

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“IMPACTO DE LOS FERTILIZANTES FOLIARES Y
BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

ALVARO FERNANDO HURTADO ESCOBAR

LIMA - PERÚ

2024

TSP Alvaro Hurtado Escobar revisado por Sady García Bendezú

INFORME DE ORIGINALIDAD



ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

2%

★ 1library.co

Fuente de Internet

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“IMPACTO DE LOS FERTILIZANTES FOLIARES
Y BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCIÓN DE
CULTIVOS”**

Alvaro Fernando Hurtado Escobar

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Ing. Mg. Sc. Gilberto Rodríguez Soto
PRESIDENTE

Ph. D. Sady Javier García Bendezú
ASESOR

Ing. Mg. Sc. Luis Rodrigo Tomassini Vidal
MIEMBRO

Ing. Mg. Sc. Braulio La Torre Martínez
MIEMBRO

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA

A mi amada familia, quienes han sido los pilares y mi inspiración durante mi desarrollo profesional. Su apoyo incondicional y amor han sido una fuerza que me impulsa a seguir adelante.

A mis queridos amigos, quienes han estado conmigo en cada paso de mi vida.

A la facultad de Agronomía, por brindarme todos los conocimientos necesarios para mi desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTO

A mi hermana Teresa, por siempre insistir en que debía terminar la titulación, sin ella no hubiera finalizado este trabajo.

A mi hermano Genaro, por ser siempre un ejemplo para seguir en lo académico.

A mi padre y madre, por sentar en mí, los principios de vida que ahora atesoro y sirven como guía en todos los aspectos de mis días.

A Tomás Uzátegui, gran amigo que me dijo “tu mereces ser ingeniero” y me motivó a empezar con la titulación.

“Que la fuerza los acompañe”

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PROBLEMÁTICA	2
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 Objetivos principales.....	2
1.2.2 Objetivos secundarios	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 FACTORES INFLUYENTES EN LA APLICACIÓN FOLIAR	3
2.1.1 pH de la solución.....	3
2.1.2 Concentración de la solución	3
2.1.3 Presencia de sustancias surfactantes y adherentes	3
2.1.4 Luz, humedad y hora de aplicación.....	4
2.1.5 Edad del cultivo.....	4
2.1.6 Temperatura	4
2.2 NUTRIENTES FOLIARES Y BIOESTIMULANTES	5
2.2.1 Macronutrientes y micronutrientes	5
2.2.2 Bioestimulantes	5
2.2.3 Productos fertilizantes foliares y bioestimulantes.....	6
III. DESARROLLO DEL TRABAJO.....	9
3.1 ENSAYOS REALIZADOS	9
3.1.1 Calibitt Foliar	9
3.1.2 Welgro Mar Crema Ecolicitor.....	22
3.1.3 Welgro Potasio + Greenstim	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
V. CONCLUSIONES.....	40
VI. RECOMENDACIONES.....	41
VII. BIBLIOGRAFÍA	42
ANEXOS.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Dosis propuesta de Calibitt Foliar en alcachofa vs producto utilizado por el agricultor.....	11
Tabla 2: Fechas de aplicación de Calibitt Foliar en alcachofa	11
Tabla 3: Resultados de evaluación de crecimiento vegetativo a los 57 días después de la primera aplicación	16
Tabla 4: Resultados de evaluación de pérdidas totales por fisiopatías en alcachofa.....	16
Tabla 5: Resultados de las cosechas. Pesos promedios y rendimientos totales por ha.....	18
Tabla 6: Rendimiento acumulado de producción en alcachofa (kg/ha)	19
Tabla 7: Dosis propuesta de Welgro Mar Crema Ecolicitor vs producto utilizado por el fundo	24
Tabla 8: Fechas de aplicación de Welgro Mar Crema Ecolicitor y SM6.....	24
Tabla 9: Resultados de evaluación de cuaja 60-90-120 días después de la primera aplicación	27
Tabla 10: Dosis propuesta de Welgro Potasio y Greenstim	30
Tabla 11: Resultados de evaluación de calibre (cm) en frutos de mandarina W. murcott ..	33
Tabla 12: Resultados de evaluación de color (escala ICC) en frutos de mandarina W. murcott	34
Tabla 13: Resultados de evaluación de sólidos solubles en mandarina W. murcott (grados brix)	37

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sintomatologías observadas en alcachofa. a) Necrosis en brácteas internas en alcachofa b) Rajaduras de hojas en alcachofa c) Brácteas deformes en alcachofas d) Violácea en brácteas de alcachofa	10
Figura 2: Imágenes del primer día de aplicación: a y b) aplicadores con mochila pulverizadora manual. c) Preparación de mezcla Calibitt Foliar.....	12
Figura 3: Rendimiento acumulado de producción de alcachofa (kg/ha).....	20
Figura 4: Imágenes comparativas de los tratamientos. a) Zona aplicada con Calibitt Foliar. b) Zona aplicada con Sett-fix.....	21
Figura 5: Sintomatología observada en palto. a) Inflorescencia de palto en buen estado, flor indeterminada con crecimiento de brote. b) Árbol de palto bajo condiciones de estrés, flor determinada sin crecimiento de brote y defoliación. c y d) Inflorescencia de palto con flor determinada sin crecimiento de brotes y hojas con quemaduras por sales.	23
Figura 6: Imágenes del primer día de aplicación. a) preparación de mezcla Welgro Mar Crema Ecolicitor. b) Aspersión foliar mecanizada con tractor y turbina.	25
Figura 7: Resultados de evaluación de cuaja en palto	27
Figura 8: Imágenes de segunda evaluación: a y b) frutos cuajados en racimos previamente marcados, con activación de yemas vegetativas.....	28
Figura 9: Imágenes de la primera aplicación de Welgro Potasio y Greenstim: a) Aplicador con lanza de cuello de cisne. b) Estado fenológico de cultivo. c) Racimos marcados previa aplicación. d) Premezcla de productos.	31
Figura 10: Resultados de evaluación de calibre (cm) en frutos de mandarina W. murcott. 33	
Figura 11: resultados de evaluación de color en frutos de mandarina W. murcott	34
Figura 12: Fotocaptura de aplicativo ICC Calc	34
Figura 13: Imágenes de la primera evaluación: a y b) testigo, c y d) Welgro Potasio + Greenstim, e y f) Welgro Potasio	35
Figura 14: Imágenes de la segunda evaluación: a y b) Testigo, c y d) Welgro Potasio + Greenstim, e y f) Welgro Potasio	36
Figura 15: Evaluación de sólidos solubles en mandarina W. Murcott	37

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Ficha técnica de calibitt foliar	44
ANEXO 2: Ficha técnica de GREENSTIM	46
ANEXO 3: Ficha técnica de WELGRO MAR CREMA ECOLICITOR.....	48
ANEXO 4: Ficha técnica de WELGRO POTASIO	50
ANEXO 5: Ficha técnica de SM6	52
ANEXO 6: Ficha técnica de SETT-FIX.....	54

RESUMEN

El presente trabajo monográfico se basa en los conocimientos profesionales adquiridos en el área de Desarrollo y Marketing en la empresa Comercial Química Masso Perú S.A.C., empresa española que produce, importa y distribuye productos fertilizantes foliares y bioestimulantes. Dentro de las principales funciones que se ejercen en el área de Desarrollo y Marketing, son las de llevar a cabo ensayos con los diversos productos que ofrece la empresa en diferentes campos agrícolas, ya sean pequeños agricultores o grandes empresas agroexportadoras, con el fin de definir su eficiencia y eficacia en los diferentes ambientes que se encuentran en el Perú. Para asegurar el éxito de los ensayos, se debe primero conocer los antecedentes del campo, como su localidad, climatología, perfil edáfico, análisis foliares previos, la variedad del cultivo entre otros. Luego, se estudia la problemática del cultivo, viendo así cuáles son sus deficiencias o fisiopatías a las que se enfrenta el productor. Una vez se haya obtenido esta información, se plantea un protocolo de ensayo con la posible solución con los diferentes productos de la empresa. De llevarse a cabo el ensayo, se procede a realizar las aplicaciones de los productos siguiendo el protocolo, con la supervisión del encargado de campo. Finalmente, luego de las aplicaciones respectivas, se evalúa el campo en diferentes parámetros previamente establecidos en el protocolo, para definir si los productos ofrecidos por la empresa cumplieron con los objetivos planteados. En este sentido, el presente trabajo monográfico se presenta detalladamente algunos de los ensayos realizados con los principales productos ofrecidos por la empresa, demostrando así su importancia en los diferentes cultivos.

Palabras clave: Ensayo, problemática de cultivo, bioestimulantes, fertilizantes foliares, fisiopatía.

ABSTRACT

This monographic work is based on the professional knowledge acquired in the area of Development and Marketing in the company Comercial Química Masso Peru S.A.C., a Spanish company that produces, imports and distributes foliar fertilizer and biostimulant products. Among the main functions carried out in the Development and Marketing area are those of carrying out tests with the various products offered by the company in different agricultural fields, whether small farmers or large agro-export companies, in order to define their efficiency and effectiveness in the different environments found in Peru. To ensure the success of the trials, we must first know the background of the field, such as its location, climatology, soil profile, previous foliar analysis, crop variety, among others. Then, the problems of the crop are studied, thus seeing what deficiencies or physiopathies the producer faces. Once this information has been obtained, a test protocol is proposed with the possible solution with the company's different products. If the test is carried out, the applications of the products are carried out following the protocol, with the supervision of the field manager. Finally, after the respective applications, the field is evaluated in different parameters previously established in the protocol, to define whether the products offered by the company met the stated objectives. In this sense, this monographic work presents in detail some of the tests carried out with the main products offered by the company, thus demonstrating their importance in different crops.

Keywords: Test, crop problems, biostimulants, foliar fertilizers, physiopathy.

I. INTRODUCCIÓN

Desde los primeros reportes en la década de 1840, las aplicaciones de fertilizantes foliares y bioestimulantes, ya sean edáficos o foliares, se han vuelto cada vez más comunes para favorecer el desarrollo y rendimiento de los cultivos. Si bien estos productos no sustituyen la fertilización edáfica convencional, si proporcionan un respaldo en los momentos críticos del cultivo, siendo así la clave para asegurar un buen año de producción (Trinidad, 1999).

La importancia de estos productos radica en el aumento de rendimiento de los cultivos o resistencia a situaciones adversas, ya sean bióticos o abióticos. Por ejemplo, la aplicación de calcio foliar durante la floración y cuaja de frutos se ha vuelto una práctica muy común, al estar demostrado la importancia de este elemento para la división celular, o la aplicación de ácidos húmicos para aumentar la cabellera radicular durante ciertas fases del cultivo y para mejorar las propiedades fisicoquímicas del suelo.

En el presente trabajo monográfico, se presentarán mis experiencias como agrónomo en el ámbito laboral en el área de Desarrollo y Marketing de la empresa Comercial Química Masso, demostrando la importancia de la aplicación de fertilizantes foliares y bioestimulantes durante el ciclo de cultivo. Se hablará sobre mi rol en la empresa y los trabajos que he realizado a lo largo de la costa peruana, los principales problemas y desafíos que he encontrado, y mi desarrollo personal como profesional.

Mi labor consiste en demostrar la eficacia y eficiencia de los productos que ofrece la empresa, realizando ensayos demostrativos, ya sean en grandes parcelas o en una cantidad reducida de plantas. Esto me ha permitido conocer las diversas realidades del sector agrícola en el Perú, desde un pequeño agricultor sin formación técnica, hasta las grandes agroexportadoras con alta tecnología, enriqueciendo así mis conocimientos y desarrollando nuevas aptitudes, tanto en el ámbito técnico respecto a los cultivos, y social para con los agricultores e ingenieros encargados de fundos.

Gracias a estas experiencias acumuladas en estos tres años laborando para la empresa, he adquirido conocimientos en los cultivos en los que se realizaron los ensayos, entre los cuales

los más comunes son cítricos en general, palto, arándano, alcachofa, uva de mesa, mango, tomate, lechuga, algunas cucurbitáceas, espárrago, entre otros.

1.1 PROBLEMÁTICA

La gama de productos que ofrece la empresa Comercial Química Masso, son por lo general novedosos y de nuevas tecnologías poco vistas en el mercado peruano. Se vuelve entonces difícil convencer a los agricultores o ingenieros de los beneficios de su uso. Con los ensayos realizados durante mi desarrollo profesional, he logrado demostrar la importancia y efectividad de estos productos a los agricultores y fundos, capacitándolos así de cómo y cuándo utilizarlos. De esta manera, los productores han logrado aumentar sus rendimientos o solucionar ciertos problemas en los campos de cultivos, ganando así su confianza y amistad para futuras pruebas con más productos de la empresa.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivos primarios

- Demostrar la importancia de los fertilizantes foliares y bioestimulantes en diversos cultivos, estados fenológicos y condiciones ambientales.
- Identificar las problemáticas de los cultivos para darle la mejor solución posible.
- Incrementar el conocimiento sobre el potencial de nuevas tecnologías y/o productos y moléculas.

1.2.2 Objetivos secundarios

- Superar las diversas complicaciones que se puedan presentar durante los ensayos
- Demostrar la importancia de combinar productos para incrementar la efectividad de las aplicaciones.
- Poner a disposición de los agricultores e ingenieros documentación sobre los ensayos realizados para informar sobre los beneficios de aplicaciones de fertilizantes foliares y bioestimulantes.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 FACTORES INFLUYENTES EN LA APLICACIÓN FOLIAR

2.1.1 pH de la solución

El pH de la solución juega un rol crucial para la absorción de los nutrientes al momento de la aplicación. Las cutículas de las plantas poseen un pH alrededor de 3, por lo que, si el valor del pH de la solución es más elevado, la cutícula se cargará negativamente, permitiendo que los iones cargados positivamente se adhieran a los grupos carboxílicos. Aun así, el pH de la solución a aplicar dependerá de los nutrientes aplicados y la especie vegetal tratada (Fernández et al., 2015).

2.1.2 Concentración de la solución

La cantidad de un nutriente contenido en un aerosol foliar siempre será considerablemente mayor que la cantidad hallada dentro de la estructura de la planta. Por consiguiente, al aplicar una solución nutritiva sobre la superficie de la planta, se establecerá un cambio gradual en la concentración que posiblemente induzca a la difusión a través de su superficie. (Fernández et al., 2015).

