

**USO DE BIOPESTICIDAS PARA EL MANEJO DE LA ANTRACNOSIS
(*Colletotrichum gloeosporioides*) EN POSTCOSECHA PARA MANGO DE
EXPORTACIÓN**

REPORTE FINAL

**AÑO 1: EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE BIOPESTICIDAS PARA EL CONTROL DE
ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO "ATAULFO, KEITT, KENT Y TOMMY ATKINS"
EN POSTCOSECHA**

**AÑO 2: EFECTO DE BIOPESTICIDAS EN LA CALIDAD DE FRUTOS DE MANGO
"ATAULFO, KEITT, KENT Y TOMMY ATKINS" EN POSTCOSECHA**

RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO

Dr. Rafael Gómez Jaimes

Programa de Investigación en

Sanidad Forestal y Agrícola

INIFAP-C.E. Santiago Ixcuintla

12 de febrero de 2021

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE BIOPESTICIDAS PARA EL CONTROL DE ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO "ATAULFO, KEITT, KENT Y TOMMY ATKINS" EN POSTCOSECHA

1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Elaborar formulaciones de biopesticidas con mayor efecto de control sobre *C. gloeosporioides* en frutos de postcosecha.
- II. Determinar las dosis y tiempo de inmersión de formulaciones de biopesticidas para el control de antracnosis en frutos de postcosecha.
- III. Efectuar pruebas de efectividad biológica de biopesticidas en frutos de las variedades de mango "Ataulfo, Keitt, Kent y Tommy Atkins".
- IV. Obtener las dosis y tiempo de inmersión de formulaciones de biopesticidas con mayor efectividad biológica para el control de antracnosis en frutos de postcosecha.

2. METODOLOGÍA

2.1. Formulaciones de biopesticidas

Se utilizaron ingredientes activos con actividad biofungicida, con los cuales se elaboraron cinco formulaciones (Cuadro 1). La selección de las formulaciones se hizo con base a los mejores efectos de control en frutos de postcosecha del proyecto anterior "Uso de biopesticidas para el manejo de la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en mango para exportación". Así mismo, se evaluó la efectividad del fungicida sistémico Azoxystrobin (Amistar Gold®).

Cuadro 1. Formulaciones de biopesticidas y fungicida químico para el control de la antracnosis producido por el hongo (*C. gloeosporioides*) en frutos de mango.

FORMULACIÓN	INGREDIENTES ACTIVOS
F1	Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%).
F2	Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (4%).
F3	Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%).
F4	Ácido peracético (30 %) + Peróxido de hidrógeno (10 %) + Extracto de gobernadora (50 %) + Timol (3 %).
F5	Peróxido de hidrógeno (50 %) + Ácido peracético (15 %) + Ácido acético (15 %).
AZ1	Azoxystrobin (500 ppm)
AZ2	Azoxystrobin (1000 ppm)
Control (testigo)	Agua

2.2. Inoculación, dosis y tiempo de inmersión de formulaciones de biopesticidas

La inoculación de los frutos se realizó haciendo una herida en forma de “X” de 1 mm de profundidad y 3-4 mm de longitud con un bisturí estéril; se hicieron ocho heridas por fruto. En cada herida se inoculó *C. gloeosporioides* con una suspensión de esporas (1×10^5 esporas mL⁻¹); la inoculación se efectuó con un atomizador de 120 mL, y se asperjó la suspensión de esporas en la cara del fruto donde se hicieron las heridas. Los frutos inoculados fueron incubados por 8 horas en cámara húmeda en bolsas de plástico y papel absorbente estériles. Los frutos fueron tratados por inmersión durante 1, 5 y 10 minutos con las formulaciones del cuadro uno. Las dosis que se emplearon fueron 2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm. En el caso de Azoxystrobin, se evaluaron dosis de 500 y 1000 ppm a los mismos tiempos de inmersión que los biopesticidas. Los frutos tratados se incubaron en cámara húmeda a temperatura ambiente por 10 días.

2.3. Pruebas de efectividad biológica en frutos postcosecha de las principales variedades de mango.

Se utilizaron frutos sanos en madurez fisiológica de las variedades “Ataulfo, Keitt, Kent y Tommy Atkins”. Los frutos fueron cosechados en diferentes huertos del estado de Nayarit, México, en el periodo de junio a septiembre de 2019. El orden de las evaluaciones con las variedades fue como sigue: “Ataulfo, Tommy Atkins, Kent y Keitt”.

2.4. Efecto de las formulaciones de biopesticidas sobre antracnosis en frutos de mango:

Se inocularon frutos con las cepas virulentas de *Colletotrichum* en las variedades antes mencionadas. Para cada uno de los tratamientos, incluido el control (frutos tratados con agua destilada estéril), se evaluó la incidencia y la severidad de la enfermedad a los 4, 6 y 8 días posteriores a la inmersión (DPI) de los frutos en los tratamientos. En la variable de eficacia de control de los biopesticidas, se efectuaron dos evaluaciones, a los 6 y 8 DPI de los frutos.

2.5. Variables evaluadas en los frutos

Para determinar la efectividad biológica de los biopesticidas sobre el control de antracnosis se utilizaron las siguientes variables:

- I. **Incidencia de antracnosis en heridas:** se contó el número de incisiones (heridas) con presencia de antracnosis sobre el fruto, y se expresó en porcentaje. Se consideró incidencia por antracnosis cuando se observaron lesiones de color café oscuro a negro con más de 2 mm de longitud sobre o a lado de las incisiones.
- II. **Diámetro de la lesión por antracnosis:** en las incisiones que presentaron síntomas de antracnosis se realizaron dos mediciones por herida, con un vernier digital, del diámetro de la lesión, cuyo diámetro se expresó en milímetros.
- III. **Eficacia de control de biopesticidas:** se contó el número de lesiones de color café oscuro a negro con más de 2 mm de longitud que se formaron en la epidermis de los frutos después de haber sido asperjadas con la suspensión de esporas. Para conocer la efectividad de las concentraciones de los biopesticidas en el control de antracnosis, se utilizó la fórmula de Abbott (1925), y la eficacia de control se expresó en porcentaje.

$$EC (\%) = \frac{NLT - NLt}{NLT} \times 100 \dots$$

Donde:

EC = Eficacia del control de los biopesticidas (%)

NLT = Número de lesiones en el testigo

NLt = Número de lesiones en el tratamiento

2.6. Diseño del experimento

Se utilizó un diseño unifactorial completamente aleatorizado con siete repeticiones por tratamiento, teniendo como variables de respuesta la incidencia, diámetro de la lesión por antracnosis y eficacia de control, donde una herida fue la unidad experimental. Se hizo un análisis de varianza (ANOVA) y comparación de medias (Tukey; $p \leq 0.05$) usando SAS (SAS Institute, Inc., 2010).

3. RESULTADOS

INCIDENCIA DE ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO “ATAULFO” EN POSTCOSECHA

El fungicida Azoxystrobin a 500 ppm presentó una incidencia de antracnosis (en porcentaje) de 55 % en un minuto de inmersión, 46 % cinco minutos y 18 % a diez minutos. Mientras que Azoxystrobin a 1000 ppm, tuvo una incidencia de 34, 33 y 18 % en inmersiones de 1, 5 y 10 min respectivamente. Por otro lado, los frutos control registraron el mayor porcentaje de incidencia, la cual estuvo por arriba del 90 % (Figuras 1-5).

Incidencia de antracnosis a 2000 ppm.

La menor incidencia la registró la formulación F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) con 42 y 43 % de incidencia a 5 y 10 min de inmersión respectivamente. El segundo mejor tratamiento fue F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), registrando incidencias de 57 y 61 % a 1 y 10 min de inmersión. El resto de los tratamientos tuvieron incidencias arriba del 65 % (Figura 1).

Incidencia de antracnosis a 3000 ppm.

En su conjunto, las incidencias menores las registró la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), con 58, 53 y 36 % a 1, 5 y 10 min de inmersión. Por otra parte, la formulación F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) mostró una incidencia del 35 % a 1 min de inmersión, pero el resto de los tiempos de inmersión fueron superiores al 60 % de incidencia. El resto de los tratamientos mostraron incidencias superiores al 60 % (Figura 2).

Incidencia de antracnosis a 4000 ppm.

La menor Incidencia la presentó F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) con 49 % de incidencia a 1 min de inmersión. Por otra parte, la formulación F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)), registró incidencias de 52 y 55 % a 5 y 10 min. El resto de los tratamientos obtuvieron incidencias mayores al 60 % (Figura 3).

Incidencia de antracnosis a 5000 ppm.

La menor Incidencia la presentó F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) con 43 y 50 % de incidencia a 5 y 10 min de inmersión. Por otra parte, la formulación F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%))

+ Quitosano (40%)), registró una incidencia de 50 % a 5 min de inmersión. El tercer mejor tratamiento fue F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) con 54 % de incidencia a 1 min de inmersión. El resto de los tratamientos obtuvieron incidencias mayores al 60 % (Figura 4).

Incidencia de antracnosis a 10000 ppm.

La incidencia menor la registró la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), co 36 % en 5 min de inmersión. El segundo mejor tratamiento fue F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)), obteniendo una incidencia de 45 % a 1 min de inmersión. El tercer mejor tratamiento fue F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) con 51, 51 y 47 % a 1, 5 y 10 minutos. El resto de los tratamientos obtuvieron incidencias mayores al 58 % (Figura 5).

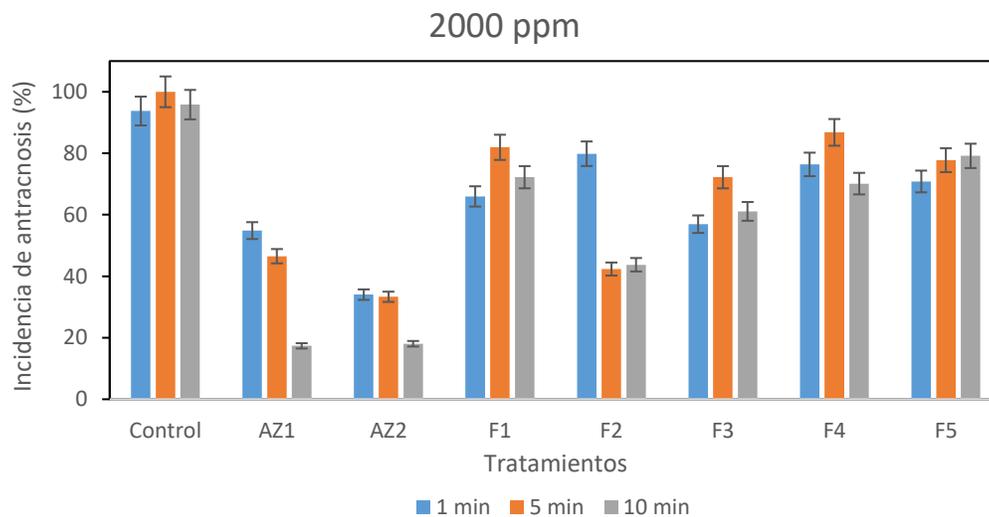


Figura 1. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

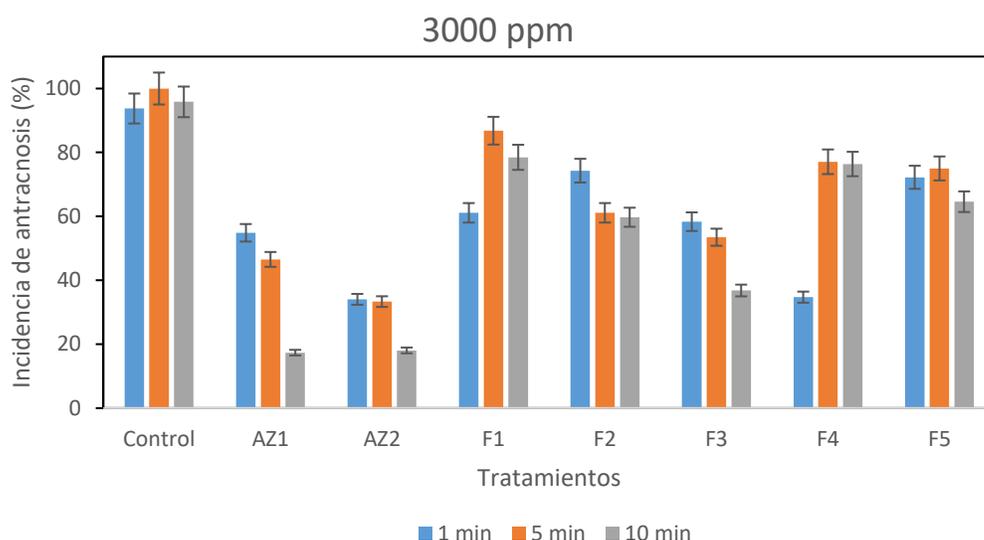


Figura 2. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobín 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobín 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

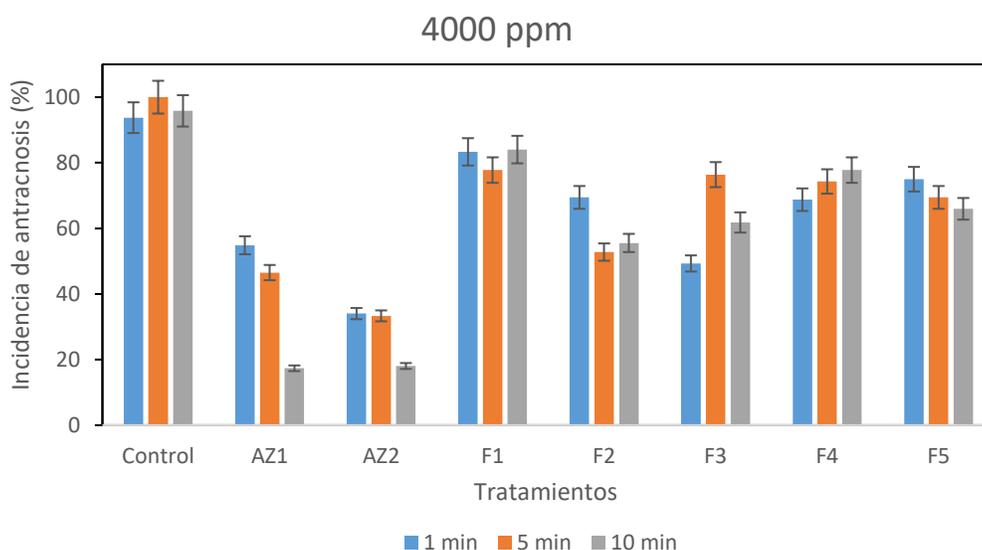


Figura 3. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobín 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobín 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

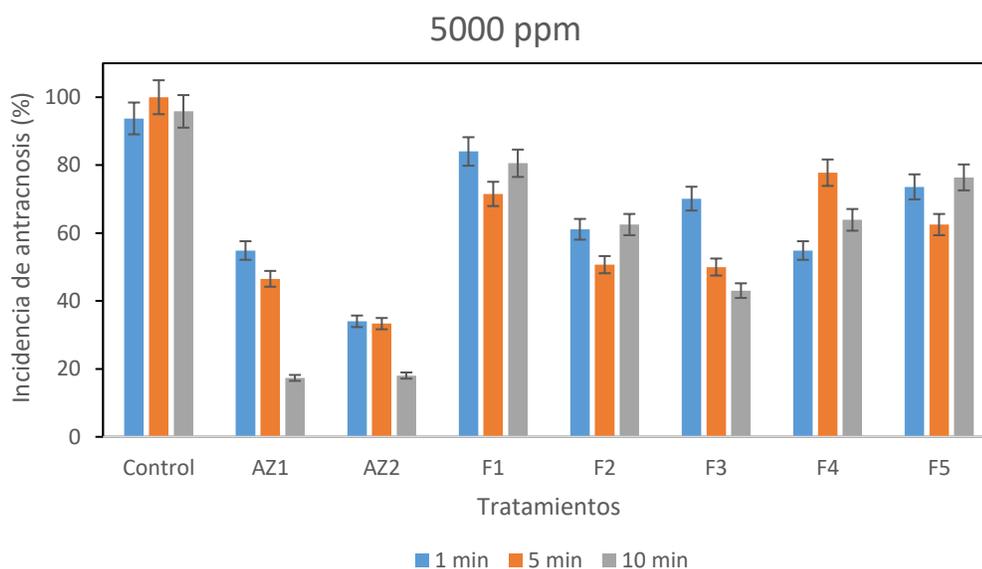


Figura 4. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

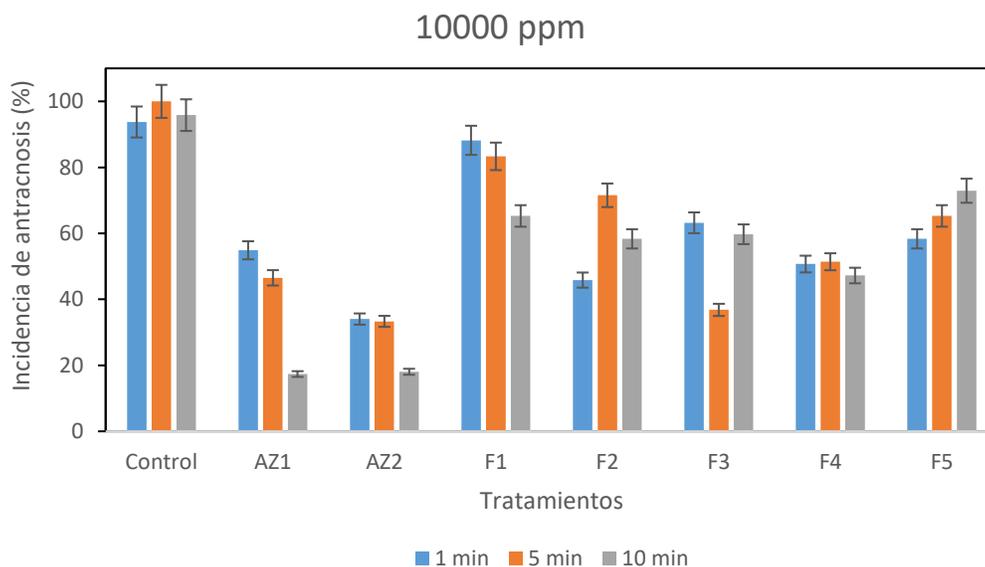


Figura 5. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

DIÁMETRO DE LA LESIÓN DE ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO “ATAULFO” EN POSTCOSECHA

El fungicida Azoxystrobin a 500 ppm presentó diámetros de la lesión (mm) de 6, 6 y 1.4 mm a 1, 5 y 10 min de inmersión. A su vez Azoxystrobin a 1000 ppm, tuvo diámetros de la lesión de 4, 3 y 1.6 mm en inmersiones de 1, 5 y 10 min. En el caso de los frutos control, de manera general mostraron los mayores diámetros de las lesiones, los cuales oscilaron entre 7.5 y 8.2 mm (Figuras 6-10).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 2000 ppm.

El menor diámetro lo mostró F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) con 2.5 y 2.3 mm en 5 y 10 min de inmersión. Por otra parte, F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), el segundo mejor tratamiento, registro lesiones de 3.6 y 4.6 mm en inmersiones de 1 y 10 min respectivamente. El resto de los tratamientos desarrollaron lesiones arriba de 5 mm (Figura 6).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 3000 ppm.

Los menores diámetros de las lesiones lo registraron las formulaciones F3, F4, F2 y F1 en algunos de sus tiempos de inmersión. La formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), mostró 3.5, 4.1 y 2.8 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión. La formulación F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) presentó 3.3 mm a 1 min de inmersión. Por otra parte, F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) mostró lesiones de 3.8 y 4.1 mm a 5 y 10 min. Por último, F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) obtuvo un diámetro de la lesión de 4.1 mm a 1 min de inmersión. El resto de los tratamientos y tiempos de inmersión mostraron lesiones arriba de 4.3 mm (Figura 7).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 4000 ppm.

Los menores diámetros de las lesiones lo registraron las formulaciones F2 y F3 en algunos de sus tiempos de inmersión. La formulación F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) mostró lesiones de 2.9 y 3.7 mm a 5 y 10 min de inmersión. Por otra parte, F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), presentó lesiones de 3.1 mm en 1 min de inmersión. El resto de los tratamientos y tiempos de inmersión mostraron lesiones arriba de 4.5 mm (Figura 8).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 5000 ppm.

Los menores diámetros de las lesiones lo registraron las formulaciones F3, F2 y F5. La formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), mostró 4.4, 3.3 y 2.8 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión. La formulación F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) presentó lesiones de 3.2 y 3.7 mm a 5 y 10 min. Por último, F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) obtuvo un diámetro de la lesión de 3.7 mm a 5 min de inmersión. El resto de los tratamientos y tiempos de inmersión mostraron lesiones por arriba de 4.4 mm (Figura 9).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 10000 ppm.

Los menores diámetros lo registraron las formulaciones F3, F2, F4 y F5 en algunos de sus tiempos de inmersión. La formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), mostró 2.3 mm en 5 min de inmersión. La formulación F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) presentó lesiones de 2.8 mm en 1 min. Por otra parte, F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) obtuvo un diámetro de la lesión de 2.9 mm a 10 min de inmersión. Por último, F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) mostró lesiones de 3.4 mm a 1 min de inmersión. El resto de los tratamientos y tiempos de inmersión mostraron lesiones por arriba de 4 mm (Figura 10).

2000 ppm

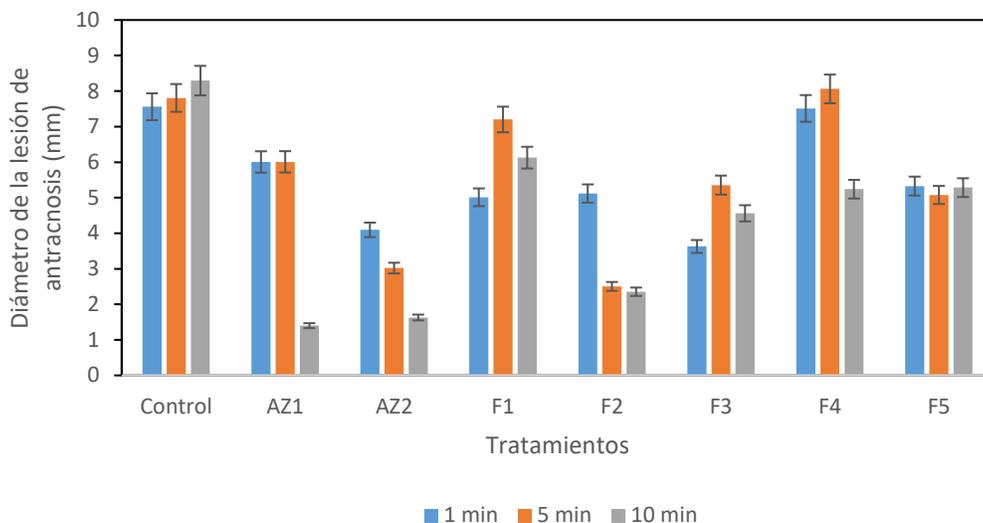


Figura 6. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

3000 ppm

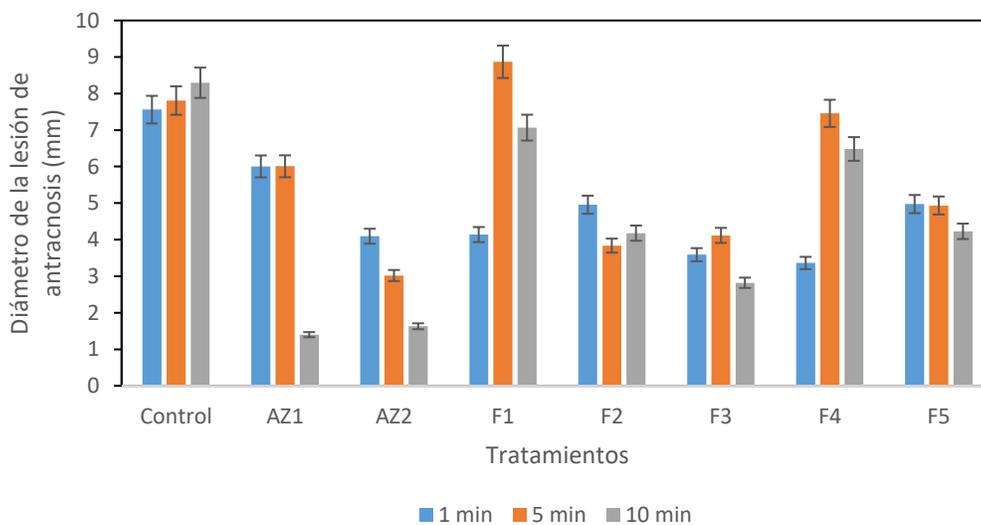


Figura 7. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

4000 ppm

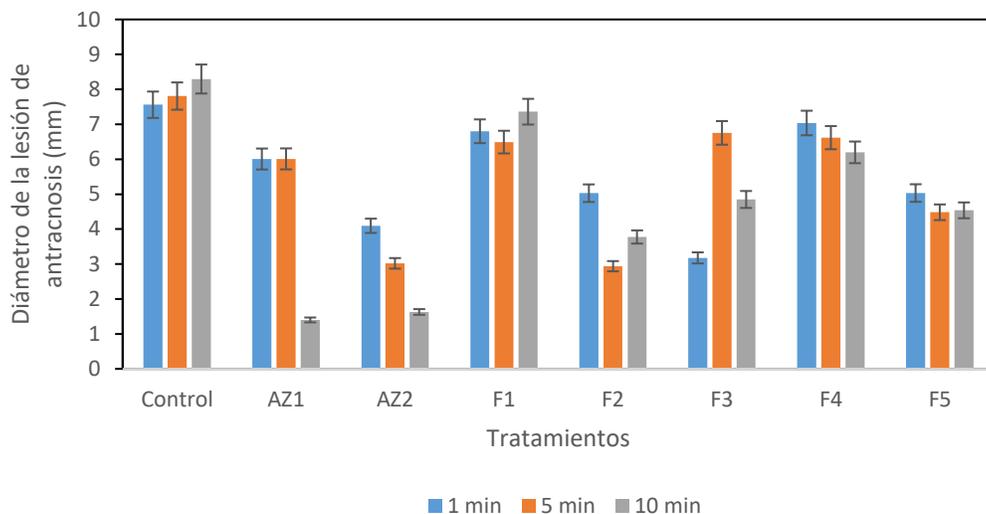


Figura 8. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

5000 ppm

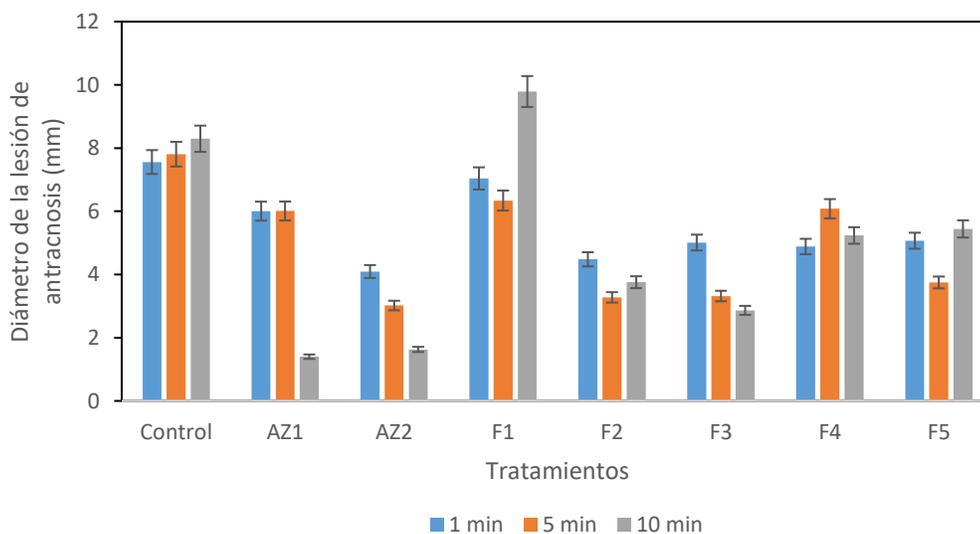


Figura 9. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

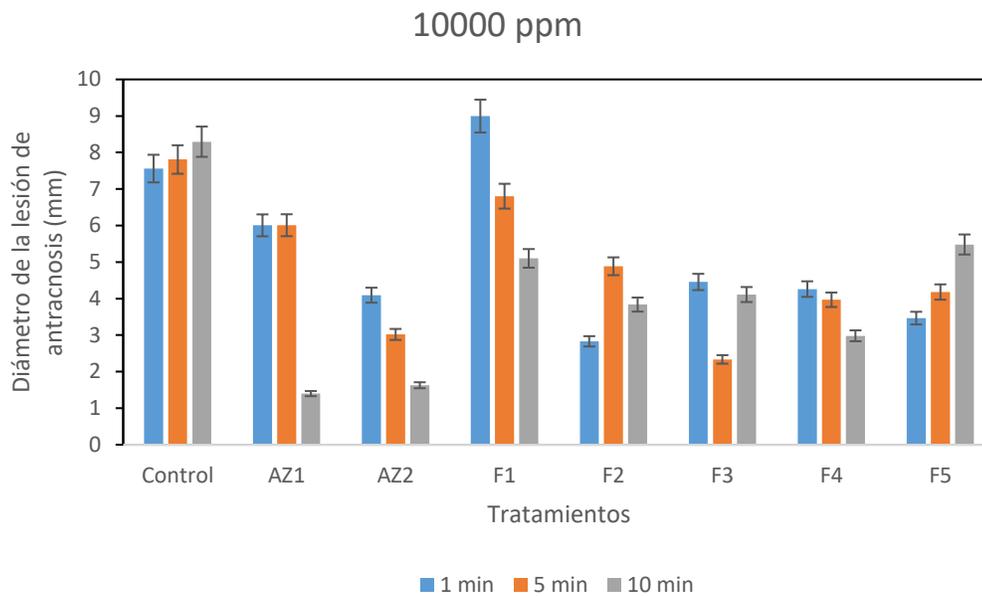


Figura 10. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

EFICACIA DE CONTROL DE BIOPESTICIDAS CONTRA ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO “ATAULFO”

El fungicida Azoxystrobin a 500 ppm presentó una eficacia de control (en porcentaje) de 90 % en un minuto de inmersión, 92 % cinco minutos y 94 % a diez minutos. Mientras que Azoxystrobin a 1000 ppm, tuvo una eficacia de 96, 97 y 98 % en inmersiones de 1, 5 y 10 min respectivamente (Figuras 11-15)

Eficacia de control de biopesticidas a 2000 ppm.

La mayor eficacia la registró la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), con 82 % de eficacia en 1 min de inmersión, y 73 % en 5 y 10 min. El resto de los tratamientos tuvieron eficacias de control de entre el 52 y 63 % (Figura 11)

Eficacia de control de biopesticidas a 3000 ppm.

La eficacia mayor la registró la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), con 87 % de eficacia en 1 min de inmersión, y 80 % en 5 y 10 min. El resto de los tratamientos mostraron eficacias de control de entre el 58 y 60 % (Figura 12)

Eficacia de control de biopesticidas a 4000 ppm.

La mayor eficacia la registró la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), con 87 % de eficacia en 1 min de inmersión, 81 % en 5 min y 82 % en 10 min. El resto de los tratamientos presentó eficacias de control de entre el 61 y 66 % (Figura 13)

Eficacia de control de biopesticidas a 5000 ppm.

La eficacia mayor la registró la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), con 89 % de eficacia en 1 min de inmersión, 87 % en 5 min y 91 % en 10 min. El resto de los tratamientos obtuvo eficacias de control de entre el 64 y 70 % (Figura 14)

Eficacia de control de biopesticidas a 10000 ppm.

La eficacia mayor la registró la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), con 96 % de eficacia en 1 min de inmersión, 92 % en 5 min y 94 % en 10 min. El resto de los tratamientos mostró eficacias de control de entre el 71 y 82 % (Figura 15).

2000 ppm

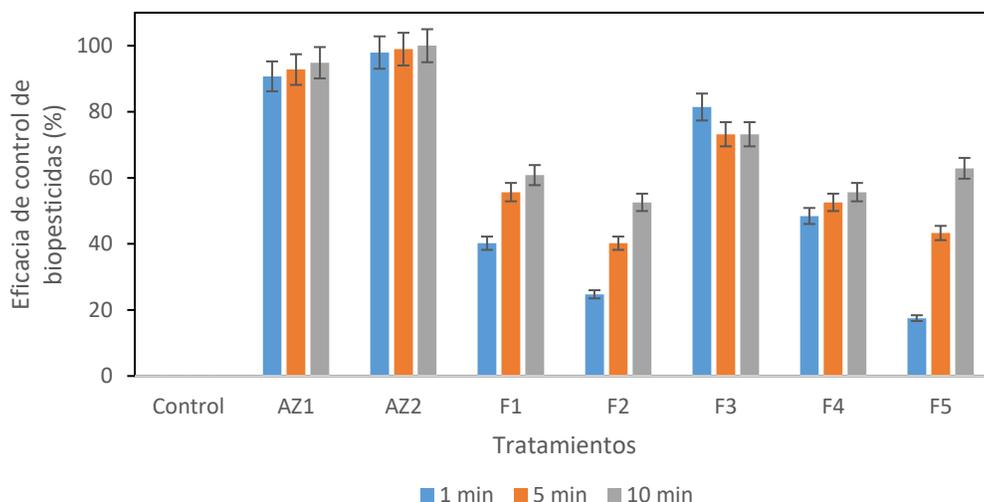


Figura 11. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobín 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobín 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

3000 ppm

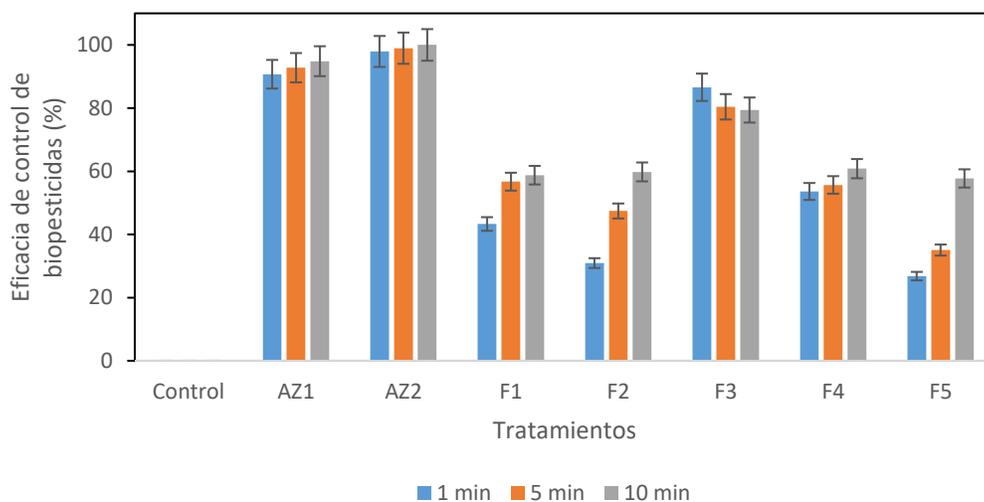


Figura 12. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de biopesticidas sobre antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobín 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobín 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

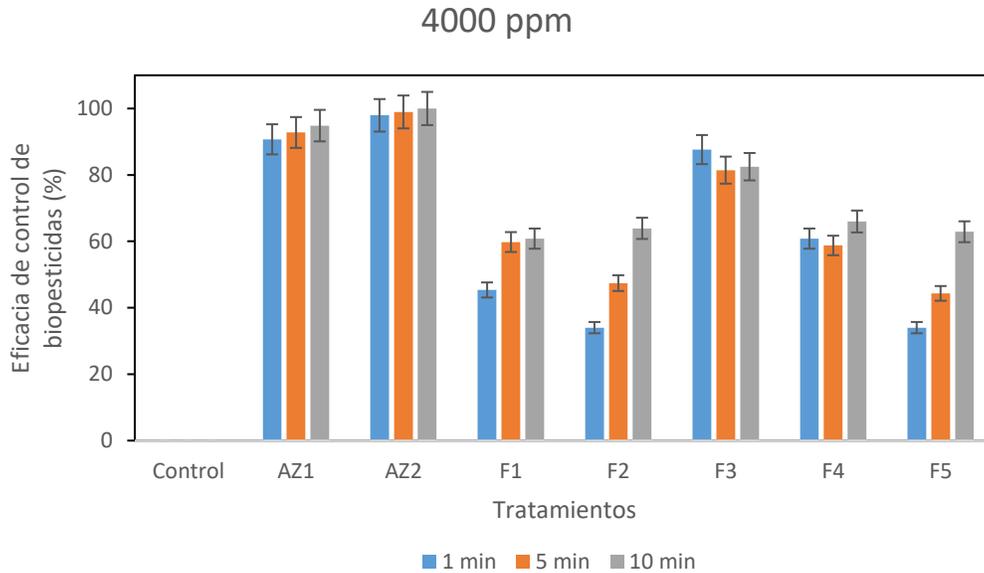


Figura 13. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

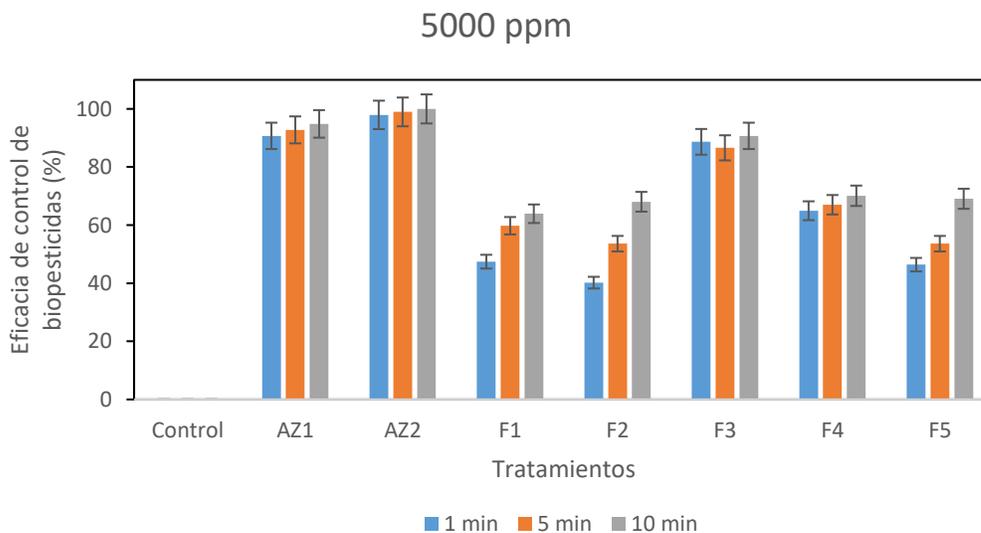


Figura 14. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

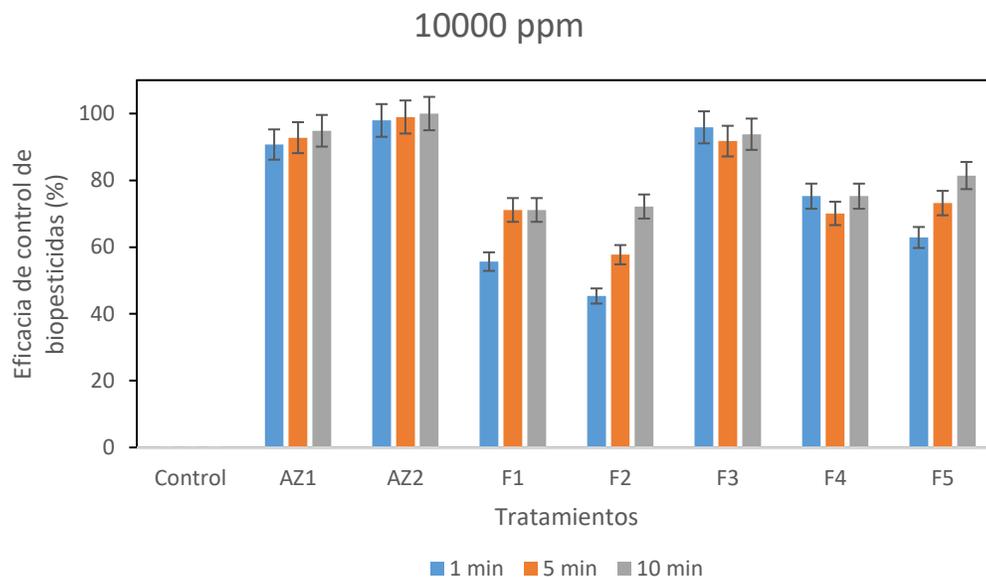


Figura 15. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango "Ataulfo" en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

INCIDENCIA DE ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO “KENT” EN POSTCOSECHA

El fungicida Azoxystrobin a 500 ppm presentó una incidencia de antracnosis (en porcentaje) de 50 % en un minuto de inmersión, 52 % cinco minutos y 35 % a diez minutos. Mientras que Azoxystrobin a 1000 ppm, tuvo una incidencia de 50, 38 y 43 % en inmersiones de 1, 5 y 10 min respectivamente. Por otro lado, los frutos control registraron el mayor porcentaje de incidencia, la cual estuvo en el rango de 95-100 % (Figuras 16-20).

Incidencia de antracnosis a 2000 ppm.

La menor incidencia la registró la formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 48 y 58 % de incidencia a 5 y 10 min de inmersión respectivamente. El resto de los tratamientos tuvieron incidencias arriba del 60 % (Figura 16).

Incidencia de antracnosis a 3000 ppm.

Similar a la concentración anterior, la incidencia menor la presentó F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 43 y 50 % de incidencia a 5 y 10 min de inmersión respectivamente. La segunda formulación que mostró menor incidencia fue F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), la cual obtuvo 55 % en la inmersión a 5 min. Los tratamientos restantes tuvieron incidencias superiores a 60 % (Figura 17).

Incidencia de antracnosis a 4000 ppm.

A ésta concentración, nuevamente la incidencia menor la presentó F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 49 y 33 % de incidencia a 1 y 5 min de inmersión respectivamente. La segunda formulación que mostró menor incidencia fue F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), la cual obtuvo 59 % en la inmersión a 5 min. Los tratamientos restantes tuvieron incidencias superiores a 60 % (Figura 18).

Incidencia de antracnosis a 5000 ppm.

De manera similar a la concentración anterior, la incidencia menor la presentó F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 47, 40 y 46 % de incidencia a 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente. La segunda formulación que mostró menor incidencia fue F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), la cual registró 37 % en la inmersión a 5 min. Los tratamientos restantes tuvieron incidencias superiores a 60 % (Figura 19).

Incidencia de antracnosis a 10000 ppm.

En ésta última concentración se observó el mismo patrón que en las concentraciones anteriores, donde la incidencia menor la presentó F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 38, 43 y 50 % a 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente. La segunda formulación que mostró menor incidencia fue F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) con 51 % en la inmersión a 5 min. Los tratamientos restantes tuvieron incidencias mayores a 60 % (Figura 20).

