

FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, CONDUCENTES A OPTAR TÍTULOS PROFESIONALES Y GRADOS ACADÉMICOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL.

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: _____

Código de alumno: _____ Teléfono: _____

Correo electrónico: _____ DNI o Extranjería: _____

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Tipo de trabajo de investigación:

Tesis

Trabajo de Suficiencia Profesional

Trabajo Académico

Trabajo de Investigación

Tesinas (presentadas antes de la publicación de la Nueva Ley Universitaria 30220 – 2014)

3. Título Profesional o Grado obtenido:

4. Título del trabajo de investigación:

5. Facultad de: _____

6. Escuela, Carrera o Programa: _____

7. Asesor:

Apellidos y nombres _____ Correo electrónico: _____

Teléfono: _____ N° de DNI o Extranjería: _____ ORCID: _____

8. Tipo de acceso al Documento

Acceso público* al contenido completo.

Acceso restringido** al contenido completo

Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundirlo en el Repositorio Institucional, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso de que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

10. Originalidad del archivo digital

Por el presente deajo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.



Firma del autor

11. Otorgamiento de una licencia **CREATIVE COMMONS**

Para las investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.



El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Recolector Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

12. Para ser llenado por la Dirección del Repositorio Institucional

Fecha de recepción del documento por el Repositorio Institucional:

Firma:



Corresponsable
- UNASAM -

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

**UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**“EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE BIOL DE AROMA
AGRADABLE (ENRIQUECIDOS CON EM) EN EL
RENDIMIENTO DE TOMATE (*Lycopersicon sculentum* var.
Beefsteak) BAJO EL SISTEMA DE CULTIVO DE BANCAL
ELEVADO, EN EL DISTRITO DE HUANTAR, HUARI”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:
BACHILLER SAUL CALHUA AVILES**

**PATROCINADOR:
Ph.D. JUAN FRANCISCO BARRETO RODRIGUEZ.**

HUARAZ, PERÚ

2020



ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS

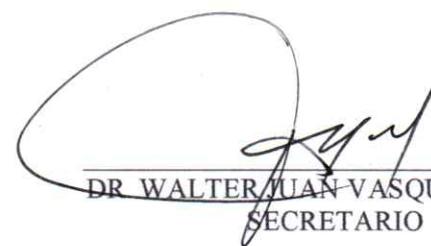
Los miembros del jurado, luego de evaluar la tesis denominada: **"EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE BIOL DE AROMA AGRADABLE (ENRIQUECIDOS CON EM) EN EL RENDIMIENTO DE TOMATE (*Lycopersicon sculentum* var. Beefsteak) BAJO EL SISTEMA DE CULTIVO DE BANCAL ELEVADO, EN EL DISTRITO DE HUANTAR, HUARI."**

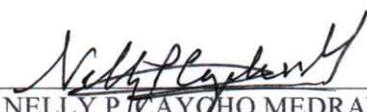
Presentada por el Bachiller en Ciencias Agronomía **SAUL CALHUA AVILES**, y sustentada el día 28 de febrero del 2020, por Resolución Decanatural N°115-2020-UNASAM-FCA/D, lo declaramos CONFORME.

En consecuencia, queda en condiciones de ser publicada.

Huaraz, 28 de febrero del 2020


Dr. GUILLERMO CASTILLO ROMERO
PRESIDENTE


DR. WALTER JUAN VASQUEZ CRUZ
SECRETARIO


M.Sc. NELLY P. CAYCHO MEDRANO
VOCAL


Dr. Ph.D. JUAN F. BARRETO RODRIGUEZ
PATROCINADOR





ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado de Tesis que suscriben, se reunieron para escuchar y evaluar la sustentación de la Tesis presentada por el Bachiller en Ciencias Agronomía **SAUL CALHUA AVILES**, denominado:
"EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE BIOL DE AROMA AGRADABLE (ENRIQUECIDOS CON EM) EN EL RENDIMIENTO DE TOMATE (*Lycopersicum sculentum* var. Beefsteak) BAJO EL SISTEMA DE CULTIVO DE BANCAL ELEVADO, EN EL DISTRITO DE HUANTAR, HUARI."

Escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

... APROBADO ...

CON EL CALIFICATIVO (*)

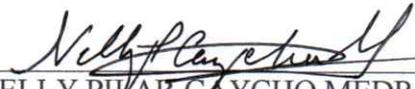
... Dieciséis (16) ...

En consecuencia, queda en condición de ser calificado **APTO** por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias y por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" y recibir el Título de **INGENIERO AGRÓNOMO** de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la Universidad.

Huaraz, 28 de febrero del 2020


Dr. GUILLERMO CASTILLO ROMERO
PRESIDENTE


Dr. WALTER JUAN VASQUEZ CRUZ
SECRETARIO


M. Sc. NELLY PILAR CAYCHO MEDRANO
VOCAL


Dr. Ph.D. JUAN F. BARRETORODRIGUEZ
PATROCINADOR

(*) De acuerdo con el Reglamento de Tesis, éstas deben ser calificadas con términos de: **APROBADO CON EXCELENCIA (19 – 20)**, **APROBADO CON DISTINCIÓN (17 – 18)**, **APROBADO (14 -16)**, **DESAPROBADO (00 – 13)**.



DEDICATORIA

A Dios mi guía espiritual por regalarme un maravilloso hogar del cual he recibido amor, apoyo y felicidad.

A mis padres Gregorio Calhua Castro y Lenidas Aviles Anaya que con su ejemplo y Esfuerzo supieron regalarme la herencia más valiosa para poder defenderme en la vida.

A mis hermanos por darme su apoyo incondicional día a día.

Y a toda mi familia de la cual recibo siempre la fuerza para no rendirme jamás.

AGRADECIMIENTOS

A mi ALMA MATER por brindarme la oportunidad de culminar una carrera universitaria y estar mejor preparado para mi vida.

El agradecimiento sincero a mí patrocinador Ph.D. Juan Francisco BARRETO RODRIGUEZ por aceptar ser la guía bajo su dirección y apoyo durante la realización de la presente tesis.

A todos los docentes de mi FCA – AGRONOMIA por brindarme su enseñanza en el transcurrir de mi carrera universitaria.

LISTA DE CONTENIDOS

| | |
|-------------------------------------|------|
| PORTADA..... | i |
| ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS | ii |
| ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS | iii |
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTOS | v |
| LISTA DE CONTENIDOS | vii |
| INDICE GENERAL | viii |
| INDICE DE CUADROS | x |
| INDICE DE FIGURAS | xi |
| INDICE DE TABLAS | xii |
| RESUMEN | xiii |
| ABSTRACT..... | xiv |

INDICE GENERAL

| | |
|--|------|
| PORTADA..... | i |
| ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS | ii |
| ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS | iii |
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| LISTA DE CONTENIDOS | vi |
| INDICE GENERAL | vii |
| INDICE DE CUADROS | x |
| INDICE DE FIGURAS | xi |
| INDICE DE TABLAS | xii |
| RESUMEN | xiii |
| ABSTRACT..... | xiv |
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. OBJETIVOS..... | 3 |
| 1.1.1. Objetivo General..... | 3 |
| 1.1.2. Objetivos Específicos | 3 |
| CAPÍTULO II..... | 4 |
| REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA..... | 4 |
| 2.1. BASES TEÓRICAS..... | 4 |
| 2.1.1. Cultivo de tomate | 4 |
| 2.1.2. Biol | 19 |
| 2.1.3. Nutricion a traves de las hojas | 21 |
| 2.1.4. Bancal elevado..... | 26 |
| 2.1.5. Cobertura | 27 |
| 2.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS | 27 |
| 2.3. HIPOTESIS | 28 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4. VARIABLES..... | 28 |
| 2.4.1. Variables independientes | 28 |
| 2.4.2. Variables dependientes | 29 |
| CAPITULO III..... | 30 |
| MATERIALES Y MÉTODOS | 30 |
| 3.1. MATERIALES | 30 |
| Material vegetal..... | 30 |
| Material de instalación | 30 |
| Herramientas | 30 |
| Equipos..... | 31 |
| Material experimental..... | 31 |
| Materiales de escritorio | 31 |
| Análisis de Agua y Suelo. | 31 |
| 3.2. MÉTODOS..... | 31 |
| 3.2.1. Tipo de Investigación | 31 |
| 3.2.2. Universo o población..... | 31 |
| 3.2.3. Muestra o unidad de análisis | 32 |
| 3.2.4. Variable del estudio | 32 |
| 3.2.5. Diseño Experimental | 32 |
| 3.2.6. Tratamiento en Estudio..... | 32 |
| 3.2.7. Características del Campo Experimental..... | 33 |
| 3.2.8. Randomización y distribución de los tratamientos por bloques en el campo experimental. | 33 |
| 3.2.9. Procesamiento Estadístico | 34 |
| 3.2.10. Parámetros de Evaluación | 34 |
| CAPITULO IV | 38 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 38 |
| 4.1. CURVA DE CRECIMIENTO | 38 |
| 4.2. ALTURA DE PLANTA A LOS 150 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE..... | 39 |
| 4.3. RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE | 41 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4. COSTO DE PRODUCCIÓN | 43 |
| 4.4.1 Costo de producción de los tratamientos (T0, T1, T2 y T3). | 45 |
| CAPITULO V | 49 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 49 |
| 5.1. CONCLUSIONES | 49 |
| 5.2. RECOMENDACIONES..... | 50 |
| CAPÍTULO VI | 51 |
| BIBLIOGRAFÍA | 51 |
| ANEXOS | 54 |

INDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Valoración económica de todos los tratamientos | 43 |
| Cuadro 2. Costo de producción del tratamiento T0 | 45 |
| Cuadro 3. Costo de producción del tratamiento T1 | 46 |
| Cuadro 4. Costo de producción del tratamiento T2 | 46 |
| Cuadro 5. Costo de producción del tratamiento T3 | 46 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Curva de crecimiento del cultivo de tomate (<i>Lycopersicum sculentum</i> . Var. Beefsteak) | 38 |
| Figura 2. Promedio de la altura de planta del cultivo de tomate a los 150 días después del trasplante. | 41 |
| Figura 3. Promedio de rendimiento de frutos del cultivo de tomate de 4 tratamientos en Tn/Ha | 43 |
| Figura 4. Inversión..... | 44 |
| Figura 5. Margen de Utilidad..... | 44 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: <i>Composicion quimica del biol</i> | 21 |
|--|----|

RESUMEN

El presente experimento se realizó en el sector Uranchacra, distrito de Huantar provincia de Huari, ubicado a una altitud de 2820 msnm con el objetivo de estudiar el efecto de tres dosis de biol de aroma agradable en el rendimiento del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*. Var. Beefsteak). Se utilizó el diseño bloque completo al azar (DBCA) con 3 bloques y 4 tratamientos (T0: testigo %, T1: 5 %, T2: 10 % y T3: 15 %), se evaluó la altura de plantas del cultivo alcanzando 2.06 m con el T3: 15 %, seguido por el T2: 10 % con 1.96 m, luego el T1: 5 % y T0: testigo. En relación a la dosis óptima de Biol en el rendimiento del cultivo de tomate se determinó que el T3: 15 % alcanzó 57 Kg/Ha, seguido de T2: 10 % alcanzó 53Kg/Ha, Luego el T1: 5 % 48Kg/Ha T0 testigo con 38 Kg/Ha. realizado el análisis económico de los tratamientos estudiados para la obtención de mejor rendimiento se obtuvo con T3: 15 % de 28.48%, seguido por el T2: 10% con el 22.42 %, T1: 5 % con 13.50 % y el T0: Testigo con 4.38 % de margen de utilidad.

Palabras claves: Tomate, Biol, Bancal.

ABSTRACT

The present experiment was carried out in the Uranchacra sector, district of Huantar province of Huari, located at an altitude of 2820 meters above sea level with the aim of studying the effect of three doses of biol with a pleasant aroma on the yield of the tomato crop (*Lycopersicon sculentum* Var. Beefsteak). The randomized complete block design (DBCA) was used with 3 blocks and 4 treatments (T0: control%, T1: 5%, T2: 10% and T3: 15%), the height of the crop plants was evaluated reaching 2.06 m with T3: 15%, followed by T2: 10% with 1.96 m, then T1: 5% and T0: control. In relation to the optimal dose of Biol in tomato crop yield, it was determined that T3: 15 % reached 57 Kg / Ha, followed by T2: 10% reached 53Kg / Ha, then T1: 5% 48Kg / Ha T0 control with 38 Kg / Ha. The economic analysis of the treatments studied was carried out to obtain better performance. obtained with T3: 15% of 28.48%, followed by T2: 10% with 22.42%, T1: 5% with 13.50% and T0: Control with 4.38% of profit margin.

Keywords: Tomato, Biol, Bancal.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El tomate *Lycopersicum sculentum*. Var. Beefsteak. Es un cultivo de gran importancia económica y social en el Perú, que la mayor parte de la producción es la costa peruana, tanto así que el abastecimiento de tomate en el mercado de Huaraz es permanente, siendo su procedencia la costa, se cultiva bajo el sistema de siembra en campo abierto, utilizando indiscriminadamente en la producción muchos agroquímicos y pesticidas.

La producción de tomate a gran escala se realiza en la costa de la región Ancash, con el uso excesivo de productos agroquímicos, asimismo no se utilizan tutores, es decir se produce a cielo abierto y sin tutor. Pensando que es la única forma de producir, dejan de lado alternativas más limpias y saludables como la agricultura orgánica. En el Callejón de Huaylas solo se produce en huertos familiares o en macetas, no hay productores a gran escala.

Por lo demás, el manejo que se realiza actualmente al cultivo del tomate presenta problemas como la compactación del suelo uso menos deficiente del área de suelo, mayor frecuencia de riego en época de sequía, menor incorporación de materia orgánica y consecuentemente el uso excesivo de agroquímicos y roturación constante del suelo.

La variedad de tomate *Lycopersicum sculentum*. Var. Beefsteak. No es muy conocido tampoco se produce en nuestra región, por lo cual se quiere adaptarlo a la zona.

El biol es utilizado por algunos agricultores para nutrir a las plantas, con la finalidad de obtener cultivos limpios, libres de químicos, que contaminan a la soberanía alimentaria de los ciudadanos. Por tal razón, se utiliza diferentes dosis de biol de aroma agradable aplicados a nivel foliar y sobre la superficie del suelo en el cultivo de tomate *Lycopersicum sculentum*. Var. Beefsteak.

