

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**BIOESTIMULANTES EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO DE LA
GRANADILLA (*Passiflora ligularis* Juss) EN CONDICIONES DE VIVERO
DEL CIFO CAYHUAYNA - HUÁNUCO – 2016**

PARA OPTAR OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

ENELIZ VERAMENDI RODRÍGUEZ

HUÁNUCO – PERÚ

2016

DEDICATORIA

“A Dios, a mis padres (Edgar y Nolasca) y hermano por su amor, trabajo y sacrificios en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un privilegio ser su hija, son los mejores padres”.

Veramendi Rodríguez Eneliz

AGRADECIMIENTO

A Dios; porque me hizo fuerte día a día, y guiarme por la luz de su sendero, por brindarme paz y tranquilidad en mis momentos de angustia y por brindarme su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

A mis padres; por que supieron cómo darme amor, por mostrar su apoyo incondicional y por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios superiores en la Escuela Profesional de Agronomía para ser una persona de bien en la sociedad.

A mis docentes de la Escuela Académica Profesional de Agronomía de la Facultad de Ciencia Agrarias, Universidad Nacional "Hermilio Valdizan", quienes brindaron sus conocimientos en mi formación profesional, agradecer en especial a mi asesor por su apoyo incondicional.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	10
II.	MARCO TEÓRICO	13
2.1.	Fundamentación teórica	13
2.1.1.	Origen de la granadilla (<i>Passiflora ligularis</i> Juss)	13
2.1.2.	Producción nacional de la granadilla	14
2.1.3.	Botánica de la granadilla	15
2.1.4.	Fenología del cultivo de granadilla	17
2.1.5.	Factores climáticos	19
2.1.6.	Bioestimulantes	19
2.1.7.	Composición del bioestimulantes Aminofol y su acción en la plantas	22
2.1.8.	Composición del agrostemin y su acción en la plantas	25
2.2.	Antecedentes	28
2.3.	Hipótesis	30
2.4.	Variables y operalización de variables	31
III.	MATERIALES Y METODOS	32
3.1.	Lugar de ejecución	32
3.2.	Tipo y nivel de investigación	33
3.3.	Población, muestra y unidad de análisis	33
3.4.	Tratamiento en estudio	34
3.5.	Prueba de hipótesis	35
3.5.1.	Diseño de investigación	35
3.5.2.	Datos registrados	39
3.5.3.	Técnicas e instrumentos de recolección Y procesamiento de la información	40

3.6. Materiales y equipos.....	41
3.7. Conducción de la investigación.....	42
IV. RESULTADOS.....	45
4.1. Diámetro del tallo.....	46
4.2. Longitud de tallo	47
4.3. Longitud de raíz.....	49
4.4. Peso fresco de la raíz.....	50
V. DISCUSION.....	52
5.1. Diámetro del tallo.....	52
5.2. Longitud de tallo	52
5.2. Longitud de raíz.....	52
5.3. Peso fresco de la raíz.....	52
VI. CONCLUSIONES.....	53
VII. RECOMENDACIONES.....	54
VIII. LITERATURA CITADA.....	55
IX. ANEXO.....	57

Índice de cuadros

CUADRO N°01. Valor nutricional de la granadilla	14
CUADRO N°02. Producción nacional por regiones	15
CUADRO N°03. Datos fenológicos	17
CUADRO N°04 Tiempo transcurrido para la manifestación de fases fenológicas.....	18
CUADRO N°05. Composición del Aminofol	23
CUADRO N°06. Composición del agrostemin	26
CUADRO N°07. Variables y operalización de variables	31
CUADRO N°08. Tratamiento en estudio	34
CUADRO N°09. Esquema de varianzas para el diseño	36
CUADRO N°10. Análisis de varianza para diámetro de tallo en milímetros.....	46
CUADRO N°11. Prueba de significancia de tukey para diámetro de tallos en centímetros, para tratamientos.....	46
CUADRO N°12. Análisis de varianza para longitud de tallo en centímetros.....	47
CUADRO N°13. Prueba de significancia de tukey para longitud de tallos en centímetros, para tratamientos.....	48
CUADRO N°14. Análisis de varianza para la longitud de raíz en centímetros.....	49
CUADRO N°15. Prueba de significancia de tukey para longitud de la raíz en centímetros, para tratamientos.....	49
CUADRO N°16. Análisis de varianza para el peso fresco de la raíz en centímetros.....	50
CUADRO N°15. Prueba de significancia de tukey para el peso de la raíz en centímetros, para tratamientos.....	51

Índice de figuras

FIGURA N° 01. Croquis y distribución en las camas de almacigo.....	37
FIGURA N°02. Diseño de la unidad experimental	38
FIGURA N°03. Promedio de diámetro de tallo en centímetros para tratamientos	47
FIGURA N°04. Promedio de longitud de tallo en centímetros para tratamientos	48
FIGURA N°05. Promedio de longitud de raíz en centímetros para tratamientos	50
FIGURA N°06. Promedio de longitud de raíz en centímetros para tratamientos	51

RESUMEN

El presente trabajo de investigación “Bioestimulantes en el crecimiento vegetativo de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en condiciones de vivero del Centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO) Cayhuayna – Huánuco”; el objetivo general fue: Evaluar el efecto de los bioestimulantes en el crecimiento vegetativo de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en condiciones de vivero del Centro de Investigación de Frutícola Olerícola de Cayhuayna - Huánuco, objetivos específicos: 1) Evaluar el efecto de los bioestimulantes en los parámetros de crecimiento aéreo de la planta de granadilla. 2) Determinar el efecto de los bioestimulantes en los parámetros de crecimiento radicular de la planta de granadilla. 3) Determinar si existen diferencias estadísticas significativas entre bioestimulantes en el crecimiento vegetativo de la planta de granadilla, para la cual se utilizó el Diseño de Completamente al Azar (DCA) con 5 tratamientos y 36 repeticiones, analizándose con la técnica estadística ANDEVA y para la comparación de medias para tratamientos se utilizó Tukey al 5% y 1% de significación. Las variables evaluadas fueron: Crecimiento aéreo: Diámetro del tallo y longitud del tallo; crecimiento radicular: Longitud de raíz y peso fresco de la raíz. Los tratamientos fueron: T0 (testigo), T1 (Aminofol 2%), T2 (Aminofol 4%), T3 (Agrostemin 2%) y T4 (Agroatemin 4%). Agrostemin a una dosis de 4% mostro efecto significativo en la altura del tallo y en la longitud de la raíz con 8,40 cm; 2,47 y 23,30 cm respectivamente; con respecto a los demás tratamientos. Para la cual se recomienda el Agrostemin para la obtención de plántulas con mejor desarrollo en el crecimiento y desarrollo radicular.

ABSTRACT

The present research work “biostimulants on the vegetative growth of passion fruit (*Passiflora ligularis* Juss) under nursery conditions at the Cayhuayna - Huánuco Institute of Fruit and Vegetable Research (IIFO)”; the objective of this study was to evaluate the effect of biostimulants on the growth of passion fruit (*Passiflora ligularis* Juss) under nursery conditions at the fruit and vegetable research institute of Cayhuayna - Huánuco and as specific objectives : 1) To evaluate the effect of the biostimulants in the parameters of aerial growth of the plant of granadilla, 2) to determine the effect of the bioestimulants in the parameters of radicular growth of the plant granadilla and 3) to determine if there are significant statistical differences between biostimulants in the vegetative growth of the Granadilla plant; for which the designin complet al azar (DCA) was used with 5 treatments and 36 replicates, analyzed with the statistical technique ANDEVA and for the comparison of means for treatments the tukey test was used at 5 and 1% of significance. The variables evaluated were: Aerial growth: stem diameter and stem length; Root length and Fresh root weight. The treatments were. To (control), T1 (Aminofol 2‰), T2 (Aminofol 4‰), T3 (Agrostemin 2‰) and (Agroatemin 4‰). Agrostemin at a dose of 4‰ showed a significant effect on height, stem diameter and root length at 8.40 cm; 2,47 and 23,30 cm respectively; with respect to the other treatments. For which agrostemin is recommended for obtaining seedling with better development in root growth and development.

I. INTRODUCCIÓN

La granadilla (*Passiflora ligularis* J.), es una fruta exótica originaria de América del sur, posiblemente de la amazonia andina de Colombia, Ecuador y Perú. Se cultiva desde el norte de Argentina hasta México.

La fruta es apetecida por su sabor dulce, rica en fósforo, vitamina C y carbohidratos, tiene propiedades diurética y curativas.

Actualmente es uno de los cultivos de importancia económica por la que países como Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia son productores de granadilla.

El rendimiento promedio nacional es de 10 t/ha, la región de mayor área de sembrío es Cerro de Pasco, que cuenta con una producción aproximada de 5,5 mil toneladas (29,4%) de la producción nacional; Cajamarca con 3,3 mil toneladas (18,6%); la libertad con 2,6 mil toneladas (14%) y Huánuco con 1,6 mil toneladas (8,4%). **(Jorge et al 2006)**

La granadilla presenta problemas en las primeras etapas de desarrollo vegetativo en almácigos o en sembríos directas, hay retraso en el desarrollo durante su permanencia en el vivero, y la obtención de plantas deficientes en desarrollo. Prolongando su traslado a campo definitivo.

Con la aplicación de un bioestimulante a una dosis determinada en las etapas de crecimiento vegetativo durante su permanencia en el vivero, se obtuvo plantas con una mejor estructura y buen vigor y de mayor tamaño, plantas en un buen estado de desarrollo y su estadía en el vivero fue menor a tres meses para el traslado a campo definitivo.

1.1. Formulación del problema

Problema general

¿Cuál será el efecto de los bioestimulantes en el crecimiento vegetativo de granadilla (*Passiflora ligularis* J.) en condiciones de vivero del Centro de Investigación Frutícola Olerícola de Cayhuayna – Huánuco-2016?

Problemas específicos

¿Cuál será el efecto de los bioestimulantes en los parámetros de crecimiento aéreo de la planta de granadilla?

¿Cuál será el efecto de los bioestimulantes en los parámetros de crecimiento radicular de la planta de granadilla?

¿Existirá diferencias estadísticas significativas entre los bioestimulantes en el crecimiento vegetativo de la planta de granadilla.

1.2. Objetivos del estudio

Objetivo general

Evaluar el efecto de los bioestimulantes en el crecimiento vegetativo de granadilla (*Passiflora ligularis* J.) en condiciones de vivero del Centro de Investigación Frutícola Olerícola de Cayhuayna - Huánuco.

