



Centro de Bioinnovación
Antofagasta

Centro de Bioinnovación
Facultad de Ciencias del Mar y Recursos Biológicos
Universidad de Antofagasta, Campus Coloso
Av. Universidad de Antofagasta 02800
Antofagasta
Fono: (55) 263 7530
cbia@uantof.cl www.uantof.cl www.cbia.cl

INFORME TECNICO

Bioensayos con aplicación de bioestimulante a base de algas marinas

Growth & Bloom

Sea Tea

ANTOFAGASTA

JUNIO 2023

Índice

Introducción	2
Análisis y caracterización de la actividad de bioestimulante Growth & Bloom Growth & Bloom, Sea Tea	2
1. Materiales y Métodos	2
1.1 Índice de germinación en semillas de berro (<i>Lepidium sativum</i> L.)	2
1.2. Prueba de expansión de pepino extirpado (<i>Cucumis sativus</i> L.)	3
1.3. Prueba de clorofila en trigo (<i>Triticum</i> sp.)	3
2. Resultados	4
2.1 Índice de germinación en semillas de berro (<i>Lepidium sativum</i> L.)	4
2.2. Prueba de expansión de pepino extirpado (<i>Cucumis sativus</i> L.)	5
2.3. Prueba de clorofila en trigo (<i>Triticum</i> sp.)	6
3. Conclusiones	7
4. Notas	7

Introducción

Análisis y caracterización de la actividad de bioestimulante Growth & Bloom Growth & Bloom, Sea Tea

Para caracterizar y evaluar la mejora en el crecimiento de las plantas al proporcionarles el bioestimulante marino tres en uno “Sea Tea, Growth and Bloom”, ya sea por aplicación directa en suelo/sustrato o por vía foliar, se realizaron en el Centro de Bioinnovación (CBIA) de la Universidad de Antofagasta, tres bioensayos a escala de laboratorio en condiciones controladas. Para ello se han utilizado en la Unidad de Microbiología Aplicada del CBIA los protocolos desarrollados en la Universidad de Almería. Esta última tiene amplia experiencia en cultivos de microalgas y bioensayos con bioestimulantes.

La metodología de los bioensayos que se presentan a continuación, ha sido realizada con el bioestimulante “Sea Tea, Growth and Bloom” que se ha sido diluido a tres concentraciones (1, 1.5 y 2 mL/L). Además, los bioensayos se han realizado utilizando siempre un control positivo de una hormona comercial, para identificar el efecto fitohormonal y la eficacia del protocolo.

1. Materiales y Métodos

1.1 Índice de germinación en semillas de berro (*Lepidium sativum* L.)

Para cada tratamiento, se colocaron 100 semillas de berro comerciales (*Lepidium sativum* L.) en papeles de filtro Whatman n°5, distribuidas en 4 placas Petri esterilizadas de 90mm (Figura 1). Estas se trataron con 2 mL de solución de bioestimulante y 2 mL de agua destilada en el caso del control negativo. Se adicionó como control positivo la hormona comercial ácido giberélico (GA3) a 1 mg/L. Finalmente, el índice de germinación de cada muestra se determinó mediante la Ecuación 1.

$$\text{Ecuación 1: IG(\%)} = \frac{G*L}{Gw*Lw} * 100$$

Donde:

- G: número de semillas germinadas (con tratamiento)
- L: longitud de los brotes (con tratamiento)
- Gw: número de semillas germinadas (con tratamiento de agua destilada)
- Lw: longitud de los brotes (con tratamiento de agua destilada)

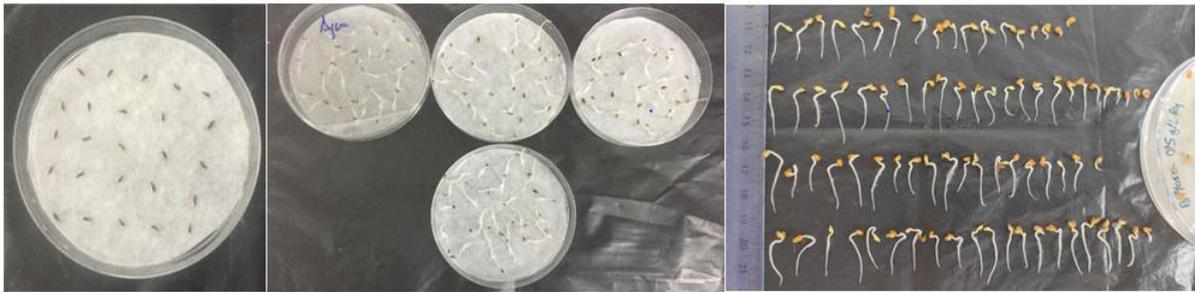


Figura 1. Proceso de germinación de semilla de berro con los distintos tratamientos y longitud de raíz

