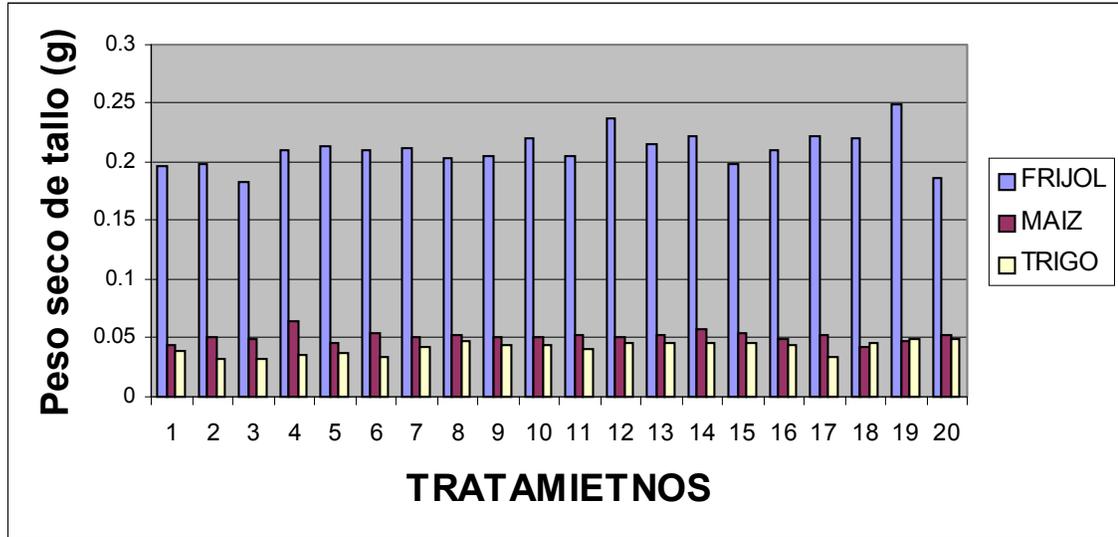


Figura 4.7 Peso seco de tallo en frijol, maíz y trigo.

Estos resultados coinciden con los estudios realizados por Sladky, (1959) donde mencionan que al utilizar el ácido fulvico, incrementaron la longitud de raíces de tomate, mas que un testigo en un 10% , pero el peso seco y fresco fueron aumentados en 245 y 390 % respectivamente. Ya que en con el tratamiento **T19** con POLIMERO 60% + 2 g ENERPLAN se obtienen los mejores pesos con **0.249 g** estos pesos comparados con el maíz obtuvo valores mas altos que el trigo por ejemplo en maíz con el tratamiento T4 con POLIMERO 0% +4 g ENERPLANT con un peso de 0.064 g y el trigo con el tratamiento T19 POLIMERO 60% + 2 g ENERPLANT con 0.0491 g siendo este el que obtuvo los valores mas bajos.

Peso seco de raíz (g)

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza para **fríjol** se encontró diferencia significativa y numéricamente el mejor tratamiento fue el **T6** con **POLIMERO 15 % + 1 g ENERPLANT** con un peso **0.0677 g** entre otros se encontraron el T 5 con POLIMERO 15% + 0 g ENERPLANT con un peso de 0.658 g, T1 con TESTIGO SIN APLICACION con un peso de 0.0635 g comparado con T4 con POLIMERO 0% + 4 g ENERPLANT con 0.0411 g siendo de los pesos mas bajos. En **maíz** se encontró diferencia significativa y numéricamente se encontró que el mejor tratamiento fue el **T1** con TESTIGO SIN APLICACION con un peso de **0.178807 g** entre otros se encontraron el T19 con POLIMERO 60% + 2 g ENERPLANT con un peso de 0.166 g, T9 con POLIMERO 30% + 0 g ENERPLANT con un peso de 0.16532 g comparado con T14 con POLIMERO 45% + 1 g ENERPLANT con 0.11212 g siendo de los pesos mas bajos .En **trigo** se encontró que hay diferencia altamente significativa, numéricamente encontró que el mejor tratamiento fue el **T16** con **POLIMERO 45% + 4 g ENERPLANT** con un peso de **0.0471 g** entre otros se encontraron el T14 con POLIMERO 45% + 1 g ENERPLANT un peso de 0.0468 g, T19 con POLIMERO 60% + 2 g ENERPLANT con un peso de 0.0452 g comparado con el testigo que obtuvo un valor de 0.0366 g siendo de los pesos mas bajos y el tratamiento de menor valor en peso fue el T 2 con POLIMERO 0% + 1 g ENERPLANT con un peso de 0.0328g.

