

UNIVERSIDAD DE SONORA
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

**“EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES DE AUTODEFENSA DE
LAS PLANTAS Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE
CALABAZA KABOCHA (*Cucurbita maxima* DUCH)”**

T E S I S

EDGARD IVAN LOPEZ LIZARRAGA

ABRIL DEL 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

UNIVERSIDAD DE SONORA
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

**“EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES DE AUTODEFENSA DE
LAS PLANTAS Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE
CALABAZA KABOCHA (*Cucurbita maxima* DUCH)”**

T E S I S

EDGARD IVAN LOPEZ LIZARRAGA

ABRIL DEL 2004

EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES DE AUTODEFENSA DE LAS PLANTAS,
Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE CALABAZA KABOCHA (*Cucurbita
maxima* DUCH).

TESIS

Sometida a consideración del
Departamento de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Edgard Ivan López Lizarraga

Como requisito parcial para obtener
El título de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

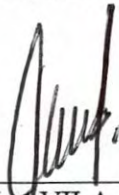
Abril del 2004


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: 
ING. MARCO A. TERAN RIVERA

ASESOR: 
ING. JESÚS M. AVILA SALAZAR

ASESOR: 
ING. JOSÉ A. AVILA MIRAMONTES

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios, por darme la oportunidad de terminar con bien y satisfactoriamente mis estudios.

Mi mas sincero reconocimiento a todas esas personas que de alguna u otra manera me ayudaron en al culminación de mis estudios y en la realización de este proyecto.

A mis amigos y compañeros de generación: Armando Amarillas, Alan Pavlovich, Agustín Romo, Eduardo Fontes, Fernando Robles, Javier Esquer, José de Jesús Juvera, Manuel Ruiz, Mario Ávila, Raúl Robles y Roberto Esquer, por su apoyo y por todos los buenos momentos que compartimos juntos durante todo este tiempo.

Mi mas sincero agradecimiento a mis asesores: Ing. Marco A. Teran Rivera, Ing. Jesús M. Ávila Salazar, Ing. José A. Ávila Miramontes, y Dr. José Cosme Guerrero, por su orientación y ayuda que me brindaron en la culminación de este trabajo.

A mis maestros: Irma G. Romo López, Maricela Martínez García, Mario Álvarez, Damián Martínez, Alfredo Serrano, Alfonso Álvarez, Patricio Valenzuela, Agustín Romo, José Juvera, Arturo Raya, Manuel Loaiza, Santiago Ayala, Francisco Ramírez, Sergio Garza, Víctor Burquez, Jesús Anaya, por su gran apoyo, confianza y por brindarme su amistad durante todo este tiempo y sobre todo por sus enseñanzas ganándose mi completa admiración y respeto.

GRACIAS.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Ing. Julio A. López C. y Rosa del Carmen Lizarraga G, por todo su amor, confianza, apoyo, consejos y por estar siempre conmigo en cada momento de mi vida, brindándome el amor y comprensión que solo los padres saben brindar y por el gran esfuerzo que han realizado para que culmine mis estudios, mi mas grande admiración y respeto será siempre para ustedes, gracias.

A MIS HERMANOS:

Carmen Lizzette y Julio Antonio, por ser mis amigos tambien y por brindarme su apoyo durante mi vida, que de alguna manera me ayudaron en la culminación del presente trabajo, gracias hermanos por estar siempre conmigo.

A MI NOVIA:

Paola López Garcia, por su amor, cariño y comprensión, por apoyarme siempre e incondicionalmete en cada proyecto de mi vida, por estar siempre a mi lado, gracias amor.

A MIS FAMILIARES:

A todos ustedes que de alguna u otra manera me ayudaron en la culminación del presente trabajo, gracias por su apoyo.

CON MUCHO CARIÑO GRACIAS A TODOS

INDICE

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. LITERATURA REVISADA	2
2.1. Descripción botánica	2
2.2. Factores que afectan el crecimiento del cultivo	3
2.2.1. Adaptación climática	3
2.2.2. pH	3
2.2.3. Épocas de producción	3
2.2.4. Sensibilidad a sales	3
2.2.5. Métodos de siembra	3
2.2.6. Densidad de siembra	3
2.2.7. Germinación	4
2.2.8. Espaciamiento y población	4
2.2.9. Fertilización	4
2.2.10. Nutrición	4
2.2.11. Composición química	4
2.2.12. Diferencias compositivas de la variedad T-133	5
2.2.13. Riegos.	5
2.2.14. Plagas y Enfermedades	6
2.2.15. Generalidades de <i>Sphaerotheca fuliginea</i> ; <i>Erysiphe cichoreacearum</i> .	6
2.3. Utilización de aminoácidos en la Agricultura	7

2.3.1. Acción bioestimulante	8
2.4. Productos que se utilizaron en el experimento	8
2.4.1. Messenger, Proteína Harpin.	8
2.4.2. Características de la Proteína Harpin	8
2.4.3. Perfil toxicológico y efecto en el medio ambiente	8
2.4.4. Modo de acción	9
2.4.5. Kendal, Tipeptido Glutation	9
2.4.6. Contenido de Kendal.	9
III. MATERIALES Y METODOS	10
3.1. Ubicación de experimento	10
3.2. Establecimiento del experimento	10
3.3. Tratamientos y Dosis	10
3.4. Diseño experimental	11
3.5. Manejo del experimento	11
3.6. Control de insectos	11
3.7. Control de enfermedades	12
3.8. Control de malezas	12
3.9. Tratamientos evaluados	12
3.10. Formas de evaluación	12
3.11. Severidad	13
3.12. Incidencia	13
IV. RESULTADOS	14
V. DISCUSIÓN	19
VI. CONCLUSIONES	21