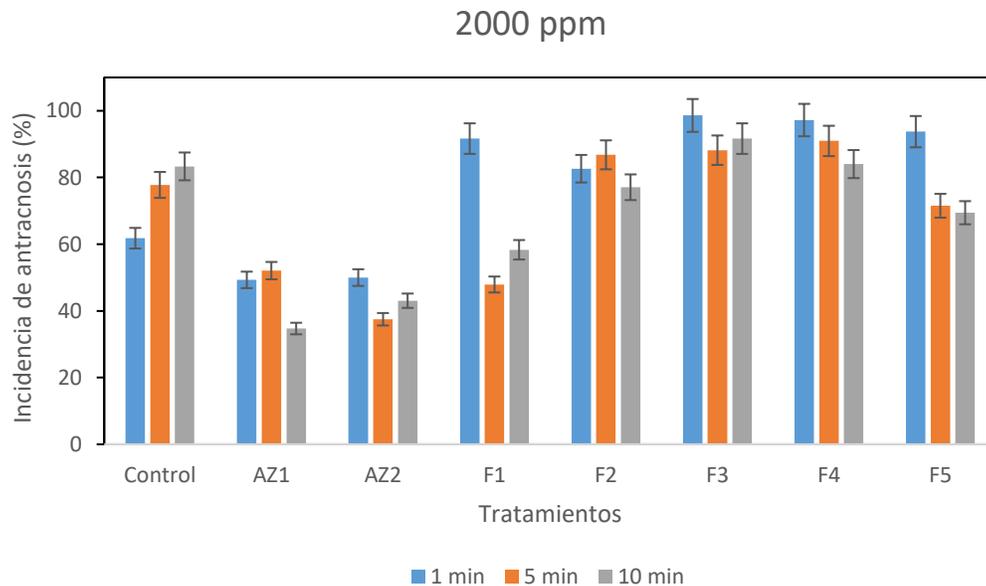


Figura 16. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

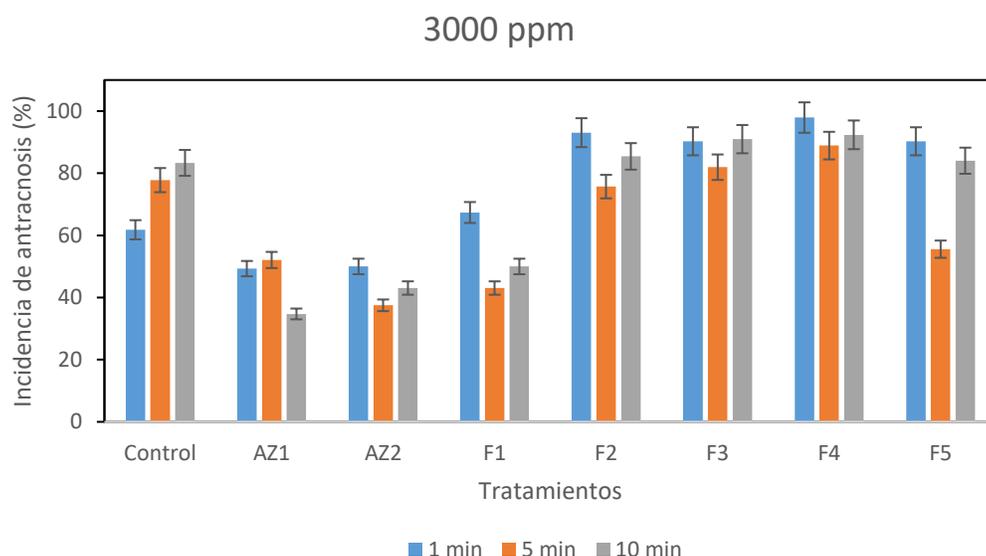


Figura 17. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

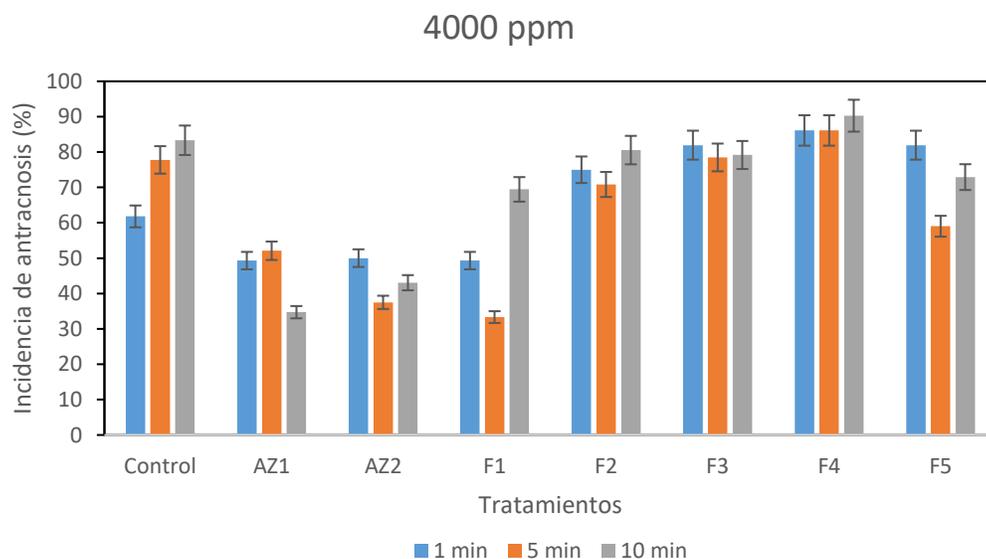


Figura 18. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

5000 ppm

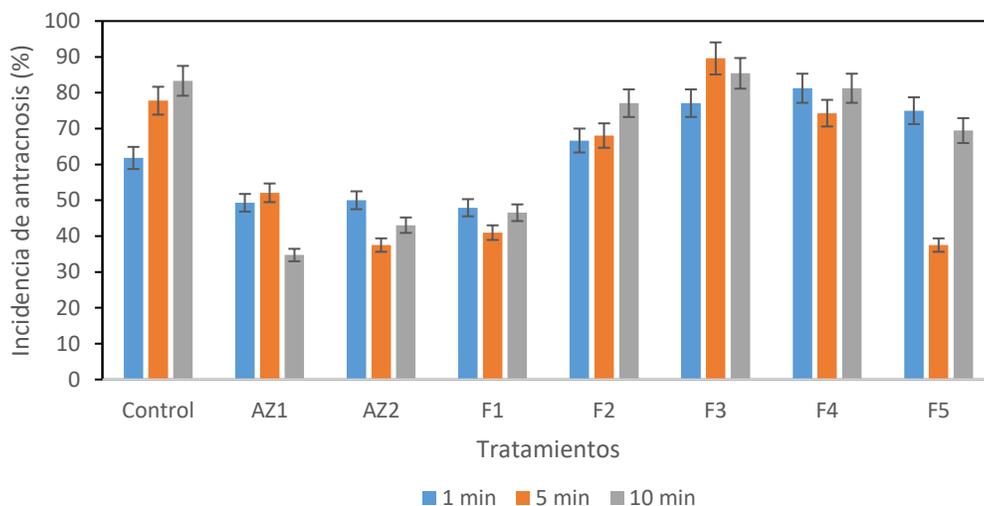


Figura 19. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

10000 ppm

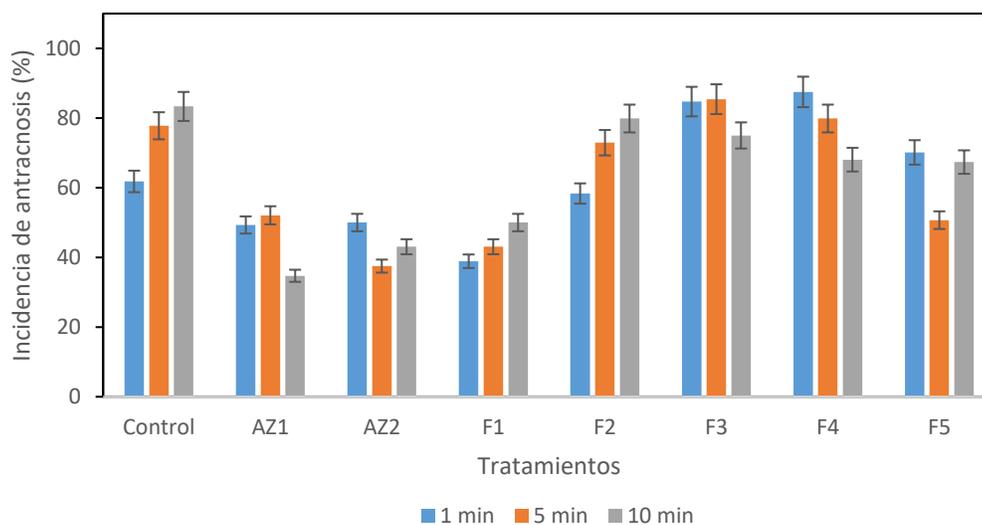


Figura 20. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

DIÁMETRO DE LA LESIÓN DE ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO “KENT” EN POSTCOSECHA

El fungicida Azoxystrobin a 500 ppm presentó diámetros de la lesión (mm) de 2.5, 2.2 y 2 mm a 1, 5 y 10 min de inmersión. A su vez Azoxystrobin a 1000 ppm, tuvo diámetros de la lesión de 2.4, 2 y 1.5 mm en inmersiones de 1, 5 y 10 min. En el caso de los frutos control, de manera general los diámetros de las lesiones estuvieron en el rango de entre 5.8 y 6.5 mm (Figuras 21-25).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 2000 ppm.

El menor diámetro lo mostró F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 2.3 y 3.2 mm en 5 y 10 min de inmersión; seguido de las formulaciones F2 y F5, las cuales mostraron diámetros de las lesiones similares. La F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)), presentó 4.4 y 4.3 mm a 1 y 5 min de inmersión, mientras que la formulación F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) mostró 4.4 y 4.3 mm en 5 y 10 min. El resto de las formulaciones desarrollaron lesiones arriba de 4.8 mm, las cuales en algunos tratamientos fueron mayores a las de los frutos control (Figura 21).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 3000 ppm.

Las lesiones menores las mostró F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 3.9, 2.3 y 2.6 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente. A ésta le siguió la formulación F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) registrando 4 mm de diámetro a 5 minutos. Por último, F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) presentó lesiones de 4.4 mm a 5 min de inmersión. El resto de las formulaciones desarrollaron lesiones superiores a 5 mm (Figura 22).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 4000 ppm.

Al igual que la concentración anterior, las lesiones menores las mostró F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 2.3, 1.6 y 4 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente. A ésta le siguió la formulación F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) con 3.8 mm de diámetro a 5 minutos. Por último, la formulación F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) mostrando lesiones de 4.2 y 4.4 mm a 1 y 5 min de inmersión. El resto de las formulaciones desarrollaron lesiones superiores a 5 mm (Figura 23).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 5000 ppm.

En ésta penúltima concentración, las lesiones menores las mostró la formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 2.3, 1.6 y 4 mm

en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente. A ésta le siguió la formulación F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) registrando 2.3 mm de diámetro a 5 minutos. Por otra parte, F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) presentó lesiones de 3.9 mm a 1 min de inmersión. Por último, la F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) presentó lesiones de 4.1 mm a 5 min. El resto de las formulaciones desarrollaron lesiones superiores a 4.6 mm (Figura 24).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 10000 ppm.

Los diámetros menores los mostró la formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 1.7, 2.4 y 2.3 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente. A ésta le siguió la formulación F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) con 2.6 mm de diámetro a 5 minutos. Por otra parte, F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) presentó lesiones de 3.6 mm a 10 min. Por último F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) registró lesiones de 3.8 mm a 10 min de inmersión. Los tratamientos restantes desarrollaron lesiones superiores a 4.2 mm (Figura 25).

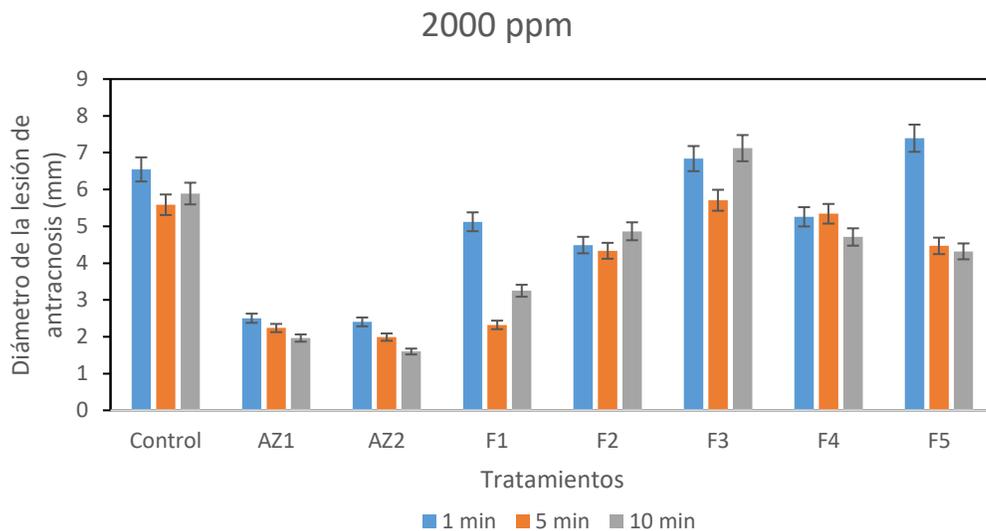


Figura 21. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango Kent en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)

3000 ppm

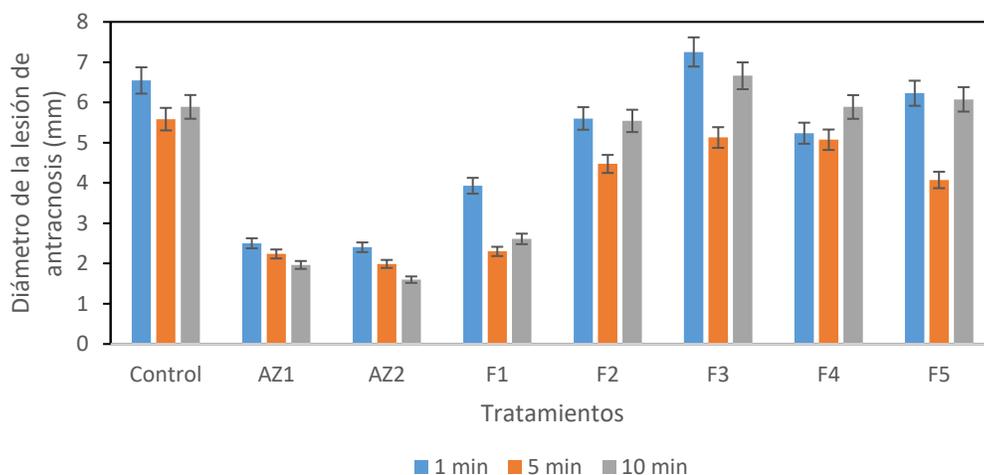


Figura 22. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango Kent en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)

4000 ppm

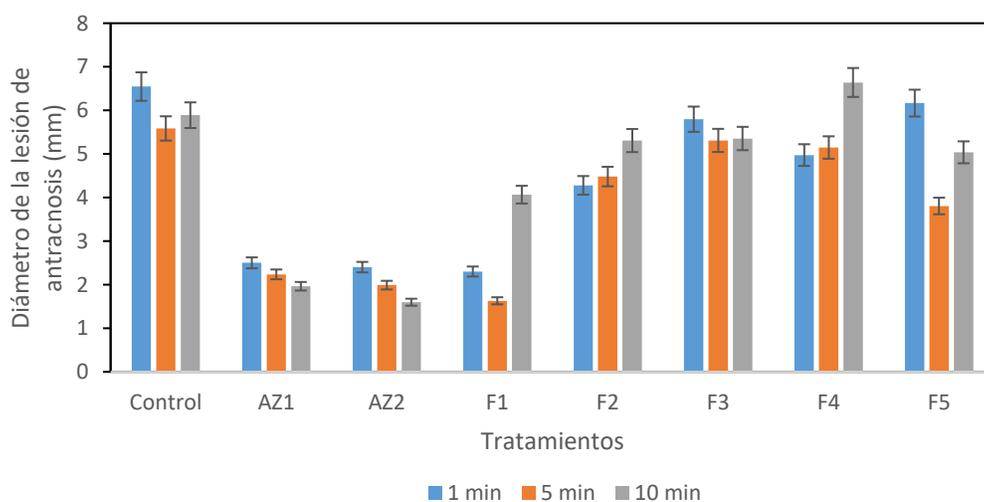


Figura 23. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango Kent en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)

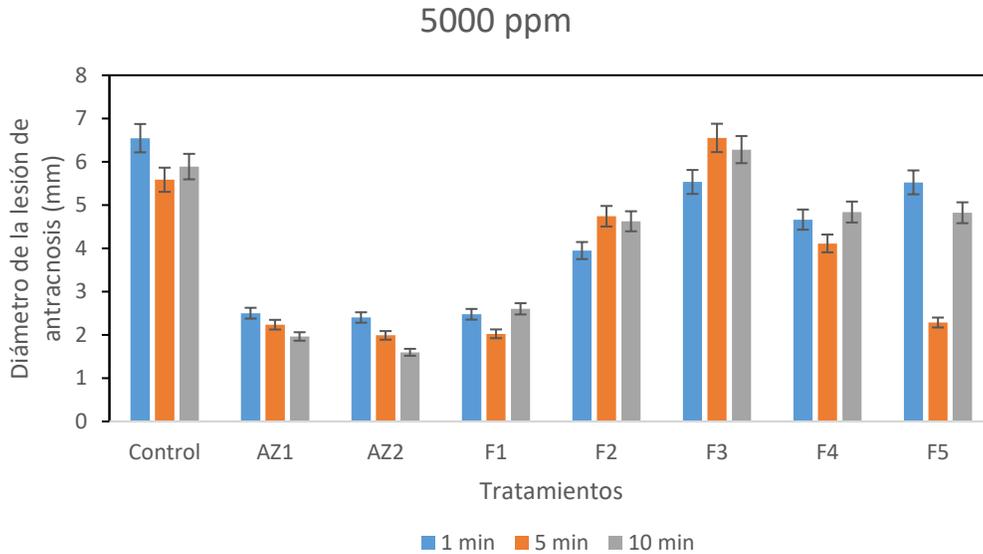


Figura 24. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango Kent en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)

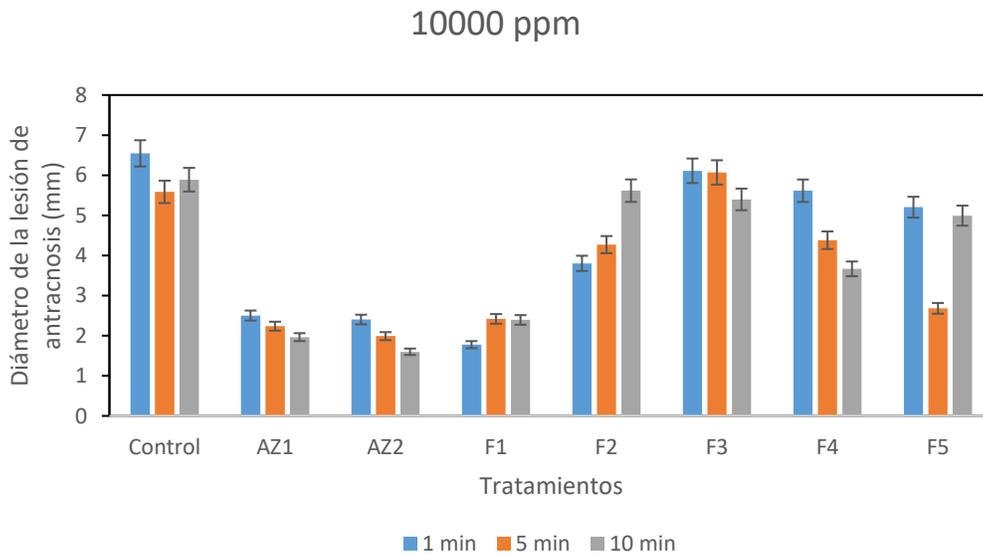


Figura 25. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango Kent en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)

EFICACIA DE CONTROL DE BIOPESTICIDAS CONTRA ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO “KENT”

El fungicida Azoxystrobin a 500 ppm tuvo una eficacia de control (en porcentaje) de 91 % en un minuto de inmersión, 94 % cinco minutos y 91 % a diez minutos. Mientras que Azoxystrobin a 1000 ppm, mostró una eficacia de 97, 97 y 99 % en inmersiones de 1, 5 y 10 min respectivamente (26-30).

Eficacia de control de biopesticidas a 2000 ppm.

La mayor eficacia la registró la formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 79 % de eficacia en 1 min de inmersión, 83 % en 5 min y 87 en 10 min. El segundo mejor tratamiento fue F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), quien registró eficacias de 80, 72 y 76 % en 1, 5 y 10 min respectivamente (Figura 26).

Eficacia de control de biopesticidas a 3000 ppm.

La eficacia mayor la registró la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), con 91 % de eficacia en 1 min de inmersión, seguido de la formulación F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)), con 89 % de eficacia a 10 min. El tercer mejor tratamiento fue F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), con 86 % de eficacia a 10 min (Figura 27).

Eficacia de control de biopesticidas a 4000 ppm.

La eficacia mayor la mostró el tratamiento F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), quien registró eficacias de 89, 90 y 88 % en 1, 5 y 10 min respectivamente. El segundo mejor tratamiento fue F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), con 67, 88 y 86 % de eficacia en 1, 5 y 10 min respectivamente (Figura 28).

Eficacia de control de biopesticidas a 5000 ppm.

La eficacia mayor la mostró el tratamiento F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), con 86, 97 y 96 % de eficacia en 1, 5 y 10 min respectivamente. El segundo mejor tratamiento fue F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), quien registró eficacias de 80, 94 y 91 % en 1, 5 y 10 min respectivamente. El tercer mejor tratamiento fue F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)), con 65, 85 y 85 % de eficacia a 1, 5 y 10 min de inmersión (Figura 29).

Eficacia de control de biopesticidas a 10000 ppm.

La eficacia mayor la mostraron los tratamientos F1 y F5. El tratamiento F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), mostró 96, 92 y 94 % de eficacia en 1, 5 y 10 min respectivamente. Mientras que el tratamiento F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), registró eficacias de 88, 97 y 91 % en 1, 5 y 10 min respectivamente. El tercer mejor tratamiento fue F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), con 92, 91 y 89 % de eficacia a 1, 5 y 10 min de inmersión (Figura 30).

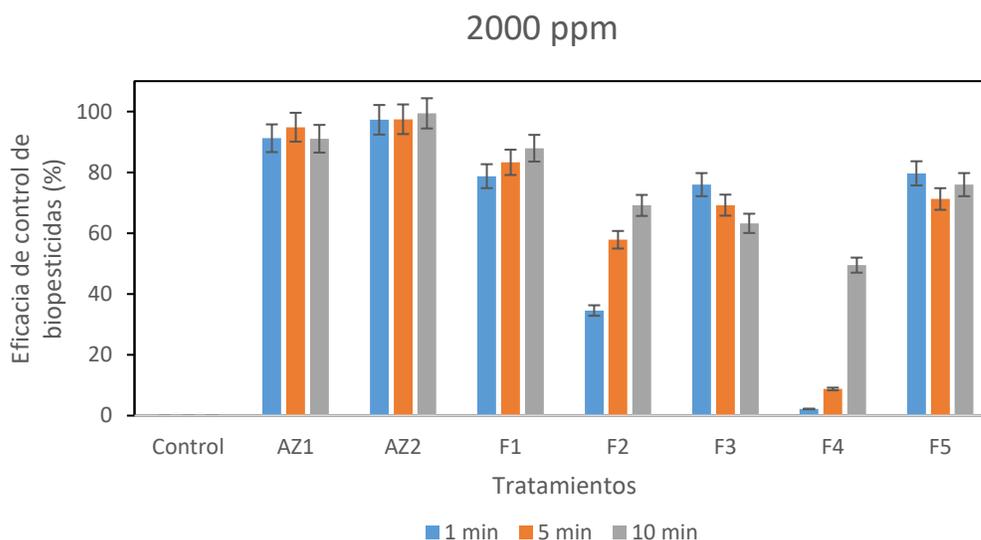


Figura 26. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

3000 ppm

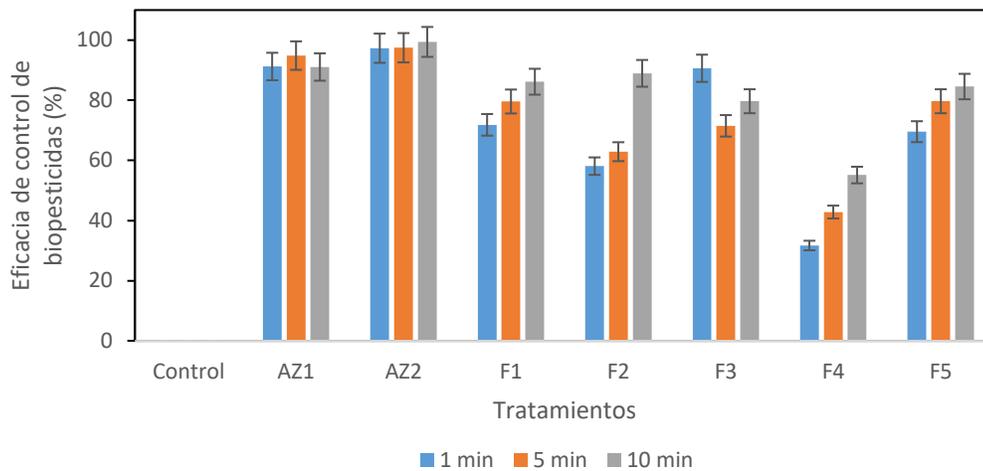


Figura 27. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

4000 ppm

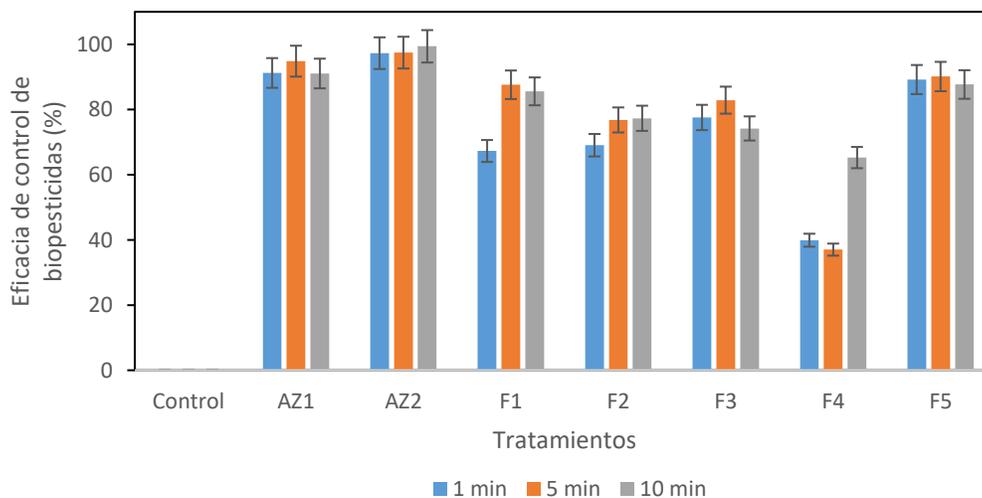


Figura 28. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

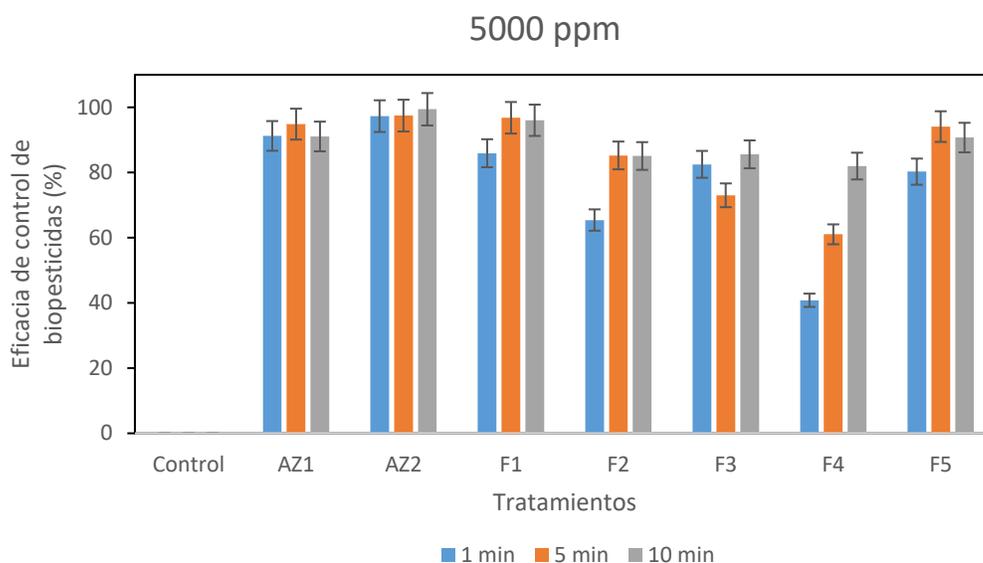


Figura 29. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxytrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxytrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

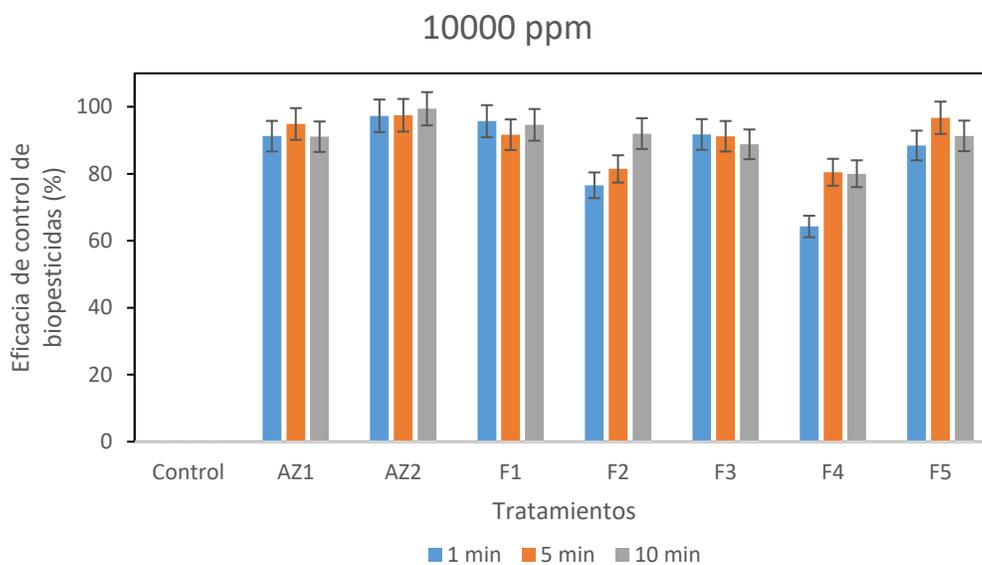


Figura 30. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxytrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxytrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

INCIDENCIA DE ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO “KEITT” EN POSTCOSECHA

El fungicida Azoxystrobin a 500 ppm presentó una incidencia de antracnosis (en porcentaje) de 45 % en un minuto de inmersión, 53 % cinco minutos y 27 % a diez minutos. Mientras que Azoxystrobin a 1000 ppm, tuvo una incidencia de 15, 24 y 30 % en inmersiones de 1, 5 y 10 min respectivamente. Por otro lado, los frutos control registraron el mayor porcentaje de incidencia, la cual estuvo en el rango de 89-100 % (Figuras 31-35).

Incidencia de antracnosis a 2000 ppm.

La menor incidencia la registró la formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 25 y 39 % de incidencia a 1 y 5 min de inmersión respectivamente. Por su parte F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) mostró 47 y 37 % de incidencia a 5 y 10 min de inmersión. Por último, F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) registró 45 % de incidencia a 5 min. Los tratamientos restantes tuvieron incidencias arriba del 50 % (Figura 31).

Incidencia de antracnosis a 3000 ppm.

Similar a la concentración anterior, la incidencia menor la presentó F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 30 % de incidencia a 10 min de inmersión. La segunda formulación que mostró menor incidencia fue F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), la cual obtuvo 35 % en la inmersión a 5 min. Por último, F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) registró 46 % de incidencia a 5 min. El resto de los tratamientos tuvieron incidencias superiores al 56 % (Figura 32).

Incidencia de antracnosis a 4000 ppm.

A ésta concentración, la incidencia menor la reportó F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) con 32 % a 10 min. Seguido de F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) cuya incidencia fue de 43 y 36 % a 5 y 10 min de inmersión respectivamente. Por otra parte, F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) registró 40, 47 y 47 % en las inmersiones a 1, 5 y 10 min. Los tratamientos restantes tuvieron incidencias superiores al 50 % (Figura 33).

Incidencia de antracnosis a 5000 ppm.

La incidencia menor la presentó F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 34, 25 y 43 % de incidencia a 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente. La segunda formulación que mostró menor incidencia fue F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), la cual registró 37 % en la

inmersión a 5 min. Por otra parte, F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) presentó 44 y 40 % a 5 y 10 min. Los tratamientos restantes tuvieron incidencias superiores a 57 % (Figura 34).

Incidencia de antracnosis a 10000 ppm.

En ésta última concentración se observó nuevamente que la formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) registró la menor incidencia con 30, 31 y 34 % a 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente. La segunda formulación que mostró menor incidencia fue F4 Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%), presentando 44 % de incidencia a 10 min. Por último, F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) mostró 45 % en la inmersión a 1 min. Los tratamientos restantes tuvieron incidencias mayores a 49 % (Figura 35).

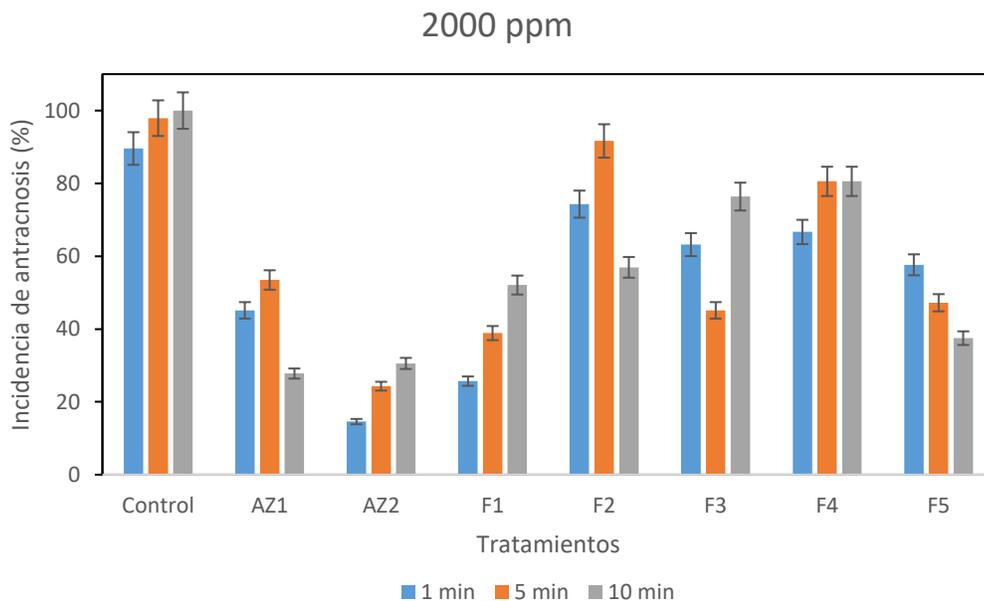


Figura 31. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxytobin 500 ppm ; AZ2) Azoxytobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

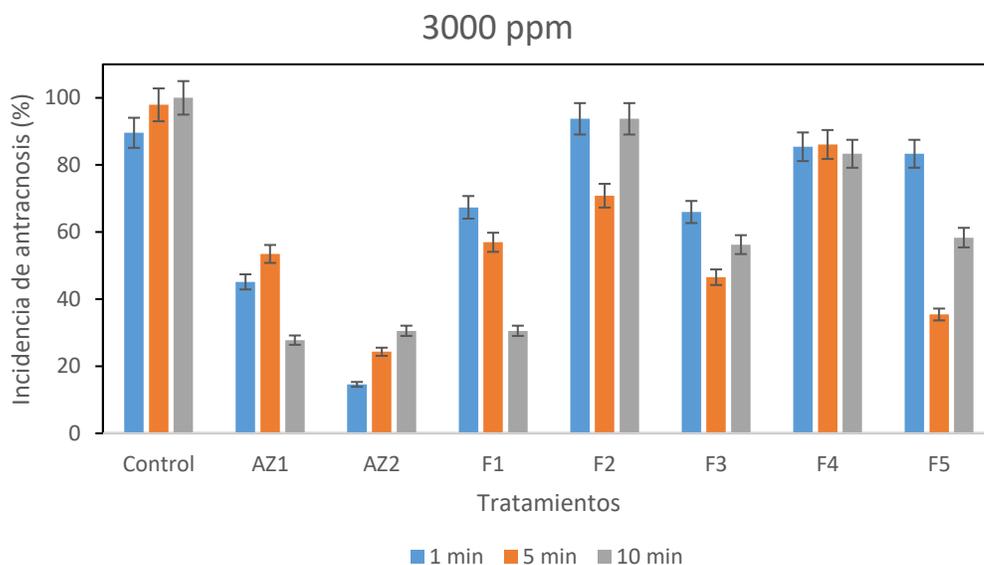


Figura 32. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

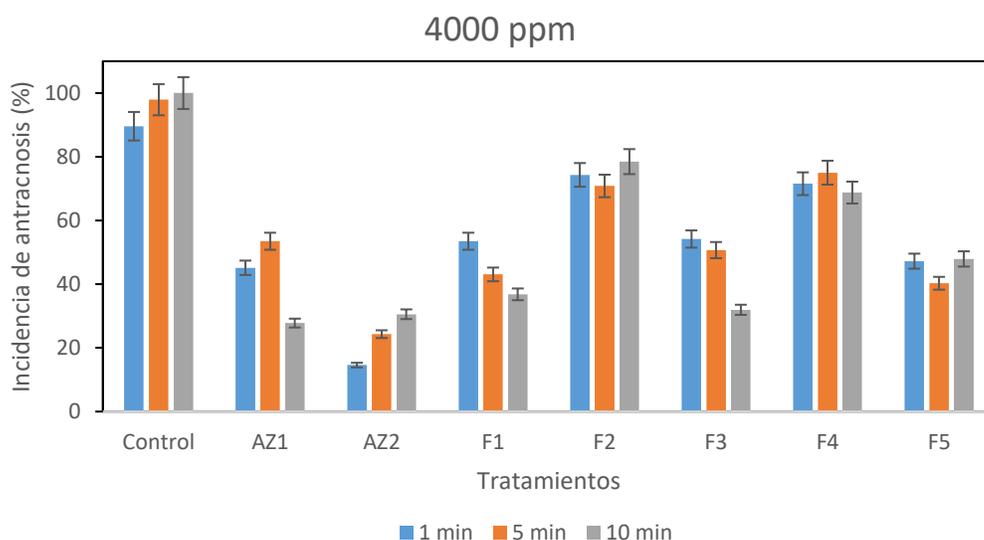


Figura 33. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

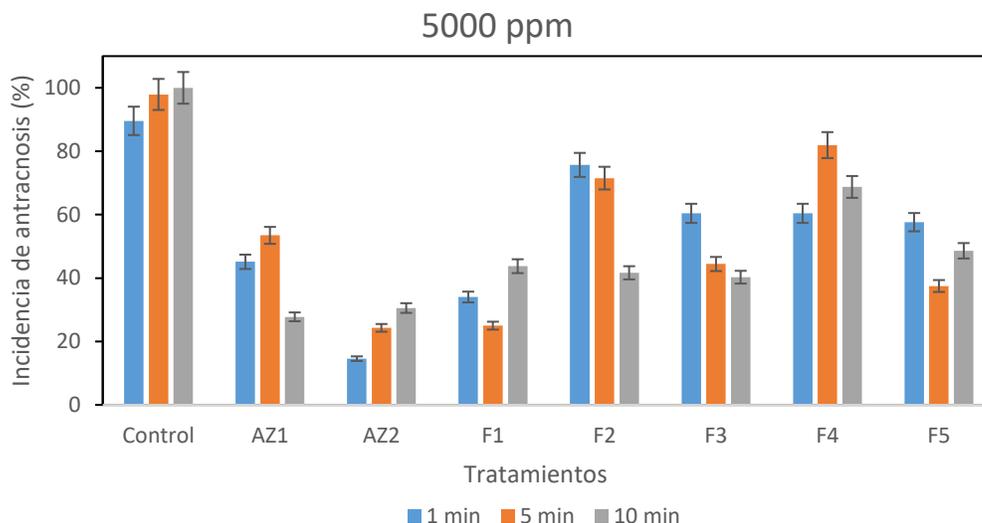


Figura 34. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

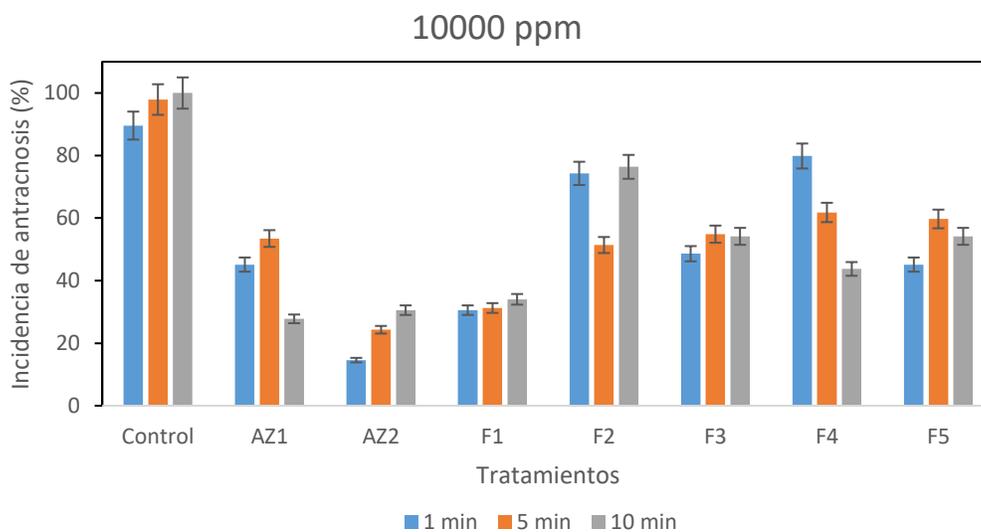


Figura 35. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

DIÁMETRO DE LA LESIÓN DE ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO “KEITT” EN POSTCOSECHA

El fungicida Azoxystrobin a 500 ppm presentó diámetros de la lesión (mm) de 2.6, 3 y 1.7 mm a 1, 5 y 10 min de inmersión. A su vez Azoxystrobin a 1000 ppm, tuvo diámetros de la lesión de 1, 1.4 y 1.8 mm en inmersiones de 1, 5 y 10 min. En el caso de los frutos control, de manera general los diámetros de las lesiones estuvieron en el rango de entre 7.1 y 8.8 mm (Figuras 36-40).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 2000 ppm.

El menor diámetro lo mostró F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 1.4, 2.8 y 3.6 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente; seguido de la formulación F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), la cual mostró 3.7 y 2.9 mm en 5 y 10 min. Por su parte F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) obtuvo lesiones de 3.1 mm a 5 min de inmersión. El resto de las formulaciones desarrollaron lesiones arriba de 4 mm (Figura 36).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 3000 ppm.

Las lesiones menores las mostró F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 1.9 mm en 10 min de inmersión. A ésta le siguió la formulación F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) registrando 2.8 y 4.3 mm de diámetro a 5 y 10 minutos. Por último, F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) registró lesiones de 3.1 y 4.1 mm a 5 y 10 min de inmersión. El resto de las formulaciones desarrollaron lesiones superiores a 4.6 mm (Figura 37).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 4000 ppm.

El menor diámetro de la lesión lo registró la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) con 1.9 mm a 10 min de inmersión; seguido de F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 3.5, 3.1 y 2.2 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente. Por último, F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) con 3.3 y 3.2 mm de diámetro a 1 y 10 minutos. El resto de las formulaciones desarrollaron lesiones superiores a 4 mm (Figura 38).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 5000 ppm.

Las lesiones menores las mostró la formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 2.4, 1.7 y 2.5 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente. A ésta le siguió la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido

peracético (15%) + Ácido acético (10%)) cuyas lesiones tuvieron un diámetro de 3.4 y 2.5 mm a 5 y 10 min. Por su parte, la formulación F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) registró 2.5 y 3.7 mm de diámetro a 5 y 10 minutos. Por último, F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) presentó lesiones de 2.8 mm a 10 min de inmersión. Los tratamientos restantes desarrollaron lesiones superiores a 4 mm (Figura 39).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 10000 ppm.

Los diámetros menores los mostró la formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 1.8, 2.2 y 2.4 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente; seguido de la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) con lesiones que tuvieron un diámetro de 2.9 mm a 1 min. Por otra parte, la F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) presentó 2.9 mm a 10 min, mientras que F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) registró 3.7 mm de diámetro a 1 minutos. Por otra parte, F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) presentó lesiones de 3.6 mm a 10 min. Por último, F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) registró lesiones de 3.8 mm a 10 min de inmersión. Los tratamientos restantes desarrollaron lesiones superiores a 4 mm (Figura 40).

