

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA-LEON
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGIA



**EVALUACION DEL DESARROLLO FENOLOGICO Y PRODUCTIVO DEL
CULTIVO DE TOMATE VARIEDAD 3057 BAJO DOS SISTEMAS DE
PRODUCCION, ACOLCHADO Y SIN ACOLCHADO, EN EL MUNICIPIO DE
CHICHIGALPA EN EL CICLO 2004.**

PRESENTADO POR: BRA. BERLY GEORGINA CALDERÓN REYES.
 BR. CRISTHIAM LEONARD FLORES PÉREZ.

Previo para optar al título de Ingeniero en Agroecología Tropical

TUTOR: MSC. CONNY NARVAEZ.

ASESOR: MSC. JOSE RAMON AVENDAÑO

LEON, DICIEMBRE, 2005

INDICE GENERAL

	Páginas
PORTADA	
AGRADECIMIENTO.....	i
DEDICATORIA	ii
RESUMEN.....	iii
INDICE GENERAL.....	iv
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVO.....	4
III. HIPOTESIS.....	5
IV. MARCO TEORICO.....	6
4.1 Taxonomía y morfología.....	6
4.2 Requerimientos edafoclimaticos.....	8
4.3 Manejo del cultivo.....	10
4.4 Sistemas de cultivos protegidos.....	13
4.5 Factores que ejercen mayor influencia con el sistema de acolchado.....	16
V. DISEÑO METODOLOGICO.....	20
VI. RESULTADOS Y DISCUSION.....	23
VII. CONCLUSIONES.....	32
VIII. RECOMENDACIONES.....	33
IX. BIBLIOGRAFIA.....	34
X. ANEXO.....	36

Agradecimiento

- Agradecemos a Dios padre creador y dador de vida que nos impulsó e iluminó para terminar nuestro trabajo investigativo.
- A nuestros padres que son luz y guías en nuestros caminos, por ayudarnos a obtener un paso importante aunque no definitivos en nuestras vidas.
- A nuestros profesores por darnos las herramientas necesarias para enfrentar los obstáculos en nuestra formación integral en especial:
- Profesora Msc. Narváez por ser nuestra tutora desde el inicio hasta el final de nuestro trabajo.
- Profesor Msc. José Ramón Avendaño por asesorarnos en la parte estadística e interpretación de datos y apoyarnos en darnos su valioso tiempo en la defensa de nuestro trabajo.
- A usted público lector por tomarnos en cuenta por leer estas páginas, para enriquecer y recrear su mente para un futuro exitoso.

Dedicatoria

- Dedicamos este trabajo a Dios ante todas las cosas por ayudarnos a seguir juntos de buena fe para poder culminar nuestro trabajo.
- A nuestros padres por ser la base fundamental en nuestras vidas y apoyarnos con sus consejos para superar los obstáculos de nuestras vidas.
- A nuestra alma mater UNAN-LEÓN por permitirnos estar en el lugar que nos enriqueció para afianzar conocimientos, destrezas y obtener un aprendizaje con valores y actitudes positivos ante el largo camino de nuestra futura profesión.
- A nuestros profesores que nos ayudaron a cumplir nuestras metas a lo largo de nuestras carreras.

RESUMEN

Se realizó una evaluación en el desarrollo fenológico en cultivo de tomate *Lycopersicum esculentum* de la variedad 3057, en la localidad de Chichigalpa durante el periodo de postera de Junio – Septiembre del 2004. La localidad se encuentra a una altura próxima a los 100 msnm, con precipitación anual entre los 1500 a 2500 mm, con tipo de suelo franco-arenoso, con topografía plana con una pendiente del 0 a 5%. La importancia del trabajo se enfoca en el conocimiento de una nueva tecnología como es el Acolchado que consiste en la utilización plástico de polietileno para la siembra de cultivos. El objetivo general es: Evaluar el desarrollo fenológico y productivo del cultivo de tomate de la variedad 3057 aplicando la técnica de acolchado y sin acolchado bajo un manejo convencional y como específico: a) Comparar el desarrollo fenológico del cultivo de tomate. b) Determinar la producción del cultivo de tomate. c) Comparar los costos de producción de los dos métodos de siembra. Se tomaron dos surcos: el primero con acolchado y el segundo sin acolchado con un total de 190 plantas cada uno, de las cuales se tomaron 10 plantas en cuatro estaciones del surco, sumando un total de 40 plantas en cada uno de los sistemas de producción. Las variables a considerar fueron: La altura, el número de hojas, número botones florales y número de frutos. Para el análisis estadístico se utilizó “Diferencias de medias” y el conocido método “Coeficiente de Pearson”. En los resultados se obtuvieron diferencias significativas (0.01%) favoreciendo al sistema con Acolchado tanto en el desarrollo fenológico como en la productividad del cultivo a excepción de la variable altura que demostró crecimiento homogéneo. Para comparar costos se utilizó una hoja de registros de todas las actividades en ambos sistemas de siembra, en la cual se obtuvo mayores costos de producción para el acolchado debido al gasto en el plástico, pero que fue compensado con la producción obtenida del sistema, llegando a la conclusión que con el sistema de acolchado se puede obtener un mejor desarrollo y productividad del cultivo, con la recomendación de hacer un buen uso del mismo.

I. INTRODUCCION

El tomate, *Lycopersicum esculentum*, ocupa el tercer lugar en el comercio mundial de hortalizas, luego de las leguminosas (29%) y de las hortalizas varias (24%). Su origen se localiza en el norte de Chile pero al parecer fue en México donde esta planta se domesticó. Durante el siglo XVI se consumían en este país tomates de distintas formas y tamaños que a su vez eran servidos como alimentos en España e Italia.

En otros países europeos y particularmente Alemania hasta el comienzo del siglo XIX, el tomate era utilizado únicamente para fines farmacéuticos. Los europeos difundieron el tomate a Oriente Medio y África y de ahí a otros países asiáticos. De igual manera a EE UU y Canadá. www.infoagro.com

El tomate es uno de los vegetales u hortalizas más importantes del mundo y su popularidad aumenta constantemente. En Nicaragua ocupa uno de los primeros lugares tanto en consumo como en producción y comercialización. Los rendimientos promedios de las hortalizas varían de 12 a 18 toneladas por hectáreas. En el país anualmente se cultivan de 2,000 a 25,000 hectáreas. www.magfor.gob.ni.com

Actualmente en Nicaragua la producción del cultivo de tomate se ha realizado de manera convencional con practicas inadecuadas que han llevado al uso intensivo de químicos ya sea para control de malezas, enfermedades fitosanitarias y plagas que llevan a aumentar los costos de la producción, debido a la existencia de dicha problemática surgen nuevas tecnologías como lo es el acolchado el cual consiste en el uso de polietileno como cobertura de las camas que han dado excelentes resultados y se incrementa de manera sustantiva en el mundo. Los más utilizados han sido los plásticos negros, pero se han descubierto grandes beneficios adicionales con el desarrollo de los polietilenos plata, plata / negro y blanco / negro, que además de bloquear el paso de luz producen también reflexión, con lo cual aportan luz al reverso de las hojas, estimulando la fotosíntesis y por lo tanto la precocidad y el tamaño de los frutos, además de que inciden en la reducción de áfidos y ciertos virus de los cuales los insectos son vectores.

Los polietilenos con propiedades foto selectivas son la más reciente generación de plásticos para cobertura de suelos. Estos plásticos absorben la parte del espectro lumínico que estimula el proceso fotosintético y dejan pasar el resto de la radiación.

www.gro.itesm.mx

Desde la introducción del tomate a Nicaragua las principales áreas de producción están ubicadas en los departamentos de Matagalpa y Jinotega, particularmente en los Valles de Sébaco y Tomatoya. También se produce en zonas de Estelí, Malacatoya, Tisma y Nandaime, aunque en menor escala. Todas las zonas mencionadas tienen áreas potenciales para el cultivo mucho más extensas de las que se cultivan. Existen además otras zonas con potencial, como el Valle de Jalapa, la Meseta de Carazo y algunos valles intramontañosos de los departamentos de Boaco y Chontales.

Los productores de la región tienen acceso a una alta tecnología que se hacen grandes inversiones en insumos e implementos estas inversiones en combinación con las grandes fluctuaciones en los precios representan grandes riesgos para los productores de tomate. (CATIE, Turrialba) Una de la fuentes de riesgos mas importante para el productor son la plagas que pueden ocasionar perdidas en el rendimiento y calidad del producto reduciendo los riesgos del agricultor como en el siguiente ejemplo nos demuestra un ensayo semi-comercial, realizado en la Estación Experimental de FUSAGRI durante el ciclo 1992-1993, utilizando dos cultivares de tomate (Hib. Nema 1400 y var. Pacesetter 616) bajo el sistema de acolchado con láminas de polietileno de baja densidad (PEBD) coextruido (Blanco - Negro) y cubriendo una superficie de una hectárea, se pudo notar que la incidencia del perforador en los frutos a cosechar fue bastante baja (< 5 % de infestación).. En este sistema de acolchado la lámina cubre totalmente el suelo, impidiendo que a él se dirijan ciertos animales, especialmente insectos. Igualmente, este sistema no permite el desarrollo de malezas y mantiene cierta humedad en el suelo.

www.redpav-fpolar.info.ve.com.

A lo largo del tiempo en Nicaragua, el cultivo de tomate se ha visto afectado tanto por factores bióticos como abióticos que influyen drásticamente la productividad de esta hortalizas, haciendo que los costos de producción aumenten y los ingresos de los productores bajen o bien que la calidad de productos sea inferior a la deseada.

Con la realización de este trabajo lo que se pretende es demostrar que el método de siembra acolchado reducirá estos riesgos y ayudará que el desarrollo fenológico del cultivo sea vigoroso y sano para obtener productos con una alta calidad y los productores aumenten sus ingresos en el cultivo.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ✓ Evaluar el desarrollo fenológico y productivo del cultivo de tomate de la Variedad 3057 aplicando la técnica de acolchado y sin acolchar bajo manejo convencional.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Comparar el desarrollo fenológico del cultivo de tomate de la variedad 3057 con diferentes métodos de siembra.
- ✓ Determinar la producción del cultivo del tomate de la variedad 3057 bajo dos métodos de siembra.
- ✓ Comparar los costos de producción de los dos métodos de siembra.

III. HIPOTESIS

Con el método de siembra de acolchado habrá un mejor desarrollo fenológico y mayor producción en el cultivo del tomate de la variedad 3057.

IV. MARCO TEORICO

Origen

El origen del género *Lycopersicum* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia al Norte de Chile, pero parece que fue en México donde se domesticó, quizá porque crecería como mala hierba entre los huertos. Durante el siglo XVI se consumían en México tomates de distintas formas y tamaños e incluso rojos y amarillos, pero por entonces ya habían sido traídos a España y servían como alimento en España e Italia. En otros países europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del siglo XIX. Los españoles y portugueses difundieron el tomate a Oriente Medio y África, y de allí a otros países asiáticos, y de Europa también se difundió a Estados Unidos y Canadá.

4.1 Taxonomía y Morfología

El tomate pertenece a la Familia de la *Solanaceae*, género *Lycopersicum*, especie *sculentum*.

Es una planta perenne, de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas).

El sistema radicular la conforman la raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. Seccionando transversalmente la raíz principal y de fuera hacia dentro encontramos: epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes, cortex y cilindro central, donde se sitúa el xilema.

El tallo principal es un eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm. en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación simpoidal) e inflorescencias. Su estructura, de fuera hacia dentro, consta de epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, corteza o cortex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular.

Las hojas son compuestas e imparipinnadas, con foliolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. El mesófilo o tejido parénquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos.

La flor es perfecta, regular e hipogina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos de forma helicoidal a intervalos de 135°, de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo, y de un ovario bi o plurilocular. Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racemoso (dicasio). La primera flor se forma en la yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. La flor se une al eje floral por medio de un pedicelo articulado que contiene la zona de abscisión, que se distingue por un engrosamiento con un pequeño surco originado por una reducción del espesor del cortex. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas en las axilas.