VII. BIBLIOGRAFIA	22
VIII. APÉNDICE	24

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO 1. Tratamientos y productos con sus respectivas dosis.	10
CUADRO 2. Relación de peso en frutos entre los tratamientos evaluados, expresados en (Kg).	14
CUADRO 3. Clasificación de los frutos de calabaza Kabocha <i>Cucúrbita máxima D</i> ; dentro del experimento de acuerdo a su peso expresados en porcentajes.	15
CUADRO 4. Relación del número de frutos por planta entre los tratamientos evaluados.	16
CUADRO 5. Incidencia de Cenicilla <i>Sphaerotheca fuliginea</i> en hojas de los diferentes tratamientos expresado en %.	17
CUADRO 6. Incidencia de Cenicilla <i>Sphaerotheca fuliginea</i> en tallos de los diferentes tratamientos expresado en %.	18
FIGURA. 1. Frutos con el tratamiento Messenger + Kandal, que fue el de mayor peso de fruto, así mismo como la mas baja incidencia de Cenicilla en hojas, por <i>Sphaerotheca fuliginea</i> .	25
FIGURA. 2. Frutos del tratamiento Kendal, que fue el de mayor número de frutos por planta.	25
FIGURA. 3. Frutos con el tratamiento Messenger + Kendal, que fue el que obtuvo menor incidencia de Cenicilla en tallos, por <i>Sphaerotheca fuliginea</i> .	25
FIGURA. 4. Comparación entre los tratamientos y su respuesta a Virosis en calabaza Kabocha <i>Cucúrbita máxima D</i> .	26

RESUMEN

En los últimos años el cultivo de la calabaza Kabocha se ha ido constituyendo en una opción importante, ya que su superficie cultivada ha aumentado a pesar de los riesgos y costos tan altos que su manejo representa. En Estados Unidos y en México se cultiva para su exportación, siendo Japón el principal país para su mercado. Este estudio se llevó a cabo en el campo experimental del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, con el fin de evaluar el efecto de algunos bioestimulantes que fomentan la autodefensa de las plantas y permiten un mejor manejo de la nutrición y las enfermedades vegetales.

Los productos evaluados fueron los siguientes: La proteína Harpin (Messenger) y el tri-péptido Glutathion (Kendal). Se evaluaron en forma individual y en combinación uno con el otro así mismo en combinación con micro elementos como Fierro, Cobre, Zinc y Manganeso. Los parámetros a medir fueron numero de frutos por planta, peso del fruto y la severidad de alguna enfermedad en caso de que se presentara.

En cuanto al peso de fruto no hubo diferencia significativa entre tratamientos, pero el de Messenger + Kendal en conjunto con fierro, cobre, zinc y manganeso, tuvo un peso de fruto promedio de 1.420 Kg. El otro parámetro evaluado fue el de numero de frutos por planta, existiendo una diferencia significativa entre tratamientos, siendo el mejor, Kendal el que presentó un promedio de 1.54 frutos por planta. En cuanto a la enfermedad que se presentó (Cenicilla por *Sphaerotheca fuliginea*), se midió la incidencia de la enfermedad en hojas y tallos, existiendo una diferencia significativa entre tratamientos. En lo que concierne a la incidencia de Cenicilla en hojas el mejor tratamiento fue Messenger + Kendal + Fierro, Cobre, Zinc y Manganeso, con un 18.33%, y el peor fue el testigo con un 98.33%, presentándose así una diferencia significativa. Messenger + Kendal , fue el mejor tratamiento en lo que respecta a incidencia de Cenicilla en tallos con un 9.50%. El tratamiento mas malo fue el testigo, presentando una incidencia de 13.33%, no hubo diferencia significativa entre tratamientos. En lo que respecta a la incidencia de virus en los diferentes tratamientos se observó una incidencia alta, generalizada en 5 de los 6 tratamientos. El único tratamiento donde se observó comportamiento distinto a la presencia de Virus de la Hoja Enrollada, fue el tratamiento con Kendal solo.

I. INTRODUCCIÓN

En Sonora la calabaza tipo Kabocha actualmente es una de las mas sembradas debido a su comercialización y calidad. En los últimos años ha venido incrementando su hectareaje gracias a estas características. Junto con los demás tipos de calabazas duras representan una fuente considerable de empleo y generación de divisas, ya que este cultivo genera alrededor de 60 mil pesos /Ha. El costo de producción va a variar dependiendo del manejo y cuidados que se le proporcionen al cultivo por parte del productor, variando desde 25 mil pesos hasta 35 mil o más pesos por hectárea.

Es de gran importancia combatir al máximo las plagas y tratar de evitar las enfermedades tanto virales como fungosas, ya que estas llegan a causar pérdidas de hasta en un 100 %. La producción del cultivo dependerá invariablemente de la época de siembra y de los cuidados que se le den por parte del productor. El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta por parte de la planta a los productos a base de aminoácidos como Messenger y Kendal. Así mismo como evaluar la respuesta por parte de la planta a factores de producción, rendimiento y respuesta a la incidencia de enfermedades fungosas como virales. Este proyecto sugiere la utilización de productos promotores y activadores de los sistemas natos de autodefensa de las plantas, así como nuevas formas en el manejo y cuidados de los cultivos y tomarlas como una alternativa más de producción, buscando así mejorar rendimiento y calidad, llevándonos a la obtención de una agricultura mas eficiente y sustentable.

II. LITERATURA REVISADA

2.1 Descripción botánica.

El genero Cucúrbita, es originario de América, cuenta con 27 especies de las cuales 5 son cultivadas y 22 silvestres. La calabaza Kabocha , incluyendo a todas sus variedades comerciales, pertenecen a la especie (*Cucúrbita máxima Duch*) y está taxonomicamente dentro de la familia de las Cucurbitáceas. (Janick 1989, Nee. M. 1990, Whitaker, Robinson,1986).

La planta de Kabocha es anual, monoica y con guías desarrolladas, las cuales tienden a enraizar en los nudos ayudando a la planta a sujetarse a la superficie del suelo. Poseen un sistema radicular extenso (50 – 100 cms) pero poco o moderadamente profundo (30 – 50 cms.) (Lorenz, 1998. Navarro,E.R. 1992. Whitaker,Robinson,1986).

Sus tallos son blandos redondos y constan de un eje principal con una serie de ramificaciones laterales primarias y secundarias, por lo que cada planta necesita un amplio espacio para su desarrollo. Las hojas son moderadamente rectas, no rígidas, usualmente reniformes, serradas, no lobuladas. Las hojas son alternas simples y largamente pecioladas de gran tamaño y muy numerosas. Sus flores son grandes y vistosas de color amarillo, estas son también agudas u obtusas en la yema, sépalos con lóbulos lineares, corola de color amarillo brillante, androceo corto y grueso, estigmas pequeños amarillos y lisos, presenta tanto flores masculinas y femeninas en la misma planta y su polen es pesado y pegajoso. Las femeninas además de tener un pedicelo corto, presentan un ovario inferior agrandado, característica por la cual son fácilmente diferenciadas. (Navarro, E.1992.Pursglove,J.1968. Splittstoesser, W.E. 1984. Whitaker. Robinson,1986. Yamaguchi, M.1983).

