



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos
en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en la zona de San Juan –
Puebloviejo”.

AUTOR

Roberto Carlos Rodríguez Cabezas

TUTOR:

Ing. Agr. Félix Ronquillo Icaza, MBA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos
en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en la zona de San Juan –
Puebloviejo”.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Victoria Rendon Ledesma, MSc.

PRESIDENTE

Ing. Agr. Marlon Pazos Roldán, MSc.

VOCAL

Ing. Agr. Ricardo Chávez Betancourt, MBA.

VOCAL

La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este Trabajo Experimental son de exclusividad del autor.

Roberto Rodríguez C.

Roberto Carlos Rodríguez Cabezas

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a la memoria de mi padre Carlos Rodríguez (+), a mis hermanos Carlos y Fátima y con inmeso amor a mi madre Digna Cabezas por su esfuerzo como ejemplo de trabajo y superación.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mis mas sinceros agradecimientos a todas las personas que de una u otra manera ayudaron en el desarrollo del presente trabajo.

Por ello agradezco a Dios, por permitirme cumplir una de mis metas en compañía de mis seres queridos.

Expreso mi mayor agradecimiento a mi madre por su apoyo incondicional y por ser mi motor de lucha para seguir adelante.

Tambien expreso mi gratitud a todos mis compañeros y amigos que me brindaron su apoyo y amistad para seguir adelante.

A la FACIAG y a todas las personas que allí laboran.

Finalmente a los docentes, quienes me ayudaron con asesorias para que sea posible el desarrollo de esta investigacion.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| Objetivos | 2 |
| General: | 2 |
| Específicos: | 2 |
| II. MARCO TEÓRICO | 3 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 16 |
| 3.1. Ubicación del sitio experimental..... | 16 |
| 3.2. Material de siembra..... | 16 |
| 3.3. Factores estudiados | 16 |
| 3.4. Métodos..... | 16 |
| 3.5. Tratamientos..... | 17 |
| 3.6. Diseño experimental..... | 17 |
| 3.7. Análisis de varianza | 17 |
| 3.8. Análisis funcional..... | 18 |
| 3.9. Manejo del ensayo..... | 18 |
| 3.9.1. Preparación del semillero | 18 |
| 3.9.2. Preparación del terreno..... | 18 |
| 3.9.3. Trasplante..... | 18 |
| 3.9.4. Riego | 18 |
| 3.9.5. Control de malezas | 18 |
| 3.9.6. Fertilización..... | 19 |
| 3.9.7. Control fitosanitario | 19 |
| 3.9.8. Cosecha | 19 |
| 3.10. Datos evaluados | 19 |
| 3.10.1. Longitud de la planta..... | 19 |
| 3.10.2. Días de cosecha | 19 |
| 3.10.3. Diámetro del fruto | 20 |
| 3.10.4. Longitud del fruto..... | 20 |
| 3.10.5. Número de fruto por planta | 20 |
| 3.10.6. Peso del fruto..... | 20 |
| 3.10.7. Rendimiento | 20 |
| 3.10.8. Análisis económico | 20 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| IV. RESULTADOS..... | 21 |
| 4.1. Longitud de planta..... | 21 |
| 4.2. Días a la cosecha | 21 |
| 4.3. Diámetro de fruto | 23 |
| 4.4. Longitud de fruto..... | 23 |
| 4.5. Número de frutos por planta..... | 25 |
| 4.6. Peso del fruto..... | 25 |
| 4.7. Rendimiento | 27 |
| 4.8. Análisis económico | 27 |
| V. CONCLUSIONES | 30 |
| VI. RECOMENDACIONES | 31 |
| VII. RESUMEN | 32 |
| VIII. SUMMARY | 34 |
| IX. LITERATURA CITADA | 36 |
| APÉNDICE | 39 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Tratamientos estudiados, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 17 |
| Tabla 2. Longitud de planta y días a la cosecha, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 22 |
| Tabla 3. Diámetro y longitud de fruto, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 24 |
| Tabla 4. Número de frutos por planta y peso del fruto, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 26 |
| Tabla 5. Rendimiento Kg/ha, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 28 |
| Tabla 6. Análisis económico/ha en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 29 |
| Tabla 7. Longitud de planta, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 40 |
| Tabla 8. Días a la cosecha, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 41 |
| Tabla 9. Diámetro del fruto, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 42 |
| Tabla 10. Longitud del fruto, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 43 |
| Tabla 11. Número de frutos por planta, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 44 |
| Tabla 12. Peso del fruto, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 45 |
| Tabla 13. Rendimiento (kg/ha), en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 46 |
| Tabla 14. Costos fijos/ha, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017 | 47 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Fig. 1. Semillero | 48 |
| Fig. 2. Trasplante | 48 |
| Fig. 3. Aplicación foliar de los bioestimulantes. | 49 |
| Fig. 4. Control de malezas. | 49 |
| Fig. 5. Riego | 50 |
| Fig. 6. Floración. | 50 |
| Fig. 7. Cosecha. | 51 |
| Fig. 8. Peso del fruto..... | 51 |
| Fig. 9. Diámetro del fruto | 52 |
| Fig. 10. Longitud del fruto | 52 |

I. INTRODUCCIÓN

El pepino es una hortaliza, cuyo consumo se ha incrementado en el Ecuador debido a su alto poder refrescante y para la alimentación de algunas familias que se dedican al consumo de vegetales.

Se cultiva con gran facilidad ya que se adapta a un sin número de suelos, ya que se puede sembrar directamente, cuyos rendimientos se incrementan en suelos sueltos con alto contenido de materia orgánica.

Las principales regiones donde se cultiva el pepino es en las provincias de Chimborazo, Imbabura, Loja, Pichincha, Azuay, Guayas, Los Ríos y Manabí¹.

El factor principal de este cultivo es que se utiliza para exportación los mercados internacionales, que a pesar de no poseer valores nutritivos, es apetecido por la población europea y norteamericana, lo que obliga a los productores a incrementar la producción debido a la demanda hacia otros países.

Los fertilizantes foliares con bioestimulantes biológicos y sintéticos aporta a las plantas elementos nutritivos para su desarrollo vegetativo normal, que son asimilados con mayor facilidad porque se aplican directamente en las hojas, tallos y frutos para complementar la nutrición de los suelos o corregir deficiencias específicas en los cultivos.

Los bioestimulantes aportan a las plantas hormonas vegetales, que son sustancias que se presentan en muy baja concentración y que se sintetizan en determinado lugar de la planta trasladándose de un lado a otro, que es donde ejercen efectos reguladores.

El bajo rendimiento de las cosechas de pepino se debe a la falta de aplicación de fertilizantes foliares con bioestimulantes biológicos y sintéticos es uno de los principales problemas que existen en la actualidad.

La presente investigación tuvo como finalidad buscar productos que incrementen el rendimiento del cultivo de pepino mediante la aplicación de fertilizantes foliares con

¹ Disponible en <http://pepinilloecuatoriano1.blogspot.com/>

bioestimulantes biológicos y sintéticos.

Objetivos

General:

Evaluar los efectos de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en la zona de San Juan - Pueblo Viejo.

Específicos:

- Determinar los efectos de la fertilización foliar con Activa, Agro, Activer, Agrimis y Biol en la zona de San Juan Pueblo Viejo.

- Identificar las dosis del fertilizante más adecuado para el desarrollo y rendimiento de los pepinos.

- Analizar económicamente los tratamientos en estudio con relación costo- beneficio.

II. MARCO TEÓRICO

Amen (2016) difunde que el pepino es originario del sudeste asiático, es un vegetal muy sabroso, donde es común comerlo en conserva y combinado con vinagre y especias para así conseguir ese sabor agridulce tan típico.

Pinto (2012) informa que el pepino, por ser una especie tropical, es propio de temperaturas elevadas y una humedad relativamente alta; sin embargo, se cultiva en climas cálidos y templados, y se adapta desde el nivel del mar hasta los 1.500 msnm.

Para Pinzón (2012) el grupo de las hortalizas procesadas, en las cuales se incluyen las congeladas, deshidratadas, enlatadas y aquellas conservadas en diferentes formas, representan el 37% del total de las exportaciones mundiales.

Rodríguez (2016) indica que los pepinos y los pepinillos, más allá de su tamaño respectivo, no presentan mayores diferencias y son prácticamente idénticos. Esto es lógico, ya que se trata de la misma planta, *Cucumis sativus*; sólo divergen en que los pepinillos se cosechan antes de la maduración. Así, el jardinero tiene la opción de adelantar la cosecha para obtener pepinillos, o esperar a la maduración y obtener pepinos.

Amen (2016) señala que cuando la planta tenga siete hojas verdaderas lo mejor es despuntar sus yemas vegetativas, es decir la punta superior de la planta, para que se extienda. El pepino es un cultivo de desarrollo rápido que podrá ser cosechado a partir de la semana 8. Hay que recolectarlos apenas están maduros evitando que envejezcan en la planta.

Pinto (2012) manifiesta que el cultivo es muy exigente respecto de la humedad relativa del aire, a excepción del periodo de recolección, en el cual la planta se hace más susceptible a algunas enfermedades. Tanto la precipitación como la humedad deben ser relativamente bajas, con el propósito de que el microclima no sea muy propicio para la aparición de enfermedades. El pepino se puede cultivar en una amplia gama de suelos fértiles y bien drenados, desde los arenosos hasta los franco-arcillosos, aunque los suelos francos que poseen abundante materia orgánica son los ideales para su desarrollo. Se debe

contar con una profundidad efectiva mayor de 60 cm, que facilite la retención del agua y el crecimiento del sistema radicular. El pH del suelo debe estar comprendido en un rango de 5,5 a 6,8.

De acuerdo a Camino (2016) los pepinos en general son plantas de temporadas cálidas, no soportan temperaturas por debajo de 12 grados. Crece bien en temporadas de días cortos, aunque produce más cuantas más horas y cantidad de luz recibe. Los pepinillos de sabor fino y color verde medio son especialmente buenos para conservar en vinagre. Se siembran según el clima de la zona, realizando unos pequeños hoyos en el tiesto, dejando unos 50 cm. de espacio para cada hoyo, y sembrar 5-6 semillas en cada uno. Cuando las plantitas de pepinillos alcanzan unos 10 cm. Se retiran dejando sólo las 2 plantitas más fuertes en cada hoyo. Poner guías o tutores para que la planta crezca recta. Se cosechan a los 3 meses, cuando los pepinillos alcancen el grosor de un dedo pulgar.

