

## *“Innovación tecnológica de sistemas de producción y comercialización de especies aromáticas y cultivos élite en agricultura orgánica protegida con energías alternativas de bajo costo”*

### *Uso de yeso agrícola como enmienda orgánica en tomillo y orégano en dos condiciones de cultivo en Los Arados, B.C.S.*



**Jorge Arnoldo Villegas Espinoza**

**David Hernández Vázquez**

**Saúl Edel Briseño Ruiz**

**Luis Emitterio Morales Prado**

**Bernardo Murillo Amador**

**David Raúl López Aguilar**



Derechos Reservados ©

**Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.** Instituto Politécnico Nacional No. 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur. La Paz, Baja California Sur, México.

*Primera edición en español 2012*

Créditos de la edición: **Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.** Instituto Politécnico Nacional No. 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur. La Paz, Baja California Sur, México. Editor.

A efectos bibliográficos la obra debe citarse como sigue: Villegas-Espinoza, J.A., Hernández-Vázquez, D., Briseño-Ruiz, S.E., Morales-Prado, L.E., Murillo-Amador, B., López-Aguilar, D.R. 2012. Uso de yeso agrícola como enmienda orgánica en tomillo y orégano en dos condiciones de cultivo en Los Arados, B.C.S. Edit. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur, México. 6 p.

Las opiniones que se expresan en esta obra son responsabilidad de los autores y no necesariamente de los editores y/o editorial.

Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación o transmitirse en ninguna forma ni por ningún medio, sin la autorización previa y por escrito del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Las consultas relativas a la reproducción deben enviarse al Departamento de Permisos y Derechos al domicilio que se señala al inicio de esta página.



"Publicación de divulgación del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Su contenido es responsabilidad exclusiva del autor"

Diseño de portada: M.C. Margarito Rodríguez Álvarez

Impreso y hecho en México

Printed and made in México

## **Directorio**

**Dr. Sergio Hernández Vázquez**

Director General del CIBNOR

[shernan04@cibnor.mx](mailto:shernan04@cibnor.mx)

**Dr. Daniel Bernardo Lluch Cota**

Director de Gestión Institucional

[dblluch@cibnor.mx](mailto:dblluch@cibnor.mx)

**M. en A. María Elena Castro Núñez**

Directora de Administración

[mcastro@cibnor.mx](mailto:mcastro@cibnor.mx)

**Dr. R. Jaime Holguín Peña**

Coordinador del Programa de Agricultura en Zonas Áridas

[jholguin04@cibnor.mx](mailto:jholguin04@cibnor.mx)

**Dr. Bernardo Murillo-Amador**

[bmurillo04@cibnor.mx](mailto:bmurillo04@cibnor.mx)

Responsable Técnico del Proyecto SAGARPA-CONACYT

Clave 126183

Información relacionada en la página electrónica

<http://www.cibnor.gob.mx>

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	<b>I</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>II</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>III</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>IMPORTANCIA DEL CALCIO</b> .....	<b>1</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS PARTICULARES</b> .....	<b>1</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>2</b>
<b>DISEÑO EXPERIMENTAL</b> .....	<b>3</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>3</b>
PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE TOMILLO A CIELO ABIERTO .....	3
PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE ORÉGANO A CIELO ABIERTO .....	4
PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE TOMILLO EN MALLA SOMBRA .....	5
PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE ORÉGANO EN MALLA SOMBRA .....	5

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cultivos en malla sombra y a cielo abierto. ....	2
Figura 2. Diseño bloques completos al azar en malla sombra y cielo abierto.....	3
Figura 3. Condiciones a cielo abierto de los cultivos de tomillo y orégano.....	4
Figura 4. Condiciones de malla sombra del cultivo de Tomillo y Orégano. ....	5
Figura 5. Comparación de tomillo y orégano en condiciones de cielo abierto y malla sombra. ....	6

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aplicación de dosis de yeso agrícola al suelo en la siembra de tomillo y orégano ..... 2

## **INTRODUCCIÓN**

El orégano (*Origanum vulgare* L.) y el tomillo (*Thymus vulgaris* L.) son plantas aromáticas que son utilizadas en la cocina en países desarrollados, utilizándose gran variedad de especies de plantas, siendo un reflejo del incremento de la cultura gastronómica.

El yeso (sulfato de calcio dihidratado,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) ha sido utilizado como fertilizante desde mediados del siglo XVIII. El yeso agrícola o sulfato de calcio es un producto natural que se encuentra en numerosos yacimientos en todo el mundo, la mayoría de ellos provenientes de rocas evaporitas sedimentarias.