Objetivos específicos

1. Evaluar el efecto de los bioestimulantes en los parámetros de crecimiento aéreo de la planta de granadilla.
2. Determinar el efecto de los bioestimulantes en los parámetros de crecimiento radicular de la planta de granadilla.
3. Determinar si existen diferencias estadísticas significativas entre bioestimulantes en el crecimiento vegetativo de la planta de granadilla.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación teórica

2.1.1. Origen de la granadilla (*Passiflora ligularis* J.)

Cerdas y Castro (2003) mencionan que el origen de la granadilla es América Tropical, por lo que se puede encontrar en forma silvestre desde México hasta Venezuela y de Perú a Bolivia.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2006) reporta que es originaria de América del sur específicamente de las estribaciones de la cordillera de los Andes desde el norte de Chile hasta Venezuela, es cultivada principalmente en Colombia, México, Bolivia, Perú, Estados Unidos y en la India.

Taxonomía

Jorge (2006) indica la clasificación taxonómica de la granadilla

Reino : Plantae

Subreino : Spermatophyta

División : Angiosperma

Clase : Dicotiledóneas

Orden : Parietales

Familia : Pasiflorácea

Género : Passiflora

Especie : *Passiflora ligularis* J.

Beneficios y propiedades del producto

Cuadro N°01: Valor nutricional de la granadilla

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA GRANADILLA		
Componentes	Contenido de 100g de parte comestible	Valores diarios recomendados (basado en una dieta de 2000 calorías)
Agua	86 %	
proteínas	1,1 %	
Carbohidratos	11,6 %	300 g
Ceniza	0,1 %	
Grasa total	56 %	66 g
Calorías	0,3 g	
Fibra	20 mg	25 g
Ácido ascórbico	7 mg	60 g
Calcio	30 mg	162 mg
Fósforo	0,8 mg	125 mg
Hierro	2,0 mg	18 mg
Niacina	0,1 mg	20 mg
Riboflamina	0,1 mg	1,7 mg

Fuente: Secretaria técnica de cadena frutícola Hulla-SEDAM.

2.1.2. Producción nacional de la granadilla

AREX (Asociación Regional de Exportación de Lambayeque)

(S.F) indica que en el Perú se produjo alrededor de 31 533 tm de granadilla en el 2011, lo que significa un importante rendimiento de 3 930 tm, respecto al año 2010. El 70% de la producción está concentrada en los departamentos de Pasco, Cajamarca, Huánuco y la Libertad.

Cuadro N° 02: Producción nacional por regiones.

PRODUCCIÓN DE GRANADILLA			
Región	2009	2010	1011
Pasco	7 215	8 746	11 746
Cajamarca	3 590	3 698	3 939
Huánuco	2 726	3 445	3 445
La Libertad	2,901	3 132	3 029
Cusco	2 448	2 887	2 448
Amazonas	812	849	798
Puno	486	517	510
Ucayali	386	412	134
Piura	443	181	264
Junín	246	230	234
.	.	.	.
.	.	.	.
NACIONAL	25 351	27 603	31 533

Fuente: Minag

2.1.3. Botánica de la granadilla

Alva et al (2010) menciona lo siguiente:

Raíz: La raíz principal de la granadilla entra al suelo hasta 60 centímetros y las demás raíces crecen esparcidas, cuando la planta va creciendo aumenta más sus raicillas y está en el suelo a 30 centímetros de profundidad.

Hoja: Las hojas son simples, enteras, de diferentes tamaños miden de 8 – 20 centímetros de ancho, su forma es como un corazón, sus bordes son lisos, las venas se notan claramente por debajo de la hoja.

Tallo: El tallo es como una enredadera, por eso se llama planta trepadora, por dentro del tallo y sus ramas es como un cilindro tubo, del tallo y sus ramas salen las hojas, guías, flores y las antenas.

Flor: Son vistosas, de color violeta, y aparecen cuando la planta tiene de 8 a 12 meses de edad, primero se abren para polinizarse, después de la polinización estas se cierran.

Fruto: Tienen la forma de ovada, algunos son redondos otros alargados. La cascara es llana o lisa y dura, el color cambia de verde a amarilla tienen puntos blancos, cada fruta madura contiene de 200 a 300 semillas y están envueltas en una pulpa mucosa de color claro a gris sabor dulce, muy aromático y agradable para comer.

Wikipedia (2016) indica lo siguiente:

Raíz: Es fibrosa, fasciculada y poco profunda, la raíz primaria es de escaso crecimiento en los primeros 50 centímetros del suelo.

Tallos: Posee un tallo herbáceo, y leñoso hacia la base; cilindro, estriado y voluble que le da soporte a la planta, cumple la función de almacenar agua.

El tallo y las ramas presentan nudos cada 12 – 15 centímetros, en cada uno identifican 7 estructuras: una hoja, dos brácteas, dos yemas florales, una yema vegetativa y un zarcillo, tanto el tallo como las ramas primarias presentan una escama aparición de yemas forales o pueden carecer de ellas.

2.1.7. Fenología del cultivo de granadilla

Jorge et al (2006) mencionan la fenología de la granadilla

Cuadro N°03: Datos fenológicos.

FASE O ETAPA	DURACIÓN
Ciclo de vida útil	4 a 6 años
Fase vegetativa	8 a 10 meses
Fase I productiva	De 8 – 10 a 24 meses
Fase II Productiva	Entre 3 a 5 años
Periodo de germinación	Entre 12 a 25 días
Periodo de almacigo	De 2 a 3 meses
De siembra a despunte	3 meses
Formación de estructuras 4 a 6 ramas	3 meses
De yema vegetativa a rama de 3 nudos	20 a 30 días
De yema floral a botón floral	8 días
De botón floral a cartucho floral	10 a 12 días
De cartucho floral a flor abierta	2 a 3 días
Flor fecundada a fruto desarrollada	70 días
De poda a brotación de yemas veg.	8 días
De poda de mantenimiento a cosecha	3 meses

Fuente: Secretaria Técnica Cadena Frutícola Huila - SEDAM

Wikipedia (2016) indica que se determinó que el ecotipo Colombia es el más precoz y productivo: la etapa de vivero duró 129 días, la fase reproductiva se inició a los 521 días, la cosecha se realizó a los 692 días de la siembra en semillero. En tanto que en el ecotipo Local la etapa de vivero duró 162 días, la fase reproductiva se inició a los 566 días y la cosecha a los 698 días. Las diferentes fases fenológicas para la etapa de vivero y sitio definitivo, como la vegetativa y reproductiva.

Cuadro N° 04: Tiempo transcurrido para la manifestación de las fases fenológicas.

FENOLOGÍA		Número de días transcurridos para la manifestación de una fase fisiológica	
		local	Colombia
Fase fenológica en la etapa de vivero			
V ₀	Emergencia	30	24
V ₁	Primera hoja	42	43
V ₂	Segunda hoja	54	75
V ₃	Tercera hoja	94	97
V ₄	Cuarta hoja	122	115
V ₅	Quinta hoja	144	129
V ₆	Sexta hoja	162	141
V ₇	Séptima hoja		152
V ₈	Octava hoja	162	162
Días de trasplante			
Fase fenológicas en las etapa de sitio definitivo			
V ₉	Emisión del prime Zarcillo	181	178
V ₁₀	Emisión de brotes	217	220
V ₁₁	Emisión de la primera guía	441	408
V ₁₂	Emisión lateral	506	469
R ₀	Aparición de primordio foliar	566	521
R ₁	Cuajado de Frutos	669	607
R ₂	Maduración fisiológica comercial	698	692

Fuente: Sebastián Rivera 2010

2.1.5. Factores climáticos

Clima

Alva et al (2006) mencionan que la planta de granadilla crece muy bien en un clima templado frío, entre 2 200 a 2 800 metros sobre el nivel del mar, el calor o temperatura debe estar entre 12 a 14 grados (ni muy frío ni muy cálido), con lluvias que puedan caer de 600 a 2 800 milímetros anuales (zona humedad con presencia de bosque), con regular humedad, asimismo debe haber 5 a 7 horas de luz del sol, esto ayudara a la fecundación de la flor y el grado de dulce de los frutos.

AREX (Asociación Regional de Exportadores de Lambayeque) (2016) La granadilla es una planta trepadora que crece en la costa, sierra y selva alta, entre 800 y 3 000 msnm. Alcanza mejor desarrollo entre 1 200 a 2 400 msnm., pudiendo soportar vientos moderados.

Alcanza un buen tratamiento bajo las condiciones de clima templado. Se adapta muy bien a las condiciones de la Costa peruana y al clima de los valles calurosos interandinos. El rango de adaptación se da entre temperaturas de 14 a 24 ° C. La Humedad Relativa recomendable es no mayor de 75 % pero resisten humedades de 85%.

2.1.6. Bioestimulantes

Wikipedia (2016) indica que es un término utilizado para describir sustancias orgánicas, cuando se aplican en pequeñas cantidades afectan el crecimiento de las plantas y su desarrollo. Los bioestimulantes pueden incluir fitohormonas tales como giberelinas, citoquininas, ácido absicico, ácido jasmonico, etc.

Los bioestimulantes son sustancias que promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas, además de mejorar su metabolismo. Esto último

hace que las plantas puedan ser más resistentes ante condiciones adversas, estrés (abiótico, biótico, hídrico, entre otros), plagas o enfermedades.

Los bioestimulantes vegetales o fitoestimulantes se aplican a las plantas o a la rizosfera e independientemente de su contenido de nutrientes, pueden contener sustancias, compuestos y/o microorganismos, cuyo uso funcional implica la mejora del desarrollo del cultivo, vigor, rendimiento y/o calidad mediante la estimulación de procesos naturales que benefician el crecimiento y las respuestas a diferentes condiciones adversas. No obstante, hay que tener en cuenta que pese a que estos compuestos funcionan, el momento, dosis y especificidad de cada cultivo es clave para su impacto en las plantas. Es importante, contar con asesoramiento especializado para su correcta aplicación y la obtención de resultados satisfactorios.

Fresoli et al (2006) manifiestan que los bioestimulantes son mezclas de dos o más reguladores vegetales con otras sustancias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc.) dando poder a estos compuestos químicos para actuar sobre la división celular, diferenciación y elongación de las células o modificar procesos fisiológicos de las plantas.

