

UNIVERSIDAD DE SONORA
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

“EFECTO DE FORCLORFENURON, *Ascohyllum nodosum* (L.) Le Jol., ÁCIDO GIBERÉLICO Y CYTOGEN, EN EL CULTIVO DE SANDÍA (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai), EN LA COSTA DE HERMOSILLO”.

TESIS

FERNANDO ROBLES SALAZAR

DICIEMBRE DE 2004

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

“EFECTO DE FORCLORFENURON, *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jol., ÁCIDO GIBERÉLICO Y CYTOGEN, EN EL CULTIVO DE SANDÍA (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai), EN LA COSTA DE HERMOSILLO”.

TESIS

Sometida a la consideración del
Departamento de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

Por

Fernando Robles Salazar


Como requisito parcial para obtener
el título de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista


Hermosillo, Sonora, Diciembre de 2004.

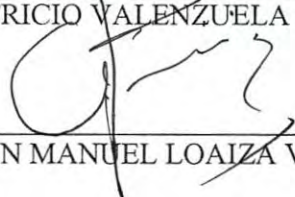
Esta tesis fue realizada bajo la dirección del Consejo Particular, aprobada y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA

CONSEJO PARTICULAR

DIRECTOR: 
M.A. ALFONSO ÁLVAREZ AVILÉS

ASESOR: 
M.C. PATRICIO VALENZUELA CORNEJO

ASESOR: 
M.C. JUAN MANUEL LOAIZA VILLEGAS

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios

Por haberme dado la voluntad y la fé para poder terminar mis estudios, como uno de mis principales objetivos en mi vida.

A la Universidad de Sonora

En especial al Departamento de Agricultura y Ganadería por haberme permitido culminar mis estudios en su plantel.

A Gilberto Salazar Escoboza

Por brindarme su apoyo incondicional, por sus buenos consejos, por depositar su confianza en mí y por ser un gran ejemplo a seguir.

A Victor Manuel Romero Ibarra

Gracias por toda la dedicación y enseñanza que ha tenido hacia mí, así como su gran amistad, la cual ha sido de gran importancia para mi formación.

A Juan Francisco Salazar Aguilar

Por ser un excelente primo, por su ayuda incondicional y por ser una gran persona.

A Ignacio Flores Ortiz

Que en el trayecto de mi vida ha sido un gran apoyo y un excelente tío.

A Martín Olivares Ruiz

Gracias por todas las cosas que me ha enseñado, por su confianza hacia mí y sobre todo por ser un gran amigo.

A mis Maestros

Que en el trayecto de mi vida son pieza importante para la formación profesional y gracias por toda la sabiduría y conocimientos que nos transmiten en sus clases.

A M.C. Alfonso Álvarez Avilés

Mi más sincero agradecimiento por su tiempo y la asesoría brindada para la elaboración y culminación de esta tesis.

A mis Compañeros

Del Departamento de Agricultura y Ganadería gracias por todo el tiempo que me dedicaron en el transcurso de mis estudios.

A todo el personal que labora en sus respectivas áreas:

En la biblioteca, cafetería, centro de cómputo, área agrícola, gracias su tiempo y apoyo durante mi estancia en el Departamento.

A mis Amigos

Por todos esos momentos inolvidables que pasamos juntos y por su gran lealtad.

DEDICATORIA

A mi Madre todo mi agradecimiento por su gran esfuerzo y sacrificio para sacarme adelante, por su gran amor, cariño y comprensión hacia mí, por sus consejos en momentos difíciles y le pido a Dios que siempre la cuide, la proteja y le dé lo mejor.

A mi Papá por todo el apoyo que me brindó, y en donde quiera que se encuentre le dedico este logro tan importante para mí con todo mi amor y cariño; espero que te encuentres muy bien, y que sepas que algún día nos volveremos a encontrar.

A mi abuela Socorro en donde quiera que te encuentres espero que seas feliz al lado de mi abuelo, y que siempre te voy a tener en mi corazón.

A mis hermanas por su apoyo y cariño, especialmente a mi hermana Andrea por ser una gran niña, y que Dios les de lo mejor por siempre.

A mis tíos Gilberto y Francisco Salazar por todo su apoyo, consejos y ejemplos que siempre me han brindado, Dios los bendiga y decirles que son para mí como mis segundos padres.

A todos mis amigos por compartir conmigo parte de sus vidas.

INDICE

	Pág.
Índice de cuadros y figuras	viii
Resumen	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. LITERATURA REVISADA	2
2.1. Descripción botánica	2
2.2. Manejo Agronómico	4
2.2.1. Suelo y Medio Ambiente	4
2.2.2. Preparación del Terreno	4
2.2.3. Fechas de siembra	5
2.2.4. Métodos de Siembra	5
2.2.5. Fertilización	6
2.2.6. Plagas y Enfermedades	6
2.2.7. Manejo de la Planta	6
2.2.8. Polinización	7
2.2.9. Cosecha	7
2.3. Reguladores de Crecimiento	8
2.4. Productos utilizados en el experimento	8
2.4.1. Forclorfenuron (Sitofex)	8
2.4.2. <i>Ascophyllum nodosum</i> (Stymplex)	9
2.4.3. Ácido Giberélico (Gibgro)	10
2.4.4. Cytogen (Burst)	11
III. MATERIAL Y MÉTODOS	12
3.1. Ubicación del experimento	12
3.2. Establecimiento del experimento	12
3.3. Tratamientos evaluados	13
3.4. Diseño experimental	15
3.5. Variables evaluadas	15
3.5.1. Longitud de guía	15
3.5.2. Número de frutos por hectárea	15
3.5.3. Rendimiento (ton/ha)	15
3.5.4. Análisis estadístico	16

IV. RESULTADOS	17
4.1 Longitud de guía	17
4.2 Número de frutos por hectárea	18
4.3 Rendimiento	18
V. DISCUSIÓN	20
5.1 Longitud de de Guía	20
5.2 Número de frutos por hectárea	20
5.3 Rendimiento	20
VI. CONCLUSIONES	22
VII. LITERATURA CITADA	23
VIII. APÉNDICE	26

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

		Pág.
Cuadro 1.	Tratamientos evaluados para rendimiento en sandía triploide variedad tri X 313. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.	13
Cuadro 2.	Productos preventivos utilizados para control de plagas y enfermedades en sandía triploide variedad tri X 313. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.	14
Cuadro 3.	Porcentaje de incremento de la longitud de guía de CPPU, <i>A. nodosum</i> , Ag ₃ y Cytogen en sandía triploide variedad tri X. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.	17
Cuadro 4.	Efecto de la aplicación sobre el número de frutos por hectárea de CPPU, <i>A. nodosum</i> , Ag ₃ y Cytogen en sandía triploide variedad tri X. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.	18
Cuadro 5.	Efecto de la aplicación sobre el rendimiento de CPPU, <i>A. nodosum</i> , Ag ₃ y Cytogen en sandía triploide variedad tri X. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.	19
Cuadro 6.	Dinámica de crecimiento vegetativo de sandía triploide variedad tri x. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.	27
Figura 1.	Efecto de la aplicación sobre la longitud de guía de CPPU, <i>A. nodosum</i> , Ag ₃ y Cytogen en sandía triploide variedad tri X. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.	26
Figura 2.	Efecto de aplicación de reguladores de crecimiento sobre el número de frutos por hectárea en sandía triploide variedad tri X. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.	27
Figura 3.	Efecto de la aplicación sobre el % de incremento en el rendimiento de CPPU, <i>A. nodosum</i> , Ag ₃ y Cytogen en sandía triploide variedad tri X. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.	28

RESUMEN

La sandía actualmente, se ha convertido en un cultivo de gran importancia en el Estado de Sonora, a tal grado que se ha incrementado la superficie de siembra, ya que los agricultores obtienen buenos rendimientos utilizando nuevas tecnologías. En el ciclo primavera-verano, se han obtenido rendimientos hasta de 90 ton/ha, mientras que en verano-otoño se obtienen rendimientos de 45-50 ton/ha. Con éstos rendimientos el agricultor hace que el cultivo sea más rentable.