Se ha seleccionado la variedad de tomate *Lycopersicum sculentum*. Var. Beesfsteak. Por su tamaño y su uso en pastas ya que es arenosa, y podría convertirse en una opción para las amas de casa.

Asimismo, se plantea emplear el sistema de cultivos en bancal elevado con la finalidad de aprovechar eficientemente el área del suelo, evitar pisar el terreno y no compactar, el mejor manejo al incorporar materia orgánica y agregar cobertura con rastrojos para mantener la humedad del suelo.

Por tal motivo, este trabajo de investigación se plantea evaluar el efecto del biol aroma agradable aplicado a nivel foliar y sobre la superficie del terreno, en el cultivo el tomate *Lycopersicum sculentum*. Var. Beesfsteak, instalado en el sistema de en bancal elevado, y de esa manera se pueda convertir en una alternativa para agricultores con áreas pequeñas de campos agrícolas.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Determinar el efecto en el rendimiento del tomate *Lycopersicum esculentum* var. Beefsteak con tres dosis de bión (enriquecidos con microorganismos eficaces) de aroma agradable, bajo el sistema de cultivos de bancal elevado.

1.1.2. Objetivos Específicos

1. Evaluar los parámetros morfológico del cultivo de tomate (*Lycopersicum sculentum*. Var. Beefsteak).
2. Determinar la dosis óptima de bión de aroma agradable en el rendimiento de cultivo de tomate (*Lycopersicum sculentum*. Var. Beefsteak).
3. Realizar el análisis económico según los tratamientos aplicados para la obtención del rendimiento de cultivo de tomate (*Lycopersicum sculentum*. Var. Beefsteak).

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. BASES TEÓRICAS

2.1.1. Cultivo de tomate

A. Clasificación taxonómica de tomate

Nuez, (1995). Señala la siguiente clasificación taxonómica:

| | |
|----------|-----------------------|
| Reino | : Plantae |
| División | : Magnoliophyta |
| Clase | : Magnoliopsida |
| Subclase | : Asteridae |
| Orden | : Solanales |
| Familia | : Solanaceae |
| Género | : Solanum |
| Especie | : <i>Lycopersicum</i> |

Variedad: Beefsteak, en español Bistec.

Ferme de Sainte Marthe. (2016) expresa que el tomate (*Lycopersicum sculentum*. Var. Beesfsteak) Es una variedad tardía formando muy grande de fruta 200 a 700g carne firme y que contiene pocas semillas. El tomate filete es cremoso y sabroso, a continuación mencionamos las características más resaltantes:

Siembra.

Rodríguez et al. (2001) indica realizar la Siembra: Marzo/Abril en la capa caliente (20 °C) o en macetas en el interior o invernadero calentado, en un compost de siembra tardía. Los tomates necesitan un mínimo de 20 °C constante para germinar.

Enterrar a sus semillas de tomate 1 cm de compost y la cubierta de la siembra. Regar el suelo con un pulverizador para mantenerlo húmedo, pero no empapado. Coloca el bote cerca de una ventana para evitar que sus plantas de semillero hılan a buscar la luz. Trasplantar cuando las heladas ya no son de temer y que las plantas alcanzan de 12 a 15cm de un suelo rico, suelto y saludable. Distancia: 70 cm entre hileras y 50 cm en una exposición soleada en línea.

Eliminación de los retoños de tomate.

Rodríguez et al. (2001) menciona que el enfoque de los tomates difiere de tamaño famosos y cada jardinero tiene argumentos para justificar su teoría. A la pregunta "¿qué?" la respuesta es sencilla: lo que quiere!

El tamaño de los tomates por retoños no es obligatorio, se pretende aumentar el tamaño del fruto, precocidad y facilitar el trabajo de cosecha.

Este método todavía tiene dos inconvenientes: se necesita tiempo y el juicio. De hecho, el jefe de la planta de tomate no siempre es fácil distinguir una rama secundaria. También, eliminar las plantas, con heridas.

Otra visión, por tanto, no se corta para nada y dejar que la planta se desarrolle en su totalidad. Por lo tanto, se necesita más espacio en el jardín, o 0.1m entre cada planta. Los frutos serán más pequeños, pero más numerosos.

Después de pie pellizcado 20 cm por encima del suelo y sólo mantener las dos hebras que forman lateralmente. Entonces todos los codiciosos son eliminados.

Los enemigos

Rodríguez et al. (2001) manifiesta que los principales problemas que se pueden encontrar con el cultivo de tomate son mildiu y pudrición apical (culo negro). Para evitar el moho, la mejor solución proteger sus plantas de exceso de humedad.

B. Características botánicas

Semilla

Nuez. (1995) indica que tiene forma lenticular, de color grisáceo, mide de 3 a 5mm de diámetro y está constituida por el embrión, el endospermo y la testa o cubierta seminal, un gramo contiene de 300 a 350 semillas. La semilla conserva su poder germinativo por 4 o más años manteniéndolas en condiciones adecuadas, siendo las temperaturas máximas y mínimas para la germinación 35 y 10 °C respectivamente. El tratamiento de semillas con ácido giberélico o indol acético provoca una aceleración en el crecimiento.

Raíz

Nuez. (1995) señala que el sistema radical tiene como funciones la absorción y el transporte de nutrientes, así como la sujeción o anclaje de la planta al suelo. La raíz del tomate está constituida por la raíz principal, las raíces secundarias y las raíces adventicias.

Guzmán. (1987) señala que las formas perennes desarrollan un sistema radicular más fibroso y con mayor cantidad de raíces laterales que puede explorar el perfil del suelo hasta profundidades de 1,2 m o más.

Tallo

Rodríguez et al. (2001) menciona que el tallo puede llegar hasta 2.5 m de longitud. Es erguido durante los primeros estadios de desarrollo, pero a medida que la planta crece se tuerce a consecuencia del peso y está cubierto por pelos glandulares y no glandulares que salen de la epidermis.

Hojas

Nuez. (1995) argumenta que las hojas son pinnado compuestas. Una hoja típica tiene unos 0,5m de largo, algo menos de anchura, con un gran foliolo terminal y hasta 8 grandes foliolos laterales, que pueden a su vez ser compuestos además la superficie es pubescente con pelos que segregan un fuerte olor característico de la planta.

Flor

Nuez. (1995) indica que la flor del tomate es perfecta, regular e hipógina y consta de 5 o más sépalos y pétalos dispuestos de forma helicoidal, de un número igual de estambres que se alternan con los pétalos y de un ovario bi o plurilocular; dicho arreglo asegura el mecanismo de autofecundación, ya que el polen se libera del interior de la antera.

Las flores en número variable se agrupan y constituyen inflorescencias de varios tipos, pudiendo ser de racimo simple, de cima unípara, bípara o múltipara.

Fruto

Nuez. (1995) explica que el fruto es una baya bi o plurilocular que se desarrolla a partir de un ovario de unos 5-10 mg y alcanza un peso final en la madurez que oscila entre los 5 y los 500 g, en función de la variedad y las condiciones de desarrollo; el color de la pulpa y

piel, así como la forma del fruto son distintos, dependiendo de la variedad cultivada.

El fruto contiene de 94 a 95 % de agua; siendo el 5 a 6 % restante una mezcla compleja en la que predominan los azúcares libres y ácidos orgánicos que dan al fruto su textura y sabor característicos.

C. Requerimientos generales del cultivo

Clima

Guzmán. (1987) comenta que el tomate prospera bien en un clima cálido y soleado. La temperatura óptima promedio mensual para su desarrollo se encuentra entre 20 y 28 °C, arriba de los 28 °C se retarda, los frutos no cuajan bien y al desarrollarse se tornan amarillentos.

Rodríguez et al (2001) al respecto señala que las temperaturas óptimas son las siguientes:

Temperaturas nocturnas: 15-18° C

Temperaturas diurnas: 24-25 °C

Temperaturas óptimas para almácigos: 25 °C

Temperatura ideal en floración: 21-22 °C

Temperatura ideal para su desarrollo vegetativo: 22-23 °C

Temperatura en que paraliza su desarrollo vegetativo: 10-12 °C

Luminosidad

Nuez. (1995) revela que es muy exigente en cuanto a luminosidad, tanto para su desarrollo vegetativo, como para el cuajamiento, maduración uniforme y colores intensos de la fruta. Es un cultivo insensible al fotoperíodo; iluminaciones limitadas reducen

la fotosíntesis neta, esto implica mayor competencia por los productos asimilados, con incidencia en el desarrollo y producción; con baja iluminación la polinización será insuficiente y el tamaño de fruto menor.

Humedad

Nuez. (1995) declara que la humedad ambiental es importante, siendo la más adecuada de 55-60% y suelos no encharcados; la humedad influye en el crecimiento de tejidos y fecundación de las flores; ya que valores superiores favorecen el desarrollo de enfermedades criptogámicas.

Suelo

Guzmán. (1987) expone que se desarrolla mejor en suelos profundos y bien drenados se recomienda en suelos franco-arenosos puesto que favorecen el buen desarrollo de las raíces y se consigue una mayor precocidad en la producción. Se prefiere suelos de pH entre 5 y 7 admitiendo cierta tolerancia en los valores máximos. Los aportes de materia orgánica y azufre permiten su cultivo en suelos básicos; en suelos muy ácidos es necesario el encalado.

Rodríguez et al. (2001) expone que el porcentaje de materia orgánica suficiente para el cultivo de tomate es del 1.5 a 2 % si el análisis de suelo previo a la preparación del terreno muestra índices inferiores de materia orgánica se recomienda aplicar 2 – 3 kg/m².

D. Labores de cultivo

Semillero

Nuez. (1995) expresa que para el cultivo intensivo del tomate se utiliza plantas germinadas en semilleros, no siendo común la siembra directa que se emplea en algunos casos de cultivo extensivo. A los 30 – 35 días de la siembra, las plántulas tienen un tamaño de 10 – 15 cm.

con 6-8 hojas verdaderas ya formadas, momento que está en condiciones del trasplante al terreno.

Rodríguez et al. (2001). Recomienda algunos cuidados que se deben proporcionar cuando la planta esté preparada para el trasplante:

- No colocar la planta al sol directamente.
- Sumergir o mojar el cepellón en algún fungicida antes del trasplante.
- Realizar esta labor al comienzo del día o al atardecer para obtener un mejor prendimiento.

Preparación del suelo.

Guzmán. (1987). Recomienda pasar el arado a una profundidad de 40 cm para permitir un adecuado desarrollo radicular y un buen drenaje. También se debe hacer un buen pase de rastra, para romper terrones y nivelar el terreno de esta manera facilitar la formación de camas, surcos o líneas en donde se efectuará el trasplante

Trasplante.

Guzmán. (1987) manifiesta que para un procedimiento exitoso se endurecen las plantas manteniéndolas sin irrigación por tres días antes del trasplante, así:

- **A raíz desnuda:** el más común, las plántulas al sacarse del semillero se colocan en baldes con agua, barro y urea (una cucharada por galón) para consérvalas frescas aunque no se recomienda este sistema debido a que la planta sufre un estrés por efecto del corte de su raíz principal, las altas temperaturas ocasionan muertes por deshidratación y se produce un retardo de 10 a 15 días para entrar en cosecha.

- **Con pilón de tierra:** es conveniente emplear un plantador que extraiga del suelo un volumen de tierra similar al que ocuparan el cepellón.

Poda

Guzmán. (1987) indica que la poda como la actividad que tiende a eliminar los tallos laterales, lo que trae consecuentemente una producción más precoz y de frutos más grandes

Nuez. (1995) enuncia que, cultivares vigorosos de crecimiento indeterminado, la planta puede alcanzar longitudes que superan los 10 m, pero solo los 2 ó 3 m terminales mantienen hojas, flores y frutos.

a. Poda a un tallo

Nuez. (1995) explica el mismo autor antes citado indica que solo se deja crecer el tallo principal mediante la eliminación de todos los brotes axilares permitiendo el crecimiento indefinido de la guía principal hasta su eventual descuente.

b. Poda a dos tallos.

Rodríguez et al. (2001) señala que se deja crecer uno de los brotes axilares tras la primera inflorescencia con ello se dispone de dos guías o tallos. Una variedad de esta es la poda “Hardy” que consiste en despuntar el tallo principal y de los brotes axilares que deben ser opuestos se eligen dos tallos – guía.

Otras variantes de poda a más de dos tallos en candelabro (3 o 4) son poco utilizadas en invernadero por manejo y disminución en el calibre el fruto.

c. Poda de hojas.

Nuez. (1995). Declara que la eliminación de hojas senescentes o enfermas es labor habitual, ya que proporciona mayor iluminación y aireación mejorando la calidad del fruto, principalmente, el color.

Guzmán. (1987) revela que cuando los mercados exigen calidad de los productos, el agricultor efectúa un raleo temprano de flores y frutos deformes, enfermos, picados por insectos, etc.

d. Tutoraje

Nuez. (1995) expone que esta labor proporciona una mejor aireación del cultivo, facilita el control fitosanitario y permite obtener frutos más limpios y sanos.

Cuando la planta alcanza 25- 30 cm se inicia el tutoraje de los ejes, para el efecto se usa una paja plástica que va tensada a un alambre de calibre 10 o 12, colocando la hilera de plantas a una altura de 2.5m.

Deshierbo y aporques

Rodríguez et al. (2001) expresa que la lucha contra las malas hierbas debe llevarse a cabo aplicando una estrategia que combine las labores mecánicas, los tratamientos herbicidas y las escardas manuales.

Es de gran importancia los primeros rascadillos cuando la planta es aún pequeña ya que se consigue romper la costra del terreno aireando éste y lográndose una mejor oxigenación de las raíces.

Riego

León. (1980) explica que el riego es uno de los factores de producción que más influyen sobre el resultado final del tomate su

requerimiento está determinado por el tipo de suelo y las condiciones ambientales.

Según Tigrero. (1999). El parámetro principal para suministrar la lámina de agua es la evapotranspiración, misma que en la Costa es de 5 mm/día y en la Sierra varía entre 4 y 4.5 mm/día, con este parámetro en el cultivo se tendrá en cuenta tres períodos con distinta necesidad de agua, así:

a. Primera etapa.

