



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

Tesis de Grado presentado al Honorable Consejo Directivo, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

“RESPUESTA AGRONÓMICA Y RENDIMIENTO DE FRUTOS DE LOS PEPINOS HÍBRIDOS ‘DIAMANTE’ Y ‘AMANDA’ A LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA.”

Autor: Sr. Héctor Hugo Ezeta Flores

Director: Ing. Agr. Ms. Sc. Miguel Arévalo Noboa.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador
2014

I INTRODUCCION

El pepino (*Cucumis sativus L.*) es una especie que se cultiva mundialmente debido a que sus frutos en estado fresco son muy apetecidos, siendo de gran beneficio para la alimentación humana; pues sus frutos son ricos en proteína, minerales (calcio, hierro) y vitamina; además es una hortaliza refrescante y de fácil digestión.

Cabe mencionar, que nuestro país posee suelos y condiciones climáticas propicias para el normal desarrollo vegetativo y fisiológico para el cultivo de pepino, como son las zonas de las Provincias del Guayas, Los Ríos, Santa Elena y Manabí, pero los rendimientos obtenidos son deficientes, posiblemente se deba a la falta de genotipos productivos y mal manejo del cultivo; en el cual se incluye el programa nutricional.

La fertilización incide significativamente en la producción de los cultivos; por consiguiente, un programa equilibrado de fertilización química debe de estar en función de los requerimientos nutricionales del cultivo para un determinado nivel de

productividad y nutrientes disponibles en el suelo, lo cual origina incrementos significativos en el rendimiento de las cosechas.

Dentro del programa nutricional, los macro elementos nitrógeno, fósforo y potasio, son indispensables para la productividad del cultivo de pepino; por tal motivo, es imperativo estudiar los efectos de dichos elementos, probando varias formulaciones con diferentes niveles; que acompañado de un eficiente manejo tecnológico, se obtendrían altos rendimientos de frutos, empleando genotipos (híbridos) que posean características agronómicas y morfológicas deseables, como son los pepinos híbridos 'Diamante' y 'Amanda'.

Por las razones expuestas se justificó realizar la presente investigación en el cultivo de pepino, en presencia de diferentes niveles nutricionales, en condiciones de riego, en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

1.1 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Evaluar el comportamiento agronómico de los pepinos híbridos ‘Diamante’ y ‘Amanda’ en presencia de diferentes niveles nutricionales.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar el nivel nutricional apropiado para maximizar el rendimiento de frutos por hectárea.
- Determinar la eficiencia agronómica de los pepinos híbridos en función a los niveles de fertilización química.
- Análisis económico del rendimiento de frutos en función al costo de producción de los tratamientos.

1.2 Hipótesis

Con el empleo de un apropiado nivel nutricional, se incrementaría el rendimiento frutos en los pepinos híbridos ‘Diamante’ y ‘Amanda’, en condiciones de riego.

II REVISION DE LITERATURA

INFOAGRO (2003), indica que el pepino presenta la siguiente clasificación taxonómica y morfológica:

1. Clasificación taxonómica: _

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitáceas

Subfamilia: Cucurbiteae

Género: Cucumis

Especies: sativus

2. Morfología: _

- a. Tallo: Sus tallos son rastreros y trepadores; son de porte herbáceo, anguloso y áspero.
- b. Hojas: Sus hojas son alternas con un largo peciolo, de color verde oscuro en el haz, y algo grisáceo en el envés.
- c. Flores: Presentan dos tipos, estaminadas y pistiladas, conociéndose la flor femenina por la presencia de un ovario voluminoso y alargado.
- d. Fruto: Es un pepinoide de piel lisa con ciertas elevaciones nodulares; el color de los frutos

varia de verde intenso a amarillo fuerte, con algunas vetas blancas y es de forma cilíndrica.

Nilson *et al*, citado por Rodríguez (2009) manifiesta que las especies autógamas o de fecundación se pueden mejorar por tres métodos: a) Introducción de variedades nuevas; b) Selección y c) Hibridación. Además, indica que la introducción de variedades nuevas no es un método de mejora genética, pero si conduce a un mejoramiento de la producción. Generalmente se establecen ensayos de rendimiento con el germoplasma introducido, antes de recomendarlo a los agricultores. La introducción de plantas consiste en transferir sistemáticamente germoplasma a un sitio nuevo. Biológicamente es la adaptación del material a un hábitat diferente; en un programa de introducción de planta, es importante conseguir el mayor número de variables posibles, a fin de tener un amplio rango de adaptación.

Guerrero y Troya (2003), expresan que la superficie cosechada de pepino en el Ecuador es de alrededor de 78,9 hectáreas; distribuidas en las provincias de: Tungurahua 39%, Pichincha 21%,

Loja 19%, Chimborazo 10%, Mendi 3%; Carchi, Los Ríos y Esmeraldas con el 2% y Azuay con el 1%.

EL AGRO (2001), considera a la adaptación como la aptitud de una planta para comportarse bien a las condiciones del medio ambiente natural diferente al de su origen. Indica que una variedad se ha adaptado cuando su comportamiento agronómico y el rendimiento en su nuevo lugar son excelentes.

INIAP (2004); indica que el pepino es una hortaliza de clima cálido, por consiguiente no tolera las heladas, siendo la temperatura óptima para su desarrollo entre 18°C y 25°C.

AGRIPAC (2005), indica que existen numerosos cultivos de pepino que se cultivan en la Provincia del Guayas y depende del carácter genético, variando mucho de acuerdo con su adaptación a las diferentes zonas y condiciones del suelo.

Para programar la siembra hay que tener presente el ciclo de la variedad, ya que es muy importante que durante el periodo comprendido entre la prefloración y floración no coincida con un déficit hídrico o temperaturas extremas. La densidad de siembra

dependerá de la cantidad y calidad de las semillas, tamaño y peso de las mismas, sistema de siembra, ciclo vegetativo del híbrido elegido, disponibilidad de riego y tipo de suelo, PRODUCTOS AGRI - NOVA (2012).

Villalobos *et al* (2002); manifiestan que el crecimiento de una población es proporcional a la densidad de siembra. Esta relación es cambiante en el tiempo, conforme la competencia por recursos; aumenta o decrece hasta llegar un momento en que la tasa de crecimiento del cultivo es independiente de la densidad. Conforme es mayor la densidad inicial, comienza la competencia por los recursos; las variaciones en densidad inicial se ven compensadas en gran medida por la variación en las tasas de crecimiento de las plantas individuales; esto se ha verificado para muchas especies y se ha denominado “ley de la producción final constante”.

AGRIPAC (2004), recomienda la siembra del pepino en las zonas de Manabí, Loja, Milagro, Babahoyo, Santa Elena para lograr buenos rendimientos de frutos. Para los híbridos ‘Humocaró’, ‘Dasher II’ y ‘Thunder’, recomienda la distancia de siembra de 1,6 m x 0,25 m entre hileras y entre plantas, respectivamente; dando

una población de 25.000 plantas por hectárea, cuando el riego es por gravedad; lográndose rendimientos de 9000 docenas de frutos por hectárea.

Frutos (2007), evaluó el comportamiento agronómico de cinco híbridos y una variedad de pepino (*Cucumis sativa* L) en presencia de tres distanciamientos de siembra, en el cantón Jujan; los resultados experimentales obtenidos demuestran que los híbridos ‘Intimidator’ y ‘Thunder’ presentaron mejor adaptación a las condiciones agroecológicas de la zona; así mismo, los mayores rendimientos de frutos de 59738 y 58577 kg/ha, respectivamente con la densidad de 27777 plantas por hectárea.

Yamada (2003), indica que es fundamental que exista un adecuado balance entre macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio) y los micronutrientes (boro, cloro, cobalto, manganeso, hierro, molibdeno, níquel y zinc), para el buen crecimiento de las plantas y microorganismos benéficos del suelo. Estos nutrientes deben estar en el suelo desde el inicio del crecimiento, cuando es mayor la tasa de absorción de estos

elementos. Además, el nitrógeno es el elemento que más estimula la proliferación del sistema radicular principalmente cuando se encuentra en forma amoniacal. El nitrógeno amoniacal aumenta la eficiencia de la fertilización fosfatada, que también tiene un efecto positivo en el desarrollo radicular.

El manejo de nutrientes debe tener en cuenta sistema de cultivo que contribuyan económica, social y ambientalmente a la sostenibilidad. Considerando la creciente demanda de la sociedad por alimentos, fibras y energía, la difícil situación económica mundial y las crecientes preocupaciones sobre la calidad del agua y el aire, el mejoramiento simultaneo de la eficiencia de la productividad y de la eficiencia de uso de los recursos, incluyendo la Eficiencia de Uso de Nutrientes (EUN), es una meta para la agricultura, Fixen (2009).

FERTISA (2005), expresa que la aplicación de fertilizantes debe de realizarse con criterio técnico y económico, pues una aplicación incorrecta ocasiona un desequilibrio nutricional; se debe señalar que existe antagonismo entre los nutrientes que es necesario conocer, ya

que una aplicación excesiva de un elemento puede limitar la absorción de otros disminuyendo al rendimiento de las cosechas.

SQM, citado por Fienco (2006), sostiene que la administración del nitrógeno debe de ser lo suficientemente bajo al momento de prender los frutos para que la planta no forme muchas hojas cuando el fruto ha comenzado a desarrollarse, esto permite que los azúcares que se sintetizan vayan al fruto en vez de las hojas.

INFOAGRO (2005), indica que el pepino requiere de 150 a 200 kg/ha de nitrógeno y 300 kg/ha de fósforo. El fósforo se aplica totalmente a la siembra, junto con el 50% del nitrógeno; el resto se aplica a los 22 – 30 días después de la siembra. Cuando el suelo es deficiente en potasio, se recomienda utilizar de 110 – 120 kg/ha de K_2O , distribuyéndolo al voleo y luego se lo incorpora.