El presente trabajo se llevó a cabo en el campo agrícola "Santa Inés", ubicado en la calle 12 norte final, en la Costa de Hermosillo, en sandía triploide (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai) cultivar triX 313, utilizando el polinizador Celebration.

El trasplante se realizó el día 29 de agosto de 2002, los tratamientos se aplicaron 25 días después del trasplante (23 de Septiembre de 2002), y posteriormente al inicio de floración (15 de Octubre de 2002).

Las variables que se evaluaron son: longitud de la guía, inicio de floración, dinámica de cosecha (número de cortes) y el rendimiento (número de frutos y toneladas por hectárea).

Los tratamientos consistieron en la aplicación de Sitofex (Forclorfenuron), Stymplex (*Ascophyllum nodosum*), Gibgro 20% (Giberelina), y Burst (Cytogen), en diferentes dosis. Los tratamientos fueron los siguientes: Sitofex + Ag3 (1 ppm + 5 ppm y 1.5 ppm + 10 ppm), Stymplex (2 lt/ha), Stymplex + Ag3 (1 lt/ha. + 5 ppm y 1 lt/ha. + 10 ppm), Burst (2 lt/ha) y testigo (sin aplicaciones).

Las mediciones de la longitud de la guía se empezaron un día antes de la primera aplicación (22 de Septiembre de 2002), y las otras dos se realizaron cada 8 días. La cosecha se empezó cuando los frutos estaban fisiológicamente maduros y, de acuerdo a las normas de calidad establecidas para empezar a cortar. El primer corte se llevó a cabo el día 2 de Noviembre de 2002, pudiendo alcanzar en el ciclo un total de 4 cortes.

El tratamiento que tuvo mejor respuesta en longitud de la guía, fue el de Stymplex alcanzando un promedio total de longitud de 2.96 m, la del Testigo fue una longitud de 2.04 m. En cuanto al número de frutos por hectárea, el tratamiento que obtuvo mejor respuesta fue el de Stymplex + Ag3 obteniendo un total de 12,259 frutos por hectárea; habiendo una diferencia estadísticamente significativa con los demás tratamientos, en el testigo se obtuvieron 8,667 frutos por hectárea.

En cuanto al rendimiento (ton/ha.), el tratamiento que resultó más efectivo fue el tratamiento Stymplex + Ag3 alcanzando un total de 71 ton/ha., existiendo una diferencia estadísticamente significativa con el segundo mejor evaluado que fue el

tratamiento de Sitofex + Ag3 con 64 ton/ha; comparados con el testigo sin aplicación que obtuvo 50 ton/ha.

INTRODUCCIÓN

La sandía (*Citrullus lannatus* (Thunb.) Matsui & Nakai) es un cultivo que nos proporciona grandes cantidades de divisas y a su vez genera una gran cantidad de trabajo, aumentando la mano de obra en nuestro país y en nuestra región, ya que este cultivo necesita 10-12 jornales por hectárea (*). Obteniendo de ella un ingreso o utilidad ciertamente considerable que va dirigido a diferentes sectores de nuestra población (Reche, 1988).

México es un país en que se encuentra dentro de los 15 principales productores de sandía en el mundo. En el estado de Sonora, la sandía abarca el 14% de la superficie sembrada de hortalizas. En el ciclo otoño-invierno 2000-2001, se sembraron 2474 hectáreas produciendo en total 55,719 toneladas ; en el ciclo de primavera-verano se sembraron 981 hectáreas con una producción de 17991 toneladas, en promedio de los 2 ciclos en cuanto al precio por kilo de sandía, se pagaron alrededor de los 3 pesos M.N. (30 centavos de dólar) , dejando un valor de 221 millones de pesos para el estado (Sagarpa, 2002).

En las hortalizas hay dos tipos de siembra, directa y de transplante; existe una alternativa para los agricultores, para la obtención de mejores frutos y rendimientos, ésta es la aplicación de reguladores de crecimiento, que modifican el proceso fisiológico vegetal, estimulando la división y agrandamiento de las células de las plantas, la elongación y la división de las células, así como también el crecimiento de los brotes y frutos (Melvin, 1982).

El objetivo principal de este trabajo fue evaluar los reguladores de crecimiento en sandía y su impacto en: longitud de guía, uniformidad en los frutos, peso y tamaño de los mismos, así como el rendimiento total.

(*) Comunicación Personal: Romero, Ibarra Victor Manuel. Administrador general del Campo agrícola Santa Inés, ubicado en la Calle 12 Norte final en la Costa de Hermosillo.

LITERATURA REVISADA

2.1 Descripción botánica.

La sandía es una planta herbácea, anual, pertenece a la familia Cucurbitaceae. Generalmente es de desarrollo rastrero, con un sistema radicular amplio y superficial; aunque la raíz principal puede profundizar mucho, llega a ocupar 30-60 cm de profundidad (Maroto, 2000).

Es de tallos blandos, delgados, estriados, trepadores; son cilíndricos y muy pelosos; los pelos inclinados, relucen como seda, la longitud del tallo puede variar entre 1.5 y 5 m, los cuales se tumban en el suelo para apoyar su crecimiento (Reche, 1988).

El limbo, tiene el haz, o cara superior, muy suave al tacto y al envés, o cara inferior, muy áspero y con las nervaduras muy pronunciadas, destacándose los nervios secundarios y hasta las últimas nervaciones que tienen forma de mosaico (Reche, 1988).

Las hojas son partidas, poseen segmentos redondeados presentan de tres a cinco lóbulos que se insertan alternativamente a lo largo del eje principal, volviéndose a subdividir éstos lóbulos en otro más pequeños, por su forma la hoja es oblonga; mide alrededor de 5 a 20 cm de longitud y de 3 a 12 cm de ancho. Los peciolo miden de 1 a 10 cm de largo (Reche,1988; Cadena et. al.,1994).

En las axilas de las hojas aparecen las flores, que son masculinas o femeninas; de color amarillo y solitarias (Maroto, 2000).

La corola está formada por 5 pétalos, unidos por su base, con simetría regular o actinomorfa. El cáliz es de color verde, formado por sépalos libres, llamado por ello dialisépalo o corisépalo. Las flores masculinas poseen ocho estambres de igual longitud, formando cuatro grupos de estambres soldados por sus filamentos, tiene ascas o tecas

encorvadas o arqueadas. Las flores femeninas tienen los estambres rudimentarios y el ovario es vellosos y ovoide, recordando en su primer estadio una pequeña sandía del tamaño de un hueso de aceituna (Reche, 1988).