Cotrina (2010) divulga que el peino tiene una fuerte raíz pivotante que puede llegar a alcanzar hasta 1,20 metros. A continuación, y a partir de esta raíz se producen otras raíces ramificadas, sobre todo en la zona más superficial, siendo nula la producción de tales raíces ramificadas a partir de los 60 ó 65 cm. Debido a esta característica, la planta adulta da la impresión de tener una raíz muy superficial puesto que en los primeros 40 centímetros de profundidad del terreno se concentran más del 80 por 100 de las raíces. Por otra parte, la extensión de estas raíces es muy grande y si se realiza un abonado adecuado y unas labores correctas, estas raíces laterales pueden alcanzar más del metro de longitud, llegando incluso a los 2,5 metros.

Pinzón (2012) explica que las plantas absorben algunos elementos del suelo para completar su ciclo natural; sin embargo, el suelo y los microorganismos presentes en él generalmente no alcanzan a restituir naturalmente los elementos que han sido removidos del sistema por las cosechas, por lo cual se requiere de la aplicación de fuentes externas como los fertilizantes orgánicos y minerales.

Pinto (2012) expresa que para este cultivo, la fertilización depende principalmente de la extracción de nutrientes que hacen las plantas de pepino del suelo y, en menor grado, de la cantidad de nutrientes presentes en él.

Pinzón (2012) menciona que al respecto, es fundamental resaltar que dichos nutrientes son tomados por las raíces de las plantas únicamente en estado mineral (inorgánico), es decir que, sin importar la forma en la cual estos elementos hayan sido entregados al suelo (fertilizantes minerales y/o abonos orgánicos), estos tienen que convertirse en las formas inorgánicas mencionadas para que puedan ser utilizados por las plantas

Gonzales (2016) aclara que el pepino es una planta anual. Su nombre científico es *Cucumis Sativus* y es perteneciente a la familia de las cucurbitáceas. Es una enredadera trepadora que produce frutos comestibles que son de forma cilíndrica. Hay tres variedades principales de pepino: siendo éstas “encurtidos”, “de rebanar”, y “burpless”. Diferentes variedades han surgido dentro de estas principales variedades de pepino. La especie se originó en la India, pero que ahora se plantan y cosechan a nivel mundial.

Pedroza y Duran (2005) sostienen que los problemas actuales y potenciales que se identifican son: suelos superficiales y poco fértiles, maleza, daño por plagas, enfermedades y heladas. Sin embargo condiciones agroecológicas como las altas temperaturas y salinidad, que podrían considerarse como restrictivas para otros cultivos, bien pueden redundar en un beneficio cualitativo, como sucede en alguna planta de zonas áridas.

Según Pinzón (2012) la aplicación foliar de fertilizantes y bioestimulantes es usada con el propósito de hacer aportes energéticos en etapas productivas y con fines de sanidad vegetal. La mayor absorción de fertilizantes foliares se logra con moléculas que tienen radios iónicos menores a 1 nm, como la urea, potasio, magnesio, calcio y sacarosa, ya que por su tamaño pueden pasar fácilmente a través de los poros hidrofílicos. Por el contrario, algunos quelatos y moléculas de alto peso molecular como ácidos húmicos, EDTA, DTPA, EDDHA con radios iónicos superiores a 1nm, tienen menor probabilidad de absorción. Así mismo, como estos poros presentan cargas negativas y pueden retener iones polivalentes y metálicos, se sugiere acomplejarlos mediante compuestos como los citratos y aminoácidos.

Trinidad y Aguilar (2013) comentan que la fertilización foliar se ha convertido en una práctica común e importante para los productores, porque corrige las deficiencias nutrimentales de las plantas, favorece el buen desarrollo de los cultivos y mejora el rendimiento y la calidad del producto. La fertilización foliar no substituye a la fertilización

tradicional de los cultivos, pero sí es una práctica que sirve de respaldo, garantía o apoyo para suplementar o completar los requerimientos nutrimentales de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización común al suelo. El abastecimiento nutrimental vía fertilización edáfica depende de muchos factores tanto del suelo como del medio que rodea al cultivo. De aquí, que la fertilización foliar para ciertos nutrimentos y cultivos, bajo ciertas etapas del desarrollo de la planta y del medio, sea ventajosa y a veces más eficiente en la corrección de deficiencias que la fertilización edáfica.

Muñoz (2011) afirman que con aplicaciones al follaje se compensa los elementos que se observe deficiencia, por lo general se requiere de nitrógeno, fósforo, calcio, boro, zinc, cobre y potasio, la fertilización foliar es un complemento a la radicular. Se recomienda realizar 1 ó 2 aplicaciones por mes de acuerdo a la necesidad.

Rodríguez *et al* (2014) definen que la fertilización foliar se ha convertido en una práctica común para los productores. La misma sirve para suplementar los requerimientos nutricionales de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización al suelo, corrigiendo las deficiencias nutricionales de las plantas, favoreciendo el buen desarrollo de los cultivos y mejorando el rendimiento y la calidad de los productos.

Trinidad y Aguilar (2013) reportan que la fertilización foliar se ha practicado desde hace muchos años. En 1844 se reporta que en Francia se aplicaba sulfato ferroso en el follaje de la vid para corregir la clorosis en las plantas. También se tenían noticias de que en muchas partes del sur de Europa la fertilización foliar era conocida por los agricultores, quienes la practicaban ampliamente. Esta práctica posteriormente se hizo intensiva en otras partes del mundo, en donde los agricultores habían visto efectos benéficos en el incremento de rendimiento y calidad del producto. Además ya se había observado que en algunos lugares los fertilizantes químicos aplicados al suelo no actuaban eficiente y satisfactoriamente.

Bonnet y Cárdenas (2012) consideran que la fertilización foliar es muy útil en épocas de verano como complemento a la fertilización edáfica. Su aplicación debe ser por debajo de la hoja con adición de un surfactante, con el fin de que permita hacer contacto con la lámina foliar.

Rodríguez et al (2014) determinan que la eficacia de la fertilización foliar ha sido demostrada, siempre que se realicen aplicaciones en cada brotación, dado que los aportes en períodos de vegetación anteriores no aseguran su distribución en los tejidos nuevos.

Trinidad y Aguilar (2013) relatan que actualmente se sabe que la fertilización foliar puede contribuir en la calidad y en el incremento de los rendimientos de las cosechas, y que muchos problemas de fertilización al suelo se pueden resolver fácilmente mediante la fertilización foliar. Se reconoce, que la absorción de los nutrimentos a través de las hojas no es la forma normal. La hoja tiene una función específica de ser la fábrica de los carbohidratos, pero por sus características anatómicas presenta condiciones ventajosas para una incorporación inmediata de los nutrimentos a los fotosintatos y la translocación de éstos a los lugares de la planta de mayor demanda.

Rodríguez et al (2014) exponen que investigaciones efectuadas aseguran que las aplicaciones foliares influenciaron positivamente sobre la calidad de los frutos, encontrándose sus valores dentro de los Estándares de madurez de los cultivos.

New Ag International (2010) publica que además de los importantes avances que se vienen realizando en tecnologías de nuevos fertilizantes con patentes, que incluyen fertilizantes de liberación, lenta o controlada, inhibidores de procesos microbiológicos como la nitrificación o la transformación de la urea en amonio, existe otro gran grupo de nuevos compuestos englobado genéricamente como bioestimulantes o promotores de crecimiento, productos naturales o sintéticos.

Trinidad y Aguilar (2013) estiman que el abastecimiento de los nutrimentos a través del suelo está afectado por muchos factores de diferentes tipos: origen del suelo, características físicas, químicas y biológicas, humedad, plagas y enfermedades. Por consiguiente, habrá casos en que la fertilización foliar sea más ventajosa y eficiente para ciertos elementos, que la fertilización al suelo, y casos en que simple y sencillamente no sea recomendable el uso de la fertilización foliar.

García (2014) argumenta que se entiende como nutrición o fertilización foliar a la aplicación de sustancias nutritivas al follaje de los vegetales. Las hojas son los órganos que mayor superficie tienen en la planta y donde se realizan muchos procesos de nutrición y síntesis. La penetración de nutrientes se efectúa también por los pecíolos, tallos y frutos.

Gómez (2012) refiere que en cualquier condición en la cual se desarrolle, la planta absorbe los nutrientes de la solución del suelo a través de su sistema radicular. La raíz era entonces, el órgano responsable de la absorción salina y del agua. Sin embargo, la investigación ha demostrado que es más fácil y mejor alimentar las plantas por vía foliar y en forma más oportuna, en particular cuando se trata de corregir deficiencias de elementos menores. En caso de los elementos mayores (N, P, K), actualmente, muchos especialistas reconocen que la nutrición foliar es un complemento de la fertilización radicular.

Olarte et al (2008) describen que la fertilización química al suelo es la forma comúnmente utilizada para abastecer de nutrimentos a los cultivos. Pero existen características químicas, físicas y biológicas que pueden limitar la disponibilidad de dichos nutrimentos en la solución del suelo. Bajo estas condiciones, la fertilización foliar es particularmente útil. Al respecto, mencionan que la fertilización foliar debe utilizarse no sólo en aquellos casos en los que la disponibilidad nutrimental en el suelo es un problema, sino también en casos donde se necesita subsanar problemas de deficiencias en los cultivos, sobre todo porque mediante esta técnica los nutrimentos se asimilan en forma más rápida. Es conocido que la nutrición vía foliar resulta más barata que la fertilización al suelo, por las bajas cantidades de producto utilizado, por su mayor aprovechamiento.

Trinidad y Aguilar (2013) aclaran que la hoja es el órgano de la planta más importante para el aprovechamiento de los nutrimentos aplicados por aspersion; sin embargo, parece ser, que un nutrimento también puede penetrar a través del tallo, si éste no presenta una suberización o lignificación muy fuerte; tal es el caso de las ramas jóvenes o el tallo de las plantas en las primeras etapas de desarrollo.

Estudios actuales muestran la posibilidad de desarrollar cultivos únicamente con aspersiones foliares de todos los elementos requeridos por las plantas para un buen desarrollo y producción. Debido a las dosis pequeñas que se usan, se requieren

aplicaciones más frecuentes para compensar los niveles de fertilización utilizados por los cultivos para alcanzar altos niveles de productividad (Gómez, 2012).