La concentración de la sal que transporta el nutriente en la solución foliar cambia dependiendo de la especie de la planta. (Trinidad, 1999).

De esta forma, podemos inferir que no existe una fórmula especial que determine una única concentración para todos los cultivos. El proveedor deberá entonces, según su experiencia, recomendar una dosis particular para cada cultivo y circunstancia de aplicación.

2.1.3 Presencia de sustancias surfactantes y adherentes

La inclusión de surfactantes y adherentes en la solución facilita la absorción del fertilizante foliar. El surfactante opera al disminuir la tensión superficial del agua, lo que amplía la superficie de contacto con la hoja; mientras que el adherente mejora la dispersión del nutriente sobre la superficie de la hoja, evitando acumulaciones en puntos específicos cuando la gota de agua se seca. (Leece, 1976).

2.1.4 Luz, humedad y hora de aplicación

La luz desempeña un papel fundamental en la fotosíntesis, ya que es necesaria para que las plantas puedan absorber nutrientes y llevar a cabo la síntesis de metabolitos. Esto se debe a que se requiere un proceso fotosintético activo en la planta para que pueda asimilar los nutrientes en sus metabolitos. (Swietlik y Faust, 1984).

La humedad relativa es el factor principal que afecta la absorción foliar de nutrientes pulverizados, ya que influye en la permeabilidad de la superficie de la planta y en las respuestas fisicoquímicas a los compuestos aplicados. En condiciones de alta humedad relativa, la permeabilidad puede aumentar debido a la hidratación cuticular y al retraso en el secado de las sales depositadas en la superficie de la planta después de la aplicación de la pulverización. (Fernández et al., 2015).

La hora de aplicación está vinculada con este último factor, ya que debe realizarse o temprano en la mañana o por la tarde, dependiendo de las condiciones climáticas de la región. (Swietlik y Faust, 1984).

2.1.5 Edad del cultivo

Las plantas y las hojas jóvenes muestran una mayor capacidad de absorción de nutrientes a través de la pulverización foliar, lo cual sugiere que estas etapas del desarrollo pueden experimentar déficits de nutrientes (Swietlik y Faust, 1984).

Varios estudios han demostrado que las tasas de absorción de sustancias químicas aplicadas sobre las hojas disminuyen a medida que las hojas envejecen, desde su etapa inicial hasta la plena expansión (Zhang y Brown, 1999b, citado por Floríndez 2018).

2.1.6 Temperatura

La temperatura puede afectar diversos parámetros fisicoquímicos de la formulación de la pulverización foliar, como la tensión superficial, la solubilidad, la viscosidad o el punto de delicuescencia. En general, en cualquier condición de campo, un aumento en el rango de temperatura (por ejemplo, desde 0 a 40 °C) incrementará la solubilidad de los ingredientes activos y los adyuvantes, pero disminuirá la viscosidad, la tensión superficial y el punto de delicuescencia. Además, las altas temperaturas acelerarán la tasa de evaporación y secado de la solución depositada en el follaje, lo que reducirá el tiempo necesario para que la solución se seque y se detenga la penetración a través de las hojas. (Fernández et al., 2015).

2.2 NUTRIENTES FOLIARES Y BIOESTIMULANTES

2.2.1 Macronutrientes y micronutrientes

a. Calcio

El calcio desempeña un papel crucial en la división y el crecimiento celular, y también es un componente estructural esencial en las plantas, ya que se encuentra en la lámina media, las paredes y las membranas celulares. (Díaz et al., 2007). La función principal del calcio es fortalecer las paredes celulares y regular la permeabilidad de la membrana. (Bataller, 2014).

Muchos trastornos fisiológicos en los frutos están relacionados con niveles bajos de calcio. Debido a la inmovilidad del calcio en el floema, el calcio aplicado al follaje no se redistribuye desde las hojas tratadas hacia los frutos (Swietlik y Faust, 1984). Los períodos más críticos para la nutrición de calcio, como el inicio de la floración, coinciden con épocas de altas temperaturas y mayor crecimiento vegetativo (Bataller, 2014).

b. Potasio

El potasio, que constituye entre el uno y el cuatro por ciento del extracto seco de la planta, cumple diversas funciones esenciales. Activa más de 60 enzimas, que son sustancias químicas vitales para la regulación de la vida. Así, el potasio desempeña un papel crucial en la síntesis de carbohidratos y proteínas. Además, mejora el balance hídrico de la planta y aumenta su tolerancia a la sequía, heladas y salinidad. Las plantas con un buen suministro de potasio son menos susceptibles a enfermedades (FAO, 2002).

a nutrición foliar con potasio tiene como objetivo incrementar el peso y tamaño de los frutos, favorecer la acumulación de azúcares y sólidos solubles, y mejorar la firmeza y calidad de los frutos. Un nivel adecuado de potasio en la fruta mejora su vida útil durante el almacenamiento poscosecha (Molina, 2002).

2.2.2 Bioestimulantes

a. Glicina betaína

La glicina betaína es un bioestimulante que ayuda a reducir el estrés abiótico, especialmente el causado por la salinidad y la falta de agua, a través del proceso de osmoprotección. Se ha comprobado que este compuesto es absorbido y translocado tanto por las raíces como por las hojas desde la primera hora tras su aplicación (Red Agrícola, 2021).

Diversos estudios, tanto en laboratorio como en campo, han demostrado que la aplicación exógena de glicina betaína ayuda a los vegetales a tolerar condiciones salinas al proteger las células de la deshidratación. Las investigaciones indican que la glicina betaína protege la estructura de las proteínas extrínsecas del complejo fotosintético, especialmente en el fotosistema II. Además, mantiene la actividad fotosintética al aumentar la conductancia estomática, conservar la actividad de la Rubisco y estabilizar los cloroplastos. También se ha propuesto que existe una interacción entre la glicina betaína, los nutrientes y las fitohormonas, colaborando para conferir a la planta mayor tolerancia al estrés abiótico (INTAGRI, 2017).

b. Extractos de algas

El aumento en los rendimientos y la alta calidad de los frutos, como resultado del uso de algas marinas y sus derivados en la agricultura, se debe a que estas algas contienen todos los elementos mayores, menores y traza presentes en las plantas. Además, contienen 27 sustancias naturales con efectos similares a los de los reguladores de crecimiento de las plantas, así como vitaminas, carbohidratos, proteínas, sustancias biocidas que combaten ciertas plagas y enfermedades, y agentes quelatantes como ácidos orgánicos y manitol.

Cuando el proceso de elaboración de los derivados de algas marinas es adecuado, los microorganismos que viven asociados con ellas permanecen viables y se propagan en los lugares donde se aplican, aumentando la cantidad de elementos y sustancias contenidas y potenciando su efecto. Las proteínas (enzimas) que tanto las algas marinas como los microorganismos asociados sintetizan y emiten (exoenzimas) tienen acciones beneficiosas tanto en el suelo como en la planta (Canales, 2001.).

2.2.3 Productos fertilizantes foliares y bioestimulantes

a. Calibitt Foliar

Calibitt foliar contiene 33.6 % p/p de óxido de calcio soluble en agua, 56 % p/p de formiato y 0.9 % p/p de boro soluble en agua. Esta composición rica en calcio quelatado por el formiato permite a la planta absorber rápidamente el producto, además de poseer la sinergia con el boro. Cuenta también con un osmoregulador natural a base de glicina betaína que ayuda a la planta a transportar el calcio y a superar condiciones de estrés.

Las dosis recomendadas para este producto van desde 250-500 g/hl de agua usado en la aplicación foliar. Se recomienda realizar las aplicaciones durante la floración y cuajado de

frutos en adelante, para asegurar mayor porcentaje de cuaja de frutos y prevenir fisiopatías concurrentes, como el *bitter pit*, rajado de frutos, *blossom end rot*, entre otros (folleto de presentación Calibitt Foliar).

b. Welgro Mar Crema Ecolicitor

Welgro Mar Crema Ecolicitor es un líquido concentrado de algas del género *Ascophyllum nodosum* con un claro efecto estimulante y enraizante de los cultivos. Actúa como un estimulante para el cultivo, incrementando las funciones fisiológicas del mismo, así como mejorando su respuesta frente a condiciones adversas o procesos patológicos. Entre sus numerosas propiedades, cabe destacar su potente efecto enraizante cuando se aplica en fertirrigación.

Las tres características principales de este producto son su origen de las algas, las cuales son recolectadas en la costa atlántica de Irlanda, provenientes de aguas no contaminadas, su pureza de extracto, debido a que no se les ha extraído ninguno de sus componentes esenciales, y su proceso de extracción, el cual es un proceso al vacío y baja temperatura, por lo que se garantiza la estabilidad de las moléculas orgánicas (ficha técnica de Welgro Mar Crema Ecolicitor).

c. Welgro Potasio

Welgro Potasio es un fertilizante totalmente soluble en agua que se aplica en pulverización foliar. Puede aplicarse a cualquier cultivo, pero está especialmente recomendado en los exigentes en potasio, como frutales, cítricos, vid, olivo, papa, remolacha y hortícolas de fruto. Mejora la calidad, color, tamaño y características organolépticas de los frutos y, cosa muy importante, aumenta el contenido en azúcares de la uva y otros frutos, así como de la remolacha (ficha técnica de Welgro Potasio).

d. Greenstim

Greenstim es un concentrado de glicina betaína, extraída de melazas de remolacha. La Glicinabetaina, además de aportar nitrógeno orgánico, presenta determinadas propiedades que le permiten actuar como osmoprotector, equilibrando el intercambio de agua entre la planta y el medio. Esta característica permite que la planta resista mejor cualquier situación de stress hídrico.

Puede aplicarse mediante pulverización foliar en todos los cultivos. El momento y número de aplicaciones a efectuar dependerá del grado de adversidad del medio, así como del efecto requerido sobre el cultivo.

En general, las aplicaciones realizadas durante la floración mejoran el cuajado e incrementan la producción, mientras que las aplicaciones sobre frutos ya cuajados aumentan la elasticidad y resistencia de estos y se adelanta en coloración (ficha técnica de Greenstim).

III. DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1 ENSAYOS REALIZADOS

A lo largo de mi estadía laboral en Comercial Química Masso Perú SAC, he tenido la oportunidad de probar el Calibitt Foliar, Welgro Mar Crema Ecolicitor, Welgro Potasio y Greenstim en diversos cultivos. Entre los cuales los mejores resultados los he obtenido en alcachofa, cítricos y palto. Para estos cultivos, seguí las recomendaciones básicas del producto más algunas modificaciones según mi percepción de la situación a la que nos enfrentamos.

A continuación, se presentarán algunos ensayos realizados con los productos de la empresa, describiéndolos y mencionando las complicaciones y diferentes soluciones encontradas.

3.1.1 Calibitt Foliar

a. Generalidades del ensayo

El campo seleccionado fue un terreno de un pequeño agricultor asociado a la empresa Virú SA al medio de toda la zona en la que se cultivó alcachofa, alrededor del centro poblado de Santa Elena, para que sea una parcela lo más demostrativa posible, tomando así un área de 1.61 ha para Sett-fix y 1.39 ha para Calibitt Foliar.

El ensayo se realizó en la localidad rural de Santa Elena, Virú, La Libertad. La variedad de alcachofa sembrada en la zona fue Imperial Star, con una densidad de siembra de 1.4 m x 0.55 m, dando así un total de 12 987 plantas/ha.

b. Problemática

Los agricultores de alcachofa se enfrentan a diversos problemas dependiendo mucho de la localidad en la que se encuentren y su tecnología disponible. En la zona de Virú se realizó un ensayo enfocado a varios problemas, entre los cuales se encuentran las fisiopatías de rajado de hojas, puntas necróticas, brácteas deformes y violácea (ver Figura 1), así como también los bajos rendimientos y baja calidad postcosecha.

Según un artículo publicado por el Instituto para la Innovación Tecnológica en Agricultura (INTAGRI) con referencia al calcio en plantas, “las deficiencias de este nutriente en los vegetales provocan: mal desarrollo radical, desarrollo anormal de hojas y enrollamientos, deformación y falta de tamaño de frutos, pudrición apical o blossom end rot, depresión amarga o bitter pit, rajado de frutos, mala vida de anaquel y frutos aguados.”

Según la teoría y la sintomatología observada, los agricultores de la zona proponen aplicaciones de calcio tempranas periódicamente para contrarrestar dichas fisiopatías.



Figura 1: Sintomatologías observadas en alcachofa.

- a) Necrosis en brácteas internas en alcachofa b) Rajaduras de hojas en alcachofa
c) Brácteas deformes en alcachofas d) Violácea en brácteas de alcachofa**

c. Solución propuesta

La solución propuesta fue incrementar la cantidad de calcio foliar aplicada, y un producto de mejor calidad. Calibitt Foliar, al tener en su composición alto contenido de calcio, sería perfecto para mejorar sus condiciones. Por otro lado, el contenido de glicina betaína en su composición ayudaría a reducir el estrés de la planta, mejorando así su estado general.

Tabla 1: Dosis propuesta de Calibitt Foliar en alcachofa vs producto utilizado por el agricultor

Tratamiento	Producto	Dosis	Número de aplicaciones	Dosis total por ha
T1	Calibitt Foliar (33.6 % CaO + 0.9 % B)	1 kg / 200 L	7	7 kg / ha
T2	Sett-fix (11.2 % CaO + % B)	1 500 ml / 200 L	7	3.5 L / ha

Se determinó previamente que ambos sectores de ensayo, tanto Calibitt Foliar como Sett-fix, estén bajo las mismas condiciones ambientales para el desarrollo del ensayo. Se realizó la mezcla del producto a un pH de 5.5 para mejorar su efectividad y según las dosis indicadas en la **Tabla 1**. La aspersion foliar se realizó con mochila pulverizadora manual de espalda, con gasto de 200 L de agua por ha en las fechas indicadas en la **Tabla 2**.