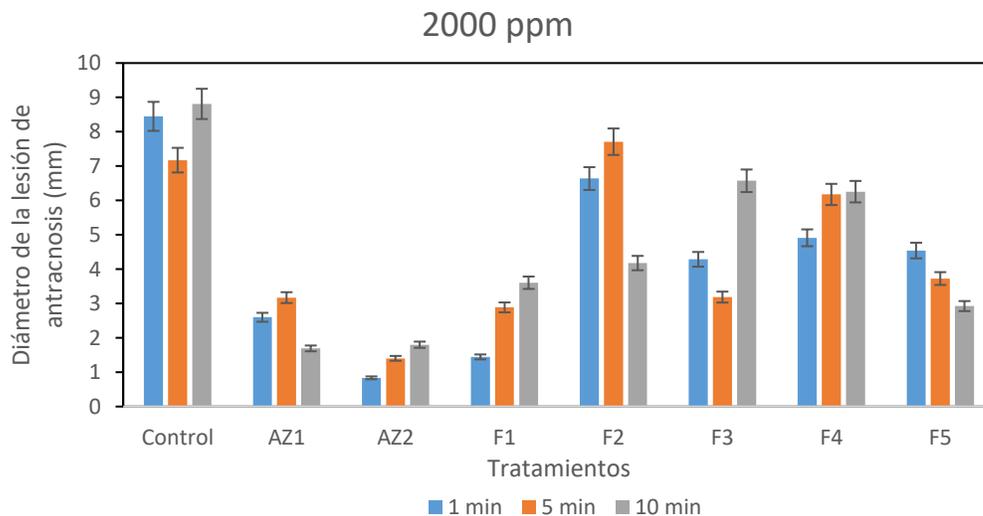


Figura 36. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

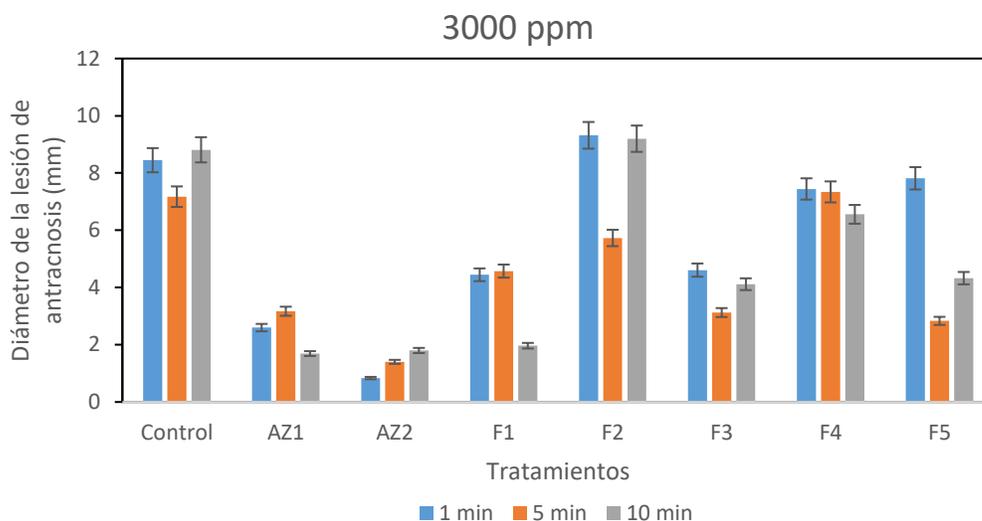


Figura 37. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

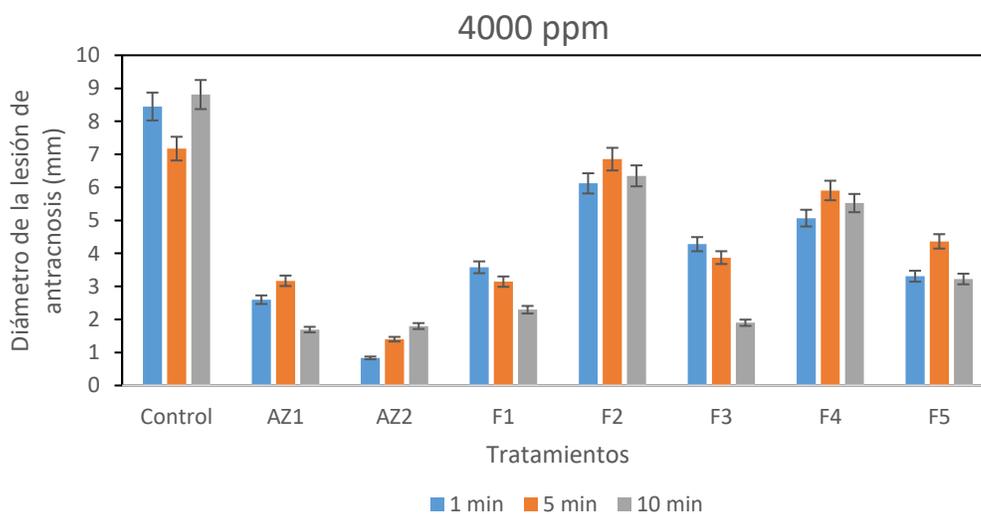


Figura 38. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

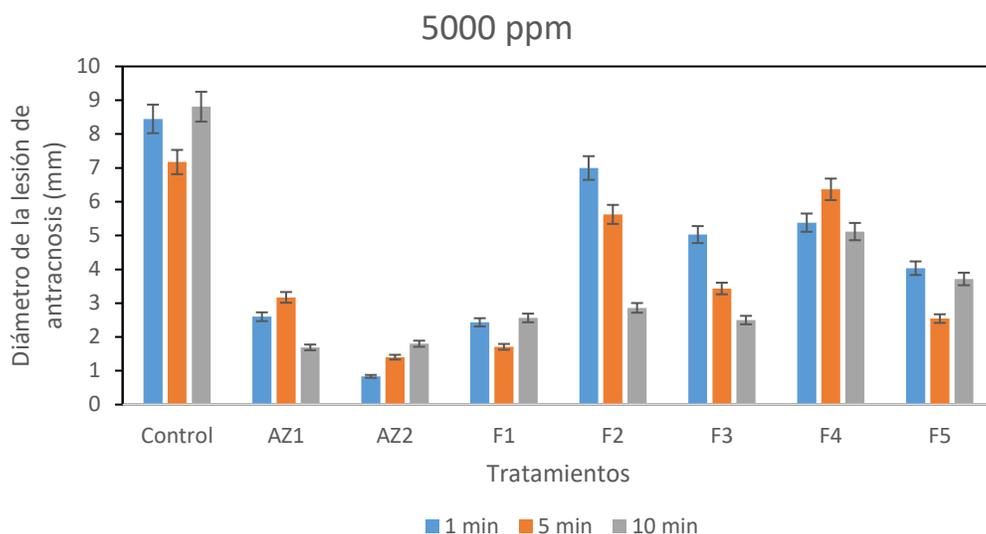


Figura 39. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

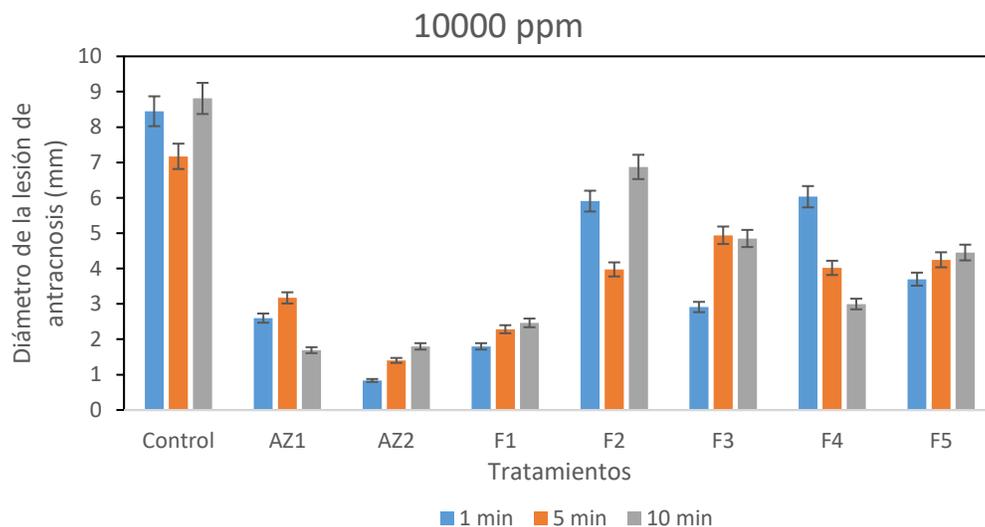


Figura 40. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

EFICACIA DE CONTROL DE BIOPESTICIDAS CONTRA ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO “KEITT”

El fungicida Azoxystrobin a 500 ppm mostró una eficacia de control (en porcentaje), de 71 % en un minuto de inmersión, 91 % cinco minutos y 98 % a diez minutos. Mientras que Azoxystrobin a 1000 ppm, tuvo una eficacia de 92, 91 y 94 % en inmersiones de 1, 5 y 10 min respectivamente (Figura 41-45).

Eficacia de control de biopesticidas a 2000 ppm.

La mayor eficacia la registraron las formulaciones F5 y F1. La formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) mostró 83 % de eficacia en 1 min de inmersión, 83 % en 5 min y 95 en 10 min. En el caso del tratamiento F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), registró eficacias de 90, 97 y 74 % en 1, 5 y 10 min respectivamente. Por otra parte, la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) presentó eficacias de control de 85, 84 y 75 % en 1, 5 y 10 min de inmersión (Figura 41).

Eficacia de control de biopesticidas a 3000 ppm.

La mayor eficacia la registró la formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), con 96 % de eficacia en 1 min de inmersión, y 97 % en 5 y 10 min. En el caso del tratamiento F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), registró eficacias de 90, 85 y 81 % en 1, 5 y 10 min respectivamente. Por otra parte, la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) presentó eficacias de control de 78, 87 y 89 % en 1, 5 y 10 min de inmersión (Figura 42).

Eficacia de control de biopesticidas a 4000 ppm.

La mayor eficacia la registró la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), registrando eficacias de 91, 96 y 93 % en 1, 5 y 10 min de inmersión. Por otra, la F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), presentó 88, 96 y 94 % de eficacia en 1, 5 y 10 min. En el caso del tratamiento F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), registró eficacias de 92, 85 y 93 % en 1, 5 y 10 min respectivamente. El resto de los tratamientos tuvieron eficacias de control de entre 81 y 92 % en sus diferentes tiempos de inmersión (Figura 43).

Eficacia de control de biopesticidas a 5000 ppm.

La eficacia mayor la mostró el tratamiento F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), con 98, 97 y 98 % de eficacia en 1, 5 y 10 min respectivamente.

El segundo mejor tratamiento fue F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)), mostrando eficacias de control de 89, 95 y 96 % a 1, 5 y 10 min de inmersión. El tercer mejor tratamiento fue F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), registrando eficacias de 91, 96 y 80 % en 1, 5 y 10 min. El resto de los tratamientos tuvieron eficacias de control de entre 75 y 95 % en sus diferentes tiempos de inmersión (Figura 44).

Eficacia de control de biopesticidas a 10000 ppm.

La eficacia mayor la mostró el tratamiento F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), con 98, 97 y 99 % de eficacia en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente. El segundo mejor tratamiento fue F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)), con eficacias de control de 77, 99 y 95 % a 1, 5 y 10 min. Por otra parte, el tratamiento F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) registró eficacias de 94, 77 y 96 % en 1, 5 y 10 min. En el caso del tratamiento F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), registró eficacias de 96, 96 y 64 % en 1, 5 y 10. Por último, el tratamiento F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), mostró eficacias de 71, 97 y 73 % en 1, 5 y 10 min de inmersión (Figura 45).

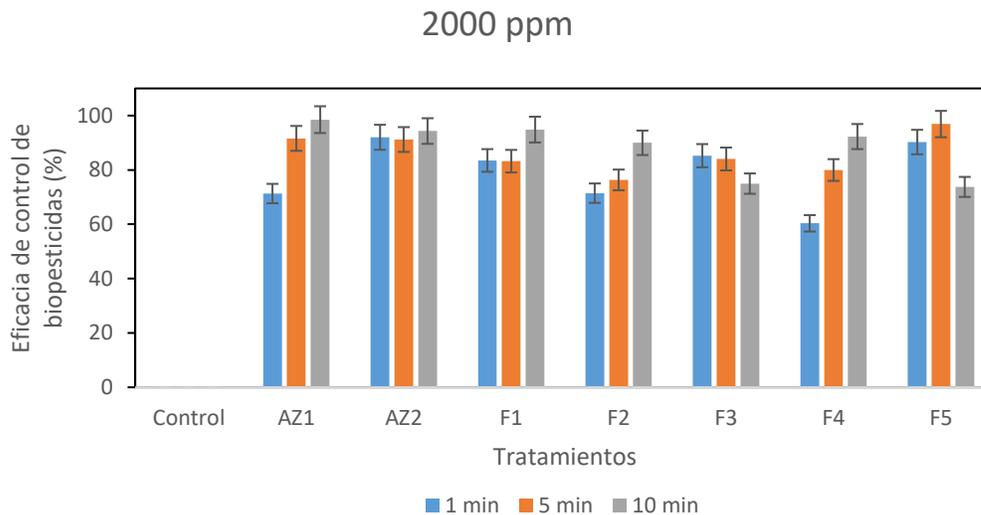


Figura 41. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

3000 ppm

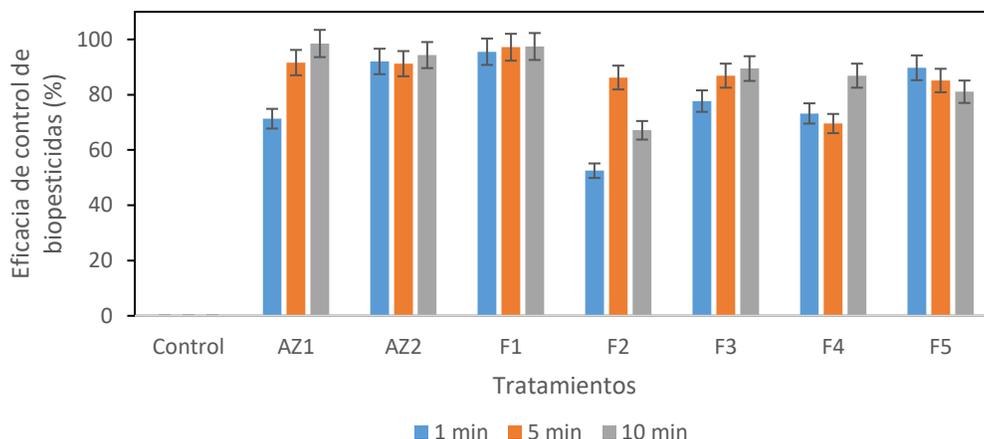


Figura 42. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

4000 ppm

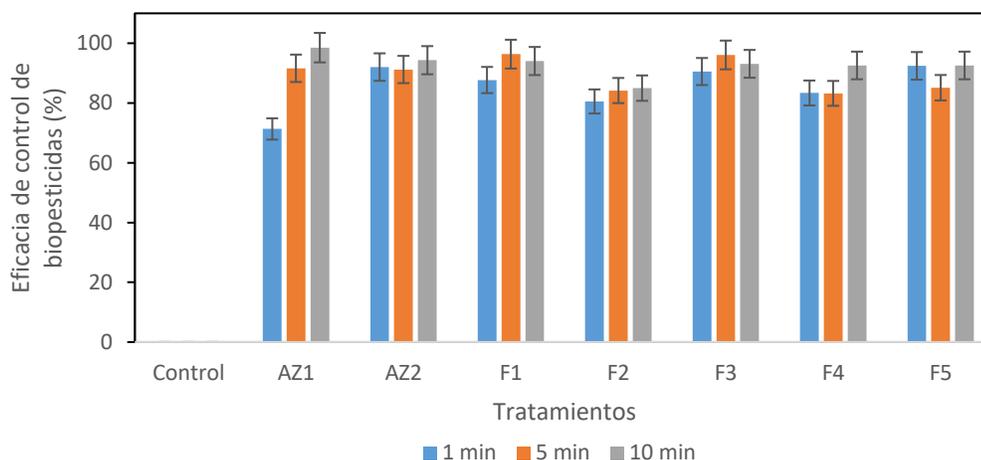


Figura 43. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

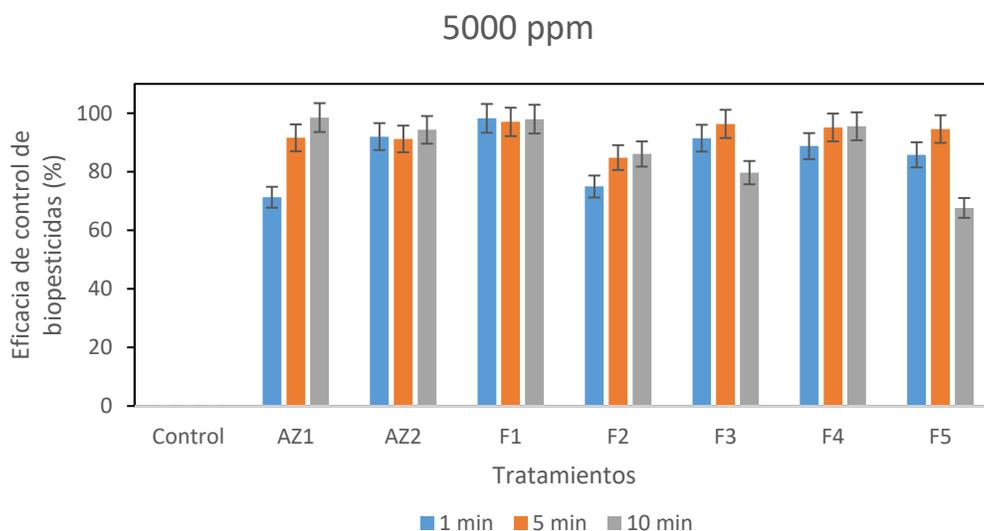


Figura 44. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobín 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobín 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

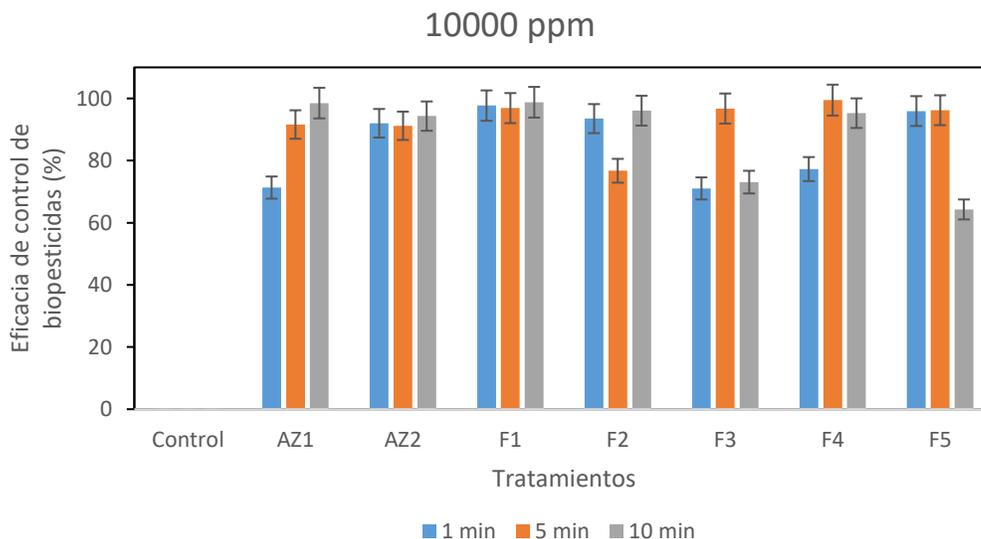


Figura 45. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobín 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobín 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

INCIDENCIA DE ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO “TOMMY ATKINS” EN POSTCOSECHA

El fungicida Azoxystrobin a 500 ppm presentó una incidencia de antracnosis (en porcentaje) de 63 % en un minuto de inmersión, 60 % cinco minutos y 71 % a diez minutos. Mientras que Azoxystrobin a 1000 ppm, tuvo una incidencia de 63, 60 y 66 % en inmersiones de 1, 5 y 10 min respectivamente. Por otro lado, los frutos control registraron el mayor porcentaje de incidencia, la cual estuvo en el rango de 90-97 % (Figuras 46-50).

Incidencia de antracnosis a 2000 ppm.

La menor incidencia la registró la formulación F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) con 61 % a 10 minutos de inmersión. Los tratamientos restantes tuvieron incidencias arriba del 70 % (Figura 46).

Incidencia de antracnosis a 3000 ppm.

La incidencia menor la presentaron las formulaciones F2 y F4. La F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) registró 70 y 73 % a 1 y 10 min de inmersión respectivamente, mientras que F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) mostró 72, 73 y 71 % de incidencia en 1, 5 y 10 min. El resto de los tratamientos tuvieron incidencias superiores al 80 % (Figura 47).

Incidencia de antracnosis a 4000 ppm.

De manera similar a la evaluación anterior, la incidencia menor la presentaron las formulaciones F2 y F4. La F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) registró 61 % a 10 min de inmersión; por otro lado, la F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) mostró 74, 75 y 64 % de incidencia en 1, 5 y 10 min. Los tratamientos restantes tuvieron incidencias superiores al 79 % (Figura 48).

Incidencia de antracnosis a 5000 ppm.

La incidencia menor la presentó F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) con 75 y 62 % de incidencia a 1 y 5 min de inmersión respectivamente. La segunda formulación que mostró menor incidencia fue F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) registrando 77 y 66 % a 1 y 10 min de inmersión; por otro lado, la F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) mostró 67, 71 y 77 % de incidencia en 1, 5 y 10 min. Los tratamientos restantes tuvieron incidencias superiores a 82 % (Figura 49).

Incidencia de antracnosis a 10000 ppm.

En ésta última evaluación, la incidencia menor la presentaron las formulaciones F4 y F2. La F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) registró 64, 59 y 53 % a 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente; por otro lado, la F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) mostró 59, 72 y 59 % de incidencia en 1, 5 y 10 min. Los tratamientos restantes tuvieron incidencias mayores a 79 % (Figura 50).

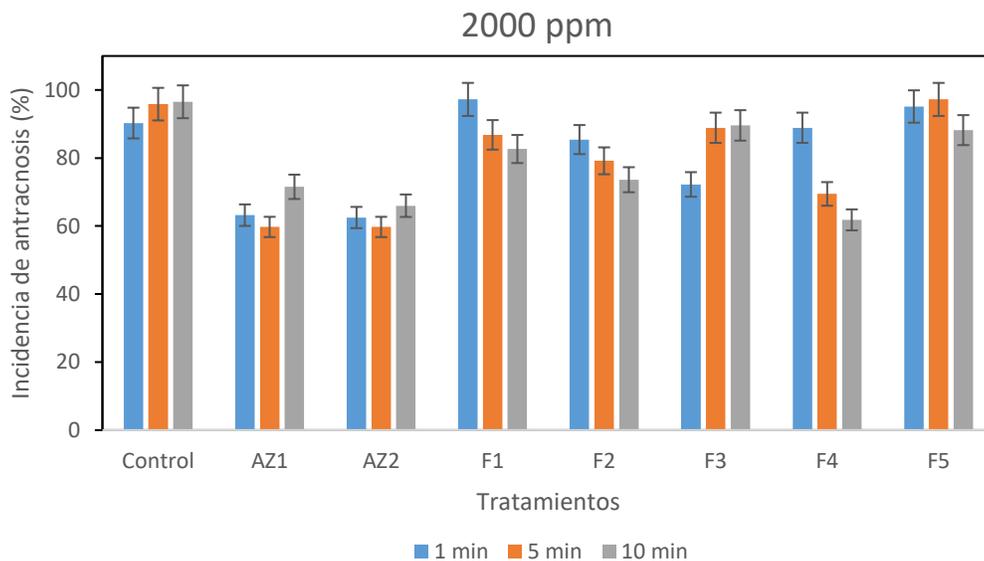


Figura 46. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxytobin 500 ppm ; AZ2) Azoxytobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

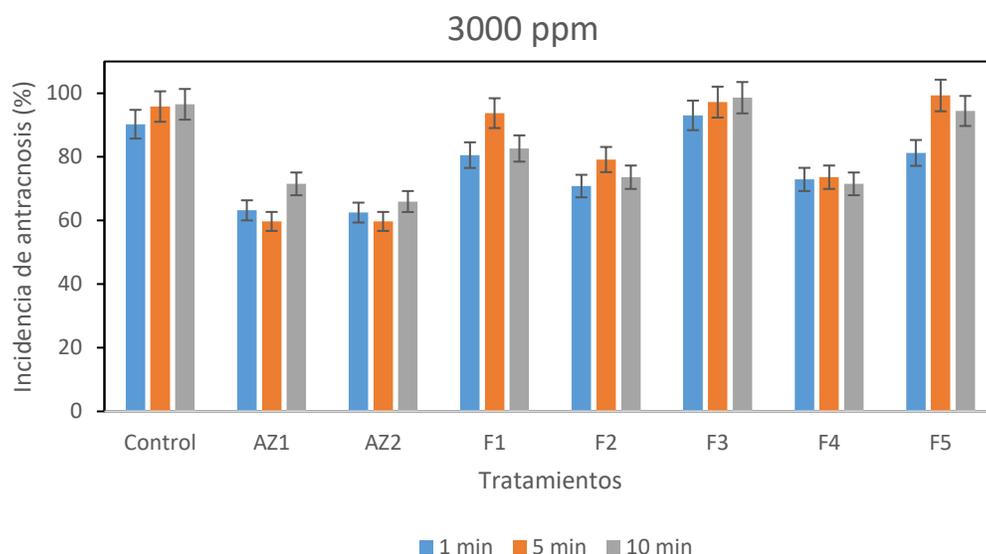


Figura 47. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

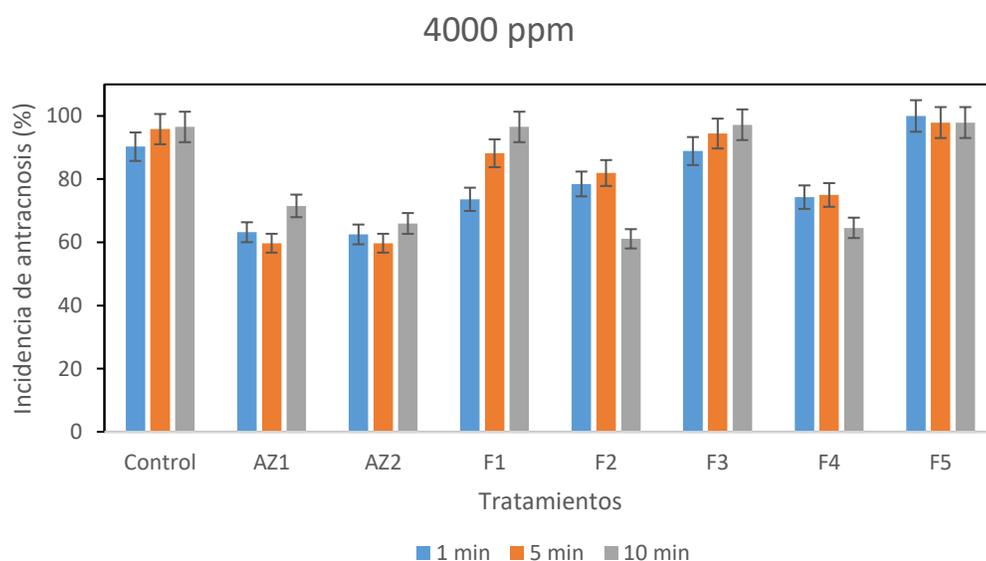


Figura 48. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

5000 ppm

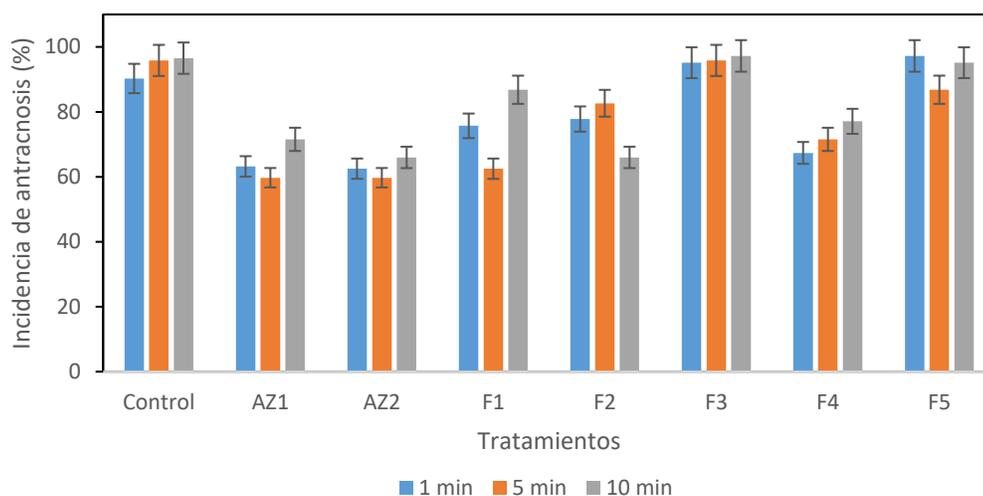


Figura 49. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyastrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxyastrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

10000 ppm

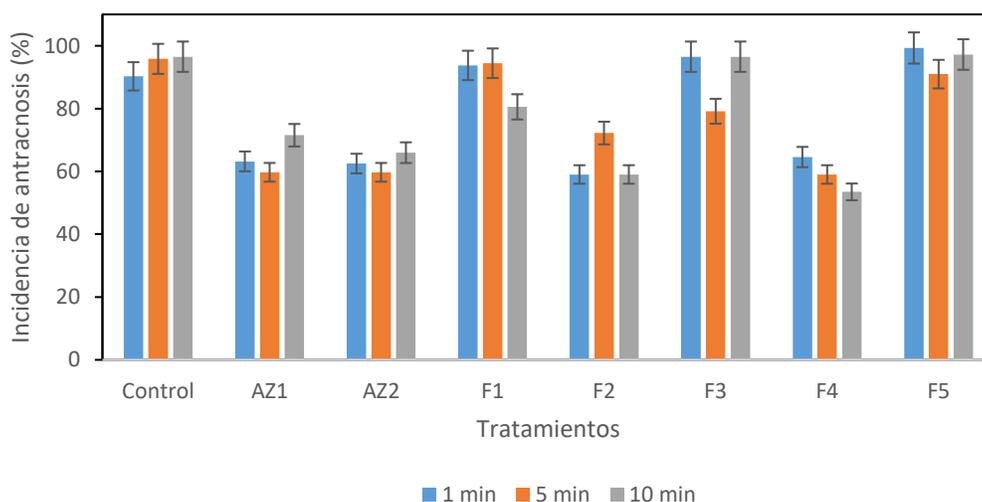


Figura 50. Evaluación de tratamientos en la incidencia de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyastrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxyastrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

DIÁMETRO DE LA LESIÓN DE ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO “TOMMY ATKINS” EN POSTCOSECHA

El fungicida Azoxystrobin a 500 ppm presentó diámetros de la lesión (mm) de 4.4, 3.7 y 4 mm a 1, 5 y 10 min de inmersión. A su vez Azoxystrobin a 1000 ppm, tuvo diámetros de la lesión de 3.7, 3.4 y 4.4 mm en inmersiones de 1, 5 y 10 min. En el caso de los frutos control, de manera general los diámetros de las lesiones estuvieron en el rango de entre 7.4 y 9.1 mm (Figuras 51-55).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 2000 ppm.

El menor diámetro lo mostró F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) con 4.8, 4.5 y 3.9 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente; seguido de la formulación F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)), la cual mostró 5 y 4.2 mm en 1 y 5 min. El resto de las formulaciones desarrollaron lesiones arriba de 5.8 mm (Figura 51).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 3000 ppm.

Al igual que en la evaluación anterior, el menor diámetro lo mostró F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) con 4.1, 4.6 y 4.8 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente; seguido de la formulación F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)), la cual mostró 5.8 y 5 mm en 1 y 10 min. Por otra parte, F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) presentó 5.3 mm de diámetro en 1 min de inmersión. Por último, F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) mostró 5.6 mm en 10 min de inmersión. Los tratamientos restantes desarrollaron lesiones superiores a 6.6 mm (Figura 52).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 4000 ppm.

El menor diámetro lo mostró F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) con 4.8, 5 y 2.5 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente; seguido de la formulación F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)), la cual mostró 4.0 mm en 10 min. Por otra parte, F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) mostró 4.6 mm en 1 min de inmersión. El resto de las formulaciones desarrollaron lesiones mayores a 6 mm (Figura 53).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 5000 ppm.

El diámetro menor lo mostró F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) con 4.6, 5 y 3.8 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente; seguido de la formulación F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de

hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)), la cual mostró 4.6, 4.9 y 5.3 mm en 1, 5 y 10 min. Por otra parte, F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) mostró 5.2 y 4.9 mm en 1 y 10 min de inmersión. Los tratamientos restantes desarrollaron lesiones superiores a 6.5 mm (Figura 54).

Diámetro de la lesión de antracnosis a 10000 ppm.

El diámetro menor lo mostró F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) con 2.6, 4.7 y 3.6 mm en 1, 5 y 10 min de inmersión respectivamente; seguido de la formulación F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)), la cual mostró 4.8, 4.7 y 3.7 mm en 1, 5 y 10 min. Los tratamientos restantes desarrollaron lesiones mayores a 8 mm (Figura 55).

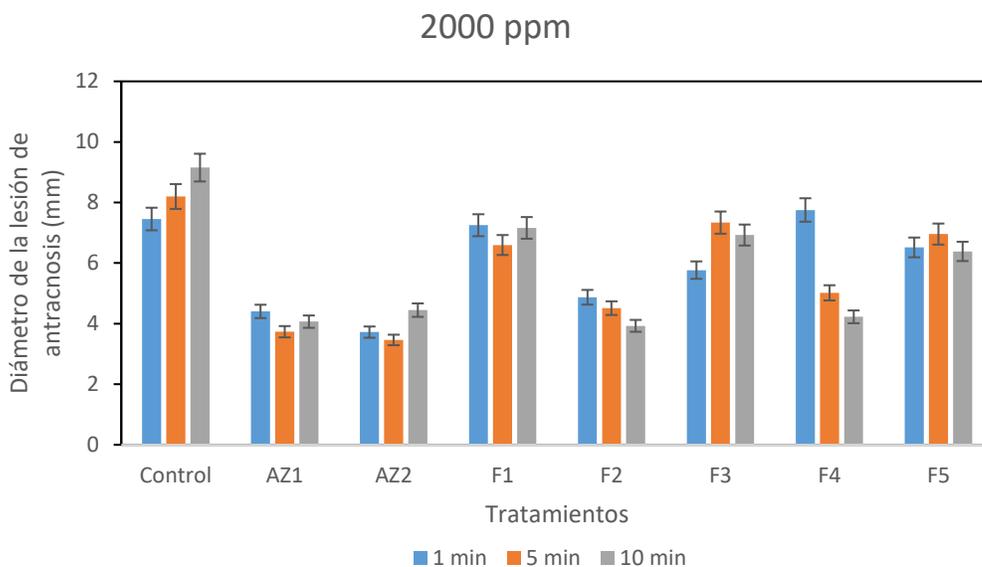


Figura 51. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

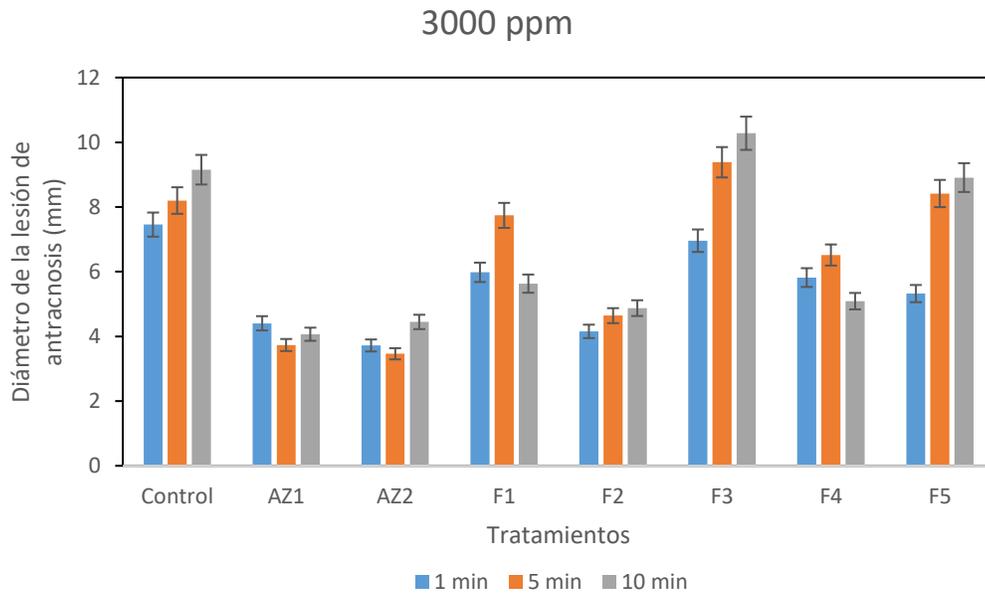


Figura 52. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

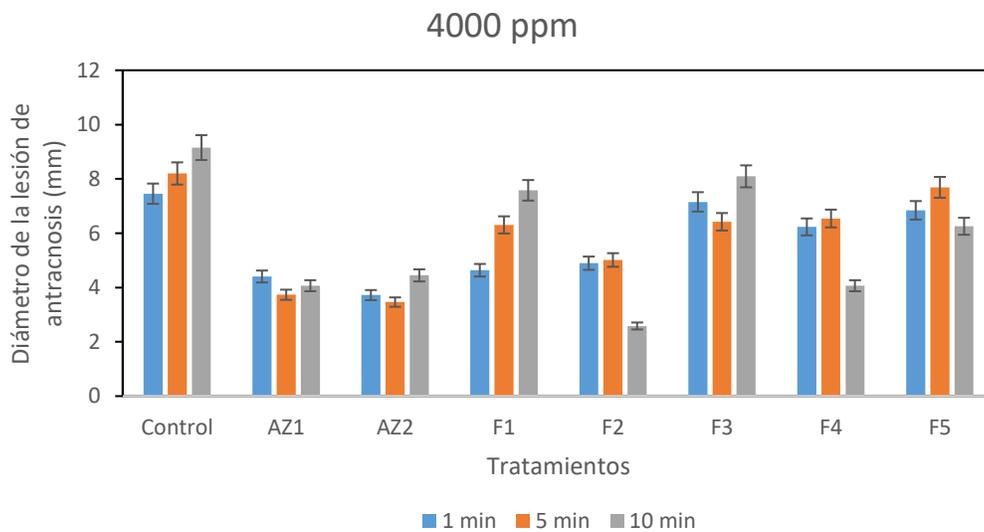


Figura 53. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

5000 ppm

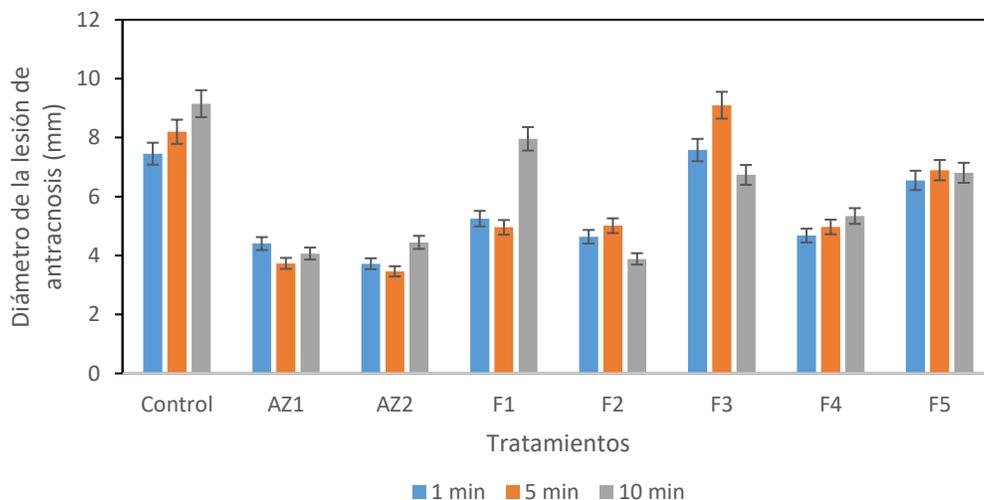


Figura 54. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

10000 ppm

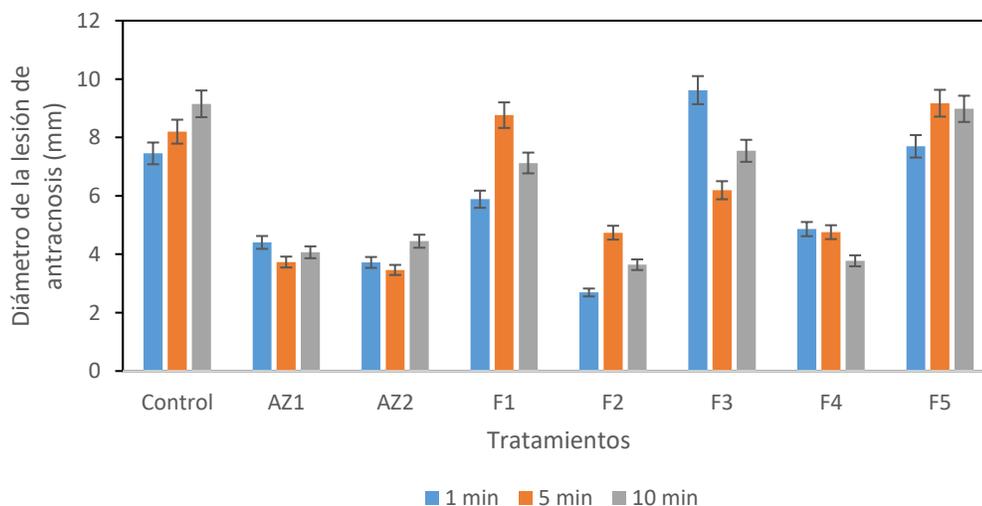


Figura 55. Evaluación de tratamientos en el diámetro de la lesión de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

EFICACIA DE CONTROL DE BIOPESTICIDAS CONTRA ANTRACNOSIS EN FRUTOS DE MANGO “TOMMY ATKINS”

El fungicida Azoxystrobin a 500 ppm tuvo una eficacia de control (en porcentaje) de 97 % en un minuto de inmersión, 92 % cinco minutos y 99 % a diez minutos. Mientras que Azoxystrobin a 1000 ppm, mostró una eficacia de 94, 99 y 99 % en inmersiones de 1, 5 y 10 min respectivamente (Figura 56-60).

Eficacia de control de biopesticidas a 2000 ppm.

La mayor eficacia la registraron las formulaciones F2 y F1. La formulación F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) mostró eficacias de control de 73, 90 y 96 % en inmersiones a 1, 5 y 10 min, respectivamente. Por otra parte, la formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) registró 82 % de eficacia en 1 min de inmersión, 85 % en 5 min y 90 % en 10 min. La tercera mejor formulación fue la F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)), con 56, 90 y 86 % de eficacia a 1, 5 y 10 min (Figura 56).

Eficacia de control de biopesticidas a 3000 ppm.

La mayor eficacia la registró la formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), con 91 % de eficacia en 1 min de inmersión, 97 % en 5 min y 93 % en 10 min. La formulación F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) mostró eficacias de control de 90, 94 y 90 % en inmersiones a 1, 5 y 10 min, respectivamente. Por otra parte, la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) presentó eficacias de control de 89, 88 y 79 % en 1, 5 y 10 min de inmersión. En el caso del tratamiento F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)), registró eficacias de 72, 95 y 87 % en 1, 5 y 10 min respectivamente (Figura 57).

Eficacia de control de biopesticidas a 4000 ppm.

Las mayores eficacias las registraron las formulaciones F1, F2 y F4. La formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), mostró 86 % de eficacia en 1 min de inmersión, 98 % en 5 min y 95 en 10 min. La formulación F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) presentó eficacias de control de 92, 92 y 98 % en inmersiones a 1, 5 y 10 min, respectivamente. La tercera mejor formulación fue la F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)), con 94, 94 y 93 % de eficacia a 1, 5 y 10 min. Por otra parte, la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) presentó eficacias de control de 90, 94 y 77 % en 1, 5 y 10 min de inmersión. La formulación F5 tuvo eficacias de control entre 49 y 76 % (Figura 58).

Eficacia de control de biopesticidas a 5000 ppm.

Las eficacias de control de antracnosis fueron similares en las formulaciones F1, F2, F3 y F4. La formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), mostró 99 % de eficacia en 1 min de inmersión, 94 % en 5 min y 91 % en 10 min. La formulación F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) presentó eficacias de control de 90, 95 y 94 % en inmersiones a 1, 5 y 10 min, respectivamente. La formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) obtuvo eficacias de control de 88, 92 y 92 % en 1, 5 y 10 min de inmersión. Por otra parte, la F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) mostró 88, 94 y 91 % de eficacia a 1, 5 y 10 min. La formulación F5 tuvo eficacias de control entre 60 y 84 % (Figura 59).

Eficacia de control de biopesticidas a 10000 ppm.

Las eficacias fueron similares en las formulaciones F4, F2, F1 y F3. La formulación F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) mostró 97, 98 y 98 % de eficacia a 1, 5 y 10 min. La formulación F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) presentó eficacias de control de 99, 98 y 95 % en inmersiones a 1, 5 y 10 min, respectivamente. Por su parte la formulación F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), mostró 95 % de eficacia en 1 min de inmersión, 95 % en 5 min y 93 en 10 min. Por último, la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) obtuvo eficacias de control de 84, 94 y 79 % en 1, 5 y 10 min de inmersión. La formulación F5 tuvo eficacias de control entre 66 y 80 % (Figura 60).