Beneficios

Fresoli et al (2006) manifiestan que los bioestimulantes son una variedad de productos, cuyo común denominador es que contienen principios activos, que actúan sobre la fisiología de las plantas aumentando se desarrolló y mejoran su productividad en la calidad de fruto, contribuyendo a mejorar la resistencia de las especies vegetales, ante las diversas enfermedades.

Wikipedia (2016) indica que son sustancias de composición química variable que regulan y coordinan las funciones vitales. Moléculas de poco tamaño ya que atraviesan la pared celular. Sus funciones vitales o

principales son la regulación de crecimiento, del desarrollo, de la especialización de tejidos y de los ciclos reproductores.

Díaz (S.F) manifiesta que los bioestimulantes son productos que contienen distintas hormonas en muy pequeñas cantidades (menos de 0,1 g/L) juntos con otros compuestos como aminoácidos, azúcares, vitaminas, etc. Sus efectos sobre las plantas aplicadas suelen ser el de estimular su desarrollo general, pueden catalogarse como auxiliares del mantenimiento fenológico de las plantas ya que proveen múltiples compuestos en pequeñas cantidades.

Meléndez (2002) sostiene que la importancia de la absorción foliar de agua a través de tricomas especializados es reconocida en algunas especies. La capacidad de la hojas de las plantas (cultivadas) para humedecerse y realizar absorción foliar de agua y solutos es aun debatida. La evidencia a favor de las hojas en la captura de agua y minerales es considerable y los estudio agronómicos indican que la hojas pueden actuar como superficies para la absorción de fertilizantes foliares y muchos otros productos sistémicos.

Lara (2009) menciona que los bioestimulantes foliares son mezclas de dos o más reguladores vegetales con otras sustancias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc.), pudiendo estos compuestos incrementar la actividad enzimática de las plantas y el metabolismo en general.

Los reguladores vegetales son compuestos orgánicos distinto de los nutrientes, que en pequeñas cantidades estimulan inhiben o modifican los procesos fisiológicos de las plantas. Los cuales tienen los siguientes beneficios:

- a) Germinación más rápida y completa
- b) Mejoran los procesos fisiológicos como: fotosíntesis, respiración, síntesis de proteínas, etc.
- c) Favorecen al desarrollo y multiplicación celular.

- d) Incrementan el volumen y la masa radicular
- e) Mejoran la capacidad y absorción de nutrientes y agua del suelo
- f) Aumentan la resistencia a condiciones adversas, plagas y enfermedades.
- g) Participan activamente en mecanismos de recuperación de plantas expuestas al estrés.
- h) Aumento de la producción y calidad de las cosechas.

2.1.7. Composición del bioestimulantes Aminofol y su acción en la planta.

Lara (2009) menciona que es un bioestimulantes vegetal de la producción agrícola a base de un derivado de la cisteína AATC (Ácido acetil thiazolidin - 4 – carboxilo), y de ácido fólico.

Es un bioestimulante de la producción agrícola a base de un derivado de la cisteína, del ácido N-acetil thiazolidin-4 carboxílico (AATC) y de ácido fólico. Se ha comprobado que el AATC y el ácido fólico contenidos en Aminofol actúan como sustancias estimulantes en los más importantes procesos bioquímicos y fisiológicos vegetales ligados a la productividad. Esto sucede incluso en condiciones ambientales desfavorables para los cultivos, de tal forma que las plantas llegan a producir más y mejor

Cuadro N°05: Composición del Aminofol

ANALISIS	%	g/l
Ácido acetil thiazolidin - 4 – carboxilo	5,00	50
Ácido fólico	0,10	1
Aditivos y diluyentes	94,9	95

Fuente: Lara I.S .2009

Ácido acetil thiazolidin - 4 – carboxilo

Murillo (2013) indica que es un promotor de la emergencia y desarrollo radicular de las plantas en la primera etapa de desarrollo indicado para incrementar la producción de los cultivos, al lograr uniformidad, peso y consistencia acortando su tiempo de maduración y retrasando su envejecimiento; indicado para incrementar las reservas de la plantas, y para superar los periodos de estrés debidos a las fases de crecimiento, floración y fructificación o los productos por sequias, humedad, heladas, granizada, plagas, etc.

Ácido fólico

Murillo (2013) indica que también es conocida como vitamina B9, folacina (la forma aniónica se llama folato), es una vitamina hidrosoluble del complejo de vitaminas B, necesaria para la formación de proteína estructural. Los términos “fólico” y “folato” derivan su nombre de la palabra latina folium, que significa hoja de árbol. El folato es necesario para la producción y mantenimiento de nueva células, especialmente durante el periodo de división y crecimiento celular. El ácido fólico actúa como coenzima transportando unidades activas de un átomo de carbono. La importancia de las reacciones metabólicas en las que participa es derivado hacen que, el ácido fólico sea una molécula indispensable para la vida de una planta.

Efectos de la acumulación de prolina durante el estrés medioambiente.

- a) Rápida acumulación de nitrógeno de reserva.
- b) Protección de enzimas contra los compuestos tóxicos formados durante el stress.
- c) Reducción de pérdida de agua.
- d) Favorece la actividad de los enzimas en condiciones críticas

¿Cómo actúa?

La acción de este bioestimulantes se manifiesta en un incremento de la actividad enzimática y en el propio metabolismo de la planta. Consecuentemente se produce en ellas notables aumentos:

- a) En la síntesis de proteína e hidratos de carbono
- b) En la acumulación de vitaminas B1, B2, B6, C, polipeptidos y ácido pantoténico.
- c) En la producción de glutamina, factor de resistencia de las plantas a factores ambientales adversos
- d) En la síntesis de sus propias hormonas vegetales

Ventajas de su uso

- a) Aumento de la energía germinativa
- b) Aumento del crecimiento de las raíces y vegetativo
- c) Adelanto y homogeneidad de la floración
- d) Aumento de la producción de los frutos(forma, peso, color)
- e) Aumento de la resistencia al estrés climático
- f) Aumento y uniformidad de la maduración
- g) Aumento del contenido de azúcar.

Ficha técnica de Aminofol

Bayer (2016) indica la ficha técnica del producto.

Formulaciones	:	Líquido soluble
Presentaciones	:	Frescos de 200 ml y 1L.
Distribuidor	:	Bayer CROPSCIENCIE
Nombre del producto	:	Aminofol
Clavé del uso	:	Bioestimulantes natural
Composición	:	(Thiazolidin - 4 -carboxilo y el ácido fólico)
Toxicidad	:	Ligeramente toxico
Envases	:	Frescos de 250ml y 500ml Y1L.

2.1.8. Composición del agrostemin y su acción en la planta.

Lara (2009) sostiene que son protohormonas orgánicas correctoras del manejo de las etapas fenológicas de las plantas, además actúa como anti estrés.

QSI (Química Suiza Internacional) (2016) menciona que es de acción correctora protohormonal de todas las etapas fenológicas, anti estrés y biosanitarias.

Cuadro N°06: Composición química de Agrostemin

Elementos	P/V %
Materia seca	24 %
Materia orgánica	11-14%
Ceniza	11-14%
Nitrógeno total	0,25-0,5 %
Fosforo	0,25-0,75%
Potasio soluble(K ₂ O)	3,5-4, %
Magnesio(Mg)	0,12-0,19%
Calcio(Ca)	0,03-0,05%
Micro elementos	ppm
Aminoácidos(g/100g de proteína)	%
prohormonas	Auxinas Citoquininas Giberelinas

Fuente: QSI (Química Suiza Internacional)

Beneficios

- a) Germinación rápida y completa. Una rápida aparición de brotes.
- b) Raíces más desarrolladas, largas y voluminosas
- c) Hojas de mayor superficie, intensa coloración y un mejor desempeño de la función fotosintética.
- d) Un mayor rendimiento de cosecha

Ficha técnica de Agrostemin

QSI (Química Suiza Industrial) (2016) reporta que el biorregulador agrostemin tiene las siguientes características.

Formulación	:	Líquido soluble
Presentaciones	:	Envases de 0,100; 0,250; 0,500 y 1L
Distribuidor	:	Química Suiza Industrial del Perú S.A. Protohormona orgánica
Nombre del producto	:	Agrostemin
Clave de uso	:	Protohormona orgánica
Formulación	:	Líquido soluble
Presentaciones	:	Envases de 0,100; 0,250; 0,500 y 1L
Distribuidora	:	Química Suiza Industrial del Perú S.A.
Clave de uso	:	Protohormona orgánica
Composición	:	
		Materia seca 24 %
		Materia orgánica 11 – 14 %
		Ceniza 11 – 14 %
		Nitrógeno total 0,25 – 0,5 %
		Fosforo (P ₂ O ₅) 0,25 – 0,75 %
		Potasio (K ₂ O) 3,5 -4,0 %
		Magnesio (Mg) 0,12 – 0,19 %
		Calcio (Ca) 0,03 – 0,05 %
		Zinc (Zn) 50 – 80 ppm
		Boro (B) 325 – 350 ppm
		Hierro (Fe) 413 – 475 ppm
		Manganeso (Mn) 375–379 ppm
		Cobre (Cu) 33 - 140 ppm
		Cobalto (Co) 0,75 ppm
		Níquel (Ni) 0,75 ppm

AMINOÀCIDOS (gr. /100 gramos de proteína)

Alanina	3,81	Leucina.....	4, 84
Arginina.....	0,22	Lisina.....	1, 33
Ac. Aspártico.....	5,44	Metionina.....	1, 39
Ac. Glutámico.....	7,69	Fenilamina.....	2,82
Glicina	3,16	Parolina.....	4,42
Histidina.....	0,42	Cerina.....	0,14
Isoleucina.....	1,94	Treo niña.....	1, 27
Tirosina.....	1,80	Vallina.....	3, 46

Toxicidad : ligeramente toxico

Envases : frascos de 200 ml

Frascos de 1L.

2.2. Antecedentes

Lara (2009) Sosteniente que los efectos del uso de los bioestimulantes foliares para incrementar el rendimiento en el cultivo de la soya. Se observó que los bioestimulantes foliares utilizados no ejercen influencia en el número de días a floración, puesto que el número de días para florecer con respecto al testigo, varían entre 1 y 2 días. Según Farías (1991), la soya se induce a florecer principalmente por el fotoperiodo, y en menor grado por la suma térmica y los ciclos más largos dependen casi exclusivamente del fotoperiodo.

