

# EFICACIA DEL JASMONATO ORGÁNICO COMO UN ALIVIO DEL ESTRÉS ABIÓTICO EN CULTIVOS AGRÍCOLAS

## EFFICACY OF ORGANIC JASMONATE AS AN ABIOTIC STRESS RELIEVER IN AGRICULTURAL CROPS

GROVER WALDO GUISBERT GARCÍA<sup>1</sup>, NOELIA KATHERINE LOZANO MÉNDEZ<sup>2</sup>,  
INÉS COANI GALLEGOS<sup>3</sup>.

*Fecha recibido: 2/abril/2023*

*Fecha aprobado: 29/mayo/2023*

*Derivado del proyecto: Biotecnología de plantas tropicales*

*Institución financiadora: Universidad Evangélica Boliviana*

---

<sup>1</sup>Ing. Agrónomo PhD, UMSA, Desarrollo sustentable, NUR, Ocupación Docente, UEB, Correo electrónico: [guisbertggw@ueb.edu.bo](mailto:guisbertggw@ueb.edu.bo), [kadadvisory@hotmail.com](mailto:kadadvisory@hotmail.com).

<sup>2</sup>Estudiante pregrado, UEB, Ocupación Estudiante, UEB, correo electrónico: [lozanomnk@ueb.edu.bo](mailto:lozanomnk@ueb.edu.bo)

<sup>3</sup>Estudiante pregrado, UEB, Ocupación Estudiante, UEB, correo electrónico: [coanigi@ueb.edu.bo](mailto:coanigi@ueb.edu.bo) <https://orcid.org/00009-0008-6432-2312>

## RESUMEN

Los Jasmonatos orgánicos, son compuestos naturales producidos en plantas para ayudar a la defensa contra organismos patógenos. A través de destilación al vapor de plantas aromáticas, se extrae aceites esenciales naturales que tienen un efecto positivo en la reducción de estrés, la mejora del sistema inmunológico y la prevención de enfermedades tanto en la salud humana y la producción agrícola. La presente investigación tiene como objetivo verificar la eficacia del Jasmonato orgánico como un alivio del estrés abiótico en cultivos agrícolas, siendo un estudio de sus mecanismos y efectos. La metodología de estudio es cualitativa, se inicia en la extracción del Jasmonato del rábano (*Raphanus sativus*) por destilación simple, el producto obtenido es un aceite en hidrolato que se combina en proporción líquida de 20 ml/L para obtener un producto antiestrés agrícola. En aplicación de campo, se realizó pruebas en acelga mérida (*Beta vulgaris* var. *cicla*) que sufrió efectos de estrés abiótico, las aplicaciones fueron secuenciales, cuatro veces por semana durante 14 días. Las plantas recuperaron turgencia, se estima que la actividad del cambium vascular se regenera lentamente, la coloración de las hojas, pasa de amarillamiento tenue a verde pálido, los tallos presentan succulencia y se observan fortalecidas. Como conclusión, el Jasmonato orgánico aplicado a la acelga, coadyuva a recuperar las condiciones de vitalidad de la planta, por tanto, fortalece su fisiología y ayuda a restablecer la fotosíntesis y la respiración. Estos resultados son solo parciales y el proceso de investigación debe continuar.

**PALABRAS CLAVE:** *Jasmonato 1, aceite 2, abiótico 3, rábano 4*

## ABSTRACT

Organic Jasmonates are natural compounds produced in plants to help defend against pathogenic organisms. Through steam distillation of aromatic plants, natural essential oils are extracted that have a positive effect on reducing stress, improving the immune system and preventing diseases on both human health and agricultural production. The objective of this research is to verify the effectiveness of organic Jasmonate as a relief of abiotic stress in agricultural crops, being a study of its mechanisms and effects. The study methodology is qualitative, it begins with the extraction of Jasmonate from radish (*Raphanus sativus*) by simple distillation, the product obtained is a hydrolate oil that is combined in a liquid proportion of 20 ml/L to obtain an agricultural anti-stress product. In field application, tests were carried out on Merida chard (*Beta vulgaris* var. *cicla*) that suffered the effects of abiotic stress, the applications were sequential, four times a week for 14 days. The plants recovered turgor, it is estimated that the activity of the vascular cambium regenerates slowly, the color of the leaves goes from faint yellow to pale green, the stems present succulence and appear strengthened. In conclusion, organic Jasmonate applied to chard helps to recover the plant's vitality conditions, therefore, strengthening its physiology and helping to restore photosynthesis and respiration. These results are only partial and the research process must continue.

**KEYWORDS:** *(inglés): Jasmonate 1, oil 2, abiotic 3, radish 4.*

## INTRODUCCIÓN

Los Jasmonatos desempeñan un papel importante en la defensa de las plantas contra el estrés biótico y abiótico, y se ha demostrado que aplicado exógenamente mejora el rendimiento de las plantas y modula la dinámica de los estomas en entornos secos. Según Wahab et al (2022), este Jasmonato funciona como un inductor de la producción de metabolitos secundarios, sinteti-zándose rápidamente para iniciar una respuesta de defensa ante el daño mecánico o el ataque de insectos.

La obtención de Jasmonatos, por lo general se da a través de disolución por solventes y métodos cromatográficos de columnas de carbón y espectrometría de masa. Para Abdala & Cen-zano (2006), afirman que el mayor contenido de Jasmonato dentro de las plantas se encuentran en los tubérculos y en hongos como: *Botryodiplodia theobromae*, *Gibberella fujijuroi* y *Agaricus bisporus*.

Considerando las obras anteriores, para el presente trabajo de investigación se decide extraer de un tubérculo globoso, como es el Rábano (*Raphanus sativus*), y someter a un método de extracción por destilación simple para obtener el hidrolato de Jasmonato.

La presente investigación tiene como objetivo verificar la eficacia del Jasmonato orgánico como un alivio del estrés abiótico en cultivos agrícolas, siendo un estudio de sus mecanismos y efectos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en los predios del Centro Experimental de Practicas Agropecuarias (CEPA-UEB) (17°50'15,75"S, 63°12'23,60"O) de la Facultad de Agropecuaria y Veterinaria (FAV) de la Universidad Evangélica Boliviana (UEB), durante la campaña agrícola, verano 2022. Los suelos donde se estableció el trabajo son franco limo arcillosos con un ph 6,5, con moderada CIC y CE respectivamente. Los datos meteorológicos fueron tomados de la Esta-ción Agrometeorológica de la FAV.

Se procedió a la siembra, manejo y cosecha, de donde se extrajo hidrolato de Jasmonato de Rábano (*Raphanus sativus*), que fue trabajado de manera orgánica, sin el uso de agrotóxicos, La materia vegetal fue estrujada e introducida a un destilador de vapor, que por diferencia de calor se obtuvo el hidrolato de Jasmonato. Este hidrolato fue preparado en una solución acuosa de 3:1:1 (3 de hidrolato, 1 de melaza y 1 de agua)

El cultivo en el cual se hicieron las pruebas es Acelga Mérida (*Beta vulgaris* var. *cicla*) de 24 DDS, quienes presentaron stress hídrico y calórico de 8 y 10 días respectivamente.

El método utilizado es cualitativo-cuantitativo, de base experimental en bloques al azar con arreglo factorial, teniéndose un tratamiento del 20 ml/L de hidrolato de Jasmonato para ser aplicado a 60 plantas de Acelga Mérida, que presentan 8 y 10 días de estrés calórico e hídrico, toda la investigación fue distribuida en dos bloques de 30 plantas con estrés de 8 días y 30 plan-tas con estrés de 10 días.

## RESULTADOS

Los primeros resultados marcan que las plantas de Acelga Mérida (*Beta vulgaris* var. cicla), que tienen 8 a 10 días de estrés hídrico y calórico en aplicaciones secuenciales de 4 veces por semana por 14 días de tratamiento.

**Tabla 1.**  
**Resultados de la aplicación de Jasmonato en Acelga Mérida**

Acelga Mérida con stress	Número de plantas recuperadas por aplicaciones en semanas							
	Día por medio en semana 1				Día por medio en semana 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
8 días	0	0	8	14	18	23	24	24
10 días	0	0	0	1	8	14	18	18

Como se observa en el cuadro 1, las plantas que tenían 8 días, recuperaron 24 plantas y seis no respondieron al tratamiento, pero en plantas que tiene 10 días de estrés la recuperación, es más lenta, solo recuperaron 18 plantas, 12 no respondieron al tratamiento respectivamente, habiendo una diferencia entre plantas recuperadas y las que no respondieron del 20%. Esta diferencia marca que recuperaron turgencia en las hojas, disminuyendo el marchitamiento, se estima que la actividad del cambium vascular se regenera lentamente, la coloración de las hojas, pasa de amarillamiento tenue a verde pálido, la recuperación del córtex de los tallos es lenta y empiezan a presentar succulencia, se observan fortalecidas y de coloración rojiza característica.

El tratamiento efectuado, se observa que empieza a surtir efecto a partir de la tercera y cuarta semana de aplicación, siendo considerable recuperación.

## CONCLUSIONES

Como conclusión, el Jasmonato orgánico aplicado a la acelga, coadyuva a recuperar las condiciones de vitalidad de la planta, por tanto, fortalece su fisiología y ayuda a restablecer la fotosíntesis y la respiración.

Las diferencias de estrés en días son significativas, ya que, con 8 días de estrés, las plantas recuperan más fácilmente, pero en días más prolongados, su recuperación es mucho más lenta, esto debido a que las plantas por respuesta natural es más difícil su proceso de recuperación.

Estos resultados son solo parciales y el proceso de investigación debe continuar. La aplicación de este tratamiento debe ser ampliado a otro tipo de cultivos de interés agrícola.

## DISCUSIÓN

El presente estudio demuestra factores favorables en los resultados de la aplicación de Jasmonatos orgánicos para mitigar el estrés de plantas agrícolas en tratamientos de 4 aplicaciones por dos semanas.

Según Paredes (2022), las plantas al sufrir un estrés biótico y abiótico, generan un desequilibrio hormonal, la cual repercute en diferentes factores fisiológicos de la planta. El uso de fitohormonas extraídos de manera simple, como el Jasmonato, permite estimular a la planta el sopesar el desequilibrio hormonal y tratar de restablecer el desarrollo vegetal. Es así como lo afirma Garido (2018), al considerar a los Jasmonatos como defensa frente a estrés biótico y abiótico (salino e hídrico).

En la presente investigación, las plantas sometidas al efecto de los Jasmonatos, permitió observar que las condiciones básicas de sobrevivencia han estimulado la apertura estomática, se vuelve a observar restablecimiento vegetativo y la planta empieza nuevamente a respirar, y por ende a la estimulación de la actividad fotosintética.

La apreciación de los resultados es solo parcial, los cuáles deben ser sometidos a periodos más prolongados de estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdala G. & Cenzano A. (2006). Biosíntesis de Jasmonatos y participación en procesos del desarrollo vegetal Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba - Argentina.

Garido A. (2018) Jasmonatos en frutilla (*Fragaria* × *ananassa*): caracterización fisiológica y molecular de los componentes de la vía de biosíntesis y señalización, y análisis estructura-función de los represores JAZ. Tesis doctoral. Universidad de Concepción. Concepción-Chile.

Paredes J.L. (2022). Respuesta Fisiológica de las Plantas frente a Condiciones de Estrés. Charla Técnica. Expo agroalimentaria Guanajuato-México.

Wahab A, Gholamreza A. (2022), Plant physiobiochemical and phytohormonal responses to alleviate the adverse effects of drought stress: a comprehensive review. <https://www.mdpi.com/2223-7747/11/13/1620>