García (2014) informa que las ventajas de la fertilización foliar son:

- Absorción de los nutrientes directamente por los órganos que los requieren.
- Mayor eficiencia de absorción de nutrientes que los fertilizantes aplicados al suelo.
- Mayor velocidad de respuesta de los nutrientes.
- Formación de frutos bien desarrollados y menor porcentaje de frutos caídos.
- Mayor amplitud de momentos de aplicación.

New Ag International (2010) explica que muchos productos nuevos son introducidos al mercado cada año para aumentar la efectividad y eficiencia de los fertilizantes tradicionales productos nutricionales. El atributo que en general reclaman estos productos incluye entre otros, un mayor rendimiento y calidad, mejor eficiencia de uso de los nutrientes, mayor tolerancia al estrés (sequía, frío, ataques de plagas) y mayor actividad o crecimiento radicular. Algunos también hablan de un mayor efecto benéfico en la actividad biológica del suelo y/o de la disponibilidad de nutrientes.

Carrasco (2017) expresa que un bioestimulante agrícola es una sustancia, o varias, incluso microorganismos que están diseñados para ser aplicados sobre las plantas de cultivo, o bien partes de estas, como las semillas o raíces, con el fin de estimular ciertos procesos biológicos.

New Ag International (2010) difunde que se define a los bioestimulantes como productos naturales o sintéticos, que solos o mezclados con fertilizantes, contribuyen a mejorar el crecimiento de las plantas al desencadenar procesos fisiológicos específicos. El término es vago en sí mismo, se los define como productos que están a mitad de camino entre la nutrición y la terapéutica vegetal, inclusive a pesar que pueden o no aportar productos nutricionales según el compuesto. Es decir independientemente o no que aporten nutrientes, son compuestos que potencian o mejoran la sanidad de los cultivos.

Green corp (2017) acota que los bioestimulantes, tienen la propiedad de activar, promover e intensificar reacciones bioquímicas y eventos fisiológicos cualitativos específicos, relacionados con el crecimiento y desarrollo de las plantas (cuando estas se

encuentran expuestas a condiciones ambientales y relaciones abióticas adversas o no ideales, las cuales no permiten a la planta expresarse a su máximo potencial en tiempo, forma, cantidad, velocidad y normalidad en sus eventos y etapas de crecimiento y desarrollo. Procesos tales como iniciación, diferenciación y desarrollo de los órganos de la planta (raíces, tallos, hojas, flores y frutos), para lograr la máxima productividad.

SEIPASA (2015) menciona que un bioestimulante es una sustancia o mezcla de ellas o un microorganismo diseñado para ser aplicado solo o en mezcla sobre plantas de cultivo, semillas o raíces (rizosfera) con el objetivo de estimular procesos biológicos y, por tanto, mejorar la disponibilidad de nutrientes y optimizar su absorción; incrementar la tolerancia a estreses abióticos; o los aspectos de calidad de cosecha.

Carrasco (2017) señala que los bioestimulantes, tienen la función de:

- Mejorar la disponibilidad de nutrientes y por lo tanto de mejorar la absorción de estos, aumentando la tolerancia a los ya conocidos estreses abióticos y que finalmente se traduce en una mejora del rendimiento de la cosecha.
- Mejorar la vía de la asimilación de nutrientes, intercambio, transporte y uso.
- Incrementar la cosecha y mejorar la calidad gracias a una mejora en la eficiencia del metabolismo.
- Incrementar azúcares, coloración, calibres, calidad cosecha, protección frente al cracking etc.
- La resistencia a la falta de agua, simplemente es una optimización de las cantidades.
- Mejorar la estructura del suelo para facilitar la traslocación de los nutrientes, fomentando la acción de los microorganismos que habitan en el suelo.

Green corp (2017) corrobora que los bioestimulantes pueden ser de origen natural, (biológicos, botánicos o algunos minerales en especial) en este apartado se agrupan los biofertilizantes, inoculantes biológicos, ácidos orgánicos y hormonas producidas en fermentaciones microbianas, extractos vegetales; así como las sustancias húmicas, compuestos carboxílicos, algas marinas, aminoácidos de origen natural o sintéticos, hormonas vegetales y reguladores de crecimiento del tipo de las auxinas, giberelinas, citocininas, complejos vitamínicos y antioxidantes.

SEIPASA (2015) aclara que los bioestimulantes se utilizan cada vez más en la agricultura convencional y pueden ayudar a resolver las ineficiencias en el campo que persisten hoy en día a pesar de la mejora de las prácticas de producción. Estos productos otorgan mayores rendimientos y calidad, por lo que ayudan a los agricultores a producir más con menos.

Manjarréz (2017) expone que los bioestimulantes son sustancias biológicas que actúan sobre los procesos de la planta mejorando la capacidad productiva y de crecimiento. Los Bioestimulantes vegetales contienen sustancias y/o microorganismos cuya función es estimular los procesos naturales para mejorar la captación, asimilación y eficiencia de los nutrientes, la tolerancia al estrés abiótico, y la calidad de los cultivos.

SEIPASA (2015) relata que cada bioestimulante puede estar formulado para provocar efectos distintos en un tipo de cultivo u otro. Sus utilidades son diversas según las necesidades de cada momento:

- Incrementar la tolerancia de los cultivos para superar los estreses abióticos.
- Facilitar la asimilación de nutrientes, traslocación y uso.
- Mejorar la eficiencia del metabolismo de las plantas para inducir incrementos de cosecha y mejorar la calidad de la misma.
- Mejorar atributos de calidad: incremento en azúcares, color, calidad cosecha, tamaño, etc.
- Mejorar la fertilidad del suelo; especialmente mediante el fomento del desarrollo de microorganismos del suelo.
- Lograr un uso del agua más eficiente

Manjarréz (2017) considera que en las últimas dos décadas son muchos los Bioestimulantes que se han utilizado en la agricultura mundial, los cuales han permitido minimizar el uso de fertilizantes minerales convencionales, superar las situaciones de estrés de las plantas a las condiciones adversas del medio ambiente, favorecer el crecimiento y desarrollo vegetal e incrementar el rendimiento agrícola.

Diccionario de especialidades Agroquímica (2016) indica que Activa es un fertilizante órgano - mineral líquido basado en nitrógeno, fósforo, aminoácidos y extractos

de origen vegetal para aplicación radicular y foliar. La aplicación de permite estimular el desarrollo de las raíces así como superar el estrés post-trasplante. Estimula el desarrollo vegetativo, favoreciendo la formación y el crecimiento de las raíces, por lo tanto, es fundamental para ayudar a la planta a superar el estrés causado por el trasplante y para sostener su desarrollo en las primeras etapas de crecimiento. Aplicado durante la fase vegetativa favorece o predispone a la planta a la floración y mejor amarre de frutos.

Cosmoagro (2017) publica que Agro-K es un fertilizante foliar alto en Fósforo y Potasio que aprovecha su sinergia, para mejorar los procesos de llenado de cosechas, obtener más rendimiento y calidad de frutos. Se recomienda usar en etapas de floración y cosecha.

Agroterra (2017) difunde que Activer es un producto para cuajado de los frutos. Indicado como bioestimulante en las fases de crecimiento del cultivo, para superar situaciones de estrés, cuajado, para mejorar la asimilación de todos los nutrientes. Es un líquido orgánico con un 25%p/p de materia orgánica procedente del extracto del alga *ascophyllum nodosum* y de aminoácidos y péptidos de cadena corta con un alto contenido de auxinas y giberelinas. Contiene además un 0,4 % de AATC y ácido fólico en un 4 %, color marrón oscuro, solubilidad en agua total.

Colinagro (2017) señala que Agriminis es un fertilizante con fórmula reforzada de micronutrientes y nutrientes secundarios complementado con nitrógeno y fósforo. Se debe aplicar como complemento de NPK, para hacer una fertilización completa, pero también se puede aplicar solo si el análisis de suelos así lo recomienda. Por estar complementado con nitrógeno y fósforo se puede usar en ciertas condiciones como un abono compuesto; sin embargo, Agrimins es un complemento, no un sustituto, de los abonos tradicionales. Se recomienda aplicar en suelos pobres o deficientes en calcio, magnesio, cobre, zinc, boro, molibdeno y azufre; para complementar también las aplicaciones de nitrógeno y fósforo. Usando en la fertilización un “compuesto” de micronutrientes y secundarios, se evita la caída de flores, cosechas más prontas, mayor producción, más “graneo”, mejor calidad de los frutos, etc.

Biobolsa (2017) sostiene que el Biol es un abono orgánico líquido que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércoles de animales, plantas

verdes, frutos y otros. Es una especie de vida (bio), muy fértil (fertilizante), rentables ecológicamente y económicamente. Contiene nutrientes que son asimilados fácilmente, por las plantas haciéndolas más vigorosas y resistentes. La técnica empleada para obtener biol es a través de biodigestores.

Berrú (2016) expresa que el biol, es elaborado a partir del estiércol de los animales. El proceso se lo realiza en un biodigestor, es un poco lento, pero da buen resultado; a más de obtener un abono orgánico natural, es un excelente estimulante foliar para las plantas y un completo potenciador de los suelos. El procedimiento es sencillo y sobre todo económico: Se recoge el estiércol más fresco que hayan generado los animales y se coloca en un recipiente grande, con tapa hermética, se agrega agua, leche cruda, cortezas de frutas, hojas de ortiga, guabo y desechos orgánicos, mezclamos bien todos los ingrediente, luego agregamos a la tapa una manguera para el desfogue de gases. El proceso de maduración depende del clima, en zonas donde la temperatura sobre pasa los 30 grados el abono está listo para su destilación en 40 días, en zonas con climas relativamente menores su destilación se recomienda a los 60 días. El producto es una sustancia viscosa concentrada, para su aplicación se debe bajar en forma técnica su concentración.

Biobolsa (2017) menciona que el Biol es el resultado de la fermentación de estiércol y agua a través de la descomposición y transformaciones químicas de residuos orgánicos en un ambiente anaerobio.

FONCODES. (2014) informa que el biol es un abono foliar orgánico líquido, preparado a base de estiércol fresco y otros ingredientes orgánicos, los cuales son fermentados en recipientes herméticamente cerrados, donde no debe ingresar aire. El biol por lo general se aplica al follaje (hojas y tallos) de las plantas.