Tabla 2: Fechas de aplicación de Calibitt Foliar en alcachofa

Aplicación	Fecha	DDS	Días entre aplicación
1er	4 de Julio	35	0
2da	13 de Julio	44	9
3ra	28 de Julio	59	15
4ta	11 de agosto	73	14
5ta	25 de agosto	87	14
6ta	20 de setiembre	113	26
7ma	5 de octubre	128	15



Figura 2: Imágenes del primer día de aplicación: a y b) aplicadores con mochila pulverizadora manual. c) Preparación de mezcla Calibitt Foliar

d. Complicaciones

Para este ensayo, se presentaron varios contratiempos y factores inadvertidos. El mayor problema fue que los agricultores realizan aplicaciones de productos combinados, entre los cuales se encuentran pesticidas que podrían afectar la salud humana sin usar equipos de protección personal, como se muestra en la

Figura 2. Por este motivo, se procedió a darles una breve charla sobre buenas prácticas de manejo de plaguicidas, con el fin de lograr que usen EPP y evitar mezclas de productos que puedan afectar su salud en el futuro.

El segundo problema encontrado, fue que los agricultores no deseaban dejar una zona sin aplicar para tenerlo de testigo. Al necesitar al menos cinco surcos de testigo absoluto para

evitar la deriva de producto, los agricultores se negaron a la petición. En este caso, no se logró convencer a los agricultores, obligándome a realizar el ensayo sin un testigo.

Otra complicación observada fue la desorganización de los agricultores para programar sus aplicaciones. Al no tener un horario de trabajo fijo, los trabajadores no tenían una fecha ni hora exactas para realizar los tratamientos propuestos, por lo cual, en algunas ocasiones, al no poder estar constantemente en campo, las aplicaciones no se realizaban según el cronograma preestablecido. Para este problema, se optó por confiar en que el agricultor realizaría las aplicaciones de manera correcta, brindándole un calendario especificando las fechas de aplicación. También se le confió el producto, ya fraccionado en pequeñas cantidades, para facilitarle realizar las mezclas respectivas. Se le pidió al agricultor enviar fotos los días de la aplicación para constatar que las aplicaciones se estén realizando. Solo en una ocasión el agricultor no cumplió y se consideró como día sin aplicar.

Por último, durante la época de cosecha, en la zona ocurrió una sequía fuerte, dejando a los agricultores sin agua durante 40 días, disminuyendo los rendimientos de todas las parcelas. Sin embargo, en la zona donde se aplicó Calibitt Foliar, la planta se vio resistente a la sequía, no siendo afectada de gravedad como sí ocurrió en la zona aplicada con Sett-fix.

e. Resultados

Para registrar la diferencia entre ambos tratamientos, se realizaron medidas de altura de planta, diámetro de planta, número de hojas sanas, número de hojas muertas, alcachofas con necrosis, violácea, y brácteas deformes (descartes) y, por último, rendimiento total.

Para las evaluaciones de crecimiento, se tomó como muestra 10 plantas consecutivas en cinco puntos distintos tomados al azar por cada tratamiento y se procedió a la evaluación (ver

Tabla 3).

Tabla 3: Resultados de evaluación de crecimiento vegetativo a los 57 días después de la primera aplicación

Parámetro	Calibitt Foliar	Sett-fix	Diferencia %
Altura (cm)	101.96	96.48	+5.68
Diámetro (cm)	134.04	127.48	+5.15
Hojas sanas	14.44	12.96	+11.42
Hojas muerta o dañada	1.16	1.52	-23.68
Total de hojas	15.6	14.48	+7.73

Al momento de la cosecha, se procedió a evaluar los descartes para determinar la cantidad de alcachofas con necrosis, violáceas y brácteas deformes (ver **Tabla 4**).

Tabla 4: Resultados de evaluación de pérdidas totales por fisiopatías en alcachofa

Parámetro	Sett-fix	Calibitt	Diferencia
Brácteas deformes (%)	2	2.1	5%
Violácea (%)	3.5	2.9	-17%
Necrosis (%)	4.3	2.9	-33%

Para finalizar, se evaluó el rendimiento total de la cosecha, separando así el área aplicada con Sett-fix del área aplicada con Calibitt Foliar (ver **Tabla 5**). Se calculó un rendimiento acumulado de ambos tratamientos, obteniendo muy buenos resultados en el área de Calibitt Foliar con respecto al Sett-fix, como se puede observar en la **Tabla 6** y la **Figura 3**.

Tabla 5: Resultados de las cosechas. Pesos promedios y rendimientos totales por ha

# cosecha	Fecha	Calibitt (1.39 ha)					Sett-fix (1.61 ha)					Diferencia %
		# javas	peso bruto	peso neto	kg/java	Rdto/ha	# javas	peso bruto	peso neto	kg/java	Rdto/ha	
1	17-Set	20	296.5	262.5	13.1	188.8	10	149.6	132.6	13.3	82.4	129.30%
2	20-Set	33	510.3	454.2	13.8	326.8	21	329.4	293.7	14.0	182.4	79.12%
3	24-Set	43	658.7	585.6	13.6	421.3	35	516.2	456.7	13.0	283.7	48.52%
4	27-Set	54	823.1	731.3	13.5	526.1	44	669.5	594.7	13.5	369.4	42.43%
5	1-Oct	109	1662.4	1477.1	13.6	1062.7	69	1031.6	914.3	13.3	567.9	87.13%
6	4-Oct	89	1380.0	1228.7	13.8	884.0	77	1177.9	1047.0	13.6	650.3	35.93%
7	8-Oct	118	1839.9	1639.3	13.9	1179.4	96	1462.4	1299.2	13.5	807.0	46.15%
8	12-Oct	121	1945.3	1739.6	14.4	1251.5	83	1328.0	1186.9	14.3	737.2	69.76%
9	15-Oct	155	2203.8	1940.3	12.5	1395.9	117	1694.7	1495.8	12.8	929.1	50.24%
10	18-Oct	128	1980.9	1763.3	13.8	1268.6	98	1466.8	1300.2	13.3	807.6	57.08%
11	22-Oct	186	2853.6	2537.4	13.6	1825.5	140	2102.0	1864.0	13.3	1157.8	57.67%
12	25-Oct	136	2061.7	1830.5	13.5	1316.9	117	1756.6	1557.7	13.3	967.5	36.11%
13	29-Oct	144	2128.2	1883.4	13.1	1355.0	120	1830.3	1626.3	13.6	1010.1	34.14%
14	1-Nov	151	2280.1	2023.4	13.4	1455.7	120	1812.0	1608.0	13.4	998.8	45.75%
15	5-Nov	135	1949.3	1719.8	12.7	1237.3	134	1965.0	1737.2	13.0	1079.0	14.67%
16	8-Nov	108	1598.4	1414.8	13.1	1017.8	94	1381.8	1222.0	13.0	759.0	34.10%
17	12-Nov	96	1411.2	1248.0	13.0	897.8	80	1176.0	1040.0	13.0	646.0	38.99%
18	15-Nov	88	1403.9	1254.3	14.3	902.4	54	813.8	722.0	13.4	448.4	101.22%
19	19-Nov	58	901.6	803.0	13.8	577.7	29	435.7	386.4	13.3	240.0	140.71%
20	22-Nov	38	576.9	512.3	13.5	368.6	15	243.5	218.0	14.5	135.4	172.19%
	Total	2010	30465.8	27048.8	13.5	19459.5	1553	23342.8	20702.7	13.3	12858.8	51.33%

Tabla 6: Rendimiento acumulado de producción en alcachofa (kg/ha)

# cosecha	Fecha	Calibitt Foliar	Sett-fix
1	17-Set	188.8	82.4
2	20-Set	515.6	264.8
3	24-Set	936.9	548.5
4	27-Set	1463	917.9
5	1-Oct	2525.7	1485.8
6	4-Oct	3409.7	2136.1
7	8-Oct	4589.1	2943.1
8	12-Oct	5840.6	3680.3
9	15-Oct	7236.5	4609.4
10	18-Oct	8505.1	5417
11	22-Oct	10330.6	6574.8
12	25-Oct	11647.5	7542.3
13	29-Oct	13002.5	8552.4
14	1-Nov	14458.2	9551.2
15	5-Nov	15695.5	10630.2
16	8-Nov	16713.3	11389.2
17	12-Nov	17611.1	12035.2
18	15-Nov	18513.5	12483.6
19	19-Nov	19091.2	12723.6
20	22-Nov	19459.8	12859

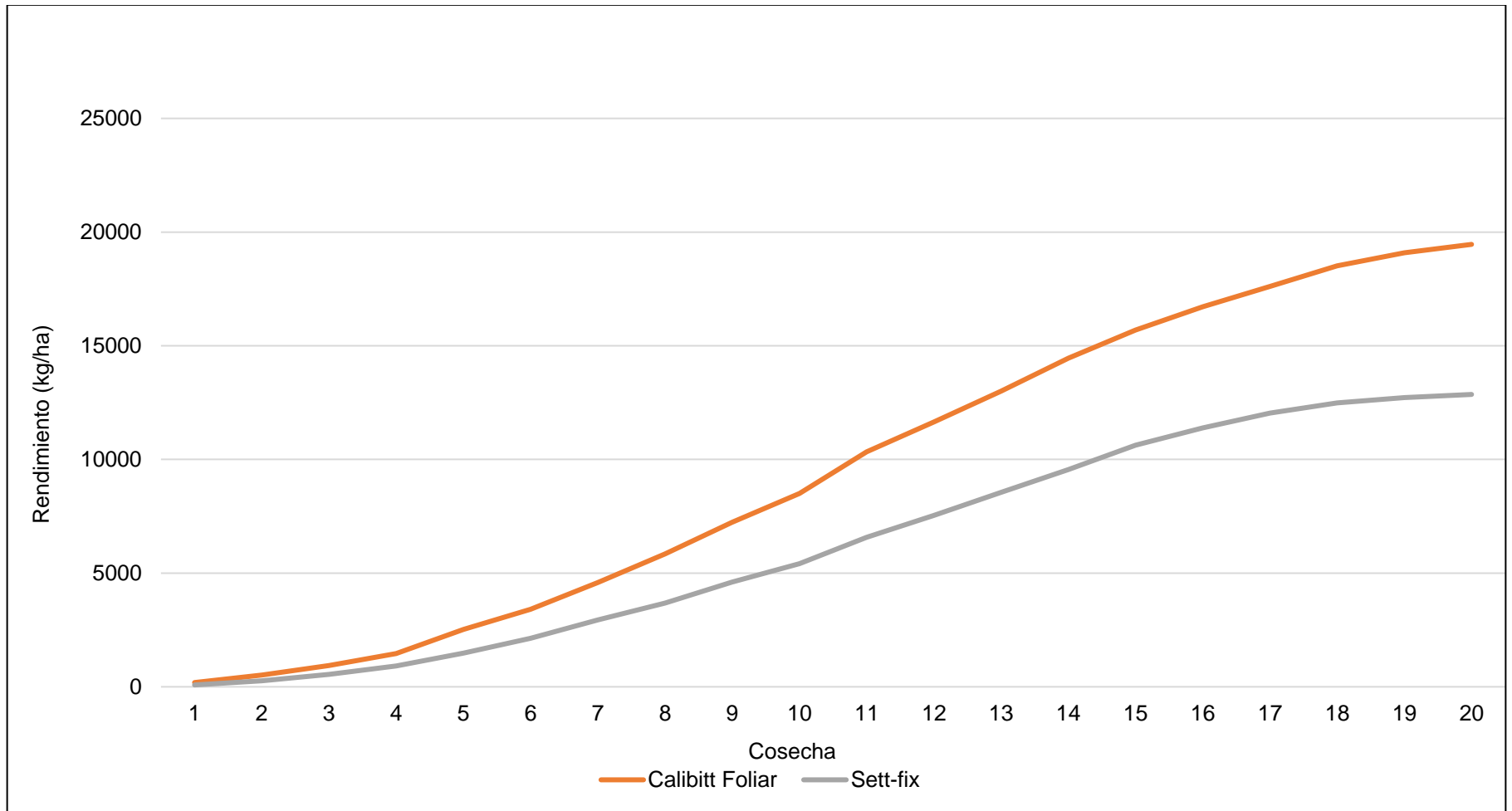


Figura 3: Rendimiento acumulado de producción de alcachofa (kg/ha)



Figura 4: Imágenes comparativas de los tratamientos.

a) Zona aplicada con Calibitt Foliar.

b) Zona aplicada con Sett-fix

f. Conclusiones

- En la zona donde se aplicó Calibitt Foliar, se obtuvo un mayor crecimiento vegetativo a lo largo del cultivo que en la zona de Sett-fix, como se puede observar en **Figura 4**.
- El rendimiento del cultivo aumentó considerablemente (+51.33 %) en la zona donde se aplicó Calibitt Foliar.
- La presencia de la glicina betaína contenida en Calibitt Foliar jugó un rol crucial durante el periodo de sequía, fortaleciendo el cultivo y evitando el estrés hídrico.
- Se observó un menor porcentaje de descarte por necrosis o violácea en la zona aplicada con Calibitt Foliar (33 % y 17 % respectivamente).

3.1.2 Welgro Mar Crema Ecolicitor

a. Generalidades de ensayo

El ensayo se realizó en el fundo Tranquera Blanca, en la localidad de San Vicente, Cañete. El cultivo donde se realizaron las aplicaciones fue en palto (*Persea americana* Mill.) var. Hass, con patrón Zutano. La densidad de siembra en la zona de ensayo es de 6 x 4 m (416 plantas/ha).

La aplicación se realizó en un área de 2.5 ha, las cuales se dividieron en 0.5 ha para el testigo absoluto, 1 ha para Welgro Mar Crema Ecolicitor, y 1 ha para SM6 (extracto de algas de la casa comercial de agroquímicos Plymag).

b. Problemática

En este ensayo realizado en un fundo de palto, nos enfrentamos a un problema muy diferente del anterior. Los paltos tenían un fuerte problema de flor determinada, el cual ocasiona una baja en el rendimiento al no producir follaje para sustentar a los frutos (ver

Figura 5). De esta manera, la preocupación principal de los ingenieros del fundo era liberar a la planta del estrés y que produzca follaje. Este problema se atribuyó a un fuerte estrés que promovió la defoliación y el mismo problema de flor determinada.