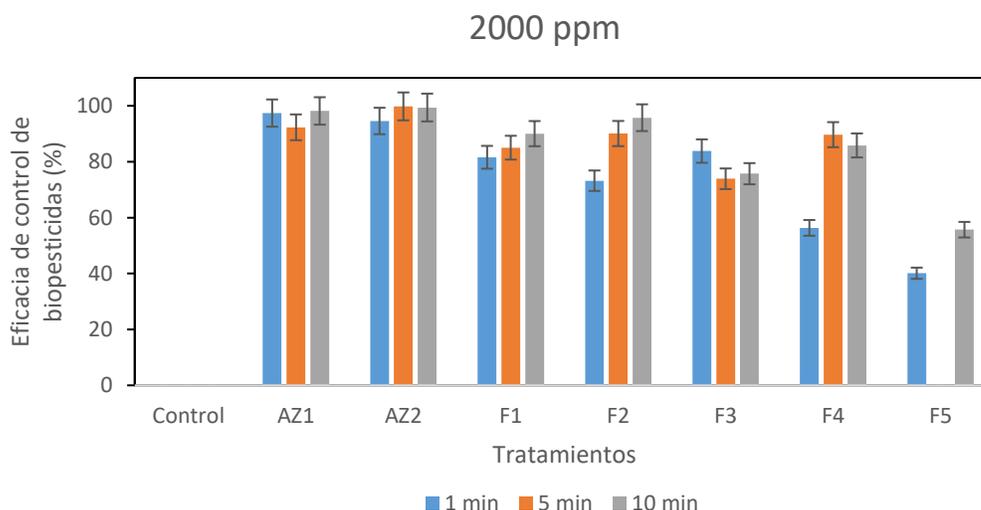


Figura 56. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

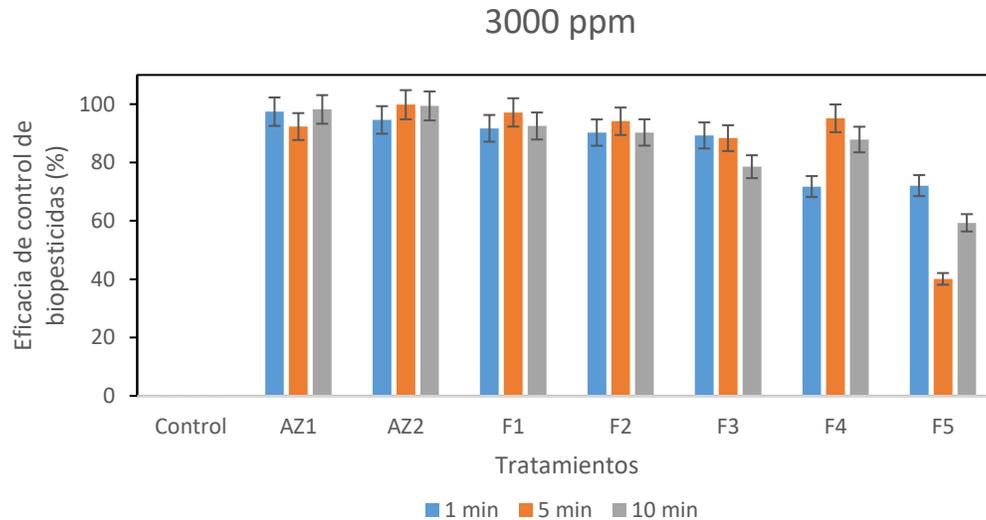


Figura 57. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

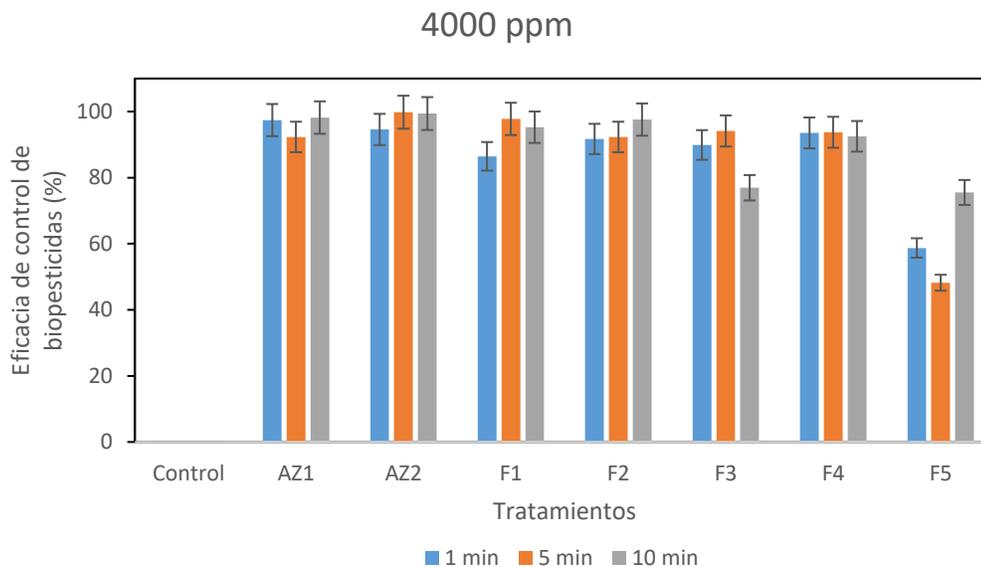


Figura 58. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm ; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

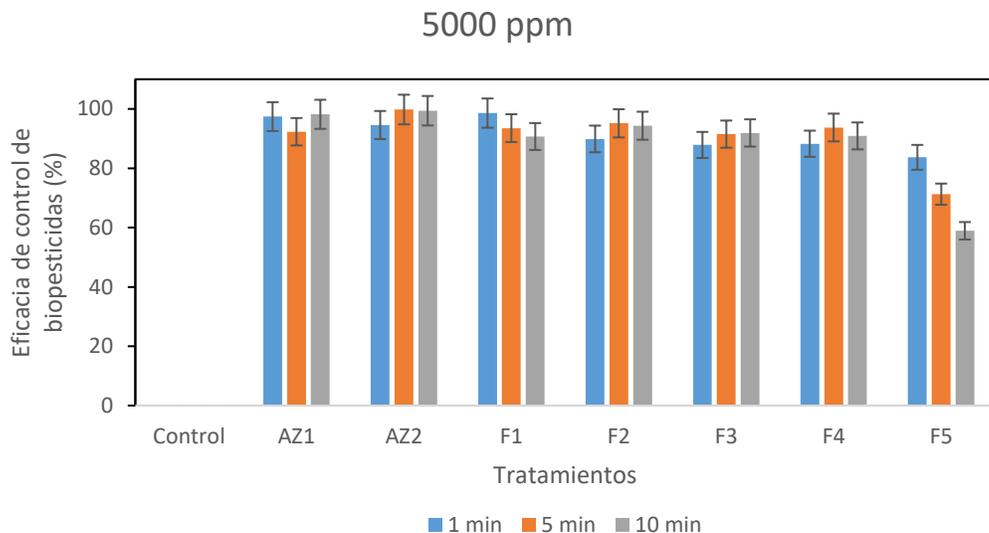


Figura 59. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

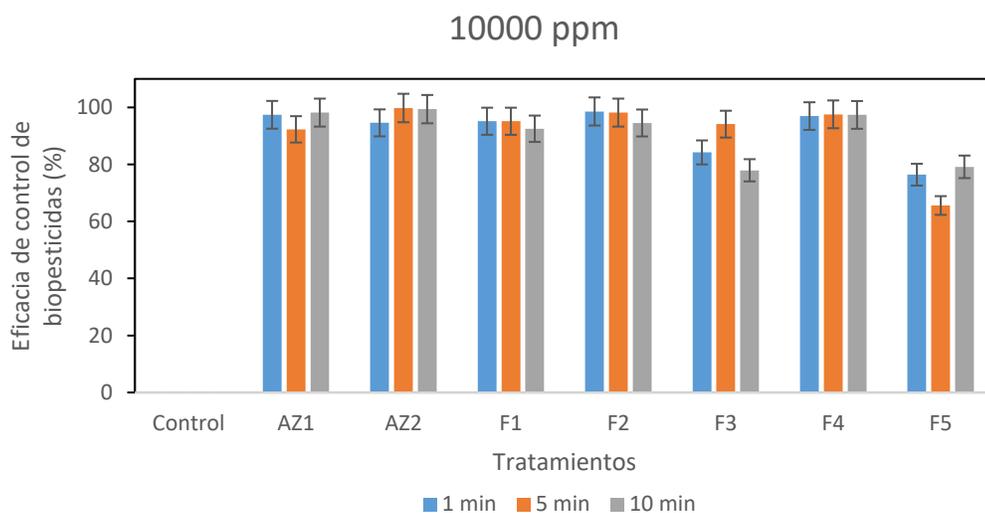


Figura 60. Evaluación de tratamientos en la eficacia de control de antracnosis en frutos de mango “Tommy” en postcosecha a 2000 ppm: Control) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm ; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

4. CONCLUSIONES

1. El fungicida químico Azoxystrobin en sus dos concentraciones (500 y 1000 ppm) y las formulaciones de biopesticidas en sus distintas concentraciones, no tuvieron efecto en detener la incidencia y severidad (diámetro de la lesión) de antracnosis en heridas. Por tanto, se concluye que ninguno de los tratamientos, incluido el fungicida químico, detienen el proceso de infección por completo una vez que el patógeno ya está dentro del fruto.
2. Las formulaciones que mostraron la menor incidencia de antracnosis en frutos de las cuatro variedades (Ataúlfo, Kent, Keitt y Tommy) fueron F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) y F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)).
3. Las formulaciones que mostraron la menor longitud de diámetro de la lesión por antracnosis en frutos de las cuatro variedades fueron F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)) y F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)).
4. El fungicida químico Azoxystrobin mostró eficacias de control mayores al 90 % a concentraciones de 500 y 1000 ppm, en 1, 5 y 10 min de inmersión, en las cuatro variedades evaluadas (Ataúlfo, Kent, Keitt y Tommy).
5. Todas las formulaciones de biopesticidas mostraron efectividad biológica de control contra antracnosis en mango. La eficacia de control dependió de la variedad, concentración y tiempo de inmersión.
6. Se observó que algunas formulaciones tuvieron efectividad biológica contra antracnosis por arriba del 90 % a concentraciones de 2000 ó 3000 ppm, y un minuto de inmersión. Sin embargo, las mayores eficacias de control se observaron a concentraciones de 4000, 5000 y 10000 ppm, en tiempos de inmersión de 5 y 10 minutos.
7. La eficacia mayor para el control de antracnosis en mango "Ataúlfo" la registró la formulación F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)), la cual mostró eficacias del 84, 91 y 96 % a partir de 4000, 5000 y 10000 ppm, respectivamente.
8. En la eficacia para el control de antracnosis en la variedad "Kent", se observó que las formulaciones F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)) y F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido

peracético (15%)), fueron las más constantes en el control, las cuales estuvieron en el rango de 87 y 96 % de eficacia. Aunque el resto de las formulaciones mostraron eficacias de control por arriba del 90 % en al menos una de sus concentraciones y/o tiempos de inmersión.

9. En la eficacia para el control de antracnosis en mango “Keitt”, se determinó que las formulaciones F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), F5 (Peróxido de hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%)) y F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)) mostraron mayor efectividad, las cuales estuvieron en su mayoría por arriba del 90 % de eficacia de control. No obstante, el resto de las formulaciones también mostraron eficacias de control por arriba del 90 % en al menos una de sus concentraciones y/o tiempos de inmersión.

10. Para el control de antracnosis en mango “Tommy”, se observó que cuatro formulaciones mostraron la mayor efectividad, la cual estuvo por arriba del 90 % de eficacia de control. Estas formulaciones en orden de mayor a menor efectividad fueron F1 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%)), F2 (Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%)), F4 (Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (10%) + Extracto de gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%)) y F3 (Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%)).

5. ANEXO

IMÁGENES DE LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIEDAD “ATAULFO”



Figura 1. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en la formulación 1: Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 2. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en la formulación 2: Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (4%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 3. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en la formulación 3: Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 4. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en la formulación 4: Ácido peracético (30 %) + Peróxido de Hidrógeno (10 %) + Extracto de Gobernadora (50 %) + Timol (3 %), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 5. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” en la formulación 5: Peróxido de Hidrógeno (50 %) + Ácido peracético (15 %) + Ácido acético (15 %), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 6. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Ataulfo” con el fungicida químico Azoxystrobin a concentraciones (500 y 1000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.

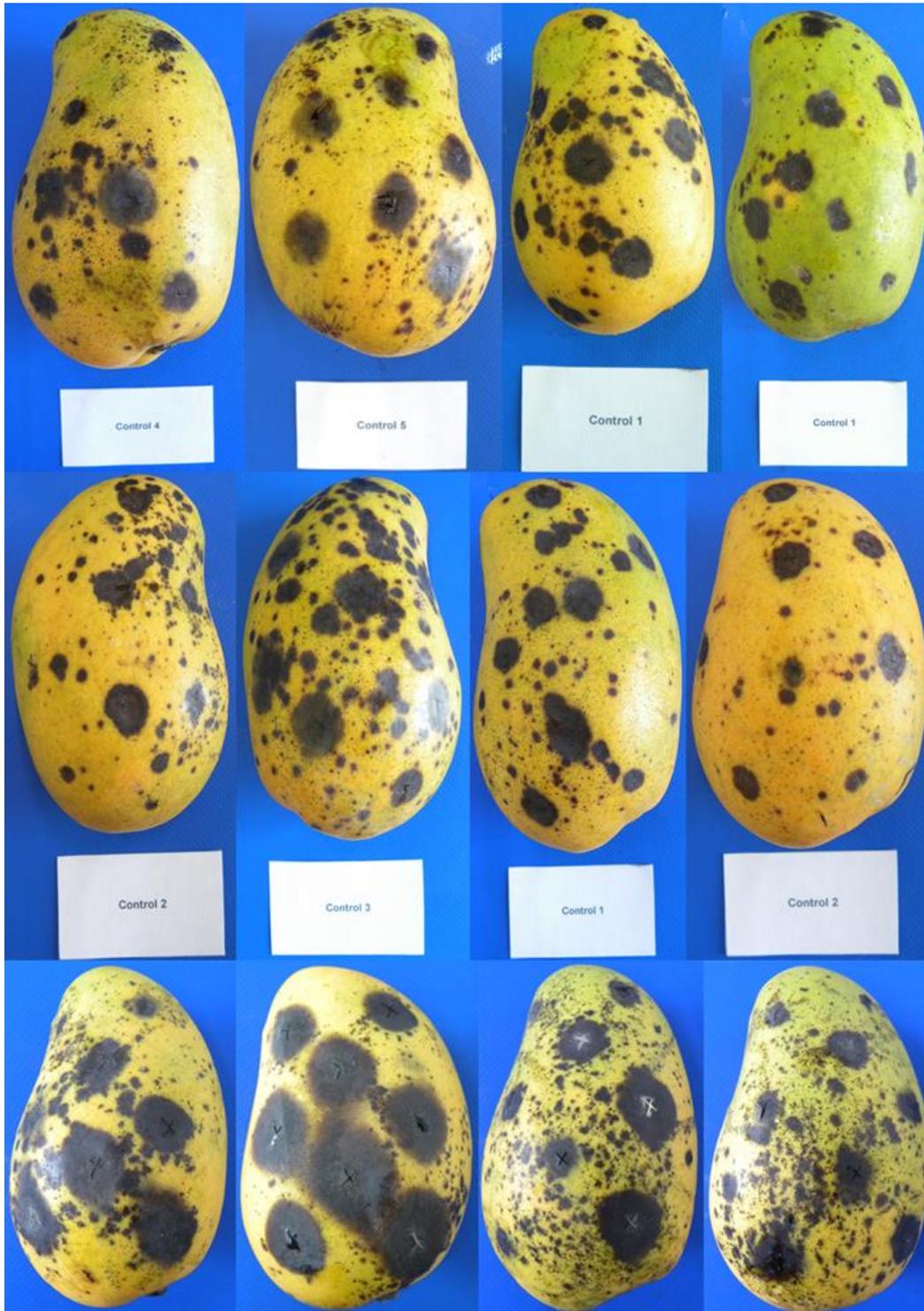


Figura 7. Incidencia y severidad de antracnosis en los frutos control (testigo) de mango "Ataulfo".

IMÁGENES DE LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIEDAD “KENT”



Figura 8. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Kent” en la formulación 1: Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 9. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Kent” en la formulación 2: Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (4%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 10. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Kent” en la formulación 3: Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 11. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Kent” en la formulación 4: Ácido peracético (30 %) + Peróxido de Hidrógeno (10 %) + Extracto de Gobernadora (50 %) + Timol (3 %), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 12. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Kent” en la formulación 5: Peróxido de Hidrógeno (50 %) + Ácido peracético (15 %) + Ácido acético (15 %), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 v 10000 ppm) v 1, 5 v 10 minutos de inmersión.



Figura 13. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Kent” con el fungicida químico Azoxystrobin a concentraciones (500 y 1000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 14. Incidencia y severidad de antracnosis en los frutos control (testigo) de mango "Kent".

IMÁGENES DE LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIEDAD “KEITT”



Figura 15. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en la formulación 1: Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 16. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en la formulación 2: Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (4%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 17. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en la formulación 3: Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 18. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en la formulación 4: Ácido peracético (30 %) + Peróxido de Hidrógeno (10 %) + Extracto de Gobernadora (50 %) + Timol (3 %), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 19. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Keitt” en la formulación 5: Peroxido de Hidrógeno (50 %) + Ácido peracético (15 %) + Ácido acético (15 %), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 20. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Keitt” con el fungicida químico Azoxystrobin a concentraciones (500 y 1000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.

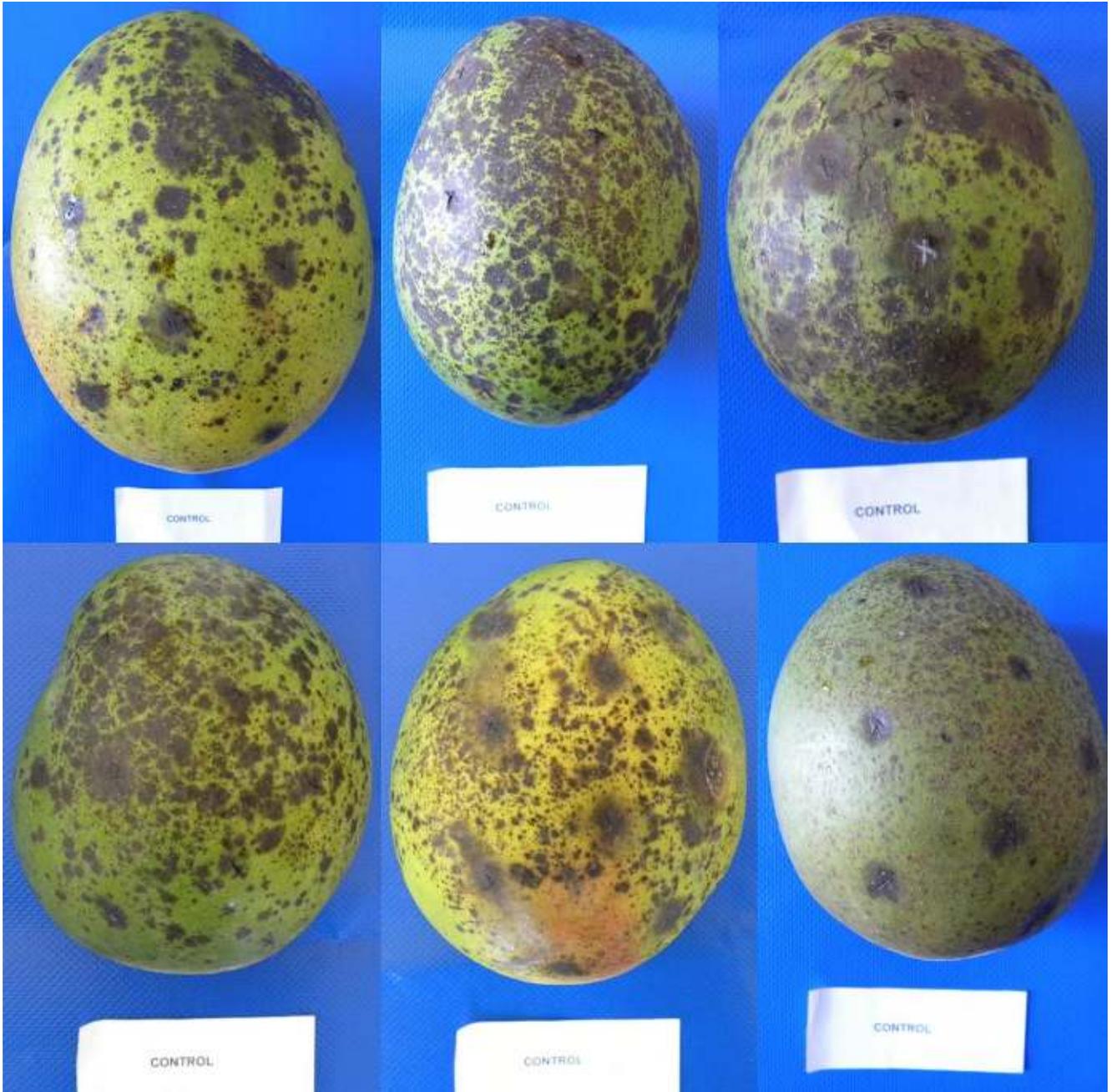


Figura 21. Incidencia y severidad de antracnosis en los frutos contro (testigo) de mango “Keitt”.

IMÁGENES DE LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIEDAD “TOMMY ATKINS”



Figura 22. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Tommy Atkins” en la formulación 1: Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 23. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Tommy Atkins” en la formulación 2: Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.

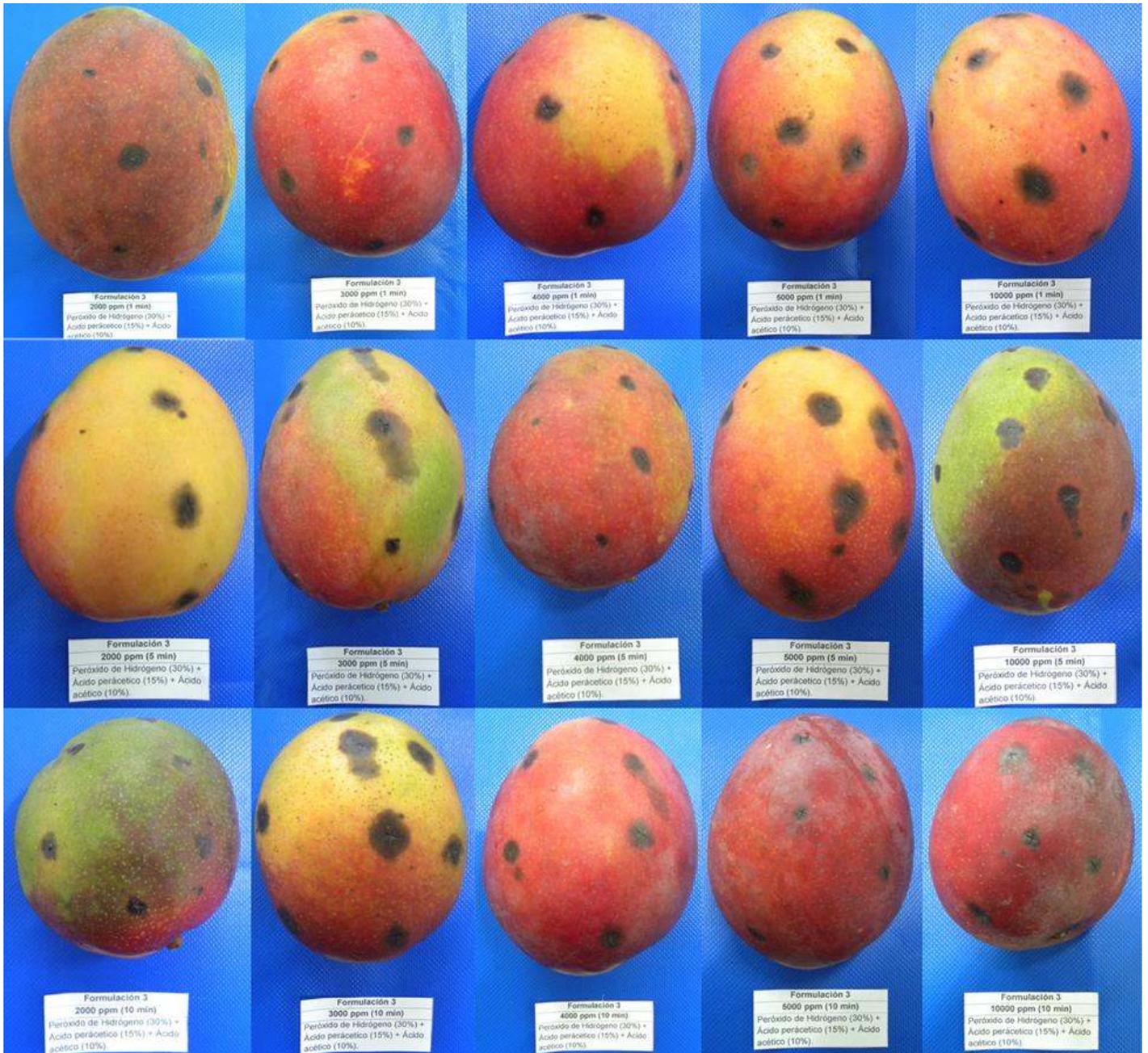


Figura 24. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Tommy Atkins” en la formulación 3: Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.

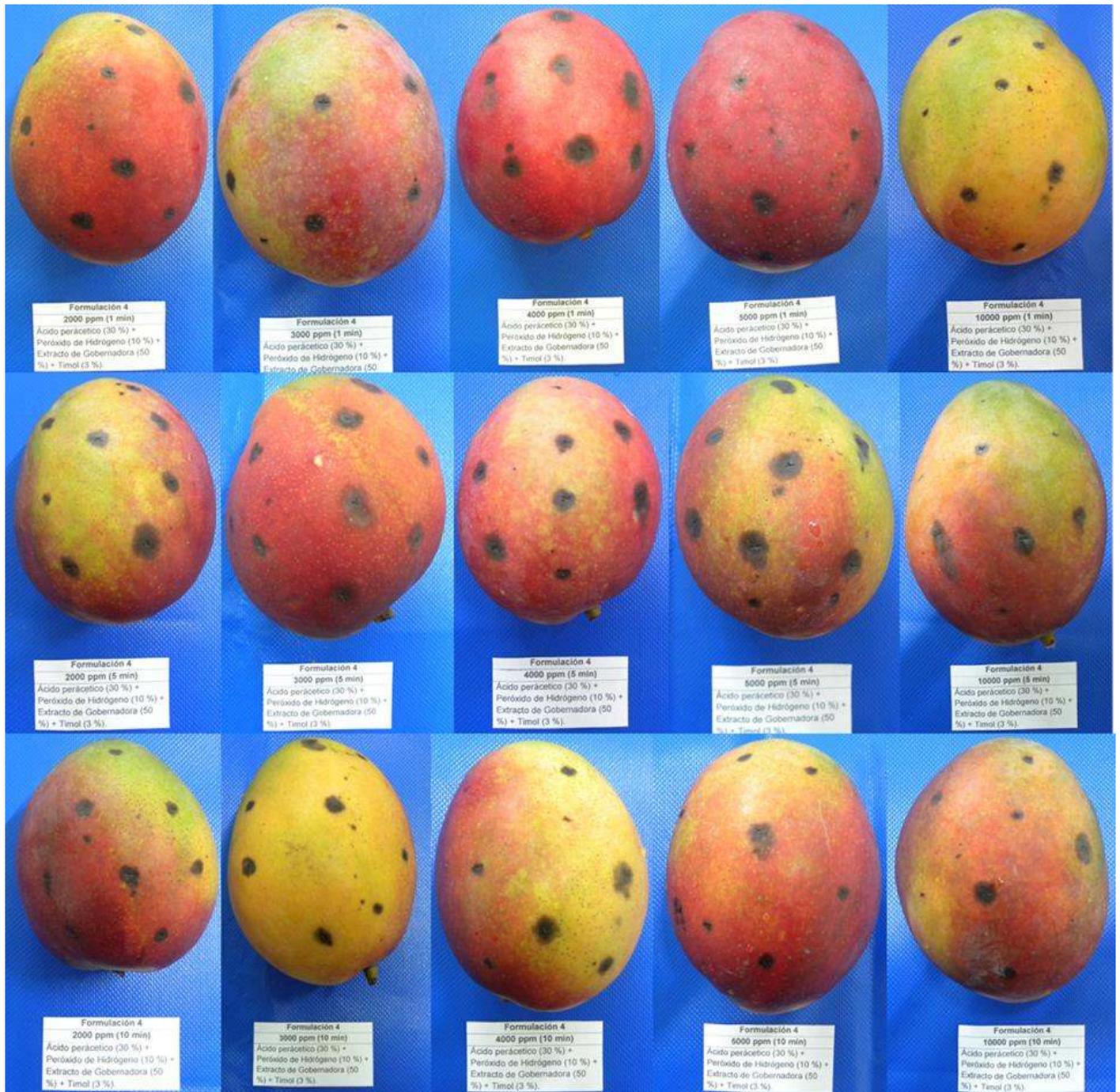


Figura 25. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Tommy Atkins” en la formulación 4: Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.



Figura 26. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Tommy Atkins” en la formulación 5: Ácido peracético (30%) + Peroxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%), a concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.

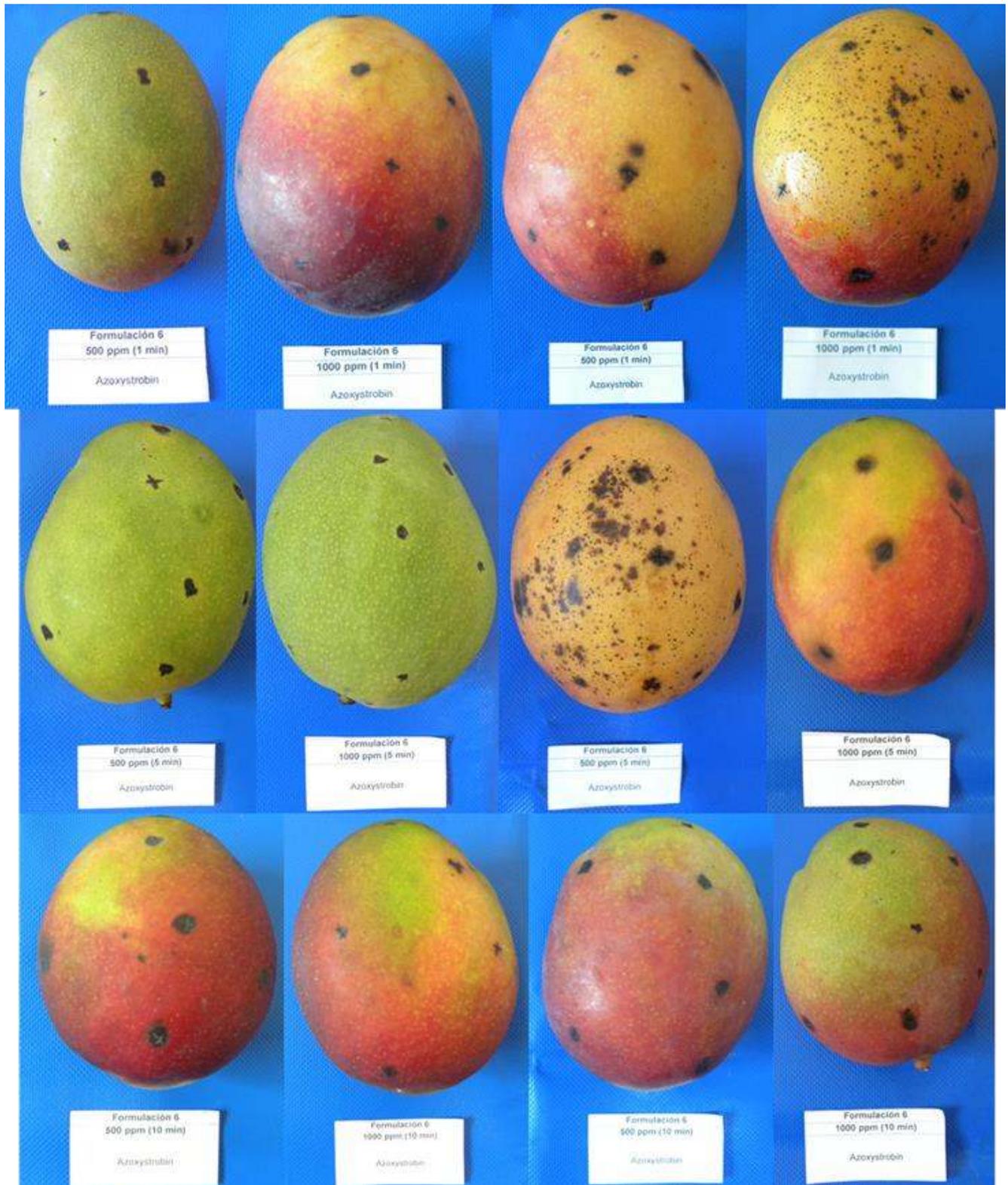


Figura 27. Incidencia y severidad de antracnosis en frutos de mango “Tommy Atkins” con el fungicida químico Azoxystrobin a concentraciones (500 y 1000 ppm) y 1, 5 y 10 minutos de inmersión.

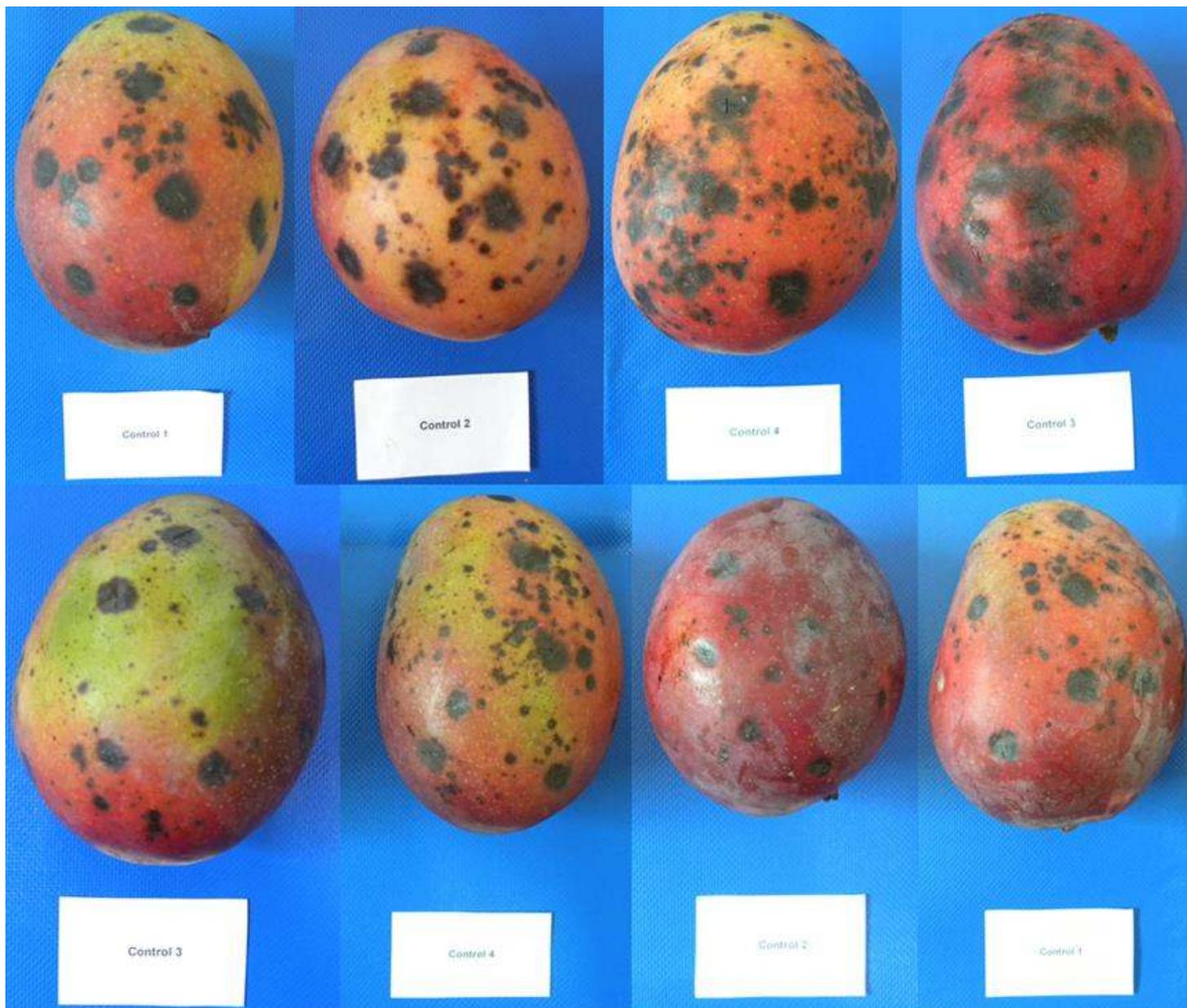


Figura 28. Incidencia y severidad de antracnosis en los frutos control (testigo) de mango "Tommy Atkins".

EFFECTO DE BIOPESTICIDAS EN LA CALIDAD DE FRUTOS DE MANGO "ATAULFO, KEITT, KENT Y TOMMY ATKINS" EN POSTCOSECHA

1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Elaborar formulaciones de biopesticidas con mayor efecto de control sobre *C. gloeosporioides* en frutos de postcosecha.
- II. Evaluar el efecto de formulaciones de biopesticidas en maduración y apariencia física de los frutos.
- III. Identificar el efecto de tratamiento postcosecha con biopesticidas en la calidad de la fruta.

2. METODOLOGÍA

2.1. Formulaciones de biopesticidas

Se utilizaron ingredientes activos con actividad fungicida, con los cuales se elaboraron cinco formulaciones (Cuadro 1). Las formulaciones que se utilizaron fueron las mismas que se evaluaron para el control de *Colletotrichum gloeosporioides* en el año uno de este proyecto. Así mismo, se evaluó la efectividad del fungicida sistémico Azoxystrobin (Amistar Gold®).

Cuadro 1. Formulaciones de biopesticidas y fungicida químico para el control de la antracnosis (*C. gloeosporioides*) en frutos de mango en postcosecha.

FORMULACIÓN	INGREDIENTES ACTIVOS
F1	Ácido peracético (30%) + Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%).
F2	Ácido peracético (35%) + Peróxido de hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (4%).
F3	Peróxido de hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%).
F4	Ácido peracético (30 %) + Peróxido de hidrógeno (10 %) + Extracto de Gobernadora (50 %) + Timol (3 %).
F5	Peróxido de hidrógeno (50 %) + Ácido peracético (15 %) + Ácido acético (15 %).
AZ1	Azoxystrobin (500 ppm)
AZ2	Azoxystrobin (1000 ppm)
Control (testigo)	Agua

2.2. Establecimiento del experimento

El experimento se estableció en el ciclo de producción 2020 en laboratorios del INIFAP-Campo Experimental Santiago Ixcuintla, Nayarit, México. Se utilizaron frutos en madurez fisiológica de las mismas variedades del experimento uno ("Ataulfo, Tommy Atkins, Kent y Keitt").

2.3. Efecto de las formulaciones en la calidad de la fruta

Los frutos se trataron con las mismas concentraciones y tiempos de inmersión de los tratamientos del primer experimento (año 1). Para lo cual se evaluaron cinco concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y tres tiempos de inmersión (1, 5 y 10 min) en las cinco formulaciones de biopesticidas. En el caso de los dos tratamientos del fungicida químico Azoxystrobin, se utilizaron dos concentraciones, 500 ppm (AZ1) y 1000 ppm (AZ2) con los tres tiempos de inmersión. Los frutos testigo (control) solo se trataron con agua limpia. Los frutos se mantuvieron a temperatura constante de $26 \pm 1^\circ\text{C}$. Se realizó una evaluación inicial el mismo día de la cosecha, posteriormente se realizaron evaluaciones a los 3, 5 y 8 días después de la cosecha (DDC).

2.4. Variables a evaluar

Firmeza de la pulpa: Se evaluó con un penetrómetro Chatillon® con puntal cónico (11 mm diámetro y 5 mm altura), con capacidad de 0 a 12 kg. La lectura de cada fruto se registró en Newtons (N).

Sólidos solubles totales (°Brix): Se determinó con la metodología de la A.O.A.C. (1984) con un refractómetro digital marca ATAGO- Pelete PR-101® (0 a 45%). El resultado se expresó en unidades °Brix.

Color del fruto: L^* (brillo), índice de saturación (chroma) y ángulo de tono (hue) se determinaron con un colorímetro Hunter Lab®, el cual indicará los valores L^* , a^* y b^* . Los cambios de color se determinaron calculando la relación b^*/a^* , para obtener el ángulo de tono ($\arctan b^*/a^*$) e índice de saturación $[(a^{*2} + b^{*2})^{1/2}]$ (McGuire, 1992).

Contenido de materia seca: Se determinó el contenido de materia seca de la pulpa, y se expresó como porcentaje de materia seca.

$$\left\{ \frac{\text{Peso Neto Seco Final de la Rodaja (g)}}{\text{Peso Seco Neto Fresco Inicial de la Rodaja (g)}} \times 100 \right\}$$

Pérdida de peso: Los frutos fueron pesados en una balanza digital y el peso inicial se comparó en cada fecha de evaluación y se calculó el porcentaje de pérdida de peso del fruto.

$$\left\{ \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100 \right\}$$

Incidencia de enfermedades y daños físicos en el fruto: Se utilizó una escala logarítmica diagramática y visual, con las cuales se determinaron los rangos de incidencia y daños físicos sobre los frutos.

2.5. Diseño del experimento

Se utilizó un diseño unifactorial completamente aleatorizado con cinco repeticiones por tratamiento (un fruto fue la unidad experimental), teniendo como variables de respuesta sólidos solubles totales, color, firmeza, contenido de materia seca, pérdida de peso, incidencia y severidad, y daños físicos en fruto. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y comparación de medias (Tukey; $p \leq 0.05$) usando SAS (SAS Institute, Inc., 2010).

3. RESULTADOS

CALIDAD POSTCOSECHA DE MANGO “ATAULFO”

Sólidos solubles totales (°Brix): Los frutos testigo (control) mostraron un contenido de sólidos solubles totales de entre 17 y 18 °Brix. Comparados con el testigo, todos los tratamientos de las formulaciones (F1, F2, F3, F4 y F5) y los tratamientos con Azoxystrobin, mostraron contenidos de SST similares en cada una de las concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y tiempos de inmersión (1, 5 y 10 min), por lo que no se observó efectos de tratamientos en el contenido de SST (Figuras 1-5).

Color (Hue): Los frutos testigo mostraron valores de hue de 75 a 80, cuyos valores indican tonalidades amarillas; valores cercanos a 90 señalan tonalidades más amarillas. En la concentración de 2000 ppm todos los tratamientos incluido los fungicidas químicos mostraron valores de hue similares al testigo. En las concentraciones restantes (3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) se observó que todos los tratamientos estuvieron en el rango de valores de hue de los frutos testigo. No se encontró que el tiempo de inmersión de los tratamientos alterara el

color o que los valores se salieran del rango de los frutos testigo de manera significativa (Figuras 6-10).

Firmeza: La firmeza en los frutos testigo estuvo en el rango de 8 a 14 N. A 2000 ppm los tratamientos presentaron firmezas similares al testigo. Los frutos de las formulaciones F1 y F3, obtuvieron firmezas ligeramente menores al testigo (entre 6 y 7 N) en 1 y 5 min de inmersión. En 3000 ppm la formulación F1 a 1 y 5 min de inmersión, y la formulación F3 a 5 min de inmersión registraron firmezas ligeramente menores al testigo (6 y 7 N). En el resto de las concentraciones (4000, 5000 y 10000) y tiempos de inmersión, los valores de firmeza de los tratamientos incluidos los fungicidas químicos, fueron similares a la firmeza de los frutos testigo (Figuras 11-15). Los resultados obtenidos indican que no hubo efectos significativos en el aumento o disminución de la firmeza de los frutos entre tratamientos.

Pérdida de peso: Los frutos testigo mostraron pérdidas de peso de entre 6 y 8 %. Por otra parte, la pérdida de peso entre tratamientos fue similares en las cinco concentraciones y los tres tiempos de inmersión. Comparados con el testigo, el porcentaje de pérdida de peso de las formulaciones a 2000 ppm estuvo entre 7 y 9, en 3000 ppm (7-9), 4000 ppm (7-9), 5000 ppm (7-9) y 10000 ppm (7-9) (Figuras 16-20). En esta variable, los frutos tratados con biopesticidas registraron valores ligeramente mayores a los frutos testigo en algunos tiempos de inmersión de las concentraciones probadas.

Contenido de materia seca: El contenido de materia seca de los frutos testigo estuvo entre 36 y 46 %. El resto de los tratamientos, incluidos los fungicidas químicos y las formulaciones de biopesticidas, obtuvieron valores similares en el contenido de materia seca comparados con los frutos testigo, en las cinco concentraciones y los tres tiempos de inmersión (Figuras 21-25).