Biobolsa (2017) señala que el biol es un producto estable biológicamente, rico en humus y una baja carga de patógenos. El biol tiene una buena actividad biológica, desarrollo de fermentos nitrosos y nítricos, microflora, hongos y levaduras que serán un excelente complemento a suelos improductivos o desgastados. El biol contiene bastante materia orgánica, en el caso del biol de bovino podemos encontrar hasta 40.48%, y en el de porcino 22.87%. El biol agregado al suelo provee materia orgánica que resulta fundamental en la génesis y evolución de los suelos, constituye una reserva de nitrógeno y ayuda a su

estructuración, particularmente la de textura fina. La cantidad y calidad de esta materia orgánica influirá en procesos físicos, químicos y biológicos del sistema convirtiéndose en un factor importantísimo de la fertilidad de estos. La combinación de estos efectos resultará en mejores rendimientos de los cultivos que sean producidos en ese suelo. La capacidad de fertilización del biol es mayor al estiércol fresco y al estiércol compostado debido a que el nitrógeno es convertido a amonio (NH_4), el cual es transformado a nitratos.

Biobolsa (2017) afirma que el biol es un mejorador de la disponibilidad de nutrientes del suelo, aumenta su disponibilidad hídrica, y crea un micro clima adecuado para las plantas. Debido a su contenido de fitoreguladores promueve actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, favorece su enraizamiento, alarga la fase de crecimiento de hojas (quienes serán las encargadas de la fotosíntesis), mejora la floración, activa el vigor y poder germinativo de las semillas. Todos estos factores resultaran en mayor productividad de los cultivos y generación de material vegetal.

FONCODES. (2014) determina que las ventajas del biol son:

- No contamina el suelo, el agua, el aire, ni los cultivos.
- Es de fácil preparación y puede adecuarse a diversos tipos de envase.
- Es de bajo costo, se produce en la misma parcela y emplea insumos que encontramos en la chacra.
- Permite incrementar la producción.
- Revitaliza las plantas que tienen estrés, por el ataque de plagas y enfermedades, sequías, heladas o granizadas, si aplicamos en el momento adecuado. Tiene sustancias (fitohormonas) que aceleran el crecimiento de la planta.

FONCODES. (2014) sostiene que las desventajas del biol son:

- No contar con insumos para su preparación
- Su preparación es lenta, demora entre 3 a 4 meses, dependerá de la temperatura del ambiente, por lo que se debe planificar su producción antes del inicio de la campaña agrícola.
- Necesita un ambiente oscuro y fresco para el almacenaje, de lo contrario perderá sus propiedades biológicas y nutritivas.
- Sólo se puede usar entre 3 a 6 meses de su cosecha, después disminuye sus propiedades.
- Se necesita contar con una mochila para su aplicación.

- El mal manejo durante su aplicación puede quemar las plantas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del sitio experimental

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos de la Hda. “La Keta”, ubicada en la vía San Juan – Pueblo Viejo de la provincia de Los Ríos, cuyas coordenadas geográficas longitud oeste $79^{\circ} 54' 20''$, latitud sur de $01^{\circ} 54' 88''$ y altitud de 8 msnm.

La zona presenta un clima tropical húmedo según la clasificación de Holdribge, con temperatura media anual de $25,80^{\circ}\text{C}$, precipitación anual de 2203,8 mm/año, humedad relativa de 79,6 % y evaporación de 1738,7 mm. El suelo es de topografía plana, textura franco-arcillosa y drenaje regular².

3.2. Material de siembra

Como material de siembra se utilizó el híbrido de pepino Diamante F1, cuyas características son³:

| | | |
|--------------------|---|--|
| Color del fruto | : | Verde intenso |
| Largo del fruto | : | 20 a 22 cm |
| Longitud de planta | : | 1,10 m |
| Días a cosecha | : | 52 días |
| Maduración | : | Temprana intermedia |
| Resistente | : | Mancha angular, Antracnosis, Mildiú polvoso. |

3.3. Factores estudiados

Variable independiente: dosis de fertilizantes foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos.

Variable dependiente: comportamiento agronómico del cultivo de pepinillo.

3.4. Métodos

Se emplearon los métodos deductivos- inductivos; inductivos- deductivos y el método experimental.

² Datos obtenidos de la estación meteorológica de Dole. 2016

³ Datos obtenidos de Importadora Alaska S.A. Disponible en <http://www.importalaska.com/16-pepinos.html>

3.5. Tratamientos

Los tratamientos que se utilizaron se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Tratamientos estudiados, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017

| Tratamientos | | |
|--------------|------------------------------|--|
| N° | Fertilizantes | Dosis/ha |
| T1 | Activa + Agro (K) | 1,0 L + 2,0 kg |
| T2 | Activa + Agro (K) | 1,5 L + 2,0 kg |
| T3 | Activer + Agro (K) | 8,0 L + 2,0 kg |
| T4 | Activer + Agro (K) | 10,0 L + 2,0 kg |
| T5 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,0 L + 45,0 kg |
| T6 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,5 L + 45,0 kg |
| T7 | Activer + Agriminis (N, P) | 8,0 L + 45,0 kg |
| T8 | Activer + Agriminis (N, P) | 10,0 L + 45,0 kg |
| T9 | Biol (Testigo) | 15 L/ha |
| T10 | Fertilización base (Testigo) | 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P ₂ O ₅ + 60 kg/ha de K ₂ O |

3.6. Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar, con diez tratamientos y tres repeticiones.

3.7. Análisis de varianza

Los datos evaluados fueron sometidos al análisis de la varianza (ANDEVA), tal como se detalla en el siguiente esquema:

| FV | GL |
|--------------------|------|
| Repetición | : 2 |
| Tratamiento | : 9 |
| Error experimental | : 18 |
| Total | : 29 |

3.8. Análisis funcional

Para establecer la comparación y diferencia estadística entre los promedios de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

3.9. Manejo del ensayo

Durante el desarrollo del cultivo se efectuaron las siguientes labores:

3.9.1. Preparación del semillero

El semillero se realizó en bandejas de 124 cavidades, donde se colocó una semilla en cada orificio. El sustrato utilizado fue turba rubia (materia orgánica descompuesta). El riego en las bandejas de germinaciones se efectuó cada día en horas de la mañana, no sobrepasando el nivel de humedad requerido.

3.9.2. Preparación del terreno

La preparación del terreno fue con un pase de romplow y uno de rastra para que el suelo quede completamente mullido para depositar las plántulas.

3.9.3. Trasplante

El trasplante se realizó a los 12 días después de la siembra del semillero cuando las plántulas tuvieron dos hojas verdaderas en cada una de las parcelas experimentales. Las distancias de siembra fueron de 1,0 m entre hilera y 0,50 m entre plantas.

3.9.4. Riego

El riego se realizó de manera localizada, en función de las necesidades hídricas de la plantas que es de 3,24 mm/día⁴.

3.9.5. Control de malezas

El control de malezas se efectuó manualmente a los 15 – 30 y 45 días después del trasplante.

⁴ Disponible en <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18472/1/YANDRY%20PAUL%20MARTINEZ%20SANCHEZ.pdf>. Pág. 22

3.9.6. Fertilización

Se efectuó en función de los tratamientos, donde se aplicaron los fertilizantes foliares con bioestimulantes biológicos y sintéticos, todos ellos con tres aplicaciones a los 7, 14 y 21 días después del trasplante, dando un total de 3 aplicaciones durante el ciclo del cultivo.

La fertilización base en el testigo fue con 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O, utilizando como fuente Urea, Súper fosfato triple y Muriato de potasio. La urea se aplicó fraccionada a los 15 y 30 días después del trasplante, mientras que el Súper fosfato triple y Muriato de potasio se aplicó al momento del trasplante.

3.9.7. Control fitosanitario

Antes del trasplante se aplicó Carbendazim en dosis de 500 cc/ha para el control de Damping off (hongos del suelo), posteriormente se realizó otra aplicación a los 25 días después del trasplante.

Para el control de insectos se utilizó Clorpirifos en dosis de 500 cc/ha a los 20 días después del trasplante. Además se utilizó Acetamiprid a los 35 ddt para el control de mosca blanca, en dosis de 200 g/ha.

3.9.8. Cosecha

Se realizó en forma manual cuando los frutos estaban en estado óptimo para consumo.

3.10. Datos evaluados

Se evaluaron los datos siguientes

3.10.1. Longitud de la planta

En diez plantas tomadas al azar, se midió la guía principal desde la base del tallo hasta el ápice final del crecimiento en la última guía emergida y su promedio se expresó en centímetros.

3.10.2. Días de cosecha

Este registro estuvo determinado por el tiempo transcurrido en días, desde la siembra en el semillero hasta la recolección de los frutos en cada parcela experimental.

3.10.3. Diámetro del fruto

En diez frutos al azar al momento de la cosecha, en cada parcela experimental, se procedió a medir el diámetro con la ayuda de un calibrador en el tercio medio del mismo. Se promedió y se expresó en centímetros.

3.10.4. Longitud del fruto

En los mismos frutos tomados en el registro anterior, se procedió a medir la longitud de los mismos desde su pedúnculo de base hasta su ápice, se expresó en centímetros.

3.10.5. Número de fruto por planta

En cada recolección, para ser evaluados se contó el número de frutos de diez plantas al azar en cada unidad experimental, para establecer el promedio por plantas.

3.10.6. Peso del fruto

Para la evaluación de este parámetro se tomaron diez frutos al azar, los cuales se pesaron en una balanza de precisión y se promedió su resultado expresado en gramos.

3.10.7. Rendimiento

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

3.10.8. Análisis económico

El análisis económico se lo determinó en función al rendimiento de los frutos y el costo de los tratamientos.

IV. RESULTADOS

4.1. Longitud de planta

Los valores promedios de longitud de planta se registran en la Tabla 2. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas, el promedio general fue 1,31 m y el coeficiente de variación 9,59 %.

La mayor longitud de planta fue para la aplicación de Activer + Agro (K) en dosis de 8,0 L + 2,0 kg con 1,42 m, estadísticamente igual a los tratamientos que se utilizó Activa + Agro (K) en dosis de 1,0 L + 2,0 kg y 1,5 L + 2,0 kg; Activer + Agro (K) 10,0 L + 2,0 kg; Activa + Agriminis (N, P) en dosis de 1,0 L + 45,0 kg; 1,5 L + 45,0 kg; Activer + Agriminis (N, P) dosis de 8,0 L + 45,0 kg; 10,0 L + 45,0 kg y Biol (Testigo) con 15 L/ha y superiores estadísticamente al tratamiento que se aplicó Fertilización base (Testigo) en dosis de 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O con 0,91 m.

