

## **RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN DE VITAZYME EN AGUACATERO Y OTROS FRUTALES TROPICALES**

### **Plantaciones establecidas:**

Se recomiendan 4 aplicaciones por aspersión al follaje por ciclo-año, en concentración de 1 litro de Vitazyme en 1000 litros de agua (0.1 % v/v), o en una dosis entre 1 y 1.4 litros por hectárea por aplicación, con volumen de aplicación entre 1000 y 2000 litros de solución (agua + Vitazyme) por hectárea.

El intervalo entre aplicaciones debe ser entre dos meses y un mes, aprovechando oportunidades para aplicar mezclado con otros productos plaguicidas y/o nutricionales y así reducir costos de aplicación, a partir de la terminación de la última cosecha.

### **Vivero o almácigo:**

1. Moje las semillas y suelo con una solución de 1% al sembrar.
2. Asperje 1 litro/hectárea o 0.5 % v/v sobre hojas y suelo mensualmente hasta el trasplante.

### **Plantación nueva:**

1. Remoje en solución diluida con 10 ml de Vitazyme por árbol o sumerja brevemente las plántulas en solución al 5% antes de plantar.
2. Asperje sobre hojas y suelo a 1 litro/hectárea ó 0.5 % v/v (1 litro de Vitazyme en 200 litros agua o 100 mililitros por mochila de 20 litros), o aplique en riego por goteo, a los 45 días del anterior tratamiento y después cada 60 días.

## **EVALUACIÓN DEL BIOESTIMULANTE VITAZYME® EN EL CRECIMIENTO, RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL CULTIVO DE AGUACATERO**

Dr. Hermilo Sánchez Sánchez.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Unidad Académica de Ingeniería Agrohidráulica, Campus Teziutlán, Puebla, México.

**RESUMEN.** Se desarrolló un experimento de parcelas pequeñas replicadas para evaluar el bioestimulante Vitazyme en aguacatero, var. Hass en Tlalnepantla, Morelos, México, sobre suelo arcilloso. Vitazyme, en cuatro aspersiones foliares con intervalo de 2 meses desde última cosecha, a dosis de 0.7, 1.4 y 2.1 L/ha, mostró mejoras significativas comparado con el testigo no tratado y proporcionales a las dosis en todos los parámetros de crecimiento, rendimiento y calidad evaluados. Así, mejoró la calidad nutricional y comercial de los frutos en mayor porcentaje de pulpa y uniformidad de color y menores porcentajes de cáscara y semilla. Aumentó el rendimiento sobre el testigo no tratado en 20% (1.28 t/ha), 34% (2.18 t/ha) y 64.1% (4.11 t/ha) en las dosis inferior, intermedia y superior, respectivamente, de Vitazyme, como resultado de: mayor número por árbol, peso, diámetro, longitud y grosor de cáscara de los frutos. También Vitazyme registró acortamiento significativo en el número de días hasta brotación, hasta floración y hasta fructificación. No se observó síntoma alguno de fitotoxicidad en tratamiento alguno de Vitazyme.

Palabras claves: Vitazyme, bioestimulante, aguacatero.

## **EVALUATION OF VITAZYME® BIOESTIMULANT ON GROWTH, YIELD AND QUALITY OF AVOCADO CROP**

**SUMMARY.** A small-plot replicate trial was conducted to evaluate Vitazyme biostimulant in var. Hass avocado, in Tlalnepantla, Morelos, Mexico, on clayey soil. Vitazyme, in four foliar sprays in two month intervals after the last harvest, at rates of 0.7, 1.4 and 2.1 L/ha, showed significant improvements compared to the untreated control and proportional to rates in all evaluated growth, yield and quality parameters. Thus, it improved the nutritional and commercial quality of fruits in: greater percentage of flesh and uniformity of color and smaller percentages of skin and seed. It increased yield above the untreated control by 20% (1.28 t/ha), 34% (2.18 t/ha) and 64.1% (4.11 t/ha) in the lower, intermediate and higher Vitazyme rates, respectively, as a result of larger fruit number per tree, weight, diameter, length and skin thickness. Also, Vitazyme recorded significantly shorter number of days to bud break, to flowering and to fruit set. No phytotoxicity symptom of any Vitazyme treatment was observed.