CONABIO (2009), indica la importancia de la relación nitrógeno – potasio durante el ciclo de cultivo de pepino que suele ser de 1/0,7, desde el transplante a los 28 a 35 días; cambiando de 1/1 hasta el comienzo del engorde del fruto y posteriormente hasta 1/3. El elemento fósforo juega un papel relevante en la etapa de

enraizamiento y floración, ya que es determinante sobre la formación de las raíces y sobre el tamaño de los frutos. El calcio es un elemento determinante en la calidad y favorece una mejor defensa de las plantas sobre las enfermedades.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (2000), indica que el pepino requiere de 150 a 200 kg/ha de nitrógeno y 300 kg/ha de fósforo. El fósforo se aplica todo en la siembra, así como la mitad del nitrógeno. El resto de nitrógeno se aplica a los 22-30 días después de la siembra. Estas cantidades se pueden suplir con fertilizantes anulados de las fórmulas 12-24-12 o 10-30-10, en las cantidades de 1660 kg/ha para suplir el fósforo y la mitad del nitrógeno. A los 22 - 30 días se puede aplicar urea con nitrato de amonio en las cantidades de 138 kg/ha. En la siembra, la fertilización se realiza en banda, a la distancia de 5 a 10 cm de las semillas y a 5 cm de profundidad.

Existe una gran diferencia entre la cantidad de potasio tomado por varios cultivos. La cantidad de potasio removido del suelo por los cultivos es influenciada por su disponibilidad, por los requerimientos del cultivo en particular, y las condiciones físicas,

químicas y biológicas del ambiente en el cual el cultivo está creciendo. El cultivo de pepino, para un rendimiento de 40 toneladas de frutos por hectárea, requiere 70 kg/ha de N; 50 kg/ha de P_2O_5 ; 120 kg/ha de K_2O ; 60 kg/ha de MgO. El requerimiento de potasio cambia durante el ciclo del cultivo; así, el requerimiento de K es bajo al inicio del ciclo, cuando las plantas son pequeñas; a medida que el cultivo crece las necesidades de K se incrementan, particularmente durante la etapa vegetativa, hasta la floración, INSTITUTO DE LA POTASA Y EL FOSFORO (2002).

Decker (2013), realizó la evaluación agroecológica de cinco híbridos de pepino en la Provincia del Guayas; resultados obtenidos demuestran que los pepinos híbridos se adaptaron bien en la época seca (verano). Los híbridos 'Dasher' y 'Victoria', obtuvieron los mayores rendimientos de frutos con 33020,75 y 30654,75 kilogramos por hectárea, respectivamente, por consiguiente se recomendó su utilización en siembras comerciales en dicha zona.

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción del lote experimental

La presente investigación se estableció en los terrenos de la Granja “San Pablo”, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo; ubicada en el Km 7 de la vía Babahoyo – Montalvo, entre las coordenadas geográficas 79°32’ de longitud Occidental y 01°49’ de latitud Sur; con una altura de 8 m.s.n.m.

La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25,6 °C; una precipitación anual de 2329,8 mm; humedad relativa de 82% y 998.2 horas de heliofanía de promedio anual¹.

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

¹ Estación Agrometeorológica “Babahoyo – Universidad”. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

3.2 Material de siembra

Como material genético de siembra, se utilizaron semillas de los pepinos híbridos ‘Diamante’ y ‘Amanda’, distribuidos por la Empresa Importadora Alaska, S.A. (2012), cuyas características agronómicas se detallan a continuación:

Híbrido ‘Diamante’

Pepino híbrido para mercado fresco, fruto de un largo aproximado de 20 a 22 cm y 6 cm de diámetro, cuando llega a su madurez. Altamente productivo, se puede llegar hasta 70 toneladas de frutos por hectárea. Fruto de forma biocoso y de color verde oscuro; se adapta a climas situados entre los 0 y 1500 m.s.n.m.

Posee tolerancia a: *Pseudomonas syringae* pv. *Lachymans*; *Colletotrichum orbiculare*, *Cucumber mosaic virus*, *Pseudoperonospora cubensis*, *Sphacrotheca fulginea*, *Cladosporium cucumerinum*.

Híbrido ‘Amanda’

Es un híbrido para consumo en fresco, fruto cilíndrico con atractivo color verde oscuro; posee un largo aproximado de 20 a 22 cm. y 6 cm. de diámetro. Su floración se inicia entre 60 – 70 días; se adapta a niveles situados entre los 0 a 1500 m.s.n.m. Es una planta vigorosa que produce altos rendimientos, pudiendo alcanzar 70 toneladas de rendimiento por hectárea. Además, es tolerante a *Sphaeroteca fulginea* y *Oidio*. Se comporta bien en el almacenamiento, por lo que es ideal para la exportación.

3.3 Factores estudiados

Se estudiaron dos factores: a) Híbridos; y, b) Niveles de los elementos nitrógeno, fósforo y potasio.

3.4 Tratamientos

Con la combinación de los niveles de los elementos nitrógeno, fosforo y potasio, se constituyeron los siguientes tratamientos.

HIBRIDOS	Kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂
‘DIAMANTE’	0	0	0
	60	30	70
	120	50	130
	180	70	190
‘AMANDA’	0	0	0
T ₂	60	30	70
T ₃	120	50	130
T ₄	180	70	190

El nitrógeno se fraccionó en dos partes iguales y aplicados a los 15 días después de la siembra e inicio de la etapa reproductiva. El fósforo y potasio se aplicaron al momento de la siembra, quedando incorporados.

3.5 Métodos

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

3.6 Diseño experimental

Se empleó el diseño experimental “Bloques completos al azar”, con arreglo factorial 2 x 4, en cuatro repeticiones. Cada bloque estuvo constituido por 8 tratamientos, distribuidos aleatoriamente.

La parcela experimental estuvo conformada por 4 hileras de 6m de longitud, distanciadas a 1,6m, dando un área de 6,4 m x 6 m = 38,4 m². El área útil de la parcela experimental fue de 3,2 m x 6 m = 19,2 m²; es decir que se eliminó una hilera a cada lado por efecto de borde.

La separación entre repeticiones fue de 2m y no existió separación entre las parcelas experimentales.

Las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de varianza; empleándose la prueba de Diferencia Mínima Significativa al 95% de probabilidad, para determinar la diferencia estadística entre las medias de los híbridos, y la

prueba de Tukey para las medias de los niveles de fertilización e interacciones.

3.7 Manejo del ensayo

Durante el desarrollo del ensayo, se aplicó un adecuado manejo tecnológico.

3.7.1. Análisis del suelo.

Se tomó una muestra compuesta del suelo, en el lugar donde se estableció el ensayo, procediéndose luego al análisis físico – químico del mismo.

3.7.2. Preparación del suelo

La preparación consistió en dos pases de rastra en sentido contrario, con la finalidad de lograr un suelo suelto y mullido, para lograr una buena germinación de semillas.

3.7.3. Siembra

La siembra se realizó manualmente mediante la utilización de un espeque, en hileras separadas a 1,6 m; la distancia entre plantas en la hilera será de 0,25 m; colocando una semilla por sitio, dando una población de 25.000 plantas por hectárea.

3.7.4. Riego

El cultivo se realizará en condiciones de riego por gravedad, para lo cual se construyeron surcos. Se realizaron cuatro riegos, uno en la siembra, luego los 22; 38 y 56 días después de la siembra.

3.7.5. Control de malezas

Una vez realizada la siembra, se aplicó el herbicida pre – emergente Pendimethalin en dosis de 2,5 l/ha, para el control de gramíneas. Posteriormente, se realizaron

dos deshierbas manuales, a los 28 y 42 días después de la siembra.

3.7.6. Fertilización

La fertilización se realizó de acuerdo a los tratamientos ensayados.

Los fertilizantes Superfosfato triple al 46% de P_2O_5 y Muriato de potasio al 60% de K_2O , se aplicará al momento de la siembra quedando incorporado. El fertilizante nitrogenado, Urea al 46% se fraccionó en dos partes iguales; aplicándose a los 15 días después de la siembra y al inicio de la etapa reproductiva.

3.7.7. Control fitosanitario.

Cuando el cultivo tuvo 18 y 29 días de edad, se aplicó el insecticida Metomil en dosis de 300 g/ha para el control del insecto comedor Sirobipolpula absoluta. Asimismo, se aplicó el fungicida Phyton en dosis de 0.6 l/ha, a los 56 y 72 días después de la siembra, como

control preventivo para enfermedades fungosas, como antracnosis. (*Colletotrichum* y *Oidium*)

3.7.8. Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual, cuando los frutos lograron la madurez fisiológica en cada parcela experimental.

3.8 Datos tomados y forma de evaluación

Con la finalidad de estimar los efectos de los tratamientos, se tomarán los datos siguientes:

3.8.1. Días a la floración.

Estuvo determinado por el número de días transcurridos entre la fecha de siembra y la fecha en que

el 50% de las plantas presentaron, la primera flor en cada parcela experimental.

3.8.2. Periodo de floración.

Fue definido por el número de días entre el inicio de la floración y el término de la misma, en cada parcela experimental.

3.8.3. Periodo de cosecha.

Se estimó por el tiempo transcurrido entre el inicio y final de la recolección de los frutos, en cada parcela experimental.

3.8.4. Número de plantas a la cosecha.

Previo a la cosecha, se contabilizaron las plantas existentes en el área útil de cada parcela experimental.

3.8.5. Longitud de frutos.

Se tomaron 10 frutos al azar por cada parcela experimental; procediéndose a medir desde la base al ápice de cada fruto; el promedio se expresó en centímetros.

3.8.6. Diámetro del fruto.

En los mismos frutos en que se evaluó la longitud, se procedió a medir el diámetro con la ayuda de un calibrador; el promedio se expresó en centímetros.

3.8.7. Frutos por plantas.

En las mismas diez plantas tomadas al azar por cada parcela experimental; se procedió a contabilizar el número de frutos por planta, luego se promedió.

3.8.8. Peso del fruto.

Los diez frutos en que se midió la longitud y el diámetro, se pesaron en una balanza de precisión; luego, el peso promedio se expresó en kilogramos o gramos, según el resultado del pesaje.

3.8.9. Rendimiento de frutos.

El rendimiento estuvo determinado por el peso de los frutos recolectados en el área útil, de cada parcela experimental; luego el peso total se transformó a toneladas por hectárea.

3.8.10. Análisis económico.

El análisis económico del rendimiento de fruto, estuvo en función al costo de producción de cada tratamiento.

IV RESULTADOS

4.1. Días a la Floración

Los promedios de días a la floración de los pepinos híbridos ensayados, se muestran en el Cuadro 1. El análisis de varianza reportó significancia estadística para los híbridos y niveles de fertilización química; cuyo coeficiente de variación es 2.12%.