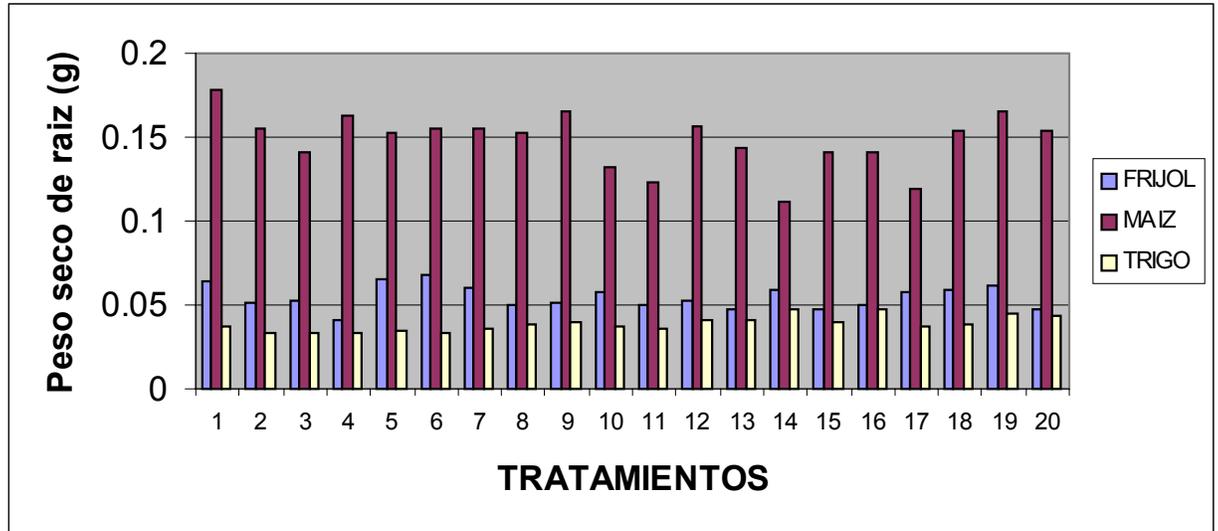


Figura 4.8 Peso seco de raíz en fríjol, maíz y trigo.

Los resultados obtenidos en la con POLIMERO + ENRPLANT coinciden con Sladky. .,(1959) ellos utilizaron ácidos fulvicos encontraron que incrementabas el peso seco y fresco de la plántulas de tomate, gracias al incremento en de la membrana celular de la raíz, al producir un efecto similar al de fitohormonas. Para peso seco en raíz de en los cultivos de fríjol, maíz y trigo con POLIMERO + ENERPLAN se encontró un peso mayor en el cultivo de maíz teniendo pesos desde 0.11212 g asta 0.11212 g , el fríjol fue otro de los cultivos que obtuvo pesos altos que iban desde 0.0411g asta 0.0677 g y en trigo fue el peso mas bajos con valores desde 0.0328g asta 0.0471g

CONCLUSIONES

Desacuerdo con los resultados obtenidos y en relación con los objetivos planteados, en el Presente trabajo de investigación se puede concluir lo siguiente:

Con la aplicación de POLIMERO + ENERPLANT, se cumplió con el objetivo e hipótesis planteadas, ya que hubo un incremento en germinación y crecimiento con respecto al testigo, en donde se observó que de la evaluación que se hizo el mejor tratamiento fue T14 consistía en :

T14 con POLIMERO 45% + 1 g ENRPLANT.

Por lo tanto se concluye que con una concentración alta en POLIMERO a 45% y una dosis baja de ENERPLANT se obtienen mejores resultados.

LITERATURA CITADA:

Association of official Seed Analysts (AOSA). 1993. Seed vigor testing handbok, Ass. Offic. Seed Anal. Hdbk. New York. P. 32-34.

Anonymous. 1993. Biodegradable plymero foge ahead. Biocycle 34 (g).

Bewley, J. D. Black M. 1985. Physiology and biochemistry od seed- in relation to germination. Springer Verlang New York.

Claridades- ACERCA SAGAR. 1997. La producción de frijol en México: diversidad y libre mercado p. 2- 24.

Colorado H. T. , (2001) Tesis “ Evaluación de ENERPLANT en diferentes dosis en naranjo “ Valencia Trdia” (*Citrus sinensis* L.) en la huerta El Eden, Montemorelos, Nuevo león.

David. P.p./p.v. Nelson and D. A. Sanders. 1994. A humic acid improves growth of tomato sedling in solution culture. Jurnal of plant nutrition 17 (1): 173-184.

Flores F. G., 1997. Evaluación de extractos de algas marinas (ALGAENZIMS) en el cultivo de tomate de cáscara (*Physalis ixoparpa* Brot.).