Key words: Vitazyme, biostimulant, avocado.

## INTRODUCCIÓN

Vitazyme es un bioestimulante natural, certificado para Agricultura Orgánica por OMRI de Estados Unidos, y por KIWA-BCS de Alemania, elaborado mediante un proceso de fermentación que funciona a través de múltiples agentes activos y múltiples modos de acción. Es fabricado por Vital Earth Resources, de Gladewater, Texas, Estados Unidos, comercializado internacionalmente por Ag Biotech Inc. ([www.espanol.agbioinc.com](http://www.espanol.agbioinc.com)) y en México por Química Lucava.

El objetivo fue determinar el efecto del bioestimulante Vitazyme® en diferentes dosis, sobre el desarrollo, rendimiento, calidad y posible fitotoxicidad en el cultivo de aguacatero.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se desarrolló un experimento en lote comercial del cultivo de aguacatero, var. Hass, respectivamente, en el Municipio de Tlalnepantla, Estado de Morelos, México, sobre suelo arcilloso. El diseño experimental fue de cuadrado latino, 4 tratamientos y cuatro repeticiones, para un total de 16 parcelas por experimento. La unidad experimental o parcela fue de un árbol mayor de 8 años de edad. Cada árbol se ubicó en un marco de 6 x 6 m, lo que equivale a 36 m<sup>2</sup> por unidad experimental y 144 m<sup>2</sup> por tratamiento. Se procesaron los datos por análisis de varianza con el paquete SAS® y pruebas de separación de medias con la prueba Tukey al 95% de confiabilidad. La fecha de inicio del experimento fue el 13 de agosto del 2013 y la fecha de conclusión fue el 20 de febrero del 2014.

Vitazyme tiene la siguiente composición:

<b>Composición:</b>	<b>% p/v</b>
1- Triacontanol.....	0.01300%
Brasinoesteroides..... (homobrasinolido, dolicolido, homodolicolido y brasinona)	0.00220%
Vitamina B1 (tiamina).....	0.00035%
Vitamina B2 (riboflavina).....	0.00002%
Vitamina B6 (piridoxina).....	0.00015%

Se realizaron cuatro aplicaciones con intervalo de 2 meses, cada una de 2.5, 5.0 o 7.5 ml de Vitazyme para la superficie a tratar (36 m<sup>2</sup>/árbol), aplicando 5 L de agua por árbol. No se usaron otros insumos. Se determinó el pH de la solución final el cual fue de neutro o ligeramente ácido. A continuación se detallan las dosis, época y método de aplicación en los 4 tratamientos.

### Dosis, época y método de aplicación en aguacatero

<b>Producto</b>	<b>Dosis Vitazyme mL/200 L agua</b>	<b>Dosis Vitazyme mL/1000 L agua</b>	<b>Dosis Vitazyme mL/5 L de agua (un árbol)</b>	<b>Dosis Vitazyme mL/1390 L (278 árboles)/hectárea</b>
Testigo	----	----	----	---
Vitazyme®	100	500	2.5	700
Vitazyme®	200	1000	5.0	1400
Vitazyme®	300	1500	7.5	2100

## **Método de Evaluación y Variables de Estimación de la Efectividad Biológica.**

### **Días a brotación**

Se evaluó el número de días a brotación después de la poda de plantas.

### **Días a floración**

Se evaluó el número de días a floración a partir de registrar un 50% de brotación.

### **Días a fructificación**

Se evaluó el número de días a fructificación considerando un 20% de bayas formadas, partiendo de una brotación del 50%.

### **Frutos por árbol**

Se evaluó el número de frutos en tres árboles por unidad experimental.

### **Peso de frutos**

Se determinó el peso de 100 frutos por unidad experimental.

### **Rendimiento en ton/ha**

A partir del peso de frutos y el número de frutos por árbol se estimó el rendimiento en ton/ha.

### **Diámetro y longitud de frutos**

Con el uso de un vernier, se midió el diámetro y longitud de 10 frutos por unidad experimental.