El fruto es una baya bioplurilocular y está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas.

Crecimiento de la planta.

Por su hábito de crecimiento, las variedades de tomate pueden ser **de crecimiento indeterminado** las que se caracterizan por tener el tallo producido a partir de la penúltima yema que empuja a la inflorescencia terminal hacia afuera, de tal manera que el tallo lateral parece una continuación del tallo principal que le dio origen. Estos cultivares son ideales para establecer plantaciones en invernadero. El otro tipo es el de **de crecimiento determinado**, estas tienen forma de arbusto, las ramas laterales son de crecimiento limitado, y la producción se obtiene en un período relativamente corto. Esta característica es muy importante porque permite concentrar la cosecha en un período determinado según sea la necesidad del mercado.

Temperaturas superiores a los 30 °C ocasionan que el polen no madure, por lo tanto no hay fecundación, observándose aborto floral o caída de flor. Por lo que se recomienda seleccionar variedades que se adapten a este tipo de condiciones ambientales.

Patrón de fructificación

El inicio de la fructificación ocurre entre los 60 a 65 días después de la siembra, y la primera cosecha puede realizarse entre los 75 a 80 días, si la variedad es de crecimiento determinado. Si es indeterminada, la fructificación da inicio entre los 70 a 80 días, y la primera cosecha se realiza entre los 85 a 90 días después de siembra. El número de cortes dependerá del manejo dado al cultivo de tomate, de las condiciones climáticas imperantes durante su ciclo de cultivo y de su hábito de crecimiento. Sin embargo, pueden realizarse en promedio de 7 a 8 cortes en las variedades de crecimiento determinado y de 12 a 15 cortes en las indeterminadas.

4.2 Requerimientos edafoclimáticos

La temperatura óptima de desarrollo oscila entre 20 y 30° C durante el día y entre 1 y 17° C durante la noche; temperaturas superiores a los 30-35° C afecta la fructificación, por mal desarrollo de óvulos y al desarrollo de la planta en general y del sistema radicular en particular. Temperaturas inferiores a 12-15° C también originan problemas en el desarrollo de la planta. A temperaturas superiores a 25° C e inferiores a 12° C la fecundación es defectuosa o nula.

La maduración del fruto está muy influida por la temperatura en lo referente tanto a la precocidad como a la coloración, de forma que valores cercanos a los 10° C así como superiores a los 30° C originan tonalidades amarillentas.

La humedad relativa óptima oscila entre un 60% y un 80%. Las humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores.

Prefiere suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa y ricos en materia orgánica. No obstante se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados. En cuanto al pH, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están enarenados.

El tomate puede cultivarse desde los 20 a los 2000 msnm, tomando en cuenta la capacidad de adaptación de cada variedad o híbrido.

Selección del Terreno

Se ha observado que los suelos donde se produce mejor el tomate son aquellos de textura francos, franco limosos, franco-arcillosos friables, arcilloso friables con riego y arcillo-arenosos friables, con buen drenaje y pendientes menores del 5%. La profundidad del suelo debe ser mayor de 80 cm. y el pH oscila entre 5.5 a 7, aunque puede darse hasta con pH 8.0. Se debe escoger un terreno donde hubo poco o nada de infestación en el ciclo anterior. Hay plagas que pueden sobrevivir en el suelo por mucho tiempo, sin embargo, se puede reducir su incidencia seleccionando un terreno que bien pudo estar en barbecho, que haya sido rotado con gramíneas o que haya sido incorporado con abono verdes.

Preparación del Terreno

Antes de iniciar la preparación del suelo, se deben eliminar y/o triturar los rastrojos del cultivo anterior que impidan el trabajo de las máquinas o animales. En ausencia de cultivo previo, se requiere que las malezas existentes sean cortadas o que están todavía en fase de crecimiento a un tamaño que no dificulte el laboreo de suelo. En algunos casos se pueden aplicar herbicidas de contacto para exterminarlas antes de arar el terreno.

Época de Siembra

En Nicaragua la siembra, producción y comercialización de tomate está dirigida al período en que las condiciones climatológicas son favorables para el cultivo, es decir, a la época seca, de noviembre a abril. Para esto, se preparan semilleros a finales de septiembre y durante octubre y noviembre, para trasplantar a los campos definitivos en noviembre, diciembre y enero. Durante el resto del año (de mayo a diciembre) la producción es baja. En este período el precio aumenta.

La mayor parte de la producción se comercializa de enero a abril, por lo que se importan volúmenes importantes de algunos países centroamericanos el resto del año.

Cuando sale la mayor parte de la producción, febrero-abril, se exporta a algunos países de Centroamérica, principalmente a El Salvador. Esta es una tendencia que va en aumento y que dan un buen impulso, no sólo al tomate, sino también a otras hortalizas, ya que El Salvador es un mercado creciente para todo tipo de productos agrícolas. Durante este período alcanza los precios más bajos.

4.3 Manejo del Cultivo:

Marcos de plantación

El más empleado es de 1.5 metros entre líneas y 0.5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio es común aumentar la densidad de plantación a 2 plantas por metro cuadrado con marcos de 1 m x 0.5 m.

Poda de formación

Se realiza a los 15-20 días del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que serán eliminados, al igual que las hojas más viejas, mejorando así la aireación del cuello y facilitando la realización del aporcado. Así mismo se determinará el número de brazos (tallos) a dejar por planta. Son frecuentes las podas a 1 ó 2 brazos, aunque en tomates de tipo Cherry suelen dejarse 3 y hasta 4 tallos.

Aporcado y rehundido

El aporcado favorece la formación de un mayor número de raíces, y que consiste en cubrir la parte inferior de la planta con arena. El rehundido es una variante del aporcado que se lleva a cabo doblando la planta, tras haber sido ligeramente rascada, hasta que entre en contacto con la tierra, cubriéndola ligeramente con arena, dejando fuera la yema terminal y un par de hojas.

Tutorado

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida y evitar que las hojas, sobre todo los frutos, toquen el suelo. La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de una extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta (1.8 – 2.4 m sobre el suelo). Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre.

Destallado

Consiste en la eliminación de brotes axilares para mejorar el desarrollo del tallo principal. Debe realizarse con la mayor frecuencia posible (semanalmente en verano-otoño y cada 10-15 días en invierno) para evitar la pérdida de biomasa fotosintéticamente activa y la realización de heridas. Los cortes deben ser limpios para evitar la posible entrada de enfermedades.

Deshojado

Es recomendable tanto en las hojas senescentes, con objeto de facilitar la aireación y mejorar el color de los frutos, como en hojas enfermas, que deben sacarse inmediatamente del invernadero, eliminando así la fuente de inóculo.

Despunte de inflorescencias y aclareo de frutos

De forma general podemos distinguir dos tipos de aclareo: el aclareo sistemático es una intervención que tiene lugar sobre los racimos, dejando un número de frutos fijo, eliminando los frutos inmaduros mal posicionados. El aclareo selectivo tiene lugar sobre frutos que reúnen determinadas condiciones independientemente de su posición en el racimo; como pueden ser: frutos dañados por insectos, deformes y aquellos que tienen un reducido calibre.

Fertirrigación

En los cultivos protegidos de tomate el aporte de agua y gran parte de los nutrientes se realiza de forma generalizada mediante riego por goteo y va ser función del estado fenológico de la planta así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.).

En cultivo en suelo y en enarenado, el establecimiento del momento y volumen de riego vendrá dado básicamente por los siguientes parámetros:

- Tensión del agua en el suelo (tensión mátrica), que se determinará mediante un manejo adecuado de tensiómetros, siendo conveniente regar antes de alcanzar los 20-30 centibares.
- Tipo de suelo (capacidad de campo, porcentaje de saturación).
- Evapotranspiración del cultivo.
- Eficacia de riego (uniformidad de caudal de los goteros).
- Calidad del agua de riego (a peor calidad, mayores son los volúmenes de agua, ya que es necesario desplazar el frente de sales del bulbo de humedad).

Índice de cosecha

Al momento de la cosecha se debe considerar el grado o índice de madurez. Se distinguen dos tipos de madurez: la fisiológica y la comercial. La primera se refiere cuando el fruto ha alcanzado el máximo crecimiento y maduración. La segunda es aquella que cumple con las condiciones que requiere el mercado.

Cuándo y cómo cosechar

Para la industrialización, el tomate debe madurar completamente en la planta. Para el mercado de consumo fresco, el tomate se cosecha en su etapa verde maduro o pintón, a fin de reducir las pérdidas por cantidad y calidad, ocasionadas por un transporte deficiente y manejo inadecuado. La recolección debe ser efectuada cuando está exento de humedad procedente del rocío o de la lluvia, porque ella favorece la descomposición y putrefacción. Se recomienda también cosechar en horas frescas y mantener los tomates en lugares sombreados. La actividad de cómo cosechar se debe realizar con gran cuidado para evitar producir daños en los frutos que, aunque no sean notorios visualmente, constituyen el origen de altos porcentajes de pérdidas que se manifestarán como infección por microorganismos que producirá podredumbre, aumento en la actividad respiratoria y en la emisión de etileno que provocarán aceleración en el proceso de maduración, disminución del peso por pérdida de agua, modificación de la textura por daños internos.

La cosecha del tomate se puede hacer en forma manual o mecanizada. La mecanizada se utiliza más en los países desarrollados, principalmente para cosechar tomates destinados al procesamiento industrial.

La recolección manual consiste en desprender el fruto del resto del racimo, operación que se puede hacer por fractura del pedúnculo a nivel de la unión con el cáliz o mediante torsión o giro, de forma que el fruto quede libre de éste. También se usan tijeras para cosechar manualmente algunas variedades de tomate de mesa, que son muy grandes y su textura es poco resistente, con el propósito de evitar daños posteriores en la calidad, debido a las marcas o huellas dejadas en la superficie por la presión ejercida para separarlas de las plantas. El tomate para consumo en fresco se puede cosechar con pedúnculo o sin él, dependiendo de las preferencias de los mercados.

Transporte y almacenamiento

El transporte del tomate al mercado destino debe efectuarse tan pronto como sea posible, preferentemente en horas frescas, para evitar que los frutos permanezcan bajo los efectos del sol, viento y temperaturas elevadas, factores que aceleran los procesos de maduración y senescencia. Es importante también que la velocidad del vehículo sea moderada, para evitar daños provocados por la vibración y golpes, como consecuencia de las irregularidades de los caminos rurales. La temperatura de almacenamiento frigorífico de los tomates varía en relación al grado de madurez en que se han cosechado. El tomate cuando ha llegado a su madurez fisiológica se puede almacenar a temperaturas entre 12 y 15° C, cuando se desea retrasar la maduración temporalmente; períodos prolongados en estas condiciones afectan el color y sabor cuando los frutos maduran. No se recomienda almacenar el tomate en estado de desarrollo (madurez fisiológica) a temperaturas menores de 10° C, porque sufre daño, que se caracteriza por el desarrollo de una maduración lenta y anormal. Mientras que a finales de primavera puede llegar a 7/10 días. www.infoagro.com.

4.4 Sistemas de cultivos protegidos:

Acolchado

El acolchamiento es una técnica empleada para proteger los cultivos y el suelo de la acción de los agentes atmosféricos, los cuales, entre otros efectos, reducen la calidad de los frutos, resecan el suelo, enfrían la tierra y arrastran los fertilizantes, incrementando los costos.