El tratamiento con el mayor rendimiento fue T8, con la aplicación de Eco-Han Ca-B, seguido por el tratamiento T7, con la aplicación de Bizme TF. El tratamiento con la aplicación de agrostemin, fue el de menor rendimiento, que comparado con el testigo sin tratar lo superó en 9,25%.

Observando los resultados de rendimiento de ensayo, el tratamiento con la aplicación de Eco-Han Ca-B, presento el mayor promedio de Kg/ha, proyectado en la investigación, que fue de 3722,2 Kg/ha, superando el

tratamiento T7 con la aplicación de Biozona TF en 334,3 Kg/ha y al tratamiento testigo en 1247,5 Kg/ha.

Duran (2001) sustenta el resultado para el cultivo de col (*Brássica olerácea*) sustenta que a los 15 días después del trasplante, todos los tratamientos del experimento mostraron uniformes con un promedio de 18,82 cm, esto es debido a que hasta ese momento no se aplicaron los abonos foliares los abonos foliares ni fitoreguladores.

Después de 35 días del trasplante, antes de la segunda aplicación de los abonos foliares y fitoreguladores se nota diferencias entre los tratamientos debido al efecto que causan los abonos foliares y fitoreguladores que concuerda con el fundamento indicado. La altura de la planta que tuvieron aplicación de abonos foliares y fitoreguladores fueron superiores a las plantas sin ninguna aplicación (testigo) con lo que se corrobora lo citado que afirma que la nutrición foliar comprende la capacidad la capacidad de absorción de las sustancias nutritivas minerales por todas las partes de las plantas que se encuentran encima del suelo.

A los 55 días del trasplante la altura de las plantas alcanzó alta significación estadística, la mayor altura la obtuvo Greenzit con 29,25 cm y la menor el testigo con 23,65 cm, los demás tratamientos fueron intermedios

La cosecha se realizó los 75 días del trasplante evaluando todas las plantas de la era neta experimental. Observando que el testigo a esa edad no alcanzó la madurez comercial.

Eso demuestra que en la fase de crecimiento de toda planta hay incidencia favorable de la fertilización foliar, desde el momento de su aplicación, lo que coincide plenamente con la posición de Witter.

Romero (2012) señala que en su trabajo: caracterización, morfología y fenología in situ de cultivos de granadilla (*Passiflora ligularis* J.); los resultados obtenidos en cuanto al diámetro del tallo el mayor promedio fue de 1,9 mm a los dos meses fue de 7,60 cm por planta.

Flores (2008) indica que en su trabajo titulado crecimiento, desarrollo y productividad de granadilla en Huanta a 2628 msnm; los resultados en cuanto a la altura de planta a los 45 días después de la siembra fue de 6,5 cm y así mismo la longitud de raíz fue de 15, 4 cm por planta.

Cárdenas (2011) menciona en su trabajo titulado; morfología, fenología y tratamiento pregerminativo de semillas de granadilla (*Passiflora ligularis* J.); los resultados que obtuvo a los 95 días en cuanto al peso fresco fue de 0,127 gramos por planta y la longitud de la raíz fue de 20 cm por planta.

2.3. HIPOTESIS

Hipótesis general

Si se aplica los tipos de bioestimulantes entonces obtendremos efectos significativos en el crecimiento vegetativo de granadilla (*Passiflora ligularis* J.) en condiciones de vivero del Centro de Investigación de Frutícola Olerícola de Cayhuayna – Huánuco.

Hipótesis específicos

1. Si se aplica los bioestimulantes a la planta de granadilla entonces se tendrá un efecto significativo en los parámetros de crecimiento aéreo del vegetal.
2. Si se aplica los bioestimulantes a la planta de granadilla entonces se tendrá un efecto significativo en los parámetros de crecimiento radicular del vegetal.
3. Si se aplica los bioestimulantes a la planta de granadilla, entonces se tendrá diferencias estadísticas significativas en los parámetros de crecimiento vegetativo.

2.4. OPERALIZACION DE VARIABLES

Cuadro N° 07: Variables y operalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE BIOESTIMULANTES (Aminofol, Agrostemin)	DOSIS	<p>T0: testigo</p> <p>T1: Aminofol 2 ml y en hojas primarias (V1), tercera hoja (V3) y en la sexta hoja (V6).</p> <p>T2: Aminofol 4 ml en hojas primarias (V1), tercera hoja (V3) y en la sexta hoja (V6).</p> <p>T3: Agrostemin 2 ml en hojas primarias (V1), tercera hoja (V3) y en la sexta hoja (V6).</p> <p>T4: Agrostemin 4 ml en hojas primarias (V1), tercera hoja (V3) y en la sexta</p>
DEPENDIENTE Crecimiento vegetativo	PARAMETROS DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO	<p>Crecimiento aéreo</p> <p>Diámetro del tallo Longitud del tallo</p> <hr/> <p>Crecimiento radicular</p> <p>Longitud de raíz Peso fresco de la raíz</p>
VARIABLE INTERVINIENTE		
Condiciones de vivero	clima	Templado cálido
	zona de vida	monte espinoso – pre montano tropical (mte – PT)

Fuente: Elaboración propia

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El presente trabajo se realizó el 05 de julio 2016 al 25 de noviembre del 2016 en el Centro de Investigación Frutícola Olerícola de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, ubicado al margen izquierdo del río Huallaga, carretera Huánuco – Tingo María.

3.1.1. Ubicación política:

Región	:	Huánuco
Provincia	:	Huánuco
Distrito	:	Pillco Marca
Lugar	:	CIFO - UNHEVAL

3.1.2. Posición geográfica:

Latitud sur	:	9 ° 57 ' 07"
Longitud oeste	:	76 ° 14' 54"
Altitud	:	1947 msnm
Zona de vida	:	Monte espinoso - Premontano Tropical (mte – PT)

3.1.3. Condiciones agroecológicas

Según el mapa ecológico actualizado por la oficina nacional de evaluaciones de recursos (ONERN), el área donde se realizó el trabajo de investigación posee una temperatura media anual, entre 18 y 24°C. Evapotranspiración anual de entre 250 a 500 mm; y una humedad relativa que fluctúa de 60 a 70 %. Clima templado.

3.2. Tipo y nivel de investigación

Aplicada porque se recurrió a las teorías científicas existentes sobre los tipos de hormonas reguladoras para solucionar el problema de crecimiento vegetativo en plantas de granadilla en CIFO – Cayhuayna – Huánuco

Experimental porque se manipulo la variable independiente aplicación de bioestimulantes (Aminofol y Agrostemin) con diferentes dosis y se midió la variable dependiente crecimiento vegetativo y se comparó con el testigo.

3.3. Poblacion,muestra y unidad de análisis

Población

3.3.1. Vivero de plantas

La población homogénea estuvo constituida por 180 plantones de granadilla y 36 plantones por cada parcela experimental en vivero de IIFO – UNHEVAL.

3.3.2. Muestra

La muestra o área neta estuvo constituido por 10 unidades de plantas por cada tratamiento, sumando un total de 50 plantones en los 5 tratamientos.

3.3.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis estuvo constituida por plantas de granadilla

3.4. Tratamientos en estudio

La investigación se realizó en el Centro de Investigación Frutícola Olerícola.

Cuadro N° 08: Tratamiento en estudio

FACTOR	TRATAMIENTOS (Dosis aplicados en etapas fenológicas)				
	Símbolo	APLICACIÓN			
		PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	
BIOESTIMILANTES		T0	Sin aplicación		
	Aminofol	T1	2 ml primera hoja v1	2 ml tercera hoja v3	2 ml sexta hoja V6
		T2	4 ml primera hoja v1	4 ml tercera hoja v3	4 ml sexta hoja V6
	Agrostemin	T3	2 ml primera hoja v1	2 ml tercera hoja v3	2 ml sexta hoja V6
		T4	4 ml primera hoja v1	4 ml tercera hoja v3	4 ml sexta hoja V6

Fuente: Elaboración propia

3.5. Prueba de hipótesis

3.5.1. Diseño de investigación

El diseño de investigación fue experimental, es una forma de diseño DCA (Diseño completamente al azar); con 5 tratamientos y 36 repeticiones.

a) Modelo aditivo lineal

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

i = 1, 2, 3,.....t..... tratamientos

j = 1, 2, 3,.....n..... observaciones

Y_{ij} = La j – ésima observación del i - ésimo tratamiento.

μ = Es la medida poblacional a estimar a partir de los datos del experimento

τ_i = Efecto del i – ésimo tratamiento a estimar de los datos del experimento

ε_{ij} = Efecto aleatorio de variación.

b) Metodología

Para la prueba de hipótesis se utilizó ANDEVA o prueba de F, al 1% y 5% de nivel de significancia entre tratamientos y repeticiones.

Para la comparación de promedios de los tratamientos se utilizó la prueba de Rangos Múltiples de Tukey al 5% de nivel de significancia entre tratamientos.