Garcidueñas, R, 1993. Fisiología Vegetal Aplicada 4ª Edición. Ed. Interamericana Mc. Graw- Hill. Mexico. 274 p.

Herringron, J. G. 1962. The effect of temperature on the germination of several kinds of vegetable seeds, 16 th Int. Hort Cong. Vol II : 4351-41.

Honson, H., Barlaung N. E. Y. Anverso, R. 1985. Trigo en el tercer mundo CIMMYT.

Hartmann, H. y D.E. Kester. 1999. Propagación de plantas. 7ª Reimpresión. Ed. Continental. México. 760p.

Hartman, H. T y D. E. Kester. 1982. Propagación de plantas principios y prácticas. Co. Editorial Continental S.A. de C. V. México, D. F.

Hassell, R. 1994. el camino de la prosperidad comienza con transplantes sanos. Rev. Productores de Hortalizas . Año 3 N° . 5 Pp. 11-13

Chen y and Aviad, 1990. effects of humic substances on plant growth; contribution from seagram center of soli and water sciences. In "humic substances in soil crop sciences. Selected reading", MacCarthy C.E.; R.L. Clapp; Malcom and P.r. Blom (eds) Sci. 1990 Spc. Am. Inc; Madison Wisconsin, U.S.A. p. 161-182.

James, W.O. 1977. Hormonas reguladoras del crecimiento vegetal. Cuaderno de Fisiología vegetal. Omega. Barcelona Pág. 254.

Latimer . W.O. 1977. Hormonas reguladoras del crecimiento vegetal. Cuando de Fisiología vegetal. Omega. Barcelona Pag. 254.

Mertz T. Edwin. 1983. Bioquímica. ED. Publicaciones Culturales S.A México. D.F.

Meyes, A. Meter, Murry, K.P., Granner, K.D. y Rodweell, W.V. 1999. Bioquímica de Harper, Edición 14 ed. El manual moderno. México D.F.

Mayer , A . M. y Poljakoff- Mayber , A . 1982. The germination of seeds. Third edition. Pergamon Press. Great Britain.

Nickell. L. G. 1982_ plant Growth Regulators Agricultural Uses. Springer-Verlag Berlin Hedelberg. New York . 173 p.

Overbeek J. V. 1954 . Nomenclature of chemical plant regulators.
Plant physiol. 29: 307-308.

Pollock, B. M and E . E Ross. 1983. Seed and seedling vigor en T.
T. Kozlowski (Ed.). Seed Biology . Vol. III . New York. Academic Press.

Ryan C.A. And E.E. Farmer 1991. Oligosaccharide Signales In Plants:
A. Current assessment . Annu. Rev. Plant. Physiol. Mol. Boil. 42: 615-674.

Thompson, P. A , 1973. Geographical adaptation od seeds. In
w.

Heydecker (Ed.). Sed ecology. Unicersity Park, Pa., Pennsylvania
State

University Press.

Sheen, J.L. Zhou and Jyun- Chyun, J. 1999. Sugar as
Signaling

molecules, Current Opinion in Plant Biology. 2: 410-418.

APENDICE

Cuadro 2.- Descripción de análisis de varianza del longitud de tallo en Frijol (cm).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----|------------|-----------|-----------|-------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 363.351563 | 19.123766 | 6.4038 ** | 0.000 |
| ERROR | 280 | 836.164063 | 2.9863 | | |
| TOTAL | 290 | 1199.51563 | | | |

**

C. V. = 9.64 %

Cuadro 3.- Descripción de análisis de varianza del longitud de tallo en Maíz (cm).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----|-------------|----------|----------|-------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 131.773438 | 6.935444 | 4.093 ** | 0.000 |
| ERROR | 280 | 474.4449219 | 1.694461 | | |
| TOTAL | 290 | 606.222656 | | | |

**

C. V. = 11.12 %

Cuadro 4.- Descripción de análisis de varianza del longitud de tallo en Trigo (cm).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----|------------|-----------|------------|-------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 2773.42188 | 145.96574 | 21.65553** | 0.000 |
| ERROR | 280 | 1887.3617 | 6.740597 | | |
| TOTAL | 290 | 4660.78906 | | | |

**

C. V. = 41.82 %

Cuadro 5.- Descripción de análisis de varianza del longitud de raíz en Fríjol (cm).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 3.558273 | 0.187278 | 3.3907 ** | 0.000 |
| ERROR | 280 | 15.464935 | 0.055232 | | |
| TOTAL | 290 | 19.023209 | | | |