Para enfrentar estos problemas, la agricultura dispone del plástico, denominado polietileno para acolchado o mulch, con el cual se cubren las camas como capa protectora. Esta capa actúa como barrera de separación entre el suelo y el ambiente para amortiguar los efectos negativos. Las camas cubiertas de polietileno ofrecen, además, otras ventajas: la opacidad a la luz solar que impide el desarrollo de la vegetación espontánea que compite por los fertilizantes; la absorción de calor durante el día y su posterior restitución durante la noche que se convierte en un excelente medio de defensa contra las bajas temperaturas nocturnas, contribuyendo notablemente en la aceleración del proceso. www.planhogar.net.com

Después de la preparación convencional del suelo, este se divide en surcos, camas, etc. El ancho del plástico debe ser adaptado al ancho de las camas, lo cual, por si mismo puede ser determinado por el cultivo. El acolchado de suelos puede ser total o parcial. El acolchado total es muy común cuando se emplea riego por debajo del plástico (riego por goteo, riego con manguera perforada de plástico flexible, etc.) Las modalidades del acolchamiento parcial son las más comunes, y se describen a continuación:

- ◆ Acolchamiento de granos y hortalizas
- ◆ Acolchamiento en plano
- ◆ Acolchamiento de surcos y camas pequeñas
- ◆ Acolchamiento de las hileras de plantas
- ◆ Acolchamiento en forma de micro túnel
- ◆ Acolchamiento de frutales
- ◆ Acolchamiento con círculos o cuadros de plástico
- ◆ Acolchamiento continuo de las hileras de árboles.

Acolchamiento en plano

El acolchamiento en plano con películas plásticas no tiene posibilidades de lograr el debido desarrollo del cultivo si no se cumplen las siguientes condiciones: En caso de utilizar plástico que permitan el paso de radiación solar: transparente, gris humo, etc., la película deberá quedar bien adherida al suelo para evitar en lo posible el desarrollo de malezas. Esto solamente puede lograrse en terrenos bien mullidos (sin terrones). El acolchamiento en plano se podrá efectuar en las regiones donde la precipitación pluvial sea suficientemente buena para que el cultivo cumpla su ciclo vegetativo y se justifique económicamente el procedimiento. Hay que efectuarlo con riego por debajo del plástico (riego por goteo, riego con manguera perforada de plástico flexible, etc.). También puede hacerse con riego por aspersión siempre y cuando éste no dañe la inflorescencia del cultivo o el producto mismo (calabacita, brócoli, etc.).

Acolchamiento de surcos y camas pequeñas

El acolchamiento parcial de surcos y camas pequeñas consiste en cubrir los surcos o camas pequeñas. La película plástica se sujeta en ambos lados de los bordes del surco o

cama, enterrándola a unos 10 cm. de profundidad. En el caso de las camas, éstas deberán tener un declive de aproximadamente 45 grados.

Acolchamiento de camas meloneras

El procedimiento de acolchado de camas meloneras se efectúa generalmente en forma manual, en cultivos como melón, sandía, pepino, etc. Se sugiere sembrar y acolchar en ambos lados de la regadera para disminuir el consumo de agua por unidad de superficie. Los plásticos en este tipo de cama deberán tener un mínimo de un metro de ancho; el tamaño de la cama lo determinará el cultivo mismo.

Acolchamiento de las hileras de la planta

En el sistema de acolchamiento de hileras en planta, la cama llana del cultivo se cubre con franjas de plástico de pequeña anchura, acolchado con cada una de ellas una fila o hilera de plantas.

Acolchamiento en forma de micro túnel

Todas las formas de acolchamiento antes descritas pueden adaptarse al sistema de micro túnel. La metodología utilizada es la siguiente: en los surcos o camas se realizan perforaciones de 20 cm. de diámetro y 15 cm. de profundidad, en las cuales se depositan las semillas cubriéndose con tierra suelta. Posteriormente, se cubren los surcos o camas con plástico. El objeto de este sistema es promover el desarrollo de las plantas creando un efecto de invernadero con el acolchado. Una vez acolchado el terreno, deberán hacerse dos incisiones al plástico, una en cada lado del conjunto de plantas. Cuando la emergencia del cultivo es completa, antes de que la planta entre en contacto con el plástico, se corta la película en el punto donde las plantas están expuestas para evitar que el tejido joven se chamusque. El corte deberá ser redondo de preferencia para evitar que el plástico se desgarre. Una vez que el cultivo ha emergido totalmente, deberán taparse en tierra las perforaciones realizadas en el plástico.

Acolchamiento de árboles frutales

Acolchamiento en círculos o cuadros de plástico. El acolchado particular o individualizado con círculos o cuadros de plástico tiene la ventaja de economizar

película plástica. Es recomendado únicamente para árboles frutales. En cultivos de alta cobertura o densidad de población se requiere de mucha mano de obra para efectuar el procedimiento, además de que el acolchado hecho en esta modalidad disminuye los efectos y ventajas del acolchamiento mismo en este tipo de cultivos.

Acolchamiento continuo de las hileras de árboles

Otro de los procedimientos del acolchado en frutales es el del acolchado continuo de la hilera de árboles. Basta con extender en cada lado de la hilera de árboles una película plástica de 1.5 m de ancho, la cual se sujeta en el centro y se cubre con tierra.

www.gro.itesm.mx

4.5 Factores que ejerce mayor influencia con el sistema de acolchado:

Efecto en el control de las malezas

El acolchado de suelos con polietileno negro ayuda a eliminar casi la totalidad de las malezas. Este efecto herbicida del plástico negro se debe a su impermeabilidad a la luz, que impide la actividad fisiológica de las malezas. Por lo tanto el desarrollo de las malas hierbas que se origine bajo las películas plásticas, dependerá en gran parte del color de las mismas, es decir, de la permeabilidad a la luz solar.

Las películas transparentes: verde, marrón, gris humo y transparente total, propiamente dicha, permiten, el paso de gran cantidad de radiación. Ello permite el calentamiento del suelo y favorece el desarrollo de malezas. Aunque en la mayoría de los casos en los tres tipos de películas aparecen malas hierbas, por lo general no llegan a fructificar, ya que con las altas temperaturas que se originan bajo estas, terminan sofocándose.

Efectos de la humedad en el suelo

La cantidad de agua bajo el plástico es generalmente superior a la del suelo desnudo, salvo en el momento inmediatamente posterior a una lluvia. Con el uso de cualquier tipo de plástico la mayor pérdida de agua es por percolación, ya que con el acolchado se impide la evaporación casi totalmente. La economía del agua con el acolchado es substancial; todas las reservas existentes son aprovechables y, consecuentemente, los nutrientes en los cultivos son más regulares y constantes. El acolchado de suelos puede

conservar el agua suministrada a un suelo, pero no puede suplirla en uno seco. La capacidad para conservar el agua esta en función del tipo de plástico utilizado (negro, transparente, gris, humo, etc.). El movimiento de agua en el suelo presenta una considerable diferencia, asociada con los gradientes de temperatura que se presentan bajo los diferentes tipos de película plástica.

Efectos de la temperatura en el suelo

La curva de temperaturas promedio es mayor bajo el suelo acolchado que en el suelo desnudo. La tendencia de las curvas varía considerablemente en relación a la pigmentación de la película y de su composición química.

El acolchado del suelo deberá aumentar la temperatura del suelo cuando el ambiente pedoclimático sea muy frío, y deberá disminuir cuando la fuerte insolación perturbe el nivel térmico del suelo obstaculizando el desarrollo normal de la planta. Evidentemente, un solo tipo de película plástica no puede lograr todos estos efectos. El PVC obstaculiza más que el polietileno la salida de radiación, provocando mayor calentamiento y mayor efecto de invernadero en el terreno, lo que adelanta la producción. El plástico transparente permite el paso de radiación luminosa, que aumenta la temperatura del suelo, lo que favorece el desarrollo de malezas, que deben ser controladas por otros medios. El plástico negro absorbe la mayor parte de la radiación, impidiendo el desarrollo de malezas pero obstaculizando hasta cierto grado el calentamiento del suelo.

Efectos en el intercambio gaseoso entre el aire y el suelo

La película plástica que es casi impermeable al gas, indudablemente modifica el intercambio gaseoso recíproco entre el aire y el suelo. Aunque se sabe poco sobre este aspecto en el acolchado, uno puede imaginarse que el CO₂ liberado por las raíces, se acumula bajo el acolchado, y se canaliza a través de las perforaciones hechas al momento de la plantación, concentrándose alrededor de la planta. Este pequeño incremento en el nivel del CO₂ en torno al follaje inevitablemente debe promover mayor actividad fotosintética.

Efecto en la estructura física del suelo

Por mucho tiempo, el acolchado mantiene la estructura del suelo en el estado en que se encontraba cuando se hizo la aplicación de la película al suelo. No obstante, en algunos

casos puede mejorarla. Debe por lo tanto, prepararse cuidadosamente el terreno evitando cuando sea posible que quede compactado. Se recomienda no pisotear demasiado el terreno acolchado, ya que este mantiene una porosidad óptima que permite un mayor desarrollo radicular, una mejor circulación de oxígeno y una gran producción y movimiento de anhídrido carbónico. El plástico protege al suelo de la erosión de la lluvia, del granizo temporal, y de la desecación del suelo por el viento. La estructura del suelo es preservada de la acción degradadora del mal tiempo.

Efecto en la salinidad del suelo

En las regiones donde el agua tiene un alto contenido de sales como cloruro de sodio, cloruro de magnesio, sulfato de magnesio o sulfato de calcio, la intensa evaporación causa la formación de costras en la superficie del suelo. Una práctica cultural para controlar este fenómeno es la de lavar el suelo, particularmente antes de la plantación del cultivo. El lavado de suelos, con tanta agua como se pueda en las regiones donde el drenaje es bueno inevitablemente causa una lixiviación de los elementos fertilizantes. Cualquier tipo de pigmentación que se use en el acolchado de suelos, presenta las siguientes ventajas: 1) una reducción en el monto de agua aplicada con la consecuente reducción en la cantidad de sales aplicadas al suelo, 2) una considerable reducción en la evaporación: disminuye el movimiento de ascenso del agua y se limita la formación de costras salinas.

Efecto en la fertilización y en la actividad microbiológica

Dado que con el acolchado se puede influir positivamente en la temperatura y humedad del suelo, manteniendo esta última a un nivel óptimo, se podrá tener el terreno en mejores condiciones para una buena nutrición, y por lo tanto, favorecer absorción de N (nitrógeno) por la planta. Al estar el terreno protegido por láminas plásticas, impermeables al agua, la lluvia y el agua de riego no erosionarán ni "lavarán" los elementos fertilizantes de los diferentes estratos del suelo. La pérdida de nutrientes con el acolchado es casi nula. Por otra parte, la actividad microbiana del terreno está influenciada por el estado físico, la humedad y la temperatura del suelo. Como ya hemos visto, todos estos factores reciben la influencia del acolchado. La actividad microbiana sobre todo durante la descomposición de la sustancia orgánica, favorece la producción del anhídrido carbónico, que es mucho mayor bajo el acolchado que en el

suelo desnudo y en consecuencia es también mejor aprovechado por las plantas, lo que se traduce en un aumento cuantitativo y cualitativo de la producción.

Efecto de la limpieza de los productos

La película plástica influye en la limpieza de los productos ya que interpone una barrera entre el suelo y la parte aérea de la planta, evitando que los frutos estén en contacto con el suelo. Se obtienen por lo tanto, productos más limpios y mejor presentados. Esta práctica es aconsejable en cultivos de hábitos rastreros. El acolchado evita además algunas enfermedades como la *Botrytis*, que es ocasionada por el contacto del follaje con la humedad del suelo.

CULTIVOS QUE PUEDEN CULTIVARSE CON ACOLCHADO:

Tomate	Berenjena	Melón	Remolacha
Tabaco	Coliflor		Papa
Cebolla	Espárrago	Ocra	Zanahoria
Piña	Lechuga	Zuchini	Legumbres orientales
Arveja china	Maíz dulce	Coles	
Pepino	Brócoli	Acelga	
Pimiento	Fresa	Apio	
Maracuyá	Calabaza	Escarola	
Fríjol	Cebollín	Calabacín	
Arveja	Chile	Algodón	

www.gro.itesm.mx

V. MATERIALES Y METODOS

El trabajo de investigación se realizó en la finca Sarria ubicada al 1 ½ kilómetro al Oeste del municipio de Chichigalpa en el período de mayo a septiembre del año 2004.