1.2. Prueba de expansión de pepino extirpado (*Cucumis sativus* L.)

Para la prueba de expansión de semillas de pepino extirpado (*Cucumis sativus* L.) se determinó el efecto del bioestimulante similar a las citoquininas sobre su crecimiento de acuerdo con el protocolo de Zhao et al. (1992). Las semillas se distribuyeron en el interior de un germinador que las proveyó de humedad mediante la aspersion de agua destilada, durante 5 días en oscuridad. Una vez que las semillas germinaron, se dispusieron sobre papel absorbente y se separaron los cotiledones. Se transfirieron cinco cotiledones uniformes a placas de Petri, que contenian el papel de filtro húmedo con 3 mL de agua destilada (control negativo), hormona comercial 6-Bencilaminopurina, (BAP) (control positivo) y la solución “Sea Tea, Growth and Bloom”. El peso del control y las réplicas se midieron y evaluaron usando una curva estándar para comparación hecha por un rango de concentración logarítmica de la citoquinina BAP (Figura 2).

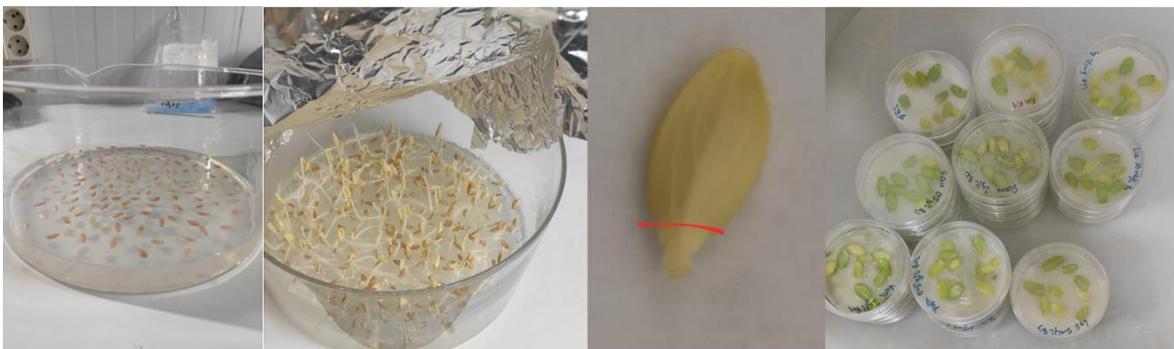


Figura 2. Proceso de germinación de semilla de pepino extirpado, corte de cotiledones y placas de Petri con tratamientos.

1.3. Prueba de clorofila en trigo (*Triticum* sp.)

Para la prueba de clorofila en trigo se realizó la imbibición de las semillas en agua potable durante 5 horas y posteriormente se enjuagaron. Luego se sembró el trigo en bandejas de plástico con perlita humedecida y se dejó crecer durante 10 días a 25°C, cubriéndolas con film transparente los primeros 3 días. Una vez ya crecido el trigo, se sacó de la perlita y se

cortó de cada planta un segmento de 1 cm comenzando aproximadamente a 3 cm del extremo apical (Figura 3). A continuación, se pesaron 10 segmentos y se depositaron en un vial (tubo falcon 50 mL) al cual se le agregaron 10 mL de la solución a evaluar, incluyendo un blanco con agua destilada y la hormona kinetina a 0,3 mg/L. Estos luego se dejaron en oscuridad durante 4 días a 25°C, 60-65% de humedad en oscuridad, para posteriormente añadirles 8 mL de etanol al 80% y taparlos para que sean calentados a 80°C en baño maría para que las hojas pierdan su coloración. Las hojas se re suspendieron en etanol 80%, se agitaron y dejaron precipitar y se tomó el líquido para medir la absorbancia a 645 nm.



Figura 3. Proceso de prueba de clorofila en trigo (*Triticum* sp.)

2. Resultados

2.1 Índice de germinación en semillas de berro (*Lepidium sativum* L.)