## **IMPORTANCIA DEL CALCIO**

- Tiene gran influencia en el aprovechamiento de otros nutrientes, por lo que sus funciones tienen que ver con la calidad, no sólo de la planta sino de los frutos.
- Tiene que ver con la formación de la rizósfera y con la vida microbiana del suelo.
- Tiene un gran impacto en la estructura del suelo.
- Es determinante en la calidad y cantidad de las cosechas.
- Es la única alternativa para combatir toxicidades por excesos de aluminio en el suelo.
- Es el único elemento que puede desplazar los excesos de sodio del bulbo radicular.

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar dosis de yeso agrícola en condiciones de cielo abierto y malla sombra en las especies aromáticas de tomillo y orégano.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Aplicación de dosis de yeso agrícola para mejoramiento de suelo en el cultivo de tomillo y orégano.

- Respuesta de los cultivos de tomillo y orégano en condiciones de cielo abierto y en ambiente protegido (malla sombra).

## METODOLOGÍA

La siguiente investigación se realizó en el predio del Sr. Francisco Higuera en la comunidad de Los Arados de Baja California Sur.

En este estudio se utilizaron dos especies de plantas aromáticas, tomillo y orégano, a las cuales se les aplicaron dosis de yeso agrícola, con dosis de, 0, 5, 10 y 15 t/ha, donde se utilizaron dosis equivalentes de 0, 1, 2 y 3 kg para cada repetición (Tabla 1).

Tabla 1. Aplicación de dosis de yeso agrícola al suelo en la siembra de tomillo y orégano

DOSIS (t ha-1)	DOSIS (kg ha-1)	Superficie de siembra (m <sup>2</sup> )	DOSIS EQUIVALENTE (kg)	MALLA SOMBRA		CIELO ABIERTO	
				TOMILLO	ORÉGANO	TOMILLO	ORÉGANO
0	0	1.4	0.00	0	0	0	0
5	5000	1.4	1.00	preparar 4 bolsas	preparar 4 bolsas	preparar 4 bolsas	preparar 4 bolsas
10	10000	1.4	2.00	preparar 4 bolsas	preparar 4 bolsas	preparar 4 bolsas	preparar 4 bolsas
15	15000	1.4	3.00	preparar 4 bolsas	preparar 4 bolsas	preparar 4 bolsas	preparar 4 bolsas

Se utilizó una malla sombra de 1,600 m<sup>2</sup> (Fig. 1). Cada unidad experimental fue de 6 m<sup>2</sup>, con la misma superficie en ambas condiciones, mala sombra y cielo abierto.



Figura 1. Cultivos en malla sombra y a cielo abierto.

Los cortes de producción de cada una de las especies se llevaron a cabo por fechas; el primer corte para ambas especies se realizó el día 20 de abril de 2012 dentro de la malla sombra.

Para el caso de cielo abierto, se realizó el día 24 de abril de 2012, con el fin de que alcanzaran un mejor desarrollo las plantas de tomillo y orégano.

El segundo corte en malla sombra se realizó el 31 de mayo de 2012, mientras que a cielo abierto se llevo a cabo el día 07 de junio de 2012.

## DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se estableció en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Para cada repetición se plantaron siete plántulas a una distancia de 30 cm en zig-zag, en una superficie de 6 m<sup>2</sup> en malla sombra y en una superficie igual a cielo abierto (Fig. 2)

		L I N E A D E R I E G O									
		T O M I L L O				O R E G A N O					
2 m		0	10	15	5	0	10	15	5	BLOQUE I	
0.33 m		E S P A C I O D E S E P A R A C I O N E N T R E B L O Q U E S									
2 m		5	15	10	0	5	15	10	0	BLOQUE II	
0.33 m		E S P A C I O D E S E P A R A C I O N E N T R E B L O Q U E S									
2 m		15	5	0	10	15	5	0	10	BLOQUE III	
0.33 m		E S P A C I O D E S E P A R A C I O N E N T R E B L O Q U E S									
2 m		10	0	5	15	10	0	5	15	BLOQUE IV	

Figura 2. Diseño bloques completos al azar en malla sombra y cielo abierto.

## RESULTADOS

### Producción de biomasa de tomillo a cielo abierto

Para mostrar a los productores cooperantes los resultados de la presente investigación, se realizó una demostración de campo el día viernes 22 de junio de 2012, en donde se contó

