

**Subsecretaría de Educación Superior
Dirección General de Educación Superior Tecnológica
Instituto Tecnológico de la Zona Maya**

**“RESPUESTA DE CHILE DULCE (*Capsicum Annuum* L Merr) A UN
FITORREGULADOR COMPLEJO”**

Informe Técnico de Residencia Profesional que presenta el C.

Reynaldo de Atocha de Jesús Sabido Cobá

N° de Control 10870181

Carrera: Ingeniería en Agronomía

Asesor Interno: M. en C. Pablo Santiago Sánchez Azcorra

Juan Sarabia, Quintana Roo

Diciembre 2014

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA


El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de INGENIERÍA EN AGRONOMÍA, **Reynaldo de Atocha de Jesús Sabido Cobá**; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por; el asesor interno M en C. Pablo Santiago Sánchez Azcorra, el asesor externo el Ing. José Antonio Santamaría Mex, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo titulado **“RESPUESTA DE CHILE DULCE (*Capsicum Annuum* L Merr) A UN FITORREGULADOR COMPLEJO”** que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fé de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

ATENTAMENTE

Asesor Interno


M en C. Pablo Santiago Sánchez Azcorra

Asesor Externo


Ing. José Antonio Santamaría Mex

Juan Sarabia, Quintana Roo, Diciembre, 2014.

INDICE DE CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| JUSTIFICACIÓN..... | 4 |
| OBJETIVOS..... | 5 |
| PROBLEMAS A RESOLVER | 6 |
| PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS | 7 |
| RESULTADOS Y GRAFICAS..... | 11 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 18 |
| COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y APLICADAS | 19 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 20 |

JUSTIFICACIÓN

El chile dulce o pimentón pertenece a la familia de las solanáceas (*Solanaceae*) y es la principal variedad cultivada del género *Capsicum*, el cual tuvo su origen en el continente americano, probablemente en el sur de Brasil, pero la especie *Capsicum annuum* fue domesticada en México pues fue cultivada extensamente desde la época precolombina. Durante los siglos XV y XVI fue llevada a Europa, África y Asia por los colonizadores españoles y portugueses. Actualmente *Capsicum annuum* se cultiva en la mayoría de los países tropicales y subtropicales del mundo, siendo China, Estados Unidos y México los principales productores (CATIE, 1993).

El estudio y comparación de la aplicación de productos fitoreguladores en el cultivo de chile dulce es de gran importancia, ya que en teoría esta promueve cambios fisiológicos en la planta como mejor enraizamiento, estímulo de floración, crecimiento del fruto, etc. (CATIE, 1993.).

El cultivo de chile dulce es de gran importancia para la mayoría de los productores hortícolas del país, por lo que se buscan medidas que mejoren el rendimiento productivo y el tamaño del fruto a través de la utilización de dosis adecuadas de fitoreguladores complejos (CATIE, 1993.).

Los fitoreguladores son sustancias escasamente empleadas en los cultivos de pimiento. El desarrollo de las plantas está regulado por la acción de las hormonas las cuales, solas o en conjunto “promueven” o “inhiben” la expresión de procesos metabólicos que resultan en cambios fisiológicos y/o morfológicos que a su vez lo identificamos como eventos: floración, crecimiento, caída de frutos, etc. (Ortiz y Larqué, 1996).

Las hormonas naturales normalmente trabajan en equipo y participan en todas las etapas de desarrollo. Sin embargo, en cada etapa, los grupos tienen una función definida y pueden actuar en forma secuencial. Un fitoregulador simple se usa para alcanzar o lograr un proceso fisiológico por conveniencia o necesidad para mejorar productividad y calidad. En cambio existe un fitoregulador complejo que se usa para promover el desarrollo general de una planta y con ello mejorar indirectamente la productividad y/o calidad (Ortiz y Larqué, 1996).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

- Comparar los efectos que produce la aplicación de diferentes dosis de un fitorregulador complejo en el incremento del rendimiento del cultivo de chile dulce, en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar la dosis de un fitorregulador complejo que produce el mayor rendimiento del cultivo de chile dulce, en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya.
- Determinar la dosis de fitorregulador hormonal con la cual se obtiene un mayor tamaño del fruto y mejor semilla del cultivo de chile dulce, en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya

PROBLEMAS A RESOLVER

Los fitorreguladores complejos son sustancias químicas que actúan sobre las plantas cultivadas para alterar o corregir determinados comportamientos biológicos de éstas.