Los frutos pueden poseer una corteza lisa o más o menos lisa, con un color variable que oscila entre el verde oscuro y el verde claro. Es una baya de placenta carnosa, y epicarpio quebradizo, generalmente liso, con la pulpa más o menos dulce y el color que va del rosa claro al rojo intenso. En su interior se encuentran gran número de semillas (Reche, 1988; Maroto, 2000).

Las semillas son de tamaño variable, generalmente de longitud menor que el doble de la anchura, aplastadas, ovoides, duras, de peso y colores también variables: blancas, amarillas, marrones, negras, etc (Reche, 1988).

Existen 2 tipos de Sandía: diploide y triploide. La diploide se refiere a aquellas sandías que contienen gran cantidad de semillas, y la triploide se le denomina a aquella sandía sin semillas (*).

Una de las muchas ventajas de la sandía triploide es su fácil consumo, ya que tenemos la ausencia de la semillas, que nos pueden reducir el contenido de azúcar de un 3-6 %, alcanzando en una sandía sin semilla hasta un 12 % de azúcar, además de demostrar una característica muy importante, la cual es que presentan una resistencia mayor a las enfermedades (Kessler y Warte, 1989).

Las desventajas de este tipo de Sandía es el costo alto de la semilla, además de tener que reproducirlas en un invernadero lo cual nos representa otro costo adicional, además en siembra directa, se pueden presentar mayores problemas en la germinación, ya que necesita una temperatura mínima de 15 grados centígrados, pudiendo bajar nuestra población por hectárea (Kessler y Warte, 1989). Otro de los problemas son las plagas y las enfermedades que se pueden presentar durante el desarrollo del cultivo (*).

(*) Comunicación Personal: Romero, Ibarra Victor Manuel. Administrador general del Campo agrícola Santa Inés, ubicado en la Calle 12 Norte final en la Costa de Hermosillo.

La solución hacia estos problemas es utilizando lo que se llama MIP lo cual nos genera otro gasto adicional pero muy importante y necesario (*).

2.2 Manejo Agronómico.

2.2.1 Suelo y Medio Ambiente.

La sandía es una planta muy sensible a las heladas, para germinar necesita como mínimo de temperatura 15 grados centígrados, pero su óptimo térmico es de 25 grados centígrados, para que la floración se produzca necesita temperatura de 18-20 grados centígrados, y su desarrollo se efectúa en el intervalo térmico comprendido entre 23-28 grados centígrados (Maroto, 2000).

Sus requerimientos de agua son mayores en el intervalo comprendido entre inicio desarrollo de sus frutos y su maduración. Para cierta humedad en las capas del terreno donde se atribuyen las raíces, en suelos ligeros hay que aplicar alrededor de los 500 m³ / ha; cerca de los 800m³ /ha en terrenos de consistencia media y próximas a los 1200 m³/ha en suelos fuertes (Reche, 1988).

En los suelos, le convienen los terrenos fértiles, aireados, limoarenosos y de consistencia media. Para cultivar sandías en texturas arcillosas, es fundamental que el suelo tenga asegurado el drenaje. Es una planta que tolera la acidez del terreno, reacciona bien hacia el pH de 5.7-7.3 (Gordon y Barde 1979); aunque el rendimiento disminuye sustancialmente con pH inferiores a 5.5 (Maroto, 2000).

2.2.2 Preparación del Terreno.

Este cultivo tiene raíces profundas, por lo que se aconseja utilizar el subsuelo para facilitar el desarrollo de las raíces, seguido después de un barbechado profundo para desbaratar los terrones, después hacer un rastreo cruzado en el terreno, y con esto podemos nosotros nivelar y trazar las camas; en caso de utilizar plástico en las camas, el suelo debe estar bien compactado para facilitar su colocación (Sabori et. al., 1998).

(*) Comunicación Personal: Romero, Ibarra Victor Manuel. Administrador general del Campo agrícola Santa Inés, ubicado en la Calle 12 Norte final en la Costa de Hermosillo.

2.2.3 Fechas de siembra.

En la región de la Costa de Hermosillo, existen dos diferentes ciclos de Sandía; uno es el ciclo primavera-verano, en el cual generalmente utilizamos el plástico y riego por goteo, la fecha de siembra de este ciclo es del 25 de Enero al 10 de febrero aproximadamente, para cosechar en mayo. El ciclo verano-otoño, se siembra aproximadamente del 15 de Agosto al 5 de Septiembre para cosechar en Octubre y Noviembre (*).

2.2.4 Métodos de Siembra.

Existen 2 métodos de siembra, el transplante y la siembra directa. La de transplante, las plántulas se reproducen en invernaderos, ya que existen muchos riesgos con los problemas de germinación si es de siembra directa, esto lo provoca las temperaturas del suelo que son de 27 grados Celsius (Sabori et. al., 1998).

Conviene transplantar sobre tierra “venida” (suelos irrigados), donde se eliminó la maleza del primer riego y quedó humedad para hacer los agujeros fácilmente (Sabori et. al., 1998).

Al momento de transplantar sandía sin semilla, se debe establecer también un buen polinizador que es una variedad con semilla, para obtener un buen amarre. Debe ser una variedad de maduración normal para que proporcionen suficiente polen en la temporada (*).

En siembra directa, la temperatura mínima del suelo debe de ser de 18 grados centígrados, se debe de depositar la semilla a una profundidad de 10 cm para una buena germinación. Se recomiendan de 2 a 3 semillas (por perforación) a una separación de 1 m. La humedad debe ser suficiente más no excesiva, ya que no germinará la semilla (Sabori et. al., 1998).

(*) Comunicación Personal: Romero, Ibarra Victor Manuel. Administrador general del Campo agrícola Santa Inés, ubicado en la Calle 12 Norte final en la Costa de Hermosillo.

2.2.5 Fertilización.

Se ha observado que la dulzura y el color del fruto, dependen de la relación de N/K₂O. Un exceso de nitrógeno provoca frutos menos dulces y de pulpa menos roja, hasta quedar incolora. El Fósforo y el Potasio, es necesario que estén a disposición de la planta en las primeras fases de desarrollo. Éstos abonos fosfatados y potásicos intervienen en el engrosamiento y calidad de los frutos (Reche, 1988).

La cantidad normal de estiércol en el terreno debe de ser 25 a 30 Ton/ha., éste se distribuirá un mes antes de la siembra. Se ha utilizado para sandía triploide, la dosis de 200-80-00 y para la sandía diploide una dosis de 250-80-00; en caso de deficiencia de Potasio se recomienda aplicar 75-100 kg/ha. en presiembra (Hochmuth, 1995).

2.2.6 Plagas y Enfermedades.

Dentro de las principales plagas aquí en la región se encuentran los Aphis spp, Bemisia tabaci, Diabrotica spp, Trichoplusia ni, Heliotis spp, liriomyza spp, Spodoptera exigua,. Dentro de las principales enfermedades están Fusarium oxysporum, Phythium,

Las enfermedades del follaje de mayor importancia son: Erysiphe Cichoracearum, Pseudoperonospora Cubensis y Alternaria spp. La presencia de virosis es también muy común cuando no se realiza un buen control de los insectos vectores. (*).