2.2 Factores que afectan al crecimiento del cultivo.

2.2.1. Adaptación Climática.

Las plantas de Kabocha crecen y se desarrollan bien en climas cálidos y secos, siendo su rango óptimo de temperatura de 18 – 30 °C para un mejor crecimiento y calidad de la cosecha, ya que en cualquier etapa de su desarrollo son muy susceptibles a heladas. El rango de temperatura para una buena germinación es de 24 – 35 °C. (Flores, E.1992).

2.2.2. pH.

El pH óptimo para la calabaza Kabocha es de 6.0 – 6.4. Un pH menor de 5.5 provocará problemas en el crecimiento, se tolera hasta 7.2 (Navarro,E.R. 1992).

2.2.3. Épocas de producción.

Estas son determinadas por el mercado de exportación, siendo esta principalmente en los meses de noviembre y diciembre, (Flores, E.1992).

2.2.4. Sensibilidad a sales.

El cultivo tiene de media a baja tolerancia a sales. (Navarro,E.R. 1992).

2.2.5. Método de siembra.

Se puede sembrar en seco o en húmedo, en surcos de riego rodado o riego por goteo; En forma manual o bien con sembradora de precisión. En el método de transplante se puede realizar de 6 a 14 días después de la emergencia en el estadio de la primera hoja verdadera, la siembra directa se recomienda cuando se presenten las condiciones óptimas, (Flores, E.1992).

2.2.6. Densidad de siembra.

Generalmente se usan de 2.5 a 3.0 Kilogramos de semilla por hectárea, con una población aproximada de 16,500 plantas por hectárea, (Flores, E.1992).

2.2.7. Germinación.

El rango de temperatura de germinación esta entre los 15 – 35 °C, siendo su rango óptimo de 18 – 25 °C. La emergencia ocurre entre los 5 – 7 días. (Top, M. and Ashcroft, B.1997).

2.2.8. Espaciamiento y población.

Varía de acuerdo con el sistema de siembra a utilizar, generalmente los espaciamientos mas utilizados son de 3 m; entre surcos y de 40 a 60 cm. entre plantas sembrándose ambos lados del surco en el caso de riego rodado y en el caso de riego por goteo se utilizan separaciones de 1.80 m. entre surcos y de 50 a 70 cm. entre plantas sembrándose una sola línea de plantas por surco, (Navarro,E.R. 1992).

2.2.9. Fertilización.

Esta depende de la fertilidad del suelo por lo que es recomendable hacer un análisis de suelo antes de la siembra, pero se sugieren los siguientes niveles como óptimos: 120 – 180 Kg. de Nitrógeno/Ha, usando Urea al 46 %, 130 Kg./Ha de Fósforo , y 140 Kg./Ha. de Potasio. (Flores, E.1992).

2.2.10. Nutrición.

Se requieren altos niveles de nitrógeno en las primeras etapas del cultivo, así como de calcio para mejoramiento de firmeza y color. Aplicaciones excesivas de nitrógeno. pueden reducir los rendimientos e incrementar el desarrollo vegetativo. (Top, M. and Ashcroft, B.1997).

2.2.11. Composición química.

La calabaza es rica en ácido ascórbico, nicotínico, pantoténico, fólico y es la materia prima para la producción de caroteno. El principal carbohidrato es la glucosa (2.65 %), con 2 % de celulosa + hemicelulosa, 0.91 % de fructosa, 0.5 % de sacarosa y del 0.3 % al 0.8 % de pectina. En el aceite de las semillas predomina entre los ácidos grasos el ácido linolèico (45 %). También contiene proteínas como las cucurbitinas y vitaminas. C, B, E, y carotenoides (Arvayo, R. 1995). El fruto posee cáscara dura de

color verde opaco brillante, la pulpa es fina y fibrosa con varios matices, de amarillo a anaranjado. Los frutos maduros tienen la siguiente composición química: 90 % de agua, 1 % de proteína, 0.2 % de grasa, 8 % de carbohidratos y 0.5 de fibra. (Pursglove, J.W.1968, Splittstoesser, W.E. 1984). La semilla tiene de 40 a 50 % de aceite y el 30 % de proteínas. Sus semillas son grandes, gruesas y lisas, blancas o café pálido, con márgenes lisos. Las paredes celulares de la calabaza al momento de la cosecha están compuestas por 34% de pectinas, 26% de hemicelosas y 39% de celulosa. (Raynayake, M. Hurst, L. Melton, D. 1998).

2.2.12. Diferencias compositivas de la Variedad T-133 con cinco variedades de Kabocha, (*Cucúrbita máxima D.*)

Esta investigación se realizó con la finalidad de observar las características compositivas de seis variedades de calabaza Kabocha, T-133, Ajihei, Delica, Emiguri, Kofuki y Miyako. Se realizaron análisis físicos compositivos de viscosidad, color, glucosa, fructosa, maltosa, sacarosa, almidón y contenido de materia seca. Los resultados indican que existió una marcada diferencia significativa en todas las cualidades, excepto en contenido de dulce, sabor y fibrosidad. La principal diferencia entre estas variedades es la característica de textura. Esta investigación concluyó que Emiguri y Delica son los cultivares más similares en cuanto a su composición. La variedad Kofuki fue el que presentó mayor contenido de materia seca y fibra. En lo que respecta a la variedad T-133 no presentó diferencia significativa entre Ajihei y Miyako. (Cumarasamy, R. Corrigan, V. Hurst, P. Bendall, M. 2002).

2.2.13. Riegos.

Los riegos son esenciales para el desarrollo y crecimiento de los frutos, ya que la falta de agua durante su desarrollo causa fallas en el mismo. También es importante para la formación de un buen follaje que los proteja de quemaduras de sol, por lo que debe de mantenerse un buen nivel de humedad durante el desarrollo del cultivo, la lamina de riego promedio utilizada es de 400 a 600 mm. El primer riego se da en presiembra después de fertilizar, este riego es pesado, el segundo se da inmediatamente después de la siembra, con el fin de proporcionar suficiente humedad a la semilla para

que pueda germinar. Es importante mantener el suministro adecuado de agua desde el momento de germinación hasta que la guía tenga 1 metro de longitud (desde la base hasta la parte terminal), es importante suministrar suficiente agua durante el período en que el fruto alcanza su máximo desarrollo (20 días después de la floración). Después de este período aplicar únicamente cantidades mínimas de agua, suficiente para que la planta no se debilite, lo cual promoverá la maduración y acumularán azúcar. Estos riegos se darán hasta 1 semana antes de la cosecha (Flores, E.1992).