El propósito de los fitorreguladores complejos es conseguir determinados objetivos para la resolución de diferentes problemas específicos que generalmente se sintetizan en:

- **Lograr mayores rendimientos unitarios.**
- Mejorar la calidad comercial del producto.
- **Obtener nuevas alternativas de producción.**
- Fortalecer el sistema inmunológico de la planta a través de proteínas.
- Inducir la resistencia natural de las plantas a plagas y enfermedades.

PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Ubicación del Proyecto.

El proyecto se realizara en periodo comprendido de julio a diciembre de 2014 en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya del estado de Quintana Roo, ubicado en el km 21.5 Carretera Chetumal- Escárcega. El terreno donde se llevara a cabo el proyecto se encuentra en las coordenadas: 18° 30' 58" Latitud Norte y 88° 29' 19" Longitud Oeste.



Clima y Tipo de Suelo

El 99% de la superficie del estado presenta clima cálido subhúmedo. La temperatura media anual del estado es de 26°C, la temperatura máxima promedio es de 33°C y se presenta en los meses de abril a agosto, la temperatura mínima promedio es de 17°C durante el mes de enero. La precipitación media estatal es

alrededor de 1,300 mm anuales, las lluvias se presentan durante todo el año, siendo más abundantes en los meses de junio a octubre (INEGI, 2005).

Material Genético

Para este trabajo se utilizaron semillas de un Criollo de Chile dulce colectado en el estado de Yucatán. El período de preemergencia varía entre 8 y 12 días, y es más rápido cuando la temperatura es mayor. Casi cualquier daño que ocurra durante este período tiene consecuencias letales y ésta es la etapa en la que se presenta la mortalidad máxima. Luego del desarrollo de las hojas cotiledonales, inicia el crecimiento de las hojas verdaderas, que son alternas y más pequeñas que las hojas de una planta adulta. De aquí en adelante, se detecta un crecimiento lento de la parte aérea, mientras la planta sigue desarrollando el sistema radicular, es decir, alargando y profundizando la raíz pivotante y empezando a producir algunas raíces secundarias laterales. La tolerancia de la planta a los daños empieza a aumentarse, pero todavía se considera que es muy susceptible. La planta es un semiarbusto de forma variable y alcanza entre 0.60 m a 1.50 m de altura, dependiendo principalmente de la variedad, de las condiciones climáticas y del manejo. La planta de Chile es monoica, tiene los dos sexos incorporados en una misma planta, y es autógama, es decir que se autofecunda; aunque puede experimentar hasta un 45% de polinización cruzada, es decir, ser fecundada con el polen de una planta vecina.

Producción de Plántula

Se utilizaron 5 charolas de poliestireno de 200 cavidades, previamente lavadas y desinfectadas. Fueron sembradas en cantidad de 2 a 3 al centro de las cavidades previamente repletas con el sustrato comercial "Cosmo peat", posteriormente se regó con agua mezclada con el fungicida Captan; finalmente se cubrieron las charolas ya apiladas con un plástico (lona) con el propósito de mantener la humedad hasta la germinación de las plántulas.

Mantenimiento del túnel de adaptación

Al inicio de germinación se trasladaron las charolas al túnel de adaptación donde se colocaron ordenadamente para que las plántulas continúen con el proceso de crecimiento y desarrollo hasta alcanzar la edad y altura mínima para posteriormente ser trasplantada.

Prácticas Agrícolas: Preparación del suelo

Se iniciaron estas labores con la aplicación de un herbicida para eliminar las malezas. Posteriormente se realizaron dos rastreos y se continuó con el barbecho. Se concluyó con la aplicación nuevamente de un herbicida en todo el terreno para evitar la emergencia de la maleza en general.