Corresponde a la germinación y crecimiento inicial de la plántula hasta el trasplante, se suministra del 20 al 30 % de la ET, o sea 1-2 mm/día de agua.

b. Segunda etapa.

Comprende el postrasplante hasta floración, aquí se suministra del 50 al 60 % de la ET, o sea de 2 a 3 mm/día.

c. Tercera etapa.

Es la de producción que incluye la fructificación y cosecha, debe suministrarse del 60 al 80 % de la ET, o sea de 3 a 5 mm/día.

E. Material Vegetal

Nuez. (1995) manifiesta que la creación constante de nuevas variedades a través de la mejora genética tiene como objeto mejorar aspectos de productividad, calidad y adaptación a distintas condiciones de cultivo para cubrir un amplio rango de necesidades.

En general las características más apreciadas en el tomate para consumo en fresco son un color y sabor atractivos.

F. Requerimientos nutricionales

Moraga. (2000) indica que las necesidades de fertilización en cultivo bajo invernadero dependerán básicamente de tres factores:

Producción esperada.

Las extracciones de macronutrientes varían según los cultivares de tomate y el rendimiento obtenido por estos y teóricamente se ha establecido que el tomate consume:

500 – 700 kg de N/ha.

100 – 200 kg de P₂O₅/ha

1000 – 1200 kg de K₂O/ha.

100 – 200 kg de MgO/ha

Aporte del suelo.

Lo refleja el análisis de suelo que indica en qué nivel se encuentran los nutrientes, así como el porcentaje de materia orgánica, pH y grado de salinidad.

Eficiencia de uso de los fertilizantes.

Se refiere al porcentaje de fertilizante aplicado y que % es absorbido por la planta.

G. Plagas y Enfermedades

Plagas

a. Gusano enrollador (*Scobipalpula absoluta*)

Rodríguez et al. (2001) indica que este lepidóptero de la familia *Gelechiidae*, es una de las plagas más importantes del cultivo de tomate. Históricamente esta especie ha sido difícil de

combatir, ya que a lo largo de los años ha desarrollado, de manera acelerada, gran resistencia a una amplia gama de insecticidas.

b. Gusano trozador (*Agrotis ipsilon*.)

Guzmán. (1987) manifiesta que los trozadores son larvas subterráneas que cortan las plantas recién germinadas a ras del suelo o rodean las bases de las demás desarrolladas. Su labor destructora la cumple durante la noche y en el día permanece en el interior del suelo a pocos centímetros de la superficie, cerca de las plantas.

Para su control se deben utilizar cebos envenenados, constituidos por harina de maíz, afrecho, arroz y agua con insecticida.

c. Minador de la hoja (*Liriomyza trifoli*)

Nuez. (1995) argumenta que el adulto es una mosca muy móvil de 2 mm de longitud, coloreado de amarillo y negro. Larva de 1 mm de longitud que se desplaza en el grosor de la hoja. Pupa en forma de tonelete.

Los daños que produce son minúsculas puntuaciones amarillentas (picaduras nutricionales) y numerosas galerías sinuosas en los folíolos, estos se desecan posteriormente.

d. Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)

Jones. (2001) explica que las moscas blancas pasan todos sus estados vitales en el envés de las hojas de tomate. Los adultos son insectos chupadores (Aleurodidos) de unos 1,2 mm de longitud, de color amarillo, permanecen alados y poseen un polvo ceroso blanco sobre el cuerpo y las alas; los estados inmaduros son similares a escamas y su longitud varía entre 0,3 y 0,7 mm. Tanto

los adultos como las ninfas poseen aparato bucal picador-succionador y atacan el envés de las hojas chupándolos jugos vegetales.

Rodríguez et al. (2001) expresa que los adultos tienen una atracción especial por las hojas jóvenes del extremo vegetativo de las plantas, donde ovipositan y luego se desarrollan los estados larvarios, que incluyen la producción de melaza y posteriormente el abundante crecimiento del hongo negro conocido como “Fumagina”, también produce moteado clorótico y clorosis foliar, moteado del fruto y enanismo y marchitamiento de las plantas.

Enfermedades

a. Damping off *Phytium spp.*

Jones. (2001). Argumenta que este hongo puede atacar a las plantas de tomate durante los estados tempranos de crecimiento, causando podredumbre de semillas, muerte de plántulas en preemergencia y post emergencia, podredumbre del tallo; su ataque causa grandes pérdidas y un crecimiento desigual del cultivo.

Los síntomas generalmente comienzan con una lesión oscuro e hidrótica en la raíz, se extiende hacia arriba a lo largo del tallo y finalmente la plántula se dobla, marchita y muere.

En climas húmedos o áreas mal drenado y cuando los frutos se encuentran en contacto con el suelo puede causar la podredumbre acuosa o goteo algodonoso de frutos verdes y maduros.

b. Moho gris (*Botrytis cinérea*)

Blancard. (2002) manifiesta que el moho gris es un Hongo muy cosmopolita y polífago, capaz de atacar y colonizar numerosas plantas, (especialmente a partir de heridas, de los tejidos envejecidos que constituyen las “bases” nutritivas ideales para su desarrollo.

En las hojas la infección comienza con heridas que toman forma de V que se cubre de esporulaciones micóticas grises. Las lesiones del fruto son típicas podredumbres blandas con zonas afectadas blanquecinas, generalmente la piel se rompe en la zona central de la lesión, quedando intacta el resto de ella. Eventualmente, el fruto entero es afectado quedando momificado.

La podredumbre gris se desarrolla en condiciones de ambientes relativamente frescos, aunque no requiere periodos prolongados de humedad alta y para su crecimiento óptimo necesita de temperaturas moderadas de 18 a 23 °C.

c. Tizón temprano (*Alternaria solani*)

Blancard. (2002) indica que la enfermedad afecta al follaje, tallo y fruto de la planta de tomate, causando daños severos durante todos los estados de desarrollo. Los síntomas iniciales están constituidos por pequeñas lesiones de color negro parduzco que aparecen en las hojas más viejas. En el tallo aparecen lesiones oscuras y ligeramente hundidas de forma circular o alargada con anillos concéntricos. La infección del fruto ocurre a través de la inserción al cáliz, tanto en el estado verde como maduro, las lesiones en ocasiones cubren en su totalidad al fruto y le dan una apariencia correosa y pueden aparecer cubiertas por una masa aterciopelada de esporas de color negro. A menudo el

fruto, infectado cae, y se pueden generar pérdidas del 30 – 50 % de frutos inmaduros.

d. Oidium (*Oidium lycopersicum*)

Jones. (2001) indica que los síntomas más comunes son lesiones verde claro amarillo intenso que aparecen en el haz de las hojas, en cuyo centro se desarrollan puntos neuróticos. En el envés de la lesión puede desarrollarse un crecimiento fúngico pulverulento.

e. Sarna bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. Tomato)

Jones. (2001) expone que las lesiones que se forman en los folíolos presentan una coloración entre castaño oscuro y negra los tallos, pecíolos, pedúnculos, pedicelos y sépalos también se afectan.

La bacteria es diseminada mediante las salpicaduras de la lluvia y los utensilios utilizados en el trasplante. Tanto humedad como altas temperaturas favorecen su desarrollo.

Para su control se deben evitar cultivos de tomate en el mismo terreno 2 años consecutivos, así también mantener los campos libres de malas hierbas, desechos y plantas espontáneas de tomate.

f. Pudrición apical.

Jones. (2001) manifiesta que comienza con la aparición de lesiones de coloración tostado claro, hidróticas, que al aumentar su tamaño se oscurecen y vuelven coriáceas y se enmascaran por una podredumbre negra secundaria.

La enfermedad apical es causada por la deficiencia de calcio localizada en el extremo distal del fruto.

g. Virus del Mosaico del Tabaco (TMV)

Jones. (2001) indica que los síntomas característicos aparecen como zonas moteadas de tonalidad verde claro y oscura. Las plantas infectadas en estado inicial permanecen con escaso crecimiento y presentan un estampado amarillento. Las hojas pueden rizarse y deformarse (hoja de helecho) en ocasiones en frutos no maduros puede desarrollar un bronceado interno pared-parda.

Se transmite por contacto durante el repicado, durante la poda y la recogida de frutos (por intermedio de las herramientas, de los vestidos), por la semilla, por el agua (a través de las raíces).

h. Nematodos nodulares (Meloidogyne)

Jones. (2001) explica que la nodulación de raíces está causada por especies de Meloidogyne que son parásitos obligados y sedentarios de plantas vasculares.

Las infestaciones severas dan como resultado plantas de crecimiento reducido e inducen una alta proporción de raíces en relación a la parte aérea. La transferencia normal de sustancias desde la raíz hacia la parte aérea queda restringida, lo que ocasionan marchitez y deficiencias nutricionales.

2.1.2. Biol

Suquilanda. (1996) conceptualiza que los bioles son súper abonos líquidos con mucha energía equilibrada y en armonía mineral, preparados a base de estiércol muy fresco, disuelto en agua y

enriquecido con leche, melaza y ceniza, que se ha colocado a fermentar por varios días en toneles o tanques de plástico, bajo un sistema anaeróbico.

Restrepo. (2001) menciona que el biol es una fuente de fitoreguladores producto de la descomposición anaeróbica (sin la acción del (aire) de los desechos orgánicos que se obtiene por medio de la filtración o decantación del bioabono.

A. Funciones del biol

Suquilanda. (1996) indica que el biol Funciona principalmente al interior de las plantas, activando el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa de las mismas, a través de los ácidos orgánicos, las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas y co-enzimas, carbohidratos, aminoácidos y azúcares complejas, entre otros, presentes en la complejidad de las relaciones biológicas, químicas, físicas e energéticas que se establecen entre las plantas y la vida del suelo.

Los bioles enriquecidos, después de su periodo de fermentación (30 a 90 días), estarán listos y equilibrados en una solución tampón y coloidal, donde sus efectos pueden ser superiores de 10 a 100 veces las cantidades de los nutrientes técnicamente recomendados por la agroindustria para hacer aplicados foliarmente al suelo y a los cultivos.

Rivero. (1999) argumenta que promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, sirviendo para las siguientes actividades agronómicas; acción sobre el follaje, acción sobre la floración y sobre el cuajado de frutos, acción sobre el enraizamiento y activador de semillas y partes vegetativas.

B. Frecuencia y dosis recomendada

Restrepo. (2001) señala que la frecuencia con que se aplican los biofertilizantes es muy variada y se deben considerar algunos aspectos, entre éstos; tipo de cultivo, estado de desarrollo del cultivo, tipo de suelo y cobertura del mismo, etc., para las hortalizas trasplantadas al campo se recomienda de tres hasta seis aplicaciones del biofertilizante, en concentraciones que pueden variar entre el 3 % y el 7 % cuando es al follaje, y hasta el 25 % cuando es aplicado al suelo, cabe mencionar que el mismo debe estar húmedo.

Lo ideal es conocer las principales exigencias en nutrimentos que cada cultivo necesita en cada momento de crecimiento y diferenciación vegetativa, para esto se requiere tener un análisis completo de suelos y foliares.

C. Composición química

Tabla 1: *Composicion quimica del biol*

| COMPONENTES | UNIDAD DE MEDIDA | BIOL DE ESTIÉRCOL | BIOL DE ESTIÉRCOL |
|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Materia Orgánica | % | 38.0 | 41.1 |
| Fibra | % | 20.0 | 26.2 |
| Nitrógeno | % | 1.6 | 2.7 |
| Fósforo | % | 0.2 | 0.3 |
| Potasio | % | 1.5 | 2,1 |
| Calcio | % | 0.2 | 0.4 |
| Azufre | % | 0.2 | 0.2 |

Fuente: Restrepo (2001)

2.1.3. NUTRICIÓN A TRAVÉS DE LAS HOJAS

Eibner. (1986). Indica que la fertilización foliar, que es la nutrición a través de las hojas, se utiliza como un complemento a la fertilización al suelo; esta práctica es reportada en la literatura en 1844, aunque su uso se

inicia desde la época Babilónica. Bajo este sistema de nutrición la hoja juega un papel importante en el aprovechamiento de los nutrimentos. Se ha convertido en una práctica común e importante para los productores, porque corrige las deficiencias nutrimentales de las plantas, favorece el buen desarrollo de los cultivos y mejora el rendimiento y la calidad del producto. La fertilización foliar no sustituye a la fertilización tradicional de los cultivos, pero sí es una práctica que sirve de respaldo, garantía o apoyo para suplementar o completar los requerimientos nutrimentales de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización común al suelo.

A. Mecanismos de absorción de nutrimentos

García y Peña. (1995) mencionan que las hojas no son órganos especializados para la absorción de los nutrimentos como lo son las raíces; sin embargo, los estudios han demostrado que los nutrimentos en solución sí son absorbidos, aunque no en toda la superficie de la cutícula foliar, pero sí, en áreas puntiformes las cuales coinciden con la posición de los ectotesmos que se proyectan radialmente en la pared celular. Estas áreas puntiformes sirven para excretar soluciones acuosas de la hoja, por lo tanto, también son apropiados para el proceso inverso, esto es, penetración de soluciones acuosas con nutrimentos hacia la hoja.

El proceso de absorción de nutrimentos comienza con la aspersión de gotas muy finas sobre la superficie de la hoja de una solución acuosa que lleva un nutrimento o nutrimentos en cantidades convenientes.

La hoja está cubierta por una capa de cutina que forma una película discontinua llamada cutícula, aparentemente impermeable y repelente al agua por su naturaleza lipofílica, la pared externa de las células epidermales, debajo de la cutícula, consiste de una mezcla de pectina, hemicelulosa y cera, y tiene una estructura formada por fibras entrelazadas; dependiendo de la textura de éstas es el tamaño de

espacios que quedan entre ellas, llamados espacios interfibriles, caracterizados por ser permeables al agua y a sustancias disueltas en ella. Después de esta capa se tiene al plasmalema o membrana plasmática, que es el límite más externo del citoplasma

Factores que influyen en la absorción foliar

Kovacs. (1986) indica que para el buen éxito de la fertilización foliar es necesario tomar en cuenta tres factores, los de la planta, ambiente y formulación foliar. En relación con la formulación foliar, la concentración de la sal portadora del nutrimento, el pH de la solución, la adición de coadyuvantes y el tamaño de la gota del fertilizante líquido. Del ambiente se debe de considerar la temperatura del aire, el viento, la luz humedad relativa y la hora de aplicación. De la planta se ha de tomar en cuenta la especie del cultivo, estado nutricional, etapa de desarrollo de la planta y edad de las hojas.