2.2.7 Manejo de la planta.

En el sistema de riego por goteo con acolchado plástico, no existe manejo de la planta ya que no hay surco de riego. El movimiento de guías se limita a las calles de fumigación para evitar el pisado de las guías. En el periodo de crecimiento de fruto, aproximadamente 15 días antes de cosecha se realiza la práctica de descole, que consiste en la eliminación de frutos deformes. (*).

2.2.8 Polinización.

En cultivares diploides favorecidos por la presencia de insectos voladores, habiéndose establecido que, como media óptimo para cosechar un buen desarrollo del fruto, se necesita una abeja por cada 100 flores en el campo (Maynard, 1989), y 10 visitas por flor femenina. Como en el caso del melón, para que sus frutos se formen adecuadamente, cada flor femenina de sandía necesita un gran afluencia de polen, del orden de 500-1,000 granos por flor femenina (Collison, 1989).

En cultivares triploides se debe de intercalar líneas de polinizadores a base de algún cultivar que produzca unos frutos morfológicamente diferentes de los que forma el triploide, con el objeto de que en el momento de la recolección, los frutos con y sin semillas, se distingan fácilmente, la proporción de polinizadores debe ser del 50% de total, para conseguir los mejores resultados (Michols, 1989; anónimo, 1991); aunque a veces en las prácticas esta proporción se rebaje al 30 – 40%.

2.2.9 Cosecha.

Para saber cuando un fruto se encuentra maduro vemos en él un color amarillento en la parte inferior, al golpearlo se escucha un sonido seco y apagado, otro criterio de identificar un fruto maduro es cuando el zarcillo es de color café; además, se presentan arrugaciones en la cáscara (Sabori et. al., 1998).

Las plantas con frutos maduros se pueden observar en sus terminaciones de guía un color no tan verde como en las plantas jóvenes (*).

Hay que poner los frutos en un lugar sombreado después de cortar, las normas de calidad que rigen a estos frutos son: tener buena apariencia, la carne o pulpa deben ser de color y sabor determinado por el comprador, tener 10% de azúcar (sólidos solubles) en la pulpa, no más de 5% de daños de fruto (Alvarado, 1991).

(*) Comunicación Personal: Romero, Ibarra Victor Manuel. Administrador general del Campo agrícola Santa Inés, ubicado en la Calle 12 Norte final en la Costa de Hermosillo.

2.3 Reguladores de Crecimiento.

Los reguladores de crecimiento en las plantas, son unas sustancias o compuestos orgánicos, que en pequeñas cantidades inhiben, fomentan o modifican el proceso fisiológico vegetal de la planta. Los resultados esperados se darán en función de la dosis de aplicación, de la fecha de aplicación, así como su forma (Bidwell, 1979).

Existen unos reguladores que son producidos por la planta llamadas hormonas vegetales y otros en laboratorios denominados reguladores de crecimiento sintéticos. Se clasifican 4 tipos de hormonas vegetales, que son: las auxinas, giberelinas, citocininas e inhibidores. Las auxinas son sustancias que estimulan la división y el agrandamiento de las células en las plantas. Las giberelinas son reguladores que promueven la elongación y división de las células así como sus brotes, se encuentran en las plantas ayudando al alargamiento, división celular y la floración precoz. Las citocininas intervienen en la retención de la clorofila, y en la incorporación de aminoácidos y de proteínas en las hojas; además estimula la división celular, el incremento de frutos (Bidwell, 1979; Erston, 1981).

Los inhibidores son aquellas sustancias que pueden suspender, retardar o acelerar algún proceso fisiológico en la planta o fruto (García-Pelayo, 1989 ; Gross, 1989).

2.4 Productos utilizados en el experimento.

2.4.1 Forclorfenuron (Sitofex).

Es una citocinina sintética, el CPPU es un producto líquido, que comercialmente es conocido como Sitofex y contiene 0.1% de ingrediente activo. Es ligeramente tóxico, se puede mezclar con ácido giberélico, más no con plaguicidas de uso común. Puede incrementar en el caso de la vid el tamaño de baya de 4 a 9 mm aproximadamente. Como aumenta la exigencia de la planta, es necesario que su estado hídrico, nutricional y la carga de frutos estén bien equilibrados (Domínguez,1989; Nickell,1996).

En plantas jóvenes de papaya, en las aplicaciones de CPPU se observaron crecimientos vegetativos representativos (Allan *et. al.*, 1993).

En el kiwi puede incrementar en casi 30 gramos el peso del fruto (Cruz *et. al.*, 1993); en la sandía provoca la formación de frutos partenocárpicos (Hayata *et. al.*, 1995); y también incrementa significativamente el rendimiento por hectárea del rábano y soya (Karanov *et. al.*, 1992). Después de una aplicación de 10 mg/l de CPPU a 30 días de la antesis, los frutos cosechados comercialmente presentan bajos residuos en el pericarpio externo (Cruz *et. al.*, 1997).

El Forclorfenuron puede provocar una baja acumulación de sacarosa en melones reticulados variedad "Crest Earl's" (Yasuyoshi, Hayata; Xian Xi, Li; Yukata Osajima, 2001).

Produce un mejor efecto de elongación en cuanto a crecimiento en melones polinizados que en melones partenocárpicos, (Yasuyoshi, Hayata; Xian Xi, Li; Yukata Osajima, 2001).

El CPPU aplicado en manzanas cv. Anna mediante un atomizador con una dosis de 40 y 50 ppm en plena floración o tres semanas después, se incrementará significativamente el peso, la firmeza, el tamaño del fruto y el porcentaje de sólidos solubles (Said, EA. 2001).

Las aplicaciones que se han hecho en peras cv. spadona, se ha observado que aumenta el tamaño del fruto pero no influye en el número de ellas (Stearn, RA; Flaishman, MA; Sargal, A, 2001).

2.4.2 *Ascophyllum nodosum* (Stymplex).

Es una alga de donde se extrae una citocinina orgánica de solución acuosa. El Strymplex es un producto comercial a base de *A. Nodosum* que contiene: nitrógeno, fósforo, potasio soluble, citocininas, materia orgánica, minerales, manganeso, calcio,

fierro, boro, zinc, cobre, y molibdeno. No es tóxico, se utiliza como fertilizante foliar, tiene gran uso en el área de ornamentales (Domínguez, 1989).

El Stymplex contiene 0.01% de citoquininas además de un complejo nutricional de más de 60 macro y microelementos, aminoácidos, carbohidratos y vitaminas antioxidantes. Aumenta la tasa fotosintética, la masa radicular, y reduce la aplicación de fitosanitarios al aumentar endógenamente la síntesis de fitoalexinas y peroxidasas (Hill and Write, 2003).

A. nodosum es una fuente biológica de citoquininas producidas en forma natural que incluyen zeatina, zeatina ribosidas, adenina isopentanol, dihidrozeatina y otras derivadas de especies de plantas marinas selectas (Hill and Write, 2003).

Se pueden observar en varios cultivos aumentos en los rendimientos, también se observan resultados beneficiosos con respecto al contenido de azúcar en la fruta, a su tamaño y a otras características que definen su calidad, además de aumentar las resistencias naturales hacia lo que son enfermedades y plagas (Aitken y Senn, 1985).

2.4.3 Ácido Giberélico (GIBGRO).

