

La combinación perfecta

El objetivo del proyecto fue la valoración de la toxicidad de la **mezcla de aceite parafínico con los productos naturKhem**; YUKON [K], MEKONG [Mg], AMAZONAS [Zn], MANGORO [Mn], [Zn + Mn] y [K + Mg], los cuales están **certificados para agricultura ecológica**.

Se observa que los tratamientos con aceite parafínico generan estrés en las plantas como demuestran los elevados niveles de MDA al compararlos con los de las plantas control. Por tanto en el caso que el protocolo de cultivo obligue a su uso se debe tener en cuenta que la planta sufrirá un estrés que puede ser decisivo en momentos concretos del desarrollo del fruto.

Las plantas en contenedor se regaron con una solución de Hoagland adaptada para cítricos y se separaron las plantas por grupos con el fin de evitar la pulverización accidental al resto de plantas. Las plantas de campo se encontraban en una finca del término municipal de Almenara y se regaron según indicaciones de la sociedad de regantes correspondiente. Los tratamientos que se realizaron se detallan en la Tabla 1.

El **aceite parafínico** que se empleó fue de baja toxicidad. Como productos de referencia de K, se emplearon dos productos que habitualmente se combinan con aceites parafínicos, junto al producto YUKON [K]; para Zn y Mn se empleó un producto de referencia en el mercado junto a la combinación de los productos de AMAZONAS [Zn] y MANGORO [Mn]; y para Mg se empleó un producto de referencia y el MEKONG [Mg]. Se establecieron también los grupos controles necesarios, tratando plantas únicamente con aceite parafínico o con agua.

PRODUCTO	CONCENTRACIÓN (%)	TRAT 1	TRAT 2	TRAT 3
CONTROL	AGUA	15/06/17	23/06/17	05/07/17
ACEITE PARAFÍNICO	1.50	15/06/17	23/06/17	05/07/17
Aceite + PRODUCTO DE REFERENCIA DE K (1) Aceite + YUKON [K]	1.50 + 0.30 1.50 + 0.30	15/06/17	23/06/17	05/07/17
Aceite + PRODUCTO DE REFERENCIA DE Zn + Mn Aceite + AMAZONAS [Zn] + MANGORO [Mn]	1.50 + 0.20 1.50 + 0.15 + 0.15	15/06/17	23/06/17	05/07/17
Aceite + PRODUCTO DE REFERENCIA DE Mg Aceite + MEKONG [Mg]	1.50 + 0.15 1.50 + 0.15	15/06/17	23/06/17	05/07/17

Tabla 1. Dosis y fechas en las que se realizaron los tratamientos foliares.

Eco ¡Combina la aplicación de aceite parafínico con productos **[naturKhem]**!

Correctores NaturKhem	% nutricional	pH	Dosis Foliar	Dosis Fertirrigación
Yukon [K]	20.0%	6,5	0.30 - 0.50%	Máx 15 l/ha
Mekong [Mg]	10,7%	5,4	0.10 - 0.50%	2.5 - 5 l/ha
Amazonas [Zn]	8,5%	5,5	0.15 - 0.25%	2 - 5 l/ha
Mangoro [Mn]	9,7%	4,8	0.15 - 0.25%	2 - 5 l/ha
[Zn + Mn]	4.0% / 5,2%	5,2	0.25 - 0.50%	3 - 7 l/ha
[K + Mg]	11.1% / 6.5%	7.0	0.30 - 0.50%	10 - 20 l/ha

*Para más información, consultar las fichas técnicas de cada producto **NaturKhem**.

Otras especialidades **NATURKHEM**



[Bioestimulantes]
[Correctores]
[Quelatos]
[Ecológicos]
[NaPeKhem]
[CitriGrow]
[Kaki]
[Desert]

Contacto comercial

C/ Moratin 17 pta 4, 46002 Valencia, España
Tel: +34 96 351 09 87
info@khemchemical.com
www.naturkhem.com

www.naturkhem.com

[naturKhem]
+
[Aceite]



¡Combina la aplicación de productos **[naturKhem]** con aceite!