4.2. Días a la cosecha

En la misma Tabla 2, se observan los valores de días a la cosecha. El tratamiento que se utilizó la fertilización base (Testigo) en dosis de 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O se cosechó a los 47 días, mientras que las aplicaciones de Activa + Agro (K) 1,0 L + 2,0 kg; Activer + Agro (K) 10,0 L + 2,0 kg; Biol (Testigo) 15 L/ha se cosecharon a los 45 días.

No se detectaron diferencias significativas, el promedio general fue 46 días y el coeficiente de variación 1,89 %.

Tabla 2. Longitud de planta y días a la cosecha, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017

| Tratamientos | | | Longitud de planta (m) | Días a la cosecha |
|------------------------------|------------------------------|---|------------------------|-------------------|
| N° | Fertilizantes | Dosis/ha | | |
| T1 | Activa + Agro (K) | 1,0 L + 2,0 kg | 1,35 a | 45 |
| T2 | Activa + Agro (K) | 1,5 L + 2,0 kg | 1,36 a | 46 |
| T3 | Activer + Agro (K) | 8,0 L + 2,0 kg | 1,42 a | 46 |
| T4 | Activer + Agro (K) | 10,0 L + 2,0 kg | 1,39 a | 45 |
| T5 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,0 L + 45,0 kg | 1,35 a | 46 |
| T6 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,5 L + 45,0 kg | 1,36 a | 46 |
| T7 | Activer + Agriminis (N, P) | 8,0 L + 45,0 kg | 1,33 a | 46 |
| T8 | Activer + Agriminis (N, P) | 10,0 L + 45,0 kg | 1,32 a | 46 |
| T9 | Biol (Testigo) | 15 L/ha | 1,33 a | 45 |
| T10 | Fertilización base (Testigo) | 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P ₂ O ₅ + 60 kg/ha de K ₂ O | 0,91 b | 47 |
| Promedio general | | | 1,31 | 46 |
| Significancia estadística | | | ** | ns |
| Coeficiente de variación (%) | | | 9,59 | 1,89 |

Promedios con la misma no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.3. Diámetro de fruto

El mayor diámetro del fruto (7,8 cm) se obtuvo con Activa + Agro (K) 1,5 L + 2,0 kg y Activer + Agro (K) 8,0 L + 2,0 kg y el menor promedio (6,0 cm) con el uso de Fertilización base (Testigo) en dosis de 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O.

No se observaron diferencias significativas, el promedio general fue 7,0 cm y el coeficiente de variación 9,15 % (Tabla 3).

4.4. Longitud de fruto

En la longitud de fruto (Tabla 3), el análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas, el promedio general fue 28,7 cm y el coeficiente de variación 2,39 %.

El uso de Activa + Agro (K) 1,5 L + 2,0 kg y Activer + Agro (K) 8,0 L + 2,0 kg alcanzaron 29,8 cm de longitud de fruto, estadísticamente igual a los tratamientos con Activa + Agro (K) en dosis de 1,0 L + 2,0 kg; Activer + Agro (K) 10,0 L + 2,0 kg; Activa + Agriminis (N, P) en dosis de 1,0 L + 45,0 kg; 1,5 L + 45,0 kg; Activer + Agriminis (N, P) dosis de 8,0 L + 45,0 kg; 10,0 L + 45,0 kg y Biol (Testigo) con 15 L/ha y superiores estadísticamente a la aplicación de Fertilización base (Testigo) en dosis de 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O con 24,5 cm.

Tabla 3. Diámetro y longitud de fruto, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017

| Tratamientos | | | Fruto (cm) | |
|------------------------------|------------------------------|---|------------|----------|
| N° | Fertilizantes | Dosis/ha | Diámetro | Longitud |
| T1 | Activa + Agro (K) | 1,0 L + 2,0 kg | 7,0 | 29,0 a |
| T2 | Activa + Agro (K) | 1,5 L + 2,0 kg | 7,8 | 29,8 a |
| T3 | Activer + Agro (K) | 8,0 L + 2,0 kg | 7,8 | 29,8 a |
| T4 | Activer + Agro (K) | 10,0 L + 2,0 kg | 6,3 | 28,3 a |
| T5 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,0 L + 45,0 kg | 7,2 | 29,2 a |
| T6 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,5 L + 45,0 kg | 7,5 | 29,5 a |
| T7 | Activer + Agriminis (N, P) | 8,0 L + 45,0 kg | 6,8 | 28,8 a |
| T8 | Activer + Agriminis (N, P) | 10,0 L + 45,0 kg | 6,8 | 28,8 a |
| T9 | Biol (Testigo) | 15 L/ha | 7,2 | 29,2 a |
| T10 | Fertilización base (Testigo) | 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P ₂ O ₅ + 60 kg/ha de K ₂ O | 6,0 | 24,5 b |
| Promedio general | | | 7,0 | 28,7 |
| Significancia estadística | | | ns | ** |
| Coeficiente de variación (%) | | | 9,15 | 2,39 |

Promedios con la misma no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.5. Número de frutos por planta

En lo referente a la variable número de frutos por planta se registraron diferencias significativas según el análisis de variancia, con promedio general de 6,4 frutos y el coeficiente de variación 10,55 %, según lo presenta la Tabla 4.

La aplicación de Activer + Agriminis (N, P) en dosificación de 10,0 L + 45,0 kg mostró 8,3 frutos/planta, estadísticamente igual a los tratamientos que se utilizó Activa + Agro (K) 1,0 L + 2,0 kg; Activa + Agriminis (N, P) 1,5 L + 45,0 kg; Activer + Agriminis (N, P) 8,0 L + 45,0 kg; Biol (Testigo) 15 L/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor promedio para el tratamiento que se empleó Activer + Agro (K) en dosis de 8,0 L + 2,0 kg y 10,0 L + 2,0 kg y la Fertilización base (Testigo) en dosis de 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O, todos ellos con promedio de 5,3 frutos/planta.

4.6. Peso del fruto

En la misma Tabla 4, se observa que el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas, el promedio general fue 269,6 g y el coeficiente de variación 1,51 %.

El mayor peso promedio del fruto se presentó con el empleo de Activer + Agriminis (N, P) dosis de 8,0 L + 45,0 kg (314,5 G9, estadísticamente superior a los demás tratamientos, siendo el menor valor para el uso de Fertilización base (Testigo) en dosis de 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O (238,5 g).

Tabla 4. Número de frutos por planta y peso del fruto, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017

| Tratamientos | | | Número de frutos por planta | Peso del fruto (g) |
|------------------------------|------------------------------|---|-----------------------------|--------------------|
| N° | Fertilizantes | Dosis/ha | | |
| T1 | Activa + Agro (K) | 1,0 L + 2,0 kg | 6,7 abc | 257,0 ef |
| T2 | Activa + Agro (K) | 1,5 L + 2,0 kg | 6,0 bc | 243,1 g |
| T3 | Activer + Agro (K) | 8,0 L + 2,0 kg | 5,3 c | 250,1 fg |
| T4 | Activer + Agro (K) | 10,0 L + 2,0 kg | 5,3 c | 273,3 d |
| T5 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,0 L + 45,0 kg | 6,3 bc | 298,7 b |
| T6 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,5 L + 45,0 kg | 7,3 ab | 286,2 c |
| T7 | Activer + Agriminis (N, P) | 8,0 L + 45,0 kg | 6,7 abc | 314,5 a |
| T8 | Activer + Agriminis (N, P) | 10,0 L + 45,0 kg | 8,3 a | 264,0 de |
| T9 | Biol (Testigo) | 15 L/ha | 6,7 abc | 270,2 d |
| T10 | Fertilización base (Testigo) | 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P ₂ O ⁵ + 60 kg/ha de K ₂ O | 5,3 c | 238,5 g |
| Promedio general | | | 6,4 | 269,6 |
| Significancia estadística | | | ** | ** |
| Coeficiente de variación (%) | | | 10,55 | 1,51 |

Promedios con la misma no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.7. Rendimiento

En la Tabla 5, se observan los valores de rendimiento en kg/ha. El mayor promedio lo alcanzó la aplicación de Activer + Agriminis (N, P) en dosis de 10,0 L + 45,0 kg con 43996,7 kg/ha, estadísticamente igual al uso de Activa + Agro (K) dosis de 1,0 L + 2,0 kg; Activa + Agriminis (N, P) dosis de 1,0 L + 45,0 kg y 1,5 L + 45,0 kg; Activer + Agriminis (N, P) dosis 8,0 L + 45,0 kg; Biol (Testigo) 15 L/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para el tratamientos de Fertilización base (Testigo) en dosis de 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O con 25466,7 kg/ha.

El andeva reportó diferencias altamente significativas, promedio general de 34651,9 kg/ha y coeficiente de variación 10,65 %.

4.8. Análisis económico

En el análisis económico todos los tratamientos fueron rentables, destacándose la aplicación de Activer + Agriminis (N, P) en dosis de 10,0 L + 45,0 kg con beneficio neto de \$ 5056,93 (Tabla 6).

Tabla 5. Rendimiento Kg/ha, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017

| Tratamientos | | | Rendimiento |
|------------------------------|------------------------------|---|-------------|
| N° | Fertilizantes | Dosis/ha | Kg/ha |
| T1 | Activa + Agro (K) | 1,0 L + 2,0 kg | 34247,3 abc |
| T2 | Activa + Agro (K) | 1,5 L + 2,0 kg | 29126,7 bc |
| T3 | Activer + Agro (K) | 8,0 L + 2,0 kg | 26703,3 c |
| T4 | Activer + Agro (K) | 10,0 L + 2,0 kg | 29145,3 bc |
| T5 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,0 L + 45,0 kg | 37911,3 ab |
| T6 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,5 L + 45,0 kg | 41978,0 a |
| T7 | Activer + Agriminis (N, P) | 8,0 L + 45,0 kg | 41908,7 a |
| T8 | Activer + Agriminis (N, P) | 10,0 L + 45,0 kg | 43996,7 a |
| T9 | Biol (Testigo) | 15 L/ha | 36034,7 abc |
| T10 | Fertilización base (Testigo) | 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P ₂ O ⁵ + 60 kg/ha de K ₂ O | 25466,7 c |
| Promedio general | | | 34651,9 |
| Significancia estadística | | | ** |
| Coeficiente de variación (%) | | | 10,65 |

Promedios con la misma no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

Tabla 6. Análisis económico/ha en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino.

