UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIA y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

"EFECTOS DE ESTIMULANTES ORGANICOS EN EL RENDIMIENTO DE *Fragaria ananassa* Duch. "fresa" VARIEDAD CHANDLER EN EL VALLE DE CHANCAY"

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

GUSTAVO JULIAN VELIZ CAHUAS

HUACHO – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIA y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

"EFECTOS DE ESTIMULANTES ORGANICOS EN EL RENDIMIENTO DE *Fragaria ananassa* Duch. "fresa" VARIEDAD CHANDLER EN EL VALLE DE CHANCAY"

Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador

Dr. Edison Goethe Palomares Anselmo
Presidente

Dr. Dionicio Belisario Luis Oliva
Secretario

M(o). Ángel Pedro Campos Julca
Vocal

Mg. Sc Quispe Ojeda Teodosio Celso
Asesor

Huacho – Perú

2021

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, la salud e iluminarme a seguir esta carrera que hoy he llegado a culminar.

A mis padres y a mis abuelos que me apoyaron desde el día que comencé la carrera quienes, con mucho sacrificio apoyo y sabios consejos, han sido parte imprescindible en la culminación de mis estudios para llegar a cumplir mi sueño de ser un gran profesional.

.

AGRADECIMIENTO

- A Dios por haberme iluminado mi camino y darme la oportunidad de llegar a este momento de mi vida.

- A la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión como Alma Mater y a los docentes que con su dedicación y arduo trabajo forman grandes profesionales.
- Agradecer mis padres que nunca dejaron de creer en mi , a mi a mi novia e hijo que estuvieron a mi lado cada momento tan importante para mi , a mis hermanos , a mi mamita que siempre esta a mi lado y un beso enorme al cielo dedicándote un logro más papa Marcelo .
- Mi sincero agradecimiento al Ing. Celso Quispe Ojeda en condición asesor, por brindarme su amistad y tiempo de manera incondicional para llevar a cabo mi trabajo de investigación.

INDICE

INTRODUCCIÓN……i
DEDICATORIA ii
AGRADECIMIENTO iii
INDICE DE TABLAS vi
INDICE DE FIGURAS ..... **vii**
RESUMEN ..... **viii**
INTRODUCCIÓN x
1.1 Descripción de la realidad Problemática 1
1.1.1 Problema General 1
1.1.2 Problema Específicos 1
1.2 Objetivo de investigación 2
1.2.1 Objetivo general 2
1.2.2 Objetivo especifico 2
1.3 Justificación de la investigación. 2
1.3.1 Justificación teórica. 2
1.3.2 Justificación práctica. 3
1.3.3 Justificación legal. 3
1.4 Delimitaciones del estudio. 3
1.4.1 Delimitación espacial. 3
1.4.2 Delimitación temporal. 3
1.4.3 Delimitación teórica. 3
1.5 Viabilidad del estudio. 3
1.6.1 Viabilidad técnica. 4
1.6.2 Viabilidad ambiental. 4
1.6.3 Viabilidad financiera. 4
1.6.4 Viabilidad social. 4
CAPITULO II. MARCO TEORICO 5
2.1 Generalidades 5
2.1.1 Origen 5
2.1.2 Taxonomía (Clasificación) 5
2.1.3 Morfología 6
2.1.4 Características edafoclimáticas 6
2.1.5 Valor nutricional 6
2.1.6 Sistema del cultivo orgánico de la fresa 7
2.1.7 Variedad de fresa Chandler 9
2.2 Importancia de los bioestimulantes foliares 9

2.3 Composición de los bioestimulantes foliares.....10
2.4 Efecto de los bioestimulantes foliares.....10
2.4.1 Efecto de los componentes de los bioestimulantes foliares: 11
2.4.2 Efecto de los bioestimulantes sobre las raíces y hojas 12
2.4.3 Efecto de los bioestimulantes sobre las estomas 12
2.4.4 Efecto de los bioestimulantes como anti estrés 12
2.4.5 Efecto de los bioestimulantes como quelatos 14
2.6 Formulación de la Hipótesis 19
2.6.1 Hipótesis general 19
2.6.2 Hipotesis especifico 19
CAPITULO III. MÉTODOLOGIA.....21
3.1 Lugar de ejecución.....21
3.2 Características edafoclimáticas.....21
3.3 Análisis del agua.....21
3.4 Datos Meteorológicos Clima 21
3.5 Equipos, materiales e insumos.....22
3.6 Factores de estudio.....22
3.7 Aplicación de los componentes en estudio 23
3.8 Evaluaciones biométricas realizadas en el campo experimental 23
3.9 Factores constantes 25
3.10 Diseño experimental 27
3.10.1 Diseño Estadístico 28
3.10.2 Croquis del campo experimental 30
CAPITULO IV. RESULTADOS 31
4.1 Grado brix 31
4.2 Acidez titulable 32
4.3 Rendimiento por categoria.....35
.....43
CAPITULO V. DISCUSIÓN.....44
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....45
6.1 Conclusiones.....45
6.2 Recomendaciones 46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 47
ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. composición de la fresa se describe en la Tabla 1 (Instituto Nacional de Salud, 2009). Composición de la fresa. 7
Tabla 2. Composición química de Agrostemin-GL 14
Tabla 3. Composición química de Aminovigor Premium 15
Tabla 4. Composición química de Biogen Optimus 16
Tabla 5. Composición química de Bio Protamix 17
Tabla 6. Analisis de Varianza ANVA..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 7. Análisis de varianza para el grado brix del fruto 31
Tabla 8. Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes orgánicos.....31
Tabla 9. Análisis de varianza para acidez titulable total del fruto 32
Tabla 10. Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes orgánicos.....33
Tabla 11. Análisis de varianza para azúcar reductor.....34
Tabla 12. Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes orgánicos.....34
Tabla 13. Análisis de varianza para el rendimiento t/ha en la Categoría “Extra”.....35
Tabla 14. Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes organicos.....36
Tabla 15. Análisis de varianza para la categoría “Primera”.....37
Tabla 16. Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes organicos.....37
Tabla 17. Análisis de varianza para categoría “Segunda”. 39
Tabla 18. Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes organicos.....39
Tabla 19. Análisis de varianza para el rendimiento t/ha en la categoría “Tercera”. 40
Tabla 20. Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes organicos.....41
Tabla 21. Análisis de varianza para el rendimiento total 42
Tabla 22. prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes orgánicos.....42

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producto del Ecozum 19
Figura 2. Comparación entre los estimulantes organicos para el grado brix % 32
Figura 3. Comparación entre los estimulantes orgánicos para el acidez titulable % 33
Figura 4. Comparación entre los estimulantes orgánicos para el azúcar reductor % 35
Figura 5. Comparación entre los estimulantes organicos para la categoría Extra t/ha.....37
Figura 6. Comparación entre los estimulantes orgánicos para la categoría Primera t/ha....38
Figura 7. Comparación entre los estimulantes orgánicos para la categoría Segunda t/ha...40
Figura 8. Comparación entre los estimulantes orgánicos para la categoría Tercera t/ha 41
Figura 9. Comparación entre los estimulantes organicos para el rendimiento total t/ha.....43

RESUMEN

Objetivo: Determinar el mejor bioestimulante orgánico foliar, basándonos en el rendimiento del cultivo de fresa variedad Chandler cultivado en marzo en condiciones del valle de Chancay. **Métodos:** Se empleó el Diseño de Bloque Completo al Azar (DBCA) cuatro repeticiones el análisis en estadística paramétrica, la varianza y la prueba de Tukey con un nivel de $\alpha = 0{,}05$ con seis tratamientos consistentes, en cinco bioestimulantes foliares más un (testigo), (Agrostemin-GL, Aminovigor Premium, Biogen Optimus, Bio Protamix y Ecozúm-F) lo cual hace un total 6 tratamientos y 24 unidades experimentales; para cada unidad experimental se instalaron tres surcos y la siembra a dos hileras por surco. Variables evaluadas fueron: grado brix, acidez (%) titulable (%), azúcar reductor (%), rendimiento por categoría (t/ha), rendimiento total (t/ha). **Resultados:** con mayor rendimiento el T_5 = Ecozúm (9.81 %) grado brix; T_3 = Biogen Optimus (0.90 %) acidez titulable; T_5 = Ecozúm (8.68 %) azúcar reductor; rendimiento por categoría Extra T_5 = Ecozúm (27.80 t/ha); Primera T_5 = Ecozúm (22.28 t/ha), T_4, y T_2; Segunda T_5 = Ecozúm (10.49 t/ha); Tercera T_5 = Ecozúm (5.14 t/ha); Rendimiento total el T_5 = Ecozúm 62.12 t/ha. a diferencia del testigo el cual fue menor 32.57 t/ha. demostrándose de esta manera la alta influencia de los estimulantes orgánicos por su composición de metabolitos, carbohidratos, aminoácidos libres, hormonales y nutrientes. **Conclusión:** Cinco tratamientos (bioestimulantes) ocupan el primer lugar en comparación al testigo.

Palabras clave: bioestimulantes, grado brix, acidez titulable, azúcar reductor, rendimiento, fresa.

ABSTRACT

Objective: To determine the best foliar biostimulant based on the yield of the Aromas variety strawberry cultivated at the time of the months of March under conditions of the Chancay valley. **Methods:** The Randomized Complete Block Design (DBCA) was used four repetitions, the analysis in parametric statistics, the variance and the Tukey test with a level of α = 0.05 with six consistent treatments, in five foliar biostimulants plus one (control), (Agrostemin-GL, Premium Aminovigor, Biogen Optimus, Bio Protamix and Ecozúm-F) making a total of 6 treatments and 24 experimental units; for each experimental unit, three furrows were installed and the planting was in two rows/furrow. Variables evaluated were: brix degree, acidity (%) titratable (%), reducing sugar (%), yield per category (t/ha), total yield (t/ha). **Results:** with higher yield the T5 = Ecozúm (9.81 %) brix degree; T3 = Biogen Optimus (0.90 %) titratable acidity; T5 = Ecozúm (8.68 %) reducing sugar; yield per category Extra T5 = Ecozúm (27.80 t/ha); First T5 = Ecozúm (22.28 t/ha), T4, and T2; Second T5 = Ecozúm (10.49 t/ha); Third T5 = Ecozúm (5.14 t/ha); Total yield T5 = Ecozúm 62.12 t/ha unlike the control was lower 32.57 t/ha. demonstrating in this way the high influence of biostimulants for their composition of metabolites, carbohydrates, free amino acids, hormones and nutrients. **Conclusion:** Five treatments (biostimulants) occupy the first place compared to the control.

Keywords: biostimulants, brix grade, titrable acidity, reducing sugar, yield, strawberry.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de *Fragaria ananassa* Duch. “fresa” variedad Chandler, de característica color rojo y dulce, es la nueva tecnología a emplearse por su alta cotización a nivel nacional e internacional, que exigen cada vez más un producto de mayor calidad.

En sistema agrícola es fundamental, en especial los estimulantes orgánicos y los efectos que puedan tener para el cultivo de fresa variedad Chandler, haciendo una comparación de sus características cualitativas y cuantitativas.

En el Perú hay poco registro de investigación del efecto de los estimulantes orgánicos en base al rendimiento del cultivo de fresa variedad Chadler, en donde especifique el efecto óptimo de los estimulantes orgánicos foliares en la precosecha para la mejora de la producción, lo cual motivo a la realización de este trabajo de investigación.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad Problemática

El empleo de bioestimulantes orgánicos resulta beneficioso para la producción en las primeras etapas del cultivo, dado que en estas etapas se produce la mayor cantidad de incidencias con respecto a la disminución del rendimiento del cultivo de *Fragaria ananassa* Duch. "fresa", uno de las principales limitantes que afronta el cultivo es precisamente la competencia e interferencia que ejercen los nutrientes sobre la fresa, por la que compiten por los minerales, nutrientes que reducen los rendimientos y albergan a ciertas especies de insectos dañinos (Moya, 2002). Por lo tanto, los cambios de clima es uno de los factores limitantes para un óptimo desarrollo del cultivo de fresa, ya que incrementa el presupuesto inicial de producción (Córdova et al., 2011).

En el Perú hay poco registro de investigación del efecto de los estimulantes orgánicos en base al rendimiento del cultivo de fresa variedad Chandler, en donde especifique el efecto óptimo de los estimulantes orgánicos en la precosecha para mejorar la producción (Klingman, 1966 citado por Cardona, 2015).

La producción agrícola es fundamental, en especial el uso de los estimulantes orgánicos y sus efectos para el cultivo de fresa variedad Chandler, haciendo una comparación de sus características cualitativas y cuantitativas.

Formulación del problema

1.1.1 Problema General

¿Qué efecto causara los estimulantes orgánicos en base al rendimiento de la fresa *Fragaria ananassa D.* variedad Chandler en el valle de Chancay?

1.1.2 Problema Específicos

- ¿Cuál será el estimulante orgánico más eficiente que dará mayor efecto en el rendimiento de la fresa *Fragaria ananassa D.* variedad Chandler en el valle de Chancay?

- ¿Cuál de los estimulantes orgánicos se adaptara mejor en las plantas en base al rendimiento de la fresa *Fragaria ananassa D.* variedad Chandler en el valle de Chancay?
- ¿Cuál de los estimulantes orgánicos dará mejor desarrollo de plantas en base al rendimiento de la fresa *Fragaria ananassa D.* variedad Chandler en el valle de Chancay?

1.2 Objetivo de investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar los mejores estimulantes orgánicos en base al rendimiento de la fresa *Fragaria ananassa D.* variedad Chandler en el valle de Chancay

1.2.2 Objetivo especifico

- Determinar el mejor estimulante orgánico más eficiente que dará mayor efecto en el rendimiento de la fresa *Fragaria ananassa D.* variedad Chandler en el valle de Chancay

- Identificar el estimulante orgánico que se adaptara mejor en las plantas en base al rendimiento de la fresa *Fragaria ananassa D.* variedad Chandler en el valle de Chancay

- Determinar el estimulantes orgánicos que dará mejor desarrollo de plantas en base al rendimiento de la fresa *Fragaria ananassa D.* variedad Chandler en el valle de Chancay

1.3 Justificación de la investigación.

1.3.1 Justificación teórica.

El estudio se justifica dado que se cuenta con estudios relacionados al tema, así como libros especializados e informes sobre Bioestimulantes orgánicos en producción de Fresa variedad Chandler.

1.3.2 Justificación práctica.

El estudio en la práctica se justifica debido a que el investigador cuenta con la documentación de nivel secundario, desde datos históricos a niveles de producción aplicando los Bioestimulantes orgánicos.