Es un polvo soluble, su ingrediente activo es, Giberelina $AG_{3,2, 4^a}$, 7,12-dihidro-3-metil-6-metileno-2-oxoperhidro-4 α ,7- metano-9 β ,3 propeno [1,2-b] furan-4-carboxílico. Es ligeramente tóxico, es obtenido por el proceso biológico de fermentación del hongo *Gibberella Fujikuro*, cuya función es inducir el crecimiento y desarrollo de las plantas, y en el caso del fruto actuar en la elongación celular, así como su multiplicación, en el aumento de la biosíntesis celular y liberación y transporte de auxinas (Domínguez, 1989).

Se puede mezclar con fungicidas, insecticidas, herbicidas o fertilizantes. Se utiliza en algodón para uniformar la fructificación; en la vid para elongación del raquis, raleo, aumentar el tamaño y el crecimiento de las bayas (Domínguez, 1989).

El uso de giberelinas contribuye a reducir la compactación de racimos de uva, aplicando la dosis apropiada en la localidad respectiva, permitirá obtener cosechas sanas, reduciendo al mínimo pérdidas a nivel de campo por pudrición de racimos y subsecuente reducción de problemas durante su manipuleo y procedimiento (Winkler *et. al.*, 1974).

En uva, aplicado a las inflorescencias de dos y tres centímetros de longitud, redujo la compactación del racimo a causa de la elongación del raquis, obteniendo mejores resultados con una aplicación de 20 ppm para la variedad “Mourvedre” y 30 ppm para la “Syrah” (Vargas y Colmenares, 1995).

2.4.4 Cytogen.

Es un producto natural de las plantas que contiene, un complejo hormonal de citocininas. Actúa sinérgicamente con las hormonas naturales de la planta (Moore, 1999).

Este producto es muy utilizado para regular muchos procesos fisiológicos dentro de la planta, promoviendo la producción de los componentes que inciden en el rendimiento o producción (Moore, 1999).

Yocupicio (2002), llevó a cabo un experimento en chile verde en diferentes variedades: Anaheim, Joe E. Parker y en chile jalapeño; realizando tres aplicaciones foliares de Burst en fechas diferentes, se obtuvo un incremento en el número de frutos por planta en chile verde var. Anaheim, en el número de frutos totales en dos fechas de corte en la misma variedad y, en el rendimiento total de los cortes en chile jalapeño.

MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del experimento.

El experimento se llevó a cabo en el campo agrícola "Santa Inés" en la Costa de Hermosillo, ubicado en la calle 12 norte final.

3.2 Establecimiento del experimento.

Se utilizó el cultivo Sandía (*Citrullus lannatus* (Thunb.) Matsum & Nakai), utilizando el cultivar tri X 313 y su polinizador llamado "Celebration"; el área experimental fue una extensión de terreno de 1350 m².

Las camas ya estaban establecidas, con 1.80 mts de separación y entre plantas a una distancia de 90 cm. La relación que se empleo en la plantación en lo que respecta al cultivar y polinizador fue una proporción de 2:1, ésto quiere decir que por cada 2 surcos de tri X 313 había un surco del polinizador "Celebration".

El cuadro donde se realizó el transplante, fue un cuadro de segunda siembra; el cultivo anterior fue sandía también, fue un lote que contaba con riego por goteo con una separación entre emisores de 30 cm, y un gasto de 1 litro por hora, y plástico. El plástico de tipo transparente, se cubrió con tierra mediante un bordero con el fin de evitar daños de altas temperaturas en Agosto.

Se aplicó a través del sistema de riego por goteo, Metam Sodio (ditiocarbamato), utilizando una dosis de 120 lt/ha con el fin de eliminar principalmente patógenos, ya que es de segundo cultivo, ésto fue tres semanas previas al transplante.

El trasplante fue el día 29 de agosto de 2002, y posteriormente el polinizador se transplantó el día 31 de agosto de 2002.

3.3 Tratamientos evaluados.

Se evaluaron cuatro reguladores de crecimiento los cuales fueron; *Ascophyllum nodosum* (Stymplex), Giberelina (Gibgro), CPPU (Sitofex), Cytogen (Burst), éstos se aplicaron a los 25 días después del trasplante (23 Septiembre de 2002), y al inicio de la floración (1 de Octubre de 2002), en cuadro uno se presentan los tratamientos.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados para rendimiento en sandía triploide variedad tri X 313. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.

Producto	DOSIS	
	1 era (Sept 23 -2002)	2 da (1 Oct-2002)
1. CPPU + Ag ₃	1 ppm + 5 ppm	1.5ppm + 10 ppm
2. Ascophyllum nodosum	1 lt/ha	1 lt/ha
3. Ascophyllum nodosum + Ag ₃	1 lt/ha + 5 ppm	1 lt/ha + 10 ppm
4. Testigo	---	---
5. Cytogen	1 lt/ha	1 lt/ha

En la aplicación de los productos se utilizó una mochila aspersora de 20 litros. El riego se inicio antes del trasplante, con una duración de 72 horas continuas para abrir el bulbo de humedad y poder tener mayor facilidad al transplantar; después del trasplante se dejó de regar aproximadamente tres semanas y posteriormente a eso, se le fue dando agua a la planta según sus etapas fenológicas, alcanzando una lámina de riego total de 45 cm en el ciclo.

En cuanto a fertilización se aplicaron 250 kg/ha de Sulfato de Amonio, 50lts/ha de Ácido Fosfórico, 80 kg/ha de Fosfonitrato, 500 kg/ha de Nitrato de Calcio y 120 kg/ha de Sulfato de Potasio. La aplicación de Nitrógeno es muy importante, ya que tiene efecto en la producción de flores en la planta, por lo tanto entre mayor sea el

número de flores que tengamos, más frutos por planta obtendremos, elevando nuestro rendimiento; hay que empezarlo a introducir en cantidades poco más fuertes aproximadamente después de 10 días después del trasplante. El Potasio y Fósforo nos ayudan en aumentar el grosor y tamaño de los frutos.

Para el control de plagas y enfermedades se realizaron aplicaciones de insecticidas, bactericidas y fungicidas preventivos, para evitar daños provocados por los mismos. La única plaga que se presentó fue el gusano minador de la hoja (*Liryomiza sp.*). Los productos aplicados se encuentran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Productos preventivos utilizados para control de plagas y enfermedades en sandía triploide variedad tri X. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.

Productos	Dosis	Finalidad
Bacillus thuringiensis	1 kg/ha	falso medidor y gusano soldado
Benzoato de Emamectina	300 gr/ha	gusano soldado
Azufre	500 gr/ha	acaros y Cenicilla
Abamectina	0.5 lt/ha	minador de la hoja
Mancozeb	1.5 Lt/ha	antracnosis, mildeu veloso
Captan	2 kg/ha	antracnosis, mancha de la hoja, mildeu vellso, cenicilla
Clorotalonil	2 kg/ha	antracnosis, mildeu veloso, cenicilla
Kresoxim metil	400 gr/ha	Cenicilla
Oleato Cupricu	4 lt/ha	antracnosis, mildeu veloso, cenicilla

La cosecha se realizó con una navaja para el corte; después del corte se colocaron los frutos en unas cajas herméticas especiales, de ahí se trasladaron al empaque para su clasificación y dependiendo del tamaño se iban colocando entre 3-8 frutos por caja, posteriormente se colocaron en el cuarto frío, hasta que se los llevó el transporte a su destino.