### **Grosor de la cáscara**

Se midió el grosor de la cáscara, mediante un corte transversal de la misma y bajo el microscopio compuesto en 5 muestras por unidad experimental.

### **Porcentaje de pulpa, cáscara y semilla**

Se separó la pulpa, cáscara y semilla de 10 frutos por unidad experimental y se determinó el porcentaje de cada parte.

### **Uniformidad en color**

Se evaluó el porcentaje de frutos con coloración uniforme, y de calidad comercial en 100.

**Fitotoxicidad.** Con el fin de determinar si el producto ejerce algún efecto fitotóxico sobre el cultivo de frijol, se evaluó cualquier sintomatología anormal de las plantas, flores y frutos con respecto a las observadas en el testigo absoluto, usando los valores de la escala EWRS.

### **Escala de puntuación EWRS para evaluar el efecto fitotóxico en los cultivos.**

Grado	Síntomas de fitotoxicidad	Grado	Síntomas de fitotoxicidad
1	Sin efecto	6	Daños elevados
2	Síntomas muy ligeros	7	Daños muy elevados
3	Síntomas ligeros	8	Daños severos
4	Síntomas moderados, que no se reflejan en el rendimiento	9	Muerte completa
5	Daño medio		

## RESULTADOS

Se registraron diferencias significativas en todos los parámetros evaluados, tanto de crecimiento, de rendimiento y de calidad de la producción y en todos los casos los tratamientos de Vitazyme mostraron valores de sus medias que eran mejores proporcionalmente a su dosis (mejores medias en las mayores dosis) y que eran siempre significativamente mejores al testigo no tratado en las dosis intermedia y superior de las tres dosis evaluadas de Vitazyme, que corresponden a las dosis recomendadas. Aún la dosis inferior de Vitazyme (inferior a la recomendación), aunque en algunos de los parámetros no presentó diferencias significativas con el testigo, sin embargo siempre sus medias presentaron valores numéricos mejores que el testigo no tratado. Es de destacar tres grupos de resultados: de calidad, de rendimiento y de precocidad:

Primero: mejores resultados de calidad nutricional y comercial con Vitazyme, reflejado en mayor porcentaje de pulpa, menores de cáscara y semilla y mayor uniformidad de color (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Comparación de diámetro y longitud de fruto, grosor de cáscara y porcentajes de pulpa, de cáscara y de semilla, en la evaluación de Vitazyme en aguacatero.**

Tratamiento x4	Dosis ml/ha	Uniformidad color	Diámetro de fruto (cm)	Longitud de fruto (cm)	Grosor cáscara (mm)	Porcentaje de:		
						pulpa	cáscara	semilla
Testigo	---	82.50 c	6.72 c	9.42 b	2.30 b	45.80 d	22.12 a	32.07 a
Vitazyme	700	91.20 b	8.12 b	11.65 ab	2.59 ab	57.12 c	16.62 b	26.25 b
Vitazyme	1400	92.95 ab	8.52 b	11.85 ab	2.70 a	60.25 b	14.82 b	24.92 b
Vitazyme	2100	96.55 a	9.82 a	13.17 a	2.82 a	62.97 a	13.90 b	23.12 b

En segundo lugar y no menos importante: el significativo aumento de rendimiento, en porcentaje y en toneladas por hectárea sobre el testigo no tratado, el cual fue de 20% (1.28 t/ha), 34% (2.18 t/ha) y 64.1% (4.11 t/ha) (Cuadro 2), en las dosis inferior, intermedia y superior respectivamente.

**Cuadro 2. Comparación de días a brotación, a floración y a fructificación, número de frutos por árbol, peso de frutos, rendimiento y su diferencia con el testigo, en aguacatero.**

Tratamiento x4	Dosis ml/ha	Días a:			# frutos por árbol	Peso por fruto (kg)	Rendimiento ton/ha	Diferencia	
		Brotación	Flora-ción	Fructi-ficación				t/ha	%
Testigo	---	45.50 a	39.50 a	49.50 a	132.4 b	0.1742 c	6.41 c	-	-
Vitazyme	700	40.50 b	30.25 b	42.25 b	154.1 ab	0.1795 bc	7.69 b	1.28	20.0
Vitazyme	1400	39.50 b	29.50 b	40.50 bc	158.7 a	0.1948 b	8.59 b	2.18	34.0
Vitazyme	2100	35.50 c	27.25 b	36.50 c	175.7 a	0.2154 a	10.51 a	4.11	64.1

Los aumentos marcados de rendimiento fueron consecuencia de aumentos similares sobre el testigo en los parámetros de crecimiento-desarrollo. Así, se registró: mayor diámetro, longitud y grosor de cáscara de los frutos (Cuadro 1) y mayor número por árbol y peso de frutos (Cuadro 2).