1.3.3 Justificación legal.

El estudio podrá contribuir a la utilización de estimulantes para mejorar la producción de fresa en la localidad del Valle de Chancay, en cumplimiento a las bases legales de producir productos orgánicos cumpliendo los estándares Mundiales.

1.4.4 Justificación social.

Facilitará los conocimientos de los bioestimulantes orgánicos en producción de Fresa variedad Chandler, el cual servirá de guía para la mejora la producción en otras variedades.

1.4 Delimitaciones del estudio.

1.4.1 Delimitación espacial.

Lugar	:	Chancayllo
Distrito	:	Chancay.
Provincia	:	Huaral.
Departamento	:	Lima.
Región	:	Lima provincias.

1.4.2 Delimitación temporal.

Año	:	2019.

1.4.3 Delimitación teórica.

Propuesta de control.

Tratamiento de estimulantes.

Producción agrícola.

1.5 Viabilidad del estudio.

1.6.1 Viabilidad técnica.

Presenta viabilidad dada a las facilidades del área agrícola por ser propietario y realizar las observaciones directas del proyecto, con mediciones del rendimiento de producción utilizando los estimulantes orgánicos.

1.6.2 Viabilidad ambiental.

Es viable ambientalmente, toda vez que no se generan impactos ambientases negativos, estudio que permitirá reducir sus impactos en la localidad cumpliendo la normatividad vigente.

1.6.3 Viabilidad financiera.

1.6.4 Viabilidad social.

Para el estudio se garantizó financieramente, el cual fue cubierto por el investigador.

Viable debido a que permite a través del diagnóstico plantear soluciones a un problema del bajo rendimiento de la fresa variedad Chandler, que beneficiará a las poblaciones futuras

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 Generalidades

2.1.1 Origen

Origen de la *Fragaria ananassa* Duch. “fresa”, fresa comercial, su origen se obtiene del cruzamiento de las especies e híbridos octaploides *Fragaria chiloensis* (L.) Duch. “fresón” (Sudamérica-Chile) y *Fragaria virginiana* L. “fresón” (Norteamérica-EE.UU.). Posteriormente se han distribuido todas las variedades conocidas en todo el mundo (Certworld, 2016).

Origen y adaptabilidad. La fresa moderna *Fragaria ananassa Duch*. originaria de playas y ambientes luminosos. Antepasados progenitores desarrollados en lugares tan distintos los cuales le han conferido un alto grado de adaptación lo cual hace que su cultivo pueda ser favorable en distintos lugares (Larson, 1994).

No obstante, mas del 80 % de la producción total mundial se la debemos a once países, los cuales son en su gran mayoría países con zonas que presentan un clima de templado a cálido lo cual es favorable para la fenología del cultivo. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2008).

2.1.2 Taxonomía (Clasificación)

Super reino: Eucariota

Reino: Plantae

Sub-reino: Antophyta

División: Fanerógamas

Su-división: Angyospermae

Clase: Dicotyledoneae

Sub-clase: Archichlamydea

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Fragaria*

Especie: *anannasa*

Nombre científico: *Fragaria ananassa* Duch.

Nombres comunes: Fresa, frutilla, Strawberry

Asociación Ecológica del Perú (2012) y Rojas (2008)

2.1.3 Morfología

Planta perenne, porte vegetativo herbácea y estoloneador. Raíz fasciculada. Tallo reducido llamado corona. Hojas color verde, compuestas trifoliadas, tricomatosas. Inflorescencias en corimbo. Flores hermafroditas, pentámera, corola blanca. sus falso frutos se denominan etéreo, es el receptáculo floral (parte comestible). Fruto verdadero denominado aquenio. Semilla aquenio (Ecólogi Perú, 2012).

2.1.4 Características edafoclimáticas

especifica que el Perú por reúne condiciones climáticas y edafológicas especiales para cultivar fresa Variedad Aroma y Camarosa, suelos franco arenosos con pH 6 a 7, climas de frios o templados, humedad relativa 61 a 75 %, con una producción promedio nacional de 50 t/ha Aromas y 40 t/ha Camarosa (Ecoádep Perú, 2012).

2.1.5 Valor nutricional

Contiene un compuesto anticancerígeno, es antinflamatorio, es astringente, el consumo de fresa no afecta de ninguna manera a personas con diabetes.

También tiene propiedades como:

- laxantes, ya que al contener fibras solubles estas ayudaran a facilitar el tránsito intestinal lo cual es beneficioso para personas de sufran problemas de estreñimiento asi mismo el alto contenido de fibra impide que se deposite colesterol en las arterias.
- Reguladora de la función hepática, limpian y depuran nuestro sistema de toxinas es por esta causa aconsejable que personas con hepatitis la consuman.
- Ya que los contenidos de sodio y grasa son bajos el consumo de fresa normaliza la presión arterial alta.

Tabla 1.
composición de la fresa se describe en la Tabla 1 (Instituto Nacional de Salud, 2009)

COMPOSICIÓN EN 100 g DE FRESA P.C.-COD: 18		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
Energía	kcal	41,00
Energía	kJ	172,00
Agua	g	89,10
Proteínas	g	0,70
Grasa total	g	0,80
Carbohidratos totales	g	8,90
Carbohidratos disponibles	g	6,90
Fibra cruda	g	1,40
Fibra dietária	g	2,00
Cenizas	g	0,50
Calcio	mg	37,00
Fósforo	mg	28,00
Zinc	mg	0,14
Hierro	mg	1,20
β Caroteno equivalentes Totales	µg	0,00
Retinol	µg	7,00
Vitamina A equivalentes totales	µg	1,00
Tiamina	mg	0,04
Rivoflavina	mg	0,05
Niacina	mg	0,26
Vitamina C	mg	42,00
AscT	mg	0,00

Fuente: Instituto nacional de la salud 2009

2.1.6 Sistema del cultivo orgánico de la fresa

El sistema de cultivo orgánico tiene mucha importancia por sus características cualitativas y cuantitativas, además es más saludable el producto por la cual es garantizada por el ente certificador orgánico, a comparación del sistema del cultivo convencional que tiene alta producción pero no superior que el sistema del cultivo orgánico (Ecólogi Perú, 2012).

Ecoádep Perú (2012), la nutrición orgánica en el cultivo orgánico de *Fragaria ananassa* Duch. “fresa” es muy importante, porque todo depende que el suelo este sano y bien nutrido, debemos recordar que el suelo tiene vida en ella viven múltiples

microorganismos benéficos: fototrópicos, nutrabióticos, antágónicos, entomopatógenos, inductores de defensa, entre otros. Además la nutrición foliar es esencial para complementar para evitar el estrés por los factores bióticos y abióticos.

Asociación Ecológica del Perú (2012), la importancia para una buena nutrición orgánica en el cultivo orgánico de *Fragaria ananassa* Duch. "fresa", se debe tomar en cuenta, el éxito de una buena producción todo depende de las características edafoclimáticas: condiciones óptimas (suelo: franco arenoso y franco, 6 a 7 pH, CE; clima: T° 15 a 25 °C, HR° 60 A 75 %,).

Ecólogi Perú (2012), sistema del cultivo orgánico de *Fragaria ananassa* Duch., densidad de siembra 83 333 plantas/ha (riego/goteo) a 100 000 plantas/ha (riego/gravedad), distancia entre surcos 0.80, distancia entre plantas 0.25 a 0.30 m, 2 hileras/surco, 1 planta/golpe; y la producción media en nuestro territorio es de 45 t/ha.

Fórmula nutricional de suelo solo para cultivos orgánicos de *Fragaria ananassa* Duch. "fresa": 300 N-150 P205-150 K20-50 CaO-100 MgO-10 SO (kg/ha). Fraccionar en tres partes del total de 300 N kg/ha, 150 K2O y 100 MgO kg/ha; los demás elementos de la fórmula nutricional aplicar todo en la preparación del terreno. Primera aplicación en la siembra, segunda aplicación en el aporque, tercera aplicación antes de la floración. Solo para riego por gravedad para suelos de la costa peruana (Corporación Agraria del Perú. 2014).

Corporación Agraria del Perú (2014), el manejo agronómico adecuado del cultivo orgánico de *Fragaria ananassa* Duch. "fresa" son lo siguiente: sanar y nutrir el suelo aplicando los fertiorgánicos previo análisis general del suelo, agua y planta (Enmiendas sólidas orgánicas), requerimiento de agua riego por gravedad 9 000 m^3; Cosechar las fresas en jabas con cobertura de papel, seleccionarlas el mismo día para el packing.

Agroperú (2014). La nutrición foliar en el cultivo orgánico de *Fragaria ananassa* Duch. "fresa" son lo siguiente: desestrezar las plantas con los bioestimulantes foliares, hacen que la planta ahorren energía y tengan un mejor crecimiento y desarrollo, son esenciales para equilibrar la parte hormonal de las plantas.

Ecoádep Perú (2012), la cosecha del cultivo orgánico de *Fragaria ananassa* Duch. “fresa” es fundamental para adquirir una buena producción, es importante mencionar que los frutos de la fresa son muy delicados y maduran rápidamente, es por ello se debe utilizar las jabas de plástico envueltos con papel especial para evitar su deterioro y descarte, se debe seleccionar el mismo día en el lugar de empaque para el packing. Los frutos orgánicos de la fresa son muy adquiridas por los clientes por ser un producto de alta garantía en la salud previa certificación orgánica (USDA, JAS, entre otros).

2.1.7 Variedad de fresa Chandler

La variedad Chandler es originario de California (EE.UU), es de gran demanda por ser una variedad con un rendimiento superior frente a otras variedades teniendo como promedio en los valles de la costa peruana 60 t/ha (0.6 kg/planta), la densidad adecuada de siembra es 10 000 plantas/ha (distancia entre surcos 0.80 m, distancia entre plantas 0.25 m, 2 hileras/surco). Una de sus características más resaltantes es la de estolonear durante casi todas las fases del cultivo, hojas verdes oscuro, grados brix promedio son 8 %. Teniendo una alta aceptación en el mercado local y en el extranjero no solo por sus altos rendimientos sino también por su gran valor nutricional y sobre todo por ser un producto comuna infinidad de derivados (Asociación Ecológica del Perú, 2012).

Arex (2012), la variedad Chandler se caracteriza por extraordinario sabor y calidad, el tamaño de fruta en promedio es de 24 a 26 g/fruta y si se compara con selva y seascape las plantas de la variedad Chandler son más erectas. La producción de frutos pequeños es menor si lo comparamos con la variedad selva.

2.2 Importancia de los bioestimulantes foliares

García *(*2007), refiere que dependiendo del uso los bioestimulantes pueden ser fuentes de nutrientes esenciales que ayudaran a desarrollar las etapas fisiológicas del cultivo de manera adecuada; de esta manera, la importancia de estos radica en el incremento del rendimiento.

Velasteguí (1997), fundamenta que los bioestimulantes ayudan a las plantas a absorber y utilizar los nutrientes y al ser energizantes y reguladoras del crecimiento tendremos como consecuencia plantas más vigorosas y fuertes que permiten una mayor producción, que a su vez incrementan los rendimientos.

Suquilanda (2003), menciona que los bioestimulantes orgánicos en pequeñas dosis tienen la capacidad de ser precursores de la actividad fisiológica que estimula el desarrollo del vegetal, pudiendo ser usados para enraizar, aumentar la lámina foliar, aumentar la floración lo cual incrementara considerablemente la producción.

Aragundi (1993), describe que los bioestimulantes son todos los nutrientes que en dosis mínimas fomentan y modifican procesos fisiológicos del cultivo, los cuales deberán ser aplicados cuando el cultivo alcance una buena cobertura foliar ya que así podrán absorber más eficientemente los nutrientes obteniendo así un cultivo más sano y vigoroso, una pronta madures comercial.

2.3 Composición de los bioestimulantes foliares

Ecoádep Perú (2012), define que los bioestimulantes foliares son compuestos moleculares de con amplias estructuras, de composición hormonal o extracto vegetal-animal. También está formado por micro y macronutrientes.

Norrie, J. and Hiltz, D. (1999), manifiesta que los bioestimulantes derivan de citoquininas, hormonas, enzimas, vitaminas, aminoácidos y micro o macronutrientes que ayudaran al control y absorción de nutrientes a través de los tallos y vía foliar, aumentando la función enzimática existente.

2.4 Efecto de los bioestimulantes foliares

El efecto de los bioestimulantes foliares, son usados en la activación de las plantas frente a estímulos desfavorables. Son usados cuando la planta sufre estrés ya que estos reguladores normalizaran la función fisiológica; puesto que rápidamente proporcionan aminoácidos, y estos, por medio de enlaces peptídicos catalizados, son convertidas en fuentes proteicas usadas por el vegetal reconstituyendo sus tejidos; vigorizando y favoreciendo la flora bactriana en el suelo (Ecoádep Perú, 2012).

El efecto de bioestimulantes en las plantas aplicadas estimulan el desarrollo general, pero no forzosamente tienen incidencia a aumentar el amarre del fruto o de incrementar su tamaño; por tanto pueden catalogarse como auxiliares del mantenimiento fisiológico vegetativo puesto que proporcionan diversos compuestos (Díaz *et al.*, 2009).

2.4.1 Efecto de los componentes de los bioestimulantes foliares:

- **Hormonas**

Las hormonas, son moléculas orgánicas producidas en zonas específicas de las plantas las cuales se translocan a zonas de menor concentración, producen respuestas fisiológicas; las hormonas más comunes que estimulan el crecimiento son: auxinas, citoquininas y giberelinas (Ecoádep Perú, 2012).

Lugo (2007), fundamenta que las auxinas, elongan y multiplican las celulas en el cambium, la diferenciación del xilema y floema también el desarrollo de las estructuras de las flores, logran retrasar la senescencia foliar y la maduración, promoviendo que se produzca etileno.

Bidwell (1993), manifiesta que las citoquininas tienen una gran importancia para el sistema radicular en el proceso de división celular. Lugo (2007), menciona que las giberelinas, están involucradas en diversos procesos fisiológicos como promover que las células se dividan, romper la latencia de semillas yemas e inducir su brotación.

- **Aminoácidos**

Cruz (2012), define que los bioestimulantes foliares elaborados a base de aminoácidos libres son muy importante en la recuperación de cultivos dañados por factores adversos puesto que los enlaces de diversos aminoácidos formaran proteínas de fácil asimilación,

Bioiberica ha comprobado que, los aminoácidos libres al unirse y formar péptidos estos pueden ser absorbidos vía foliar y radicular sin que se necesite que primero sean mineralizados (Gomis, 1987).

Los aminoácidos se aplican cuando la planta esta estresada de esta manera lograremos que las funciones fisiológicas de la planta se normalicen, también son aplicados para vigorizar el cultivo y favorecer la flora bacteriana, se puede aplicar los aminoácidos para que reconstituyan los tejidos vegetales (Rojas, 1992).