Semillero

La siembra fue transplante por lo que fue necesario hacer semillero con el uso de bandejas rellenas de cascarilla de arroz y tierra para obtener un buen desarrollo de las plántulas con una proporción 2:1. Las plántulas se desarrollaron dentro de túneles durante un periodo de 20 días después de haber emergido. Se incorporaron en túneles con el objetivo de proteger las plántulas contra vientos, plagas y enfermedades y obtener una mejor selección de matas sanas y uniformes y controlar su temperatura y humedad a través de micro aspersores.

Siembra del cultivo

En dicha finca se sembró la variedad de tomate 3057, para el estudio se implementaron dos sistemas de producción: con acolchado y sin acolchado, ambos con un manejo convencional.

Transplante

Antes de realizar el transplante se construyeron los bancales para los cuáles se utilizaron machetes para la limpia del terreno, azadones para remover la tierra y palas para la formación de camas o bancales los cuales tenían una altura de 30 centímetros y una distancia entre surco y surco de 130 centímetros. Luego se utilizó plástico de polietileno para acolchar uno de los bancales que seria el sistema de producción con acolchado en el que se utilizó tijera para cortar el plástico y pala para fijar con tierra el plástico al bancal. El transplante de las plántulas se realizó 20 días después de haber emergido las matas en horas frescas de la tarde cuando la temperatura del ambiente había bajado, Las plantas se sembraron a una distancia de 25 centímetros entre planta.

Se tomaron 2 surcos en los cuales se implementaron dos sistemas de producción llevando el siguiente orden: en el primer surco acolchado, en el segundo sin acolchar.

Cada surco tiene un total de 190 plantas. En las mediciones se tomaron aleatoriamente como muestras 10 plantas en cuatro estaciones diferentes del surco, sumando así 40 plantas por tratamiento, para un total de 80 plantas en los dos tratamientos.

En los 2 tratamientos, las variables a estudiar a través de la toma de datos fueron: Comparación del desarrollo fenológico del cultivo en ambos sistemas de producción tomando como variables importantes: la altura, número de hojas, número de botones florales, número de frutos y por último la producción en los dos tratamientos en donde se midieron el número de frutos obtenidos de la cosecha y postcosecha.

Evaluación para el desarrollo fenológico

Para la comparación del desarrollo fenológico del cultivo en ambos sistemas de producción se tomó en cuenta la variable altura la cual fue medida en centímetros utilizando una cinta métrica, las mediciones de altura se consideraron desde la unión del tallo con el suelo hasta la hoja superior de la planta. Las tomas de datos se realizaron en diferentes fechas iniciando una semana después del transplante el 23 de junio del 2004, a lo largo del desarrollo fenológico del cultivo en ambos sistemas de producción.

La toma de datos para el número de hojas y número de botones florales se hizo de manera visual realizando conteos manuales del número de hojas y botones florales en cada sistema de producción.

Para la evaluación de los datos del desarrollo fenológico del cultivo de ambos sistemas de producción se le realizaron análisis estadísticos a través del método de diferencias de medias para determinar si existen diferencias significativas en el desarrollo fenológico del cultivo en ambos sistemas de producción y se determinó si los datos se comportaban con una asimetría normal a través del método conocido como “Coeficiente de Pearson”.

Producción

Con respecto a la producción en ambos sistemas se tomaron datos del número de frutos por planta en cada una de las cosechas en ambos sistemas a partir del 23 de julio del 2004, luego se sumó el total de frutos obtenidos de las distintas cosechas y se le aplicó el análisis con el método de diferencias de medias y se determinó si los datos se

comportaban de manera simétrica a través del método conocido como “Coeficiente de Pearson”.

El método utilizado para comparar los costos de producción fue la comparación de una hoja de registro de inversión (gastos) en cada uno de los sistemas de producción que van desde preparación de siembra, mano de obra, limpiezas de cultivo, aporques, tutores (mecates, estacas), y materiales como: mangueras, plástico y fertilizantes.

El desarrollo fenológico del cultivo como son altura, número de hojas, números de botones florales y números de frutos se representaron en gráficos de líneas continuas para mayor apreciación del desarrollo del cultivo, haciendo uso del programa de Excel.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

Antes de la recolección de datos sobre el desarrollo fenológico el cultivo se mantuvo en un periodo de 21 días (3 semanas) en semillero, por lo cual la toma de datos se inicio una semana después del transplante (SDT).

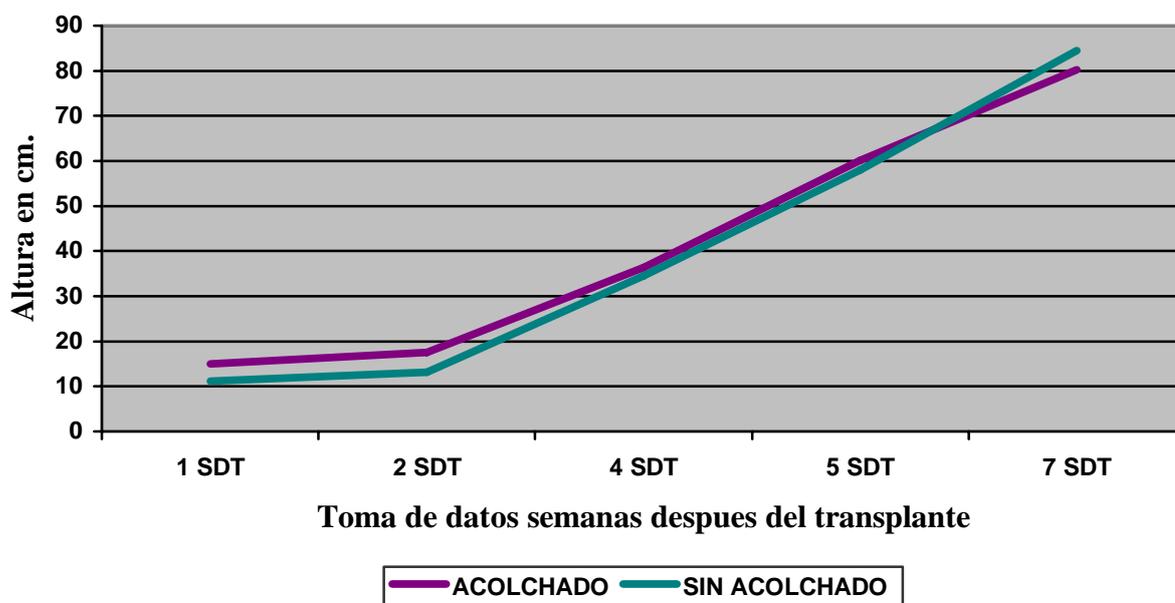
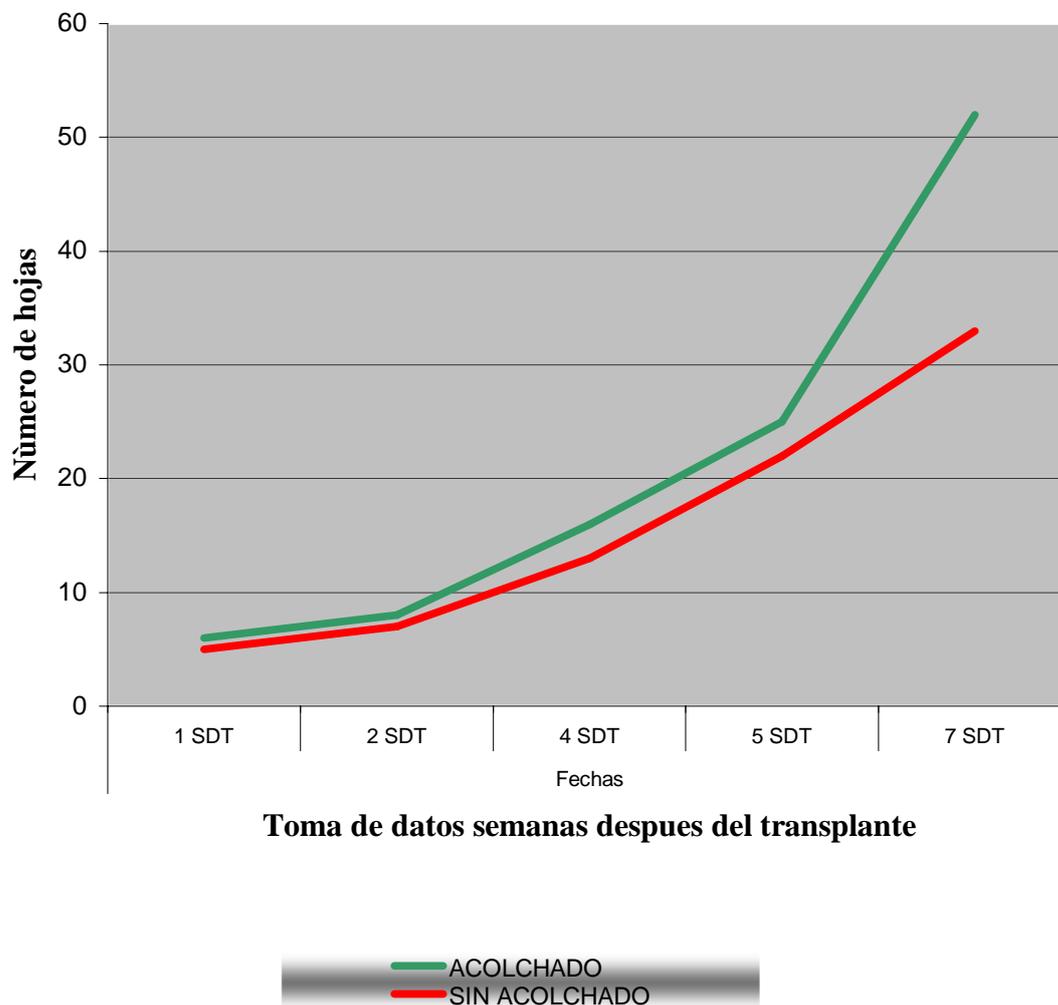


Gráfico N° 1: Alturas de las plantas en el cultivo de tomate variedad 3057 en el municipio de Chichigalpa en el periodo de Junio – Septiembre del 2004.

En el gráfico se presentan el promedio de alturas de las plantas en diferentes momentos del desarrollo fenológico del cultivo, en el cual se observó en la primera semana después del transplante un aumento constante en la población de plantas tratadas con el sistema de acolchado, con respecto al promedio de altura en esta fecha se obtuvo un 15.02 cm. y 11,17 cm. para la población de plantas tratadas sin el sistema de acolchado; encontrando que existe diferencias significativas en los promedio de altura de las 2 poblaciones a un nivel de significancia del 0.01%. (Ver anexos número 1 análisis de altura) Continuando este comportamiento hasta la segunda semana siempre demostrando mayor altura en las poblaciones de plantas tratadas con el sistema de acolchado y demostrando diferencias significativas. (Ver anexos número 1 análisis de altura)

Después de la segunda semana hasta la cuarta semana se observa un crecimiento pronunciado pero similares por partes de las dos poblaciones en sus promedios de alturas pero ya sin diferencias significativas. El crecimiento continúa constante de la cuarta semana a la quinta semana sin demostrar diferencias significativas o cambios en sus comportamientos de crecimientos.

De la quinta semana a la séptima semana ocurre un cambio en el crecimiento de la población de plantas tratadas sin acolchar tomando un leve crecimiento en el promedio de altura pero sin demostrar diferencias significativas.