**

C. V. = 31.09 %

Cuadro 6.- Descripción de análisis de varianza del longitud de raíz en Maíz (cm).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----------|------------|-----------|-----------|---------------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 70.033203 | 6.935444 | 1.3527 NS | 0.15 |
| ERROR | 280 | 762.955078 | 1.694461 | | |
| TOTAL | 290 | 832.968261 | | | |

NS =no significativo

C. V. = 18.44 %

Cuadro 7.- Descripción de análisis de varianza del longitud de raíz en Trigo (cm).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----------|------------|-----------|----------|---------------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 998.921875 | 52.574837 | 4.1984** | 0.000 |
| ERROR | 280 | 3506.30859 | 12.522531 | | |
| TOTAL | 290 | 4505.23047 | | | |

**

C. V. = 24.73 %

Cuadro 8.- Descripción de análisis de varianza del peso fresco de tallo en Fríjol (g).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 2.622314 | 0.138017 | 1.1729028 | NS 0.28 |
| ERROR | 280 | 32.948364 | 0.117673 | | |
| TOTAL | 290 | 35.570679 | | | |

NS = no significativo

C. V. = 16.63 %

Cuadro 9.- Descripción de análisis de varianza del peso fresco de tallo en Maíz (g).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 1.0223 | 0.053807 | 2.973 ** | 0.000 |
| ERROR | 280 | 5.0676 | 0.018099 | | |
| TOTAL | 290 | 6.0899 | | | |

**

C. V. = 20.12 %

Cuadro 10.- Descripción de análisis de varianza del peso fresco de tallo en Trigo (g).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 0.292395 | 0.01589 | 4.1466** | 0.000 |
| ERROR | 280 | 1.039162 | 0.03711 | | |
| TOTAL | 290 | 1.331556 | | | |

**

C. V. = 25.93 %

Cuadro 11.- Descripción de análisis de varianza del peso fresco de raíz en Maíz (g).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----------|-------------|-----------|----------|---------------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 2.9298 | 0.154202 | 1.858 * | 0.430 |
| ERROR | 280 | 474.4449219 | 1.694461 | | |
| TOTAL | 290 | 606.222656 | | | |

*

C. V. = 26.08 %

Cuadro 12.- Descripción de análisis de varianza del peso fresco de raíz en Trigo (g).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 1.999519 | 0.105238 | 6.1973** | 0.000 |
| ERROR | 280 | 4.754715 | 0.0116961 | | |
| TOTAL | 290 | 5.754234 | | | |

**

C. V. = 26.21 %

Cuadro 13.- Descripción de análisis de varianza del peso seco de tallo en Fríjol (g).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----|----------|----------|-----------|-------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 0.069771 | 0.003672 | 1.5213 ** | 0.077 |
| ERROR | 280 | 0.575878 | 0.002414 | | |
| TOTAL | 290 | 0.745648 | | | |

**

C. V. = 23.32 %

Cuadro 14.- Descripción de análisis de varianza del peso seco de tallo en Maíz (g).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----|----------|--------|-----------|-------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 0.05963 | 0.0003 | 1.9011 NS | 0.014 |
| ERROR | 280 | 0.048227 | 0.0002 | | |
| TOTAL | 290 | 0.052191 | | | |

NS = no significativo

C. V. = 25.09 %

Cuadro 15.- Descripción de análisis de varianza del peso seco de tallo en Trigo (g).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----|----------|----------|----------|-------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 0.008968 | 0.0472 | 2.7935** | 0.000 |
| ERROR | 280 | 0.047309 | 0.000169 | | |
| TOTAL | 290 | 0.056277 | | | |

**

C. V. = 31.82 %

Cuadro 16.- Descripción de análisis de varianza del peso seco de raíz en Fríjol (g).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----|-----------|----------|---------|-------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 0.0014001 | 0.000737 | 1.9427* | 0.012 |
| ERROR | 280 | 0.10621 | 0.00379 | | |
| TOTAL | 290 | 0.120211 | | | |

X. C. V. = 35.60 %

Cuadro 17.- Descripción de análisis de varianza del peso seco de raíz en Maíz (g).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----|----------|---------|---------|-------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 0.080081 | 0.00422 | 1.688 * | 0.037 |
| ERROR | 280 | 0.699126 | 0.02497 | | |
| TOTAL | 290 | 0.779207 | | | |

*

C. V. = 33.52 %

Cuadro 18.- Descripción del análisis de varianza del peso seco de raíz en Trigo (cm).

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------------------|-----|----------|----------|----------|-------|
| TRATAMIENTOS | 19 | 0.0574 | 0.000302 | 3.7657** | 0.000 |
| ERROR | 280 | 0.02462 | 0.00008 | | |
| TOTAL | 290 | 0.028201 | | | |

**

C. V. = 23.27 %