De acuerdo a la prueba DMS, los híbridos ‘Amanda’ y ‘Diamante’ difirieron significativamente, floreciendo a los 58,19 y 57,0 días, respectivamente. Con el nivel 180 – 70 – 190 kg/ha de NPK, la floración fue menos tardía a los 60,25 días; mientras que el testigo sin fertilizar floreció más temprano a los 55 días, difiriendo significativamente entre sí y con los otros niveles ensayados.

La interacción que incluye al híbrido ‘Amanda’ fertilizado con 180 – 70 – 190 y 120 – 50 – 130 kg/ha de NPK, y el híbrido ‘Diamante’ fertilizado con 180 – 70 – 190 kg/ha NPK, florecieron más tardíamente a los 61,5; 59,25 y 59,0

días, siendo iguales estadísticamente, difiriendo con las restantes interacciones.

4.2.Periodo de floración

En el Cuadro 2, se presentan los promedios en días del periodo de floración de los híbridos. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística sólo para los niveles de fertilización química, siendo el coeficiente de variación 8.08%.

Los híbridos ‘Diamante’ y ‘Amanda’ con promedios 12,19 y 12,50 días, en su orden, se comportaron iguales estadísticamente. El nivel testigo sin fertilizar presentó un menor periodo de floración con 10,37 días; difiriendo significativamente con los restantes niveles, los cuales se comportaron iguales estadísticamente, siendo mayor el nivel 120 – 70 – 190 kg/ha de NPK en un periodo de floración de 13.37 días.

Las interacciones que contienen el híbrido ‘Amanda’ fertilizada con 180 – 70 – 190 y 120 – 50 – 130 kg/ha de

NPK y el híbrido 'Diamante' fertilizado con 120 – 50 – 130 kg/ha de NPK, se comportaron superiores e iguales estadísticamente con promedios 13,75; 13,25 y 13,25 días respectivamente; difiriendo con los restantes interacciones.

4.3.Periodo de cosecha

Los valores promedios del periodo de cosecha de los híbridos estudiados, se registran en el Cuadro 3. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para los híbridos y niveles de fertilización; cuyo coeficiente de variación fue 4,71%.

El híbrido 'Amanda' con un promedio de cosecha de 14,25 días, se comportó superior y diferente estadísticamente al híbrido 'Diamante' que promedió 13,37 días. Los niveles de fertilización 180 – 70 – 190 y 120 – 50 – 130 kg/ha de NPK, se comportaron superiores e iguales estadísticamente con promedios 15,0 y 14,37 días en su orden; difiriendo significativamente con los restantes niveles de fertilización.

La interacción que incluye el híbrido ‘Amanda’ en presencia de 180 – 70 – 190 kg/ha de NPK, se comportó superior y diferente estadísticamente a las restantes interacciones con un periodo de cosecha de 15,25 días. Mientras que el híbrido ‘Diamante’ sin fertilizar, alcanzó el menor periodo de cosecha con 11,50 días.

4.4. Número de plantas a la cosecha

Los promedios del número de plantas a la cosecha dentro del área útil de las parcelas experimentales, se muestran en el Cuadro 4. El análisis de varianza no reportó significancia estadística para los componentes de variación; cuyo coeficiente de variabilidad fue 1,5%.

La prueba DMS no determinó diferencia estadística para los híbridos; y así mismo la prueba de Tukey no detectó diferencia estadística para los niveles e interacciones. El promedio general del ensayo fue de 47,31 plantas a la cosecha.

4.5. Longitud de frutos

En el Cuadro 5 se presentan los promedios de la longitud de frutos de los pepinos híbridos ensayados. El análisis de varianza reportó alta significancia estadística sólo para los niveles de fertilización química; siendo el coeficiente de variación 4,18%.

Los híbridos 'Diamante' y 'Amanda' presentaron frutos de 20,64 y 20,52cm de longitud, respectivamente, sin diferir significativamente. Mientras que los niveles de fertilización química, difirieron significativamente entre sí; obteniéndose los frutos de mayor longitud con los niveles 180 – 70 – 190 y 120 – 50 – 130 kg/ha de NPK con promedios 23,51 y 21,35cm, respectivamente. El testigo sin fertilizar alcanzó los frutos de menor tamaño con 17,96cm.

Los pepinos híbridos 'Amanda' y 'Diamante' fertilizados con 180 – 70 – 190 kg/ha de NPK, lograron los frutos de mayor longitud 23,82 y 23,20cm respectivamente, siendo iguales estadísticamente, difiriendo con las restantes

interacciones. Mientras que los mismos híbridos no fertilizados obtuvieron los frutos de menor longitud con 17,82 y 18,10 cm en su orden, sin diferir estadísticamente.

4.6. Diámetro del fruto

Los valores promedios del diámetro del fruto de los pepinos híbridos ensayados, se muestran en el Cuadro 6. El análisis de varianza determinó significancia estadística para los híbridos y niveles de fertilización química; cuyo coeficiente de variación fue 3.23%.

Los híbridos ‘Amanda’ y ‘Diamante’, obtuvieron frutos con 5,84 y 5,63cm de diámetro, siendo iguales estadísticamente. Los niveles de fertilización química 180 – 70 – 190 y 120 – 50 – 130 kg/ha de NPK, con promedios 6,16 y 5,94 cm respectivamente, se comportaron superiores e iguales estadísticamente; difiriendo con los restantes niveles. El testigo sin fertilizar presentó los frutos de menor diámetro con 5,14cm.

El pepino híbrido ‘Amanda’ fertilizado con 180 – 70 – 190 y 120 – 50 – 130 kg/ha de NPK, lograron los frutos de mayor diámetro con 6,32 y 6,05cm en su orden, siendo iguales estadísticamente; pero diferentes a las restantes interacciones.

4.7.Número de frutos por planta

En el Cuadro 7, se registran los promedios del número de frutos por planta. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para los híbridos y niveles de fertilización química; siendo el coeficiente de variación 4.66%.

De acuerdo a la prueba DMS, los híbridos ‘Amanda’ y ‘Diamante’ con 6.69 y 6,38 frutos por planta, respectivamente, difirieron significativamente. Así mismo, los niveles de fertilización química, difirieron significativamente entre sí, Alcanzando los mayores promedios los niveles 180 – 70 – 190 y 120 – 50 – 130 kg/ha de NPK con 8,19 y 7,32 frutos por planta en su orden;

mientras que el testigo sin fertilizar alcanzó el menor promedio 4,62 frutos por planta.

Los pepinos híbridos ‘Amanda’ y ‘Diamante’ fertilizados con 180 – 70 – 190 kg/ha de NPK, obtuvieron los mayores números de frutos por planta con 8,37 y 8,0, en su orden; siendo iguales estadísticamente entre sí; pero diferentes a las restantes interacciones. En cambio, los mismos híbridos sin fertilizar obtuvieron los menores promedios con 4,57 y 4,67 frutos por planta, sin diferir significativamente.

4.8. Peso del fruto

Los valores promedios del peso del fruto de los pepinos híbridos estudiados, se presentan en el Cuadro 8. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística sólo para los niveles de fertilización química; cuyo coeficiente de variación fue 2.99%.

Los híbridos ‘Amanda’ y ‘Diamante’ con frutos de 260,12 y 256,94 gramos, respectivamente, se comportaron iguales estadísticamente. En cambio, los niveles de

fertilización química difirieron significativamente entre sí; los niveles 180 – 70 – 190 y 120 – 50 – 130 kg/ha de NPK, presentaron los frutos de mayor peso con 302,87 y 271,37 kg/ha, en su orden; mientras que el testigo sin fertilizar fue el de menor peso con 214,75 gramos.

Los híbridos ‘Amanda’ y ‘Diamante’ en presencia de 180 – 70 – 190 kg/ha de NPK lograron los frutos de mayor peso con 304 y 301,75 gramos, respectivamente; siendo iguales estadísticamente entre sí, pero diferentes a las restantes interacciones. Mientras que los mismos híbridos sin fertilizar alcanzaron los frutos de menor peso con 212,5 y 217,0 gramos, en su orden, sin diferir significativamente.

4.9.Rendimiento de frutos

En el Cuadro 9, se presentan los valores promedios del rendimiento de frutos de los pepinos híbridos. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para los híbridos y niveles de fertilización química; siendo el coeficiente de variación 2.84%.

Según la prueba DMS, los híbridos ‘Amanda’ y ‘Diamante’ con rendimientos de frutos de 43,225 y 41,881 t/ha, respectivamente, se comportaron diferentes significativamente. Así mismo, los niveles de fertilización química, difirieron significativamente entre sí; con promedios fluctuando de 24,75 a 61,937 t/ha correspondientes al testigo sin fertilizar y el nivel 180 – 70 – 190 kg/ha, respectivamente.

Los híbridos ‘Amanda’ y ‘Diamante’ fertilizados con 180 – 70 – 190 kg/ha de NPK, obtuvieron los mayores rendimientos de frutos con 63,275 y 60,6 t/ha, respectivamente; siendo diferentes significativamente entre sí, y con las demás interacciones. Mientras que, los mismos híbridos sin fertilizar, lograron los menores rendimientos de frutos con 24,85 y 24,65 t/ha en su orden; siendo iguales estadísticamente.

4.10. Análisis económico

El análisis económico del rendimiento de frutos en función al costo de producción de los tratamientos se presentan en el Cuadro 10. Se observa que todos los tratamientos reportaron utilidades económicas por hectárea. Los híbridos ‘Amanda’ y ‘Diamante’ fertilizados con 180 - 70 – 190 kg/ha de NPK, obtuvieron las mayores utilidades de \$ 5002.26 y \$ 4681.26 por hectárea, respectivamente. Mientras que, los mismos híbridos sin fertilizar registraron las menores utilidades de \$ 1045.56 y \$ 1021.56 por hectárea, respectivamente.

Cuadro 1.- Valores promedios de días a la floración, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante´ y `Amanda´ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			PROMEDIO (días)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
DIAMANTE				57,00 b*
AMANDA				58,19 a
	0	0	0	55,00 c*
	60	30	70	57,00 b
	120	50	130	58,12 b
	180	70	190	60,25 a
DIAMANTE	0	0	0	54,50 d*
	60	30	70	57,50 bc
	120	50	130	57,00 bcd
	180	70	190	59,00 ab
AMANDA	0	0	0	55,50 cd
	60	30	70	56,50 bcd
	120	50	130	59,25 ab
	180	70	190	61,50 a
PROMEDIO				57,59
COEFICIENTE DE VARIACION (%)				2,12

* Promedios con una misma letra en el grupo de medias de los híbridos, no difirieren significativamente según prueba DMS al 95% de probabilidad y Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones.