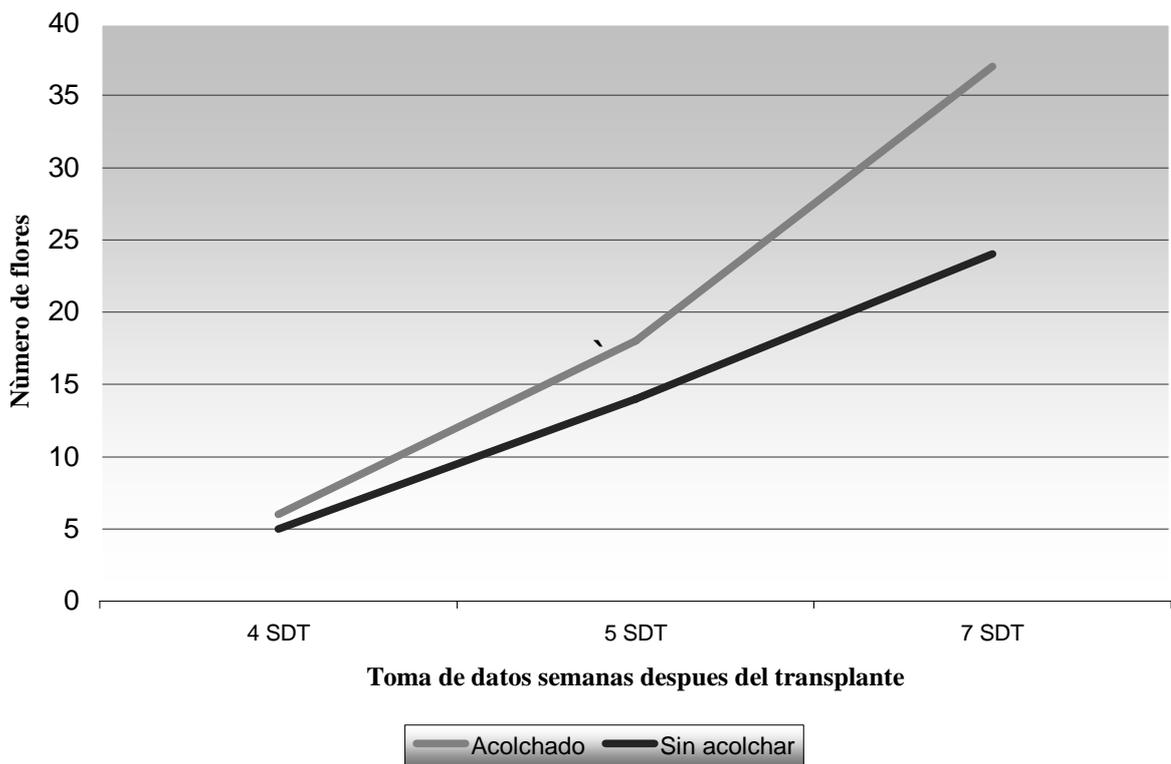
Toma de datos semanas después del transplante

GráficoN°2: Promedio de hojas por plantas en el cultivo de tomate variedad 3057 en el municipio de Chichigalpa en el periodo de Junio – Septiembre del 2004.

En el gráfico 2 demuestra el promedio de hoja por planta en diferentes etapas de cultivo en el cual se observa que de la primera semana a la segunda semana la producción de hojas promedios es casi similar para ambas poblaciones en los dos tratamientos.

De la segunda semana a la cuarta semana ya se observa un leve aumento en la producción de hojas por parte de la población de plantas tratadas con acolchado encontrando en esta diferencias significativas entre las dos poblaciones a un nivel de significancia de 0.01%. (Ver anexos 2 análisis del promedio de hojas)

Luego de cuarta semana a la quinta semana el crecimiento o producción de hojas incrementa más en promedio para la población de plantas tratadas con acolchado mientras que en la población de plantas sin acolchar continúa el aumento de producción de hojas pero de manera más pasiva gráficamente. Pero a partir de la quinta semana a la séptima semana la producción se incrementa vistosamente en la población de plantas tratadas con acolchado alcanzando en esta semana promedios de 52 hojas por plantas en este tratamiento y promedios de 33 hojas por plantas para las plantas tratadas sin acolchar, encontrando diferencias significativas entre ambas poblaciones. (Ver anexos 2 análisis de promedio de hojas).

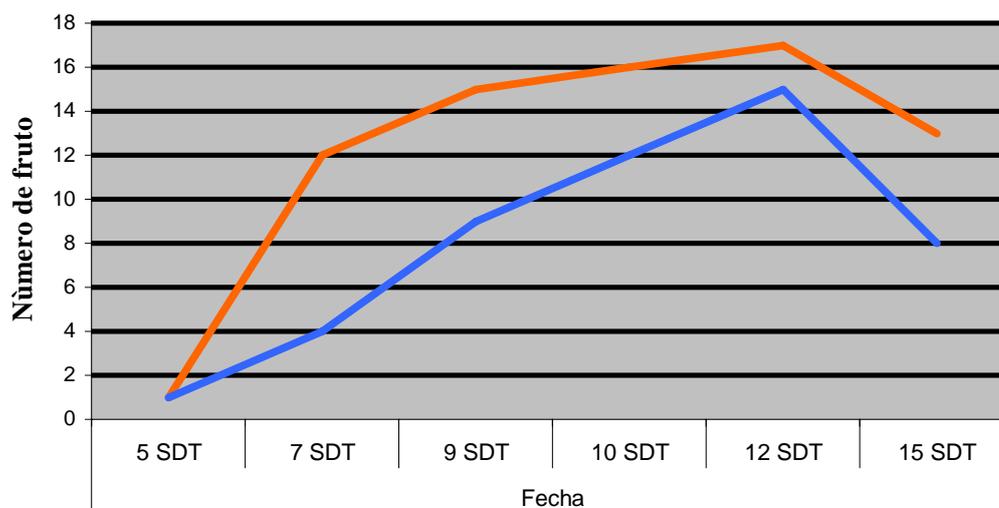


GráficoN°3: Promedio de botones florales en el cultivo de tomate variedad 3057 en el municipio de Chichigalpa en el periodo de Junio – Septiembre del 2004.

En la cuarta semana se observa una producción de botones florales similares por parte de las dos poblaciones con un promedio de 6 botones florales por planta para la población tratada con acolchado y 5 botones florales por planta para la población sin acolchar.

Luego de la cuarta semana hasta la quinta se comienza a observar diferencias significativas entre los promedios de las poblaciones a un nivel de significancia del 0,01%. (Ver anexos 3 análisis del promedio de botones florales)

A partir de la quinta semana hasta la séptima semana se da un incremento brusco de la producción de botones florales en las plantas con acolchado alcanzando estas un promedio de 37 botones florales por plantas, mientras que las plantas sin acolchar alcanzaron un promedio de 24 botones florales por plantas, encontrando aquí diferencias significativas entre los promedios de ambas poblaciones a un nivel de significancia de 0.01%. (Ver anexos 3 análisis del promedio de botones florales)



Toma de datos semanas despues del transplante



Gráfico 4: Promedio de botones florales en el cultivo de tomate variedad 3057 en el municipio de Chichigalpa en el periodo de Junio – Septiembre del 2004.

Se observa de la quinta semana a la séptima semana en el sistema acolchado un promedio de 1 a 12 con una inclinación acelerada en comparación al sistema sin acolchar con promedio de 1 a 4 frutos por planta encontrando diferencia significativa a un nivel de significancia de 0.01 %. (Ver anexos 4 análisis del promedio de frutas por planta)

Continuando de la séptima semana a la novena en el sistema de acolchado se observa una inclinación constante ya que su promedio crece de 12 a 15 existiendo así una regulación en la producción de frutos, por parte del sistema sin acolchar, sigue permaneciendo un aumento en el promedio de frutos constante con promedio de frutos por planta que va de 4 a 9, encontrando diferencias significativas a un nivel de significancia de 0.01%. (Ver anexos 4 análisis del promedio de frutas por planta)

Luego de la novena semana a la doceava semana para el sistema con acolchado crece de 15 a 17 frutos prevaleciendo constantemente su aumento así también se observa en el sistema sin acolchado su crecimiento va de 9 a 15 frutos existiendo diferencias

significativas a un nivel de significancia de 0.01%. (Ver anexos 4 análisis del promedio de frutas por planta)

Y para finalizar de la doceava semana a la quinceava semana existió en los dos métodos de siembra (acolchado y sin acolchado) una declinación, generando así una baja en la producción ya que en el sistema con acolchado bajo de 17 fruto a 13 y en el sistema sin acolchado bajo de 15 a 8 frutos por plantas existiendo diferencias significativas a un nivel de significancia de 0.01%. (Ver anexos 4 análisis del promedio de frutas por planta)

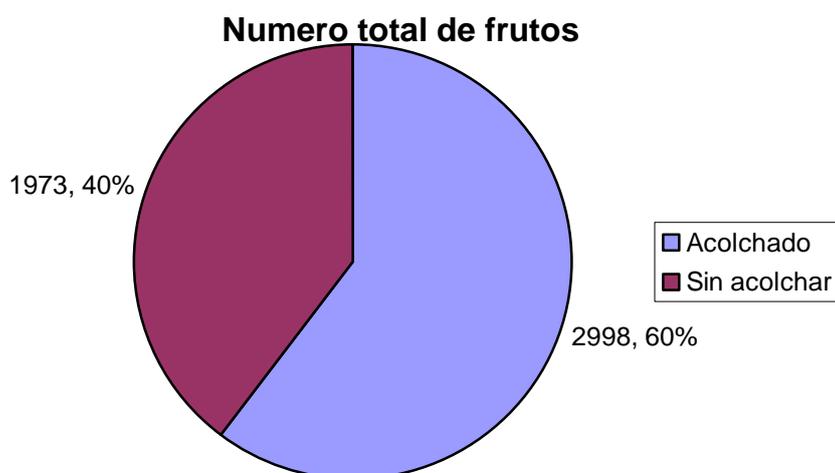


Grafico N°5: Productividad (Ensayo) en el cultivo de Tomate variedad 3057 en el municipio de Chichigalpa en el periodo de Junio- Septiembre del 2004

Para el número total de frutos para el sistema acolchado fue de 2,998 el cual se obtuvo un 60% de totalidad llegando a tener el máximo número en la cosecha, en comparación del sistema sin acolchado el número total de frutos fue de 1,973 llegando a un 40% restantes a su totalidad sumando así 4,971 frutos de cosecha para los dos tratamientos.

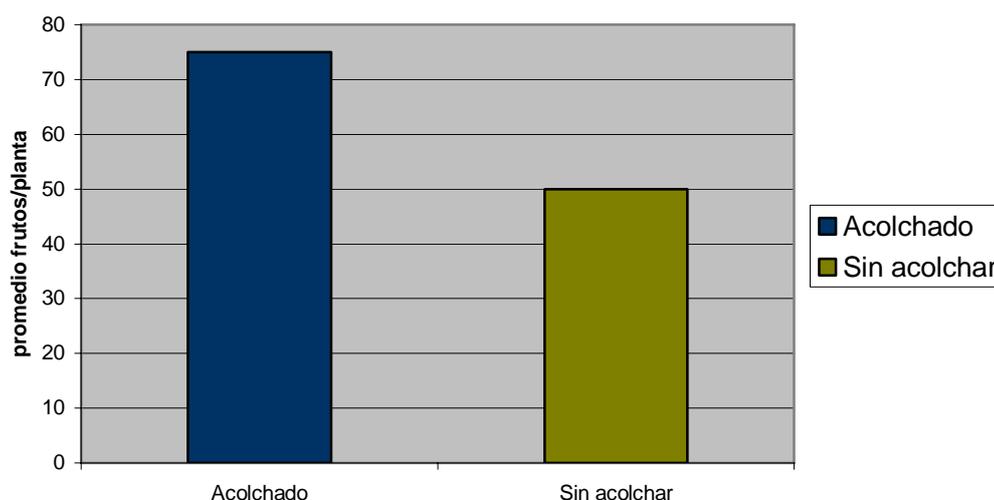


Gráfico N°6: Promedio de frutos por plantas en el cultivo de Tomate variedad 3057 en el municipio de Chichigalpa en el periodo de Junio – Septiembre del 2004

En el gráfico se observa el promedio de frutos por planta en total de cosecha en el cual se determina que en el acolchado el promedio de frutos por plantas es de 75 y en el sistema de producción sin acolchado es de 50. El análisis realizado con el método de diferencias de medias demuestra que existen diferencias significativas entre ambos sistemas de producción a un nivel de significancia del 0.01 %.

