

ANÁLISIS DE VARIABLES DETERMINANTES EN EL CRECIMIENTO DEL CHILE HABANERO (CAPSICUM CHINENSE)

Mariana Sarai Quintana Chimal

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Roque
mariana_qch@hotmail.com

Julieta Monroy Aguirre

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Roque
julieta_monroya@hotmail.com

Blanca Cecilia López Ramírez

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Roque
bclopezl@gmail.com

Francisco Chablé Moreno

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Roque
fchableoctubre04@hotmail.com

Ma. Guadalupe López Bedolla

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Roque
madebolla@itroque.edu.mx

Francisco Cervantes Ortiz

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Roque
fccervantes@itroque.edu.mx

Resumen

En la región del Bajío, la producción de chile habanero se considera escasa por los expertos, las condiciones climáticas que demanda este tipo de cultivo para el crecimiento son cálidas. Gracias al cultivo protegido es posible controlar las condiciones para el crecimiento de las plantas.

En el Tecnológico Nacional de México/Roque, dentro del área de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, surge la necesidad de conocer los factores que influyen en el crecimiento y la producción del chile habanero en invernaderos, así mismo, proporcionar un estudio de crecimiento que ayude a los especialistas a determinar las variables fenológicas de la planta, mediante el control cuantitativo de variables determinantes relacionadas que ayuden en el análisis del crecimiento de la hoja del chile habanero. Con el fin de presentar a los especialistas un método de estimación de crecimiento basado en un estudio de campo.

Palabras Clave: Análisis, Crecimiento, Estimación, Habanero, Invernadero.

Abstract

In the bajo region, the production of habanero pepper is considered scarce by the experts. The climatic conditions demanded by this type of crop for growth are warm. Thanks to the protected cultivations, it's possible to control the conditions for the growth of the plants.

At the Technological Institute of Roque, within the area of the division of Postgraduate Studies and Research. There is a need to know the factors that influence the growth and production of habanero pepper in greenhouse, as well as to provide a growth study that helps the specialists to determine that help in the analysis of the growth of the leaf of the habanero pepper.

In order to present to specialists, a method of estimating growth based on a field study.

Keywords: *Analysis, Estimation, Greenhouse, Growth, Habanero.*

1. Introducción

La producción de chile habanero se considera muy escasa en la región del bajo debido a las condiciones climáticas que demanda para su crecimiento. El habanero es uno de los chiles más producidos en invernadero debido a su alta rentabilidad y demanda en el mercado [Ruiz et. al, 2011][SOLIHAGUA, 2013]. Las dos regiones donde más se produce el chile habanero es la zona sur del país, y en la península de Yucatán y Veracruz, por sus climas cálidos e idóneos para su

cultivo [SOLIHAGUA, 2013]. El chile habanero es uno de los cultivos más producidos en invernadero, es un cultivo exigente en aspectos climáticos como lo es la temperatura. La temperatura ideal para el crecimiento del chile habanero es oscila entre los 25 °C y los 30 °C. De manera si esta se encuentra por debajo de una temperatura de 15 °C, no se desarrolla de una manera óptima el cultivo [SOLIHAGUA, 2013][INFOSIAP, 2010].

La ciudad de Celaya se encuentra en la región centro o bajío del estado de Guanajuato, lo que provoca que las condiciones climáticas de esta entidad y sus alrededores sea un clima semi seco y semi cálido [INTAGRI, 2017]. La temperatura promedio más alta es alrededor de 30 °C, se presenta en los meses de mayo y junio y la más baja, alrededor de 5.2 °C, en el mes de enero [INEGI, 2017][Tun, 2001].

El trabajo fue desarrollado en campo experimental bajo cultivo protegido con plantulas con tres ciclos de producción. Se definieron las variables experimentales y el calendario para la toma de datos. Los resultados presentados son interesantes no sólo en encontrar la relación entre las variables determinantes, sino que además se encontraron factores que influyen en la buena producción de chile habanero en cultivo protegido.

2. Métodos

El estudio consistirá de 8 plantas de 3 genotipos diferentes de chile habanero, recolectados en el estado de Yucatán y Campeche. Las variables que serán consideradas son:

- Con respecto a la planta, se medirá la longitud, además de cuantificar el número de sus tallos primarios y secundarios.
- Con respecto a la hoja, el largo y el ancho serán las variables a medir.