2.4.2 Efecto de los bioestimulantes sobre las raíces y hojas

Schobert (1988), Sostienen que las raíces no sólo absorben los aminoácidos de los bioestimulantes, sino que en algún momento también exudan aminoácidos al suelo por medio de las raíces ,esto es posible por la presencia de microorganismos, liberan al medio más aminoácidos que los que se desarrollan en medios libres de ellos y que sus raíces compiten efectivamente con estos microorganismos por el nitrógeno orgánico y los aminoácidos libres existentes en él, aunque no está claro aún si la absorción de aminoácidos es mayor que la exudación, o viceversa.

En condiciones normales, el crecimiento de la raíz depende de la disponibilidad del agua en el suelo, hormonas de crecimiento y nutrimentos (Taiz y Zeiger, 2010).

Los productos que tengan orígenes aminoacídicos se absorben a través de las hojas por medio de aberturas naturales puesto que estas ofrecen condiciones ideales para absorberlos de una manera más rápida (Ecoádep Perú, 2012).

2.4.3 Efecto de los bioestimulantes sobre las estomas

Ecoádep Perú (2012), fundamenta que las estomas son estructuras celulares que controlan el balance hídrico de las plantas; la absorción de nutrientes y la absorción de gases. La abertura de las estomas es controlada por factores externos (luz, humedad, temperatura y concentración de sales) y factores internos (concentración de aminoácidos, ácido abcísico, etc.).

2.4.4 Efecto de los bioestimulantes como anti estrés

El estrés carencial por micronutrientes conlleva alteraciones fisiológicas internas en la planta, limitando el crecimiento y la producción de los cultivos afectados. La aplicación de micronutrientes con aminoácidos permite aportar el elemento carente y restablecer el equilibrio fisiológico gracias a las propiedades bioestimulantes de los

aminoácidos, lo que permite que la planta pueda empezar a asimilar los nutrientes más rápidamente y reactivar los procesos metabólicos afectados (Botta (2006).

Taiz y Zeiger (1991), fundamentan que una consecuencia inmediata del déficit hídrico en las plantas es la pérdida de turgor de las células producto de la pérdida de agua por parte de éstas, como una manera de responder a esta situación la planta acumula solutos en sus células, proceso llamado ajuste osmótico, que corresponde al aumento neto del contenido de solutos por parte de la célula, independiente de los cambios en el volumen que toma lugar luego de la pérdida de agua.

La acumulación de iones que ocurre durante el ajuste osmótico parece tener lugar principalmente dentro de las vacuolas, donde pueden mantenerse aislados de las enzimas del citosol y organelos de la célula. Producto de esta compartimentalización de iones, y para poder mantener en equilibrio el potencial hídrico dentro de célula, es necesario acumular solutos también en el citoplasma (Taiz *et al.* (1991).

Steward (1978), describe que la síntesis de L-prolina requiere la presencia de altos niveles de carbohidratos en las hojas, ya que éstos suministran los precursores (carbono e hidrógeno) para estimular su síntesis.

La acumulación de L-Prolina durante los primeros días en que la planta es sometida al estrés es muy alta (por inundación), lo que puede ser asociado con el rápido aumento del déficit hídrico durante este período. Después de11 días a partir del inicio del estrés los niveles vuelven a ser los iniciales, lo que hace pensar que la L-Prolina sirve como sustrato en el metabolismo de post estrés, fuente tanto de energía como de carbono y nitrógeno (Aloni, 1982).

Chu, Jusaitis yAspinall (1978), sostiene que la existencia de una temperatura crítica sugiere que la acumulación de L-Prolina es una consecuencia de los eventos metabólicos específicos más bien que el resultado de un espectro continuo de cambios efectuados por la temperatura en el pool total de aminoácidos. Si esto es así, entonces la acumulación de L-prolina en esta situación medio ambiental es análoga a esta acumulación durante el estrés

hídrico, lo que nos muestra que se inhibe la oxidación de L-prolina y se promueve su biosíntesis.

2.4.5 Efecto de los bioestimulantes como quelatos

Se ha comprobado en forma experimental que mediante la adición de aminoácidos es posible incrementar la permeabilidad de la membrana celular a los cationes metálicos. La entrada a la célula de un mineral asociado a un aminoácido es mayor que la que se derivaría de una simple difusión, ya que los quelatos de aminoácidos con microelementos siguen una vía de entrada específica a través de poros de la membrana celular y son captados por permeabilidad (Bioiberica S.A., 1991).

2.5. Bioestimulantes foliares comerciales estudiados

Agrostemin-GL

Es un bioestimulante orgánico anti estrés, es una nueva formulación líquida con protohormonas orgánicas glycosilicadas. Es un extracto natural de algas frescas *Ascophyllum nodosum*. De acción correctora del manejo protohormonal de todas las etapas fenológicas, antiestrés y biosanitarias. Promueven, dentro de la planta, la liberación natural de auxinas, giberelinas y citoquininas en forma balanceada. En cosecha, incrementa el rendimiento y la calidad de las cosechas en cuanto a contenido de aminoácidos, contenido de azúcar, eleva el brix, entre otros (Química Suiza S.A., 2012).

Química Suiza S.A. (2012) indica que cuenta con certificación Control Union Certifications, OMRI y BCS Oko-garantie. Dosis de aplicación vía foliar en toda etapa fenológica del cultivo es 500ml/200L de agua.

Tabla 2.
Composición química de Agrostemin-GL

Materia seca	24 %	Hierro (Fe)	413 - 475 ppm
Materia orgánica	11 - 14 %	Cobre (Cu)	33 - 40 ppm
Ceniza	11 - 14 %	Cobalto (Co)	0.75 ppm
Nitrógeno total	0.25 - 0.50 %	Molibdeno (Mo)	25 ppm
Fósforo	0.25 - 0.75 %	Manganeso (Mn)	377 - 379 ppm
Potasio soluble (K_2O)	3.50 - 4.00 %	Zinc (Zn)	513 - 525 ppm
Magnesio (Mg)	0.12 - 0.19 %	Boro (B)	325 - 350 ppm

Calcio (Ca)	0.03 - 0.05 %	Níquel (Ni)	0.75 ppm

Fuente: Ecología importador Cruz

Aminovigor Premium

Es un bioestimulante y bionutriente líquido, obtenido por hidrólisis enzimática de pescado y procesos fermentativos, contiene una alta concentración de aminoácidos biológicamente activos, péptidos, ácidos orgánicos, vitaminas, materia orgánica liquida, hormonas naturales, microorganismos benéficos, macro y microelementos, en forma disponible (Ecocampo, 2013).

Se recomienda aplicar vía foliar y al suelo sobre materia orgánica, mejora las condiciones del suelo haciendo más disponibles los nutrientes existentes, humifica la materia orgánica. Actúa como un regulador natural del equilibrio nutricional de la planta, promoviendo la fotosíntesis, incremento de área foliar y radicular (Ecocampo, 2013).

Dosis de aplicación vía foliar 500 ml/200 L de agua. Se aplica en toda etapa fenológica del cultivo. Indica que cuenta con certificación Control Unión Certifications (Ecocampo, 2013).

Tabla 3.
Composición química de Aminovigor Premium

pH	4.30	Fierro (Fe Total)	82.80 mg/L
Materia orgánica soluble	28.13 %	Cobre (Cu Total)	3.16 mg/L
Nitrógeno (N Total)	20.50 g/L	Zinc (Zn Total)	5.52 mg/L
Fósforo (P Total)	2.81 g/L	Manganeso (Mn Total)	2.08 mg/L
Potasio (K Total)	8.24 g/L	Boro (B Total)	11.83 mg/L
Calcio (Ca Total)	4.78 g/L	Aminoácidos libres	> 15 %
Magnesio (Mg Total)	0.79 g/L		

Fuente: Ecología importador Cruz

Biogen Optimus

Biogen Agro S.A.C. (2012), describe que es un bioestimulante orgánico anti estrés, no hormonal, a base de aminoácidos activos, sucratos y proteinatos. Su composición es obtenida por procesos biotecnológicos de fermentación enzimática controlada, con cepas de bacteria seleccionadas. Diseñado para regular el equilibrio hormonal y enzimático de las plantas en sus distintas etapas fenológicas (enraizamiento, crecimiento, floración, fructificación), lo que se traduce en incrementos significativos en la productividad de los cultivos.

Describe que regula y activa las rutas metabólicas celulares destinadas a la producción de hormonas endógenas. Para que finalmente se logren incrementos notables en la productividad (mayor cantidad y calidad de cosecha). Favorece además la metabolización y asimilación máxima de los nutrientes incorporados vía suelo, lo que se traduce finalmente en el ahorro de estos al mejorar su eficiencia. Indica que cuenta con certificación Control Union Certifications (Biogen Agro S.A.C., 2012).

Dosis de aplicación vía foliar en toda etapa fenológica del cultivo es 500 ml/200 L de agua (Biogen Agro S.A.C.,2012).

Tabla 4.
Composición química de Biogen Optimus

Macronutriente bioquelatado		**Aminoácidos principales**	
Magnesio (Mg)	2.80 g/L	Alanina	2.0 g/L
Micronutrientes bioquelatados		Glicina	2.2 g/L
Calcio (Ca)	2.00 g/L	Glutamina	1.3 g/L
Cobre (Cu)	0.60 g/L	Leucina	8.0 g/L
Hierro (Fe)	6.10 g/L	Metionina	0.6 g/L
Zinc (Zn)	2.00 g/L		
Sustancias activadoras			
Aminoácidos totales activos	1.15 %		
Carbohidratos Activos	3.94 %		
Materia Orgánica	2.74 %		

Fuente: Ecología importador Cruz

Bio Protamix

Cruz Ecológico Importador (2012), describe que es el mejor bioestimulante orgánico del Perú anti estrés, contiene 19 de los 20 aminoácidos presentes en una proteína. Como fuente de energía. Como nutriente. Potencia los mecanismos de resistencia o defensa de las plantas al estrés. Tiene acción quelante. Tiene acción filmógena. Se usa para tratamientos de semilla.

Tiene propiedades organolépticas. Estimula la apertura estomática de las hojas. Estimula un buen desarrollo radicular. Promueve un buen desarrollo radicular, floración, cuajado y buen desarrollo del fruto. En el crecimiento tiene mayor incidencia, aumento de peso y volumen y en el desarrollo influye en la germinación, floración y cuajado. Indica que cuenta con certificación Control Union Certifications (Cruz Ecológico Importador, 2012).

Dosis de las aplicaciones foliares en todas las etapas fenológicas del cultivo fue 500 ml/200 L de agua (Cruz Ecológico Importador, 2012).

Tabla 5.
Composición química de Bio Protamix

Macronutrientes			**Vitaminas**	
Nitrógeno	N	12.32 %	Ac. Ascórbico	0.29 %
Fósforo	P_2O_5	6.20 %	Ac. Pantoténico	0.0012 %
Potasio	K_2O	9.30 %	Biotina	0.036 %
Calcio	Ca	1.50 %	Niacina	0.005 %
Magnesio	Mg	2.36 %	Riboflavina	0.0032 %
Azufre	S	2.00 %	**Aminoácidos libres 69.20 %**	
Micronutrientes			Ac. Aspártico	4.72 %
Hierro	Fe	0.20 %	Ac. Glutámico	8.60 %
Cobre	Cu	0.25 %	Alanina	6.71 %
Cobalto	Co	0.0009 %	Arginina	5.11 %
Molibdeno	Mo	0.004 %	Cisteina	2.00 %
Manganeso	Mn	0.20 %	Fenilalanina	1.75 %
Zinc	Zn	0.50 %	Glicina	10.80 %
Boro	B	0.50 %	Hidroxiprolina	1.50 %
Reguladores de crecimiento			Histidina	1.02 %
Auxina		0.50 %	Isoleusina	1.22 %
Citoquinina		0.012 %	Lisina	3.10 %

Ac, Giberélico	0.008 %	Leucina	2.75 %
Betaina	140 mg/L	Metionina	1.01 %
Glicina	75 ppm	Prolina	10.77 %
Ac. Aminobutírico	43 ppm	Serina	2.53 %
Ac. Aminovalérico	22 ppm	Treonina	1.43 %
Vitaminas		Tirosina	1.16 %
B_1	0.10 %	Triptófano	1.10 %
B_2	0.015 %	Valina	1.92 %
Ac. Fólico	0.05 %		

Fuente: Ecología importador Cruz

Ecozúm

Es un potente bioestimulante foliar, compuesto de alto valor energético y antiestres, elaborado a base de extractos (vegetales, animales, microrganismos, minerales, entre otros) por su alta composición de metabolitos de 80 % de riqueza, tiene efecto muy eficiente en la planta, dosis de aplicación vía foliar 500 ml a 2 L/200 L de agua (Ecoádep Perú, 2017).

Se aplica en cualquier etapa fenológica del cultivo. Indica que cuenta con certificación: Certificación orgánica del Perú y Certworld Ecological Control. Dosis de aplicación vía foliar en todas las etapas fenológicas fue 500 ml/200 L de agua (Ecoádep Perú, 2017).

Figura 1. Producto del Ecozum

2.6 Formulación de la Hipótesis

2.6.1 Hipótesis general

Al menos un estimulante orgánico da efecto en el rendimiento de la fresa *Fragaria ananassa D.* variedad Chandrer en el valle de Chancay

No existe efectos aplicando los estimulantes orgánicos en base al rendimiento de la fresa *Fragaria ananassa D.* variedad Chandrer en el valle de Chancay

2.6.2 Hipotesis especifico

- Al menos hay un estimulantes orgánico que da efecto en el rendimiento de la fresa *Fragaria ananassa D.* variedad Chandrer en el valle de Chancay

- Al menos habrá estimulantes orgánicos que dará mejor desarrollo de plantas en base al rendimiento de la fresa *Fragaria ananassa D*. variedad Chandrer en el valle de Chancay

- Al menos un estimulantes orgánicos que dará mejor desarrollo de plantas en base al rendimiento de la fresa *Fragaria ananassa D*. variedad Chandrer en el valle de Chancay

CAPITULO III. MÉTODOLOGIA

3.1 Lugar de ejecución

La presente investigación se realizó en la Parcela del predio del Sr. Julio Flavio Veliz Ramirez, ubicado en el centro poblado de Chancayllo, distrito de Chancay, provincia de Huaral, departamento de Lima, geográficamente ubicado en datos UTM a 18 L 228100.54 m E y 8773932.36 m S, y a 198 m.s.n.m. de altitud. Durante los meses de Marzo del 2019 a Agosto del 2019.