En los resultados que se obtuvieron (Figura 4) en el ensayo de germinación con el bioestimulante “Sea Tea, Growth and Bloom” en diferentes concentraciones (1 mL/L, 1.5 mL/L y 2 mL/L), se puede observar que los tratamientos tienen actividad bioestimulante no teniendo diferencias significativas con la giberelina. Este producto puede ser utilizado en la bioestimulación de germinación de semillas de berro, así como la inducción del alargamiento del tallo, partenocarpia, expansión foliar, elongación de la raíz, floración y liberación de enzimas hidrónica, procesos cuales son regulados por las giberelinas.

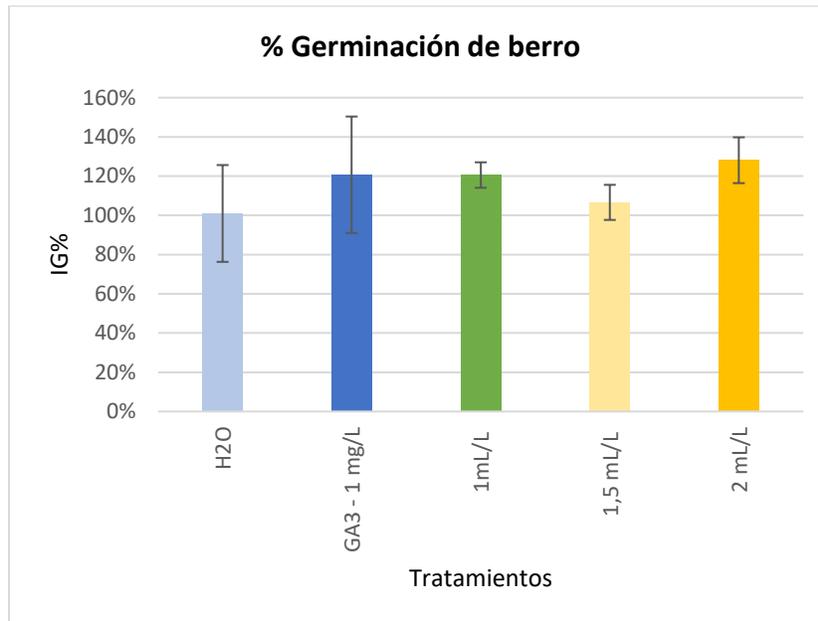


Figura 4. Índice de germinación (%) en berro con aplicación de bioestimulante macroalgal en diferentes concentraciones (1 mL/L, 1.5 mL/L y 2 mL/L), agua destilada y giberelina GA3 (1 mg/L).

2.2. Prueba de expansión de pepino extirpado (*Cucumis sativus* L.)

A través de los resultados que se obtuvieron (Figura 5) en este ensayo se observó que el bioestimulante presenta una actividad fitohormonal muy baja relacionado con la presencia de citoquinas en comparación con el control de hormona comercial.

Además, el bioestimulante “Sea Tea, Growth and Bloom” presentó actividad similar que el control negativo (agua destilada) por lo cual se presenta una actividad de citoquinina muy baja o nula en comparación a la hormona comercial.