Según Teliz (2000), citado por Gutiérrez (2017), las inflorescencias indeterminadas tienen un amarre inicial del fruto relativamente alto, pero luego, se produce un aborto a causa de la fuerte competencia entre crecimiento vegetativo y reproductivo. Lovatt (1990), citado por Gutiérrez (2017) propone que el amarre del fruto de las inflorescencias determinadas es

mayor y ocurre un poco más tarde si se encuentra bajo condiciones climáticas adecuadas (condiciones cálidas). Según lo mencionado, se asumió que la presencia de flor determinada en la zona de Cañete no favorecería la cuaja de frutos, ya que las condiciones climáticas durante la época de floración no son las mejores (templadas).

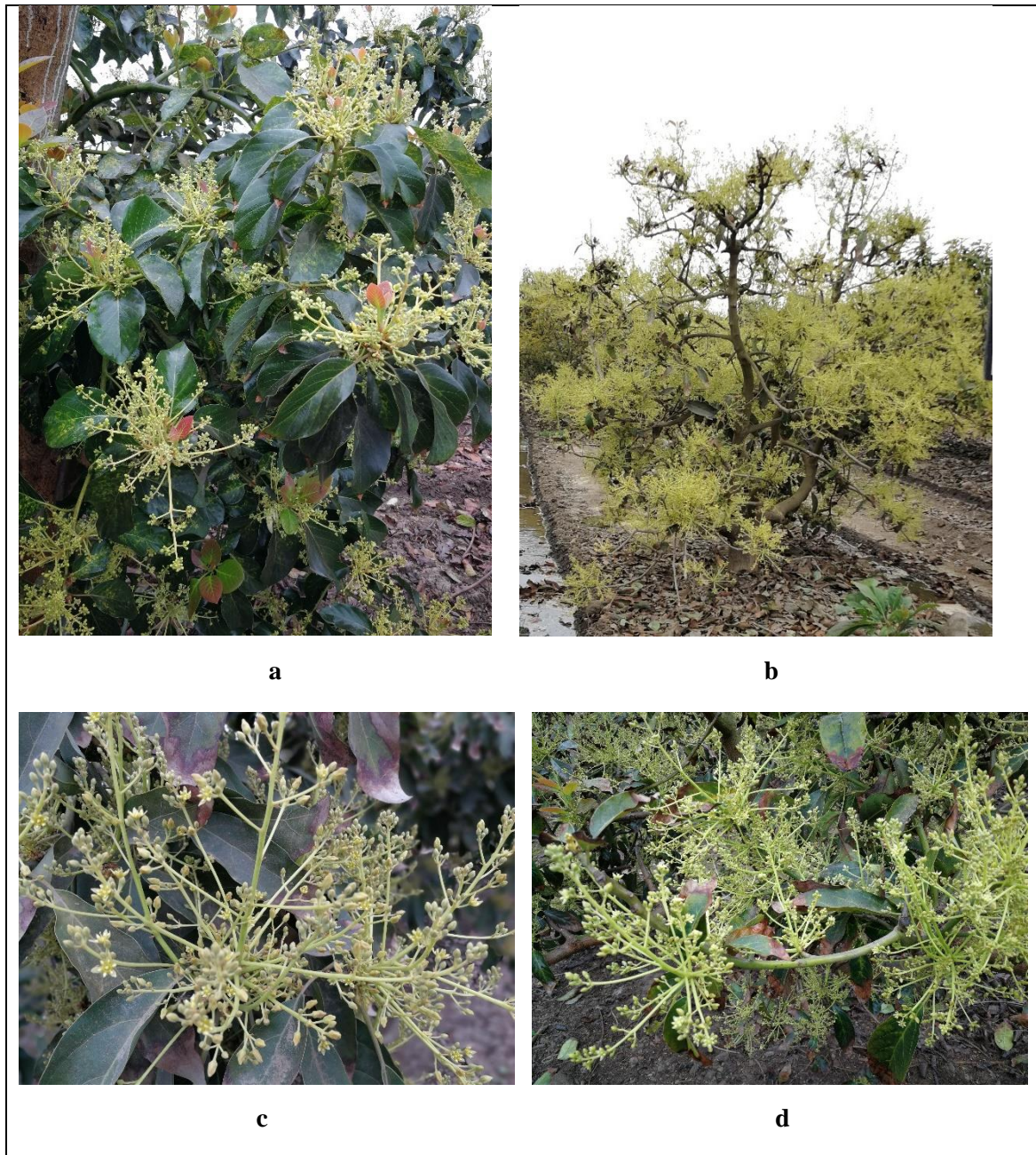


Figura 5: Sintomatología observada en palto.

- a) Inflorescencia de palto en buen estado, flor indeterminada con crecimiento de brote.**
- b) Árbol de palto bajo condiciones de estrés, flor determinada sin crecimiento de brote y defoliación.**
- c y d) Inflorescencia de palto con flor determinada sin crecimiento de brotes y hojas con quemaduras por sales.**

c. Solución propuesta

En sus escritos, Rayorath et al. (2008) citado por Gutiérrez (2016) indica que los extractos de algas promueven el crecimiento de brotes en comparación a los controles. Explica que este efecto puede deberse a que *Ascophyllum nodosum* modula la concentración y localización de las auxinas.

Dado a esto, se procedió a realizar el ensayo de aplicación foliar de Welgro Mar Crema Ecolicitor, comparándolo con otro producto del mercado llamado SM6 y un testigo absoluto, con el fin de comprobar la efectividad de los productos sobre la cuaja de frutos y aumento de brotes vegetativos. Las dosis propuestas se muestran en la **Tabla 7**.

Las aplicaciones se realizaron con pulverización mecanizada a tractor y turbina, con un gasto de agua de 2000 L/ha.

Tabla 7: Dosis propuesta de Welgro Mar Crema Ecolicitor vs producto utilizado por el fundo

Tratamiento	Producto	Dosis 1era aplicación	Dosis segunda aplicación	Dosis total / ha
T1	WMCE	2 L / 1000 L	2 L / 1000 L	8 L / ha
T2	SM6	2 L / 1000 L	2 L / 1000 L	8 L / ha
Testigo	Ninguno	-	Ninguno	-

Se determinó de antemano que el sector aplicado cuente con las mismas adversidades que el testigo, para poder diferenciar los efectos de los productos.

Tabla 8: Fechas de aplicación de Welgro Mar Crema Ecolicitor y SM6

Aplicación	Fecha	Días entre aplicación
1era	14 de setiembre	-
2da	01 de octubre	17

Ambos tratamientos serían aplicados el mismo día, en las fechas indicadas en la **Tabla 8**, bajo las mismas condiciones, añadiendo una pequeña dosis (20 ml/ 200L) de adherente siliconado (Maxi Cover), a un pH de 5.5 para aumentar su eficiencia.



Figura 6: Imágenes del primer día de aplicación. a) preparación de mezcla Welgro Mar Crema Ecolicitor. b) Aspersión foliar mecanizada con tractor y turbina.

d. Complicaciones

La primera complicación que se presentó en este ensayo fue un problema mecánico con la turbina pulverizadora. Las boquillas estaban dañadas, la presión de aplicación no era la adecuada y el paso del tractor era demasiado rápido para lograr mojar a toda la planta con el producto (ver

Figura 6). Para este caso, se tuvo que realizar un cambio de las boquillas en mal estado, se reguló la presión y luego se realizaron pruebas de marcha para determinar qué velocidad cubriría por completo las plantas. Pese a la reacción negativa del aplicador, se le logró convencer de realizar la aplicación como se debía para obtener los mejores resultados.

El segundo problema fue una consecuencia del primero al demorarse la aplicación con el cambio de boquillas y algunas cuantas observaciones más, la aplicación se atrasó hasta el mediodía, momento en el que el sol y la temperatura se elevaron. Por esta razón, se tuvo que cancelar la aplicación hasta horas de la tarde, ya que las condiciones climáticas no eran favorables para realizar aplicaciones foliares efectivas.

e. Resultados

Para registrar la diferencia entre ambos tratamientos y testigo, se realizó un conteo de frutos cuajados al finalizar la primera caída natural de frutos. Previamente a la aplicación se marcaron cuatro inflorescencias por árbol, 20 árboles por tratamiento, como se muestra en la

Figura 8. Se escogieron árboles que tengan las mismas características, con los mismos daños por salinidad y flor determinada y sin aparente daño por patógenos radiculares.

Se realizaron tres evaluaciones a los 60, 90 y 120 días después de la primera aplicación.

Se obtuvieron resultados excelentes tanto en la zona aplicada con Welgro Mar Crema Ecolicitor y con la zona donde se aplicó SM6, comparándolo con el testigo. Ambos tratamientos demostraron tener resultados similares.

En la segunda evaluación, se pudo observar una gran caída fisiológica en todo el lote donde se realizó el ensayo, pero aun así se observó que las zonas donde se aplicaron los extractos

de algas tuvieron una menor caída. Sin embargo, ambos tratamientos permanecieron similares (ver Figura 7).

Tabla 9: Resultados de evaluación de cuaja 60-90-120 días después de la primera aplicación

Evaluación	testigo	WMCE	SM6
60 dda	4.8	6.45 (34.38)	6.1 (27.08)
90 dda	2.7	3.8 (40.74)	3.7 (37.04)
120 dda	2.6	3.6 (38.5)	3.5 (34.6)

Valores son promedio de 20 repeticiones. Valores entre paréntesis corresponden al porcentaje de incremento con respecto al testigo.

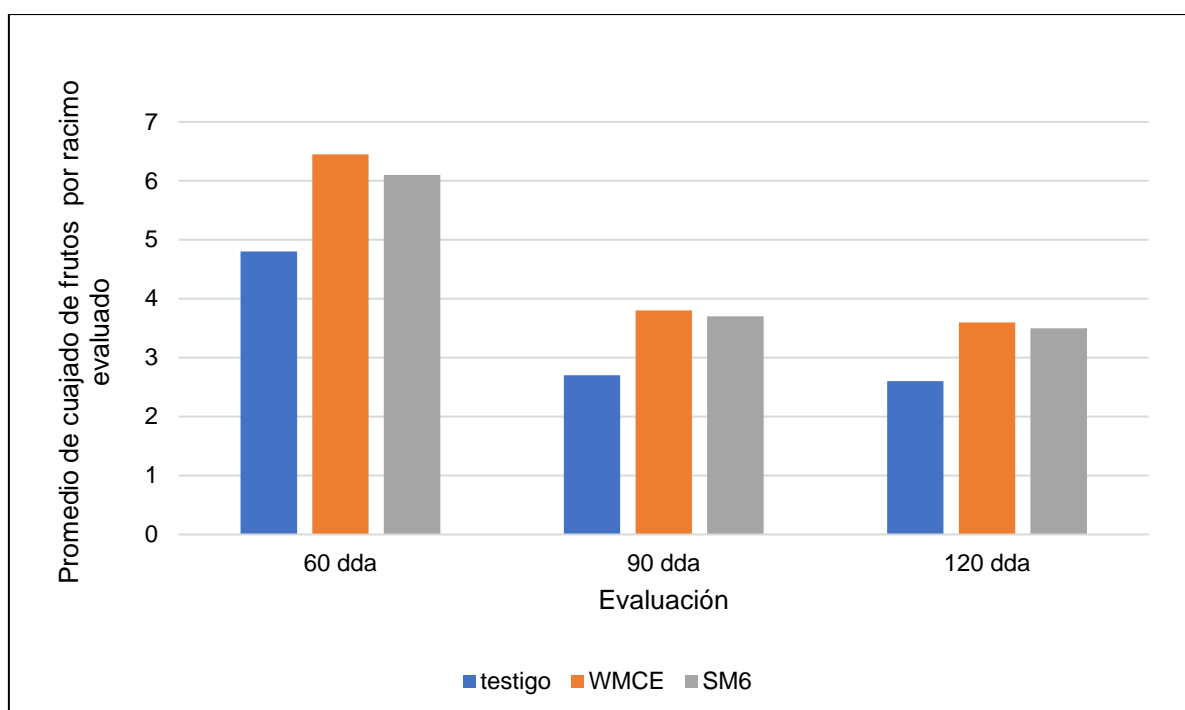


Figura 7: Resultados de evaluación de cuaja en palto

En la tercera evaluación, no se detectó diferencia significativa con la evaluación anterior, manteniendo así la semejanza entre ambos productos. Ver **Tabla 9**.

Como observación final, se notó un aumento de brotes en ambas zonas tratadas con algas, justificando así la acción de los productos sobre la estimulación que favorece el crecimiento vegetativo.

f. Conclusiones

- Las aplicaciones de extractos de algas marcaron una gran diferencia en evitar la caída excesiva de frutos, aumentando su porcentaje de cuajado en un 38.5 % para Welgro Mar Crema Ecolicitor, y en 34.6 % en el caso de SM6.
- No se encontró diferencia significativa entre ambos productos aplicados.

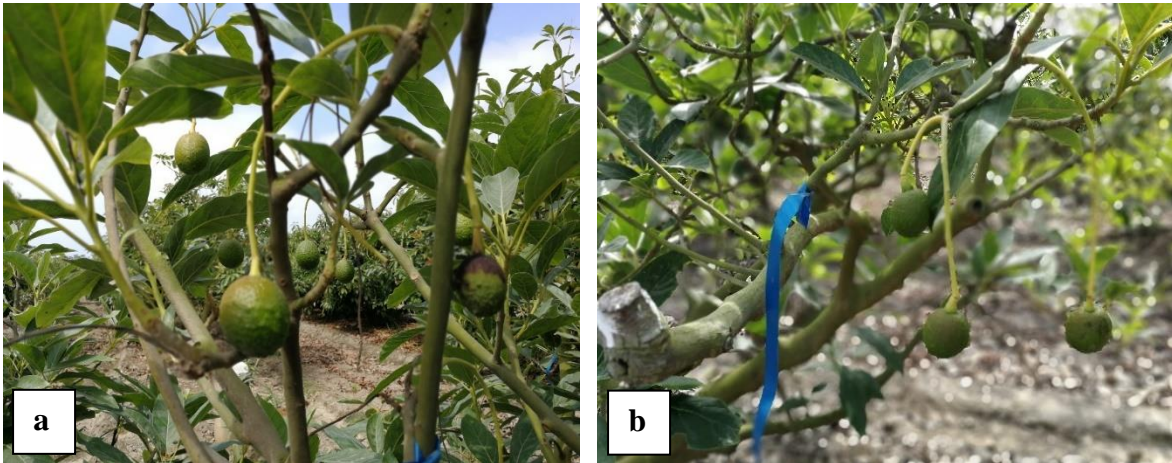


Figura 8: Imágenes de segunda evaluación: a y b) frutos cuajados en racimos previamente marcados, con activación de yemas vegetativas.