[naturKhem]

Medidas realizadas y resultados

Valoración del aspecto de los árboles 7 días después de cada tratamiento. Se realizó una **valoración visual** del aspecto de los árboles. **Tabla 2.**

	22/06/2017	30/06/2017	12/07/2017
CONTROL	1,00	1,00	1,00
ACEITE PARAFÍNICO	1,00	1,00	1,00
Aceite + PRODUCTO DE REF. K	1,00	1,83	2,17
Aceite + YUKON [K]	1,14	1,43	1,29
Aceite + PRODUCTO DE REF. Zn + Mn	1,29	1,43	1,43
Aceite + AMAZONAS [Zn] + MANGORO [Mn]	1,14	1,29	1,43
Aceite + PRODUCTO DE REF. Mg	1,00	1,00	1,00
Aceite+MEKONG [Mg]	1,00	1,00	1,00

Tabla 2. Valoración de la toxicidad observada en cada uno de los tratamientos. Escala de 1 a 5, donde 1 serían árboles vigorosos con buen aspecto y 5 correspondería a árboles con mal aspecto y síntomas de toxicidad.

Ej. YUKON [K]: En la **Tabla 2** se observa que los árboles tratados con el producto de referencia de K presentaron síntomas de toxicidad que fueron incrementando con los tratamientos. Los árboles tratados con el producto de naturKhem YUKON [K] presentaron algún síntoma de toxicidad sin verse incrementados con los tratamientos (**Imagen 1**).



Imagen 1. Sintomatología presentada en plantas tratadas con los productos YUKON [K] y K de referencia.

Ej. AMAZONAS [Zn] y MANGORO [Mn]: En las plantas tratadas con la combinación de Zn y Mn se observaron pequeños síntomas de toxicidad, siendo ligeramente inferiores en aquellas plantas tratadas con el producto **naturKhem** al principio, pero igualándose al final del periodo experimental.

El resto de tratamientos no provocaron ninguna sintomatología de toxicidad.

Para las plantas en contenedor: se cuantificaron los marcadores de estrés. Y siete días después de cada tratamiento se tomaron muestras foliares y se analizó la concentración de los siguientes compuestos:

- **Malonildialdehído (MDA)**, como marcador de estrés oxidativo celular.
- **Fito hormonas (ácido abscísico, ácido jasmónico y ácido salicílico)** como señales de estrés.

Cuantificación de los niveles de estrés / MDA

Figura 1.



***Aceite + YUKON [K]:** El estudio muestra como la combinación del aceite parafínico con YUKON [K] produce un **menor estrés por MDA en hoja**, tanto con el K de referencia, como aplicando el aceite solo (incluso reduciendo el estrés con altas dosis).

****Aceite + AMAZONAS [Zn] + MANGORO [Mn]:** El estudio muestra como la combinación del aceite parafínico con los productos naturKhem produce un **menor estrés por MDA en hoja** que con el Zn y Mn de referencia. **La aplicación de estos elementos genera mayor estrés que el aceite solo.**

*****Aceite + MEKONG [Mg]:** El estudio muestra como la combinación del aceite parafínico con MEKONG [Mg] produce un **menor estrés por MDA en hoja**, tanto con el Mg de referencia, como aplicando el aceite solo (incluso reduciendo el estrés con altas dosis).



Conclusiones

■ El ensayo se ha realizado forzando las condiciones agronómicas. Es muy extraño que en el campo se realicen dos aplicaciones combinadas de aceite y otros productos y, desde luego, impensable que se realicen tres. Esta situación se confirma al estudiar los niveles de MDA (marcador de daño celular) en las hojas de plantas tratadas únicamente con aceite parafínico. Se aprecia como después del tercer tratamiento el daño aumenta incluso en ausencia de productos adicionales.

■ **Los datos muestran que incluso en estas condiciones, los productos naturKhem se han comportado mejor que sus competidores de referencia en el mercado.** De esta forma, si observamos los niveles de MDA, las plantas tratadas con aceite parafínico y YUKON [K] no solo se comportan mejor que las tratadas con los productos de referencia de K sino que incluso disminuyen el daño que el aceite provoca en las plantas. El tratamiento con aceite parafínico combinado con los productos AMAZONAS [Zn] y MANGORO [Mn] provoca menos daño que el tratamiento combinado de aceite y el producto de referencia de Zn y Mn, especialmente el segundo día de muestreo, ya que en el tercero el daño se dispara en todos los grupos experimentales. Por último, también el segundo día de muestreo, se observan menos daños en las plantas tratadas con aceite y MEKONG [Mg] que en aquellas pulverizadas con aceite y el producto de referencia de Mg.

■ **Se puede recomendar la utilización de YUKON [K] o MEKONG [Mg]** en tratamientos con aceite parafínico con el fin de aportar estos elementos sin ocasionar ningún estrés adicional al ocasionado por el aceite parafínico. **Se debe tener en cuenta** que la utilización prolongada de los productos AMAZONAS [Zn] y MANGORO [Mn] con aceite podría aumentar el estrés en plantas respecto a tratamientos únicamente con aceite parafínico.