Relacionados con la formulación foliar

1) pH de la solución

Leece. (1976) argumenta que la característica de la solución por asperjar es de primordial importancia en una práctica de fertilización foliar. El pH de la solución y el ion acompañante del nutrimento por aplicar influyen en la absorción de éste en la hoja.

2) Surfactantes y adherentes

Leece. (1976) arguye que la adición de surfactantes y adherentes a la solución favorece el aprovechamiento del fertilizante foliar. El mecanismo de acción de un surfactante consiste en reducir la tensión superficial de las moléculas de agua, permitiendo una mayor superficie de contacto con la hoja; un adherente permite una mejor distribución del nutrimento en la

superficie de la hoja evitando concentraciones de este elemento en puntos aislados cuando la gota de agua se evapora.

3) **Nutrimiento y el ion acompañante en la aspersión**

Fregoni. (1986) manifiesta que la absorción de nutrimentos está relacionada con la capacidad de intercambio catiónico en la hoja, y la valencia del ión, por lo tanto, los iones monovalentes penetran con mayor facilidad que los iones con mayor número de valencias. Los iones más pequeños en su diámetro penetran más rápidamente que los iones de mayor tamaño.

Tabla 2: *Movilidad comparativa de diferentes nutrimentos en la planta.*

| MUY MOVIL | MOVIL | PARCIALMENTE MOVIL | INMOVIL |
|------------------|--------------|---------------------------|----------------|
| N | P | Zn | B |
| K | Cl | Cu | Ca |
| Na | S | Mn | Sr |
| Rb | | Fe | Ba |
| | | Mo | |

Fuente: Fregoni (1986).

Relacionadas con el ambiente

1) **Luz, humedad relativa y hora de aplicación**

Swietlik y Faust. (1984) mencionan que, estos tres factores deben de tomarse en cuenta en la práctica de fertilización foliar. La luz es un factor importante en la fotosíntesis y para que una planta pueda incorporar nutrimentos en los metabolitos se requiere de un proceso fotosintéticamente activo.

La humedad relativa influye en la velocidad de evaporación del agua que se aplica, por consiguiente, una alta humedad relativa del medio favorece la penetración de los nutrimentos al mantener húmeda la hoja. Este último factor está relacionado

con la hora de aplicación, la cual debe de practicarse o muy temprano o en las tardes, según las condiciones de la región.

Relacionado con la planta

1) Edad de la planta y hoja

Swietlik y Faust. (1984) manifiestan que la aplicación foliar de nutrimentos también está afectada por el estado de desarrollo de la planta. Se indica, aunque existen pocos datos, que las plantas y hojas jóvenes son las que tienen mayor capacidad de absorción de nutrimentos vía aspersion foliar y desde luego deben tener un déficit de esos nutrimentos en su desarrollo. Entre especies también hay diferencias, y posiblemente esta diferencia esté fundamentalmente influenciada por el grado de cutinización y/o significación de las hojas. A mayor cutinización, lignificación y presencia de ceras en la hoja, habrá menor facilidad de absorción del nutrimento.

B. Propósitos de la fertilización foliar

Swietlik y Faust. (1984) indica que la fertilización foliar puede ser útil para varios propósitos tomando en consideración que es una práctica que permite la incorporación inmediata de los elementos esenciales en los metabolitos que se están generando en el proceso de fotosíntesis. Algunos de estos propósitos se indican a continuación: corregir las deficiencias nutrimentales que en un momento dado se presentan en el desarrollo de la planta, corregir requerimientos nutrimentales que no se logran cubrir con la fertilización común al suelo, abastecer de nutrimentos a la planta que se retienen o se fijan en el suelo, mejorar la calidad del producto, acelerar o retardar alguna etapa fisiológica de la planta, hacer eficiente el aprovechamiento nutrimental de los fertilizantes, corregir problemas fitopatológicos de los cultivos al aplicar cobre y azufre, y

respaldar o reforzar la fertilización edáfica para optimizar el rendimiento de una cosecha. Lo anterior indica que la fertilización foliar debe ser específica, de acuerdo con el propósito y el problema nutricional que se quiera resolver o corregir en los cultivos.

2.1.4. Bancal elevado

Grow Camp. (2016) menciona que en el bancal elevado es posible lograr 4 veces mayor rendimiento que a cielo abierto. Hay tres factores importantes:

1º. Estructura del suelo

En un bancal elevado la tierra continúa siendo porosa, mientras no sea pisada. Esto hace que sea fácil para las raíces de las plantas ir hacia la profundidad y no hacia los lados. Por lo tanto, se puede cosechar y sembrar aún más.

La tierra buena y rica en humus, que se coloca en el bancal elevado, inicialmente estará suelta y húmeda. Pronto la tierra estará llena de lombrices de tierra e importantes microorganismos que ayudarán a mantener la buena estructura de la tierra año tras año.

La parte inferior del bancal está abierta. Esto significa que jamás hay riesgo de acumulación de agua. Siempre habrá oxígeno para las raíces y la tierra estará lista más pronto para ser trabajada en primavera.

2º. Temperatura

El sol calienta rápidamente el bancal ya que la tierra se encuentra por encima del nivel habitual, y así el bancal recibe calor desde arriba y desde los lados. La temperatura del suelo es fundamental para la germinación y el crecimiento. Incluso algunos pocos grados extras dan como resultado una temporada de cultivo mucho más larga.

3º. Luz

Cuando el bancal está ubicado sobre el nivel de la tierra, las plantas obtienen más luz. Esto es especialmente importante en períodos extremos donde los días con horas de luz son cortos. La luz adicional brinda la posibilidad de colocar las plantas más cerca entre sí que en huertas al aire libre, y así lograr un mayor rendimiento por metro cuadrado.

A. Otras ventajas de los bancales elevados

Grow Camp. (2016) menciona que, además de un gran rendimiento, puedes alegrarte de la facilidad de trabajar con el bancal. La altura de 50 cm brinda una postura de trabajo agradable, y el ancho de 120 cm significa que se puede alcanzar fácilmente el centro.

2.1.5. Cobertura

Gonzales. (2012) indica que el mulching es el proceso de cubrir la capa arable o el suelo fértil con materiales secos como hojas, hierba, ramitas, residuos del cultivo, paja etc.

La cobertura muerta (mulch) es una práctica de las zonas de clima solar templado, que tiene como objetivo impedir la competencia de las plantas por la radiación solar, agua y otros factores. En las zonas de clima solar tórrido, esta misma cobertura muerta protege el suelo de las temperaturas excesivas, protege del calor la vida e impide todas las reacciones generadas por la elevación de la temperatura en él. (Jairo Restrepo Sol, Termodinámica, y agricultura 1994)

2.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

Bancal

Growing. (2014) menciona que un huerto de bancal elevado no es más que una parcela que está elevada sobre el nivel natural del suelo. De hecho, un bancal elevado puede ser construido simplemente apilando tierra en su propiedad, pero a

menos que los bancales estén colocados dentro de una parcela a gran escala, por lo general es más efectivo contener la tierra en un marco para prevenir la pérdida de esta.

Biol

Álvarez. (2010) sostiene que es un abono foliar orgánico, también llamado biofertilizante líquido, es el resultado de un proceso de fermentación en ausencia de aire (anaeróbica) de restos orgánicos de animales y vegetales (estiércol, residuos de cosecha).

Cobertura

Restrepo. (2001) indica que el mulch está formado por diversos materiales que se colocan sobre el suelo para mantener la humedad y mejorar las condiciones del mismo. El uso de mulch es una de las mejores prácticas que el dueño de una residencia puede hacer para mantener la salud de sus árboles. El mulch puede reducir la pérdida de agua del suelo, mejorar su estructura y minimizar el crecimiento de hierbas.

2.3. HIPOTESIS.

2.3.1. Hipótesis nula: $X_0 = X_n$ no existen diferencias significativas de rendimiento del tomate frente a la aplicación de diferentes dosis de biol de aroma agradable en el cultivo de tomate.

2.3.2. Hipótesis alternante: $X_0 \neq X_n$, si existen diferencias significativas de rendimiento del tomate frente a la aplicación de diferentes dosis de biol de aroma agradable en el cultivo de tomate.

2.4. VARIABLES

2.4.1. Variables independientes

Dosis de Biol de aroma agradable (5 %, 10 % y 15 %)

2.4.2. Variables dependientes.

Altura de planta

Rendimiento en Kg

Rendimiento económico

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

El ensayo se realizó entre los meses de diciembre- mayo de los años 2018-2019 en el sector de Uranchacra distrito de Huantar, provincia de Huari departamento de Ancash a una altitud de 2820 m.s.n.m.

Material vegetal.

- Las semillas de tomate se obtuvieron de la empresa Eco Bioagro S.A.C.. Para posteriormente hacer todo el proceso de la obtención de la plántula, el material fue usado para el estudio de las dosis de Biol en el rendimiento de tomate (*Lycopersicum sculentum*. Var. Beesfsteak)

Material de instalación

- | | |
|--|-----------|
| - Cordel. | - Yeso |
| - Jarra de 1 litro. | - Compost |
| - Letreros | - Estacas |
| - Estacas | |
| - Maderas de 3 m x 0.20 m x 1 pulgada de espesor | |

Herramientas.

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| - Balde de 5 L y 20 L. | - Comba |
| - Lampa recta y cuchara. | - Manguera. |
| - Pico. | - Plástico transparente |
| - Bandejas para almacigo. | - Rastrillo |
| - Regadera. | - Wincha de 5 m y 30 |

Equipos.

- Balanza.
- Bomba de Mochila.
- Bandejas de almacigo.

Material experimental

- Biol

Materiales de escritorio

- Libreta de apuntes
- Lápiz y lapicero
- USB
- Cámara digital
- Papel bond
- Calculadora
- Laptop.

Resultado de análisis de Agua y Suelo.

Resultado de Analisis de biol y compost.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Tipo de Investigación

Se trata de una investigación experimental aplicada porque se hizo variar intencionalmente la variable independiente para evaluar sus efectos en la variable dependiente.

3.2.2. Universo o población

Plántas de tomate (*Lycopersicum sculentum*. Var. Beesfsteak) cuyo estudio fue visualizado en este caso a los 2600 a 3000 m.s.n.m.

3.2.3. Muestra o unidad de análisis

La unidad de análisis está representada por 01 plantas de tomate (*Lycopersicum sculentum*. Var. Beesfsteak) y la muestra está constituida por el total de plantas por (9) del bancal por cada tratamiento.

3.2.4. Diseño Experimental

En la investigación se empleó el Diseño de Bloques completo al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 9 repeticiones (incluido el testigo).

3.2.5. Tratamiento en Estudio

Constituyen las aplicaciones de dosis de biol de aroma agradable, que se aplicó al cultivo de tomate (*Lycopersicum sculentum*. Var. Beesfstea), instaladas en el sistema de cultivos en bancal elevado.

Tabla 3: *Tratamientos en estudio.*

| TRATAMIENTO | DESCRIPCION |
|-------------|----------------------------------|
| T0 | Testigo (sin aplicación de biol) |
| T1 | Biol de aroma agradable 5 % |
| T2 | Biol de aroma agradable 10 % |
| T3 | Biol de atoma agradable 15 % |

3.2.6. Características del Campo Experimental

| | |
|----------------------------|------------------------|
| Número de Bloques | : 3 |
| Número de Tratamientos | : 4 |
| Área total del experimento | : 97.50 m ² |
| Ancho de Borde | : 0.5 m |
| Calle/Bloques | : 1 m |
| Calle/Tratamientos | : 0.50 m |
| Área neta de experimento | : 67.50 m ² |
| Área/bloque | : 22.50 m ² |
| Largo/bloque | : 7.50 m |
| Ancho/bloque | : 3 m |

| | |
|------------------------------|----------------------|
| Área por tratamiento | : 3.6 m ² |
| Largo/tratamiento | : 3.0 m |
| Ancho/tratamiento | : 1.2 m |
| Total de plantas | : 108 |
| Total de plantas/bloque | : 36 |
| Total de plantas/tratamiento | : 9 |
| Total de bancales | : 12 |
| Total de bancal/bloque | : 4 |
| Total de bancal/tratamiento | : 1 |
| Distancia entre plantas | : 0.6 m |

3.2.7. Randomización y distribución de los tratamientos por bloques en el campo experimental.

Tabla 4: *Randomización de los tratamientos.*

| TRATAMIENTO | DESCRIPCION | RANDOMIZACION | | |
|-------------|------------------------------|---------------|-----|-----|
| | | I | II | III |
| T0 | Testigo(sin aplicación biol) | 103 | 203 | 301 |
| T1 | Biol de aroma agradable 5% | 104 | 202 | 302 |
| T2 | Biol de aroma agradable 10% | 102 | 204 | 304 |
| T3 | Biol de aroma agradable 15% | 101 | 201 | 303 |

Tabla 5: *Distribución de tratamiento por bloques en el campo experimental.*

| | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|
| B1 | 101 | 102 | 103 | 104 |
| | T3 | T2 | T0 | T1 |
| B2 | 204 | 203 | 202 | 201 |
| | T2 | T0 | T1 | T3 |
| B3 | 301 | 302 | 203 | 304 |
| | T0 | T1 | T3 | T2 |

3.2.8. Procesamiento Estadístico

a. Modelo Aditivo Lineal

$$\gamma_{ij} = \mu + \beta_j + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

γ_{ij} : Valor observado en la unidad experimental

μ : Efecto de la media general

β_j : Efecto del j-esimo bloque $j:1,2,3$

τ_i : Efecto del i-esimo tratamiento $i:1,2,3,4,5,6,7,8$

ε_{ij} : Efecto aleatorio del error experimental.

b. Análisis de Varianza.