2.2.14. Plagas y Enfermedades.

Uno de los principales problemas de esta calabaza es que presenta un alto índice de susceptibilidad a virosis, ocasionada por la alta población de vectores transmisores de estos virus. Las principales plagas de este cultivo en la Costa de Hermosillo son; la mosca blanca *Bemisia tabaci* Genn. , minador de la hoja *Lyriomiza* sp. *Thrips tabaci*; *Frankliniella occidentalis*. Pulgón de la hoja *Aphis gossypii*; *Myzus persicae* . Los pulgones ápteros de color verde pálido o amarillos pertenecen al género *Myzus persicae*. Mientras que los áfidos de color negro-verdoso son de la especie *Aphis gossypii* . Transmisores del virus mosaico del pepino (c m v). Mildeu polvoriento o Cenicilla por; *Sphaerotheca fuliginea*, (López, C.2003).

2.2.15. Generalidades de *Sphaerotheca fuliginea* y *Erysiphe cichoracearum*.

Estas dos especies están bastante extendidas por el mundo. Su gran potencial de colonización reduce la superficie funcional de las hojas; aunque es raro que ocasionen la muerte de las plantas gracias a la lucha química intensiva, producen pérdidas de rendimiento y un descenso en la calidad de los frutos. Las formas de conservación de estos hongos se conocen poco. Algunos autores la atribuyen a las periteceas (forma de reproducción sexual), pero su aptitud para perennizar la enfermedad de un año a otro no está aún demostrada. Las corrientes de aire y ciertos insectos, aseguran la diseminación de las conidias en los cultivos. La temperatura no es un factor limitante para su desarrollo que tiene lugar entre 10 y 35° C, con un óptimo situado entre 23 y 26° C. Su ciclo de desarrollo es relativamente corto entre la contaminación de las conidias y la aparición de las manchas de oidio pueden pasar unos 7 días. La distribución de las dos

especies de oidio durante el año variará según las regiones y el tipo de cultivo, indica que tienen probablemente unas exigencias climáticas ligeramente distintas. En general *Erysiphe cichoracearum*, parece soportar mejor las altas humedades ambientales y se detecta precozmente y más frecuentemente bajo abrigo que al aire libre. En cuanto a *Sphaerotheca fuliginea*, (ahora reclasificada como *Podosphaera xanthii*), (Abood, J. Losel, D), domina en condiciones más secas, en invernaderos bien ventilados o al aire libre en periodo estival. Esto conlleva a que la región de la Costa de Hermosillo debido a su clima seco, sea más favorable para el desarrollo de *Sphaerotheca fuliginea*. (Blancard, D. Lecoq, H. Pitrat, M). La utilización de nuevas sustancias naturales para el control de cenicienta en invernaderos, como la utilización de Leche fresca y seca al (10%), han demostrado una reducción en la infección en un 90% en calabaza zucchini y pepino inoculados de manera artificial, en comparación con los testigos que no se les realizó ningún tipo de control. Cloruro de calcio (2%), Fosfato tripotásico (1%), aceite mineral (1%) y bicarbonato de sodio junto con silicato de sodio (0.5%), redujeron significativamente las infecciones de Cenicienta. Los mismos productos produjeron un control satisfactorio de Cenicienta en calabaza zucchini y melón a campo abierto, pero resultaron poco efectivos para controlar la infección en tallos y hojas, especialmente bajo una alta presión de la enfermedad. En invernaderos aceite mineral (1%) y acibenzolar-S-metil, (Actigard), (0.005%) produjeron efectividad al ser asperjados de una manera preventiva de 3 a 4 días antes de la inoculación artificial con *Sphaerotheca f.* (Casulli, F. Santomauro, A. Tauro, G. 2002).

2.3. Utilización de aminoácidos en la agricultura

Características de los complejos de aminoácidos: No son fitotóxicos. Son suficientemente estables como para mantener un metal en su estructura. Es inestable para liberar el metal de la planta. Aumenta la absorción mineral ya que incrementa la permeabilidad de la membrana. Mantiene la estabilidad de los micro elementos gracias a su poder de complejo. Los nutrientes, los ponen a disposición de la planta. (Herrera, E.1991).

2.3.1 Acción bioestimulante.

Los aminoácidos estimulan la formación de algunos compuestos (Clorofila, AIA, vitaminas, enzimas etc.) que tienen acción bio estimulante u hormonal en las plantas. Así mismo intervienen activamente en inducción de la floración, polinización, fecundación, cuajado y maduración de frutos (Herrera, E.1991).

2.4. Productos que se utilizaron en el experimento.

2.4.1 Messenger. (Proteína Harpin).

Es un bioestimulante que actúa activando las defensas naturales de las plantas, y al sistema de crecimiento sin alteraciones directas en el DNA, siendo la Proteína Harpin su ingrediente activo. No tiene efectos directos de mortandad en plagas y enfermedades. Este proceso se da mediante la activación simultánea de sistemas naturales en la planta, protegiendo enfermedades de tipo viral, fungosas y enfermedades bacterianas. Reduciendo por ende los daños causados por diferentes enfermedades o adversidades que se le presenten al cultivo que obstaculice el correcto desempeño y desarrollo del cultivo (Rosenstein, S. 2003).

2.4.2. Características de la Proteína Harpin.

Esta actúa desarrollando un complejo mecanismo de defensa natural en plantas, activa rutas bioquímicas naturales y activación de sistemas naturales de crecimiento. La Universidad de Cornell ha demostrado en una variedad de experimentos, las características de la proteína Harpin para aumentar el crecimiento. Los estudios indican que incrementa significativamente la fotosíntesis y la absorción de nutrientes por las plantas. (Wei et al. 1992).

2.4.3. Perfil toxicológico y efecto en el medio ambiente.

Pertenece a la Categoría IV y califica para el periodo mínimo establecido por la Environmental Protection Agency (EPA) para el reingreso de los trabajadores a los campos: 4 horas. Messenger no es persistente y no se acumula en el medio ambiente. Después de la aplicación, el material se degrada rápidamente en el suelo y en las plantas, por la luz solar y los microorganismos. (EPA. 2000).