Tabla 1. Producción en los dos sistemas de siembra

TRATAMIENTOS	COSECHA TOTAL DE CAJAS(mz)	PRECIO POR CAJA C\$	TOTAL C\$	TOTAL \$
AOLCHADO	873	80	69840	4505.80
SIN ACOLCHADO	786	80	62880	4056.77

En la tabla 1. Presenta la producción en los dos sistemas de siembra encontrándose los siguientes costos en la cosecha para el tratamiento acolchado el total de cajas por cosecha fue de 873 y para el tratamiento 2 sin acolchado fue de 786, siendo el precio por cada caja de C\$ 80 córdobas para ambos tratamientos para un total de C\$ 69840.00 córdobas equivalentes a \$4505.80 dólares en el tratamiento acolchado y de C\$ 62880 córdobas equivalentes a \$ 4056.77 para sin acolchado.

Tabla 2. Costos totales en los dos sistemas de siembras

TRATAMIENTO	COSTOS TOTALES \$ (mz)	COSTOS TOTALES C\$ (mz)
ACOLCHADO	\$ 1,062.42	C \$ 16,467.51
SIN ACOLCHADO	\$ 941.15	C \$ 14,587.972

La tabla 2 presenta los costos totales en los dos sistemas de siembra, para el tratamiento con acolchado los costos totales se encontraron en \$1,062.42 dólares equivalentes a C\$ 16,487.35 córdobas en cuanto al tratamiento sin acolchado los costos de totales llegaron a \$ 941.15 dólares equivalente a C\$ 14,587.972 córdobas, variando en el valor del precio del plástico en el sistema de siembra, pero esta diferencia es compensada con la producción del cultivo con acolchado. (Ver anexos 5 tablas de costos de ambos sistemas)

VII. CONCLUSIONES

- La altura se determinó que en ambos sistemas de producción se comportó de forma homogénea en donde la diferencia que existe de la primera SDT hasta la segunda SDT es mínima y que no depende del sistema de acolchado el crecimiento ya que puede ser por factores ambientales. Existe un efecto sobre las plantas tratadas con acolchado para la producción de hojas y este se empieza a notar de segunda SDT hasta séptima SDT. En el número de botones florales existe un efecto sobre las plantas tratadas con el sistema de acolchado y este se comienza a notar gráficamente a partir de la cuarta SDT hasta la séptima SDT.
- Existe efecto sobre las plantas tratadas con el sistema de producción de acolchado y que la producción de frutos en dichas plantas aumenta a partir de la quinta SDT hasta doceava SDT, luego la producción de frutos empieza a decaer en ambos sistemas de producción.
- Con respecto a la producción el sistema de acolchado fue el que obtuvo el mayor número de frutos llegando a la totalidad de 2998 con un 60% de su porcentaje global. Teniendo un promedio global de las cosechas de 75 frutos por plantas en el sistema de acolchado.
- Con respecto a la producción de cosecha el sistema de acolchado obtuvo 873 cajas obteniendo un total en venta de 69,840 córdobas quedando como segundo lugar sin acolchado.
- Los costos de producción en el sistema de acolchado fue de \$1,062.42 dólares.
- En conclusión final se acepta la hipótesis planteada el cual se afirma que con el método de acolchado habrá un mejor desarrollo fenológico y una mayor productividad.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que para el trasplante se realice en horas tempranas por la mañana y / o en las tardes cuando los rayos del sol y la temperaturas hayan bajado.
- Ante de la puesta del plástico el terreno deberá quedar limpio de restos de malezas para evitar la ruptura del plástico y el plástico deberá quedar bien adherido al suelo para evitar en lo posible desarrollo de maleza.
- Se recomienda que las plantas sean sembradas paralelas al goteo de manguera de riego para que las raíces tengan facilidad al absorberlas.
- Se requiere que el orificio para la postura de las plantitas sea de 10 centímetros de diámetro para lograr un buen desarrollo de estas y evitar el efecto chimenea o quemadura.
- La película plástica se deberá sujetarse en ambos lados de los bordes del surco o cama, enterrándola a unos 10 centímetros de profundidad.
- Se recomienda películas transparentes: verde, marrón, gris humo y transparente total propiamente dicha permiten el paso de gran cantidad de radiación.
- Se recomienda no pisotear demasiado el terreno acolchado ya que este mantiene una porosidad óptima que permite un mayor desarrollo radicular.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Introducción

- ◆ www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm pagina principal
www.infoagro.com
- ◆ www.magfor.gob.ni/tematica/descargas/guiast/tomate.htm pagina principal
www.magfor.gob.ni
- ◆ www.gro.itesm.mx/agronomia2/extensivo/Dacolchadoefectosensuelo.html pagina principal
www.gro.itesm.mx
- ◆ proyecto regional de manejo integrado de plagas del cultivo de tomate/ CATIE (1990) Turrialba, Costa Rica
- ◆ www.redpav-fpolar.info.ve/entomol/v11-1/v110n02.html

2. Inteligencia de Mercados

- ◆ www.agrocadenas.gov.co/inteligencia/int_tomate.htm pagina principal
www.agrocadenas.gov.co

3. Tomate

- ◆ www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm pagina principal
www.infoagro.com

4. Acolchamiento de suelos con polietileno

- ◆ www.planthogar.net/releases/00000021.htm pagina principal
www.planthogar.net

5. Tipos de Acolchamiento

- ◆ www.gro.itesm.mx/agronomia2/extensivo/Dacolchadotipos.html pagina principal
www.gro.itesm.mx

6. Efectos de acolchado en el suelo

- ◆ www.gro.itesm.mx/agronomia2/extensivo/Dacolchadoefectosensuelo.html pagina principal www.gro.itesm.mx

7. Datos Estadísticos

- ◆ Estadísticas para la administración con enfoque moderno, William, F quinta edicion PHH Prentice Hall

X. ANEXOS

ANEXO N°1: ANALISIS DE ALTURAS

Semana número 1 después del trasplante (23 JUNIO)

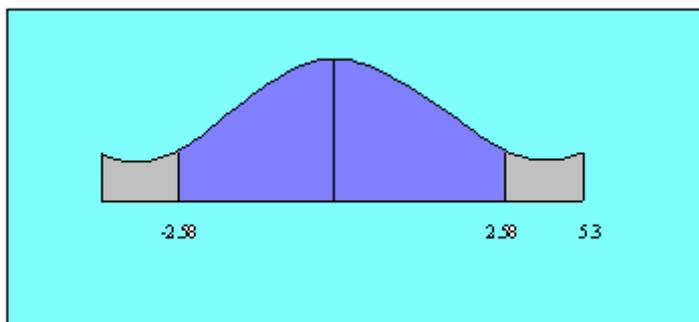
Tratamiento 1	Tratamiento 2
Media 1= 15.02	Media 2= 11.17
# muestras 1= 40	# muestras 2=
Desv.est. 1= 4.00	Desv.est. 2= 2.34
Mediana 1= 15	Mediana 2= 12

Método: Diferencia de dos medias

$$\bar{Z} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} = \frac{15.02 - 11.17}{\sqrt{\frac{4^2}{40} + \frac{2.34^2}{40}}}$$

$$Z = \frac{3.85}{\sqrt{\frac{16}{40} + \frac{5.47}{40}}} = \frac{3.85}{\sqrt{0.4 + 0.13}} = \frac{3.85}{0.72}$$

$$Z = 5.3$$

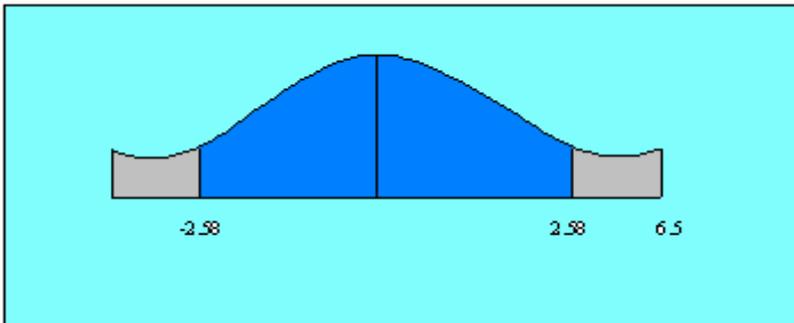


Hay diferencias significativas entre las dos poblaciones

Semana número 2 después del trasplante (30 DE JUNIO)

Tratamiento 1	Tratamiento 2
Media 1= 17.57	Media 2= 13.1
# muestras 1= 40	# muestras 2= 40
Desv.est.1= 3.72	Desv.est. 2= 2.26
Mediana1= 18	Mediana 2= 14

METODO: Diferencias de medias

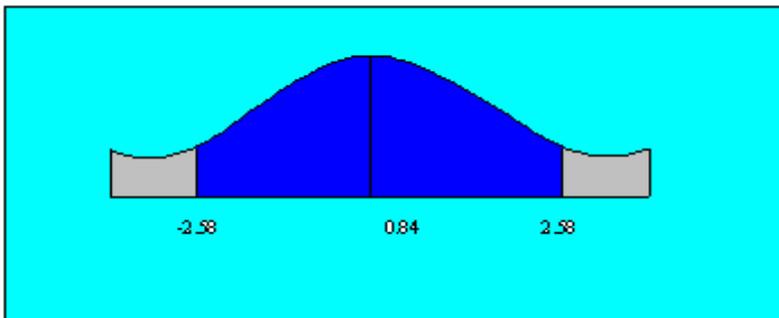


Hay diferencias significativas entre las dos poblaciones.

Semana número 4 después del trasplante

Tratamiento 1	Tratamiento 2
Media 1= 36.37	Media 2= 34.52
# muestras 1= 40	# muestras 2= 40
Desv.est.1= 11.32	Desv.est. 2= 8.04
Mediana1=37.5	Mediana 2= 35

METODO: Diferencias de medias

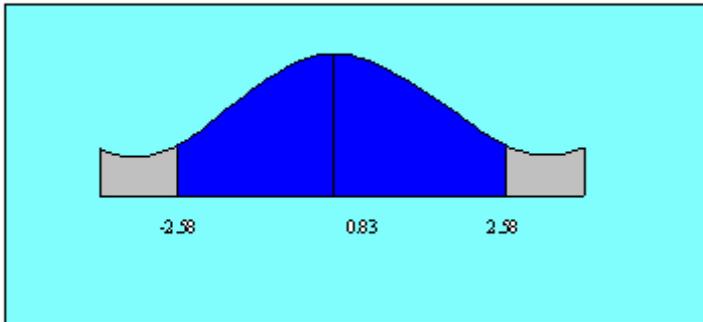


No hay diferencias entre las poblaciones.

Semana número 5 después del trasplante

Tratamiento 1	Tratamiento 2
Media 1= 60.1	Media 2= 58.07
# muestras 1= 40	# muestras 2= 40
Desv.est.1= 10.28	Desv.est. 2= 11.62
Mediana1= 62	Mediana 2= 60.5

METODO: Diferencia de medias (0.01%)



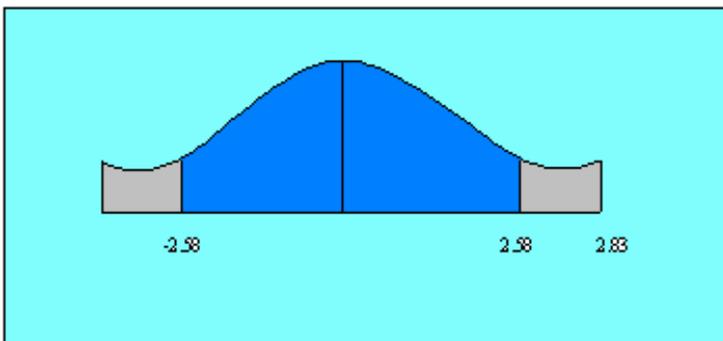
No hay diferencias entre las dos poblaciones.