FACIAG, 2017

| Tratamientos | | | Rend. kg/ha | Valor de producción (USD) | Costo de producción (USD) | | | Beneficio neto (USD) | |
|--------------|------------------------------|---|----------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------|--------|----------------------------|---------|
| N° | Fertilizantes | Dosis/ha | | | Fijos | Variables | | | Total |
| | | | | | Product os | Aplicaci ón (J) | | | |
| T1 | Activa + Agro (K) | 1,0 L + 2,0 kg | 34247,33 | 5137,10 | 746,08 | 54,0 | 144,00 | 944,08 | 4193,03 |
| T2 | Activa + Agro (K) | 1,5 L + 2,0 kg | 29126,67 | 4369,00 | 746,08 | 64,5 | 144,00 | 954,58 | 3414,43 |
| T3 | Activer + Agro (K) | 8,0 L + 2,0 kg | 26703,33 | 4005,50 | 746,08 | 177,0 | 144,00 | 1067,08 | 2938,43 |
| T4 | Activer + Agro (K) | 10,0 L + 2,0 kg | 29145,33 | 4371,80 | 746,08 | 213,0 | 144,00 | 1103,08 | 3268,73 |
| T5 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,0 L + 45,0 kg | 37911,33 | 5686,70 | 746,08 | 493,5 | 144,00 | 1383,58 | 4303,13 |
| T6 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,5 L + 45,0 kg | 41978,00 | 6296,70 | 746,08 | 504,0 | 144,00 | 1394,08 | 4902,63 |
| T7 | Activer + Agriminis (N, P) | 8,0 L + 45,0 kg | 41908,67 | 6286,30 | 746,08 | 616,5 | 144,00 | 1506,58 | 4779,73 |
| T8 | Activer + Agriminis (N, P) | 10,0 L + 45,0 kg | 43996,67 | 6599,50 | 746,08 | 652,5 | 144,00 | 1542,58 | 5056,93 |
| T9 | Biol (Testigo) | 15 L/ha | 36034,67 | 5405,20 | 746,08 | 360,0 | 144,00 | 1250,08 | 4155,13 |
| T10 | Fertilización base (Testigo) | 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P ₂ O ₅ + 60 kg/ha de K ₂ O | 25466,67 | 3820,00 | 746,08 | 178,2 | 144,00 | 1068,30 | 2751,71 |

Activa= \$ 7,00 (L)
 Agro (K) = \$ 5,50 (kg)
 Activer = \$ 6,0 (L)
 Agriminis (N P) = 3,5 (kg)
 Biol = \$ 8,0 (L)

Urea (50 kg) = \$ 22,0
 Superfosfato triple (50 kg) = \$ 28,00
 Muriato de potasio (50 kg) = \$ 26,5
 Jornales = \$ 12,0
 Costo venta pepino = \$ 0,20 (kg)

V. CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

- El cultivo de pepino obtuvo efectos positivos con la fertilización foliar aplicando bioestimulantes biológicos y sintéticos en, en la zona de San Juan- Puebloviejo.
- La mayor longitud de planta lo registró el uso de Activer + Agro (K) en dosis de 8,0 L + 2,0 kg.
- La fertilización base con 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P₂O₅ + 60 kg/ha de K₂O influyó para que el cultivo se coseche en mayor tiempo.
- Los tratamientos que se utilizó Activa + Agro (K) en dosis de 1,5 L + 2,0 kg y Activer + Agro (K) dosis de 8,0 L + 2,0 kg obtuvieron mayor diámetro y longitud del fruto.
- La aplicación de Activer + Agriminis (N, P) en dosis de 10,0 L + 45,0 kg alcanzó mayor número de frutos por planta.
- El peso del fruto presentó mayor promedio con el uso de Activer + Agriminis (N, P) en dosis de 8,0 L + 45,0 kg.
- El mayor rendimiento del cultivo y beneficio neto se registró con la aplicación de Activer + Agriminis (N, P) en dosis de 10,0 L + 45,0 kg con beneficio neto de \$ 5056,93.

VI. RECOMENDACIONES

Por lo expuesto se recomienda:

- Aplicar bioestimulantes biológicos y sintéticos como Activer + Agriminis (N, P) en dosis de 10,0 L + 45,0 kg en el cultivo de pepino en la zona de San Juan- Puebloviejo.
- Efectuar estudios con el uso de fertilizantes foliares bioestimulantes biológicos y sintéticos en otros cultivos de hortalizas.
- Realizar el mismo ensayo en otras zonas para comparar los resultados.

VII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos de la Hda. “La Keta”, ubicada en la vía San Juan – Pueblviejo de la provincia de Los Ríos, cuyas coordenadas geográficas longitud oeste $79^{\circ} 54' 20''$, latitud sur $01^{\circ} 54' 88''$ y altitud de 8 msnm. La zona presenta un clima tropical húmedo según la clasificación de Holdribge, con temperatura media anual de $25,80^{\circ}\text{C}$, precipitación anual de 2203,8 mm/año, humedad relativa de 79,6 % y evaporación de 1738,7 mm. El suelo es de topografía plana, textura franco-arcillosa y drenaje regular. Como material de siembra se utilizó el híbrido de pepino Diamante F1.

Los tratamientos que se utilizaron fueron Activa + Agro (K) (dosis de 1,0 L + 2,0 kg y 1,5 L + 2,0 kg); Activer + Agro (K) (8,0 L + 2,0 kg y 10,0 L + 2,0 kg); Activa + Agriminis (N, P) (1,0 L + 45,0 kg y 1,5 L + 45,0 kg); Activer + Agriminis (N, P) (8,0 L + 45,0 kg y 10,0 L + 45,0 kg); Biol (Testigo) (15 L/ha) y Fertilización base (Testigo) (80 kg/h de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O). Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar, con diez tratamientos y tres repeticiones. Para establecer la comparación y diferencia estadística entre los promedios de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

Durante el desarrollo del cultivo se efectuaron las labores de preparación del semillero, preparación del terreno, trasplante, riego, control de malezas, fertilización, control fitosanitario y cosecha. Se evaluaron los datos de longitud de la planta, días de cosecha, diámetro del fruto, longitud del fruto, número de fruto por planta, peso del fruto, rendimiento y análisis económico.

Por los resultados obtenidos se concluye que el cultivo de pepino obtuvo efectos positivos con la fertilización foliar aplicando bioestimulantes biológicos y sintéticos en, en la zona de San Juan- Pueblviejo; la mayor longitud de planta lo registró el uso de Activer + Agro (K) en dosis de 8,0 L + 2,0 kg; la fertilización base con 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P_2O_5 + 60 kg/ha de K_2O influyó para que el cultivo se coseche en mayor tiempo; los tratamientos que se utilizó Activa + Agro (K) en dosis de 1,5 L + 2,0 kg y Activer + Agro (K) dosis de 8,0 L + 2,0 kg obtuvieron mayor diámetro y longitud del fruto; la aplicación de Activer + Agriminis (N, P) en dosis de 10,0 L + 45,0 kg alcanzó mayor número de frutos por planta; el peso del fruto presentó mayor promedio con el uso de Activer +

Agriminis (N, P) en dosis de 8,0 L + 45,0 kg y el mayor rendimiento del cultivo y beneficio neto se registró con la aplicación de Activer + Agriminis (N, P) en dosis de 10,0 L + 45,0 kg con beneficio neto de \$ 5056,93.

Palabras claves: fertilización foliar, bioestimulantes biológicos, bioestimulantes sintéticos, pepino.

VIII. SUMMARY

The present experimental work was carried out in the lands of the Hda. "La Keta", located on the San Juan - Puebloviejo road in the province of Los Ríos, whose geographical coordinates are west longitude $79^{\circ} 54'20''$, south latitude $01^{\circ} 54'88''$ and altitude 8 meters above sea level. The area has a humid tropical climate according to the Holdribge classification, with average annual temperature of $25,800^{\circ}\text{C}$, annual rainfall of 2203.8mm / year, relative humidity of 79.6% and evaporation of 1738.7mm. The soil is of flat topography, clay-loam texture and regular drainage. The F1 Diamond Cucumber Hybrid was used as seed material.

The treatments that were used were Active + Agro (K) (dose of 1.0 L + 2.0 kg and 1.5 L + 2.0 kg); Activer + Agro (K) (8.0 L + 2.0 kg and 10.0 L + 2.0 kg); Active + Agriminis (N, P) (1.0 L + 45.0 kg and 1.5 L + 45.0 kg); Activer + Agriminis (N, P) (8.0 L + 45.0 kg and 10.0 L + 45.0 kg); Biol (Control) (15 L / ha) and Fertilization base (Control) (80 kg / h of N + 40 kg / ha of P_2O_5 + 60 kg / ha of K_2O). The experimental design of Complete Blocks at Random was used, with ten treatments and three repetitions. To establish the comparison and statistical difference between the averages of the treatments, the Tukey test at 5% significance was used.

During the development of the crop, the tasks of preparation of the seedbed, preparation of the land, transplant, irrigation, weed control, fertilization, phytosanitary control and harvest were carried out. The data of plant length, harvest days, fruit diameter, fruit length, number of fruit per plant, fruit weight, yield and economic analysis were evaluated.

Based on the results obtained, it is concluded that cucumber cultivation obtained positive effects with foliar fertilization applying biological and synthetic biostimulants in, in the area of San Juan- Puebloviejo; the largest plant length was recorded using Activer + Agro (K) in a dose of 8.0 L + 2.0 kg; base fertilization with 80 kg / h of N + 40 kg / ha of P_2O_5 + 60 kg / ha of K_2O influenced the crop to be harvested in a longer time; treatments that were used Active + Agro (K) in doses of 1.5 L + 2.0 kg and Activer + Agro (K) dose of 8.0 L + 2.0 kg obtained greater diameter and length of the fruit; the application of

Activer + Agriminis (N, P) in doses of 10.0 L + 45.0 kg reached greater number of fruits per plant; the weight of the fruit presented higher average with the use of Activer + Agriminis (N, P) in doses of 8.0 L + 45.0 kg and the highest yield of the crop and net benefit was registered with the application of Activer + Agriminis (N, P) in doses of 10.0 L + 45.0 kg with net benefit of \$ 5056.93.

Key words: foliar fertilization, biological biostimulants, synthetic biostimulants, cucumber.