2.4.4. Modo de acción.

Cuando la proteína Harpin es aplicada a la planta, entra en contacto con los receptores de la planta, y genera una serie de reacciones internas, activando una serie definida de sistemas de genes de resistencia adquiridas, induciendo el ácido etileno y jasmónico incitando los sistemas de crecimiento. Una vez que la planta es tratada, la activación es generalmente iniciada entre 5 a 10 minutos. La respuesta completa generalmente ocurre dentro de 3 a 5 días. Después de la aplicación es degradado rápidamente por el sol y por el suelo. En conjunto la proteína Harpin, activa diferentes tipos de genes en la planta, generando resultados benéficos, que actúan en la resistencia natural a varios patógenos e insectos incrementando biomasa y floración, también desarrollo radicular y rápida maduración de fruto. (Staswick, E. Lehman, C. 1999).

2.4.5. Kendal. (Tripeptido Glutation).

Contiene el Tripeptido Glutation considerando como el antibiótico fisiológico por excelencia. El Glutation reacciona con la toxina por la acción de una unión covalente; la molécula que se forma es transportada al interior de las vacuolas, bloqueando los procesos de infección. Este producto contiene sales de Potasio, las cuales actúan limitando la posibilidad de instalación y difusión del agente patógeno gracias al aumento de la pared celular y de la cutícula. Se utiliza una dosis de 300 – 400 cc./100 Lt. de agua (Rosenstein, S. 2003).

2.4.6. Contenido de Kendal.

Nitrógeno (N) total 2.0% p/p. Nitrógeno orgánico 1.0 % p/p. Oxido de Potasio (K₂ O) soluble en agua 17.0 % p/p. Oligosacarinas 0.2% p/p. Glutation, proteínas 1.0 % p/p. La principal función del Glutation es la de proteger a las proteínas y membranas celulares, contra los radicales libres y los peróxidos y mantener los grupos sulfidrilos de las enzimas en estado reducido. (Rosenstein, S. 2003).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación del experimento.

El experimento se estableció en el Campo Experimental del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora ubicado en el Km. 21 a la carretera a Bahía Kino. El cultivo establecido fue calabaza Kabocha de la variedad T-133, durante el ciclo de primavera verano del 2003.

3.2. Establecimiento del experimento.

Se transplantaron plántulas de 2 semanas de edad de la variedad T- 133 nueva variedad híbrida. La distancia entre hileras fue de 1.80 m, y entre plantas de 60 cm. El transplante se realizó en marzo 17 de 2003.

3.3. Tratamientos y dosis.

Cuadro 1. Tratamientos y productos, con sus respectivas dosis.

Tratamientos	Dosis / Ha.
1. Messenger.	300 gr.
2. Messenger + Fe,Zn,Cu,Mn.	300 gr. + 2.0 L. c/u.
3. Messenger + Kendal.	300 gr. + 300 cc.
4. Messenger + Kendal + Fe,Zn,Cu,Mn.	300 + 300 + 2.0 L. c/u.
5. Kendal + Fe,Zn,Cu,Mn.	300 cc. + 2.0 L. c/u.
6. Kendal.	300 cc
7. Testigo.	

Los micro nutrientes aplicados fueron, Hierro complejado al 5%, con nitrógeno al 2.0%, azufre al 3.0%. cobre al 5% en solución quelatada EDTA, zinc al 10%, conteniendo derivados de Urea, ácidos sulfónicos de lignosulfonatos y sulfato de zinc. Manganeso al 7%, en dosis de 100 ml, de cada elemento, lo que equivale a 2.0 L/Ha.

3.4. Diseño experimental.

Se utilizó un diseño completamente al azar con 6 tratamientos y 3 repeticiones siendo las medidas del terreno de 24 metros de largo por 22 de ancho, con un total de 528 m². Cada unidad experimental constó de dos hileras, excepto por el tratamiento 1 y 2 que se utilizó solo una línea debido a que se presentaron problemas durante el transplante, el problema fue que las plantas no fueron colocadas a la profundidad necesaria y quedo espacio de aire entre la raíz y el suelo, provocando un mal desarrollo y anclaje de la raíz. También se utilizó una sola línea para el testigo. La toma de muestras al azar se realizó durante la cosecha de igual manera para todos los tratamientos. La cosecha se realizó el día 23 de Mayo. El análisis estadístico fue utilizando el programa computacional SAS 2002.

3.5. Manejo del experimento.

Se realizaron riegos a intervalos de 2 a 3 días con una duración de 4 horas regularmente. Se aplicaron durante el tratamiento del experimento. Urea 147 Kg/Ha, Nitrato de calcio 160 Kg./Ha, Ácido fosfórico 60L./Ha. Estas aplicaciones se empezaron a los cuatro días después del transplante. Las fechas de aplicación fueron las siguientes: Urea y Ácido fosfórico, 21 de Marzo. Urea y Ácido fosfórico 28 de Marzo. Urea, nitrato de calcio y Ácido fosfórico 7 de Abril. Urea y Nitrato de Calcio 18 de Abril. Nitrato de calcio 28 de Abril. Nitrato de calcio 9 de Mayo. Las aplicaciones de Messenger y Kendal, se realizaron a intervalos de 15 días.

3.6. Control de insectos

Durante el ciclo solo se presentó minador *Lyriomisa sp.* La cual fue controlada con una aplicación foliar con una sinonimia de Agrimec llamada Avamit (Abamectina), con una dosis de 1.0 L. /Ha. Tambien se realizaron 2 aplicaciones con Actara 25 WG, para manejo de insectos chupadores 3-(2-cloro-tiazol-5-ilmetil) 5- metil-[1,3,5] oxadiazinan-4-ilidene-N-nitroamina. con una dosis de 250 g/Ha, así mismo Imidacloprid, 1-(6-cloro-3-piridimetil)-N-nitro-2-imidazolidinimina), con una dosis de 1 L/Ha. Al agua de riego se realizaron dos aplicaciones de Actara 25WG, 20 de Marzo y

27 de Marzo. Las aplicaciones con Imidacloprid fueron los días, 4 de Abril, 12 de Abril, 22 de Abril y 5 de Mayo.