Todo esto con la finalidad de observar el crecimiento de la planta desde diferentes ángulos, para así tener un control cuantitativo de las variables y analizar el crecimiento de la hoja de chile habanero.

El sustrato será preparado de acuerdo con las especificaciones que demanda la planta de chile habanero, utilizando lombricomposta esterilizada que tiene altos niveles de nutrición en minerales que benefician el desarrollo de las plantas y son aportados por los residuos orgánicos que la lombricomposta contiene. Posteriormente del cambio de sustrato, la fertilización se realizará en la tercera semana después del inicio del ciclo del cultivo, lo anterior se debe a que la planta debe producir, en este tiempo, la mayoría de los nutrientes que necesita para su desarrollo siendo así autótrofa. Existen tres nutrientes que son esenciales para su crecimiento, que por sí sola, no es capaz de producir a través de la fotosíntesis, los cuales son: nitrógeno, potasio y fósforo. Dichos nutrientes tienen que suministrarse por medio de fertilizantes. Durante la investigación del trabajo de campo se aplicarán cuatro fertilizaciones a las plantas. La primera fertilización ayudará a la planta a su enraizamiento y adaptación, la segunda fertilización estimulará el crecimiento de la planta, la tercera para que la planta comience a producir fruto, la cuarta y última fertilización será para que los frutos producidos sean de una mayor calidad.

Las plantas de chile habanero serán trasplantadas en una mezcla de suelo de tipo arcilloso y arenoso con pH de 6.7 y una reacción de absorción de sodio (RAS de 6.73) una conductividad eléctrica de 0.13 de dS/m, así con un contenido de materia orgánica de 1.5% y una capacidad de intercambio catiónico de 31.5, este suelo previamente deberá ser sometido a un proceso de esterilización con la finalidad de eliminar posible presencia de hongos y bacterias para ello se humedeció el suelo hasta capacidad de campo, se someterá a un calentamiento de 100 °C sostenidos durante 60 minutos; se agregará agua para mantener la temperatura del suelo.

Conforme las plantas avanzan en su desarrollo se conseguirá la información que determinará el crecimiento de la semilla y el fruto del chile habanero se considerará la opinión del experto en el área agronómica. Adaptando así una serie de variables ya mencionadas, las cuales nos ayudarán a analizar el crecimiento de la hoja. La toma de datos se realizará tres veces por semana, se realizará de manera digital elaborando así una base de datos para mantener un control sobre

la información recolectada para tener el control cuantitativo de las variables determinantes.

Se consideró un diseño experimental completamente al azar con siete repeticiones dando un total de ocho plantas, se enumeraron en forma ascendente por su ubicación en el invernadero, para el etiquetado de los tallos primarios, estos se enumeraron en sentido de las manecillas del reloj, etiquetándose con cinta de color blanco colocada alrededor de su tallo, el etiquetado de los tallos secundarios se realizó de la misma manera. Con respecto al etiquetado de hojas, se tomarán dos hojas por tallo secundario colocando una pequeña etiqueta de color en el haz de la hoja.

Variables de estudio (figura 1):

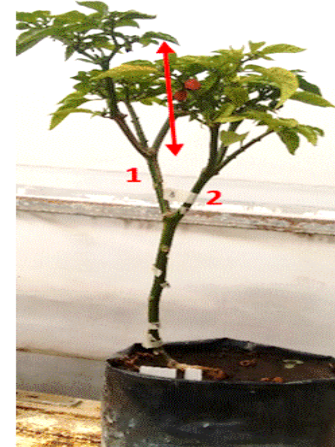
- Altura de planta (API). Para cuantificar esta variable se consideró desde la base del tallo hasta el ápice más alto de la planta (cm) (figura 1a).
- Altura de tallo (AT). En esta variable se midió, como se muestra en la figura 1 inciso c, desde el ras del suelo hasta donde inicia la emisión de las ramas primarias (cm) (figura 1b).
- Número de tallos primarios (NTP). Se cuantificó el número de ramas primarias de la planta a partir de su tallo central (Total) (figura 1c).