3.1.3 Welgro Potasio + Greenstim

a. Generalidades de ensayo

El ensayo se realizó en el fundo Tres Palmeras, de la empresa Agroindustrias Casa Blanca SAC, en la localidad de Alto Larán, Chíncha. El cultivo donde se realizaron las aplicaciones fue en mandarina, *Citrus reticulata* var. W. murcott, con patrón Cleopatra. La densidad de siembra en la zona de ensayo es de 3.5 x 5.5 m (519 plantas/ha).

Las aplicaciones se realizaron en un área de 1.0 ha, comparándola con su área vecina perteneciente al mismo lote.

b. Problemática

La problemática de este ensayo se concentró en la calidad del producto cosechado. El fundo no lograba llegar a los sólidos solubles requeridos, al calibre de frutos deseado, y tenían una maduración desuniforme. Estos problemas ocasionan que la cosecha se tuviera que realizar en varios cortes, aumentando sus costos de mano de obra, tiempo invertido, y un atraso en la fenología de la planta.

La segunda problemática para este ensayo fue que, según los datos de la campaña pasada, se tuvo bastantes problemas de rajado de fruto por estrés hídrico. Para esta campaña, el fundo tomó precauciones y buscaban soluciones a este problema.

c. Solución propuesta

Según Molina (2002), el potasio incrementa el rendimiento y calidad de la cosecha, mejorando el sabor, el contenido de azúcares y el color de los frutos, además de acelerar el flujo y translocación de los productos asimilados.

En la publicación realizada por la empresa Prointegrada Cultivos Asesores S.L (2018), “la regulación hídrica de la planta es importantísima y un factor esencial en pleno engorde de frutos. Los excesos o defectos de humedad ocasionan rajados en el fruto, donde la pared celular es incapaz de soportar la presión de engorde de los frutos. La regulación de apertura y cierre de estomas y la gestión de la tasa fotosintética celular durante el proceso de engorde, que puede ser estimulado con la generación o aplicación de glicina betaína, reduce considerablemente el rajado de frutos.”

Por ello, se planteó un tratamiento con potasio foliar en combinación con glicina betaína para solucionar los problemas presentados. El primer tratamiento propuesto consistió en una aplicación foliar con Welgro Potasio y Greenstim, y una segunda aplicación de solo Welgro Potasio separada por 15 días. El segundo tratamiento propuesto fue de dos aplicaciones solo de Welgro Potasio separadas por 15 días. Se iniciaron los tratamientos al inicio del quiebre de color, alrededor de 45 días antes de la primera cosecha programada, como se muestra en la **Tabla 10**

Las aplicaciones se realizaron con tractor estacionario y aplicación manual con lanza de cuello de cisne, como se puede observar en la

Figura 9. El uso de agua total por hectárea fue de 2000 L.

Tabla 10: Dosis propuesta de Welgro Potasio y Greenstim

Tratamiento	Producto	Dosis 1era aplicación	Dosis segunda aplicación	Dosis total / ha
T1	Welgro Potasio	3 kg / 1000 L	3 kg / 1000 L	12 kg / ha
	Greenstim	3 kg / 1000 L	-	6 kg / ha
T2	Welgro Potasio	3 kg / 1000 L	3 kg / 1000 L	12 kg / ha
Testigo	Ninguno	-	-	-

Se realizó una acidificación del medio a un pH de 5.5 para mejorar la calidad de aplicación.
Se añadió también Maxi-cover a la mezcla a una dosis de 20 ml / 200 L.



Figura 9: Imágenes de la primera aplicación de Welgro Potasio y Greenstim:
a) Aplicador con lanza de cuello de cisne. b) Estado fenológico de cultivo.
c) Racimos marcados previa aplicación. d) Premezcla de productos.

d. Complicaciones

La primera complicación se dio antes del ensayo, al momento de explicar los beneficios de los productos al ingeniero encargado del fundo. Este había tenido experiencias negativas con otros productos a base de potasio, en las que las aplicaciones habían ocasionado fitotoxicidad en los frutos, ocasionando quemaduras en la cáscara de los frutos y disminuyendo su valor comercial. Dado a esto, el ingeniero no quería arriesgarse y realizar aplicaciones de potasio nuevamente. Para ello, se logró convencer al ingeniero de realizar una pequeña demostración previa en otra zona donde se cultivaban variedades tempraneras de cítricos, en los que ya tenían una fruta cercana a la cosecha. La aplicación fue de una sola mochila manual a palanca dirigida a frutos en una sola planta para asegurarse de que el producto no cause fitotoxicidad a la fruta. Luego de no observar ningún efecto negativo en los frutos de la variedad tempranera, se dio el visto bueno para realizar los ensayos en un área representativa.

La segunda complicación que se tuvo en el ensayo fue que algunas lanzas de cuello de cisne estaban averiadas, por lo cual la aplicación se atrasó mientras se reparaban. Esto ocasionó que, al avanzar la mañana, la temperatura se elevase y la radiación aumentase. Por ello, se tuvo que detener la aplicación de los productos hasta horas de la tarde, cuando la temperatura y radiación disminuyeron.

La tercera complicación que ocurrió fue el adelanto de la cosecha programada. Los ingenieros encargados de la cosecha, al ver que había un adelanto en la maduración de frutos decidieron realizar el primer corte antes de lo programado. Este cambio de cronograma no se notificó con tiempo, y se cosecharon los frutos marcados del ensayo, dificultando así la evaluación. Para solucionarlo, se seleccionaron 80 frutos al azar de cada tratamiento en la cosecha y se evaluaron los mismos parámetros.

e. Resultados

Para la evaluación de este ensayo, se marcaron previa aplicación cuatro frutos de 20 árboles por tratamiento al azar. Se realizó una primera evaluación el mismo día de la aplicación del color y calibre de los frutos. La segunda evaluación se realizó a los 27 días de la primera aplicación, y la tercera evaluación a los 41 días después de la primera aplicación (ver **Tabla 11**). Como se puede observar en la Figura 10, los dos tratamientos tuvieron efectos positivos sobre el testigo, siendo el Welgro Potasio en mezcla con Greenstim el tratamiento más efectivo.

Para las evaluaciones de calibre, se utilizó un calibrador de tipo vernier universal.

Tabla 11: Resultados de evaluación de calibre (cm) en frutos de mandarina W. murcott

Fecha de evaluación	Testigo	Welgro Potasio + Greenstim	Welgro Potasio
17 mayo	6.45	6.51	6.48
14 junio	7.17	7.48	7.31
28 junio	7.41	8.3	7.75

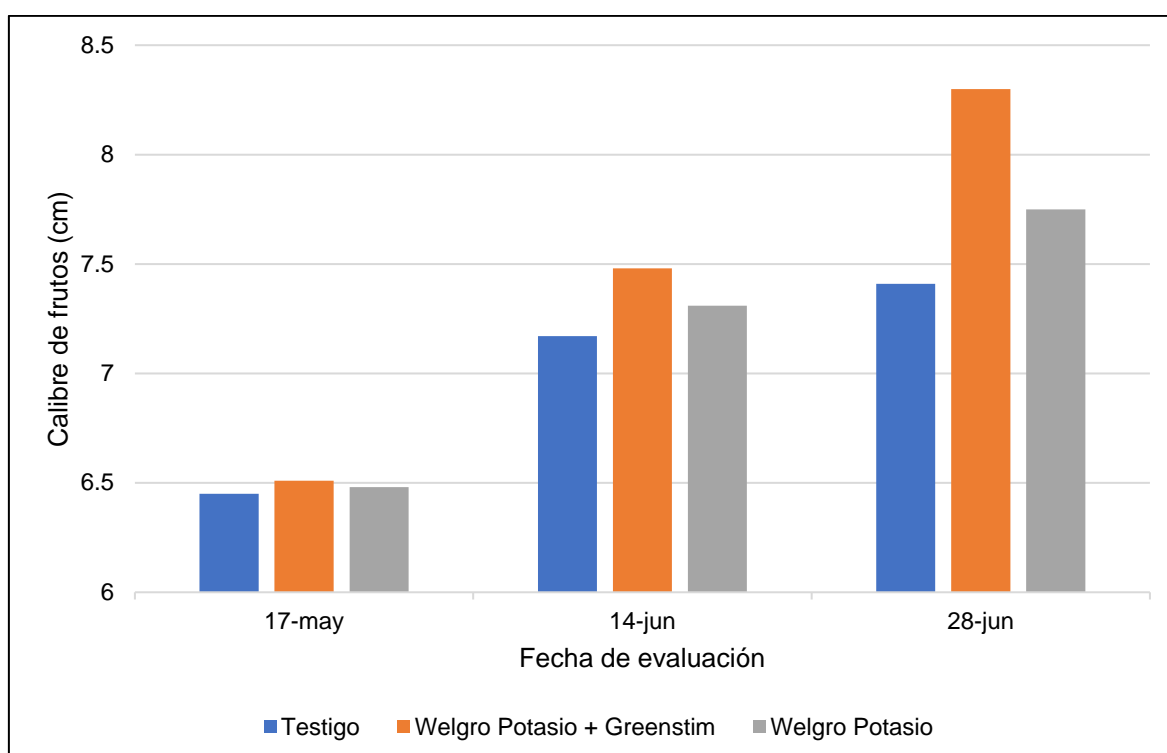


Figura 10: Resultados de evaluación de calibre (cm) en frutos de mandarina W. murcott

Para la evaluación de coloración de frutos, se usó una aplicación de celular o Tablet llamada ICC Calc (ver Figura 12), aplicación desarrollada por la Universidad Politécnica de Valencia, siguiendo el método recomendado por los ingenieros españoles de la misma empresa. Esta aplicación funciona a través de la cámara del dispositivo celular o tablet, se enfoca el fruto y se obtiene un dato en la escala de colores.

Los resultados de las evaluaciones de color fueron bastante óptimos, aumentando la coloración como se observa en la Figura 11. En la Figura 13 y Figura 14 podemos observar el cambio de color en los frutos de mandarina de la primera evaluación, previa a la aplicación, y la segunda evaluación, 27 días después de la primera aplicación (ver **Tabla 12**).

Tabla 12: Resultados de evaluación de color (escala ICC) en frutos de mandarina W. murcott

Fecha de evaluación	Testigo	Welgro Potasio + Greenstim	Welgro Potasio
17 mayo	-14.93	-14.13	-14.43
14 junio	0.18	3.82	2.13
28 junio	10.27	13.62	11.23