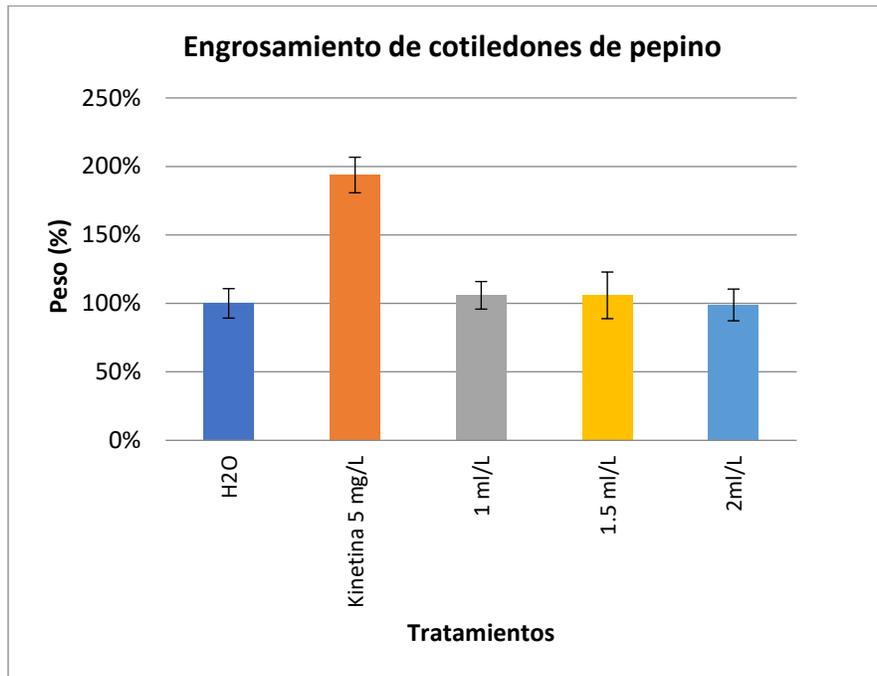


Figura 5. Engrosamiento (%) de los cotiledones en pepino, por expansión de cotiledones extirpados con aplicación de bioestimulante macroalgal en distintas concentraciones (1 mL/L, 1.5 mL/L y 2 mL/L), agua destilada y Kinetina (5 mg/L)

2.3. Prueba de clorofila en trigo (*Triticum* sp.)

A través de los resultados obtenidos (Figura 6) en el ensayo de efecto de las citoquininas en la clorofila del trigo con “Sea Tea, Growth and Bloom” se observó que el tratamiento tiene actividad fitohormonal relacionada con la presencia de citoquinas. La retención de las clorofilas de las hojas de trigo se refleja en una mayor absorbancia en comparación con el control negativo (agua destilada) y también se puede observar que al aumentar la concentración del bioestimulante esta actividad disminuye.

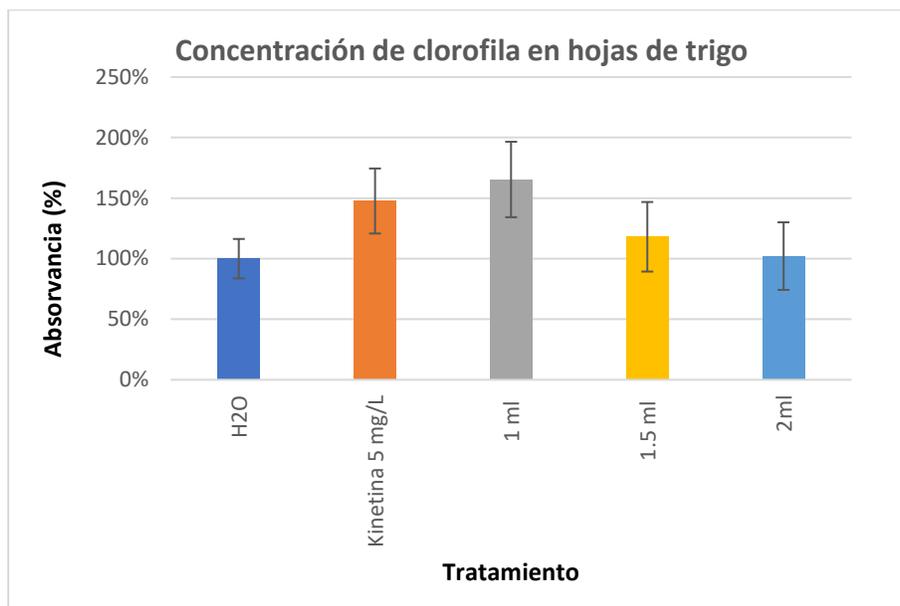


Figura 6. Concentración de clorofila en hojas de *Triticum* sp. con aplicación de bioestimulante macroalgal en distintas concentraciones (1 mL/L, 1.5 mL/L y 2 mL/L), agua destilada y Kinetina (5 mg/L)

3. Conclusiones

El bioestimulante “Sea Tea, Growth and Bloom” tiene propiedades fitohormonales, por lo cual este producto puede ser utilizado en la bioestimulación de germinación de distintas especies de cultivos, así como en la inducción de alargamiento de tallo, expansión foliar, elongación de la raíz, floración y liberación de enzimas hidrolíticas, procesos que son regulados por giberelinas. También puede ser utilizado para la bioestimulación de procesos que están inducidos por citoquinas vegetales como el desarrollo de las hojas y yemas, división y diferenciación celular, reducción de dormancia apical, inducción a la partenocarpia en frutos y retrasar la senescencia y abscisión de las hojas de distintas especies de cultivos.

4. Notas

Al recibir el producto, este no se encontraba en las condiciones óptimas, lo cual llevó a una fermentación del producto, generando así una alteración en la actividad microbiana del producto, lo cual puede tener un efecto en su rendimiento.