Cuadro N°09: Esquema de variancia para el diseño (DCA)

FUENTE DE VARIACION (F.V)	GRADOS DE LIBERTAD (G.L)	CUADRADO MEDIO ESPERADO (CME)
Tratamientos	$(t-1) = 4$	$\delta^2 + \delta t^2$
Error experimental	$t(r-1) = 45$	δ^2
Total	$tr-1 = 49$	

Fuente: Salinas Jacobo, Gonzales Pariona, F, *et al* (2013)

Descripción del campo experimental:

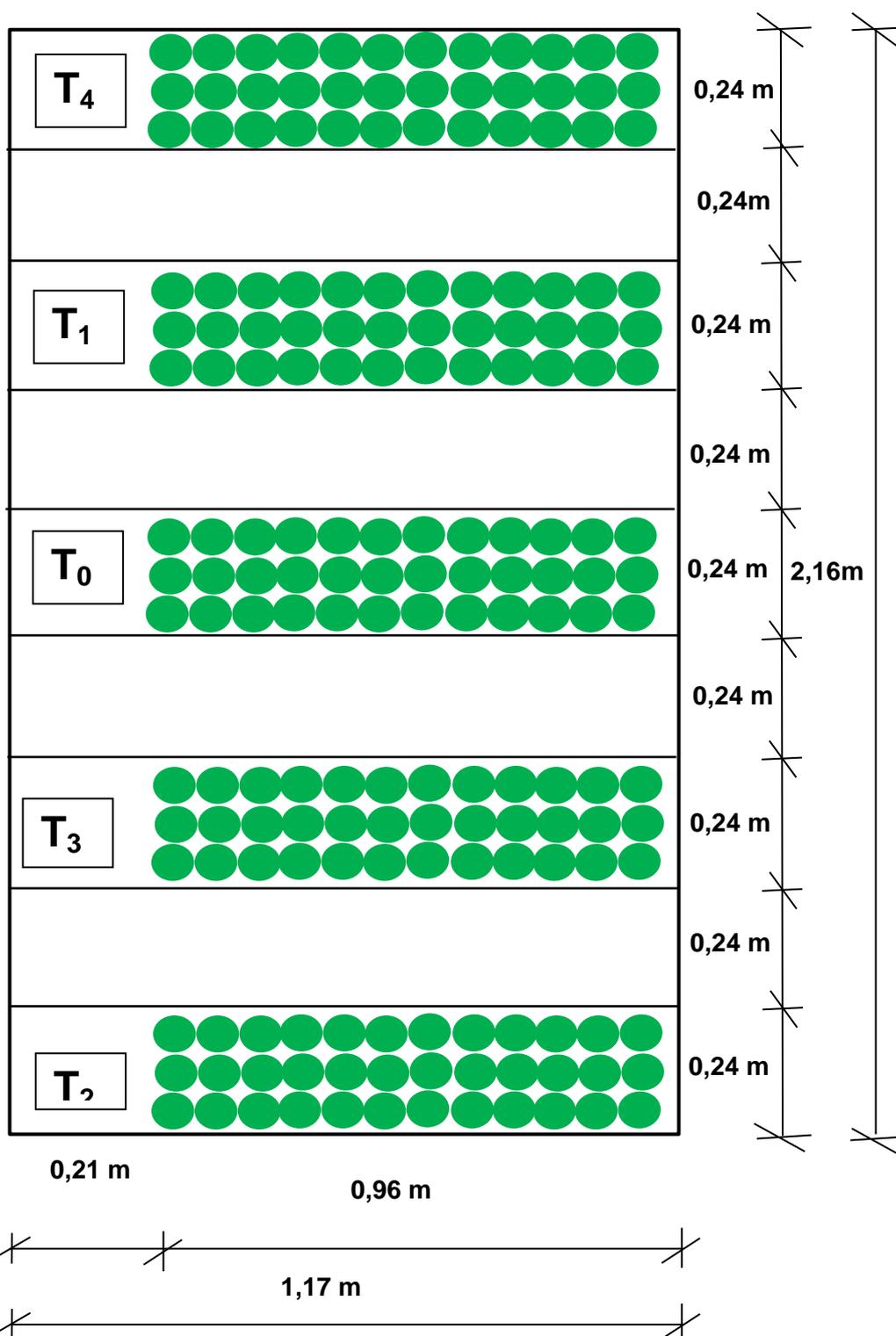
a) Área del campo experimental

Largo	: 2,16 m
Ancho	: 1,17 m
Distancia entre repeticiones	: 0,24 m
Número de camas	: 5
Área de un tratamiento	: 0,2808 cm ²
Área total del experimento 1(Cama)	: 2,5272 m ²

b) Bolsas

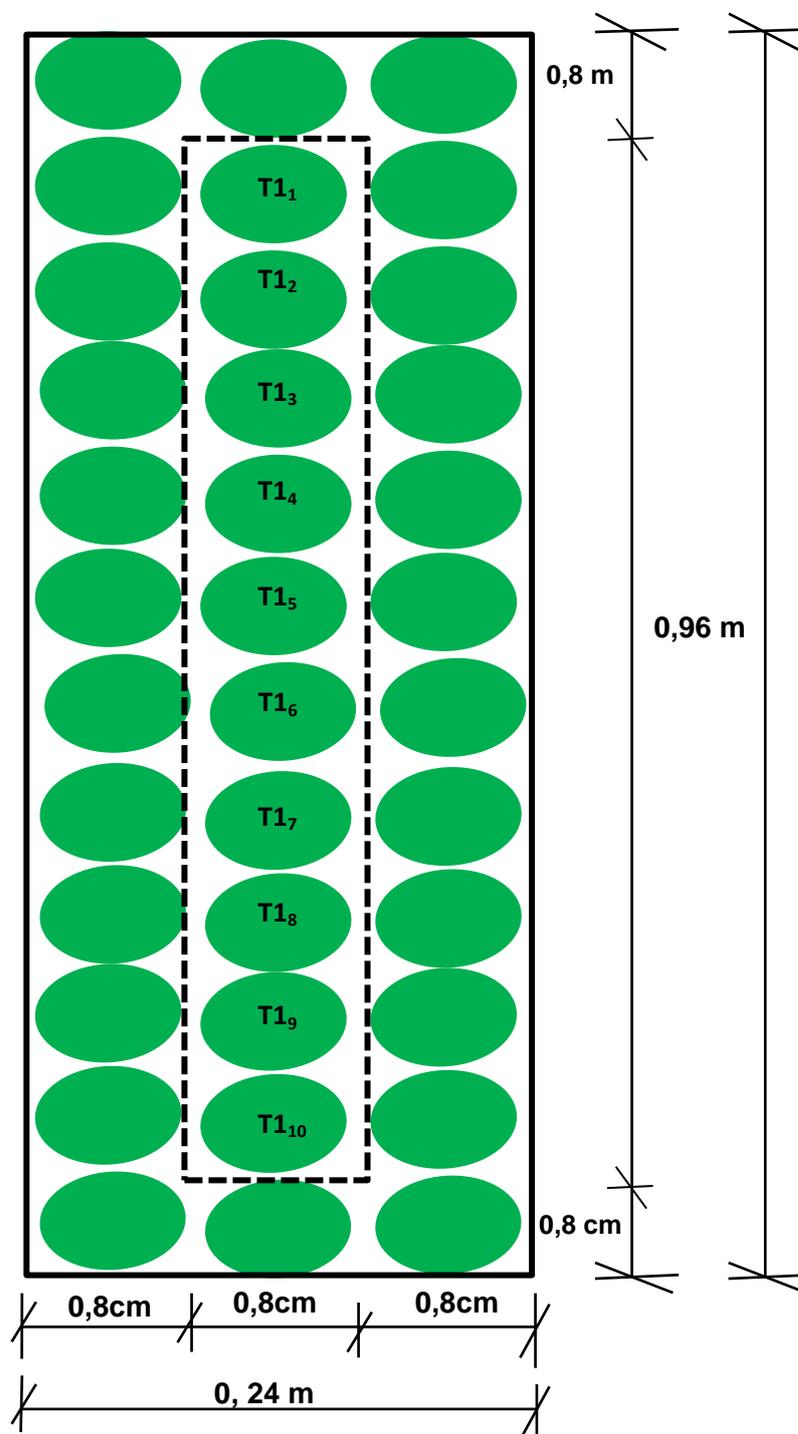
Numero de bolsas por Experimento	: 180 Unid.
Número de bolsas por tratamiento	: 36 Unid.
Número de bolsas por muestra	: 10 Unid.

Figura N°01: Croquis y distribución en la cama de vivero



Fuente: Elaboración propia

Figura N^o 02: Diseño de la unidad experimental



Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Datos a registrar

3.5.2.1. Crecimiento aéreo

A. Diámetro de tallo

Se realizó en la etapa (V8); y consistió en medir el diámetro del tallo de las plantas utilizando un vernier. Se sumaron y se obtuvo el promedio expresado en milímetros.

B. Longitud del tallo

Se realizó en la etapa vegetativa (V8); y consistió en medir la longitud del tallo desde el cuello de la planta hasta la última yema apical. Los datos obtenidos se sumaron y se obtuvo el promedio expresado en centímetros

3.5.2.2. Crecimiento radicular

A. Longitud de raíz

Se midió con una regla convencional, al momento de la medición se consideró las raíces primarias de cada planta, los resultados se sumaron y se obtuvo los promedios expresados en centímetros

B. Peso fresco de la raíz

Para la obtención del peso fresco de las raíces se procedió al lavado y secado de las raíces; luego se pesó en una balanza electrónica. Los datos obtenidos se sumaron y se obtuvo el promedio de cada tratamiento.

3.5.3 Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información.

3.5.3.1. Técnicas de recolección de información

a) Técnicas de investigación documental o bibliográfica

Fichaje.

Se usó para recolectar la información bibliográfica para elaborar la literatura citada.

Análisis del contenido.

Permitió analizar el contenido de los documentos leídos para elaborar el marco teórico.

b) Técnicas de campo

Observación.

Permitió obtener información sobre las observaciones realizadas directamente de los tratamientos en vivero.

3.5.3.2. Instrumentos de recolección de la información

a) Instrumentos bibliográficos

Fichas de localización:

- a) Bibliográficas.
- b) Hemerográficas.

Fichas de Investigación:

- a) Textuales.
- b) Resumen.
- c) Comentarios.

b) Instrumentos de campo

Libreta de campo.

Donde se registró los datos de la variable dependiente (crecimiento vegetativo), de la granadilla.

3.6. Materiales y equipos

3.6.1. Insumos

Tierra agrícola
Compost
Arena
Agrostemin
Aminofol
Vitavax

3.6.2. Material vegetal

Semillas de granadilla
Plantas de granadilla

3.6.3. Materiales de trabajo

Materiales de campo

Bolsas de polietileno
Etiquetas
Libreta de campo
Bolsas de papel periódico
Mochila pulverizadora de 20 L
Regla convencional
Vernier
Carretilla y Baldes

Materiales de gabinete

Porta minas
Libreta
Computadora
Calculadora
Balanza electrónica

3.7. Conducción de la investigación

Selección de fruta para obtención de semilla

Para tener plantas con buena producción y fruta de calidad se escogió frutos de calidad y así se obtuvo las semillas seleccionadas, se obtuvo de plantas mayores de 2 años, sanos, con alta producción y que sean uniformes

Forma de obtener la semilla

Una vez seleccionada la fruta, para sacar las semillas se procedió a romper la fruta por la mitad, y se extrajeron las semillas junto con su mucosidad (arilo) se puso en un plato o balde con agua limpia, en donde se remojo por 3 días, después las semillas fueron pasadas por un colador, hasta que se despeguen completamente de su mucosidad, cuando ya están limpias se procedió a secar en sombra por 1 a 2 días, finalmente se desinfecto con Vitavax, para evitar el ataque de hongos.