Tabla 6: Analisis de varianza (ANVA).

| FV | GL | SC | CM | Fcal |
|--------------|-------------|---------------------------------------|-----------------|---------|
| Bloques | (r-1) | $\Sigma x^2_{.j}/t - (\Sigma x)^2/bt$ | Scb/r-1 | CMb/CMe |
| Tratamientos | (t-1) | $\Sigma x^2_{i.}/b - (\Sigma x)^2/bt$ | Sct/t-1 | CMt/CMe |
| Error | (r-1) (t-1) | $\Sigma x^2_{ij} - \Sigma x^2_{i.}/b$ | Sce/(r-1) (t-1) | |
| Total | rt-1 | $\Sigma x^2_{..} - (\Sigma x)^2/bt$ | | |

3.2.9. Procedimiento.

El procesamiento estadístico comprendió la prueba de análisis de varianza (ANVA), para las observaciones experimentales con la valoración de la distribución de Fisher ($\alpha=0.05$), así como la prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$). Se escogió esta prueba por tener un porcentaje de fallas intermedio entre la de t y la de tukey.

Análisis estadístico, Los datos obtenidos se seleccionó, se ordenó, se jerarquizó según algún principio lógico que permitió hacerlo operativo, se reconstruyó de cierta manera y se hizo las siguientes pruebas de hipótesis planteadas: Pruebas de medias con Duncan con 0.05 del nivel de confianza.

3.2.10. Evaluaciones.

- Curva de crecimiento del cultivo de tomate (*Lycopersicum sculentum*. Var. Beesfsteak) por tratamiento.

Se cogieron las nueve plantas para su medición desde el cuello de planta hasta la parte terminal de la misma. Estas evaluaciones se realizaron en 4 momentos durante el crecimiento vegetativo de las plantas, a los 15, 50, 100 y 150 días después de la siembra. Se tomaron las nueve plantas de cada bancal en tratamiento.

- b. Rendimiento del tomate (*Lycopersicon sculentum*. Var. Beefsteak) por cada tratamiento.

Se cosecharon los frutos de todas las plantas del bancal de cada tratamiento en estudio, se pesó el producto cosechable (frutos) totales y comerciales, llevando la muestra a rendimiento por hectárea.

- c. Análisis económico por tratamientos de estudio.

Este análisis consistió en evaluar el costo de producción por hectárea de cada uno de los tratamientos; a su vez, el rendimiento y el valor de la producción total del sistema. De esta manera se determinó la rentabilidad de cada tratamiento.

A. Obtención del biol

El compost y el biol de aroma agradable se obtuvieron de la Empresa Eco Bioagro S.A.C.

B. Labores culturales

Muestreo

Se llevó muestras de suelo, compost, agua y biol a un laboratorio para su respectivo análisis.

Trazado y delimitaciones

Se realizó en forma manual manteniendo los distanciamientos establecidos de cada tratamiento (1.2 x 3 m) y los bloques con yeso.

Preparación de almácigos

Se realizó el almacigado en bandejas de plástico utilizando como sustrato el compost.

Preparación de bancales

Se realizó el encajonado de los bancales con madera de eucalipto con las dimensiones de 1.2 x 3 m. Además, se procedió a rellenar con tierra y rastrojos de vegetales.

Trasplante

Se realizó trasplante de almácigos de platines de tomate. Para el trasplante se utilizó el compost como fertilizante.

Aplicación de cobertura.

Labor que se realiza para mantener la humedad y mejorar las condiciones del mismo.

Tutorado.

Labor que se realiza para dar estabilidad a las plantas y evitar el que los frutos estén en contacto con el suelo.

Aplicación de biol

Se aplicó de manera foliar por once veces y durante cada semana.

Control de malezas

Se realizó en forma manual.

Riego

Se realizó con el uso de manguera, considerando la necesidad del cultivo y en cuanto a la retención de humedad que presente el suelo.

Desbrote

Se realizó labores de poda y deschuponado. La poda de hojas bajas fue como práctica sanitaria, donde se previno la incidencia de plagas y enfermedades.

Amarre y tutorado

El tutorado se inició a los 35 días después del trasplante, se empleó carrizo y palos de eucalipto para el tutorado e hilo nylon para el amarre.

Cosecha

Se hizo seis pañas de forma manual cuando los frutos presentaban la madurez comercial; es decir el 50 % de coloración roja.

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CURVA DE CRECIMIENTO

Los resultados obtenidos sobre el promedio de la curva de crecimiento del cultivo de tomate de los 4 tratamientos se expresan en el Figura 1.

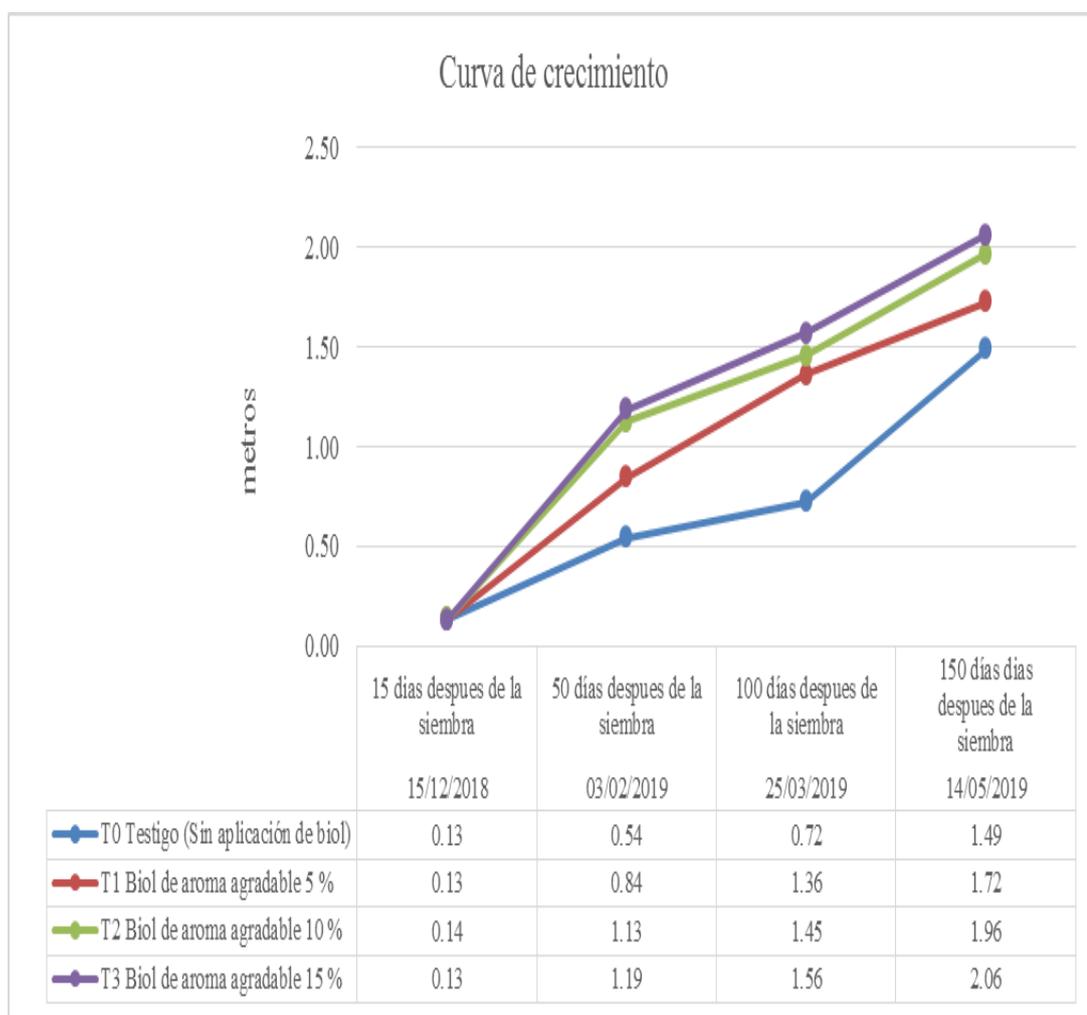


Figura 1. Curva de crecimiento del cultivo de tomate (*Lycopersicum sculentum*. Var. Beefsteak)

En el Figura 1 observamos que el tratamiento T3 (Biol 15 %) es el que presenta superioridad en el crecimiento frente a los demás tratamientos en estudio. Los tratamientos T1 y T2 tienen un crecimiento superior al testigo. Se observa que en el testigo T0 hay una diferencia en el crecimiento a partir del día 100 hasta el día 150.

Según (Rodríguez, et al, 1997), manifiesta que las necesidades nutricionales de agroquímicos del cultivo de tomate para un buen crecimiento alcanzando alturas aproximados de 2.50 cm a mas requiere de unos 400-700 kg/ha de N, de 100-200 kg/ha de P₂O₅ de 1000-1200 kg/ha de K₂O y de 100-200 kg/ha de magnesio; además, requiere de un 3-4 % de sodio en el suelo, del 10 al 20% de manganeso y de un 40-70 % de calcio, en la gráfica 01 observamos un crecimiento de 2.06 cm con una aplicación de dosis del 15 % Biol, fertilización con compost e incorporación de cobertura, no requiriendo ningún uso de agroquímicos.

4.2. ALTURA DE PLANTA A LOS 150 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Los datos del análisis de varianza lo encontramos en el Tabla 7, la prueba de DUNCAN de los tratamientos en el Tabla 8 y su representación en la Figura 2.

Tabla 7: *Análisis de varianza del promedio de altura de planta del cultivo de tomate Lycopersicon sculentum, Var. Beefsteak. A los 150 días después de la siembra.*

| FV | GL | SC | CM | Fc. |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| BLOQUES | 3 | 0.0014 | 0.0007 | 0.7808 n.s |
| TRATAMIENTOS | 2 | 0.5908 | 0.1969 | 226.7216 * |
| ERROR | 6 | 0.0052 | 0.0009 | |
| TOTAL | 11 | 0.5974 | | |
| CV | | 1.63% | | |

En la Tabla 7, en el análisis de varianza (ANVA), se observa que no existen diferencias significativas de 0.05 para los bloques, no obstante, existen diferencias significativas de 0.05 para los tratamientos, esto significa que existen diferencias reales en el promedio de la altura de planta del cultivo de tomate a los 150 días

después de la siembra de cada uno de los tratamientos. Por lo tanto, realizaremos la prueba de DUNCAN para los tratamientos en estudio.

El coeficiente de variación es de 1.63 %, lo cual lo hace aceptable dentro de los rangos establecidos para experimentos de campo.

Tabla 8: *Comparación de medias de Duncan del cultivo de tomate Lycopersicon sculentum, Var. Beefsteak. A los 150 días después de la siembra.*

| ORDEN DE MERITO | TRATAMIENTOS | DESCRIPCIÓN | MEDIAS |
|-----------------|--------------|----------------------------------|--------|
| I | T3 | Biol de aroma agradable 15 % | 2.06 a |
| II | T2 | Biol de aroma agradable 10 % | 1.96 b |
| III | T1 | Biol de aroma agradable 5 % | 1.72 c |
| IV | T0 | Testigo (Sin aplicación de biol) | 1.49 d |

En el Tabla 8, al realizar la prueba de DUNCAN correspondiente al promedio de la altura de planta del cultivo de tomate a los 150 días después de la siembra de todos los tratamientos, se tiene que: el tratamiento T3 difiere significativamente de los tratamientos T2, T1 y T0, el tratamiento T2 difiere significativamente de los tratamientos T1 y T0; y el tratamiento T1 difiere significativamente del testigo T0.

Con la aplicación del Biol al 15 % alcanzó una altura de 2.06 m frente al testigo, el cual se encuentra por debajo de 1.50 m.

Según Rodríguez et al (2001) señala que, el tallo puede llegar hasta 2.5 m de longitud. Observamos la Tabla 5 obtuvimos una altura de 2.06 cm solo con el uso de biol al 15 % y fertilizando con compost y cobertura; esto nos indica que qué si se puede alcanzar alturas de buen tamaño, con referencia al autor sin el uso de agroquímicos.

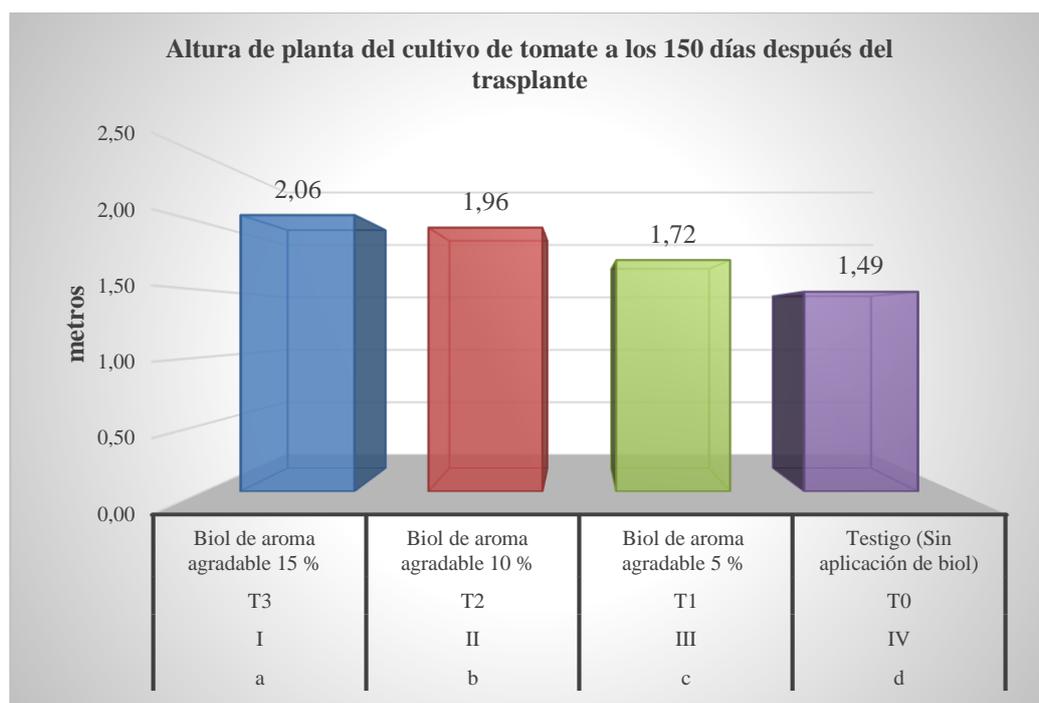


Figura 2. Promedio de la altura de planta del cultivo de tomate a los 150 días después del trasplante.