a) Altura de planta



b) Altura de tallo



c) Número de tallos primarios

Figura 1 Variables evaluadas en plantas de chile habanero

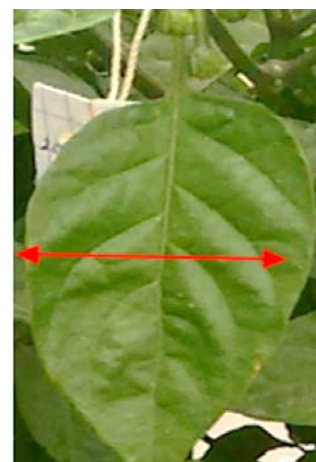
- Número de tallos secundarios (NTS). Se cuantifican el número de tallos secundarios según su tallo primario (Total).
- Número de Hojas (Nhoj). En cuanto a las variables de las hojas esta se determinará por tallo a partir de los tallos secundarios. El número de hojas a medir por planta dependerá del número de tallos terciarios que esta tenga.
- Longitud del haz (LHaz). En la figura 2a, se muestra la forma en la cual se cuantificó el desarrollo de las hojas en la parte de la nervadura central de la hoja a diferentes fechas de muestreo, tomado como base el inicio del limbo de la hoja (cm).
- Ancho del haz (AnH). En la figura 2b, se puede observar la toma de datos para conocer el desarrollo de la hoja en la parte media de la hoja de la planta de acuerdo a diferentes fechas de muestreo durante su crecimiento (cm).



a) Número de tallos secundarios



b) Longitud de la hoja



c) Ancho de hoja

Figura 2 Variables evaluadas en plantas de chile habanero.

3. Resultados

El crecimiento entre la hoja es sumamente variado debido a los diferentes factores que influyen en el desarrollo de la planta como lo son la nutrición, control climático, el control de las plagas, además del riego al que se somete el genotipo en un cultivo protegido. Puesto que durante el desarrollo de la investigación el clima en el invernadero fue muy variado, de manera que, en ocasiones las

temperaturas mínima fue de $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ y las máxima $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, provocando estrés en las plantas lo que retardo el desarrollo de floración y por consecuente la polinización y producción del fruto.

Las plagas también son un factor que provoca rezago de crecimiento en las hojas de la planta, y con la aplicación de fumigantes se mantuvieron controladas. Una de las plagas, llamada mancha bacteriana provocó un notorio rezago y se expandió al final del estudio. Esta plaga ataca de manera directa al follaje y frutos de la planta evitando su desarrollo. La forma en la que ataca al follaje es esparciéndose por todas las hojas de la planta evitando así que las mismas absorban la luz y los nutrientes necesarios para su crecimiento de manera que con el paso de los días las hojas comienzan a tornarse de un color amarillento para después secarse. Con respecto a los frutos, la polinización se detiene causando que las flores se debiliten y se caigan, la producción comienza a tener un rezago, el proceso de maduración se torna lento en ocasiones no se presenta.

La aplicación de nutrientes a las plantas bajo fertilizantes les beneficio en su proceso de crecimiento y producción de follaje, a pesar de las variadas temperaturas que oscilaron durante el estudio, desarrollando un follaje sano y limpio.

El crecimiento de las dos variables de la hoja de las cuales se tomaron datos, LHaz y AnH, tuvieron un comportamiento lineal en los LHaz y exponencial en los AnH's de las mismas, como se muestra en la figura 3, debido a que en el genotipo Rigel su crecimiento tiende a ser alargado y poco ancho, y el comportamiento de crecimiento de los frutos es similar.

Las hojas de la planta crecen de manera continua cuando las temperaturas bajo las que se encuentran, les favorecen a las mismas, oscilando en el invernadero entre $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, y el crecimiento se ve afectado cuando las temperaturas están por debajo y alto de la temperatura ideal.

4. Discusión

Al terminar la recolección y análisis de los datos, se observó que las 8 plantas analizadas, los cuales fueron colocadas y enumeradas en el invernadero de

manera consecutiva, iniciando con el número uno y terminando en ocho. Se observó lo siguiente: las hojas de las plantas 5 y 7, mostraron un crecimiento frondoso y en forma ovalada, sus hojas fueron las más pequeñas de todos los genotipos. La máxima altura de las hojas fue 5.2 cm teniendo un ancho de 2.7 cm. Los frutos fueron los primeros en aparecer, teniendo una maduración de 8 minutos después de la polinización, la forma de los frutos fue larga y ancha.