Camas de repique

Las camas de repique son espacios o lugares donde las plantas permanecieron en bolsa hasta el mes de noviembre, hasta alcanzar 15 a 20 centímetros de altura tiempo que se requerirá para tratar a las plantas.

El área de la cama de repique es $2,52 \text{ m}^2$. El ancho de la cama es 1,17 m para facilitar las labores de deshierbo y los cuidados de las plántulas.

Desinfección de la tierra y arena

Para evitar la proliferación de agentes patógenos se realizó la solarización a ambos sustratos (tierra y arena) que consistió en expandir la tierra quedando con una capa de 3 a 4 cm de altura aproximadamente, y se rego con una regadera, se utilizó agua clorada (5L agua + 240 ml). Se cubrió la tierra con un plástico transparente quedando herméticamente para

conseguir la máxima elevación de temperatura interior, para que los rayos solares penetren e hicieran efecto superando una temperatura de 60° C. se dejó el proceso por tres semanas.

Embolsado

Para el embolsado se requirió 2 sacos de 100 Kg de compost, 1 carretillas y media de arena fina y 1 carretillas de tierra agrícola. La tierra se zarandeó por que se necesitó tierra fina, para el embolsado se utilizó la bolsa de polietileno 20,5 cm (7") x 12,5 cm. (4").

Siembra directa

Una vez llenadas las bolsas con las mezclas recomendadas, se humedeció la tierra por inundación, posteriormente se dejó reposar por espacio de 5 días al término del cual estuvo con una humedad adecuada lista para colocar las semillas. Se sembró tres semillas por bolsa para obtener más plantas y posteriormente se hizo el desahijé. El desahijé se hizo teniendo en cuenta más de una planta sana, se procedió al corte a la altura del cuello de la planta.

Riego y deshierbo

El número de veces que se rego fue tres veces a la semana y la cantidad de agua más necesaria fue durante la primera etapa de crecimiento de las plantas. El manejo del deshierbo no se hizo porque no hubo presencia de malezas.

Preparación de las soluciones

Se preparó en recipientes individuales de acuerdo a las concentraciones establecidas en los tratamientos; así para la concentración al 2‰, con una jeringa se extrajo 2 ml del producto comercial y se disolvió en 1 L de agua destilada; y para la concentración del 4‰, se extrajo 4 ml del

producto comercial y se disolvió en 1 L de agua destilada. Los procedimientos realizados fueron lo mismo para el Aminofol y el Agrostemin.

Aplicación de la soluciones

Con la ayuda de un spray se aplicó las soluciones preparadas en las etapas de V1 (primeras hojas), V3 (tercera hoja), V6 (sexta hoja), de la fenología vegetativa de la planta de granadilla, con la dosis de 2 y 4‰ respectivamente para cada hormona (Aminofol y Agrostemin).

IV. RESULTADOS

Los resultados expresados en promedios se presentan en cuadros y figuras interpretados estadísticamente con la técnica de Análisis de Varianza (ANDEVA) a los niveles de significación del 5 y 1% ; a fin de establecer las diferencias significativas entre tratamientos, donde los parámetros que son iguales se denota con (ns), quienes tienen significación (*) y altamente significativo (**).

Para la comparación de los promedios, se aplicó la prueba de significación de Tukey a los niveles de significación del 5 y 1% donde los tratamientos representados con la misma letra (aa) indican que no existe diferencia estadística significativa, mientras los tratamientos representados con diferentes letras (ab) indican diferencias estadística significativas.

4.1. Diámetro del tallo

Los promedios obtenidos se indican en el cuadro N° 01 del anexo y a continuación el Análisis de Varianza y prueba de significación de Tukey interpretados estadísticamente con la representación gráfica respectiva.

Cuadro 10: Análisis de Varianza para diámetro de tallo expresado en milímetros

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F TAB	
					5%	1%
Tratamiento	4	14,94	3,74	14,84 **	2,61	3,83
Error	45	11,33	0,25			
TOTAL	49	26,27				

$$CV = \% 27,90$$

$$S_{\bar{x}} = \pm 0,5017$$

El análisis de varianza indica altamente significativo para tratamientos. El coeficiente de variabilidad fue 27,90%; que da confiabilidad a los resultados y la desviación estándar de promedios $\pm 0,5017$ milímetros.

Cuadro 11: Prueba de significación de Tukey para diámetro de tallo expresado en milímetros, para tratamientos

O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS DIÁMETRO DE TALLO (mm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1°	T ₄	2,47	A	A
2°	T ₃	2,30	A	A
3°	T ₂	1,85	a b	a b
4°	T ₁	1,32	b c	b c
5°	T ₀	1,05	c	C

$$\hat{Y} = 1,80$$

La prueba de Tukey indica que al nivel de 5 y 1% los tratamientos T₄, T₃ y T₂ estadísticamente son iguales, superando a los tratamientos T₁ y T₀ estadísticamente. Según el orden de mérito, el mayor promedio lo obtuvo

el T₄ con 2,47 milímetros, superando al T₀ (testigo) que ocupó el último lugar con 1,05 milímetros por planta.

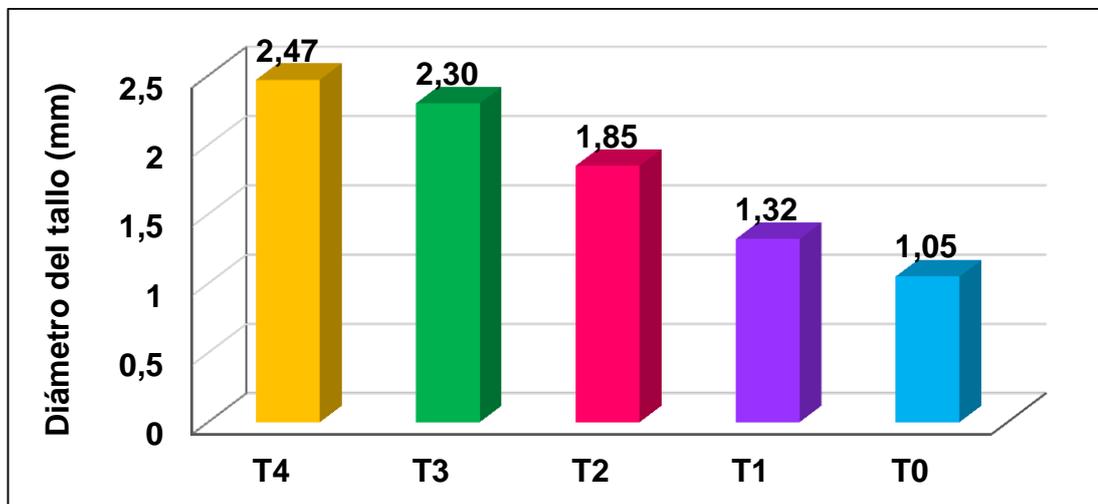


Figura 03: Promedio de diámetro de tallo en milímetros para tratamientos

4.2. Longitud de tallo

Los promedios obtenidos se indican en el cuadro N° 02 del anexo y a continuación el Análisis de Varianza y prueba de significación de Tukey interpretados estadísticamente con la representación gráfica respectiva.

Cuadro 12: Análisis de Varianza para longitud de tallo expresado en centímetros

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F TAB	
					5%	1%
Tratamiento	4	106,14	26,54	13,31 **	2,61	3,83
Error	45	89,69	1,99			
TOTAL	49	195,83				

$$CV = \% 25,14$$

$$\bar{S}_x = \pm 1,412$$

El análisis de varianza indica altamente significativo para tratamientos. El coeficiente de variabilidad fue 25,14%; que da confiabilidad a los resultados y la desviación estándar de promedios $\pm 1,412$ centímetros.

Cuadro 13: Prueba de significación de Tukey para longitud de tallo expresado en centímetros, para tratamientos

O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		LONGITUD DE TALLO (cm)	5%	1%
1°	T ₄	8,40	a	a
2°	T ₃	5,72	b	b
3°	T ₁	4,85	b	b
4°	T ₂	4,64	b	b
5°	T ₀	4,47	b	b

$$\hat{Y} = 5,62$$

La prueba de Tukey indica que al nivel de 5 y 1% el tratamiento T₄ estadísticamente supera a los tratamientos T₃, T₁, T₂ y T₀. Según el orden de mérito el mayor promedio lo obtuvo el T₄ con 8,40 centímetros, superando al T₀ (testigo) que obtuvo 4,47 centímetros por planta.

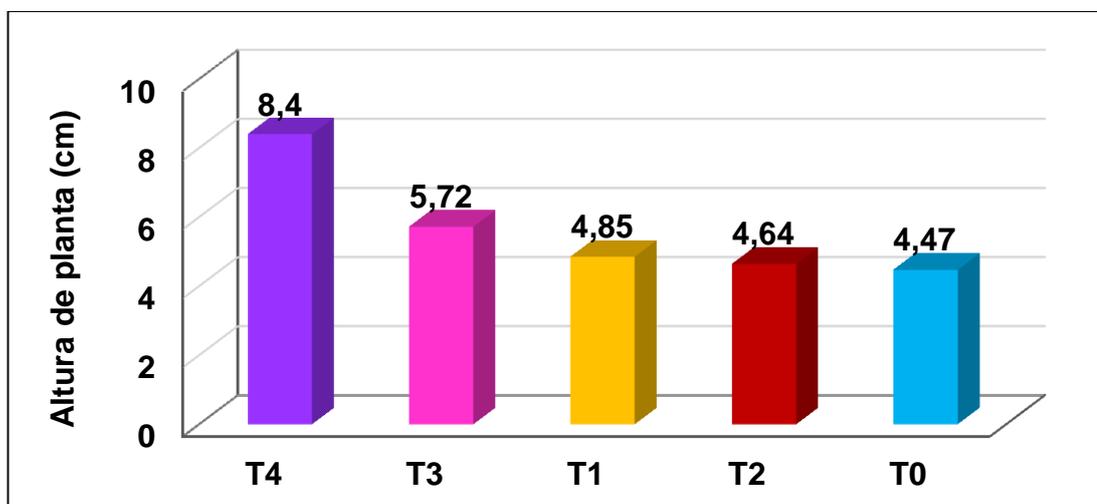


Figura 04: Promedio de longitud de tallo en centímetros, para tratamientos

4.3. Longitud de raíz

Los promedios obtenidos se indican en el cuadro N° 03 del anexo y a continuación el Análisis de Varianza y prueba de significación de Tukey interpretados estadísticamente con la representación gráfica respectiva.