3.4 Diseño experimental.

Se utilizó un diseño en Bloques al azar , 5 tratamientos y 5 repeticiones. Se utilizó una parcela útil de 54 m² por unidad experimental; con un total de 15 surcos con una longitud de 50 metros cada uno.

3.5 Variables evaluadas.

3.5.1 Longitud de guía.

Por cada parcela útil se escogieron tres plantas, de las cuales se seleccionó una guía por planta posteriormente se le colocó una cinta para identificarla fácilmente. Las mediciones se empezaron a llevar a cabo el día de la primera aplicación (23 de Septiembre de 2002), posteriormente se realizaban cada 7 días hasta la última medición que fue el día 13 de Octubre, realizando en total 4 mediciones de guía.

3.5.2 Número de frutos por hectárea.

Conforme se iba cosechando, se hacía un conteo y se registraba el número de frutos contados en cada tratamiento para analizar el efecto de los tratamientos con respecto a la producción de la fruta, sin tomar en cuenta el peso.

3.5.3 Rendimiento (ton/ha).

Al momento del corte, se iban pesando fruto por fruto en una báscula mecánica.

3.5.4 Análisis estadístico.

Las variables fueron analizadas mediante el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System, 1985). Se realizó la prueba de Tukey (Steel and Torrie) al 5%, para las variables ya mencionadas.

RESULTADOS

Los resultados en este estudio se muestran a continuación para cada variable evaluada:

4.1 Longitud de guía.

Como podemos observar en el cuadro 3, no se presentó diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos, pero es notable que el tratamiento *A. nodosum* aplicado solo fue el que mayor incremento tuvo en la longitud de guía, comparado al tratamiento CPPU+ Ag₃ que es el que menor longitud demostró.

Cuadro 3. Porcentaje de Incremento de la longitud de guía de CPPU, *A. nodosum*, Ag₃ y Cytogen en sandía triploide variedad tri X. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.

Tratamientos	Long. Guía (mts)	% de crecimiento	% Δ
<i>A. nodosum</i>	2.13	66.74	72.09
Testigo	2.09	63.62	18.60
<i>A. nodosum</i> + Ag ₃	1.98	53.56	15.11
Cytogen	1.54	47.62	8.13
CPPU + Ag ₃	1.86	43.10	0.00

c.v. 21.00 %

En la figura 1 del apéndice podemos observar que finalmente el tratamiento de *A. nodosum* + Ag₃ tuvo ligeramente mayor longitud de guía.

4.2 Número de frutos por hectárea.

En el cuadro 4 se observa que la cantidad de número de frutos por hectárea, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos. El tratamiento que mejores resultados obtuvo fue el tratamiento *A. nodosum* + Ag₃.

Como podemos observar en la tendencia de porcentaje de incremento, el tratamiento *A. nodosum* + Ag₃ obtuvo mejores resultados en cuanto al número de frutos por hectárea produjo un 41% más con respecto al testigo y 12% más que el segundo tratamiento CPPU + Ag₃.

Cuadro 4. Efecto de la aplicación sobre el número de frutos por hectárea de CPPU, *A. nodosum*, Ag₃ y Cytogen en sandía triploide variedad tri X. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.

Tratamientos	Nº frutos/ha*	Diferencia de frutos	% Δ
<i>A. nodosum</i> + Ag ₃	12,259 a	3,592	41
CPPU + Ag ₃	9,741 b	1,074	12
Cytogen	9,111 b	444	5
<i>A. nodosum</i>	8,889 b	222	2
Testigo	8,667 b	---	0.0

* Cantidades con igual letra, no son estadísticamente diferentes. Tukey 5 %. c.v. 16.16 %

En la figura 2 del apéndice podemos observar el tratamiento que obtuvo mayor cantidad de frutos por hectárea fue el tratamiento *A. nodosum* + Ag₃ sobre pasando con una diferencia notoria a los demás tratamientos.

4.3 Rendimiento

En cuanto al Rendimiento total el tratamiento que supero a los demás tratamientos fue *A. nodosum* + Ag₃ con 71 toneladas; mostrándonos una diferencia significativa, superando en un 42% al Testigo sin aplicación, como se puede observar en el cuadro 5.

Cuadro 5. Efecto de la aplicación sobre el rendimiento de CPPU, *A. nodosum*, Ag₃ y Cytogen en sandía triploide variedad tri X. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.

Tratamientos	Rendimiento (ton/ha)*	% Δ
<i>A. nodosum</i> + Ag ₃	71 a	42
CPPU + Ag ₃	64 b	28
Cytogen	61 b	22
<i>A. nodosum</i>	60 b	20
Testigo	50 b	0.00

* Cantidades con diferente letra, son estadísticamente diferentes. Tukey 5 %. c.v. 15.39

En cuanto al rendimiento podemos ver que el *A. nodosum* + Ag₃ obtuvo un 14% mayor de producción que el tratamiento de CPPU + Ag₃; y con respecto al testigo sin aplicación un total del 42%. Los tratamientos CPPU + Ag₃, Burst y *A. nodosum* solo; mostraron un incremento en el rendimiento total alcanzando un 28, 22, 20 % respectivamente comparado con el testigo sin aplicación.

En la figura 3 del apéndice, podemos ver que el tratamiento *A. nodosum* + Ag₃ fue el más productivo.

DISCUSIÓN

5.1 Longitud de Guía.

En la medición de la longitud de guía los resultados obtenidos que fueron tomados en un total de 4 mediciones, resultaron ser estadísticamente iguales, obteniendo una longitud de guía satisfactoria. Reche en 1988 señala que la longitud de la guía puede variar entre 1.5 y 5 m, según el manejo que se le de a cada planta y a el área de localizacion, se considera como un buen promedio una longitud de 2.5-3 metros. Pudiendo decir que las aplicaciones de los productos tuvieron poco impacto en lo respecta a esta variable, aunque se tuvo un tamaño de guía aceptable de 1.5 – 2.5 m.

5.2 Número de frutos por hectárea.

Los resultados obtenidos en el número de frutos por hectárea, mostraron una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos. El tratamiento con más alta cantidad de frutos fue el *Ascophyllum nodosum*+ Ag3; ésto coincide con lo que señala Domiguez (1989), el Stymplex como citocinina y el Ag3 como responsable de obtener una planta con mayor crecimiento y desarrollo, se obtendrá una guía con mayor longitud, por lo tanto habrá más flores por guía, obteniendo así más frutos por planta.

5.3 Rendimiento.

En rendimiento los resultados mostraron diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos. Los rendimientos obtenidos fueron satisfactorios, ésto fue resultado del manejo de la planta, así como de la aplicación de los productos, como lo mencionó Bidwell en 1979, que éstos reguladores promueven la elongación y división de las células así como sus brotes, se encuentran en las plantas ayudando al

alargamiento, división celular y la floración precoz. Por lo tanto obtendremos frutos de mayor tamaño y con mayor peso.

Las respuestas de los productos reguladores de crecimiento en sandía fueron muy efectivos destacando principalmente el *Ascophyllum nodosum* + Ag3, lo cual sería importante hacer la aplicación en el ciclo invernal para determinar si tiene el mismo funcionamiento en otra condición climatológica.