3.2 Características edafoclimáticas

Análisis del suelo (salinidad)

Características principales del suelo, físico (textura franco limoso), químico (reacción del suelo neutro con pH de 6.75, C.E. 2.12 dS/m muy ligeramente salino). Siendo estos datos lo más indicados para el cultivo de fresa. En cuanto al contenido de materia orgánica (M.O.) fue 1.03 %, fosforo, potasio y demás elementos esenciales se obtuvieron cantidades bajas. Se muestra en la Tabla 9 del anexo.

3.3 Análisis del agua

Característica química (el pH fue 6.59, la C.E. fue 0.51 dS/m). No existiendo peligro de sales y del Na. Clasificación C_2-S_1, agua de buena calidad apta para riego en cultivo de fresa. El cultivo de fresa es tolerante al boro. Previo resultado del análisis el Boro es de 0.27 ppm, muy bajo y excelente para este cultivo. El Bicarbonato con 1.72 meq/L, los resultados están en los límites permisibles para el agua de riego. Se muestra en la Tabla 10 del anexo.

3.4 Datos Meteorológicos Clima

Los datos registrados fueron tomados por Senamhi-EP, distrito Lima, provincia Lima, departamento Lima. Con una tendencia para los meses de la ejecución del cultivo, desde Enero del 2019 a Agosto del 2019; siendo la media: en la temperatura 19.10 ºC en el crecimiento vegetativo y 27.03 ºC en la fructificación, fotoperiodo 12 horas luz, y humedad relativa 60.24 %. Estos factores climáticos fueron adecuados para las variables cualitativas (en especial el grado brix, acidez titulable y azúcar reductor) y cuantitativas; influyendo en la calidad y sanidad del fruto. Los datos se muestran en la Tabla 11 del anexo.

3.5 Equipos, materiales e insumos

Equipos

- Bomba de mochila de fumigar (20 L de agua)
- implemento de fumigación
- brixómetro y GPS.

Materiales

- Letreros
- vernier
- balanza
- calibrador de fresa
- cuchillo, baldes, lampa recta
- Machete, estacas
- Hilos, tijera
- reloj
- jeringa y copa (ml)
- jabas de plástico, papel.
- agua destilada y materiales de gabinete.

Insumos

Previa certificación orgánica:

- Semillas de fresa variedad Chandler
- Fertilizantes, Restos de material vegetal
- Cal
- Estiércol de vacuno “composta”
- Sulfato de Calcio.
- Estimulante orgánico foliares, Biocontroladores e inductores de defensa.

3.6 Factores de estudio

Estimulantes orgánicos foliares (B)

- B_1= Agrostemin GL
- B_2= Aminovigor Premium
- B_3= Biogen Optimus
- B_4= Bio Protamix

- B_5= Ecozum F
- $B_{6=}$ Testigo

Los cinco Estimulantes foliares se muestran en la Figuras 2 del anexo.

3.7 Aplicación de los componentes en estudio

Para seleccionar los cinco Estimulantes orgánicos en estudio, se tomó los siguientes criterios, momento y dosis para su aplicación según la ficha técnica de la propia empresa de cada producto, se aplicaron en el mismo momento y la misma dosis para todos los productos.

Las aplicaciones se realizaron después del transplante cada 15 días durante todo el periodo de duración del cultivo. Dosis de los productos (500 ml/200 L de agua). Con la utilización de una jeringa y una copa pequeña (expresadas en ml) se procedió a preparar las soluciones de los productos para su aplicación. Por unidad experimental se aplicó 0.675 ml cada producto/270 ml de agua, los cinco productos y el procedimiento se muestran en las Figuras 2 del anexo.

3.8 Evaluaciones biométricas realizadas en el campo experimental

Las evaluaciones biométricas se realizaron con las plantas ubicadas en el surco de cada unidad experimental; teniendo cada unidad experimental 3 surcos, 50 plantas/surco, **en total 50 plantas/unidad experimental.** Para todas las unidades experimentales se **tomaron 25 frutos/planta** en toda la campaña y se hicieron las evaluaciones por categoría: cada fruto fue evaluado según el grado brix total, acidez titulable total, azúcar reductor total, rendimiento por categoría y rendimiento total. Las evaluaciones fueron de producción en el campo experimental, se realizó cuando la fresa alcanzó su completa formación morfológica y fisiológica durante la cosecha. Las evaluaciones biométricas se muestran en la figura 3, 4 y 5 del anexo.

Grado brix

Se tomaron 25 frutos/planta en total 50 plantas por cada unidad experimental, el cual los frutos fue colocado sobre una meza con bandeja para introducir en el brixómetro, la cual se determinó el porcentaje de dulzura, según los parámetros de Certworld (ºBrix) (Previo resultado de análisis de laboratorio y prueba de sabor por catadores). Expresado en %.

Parámetros según Certworld para fresa (Sólidos solubles: Grado Brix en %):

- Extra dulce: > que a 11
- Dulce : 10 a 7
- Medio : 6 a 4
- Muy suave : < que

Acidez titulable

Se tomaron 25 frutos/planta en total 50 plantas por cada unidad experimental, se realizó el análisis del contenido de ácido málico que indicó la cantidad de acidez titulable. Se determinó por su jugo de la fruta de un modo objetivo para determinar su acidez y sabor (es el picor por su sabor), según los parámetros de Certworld (Previo resultado de análisis de laboratorio y prueba de sabor por catadores). Expresado en % de ácido cítrico.

Parámetros según Certworld (Acidez titulable: ácido cítrico en %):

- Poco ácido : < que 0.4
- Medio : 0.5 a 0.9
- Ácido : 1.0 a 1.4
- Muy ácido : > que 1.5

Azúcar reductor

Se tomaron 25 frutos/planta en total 50 plantas por cada unidad experimental, se realizó el análisis del contenido de glucosa que indicó la cantidad de azúcar reductor. Se determinó con refractómetro portátil su dulzura y sabor (la glucosa es el contenido de azúcar que regula el páncreas para formar insulina), según los parámetros de Certworld (Previo resultado de análisis de laboratorio y prueba de sabor por catadores). Expresado en g/100 g de jugo.

Parámetros según Certworld para fresa (Azúcar reductor: glucosa en g/100 g de jugo)

- Alto : > que 7.6
- Medio : 7.5 a 5.1
- Bajo : 5.0 a 3.6

- Muy bajo : < que 3.5

Rendimiento por categoría

Se tomaron 25 frutos/planta en total 50 plantas por cada unidad experimental, con la utilización de una balanza, se realizó por separado el pesado a la categoría Extra, Primera, Segunda y Tercera. Expresado en t/ha.

Los parámetros establecidos para el pesado de cada categoría fueron según el calibrador de fresa de Cetworld (basado en diámetro ecuatorial expresado en cm y defectos). La categoría Extra, Primera, Segunda y Tercera se exporta a USA, UE, ASIA, Latinoamérica (Ecuador, Bolivia entre otros). Se toma la referencia del diámetro polar por ser dos variedades en estudio y por ser exitosa en su forma.

Clasificación de las categorías comerciales de exportación de la fresa según Certworld:

Categoría	Calibre (mm)	Tolerancia de Calidad (%)
- Extra	: > que 25 mm	: 5 %
- Primera	: 25 a 20 mm	: 5 % a 10 %
- Segunda	: 25 a 20 mm	: 10 %
- Tercera	: 25 a 15 mm	: 10 %

Rendimiento total

Se tomaron 25 frutos/planta en total 50 plantas por cada unidad experimental, con la utilización de una balanza, se realizó junto el pesado a la categoría Extra, Primera, Segunda y Tercera. Expresado en t/ha.

3.9 Factores constantes

Previa certificación ecológica del campo: Certificación orgánica del Perú y Certworld (World Ecological Control). Después de haber definido y demarcado el campo experimental de acuerdo a las dimensiones previstas en el croquis, se procedió hacer los preparativos de las plantas en cada unidad experimental para cada tratamiento correspondiente. El manejo agronómico se realizó bajo las mismas condiciones de tiempo, suelo, riego para el cultivo de fresa variedad Chandler.

Preparación del campo experimental: Una vez encontrada el suelo con el cultivo anterior que fue de pallar, con la utilización de la lampa y machete se procedió a realizar todo el manejo agronómico. Densidad de siembra fue: 0.80 m entre surcos, 0.25 m entre plantas, 2 hilera/surco; 100,000 plantas/ha.

Riego: Fue según las indicaciones de la humedad del suelo y clima. El riego por gravedad fue de 10,500 m^3/ha.

Fertilizantes: Se aplicó las enmiendas sólidas vía suelo (Materia orgánica descompuesto 28.56 t/ha, fracionado en tres aplicaciones cada 2.5 meses: Nitrofer 314.30 kg N/h,Phosfato 188.33 kg P_2O_5/ha, Sulpomag 76.80 kg K_2O/ha) según la extracción foliar (3.5 N-1.7 P_2O_5-7.9 K_2O) por el rendimiento total 40 t/ha = Requerimiento del cultivo (140.00 N-68.00 P_2O_5-316.00 K_2O) menos el aporte del suelo (análisis de suelo: 14.28 N-39.75 P_2O_5-269.92 K_2O) se obtiene (125.72 N-28.25 P_2O_5-46.08 K_2O) dividido por la eficiencia promedio por gravedad % (0.40N-0.15 P_2O_5-0.60 K_2O) resultando la fórmula de abonamiento = 314.30 N-188.33P_2O_5-76.80 K_2O.

Control de plagas: Se aplicó el Azufre 50 kg/ha, se aplicó vía foliar cada semana desde la etapa de siembra hasta la cosecha, controlaron el 60 % a los ácaros). Se aplicó Controler-P 4 Gal (20 L)/ha la cual controló las diversas plagas: arañitas rojas, todo tipo de insectos.

Control de enfermedades: Se aplicaron vía suelo Sulfac 4 Gal (20 L)/ha, Rhazer 4 Gal (20 L)/ha, Controler-E 4 L/ha una semana antes y después de la siembra hasta la etapa del brotamiento vegetativo cada 15 días, controló la pudrición radicular “chupadera”, la raíz rosada, y otras enfermedades); Serenade AS 8 L/ha, Controler-E 4 L/ha controlaron el *Botrytis squamosa* “botritis” y oidio se aplicaron intercalado vía foliar cada semana después de la etapa del brotamiento vegetativo hasta la cosecha. (El primer producto se aplicó solo y los dos últimos productos trabajaron bien combinándose). Se aplicaron vía foliar de forma individual cada 15 días: Champion 3 kg/ha (previno y controló al oidio); Sulfato de cobre 2 kg/ha, Azufre 50 kg/ha y Cal viva 50 kg/ha (previnieron la pudrición radicular).

Control de malezas: Se realizó dos deshierbas manuales eliminando malezas que crecen alrededor de las plantas de fresa, para evitar la competencia por nutrientes y agua y

además en los caminos para eliminar hospederos de plagas y enfermedades. Se observó mayor incidencia de malezas de grama dulce (40 %), amor seco (20 %) y otros (40 %)

Cosecha: Con la ayuda del personal se realizó la cosecha de forma manual se extrajo de toda la planta, luego de haber colectado el mismo día se realizó la selección por categoría, se incorporó en jabas de plástico de 10 kg y se trasladó al lugar de almacenamiento para la venta, también se realizó la toma de muestra para el análisis, finalmente se procedió a procesar los datos de la investigación.

3.10 Diseño experimental

Descripción del campo experimental

El experimento se realizó en un campo definido y delimitado de la siguiente manera:

Características de la unidad experimental

- Números de surcos/tratamiento : 3
- Distancia entre surcos : 0.80 m
- Distancia entre plantas : 0.25 m
- Distancia del largo del surco : 10.00 m
- Número de hileras de plantas/surco : 3
- Número de plantas por golpe : 1
- Ancho de la unidad experimental : 2.40 m
- Largo de la unidad experimental : 10.00 m
- Área de la unidad experimental : 20.00 m^2

Características del bloque experimental

- Número de tratamientos : 6
- Número de bloques : 4
- Ancho del bloque experimental : 10.00 m
- Largo del bloque experimental : 14.40 m
- Área del bloque experimental : 144.00 m^2

Características del área neta del campo experimental

- Ancho neta del campo experimental : 14.40 m
- Largo neta del campo experimental : 40.00 m
- Área neta del campo experimental : **576.00 m^2**

3.10.1 Diseño Estadístico

En el presente trabajo de investigación se utilizó el diseño de bloque completo al azar (DBCA), con seis tratamientos consistentes, cinco estimulantes orgánicos foliares más un testigo, con cuatro bloques. Utilizado netamente para campos de cultivos, porque las composiciones de los suelos no son uniformes (Azaña. 2012, Arning. 2001 y Mendoza. 2012). Calzada (1970), indica que en los experimentos de rendimientos agronómicos los coeficientes de variabilidad (CV) varían generalmente entre 9 a 29 %, valores que exceden estos límites pueden considerarse extremos.

Antes de realizar el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de Tukey para las comparaciones de medias entre los tratamientos de las evaluaciones biométricas (grados brix total, acidez titulable total, azúcar reductor total, rendimiento por categoría y rendimiento total).

Todos los datos pasaron las pruebas de las Asunciones; Normalidad, Homocedasticidad, Autocorrelación y la observación de datos anómalos.

Una vez pasada las pruebas de asunciones se realizaron en estadística paramétrica con el análisis de varianza (ANVA) y para la comparación de medias entre los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey a un nivel de $\alpha = 0{,}05$. El valor de *p* fue ≥ que 0,05 por lo tanto no hubo diferencia significativa. Dichos análisis se realizaron mediante el uso de los programa estadísticos SAS versión 9.1, Minitab versión 17 y Excel 2013.