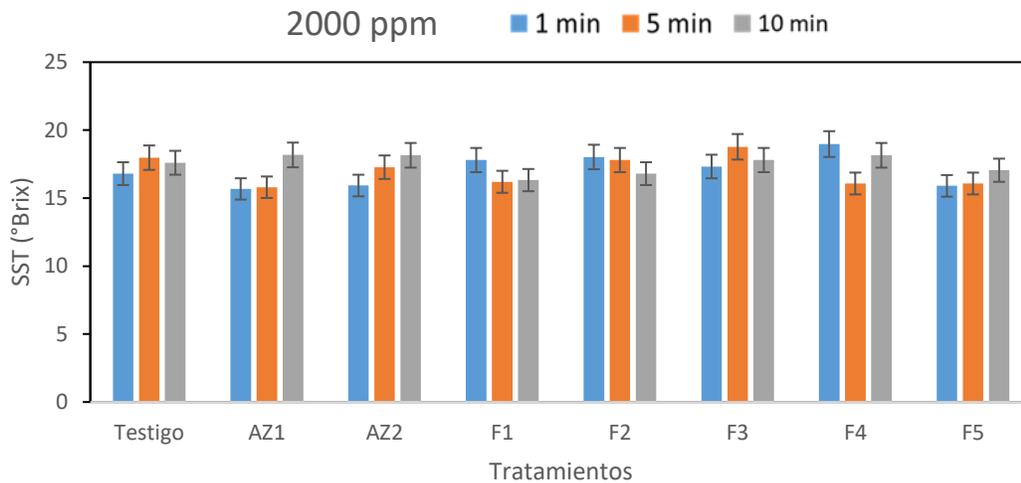


Figura 2. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

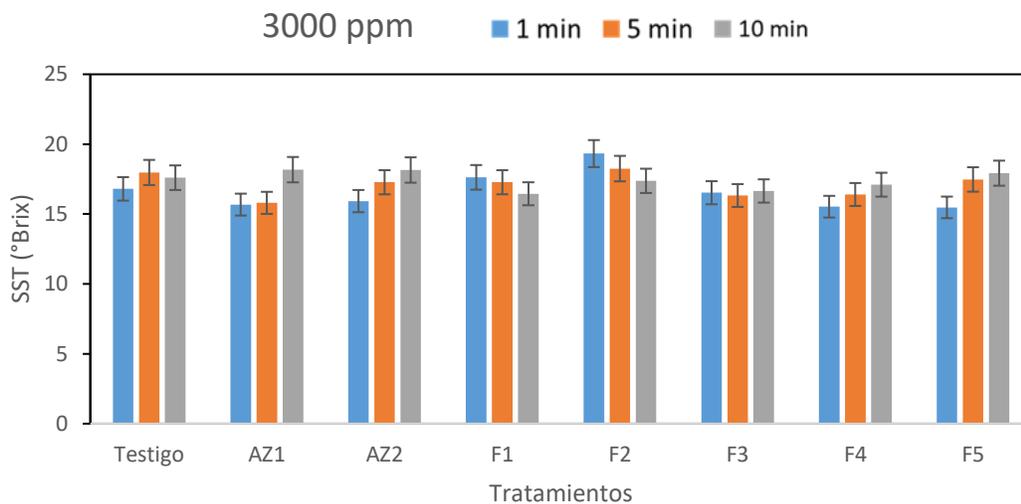


Figura 2. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

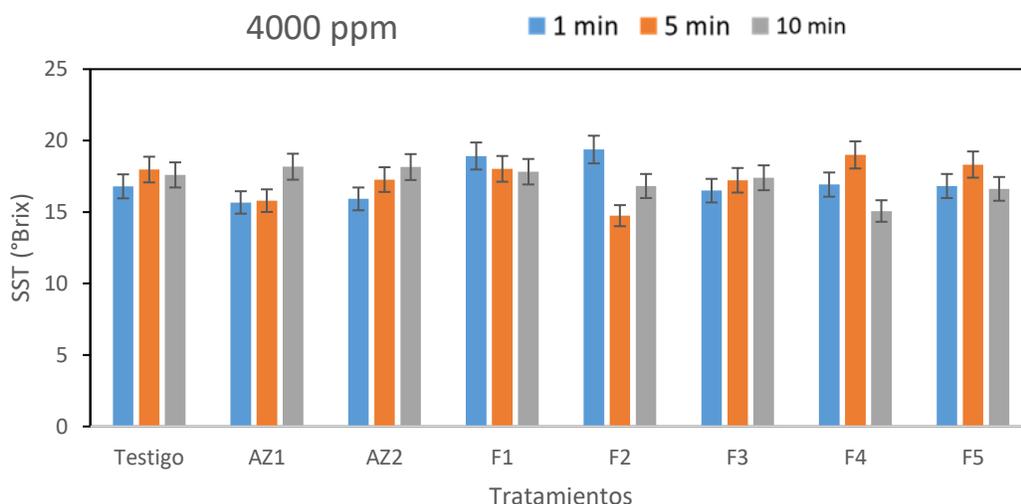


Figura 3. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

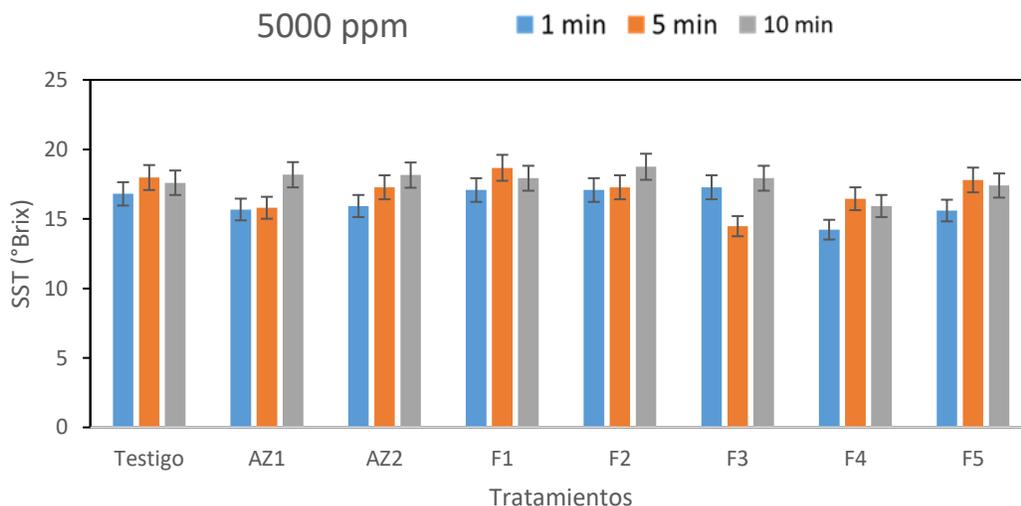


Figura 4. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

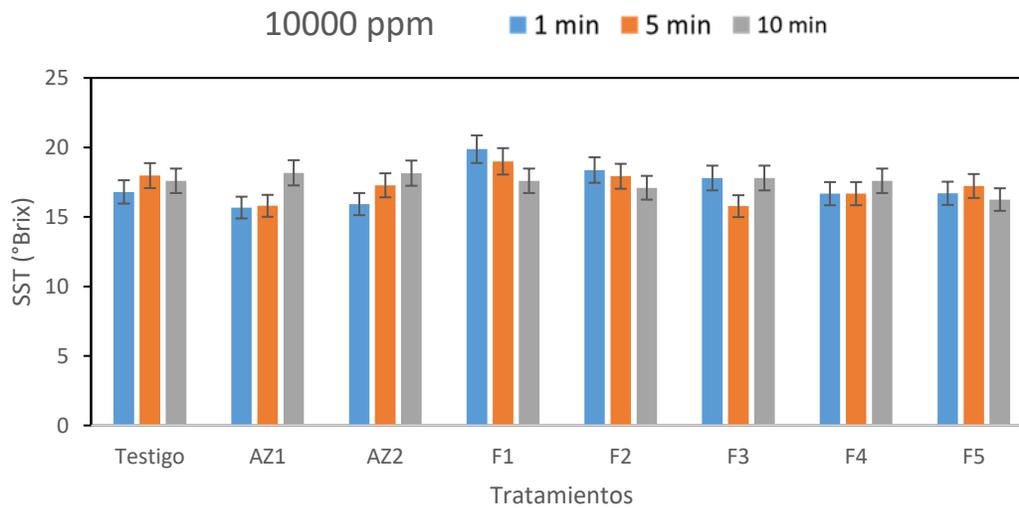


Figura 5. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

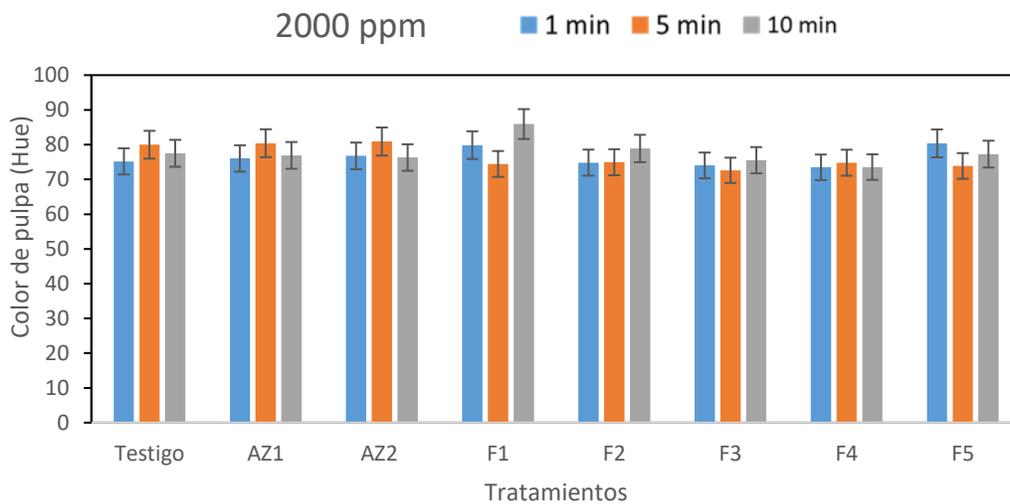


Figura 6. Color (Hue) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

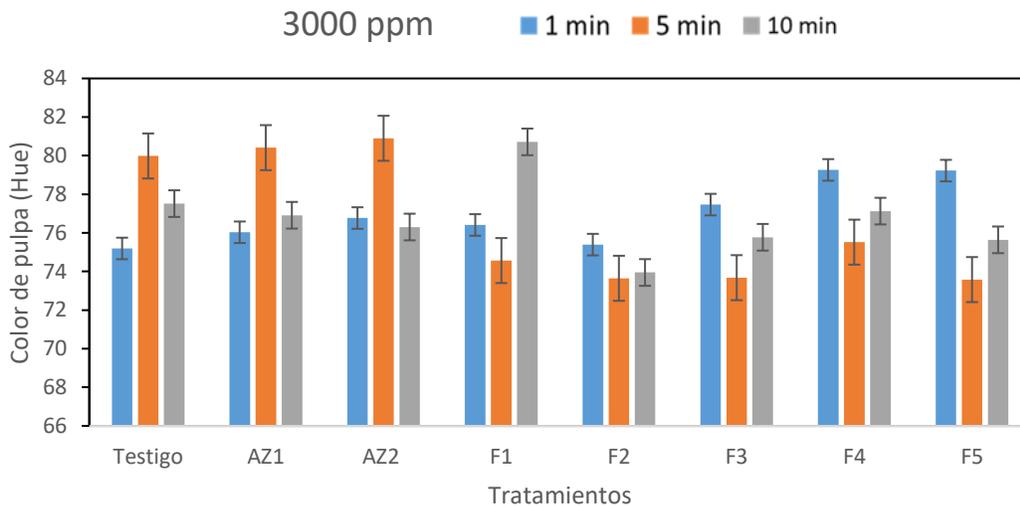


Figura 7. Color (Hue) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

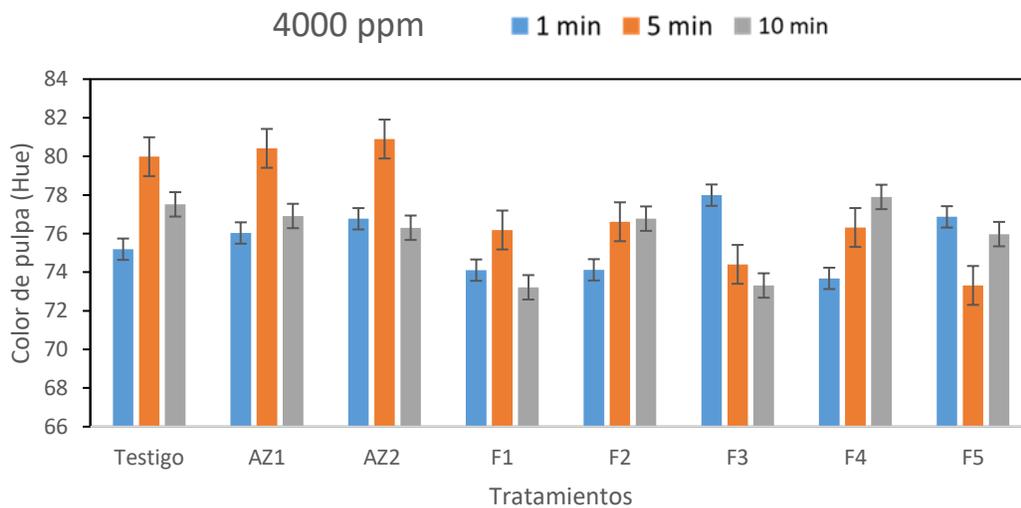


Figura 8. Color (Hue) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

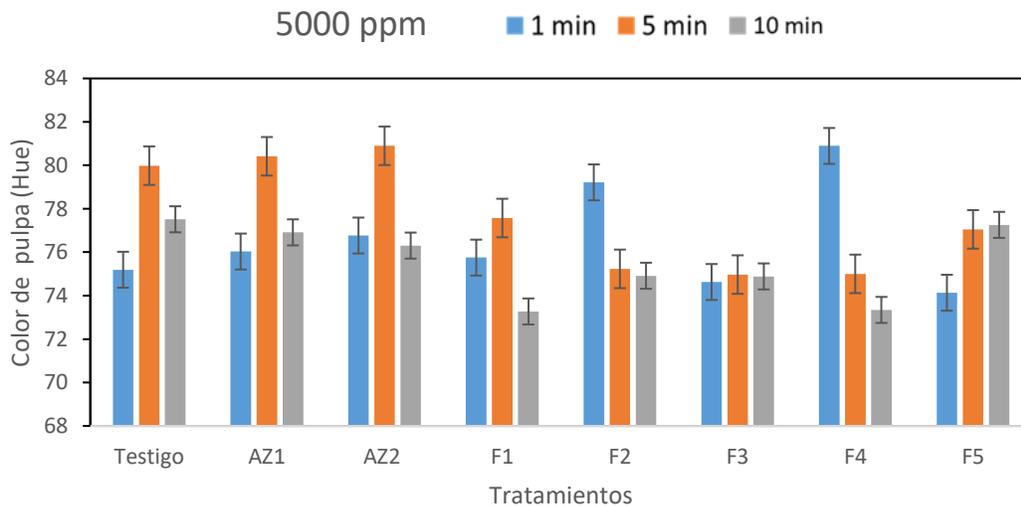


Figura 9. Color (Hue) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

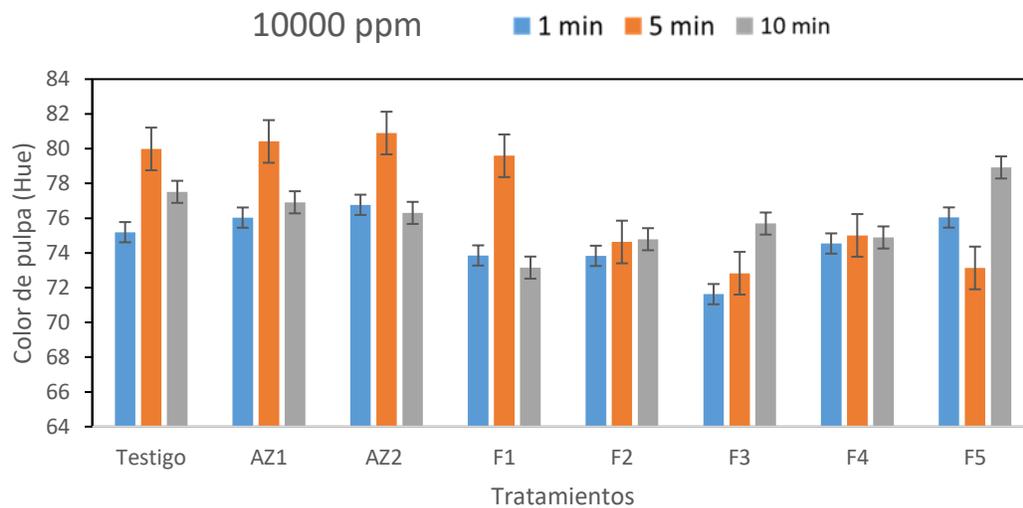


Figura 10. Color (Hue) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

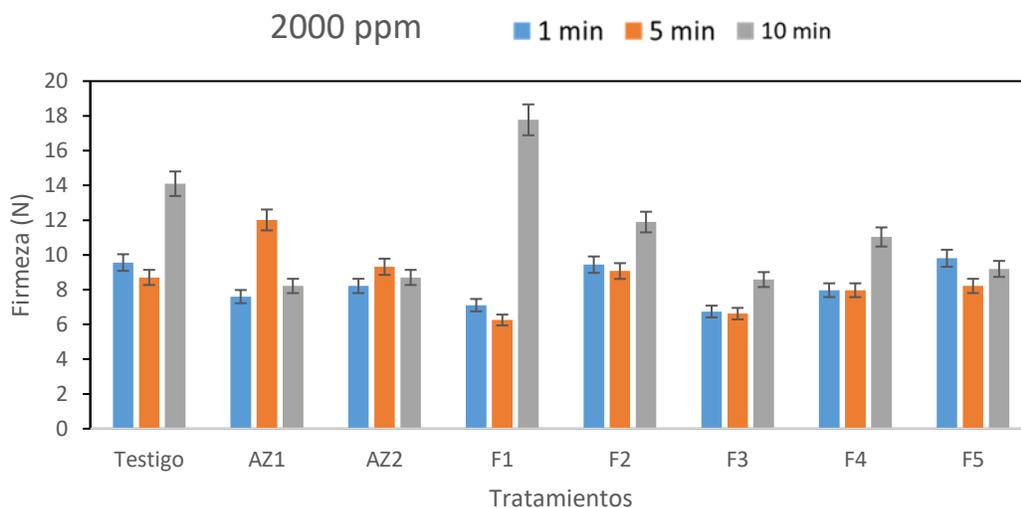


Figura 11. Firmeza (N) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

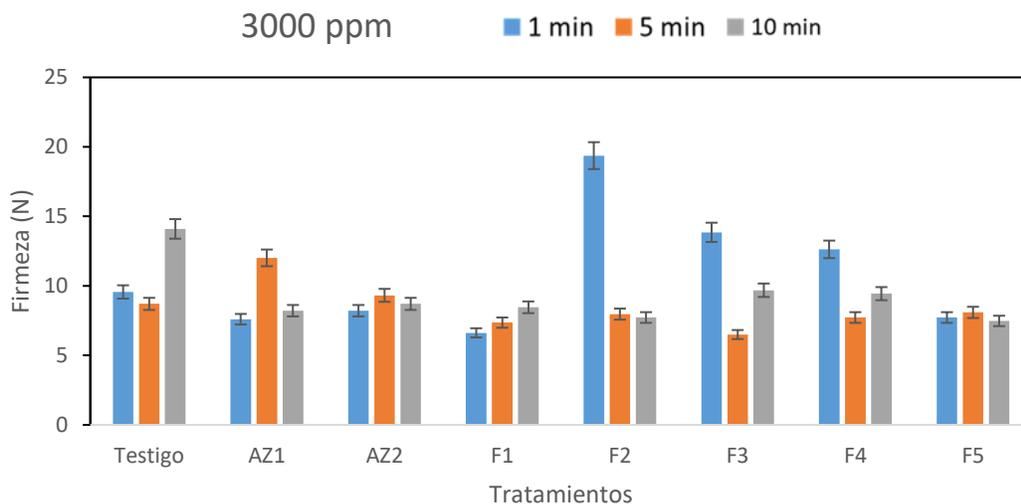


Figura 12. Firmeza (N) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

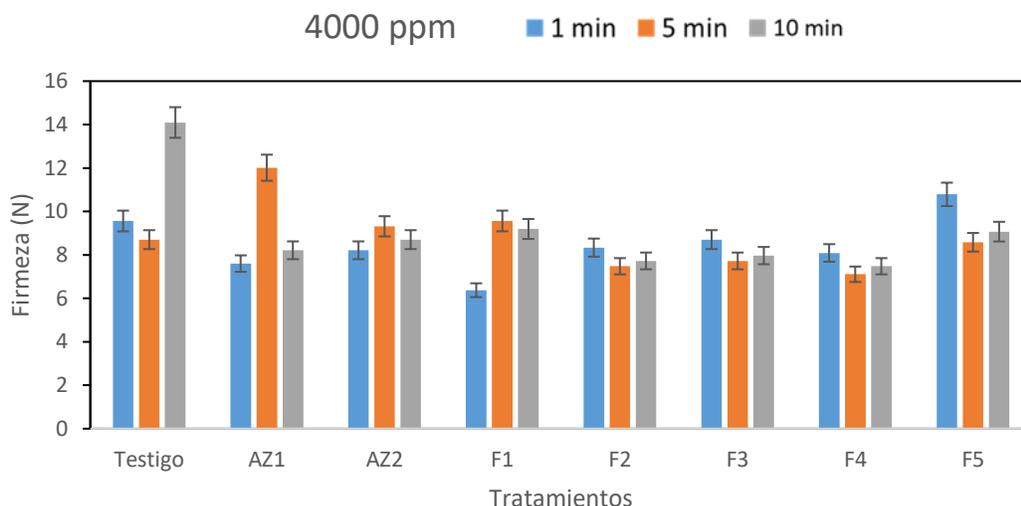


Figura 13. Firmeza (N) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

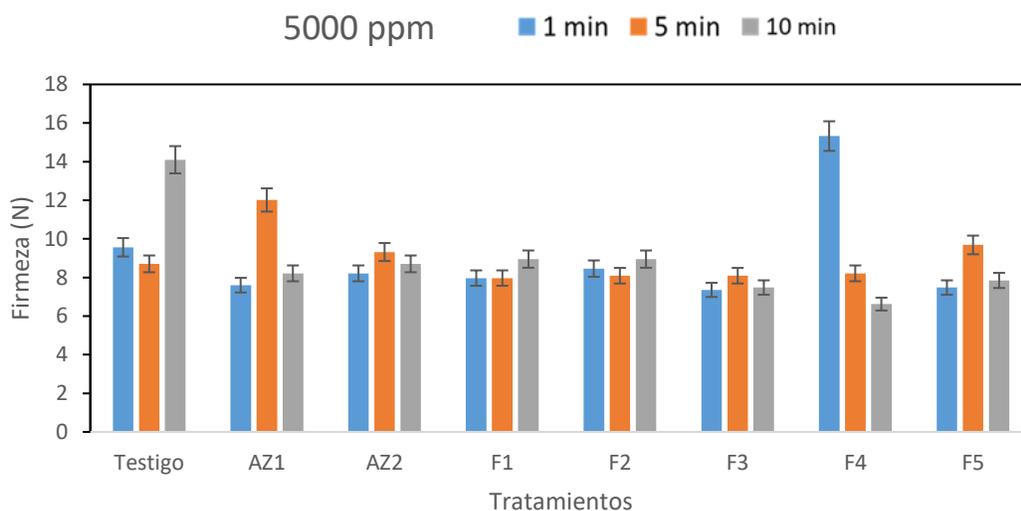


Figura 14. Firmeza (N) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

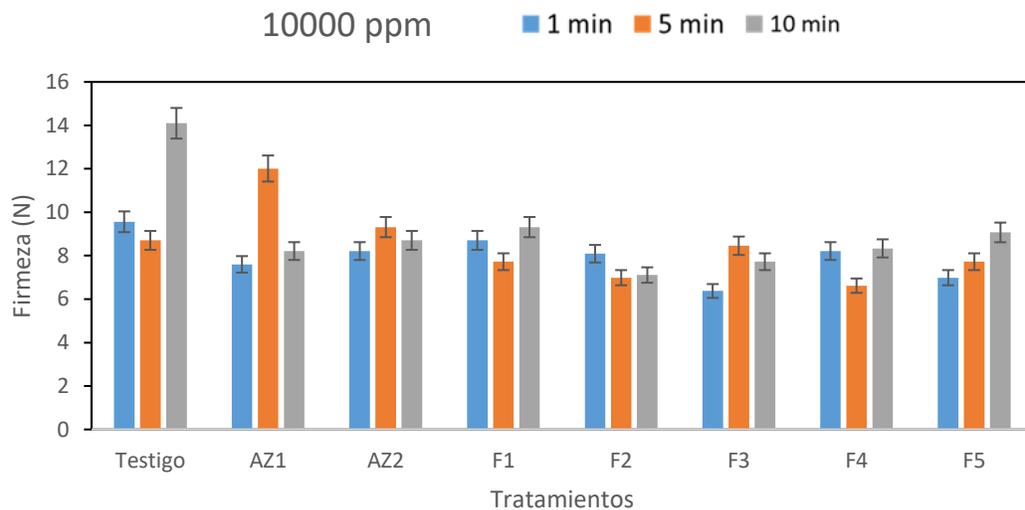


Figura 15. Firmeza (N) en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

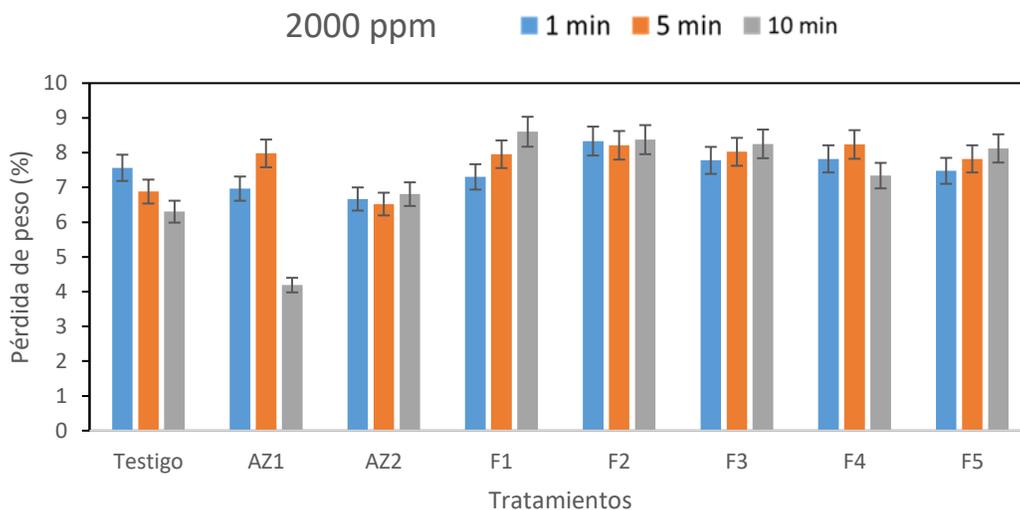


Figura 16. Pérdida de peso en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

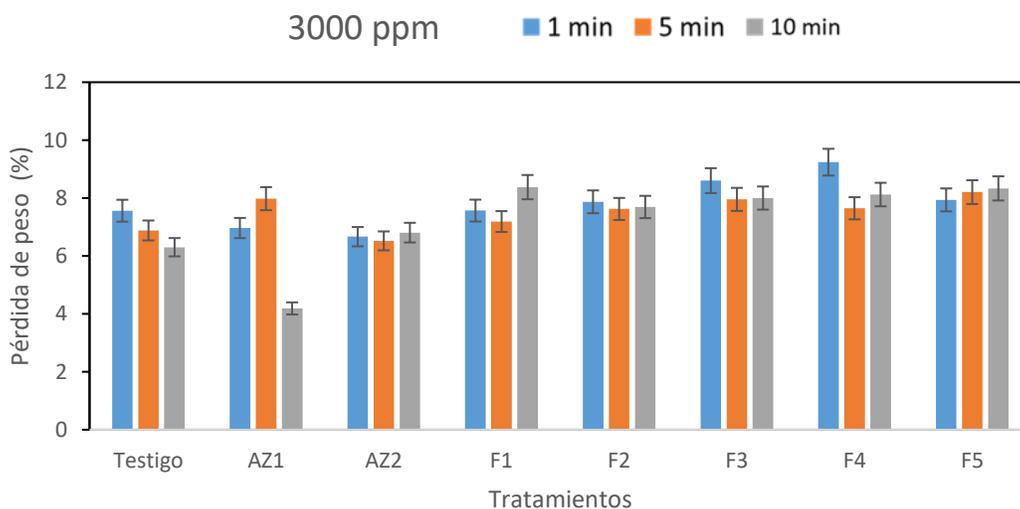


Figura 17. Pérdida de peso en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

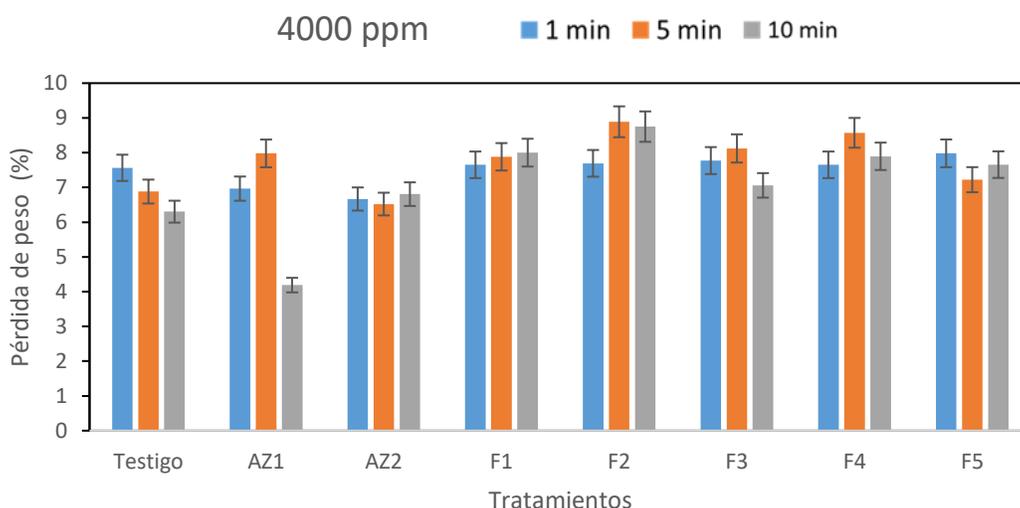


Figura 18. Pérdida de peso en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

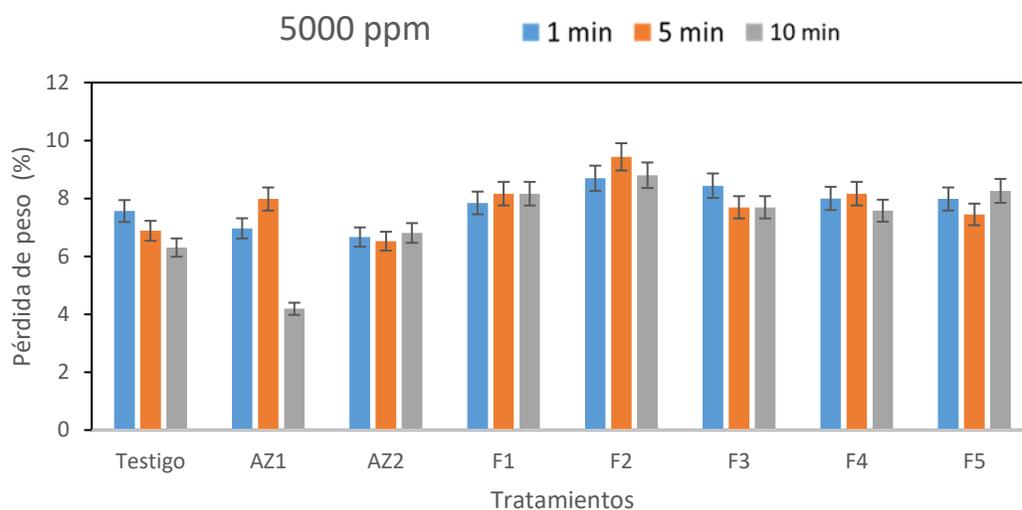


Figura 19. Pérdida de peso en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

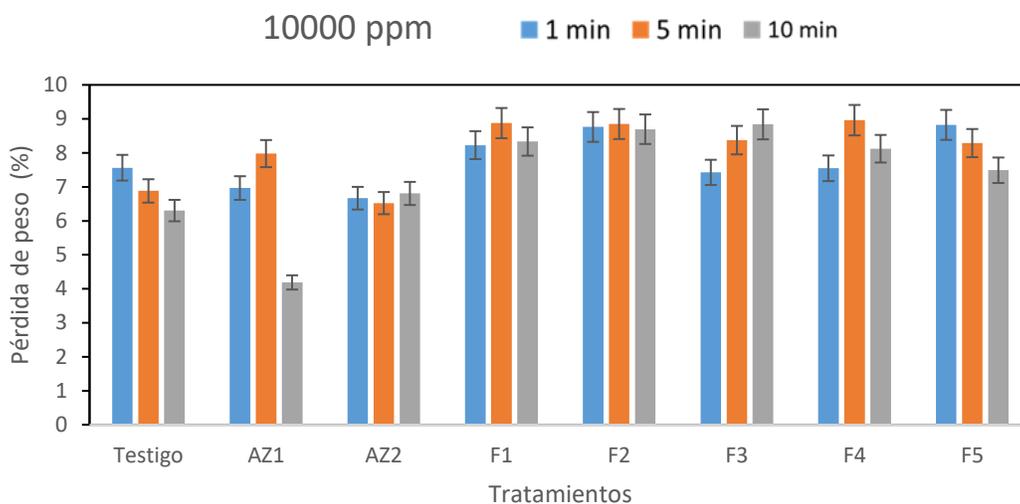


Figura 20. Pérdida de peso en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

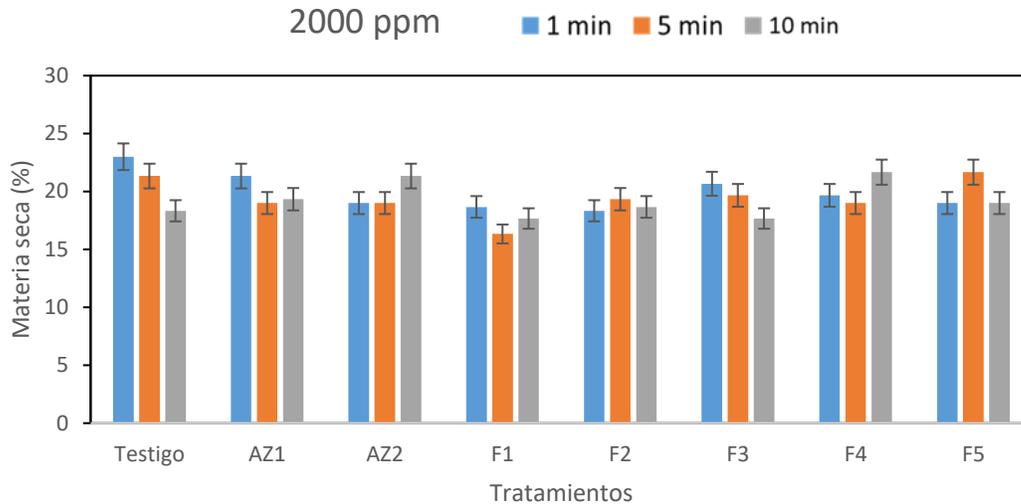


Figura 21. Materia seca en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

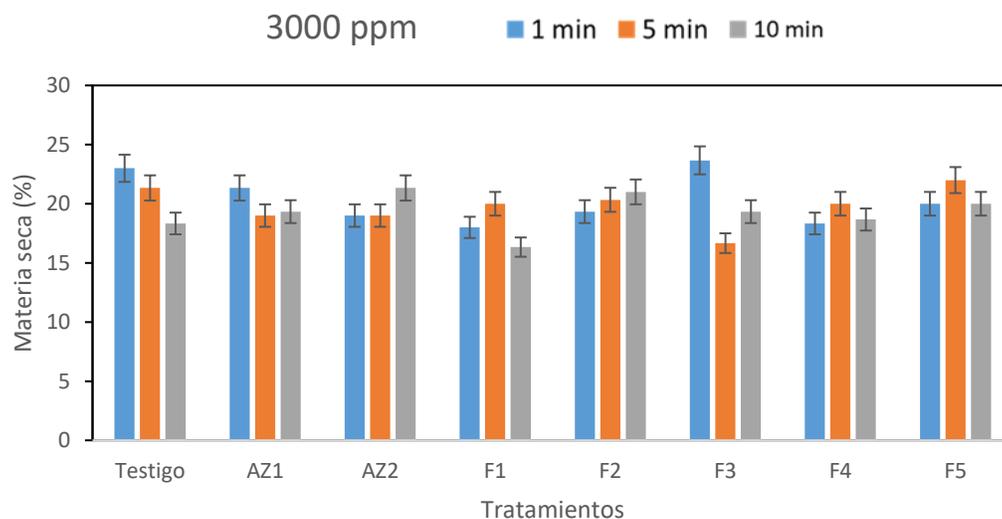


Figura 22. Materia seca en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

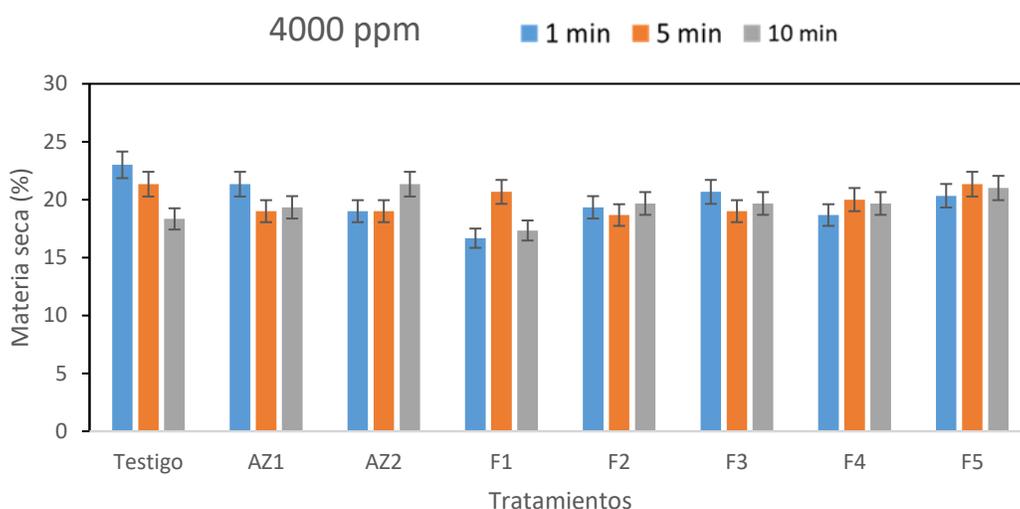


Figura 23. Materia seca en frutos de mango "Ataulfo" en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

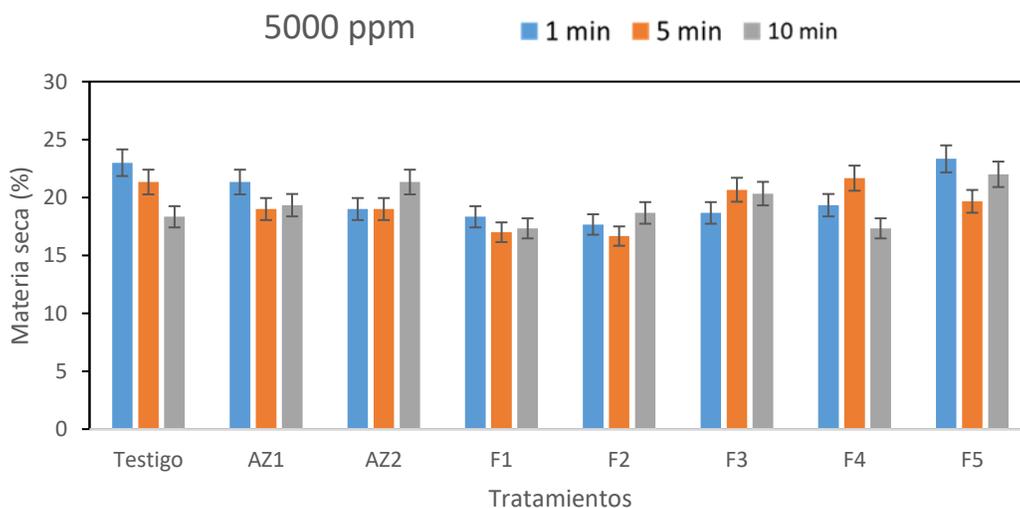


Figura 24. Materia seca en frutos de mango "Ataulfo" en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

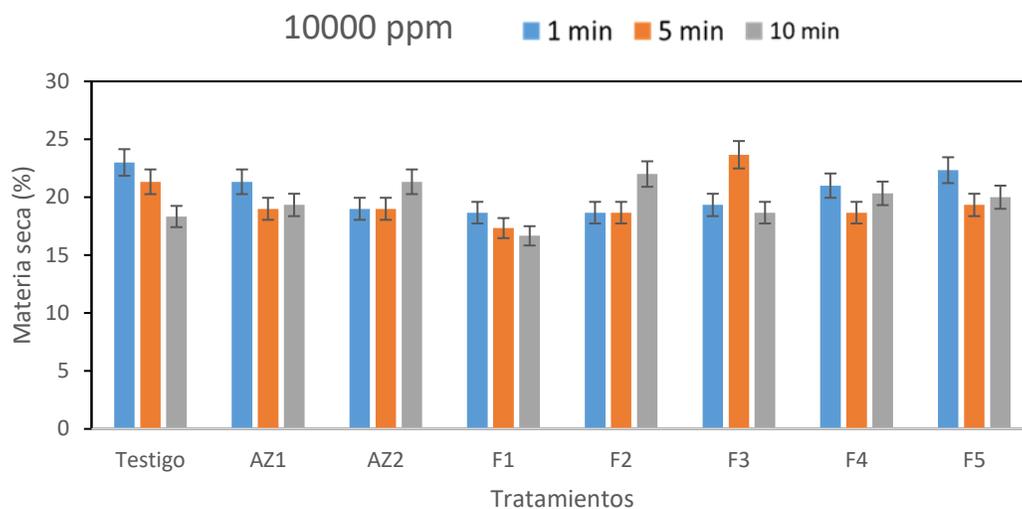


Figura 25. Materia seca en frutos de mango “Ataulfo” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

CALIDAD POSTCOSECHA DE MANGO “TOMMY ATKINS”

Sólidos solubles totales (°Brix): Los frutos testigo (control) mostraron un contenido de sólidos solubles totales de entre 15.4 y 16.4 °Brix. Comparados con el testigo, todos los tratamientos de las formulaciones (F1, F2, F3, F4 y F5) y los tratamientos con Azoxystrobin, mostraron contenidos de SST similares en cada una de las concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y tiempos de inmersión (1, 5 y 10 min), por lo que no se observó efectos de tratamientos en el contenido de SST (Figuras 26-30).

Color (Hue): Los frutos testigo mostraron valores de hue de 79 a 82, cuyos valores indican tonalidades amarillas; valores cercanos a 90 señalan tonalidades más amarillas. En todas las concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) se observó que todos los tratamientos estuvieron en el rango de valores de hue de los frutos testigo. Solo en la concentración de 3000 ppm a 5 min de inmersión la formulación F2 registró un valor de hue de 84. No se encontró que el tiempo de inmersión de los tratamientos alterara el color o que los valores se salieran del rango de los frutos testigo de manera significativa (Figuras 31-35).

Firmeza: La firmeza en los frutos testigo estuvo en el rango de 18 a 27 N. Los frutos de los fungicidas obtuvieron en su mayoría firmezas menores al testigo, AZ1 (13-22 N) y AZ2 (15-31 N). A 2000 ppm los tratamientos F5 (10 min), AZ2 (1 min) y F4 (5 min) mostraron la mayor firmeza con 40, 32 y 29 N respectivamente. Las formulaciones F1 y F3 (1 y 10 min), así como F2 y F4 (1 min) presentaron la menor firmeza con valores de entre 6 y 10 N. En 3000 ppm la formulación F3 (5 min), F5 y F4 (10 min), y F2 (1 min) presentaron la menor firmeza en un rango de 8.5 a 13 N. La mayor firmeza, incluido el testigo, la presentaron la F1 a 5 min (43 N) y F3 a 10 min (42 N). A las 4000 ppm las formulaciones F4 y F2 (1 y 10 min), F1 (1 y 5 min) y F3 (10 min) tuvieron la menor firmeza en un rango de 6 a 11 N. La mayor firmeza la presentaron F1 a 10 min (39 N) y F5 a 5 min (32 N). Con lo que respecta a 5000 ppm, las formulaciones F4 (1 y 5 min), F1 (1 y 10 min), F5 (10 min), y F3 y F2 (1 min) mostraron la menor firmeza con 7-12 N. La mayor firmeza la obtuvieron los tratamientos F3 (1 y 5 min), F4 (10 min) y F5 (1 min) con 48, 40, 38 y 36 N respectivamente. Por último, a 10000 ppm, las formulaciones F5 y F4 (5 min), F2 (1, 5 y 10 min) y F3 (1 y 5 min) mostraron la menor firmeza con 6-12 N. A su vez los tratamientos F4 (10 min), F1 (10 min) y AZ2 (1 min) obtuvieron la mayor firmeza (34, 31.7 y 31.5 N) (Figuras 36-40). En esta variable hubo diferencias entre tratamientos, y no se puede determinar de manera clara si hubo efecto de tratamientos en la disminución o aumento de la firmeza.

Pérdida de peso: Los frutos testigo mostraron pérdidas de peso de entre 5 y 7 %. Por otra parte, la pérdida de peso entre tratamientos fue similares en las cinco concentraciones y los tres tiempos de inmersión. Comparados con el testigo, el porcentaje de pérdida de peso de las formulaciones a 2000 ppm estuvo entre 5 y 7, en 3000 ppm (5-7), 4000 ppm (5-8), 5000 ppm (5-7) y 10000 ppm (5-7) (Figuras 41-45). En esta variable no se observaron efecto de tratamientos en la pérdida de peso.

Contenido de materia seca: El contenido de materia seca de los frutos testigo estuvo entre 38 y 45 %. El resto de los tratamientos, incluidos los fungicidas químicos y las formulaciones de biopesticidas, obtuvieron valores similares en el contenido de materia seca comparados con los frutos testigo, en las cinco concentraciones y los tres tiempos de inmersión. La formulación F1 en algunas de sus concentraciones y tiempos de inmersión mostró porcentajes de materia seca más bajos que el testigo, y el rango de materia seca estuvo entre 30 y 41 % (Figuras 46-50).