3.7. Control de enfermedades

Para ver si se presentaba algún tipo de enfermedad y de acuerdo a los parámetros del insecto solo se realizó una aplicación preventiva para cenicilla con Rally 40 W a una dosis de 228 g/Ha. Esta aplicación se realizó el día 01 de Abril del 2003. Esta aplicación se realizó en conjunto con la primera aplicación de los productos a evaluar. Para el tratamiento de plagas y enfermedades, se usaron los siguientes productos de origen orgánico: Messenger y Kendal.

3.8. Control de malezas

No se tuvo ningún problema, ya que estas se controlaron con labores culturales, tales como deshierbes manuales a lo largo del ciclo del cultivo. Se realizó una aplicación de Faena (Sal isopropilamina de N-(Fosfona metil) glycina), con una dosis de 2 L./Ha, dirigida a correhuela (*Convolvulus arvensis L.*), a la primer semana después del transplante, posteriormente se realizaron labores culturales y deshierbes en forma manual.

3.9. Tratamientos evaluados

Los productos, y dosis evaluados fueron los siguientes: Messenger y Kendal en combinación mutua con micro elementos, en una sola dosis y cuatro fechas de aplicación y diferentes etapas fenológicas del cultivo, como crecimiento, floración y fructificación.

3.10. Formas de evaluación.

Se evaluó número y peso de frutos por planta, así mismo como el grado de incidencia de las enfermedades. Los muestreos se realizaron al final de ciclo junto con la cosecha, el análisis se realizó al azar. El objetivo principal fue observar el comportamiento del producto y presencia de enfermedades, principalmente cenicilla, así mismo como la incidencia de virosis en dado caso a que se llegara a presentar. Se midió

la incidencia en base a porcentajes y la severidad de la enfermedad (avance de la enfermedad). Las fechas de la aplicación de los productos evaluados fueron de forma quincenal en donde en cada fecha se repitieron las dosis de aplicación siendo estas de la siguiente manera, 01 de Abril, 16 de Abril, 01 de Mayo, 16 de Mayo.

3.11. Severidad: Se refiere al grado de infección que se presenta en un organismo vivo, cuando es atacado por un patógeno. La medición se realiza en porcentaje, de acuerdo al área dañada.

Grado de daño (%).

0. 0.- Área dañada. (No hay daño)
1. 1-25.- Área dañada. (Moderadamente severo).
2. 25-50.- Área dañada. (Severo).
3. 50-75.- Área dañada. (Altamente severo).
4. 75-100.- Área dañada. (Muy severo).

*.-Los grados de severidad se estimaron de forma visual en base a la escala anteriormente citada.

3.12. Incidencia.

La incidencia se midió por medio de muestreos al azar tomando 100 hojas de cada parcela, de esas 100 se tomaron 10 y se contaron las hojas afectadas para saber el porcentaje de incidencia. Esta medición se realizó el día 21 de mayo del 2003.

IV. RESULTADOS

4.1. Peso medio de los frutos de cada tratamiento evaluado, en calabaza *Kabocha* (*Cucúrbita máxima Duch.*) expresado en Kg.

Cuadro 2. Relación de peso de frutos entre los tratamientos evaluados.

Tratamiento	Peso/Fruto (Kg)	Dif. Significativa 5% (Tukey)
Messenger + Kendal + Fe,Zn,Cu,Mn	1.4240	a
Messenger + Fe,Zn,Cu,Mn	1.3983	a
Messenger	1.3980	a
Messenger + Kendal	1.3587	a
Kendal	1.2640	a
Kendal + Fe,Zn,Cu,Mn	1.2237	a
Testigo	0.8633	a
C.V. 20.42 %		

Al efectuar el análisis de varianza para la comparación de tratamientos, este indicó que no hubo diferencia significativa entre tratamientos, por lo que las diferencias numéricas son debidas al azar y no al efecto de los tratamientos. Obsérvese el efecto que proporcionaron los micronutrientes en conjunto con Kendal, su efecto en el peso de frutos es mínimo en comparación con Messenger junto con los mismos micronutrientes.

4.2. Clasificación de los frutos.

La clasificación de los frutos obtenidos del experimento fue de acuerdo a su peso, basándose en los tamaños comercializados que el productor Donnadieu C. informo que son: Súper chica (1.0 – 1.20 Kg), Chica (1.20 – 1.40 Kg), Mediana (1.40 – 1.60 Kg), Grande (1.60 – 2.0 Kg) y Extra grande (2.0 – 2.70 Kg). *

*.- Comuniación personal, Donnadieu, C. 2004.

Cuadro 3. Clasificación de los frutos de calabaza Kabocha (*Cucúrbita máxima Duch*) dentro del experimento de acuerdo a su peso, expresados en porcentajes.

	Súper chica	Chica	Mediana	Grande	Extra grande
Messenger	0	44.44 %	44.44 %	11.11 %	0
Messenger + Nutrientes	10 %	50 %	30 %	10 %	0
Messenger + Kendal	32.4 %	38.7 %	19.3 %	9.6 %	0
Messenger+Kendal + N	14.28 %	33.33 %	33.33 %	19.04 %	0
Kendal + Nutrientes	41.93 %	25.80 %	19.35 %	9.67 %	3.22 %
Kendal	35.08 %	36.84 %	21.05 %	7.01 %	0
Testigo	41.66 %	25 %	16.66 %	16.66 %	0

4.3. Media del numero de frutos por planta de cada tratamiento evaluado de calabaza Kabocha (*Cucurbita maxima Duch.*)

Cuadro 4. Relación de número de frutos por planta entre los tratamientos evaluados.

Tratamiento	Frutos / Planta	Dif. Significativa 5% (Tukey)
Kendal	1.5400	a
Messenger + Kendal + Fe,Zn,Cu,Mn	1.2000	ab
Messenger	1.1200	ab
Kendal + Fe,Zn,Cu,Mn	1.1200	ab
Messenger + Fe,Zn,Cu,Mn	0.9700	b
Testigo	0.9633	b
Messenger + Kendal	0.8933	b
C.V. 14.44 %		

De acuerdo al numero de frutos por planta en el tratamiento Kendal, obtuvo la media mas alta con 1.540, mientras que los tratamientos Messenger + Kendal + Fe,Zn,Cu,Mn, Messenger y Kendal + Fe,Zn,Cu,Mn, presentaron una diferencia mínima significativa con respecto a Kendal. En lo que concierne a Messenger + Fe,Zn,Cu,Mn, Testigo y Messenger + Kendal, presentaron una mayor diferencia significativa en cuanto al numero de frutos por planta en comparación con Kendal. Messenger + Kendal obtuvo el mas bajo rendimiento con 0.893 frutos por planta. En el cuadro 5 se puede observar que no hay influencia de los micronutrientes en combinación con los dos productos, en cuanto al numero de frutos por planta.