Para el análisis estadístico paramétrico

Tabla 6.
Análisis de Varianza ANVA

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	*P*	SIG.
BLOQUES	3	SCB	SCB/3	CMB/CME		
TRATAMIENTOS	5	SCT	SCT/5	CMT/CME		
ERROR	15	SCE	SCE/15			
TOTAL	23	SCT				

Fuente: Astoria propia

Modelo aditivo lineal:

$$YK(ij) = \mu + i + ßj + (ßij) + Ei + EK(ij)$$

YK (ij) = Resultado de una unidad experimental

μ = Media o promedio general (evaluaciones biométricas)

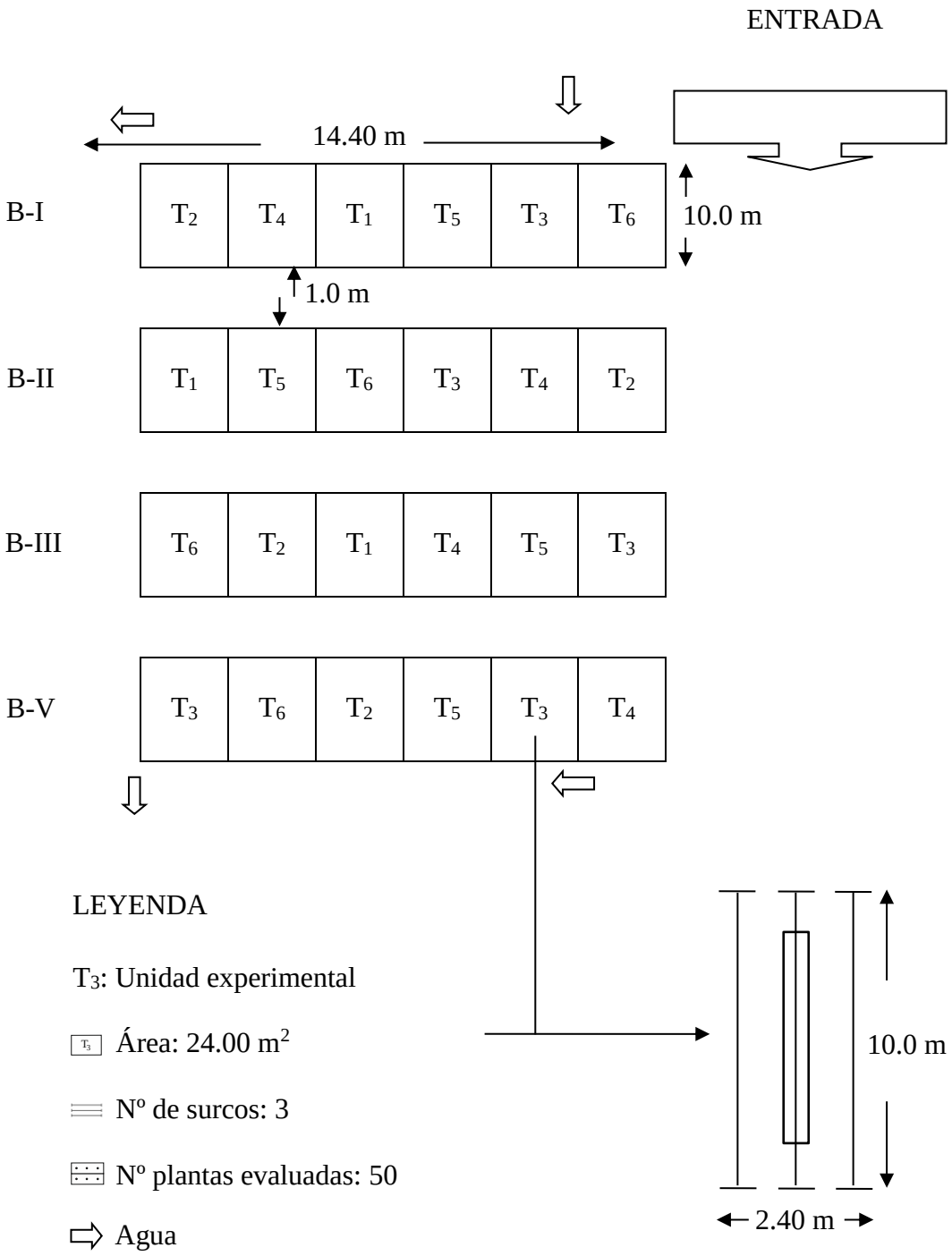
i = Efecto de tratamientos (Cultivo ecológico)

ßj = Efecto de tratamientos (Bioestimulantes foliares)

Ei = Efecto de los bloques

EK (ij) = Error unidad experimental.

3.10.2 Croquis del campo experimental



CAPITULO IV. RESULTADOS

Los resultados de los análisis estadísticos de todas las evaluaciones de las variables se realizaron según su clasificación por categoría con valores que van de mayor a menor en Extra, Primera, Segunda y Tercera se encontraron registro. Para los resultados de grado brix total, acidez titulable total, azúcar reductor total, rendimiento por categoría y rendimiento total, resultaron estadísticamente significativos y no significativos.

4.1 Grado brix

En la Tabla 8 (Tabla 1 del anexo) se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, y que existen altas diferencias significativas entre los tratamientos, el promedio del grado brix del fruto es 7.67 %, con un coeficiente de variabilidad de 17.62 %.

Tabla 7.
Análisis de varianza para el grado brix del fruto

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	1,0053	0,3355	1,53	0,249	NS
TRATAMIENTOS	5	37,7655	7,5531	34,38	0,000	**
ERROR	15	3,2950	0,2197			
TOTAL	23	42,0658				
NS: No Significativo **: Altamente significativo	C.V. (%):	17,62			$\bar{x}$ (%):	7.67

Tabla 8.
Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes orgánicos

TRATAMIENTOS	t/ha		
T5: Ecozúm	9,81	a	
T1: Agrostemin-GL	8,08	b	
T4: Bio Protamix	7,71	b	
T6: Testigo	7,70	b	
T2: Aminovigor Premium	7,18	b	
T3: Biogen Optimus	5,56		c

*Calificación por tratamiento con prueba de Tukey.

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 9) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado diferencias estadísticas entre los estimulantes organicos, siendo el de mayor rendimiento la aplicación de T5 = Ecozúm (9.81 %) en comparación al T3 = Biogen Optimus siendo el menor de todos con (5.56 %).

Comparando con International Peruvian Association (2018) sostiene que los metabolitos y carbohidratos y aminoácidos libres tienen efecto positivo en incrementar el grado brix, todos aquellos productos que están elaborados a base de dulce tales como la melaza de caña entre otros ingredientes. Demostrándose que el Ecozúm contiene alto % de metabolitos un 80 %.

Los resultados se muestran en la Figura 1 y en la Tabla 12 del anexo.

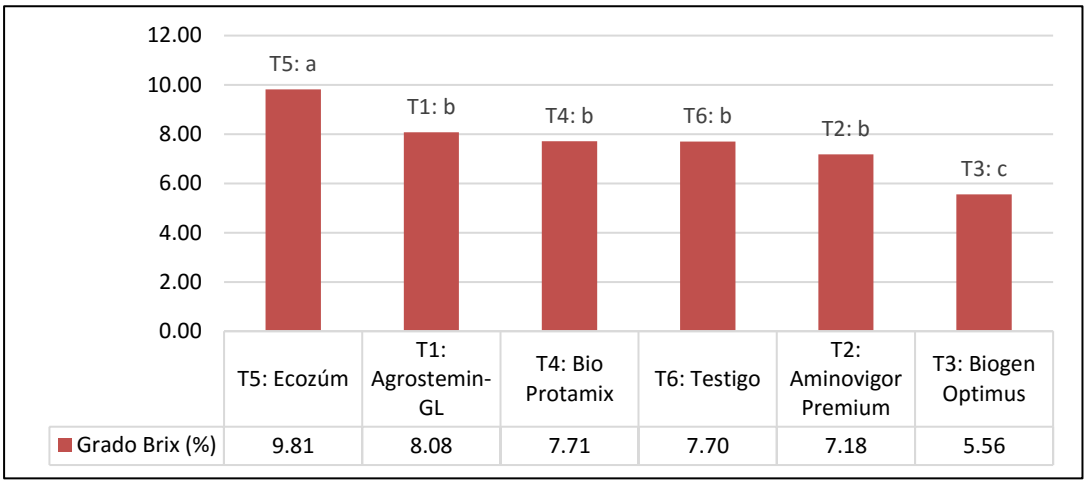


Figura 2. Comparación entre los estimulantes organicos para el grado brix %

4.2 Acidez titulable

En la Tabla 10 (Tabla 2 del anexo) se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, y que existen altas diferencias significativas entre los tratamientos, el promedio de la acidez titulable total del fruto es 0.74 %, con un coeficiente de variabilidad de 14.35 %.

Tabla 9.
Análisis de varianza para acidez titulable total del fruto

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	0,022683	0.007561	2,64	0,088	NS
TRATAMIENTOS	5	0,195550	0.039110	13,64	0,000	**
ERROR	15	0,043017	0.002868			
TOTAL	23	0,261250				
NS: No Significativo **: Altamente significativo	C.V. (%):	13,72			$\bar{x}$ (%):	0,74

Tabla 10.
Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes orgánicos

TRATAMIENTOS	t/ha		
T3: Biogen Optimus	0,90	a	
T4: Bio Protamix	0.76	b	
T2: Aminovigor Premium	0,76	b	
T6: Testigo	0,75	b	
T1: Agrostemin-GL	0,69	b	c
T5: Ecozúm	0,59		c

*Calificación por tratamiento con prueba de Tukey.

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 11) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado diferencias estadísticas entre los estimulantes organicos, siendo el de mayor rendimiento la aplicación de T3 = Biogen Optimus (0.90 %) y T2 = Bio Protmix (0.76 %) en comparación al T1 = Agrostemin-GL con (0.69 %) y Ecozúm con (0.59 %) siendo los menores de todos los tratamientos.

Se puede detallar en los datos de composición de los cinco estimulantes estudiados lo cual se concluye que el producto Biogen Optimus tiene el más bajo contenido de metabolitos, carbohidratos activos (3.94 %) y aminoácidos libres (1.15 %) es por la cual se obtuvo mayor acidez titulable ya que estos componentes si tienen mayor cantidad tiende a bajar su acidez titulable en los frutos de la fresa. De esta manera se demuestran los resultados obtenidos en esta evolución.

Los resultados se muestran en la Figura 2 y en la Tabla 13 del anexo.

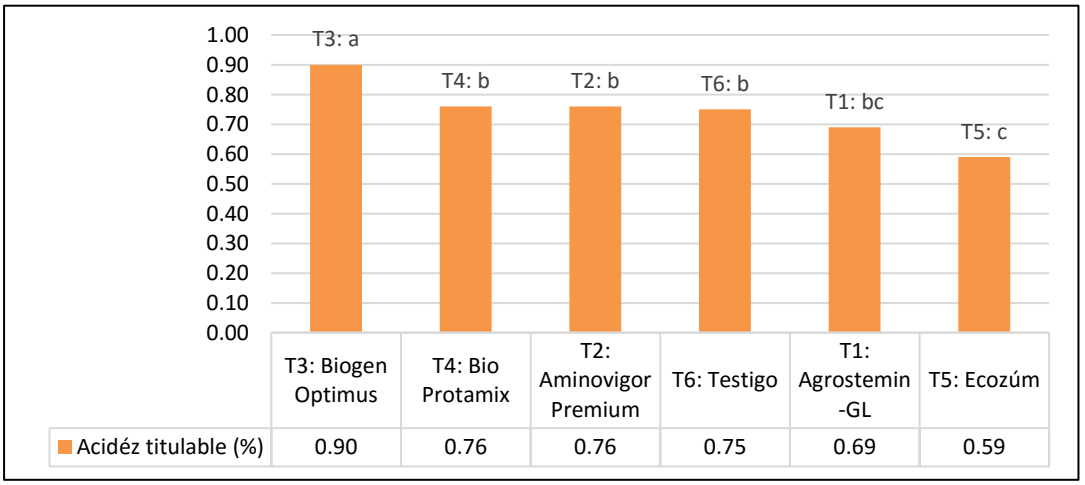


Figura 3. Comparación entre los estimulantes orgánicos para el acidez titulable %

4.3. Azúcar reductor

En la Tabla 12 (Tabla 3 del anexo) podemos observar diferencias significativas entre los bloques y antas diferencias significativas entre los tratamientos, el promedio del azúcar reductor del fruto es 6.51 %, con un coeficiente de variabilidad de 16.04 %.

Tabla 11.
Análisis de varianza para azúcar reductor

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	0,3852	0,1284	1,12	0,373	NS
TRATAMIENTOS	5	22,9598	4,5920	39,98	0,000	**
ERROR	15	1,7228	0,1149			
TOTAL	23	25,0679				
NS: No Significativo **: Altamente significativo	C.V. (%):	16,04			$\bar{x}$ (%):	6,51

Tabla 12.
Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes orgánicos

TRATAMIENTOS	t/ha	
T5: Ecozúm	8,68	a
T1: Agrostemin-GL	6,21	b
T6: Testigo	6,14	b
T4: Bio Protamix	6,08	b
T3: Biogen Optimus	6,07	b
T2: Aminovigor Premium	5,86	b

*Calificación por tratamiento con prueba de Tukey.

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 13) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado diferencias estadísticas entre los estimulantes organicos, siendo el de mayor rendimiento la aplicación de T5 = Ecozúm (8.68 %) en comparación al T1 = Agrostemin-GL con (6.21 %), T6, T4, T3 y T2 siendo los menores de todos los tratamientos.

Comparando con Feet (2013) sustenta, que los azúcares reductores son aquellos azúcares que poseen su grupo carbonilo intacto, y que a través del mismo pueden reaccionar como reductores con otras moléculas que actuarán como oxidantes, por la cual en el producto Ecozúm se puede encontrar con alto contenido de azúcar reductor por su principal componente de metabolitos, carbohidratos y aminoácidos libres, a mayor azúcar reductor

abra menor efecto de desequilibrio en la formación de proteínas que retarda el envejecimiento celular.

Los resultados se muestran en la Figura 3 y en la Tabla 14 del anexo.

Figura 3. Comparación entre los estimulantes organicos para el azúcar reductor %

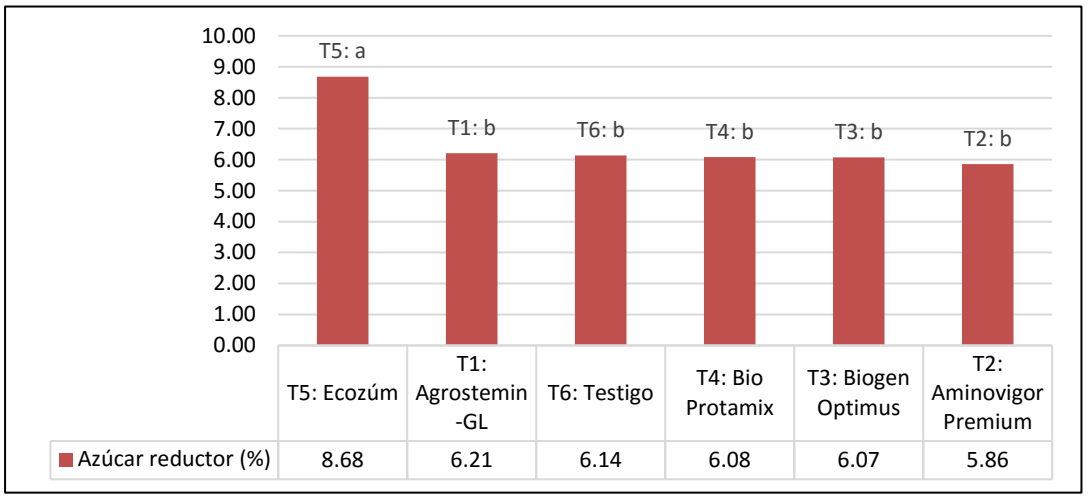


Figura 4. Comparación entre los estimulantes orgánicos para el azúcar reductor %

4.3 Rendimiento por categoria

Extra

En la Tabla 14 (Tabla 4 del anexo) se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, existen diferencias altamente significativas entre estimulantes organicos, el promedio del rendimiento de la clasificación "Extra" es 23.28 t/ha, con un coeficiente de variabilidad de 26.76 %.