Cuadro 2.- Valores promedios del periodo de floración, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante´ y `Amanda´ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			PROMEDIO (días)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
DIAMANTE				12,19 a*
AMANDA				12,50 a
	0	0	0	10,37 b*
	60	30	70	12,37 a
	120	50	130	13,25 a
	180	70	190	13,37 a
DIAMANTE	0	0	0	10,00 c*
	60	30	70	12,50 ab
	120	50	130	13,25 a
	180	70	190	13,00 ab
AMANDA	0	0	0	10,75 bc
	60	30	70	12,25 abc
	120	50	130	13,25 a
	180	70	190	13,75 a
PROMEDIO				12,34
COEFICIENTE DE VARIACION (%)				8,08

* Promedios con una misma letra en el grupo de medias de los híbridos, no difirieren significativamente según prueba DMS al 95% de probabilidad y Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones.

Cuadro 3.- Valores promedios del periodo de cosecha, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante´ y `Amanda´ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			PROMEDIO (días)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
DIAMANTE				13,37 b*
AMANDA				14,25 a
	0	0	0	11,87 c*
	60	30	70	14,00 b
	120	50	130	14,37 ab
	180	70	190	15,00 a
DIAMANTE	0	0	0	11,50 d*
	60	30	70	13,50 bc
	120	50	130	13,75 abc
	180	70	190	14,75 ab
AMANDA	0	0	0	12,25 cd
	60	30	70	14,50 ab
	120	50	130	15,00 ab
	180	70	190	15,25 a
PROMEDIO				13,81
COEFICIENTE DE VARIACION (%)				4,71

* Promedios con una misma letra en el grupo de medias de los híbridos, no difirieron significativamente según prueba DMS al 95% de probabilidad y Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones.

Cuadro 4.- Valores promedios del número de plantas a la cosecha en el área útil de la parcela experimental, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante´ y `Amanda´ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			PROMEDIO
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
DIAMANTE				47,25 a*
AMANDA				47,37 a
	0	0	0	47,12 a*
	60	30	70	47,37 a
	120	50	130	47,62 a
	180	70	190	47,12 a
DIAMANTE	0	0	0	47,00 a*
	60	30	70	47,25 a
	120	50	130	47,75 a
	180	70	190	47,00 a
AMANDA	0	0	0	47,25 a
	60	30	70	47,50 a
	120	50	130	47,50 a
	180	70	190	47,25 a
PROMEDIO				47,31
COEFICIENTE DE VARIACION (%)				1,50

* Promedios con una misma letra en el grupo de medias de los híbridos, no difirieren significativamente según prueba DMS al 95% de probabilidad y Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones.

Cuadro 5.- Valores promedios de longitud de frutos, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante´ y `Amanda´ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			PROMEDIO (cm)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
DIAMANTE				20,64 a*
AMANDA				20,52 a
	0	0	0	17,96 d*
	60	30	70	19,50 c
	120	50	130	21,35 b
	180	70	190	23,51 a
DIAMANTE	0	0	0	18,10 de*
	60	30	70	19,97 cd
	120	50	130	21,27 bc
	180	70	190	23,20 ab
AMANDA	0	0	0	17,82 e
	60	30	70	19,02 de
	120	50	130	21,42 bc
	180	70	190	23,82 a
PROMEDIO				20,58
COEFICIENTE DE VARIACION (%)				4,18

* Promedios con una misma letra en el grupo de medias de los híbridos, no difirieron significativamente según prueba DMS al 95% de probabilidad y Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones.

Cuadro 6.- Valores promedios de diámetro de fruto, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante´ y `Amanda´ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			PROMEDIO (cm)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
DIAMANTE				5,63 b*
AMANDA				5,84 a
	0	0	0	5,14 c*
	60	30	70	5,71 b
	120	50	130	5,94 ab
	180	70	190	6,16 a
DIAMANTE	0	0	0	5,10 e*
	60	30	70	5,60 cd
	120	50	130	5,82 bc
	180	70	190	6,00 abc
AMANDA	0	0	0	5,17 de
	60	30	70	5,82 bc
	120	50	130	6,05 ab
	180	70	190	6,32 a
PROMEDIO				5,74
COEFICIENTE DE VARIACION (%)				3,23

* Promedios con una misma letra en el grupo de medias de los híbridos, no difirieron significativamente según prueba DMS al 95% de probabilidad y Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones.

Cuadro 7.- Valores promedios del número de frutos por planta, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante´ y `Amanda´ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			PROMEDIO	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
DIAMANTE				6,38	b*
AMANDA				6,69	a
	0	0	0	4,62	d*
	60	30	70	6,00	c
	120	50	130	7,32	b
	180	70	190	8,19	a
DIAMANTE	0	0	0	4,67	e*
	60	30	70	5,82	d
	120	50	130	7,02	c
	180	70	190	8,00	ab
AMANDA	0	0	0	4,57	e
	60	30	70	6,17	d
	120	50	130	7,62	bc
	180	70	190	8,37	a
PROMEDIO				6,53	
COEFICIENTE DE VARIACION (%)				4,66	

* Promedios con una misma letra en el grupo de medias de los híbridos, no difirieren significativamente según prueba DMS al 95% de probabilidad y Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones.

Cuadro 8.- Valores promedios del peso del fruto, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante´ y `Amanda´ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			PROMEDIO (gr)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
DIAMANTE				256,94 a*
AMANDA				260,12 a
	0	0	0	214,75 d*
	60	30	70	245,12 c
	120	50	130	271,37 b
	180	70	190	302,87 a
DIAMANTE	0	0	0	217,00 d*
	60	30	70	240,75 c
	120	50	130	268,25 b
	180	70	190	301,75 a
AMANDA	0	0	0	212,50 d
	60	30	70	249,50 c
	120	50	130	274,50 b
	180	70	190	304,00 a
PROMEDIO				258,53
COEFICIENTE DE VARIACION (%)				2,99

* Promedios con una misma letra en el grupo de medias de los híbridos, no difirieron significativamente según prueba DMS al 95% de probabilidad y Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones.

Cuadro 9.- Valores promedios del rendimiento de frutos, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante´ y `Amanda´ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			PROMEDIO (t/ha)	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
DIAMANTE				41,881	b*
AMANDA				43,225	a
	0	0	0	24,750	d*
	60	30	70	37,175	c
	120	50	130	46,350	b
	180	70	190	61,937	a
DIAMANTE	0	0	0	24,650	e*
	60	30	70	36,975	d
	120	50	130	45,300	c
	180	70	190	60,600	b
AMANDA	0	0	0	24,850	e
	60	30	70	37,375	d
	120	50	130	47,400	c
	180	70	190	63,275	a
PROMEDIO				42,553	
COEFICIENTE DE VARIACION (%)				2,84	

* Promedios con una misma letra en el grupo de medias de los híbridos, no difirieron significativamente según prueba DMS al 95% de probabilidad y Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones.

Cuadro 10.- Análisis económico del rendimiento de fruto, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos 'Diamante' y 'Amanda' a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	Kg/ha			RENDIMIENTO DE FRUTO kg/ha	COSTOS VARIABLES				COSTO DE PRODUCCION		COSTO TOTAL D CADA TRATAMIENTO
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		COSTO DE FERTILIZANTES	COSTO DE APLICACIÓN	COSTO DE TRATAMIENTO	COSECHA + TRASPORTE	COSTO VARIABLE	COSTO FIJO	
'Diamante'	0	0	0	24650				739,50	739,50	1936,44	2675,94
	60	30	70	36975	213,50	24,86	238,36	1109,25	1347,61	1936,44	3284,05
	120	50	130	45300	399,50	46,88	446,38	1359,00	1805,38	1936,44	3741,82
	180	70	190	60600	585,50	68,80	654,30	1818,00	2472,30	1936,44	4408,74
'Amanda'	0	0	0	24850				745,50	745,50	1936,44	2681,94
	60	30	70	37375	213,50	24,86	238,36	1121,25	1359,61	1936,44	3296,05
	120	50	130	47400	399,50	46,88	446,38	1422,00	1868,38	1936,44	3804,82
	180	70	190	63275	585,50	68,80	654,30	1898,25	2552,55	1936,44	4488,99

Valor: Kg de pepino \$ 0,15

IX LITERATURA CITADA

AGRIPAC, S.A. 2004. Pepinos híbridos. Hoja Divulgativa. Ecuador.

AGRIPAC, S.A. 2005. Manual sobre el cultivo de pepino y sus tipos de híbridos. Guayaquil, Ecuador.

CONABIO. 2009. El pepino (*Cucumis sativus*). Consultado en línea el 14 de Abril del 2014. En: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/21650sg7.pdf>.

Decker, A. H. 2013. Evaluación agroecológica de cinco híbridos de pepinos (*Cucumis sativus* L) en el Cantón Daule, Provincia del Guayas. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Agropecuaria del Ecuador. 58p.

EL AGRO. 2001. Revista mensual de aniversario, N° 69. Guayaquil, Ecuador.

FERTISA. 2005. Folleto sobre fertilización en hortalizas. Guayaquil. Ecuador.

Fienco, Ch. V. 2006. Comportamiento agronómico y rendimiento de siete cultivares de pepino (*Cucumis sativus L*) con dos distancias de siembra, en el Recinto El Azúcar, Provincia del Guayas. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad agraria del Ecuador. 80p.

Fixen, P. E. 2009. Maximizing (productivity and efficiency) in contemporary agricultura. In Proceeding of International Plant Nutrition Colloquium XVI.V. of California – Davis. On line at <http://repositories.cdlib.org/ipnc/xvi/1291>.

Frutos, V. L. 2007. Evaluar el comportamiento agronómico de cinco híbridos y una variedad de pepino (*Cucumis sativus L*) en tres distanciamientos de siembra en el Cantón Jujan, Provincia del Guayas. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad agraria del Ecuador. 80p.

Guerrero, F y R. Troya. 2003. Estudio del potencial agroindustrial y de exportación para la producción del pepino en la Península de Santa Elena y los recursos necesarios para su implantación. Escuela Politécnica del Litoral de Guayaquil. Ecuador.