CONCLUSIONES

El tratamiento con mejores resultados en cuanto a la Longitud de guía fue *Ascophyllum nodosum*, en dosis de 1 lt/ha; aunque sin diferencia estadística significativa.

El tratamiento con mejor evaluación en cuanto al número de frutos fue la mezcla de *Ascophyllum nodosum* + Ag3, en dosis de 1 lt/ha + 5 ppm y 1 lt/ha + 10 ppm, respectivamente, mostrando diferencia estadística significativa.

El tratamiento con mejor evaluación en cuanto al rendimiento fue cuando se utilizó *Ascophyllum nodosum* + Ag3, en dosis de 1 lt/ha + 5 ppm y 1 lt/ha + 10 ppm, respectivamente, con diferencia estadística significativa respecto a los demás tratamientos.

LITERATURA CITADA

- Aitken J.B. and T.L. Senn. 1985. Seaweed Products as a fertilizer and soil conditioner for horticultural crops. Bot. Mar. 8 (32) : 144-148.
- Alexandria-Journal of Agricultural Research. 2002, 47:3, 85-92; 32 ref.
- Allan P., Tayler S., and M. Allwood. 1993. Lateral bud induction and effects of fungicides leaf. Retention and rooting of Honey Goid papaws. Jour. South African Soc. Hort. Sci. 3 (8): 5-8.
- Alvarado, O. G. 1991. Índices de calidad para espárrago (*Asparragus officinalis*, L), Melón (*Cucumis Melo* L.) y Sandía (*Citrullus vulgaris*, Schard) de exportación. Universidad de Sonora. Departamento de Agricultura y Ganadería. Disertación p. 21, 22.
- Bidwell, R. G. S. 1993. Fisiología Vegetal. 1 era edición. AGT editor S. A. P. G. R. Q .s. México Control Hormonal del Desarrollo de Planta. pp. 599 – 608, 624.
- Cadena, C. J., Loaiza, V. M. Madrid A. y C. Guerrero R. 1994. Evaluación de 14 cultivares de sandía triploide (*Citrullus lannatus* (Thunb.) Matsum & Nakai Resultados de investigación en hortalizas. Hermosillo, Sonora. Departamento de Agricultura y Ganadería. p. 67.
- Collison, C.H., Manage Bees for Vine Crop Pollination. Amer. Veg. Grower. 1989. April, 30.
- Cruz-Castillo, J.G.; G.S. Laves and D.J. Woolley. 1993. The effect of seedless and the application of a growth regulator mixture, on fruit growth in Hayward Kiwifruit. Acta Horticulturae 329:128-130.
- Cruz-Castillo, J.G.; G.S: Laves and D.J. Woolley. 1997. Uptake, distribution of radio activity and response of kiwi fruit tissue to CPPU. Acta Horticulturae 444:453-458.
- Domínguez, V.A. 1989. Tratado de fertilización. Segunda Edición. España. Edt. Mundi-prensa. pp. 413-414.
- Erston, V.M. 1981. Fisiología vegetal. México U.T.E.H.A. pp. 108.
- Fellman, C.D., P. E. Read and M.A. Hoiser. 1987. Effects of thidiazuron and CPPU on meristem formation and shoot proliferation. Hort Science 22 : 1197– 1200.

- García-Pelayo Ramón y Gross. 1989. Pequeño Larousse Ilustrado. Ediciones Larousse. México D.F.
- Gordon, H. R. y J. A. Barde. 1979. Horticultura. Edit AGT. México. p. 562 y 563.
- Hlayata, Y. Niimi, Y., and Iwasaki N. 1995. Synthetic Cytikinin-1 (2-chloro-4pyridy)-3-phenylurea (CPPU). promotes fruit set and inducer parthenocarp in the watermelon. Jour. Amer. Soc Hort. Sci. 120:997-1000.
- Hill, J.M. y N. Write. 2003. Ecological studies of the saltmarsh scorpioides (hornemann) Hauck of the *Ascophyllum nodosum*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 23(6):171-190.
- Houchmuth, G. 1995. Manejo de fertilizantes con riego por goteo para hortalizas. Seminario Internacional de Plasticultura. Inifap. Hermosillo, Sonora. p.17.
- Janick, H. 1986. Horticultural Science. Edit Freeman. USA. p. 666.
- Karanov, E.; Iliev, L., Georgiiev, G.T., Tsoleva, M.; Alexieva, V. and Puneva, L. 1992. Physiology and application of phenylurea cytokinins. pp. 842-857.
- Kessler, K. 1989. Estas sandías no tienen semillas. El surco. 2:8.
- Lawees, G. S.; D.J. Woolley and J.G. Cruz-Castillo. 1991. Field response of kiwi fruit to CPPU (cytokinin) application. Acta Horticulturae 297: 351-356.
- Maroto, J. V. 2000. Horticultura Herbácea Especial. Sandía. Edit. Mundi-Prensa. p. 483- 491.
- Maynard, D.N.1989. Triploid Watermelons: a new version of an old crop. Amer. Veg. Grower, 37 (8): 42-43.
- Melvin, M.W: 1982. Fruticultura en zonas templadas. Madrid, España. Edicones Mundi-prensa. pp. 330, 407, 409, 411, 414.
- Moore, T.C. 1999. Biochemistry and Psychology of plant hormones. 2da edition. Springes. California. U.S.A. pp. 236-242.
- Nickell, L.G. 1996. Effect of N-(2-Chloro-4-pyrril)-N-phenylurea on grapes and other crops. Proceeding of the plant growth; Regulator Society of American; Thirteenth annual meeting. August 7, 1996. pp. 236-242.
- Nichols, M.A.1989. Growing for export: watermelons, melons. Agribusiness Worldwide. 11 (3): 18-24.
- Reche, M. J. 1988. La sandía. Edit. Mundi-Prensa. España. p. 29, 30, 34, 35, 37, 38, 64,69,72, 77, 88.

- Sabori, P. R., Grageda, J., Chávez, J.C. y A. Fú C. 1998. Guía para la producción de cucurbitáceas en la Costa de Hermosillo. INIFAP- SAGAR. México. p . 140.
- Said, EA. 2001. Effect of sitofex on Anna apple fruti set and some fruti characteristics. Alexandria Journal of Agricultural Research. 47: 3, 85-92; 32 ref.
- Stearn, RA; Flaishman, MA; Sargal, A. 2001. Effect of synthethic cytokinin CPPU on fruit size and yield of “Spadona” pear. Proceedings of the Eighth International
- Vargas, L.G. y J.C. Colmenares. 1995. Efectos del Ácido Giberelico (Ag3) sobre cultivares de Vitis vinifera L.U. Jornados de Agronomía. UCLA.
- Warte, W. D. 1990. Triploid (“seedless”) watermelons show promise. American vegetable Grower. 38(12): 60-63.
- Wrinkler, A.J. Cook, N.M. Kliever y L.A. Lider. 1974. General Viticulture University of California. Press, Berkely, USA.
- Yasuyoshi, Hayata; Xian Xi, Li; Yukata Osajima. 2001. CPPU promotes growth and invertase activity in seeded and seedless muskemplons during early growth stage. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 70 (3): 299- 303.
- Yasuyoshi, Hayata; Xian Xi, Li; Yukata Osajima. 2001. Sucrose accumulation and related metabolizing enzyme activities in seeded and induce parthenocarpic muskmelons. Journal of the American Society for Horticultural Science. 126 (6): 676-680.
- Yocupicio, N.A: 2002. Uso de Stimplex, Sitofex, Ácido Giberelico y Burst en Chile Anaheim (*Capsicum annuum* L.) c.v. Joe E. Parker y Jalapeño cv. Mitle en la Costa de Hermosillo. Tesis de Licenciatura. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora.