4.4. Porcentajes sobre la incidencia de cenicilla en hojas de calabaza Kabocha (*Cucurbita maxima Duch.*) de cada tratamiento evaluado.

Cuadro 5. Incidencia de *Sphaerotheca fuliginea* en los diferentes tratamientos, en (%).

Tratamiento	Incidencia (%)	Dif. Significativa 5% (Tukey)
Testigo	98.33	a
Kendal + Fe,Cu,Zn,Mn	53.33	ab
Messenger + Kendal	51.00	ab
Messenger	43.33	ab
Messenger + Fe,Cu,Zn,Mn	28.33	b
Kendal	19.00	b
Messenger + Kendal + Fe,Cu,Zn,Mn	18.33	b

C.V. 62.58 %

De acuerdo a la incidencia de cenicilla *Sphaerotheca fuliginea*, el Testigo fue el que obtuvo mayor incidencia con 98.33%, mientras que Messenger + Kendal + Fe,Zn,Cu,Mn, obtuvo la menor incidencia 18.33%. En los tratamientos Kendal + Fe,Zn,Cu,Mn, Messenger + Kendal y Messenger, tuvieron una diferencia mínima significativa de incidencia, con respecto al Testigo. Mientras que Messenger + Fe,Zn,Cu,Mn, Kendal y Messenger + Kendal + Fe,Zn,Cu,Mn, fueron superiores estadísticamente con respecto al Testigo.

4.5. Porcentajes de incidencia de cenicilla en tallos sobre los tratamientos evaluados en calabaza Kabocha (*Cucúrbita máxima Duch.*)

Cuadro 6. Incidencia de *Sphaerotheca fuliginea*, en tallos en (%).

Tratamiento	Incidencia (%)	Dif. Significativa 5% (Tukey)
Messenger	33.33	a
Kendal	33.33	a
Kendal + Fe,Cu,Zn,Mn	26.16	a
Messenger + Fe,Cu,Zn,Mn	25.00	a
Messenger + Kendal + Fe,Cu,Zn,Mn	14.50	a
Testigo	13.33	a
Messenger + Kendal	9.50	a
C.V. 82.98 %		

En cuanto a la incidencia de *Sphaerotheca fuliginea*, en tallos, no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, siendo Messenger y Kendal, los que presentaron mayor incidencia 33.33%. Mientras que Messenger + Kendal obtuvo la menor incidencia 9.50%.

4.6. Incidencia de virus.

En lo que respecta a la incidencia de virus presentada en los tratamientos se observó una incidencia alta, generalizada en 5 de los 6 tratamientos. El único tratamiento donde se observó comportamiento distinto a la presencia del virus de la hoja enrollada, fue el tratamiento con Kendal en dosis de 300 cc/Ha. Se observaron plantas infectadas donde aparecieron brotes nuevos completamente sanos, esta característica solo se observó en este tratamiento, la incidencia de esta característica dentro del tratamiento fue alrededor de un 15 a 20 % aproximadamente. Esta característica se puede observar en la Fig. 4.

V. DISCUSIÓN

Peso de fruto para calabaza Kabocha variedad T- 133

En lo que respecta al peso de frutos (Kg), todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales, debido a que no se obtuvieron resultados o efectos significativos de los productos evaluados. Por lo que no hubo diferencia entre ellos.

Numero de frutos por planta para calabaza Kabocha variedad T- 133

En lo que respecta al numero de frutos por planta en dos líneas, el tratamiento con Kendal resulto ser el mejor con un promedio de acuerdo al análisis estadístico de Tukey con una media de 1.540 frutos por planta, observándose que se hicieron las mismas 4 aplicaciones que los demás tratamientos. El tratamiento que obtuvo menor numero de frutos por planta fue el tratamiento Messenger + Kendal, con una media de 0.8933 frutos por planta, donde igualmente se realizaron las mismas cuatro aplicaciones en igual dosis de 300 gr. / Ha, de Messenger + Kendal. Estadísticamente si hay diferencia significativa entre los tratamientos.

Incidencia de cenicilla *Sphaerotheca fuliginea*, presentada en hojas de calabaza Kabocha variedad T- 133.

En lo que concierne a la incidencia de la enfermedad presentada fue cenicilla de la especie *Sphaerotheca fuliginea*, obsérvese que solamente se realizó una aplicación preventiva con Rally 40W, a una dosis de 228 g/Ha, la época de aplicaron fue a los 15 días después del transplante. Messenger en combinación con Kendal y nutrientes (Fe, Cu, Zn, Mn), fue el que presentó menor índices de la enfermedad. Siendo el testigo el que obtuvo el resultado mas alto de incidencia de cenicilla con un 98.33%. En comparación existió una diferencia altamente significativa entre los tratamientos y el testigo, pero el tratamiento Messenger + Kendal + Fe,Cu,Zn,Mn., fue el que presentó menor incidencia con un 18.33%. Estadísticamente si hubo diferencia significativa entre los tratamientos.

Incidencia de cenicilla *Sphaerotheca fuliginea*, presentada en tallos de calabaza Kabocha variedad T- 133

En lo que respecta al índice de la enfermedad presentada en tallos el tratamiento Messenger en combinación con Kendal fue el único que presentó niveles por debajo del testigo con un 9.50%. Contrario a lo sucedido en el índice de enfermedad presentada en hojas, donde el testigo fue el que presentó mayor índice de la enfermedad. En lo que concierne a índices de cenicilla *Sphaerotheca fuliginea* en tallos, los demás tratamientos presentaron niveles de incidencia por encima del testigo. Estadísticamente no hubo diferencia significativa entre los tratamientos.

VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la realización de este experimento se concluye lo siguiente:

- 1).- En lo que respecta al peso de frutos no hubo diferencias significativas, aunque el tratamiento con mas alto índice de peso en fruto fue el tratamiento Messenger en combinación con Kendal y nutrientes (Fe, Cu, Zn, Mn).
- 2).- En lo referente al numero de frutos por planta el tratamiento Kendal, fue superior. Estadísticamente se presentó una diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, indicándonos que además es un regulador de crecimiento que aumenta el “pegado” de frutos. Kendal obtuvo 1.54 frutos por planta y el testigo 0.89; cuando lo normal es de 1.0 fruto / planta.
- 3).- Concerniente a la incidencia de enfermedad Cenicilla en hojas, el análisis de varianza indicó diferencia significativa entre tratamientos. De estos evaluados los que obtuvieron menor índice de la enfermedad fueron Messenger + Kendal + (Fe, Cu, Zn, Mn), con un 18.3% y Kendal 19.0% en comparación con los demás tratamientos evaluados. El testigo tuvo un 98.3% de incidencia lo cual nos indica la gran eficacia de este producto en el control de cenicilla.
- 4).- En lo que respecta a la incidencia cenicilla en tallos, cabe destacar que el tratamiento Messenger + Kendal fue el que obtuvo un promedio por debajo de los índices del testigo siendo este de 3.83 %. Sin embargo no hubo diferencias significativas entre tratamientos.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Arvayo, R. 1995. Cambios en calidad y formación de peridermo en calabaza Kabocha (*Cucúrbita máxima Duch*) cv. Delica En respuesta a tratamientos de poscosecha. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Tesis de maestría en ciencias. p. 7.
- Blancard, D. Lecoq, H. Pitrat, M. 2000. Enfermedades de las Cucurbitáceas- Observar, Identificar, Luchar. Ed. Mundi-Prensa. p. 212.
- Casulli, F. Santomauro, A. Tauro, G. Faretra, F. 2002. Biological control of fungal and bacterial plant pathogens. Proceedings of the 7th working group meeting, Influence of abiotic and biotic factors on biocontrol agents at Pine Bay, Kusadasi, Turkey, 22-25 May. Bulletin-OILB-SROP. 25:10, 179-182.
- Cumarasamy, R. Corrigan, V. Hurst, P. Bendall M. 2002. Cultivar differences in New Zealand "Kabocha". New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 30: 197-208.
- Flores, E. 1992. Aspectos generales del cultivo de la calabaza Kabocha (*Cucúrbita máxima Duch*). En la costa de Hermosillo. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Disertación. pp. 6,7,9,10,11.
- Herrera, E.(Eds.). 1991. Bioquímica. Aspectos estructurales y vías metabólicas. (Vols. I y II) (2^a edición). Interamericana-McGraw-Hill. Madrid,. Original no consultado tomado de: http://www.biopsicologia.net/fichas/page_1601.html.
- Janick, J.1989. Horticultural Review. 4 Edition. Ed. W.H. Freeman and Co. N.Y. p. 666.
- López, C. J. 2003. Manual de Plagas y Enfermedades. Tomate, Sandía, Calabaza. p. 6, 15, 18, 22. Los Mochis Sinaloa. Información personal.
- Lorenz, O.A. y N. Maynard D. 1998.Knotts Handbook for vegetable growers. Third edition. Ed. John Wiley & Sons p. 5, 70.
- Navarro, E. R. 1992. Producción de Kabocha. Taller de producción de hortalizas. INIFAP. Hermosillo, Sonora. México. S/p.
- Nee, M. 1990. La domesticación de cucúrbita (Cucurbitaceae). Economic Botany 44: 56-68.
- Pursglove, J.W. 1968. Tropicals crops. Dicotyledons I. USA. Longsman. pp. 100, 124.
- Ratnayake, M. Hurst, L. Melton, D. 1998. Texture of the cell wall of (*Cucurbita maxima D*). New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science.27:2.

- Rosenstein, S. Emilio. 2003. Diccionario de Especialidades Agroquímicas. 13^a ed. Ed. Thomson – PLM. México. pp. 784-1477.
- Splittstoesser, W.E. 1984. Vegetable growing handbook. Second edition AVI. p. 255, 257.
- Staswaick, P. and Lehman, C. 1999. Jasmonic Acid-Signales Response in Plantas, Induced Plant Defenses Against Pathogenes and Herbivores. APS Press.
- Top, M. and Ashcroft, B. 1997. Growing Japanese pumpkin Kabocha. Manual production. Melbourne, Agriculture Victoria. p. 15.
- United States Enviromental Protection Agency (EPA). 2000. Messenger: A Promising Reduced Risk Bio-pesticide. PESP (Pesticide Enviromental Stewardship Program) Update. Vol. 3. Number 1.
- Wei, Z. Laby, R. Zumoff, C. Bauer, D. He, S. Collmer, A. Beer, S. 1992. Harpin, Elicitor of the Hypersensitive Response Produced by the Plant Pathogen *Erwinia amylovora*. Department of Plant Pathology, Cornell University, Ithaca, NY 14853. 257: 1-132.
- Whitaker, T.W. and R.W. Robinson, 1986. Squash Breeding. Enbasset, M. J. Breeding vegetable crops, AVI. pp. 210, 237.
- Yamaguchi, M. 1983. World vegetable. USA. AVI. pp. 312, 317, 330, 336.

VIII. APENDICE



Fig.1. Frutos del tratamiento Messenger + Kendal + Fe,Cu,Zn,Mn



Fig.2. Frutos del tratamiento Kendal



Fig.3. Frutos del tratamiento Messenger + Kendal

Fig. 1. Messenger + Kendal + Fe,Cu,Zn,Mn, fue el tratamiento que obtuvo mayor peso medio de frutos de calabaza Kabocha *Cucúrbita máxima D.* Así mismo como la mas baja incidencia de cenicilla en hojas por *Sphaerotheca fuluginea*,(reclasificada como *Podosphaera xanthii*).

Fig. 2. Kendal, fue el tratamiento que obtuvo mayor numero de frutos por planta dentro de los tratamientos, quien también presentó la segunda menor incidencia de cenicilla en hojas.

Fig. 3. Messenger + Kendal, fue el tratamiento que obtuvo menor incidencia de cenicilla en tallos de calabaza Kabocha por *Sphaerotheca fuluginea*.



Comparación entre los tratamientos sobre su efecto y respuesta a Virosis donde en el tratamiento Kendal (foto superior), se observa la planta moderadamente enferma con la característica de que se observan brotes nuevos completamente sanos. A diferencia de los demás tratamientos (foto inferior) donde se observa la planta totalmente infectada con Virosis.

Fig. 4. Comparación entre los tratamientos y su respuesta a Virosis en calabaza Kabocha *Cucúrbita máxima D.*