IMPORTADORA ALASKA, S. A. 2012. Línea de semilla de hortalizas. Pepino y Zucchini. Híbridos. Disponible en: <http://www.improralaska.com/index.php>.

INFOAGRO. 2003. El cultivo de pepino. México. Consultado en línea el 14 de abril del 2014, en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm>.

INFOAGRO. 2006. Cultivo de pepino dulce. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino3.asp#5.%20>>.

INSTITUTO DE LA POTASA Y EL FOSFORO. 2002. Potasa: Su necesidad y uso en agricultura moderna. Requerimientos de potasa del cultivo. pp: 23 – 32.

INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 2004. Informe Técnico Anual del Programa de Horticultura. Estación Experimental “Boliche”.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 2000. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. San José, Costa Rica.

PRODUCTOS AGRI – NOVA. 2012. Productos para la agricultura, por una vida más saludable. www.agri-nova.com.

Rodríguez, G. G. 2009. Comportamiento agronómico de 13 líneas de soya (*Glycine max L. Merrill*) derivadas de Iniap – Jupiter en la zona de Pueblo Nuevo, Los Ríos. Tesis de Grado de Ingeniero agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 37. p.

Villalobos, F.; L. Mateos; F. Orgaz y E. Fereres. 2002. Fitotecnia: Bases y tecnología de la producción agrícola. Densidad y competencia en los cultivos. Ediciones Mundi – Persa. Madrid, España. pp: 157 – 161.

Yamada, T. 2003. Como mejorar la eficiencia de la fertilización aprovechando las interacciones entre nutrientes. Instituto de la Potasa y el Fósforo. Informaciones Agronómicas N° 50. pp: 1 – 6.

RESPUESTA AGRONÓMICA Y RENDIMIENTO DE FRUTOS DE LOS PEPINOS HIBRIDOS 'DIAMANTE' Y 'AMANDA' A LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA.

Resumen

La presente investigación se estableció en los terrenos de la Granja "San Pablo", perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo; ubicada en el Km 7 de la vía Babahoyo – Montalvo, Provincia de Los Ríos; probando los pepinos híbridos 'Diamante' y 'Amanda', en presencia de los niveles de fertilización química: 0 – 0 – 0; 60 – 30 – 70; 120 – 50 – 130 y 180 – 70 – 190 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente. Se utilizó el diseño experimental "Bloques completos al azar" con arreglo factorial 2 x 4, en cuatro repeticiones. La parcela experimental estuvo conformada por cuatro hileras de 6m de longitud, distanciadas a 1,6m, dando un área de 38,4m². Se evaluaron las variables: días a la floración; periodo de floración; periodo de cosecha; número de plantas a la cosecha; longitud de frutos; diámetro y longitud de frutos; frutos por planta; peso del fruto y rendimiento de frutos. Se empleó la prueba Diferencia Mínima Significativa (DMS) al 95% de probabilidad para determinar la diferencia estadística de las medias de los híbridos y la de Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones. Se concluyó que el híbrido 'Amanda' obtuvo el mayor rendimiento de frutos con 43,225 t/ha, difiriendo significativamente con el híbrido 'Diamante'. Con el nivel de fertilización química 180-70-190 kg/ha NPK; mientras que el testigo sin fertilizar produjo 24.75 t/ha. Además, se determinó que cada híbrido ensayado mostro eficiencia agronómica en función a los nutrientes aplicados.

Introducción

El Ecuador posee suelos y condiciones climáticas propicias para el normal desarrollo vegetativo y fisiológico para el cultivo de pepino, como son las zonas de las Provincias del Guayas, Los Ríos, Santa Elena y Manabí, pero los rendimientos obtenidos son deficientes, posiblemente se deba a la falta de genotipos productivos y mal manejo del cultivo; en el cual se incluye el programa nutricional.

La fertilización incide significativamente en la producción de los cultivos; por consiguiente, un programa equilibrado de fertilización química debe de estar en función de los requerimientos nutricionales del cultivo para un determinado nivel de productividad y nutrientes disponibles en el suelo, lo cual origina incrementos significativos en el rendimiento de las cosechas.

Dentro del programa nutricional, los macro elementos nitrógeno, fósforo y potasio, son indispensables para la productividad del cultivo de pepino; por tal motivo, es imperativo estudiar los efectos de dichos elementos, probando varias formulaciones con diferentes niveles; que acompañado de un eficiente manejo tecnológico, se obtendrían altos rendimientos de frutos, empleando genotipos (híbridos) que posean características agronómicas y morfológicas deseables, como son los pepinos híbridos 'Diamante' y 'Amanda'.

Por las razones expuestas se justificó realizar la presente investigación en el cultivo de pepino, en presencia de diferentes niveles nutricionales, en condiciones de riego, en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

Materiales y Métodos

El ensayo se lo realizó en los terrenos de la Granja "San Pablo", perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo; ubicada en el Km 7 de la vía Babahoyo – Montalvo, entre las coordenadas geográficas 79°32' de longitud Occidental y 01°49' de latitud Sur; con una altura de 8 m.s.n.m.

Material Genético

Como material genético de siembra, se utilizaron semillas de los pepinos híbridos 'Diamante' y 'Amanda', distribuidos por la Empresa Importadora Alaska, S.A.; son genotipos que poseen buenas características agronómicas, altamente productivos de aproximadamente 70 toneladas de frutas por hectárea.

Tratamientos

Los tratamientos estuvieron constituidos por las combinaciones de los híbridos 'Amanda' y 'Diamante' en presencia de los niveles de fertilización química: 0 - 0 - 0; 60 - 30 - 70; 120 - 50 - 130 y 180 - 70 - 190 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente; dando un total de 8 tratamientos.

Diseño Experimental

Se utilizó el diseño experimental "Bloques completos al azar", con arreglo factorial 2 x 4, en cuatro repeticiones. La parcela experimental estuvo conformada por 4 hileras de 6m de longitud, distanciadas a 1,6m, dando un área de 6,4 m x 6,0 m = 38,4 m². El área útil de la parcela experimental fue de 3,2 m x 6 m = 19,2 m²; eliminándose una hilera a cada lado por efecto de borde. Para la comparación de las

medias de los híbridos se utilizó la prueba Diferencia Mínima Significativa y Tukey al 95% de probabilidad para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones.

Variables en estudio

Se evaluaron las variables: días a la floración; periodo de floración; periodo de cosecha; número de plantas a la cosecha; longitud de frutos; diámetro y longitud de frutos; frutos por planta; peso del fruto y rendimiento de frutos.

Resultados

Frutos por planta.

En el Cuadro 1, se registran los promedios del número de frutos por planta. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para los híbridos y niveles de fertilización química; siendo el coeficiente de variación 4.66/%.

De acuerdo a la prueba DMS, los híbridos 'Amanda' y 'Diamante' con 6.69 y 6,38 frutos por planta, respectivamente, difirieron significativamente. Así mismo, los niveles de fertilización química, difirieron significativamente entre sí, Alcanzando los mayores promedios los niveles 180 – 70 – 190 y 120 – 50 – 130 kg/ha de NPK con 8,19 y 7,32 frutos por planta en su orden; mientras que el testigo sin fertilizar alcanzó el menor promedio 4,62 frutos por planta.

Los pepinos híbridos 'Amanda' y 'Diamante' fertilizados con 180 – 70 – 190 kg/ha de NPK, obtuvieron los mayores números de frutos por planta con 8,37 y 8,0, en su orden; siendo iguales estadísticamente entre sí; pero diferentes a las restantes interacciones. En cambio, los mismos híbridos sin fertilizar obtuvieron los menores promedios con 4,57 y 4,67 frutos por planta, sin diferir significativamente.

Cuadro 1.- Valores promedios del número de frutos por planta, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos 'Diamante' y 'Amanda' a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			PROMEDIO
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
DIAMANTE				6,38 b*
AMANDA				6,69 a
	0	0	0	4,62 d*
	60	30	70	6,00 c
	120	50	130	7,32 b
	180	70	190	8,19 a
DIAMANTE	0	0	0	4,67 e*
	60	30	70	5,82 d
	120	50	130	7,02 c
	180	70	190	8,00 ab
AMANDA	0	0	0	4,57 e
	60	30	70	6,17 d
	120	50	130	7,62 bc
	180	70	190	8,37 a
PROMEDIO				6,53
COEFICIENTE DE VARIACION (%)				4,66

* Promedios con una misma letra en el grupo de medias de los híbridos, no difirieren significativamente según prueba DMS al 95% de probabilidad y Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones.

Peso del fruto.

Los valores promedios del peso del fruto de los pepinos híbridos estudiados, se presentan en el Cuadro 2. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística sólo para los niveles de fertilización química; cuyo coeficiente de variación fue 2.99%.

Los híbridos 'Amanda' y 'Diamante' con frutos de 260,12 y 256,94 gramos, respectivamente, se comportaron iguales estadísticamente. En cambio, los niveles de fertilización química difirieron significativamente entre sí; los niveles 180 – 70 – 190 y 120 – 50 – 130 kg/ha de NPK,

presentaron los frutos de mayor peso con 302,87 y 271,37 kg/ha, en su orden; mientras que el testigo sin fertilizar fue el de menor peso con 214,75 gramos.

Los híbridos 'Amanda' y 'Diamante' en presencia de 180 – 70 – 190 kg/ha de NPK lograron los frutos de mayor peso con 304 y 301,75 gramos, respectivamente; siendo iguales estadísticamente entre sí, pero diferentes a las restantes interacciones. Mientras que los mismos híbridos sin fertilizar alcanzaron los frutos de menor peso con 212,5 y 217,0 gramos, en su orden, sin diferir significativamente.

Cuadro 2.- Valores promedios del peso del fruto, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos 'Diamante' y 'Amanda' a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			PROMEDIO (gr)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
DIAMANTE				256,94 a*
AMANDA				260,12 a
	0	0	0	214,75 d*
	60	30	70	245,12 c
	120	50	130	271,37 b
	180	70	190	302,87 a
DIAMANTE	0	0	0	217,00 d*
	60	30	70	240,75 c
	120	50	130	268,25 b
	180	70	190	301,75 a
AMANDA	0	0	0	212,50 d
	60	30	70	249,50 c
	120	50	130	274,50 b
	180	70	190	304,00 a
PROMEDIO				258,53
COEFICIENTE DE VARIACION (%)				2,99

* Promedios con una misma letra en el grupo de medias de los híbridos, no difirieron significativamente según prueba DMS al 95% de probabilidad y Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones.