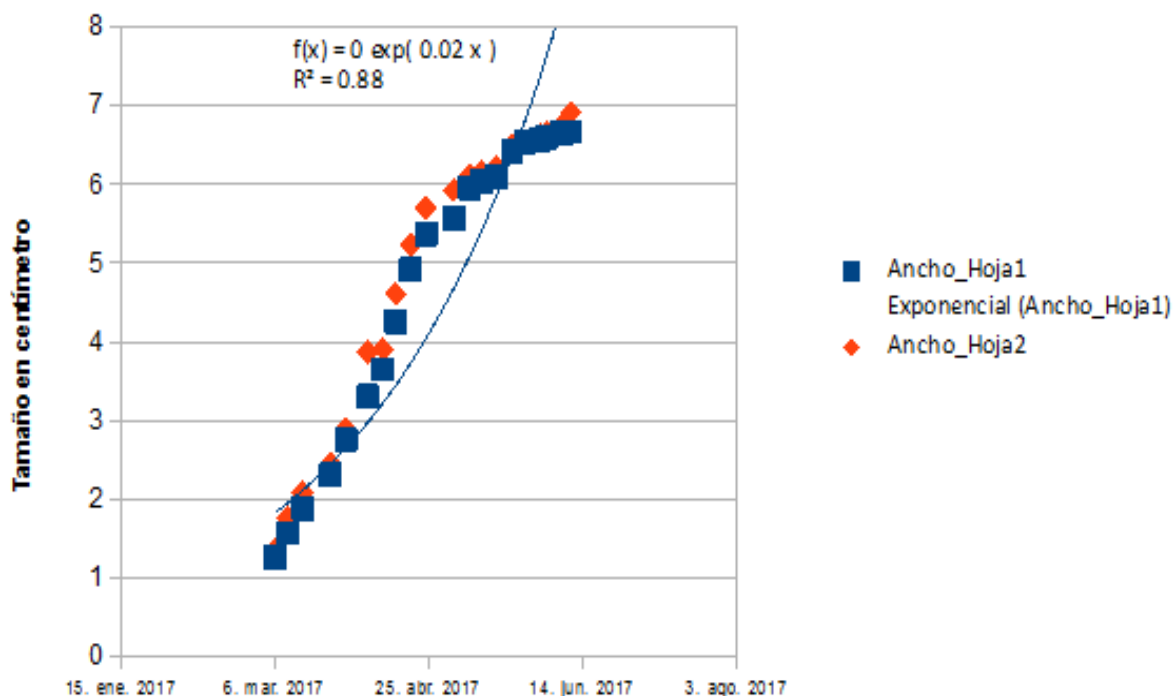


Figura 3 Relación del crecimiento de la hoja con respecto al tiempo.

Las hojas de las plantas 1, 2, 6 y 8 fueron las hojas más grandes con un crecimiento de 11.2 de largo y 6.5 de ancho. El crecimiento de sus frutos fue el contrario al de las hojas de manera que estos mostraron un crecimiento ancho y chaparro midiendo 4.3 de largo y 3.8 de ancho, con una maduración aproximada de 11 semanas después de la polinización.

Las hojas de las plantas 3 y 4 mostraron un crecimiento medio, midiendo 7.2 cm de largo y 3.8 cm de ancho, el crecimiento de sus frutos fue de tamaño medio con un crecimiento de 4.3 de largo y 2.1 de ancho, teniendo una maduración más rápida que los genotipos anteriores, en 6 semanas después la maduración.

5. Bibliografía y Referencias

- [1] INEGI, Información por Entidad-Clima. www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gto/territorio/clima.aspx?tema=me&e=11, 2017
- [2] INFOSIAP, Un panorama del cultivo del chile. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. www.infosiap.siap.gob.mx/images/stories/infogramas/100705-monografia-chile.pdf, 2010.
- [3] INTAGRI, Logrando el éxito en la producción del chile habanero bajo invernadero. www.intagri.com/articulos/noticias/exito-enla-produccion-de-chile-habanero-bajo-invernadero, 2017.
- [4] Ruiz-Lau, Nancy. M, L, Fátima. E, M, Manuel. (2011). El chile Habanero: Su Origen y Usos. Revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/62_3/PDF/Habanero.pdf.
- [5] SOLIHAGUA. Paquete tecnológico del chile habanero, Transferencia de tecnología para la obtención de capsicina en chile habanero. siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/23/2013/trimestrales/anexo_2339-5-2013-08-1.pdf, 2013.
- [6] Tun, D. J., (2001). "Chile Habanero características y Tecnología. Ida, Yucatán.