ANEXO N°2: ANALISIS DEL PROMEDIO DE HOJAS

Semana número 4 Después del trasplante

Tratamiento 1	Tratamiento 2
Media 1= 16	Media 2= 13
# muestras 1= 40	# muestras 2= 40
Desv.est.1= 5.77	Desv.est. 2= 3.49
Mediana1= 15	Mediana 2= 13

METODO: Diferencia de medias (0.01%)

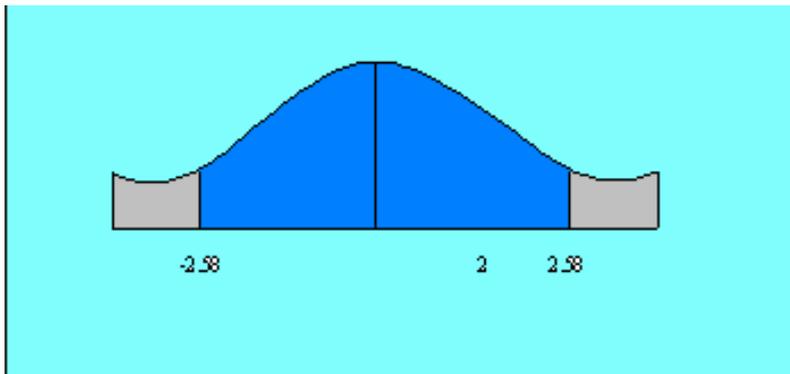


Hay diferencias entre las dos población

Semana número 5 después del trasplante

Tratamiento 1	Tratamiento 2
Media 1= 25	Media 2= 22
# muestras 1= 40	# muestras 2= 40
Desv.est.1= 6.19	Desv.est. 2= 6.59
Mediana1= 15	Mediana 2= 13

METODO: Diferencias de medias

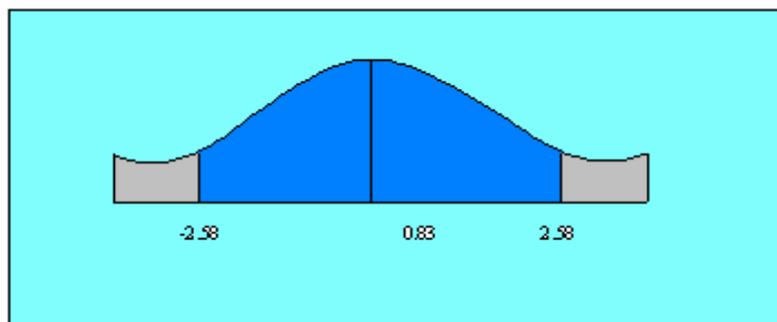


ANEXO 3 : ANALISIS DEL PROMEDIO DE BOTONES FLORALES

Semana número 4 después del trasplante (16 de Julio)

Tratamiento 1	Tratamiento 2
Media 1= 6	Media 2= 5
# muestras 1= 40	# muestras 2= 40
Desv.est.1= 5.19	Desv.est. 2= 3.95
Mediana1= 6	Mediana 2= 5

METODO: Diferencias de medias

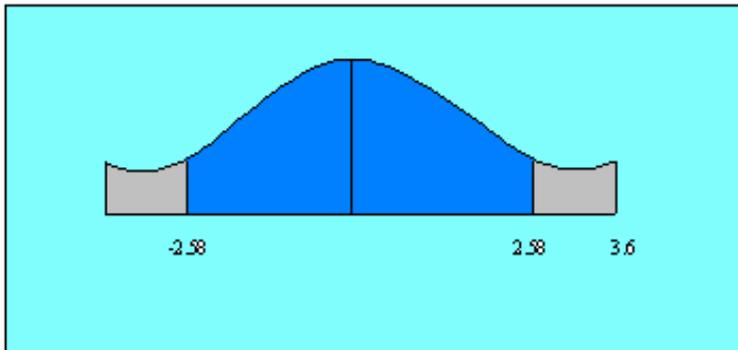


No hay diferencias entre las poblaciones

Semana número 5 después del trasplante

Tratamiento 1	Tratamiento 2
Media 1= 18	Media 2= 14
# muestras 1= 40	# muestras 2= 40
Desv.est.1= 4.63	Desv.est. 2= 5.24
Mediana1= 18	Mediana 2= 16

METODO: Diferencia de medias



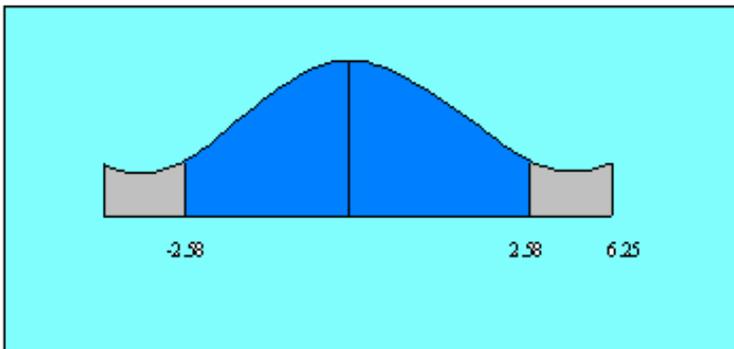
Hay diferencias entre las poblaciones

ANEXO 4: ANALISIS DEL PROMEDIO DE FRUTAS POR PLANTA

Semana número 7 después del trasplante (04 de Agosto)

Tratamiento 1	Tratamiento 2
Media 1= 12	Media 2= 4
# muestras 1= 40	# muestras 2= 40
Desv.est.1= 7.73	Desv.est. 2= 3.52
Mediana1=	Mediana 2= 16

METODO: Diferencias de medias

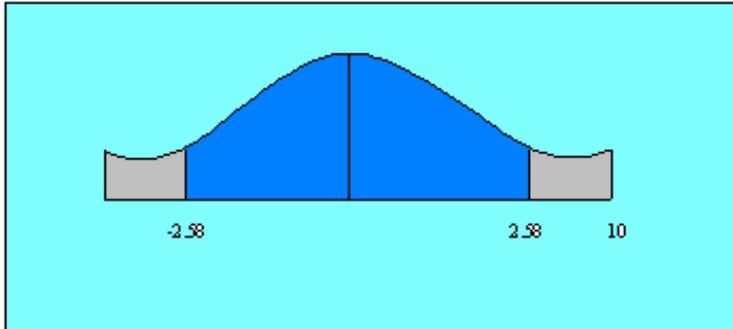


Hay diferencias entre las poblaciones.

Semana número 12 después del trasplante (10 de Septiembre)

Tratamiento 1	Tratamiento 2
Media 1= 17	Media 2= 15
# muestras 1= 40	# muestras 2= 40
Desv.est.1= 1.34	Desv.est. 2= 1.33
Mediana1= 17	Mediana 2= 15

METODO: Diferencias de medias

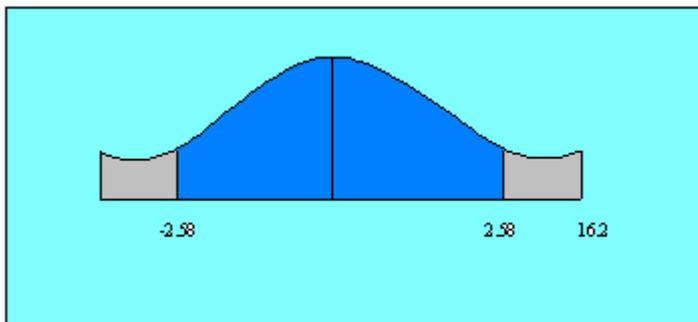


Hay diferencias entre las poblaciones

Semana número 15 después del trasplante (30 de Septiembre)

Tratamiento 1	Tratamiento 2
Media 1= 13	Media 2= 8
# muestras 1= 40	# muestras 2= 40
Desv.est.1= 2.02	Desv.est. 2= 1.28
Mediana1= 14	Mediana 2= 8

METODO: Diferencias de medias



Hay diferencias entre las poblaciones

ANEXO N°5: Tablas de costo en ambos sistemas

COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE TOMATE					
SISTEMA DE SIEMBRA CON ACOLCHADO					
ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR DE LA ACTIVIDAD	NUMERO DE ACTIVIDADES	TOTAL DE COSTOS Dólares \$
Semilla variedad 3057	7.50 gr	50gr	-	1	375
Fertilizante	1	saco de 25 kg	-	1	32.00
Lorsban	1.89 kg	9 kg	-	1	17.01
Maquinaria	100 / mz	1 mz	-	1	100.00
Colocación manguera -cama	-	7	3 días / hombre	1	21.00
		1	3.16 días / hombre	1	3.16
Plástico mulch	143.75/ rollo	1	-	1	143.75
Transplante	-	15	3.00	2	45.00
Fertiriego (MAP, UREA, MK)	-	1 / dia	1.46	24	35.04
	-	1 / dia	3.26	5	16.3
Aplicación Benomil	-	0.5 kg aplicacion/	12.61	2	12.64
Resiembra	-	Dias/ hombre	2	3	6.00
Tutoreo	-	Dias/ hombre	0.93	5	4.65
			3	5	15.00
			2	5	10.00
Aplicación mega calcio	0.0056/ cc	575 cc	-	2	3.23
Tacre max	0.0050/ cc	575 cc	-	2	2.88
Tacre zin	0.0050/cc	575 cc	-	2	2.88
Aplicacion Cipermetrina	0.10 / cc	350 cc	-	2	35.00
Mano de obra en fertiriego	-	-	-	-	5.22
Mano de obra de todas las actividades en dólares	-	-	-	-	23.73
Aplicación benomil	0.2/ gr	80 gr aplicación/dia	-	1	1.00
Estacas	-	1.5 / estaca	984	1	92.25
Cipermetrina	0.005 / cc	175 cc	-	1	114.8
	0.105 / cc	850 cc	-	4	5.57
Multimineral	0.2/ cc	750 cc	-	4	9.37
Mecate para tutoreo	748/ rollo	4.5	-	2	2.10
Tutores para tomate	119.68/ rollo	2.5	-	2	18.7
Amarre de mecate	28 dia/	5 d/h	-	1	8.75

	hombre				
Carbandazin	0.1 cc	150	-	1	0.93
Mano de obra	Se sumaron de todas las actividades				7.90
			Sumatoria total en sistema de acolchado		\$ 1062.42
					C\$ 16467.51

Cambio del dólar 16 córdobas.