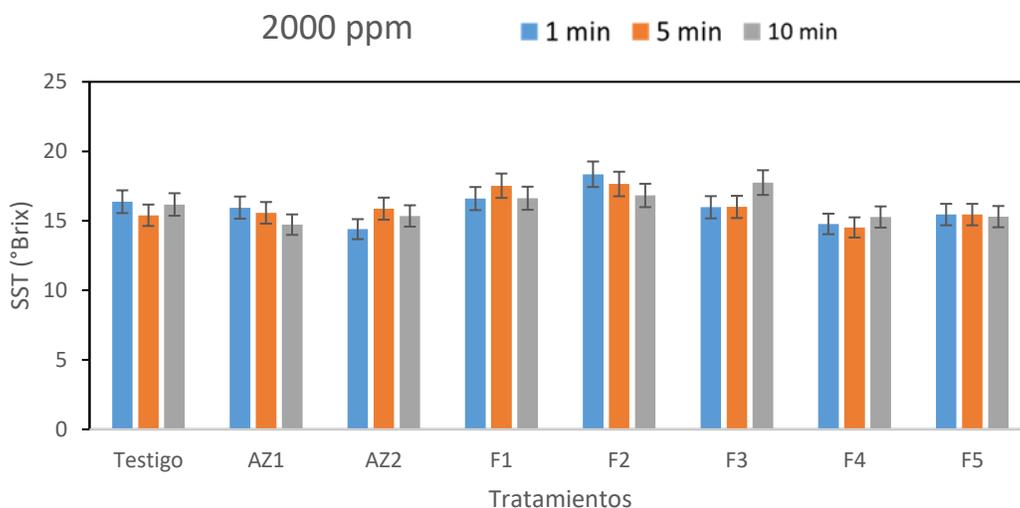


Figura 26. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

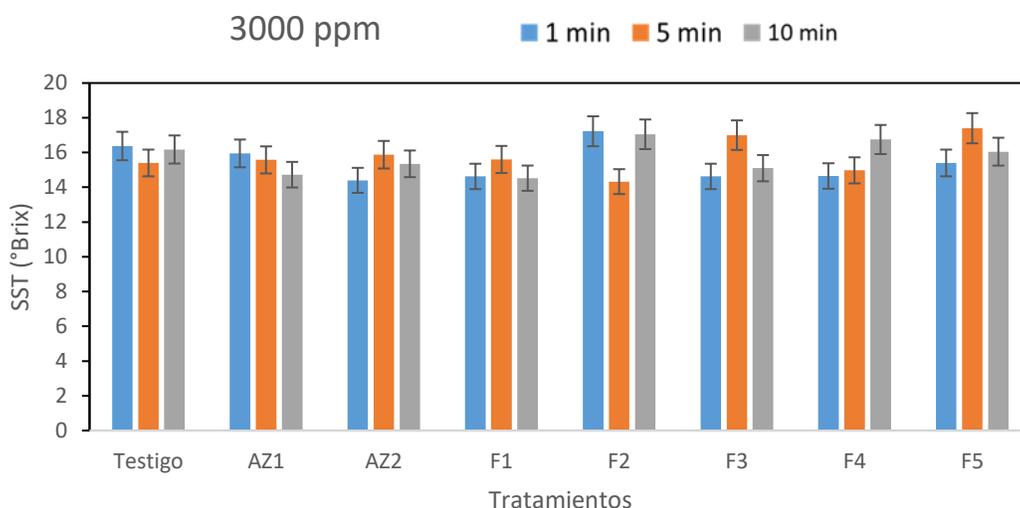


Figura 27. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

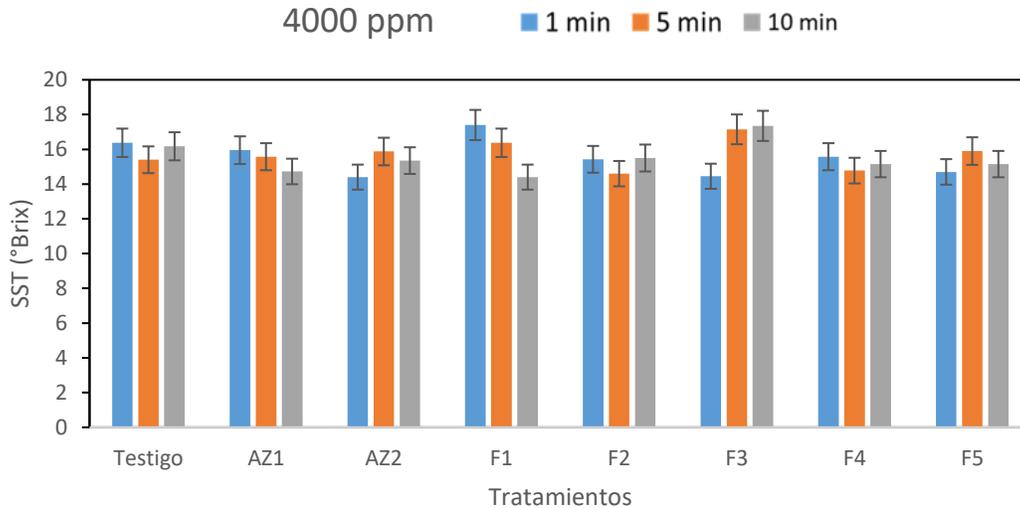


Figura 28. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

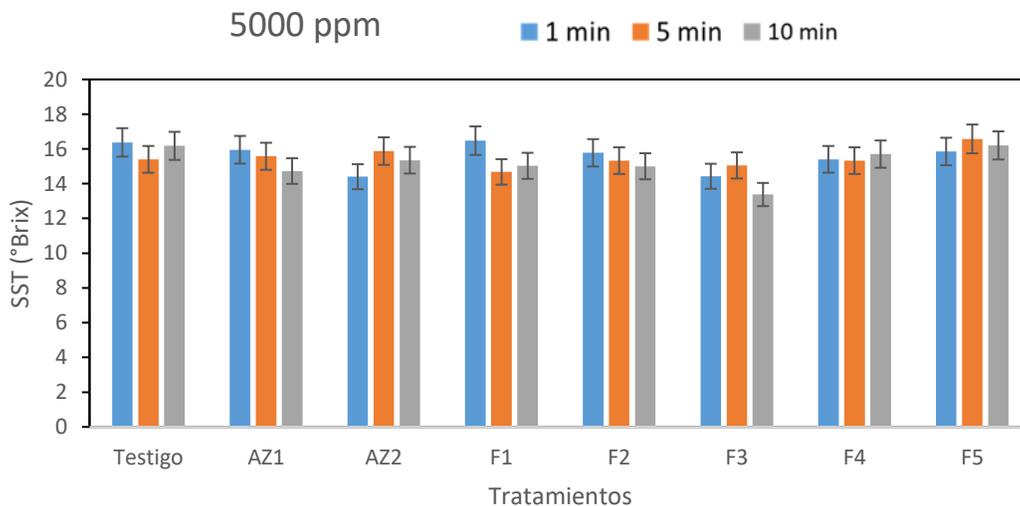


Figura 29. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

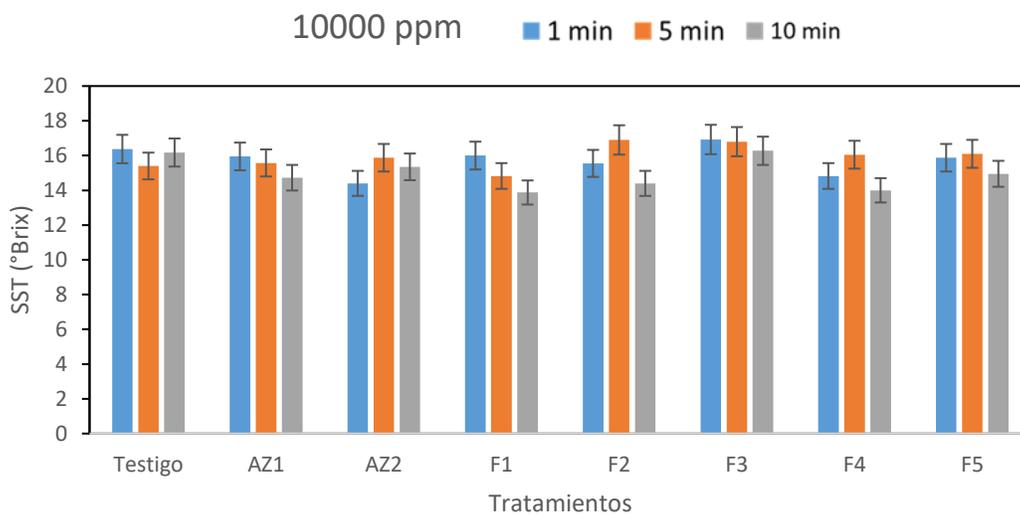


Figura 30. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

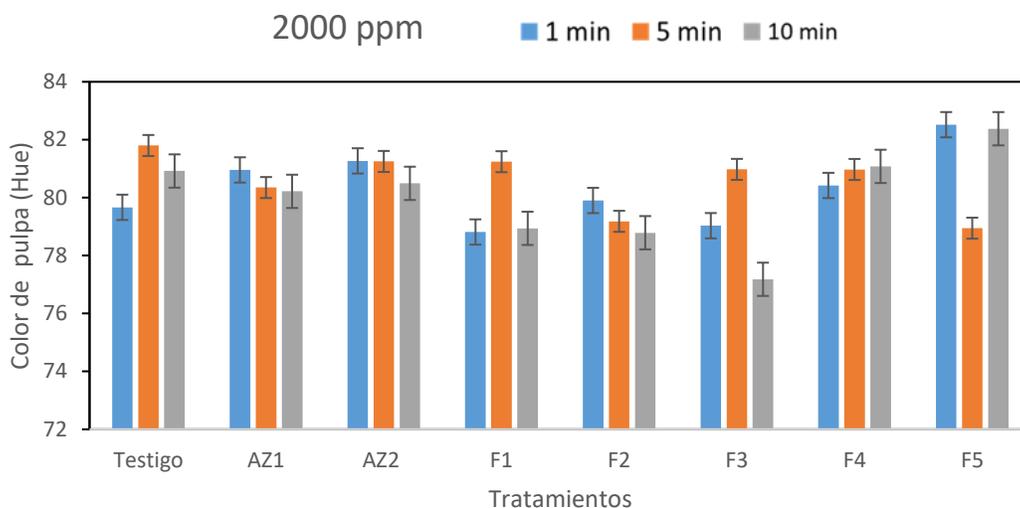


Figura 31. Color (Hue) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

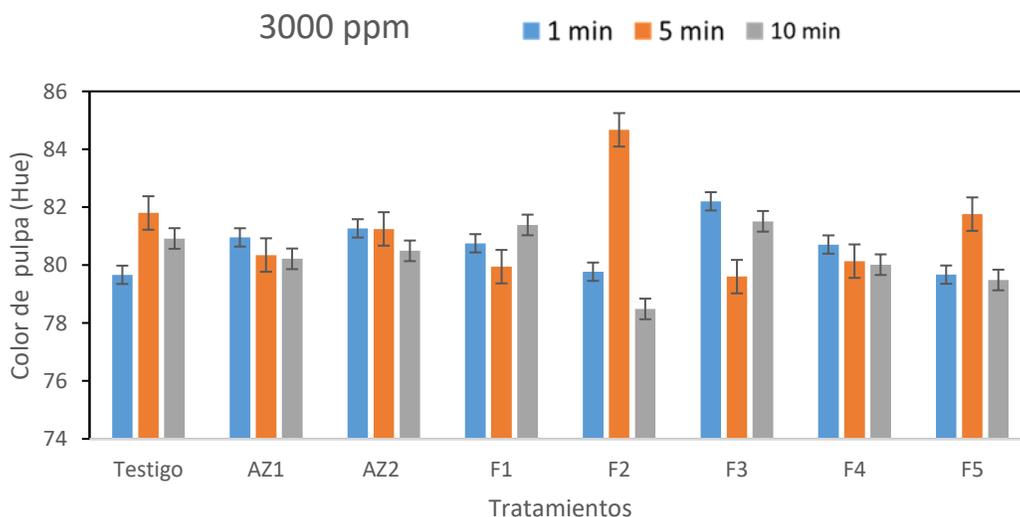


Figura 32. Color (Hue) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

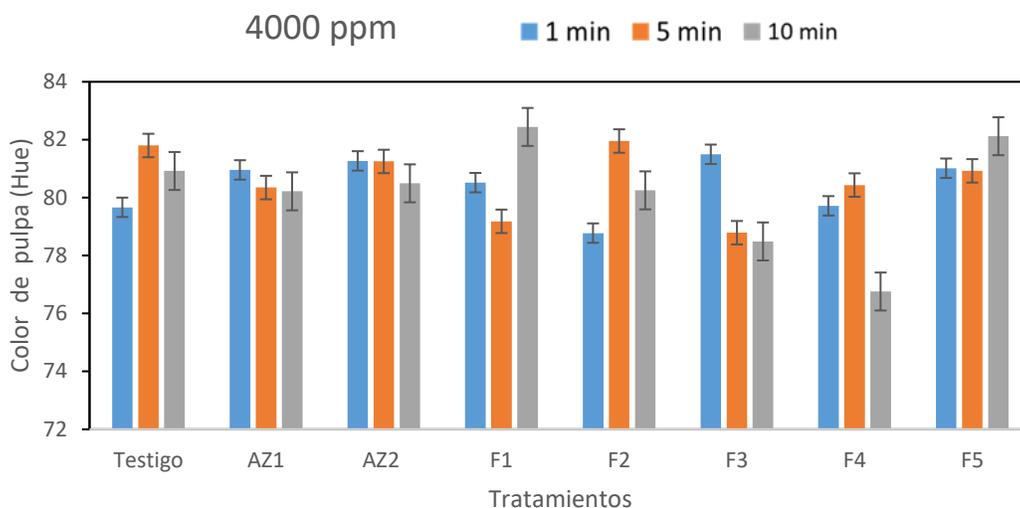


Figura 33. Color (Hue) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

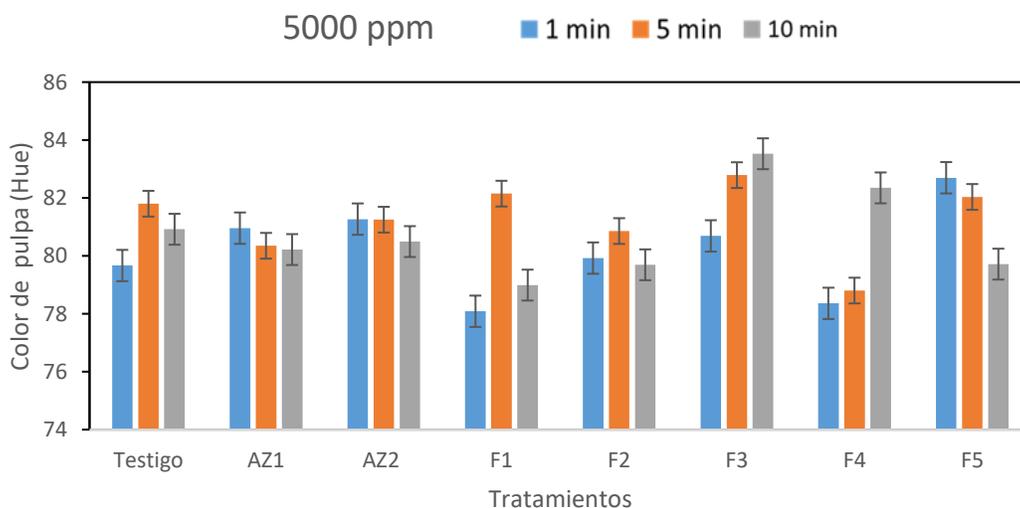


Figura 34. Color (Hue) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

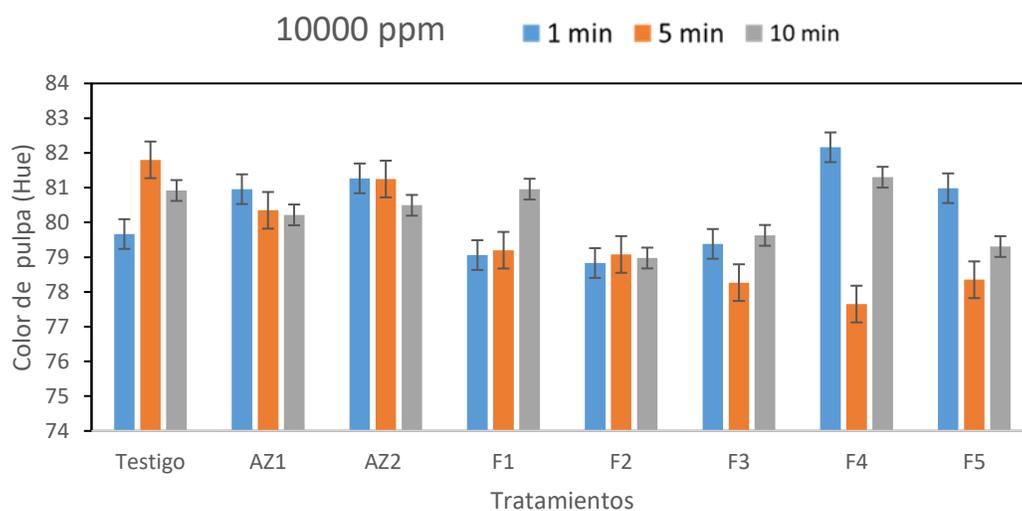


Figura 35. Color (Hue) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

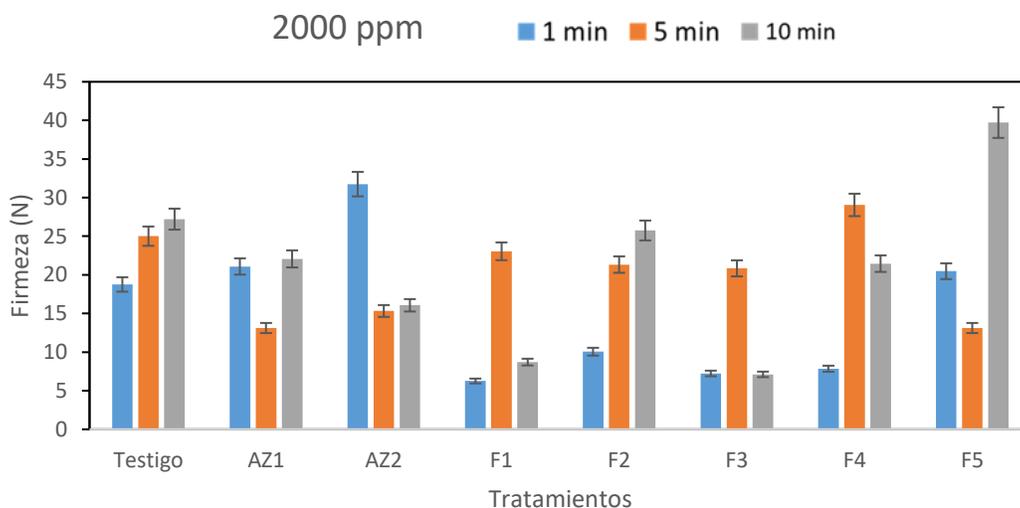


Figura 36. Firmeza (N) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

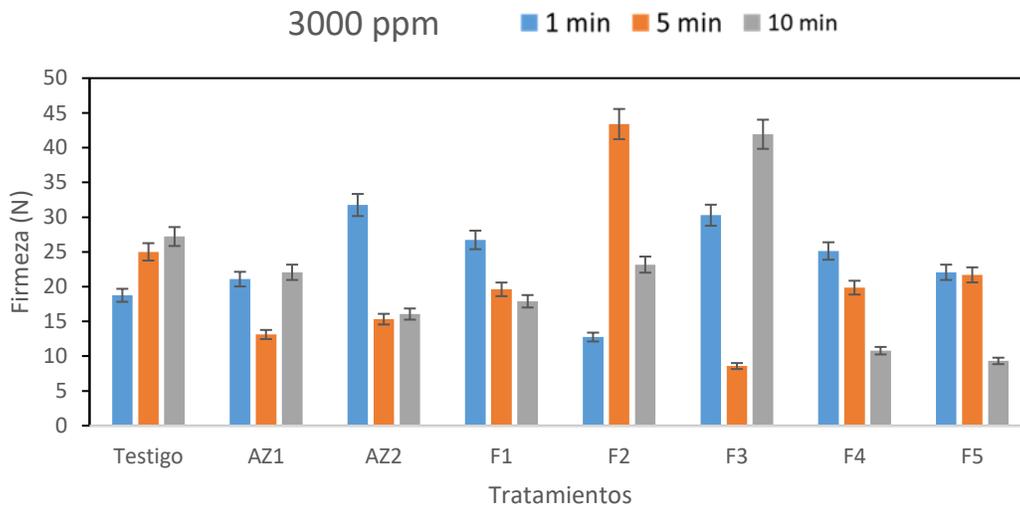


Figura 37. Firmeza (N) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

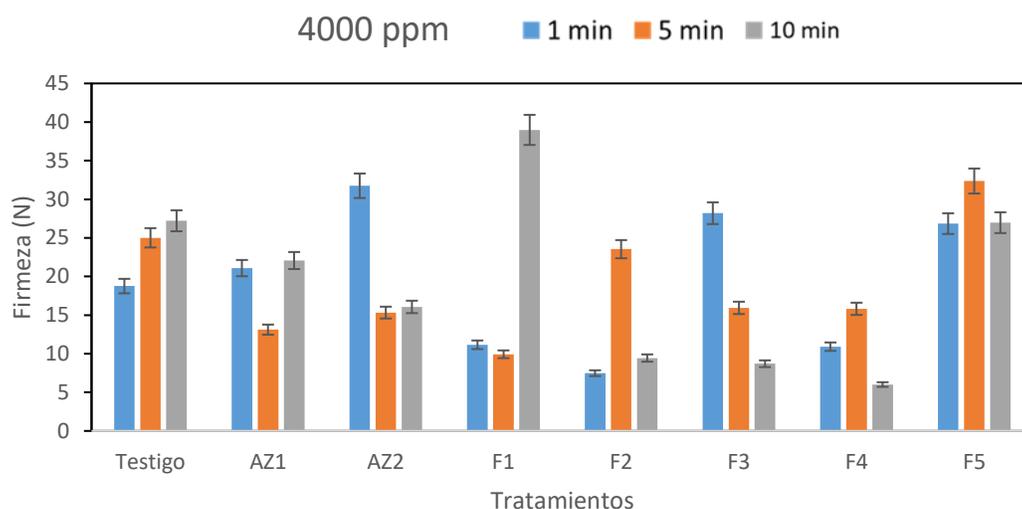


Figura 38. Firmeza (N) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

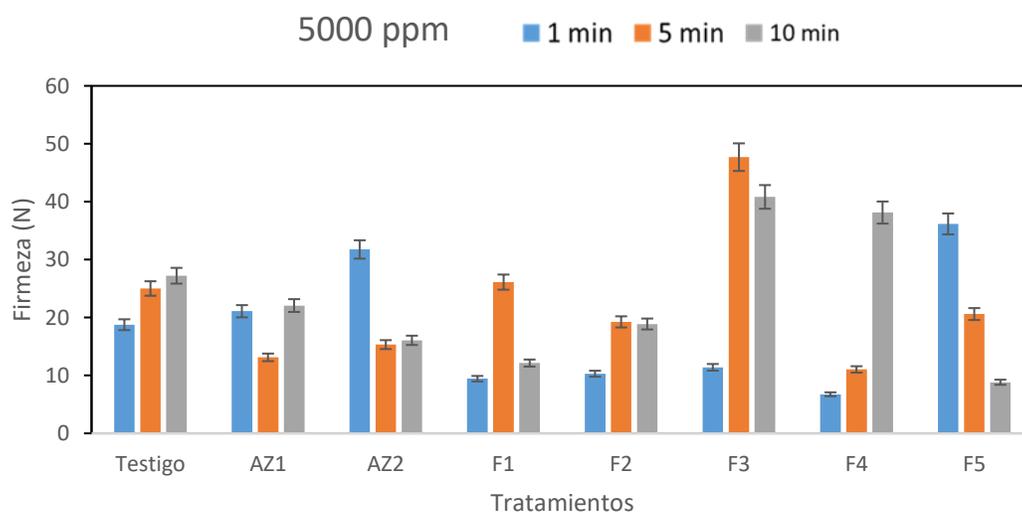


Figura 39. Firmeza (N) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

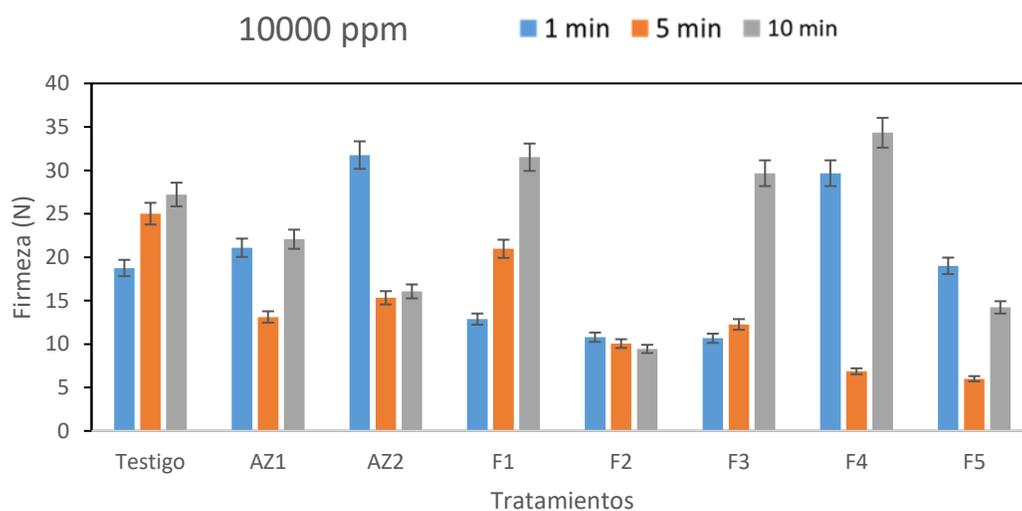


Figura 40. Firmeza (N) en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

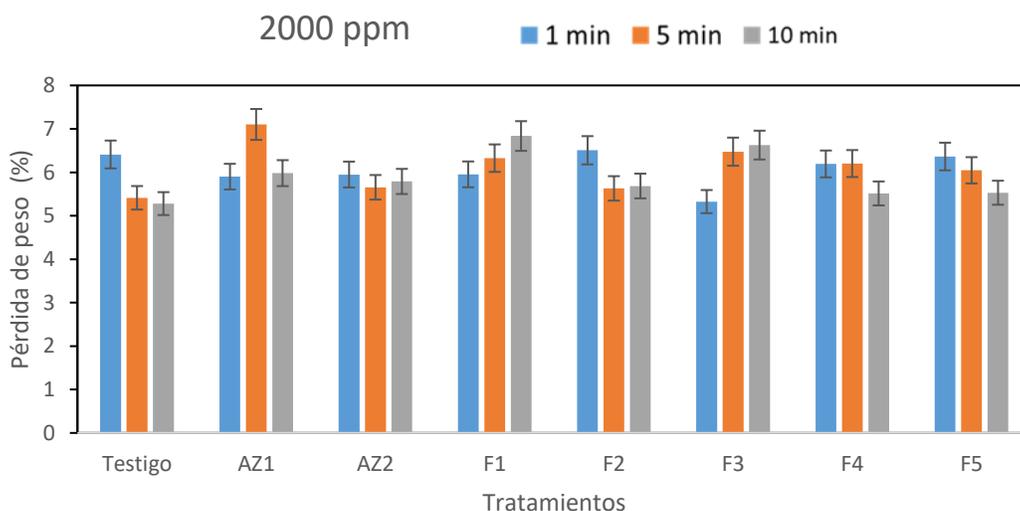


Figura 41. Pérdida de peso en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

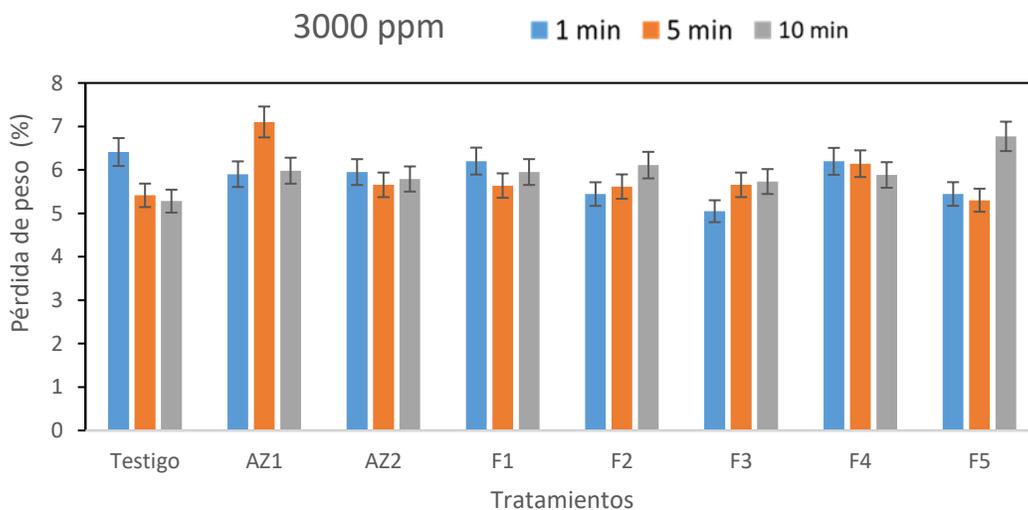


Figura 42. Pérdida de peso en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

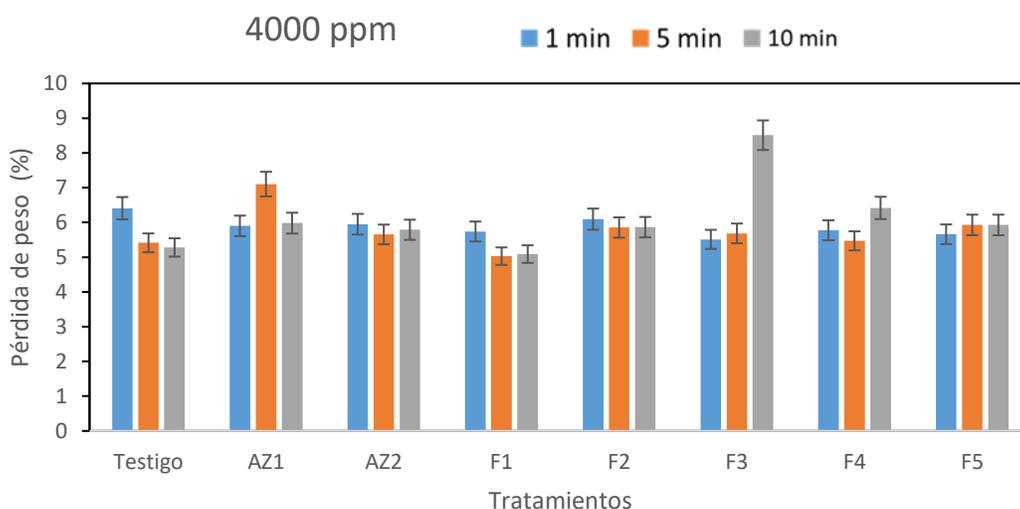


Figura 43. Pérdida de peso en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

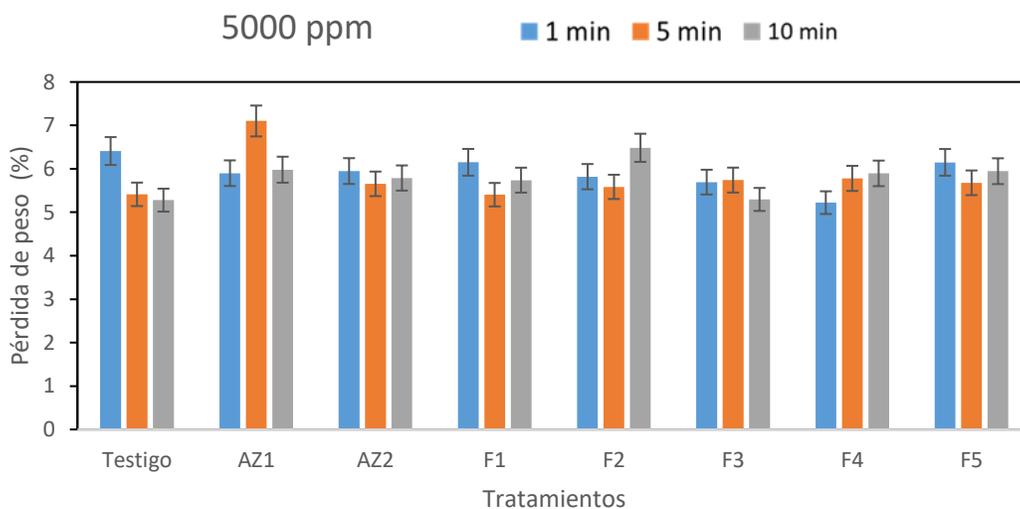


Figura 44. Pérdida de peso en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

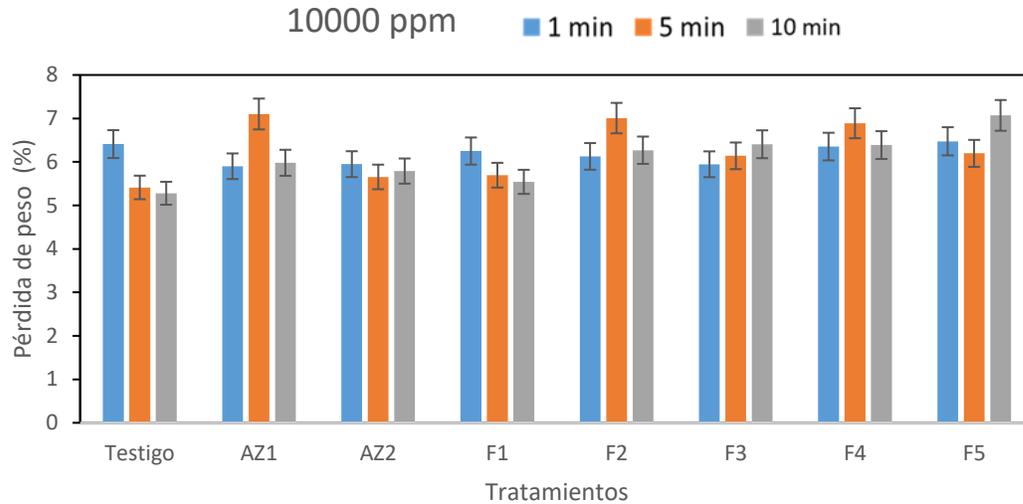


Figura 45. Pérdida de peso en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

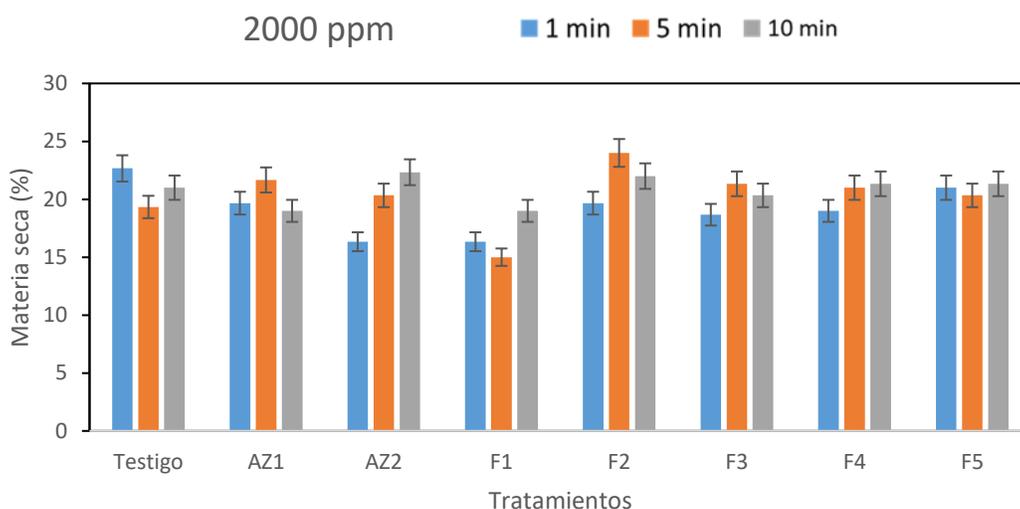


Figura 46. Materia seca en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

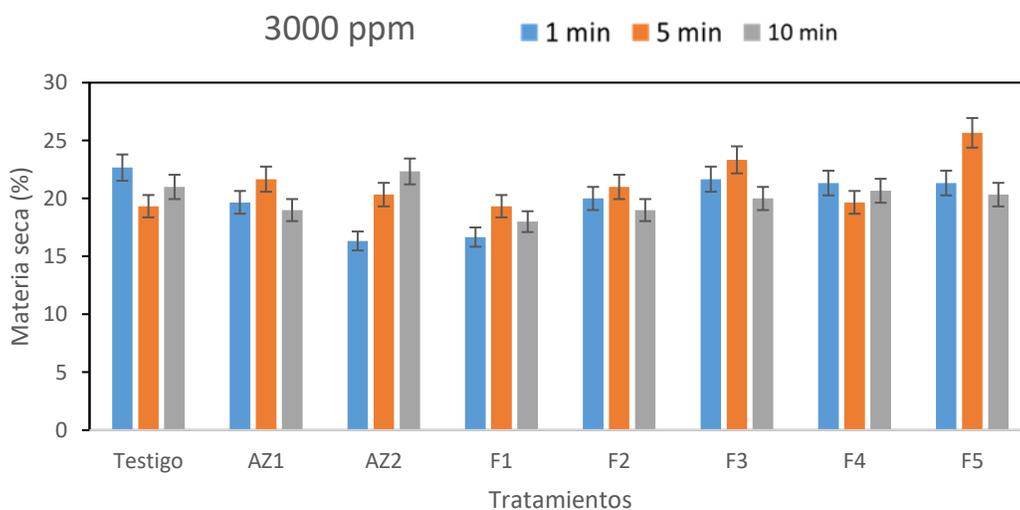


Figura 47. Materia seca en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

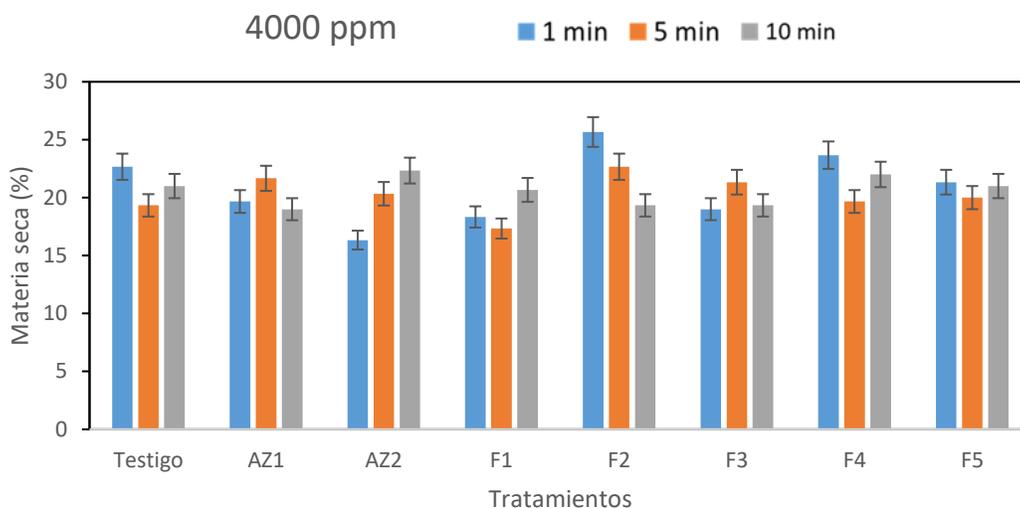


Figura 48. Materia seca en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

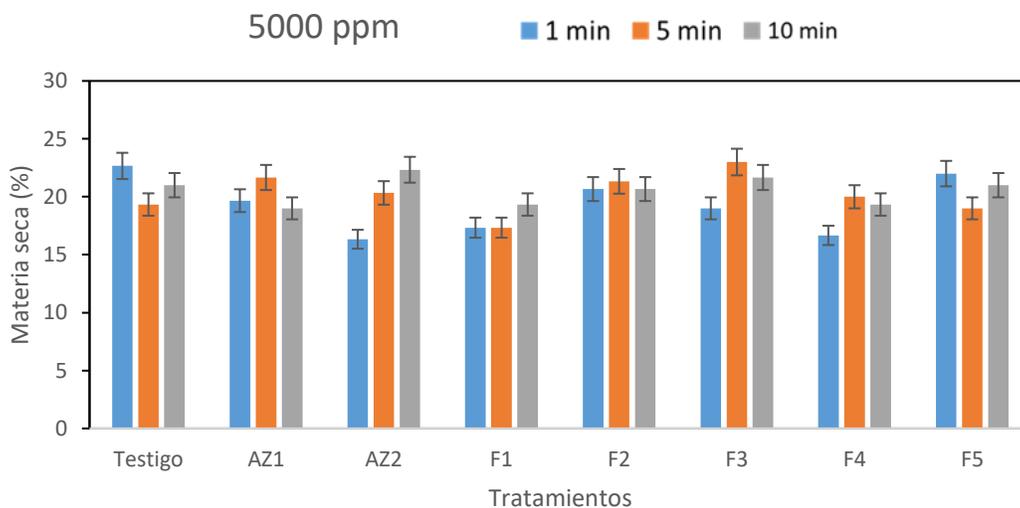


Figura 49. Materia seca en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

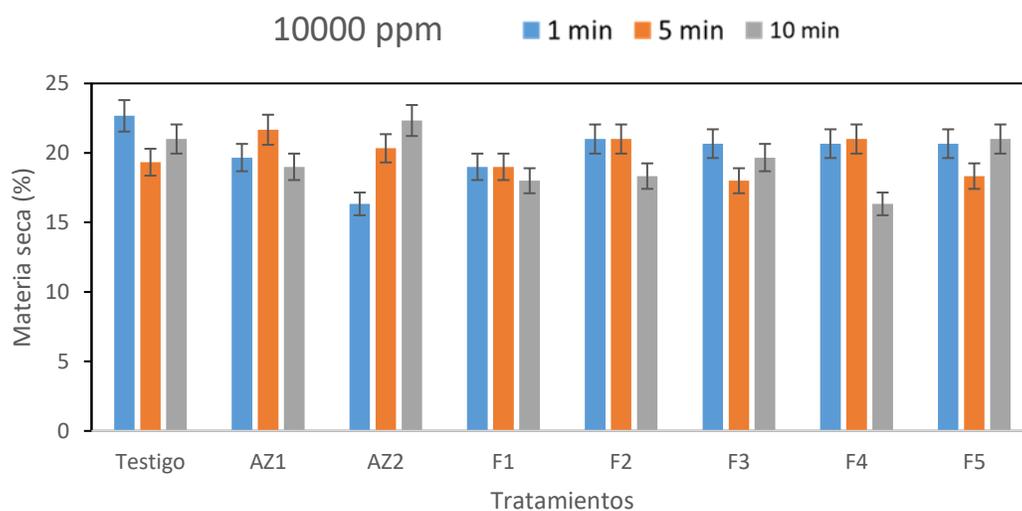


Figura 50. Materia seca en frutos de mango “Tommy Atkins” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

CALIDAD POSTCOSECHA DE MANGO “KENT”

Sólidos solubles totales (°Brix): Los frutos testigo (control) mostraron un contenido de sólidos solubles totales de entre 17 y 20 °Brix. Comparados con el testigo, todos los tratamientos de las formulaciones (F1, F2, F3, F4 y F5) y los tratamientos con Azoxystrobin, mostraron contenidos de SST similares en cada una de las concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y tiempos de inmersión (1, 5 y 10 min), por lo que no se observó efectos de tratamientos en el contenido de SST (Figuras 51-55).

Color (Hue): Los frutos testigo mostraron valores de hue de entre 77 y 83, los cuales indican tonalidades amarillas; valores cercanos a 90 señalan tonalidades más amarillas. En la mayoría de las concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y tiempos de inmersión se observó que todos los tratamientos estuvieron en el rango de valores de hue de los frutos testigo. El tratamiento con Azoxystrobin (AZ2) registró el mayor valor de hue (86), mientras que las formulaciones F4 a 3000 ppm en 1 min de inmersión y F1 a 4000 ppm en 10 min mostraron los valores más bajos de hue con 75 (Figuras 56-60). No se observó que las concentraciones y los tiempos de inmersión de los tratamientos alterara el color o que los valores se salieran del rango de los frutos testigo de manera significativa

Firmeza: La firmeza en los frutos testigo estuvo en el rango de 17 a 21 N. Los frutos de los fungicidas AZ1 en 1 y 10 min de inmersión registraron firmezas menores al testigo (15 y 9 N), mientras que AZ2 en 5 y 10 min de inmersión obtuvieron firmezas mayores (38 y 28 N). De manera general hubo variaciones de la firmeza entre tratamientos a las diferentes concentraciones. A 2000 ppm los tratamientos F1 y F5 a 5 min presentaron la menor firmeza (10 y 15 N), mientras que F2 a 1 y 10 min obtuvieron la mayor con 42 N. En 3000 ppm la formulación F4 (1, 5 y 10 min) presentó la menor firmeza en un rango de 6 a 14 N. La mayor firmeza la obtuvieron F3 en 5 y 10 min (25 y 34 N) y F5 en 1 y 5 m (25 y 32 N). Con lo que respecta a 4000 ppm, las formulaciones F2 (10 min) y F5 (1 y 5 min), mostraron la menor firmeza con 7-10 N. Por otra parte, la mayor firmeza la registraron los tratamientos F3 en 1 y 10 min (36 y 27 N) y F2 en 1 y 5 min (33 y 28 N). A 5000 ppm la menor firmeza se determinó en los tratamientos F5 (1 min), F3 (1 y 10 min) y F4 (5 min) con un rango de 9 a 12 N, mientras que la firmeza mayor se obtuvo en F4 (1 min), F2 (1 y 5 min), F3 (5 min) y F1 (5 min) con firmezas entre 24 y 32 N. Por último, a 10000 ppm, la formulación F4 a 1 min obtuvo la firmeza menor (7 N), mientras que las mayores se determinaron en F2 y F5 (1 min), F1 (5 min) y F3 (5 min) con un rango de 27 a 31 N (Figuras 61-65). En la firmeza de frutos se observaron efecto de tratamientos en su disminución o aumento.

Pérdida de peso: Los frutos testigo mostraron pérdidas de peso de entre 6 y 7 %. La pérdida de peso de los fungicidas químicos tuvo un porcentaje de entre 6 y 7. La pérdida de peso entre tratamientos fueron similares en las cinco concentraciones y los tres tiempos de inmersión. Comparados con el testigo, el porcentaje de pérdida de peso de las formulaciones a 2000 ppm estuvo entre 6 y 8, en 3000 ppm (6 y 9), 4000 y 5000 ppm (6 y 8), y 10000 ppm (5 y 8) (Figuras 66-70). En esta variable no se observaron efectos significativos de tratamientos en la pérdida de peso.