Cuadro 14: Análisis de Varianza para longitud de raíz expresado en centímetros

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F TAB	
					5%	1%
Tratamiento	4	1932,81	483,2	24,98 **	2,61	3,83
Error	45	870,31	19,34			
TOTAL	49	2803,12				

$$CV = \% 26,93 \quad \bar{Sx} = \pm 4,398$$

El análisis de varianza indica altamente significativo para tratamientos. El coeficiente de variabilidad fue 26,93%; que da confiabilidad a los resultados y la desviación estándar de promedios $\pm 4,398$ centímetros.

Cuadro 15: Prueba de significación de Tukey para longitud de raíz, expresado en centímetros, para tratamientos

O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		LONGITUD DE RAÍZ (cm)	5%	1%
1°	T ₄	23,30	a	a
2°	T ₃	21,10	a	a
3°	T ₁	17,81	a b	a b
4°	T ₂	13,73	b	b
5°	T ₀	5,70	c	c

$$\hat{Y} = 16,33$$

La prueba de TUKEY indica que al nivel de 5 % y 1 % los tratamientos T₄, T₃, y T₁ estadísticamente son iguales, el T₂ y T₀ estadísticamente es diferente a las anteriores. Según el orden de mérito el

mayor promedio lo obtuvo el T₄ con 23,30 centímetros, superando al T₀ (testigo) que ocupó el último lugar con 5,70 centímetros por planta.

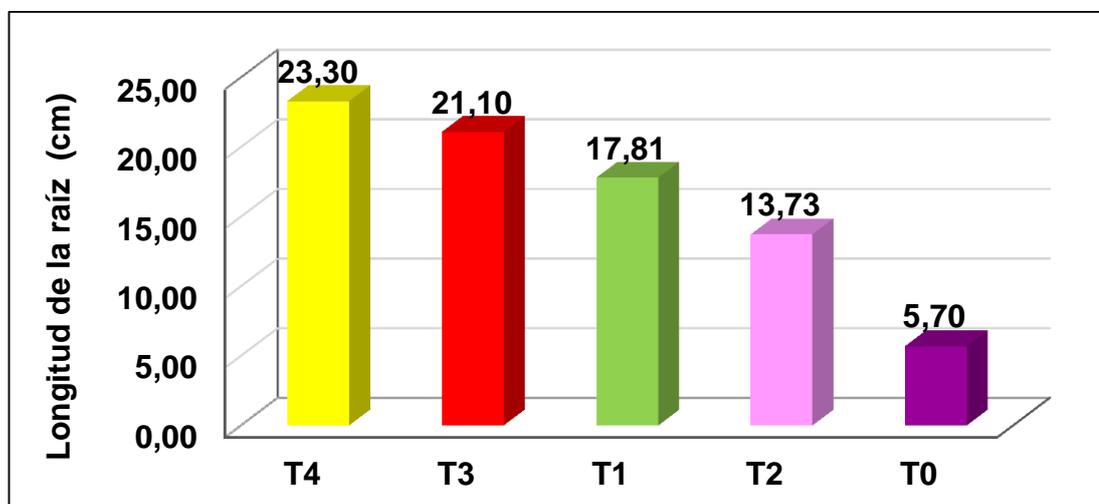


Figura 05: Promedio de longitud e raíz en centímetros, para tratamientos

4.4. Peso fresco de la raíz

Los promedios obtenidos se indican en el cuadro N° 04 del anexo y a continuación el Análisis de Varianza y prueba de significación de Tukey interpretados estadísticamente con la representación gráfica respectiva.

Cuadro 16: Análisis de Varianza para peso fresco la de raíz, expresado en gramos

F.V.	GL	SC	CM	Fc	F TAB	
					5%	1%
Tratamiento	4	0,51	0,13	157,02 **	2,61	3,83
Error	45	0,04	8,04			
TOTAL	49	0,54				

$$CV = 24,49 \%$$

$$\bar{Sx} = \pm 0,02837$$

El análisis de varianza indica altamente significativo para tratamientos. El coeficiente de variabilidad fue 24,49%; que da confiabilidad a los resultados y la desviación estándar de promedios $\pm 0,02873$ gramos.

Cuadro 17: Prueba de significación de Tukey para peso fresco la de raíz expresados en gramos, para tratamientos

O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		PESO FRESCO DE LA RAÍZ (g)	5%	1%
1°	T ₄	0,295	A	A
2°	T ₃	0,153	B	B
3°	T ₁	0,070	C	C
4°	T ₂	0,045	c d	c d
5°	T ₀	0,015	d	D

$$\hat{Y} = 0,116$$

La prueba de TUKEY indica que al nivel de 5 y 1 % el tratamiento T₄ estadísticamente es superior a los demás tratamientos T₃, T₁ y T₂ y T₀. Según el orden de mérito el mayor promedio lo obtuvo el T₄ con 0,295 gramos, superando al T₀ (testigo) que obtuvo 0,015 gramos por planta.

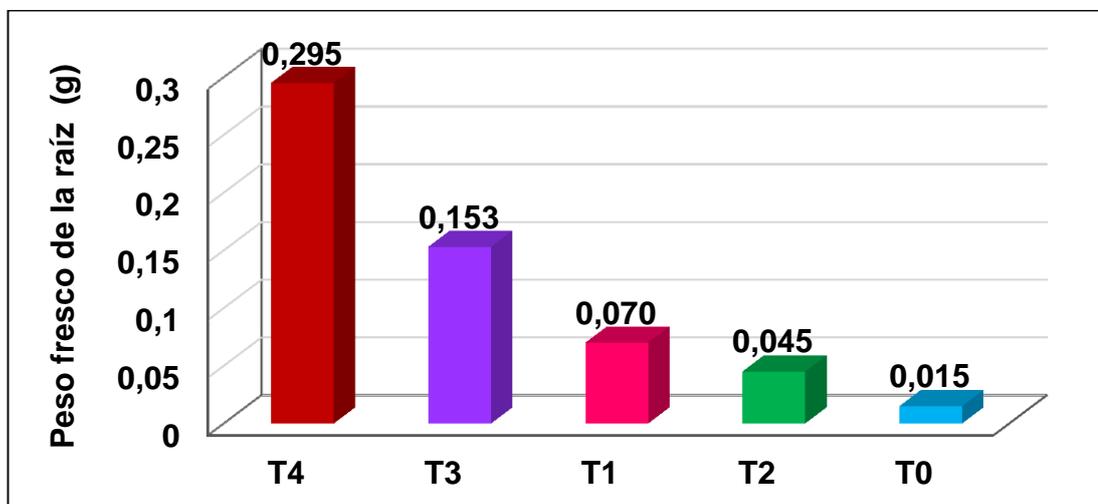


Figura 06: Promedio de peso fresco la de raíz en gramos, para tratamientos

V. DISCUSIÓN

5.1. Diámetro de tallo

En el trabajo realizado el mayor promedio en cuanto al diámetro del tallo; lo obtuvo el tratamiento T₄ con 2,47 milímetros, y mientras que Romero (2012) en su trabajo titulado : caracterización, morfología y fenología in situ de cultivos de granadilla (*Passiflora ligularis* J); señala que los resultados obtenidos en cuanto al diámetro del tallo, el mayor promedio fue 1,9 mm a los dos meses después de la emergencia; estos resultados varían debido a que la investigación se empleó dos bioestimulantes y a dosis diferentes y el periodo de evolución en mi trabajo fue mayor.

5.2. Longitud de tallo

El tratamientos T₄ obtuvo en promedio 8,40 centímetros por planta, mientras que en el trabajo realizado por Greenzit obtuvo 29,25 cm y la menor el testigo con 23,65 cm, así mismo en la investigación realizado por Romero(2012) señala que en su en trabajo: caracterización, morfología y fenología in situ de cultivos de granadilla (*Pasiflora ligularis juss*); los resultados obtenidos en cuanto a la altura de planta alcanzada a los dos meses fue de 7,60 cm por planta y mientras que en el trabajo realizado por Flores(2008) indica que en su trabajo titulado crecimiento, desarrollo y productividad de granadilla en Huanta a 2 628 msnm; los resultados en cuanto a la altura de la planta a los 45 días después de la siembra fue de la siembra fue de 6,5 cm. Estos resultados son diferentes y mientras que en la investigación se realizó a los 60 días después de la siembra directa y se tuvo en cuenta las condiciones edafoclimaticas de la zona.

5.3. Longitud de raíz

En la investigación realizada el mayor promedio en cuanto a la longitud de raíz lo obtuvo el tratamiento T4 con 23,30 centímetros por planta; mientras en el trabajo realizado por flores (2008) indica que en su trabajo titulado crecimiento, desarrollo y productividad de granadilla en Huanta a 2 628 msnm; los resultados en cuanto a la longitud de raíz fue de 15,4 cm por planta y en lo mencionado por Cárdena (2011) en su trabajo titulado; morfología, fenología y tratamiento pregerminativo de semillas de granadilla (*Passiflora ligularis juss*); los resultados que se obtuvo a los 95 días en cuanto a la longitud de la raíz fue de 20 cm por planta. Estos resultados fueron superados por mi investigación debido a que se emplearon dos bioestimulantes y a dosis diferentes.

5.4. Peso fresco de la raíz

En la investigación realizada el mayor promedio lo obtuvo el tratamiento T4 con 0,295 gramos por planta y mientras que en el trabajo realizado por Cárdena (2011) menciona en su trabajo titulado; morfología, fenología y tratamiento pregerminativo de semillas de granadilla (*Passiflora ligularis J*); los resultados que obtuvo a los 95 días en cuanto al peso fresco fue de 0,127gramos por planta; este resultado fue superado por la investigación realizado debido a que se emplearon dos bioestimulantes ya dosis diferentes.

VI. CONCLUSIONES

- 1) En la investigación realizada de acuerdo a los resultados obtenidos, se determinó que el agrostemin con dosis al 4‰, (4 ml/ 1 L de agua) mostro diferencias significativas en el diámetro y longitud del tallo, longitud y peso de la raíz de la planta de granadilla (*Passiflora ligularis* J.).
- 2) En la aplicación de los dos productos Agrostemin y Aminofol si hubo diferencias significativas en cuanto al crecimiento aéreo (diámetro y longitud del tallo), donde el agrostemin mostró efectos más relevantes.
- 3) Se obtuvo plántulas con mayor desarrollo radicular y el tiempo necesario para el traslado a campo definitivo en 4 meses, con 8 hojas y una altura de 8, 40 centímetros.