Instalación del sistema de riego

El tipo de cintilla utilizada fue de calibre 8,000 con los goteros cada 30 cm. Se colocó la cintilla con los orificios hacia arriba en la superficie del suelo, cuidando extenderlas paralelamente a los surcos y en el extremo contrario a la tubería secundaria se colocaron unas estacas para fijar la cintilla y así evitar movimientos no deseados.

Trasplante

Las plántulas fueron trasplantadas a campo cuando alcanzaron la altura y madurez necesaria para tal fin. La distancia fue de 60 cm entre planta y 1m entre surco. A continuación se aplicó Agrex, producto agrícola coadyuvante que posee una gran variedad de cualidades, ya que es un penetrante, antiespumante, humectante, adherente, dispersante y emulsificante.

Monitoreo, prevención de plagas y enfermedades

En monitoreo constante se detectó exceso de humedad y con el fin de minimizar la presencia de patógenos en las plantas se aplicó de inmediato PREVICUR y DEROSAL mas una dosis de Agrex para control fitosanitario del cultivo. Como medida preventiva para el control de insectos, sobretodo de mosquita blanca se estuvo aplicando dosis de Malathión y para enfermedades producidas por hongos se aplicaron dosis de Derosal y Previcur. Todas las aplicaciones fueron realizadas con una bomba aspersora manual de 20 L.

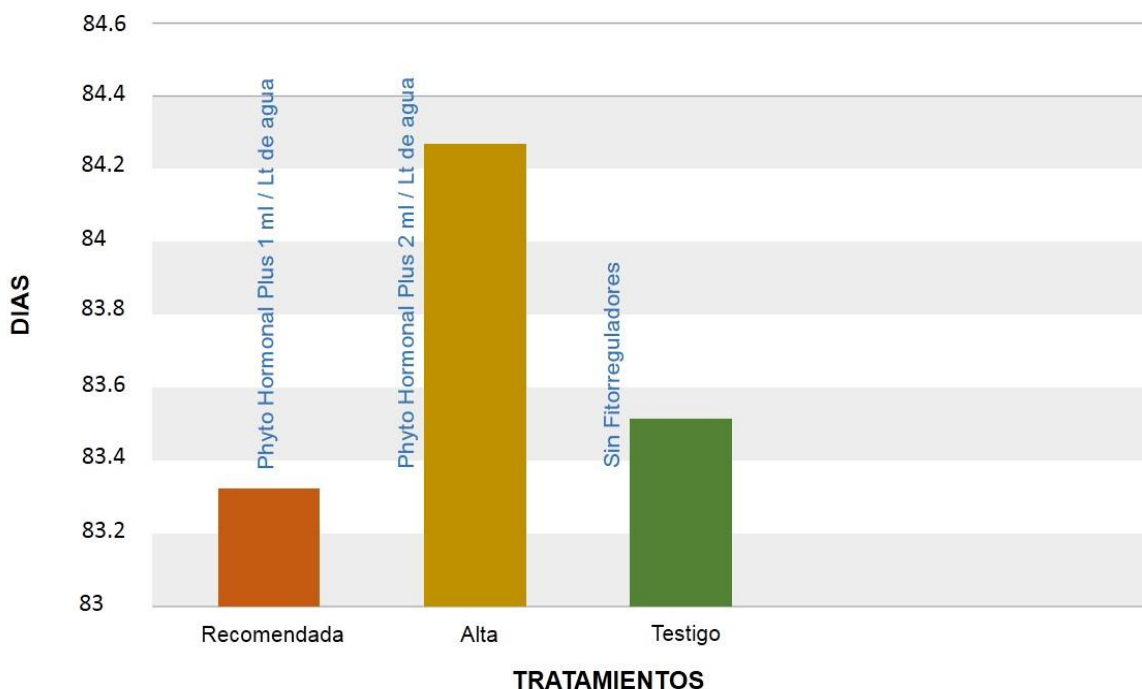
Labores culturales

Se realizaron deshierbes manuales, con azadón y desbrozadora en el terreno cultivado para facilitar las actividades. De igual forma se reacomodaron las cintillas al tronco de las plantas para que estas aprovechen el riego al máximo.

RESULTADOS, GRAFICAS.