Contenido de materia seca: El contenido de materia seca de los frutos testigo estuvo entre 19 y 23 %. El resto de los tratamientos, incluidos los fungicidas químicos y las formulaciones de biopesticidas, obtuvieron valores similares en el contenido de materia seca comparados con los frutos testigo, en las cinco concentraciones y los tres tiempos de inmersión. La formulación F1 en algunas de sus concentraciones y tiempos de inmersión mostró porcentajes de materia seca más bajos que el testigo, y el rango de materia seca estuvo entre 30 y 41 % (Figuras 71-75).

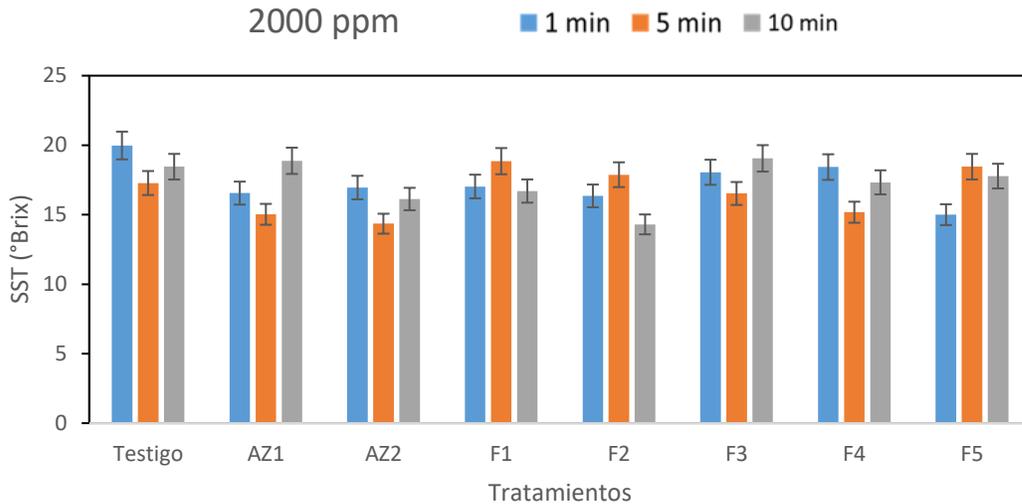


Figura 51. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

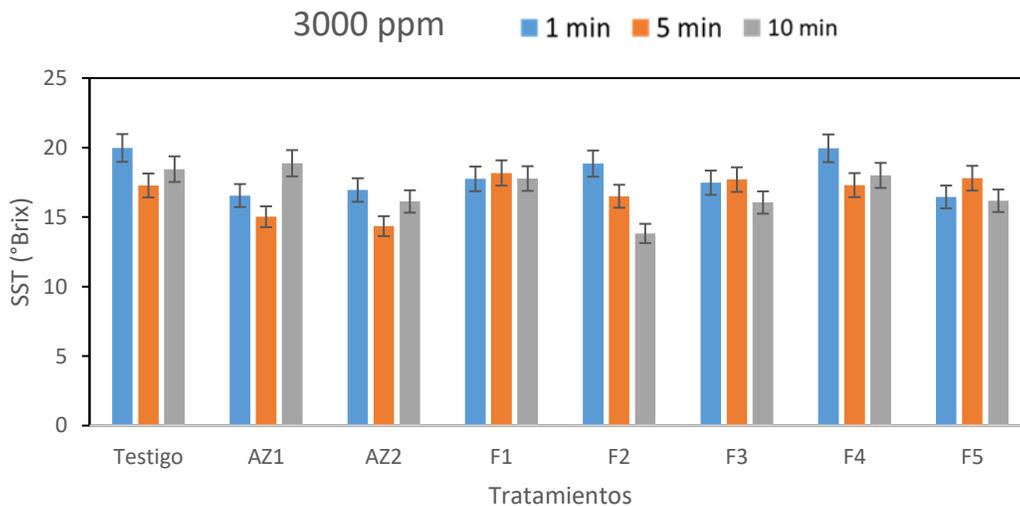


Figura 52. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

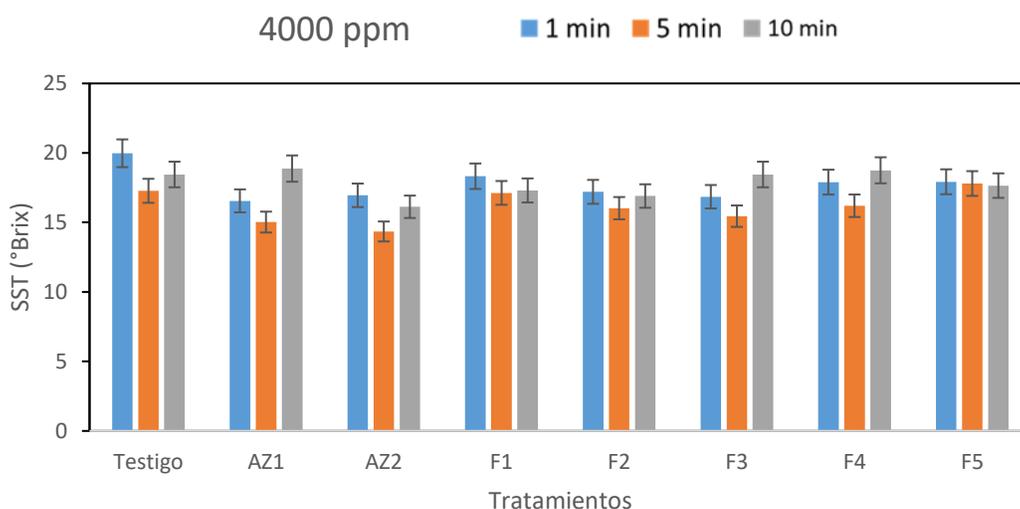


Figura 53. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

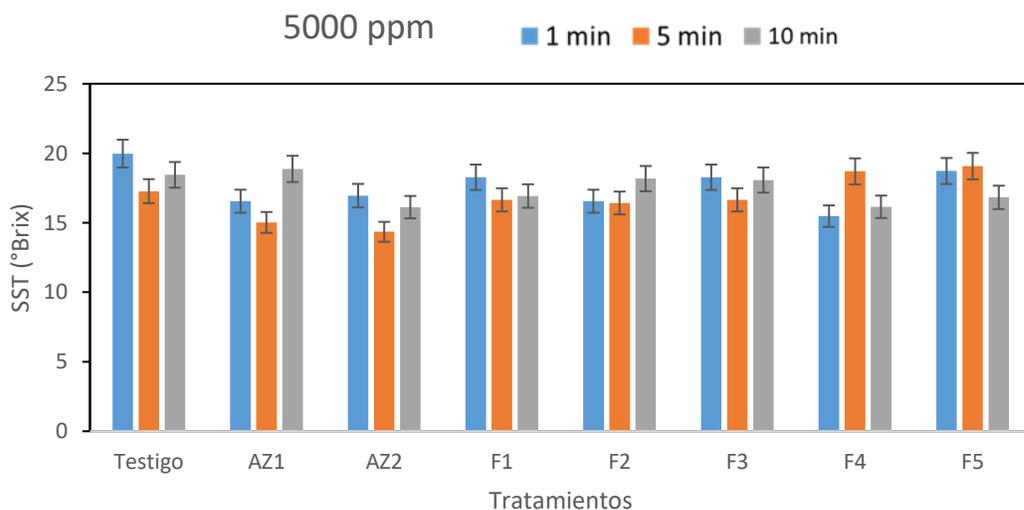


Figura 54. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

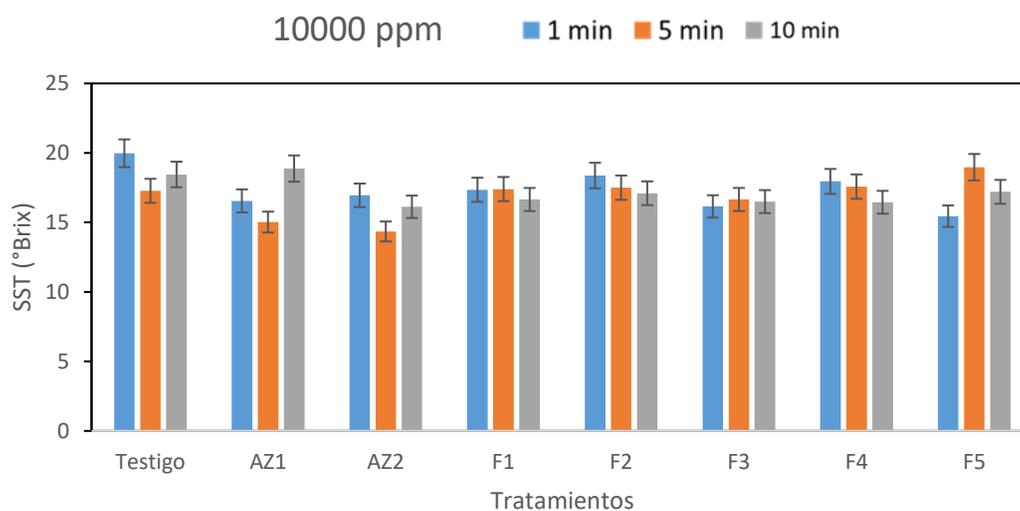


Figura 55. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

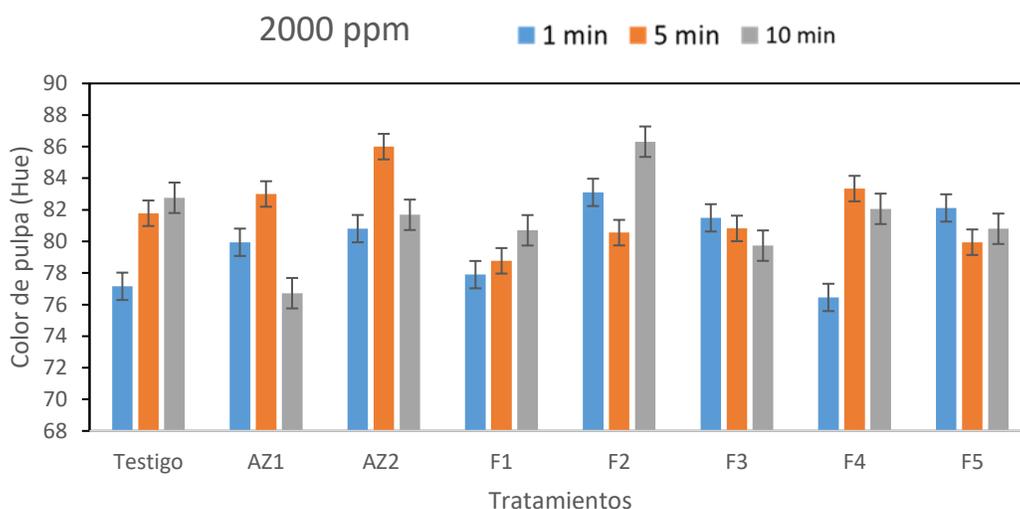


Figura 56. Color (Hue) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

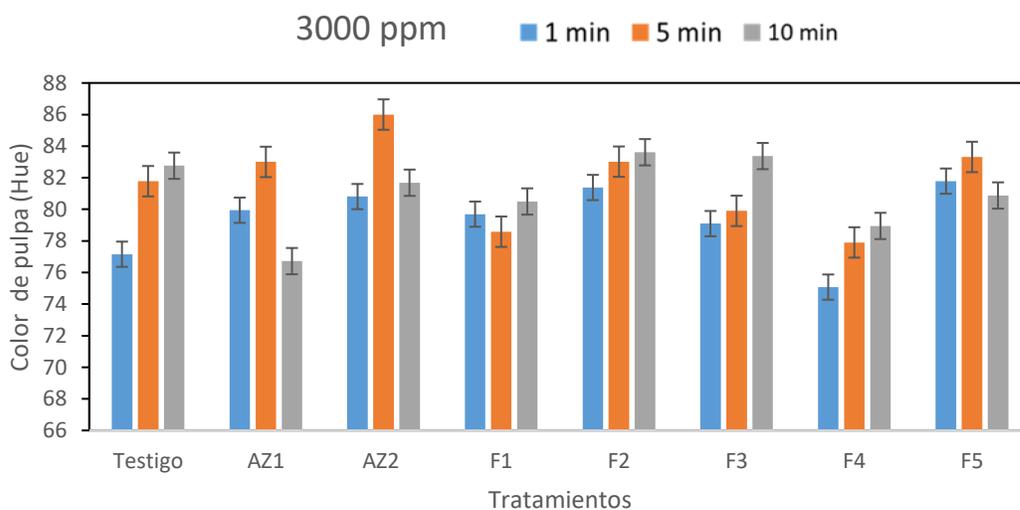


Figura 57. Color (Hue) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

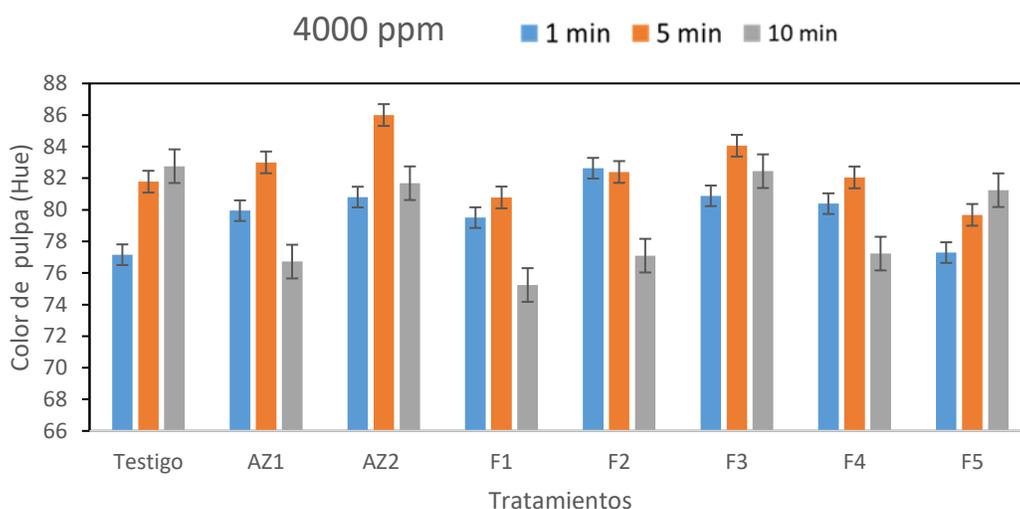


Figura 58. Color (Hue) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

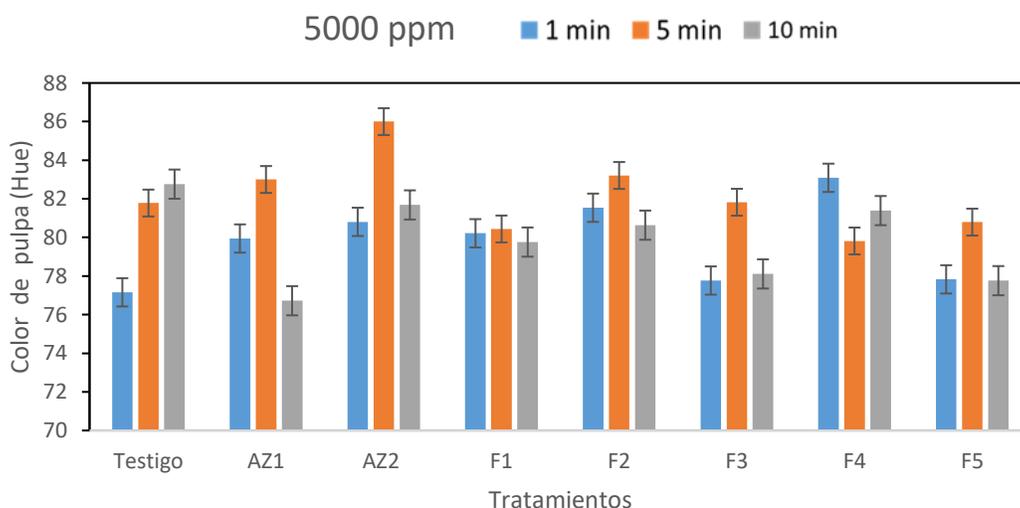


Figura 59. Color (Hue) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

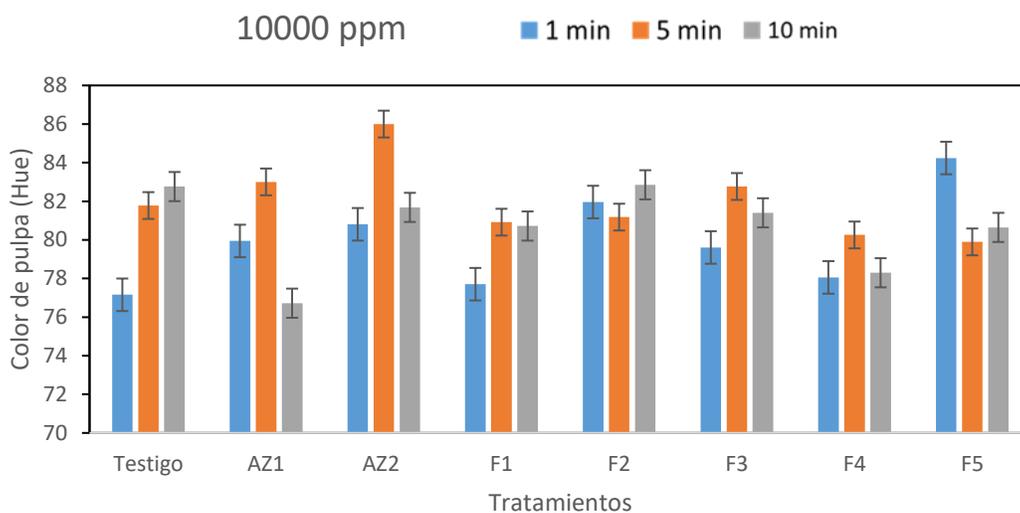


Figura 60. Color (Hue) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

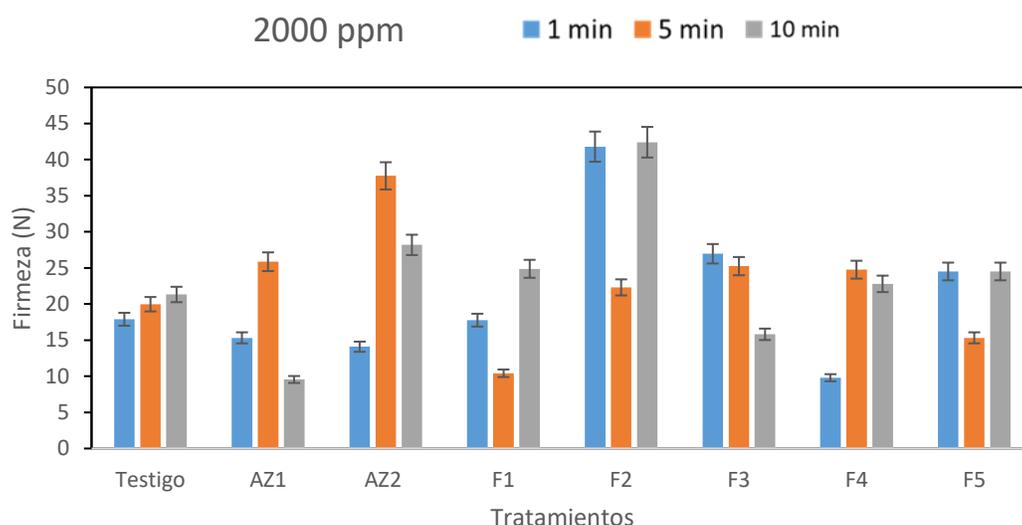


Figura 61. Firmeza (N) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

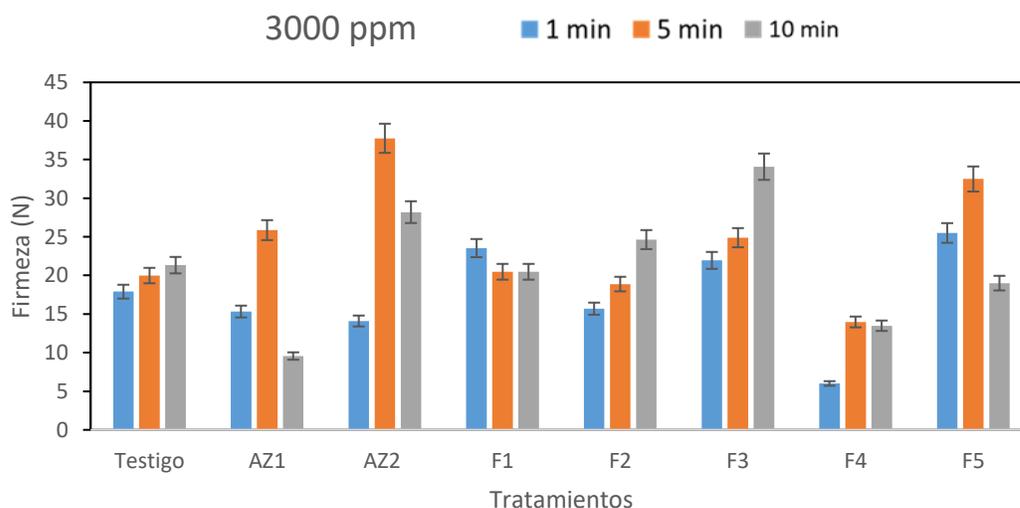


Figura 62. Firmeza (N) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

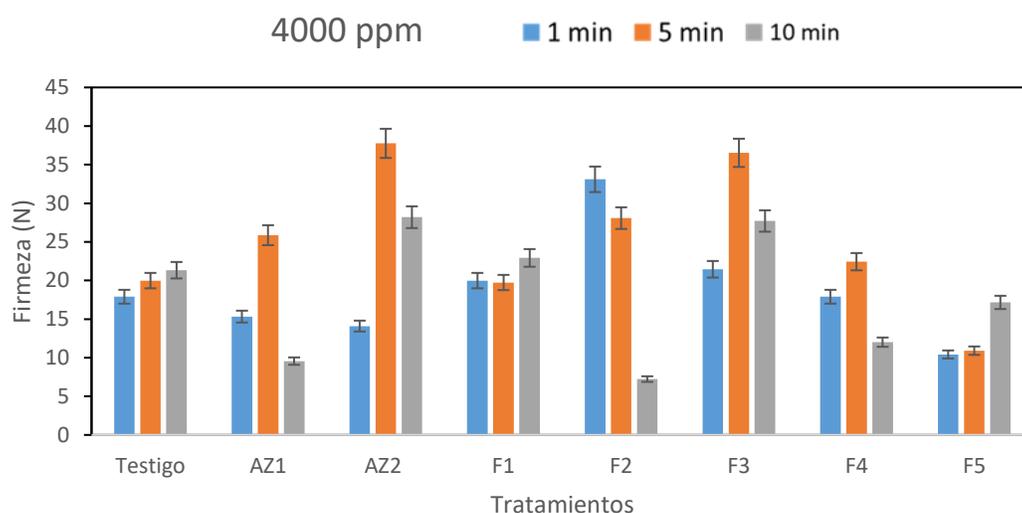


Figura 63. Firmeza (N) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

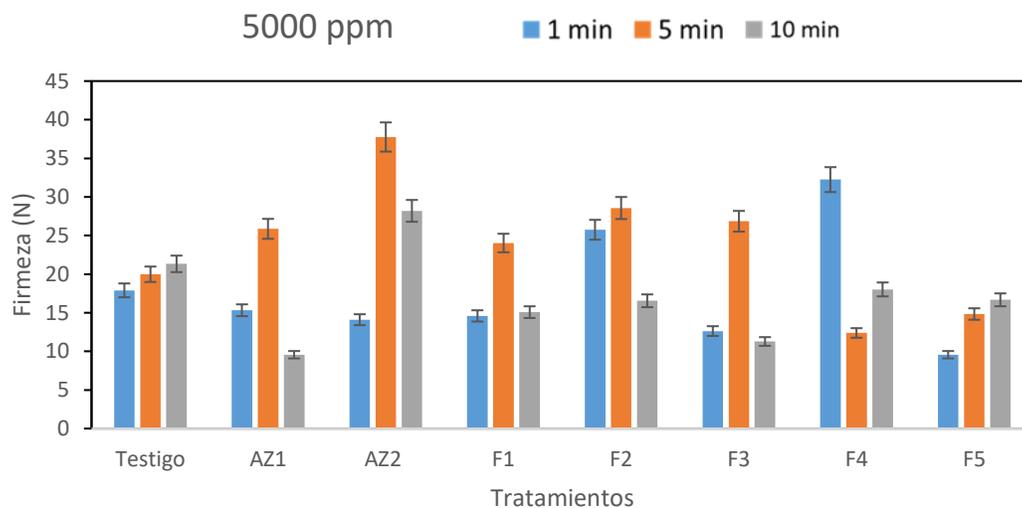


Figura 64. Firmeza (N) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

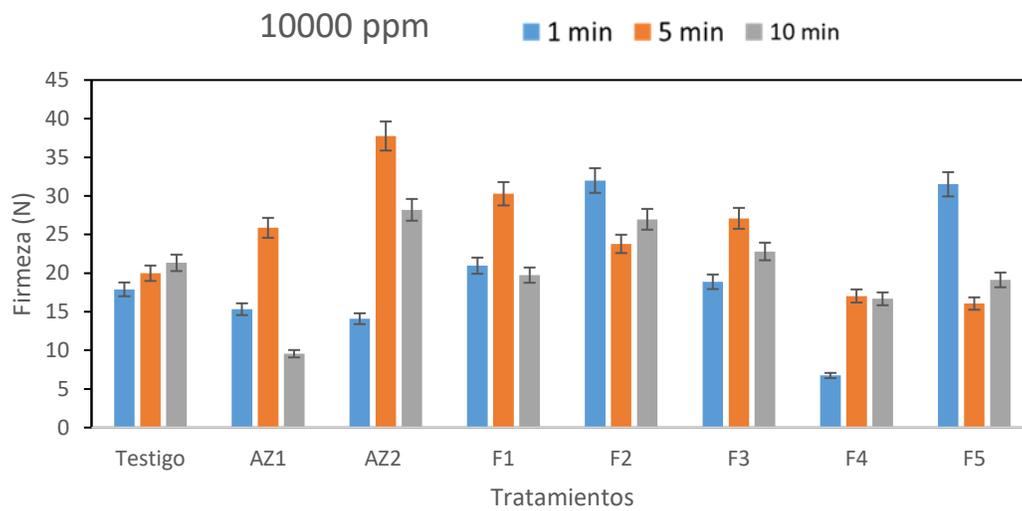


Figura 65. Firmeza (N) en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxytobin 500 ppm; AZ2) Azoxytobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

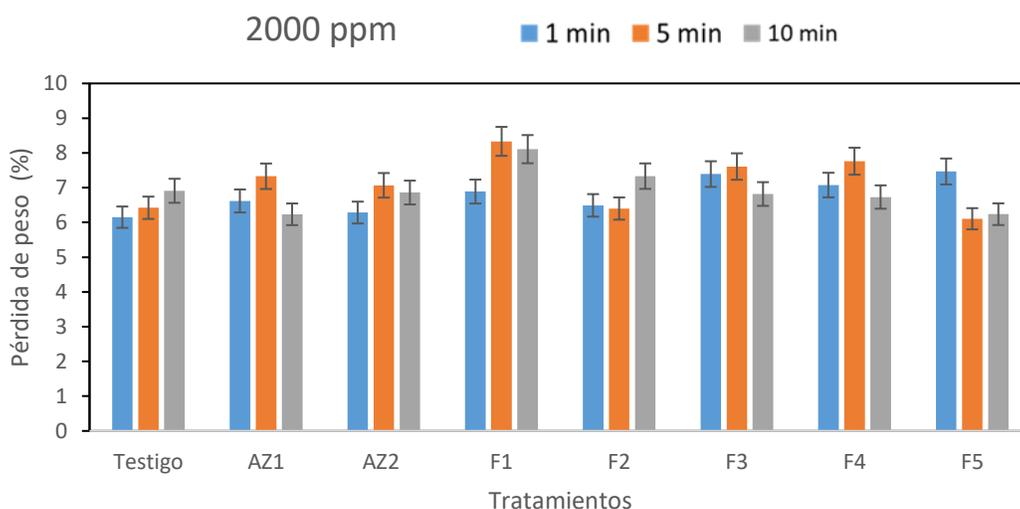


Figura 66. Pérdida de peso en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

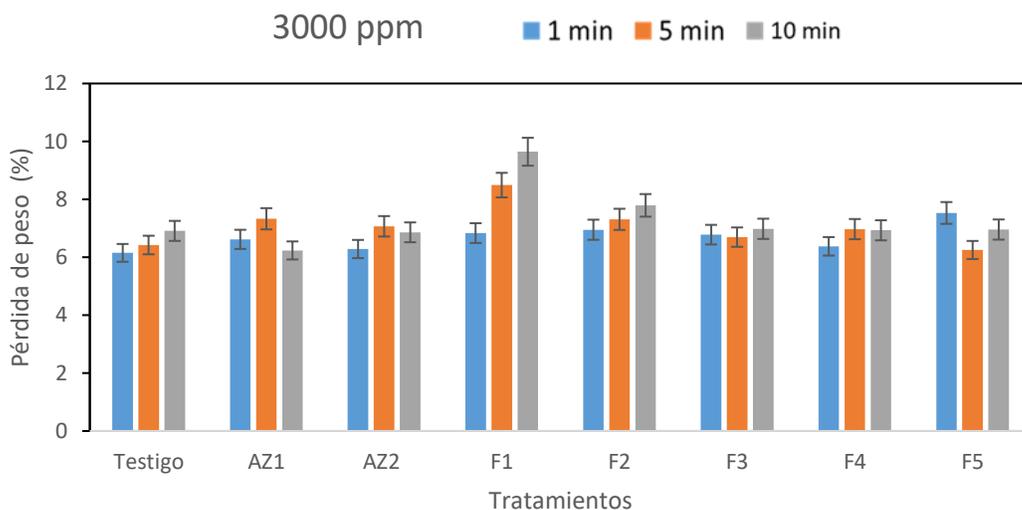


Figura 67. Pérdida de peso en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

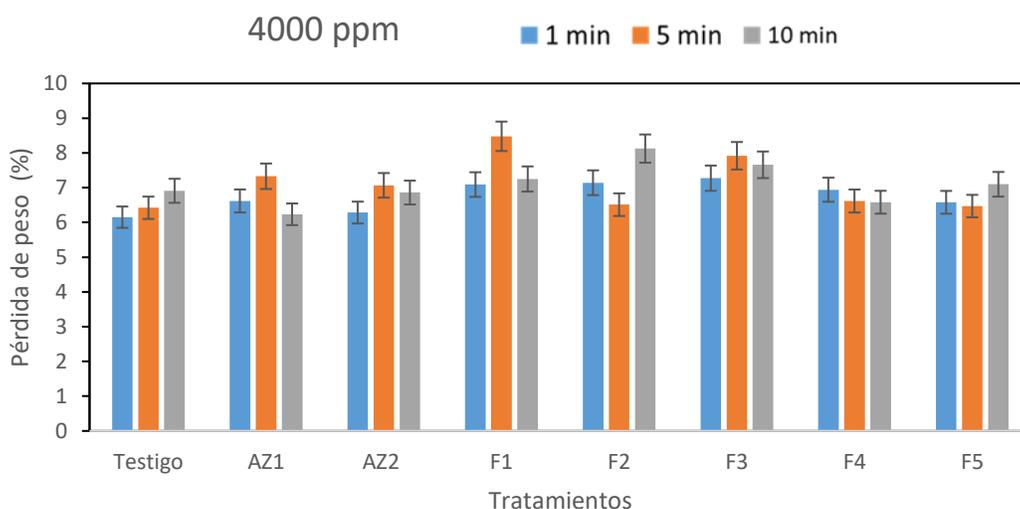


Figura 68. Pérdida de peso en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

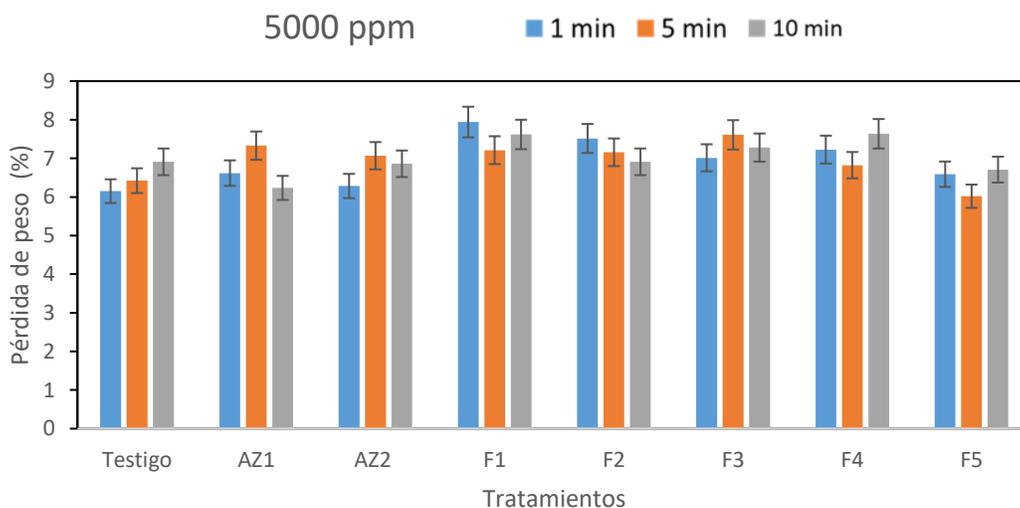


Figura 69. Pérdida de peso en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

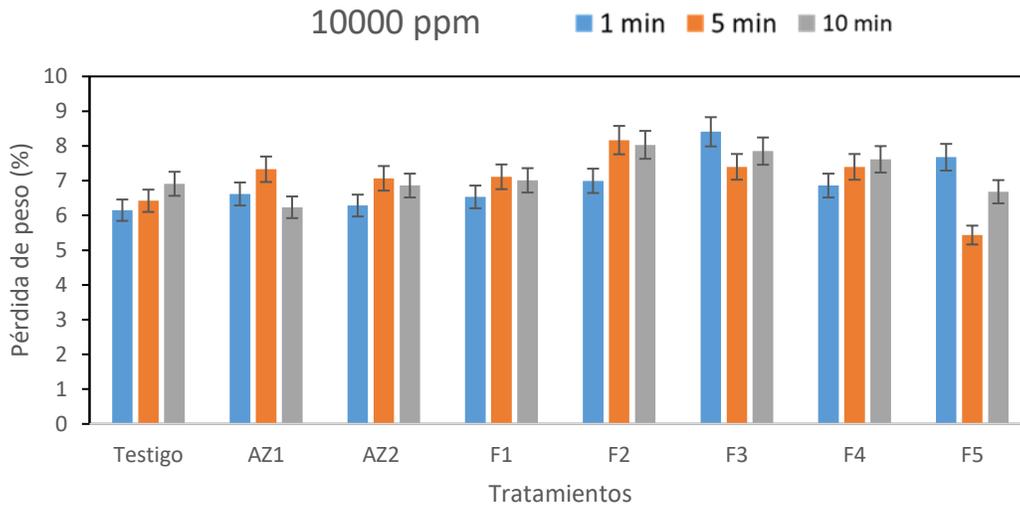


Figura 70. Pérdida de peso en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

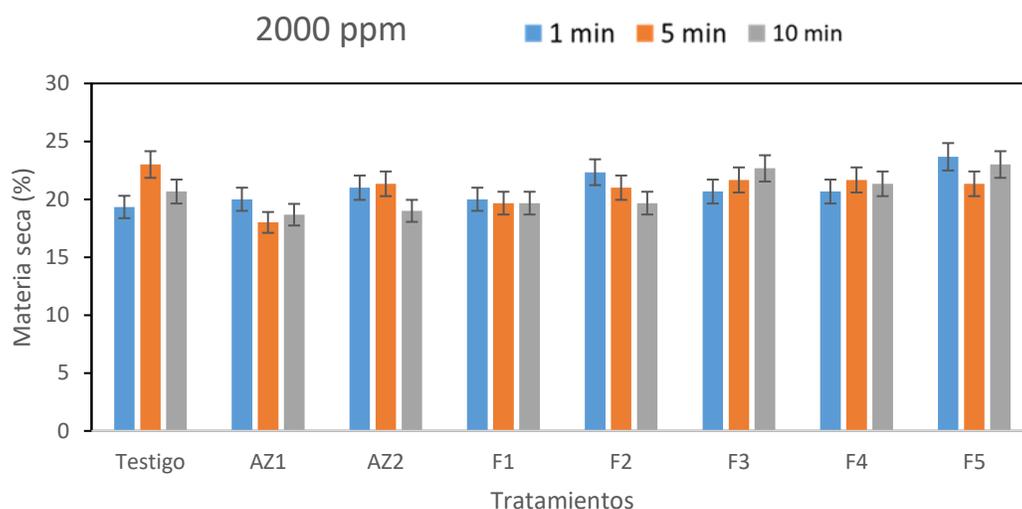


Figura 71. Materia seca en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

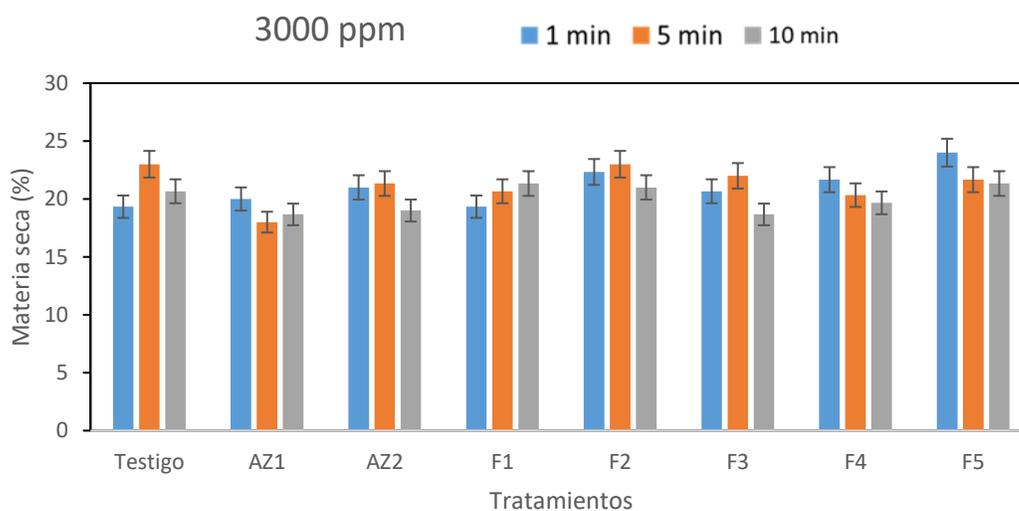


Figura 72. Materia seca en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

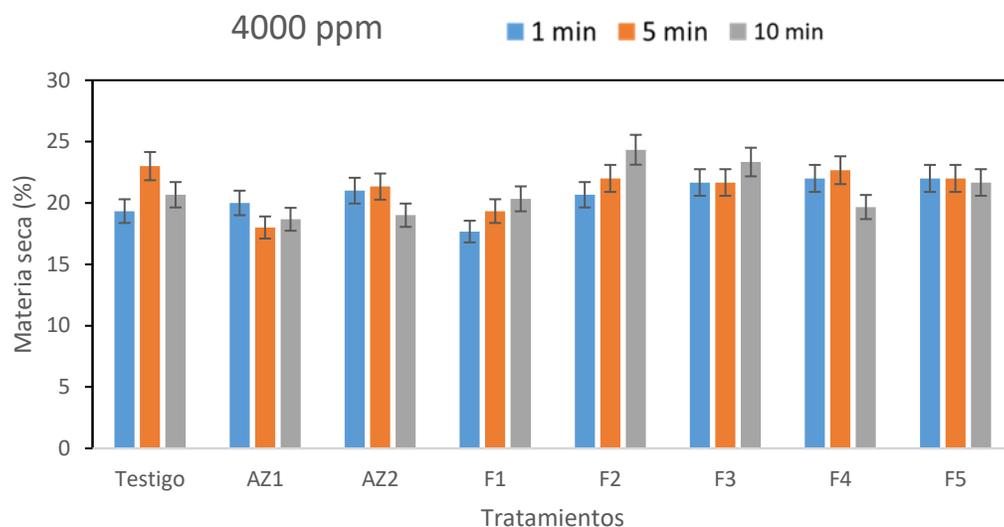


Figura 73. Materia seca en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

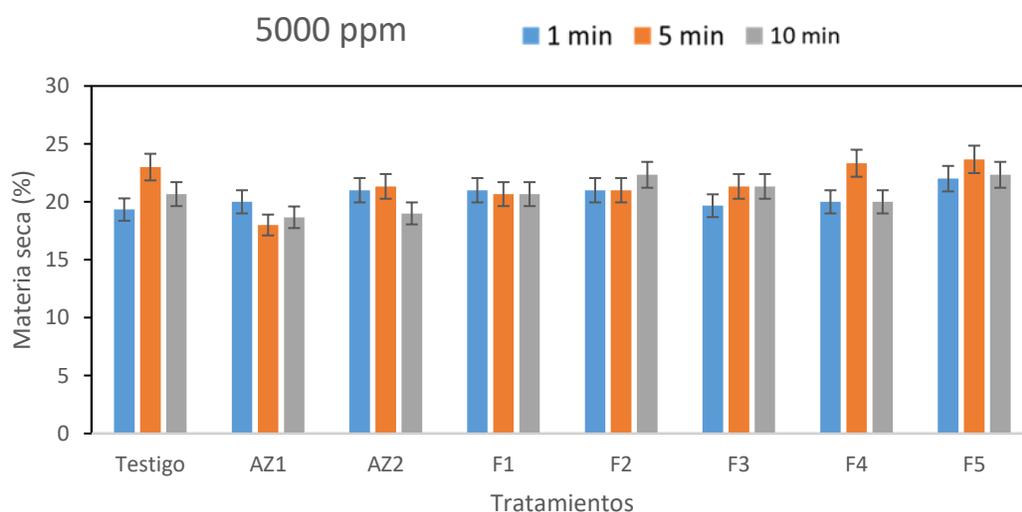


Figura 74. Materia seca en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

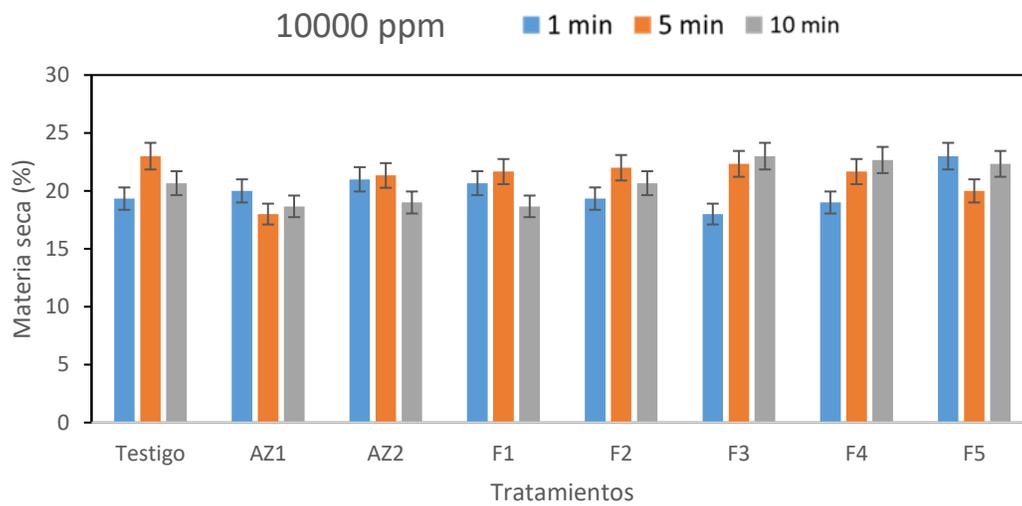


Figura 75. Materia seca en frutos de mango “Kent” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

CALIDAD POSTCOSECHA DE MANGO “KEITT”

Sólidos solubles totales (°Brix): Los frutos testigo (control) mostraron un contenido de sólidos solubles totales de entre 13 y 15 °Brix. Comparados con el testigo, todos los tratamientos de las formulaciones (F1, F2, F3, F4 y F5) y los tratamientos con Azoxystrobin, mostraron contenidos de SST similares en cada una de las concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y tiempos de inmersión (1, 5 y 10 min), por lo que no se observaron efectos significativos de tratamientos en el contenido de SST (Figuras 76-80).

Color (Hue): Los frutos testigo mostraron valores de hue de entre 85 y 88, los cuales indicaron tonalidades amarillas; valores cercanos a 90 muestran tonalidades más amarillas. En la mayoría de las concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm) y tiempos de inmersión (1, 5 y 10 min) se observó que todos los tratamientos, incluidos los frutos tratados con Azoxystrobin, estuvieron en el rango de valores de hue de 80 a 86 (Figuras 81-85). No se observó que las concentraciones y los tiempos de inmersión de los tratamientos alterara el color o que los valores se salieran del rango de los frutos testigo de manera significativa

Firmeza: La firmeza en los frutos testigo estuvo en el rango de 25 a 41 N. Los frutos de los fungicidas AZ1 en los tres tiempos de inmersión (1, 5 y 10 min) registraron firmezas menores al testigo (entre 9 y 10 N), mientras que AZ2 en los tres periodos de inmersión fue de 8 a 14 N. La firmeza fue muy similar entre tratamientos con biopesticidas y el fungicida químico, sin embargo, sólo algunos tiempos de inmersión estuvieron en el rango de firmeza de los frutos testigo. A 2000 ppm los tratamientos F1 (1 min), F2 (10 min) y F5 (1 min) tuvieron firmezas de 29, 34 y 25 N. En 3000 ppm la formulación F1 (1 min) presentó una firmeza de 29 N. Con lo que respecta a 4000 ppm, las formulaciones F1 (10 min) y F2 (1 min) y F4 (10 min) mostraron firmezas con 28, 25 y 25 N. A 5000 ppm la firmeza de F1 (10 min) registró 36 N. En la última concentración, a 10000 ppm, la formulación F2 a 10 min obtuvo 25 N de firmeza. El resto de los tratamientos, tanto biopesticidas como fungicida químico, registraron firmezas en el rango de 7 a 14 N (Figuras 86-90). Esta variable se observaron efecto de tratamientos en la disminución o aumento de la firmeza.