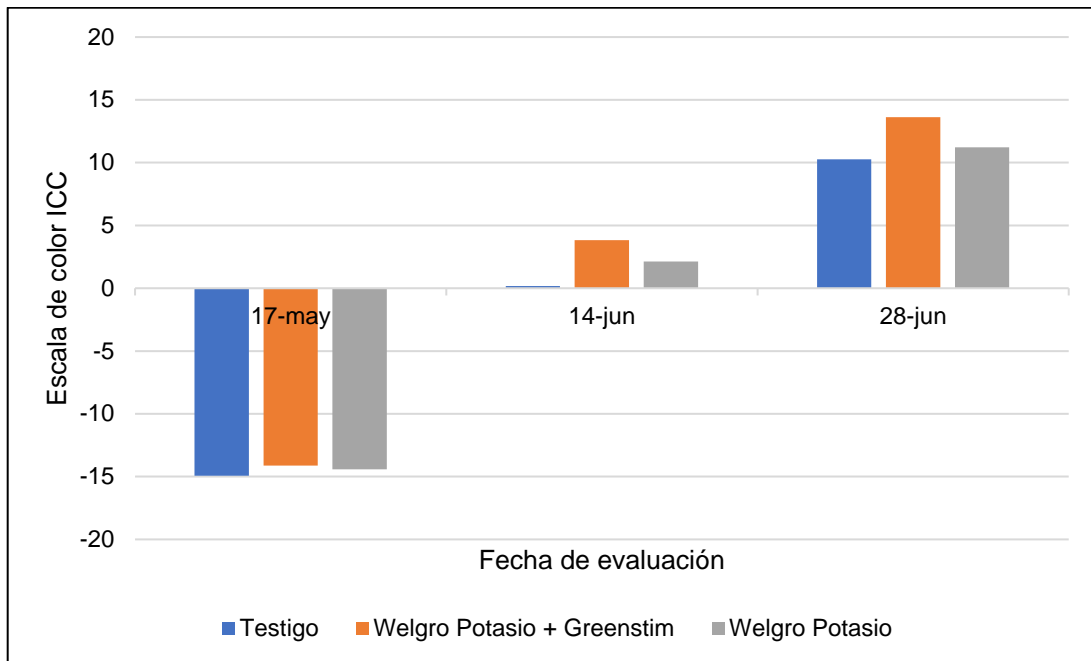


Figura 11: resultados de evaluación de color en frutos de mandarina W. murcott

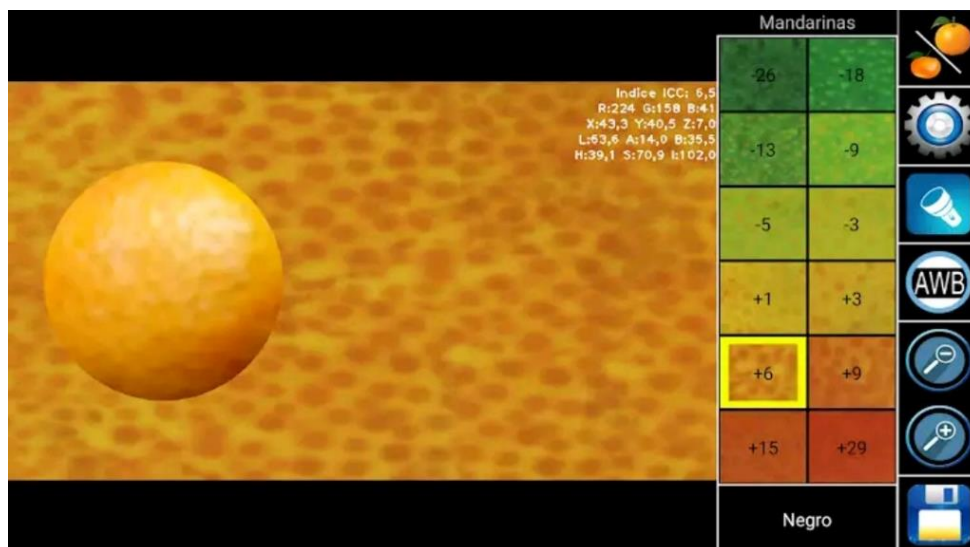


Figura 12: Fotocaptura de aplicativo ICC Calc

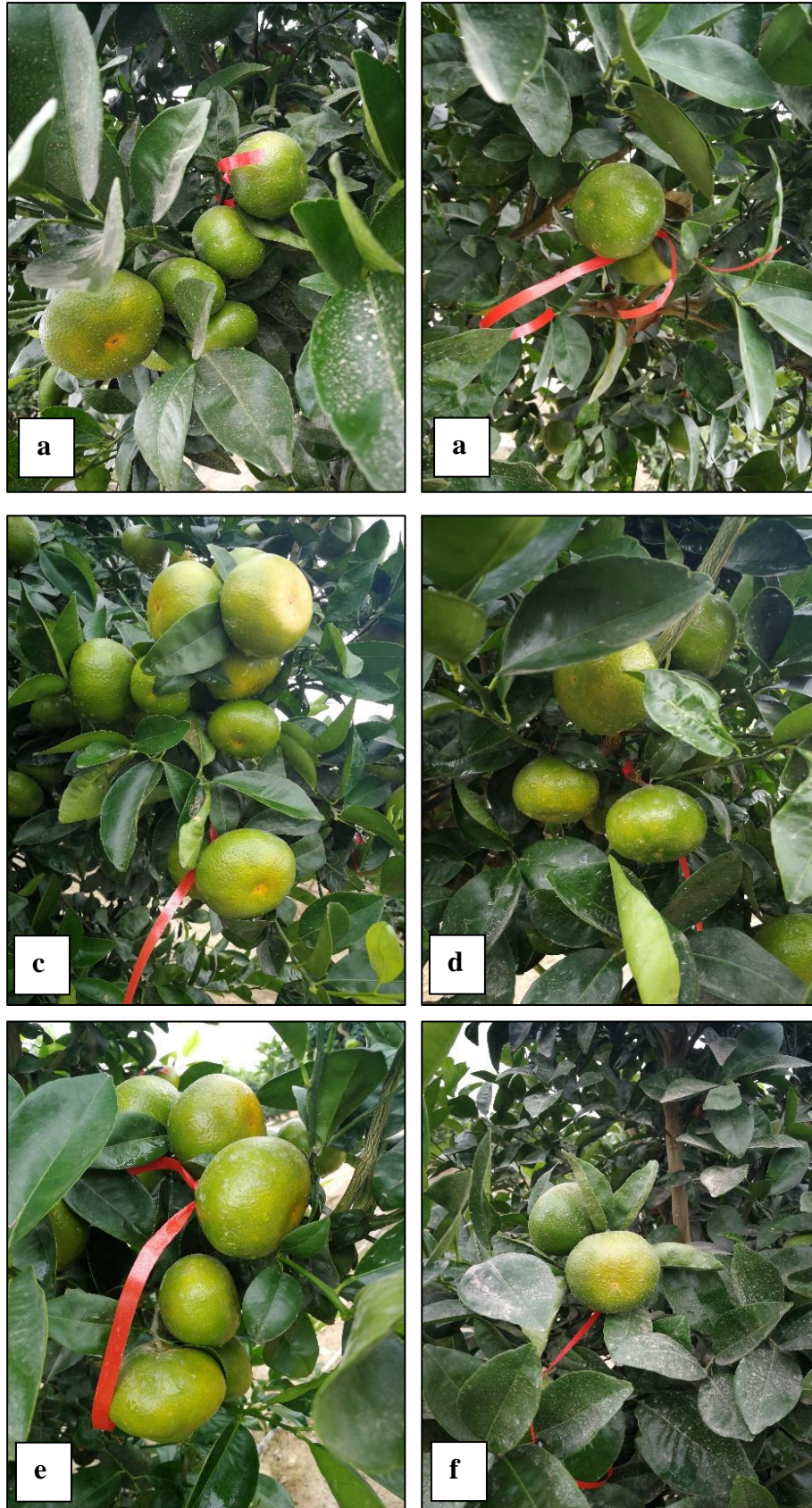


Figura 13: Imágenes de la primera evaluación: a y b) testigo, c y d) Welgro Potasio + Greenstim, e y f) Welgro Potasio



Figura 14: Imágenes de la segunda evaluación: a y b) Testigo, c y d) Welgro Potasio + Greenstim, e y f) Welgro Potasio

Para la evaluación de sólidos solubles, se tomó una muestra de 12 frutos por tratamiento y por evaluación, para luego extraerles el jugo de mandarina y evaluar su contenido de azúcares. En la **Tabla 13** y **Figura 15** se puede observar la evolución de contenido de sólidos solubles a lo largo de cambio de color hasta la cosecha.

Tabla 13: Resultados de evaluación de sólidos solubles en mandarina W. murcott (grados brix)

Fecha de evaluación	Testigo	Welgro Potasio + Greenstim	Welgro Potasio
21 mayo	7.9	8.4	8.6
29 mayo	8.3	8.9	8.9
4 junio	8.9	9.4	9.2
12 junio	9.3	9.7	9.6
28 junio	10.4	11.2	10.7

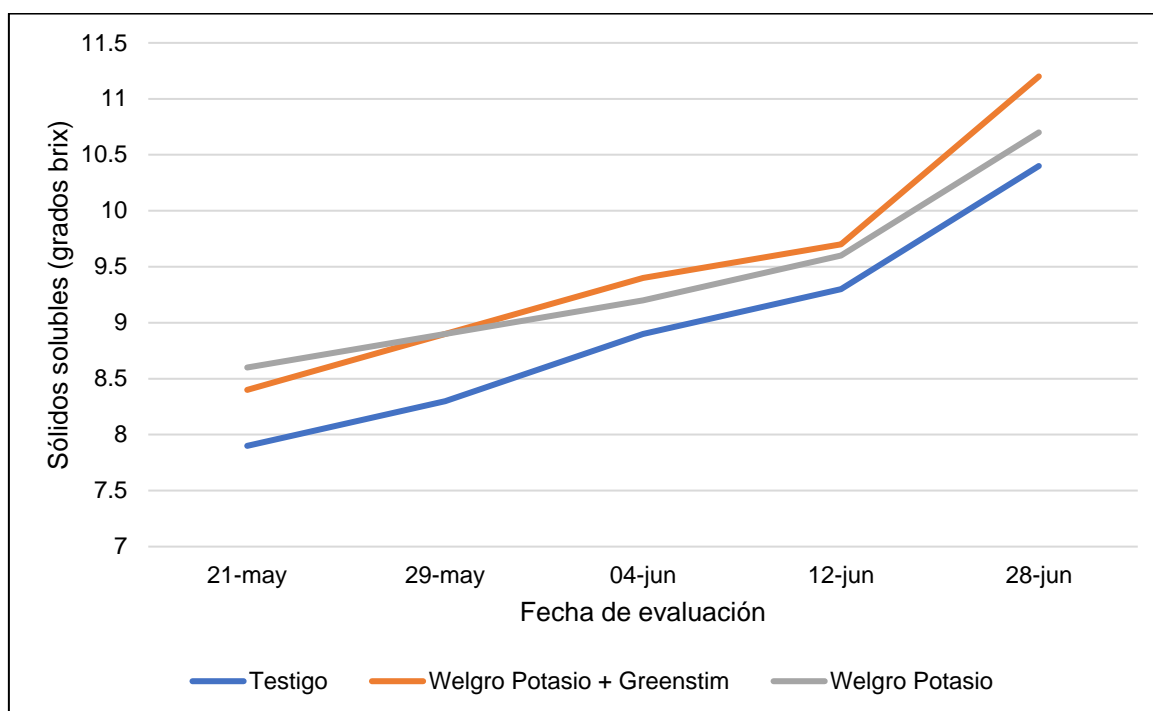


Figura 15: Evaluación de sólidos solubles en mandarina W. Murcott

f. Conclusiones

- Las aplicaciones de Welgro Potasio combinado con Greenstim tuvieron mejores resultados que la aplicación únicamente de Welgro Potasio y que el testigo, incrementando así el calibre, el color de frutos y sólidos solubles.
- Durante el ensayo, no se observó una cantidad significativa de rajado de frutos, por lo cual este parámetro fue descartado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según lo observado en los ensayos, las aplicaciones foliares aumentaron en gran medida los rendimientos de cultivo. Sin embargo, mucho depende de la calidad de los productos que se apliquen, sobre todo, que se apliquen en el momento y de manera correcta.

Los fertilizantes foliares son de fácil manejo, con una muy buena solubilidad, lo cual permite una fácil y dinámica aplicación en caso ocurra algún incidente. Se puede mantener por horas en el tanque de aplicación sin correr riesgos de precipitación del producto.

Las aplicaciones demostraron proteger a la planta frente al estrés hídrico en los momentos de mayor necesidad, asegurando así la cosecha y rendimientos.

La respuesta de las plantas a los fertilizantes foliares es bastante rápida comparándola con la fertilización radicular.

Gracias a las diversas adversidades y problemas que se encontraron durante mis años de trabajo, se logró adquirir diversas habilidades en el manejo de personal de campo, al tener que dirigirlos al momento de la cosecha o aplicación, evitando que realicen actividades que dañen los ensayos, etc. Se logró empatizar tanto con los pequeños agricultores como con los ingenieros encargados de grandes empresas, ganando su confianza y amistad.

Por otro lado, también considero que he aprendido a adaptarme ante diferentes situaciones adversas y encontrar soluciones de manera rápida y eficiente, para lograr los objetivos deseados. Sin embargo, también he aprendido a desistir o cancelar un ensayo o negociación cuando la situación lo amerita, y no caer en la insistencia y complicar más la situación.

De esta manera, a lo largo de estos años laborales he logrado conocer gran parte de la costa peruana, recorriendo fundos desde Ica hasta Piura, reconociendo así las diferentes situaciones en las que se puede encontrar un mismo cultivo, nutriendo mis conocimientos y desarrollo profesional.

Por último, he logrado interiorizar los conocimientos adquiridos durante mi formación académica, para darle paso a nuevos aprendizajes más allá del aula de estudio para luego, compartirlos tanto con los pequeños agricultores o ingenieros.

V. CONCLUSIONES

- Se realizaron los ensayos con éxito, demostrando los beneficios de las aplicaciones foliares en diferentes cultivos, estados fenológicos y condiciones ambientales.
- Los parámetros para evaluar se concentraron en las complicaciones y problemas que presentaban los campos de cultivo.
- A pesar de diversas complicaciones, se logró llevar a cabo con éxito los ensayos presentados, dejando a los agricultores e ingenieros satisfechos con los productos.
- Se pueden mezclar diversos productos de fertilización foliar y bioestimulación para aumentar la efectividad de la aplicación y mejorar los resultados.
- En el mercado existen diversos productos de fertilización foliar y bioestimulación que, aplicados de la manera correcta, dan muy buenos resultados.

VI. RECOMENDACIONES

- No se debe confiar que los agricultores o la agenda del fundo respetará las fechas de evaluación pactadas para los ensayos. Se debe estar pendiente de que estos modifiquen su agenda y tener la capacidad de adaptarse a ellas.
- Se debe de contar siempre con todos los materiales para los ensayos, además de anotar y documentar todos los sucesos ocurridos que justifiquen las modificaciones durante los ensayos.
- Se recomienda realizar una investigación previa del cultivo y sus problemáticas presentadas por el agricultor o fundo, para tener claro las soluciones que se pueden recomendar.
- Se recomienda siempre tener presente el factor clima durante los ensayos, de ser posible apoyarse con una estación meteorológica cercana y también predicciones climáticas para mejorar la efectividad de las aplicaciones.
- Se recomienda realizar evaluaciones de fitotoxicidad luego de las aplicaciones para evitar falsas acusaciones de que los productos aplicados son los responsables.