Días a la fructificación

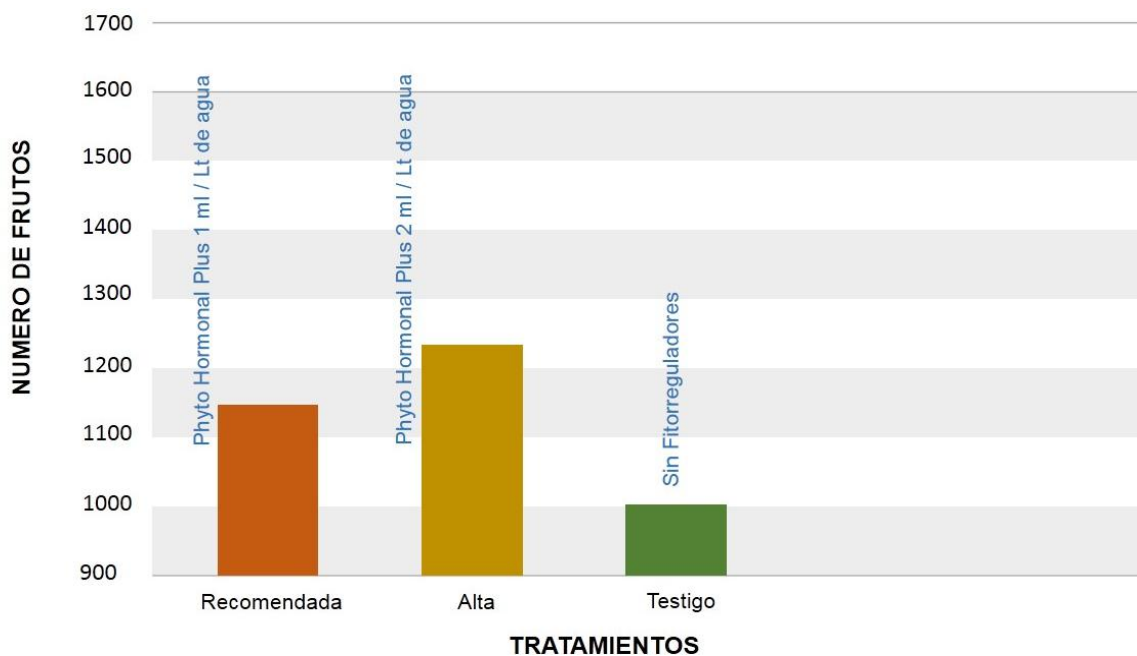
Para esta variable el análisis no manifiesta diferencia significativa entre los tratamientos, sin embargo, al realizar los contrastes ortogonales entre los mismos, muestra que cualquiera de los tratamientos donde se aplicó dosis de fitorreguladores complejos (*Phyto Hormonal Plus*) presento el menor número de días a la fructificación con respecto al testigo absoluto, y al contrastar la dosis alta (*Phyto Hormonal Plus* 2 ml / Lt de agua), la dosis recomendada (*Phyto Hormonal Plus* 1 ml / Lt de agua) y el testigo (sin fitorregulador) se observó que el mejor de los tratamientos fue donde se aplicó la dosis recomendada (*Phyto Hormonal Plus* 1 ml / Lt de agua), con un promedio de 83.33 días, aventajando al testigo absoluto.



Días a la fructificación en chile dulce sometido a tres tratamientos de fitorreguladores complejos