4.3. RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE

Los datos del análisis de varianza en lo encontramos en el Tabla 9, la prueba de DUNCAN de los tratamientos en el Tabla 10 y su representación en la Figura 3.

| Tabla 6. Análisis de varianza del promedio de altura de planta del cultivo de tomate (<i>Lycopersicum sculentum</i> , Var, Beefsteak.) a los 150 días después de la siembra. | | | | |
|---|--------|---------|---------|-----------|
| FV | GL | SC | CM | Fc |
| BLOQUES | 3 | 3.170 | 1.585 | 2.424 n.s |
| TRATAMIENTOS | 2 | 609.247 | 203.082 | 310.639 * |
| ERROR | 6 | 3.923 | 0.654 | |
| TOTAL | 11 | 0.654 | | |
| CV | 1.63 % | | | |

En el Tabla 6, en el análisis de varianza (ANVA), se observa que no existen diferencias significativas para los bloques, no obstante, existen diferencias significativas para los tratamientos, esto significa que existen diferencias reales en

cuanto al rendimiento del cultivo de tomate. Por lo tanto, realizaremos la prueba de DUNCAN para los tratamientos en estudio.

El coeficiente de variación es de 1.64 %, lo cual lo hace aceptable dentro de los rangos establecidos para experimentos de campo.

Tabla 7. Comparación de medias de DUNCAN para el rendimiento de tomate

(*Lycopersicon sculentum*, Var, Beefsteak.)

| ORDEN DE MERITO | TRATAMIENTOS | DESCRIPCIÓN | MEDIAS |
|-----------------|--------------|----------------------------------|--------|
| I | T3 | Biol de aroma agradable 15 % | 57 a |
| II | T2 | Biol de aroma agradable 10 % | 53 b |
| III | T1 | Biol de aroma agradable 5 % | 48 c |
| IV | T0 | Testigo (Sin aplicación de biol) | 38 d |

En el Tabla 7 al realizar la prueba de DUNCAN correspondiente al promedio del rendimiento del cultivo de tomate, de todos los tratamientos, se tiene que: el tratamiento T3 difiere significativamente de los tratamientos T2, T1 y T0, el tratamiento T2 difiere significativamente de los tratamientos T1 y T0; y el tratamiento T1 difiere significativamente del testigo T0.

Con la aplicación del Biol al 15 % se ha obtenido un rendimiento de 57 Tn/Ha frente al testigo, que tuvo rendimiento de 38 toneladas.

Según (Edwin Albuja. 2017) manifiesta que el cultivo de tomate alcanza rendimientos de 35-90 Tn/Ha en base a estudios realizados por el MINAGRI a nivel nacional, observamos en el cuadro 12 con la aplicación del 15 % de dosis de Biol, con la fertilización con compost y aplicación de cobertura, nos encontramos en el rango de rendimiento promedio con 57 Tn/Ha.

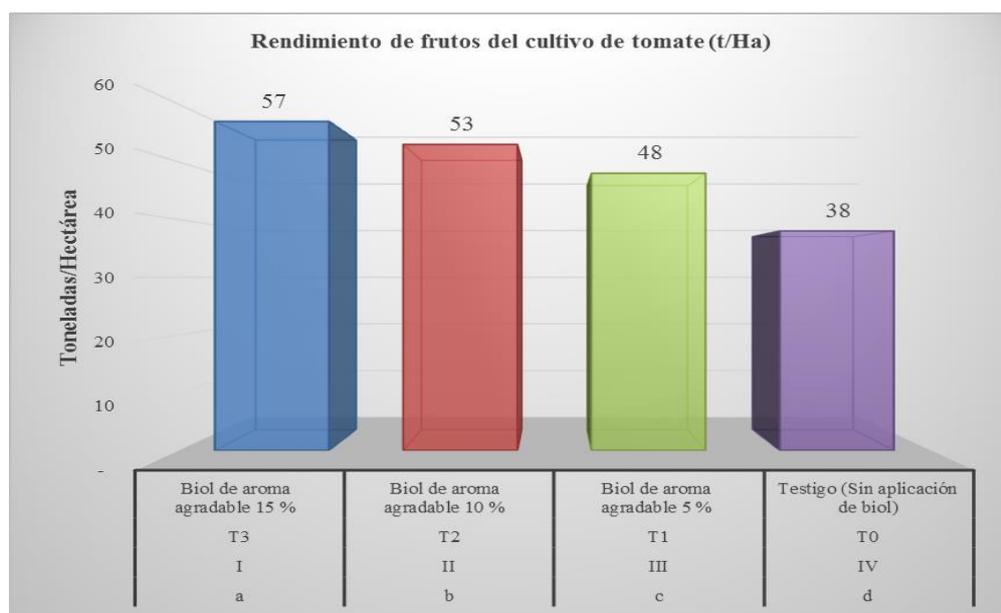


Figura 3. Promedio de rendimiento de frutos del cultivo de tomate de 4 tratamientos en Tn/Ha

4.4. COSTO DE PRODUCCIÓN

El costo de producción de todos los tratamientos se expresa en el Cuadro 4 y su representación en las Figura 4 y 5. Además con respecto a los costos de producción de cada tratamiento se expresan en los Cuadros 5, 6, 7 y 8.

| Tratamiento | Descripción | Inversión | Cosecha (kg) | Precio de Producción (S/./kg) | Precio de Venta (S/./kg) en chacra | Venta Total | Utilidad | M.U. |
|-------------|----------------------------------|---------------|--------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|--------|
| T0 | Testigo (Sin aplicación de biol) | S/. 36,825.84 | 38439.11 | S/. 0.96 | S/. 1.00 | S/. 38,439.11 | S/. 1,613.27 | 4.38% |
| T1 | Biol de aroma agradable 5 % | S/. 42,557.04 | 48302.22 | S/. 0.88 | S/. 1.00 | S/. 48,302.22 | S/. 5,745.18 | 13.50% |
| T2 | Biol de aroma agradable 10 % | S/. 43,651.44 | 53436.44 | S/. 0.82 | S/. 1.00 | S/. 53,436.44 | S/. 9,785.00 | 22.42% |
| T3 | Biol de aroma agradable 15 % | S/. 44,745.84 | 57489.78 | S/. 0.78 | S/. 1.00 | S/. 57,489.78 | S/. 12,743.94 | 28.48% |

Cuadro 1. Valoración económica de todos los tratamientos

En el cuadro 13, observamos que el tratamiento T3 presenta una mayor inversión por un monto de S/. 44,745.84, mayor rendimiento de cosecha con 57 Tn/Ha con una alta utilidad 12,743.94 y un alto margen de utilidad de 28.48 %. Lo cual genera expectativa para la producción ecológica del tomate.

Observamos que el T2 Y T1 también tiene un mayor margen de utilidad en comparación al testigo; los cuales son más rentables en comparación al testigo.

Según (CATIE, 1990) incide que para tener altos rendimientos en tomate es preciso usar agroquímicos para poder alcanzar rendimientos de tomate de 30 a 90 Tn/Ha, en el cuadro 13 observamos, que solo con el uso de biol al 15 %, fertilizante compost, y aplicación de cobertura; se puede llegar a obtener un rendimiento de 57 Tn/Ha de tomate ecológico.

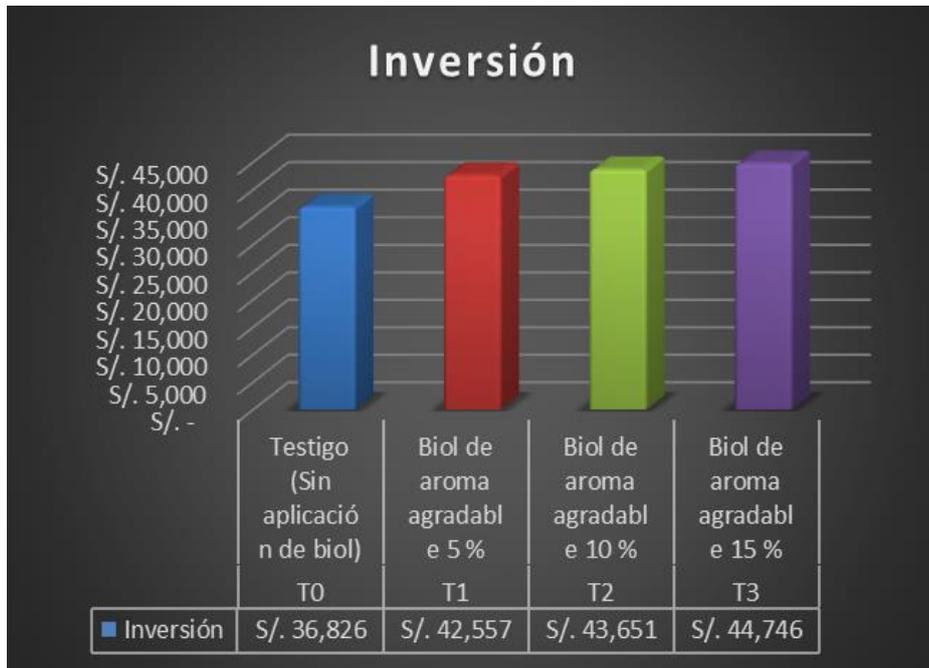


Figura 4. Inversión

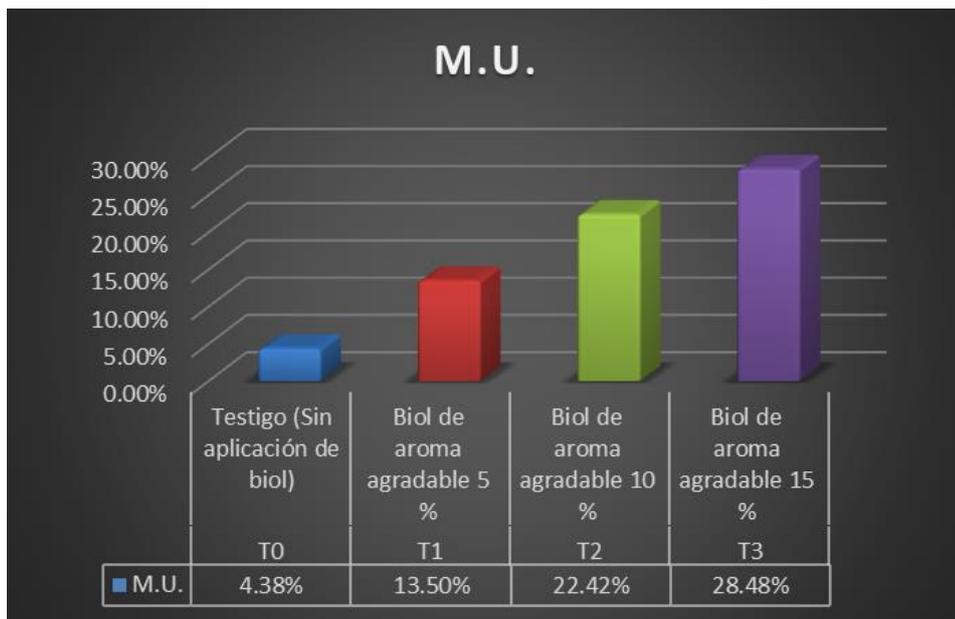


Figura 5. Margen de Utilidad

4.4.1 Costo de producción de los tratamientos (T0, T1, T2 y T3).

| COSTO DE PRODUCCIÓN DE TOMATE (TRATAMIENTO T0 - BIOL 0 %) | | | | | | |
|---|---|--|-------------------------------|----------------|-------------|---------------------|
| I.- INFORMACIÓN REFERENCIAL IMPORTANTE | | | | | | |
| Cultivo | TOMATE | Nivel de Fertilización (N-P-K) | 200-100-200 | | | |
| Nombre Científico | <i>Lycopersicon esculentum</i> | Fertilización | 200 gr de compost/planta | | | |
| Tipo de cultivo (T - P) | Transitorio | Tipo de suelo | Franco | | | |
| Variedad | Bistec | Tipo de Riego: Riego (Grav, Got, Asper) o secano | Aspersión con uso de manguera | | | |
| Periodo Vegetativo (meses) | 6 | Sistema de cultivo | Bancal elevado 1.2 x 10 m | | | |
| Tipo de Siembra (Directa - Indirecta) | Indirecta, en bancal | Distanciamiento entre banales | 0.5 x 0.5 | | | |
| Periodo de Siembra | Diciembre | Densidad (N° de Banales/Ha) | 456 | | | |
| Periodo de Cosecha | Agosto | Distanciamiento entre plantas | 0.6 x 0.6 | | | |
| Pais | Perú | Densidad (N° de plantas/Bancal) | 40 | | | |
| Departamento | Ancash | Densidad (N° de plantas/Ha) | 18240 | | | |
| Provincia | Huari | Situae. Terreno (Propio - Alquilado) | Alquilado | | | |
| Distrito | Huantar | Rendimiento (kg/Ha) | 38439.11 | | | |
| Dirección/Lugar | Hacienda Guisalia | Precio en Chacra | S/1.00 | | | |
| II.- ACTIVIDADES | | | | | | |
| N° | ACTIVIDADES | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | SUB TOTAL | TOTAL |
| A COSTOS DIRECTOS | | | | | | |
| 1 | MANO DE OBRA | | | | S/ 2,720.00 | S/ 9,930.00 |
| 1.1 | Preparación del terreno | | | | S/ 2,720.00 | |
| | Limpieza de Terreno | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Riego de Machaco o remojo | Jornal | 3 | S/ 40.00 | S/ 120.00 | |
| | Elevación de suelo | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | Instalación de banales | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | Nivelación del suelo dentro del bancal | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Cobertura o mulch primera aplicación | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| 1.2 | Siembra o Trasplante | | | | S/ 520.00 | |
| | Clasificación de plantulas | Jornal | 3 | S/ 40.00 | S/ 120.00 | |
| | Hoyadura | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Resiembra a mano | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| 1.3 | Labores Culturales | | | | S/ 4,130.00 | |
| | Deshierbo manual | Jornal | 6 | S/ 40.00 | S/ 240.00 | |
| | Cobertura o mulch segunda aplicación | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Cobertura o mulch tercera aplicación | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Tutorado | Jornal | 30 | S/ 41.00 | S/ 1,230.00 | |
| | Poda | Jornal | 30 | S/ 42.00 | S/ 1,260.00 | |
| | Riegos | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| 1.4 | Cosecha | | | | S/ 2,560.00 | |
| | 1ra Paña | Jornal | 4 | S/ 40.00 | S/ 160.00 | |
| | 2da Paña | Jornal | 8 | S/ 40.00 | S/ 320.00 | |
| | 3ra Paña | Jornal | 12 | S/ 40.00 | S/ 480.00 | |
| | 4ta Paña | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | 5ta Paña | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | 6ta Paña | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| 2 | MAQUINARIA, TRACCIÓN, INSTRUMENTOS AGRICOLAS Y OTROS | | | | | S/ 9,227.40 |
| 2.1 | Arado/roturado | H/Máquina | | | | |
| 2.2 | Rastrado/desterronado | H/Máquina | | | | |
| 2.3 | Surcado | H/Máquina | | | | |
| 2.4 | Tablas (depreciación S/10.00/3 años/12 meses = S/ 0.30) | Unidades | 4104 | S/ 1.80 | S/ 7,387.20 | |
| 2.5 | Estacas (depreciación S/10.00/3 años/12 meses = S/ 0.03) | Unidades | 9120 | S/ 0.18 | S/ 1,641.60 | |
| 2.6 | Herramientas manuales (Lampas, comba, machetes, oz, limas, etc) | 2 % MO | 2.0% | S/ 9,930.00 | S/ 198.60 | |
| 3 | INSTRUMENTOS | | | | | S/ 7,660.80 |
| 4 | Agua | | | | | S/ 120.00 |
| 4.1 | Agua | m ³ | 6000 | S/ 0.02 | S/ 120.00 | |
| Total Costos Directos | | | | | | S/ 26,938.20 |
| B COSTOS INDIRECTOS | | | | | | |
| 1 | Alquiler de terreno (Ha) | Arriendo | 1 | S/ 4,500.00 | | S/ 4,500.00 |
| 2 | Imprevistos | % | 5% | S/ 26,938.20 | | S/ 1,346.91 |
| 3 | Gastos Administrativos | % | 10% | S/ 26,938.20 | | S/ 2,693.82 |
| 4 | Asistencia Técnica | % | 5% | S/ 26,938.20 | | S/ 1,346.91 |
| Total Costos Indirectos | | | | | | S/ 9,887.64 |
| RESUMEN | | | | | | |
| A. COSTOS DIRECTOS | | | | | | S/ 26,938.20 |
| B. COSTOS INDIRECTOS | | | | | | S/ 9,887.64 |
| Total Costos Directos | | | | | | S/ 36,825.84 |
| ANALISIS ECONOMICO | | | | | | |
| Precio de venta S/kg en Chacra | S/ 1.00 | | | | | |
| Rendimiento (kg/Ha) | 38439.11111 | | | | | |
| Valor Bruto de la producción | S/ 38,439.11 | | | | | |
| Costo de producción | S/ 36,825.84 | | | | | |
| Utilidad neta de la producción | S/ 1,613.27 | | | | | |
| Margen de Utilidad | 4.38% | | | | | |
| Costo de producción S/kg | S/ 0.96 | | | | | |