VII. BIBLIOGRAFÍA

- Bataller, V. 2014. *El calcio y su asimilación por parte de las plantas*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4813146>
- Canales, B. 2001. *Uso de Derivados de Algas Marinas en la Producción de Tomate, Papa, Chile y Tomatillo*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/92147478/Uso-de-Algas-Marinas-en-Tomate-y-Otros>
- Díaz, A.; Cayón G.; Mira, J. 2007. *Metabolismo del calcio y su relación con la “mancha de madurez” del fruto de banano*. Una revisión. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v25n2/v25n2a10.pdf>
- Organización De Las Naciones Unidas Para La Alimentación Y La Agricultura, 2002. *Los fertilizantes y su uso*. Recuperado de <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- Fernández V.; Sotiropoulos T.; Brown P. 2015. *Fertilización Foliar: Principios Científicos y Práctica de Campo*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/283908842_Fertilizacion_Foliar_Principios_Cientificos_y_Practicas_de_Campo/link/5649f86208ae295f644f9a53/download
- Floríndez, D. 2018. Respuesta a la aplicación de tres dosis de fertilizante foliar (folirey 20-20-20) y dos frecuencias de aplicación en el rendimiento y calidad de cultivo de papa (*Solanum Tuberosum*) var. Amarilis. Caserío El calvario-Bellandina, provincia Chota. Departamento de Cajamarca. Recuperado de https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3164/T016_04546470_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gutiérrez M. 2017. Tres dosis de ácido giberélico (ag3) y cinco de thidiazurón (tdz) en el rendimiento, calibre y materia seca de palto 'hass' (persea americana mill.) Recuperado de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2919/F61-G88-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Gutiérrez, Y. 2016. *Extractos de algas marinas en el rendimiento y calidad de vainita (Phaseolus vulgaris L.) bajo condiciones de La Molina*. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2590/F04-G8834-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Intagri. 2017. *La Glicina Betaína como Bioestimulante ante el Estrés Salino en los Cultivos*. Serie Nutrición Vegetal Núm. 96. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 4 p. Recuperado de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/la-glicina-betaina-como-bioestimulante-ante-el-estres-salino>
- Leece, D.R. 1976. *Composition and ultrastructure of leaf cuticles from fruit trees, relative to differential foliar absorption*. Recuperado de <https://ur.booksc.eu/book/39313408/8f2133>
- Molina, E. 2002. *Fertilización foliar de los cultivos frutícolas*. In. *Memoria de curso de Fertilización Foliar: principios y aplicaciones*. Recuperado de <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Curso%20Fertilizaci%C3%B3n%20Foliar.pdf>
- Prointegrada Cultivos Asesores S.L, 2018. *Glicina Betaína, un potencial aliado para tus cultivos*. Recuperado de <http://prointegrada.es/glicina-betaina/>
- Red Agrícola, 2021. *El rol de la glicina betaína para mitigar el impacto de la salinidad*. Recuperado de <https://www.redagricola.com/pe/el-rol-de-la-glicina-betaina-para-mitigar-el-impacto-de-la-salinidad/>
- Swietlik, D. Y Faust M. 1984. *Foliar nutrition of fruit crops*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=3qHLCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA287&dq=Foliar+nutrition+of+fruit+crops&ots=Hm136fIPt-&sig=gTwtva2DGgeMCicwsiYKeymqzW4#v=onepage&q=Foliar%20nutrition%20of%20fruit%20crops&f=false>
- Trinidad, S.; Aguilar, D. 1999 *Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/573/57317309.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Ficha técnica de CALIBITT FOLIAR

	
FICHA TÉCNICA	
NOMBRE DEL PRODUCTO	
CALIBITT®	
NÚMERO DE REGISTRO	
No procede – ABONO CE	
RIQUEZAS GARANTIZADAS	
CaO soluble en agua	33,6% p/p
Formiato	56% p/p
Boro (B) soluble en agua	0,9% p/p
FORMULACIÓN	
Gránulo soluble en agua.	
CARACTERÍSTICAS	
Corrector de calcio para aplicación foliar en varios cultivos.	
El Calcio es un elemento importante, especialmente en lo que a la calidad de frutos y hojas se refiere, aumentando la dureza, la buena presencia de los mismos y el periodo de conservación. La aplicación de calcio aumenta la concentración del mismo en los frutos y partes verdes, mejorando la firmeza y la calidad en postcosecha de los mismos.	
PRESENTACIÓN	
Envases de 5kg.	
APLICACIONES RECOMENDADAS Y DOSIS	
CULTIVO	MOMENTO DE APLICACIÓN
MANZANO	Desde floración, tratar cada 10-15 días (3-4 tratamientos) Bitter pit: Tratar los meses de (julio-agosto) precedentes a la cosecha
CEREZO, PARAGUAYO, MELOCOTONERO Y NECTARINO	Para prevenir el rajado, mejorar la consistencia del fruto y la mejor calidad de conservación en postcosecha Aplicar durante el crecimiento del fruto hasta antes de la cosecha
CÍTRICOS	Durante el verano para evitar el rajado, picado y separación de la corteza Aplicar desde junio hasta antes de la cosecha
UVA DE MESA Y DE VINIFICACIÓN	Aplicar al cierre del racimo y a inicio del envero
TOMATE Y PIMIENTO	Para prevenir la "peseta" (Fruit rot), dar firmeza y calidad Aplicar desde la formación del os ramilletes
LECHUGA, COL, CUCURBITÁCEAS	Para prevenir el Tip burn (necrosis foliar) y mejorar la conservación Aplicar después del trasplante o inicio de floración
1	
V.1 16/12/2015	

FICHA TÉCNICA

OTROS FRUTOS PLATANERA KIWI, TROPICALES, ETC.	En general mejora la firmeza, la calidad y la conservación
FRESA Y OTRAS BERRIES	Mejora la firmeza, el aspecto y la conservación (postcosecha)

La dosis general de aplicación es de 0,25-0,5% (250-500 g/ha), en pulverización foliar.

COMPATIBILIDAD

Es compatible con la mayoría de productos fitosanitarios, tanto en lo relativo a la mezcla física en el tanque o en relación al efecto biológico en el cultivo.

CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA



PELIGRO

H318 Provoca lesiones oculares graves.
 P102 Manténgase fuera del alcance de los niños.
 P103 Lea la etiqueta antes de usar.
 P261 Evitar respirar el polvo.
 P262 Evítense el contacto con los ojos, la piel o la ropa.
P280 Llevar guantes/ prendas/ gafas y máscara de protección.
P270 No comer, beber ni fumar mientras se manipula este producto.
 P302+P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.
P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P401 Almacenar lejos de alimentos, bebidas y piensos.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Conservar el producto en su envase original cerrado en un lugar seco y al abrigo de temperaturas extremas

Antes de utilizar el producto lea detenidamente las instrucciones contenidas en la etiqueta del envase (cultivos, dosis, precauciones, etc.). La información contenida en este documento no dispensa de la lectura de la etiqueta y la ficha de datos de seguridad correspondiente

Anexo 2: Ficha técnica de GREENSTIM



FICHA TÉCNICA

NOMBRE DEL PRODUCTO

GREENSTIM®

Nº DE REGISTRO

F 0000157/2016

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Abono orgánico nitrogenado 12 de origen vegetal.

GREENSTIM® es un concentrado de glicinabetaina, extraída de melazas de remolacha. La Glicinabetaina, además de aportar nitrógeno orgánico, presenta determinadas propiedades que le permiten actuar como osmoprotector, equilibrando el intercambio de agua entre la planta y el medio. Esta característica permite que la planta resista mejor cualquier situación de stress hídrico.

RIQUEZAS GARANTIZADAS

Nitrógeno (N) total.....	12% p/p
Nitrógeno (N) orgánico	11,5% p/p
Carbono orgánico.....	51% p/p
Relación C/N.....	4,5
Humedad.....	mín. 0,5% p/p
	Máx. 1,5% p/p

Materia prima de origen orgánico: mín. 96% p/p extracto seco de melazas de remolacha

FORMULACIÓN

Granulo soluble.

PRESENTACIÓN

Envase de 1 kg.

APLICACIONES RECOMENDADAS, DOSIS Y MODO DE EMPLEO

GREENSTIM® puede aplicarse mediante pulverización foliar en todos los cultivos. El momento y número de aplicaciones a efectuar dependerán del grado de adversidad del medio, así como del efecto requerido sobre el cultivo.

En general, las aplicaciones realizadas durante la floración, mejoran el cuajado e incrementan la producción, mientras que las aplicaciones sobre frutos ya cuajados aumentan la elasticidad y resistencia de los mismos y se adelanta en coloración.

FICHA TÉCNICA

ALGODÓN	2 – 3 kg/ha	Aplicar al inicio de la floración en los pisos inferiores.
CÍTRICOS	200 – 300 g/ha	Efectuar un solo tratamiento al 90-100% de caída de pétalos o bien dos tratamientos al 75% y al 100% de caída.
HORTÍCOLAS en general	2 -4 kg/ha	Aplicar al inicio de la floración o bien durante el ciclo vegetativo del cultivo.
FRUTALES (Cerezo, higuera,...)	2 – 4 kg/ha	Aplicar al inicio de cambio de color del fruto.
PIMIENTO, BERENJENA, TOMATE, PEPINO, CALABACÍN	250 g/ha	Aplicar desde principios hasta mediados de floración con un consumo máximo de agua de 1000 l/ha.
VID	2 – 4 kg/ha	Efectuar de una a tres aplicaciones, siendo los momentos más oportunos: fin de floración, cierre de racimos y antes de cosecha.
TOMATE de industria	2 – 4 kg/ha	Aplicar al inicio de la floración. SEMILLEROS: es recomendable efectuar una aplicación foliar en el semillero a dosis de 25g/100m ² .
OLIVO	500 g/ha	Aplicar al inicio de la floración (junto con los tratamientos contra prays).
PATATA	2 – 4 kg/ha	Aplicar antes del inicio de floración
PRADERAS POLÍFITAS PARA ENSILADO Y CÉSPEDES	2 – 6 kg/ha	En praderas efectuar una única aplicación después de la siega de invierno. En céspedes efectuar un mínimo de dos aplicaciones, una al inicio de invierno y la otra al inicio de verano.

COMPATIBILIDAD

GREENSTIM® es compatible con la mayoría de productos presentes en el mercado, a excepción de aquellos que contienen azufre, cobre o aceite mineral. En estos casos, se recomienda realizar una prueba previa para verificar la compatibilidad.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:

Conservar el producto en su envase original cerrado en un lugar seco y al abrigo de temperaturas extremas

Antes de utilizar el producto lea detenidamente las instrucciones contenidas en la etiqueta del envase (cultivos, dosis, precauciones, etc.). La información contenida en este documento no dispensa de la lectura de la etiqueta y la ficha de datos de seguridad correspondiente

Anexo 3: Ficha técnica de WELGRO MAR CREMA ECOLICITOR



FICHA TÉCNICA

NOMBRE DEL PRODUCTO

WELGRO® MAR CREMA Ecolicitor®

NÚMERO DE REGISTRO

No procede

RIQUEZAS GARANTIZADAS

Residuo sólido.....	26% p/p (300g/l)
Ácido Algínico.....	4,25% p/p (48g/l)
Manitol.....	1,25% p/p (14g/l)
K ₂ O soluble en agua.....	1% p/p (11,4g/l)
Densidad.....	1,14
Materia orgánica.....	15% p/p (171g/l)
Materia Inorgánica.....	11% p/p (125g/l)
Solubilidad.....	> 99%

FORMULACIÓN

Líquido concentrado.

CARACTERÍSTICAS

EXTRACTO DE ALGAS LÍQUIDO

Líquido concentrado de algas del género *ascophyllum nodosum* con un claro efecto estimulante y enraizante de los cultivos

WELGRO® MAR CREMA Ecolicitor® actúa como un estimulante para el cultivo, incrementando las funciones fisiológicas del mismo así como mejorando su respuesta frente a condiciones adversas o procesos patológicos. Entre sus numerosas propiedades, cabe destacar su POTENTE EFECTO ENRAIZANTE cuando se aplica en fertirrigación.

PRESENTACIÓN

Envases de 5L (5,7kg).

APLICACIONES RECOMENDADAS. MODO DE EMPLEO Y DOSIS

WELGRO® MAR CREMA Ecolicitor® puede ser aplicado en pulverización foliar o en fertirrigación en todos los cultivos incluido el cultivo hidropónico.

FICHA TÉCNICA

Semilleros	30 cc/10l (para 100m ²)	Una vez germinadas las semillas
Tomate, berenjena, pimiento	1,5-2 l/ha	Una aplicación en el trasplante y posteriores cada 15 días.
Platanera	2-2,5 l/ha	Efectuar 3-4 tratamientos desde la salida del invierno.
Patata	2 l/ha	Primera aplicación a los 10 cm de planta. Repetir cada 15 días.
Cucurbitáceas	1,5-2 l/ha	Iniciar con plantas a 3-4 hojas. Repetir cada 15 días.
Otras hortalizas de hoja, brásicas, tubérculos, alcachofa, etc.	1-2 l/ha (100cc/hl)	Primera aplicación a 3 - 4 hojas. Posteriormente cada 15-21 días.
Fresa, frambuesa	1,5 l/ha	Desde que la planta esté enraizada, continuar cada 15 días.
Frutales de pepita	1,5-2 l/ha (200 cc/hl)	Botón rosa, inicio floración, caída de pétalos.
Frutales de hueso	1,5-2 l/ha (200 cc/hl)	Inicio floración, caída de pétalos, fruto cuajado.
Cítricos	2-2,5 l/ha (150 cc/hl)	Desde brotación 4 tratamientos.
Olivo	2-2,5 l/ha (200 cc/hl)	Brotación, floración y cuajado (3 tratamientos)
Vid y Parral	1,5 l/ha	En los estadios E-F, H y J.
Alfalfa	2,5 l/ha	Después de cada corte.
Céspedes	4 l/ha	A la salida del invierno y después de cada corte.
Aplicaciones en fertirrigación, se recomienda utilizar 3 - 4 l/ha.		

Mezcla: Agitar bien el producto antes de abrirlo. Llenar el tanque de aplicación con la mitad de la cantidad de agua necesaria. Comenzar la agitación del contenedor y añadir lentamente la cantidad necesaria de producto.

Soluciones diluidas del producto deberán ser aplicadas en 24h.

COMPATIBILIDAD

No mezclar con aceites ni con productos muy ácidos y usar dosis bajas en mezcla con azufres, productos a base de calcio y correctores metálicos.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Conservar el producto en su envase original cerrado en un lugar seco y al abrigo de temperaturas extremas

Antes de utilizar el producto lea detenidamente las instrucciones contenidas en la etiqueta del envase (cultivos, dosis, precauciones, etc.). La información contenida en este documento no dispensa de la lectura de la etiqueta y la ficha de datos de seguridad correspondiente

Anexo 4: Ficha técnica de WELGRO POTASIO



MASSÓ

COMERCIAL QUÍMICA MASSÓ, S.A.
Vladimir 201, 2º - 08029 Barcelona - SPAIN
Tel. 31 931 952 500 - Fax 31 931 952 502
E-mail: masso@cqmas.es
www.cqmas - www.cqmasso.com

FICHA TÉCNICA

NOMBRE DEL PRODUCTO

WELGRO®POTASIO

Nº Y PAIS DE REGISTRO

No procede - PERÚ

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

WELGRO®POTASIO es un fertilizante totalmente soluble en agua que se aplica en pulverización foliar. Puede aplicarse a cualquier cultivo, pero está especialmente recomendado en los exigentes en potasio, como frutales, cítricos, vid, olivo, patata, remolacha y hortalizas de fruto.