Numero de frutos

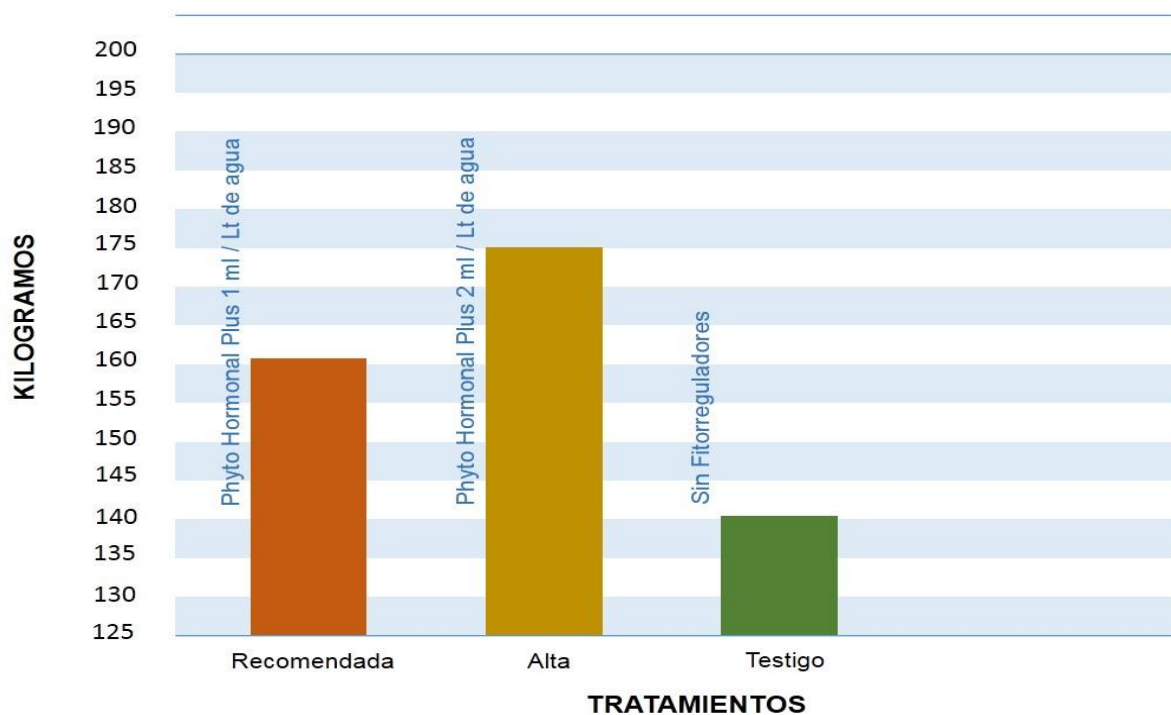
Para esta variable se observó que no se manifiesta diferencia significativa entre los tratamientos, sin embargo al realizar los contrastes ortogonales entre los mismos refleja que cualquiera de los tratamientos donde se aplicó dosis de fitorreguladores complejos (*Phyto Hormonal Plus*) presenta el mayor número de frutos con respecto al testigo absoluto cuando se le puso fitorreguladores, y al contrastar la dosis alta (*Phyto Hormonal Plus* 2 ml / Lt de agua), la dosis recomendada (*Phyto Hormonal Plus* 1 ml / Lt de agua) y el testigo, se obtuvo que el mejor de los tratamientos fue donde se aplicó la dosis alta (*Phyto Hormonal Plus* 2 ml / Lt de agua). Lo que representa una desventaja con respecto al mejor tratamiento o recomendado, comparándolo con el testigo absoluto. Esto demuestra que la aplicación de fitorreguladores complejos en chile dulce influye en el aumento del número de los frutos comparado con las plantas a las que no se les adicionaron fitorreguladores complejos, por lo que impacta su aplicación directamente en el rendimiento.



Numero de frutos en chile dulce sometido a tres tratamientos de fitorreguladores complejos

Rendimiento

En esta variable de igual forma se observó que no se manifiesta diferencia significativa entre los tratamientos, sin embargo al realizar los contrastes ortogonales entre los mismos, muestra que los tratamientos donde se aplicaron fitorreguladores complejos (*Phyto Hormonal Plus*) resultan con mayor peso de frutos superando al testigo absoluto (sin fitorreguladores) y al contrastar la dosis alta (*Phyto Hormonal Plus* 2 ml / Lt de agua), la dosis recomendada (*Phyto Hormonal Plus* 1 ml / Lt de agua) y el testigo, se observó que el mejor de los tratamientos fue donde se aplicó la dosis alta (*Phyto Hormonal Plus* 2 ml / Lt de agua), por lo que se representa una desventaja con respecto al mejor de los tratamientos o recomendado y al testigo. Esto demuestra que la aplicación de fitorreguladores complejos en chile dulce influyo en el aumento de calidad, peso y tamaño del fruto, por lo que esto causa un impacto positivo en el aspecto económico.