VII. RECOMENDACIONES

- 1) Según los estudios realizados se recomienda emplear la dosis 4‰, (4 ml/ 1 L de agua); para obtener plantas de buen vigor y desarrollo radicular y foliar, y sobre todo para obtener plantas en menor tiempo para trasplante a campo definitivo.
- 2) Recomiendo realizar trabajos de investigación con dosis mayores a 4‰, (4 ml/ 1 L de agua); para verificar los resultados obtenidos.
- 3) Se recomienda dosificar y estudiar los efectos de otros tipos de hormonas en la planta de granadilla.

VIII. LITERATURA CITADA

AREX (Asociación exportadora de Cajamarca). 2016. Consultado 23 de abril 2016. Disponible en línea: <http://www.AREX>.

Alva S, J. et al. 2010. Manual técnico del cultivo de granadilla. Tiraje. Huánuco. Perú.

Cerdas M, y Castro J. 2003. Manual práctico para la producción, cosecha y manejo pos cosecha del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). San José, CR. Nacional.

Cárdena H, JF 2011. Menciona en su trabajo titulado; morfología, fenología y tratamiento pregerminativo de semillas de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). Universidad Nacional de Colombia .Bogotá – Colombia 67 P

Díaz M, D H. sf. Biorreguladores versus estimulantes. 2016 .Consultado 23 de abril 2016. Disponible en línea: <http://biost.Biorregul.pdf.agroenzyma>.

Fresoli M, D. Beret N. Guaita J, Rojas H, P. 2006. Evaluacion de un bioestimulantes en sojas con distintos hábitos de crecimiento. Publicado en Rio – Argentina.

Flores Llantay, S. 2008. Crecimiento y desarrollo y productividad de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Perú. 56 p.

FAO (Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura, IT). 2006. Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). Consultado el 24 de abril 2016. Disponible en línea:

http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfr escos/granadilla.htm.

Jorge A, Bernal E. 2006. Manuel técnico del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis Juss*). Lito central Ltda. Neiva – Huila. Lima – Perú.

Lara L, M. 2009. Evaluación de varios estimulantes foliares en producción de soya. Guaquil - ecuador.

Murillo C, R G. 2013. Absorción de nutrientes a través de la hoja. Consultado 23 de abril 2016. Disponible en línea: www.revistas.una.ac.cr/uniciencia.

Meléndez M, G. 2002. Fertilización foliar: principios y aplicaciones. Publicado en costa rica. Editorial CIA_/UCR. P.145 p.

QSI (química suiza industrial). 2016. Consultado 24 de abril 2016. Disponible en línea: [http://www. Qsindustrial.bi/pdf](http://www.Qsindustrial.bi/pdf).

Rojas M, R. 1987. Control hormonal de desarrollo de las plantas. Edit. Limusa. México. 234 p.

Romero Erazo, G. 2012. Caracterización, morfología y fenología in situ en cultivares de granadilla (*Passiflora ligularis Juss*). Universidad San Carlos de Guatemala. 111 p.

Soria I, N. 2008. Fisiología vegetal – nutrición foliar y defensa natural. Publicado en Quito – ecuador. Editorial IASA – ESPE. 11 p.

Wikipedia. 2016. consultado 23 de abril 2016. Disponible en línea: <http://www.qsindustrial.biz/es/catalogo/prottohormonas>

Wikipedia. 2016. consultado en 23 de abril 2016. Disponible en línea: <http://www.monografias.com/trabajos91/duracion-fases->

fenologicas-del-cultivo-granadilla/duracion-fases-fenologicas-del-cultivo-granadilla.shtml#ixzz43mXejhwb

Wikipedia. 2016. consultado 23 de abril 2016. Disponible en línea:
<http://www.cannabiscafe.net/foros/showthread.php/110792-Enraizador-hormonas-de-enraizamiento-complejo-radicular>

Wikipedia. 2016. consultado en 23 d abril 2016. Disponible en línea:
<http://www.productosflower.com/producto.php?idProducto=130>

ANEXO

Anexo 01: Promedio de diámetro del tallo en milímetros

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					Σ	Promedio R
	T1	T2	T3	T4	T0		
R1	1,5	1,5	2,0	2,5	1,5	9	1,8
R2	1,5	1,0	2,0	2,5	1,0	8	1,6
R3	1,0	2,0	2,0	3,0	1,0	9	1,8
R4	1,5	2,0	3,0	2,0	1,0	9,5	1,9
R5	1,0	1,5	2,0	2,0	1,0	7,5	1,5
R6	0,5	3,0	2,5	2,5	1,0	9,5	1,9
R7	2,0	2,0	2,0	3,2	0,5	9,7	1,94
R8	0,1	1,5	3,0	2,0	1,5	8,1	1,62
R9	2,0	2,0	2,0	2,0	0,5	8,5	1,7
R10	2,1	2,0	2,5	3,0	1,5	11,1	2,22
Σ	13,2	18,5	23	24,7	10,5	89,9	
Promedio T	1,32	1,85	2,3	2,47	1,05		1,80

Anexo 02: Promedio de longitud del tallo en centímetros

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					Σ	Promedio R
	T1	T2	T3	T4	T0		
R1	4,5	4,2	4,5	8,0	5,0	26,2	5,24
R2	5,2	5,0	4,7	9,0	3,5	27,4	5,48
R3	4,5	4,6	6,5	10,0	4,0	29,6	5,92
R4	4,7	5,6	7,5	8,0	4,4	30,2	6,04
R5	6,0	3,7	3,5	10,5	3,4	27,1	5,42
R6	3,4	6,5	6,5	9,5	3,5	29,4	5,88
R7	5,2	3,6	4,7	9,0	7,4	29,9	5,98
R8	3,0	3,8	8,7	6,5	4,0	26,0	5,2
R9	8,0	5,0	4,6	4,5	5,0	27,1	5,42
R10	4,0	4,4	6,0	9,0	4,5	27,9	5,58
Σ	48,5	46,4	57,2	84	44,7	280,8	
Promedio T	4,85	4,64	5,72	8,40	4,47		5,62

Anexo 03: Promedio de longitud de la raíz en centímetros

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					Σ	Promedio R
	T1	T2	T3	T4	T0		
R1	23,0	10,0	14,5	19,0	7,0	73,5	14,7
R2	22,0	12,5	15,0	26,5	9,0	85	17
R3	12,5	19,8	25,0	23,5	8,5	89,3	17,86
R4	11,5	17,5	27,0	22,5	3,5	82	16,4
R5	23,5	13,0	10,0	21,0	3,5	71	14,2
R6	16,5	19,0	25,0	25,5	4,0	90	18
R7	13,5	9,5	19,0	25,5	5,0	72,5	14,5
R8	10,0	11,0	27,5	22,0	5,0	75,5	15,1
R9	23,0	15,5	25,0	19,5	4,5	87,5	17,5
R10	22,6	9,5	23,0	28,0	7,0	90,1	18,02
Σ	178,1	137,3	211	233	57	816,4	
Promedio T	17,81	13,73	21,1	23,30	5,7		16,33

Anexo N° 03: Promedio de peso fresco de la raíz en gramos

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					Σ	Promedio R
	T1	T2	T3	T4	T0		
R1	0,066	0,047	0,100	0,285	0,016	0,514	0,1028
R2	0,098	0,037	0,115	0,312	0,016	0,578	0,1156
R3	0,056	0,054	0,120	0,329	0,018	0,577	0,1154
R4	0,064	0,041	0,143	0,318	0,014	0,58	0,116
R5	0,067	0,039	0,229	0,234	0,015	0,584	0,1168
R6	0,067	0,045	0,156	0,201	0,017	0,486	0,0972
R7	0,078	0,054	0,201	0,301	0,017	0,651	0,1302
R8	0,050	0,043	0,196	0,299	0,013	0,601	0,1202
R9	0,087	0,054	0,134	0,325	0,015	0,615	0,123
R10	0,073	0,037	0,138	0,344	0,014	0,606	0,1212
Σ	0,706	0,451	1,532	2,948	0,019	5,792	
Promedio T	0,071	0,045	0,153	0,295	0,016		0,11584



Figura 01: combinación de los sustratos proporción 1; 2 y 1



Figura 02: llenado de bolsas con sustrato proporción 1; 2 y 1



Figura 03: Siembra de las semillas, desinfectadas con Vitavax. Por golpe 3 semillas.



Figura 04: Materiales para la aplicación de los tratamientos.



Figura 05: Dosificación del Aminofol al 2‰ y 4‰.



Figura 06: Dosificación del agrostemin al 2‰ y 4‰.



Figura 07: Productos obtenidos al realizar las soluciones.



Figura 08: supervisión y revisión de los jurados.



Figura 09: Evaluacion de los jurados.



Figura 10: Supervisión y evaluación del jurado.



Figura 11: Etiquetado de las unidades de análisis.



Figura 12: Etiquetado de las unidades de análisis en los 5 tratamientos.



Figura 13: Materiales que se utilizaron para las mediciones



Figura 14: lavado del material vegetal



Figura 15: Medición de la longitud de tallo.



Figura 16: para la medición de longitud de tallo se utilizó una regla convencional.

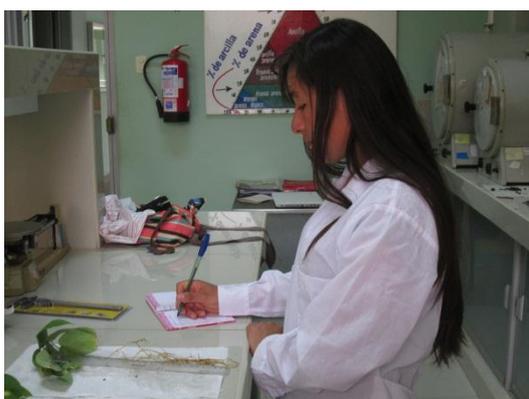


Figura 17: Procesamiento de datos.



Figura 18: Medición de la longitud de raíz.



Figura 19: Para la medida del diámetro e utilizo un vernier.



Figura 20: Medición del diámetro del tallo con un vernier.



Figura 21: Extracción de la raíz.



Figura 22: Determinación del peso de la raíz utilizando una balanza electrónica.



Figura 23: Determinando los datos en el laboratorio.