WELGRO®POTASIO mejora la calidad, color, tamaño y características organolépticas de los frutos y, cosa muy importante, aumenta el contenido en azúcares de la uva y otros frutos así como de la remolacha.

RIQUEZAS GARANTIZADAS

Nitrógeno (N) total.....	0% p/p
Pentóxido de fósforo (P ₂ O ₅).....	17% p/p
Óxido de potasio (K ₂ O).....	43% p/p
Boro (B) soluble en agua.....	0,02% p/p
Hierro (Fe) soluble en agua.....	0,13% p/p
Hierro (Fe) quelatado con EDTA.....	0,13% p/p
Manganeso (Mn) soluble en agua.....	0,05% p/p
Manganeso (Mn) quelatado con EDTA.....	0,05% p/p
Molibdeno (Mo) soluble en agua.....	0,005% p/p
Zinc (Zn) soluble en agua.....	0,06% p/p
Zinc (Zn) quelatado con EDTA.....	0,06% p/p

Intervalo de pH que garantiza una buena estabilidad de la fracción quelatada: 3-6

FORMULACIÓN

Cristales solubles en agua.



COMERCIAL QUÍMICA MASSÓ, S.A.
Viladomat, 201 B - 08029 Barcelona - SPAIN
Tel: 34 934 952 900 - Fax: 34 934 952 902
E-mail: masso@cqm.es
www.cqm.es - www.cqmasso.com

PRESENTACIÓN

Envase de 1kg.

APLICACIONES RECOMENDADAS Y DOSIS

WELGRO®POTASIO se aplica a la dosis general de 150-250 g/ha en frutales, cítricos y hortalizas.

Tomate: 1-2 tratamientos después del cuajado de cada ramillete floral a la dosis de 150-250 g/ha. En fertirrigación puede aplicarse durante la fructificación y maduración a 3-5kg/ha, semanalmente.

Patata: 2 tratamientos al inicio de la tuberización y 30-45 días después a la dosis de 2-2,5 kg/ha

Remolacha: 2 tratamientos 45 días antes de la cosecha y 15-21 días antes de la misma a 2 kg/ha.

Vid (especialmente para vinificación): 2-4 tratamientos desde el cierre del racimo hasta la maduración a 2-4kg/ha.

Olivo: aplicar des de el endurecimiento del hueso hasta la maduración a dosis de 0,5-1 kg/ha.

COMPATIBILIDAD

WELGRO®POTASIO puede mezclarse con la mayoría de productos agroquímicos utilizados en los cultivos que se recomienda.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:

Conservar el producto en su envase original cerrado en un lugar seco y al abrigo de temperaturas extremas

La información contenida en este documento no dispensa de la lectura de la etiqueta y la ficha de datos de seguridad correspondiente

Anexo 5: Ficha técnica de SM6



Extracto acuoso de algas marinas

NOMBRE DEL PRODUCTO:	HTP SM6
FABRICANTE:	PLYMAG
GRUPO:	Bioestimulante Fisiológico
CULTIVOS SIENRA:	Ornamentales, Hortalizas, Tuberculos, Cereales, Frutales
INGREDIENTES ACTIVOS:	Sólidos solubles de algas 30 % p/p, Actividad citoquinética 200 ppm, Betalinas 132 ppm, Glicina 70 ppm, Ácido aminobutírico 42 ppm, Ácido aminovalérico 35.1 ppm, Carbono 8.25%.
FORMULACIÓN:	LS (Líquido Soluble)
MODO DE ACCIÓN:	Sistémico
MECANISMO DE ACCIÓN:	<ul style="list-style-type: none">• Por su composición natural y de una amplia gama de compuestos, estimula en la planta su nutrición y fortalecimiento, lo cual provee mejor producción, rendimiento y calidad de cosecha.• Crecimiento vigoroso• Induce brotación• Activa y moviliza los mecanismos de producción de savia.• Incrementa la absorción de minerales del suelo• Provee resistencia a los efectos climáticos adversos• Provee resistencia al ataque de plagas y enfermedades• Supera las crisis post-trasplante• Potencia la acción de los fungicidas• Aumenta la producción y tamaño de la flor y frutos.
APLICACIÓN:	Aplicación Foliar o en Drench al suelo

Av. Natalia Jamin y Venezuela (Cayambe) • Telefax (593) 02 2360 704 / 02 2110 258
info@grupohtp.com • www.grupohtp.com



Extracto acuoso de algas marinas

FICHA TÉCNICA

DOSIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DE USO:

CULTIVO	DOSIS cc / lt		APLICACIONES	
	Foliar	Ornamental		
ORNAMENTALES				
Ficus	0,5 - 1	1-2	<p>Funciones: HTP-SM6 interactúa en los diferentes procesos metabólicos de los vegetales que contribuyen a vigorizar las plantas así como la inducción de producción de fitoalexinas que protegen a los vegetales del ataque de enfermedades. Además estimula la división celular y ayuda a balancear los nutrientes en la planta. En el suelo mejora la capacidad de intercambio catiónico y con ello la asimilación de nutrientes. Actúa como penetrante en la aplicación de agroquímicos y foliares lo cual potencia su efecto. La aplicación foliar de HTP-SM6 estimula las funciones fisiológicas de la planta, incidiendo a absorber un mayor número de elementos nutritivos del suelo, los cuales son conducidos hacia las zonas de crecimiento, favoreciendo así que estas zonas en la que la actividad fisiológica es intensa, se nutran de una manera racional.</p>	
Gypsophila	0,5 - 1	1-2		
Flores de Verano	0,5 - 1	1-2		
HORTALIZAS				
Tomate	0,25 - 0,75			
Brocoli				
Aveja-Frajol				
Cebolla-Ajo				
TUBERCULOS				
Papa	0,25 - 1			
CEREALES				
Maíz	0,25 - 0,75			
FRUTALES				
Tomate de Arbol	0,25 - 0,75			
Naranja				
Fruita				

COMPATIBILIDAD:

Es compatible con la mayoría de pesticidas de uso común. Se sugiere realizar una previa prueba de compatibilidad. En caso de dudas contactar con el Departamento Técnico de nuestra empresa.

PRESENTACIÓN:

- Caneva 10 litros
- Emases por 1 litro

REGISTRO MAS – SESA:

03390586

Av. Natalia Jarrín y Venezuela (Cayambe) • Telefax (593) 02 2380 704 / 02 2110 259
 info@grupohip.com • www.grupohip.com

Anexo 6: Ficha técnica de SETT-FIX

Ficha Técnica

www.stoller.pe



Producto:	SETT-FIX
Actualizado a:	01.10.2020

1. Características

SETT-FIX contiene Calcio, Boro y promotores del crecimiento para favorecer la cuaja de flores y frutos desde sus estados iniciales, evitando su caída o aborto. SETT-FIX estimula el desarrollo de paredes celulares fuertes y sólidas previniendo desórdenes fisiológicos en el fruto, a la vez que favorece la resistencia a condiciones de estrés durante la etapa reproductiva.

2. Beneficios

- Favorece el fortalecimiento de las paredes y membranas celulares.
- Contrarresta los efectos de la producción descontrolada de Etileno debido a condiciones ambientales adversas.
- Aumenta la resistencia al estrés, controlando la producción de Etileno y disminuyendo el envejecimiento prematuro de los órganos vegetales.
- Disminuye el aborto de flores y frutos, ya que se fortalecen las paredes celulares en los puntos de unión en las ramas, aumentando el cuajado de frutos.
- Aumenta la firmeza de los tejidos fortaleciendo las paredes celulares de los órganos de almacenamiento de azúcares.
- Disminuyen los niveles tóxicos de nitratos, ya que el Boro promueve la conversión rápida del Nitrógeno en compuestos amínicos y proteínas.
- Aumentan la firmeza de los tejidos fortaleciendo las paredes celulares de los frutos, incrementando la resistencia para su traslado.
- Alarga la vida post-cosecha de los frutos favoreciendo la mayor vida en anaquel.

3. Generalidades

a. Nombre Comercial

SETT-FIX

b. Composición Química

Ingrediente activo	p/p
Calcio (Ca)	8.0% (CaO: 11.2%)
Boro (B)	1.0%

Contiene Promotores Vegetales del Crecimiento

c. Formulación

Fertilizante Líquido

d. Grupo Químico

Fertilizante de Calcio y Boro.

4. Propiedades Físico Químicas

- Estado físico: Líquido
- Color: Marrón oscuro a negro
- Olor: Ligero olor
- Inflamabilidad: No inflamable
- Explosividad: No explosivo
- Propiedades oxidantes: Prevenir la mezcla con agentes fuertemente oxidantes
- Reactividad con el material del envase: Estable
- Punto de Ebullición: 100 °C
- Densidad (Kg/L): 1.29 - 1.31
- pH: 3.0 - 4.0
- Solubilidad en agua: 100 % soluble

5. Propiedades Toxicológicas

No disponible.

5.1 Precauciones y Advertencias de Uso

Mantener el producto bajo llave, fuera del alcance de los niños.

- Agite antes de usar.
- No comer, beber o fumar durante las operaciones de mezcla y aplicación.
- Utilizar ropa protectora durante el manipuleo y aplicación del producto.
- Evite la ingestión del producto.
- Potencialmente irritante a la nariz, ojos y/o piel. Evite su ingestión. Evite su inhalación. Evite respirar la nube de aspersión. Realizar la aplicación siguiendo la dirección del viento.

Stoller Perú S.A.

Oficina: Av. Javier Prado Oeste 757, Of. 1006, Edificio Sky Tower, Lima 15076

Planta: Av. Michael Faraday 671, Urb. Ind. Santa Rosa, Lima 15022

Central Telefónica (+51) 01391 0388

Correo Electrónico: ventas@stoller.com.pe



Página 1 de 2

- Almacenar bajo sombra, fuera de la exposición directa del sol.
- Conservar el producto en su envase original, etiquetado y cerrado.
- No mezcle con productos que no sean aprobados por el fabricante.
- Realice primero una prueba de compatibilidad en un recipiente empleando las proporciones que utilizará para establecer la compatibilidad física de los productos.

5.2 Medidas de Primeros auxilios

- **Inhalación:** Si se presentan síntomas, retirar a la persona fuera del área contaminada llevándola al aire fresco. Si presenta problemas de respiración OBTENGA ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.
- **Ojos:** INMEDIATAMENTE lavar los ojos con abundante agua durante al menos 15 minutos levantando los párpados para lavar completamente todo el ojo y el tejido conjuntivo. OBTENGA ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.
- **Ingestión:** NUNCA LE DE NADA POR LA BOCA A UNA PERSONA INCONSCIENTE. Mantenga los pasillos despejados. OBTENGA ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.
- **Piel:** Lave abundantemente con agua y jabón la zona afectada, lave la ropa antes de reutilizar. SI SE PRESENTARA IRRITACIÓN, OBTENGA ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.

6. Manejo y Disposición de los residuos del producto y de los envases

- **Métodos para el desecho de residuos:** Deseche los residuos cumpliendo las leyes nacionales y locales concernientes a la salud y el entorno ambiental. Este producto puede ser absorbido en un medio inerte el cual puede ser aplicado al suelo como un fertilizante.
- **Desecho de Envases y Recipientes:** Después de usar el contenido enjuague tres veces el envase y vierta la solución en la mezcla de aplicación, luego inutilice el envase, triturándolo o perforándolo y deposítelo en los sitios destinados por las autoridades locales para este propósito. Nunca reutilice los envases y recipientes para almacenar agua y/o alimentos para consumo humano o animal.

7. Medidas para la protección y conservación del ambiente

No verter los desechos del producto en corrientes de agua, canales, etc. Este producto no ha sido probado para evaluar efectos sobre el entorno ambiental. Si se derramara en el ambiente marino podría ser tóxico para los peces u otros organismos marinos y debido a su valor de nutriente podrían contribuir a la eutrofización en masas de agua.

8. Modo de acción:

Las deficiencias de Calcio y Boro como consecuencia del incremento del etileno producen abortos de flores y frutos, desórdenes fisiológicos y disminuyen los rendimientos y la calidad de las cosechas. Usualmente las deficiencias se observan al momento de la fructificación. Ninguna fuente de Calcio y Boro puede completamente vencer estos problemas. SETT-FIX ayuda a corregir las deficiencias de Calcio y Boro. SETT-FIX efectivamente reduce las deficiencias de Calcio y Boro durante el crecimiento vegetativo, la floración y el desarrollo de frutos.

9. Dosis y Usos de aplicación

Cultivos	Dosis	
	(L/ha)	(L/Cil.)
Hortalizas y Anuales	2 - 4	1 - 2
Perennes (Frutales, Ornamentales, etc.)	4 - 6	1 - 2
Forrajes	2 - 4	1 - 2

10. Época y frecuencia de aplicación:

SETT-FIX es ideal para pulverizaciones continuas desde el inicio de la floración y durante el crecimiento y llenado del fruto. SETT-FIX puede ser mezclado en el tanque de mezcla con muchos insecticidas y fungicidas de uso común. Es más efectivo realizar continuas aplicaciones con mayor frecuencia que una sola aplicación.

En cultivos anuales y hortalizas aplicar cada 7 - 15 días, en frutales aplicar cada 15 - 30 días.

11. Equipos de aplicación

SETT-FIX se aplica empleando mochila de mano, de motor, con motobomba, etc. El equipo de aplicación debe estar en perfectas condiciones.

12. Incompatibilidad

No mezclar con productos que contengan Azufre y/o Fósforo.

No mezcle con productos que no sean aprobados por el fabricante. Realice primero una prueba de compatibilidad en un recipiente empleando las proporciones que utilizará en la aplicación, para establecer la compatibilidad física de los productos.

13. Fitotoxicidad

SETT-FIX puede ser usado en todos los cultivos sin restricción, no deja residuos tóxicos en los cultivos porque no causa fitotoxicidad a la dosis recomendada en la etiqueta.

14. Presentación

1 L, 5 L, 20 L y 200 L.

Stoller Perú S.A.

Oficina: Av. Javier Prado Oeste 757, Of. 1006, Edificio Sky Tower, Lima 15076

Planta: Av. Michael Faraday 671, Urb. Ind. Santa Rosa, Lima 15022

Central Telefónica (+51) 01391 0388

Correo Electrónico: ventas@stoller.com.pe