Rendimiento en chile dulce sometido a tres tratamientos de fitorreguladores complejos









Conclusiones y recomendaciones

En conclusión se determinó que la aplicación de fitorreguladores complejos en el cultivo de chile dulce, a pesar de no existir una diferencia estadística significativa, se obtuvo un mejor rendimiento con respecto al testigo absoluto. Se observó que la dosis *Phyto Hormonal Plus* 2 ml / Lt, fue la óptima para aplicarse durante la etapa de crecimiento y desarrollo, puesto que obtuvo la función de acelerar los eventos fisiológicos de la planta, promoviendo el inicio de los brotes laterales o ramificaciones, el amarre del primer flujo de floración y en plena floración y al amarre de los frutos, mejorando la **cantidad** y la **calidad** de la producción en todos sus aspectos.

Se recomienda la aplicación del fitorregulador complejo *Phyto Hormonal Plus* con la dosis de 2 ml / Lt, la cual fue comparada en este trabajo de investigación obteniendo resultados positivos. Por lo que esto causa un impacto positivo en el aspecto económico del cultivo.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y APLICADAS

Durante la realización del proyecto se desarrollaron las siguientes competencias:

- Competencias específicas

- Se forma y desarrolla profesionalmente con una perspectiva de sustentabilidad.
- Participa en acciones para valorar y disminuir el impacto de la sociedad sobre el entorno.
- Incorpora criterios y estrategias para la sustentabilidad.

- Competencias genéricas

- Analiza y sintetiza información en los tres ámbitos de la sustentabilidad: económico, social-cultural y ecológico.
- Capacidad de tomar decisiones en su ámbito profesional para valorar y disminuir el impacto de las actividades humanas sobre su entorno.
- Utiliza de forma correcta y responsable el uso y manejo de fertilizantes, herbicidas y fungicidas teniendo en cuenta la conservación de las áreas de trabajo y al rededor.
- Compromiso ético en la interpretación de las leyes, reglamentos, normas y políticas aplicables al desarrollo sustentable y al mejoramiento de la calidad de vida.
- Participa en equipos multidisciplinarios en la organización, planificación, elaboración o ejecución de proyectos con la perspectiva de sustentabilidad.
- Fomenta con una visión de futuro el manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales y transformados.
- Capacidad de tomar decisiones en su ámbito profesional para resolver problemas en la ejecución de tareas, actividades y trabajos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ortiz M., Estela y Larque S. Alfonso. 1996. El uso de reguladores de crecimiento en la floricultura Mexicana, en: ciencia y desarrollo. <http://www.conacyt.mx/secobi/bancos/cyd/pdf/148-26.pdf>

CATIE, 1993 Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de chile dulce CATIE 168 p.

Abarca S. y Araya R. 2.001 Evaluación de calidad de chile dulce a nivel de campo. CNP Costa Rica

<http://www.faostat.fao.org>

CNP 2.004 Estudio de caracterización de chile dulce: cosecha invernal 2.004 para el desarrollo de reglamento técnico de chile dulce (nov. 2.004).

PIMA, Tendencias del consumo de frutas, hortalizas y pescado en las familias de Costa Rica www.pima.go.cr

www.oedrusveracruz.gob.mx

Cassanga. E. M. Efecto de algunos bioestimulantes en el desarrollo y productividad del pimiento, (*Capsicum annum*, L). Trabajo de diplomado. Díaz, Manuel D; M. Estévez G. y J Corona. Información técnica fitoreguladores, (LASA) laboratorios Agroenzimas.

Hormonas vegetales. 2004. <http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas>.

Los biorreguladores del desarrollo vegetal en la agricultura. 2002. <http://www.agroenzimas.com.mx>

Pozo, O. 1981. Descripción de tipos y cultivares de chile (*Capsicum* spp.) en México. INIA, México.

Soria, F. Manuel de J; J.M. Tun S; A. Trejo R. y R. Terán S. 2000. Tecnología para producción de hortalizas a cielo abierto en la península de Yucatán. 3° edición. Centro de Investigación y Graduados Agropecuarios del Instituto Tecnológico Agropecuario No. 2. Conkal, Yucatán. México. 430 p.

Laborde, J. A.; O. Pozo, 1984. Presente y pasado del chile en México. INIA, México.