Tabla 13.
Análisis de varianza para el rendimiento t/ha en la Categoría "Extra".

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	0,42	0,14	1,10	0,380	NS
TRATAMIENTOS	5	890,29	178,06	1402,26	0,000	**
ERROR	15	1,90	0,13			
TOTAL	23	982,61				
NS: No Significativo	C.V. (%):	26,76		$\bar{x}$ (t/ha):		23,28

**: Altamente significativo

Tabla 14.
Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes organicos

TRATAMIENTOS	t/ha	
T5: Ecozúm	27,80	a
T1: Agrostemin-GL	25,98	b
T2: Aminovigor Premium	25,80	b
T4: Bio Protamix	25,65	b
T3: Biogen Optimus	24,63	c
T6: Testigo	9,83	d

*Calificación por tratamiento con prueba de Tukey.

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 15) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado diferencias estadísticas entre los estimulantes orgánicos, siendo el de mayor rendimiento la aplicación de Ecozúm (27.80 t/ha) en comparación al testigo (9.83 t/ha) que fue menor que todos los tratamientos.

Comparando con Feat (2013) sustenta, que aplicando estimulantes organicos foliares en especial los metabolitos actúan como suero dentro de la planta, la cual induce que se obtenga un mejor desarrollo metabólico de las proteínas dentro de la planta y crezca de mayor tamaño toda la planta y los frutos de la fresa.

Demostrándose de esta manera la alta influencia del Ecozúm por su alto contenido de metabolito de 80 % y los demás estimulantes organicos por su composición hormonal y aminoácidos se obtuvo altos rendimientos a diferencia del testigo que resultó bajo en rendimiento con fruto pequeño por falta de metabolitos.

Los resultados se muestran en la Figura 4 y en la Tabla 16 del anexo.

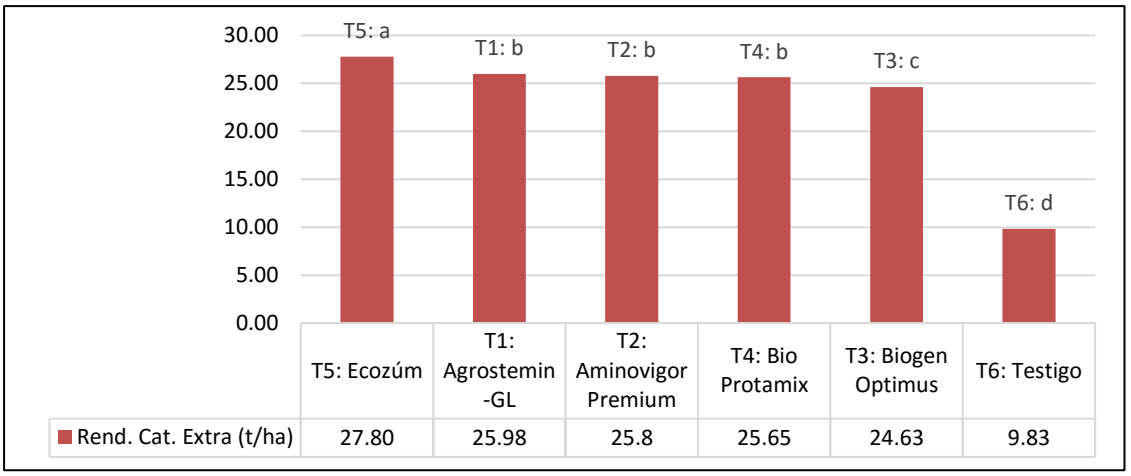


Figura 5. Comparación entre los estimulantes organicos para la categoría Extra t/ha

Primera

En la Tabla 16 (Tabla 5 del anexo) se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, existen diferencias altamente significativas entre estimulantes organicos, el promedio del rendimiento de la clasificación "Primera" es 18.87 t/ha, con un coeficiente de variabilidad de 28.79 %.

Tabla 15.
Análisis de varianza para la categoría "Primera"

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	1,550	0,517	1,55	0,242	NS
TRATAMIENTOS	5	672,311	134,462	404,06	0,000	**
ERROR	15	4,992	0,333			
TOTAL	23	678,852				
NS: No Significativo	C.V. (%):	28,79			$\bar{x}$ (t/ha):	18,87
**: Altamente signicativo						

Tabla 16.
Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes organicos

TRATAMIENTOS	t/ha			
T5: Ecozúm	22,28	a		
T4: Bio Protamix	21,47	a	b	
T2: Aminovigor Premium	21,14	a	b	
T3: Biogen Optimus	20,69		b	
T1: Agrostemin-GL	20,54		b	
T6: Testigo	7,10			c

*Calificación por tratamiento con prueba de Tukey.

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 17) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado diferencias estadísticas entre los estimulantes organicos, siendo el de mayor rendimiento la aplicación de Ecozúm (22.28 t/ha), T4 y T2 en comparación al testigo (7.10 t/ha) que fue el menor de todos los tratamientos, esto se debió a la alta influencia de aminoácidos y hormonas que contiene los estimulantes.

Feat (2013). Sustenta que al aplicar los bioestimulantes organicos elaborados a base de aminoácidos libres se obtiene la alta efectividad dentro de la planta, la cual ingresa hacia la planta sin desgaste de energía por parte de la planta al absorber los aminoácidos libres, es por ello que la planta crece aceleradamente sus tejidos y las vacuolas se ensanchan, a la ves actúan de manera muy eficiente y eficaz nutriendo y formando fotosintatos dentro del tejido vegetal comparando con el Ecozúm, Bio Protamix y Aminovigor Premium actuaron de esta manera obtenido mayor rendimiento en esta categoría.

Los resultados se muestran en la Figura 5 y en la Tabla 16 del anexo.

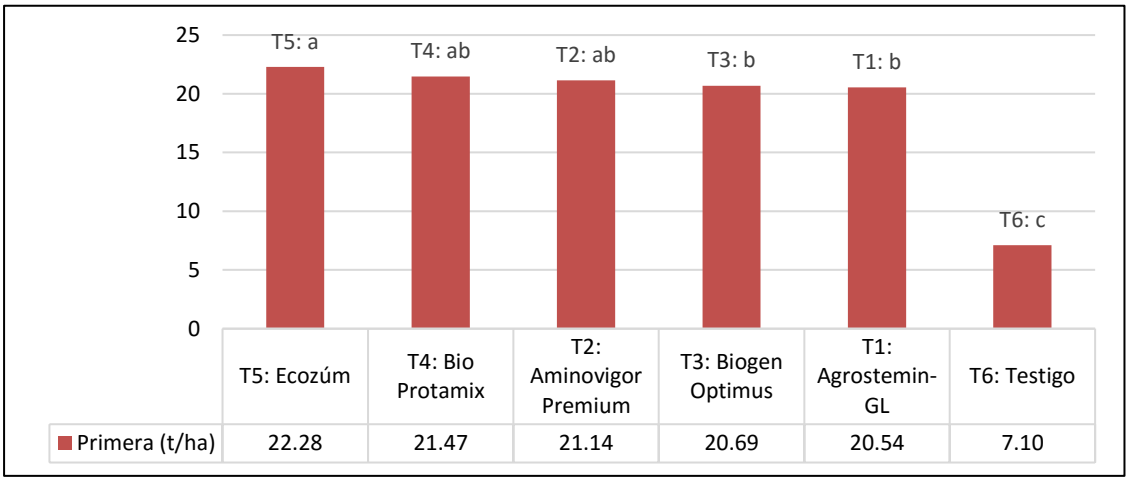


Figura 6. Comparación entre los estimulantes orgánicos para la categoría Primera t/ha

Segunda

En la tabla 18 (Tabla 6 del anexo) se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, existen diferencias significativas entre estimulantes organicos, el promedio del rendimiento de la clasificación “Segunda” es 8.56 t/ha, con un coeficiente de variabilidad de 13.05 %.

Tabla 17.
Análisis de varianza para categoría "Segunda".

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	0,9188	0,3063	0,95	0,443	NS
TRATAMIENTOS	5	22,9223	4,5845	14,18	0,000	*
ERROR	15	4,8501	0,3233			
TOTAL	23	28,6913				
NS: No Significativo	C.V. (%):	13,05		$\bar{x}$ (t/ha):		8,56
**: Significativo						

Tabla 18.
Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes organicos

TRATAMIENTOS	t/ha			
T6: Testigo	10,49	a		
T5: Ecozúm	9,16		b	
T4: Bio Protamix	7,98		b	c
T1: Agrostemin-GL	7,96		b	c
T3: Biogen Optimus	7,91		b	c
T2: Aminovigor Premium	7,85			c

*Calificación por tratamiento con prueba de Tukey.

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 19) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado diferencias estadísticas entre los estimulantes, siendo el de mayor rendimiento el testigo (10.49 t/ha) en comparación a los estimulantes orgánicos, esto se debió porque no tuvo efecto en el tamaño de los frutos que si hubo influencia con la aplicación de los estimulantes orgánicos.

Comparando con Feat y Exploit (2013), sustentan que los productos elaborados a base de metabolitos o aminoácidos libres, hormonas, macronutrientes y micronutrientes, tienen influencia positiva en el rendimiento sobre todo en el tamaño de la masa foliar y fruto de las fresas de cualquier variedad siempre en cuando se siembre en condiciones adecuadas.

Los resultados se muestran en la Figura 6 y en la Tabla 16 del anexo.

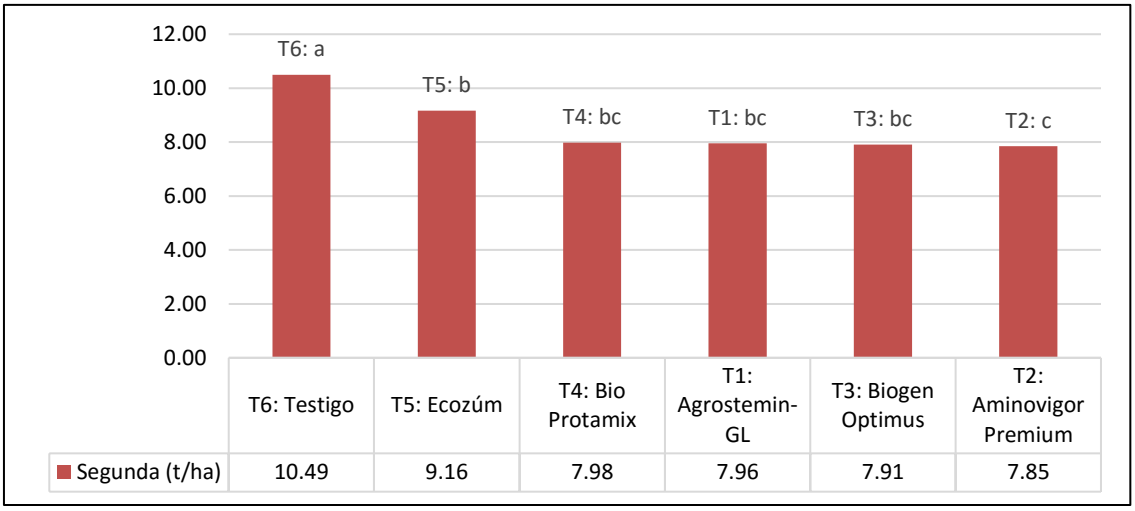


Figura 7. Comparación entre los estimulantes orgánicos para la categoría Segunda t/ha

Tercera

En la Tabla 20 (Tabla 7 del anexo) se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, existen diferencias significativas entre estimulantes organicos, el promedio del rendimiento de la clasificación "Tercera" es 3.34 t/ha, con un coeficiente de variabilidad de 28.33 %.

Tabla 19.
Análisis de varianza para el rendimiento t/ha en la categoría "Tercera".

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	0,6324	0,2108	0,82	0,501	NS
TRATAMIENTOS	5	16,1750	3,2350	12,63	0,000	*
ERROR	15	3,8423	0,2562			
TOTAL	23	20.6498				

NS: No Significativo C.V. (%): 28,33 $\bar{x}$ (t/ha): 3,34
**: Altamente Significativo

Tabla 20.
Prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes organicos

TRATAMIENTOS	t/ha	
T6: Testigo	5,14	a
T1: Agrostemin-GL	3,20	b
T2: Aminovigor Premium	3,20	b
T5: Ecozúm	2,87	b
T4: Bio Protamix	2,87	b
T3: Biogen Optimus	2,77	b

*Calificación por tratamiento con prueba de Tukey.

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 21) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado diferencias estadísticas entre los estimulantes orgánicos, siendo el de mayor rendimiento el testigo (5.14 t/ha) en comparación a los estimulantes, esto se debió que los estimulantes organicos tuvieron efecto en el tamaño de la fruta por su composición hormonal por lo que resultaron con menor tamaño en esta categoría.

En esta categoría se obtuvo mayor rendimiento de fruto pequeño, siendo el testigo de gran rendimiento es se debió que no hubo efecto de los metabolitos y aminoácidos libre y todos sus componentes de los estimulantes orgánicos foliares tales fundamentada por Feat y Exploit, (2013).

Los resultados se muestran en la Figura 7 y en la Tabla 16 del anexo.