IX. LITERATURA CITADA

- Agroterra. 2017. Producto Activer. Disponible en <https://www.agroterra.com/p/activer-cujado-desde-14930/14930>
- Amen, M. 2016. Como cultivar pepinillos. Disponible en <https://www.jardineriaon.com/como-cultivar-pepinillos.html>
- Berrú, C. 2016. El Biol, un abono orgánico natural para mejorar la producción agrícola. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos91/biol-abono-organico-natural-mejorar-produccion-agricola/biol-abono-organico-natural-mejorar-produccion-agricola.shtml>
- Biobolsa. 2017. Manual de BIOL. Disponible en <http://sistemabiobolsa.com/pdf/manualDeBiol.pdf>
- Bonnet, J. y Cárdenas, J. 2012. Manual para el cultivo de frutales en el trópico. PRODUMEDIOS ISBN: 978-958-8829-13-5 Primera edición: Octubre de 2012. Pág. 29
- Camino, H. 2016. Pepinillos Wisconsin cultivados. Disponible en <http://www.edujardin.es/pepinillos-wisconsin-cultivados-en-tiestos/>
- Carrasco, L. 2017. Bioestimulantes agrícolas ¿Qué son y cómo se regulan?. Disponible en <https://www.ne-val.com/bioestimulantes-agricolas-que-son/>
- Colinagro. 2017. Producto Agriminis. Disponible en http://www.agrohacienda.com.co/deaq2014/src/productos/13122_84.htm
- Cosmoagro. 2017. Agro K. Nutriente Foliar. Disponible en <https://www.cosmoagro.com/web/producto/agro-k/>
- Cotrina, F. 2010. Cultivo de pepinillo. I.S.B.N.: 84-341-0201-3 - Depósito legal: M.

21.288-1979. Marid, Es. Pag. 2

Diccionario de especialidades Agroquímica. 2016. Producto Activa. ISBN 978-9978-385-83-8. Ecu. Pag. 107.

FONCODES. 2014. Producción y uso de abonos orgánicos: biol, compost y humus. Proyecto “Mi Chacra Emprendedora - Haku Wiñay”. Manual Técnico N° 5. Impreso en Tarea Asociación Gráfica Educativa Psje. María Auxiliadora 156. Lima, Pe. Pags. 9, 10.

García, S. 2014. Fertilización Foliar. Universidad de México, Mex. Pág. 4, 7.

Gómez, A. 2012. Fertilización foliar. La tecnología agrícola del siglo 21. Pags. 8, 12.

Gonzales, D. 2016. Como cultivar pepinillos (pepinos). Disponible en <http://www.huertopr.com/como-cultivar-pepinillos/>

Green corp. 2017. ¿Qué son los bioestimulantes?. Disponible en <http://greencorp.com.mx/productos/bioestimulantes/>

Manjarréz, M. 2017. Bioestimulantes en Horticultura. Disponible en <http://www.seminis-las.com/bioestimulantes-en-horticultura/>

Muñoz, C. 2011. Propuesta técnica para el cultivo de hortalizas tomate -pimentón - habichuela –pepinillo. 2ª Ed. Co, Pag. 14

New Ag International . 2010. Los productos bioestimulantes. ¿Qué hay detrás?. Miami, EE. UU. Pág. 12

Olarte Ortíz, Onorato; Almaguer Vargas, Gustavo; Espinoza Espinoza, José Refugio. 2008. Efecto de la fertilización foliar en el estado nutrimental, la fotosíntesis, la concentración de carbohidratos y el rendimiento en naranjo `Valencia Late´ Terra Latinoamericana, vol. 18, núm. 4, octubre-diciembre, 2008, pp. 339-347 Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. Chapingo, México

- Pedroza Sandoval, A.; Duran Berdejo, Santos. 2005. Efecto del acolchado plástico, fertilización nitrogenada y composta orgánica en el crecimiento y desarrollo de sabila *Aloe barbadensis* Miller con riego por goteo automatizado. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas, vol. IV, núm. 1, 2005, Universidad Autónoma Chapingo Durango, México. pp. 1-7
- Pinto, M. 2012. Manual para el cultivo de hortalizas. 1ª Ed. ISBN: 978-958-8829-22-7 . Pags. 31, 32 - 43
- Pinzón, R. 2012. Manual para el cultivo de hortalizas, aspectos de carácter general. PRODUMEDIOS ISBN: 978-958-8829-18-0 Primera edición: Octubre de 2012. Pag. 121, 136,
- Rodríguez, J. 2016. El cultivo de pepinillos en el huerto o la parcela. Disponible en <http://www.horticultura.tv/el-cultivo-de-pepinillos/>
- Rodríguez, Víctor A.; Cabrera Brunetti, Silvia C.; Martínez, Gloria C.; Chabbal, Marco D.; Mazza, Silvia Matilde. 2014. Fertilización foliar con zinc y manganeso en huertos de naranjo 'VALENCIA LATE' Cultivos Tropicales, vol. 35, núm. 4, octubre-diciembre, 2014, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba. pp. 100-105
- SEIPASA. 2015. Bioestimulantes: Preguntas clave. Disponible en <https://www.seipasa.com/es/blog/bioestimulantes-preguntas-clave/>
- Trinidad, A. y Aguilar, D. 2013. Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos Terra Latinoamericana, vol. 17, núm. 3, julio-septiembre, 2013, Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. Chapingo, México. pp. 247-255

APÉNDICE

Cuadros de resultados

Tabla 7. Longitud de planta, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017

| Tratamientos | | | Repeticiones | | | X |
|--------------|------------------------------|---|--------------|------|------|------|
| N° | Fertilizantes | Dosis/ha | I | II | III | |
| T1 | Activa + Agro (K) | 1,0 L + 2,0 kg | 1,36 | 1,28 | 1,42 | 1,35 |
| T2 | Activa + Agro (K) | 1,5 L + 2,0 kg | 1,47 | 1,36 | 1,26 | 1,36 |
| T3 | Activer + Agro (K) | 8,0 L + 2,0 kg | 1,52 | 1,45 | 1,28 | 1,42 |
| T4 | Activer + Agro (K) | 10,0 L + 2,0 kg | 1,39 | 1,39 | 1,38 | 1,39 |
| T5 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,0 L + 45,0 kg | 1,25 | 1,46 | 1,34 | 1,35 |
| T6 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,5 L + 45,0 kg | 1,27 | 1,32 | 1,48 | 1,36 |
| T7 | Activer + Agriminis (N, P) | 8,0 L + 45,0 kg | 1,49 | 1,28 | 1,21 | 1,33 |
| T8 | Activer + Agriminis (N, P) | 10,0 L + 45,0 kg | 1,32 | 1,48 | 1,15 | 1,32 |
| T9 | Biol (Testigo) | 15 L/ha | 1,28 | 1,24 | 1,46 | 1,33 |
| T10 | Fertilización base (Testigo) | 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P ₂ O ⁵ + 60 kg/ha de K ₂ O | 0,76 | 0,89 | 1,08 | 0,91 |

| FV | SC | GL | CM | F. Cal. | F. Tab. |
|--------------------|-------------|-----------|------|---------|---------|
| Tratamientos | 0,56 | 9 | 0,06 | 3,93 | |
| Repeticiones | 4,1 | 2 | 2,0 | 0,01 | |
| Error experimental | 0,28 | 18 | 0,02 | | |
| Total | <u>0,84</u> | <u>29</u> | | | |

Tabla 8. Días a la cosecha, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017

| Tratamientos | | | Repeticiones | | | X |
|--------------|------------------------------|---|--------------|----|-----|----|
| N° | Fertilizantes | Dosis/ha | I | II | III | |
| T1 | Activa + Agro (K) | 1,0 L + 2,0 kg | 45 | 44 | 45 | 45 |
| T2 | Activa + Agro (K) | 1,5 L + 2,0 kg | 46 | 46 | 46 | 46 |
| T3 | Activer + Agro (K) | 8,0 L + 2,0 kg | 44 | 47 | 46 | 46 |
| T4 | Activer + Agro (K) | 10,0 L + 2,0 kg | 45 | 46 | 44 | 45 |
| T5 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,0 L + 45,0 kg | 46 | 47 | 46 | 46 |
| T6 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,5 L + 45,0 kg | 46 | 46 | 45 | 46 |
| T7 | Activer + Agriminis (N, P) | 8,0 L + 45,0 kg | 47 | 46 | 46 | 46 |
| T8 | Activer + Agriminis (N, P) | 10,0 L + 45,0 kg | 46 | 45 | 46 | 46 |
| T9 | Biol (Testigo) | 15 L/ha | 45 | 46 | 44 | 45 |
| T10 | Fertilización base (Testigo) | 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P ₂ O ⁵ + 60 kg/ha de K ₂ O | 47 | 48 | 45 | 47 |

| FV | SC | GL | CM | F. Cal. | F. Tab. |
|--------------------|--------------|-----------|------|---------|---------|
| Tratamientos | 11,63 | 9 | 1,29 | 1,73 | |
| Repeticiones | 3,20 | 2 | 1,60 | 2,14 | |
| Error experimental | 13,47 | 18 | 0,75 | | |
| Total | <u>28,30</u> | <u>29</u> | | | |

Tabla 9. Diámetro del fruto, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017

| Tratamientos | | | Repeticiones | | | X |
|--------------|------------------------------|---|--------------|-----|-----|-----|
| N° | Fertilizantes | Dosis/ha | I | II | III | |
| T1 | Activa + Agro (K) | 1,0 L + 2,0 kg | 6,2 | 7,5 | 7,2 | 7,0 |
| T2 | Activa + Agro (K) | 1,5 L + 2,0 kg | 7,3 | 7,9 | 8,3 | 7,8 |
| T3 | Activer + Agro (K) | 8,0 L + 2,0 kg | 8,4 | 8,2 | 6,9 | 7,8 |
| T4 | Activer + Agro (K) | 10,0 L + 2,0 kg | 5,6 | 6,5 | 6,8 | 6,3 |
| T5 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,0 L + 45,0 kg | 6,2 | 7,9 | 7,5 | 7,2 |
| T6 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,5 L + 45,0 kg | 8,0 | 6,9 | 7,6 | 7,5 |
| T7 | Activer + Agriminis (N, P) | 8,0 L + 45,0 kg | 5,9 | 7,4 | 7,1 | 6,8 |
| T8 | Activer + Agriminis (N, P) | 10,0 L + 45,0 kg | 6,3 | 7,3 | 6,7 | 6,8 |
| T9 | Biol (Testigo) | 15 L/ha | 8,0 | 6,9 | 6,7 | 7,2 |
| T10 | Fertilización base (Testigo) | 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P ₂ O ⁵ + 60 kg/ha de K ₂ O | 6,0 | 5,9 | 6,2 | 6,0 |

| FV | SC | GL | CM | F. Cal. | F. Tab. |
|--------------------|--------------|-----------|------|---------|---------|
| Tratamientos | 9,66 | 9 | 1,07 | 2,59 | |
| Repeticiones | 1,06 | 2 | 0,53 | 1,28 | |
| Error experimental | 7,47 | 18 | 0,42 | | |
| Total | <u>18,19</u> | <u>29</u> | | | |