APÉNDICE

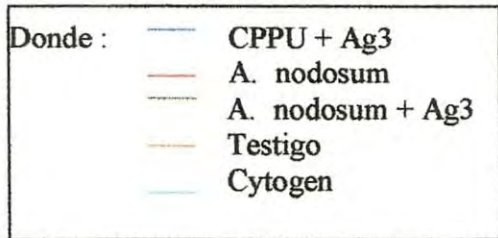
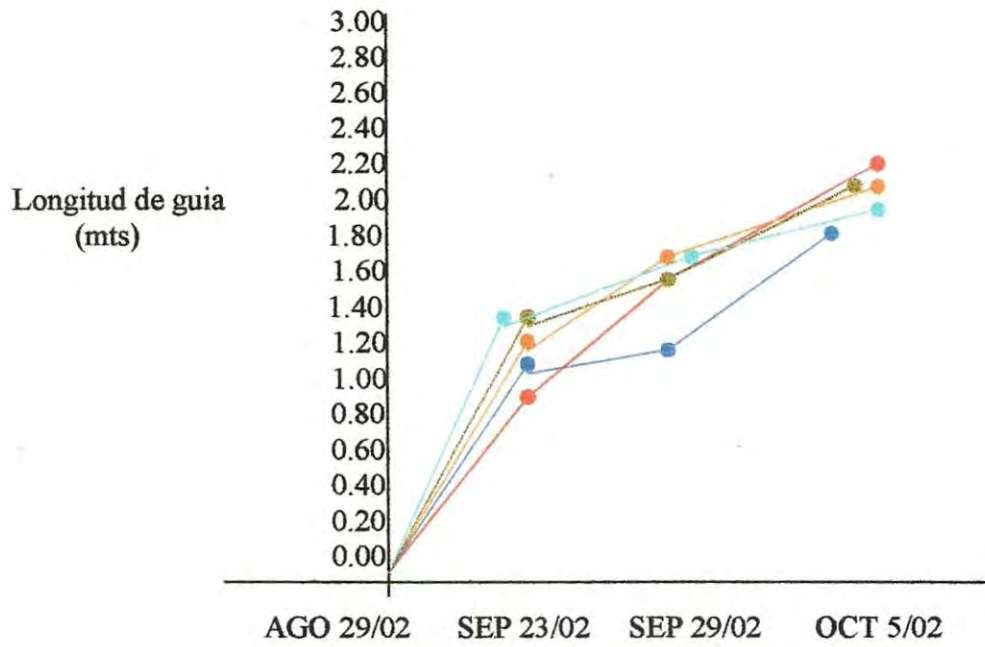


Figura 1. Efecto de la aplicación sobre la longitud de guía de CPPU, *A. nodosum*, Ag3 y Cytogen en sandía triploide variedad tri X. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.

Cuadro 6. Dinámica de crecimiento vegetativo de sandía triploide variedad tri x. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.

TRATAMIENTOS	SEP 23/02	SEP 29/02	OCT 5/02
CPPU + Ag3	1.16	1.18	1.72
<i>A. nodosum</i>	0.83	1.55	2.09
<i>A. nodosum</i> + Ag3	1.19	1.6	1.98
Testigo	1.27	1.54	2.04
Cytogen	1.30	1.57	1.86

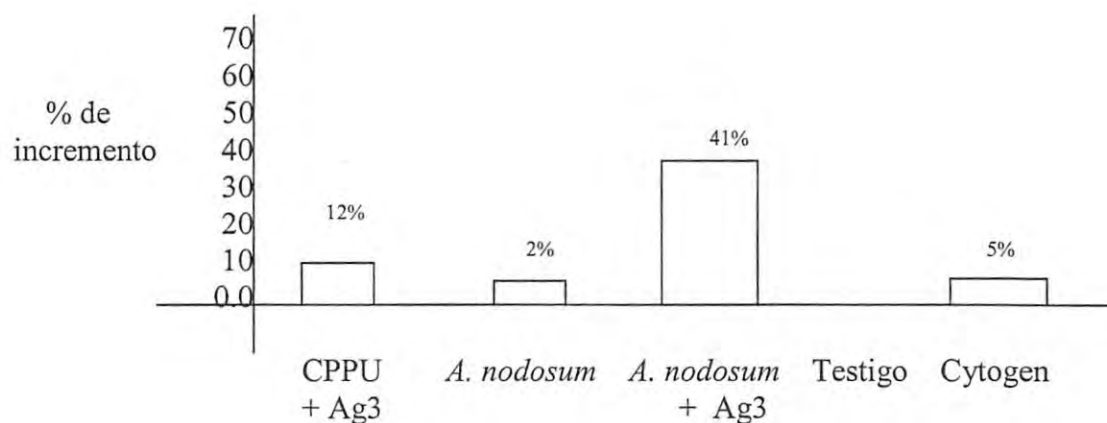


Figura 2. Efecto de la aplicación sobre el número de frutos por hectárea de CPPU, *A. nodosum*, Ag3 y Cytogen en sandía triploide variedad tri X. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.

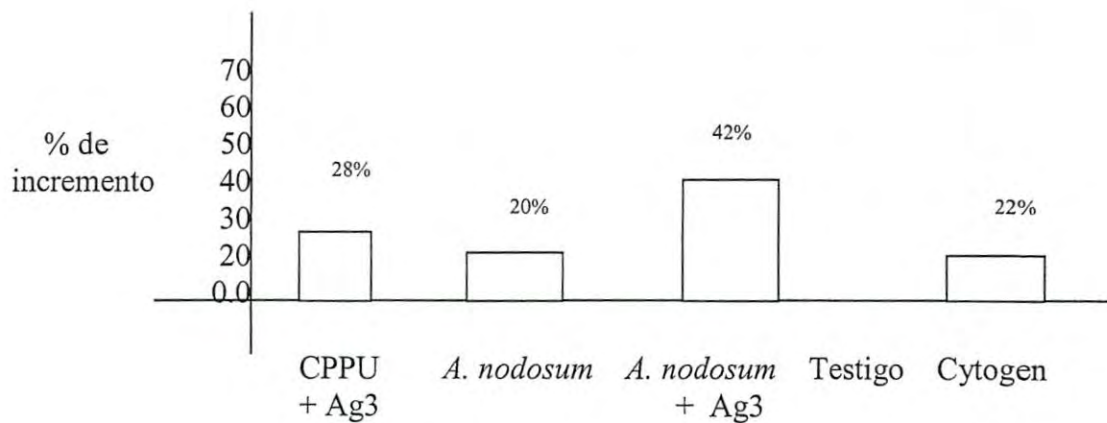


Figura 3. Efecto de la aplicación sobre el % de incremento en el rendimiento de CPPU, *A. nodosum*, Ag3 y cytozen en sandía triploide variedad tri X. Costa de Hermosillo, ciclo 2002.

Fig. T-2, 602