Rendimiento de fruto.

En el Cuadro 3, se presentan los valores promedios del rendimiento de frutos de los pepinos híbridos. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para los híbridos y niveles de fertilización química; siendo el coeficiente de variación 2.84%.

Según la prueba DMS, los híbridos 'Amanda' y 'Diamante' con rendimientos de frutos de 43,225 y 41,881 t/ha, respectivamente, se comportaron diferentes significativamente. Así mismo, los niveles de fertilización química, difirieron significativamente entre sí; con promedios fluctuando de 24,75 a 61,937 t/ha correspondientes al testigo sin fertilizar y el nivel 180 – 70 – 190 kg/ha, respectivamente. Los híbridos 'Amanda' y 'Diamante' fertilizados con 180 – 70 – 190 kg/ha de NPK, obtuvieron los mayores rendimientos de frutos con 63,275 y 60,6 t/ha, respectivamente; siendo diferentes significativamente entre sí, y con las demás interacciones. Mientras que, los mismos híbridos sin fertilizar, lograron los menores rendimientos de frutos con 24,85 y 24,65 t/ha en su orden; siendo iguales estadísticamente.

Cuadro 3.- Valores promedios del rendimiento de frutos, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos 'Diamante' y 'Amanda' a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			PROMEDIO (t/ha)	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
DIAMANTE				41,881	b*
AMANDA				43,225	a
	0	0	0	24,750	d*
	60	30	70	37,175	c
	120	50	130	46,350	b
	180	70	190	61,937	a
DIAMANTE	0	0	0	24,650	e*
	60	30	70	36,975	d
	120	50	130	45,300	c
	180	70	190	60,600	b
AMANDA	0	0	0	24,850	e
	60	30	70	37,375	d
	120	50	130	47,400	c
	180	70	190	63,275	a
PROMEDIO				42,553	
COEFICIENTE DE VARIACION (%)				2,84	

* Promedios con una misma letra en el grupo de medias de los híbridos, no difirieron significativamente según prueba DMS al 95% de probabilidad y Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones.

Discusión

El híbrido 'Amanda' presentó mayor adaptabilidad agronómica, pues presentó mayor número de frutos por planta, mayor diámetro de fruto, incidiendo en el mayor rendimiento de frutos con 43,225 t/ha; mientras que el híbrido 'Diamante', produjo 41,881 t/ha, difiriendo estadísticamente. Cabe mencionar, que la adaptación es la aptitud de la planta para comportarse bien a las condiciones del medio ambiente, El Agro (2000); por consiguiente los híbridos ensayados mostraron un alto grado de adaptabilidad agronómica y rendimiento de frutos en la zona de siembra.

En referencia a los niveles de fertilización química, estos influyeron significativamente en todos los caracteres evaluados, reflejándose la importancia del programa nutricional sobre el comportamiento agronómico y rendimiento de la cosecha, concordando con Fixen (2009), quien indica que el manejo de nutrientes en un sistema de cultivo, mejora la eficiencia de la productividad y la eficiencia del uso de nutrientes, los cuales constituyen la meta de la agricultura.

El nivel de fertilización 60 – 30 – 70 kg/ha de NPK, rindió 37,175 t/ha, superando en un 50,20% el testigo sin fertilizar; el nivel 120 – 50 – 130 kg/ha de NPK fue superior en 24,68% al nivel 60 – 30 – 70 kg/ha NPK; y el nivel 180 – 70 – 190 kg/ha NPK superó en 33,63% el rendimiento de frutos obtenido por el nivel 120 – 50 – 130 kg/ha NPK; estos resultados obtenidos demuestran el efecto positivo en el incremento del rendimiento de frutos en el cultivo de pepino; coincidiendo con Yamada (2003), quién indica que es fundamental que exista un adecuado balance entre los macronutrientes y micronutrientes, para el buen crecimiento de las plantas y microorganismos benéficos del suelo.

La importancia de la fertilización química se ratifica con los resultados del análisis económico del rendimiento de frutos en función al costo de producción de los tratamientos. Tanto en el híbrido 'Amanda' como 'Diamante', las utilidades económicas se incrementaron conforme aumentaban los niveles de fertilización química, siendo mayores con el nivel 180 – 70 - 190 kg/ha de NPK con \$9491.25 y \$9090,00 por hectárea, respectivamente; demostrándose que para lograr altos rendimientos de las cosechas y utilidades económicas por hectárea y por unidad de tiempo, es indispensable aplicar al cultivo un balanceado programa nutricional, que estará en función a los nutrientes disponibles en el suelo y requerimientos nutricionales para un alto rendimiento de frutos; coincidiendo con Fertus (2005),

Conclusiones

Del análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se concluyó:

El pepino híbrido 'Amanda' obtuvo el mayor rendimiento de frutos con 43,225 t/ha, siendo diferentes significativamente al híbrido 'Diamante'.

El mayor rendimiento de frutos se logró con el nivel 180 – 70 – 190 kg/ha de NPK con 61,937 t/ha; mientras que el testigo sin fertilizar produjo 24,75 t/ha.

El nivel de fertilización 180 – 70 – 190 kg/ha NPK superó en 33,63% al nivel 120 – 50 – 130 kg/ha NPK y éste en 24,68% al nivel 60 – 30 – 70 kg/ha NPK y este último en 50,20% al testigo sin fertilizar.

Las mayores utilidades económicas se obtuvieron con los híbridos 'Amanda' y 'Diamante' fertilizados con 180 – 70 – 190 kg/ha NPK, con \$9491,25 y \$9090,00 por hectárea, respectivamente.

LITERATURA CITADA

EL AGRO. 2001. Revista mensual de aniversario, N° 69. Guayaquil, Ecuador.

FERTISA. 2005. Folleto sobre fertilización en hortalizas. Guayaquil. Ecuador.

FIXEN, P. E. 2009. Maximizing (productivity and efficiency) in contemporary agriculture. In Proceeding of International Plant Nutrition Colloquium XVI.V.of California – Davis. On line at <http://repositories.cdlib.org/ipnc/xvi/1291>.

Yamada, T. 2003. Como mejorar la eficiencia de la fertilización aprovechando las interacciones entre nutrientes. Instituto de la Potasa y el Fósforo. Informaciones Agronómicas N° 50. pp: 1 – 6.

V DISCUSIÓN

En la presente investigación se evaluaron agronómicamente los pepinos híbridos ‘Diamante’ y ‘Amanda’ en presencia de diferentes niveles de fertilización química; los resultados experimentales demuestran que los híbridos difirieron significativamente en los caracteres diámetro del fruto, frutos por planta y rendimiento de grano, reflejándose la diversidad genética de los híbridos; y además se presentan adaptabilidad a las condiciones climáticas de la zona donde se sembraron.

El híbrido ‘Amanda’ presentó mayor adaptabilidad agronómica, pues presentó mayor número de frutos por planta, mayor diámetro de frutos, incidiendo en el mayor rendimiento de frutos con 43,225 t/ha; mientras que el híbrido ‘Diamante’, produjo 41,881 t/ha, difiriendo estadísticamente. Cabe mencionar, que la adaptación es la aptitud de la planta para comportarse bien a las condiciones del medio ambiente, El Agro (2000); por consiguiente los híbridos ensayados mostraron un alto grado de adaptabilidad agronómica y rendimiento de frutos en la zona de siembra.

En referencia a los niveles de fertilización química, estos influyeron significativamente en todos los caracteres evaluados, reflejándose la importancia del programa nutricional sobre el comportamiento agronómico y rendimiento de las cosecha, concordando con Fixen (2009), quien indica que el manejo de nutrientes en un sistema de cultivo, mejora la eficiencia de la

productividad y la eficiencia del uso de nutrientes, los cuales constituyen la meta de la agricultura.

La longitud y diámetro de los frutos, frutos por planta, peso del fruto, se incrementaron conforme aumentaban los niveles de fertilización química; estos caracteres influyeron positivamente con el rendimiento de frutos. El rendimiento de frutos se incrementó conforme aumentaba los niveles nutricionales aplicados, alcanzando el mayor rendimiento con el nivel 180 – 70 – 190 kg/ha de NPK con 61,937 t/ha; mientras que el testigo sin fertilizar produjo 24,75 t/ha, existiendo un incremento de 37,187 t/ha.

El nivel de fertilización 60 – 30 – 70 kg/ha de NPK, rindió 37,175 t/ha, superando en un 50,20% el testigo sin fertilizar; el nivel 120 – 50 – 130 kg/ha de NPK fue superior en 24,68% al nivel 60 – 30 – 70 kg/ha NPK; y el nivel 180 – 70 – 190 kg/ha NPK superó en 33,63% el rendimiento de fruto obtenido por el nivel 120 – 50 – 130 kg/ha NPK; estos resultados obtenidos demuestran el efecto positivo en el incremento del rendimiento de frutos en el cultivo de pepino; coincidiendo con Yamada (2003), quien indica que es fundamental que exista un adecuado balance entre los macronutrientes y micronutrientes, para el buen crecimiento de las plantas y microorganismos benéficos del suelo.

La importancia de la fertilización química se ratifica con los resultados del análisis económico del rendimiento de frutos en función al costo de producción

de los tratamientos. Tanto en el híbrido ‘Amanda’ como ‘Diamante’, las utilidades económicas se incrementaron conforme aumentaba los niveles de fertilización química, siendo mayores con el nivel 180 – 70 -. 190 kg/ha de NPK con \$9491.25 y \$9090,00 por hectárea, respectivamente; demostrándose que para lograr altos rendimientos de las cosechas y utilidades económicas por hectárea y por unidad de tiempo, es indispensable aplicar al cultivo un balanceado programa nutricional, que estará en función a los nutrientes disponibles en el suelo y requerimientos nutricionales para un alto rendimiento de frutos; coincidiendo con Fertisa (2005), quien expresa que las aplicaciones de los fertilizantes deben de realizarse con criterio técnico y económico, pues una aplicación incorrecta ocasiona un desequilibrio nutricional, disminuyendo el rendimiento de las cosechas.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se delinear las conclusiones siguientes:

1. Los híbridos ‘Diamante’ y ‘Amanda’ difirieron significativamente en los caracteres diámetro del fruto, frutos por planta y rendimiento de fruto.
2. El pepino híbrido ‘Amanda’ obtuvo el mayor rendimiento de frutos con 43,225 t/ha, siendo diferente significativamente al híbrido ‘Diamante’.
3. Los híbridos ‘Amanda’ y ‘Diamante’ mostraron un alto grado de adaptabilidad agronómica
4. Los niveles de fertilización química influyeron significativamente en las características agronómicas de los híbridos ensayados.
5. La longitud y diámetro del fruto, número de frutos por planta y peso del fruto, se incrementaron conforme aumentaban los

niveles nutricionales aplicados, incidiendo positivamente en el rendimiento de frutos.