Tabla 10. Longitud del fruto, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017

| Tratamientos | | | Repeticiones | | | X |
|--------------|------------------------------|---|--------------|------|------|------|
| N° | Fertilizantes | Dosis/ha | I | II | III | |
| T1 | Activa + Agro (K) | 1,0 L + 2,0 kg | 28,2 | 29,5 | 29,2 | 29,0 |
| T2 | Activa + Agro (K) | 1,5 L + 2,0 kg | 29,3 | 29,9 | 30,3 | 29,8 |
| T3 | Activer + Agro (K) | 8,0 L + 2,0 kg | 30,4 | 30,2 | 28,9 | 29,8 |
| T4 | Activer + Agro (K) | 10,0 L + 2,0 kg | 27,6 | 28,5 | 28,8 | 28,3 |
| T5 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,0 L + 45,0 kg | 28,2 | 29,9 | 29,5 | 29,2 |
| T6 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,5 L + 45,0 kg | 30 | 28,9 | 29,6 | 29,5 |
| T7 | Activer + Agriminis (N, P) | 8,0 L + 45,0 kg | 27,9 | 29,4 | 29,1 | 28,8 |
| T8 | Activer + Agriminis (N, P) | 10,0 L + 45,0 kg | 28,3 | 29,3 | 28,7 | 28,8 |
| T9 | Biol (Testigo) | 15 L/ha | 30,0 | 28,9 | 28,7 | 29,2 |
| T10 | Fertilización base (Testigo) | 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P ₂ O ⁵ + 60 kg/ha de K ₂ O | 24,2 | 25,6 | 23,8 | 24,5 |

| FV | SC | GL | CM | F. Cal. | F. Tab. |
|--------------------|--------------|-----------|------|---------|---------|
| Tratamientos | 63,95 | 9 | 7,11 | 15,12 | |
| Repeticiones | 1,82 | 2 | 0,91 | 1,93 | |
| Error experimental | 8,46 | 18 | 0,47 | | |
| Total | <u>74,22</u> | <u>29</u> | | | |

Tabla 11. Número de frutos por planta, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017

| Tratamientos | | | Repeticiones | | | X |
|--------------|------------------------------|---|--------------|----|-----|-----|
| N° | Fertilizantes | Dosis/ha | I | II | III | |
| T1 | Activa + Agro (K) | 1,0 L + 2,0 kg | 7 | 7 | 6 | 6,7 |
| T2 | Activa + Agro (K) | 1,5 L + 2,0 kg | 6 | 7 | 5 | 6,0 |
| T3 | Activer + Agro (K) | 8,0 L + 2,0 kg | 6 | 5 | 5 | 5,3 |
| T4 | Activer + Agro (K) | 10,0 L + 2,0 kg | 6 | 6 | 4 | 5,3 |
| T5 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,0 L + 45,0 kg | 7 | 6 | 6 | 6,3 |
| T6 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,5 L + 45,0 kg | 7 | 7 | 8 | 7,3 |
| T7 | Activer + Agriminis (N, P) | 8,0 L + 45,0 kg | 7 | 7 | 6 | 6,7 |
| T8 | Activer + Agriminis (N, P) | 10,0 L + 45,0 kg | 8 | 8 | 9 | 8,3 |
| T9 | Biol (Testigo) | 15 L/ha | 7 | 7 | 6 | 6,7 |
| T10 | Fertilización base (Testigo) | 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P ₂ O ⁵ + 60 kg/ha de K ₂ O | 6 | 6 | 4 | 5,3 |

| FV | SC | GL | CM | F. Cal. | F. Tab. |
|--------------------|-----------------|-----------------|------|---------|---------|
| Tratamientos | 25,20 | 9 | 2,80 | 6,15 | |
| Repeticiones | 3,80 | 2 | 1,90 | 4,17 | |
| Error experimental | 8,20 | 18 | 0,46 | | |
| Total | <u>37,20 29</u> | <u>37,20 29</u> | | | |

Tabla 12. Peso del fruto, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017

| Tratamientos | | | Repeticiones | | | X |
|--------------|------------------------------|---|--------------|-------|-------|-------|
| N° | Fertilizantes | Dosis/ha | I | II | III | |
| T1 | Activa + Agro (K) | 1,0 L + 2,0 kg | 259,1 | 251,4 | 260,6 | 257,0 |
| T2 | Activa + Agro (K) | 1,5 L + 2,0 kg | 241,7 | 240,4 | 247,2 | 243,1 |
| T3 | Activer + Agro (K) | 8,0 L + 2,0 kg | 253,5 | 245,8 | 251,1 | 250,1 |
| T4 | Activer + Agro (K) | 10,0 L + 2,0 kg | 274,9 | 271,4 | 273,5 | 273,3 |
| T5 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,0 L + 45,0 kg | 310,7 | 290,8 | 294,5 | 298,7 |
| T6 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,5 L + 45,0 kg | 290,4 | 280,9 | 287,2 | 286,2 |
| T7 | Activer + Agriminis (N, P) | 8,0 L + 45,0 kg | 315,4 | 310,5 | 317,5 | 314,5 |
| T8 | Activer + Agriminis (N, P) | 10,0 L + 45,0 kg | 265,1 | 262,5 | 264,3 | 264,0 |
| T9 | Biol (Testigo) | 15 L/ha | 270,2 | 270,8 | 269,7 | 270,2 |
| T10 | Fertilización base (Testigo) | 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P ₂ O ⁵ + 60 kg/ha de K ₂ O | 248,6 | 230,4 | 236,5 | 238,5 |

| FV | SC | GL | CM | F. Cal. | F. Tab. |
|--------------------|-----------------|-----------|---------|---------|---------|
| Tratamientos | 16152,70 | 9 | 1794,74 | 108,07 | |
| Repeticiones | 285,47 | 2 | 142,74 | 8,60 | |
| Error experimental | 298,92 | 18 | 16,61 | | |
| Total | <u>16737,09</u> | <u>29</u> | | | |

Tabla 13. Rendimiento (kg/ha), en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017

| Tratamientos | | | Repeticiones | | | X |
|--------------|------------------------------|---|--------------|---------|---------|---------|
| N° | Fertilizantes | Dosis/ha | I | II | III | |
| T1 | Activa + Agro (K) | 1,0 L + 2,0 kg | 36274,0 | 35196,0 | 31272,0 | 34247,3 |
| T2 | Activa + Agro (K) | 1,5 L + 2,0 kg | 29004,0 | 33656,0 | 24720,0 | 29126,7 |
| T3 | Activer + Agro (K) | 8,0 L + 2,0 kg | 30420,0 | 24580,0 | 25110,0 | 26703,3 |
| T4 | Activer + Agro (K) | 10,0 L + 2,0 kg | 32988,0 | 32568,0 | 21880,0 | 29145,3 |
| T5 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,0 L + 45,0 kg | 43498,0 | 34896,0 | 35340,0 | 37911,3 |
| T6 | Activa + Agriminis (N, P) | 1,5 L + 45,0 kg | 40656,0 | 39326,0 | 45952,0 | 41978,0 |
| T7 | Activer + Agriminis (N, P) | 8,0 L + 45,0 kg | 44156,0 | 43470,0 | 38100,0 | 41908,7 |
| T8 | Activer + Agriminis (N, P) | 10,0 L + 45,0 kg | 42416,0 | 42000,0 | 47574,0 | 43996,7 |
| T9 | Biol (Testigo) | 15 L/ha | 37828,0 | 37912,0 | 32364,0 | 36034,7 |
| T10 | Fertilización base (Testigo) | 80 kg/h de N + 40 kg/ha de P ₂ O ₅ + 60 kg/ha de K ₂ O | 29832,0 | 27648,0 | 18920,0 | 25466,7 |

| FV | SC | GL | CM | F. Cal. | F. Tab. |
|--------------------|----------------------|-----------|--------------|---------|---------|
| Tratamientos | 1244266183,47 | 9 | 138251798,16 | 10,15 | |
| Repeticiones | 108425946,67 | 2 | 54212973,33 | 3,98 | |
| Error experimental | 245161717,33 | 18 | 13620095,41 | | |
| Total | <u>1597853847,47</u> | <u>29</u> | | | |

Tabla 14. Costos fijos/ha, en el efecto de la fertilización foliar con bioestimulantes biológicos y sintéticos en el cultivo de pepino. FACIAG, 2017

| Descripción | Unidad Medida | Cantidad | Valor Unitario | Valor Total |
|--------------------------------|---------------|----------|----------------|-------------|
| Semillero | | | | |
| Semilla de pepino (100 g) | u | 1 | 58,00 | 58,00 |
| Bodegas | u | 4 | 6,00 | 24,00 |
| Sustrato (Turba rubia) | u | 1 | 25,00 | 25,00 |
| Elaboración | Jornales | 3 | 12,00 | 36,00 |
| Preparación del terreno | | | | 0,00 |
| Rom-plow | pases | 1 | 25,00 | 25,00 |
| Rastra | pases | 1 | 25,00 | 25,00 |
| Siembra | | | | 0,00 |
| Trasplante | Jornales | 6 | 12,00 | 72,00 |
| Control de malezas | | | | 0,00 |
| Manual | Jornales | 12 | 12,00 | 144,00 |
| Control Fitosanitario | | | | 0,00 |
| Carbendazim | L | 1 | 13,00 | 13,00 |
| Clorpirifos | L | 0,5 | 11,50 | 5,75 |
| Acetamiprid (200 g) | funda | 1 | 6,50 | 6,50 |
| Aplicación | Jornales | 12 | 12,00 | 144,00 |
| Riego | | | | 28,00 |
| Cosecha | Jornales | 6 | 12,00 | 72,00 |
| Subtotal | | | | 678,25 |
| Imprevistos (10%) | | | | 67,83 |
| Total | | | | 746,08 |

Fotografías



Fig. 1. Semillero



Fig. 2. Trasplante



Fig. 3. Aplicación foliar de los bioestimulantes.



Fig. 4. Control de malezas.



Fig. 5. Riego



Fig. 6. Floración.



Fig. 7. Cosecha.



Fig. 8. Peso del fruto



Fig. 9. Diámetro del fruto



Fig. 10. Longitud del fruto