Cuadro 2. Costo de producción del tratamiento T0

COSTO DE PRODUCCIÓN DE TOMATE (TRATAMIENTO T1 - BIOL 5 %)

I.- INFORMACIÓN REFERENCIAL IMPORTANTE

| | | | |
|--|--------------------------------|---|-------------------------------------|
| Cultivo | TOMATE | Nivel de Fertilización (N-P-K) | 200-100-200 |
| Nombre Científico | <i>Lycopersicon esculentum</i> | Fertilización | biol 5 % y 200 gr de compost/planta |
| Tipo de cultivo (T - P) | Transitorio | Tipo de suelo | Franco |
| Variedad | Bistec | Tipo de Riego: Riego (Grav, Got, Asper) o seco | Aspersión con uso de manguera |
| Periodo Vegetativo (meses) | 6 | Sistema de cultivo | Bancal elevado 1.2 x 10 m |
| Tipo de Siembra (Directa - Indirecta) | Indirecta, en bancal | Distanciamiento entre bancales | 0,5 x 0,5 |
| Periodo de Siembra | Diciembre | Densidad (N° de Bancales/Ha) | 456 |
| Periodo de Cosecha | Agosto | Distanciamiento entre plantas | 0,6 x 0,6 |
| País | Perú | Densidad (N° de plantas/Bancal) | 40 |
| Departamento | Ancash | Densidad (N° de plantas/Ha) | 18240 |
| Provincia | Huancayo | Situac. Terreno (Propio - Alquilado) | Alquilado |
| Distrito | Huancayo | Rendimiento (kg/Ha) | 48302.22 |
| Dirección/Lugar | Hacienda Guisalia | Precio en Chacra | S/1.00 |

II.- ACTIVIDADES

| N° | ACTIVIDADES | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | SUB TOTAL | TOTAL |
|------------|---|------------------|-------------|----------------|--------------------|---------------------|
| A | COSTOS DIRECTOS | | | | | |
| 1 | MANO DE OBRA | | | | | S/ 11,930.00 |
| 1.1 | Preparación del terreno | | | | S/ 2,720.00 | |
| | Limpieza de Terreno | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Riego de Machaco o remojo | Jornal | 3 | S/ 40.00 | S/ 120.00 | |
| | Elevación de suelo | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | Instalación de bancales | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | Nivelación del suelo dentro del bancal | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Cobertura o mulch primera aplicación | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| 1.2 | Siembra o Trasplante | | | | S/ 520.00 | |
| | Clasificación de plantulas | Jornal | 3 | S/ 40.00 | S/ 120.00 | |
| | Hoyadura | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Resiembra a mano | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| 1.3 | Labores Culturales | | | | S/ 6,130.00 | |
| | Deshierbo manual | Jornal | 6 | S/ 40.00 | S/ 240.00 | |
| | Aplicación de fertilizantes (abonos foliares y otros) | Jornal | 50 | S/ 40.00 | S/ 2,000.00 | |
| | Cobertura o mulch segunda aplicación | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Cobertura o mulch tercera aplicación | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Tutorado | Jornal | 30 | S/ 41.00 | S/ 1,230.00 | |
| | Poda | Jornal | 30 | S/ 42.00 | S/ 1,260.00 | |
| | Riegos | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| 1.4 | Cosecha | | | | S/ 2,560.00 | |
| | 1ra Paña | Jornal | 4 | S/ 40.00 | S/ 160.00 | |
| | 2da Paña | Jornal | 8 | S/ 40.00 | S/ 320.00 | |
| | 3ra Paña | Jornal | 12 | S/ 40.00 | S/ 480.00 | |
| | 4ta Paña | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | 5ta Paña | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | 6ta Paña | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| 2 | MAQUINARIA, TRACCIÓN E INSTRUMENTOS AGRICOLAS | | | | | S/ 9,267.40 |
| 2.1 | Arado/roturado | H/Máquina | | | | |
| 2.2 | Rastrado/destronado | H/Máquina | | | | |
| 2.3 | Surcado | H/Máquina | | | | |
| 2.4 | Tablas (depreciación S/10.00/3 años/12 meses = S/ 0.30) | Unidades | 4104 | S/ 1.80 | S/ 7,387.20 | |
| 2.5 | Estacas (depreciación S/10.00/3 años/12 meses = S/ 0.03) | Unidades | 9120 | S/ 0.18 | S/ 1,641.60 | |
| 2.6 | Herramientas manuales (Lampas, comba, machetes, oz, limas, etc) | 2 % MO | 2.0% | S/ 11,930.00 | S/ 238.60 | |
| 3 | INSUMOS | | | | | S/ 10,396.80 |
| 3.1 | Plantones/Plántulas/Plantines | | | | S/ 4,012.80 | |
| | Plántulas | Unidad | 18240 | S/ 0.22 | S/ 4,012.80 | |
| 3.2 | Abonamiento y Fertilización (Especificar Productos) | | | | S/ 6,384.00 | |
| | Compost | Kilogramos | 3648 | S/ 1.00 | S/ 3,648.00 | |
| | Biol | Litros | 547.2 | S/ 5.00 | S/ 2,736.00 | |
| 4 | Agua | | | | | S/ 120.00 |
| 4.1 | Agua | m ³ | 6000 | S/ 0.02 | S/ 120.00 | |
| | Total Costos Directos | | | | | S/ 31,714.20 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | | | | | |
| 1 | Alquiler de terreno (Ha) | Arriendo | 1 | S/ 4,500.00 | | S/ 4,500.00 |
| 2 | Imprevistos | % | 5% | S/ 31,714.20 | | S/ 1,585.71 |
| 3 | Gastos Administrativos | % | 10% | S/ 31,714.20 | | S/ 3,171.42 |
| 4 | Asistencia Técnica | % | 5% | S/ 31,714.20 | | S/ 1,585.71 |
| | Total Costos Directos | | | | | S/ 10,842.84 |
| | RESUMEN | | | | | |
| | A. COSTOS DIRECTOS | S/ | 31,714.20 | | | |
| | B. COSTOS DIRECTOS | S/ | 10,842.84 | | | |
| | Total Costos Directos | | | | | S/ 42,557.04 |
| | ANÁLISIS ECONÓMICO | | | | | |
| | Precio de venta S/kg en Chacra | S/ | 1.00 | | | |
| | Rendimiento (kg/Ha) | | 48302.22222 | | | |
| | Valor Bruto de la producción | S/ | 48,302.22 | | | |
| | Costo de producción | S/ | 42,557.04 | | | |
| | Utilidad neta de la producción | S/ | 5,745.18 | | | |
| | Margen de Utilidad | | 13.50% | | | |
| | Costo de producción S/kg | S/ | 0.88 | | | |

Cuadro 3. Costo de producción del tratamiento T1

COSTO DE PRODUCCIÓN DE TOMATE (TRATAMIENTO T2 - BIOL 10 %)

I.- INFORMACIÓN REFERENCIAL IMPORTANTE

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------------------------------|
| Cultivo | TOMATE | Nivel de Fertilización (N-P-K) | 200-100-200 |
| Nombre Científico | <i>Lycopersicon esculentum</i> | Fertilización | biol 10 % y 200 gr de compost/planta |
| Tipo de cultivo (T - P) | Transitorio | Tipo de suelo | Franco |
| Variedad | Bistec | Tipo de Riego: Riego (Grav, Got, Asper) o seco | Aspersión con uso de manguera |
| Periodo Vegetativo (meses) | 6 | Sistema de cultivo | Bancal elevado 1.2 x 10 m |
| Tipo de Siembra (Directa - Indirecta) | Indirecta, en bancal | Distanciamiento entre bancales | 0.5 x 0.5 |
| Periodo de Siembra | Diciembre | Densidad (N° de Bancales/Ha) | 456 |
| Periodo de Cosecha | Agosto | Distanciamiento entre plantas | 0.6 x 0.6 |
| Pais | Perú | Densidad (N° de plantas/Bancal) | 40 |
| Departamento | Ancash | Densidad (N° de plantas/Ha) | 18240 |
| Provincia | Huari | Situac. Terreno (Propio - Alquilado) | Alquilado |
| Distrito | Huantar | Rendimiento (kg/Ha) | 53436.44 |
| Dirección/Lugar | Hacienda Guisalia | Precio en Chacra | S/1.00 |

II.- ACTIVIDADES

| N° | ACTIVIDADES | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | SUB TOTAL | TOTAL |
|------------|--|------------------|-------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| A | COSTOS DIRECTOS | | | | | |
| 1 | MANO DE OBRA | | | | | S/ 11,930.00 |
| 1.1 | Preparación del terreno | | | | S/ 2,720.00 | |
| | Limpieza de Terreno | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Riego de Machaco o remojo | Jornal | 3 | S/ 40.00 | S/ 120.00 | |
| | Elevación de suelo | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | Instalación de bancales | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | Nivelación del suelo dentro del bancal | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Cobertura o mulch primera aplicación | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| 1.2 | Siembra o Trasplante | | | | S/ 520.00 | |
| | Clasificación de plantulas | Jornal | 3 | S/ 40.00 | S/ 120.00 | |
| | Hoyadura | Jornal | 10 | S/ 40.00 | | |
| | Resiembra a mano | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| 1.3 | Labores Culturales | | | | S/ 6,130.00 | |
| | Deshierbo manual | Jornal | 6 | S/ 40.00 | S/ 240.00 | |
| | Aplicación de fertilizantes (abonos foliares y otros) | Jornal | 50 | S/ 40.00 | S/ 2,000.00 | |
| | Cobertura o mulch segunda aplicación | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Cobertura o mulch tercera aplicación | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Tutorado | Jornal | 30 | S/ 41.00 | S/ 1,230.00 | |
| | Poda | Jornal | 30 | S/ 42.00 | S/ 1,260.00 | |
| | Riegos | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| 1.4 | Cosecha | | | | S/ 2,560.00 | |
| | 1ra Paña | Jornal | 4 | S/ 40.00 | S/ 160.00 | |
| | 2da Paña | Jornal | 8 | S/ 40.00 | S/ 320.00 | |
| | 3ra Paña | Jornal | 12 | S/ 40.00 | S/ 480.00 | |
| | 4ta Paña | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | 5ta Paña | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | 6ta Paña | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| 2 | MAQUINARIA, TRACCIÓN E INSTRUMENTOS AGRICOLAS | | | | | S/ 9,267.40 |
| 2.1 | Arado/roturado | H/Máquina | | | | |
| 2.2 | Rastrado/desferronado | H/Máquina | | | | |
| 2.3 | Surcado | H/Máquina | | | | |
| 2.4 | Tablas (depreciación S/10.00/3 años/12 meses = S/ 0.30) | Unidades | 4104 | S/ 1.80 | S/ 7,387.20 | |
| 2.5 | Estacas (depreciación S/10.00/3 años/12 meses = S/ 0.03) | Unidades | 9120 | S/ 0.18 | S/ 1,641.60 | |
| 2.6 | Herramientas manuales (Lampas, comba, machetes, oz, limas, etc) | 2 % MO | 2.0% | S/ 11,930.00 | S/ 238.60 | |
| 3 | INSUMOS | | | | | S/ 11,308.80 |
| 3.1 | Plantones/Plántulas/Plantines | | | | S/ 4,012.80 | |
| | Plántulas | Unidad | 18240 | S/ 0.22 | S/ 4,012.80 | |
| 3.2 | Abonamiento y Fertilización (Especificar Productos) | | | | S/ 7,296.00 | |
| | Compost | Kilogramos | 3648 | S/ 1.00 | S/ 3,648.00 | |
| | Biol | Litros | 729.6 | S/ 5.00 | S/ 3,648.00 | |
| 4 | Agua | | | | | S/ 120.00 |
| 4.1 | Agua | m ³ | 6000 | S/ 0.02 | S/ 120.00 | |
| | Total Costos Directos | | | | | S/ 32,626.20 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | | | | | |
| 1 | Alquiler de terreno (Ha) | Arriendo | 1 | S/ 4,500.00 | | S/ 4,500.00 |
| 2 | Imprevistos | % | 5% | S/ 32,626.20 | | S/ 1,631.31 |
| 3 | Gastos Administrativos | % | 10% | S/ 32,626.20 | | S/ 3,262.62 |
| 4 | Asistencia Técnica | % | 5% | S/ 32,626.20 | | S/ 1,631.31 |
| | Total Costos Directos | | | | | S/ 11,025.24 |
| | RESUMEN | | | | | |
| | A. COSTOS DIRECTOS | S/ | 32,626.20 | | | |
| | B. COSTOS INDIRECTOS | S/ | 11,025.24 | | | |
| | Total Costos Directos | | | | | S/ 43,651.44 |
| | ANALISIS ECONOMICO | | | | | |
| | Precio de venta S/kg en Chacra | S/ | 1.00 | | | |
| | Rendimiento (kg/Ha) | | 53436.44444 | | | |
| | Valor Bruto de la producción | S/ | 53,436.44 | | | |
| | Costo de producción | S/ | 43,651.44 | | | |
| | Utilidad neta de la producción | S/ | 9,785.00 | | | |
| | Margen de Utilidad | | 22.42% | | | |
| | Costo de producción S/kg | S/ | 0.82 | | | |