6. El mayor rendimiento de frutos se logró con el nivel 180 – 70 – 190 kg/ha de NPK con 61,937 t/ha; mientras que el testigo sin fertilizar produjo 24,75 t/ha.
7. El nivel de fertilización 180 – 70 – 190 kg/ha NPK superó en 33,63% al nivel 120 – 50 – 130 kg/ha NPK y éste en 24,68% al nivel 60 – 30 – 70 kg/ha NPK y este último en 50,20% al testigo sin fertilizar.
8. En cada híbrido ensayado existió eficiencia agronómica en función a los nutrientes aplicados.
9. Las mayores utilidades económicas se obtuvieron con los híbridos ‘Amanda’ y ‘Diamante’ fertilizados con 180 – 70 – 190 kg/ha NPK, con \$9491,25 y \$9090,00 por hectárea, respectivamente.

Analizadas las conclusiones, se recomienda:

1. La siembra comercial de los pepinos híbridos ‘Amanda’ y ‘Diamante’, debido a su excelente comportamiento agronómico y rendimiento de frutos.
2. Utilizar el nivel de fertilización química 180 – 70 – 190 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio, para lograr altos rendimientos de frutos a su vez mayores utilidades económicas por hectárea, en la zona donde se realizó el ensayo.
3. La aplicación balanceada de nutrientes para lograr mayor eficiencia agronómica.
4. Continuar con la investigación, ensayando mayores niveles nutricionales, el genotipo podría poseer mayor rendimiento potencial.

VII. RESUMEN

La presente investigación se realizó en los terrenos de la Granja ‘San Pablo’, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el km 7,5 de la vía Babahoyo – Montalvo, Provincia de los Ríos; probando los pepinos híbridos ‘Diamante’ y ‘Amanda’, en presencia de los niveles de fertilización química: 0 – 0 – 0; 60 – 30 – 70; 120 – 50 – 130 y 180 – 70 – 190 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio, con la finalidad de: a) Evaluar el comportamiento agronómico de los pepinos híbridos en presencia de diferentes niveles nutricionales; b) Identificar el nivel nutricional apropiado para maximizar el rendimiento de frutos por hectárea; c) Determinar la eficiencia agronómica de los pepinos híbridos en función a los niveles nutricionales; y d) Analizar económicamente el rendimiento de fruto en función al costo de producción de los tratamientos.

Se utilizó el diseño experimental “Bloques completos al azar” con arreglo factorial 2 x 4, en cuatro repeticiones. La parcela experimental estuvo conformada por cuatro hileras de 6m de

longitud, distanciadas a 1,6m, dando un área de 38,4m²; mientras que el área útil estuvo constituida por las dos hileras centrales, dando un área de 19,2 m².

Se evaluaron las variables: días a la floración; periodo de floración; periodo de cosecha; número de plantas a la cosecha; diámetro y longitud de frutos; frutos por planta; peso del fruto y rendimiento de frutos. Todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza, se utilizó la prueba Diferencia Mínima Significativa (DMS) al 95% de probabilidad para determinar la diferencia estadística de las medias de los híbridos y la de Tukey para las medias de los niveles de fertilización química e interacciones

Realizado el análisis e interpretación estadísticas de los resultados experimentales, se concluyó:

10.El pepino híbrido ‘Amanda’ obtuvo el mayor rendimiento de frutos con 43,225 t/ha, siendo diferente significativamente al híbrido ‘Diamante’.

- 11.** Los niveles de fertilización química influyeron significativamente en las características agronómicas de los híbridos ensayados.
- 12.** El mayor rendimiento de frutos se logró con el nivel 180 – 70 – 190 kg/ha de NPK con 61,937 t/ha; mientras que el testigo sin fertilizar produjo 24,75 t/ha.
- 13.** En cada híbrido ensayado existió eficiencia agronómica en función a los nutrientes aplicados.

Analizadas las conclusiones, se recomendó:

- 5.** La siembra comercial de los pepinos híbridos ‘Amanda’ y ‘Diamante’, debido a su excelente comportamiento agronómico y rendimiento de frutos.
- 6.** Utilizar el nivel de fertilización química 180 – 70 – 190 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio, para lograr altos rendimientos de frutos a su vez mayores utilidades económicas por hectárea, en la zona donde se realizó el ensayo.

7. La aplicación balanceada de nutrientes para lograr mayor eficiencia agronómica.

VIII. SUMMARY

This research was conducted in the grounds of the Farm 'San Pablo' , belonging to the Faculty of Agricultural Sciences , Technical University of Babahoyo , located on 7.5 km of track Babahoyo - Montalvo, Rivers Province ; testing hybrid cucumbers 'Diamante' and ' Amanda ' in the presence of chemical fertilization levels : 0 - 0 - 0 ; 60 - 30 - 70; 120 - 50 - 130 and 180 - 70-190 kg / ha of nitrogen, phosphorus and potassium , in order to: a) evaluate the agronomic performance of hybrid cucumbers in the presence of different nutritional levels; b) Identify the appropriate nutritional level to maximize fruit yield per hectare; c) Determine the agronomic efficiency of hybrid cucumbers according to nutritional standards; d) Analyze the economic fruit yield according to the production cost of the treatments.

Experimental design "randomized complete blocks" 2 x 4 factorial arrangement in four replications was used. The experimental plot consisted of four rows of 6 m length, spaced at

1.6 m, giving an area of 38.4 m²; while the useful area consisted of the two central rows, giving an area of 19.2 m².

The variables were evaluated: days to flowering; flowering period; harvest period; number of plants at harvest; length of fruits; diameter and length of fruits; fruits per plant; fruit weight and fruit yield. All variables were subjected to analysis of variance test Difference Minimum Significant (DMS) at the 95% probability are used to determine the statistical difference of the average of the hybrids and Tukey's mean levels of chemical fertilization and interactions

He performed the statistical analysis and interpretation of experimental results, it was concluded:

1. Cucumber hybrid ' Amanda ' had the highest fruit yield with 43,225 t/ha, being significantly different hybrid 'Diamond'.
2. Levels of chemical fertilization significantly influenced the agronomic characteristics of the hybrids tested.

3. Higher fruit yield was achieved with the Level 180 - 70-190 kg/ha of NPK with 61.937 t/ha; while unfertilized produce 24.75 t / ha.

4. Tested in each hybrid agronomic effectiveness existed according to applied nutrients.

It analyzed the findings , it was recommended:

1. The commercial planting of hybrid cucumbers 'Amanda ' and 'Diamante', due to its excellent agronomic performance and fruit yield.

2. Using the level of chemical fertilization 180 - 70 - 190 kg/ha of nitrogen, phosphorus and potassium to achieve high yields of fruit in the area where the test turn higher economic returns per hectare was performed.

3. Balanced nutrient application for greater agronomic efficiency.

Cuadro 11.- Datos de días a la floración, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante` y `Amanda` a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			Repeticiones				Σ	X	Σ Nivel	X Nivel
	N	P	K	I	II	III	IV				
`Diamante`	0	0	0	56	54	55	53	218	54,50	440	55,00
	60	30	70	58	57	57	58	230	57,50	456	57,00
	120	50	130	58	56	56	58	228	57,00	465	58,13
	180	70	190	59	58	59	60	236	59,00	482	60,25
				231	225	227	229	912	57,00		
`Amanda`	0	0	0	55	55	56	56	222	55,50		
	60	30	70	56	58	56	56	226	56,50		
	120	50	130	58	61	60	58	237	59,25		
	180	70	190	59	62	63	62	246	61,50		
				228	236	235	232	931	58,19		
				459	461	462	461	1843	115,19		

Cuadro 12.- Análisis de varianza de días a la floración, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante` y `Amanda` a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	0,59375	0,197917	0,133	NS	3,07	4,87
Híbridos	1	11,28125	11,281250	7,604	*	4,32	8,02
Niveles de fertilización	3	115,34375	38,4479	25,915	**	3,07	4,87
Int. Hib x Niv	3	15,34375	5,114583	3,447	*	3,07	4,87
Error experimental	21	31,15625	1,48363				
Total	31	173,71875					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 13.- Datos de periodo de floración, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos ‘Diamante’ y ‘Amanda’ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			Repeticiones				Σ	X	Σ Nivel	X Nivel
	N	P	K	I	II	III	IV				
‘Diamante’	0	0	0	10	12	8	10	40	10,00	83	10,38
	60	30	70	12	13	12	13	50	12,50	99	12,38
	120	50	130	13	12	14	14	53	13,25	106	13,25
	180	70	190	12	13	13	14	52	13,00	107	13,38
				47	50	47	51	195	12,19		
‘Amanda’	0	0	0	10	9	12	12	43	10,75		
	60	30	70	13	12	12	12	49	12,25		
	120	50	130	13	14	13	13	53	13,25		
	180	70	190	14	13	14	14	55	13,75		
				50	48	51	51	200	12,50		
				97	98	98	102	395	24,688		

Cuadro 14.- Análisis de periodo de floración, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos ‘Diamante’ y ‘Amanda’ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	1,84375	0,614583	0,617	NS	3,07	4,87
Híbridos	1	0,78125	0,781250	0,785	NS	4,32	8,02
Niveles de fertilización	3	46,09375	15,3646	15,433	**	3,07	4,87
Int. Hib x Niv	3	1,59375	0,531250	0,534	NS	3,07	4,87
Error experimental	21	20,90625	0,99554				
Total	31	71,21875					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 15.- Datos del periodo de cosecha, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante´ y `Amanda´ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			Repeticiones				Σ	X	Σ Nivel	X Nivel
	N	P	K	I	II	III	IV				
`Diamante´	0	0	0	12	12	10	12	46	11,50	95	11,88
	60	30	70	14	14	12	14	54	13,50	112	14,00
	120	50	130	14	14	13	14	55	13,75	115	14,38
	180	70	190	15	14	15	15	59	14,75	120	15,00
				55	54	50	55	214	13,38		
`Amanda´	0	0	0	12	12	12	13	49	12,25		
	60	30	70	14	15	15	14	58	14,50		
	120	50	130	15	16	14	15	60	15,00		
	180	70	190	16	16	14	15	61	15,25		
				57	59	55	57	228	14,25		
				112	113	105	112	442	27,625		