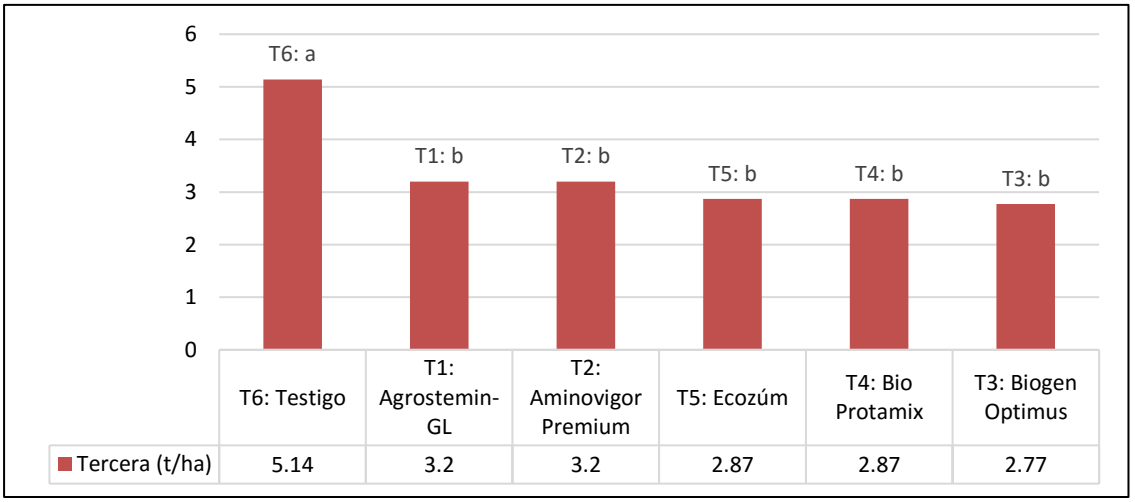


Figura 8. Comparación entre los estimulantes orgánicos para la categoría Tercera t/ha

4.4. Rendimiento total

En la Tabla 22 (Tabla 8 del anexo) se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, existen altas diferencias significativas entre estimulantes organicos, el promedio del rendimiento de la clasificación "extra" es 54.06 t/ha, con un coeficiente de variabilidad de 18.59 %.

Tabla 21.
Análisis de varianza para el rendimiento total

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	2,35	0,78	0,50	0,688	NS
TRATAMIENTOS	5	2298,02	459,60	293,39	0,000	**
ERROR	15	23,50	1,57			
TOTAL	23	2323,87				
NS: No Significativo	C.V. (%):	18,59			$\bar{x}$ (t/ha):	54,06

**: Altamente Significativo

Tabla 22.
prueba de Tukey para la comparación entre estimulantes orgánicos

TRATAMIENTOS	t/ha	
T5: Ecozúm	62,12	a
T2: Aminovigor Premium	57,99	b
T4: Bio Protamix	57,97	b
T1: Agrostemin-GL	57,69	b
T3: Biogen Optimus	56,01	b
T6: Testigo	32,57	c

*Calificación por tratamiento con prueba de Tukey.

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 23) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado diferencias estadísticas entre los estimulantes organicos, siendo el de mayor rendimiento la aplicación de Ecozúm (62.12 t/ha) en comparación al testigo (32.57 t/ha). Comparando con Exploit (2013) sustenta en sus trabajos de investigaciones en *Fragaria annanasa* Chandler. En América del sur: en la zona costera del Perú, que al aplicar productos desestresantes como son los estimulantes organicos foliares, que evitan el estrés abiótico y biótico de las plantas al aplicarlas adecuadamente promueve el incremento de la masa

radicular y foliar sin gastar mayor energía en el momento que la planta absorbe los nutrientes necesarios para su desarrollo del fruto:

Por la cual Exploit obtuvo en su ensayo mayor rendimiento en el T1 (Ecozúm) = con 65 t/ha de fresa fresca a diferencia de los demás tratamientos los biofertilizantes y fitorreguladores de crecimiento, el T7 (testigo) resultó con 28 t/ha.

Los resultados se muestran en la Figura 8 y en la Tabla 16 del anexo.

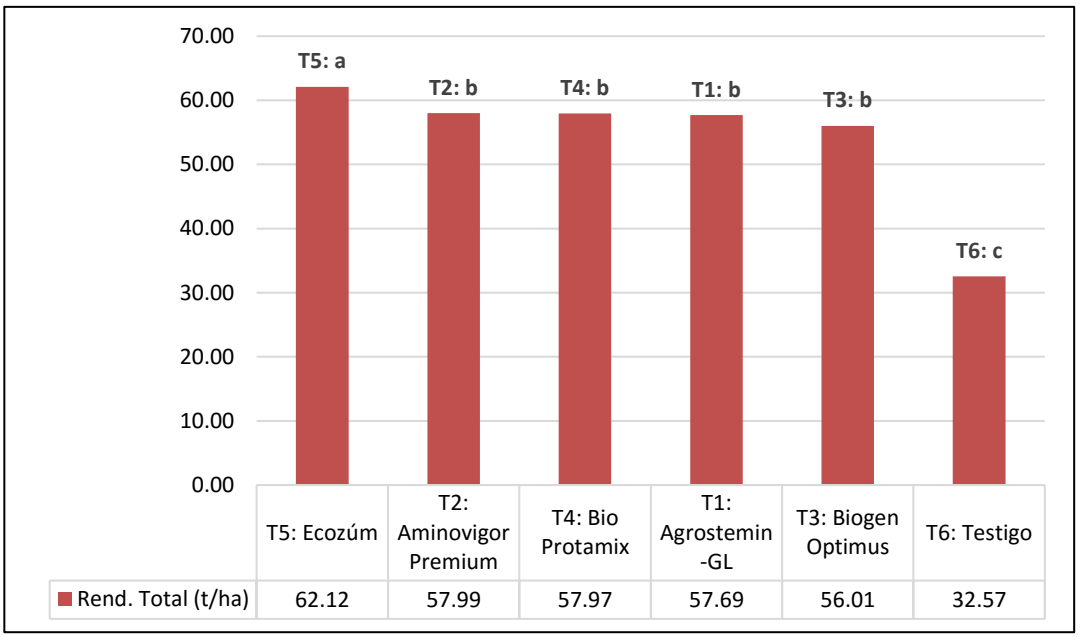


Figura 9. Comparación entre los estimulantes organicos para el rendimiento total t/ha

CAPITULO V. DISCUSIÓN

Grado brix: Se obtuvo mayor rendimiento la aplicación de T5 = Ecozúm (9.81 %) en comparación al T3 = Biogen Optimus siendo el menor de todos con (5.56 %). Comparando con Internatioal Peruvian Associación (2019) sostiene que los metabolitos y carbohidratos y aminoácidos libres tienen efecto positivo en incrementar el grado brix.

Acidez titulable: Resultó con mayor rendimiento la aplicación de T3 = Biogen Optimus (0.90 %) y T2 = Bio Protmix (0.76 %) en comparación al T1 = Agrostemin-GL con (0.69 %) y Ecozúm con (0.59 %) siendo los menores de todos los tratamientos.

Azúcar reductor: Siendo el de mayor rendimiento la aplicación de T5 = Ecozúm (8.68 %) en comparación al T1 = Agrostemin-GL con (6.21 %), T6, T4, T3 y T2 siendo los menores de todos los tratamientos.

Categoría Extra: Siendo el de mayor rendimiento la aplicación de Ecozúm (27.80 t/ha) en comparación al testigo (9.83 t/ha) que fue menor que todos los tratamientos.

Categoría Primera: Siendo el de mayor rendimiento la aplicación de Ecozúm (22.28 t/ha), T4 y T2 en comparación al testigo (7.10 t/ha) que fue el menor de todos los tratamientos, esto se debió a la alta influencia de aminoácidos y hormonas que contiene los estimulantes orgánicos.

Categoría Segunda: Siendo el de mayor rendimiento el testigo (10.49 t/ha) en comparación a los estimulantes orgánicos, esto se debió porque no tuvo efecto en el tamaño de los frutos que si hubo influencia con la aplicación de los estimulantes.

Categoría Tercera: Resultó con mayor rendimiento el testigo (5.14 t/ha) en comparación a los estimulantes orgánicos, esto se debió que los estimulantes tuvieron efecto en el tamaño de la fruta por su composición hormonal por lo que resultaron con menor tamaño en esta categoría.

Rendimiento total: Siendo el de mayor rendimiento la aplicación de Ecozúm (62.12 t/ha) en comparación al testigo (32.57 t/ha). Comparando con Exploit obtuvo en su ensayo mayor rendimiento en el T1 (Ecozúm) = con 65 t/ha de fresa fresca a diferencia de los demás tratamientos los biofertilizantes y fitorreguladores de crecimiento, el T7 (testigo) resultó con 28 t/ha.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

De acuerdo al procesamiento de la información, obteniendo los resultados se llegó a concluir teniendo en cuenta los parámetros estudiado

Grado brix: cinco tratamientos ocupan el primer lugar (T_5 = Ecozúm), en segundo lugar (T_1= Agrostemin-GL, T_4 = Bio protamix, T_6= Testigo y T_2 = Aminovigor Premium), en tercer lugar (T_3 = Biogen optimus).

Acidez titulable: dos tratamientos ocupan el primer lugar (T_3 = Biogen Optimus), en segundo lugar (T_4 = Bio protamix, T_2 = Aminovigor Premium, T_6=Testigo y T_1 = Agrostemin- GL), en tercer lugar (T_1 = Agrostemin- GL y T_5 = Ecozúm).

Azúcar reductor: un tratamiento ocupa el primer lugar (T_5 = Ecozúm),segundo lugar cinco tratamientos (T_1 = Agrostemin-GL, T_6=Testigo, T_4=Bio protamix, T_3=Biogen optimús y T_2 = Aminovigor premium).

Categoría Extra: cinco tratamientos ocuparon el primer lugar (T_5 = Ecozúm), en segundo lugar (T_1= Agrostemin-GL, T_2 = Aminovigor Premium y T_4 = Bio protamix), en tercer lugar (T_3 = Biogen optimus), en cuarto lugar (T_6= Testigo).

Categoría Primera: cinco tratamientos ocuparon el primer lugar (T_5 = Ecozúm, T_4 = Bio protamix y T_2 = Aminovigor Premium), en segundo lugar (T_4 = Bio protamix, T_2 = Aminovigor Premium, T_3 = Biogen optimus y T_1= Agrostemin-GL), en tercer lugar (T_6= Testigo).

Categoría Segunda: cinco tratamientos ocuparon el primer lugar (T_6= Testigo), en segundo lugar (T_5 = Ecozúm, T_4 = Bio protamix, T_1= Agrostemin-GL y T_3 = Biogen optimus), en tercer lugar (T_4 = Bio protamix, T_1= Agrostemin-GL, T_3 = Biogen optimus y T_2 = Aminovigor Premium,).

Categoría Tercera: cinco tratamientos ocuparon el primer lugar (T_6= Testigo), en segundo lugar (T_1= Agrostemin-GL, T_2 = Aminovigor Premium, T_5 = Ecozúm), T_4 = Bio protamix y T_3 = Biogen optimus).

Rendimiento total: cinco tratamientos ocuparon el primer lugar (T_5 = Ecozúm), en segundo lugar (T_2 = Aminovigor Premium, T_4 = Bio protamix, T_1= Agrostemin-GL y T_3 = Biogen optimus), en tercer lugar (T_6= Testigo).

6.2 Recomendaciones

Se deben realizar investigaciones utilizando los mismos estimulantes organices foliares, en el mismo lugar y las mismas épocas de siembra, para así poder obtener los resultados del efecto entre los tratamientos.

Repetir el experimento en diferentes localidades para comparar el rendimiento.

Los factores decisivos para la siembra y comercialización, son las características cualitativas en especial el grado brix, acidez titulable, azúcar reductor; y las características cuantitativas siendo el rendimiento por categoría y rendimiento total

Realizar aplicaciones con otras dosis y combinación de fuentes de estimulantes organicos para cotejar el rendimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aloni, B. and Rosenshtein, G. (1982). Effect of Blooding on Tomato Cultivars: The Relationships betwen Proline Acumulation and other Morphological and Physiological Changes. *Physiol. Plant, 56,* 513-517

Agroperú, y Corporación Agraria del Perú. (2014). *Manejo de cultivo de Fragaria ananassa Duch. "fresa"* en la costa del Perú. Lima, Perú.

Arex. (2012.) Perfil comercial de la fresa. *Asociación Regional de Exportadores de Lambayeque. Sierra Exportadora*. Lambayeque, Perú.

Aragundi, C. (1993). *Evaluación de la acción de los bioestimulantes sobre el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo* (Tesis de pre grado). Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.

Arning, I. (2001). Guía metodológica para investigadores agrícolas. *Introducción práctica a la investigación participativa e investigación científica*. RAAA. Lima, Perú.

Asociación Ecológica del Perú (2012). *Banco de Información Científica del cultivo de fresa*. Lima, Perú.

Azaña. D. 2012. E*stimulantes organicos foliares en el rendimiento del cultivo orgánico de Allium cepa L. "cebolla" en Santa Áncash* (Tesis de pre grado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Lima, Perú.

Benedetii, A. (2010). *Caracterización de las propiedades bioestimulantes de los fertilizantes*. Research Center for Plant and Soil Systems. Italia.

Bidwell, G. (1993). *Fisiología vegetal*. 1ra Edición. México DF, México: Editorial AGT Editor.

Bioiberica S.A. (1991). Terra-Sorb nivel III.

Biogen Agro S.A.C. (2012). *Ficha técnica de Biogen Optimus*. Lima, Perú.

Calzada, J. (1970). *Métodos estadísticos para la investigación.* 3a. Ed. Lima, Perú: Editorial Jurídica.

Certworld. (2016). Ecological research in export crops. Scientific research and laboratory analysis. *Ecological Innovation*.

Chu, T., Jusaitis, M., Aspinall D., and Paleg L. (1978). Acumulatíon of free proline at low temperatures. *Physiology Plantarum*, *43*, 254-260.

Cruz, A. (2012). *Manual de bioestimulantes orgánicos. Importancia, Composición, Función en las plantas*. Trujillo, Perú.

Cruz Ecológico Importador. (2012). *Ficha Técnica de Bio Protamix*. Cruz Ecológico Importador, Trujillo, Perú.

Díaz, D. (2009). *Biorreguladores versus bioestimulantes. Investigación y desarrollo Agroenzimas,* México D. F., Mexico

Doug, M. (1981). *Cosecha más precoces y uniformes con reguladores de crecimiento*. Agricultura de las Américas.

Ecoádep Perú. (2012). *Cultivo orgánico de fresa variedad aroma en el Perú.* Lima. Perú**.**

Ecocampo S.A.C. (2013) bioestimulantes foliares. Lima, Perú

Ecoádep Perú. (2012). *Fisiología vegetal para cultivos ecológicos del Perú.* Lima, Perú**.**

Ecólogi Perú. (2012). *Conceptos científicos para cultivos orgánicos de fresa variedad aroma en el Perú.* Lima, Perú.

Exploit. (2013). *Cultivation of Fragaria ananassa Duch. in South America*.

Feat. (2013). *Scientific research in Cultivation of Fragaria ananassa Duch. in South America.*

Food and Agriculture Organization of the United Nations, (2008) . FAOSTAT. Recuperado de: www.fao.org

García, L. A., y E. De la Rosa. (2007). *Revisión Literaria. Antecedentes. Bioestimulantes. Importancia de los bioestimulantes* (Tesis de pre grado). Universidad San Cristobal, República Dominicana.