Cuadro 4. Costo de producción del tratamiento T2

COSTO DE PRODUCCIÓN DE TOMATE (TRATAMIENTO T3 - BIOL 15 %)

I.- INFORMACIÓN R+B4:K6REFERENCIAL IMPORTANTE

| | | | |
|--|--------------------------------|---|--------------------------------------|
| Cultivo | TOMATE | Nivel de Fertilización (N-P-K) | 200-100-200 |
| Nombre Científico | <i>Lycopersicon esculentum</i> | Fertilización | biol 15 % y 200 gr de compost/planta |
| Tipo de cultivo (T - P) | Transitorio | Tipo de suelo | Franco |
| Variedad | Bistec | Tipo de Riego: Riego (Grav, Got, Asper) o secano | Aspersión con uso de manguera |
| Periodo Vegetativo (meses) | 6 | Sistema de cultivo | Bancal elevado 1.2 x 10 m |
| Tipo de Siembra (Directa - Indirecta) | Indirecta, en bancal | Distanciamiento entre bancales | 0.5 x 0.5 |
| Periodo de Siembra | Diciembre | Densidad (N° de Bancales/Ha) | 456 |
| Periodo de Cosecha | Agosto | Distanciamiento entre plantas | 0.6 x 0.6 |
| País | Perú | Densidad (N° de plantas/Bancal) | 40 |
| Departamento | Ancash | Densidad (N° de plantas/Ha) | 18240 |
| Provincia | Huari | Situac. Terreno (Propio - Alquilado) | Alquilado |
| Distrito | Huantar | Rendimiento (kg/Ha) | 57489.78 |
| Dirección/Lugar | Hacienda Guisalia | Precio en Chacra | S/1.00 |

II.- ACTIVIDADES

| N° | ACTIVIDADES | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | SUB TOTAL | TOTAL |
|------------|---|--------------------|--------------|----------------|--------------------|---------------------|
| A | COSTOS DIRECTOS | | | | | |
| 1 | MANO DE OBRA | | | | | S/ 11,930.00 |
| 1.1 | Preparación del terreno | | | | S/ 2,720.00 | |
| | Limpieza de Terreno | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Riego de Machaco o remojo | Jornal | 3 | S/ 40.00 | S/ 120.00 | |
| | Elevación de suelo | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | Instalación de bancales | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | Nivelación del suelo dentro del bancal | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Cobertura o mulch primera aplicación | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| 1.2 | Siembra o Trasplante | | | | S/ 520.00 | |
| | Clasificación de plantulas | Jornal | 3 | S/ 40.00 | S/ 120.00 | |
| | Hoyadura | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Resiembra a mano | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| 1.3 | Labores Culturales | | | | S/ 6,130.00 | |
| | Deshierbo manual | Jornal | 6 | S/ 40.00 | S/ 240.00 | |
| | Aplicación de fertilizantes (abonos foliares y otros) | Jornal | 50 | S/ 40.00 | S/ 2,000.00 | |
| | Cobertura o mulch segunda aplicación | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Cobertura o mulch tercera aplicación | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| | Tutorado | Jornal | 30 | S/ 41.00 | S/ 1,230.00 | |
| | Poda | Jornal | 30 | S/ 42.00 | S/ 1,260.00 | |
| | Riegos | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| 1.4 | Cosecha | | | | S/ 2,560.00 | |
| | 1ra Paña | Jornal | 4 | S/ 40.00 | S/ 160.00 | |
| | 2da Paña | Jornal | 8 | S/ 40.00 | S/ 320.00 | |
| | 3ra Paña | Jornal | 12 | S/ 40.00 | S/ 480.00 | |
| | 4ta Paña | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | 5ta Paña | Jornal | 15 | S/ 40.00 | S/ 600.00 | |
| | 6ta Paña | Jornal | 10 | S/ 40.00 | S/ 400.00 | |
| 2 | MAQUINARIA, TRACCIÓN E INSTRUMENTOS AGRICOLAS | | | | | S/ 9,267.40 |
| 2.1 | Arado/roturado | H/Máquina | | | | |
| 2.2 | Rastrado/desterronado | H/Máquina | | | | |
| 2.3 | Surcado | H/Máquina | | | | |
| 2.4 | Tablas (depreciación S/10.00/3 años/12 meses = S/ 0.30) | Unidades | 4104 | S/ 1.80 | S/ 7,387.20 | |
| 2.5 | Estacas (depreciación S/10.00/3 años/12 meses = S/ 0.03) | Unidades | 9120 | S/ 0.18 | S/ 1,641.60 | |
| 2.6 | Herramientas manuales (Lampas, comba, machetes, oz, limas, etc) | 2 % MO | 2.0% | S/ 11,930.00 | S/ 238.60 | |
| 3 | INSUMOS | | | | | S/ 12,220.80 |
| 3.1 | Plantones/Plántulas/Plantines | | | | S/ 4,012.80 | |
| | Plántulas | Unidad | 18240 | S/ 0.22 | S/ 4,012.80 | |
| 3.2 | Abonamiento y Fertilización (Especificar Productos) | | | | S/ 8,208.00 | |
| | Compost | Kilogramos | 3648 | S/ 1.00 | S/ 3,648.00 | |
| | Biol | Litros | 912 | S/ 5.00 | S/ 4,560.00 | |
| 4 | Agua | | | | | S/ 120.00 |
| 4.1 | Agua | m³ | 6000 | S/ 0.02 | S/ 120.00 | |
| | Total Costos Directos | | | | | S/ 33,538.20 |
| B | COSTOS INDIRECTOS | | | | | |
| 1 | Alquiler de terreno (Ha) | Arriendo | 1 | S/ 4,500.00 | | S/ 4,500.00 |
| 2 | Imprevistos | % | 5% | S/ 33,538.20 | | S/ 1,676.91 |
| 3 | Gastos Administrativos | % | 10% | S/ 33,538.20 | | S/ 3,353.82 |
| 4 | Asistencia Técnica | % | 5% | S/ 33,538.20 | | S/ 1,676.91 |
| | Total Costos Directos | | | | | S/ 11,207.64 |
| | RESUMEN | | | | | |
| | | A. COSTOS DIRECTOS | S/ 33,538.20 | | | |
| | | B. COSTOS DIRECTOS | S/ 11,207.64 | | | |
| | Total Costos Directos | | | | | S/ 44,745.84 |
| | ANALISIS ECONÓMICO | | | | | |
| | Precio de venta S/kg en Chacra | S/ | 1.00 | | | |
| | Rendimiento (kg/Ha) | | 57489.77778 | | | |
| | Valor Bruto de la producción | S/ | 57,489.78 | | | |
| | Costo de producción | S/ | 44,745.84 | | | |
| | Utilidad neta de la producción | S/ | 12,743.94 | | | |
| | Margen de Utilidad | | 28.48% | | | |
| | Costo de producción S/kg | S/ | 0.78 | | | |

Cuadro 5. Costo de producción del tratamiento T3

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES:

1. Se determinó que el mayor crecimiento se obtuvo con el T3: 15 % de biol que alcanzo 2.06 m de altura, seguido por los tratamientos T2, T1 Y T0
2. Se determinó que la dosis optima de bio, de aroma agradable es el T3: 15 % de biol que alcanzo 57 kg/Ha, seguido por el T2: 10 % con 53 TM/Ha, T1: 5 % con 48 TM/Ha y T0: testigo con un rendimiento promedio de 38 TM/Ha
3. Evaluando el análisis económico de los tratamientos el T3: 15 % con 28.48 % de utilidades seguido por T2: 10 % con 22.42 %, T1: 5 % con 13.51 % y T0: testigo con 4.38 %

5.2. RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones sin el uso de tablas alrededor del bancal para reducir costos de producción.
2. En ensayos futuros ampliar las investigaciones empleando diferentes parámetros más de evaluación y otras aplicaciones de dosis de Biol.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

- APS (American Phytopathological Society), 1998. Compendium of Strawberry Diseases. Second Edition. J. L. Maas. Beltsville, Maryland p 98.
- ALVAREZ F. 2010. Preparación y uso del Biol. Soluciones Prácticas. Perú. Pág. 30. Disponible en línea: <http://www.infoandina.org/system/files/recursos/Preparaci%25C3%25B3n%2520y%2520uso%2520del%2520biol.pdf>
- BLANCARD, D. 2002. Enfermedades del tomate. Observar, Identificar, Luchar. Traducido del francés por Antonio Peña Iglesias, Madrid: Mundi Prensa. p212. ; il
- EIBNER, R. 1986. Fertilización foliar, importancia y perspectivas en la producción. Primera Edición. Editorial Alexander. Berlin 3-13 pp
- FERME DE SAINTE MARTHE. 2016. Bistec de tomate. Revisado el 25/03/2017. Disponible en <http://www.fermedesaintemarthe.com/A-1478-tomate-beefsteak-ab.aspx>
- FREGONI, M. 1986. Some aspects of epigeal nutrition of grapevines. pp. 205-211. In: A. Alexander (ed.). Foliar fertilization. Proceedings of the First International Symposium of Foliar Fertilization by Schering Agrochemical Division. Berlin. 1985.
- GARCÍA H., E. del R. y C.B. PEÑA V. 1995. La pared celular, componente fundamental de las células vegetales. UACH. Primera Edición. México, D.F. 24p.
- GROW CAMP.2016. Cultiva lo tuyo. Consultado el 3 de marzo del 2017. Disponible en: http://growcamp.com/wp-content/uploads/FC4600ES_web.pdf

- GROWING. 2014. Bancales. Consultado el 3 de marzo del 2017. Disponible en: http://growingplaces.org/wp-content/uploads/Growing-Guide_Fourth-Edition_SPAN__3-26-14_Final_for_Printing.pdf
- GUZMAN, P. 1987. El cultivo del tomate. 2da ed. Caracas, Espasande. p. 60
- JONES, J.B. 2001. Plagas y enfermedades del Tomate. Traducido del inglés por María del Mar Jiménez Gasco. Madrid: Mundi Prensa, p 74, il.
- KOVACS, G. 1986. The importance of environmental, plant and spray characteristics for any foliar nutrition programme to be successful. pp. 26-43. In: A. Alexander (ed.). Foliar fertilization. Proceedings of the First International Symposium of Foliar Fertilization by Schering Agrochemical Division. Berlin. 1985.
- LEECE, D.R. 1976. Composition and ultrastructure of leaf cuticles from fruit trees, relative to differential foliar absorption. Austral. J. Plant Physiol. 3:833-847p.
- LEÓN, H. 1980 El cultivo del tomate para consumo fresco en el valle del Culiacán. México. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. p 182.
- MORAGA, C. Manual de Cultivo de Tomates Bajo Invernadero. Quillola – Chile.
- NUEZ, F. 1995. El Cultivo del tomate. dir., et. Al. Madrid: Mundi: Prensa, p 793.
- RESTREPO RIVERA JAIRO. 2001. Elaboración de abonos orgánicos, fermentados y biofertilizantes foliares. IICA, Costa Rica, 114 p.
- RIVERO, C. 1999. Revista alcance. Facultad de Agronomía, UCV. Vol 57. 74,75p.
- RODRÍGUEZ, R & TABARES, J. 2001. Cultivo Moderno del Tomate. Madrid, Mundi Prensa. p 255.
- SUQUILANDA, M. 1996. Agricultura orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Quito, Ecuador. Fundación para el Desarrollo Agropecuario. 654p.
- SWIETLIK, D.; FAUST, M. 1984. Foliar nutrition of crops. Horticultural Reviews 7: 287-355.

TIGRERO, J. 1999. El cultivo de tomate en ambiente protegido. Sangolquí, (EC) IASA. p 15.

EDWIN, A. 2017. Ministerio de Agricultura y Riego - Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas - Dirección de Estadística Agraria, Perú. Anuario Estadístico de Producción Agrícola 2017.215p.

ANEXOS



Figura 6. Cultivo de tomate (***Lycopersicum sculentum***. Var. Beefsteak) a los 40 días del transplante con asociación de lechuga.



Figura 7. Desbrote de tomate (***Lycopersicum sculentum***. Var. Beefsteak) para obtener un solo eje de producción.



Figura 8. Amarre y tutorado de tomate (*Lycopersicum sculentum*. Var. Beefsteak.



Figura 9. Evaluación de la altura de planta de tomate (*Lycopersicum sculentum*. Var. Beefsteak.



Figura 10. Análisis de compost



Figura 11. Análisis de Biol.



Figura 12. Visita del Dr. Walter Vasquez Cruz al lugar de experimentación.