<i>COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE TOMATE</i>				
<i>SISTEMA DE SIEMBRA SIN ACOLCHADO</i>				
ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO/ UNIDAD	TOTAL \$
Semilla 3057	gr	50	7.5	375.00
Fertilizante	kg	Saco 25 kg	32	32.00
Lorsban	kg	9	1.89	17.01
Maquinaria	Mz	1	100	100.00
Colocacion manquera,cama	D/h	7	3	21.00
	D/h	1	3.16	3.16
Transplante	D/h	8	3	24.00
	D/h	7	3	21.00
	D/h	1	3.16	3.16
Fertirriego: MK-Map-Urrea	Aplic.	23	1.46	33.58
Fertirriego: MK-Map-Urrea	Aplic.	5	3.25	16.3
Mo (mano de obra)	D/h	28	0.18	5.04
Aplic. Benomil	Kg	1	12.64	12.64
Mo (mano de obra)	D/h	1	0.18	0.18
Resiembra	D/h	3	2	6.00
Aplic. cipermetrina	cc	1000	0.010	10.00
Aplicación decipermetrina	cc	2500	0.010	25.00
Mo (mano de obra)	D/h	1	2.68	2.68
Limpieza y aporque	D/h	5	1.12	5.6
Tutoreo	D/h	5	0.93	4.65
	D/h	5	0.93	4.65
	D/h	5	0.93	4.65
Aplic Mega calcio	Cc	400	0.0056	2.24
Tacre max	Cc	400	0.0050	2.00
Tacre zinc	cc	400	0.0050	2.00
Aplic Mega calcio	Cc	175	0.0056	0.99
Tacre max	Cc	175	0.0050	0.88
Tacre zinc	cc	175	0.0050	0.88
Mecate tutor	Rollo	2.5	7.48	18.7
Mecate	Rollo	2	7.48	14.96
Mo (mano de obra)	D/h	3	1.12	3.37
Apli. Lorsban	cc	175	0.005	0.875
Mo (mano de obra)	D/h	1	0.18	0.18
Estacas		984	1.5	92.25

Mecate	rollo	1	119.68	7.48
Mo (mano de obra)	D/h	3	14.06	2.63
Amarre mecate	D/h	5	28	8.75
Tutores	rollo	1.5	119.68	10.95
Mo (mano de obra)	D/h	2	28.12	3.51
Cipermetrina	cc	175	0.005	1.14
Mo (mano de obra)	D/h	1	2.81	0.17
Cipermetrina	Cc	200	0.105	1.31
Mo (mano de obra)	D/h	1	2.81	0.17
Cipermetrina	Cc	200	0.105	1.31
Mo (mano de obra)	D/h	1	2.81	0.17
Cipermetrina	Cc	350	0.105	2.29
Mo (mano de obra)	D/h	1	2.81	0.17
Cipermetrina	Cc	100	0.105	0.65
Mo (mano de obra)	D/h	1	2.81	0.17
Multimineral	Cc	200	0.2	2.5
Mo (mano de obra)	D/h	1	2.81	0.17
Multimineral	Cc	175	0.2	2.18
Mo (mano de obra)	D/h	1	2.81	0.17
Multimineral	Cc	175	0.2	2.18
Mo (mano de obra)	D/h	1	2.81	0.17
Multimineral	Cc	200	0.2	2.5
Mo (mano de obra)	D/h	1	2.81	0.17
Benomil	Gr	80	0.2	1
Mo (mano de obra)	D/h	1	2.81	0.17
Carbandazin	Cc	150	0.1	0.93
			TOTAL \$	941.1595
			TOTAL C\$	14587.972

Cambio del dólar 16 córdobas.

Distribuciones de frecuencia (datos de frecuencia)

Variable altura

Fecha: 23 / junio / 2004 (1 SDT)

Tratamientos 1

Altura	n	%
8-10	8	20
11-13	8	20
14-16	7	17.5
17-19	10	25
20-22	7	17.5
total	7	100%

Tratamientos 2

altura	n	%
4-6	2	5
7-9	6	15
10-12	23	57.5
13-15	9	22.5
total	40	100%

Fecha: 30 / junio / 2004 (2 SDT)

Tratamiento 1

altura	n	%
10-12	4	10
13-15	10	25
16-18	7	17.5
19-21	12	30
22-24	7	17.5
total	40	100%

Tratamiento 2

altura	n	%
7-8	2	5
9-10	2	5
11-12	10	25
13-14	17	42.5
15-16	8	20
17-18	1	2.5
total	40	100%

Fecha: 16 / julio / 2004 (4 SDT)

Tratamiento 1

altura	n	%
12-18	3	7.5
19-25	4	10
26-32	6	15
33-39	12	30
40-46	8	20
47-53	3	7.5
54-60	4	10
total	40	100%

Tratamiento 2

altura	n	%
17-22	3	7.5
23-28	8	20
29-34	7	17.5
35-40	11	27.5
41-46	10	25
47-52	1	2.5
total	40	100%

Fecha: 23 / julio/ 2004 (5 SDT)

Tratamiento 1

altura	n	%
32-38	2	5
39-45	2	5
46-52	4	10
53-59	7	17.5
60-66	14	35
67-73	9	22.5
74-80	2	5
total	40	100%

Tratamiento 2

altura	n	%
27-34	3	7.5
35-42	1	2.5
43-50	5	12.5
51-58	8	20
59-66	16	40
67-74	6	15
75-82	1	2.5
total	40	100%

Fecha: 4 / agosto/ 2004 (7 SDT)

Tratamiento 1

altura	n	%
58-64	2	5
65-71	2	5
72-78	10	25
79-85	16	40
86-92	7	17.5
93-99	3	7.5
total	40	100%

Tratamiento 2

altura	n	%
55-62	1	2.5
63-70	2	5
71-78	6	15
79-86	14	35
87-94	11	27.5
95-102	5	12.5
103-110	1	2.5
total	40	100%

Variable numero de hojas

Fecha: 23/ junio/ 2004 (1 SDT)

Tratamiento 1

N de hojas	n	%
3	1	2.5
4	5	12.5
5	10	25
6	9	22.5
7	8	20
8	5	12.5
9	2	5
total	40	100%

Tratamiento 2

N de hojas	n	%
2	2	5
3	3	7.5
4	4	10
5	13	32.5
6	11	27.5
7	4	10
8	2	5
9	1	2.5
total	40	100%

Fecha: 30 / junio/ 2004 (2 SDT)

Tratamiento 1

Numero de hojas	n	%
6	6	15
7	10	25
8	9	22.5
9	9	22.5
10	4	10
11	2	5
total	40	100%

Tratamiento 2

Numero de hojas	n	%
4	1	2.5
5	3	7.5
6	6	15
7	15	37.5
8	10	25
9	4	10
10	1	2.5
total	40	100%

Fecha: 16 / julio/ 2004 (4 SDT)

Tratamiento 1

Numero de hojas	n	%
6-9	5	12.5
10-13	10	25
14-17	10	25
18-21	8	20
22-25	3	7.5
26-29	4	10
total	40	100%

Tratamiento 2

Numero de hojas	n	%
8-10	12	30
11-13	11	27.5
14-16	11	27.5
17-19	4	10
20-22	2	5
total	40	100%

Fecha: 23 de julio 2004 (5 SDT)

Tratamiento 1

Numero de hojas	n	%
14-18	7	17.5
19-23	10	25
24-28	14	35
29-33	5	12.5
34-38	2	5
39-43	1	2.5
44-48	1	2.5
total	40	100%

Tratamiento 2

Numero de hojas	n	%
9-13	2	5
14-18	12	30
19-23	12	30
24-28	7	17.5
29-33	4	10
34-38	3	7.5
total	40	100%

Fecha: 4 / agosto /2004 (7 SDT)

Tratamiento 1

Numero de hojas	n	%
24-30	1	2.5
31-37	2	5
38-44	4	10
45-51	6	15
52-58	17	42.5
59-65	10	25
total	40	100%

Tratamiento 2

Numero de hojas	n	%
15-22	10	25
23-30	7	17.5
31-38	8	20
39-46	8	20
47-54	5	12.5
55-62	2	5
total	40	100%

Variable: botones florales

Fecha: 16 de julio 2004 (4 SDT)

Tratamiento 1

Botones florales	n	%
0-3	13	32.5
4-7	12	30
8-11	9	22.5
12-15	4	10
16-19	1	2.5
20-23	1	2.5
total	40	100%

Tratamiento 2

Botones florales	n	%
0-3	15	37.5
4-7	16	40
8-11	8	20
12-15	0	0
16-19	1	2.5
total	40	100%

Fecha: 23/ julio/ 2004 (5 SDT)

Tratamiento 1

Botones florales	n	%
9-12	5	12.5
13-16	9	22.5
17-20	14	35
21-24	8	20
25-28	4	10
total	40	100%

Tratamiento 2

Botones florales	n	%
3-6	2	5
7-10	8	20
11-14	5	12.5
15-18	18	45
19-22	6	15
23-26	1	2.5
total	40	100%

Fecha: 4 de agosto del 2004 (7 SDT)

Tratamiento 1

Botones florales	n	%
18-23	4	10
24-29	10	25
30-35	4	10
36-41	8	20
42-47	5	12.5
48-53	7	17.5
54-59	2	5
total	40	100%

Tratamiento 2

Botones florales	n	%
8-14	10	25
15-21	9	22.5
22-28	8	20
29-35	4	10
36-42	7	17.5
43-49	2	5
total	40	100%

Variable: Cosecha

Fecha: 23/ julio/ 2004 (5 SDT)

Tratamiento 1

Numero de frutos	n	%
0	6	15
1	19	47.5
2	9	22.5
3	6	15
Total	40	100%

Tratamiento 2

Numero de frutos	n	%
0	17	42.5
1	15	37.5
2	7	17.5
3	1	2.5
total	40	100%

Fecha: 4 / agosto/ 2004 (7SDT)

Tratamiento 1

Numero de frutos	n	%
1-5	12	30
6-10	7	17.5
11-15	7	17.5
16-20	9	22.5
21-25	4	10
26-30	1	2.5
total	40	100%

Tratamiento 2

Numero de frutos	n	%
1-4	21	52.5
5-7	13	32.5
8-10	4	10
11-13	0	0
14-16	2	5
total	40	100%

Fecha: 16/ agosto/ 2004 (**9 SDT**)

Tratamiento 1

Numero de frutos	n	%
12-13	8	20
14-15	12	30
16-17	16	40
18-19	4	10
total	40	100%

Tratamiento 2

Numero de frutos	n	%
7	8	20
8	12	30
9	4	10
10	4	10
11	4	10
12	8	20
total	40	100%

Fecha: 25 / agosto /2004 (**10 SDT**)

Tratamiento 1

Numero de frutos	n	%
15	14	35
16	8	20
17	7	17.5
18	9	22.5
19	2	5
total	40	100%

Tratamiento 2

Numero de frutos	n	%
9-10	10	25
11-12	12	30
13-14	12	30
14-16	6	15
total	40	100%

Fecha: 10/ septiembre/ 2004 (**12 SDT**)

Tratamiento 1

Numero de frutos	n	%
15	4	10
16	10	25
17	10	25
18	6	15
19	10	25
total	40	100%

Tratamiento 2

Numero de frutos	n	%
13	4	15
14	10	15
15	10	30
16	6	20
17	10	20
total	40	100%

Fecha: 31 / septiembre/ 2004 (**15 SDT**)

Tratamiento 1

Numero de frutos	n	%
9-10	4	10
11-12	8	20
19-14	16	40
15-16	12	30
total	40	100%

Tratamiento 2

Numero de frutos	n	%
6	12	30
7	4	10
8	8	20
9	16	40
total	40	100%

TABLAS DE PROMEDIO DE CADA VARIABLE

TABLA 1
ALTURA PROMEDIO

TRATAMIENTOS	SEMANAS DESPUES DEL TRANSPLANTE				
	1 SDT	2 SDT	4 SDT	5 SDT	7 SDT
ACOLCHADO SIN	15,02	17,57	36,37	60,1	80,3
ACOLCHADO	11,17	13,1	34,52	58,07	84,47

TABLA 2
NUMERO DE HOJAS PROMEDIO

TRATAMIENTOS	SEMANAS DESPUES DEL TRANSPLANTE				
	1 SDT	2 SDT	4 SDT	5 SDT	7 SDT
ACOLCHADO SIN	6	8	16	25	52
ACOLCHADO	5	7	13	22	33

TABLA 3
PROMEDIO DE BOTONES FLORALES

TRATAMIENTOS	SEMANAS DESPUES DEL TRANSPLANTE		
	4 SDT	5 SDT	7 SDT
ACOLCHADO SIN	6	18	37
ACOLCHADO	5	14	24

TABLA 4
PROMEDIO DE FRUTOS POR PLANTA

TRATAMIENTOS	SEMANAS DESPUES DEL TRANSPLANTE					
	5 SDT	7 SDT	9 SDT	10 SDT	12 SDT	15 SDT
ACOLHADO SIN	1	12	15	16	17	13
ACOLCHADO	1	4	9	12	15	8