Cuadro 16.- Análisis de varianza del periodo de cosecha, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante´ y `Amanda´ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla	
					0,05	0,01
Repeticiones	3	5,125	1,708333	4,042 *	3,07	4,87
Híbridos	1	6,125	6,125000	14,493 **	4,32	8,02
Niveles de fertilización	3	44,125	14,7083	34,803 **	3,07	4,87
Int. Hib x Niv	3	0,625	0,208333	0,493 NS	3,07	4,87
Error experimental	21	8,875	0,42262			
Total	31	64,875				

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 17.- Datos de plantas a la cosecha en el área útil de la parcela experimental, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos ‘Diamante’ y ‘Amanda’ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			Repeticiones				Σ	X	Σ Nivel	X Nivel
	N	P	K	I	II	III	IV				
‘Diamante’	0	0	0	47	46	48	47	188	47,00	377	47,13
	60	30	70	47	48	47	47	189	47,25	379	47,38
	120	50	130	48	47	48	48	191	47,75	381	47,63
	180	70	190	47	46	48	47	188	47,00	377	47,13
				189	187	191	189	756	47,25		
‘Amanda’	0	0	0	47	48	46	48	189	47,25		
	60	30	70	47	48	48	47	190	47,50		
	120	50	130	48	47	48	47	190	47,50		
	180	70	190	47	48	47	47	189	47,25		
				189	191	189	189	758	47,38		
				378	378	380	378	1514	94,625		

Cuadro 18.- Análisis de varianza de plantas a la cosecha en el área útil de la parcela experimental, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos ‘Diamante’ y ‘Amanda’ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	0,375	0,125000	0,247	NS	3,07	4,87
Híbridos	1	0,125	0,125000	0,247	NS	4,32	8,02
Niveles de fertilización	3	1,375	0,4583	0,906	NS	3,07	4,87
Int. Hib x Niv	3	0,375	0,125000	0,247	NS	3,07	4,87
Error experimental	21	10,625	0,50595				
Total	31	12,875					

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 19.- Datos de longitud de frutos, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos ‘Diamante’ y ‘Amanda’ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			Repeticiones				Σ	X	Σ Nivel	X Nivel
	N	P	K	I	II	III	IV				
‘Diamante’	0	0	0	19,5	18,2	17,6	17,1	72,4	18,10	144	17,96
	60	30	70	20,1	21,0	19,8	19,0	79,9	19,98	156	19,50
	120	50	130	21,2	20,9	21,2	21,8	85,1	21,28	170,8	21,35
	180	70	190	22,2	23,4	23,2	24,0	92,8	23,20	188,1	23,51
				83	83,5	81,8	81,9	330,2	20,64		
‘Amanda’	0	0	0	18,6	18,0	17,5	17,2	71,3	17,83		
	60	30	70	19,4	20,1	18,6	18,0	76,1	19,03		
	120	50	130	21,3	21,0	21,0	22,4	85,7	21,43		
	180	70	190	22,4	24,1	25,2	23,6	95,3	23,83		
				81,7	83,2	82,3	81,2	328,4	20,53		
				164,7	166,7	164,1	163,1	658,6	41,163		

Cuadro 20.- Análisis de varianza de longitud de frutos, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos ‘Diamante’ y ‘Amanda’ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	0,86375	0,287917	0,389	NS	3,07	4,87
Híbridos	1	0,10125	0,101250	0,137	NS	4,32	8,02
Niveles de fertilización	3	137,68125	45,8938	62,014	**	3,07	4,87
Int. Hib x Niv	3	2,68125	0,893750	1,208	NS	3,07	4,87
Error experimental	21	15,54125	0,74006				
Total	31	156,86875					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 21.- Datos de diámetro de fruto, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante` y `Amanda` a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			Repeticiones				Σ	X	Σ Nivel	X Nivel
	N	P	K	I	II	III	IV				
`Diamante`	0	0	0	5,4	5,2	4,8	5,0	20,4	5,10	41	5,14
	60	30	70	5,4	5,6	5,8	5,6	22,4	5,60	45,7	5,71
	120	50	130	5,8	6,0	5,8	5,7	23,3	5,83	47,5	5,94
	180	70	190	5,8	6,1	6,2	5,9	24	6,00	49,3	6,16
				22,4	22,9	22,6	22,2	90,1	5,63		
`Amanda`	0	0	0	5,2	5,3	5,2	5,0	20,7	5,18		
	60	30	70	5,5	5,8	6,1	5,9	23,3	5,83		
	120	50	130	6,1	6,0	5,9	6,2	24,2	6,05		
	180	70	190	6,1	6,3	6,4	6,5	25,3	6,33		
				22,9	23,4	23,6	23,6	93,5	5,84		
				45,3	46,3	46,2	45,8	183,6	11,475		

Cuadro 22.- Análisis de varianza de diámetro de fruto, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante` y `Amanda` a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla	
					0,05	0,01
Repeticiones	3	0,0775	0,025833	0,751 NS	3,07	4,87
Híbridos	1	0,36125	0,361250	10,500 **	4,32	8,02
Niveles de fertilización	3	4,65	1,5500	45,052 **	3,07	4,87
Int. Hib x Niv	3	0,06375	0,021250	0,618 NS	3,07	4,87
Error experimental	21	0,7225	0,03440			
Total	31	5,875				

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo

Cuadro 23.- Datos del número de frutos por planta, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante` y `Amanda` a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			Repeticiones				Σ	X	Σ Nivel	X Nivel
	N	P	K	I	II	III	IV				
'Diamante'	0	0	0	4,8	4,5	4,6	4,8	18,7	4,68	37	4,63
	60	30	70	5,4	5,5	6,0	6,4	23,3	5,83	48	6,00
	120	50	130	6,8	7,1	7,0	7,2	28,1	7,03	58,6	7,33
	180	70	190	8,2	7,6	8,0	8,2	32	8,00	65,5	8,19
				25,2	24,7	25,6	26,6	102,1	6,38		
'Amanda'	0	0	0	4,5	4,8	4,2	4,8	18,3	4,58		
	60	30	70	5,6	5,8	6,1	7,2	24,7	6,18		
	120	50	130	7,3	7,2	8,1	7,9	30,5	7,63		
	180	70	190	8,2	8,3	8,4	8,6	33,5	8,38		
				25,6	26,1	26,8	28,5	107	6,69		
				50,8	50,8	52,4	55,1	209,1	13,069		

Cuadro 24.- Análisis de varianza del número de frutos por planta, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante` y `Amanda` a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	1,5434375	0,514479	5,543	**	3,07	4,87
Híbridos	1	0,7503125	0,750312	8,084	**	4,32	8,02
Niveles de fertilización	3	58,3134375	19,4378	209,431	**	3,07	4,87
Int. Hib x Niv	3	0,5159375	0,171979	1,853	NS	3,07	4,87
Error experimental	21	1,9490625	0,09281				
Total	31	63,0721875					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 25.- Datos del peso del fruto, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante` y `Amanda` a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			Repeticiones				Σ	X	Σ Nivel	X Nivel
	N	P	K	I	II	III	IV				
'Diamante'	0	0	0	220	210	218	220	868	217,00	1718	214,75
	60	30	70	250	240	238	235	963	240,75	1961	245,13
	120	50	130	270	281	256	266	1073	268,25	2171	271,38
	180	70	190	290	310	305	302	1207	301,75	2423	302,88
				1030	1041	1017	1023	4111	256,94		
'Amanda'	0	0	0	215	208	212	215	850	212,50		
	60	30	70	260	250	248	240	998	249,50		
	120	50	130	268	280	280	270	1098	274,50		
	180	70	190	305	296	300	315	1216	304,00		
				1048	1034	1040	1040	4162	260,13		
				2078	2075	2057	2063	8273	517,06		

Cuadro 26.- Análisis de varianza del peso del fruto, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante` y `Amanda` a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	36,84375	12,281250	0,205	NS	3,07	4,87
Híbridos	1	81,28125	81,281250	1,359	NS	4,32	8,02
Niveles de fertilización	3	33822,8438	11274,2813	188,442	**	3,07	4,87
Int. Hib x Niv	3	200,59375	66,864583	1,118	NS	3,07	4,87
Error experimental	21	1256,40625	59,82887				
Total	31	35397,9688					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 27.- Datos del rendimiento de frutos, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante` y `Amanda` a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

HIBRIDOS	kg/ha			Repeticiones				Σ	X	Σ Nivel	X Nivel
	N	P	K	I	II	III	IV				
'Diamante'	0	0	0	25,2	24,8	25,4	23,2	98,6	24,65	198	24,75
	60	30	70	36,2	37,2	38,4	36,1	147,9	36,98	297,4	37,18
	120	50	130	45,4	46,2	45,4	44,2	181,2	45,30	370,8	46,35
	180	70	190	59,6	61,2	58,4	63,2	242,4	60,60	495,5	61,94
				166,4	169,4	167,6	166,7	670,1	41,88		
'Amanda'	0	0	0	24,8	25,1	24,9	24,6	99,4	24,85		
	60	30	70	37,2	38,4	36,9	37,0	149,5	37,38		
	120	50	130	46,4	47,0	48,4	47,8	189,6	47,40		
	180	70	190	61,2	62,6	65,2	64,1	253,1	63,28		
				169,6	173,1	175,4	173,5	691,6	43,23		
				336	342,5	343	340,2	1361,7	85,106		

Cuadro 28.- Análisis de varianza del rendimiento de frutos, en el ensayo de respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos `Diamante` y `Amanda` a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	3,8209375	1,273646	0,872	NS	3,07	4,87
Híbridos	1	14,4453125	14,445313	9,894	**	4,32	8,02
Niveles de fertilización	3	5888,36594	1962,7886	1344,307	**	3,07	4,87
Int. Hib x Niv	3	9,0859375	3,028646	2,074	NS	3,07	4,87
Error experimental	21	30,6615625	1,46007				
Total	31	5946,37969					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo