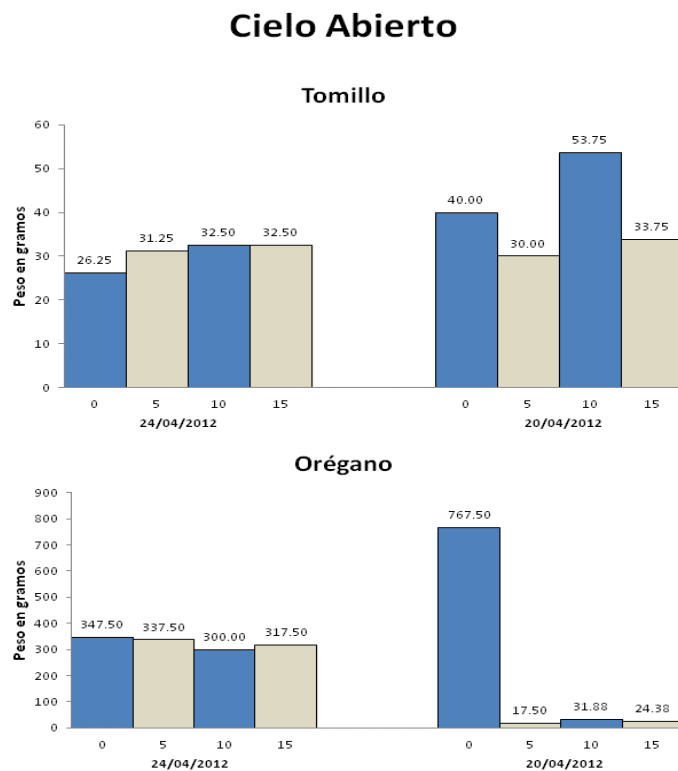


con la participación de los productores de los diferentes predios agrícolas de la comunidad de Los Arados, B.C.S.

En el primer corte de la planta de tomillo se observó un peso fresco de biomasa de 53.75 g en la dosis de yeso agrícola de 10 t/ha en comparación con las demás dosis en el corte de del mes de junio (Fig. 3). En el siguiente corte, se presentó un de peso fresco de biomasa de 32.50 g para las dosis de yeso de 10 y 15 t/ha, siendo en estas dosis donde mostraron mayor peso fresco de biomasa en tomillo en comparación con las dosis de 0 y 5 t/ha (Fig. 3).

### Producción de biomasa de orégano a cielo abierto

En el primer corte, fue sobresaliente la dosis testigo (0 t/ha) respecto a las dosis de yeso agrícola. Para el siguiente corte el peso fresco de biomasa fue de 347.50 g en la dosis de 0 t/ha de yeso agrícola en comparación con las demás dosis (Fig. 3), siendo de nuevo superior para el resto de las dosis de yeso agrícola.



0, 5, 10 y 15: dosis de yeso agrícola por ha.

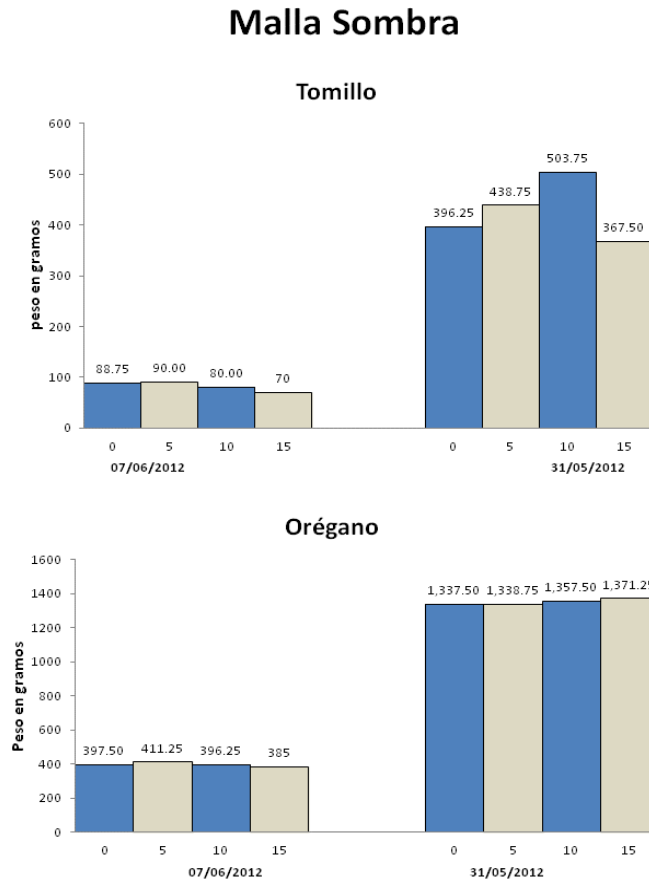
Figura 3. Condiciones a cielo abierto de los cultivos de tomillo y orégano.

### Producción de biomasa de tomillo en malla sombra

Los resultados obtenidos en condiciones de malla sombra sobresalen sobre los cortes en fresco realizados en condiciones de cielo abierto (Fig. 4). En el primer corte en tomillo, se aprecia un rendimiento considerable en todas las dosis, sobresaliendo la dosis de 10 t/ha. Para el segundo corte (7 de junio), los rendimientos de biomasa fueron inferiores, sobresaliendo la dosis de 5 t/ha con peso fresco promedio de 90 g (Fig. 4).

### Producción de biomasa de orégano en malla sombra

En el primer corte de orégano sobresale la dosis de 15 t/ha, mientras que para el segundo corte realizado en el mes de junio, sobresale la dosis de 5 t/ha con un peso fresco promedio de 411.25 g (Fig. 4).



0, 5, 10 y 15: dosis de yeso agrícola por ha.

Figura 4. Condiciones de malla sombra del cultivo de Tomillo y Orégano.

Comparando las condiciones de cielo abierto y malla sombra y además la utilización del yeso agrícola como enmienda orgánica, se observa en la figura 5 que ambas especies, tomillo y orégano presentan un desarrollo mejor en condiciones de malla sombra, ya que las plantas presentan una respuesta mejor por la temperatura y humedad ambiental dentro de la malla sombra, también las dos especies de plantas responden bien con las dosis de yeso agrícola.

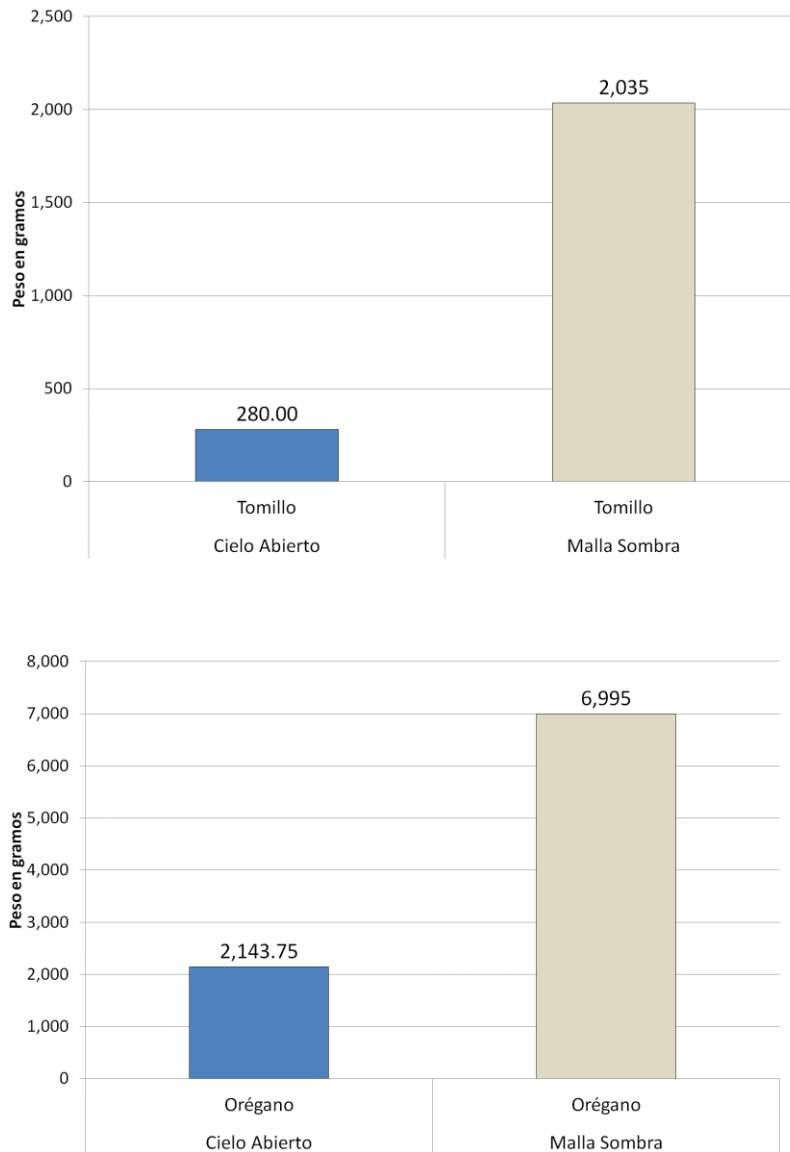


Figura 5. Comparación de tomillo y orégano en condiciones de cielo abierto y malla sombra.

## **LA OBRA DE DIVULGACIÓN**

### **Uso de yeso agrícola como enmienda orgánica en tomillo y orégano en dos condiciones de cultivo en Los Arados, B.C.S.**

Es una edición del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Se terminó de imprimir en La Paz, B.C.S., en el mes de julio de 2012. En su composición se usó tipografía Cambria en tamaños diferentes. El cuidado electrónico y la edición final estuvieron a cargo del Dr. Bernardo Murillo Amador. Su tiraje fue de 10 ejemplares. La obra corresponde a los productos esperados y comprometidos del megaproyecto SAGARPA-CONACYT (2009-II, clave 126183) intitulado “INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ESPECIES AROMÁTICAS Y CULTIVOS ÉLITE EN AGRICULTURA ORGÁNICA PROTEGIDA CON ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE BAJO COSTO”.