En tercer lugar, Vitazyme registró un acortamiento significativo del número de días hasta brotación, floración y fructificación (Cuadro 2), lo cual es importante, tanto para aprovechar mejores precios de cosecha, como para evitar posibles daños por condiciones climáticas adversas.

Finalmente, no se observó síntoma alguno de fitotoxicidad en tratamiento alguno de Vitazyme.

### CONCLUSIONES

1.- Vitazyme® a dosis de 0.7, 1.4 y 2.1 litros por hectárea, equivalentes a 100, 200 y 300 mL/200 L agua en 1390 litros por hectárea de solución, cada uno en 4 aspersiones foliares en intervalos de dos meses desde la última cosecha, en aguacateros de 8 años, registró buen efecto, en cuanto a las variables evaluadas en el cultivo, alcanzando valores significativos mejores en las variables de días a brotación, a floración y a fructificación, así como en rendimiento y calidad de frutos, diferenciándose estadísticamente del no tratado a lo largo del desarrollo del experimento.

2.-Con cuatro aplicaciones foliares de Vitazyme® a dosis 0.7, 1.4 y 2.1 litros por hectárea, equivalentes a 100, 200 y 300 mL/200 L agua en 1390 litros por hectárea de solución, cada uno en 4 aspersiones foliares en intervalos de dos meses desde la última cosecha, en aguacateros de 8 años, se logra incrementar significativamente el rendimiento en comparación con el testigo absoluto, en 1.18, 2.18 y 4.11 t/ha, ó 20, 34 y 64%, respectivamente. Asimismo, se observa una mejora en la calidad de los frutos tratados con Vitazyme®.

3. Se recomienda el uso de Vitazyme® a dosis de 0.7, 1.4 y 2.1 litros por hectárea, cada uno en 4 aspersiones foliares en intervalos de dos meses desde la última cosecha, en aguacateros, ya que mostró ser una alternativa que incrementó favorablemente los rendimientos en kg/hectárea de frutos del cultivo de aguacate, así como en las características de calidad del cultivo.

4. No hubo efectos tóxicos al cultivo de aguacate, después de aplicar las dosis de 0.7, 1.4 y 2.1 litros por hectárea de Vitazyme®, equivalentes a 100, 200 y 300 mL/200 L agua en 1390 litros por hectárea de solución.

### ENSAYO EN AGUACATE EN TETELA DEL VOLCÁN, MORELOS, 2012

Cultivo	Etapas fenológica	Lugar	Productor contacto	Área tratada (ha)	Dosis de aplicación	# aplicaciones
Aguacate	Brotación-cosecha	Tetela del Volcán, Morelos	Ing. Carmelo Sánchez Yáñez	1	1 L/ha	4

Fecha de inicio	Forma de aplicación	Observaciones	Resultado
26 de mayo de 2012	Foliar	Cada aplicación 1 L/ha, en brotación, floración, fructificación y después de la segunda cosecha.	Incremento del 20 % de producción, mejor calidad y en consecuencia mejor ganancia.

## Vitazyme



## Testigo



**Mayor floración y cuajado del fruto con 4 aplicaciones foliares de Vitazyme 1 L/ha de dic. 2015 a abr. 2016. Predio La Cabaña 2, de Sra. Delia Valencia, Toreo El Bajo, Uruapan, Michoacán.**



**Mayor crecimiento en aguacate de vivero (derecha) con 2 aplicaciones de Vitazyme a hojas y suelo a 1.2 litros por hectárea (0.6% v/v o 100 mililitros por mochila de 16 litros). Empresa Agrícola Camilo Cienfuegos, La Habana, Cuba.**