Gomis, P., Ávila, LL., Ruhi, R., y Vila-Pahi, F. J. (1987). *Fertilización a base de Aminoácidos.* Recuperado de: https://www.planthealth.es/publicaciones/articulos-cientificos/fertilizacion-a-base-de-aminoacidos

Instituto Nacional de Salud. (2009). *Tablas Peruanas de Composición de Alimentos*. Lima, Perú: Ministerio de Salud

International Peruvian Association.(2018). *Scientific research in the ecological cultivation of Fragaria ananassa Duch*.

Larson, K.D., (1994). Strawberry In: Schaffer, B., Andersen, P. (Eds.), *Handbook of environmental physiology of fruit crops*. CRC Press, Boca Raton, Florida

Lugo, F. (2007). *Fitohormonas en Flores*. Revista, El Agro, Edición 131

Norrie, J., and Hiltz, D. (1999). *Investigaciones sobre los estratos de algas marinas y sus aplicaciones a la agricultura.* Darmouth, CA.

Química Suiza S.A. (2012) bi estimulantes foliares, Lima Peru.

Rojas, C. (2008). *Botánica Sistemática*, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Lima, Perú.

Schobert, C., Köckenberger, W., and Komor, E. (1988). *Uptake of Aminoacids by plants from the soil*: A comparative study with Castor Bean Seedlings grown Under Natural and Axenic Soil Conditíons. Plant and Soil

Steward, C. R. (1978). *Role of Carbohydrates in Proline Acumulation in Wilted Barley Leaves*. Plant Physiology

Suquilanda, M. (2003). *Agricultura orgánica en hortalizas.* Universidad Central, Quito, Ecuador.

Taiz, L., and Zeiger, E. (1991). *Plant Physiology. Redwood City,* California, Benjamin Cummings.

Taiz, L., and Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology.* Fifth Edition. Sinauer Associates. Sunderland, MA.

Velastegui, R. (1997). *Formulaciones naturales y sustancias orgánicas y minerales para control sanitario,* Quito, Ecuador

ANEXOS

Tabla 1. Datos de las mediciones de grados brix total (%)

GRADO BRIX TOTAL (%)							
BLOQ./TRAT.	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**	**SUMA**
I	**7.43**	**7.53**	**5.15**	**7.63**	**9.91**	**7.03**	**44.68**
II	**8.51**	**6.87**	**5.66**	**8.52**	**9.93**	**8.30**	**47.79**
III	**8.22**	**6.83**	**6.24**	**7.13**	**10.12**	**8.04**	**46.58**
IV	**8.18**	**7.51**	**5.18**	**7.55**	**9.27**	**7.44**	**45.13**
SUMA	**32.34**	**28.74**	**22.23**	**30.83**	**39.23**	**30.81**	**184.18**
PROMEDIO	**8.09**	**7.19**	**5.56**	**7.71**	**9.81**	**7.70**	**46.05**

Tabla 2: datos de la medición de la acidez titulable total (%)

ACIDÉZ TITULABLE TOTAL (%)							
BLOQ./TRAT.	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**	**SUMA**
I	**0.65**	**0.71**	**0.84**	**0.68**	**0.64**	**0.63**	**4.15**
II	**0.72**	**0.79**	**0.89**	**0.81**	**0.53**	**0.84**	**4.58**
III	**0.72**	**0.72**	**0.94**	**0.80**	**0.56**	**0.73**	**4.47**
IV	**0.68**	**0.81**	**0.92**	**0.74**	**0.65**	**0.82**	**4.62**
SUMA	**2.77**	**3.03**	**3.59**	**3.03**	**2.38**	**3.02**	**17.82**
PROMEDIO	**0.69**	**0.76**	**0.90**	**0.76**	**0.60**	**0.76**	**4.46**

Tabla 3: datos de la medición del azúcar reductor (%)

AZÚCAR REDUCTOR TOTAL (%)							
BLOQ./TRAT.	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**	**SUMA**
I	**5.86**	**6.23**	**5.89**	**5.79**	**8.12**	**6.21**	**38.10**
II	**6.72**	**5.93**	**5.92**	**6.43**	**8.95**	**5.94**	**39.89**
III	**5.81**	**5.84**	**6.34**	**6.22**	**8.89**	**6.60**	**39.70**

IV	**6.47**	**5.45**	**6.12**	**5.88**	**8.77**	**5.83**	**38.52**
SUMA	**24.86**	**23.45**	**24.27**	**24.32**	**34.73**	**24.58**	**156.21**
PROMEDIO	**6.22**	**5.86**	**6.07**	**6.08**	**8.68**	**6.15**	**39.05**

Tabla 4: datos de la medición del rendimiento clasificación "extra" (t/ha)

RENDIMIENTO EXTRA (t/ha)							
BLOQ./TRAT.	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**	**SUMA**
I	**25.73**	**25.73**	**24.44**	**25.55**	**27.75**	**9.56**	**138.76**
II	**26.74**	**26.05**	**24.43**	**26.07**	**27.76**	**9.52**	**140.57**
III	**25.75**	**25.72**	**25.21**	**25.48**	**27.68**	**10.56**	**140.40**
IV	**25.72**	**25.71**	**24.45**	**25.5**	**28.03**	**9.67**	**139.08**
SUMA	**103.94**	**103.21**	**98.53**	**102.60**	**111.22**	**39.31**	**558.81**
PROMEDIO	**25.99**	**25.80**	**24.63**	**25.65**	**27.81**	**9.83**	**139.70**

Tabla 5: datos de la medición del rendimiento clasificación "primera" (t/ha)

RENDIMIENTO PRIMERA (t/ha)							
BLOQ./TRAT.	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**	**SUMA**
I	**21.75**	**21.65**	**20.31**	**22.04**	**22.12**	**7.64**	**115.51**
II	**20.12**	**21.75**	**20.22**	**21.53**	**23.17**	**6.93**	**113.72**
III	**19.96**	**20.64**	**20.82**	**21.53**	**21.94**	**7.12**	**112.01**
IV	**20.35**	**20.53**	**21.42**	**20.78**	**21.88**	**6.73**	**111.69**
SUMA	**82.18**	**84.57**	**82.77**	**85.88**	**89.11**	**28.42**	**452.93**
PROMEDIO	**20.55**	**21.14**	**20.69**	**21.47**	**22.28**	**7.11**	**113.23**

Tabla 6: datos de la medición del rendimiento clasificación "segunda" (t/ha)

RENDIMIENTO SEGUNDA (t/ha)							
BLOQ./TRAT.	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**	**SUMA**
I	**7.12**	**7.63**	**7.45**	**8.1**	**8.46**	**10.67**	**49.43**
II	**7.54**	**7.89**	**7.74**	**8.53**	**9.14**	**10.63**	**51.47**
III	**8.34**	**7.65**	**8.23**	**7.32**	**9.78**	**11.23**	**52.55**
IV	**8.83**	**8.23**	**8.21**	**7.98**	**9.26**	**9.45**	**51.96**
SUMA	**31.83**	**31.40**	**31.63**	**31.93**	**36.64**	**41.98**	**205.41**
PROMEDIO	**7.96**	**7.85**	**7.91**	**7.98**	**9.16**	**10.50**	**51.35**

Tabla 7: datos de la medición del rendimiento clasificación "tercera" (t/ha)

RENDIMIENTO TERCERA (t/ha)							
BLOQ./TRAT.	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**	**SUMA**
I	**2.76**	**2.87**	**2.68**	**2.75**	**2.76**	**5.89**	**19.71**
II	**3.75**	**3.56**	**2.12**	**2.34**	**3.23**	**4.8**	**19.80**

III	**2.85**	**3.45**	**3.54**	**3.54**	**2.76**	**5.54**	**21.68**
IV	**3.45**	**2.92**	**2.76**	**2.85**	**2.75**	**4.34**	**19.07**
SUMA	**12.81**	**12.80**	**11.10**	**11.48**	**11.50**	**20.57**	**80.26**
PROMEDIO	**3.20**	**3.20**	**2.78**	**2.87**	**2.88**	**5.14**	**20.07**

Tabla 8: datos de la medición del rendimiento total (t/ha)

RENDIMIENTO TOTAL (t/ha)							
BLOQ./TRAT.	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**	**SUMA**
I	**57.36**	**57.88**	**54.88**	**58.44**	**61.09**	**33.76**	**323.41**
II	**58.15**	**59.25**	**54.51**	**58.47**	**63.3**	**31.88**	**325.56**
III	**56.9**	**57.46**	**57.8**	**57.87**	**62.16**	**34.45**	**326.64**
IV	**58.35**	**57.39**	**56.84**	**57.11**	**61.92**	**30.19**	**321.80**
SUMA	**230.76**	**231.98**	**224.03**	**231.89**	**248.47**	**130.28**	**1297.41**
PROMEDIO	**57.69**	**58.00**	**56.01**	**57.97**	**62.12**	**32.57**	**324.35**

Tabla 9: Resultados de costo de producción de la fresa variedad Chandrer-Vilcahuaura

SENAMI-EP: departamento Lima, provincia Lima, distrito Lima, parcela N° 153. Cultivo fresa variedad Aroma. 2019-2020						
MESES	TEMPERATURA (° C)	HUM. RELAT. (%)	ROCIO (mm/día)	CALOR (J)	EVAPOT. (mm/mes)	VELOC. DEL VIENTO (m/s)
Marzo	27,71	51,71	17,05	31,46	0,11	0,50
Abril	26,38	58,90	16,10	27,21	0,12	1,00
Mayo	18,24	65,10	14,32	20,23	0,06	1,70
Junio	19,27	68,42	13,22	20,16	0,05	2,05
Julio	21,65	67,35	15,29	20,32	0,05	2,23
Agosto	18,13	66,93	13,72	20,12	0,10	2,20
Setiembre	19,18	63,57	13,52	19,32	0,11	2,31
Octubre	19,93	63,27	13,26	20,43	0,13	2,41
Noviembre	21,55	59,93	13,98	21,92	0,15	2,52
Diciembre	24,94	59,92	15,62	24,88	0,15	2,53
Enero	26,12	52,12	15,12	30,14	0,13	1,30
Febrero	27,47	51,24	17,82	29,92	0,12	0,53
Marzo	28,53	52,72	16,11	30,82	0,12	0,45

Fuente: Senamhi-EP. 2019-2020

Tabla 10: Resultados de costo de producción de la fresa variedad Chandler-Vilcahuaura

COSTO DE PRODUCCIÓN S/./ha DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE LA FRESA VARIEDAD CHANDLER COLOR ROJO

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				44,834.80
1. INSUMOS				20,264.80
Semilla (botánica)	Unidades	1000,000	0.05	5,000.00
Enmiendas orgánicas (descompuesto)	t	41	180.00	7,200.00
Biomejoradores agronómicos	Galón (20 L)	21	120.00	2,400.00
Agua (riego por gravedad)	m^3	12,340	00.02	246.80
Biocontroladores	Galón (4 L)	13	160.00	1,920.00
Inductores de defensa	L	20	89,90	1,798.00
Caldos minerales	L	100	8.00	800.00
Control etológico	Unidad	1800	00.50	900.00
2. MANO DE OBRA	Jornal	268	40.00	14,720.00
Labores culturales	Jornal	378	40.00	14,720.00

3. MAQUINARIA	h/maquina	120	20.00	2,400.00
4. ANALISIS Y CERTIFICACIONES	Unidad	7	350.00	2,450.00
5. ALQUILER	ha	1	4,000.00	4,000.00
II. COSTOS INDIRECTOS (VARIABLES)				2,241.74
Imprevistos	%	5		2,241.74
COSTO TOTAL (S/.)				46,076.54

Tabla 11: Resultados de rentabilidad de la fresa variedad Chandler-Vilca Huaura

RENTABILIDAD S/./ha DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE LA FRESA VARIEDAD CHANDLER COLOR ROJO

			CERTIFICACIÓN SEGÚN CERTWORLD CERTIFICATIONS (WORLD ECOLOGICAL CERTIFICATION) Y LABWORLD. COSTO (S/.)			
INGLES			EXTRA SWEET	SWEET	MEDIUM	VERY SOFT
ESPAÑOL			EXTRA DULCE	DULCE	SUAVE	MUY SUAVE
PRECIO "FOB" TOTAL	UNIDAD	CANTIDAD				
POR CATEGORÍA						
Categoría Extra	kg	1.00	6.20	5.85	4.90	2.84
Total	t	23.28	144,336.00	136,188.00	114,072.00	66,115.20
Categoría Primera	kg	1.00	5.90	5.50	4.34	2.10
Total	t	18.87	111,333.00	103,785.00	81,895.80	39,627.00
Categoría Segunda	kg	1.00	5.31	5.05	3.90	1.80
Total	t	8.56	45,453.60	43,228.00	33,384.00	15,408.00
Categoría Tercera	kg	1.00	4.80	4.30	3.12	1.20
Total	t	3.34	16,032.00	14,362.00	10,420.80	4,008.00
PRECIO "FOB" TOTAL	t	54.06	317,154.60	297,563.00	250,193.40	125,158.20
COSTO DE PRODUCCIÓN TOTAL (S/.)	t	54.06	47,076.54	47,076.54	47,076.54	47,076.54
COSTO UNITARIO (por cada 1.00 kg se ha invertido)	kg	1.00	0.87	0.87	0.87	0.87
UTILIDAD TOTAL	S/.	00.00	270,078.06	250,486.46	203,116.86	78,081.66

SIN IMPUESTO						
RENTABILIDAD TOTAL	%	100.00	573.70	532.08	431.46	165.86
RENTABILIDAD (por cada S/. 1.00 invertido se ganó)	S/.	1.00	5.74	5.32	4.31	1.66
RENTABILIDAD TOTAL	S/.	32 869.99	270,078.06	250,486.46	203,116.86	78,081.66

Exportaciones a Estados Unidos y Brasil, la categoría Extra, Primera y Segunda

Exportaciones a la Unión Europea la categoría Extra, Primera y Segunda

Exportaciones a Ecuador y Venezuela la categoría Extra, Primera, Segunda y Tercera

Exportaciones a Colombia la categoría Extra, Primera, Segunda y Tercera

---

La categoría Extra, Primera, Segunda y Tercera SON COMERCIALES

La categoría Descarte, NO ES COMERCIAL

Figura 1. Croquis del campo experimental estudiado.

Figura 2. Productos; y Preparación, aplicación de materiales estudio

Figura 3. Determinación del grado brix total (%).

Figura 4. Factores constantes.

Figura 5. Factores constantes.