Pérdida de peso: Los frutos testigo mostraron pérdidas de peso de entre 9 y 10 %. Por otra parte, la pérdida de peso entre tratamientos fue similares en las cinco concentraciones y los tres tiempos de inmersión. Comparados con el testigo, el porcentaje de pérdida de peso de las formulaciones a 2000 ppm estuvo entre 7 y 10, en 3000 ppm (8-11), 4000 ppm (8-11), 5000 ppm (7-11) y 10000 ppm (8-10) (Figuras 91-95). En esta variable no se observaron efecto de tratamientos en la pérdida de peso.

Contenido de materia seca: El contenido de materia seca de los frutos testigo estuvo entre 20 y 24 %. El resto de los tratamientos, incluidos los fungicidas químicos y las formulaciones de biopesticidas, obtuvieron valores similares en el contenido de materia seca comparados con los frutos testigo, en las cinco concentraciones y los tres tiempos de inmersión (Figuras 96-100). No se encontraron diferencias entre tratamientos y el testigo en el porcentaje de materia seca.

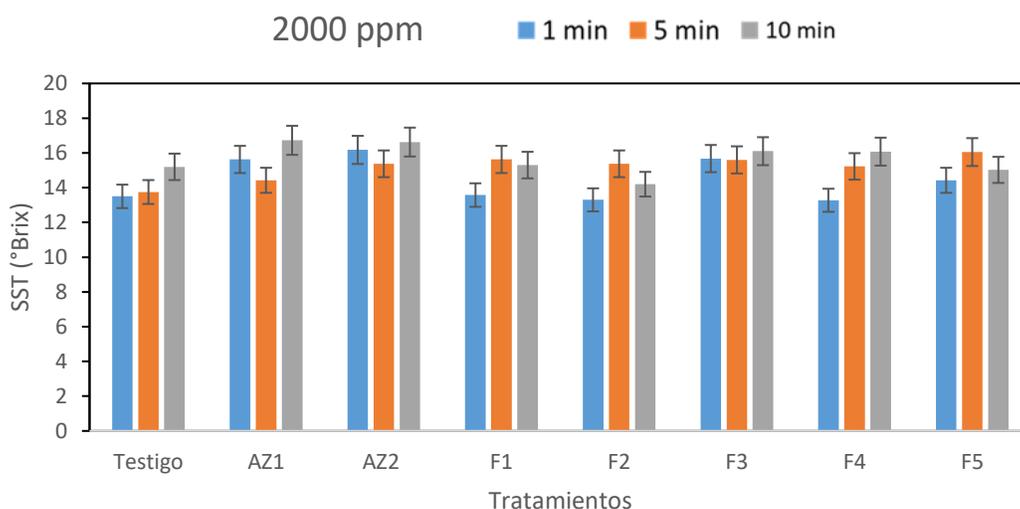


Figura 76. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

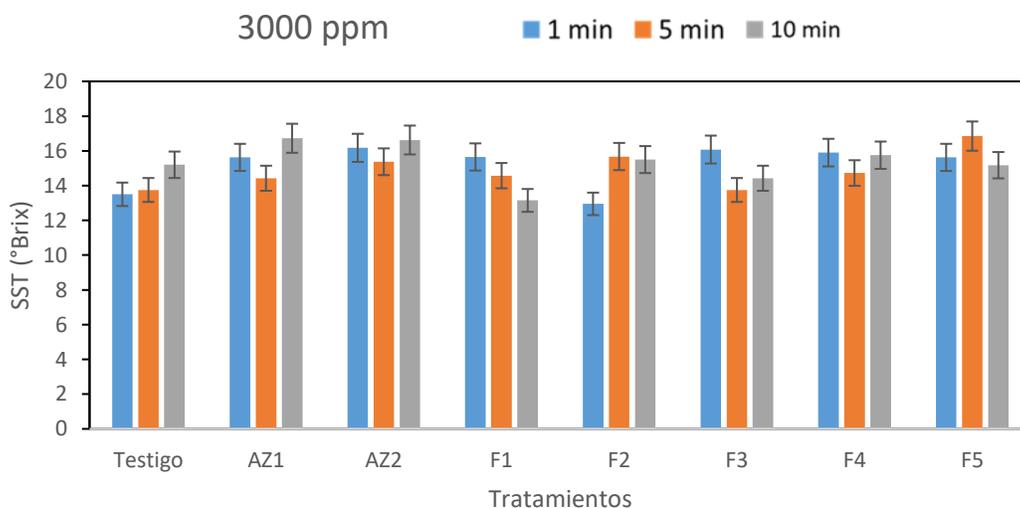


Figura 77. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

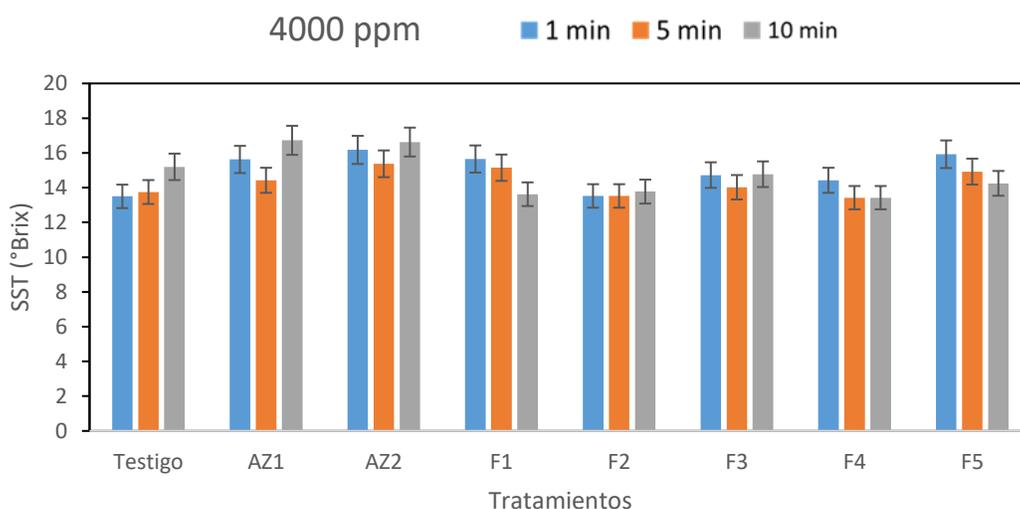


Figura 78. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

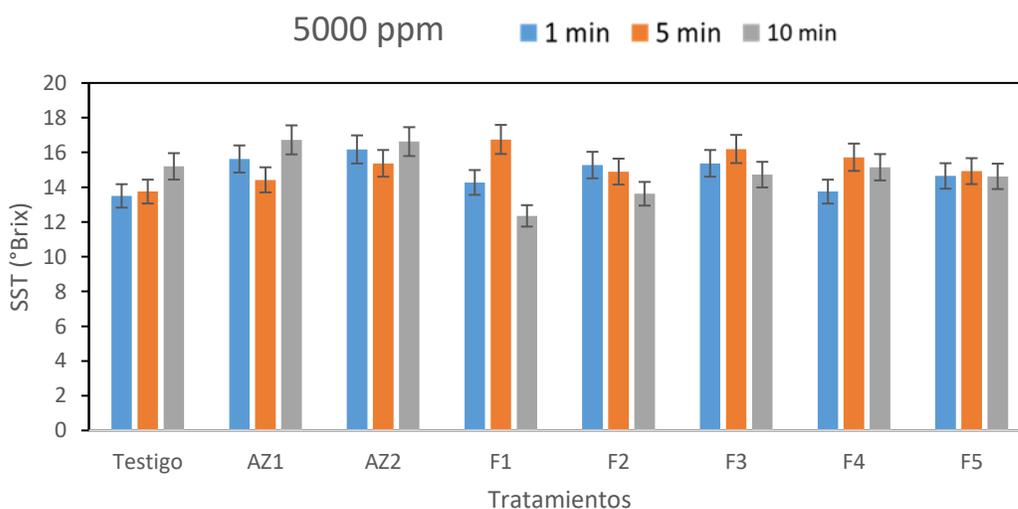


Figura 79. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

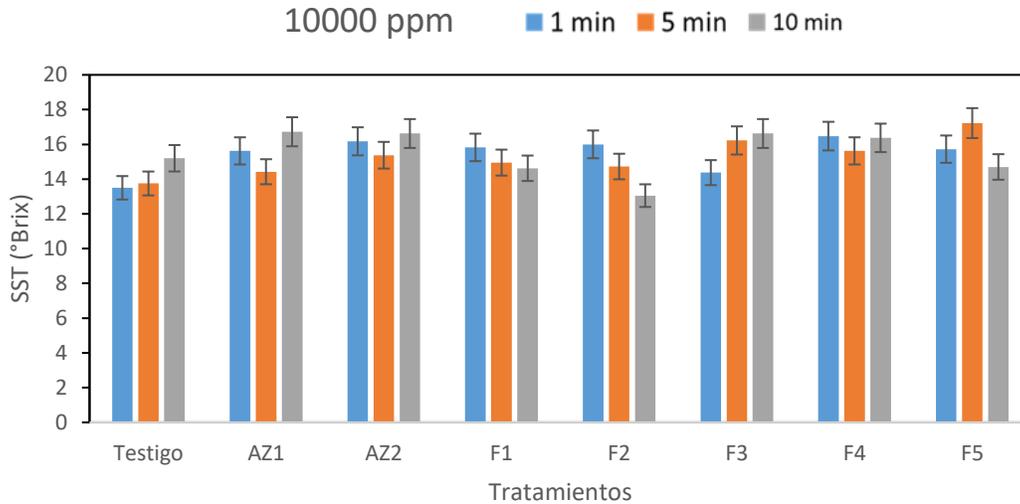


Figura 80. Sólidos Solubles Totales (°Brix) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

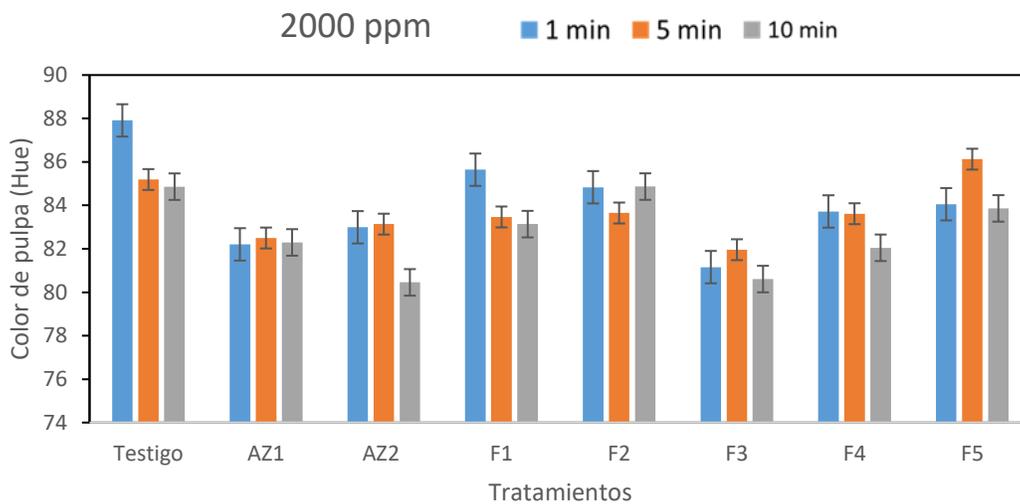


Figura 81. Color (Hue) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

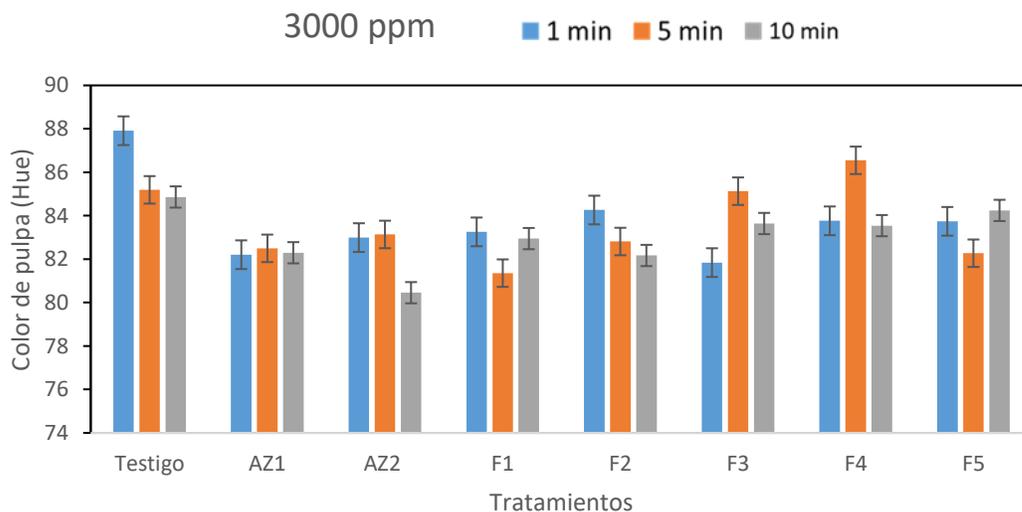


Figura 82. Color (Hue) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobina 500 ppm; AZ2) Azoxyestrobina 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

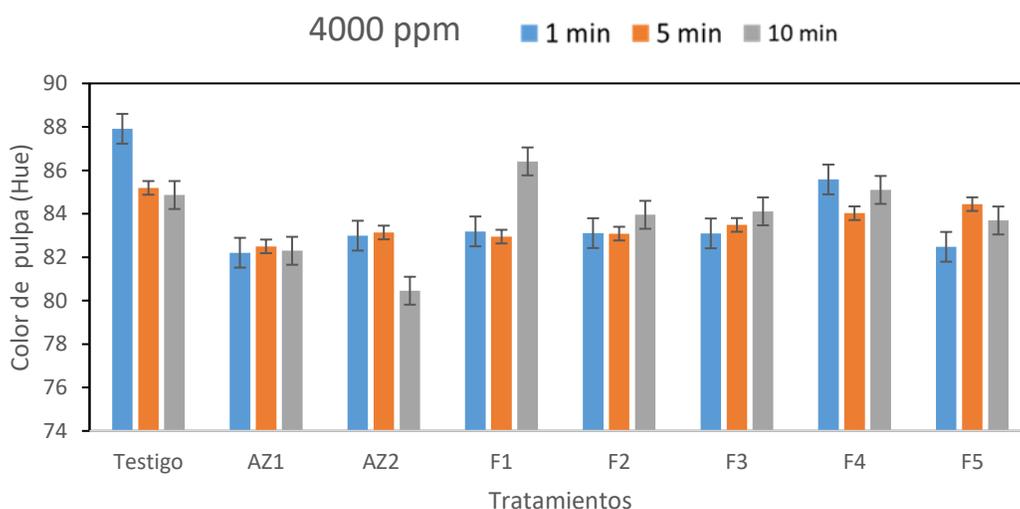


Figura 83. Color (Hue) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

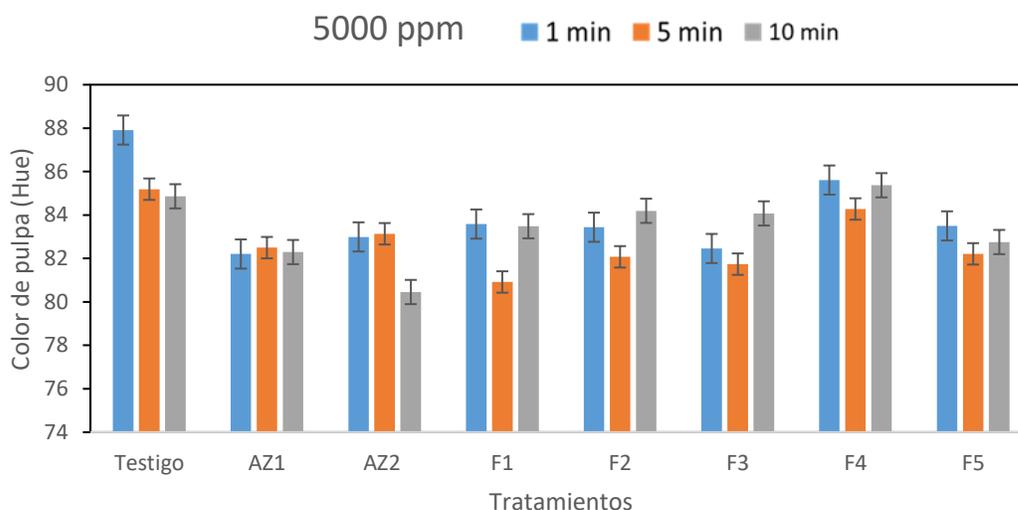


Figura 84. Color (Hue) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

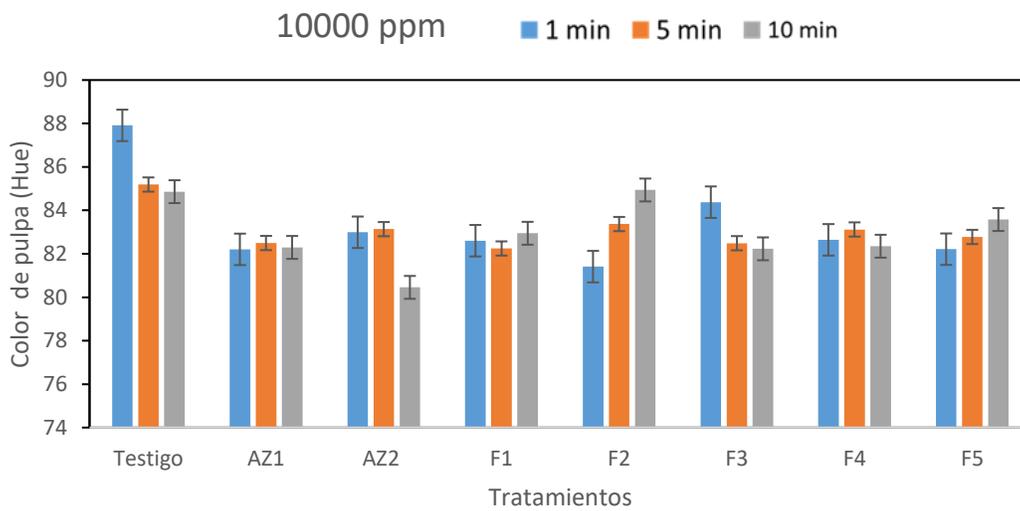


Figura 85. Color (Hue) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxytrobín 500 ppm; AZ2) Azoxytrobín 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

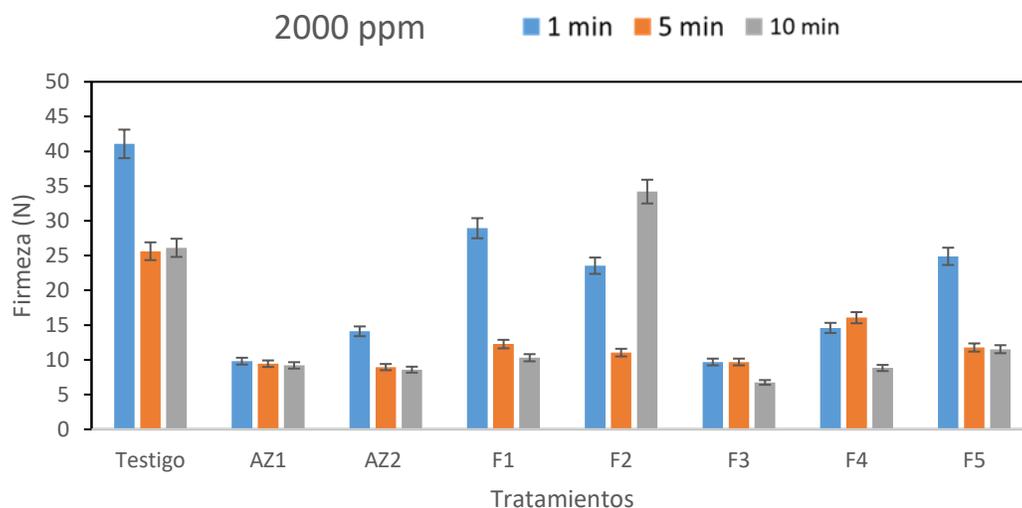


Figura 86. Firmeza (N) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

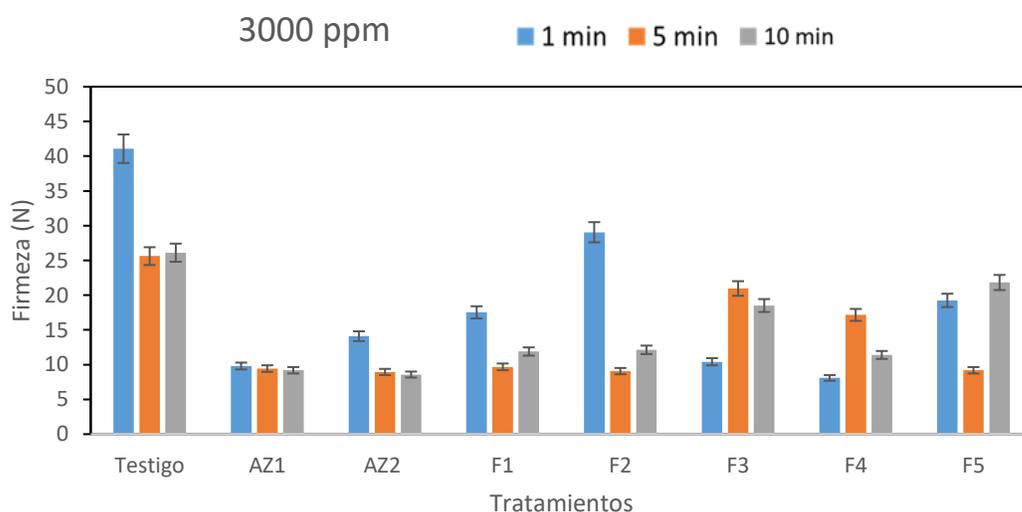


Figura 87. Firmeza (N) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

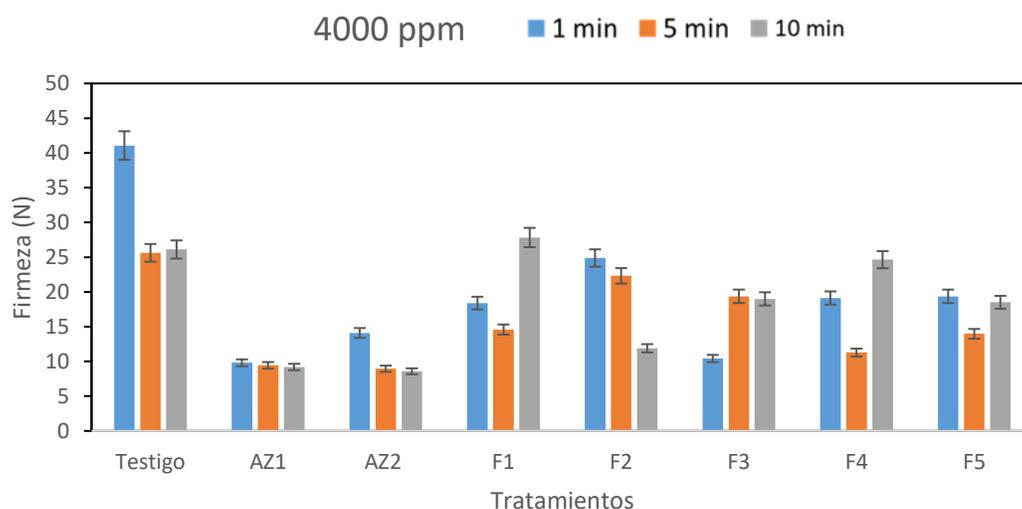


Figura 88. Firmeza (N) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobil 500 ppm; AZ2) Azoxyestrobil 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

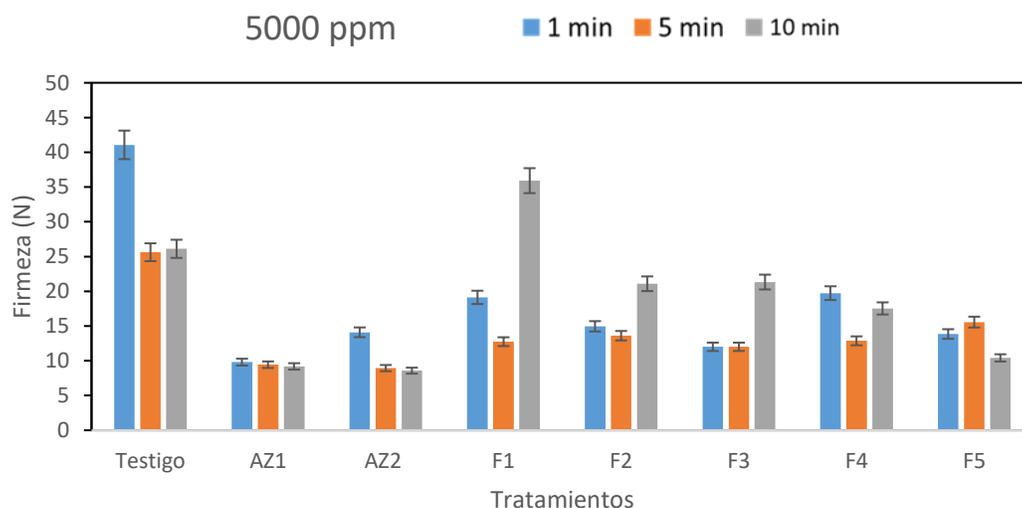


Figura 89. Firmeza (N) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxyestrobil 500 ppm; AZ2) Azoxyestrobil 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

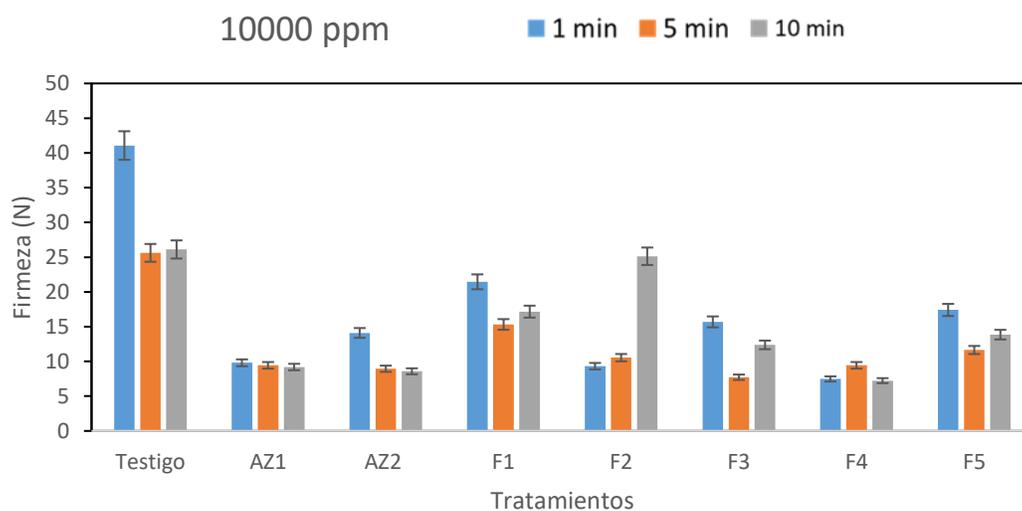


Figura 90. Firmeza (N) en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

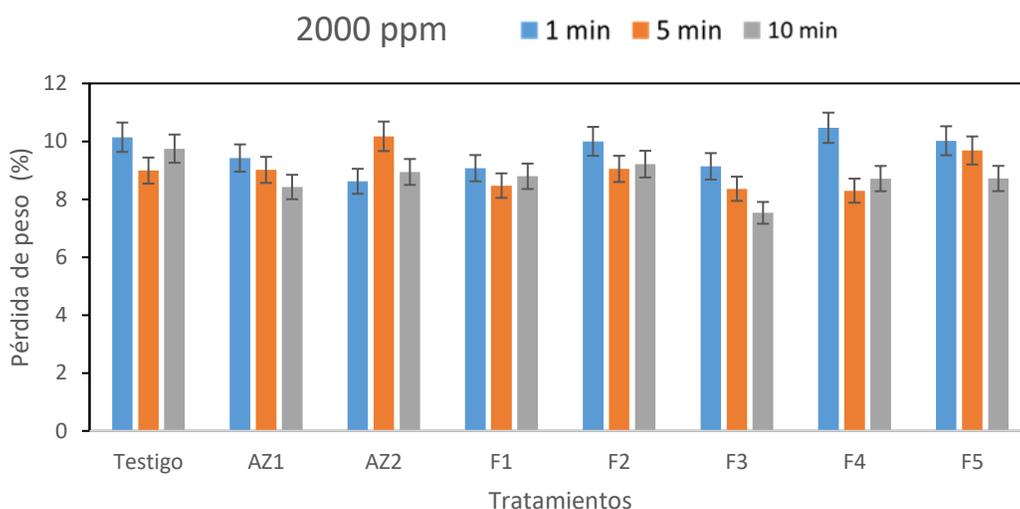


Figura 91. Pérdida de peso en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

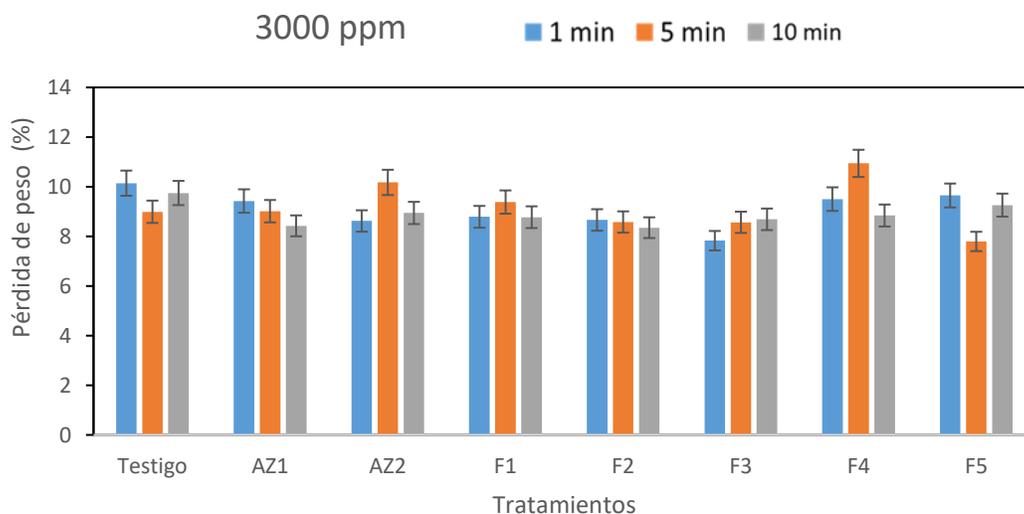


Figura 92. Pérdida de peso en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

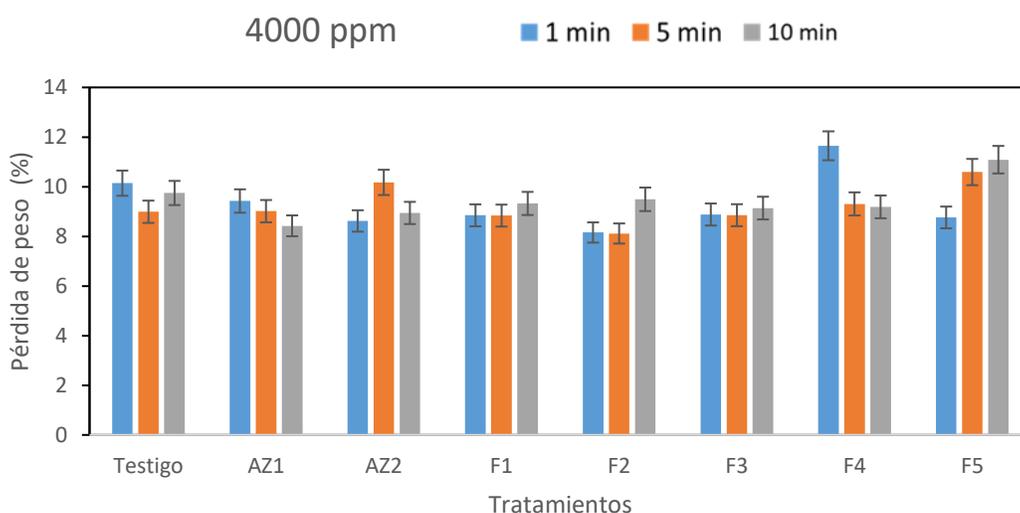


Figura 93. Pérdida de peso en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

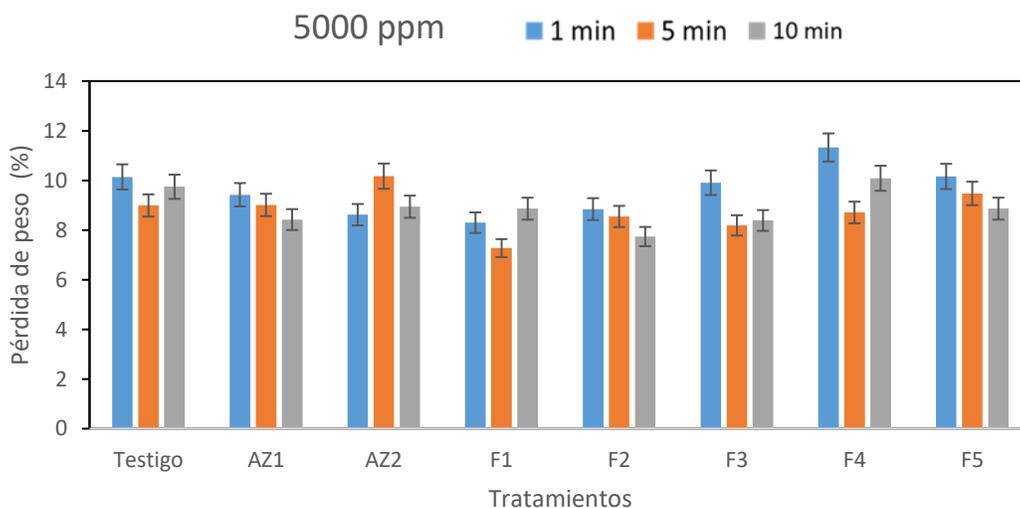


Figura 94. Pérdida de peso en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

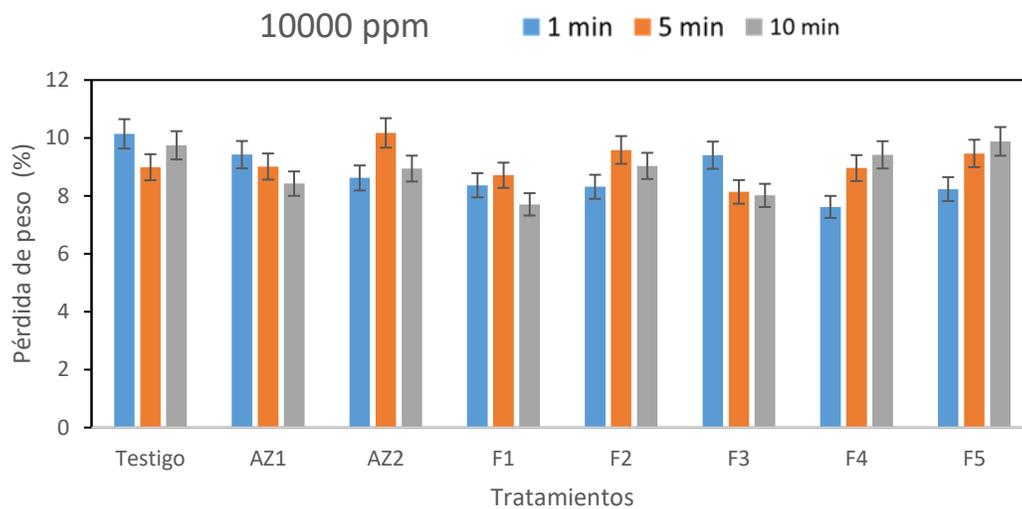


Figura 95. Pérdida de peso en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

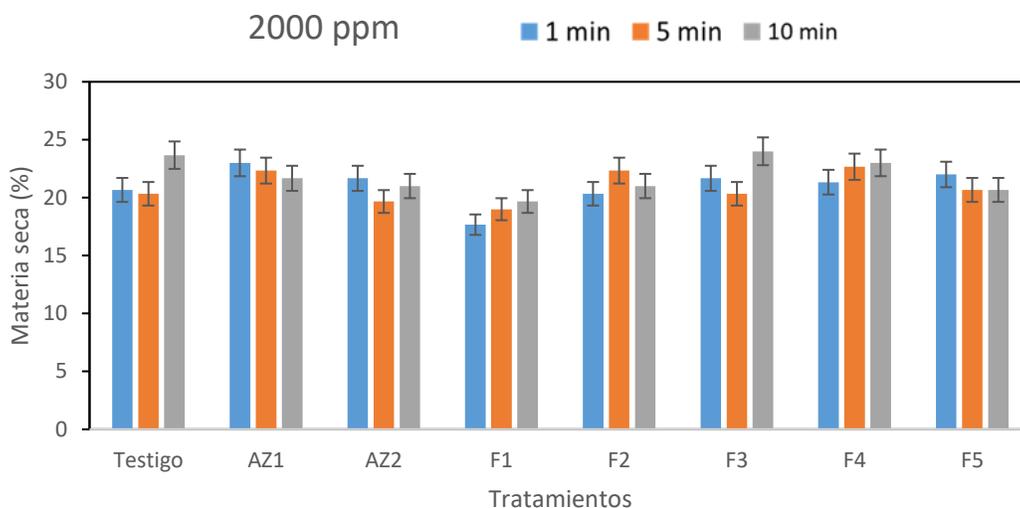


Figura 96. Materia seca en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 2000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

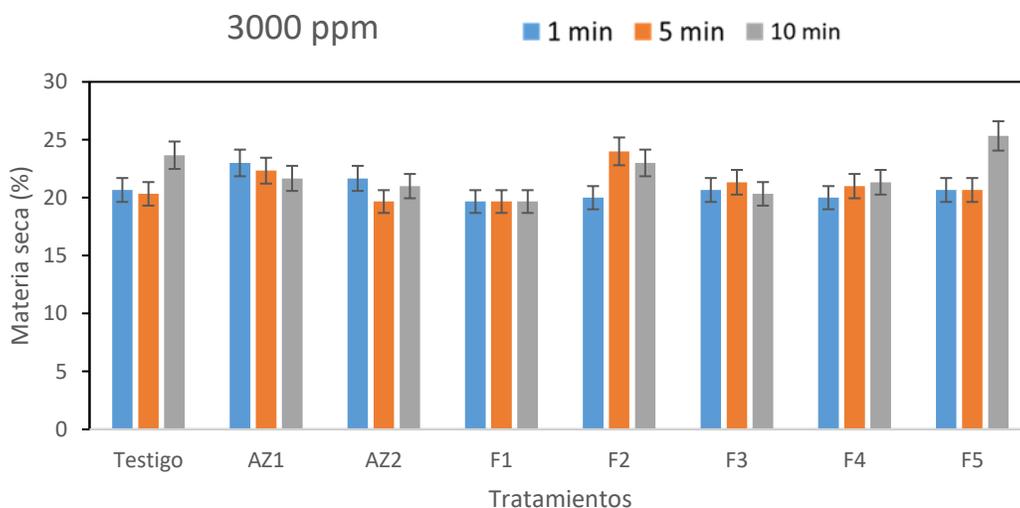


Figura 97. Materia seca en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 3000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

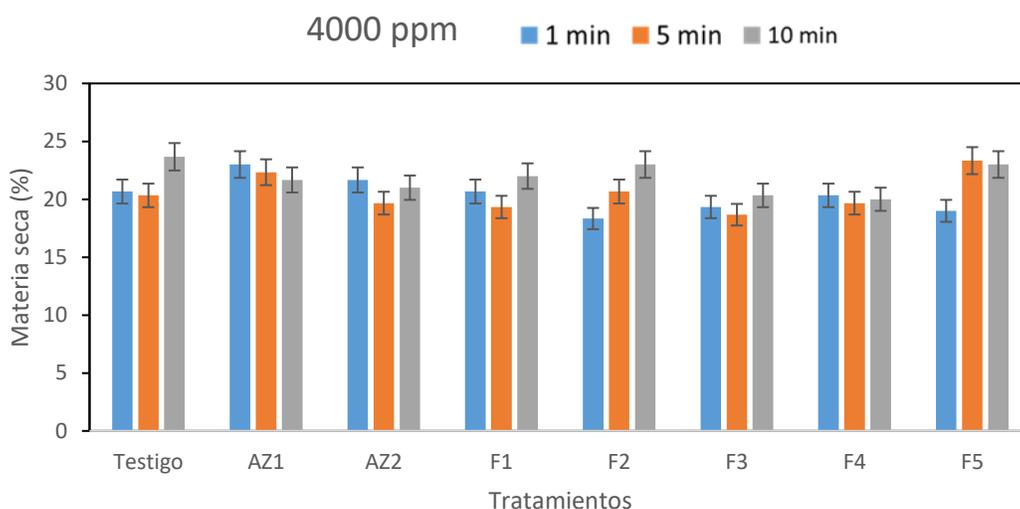


Figura 98. Materia seca en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 4000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

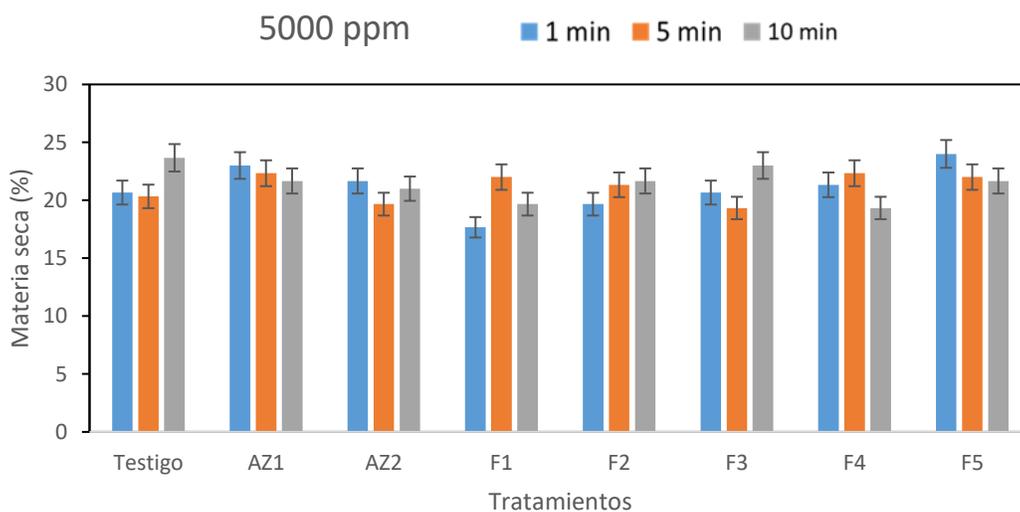


Figura 99. Materia seca en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 5000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

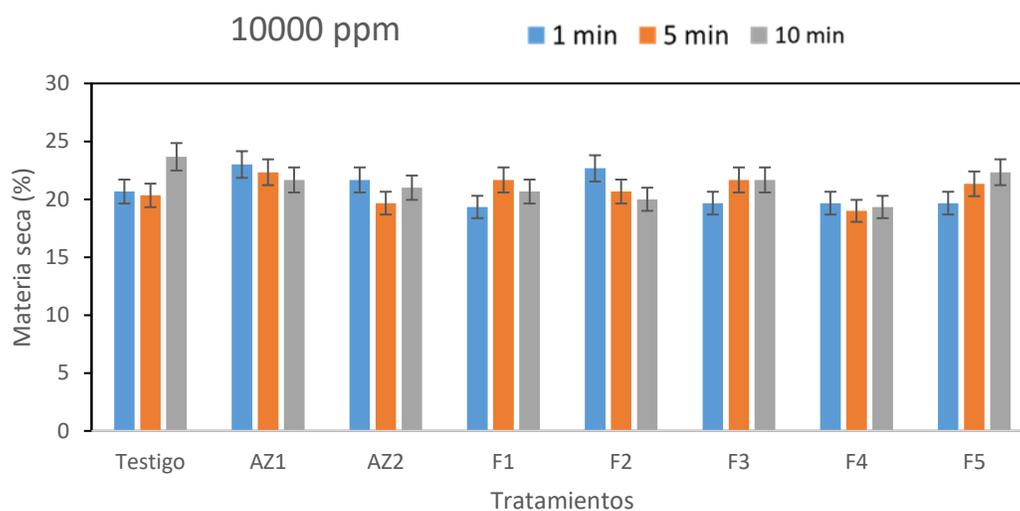


Figura 100. Materia seca en frutos de mango “Keitt” en postcosecha a 10000 ppm: Testigo) Tratamiento testigo; AZ1) Azoxystrobin 500 ppm; AZ2) Azoxystrobin 1000 ppm; F1) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido acético (10%); F2) Ácido peracético (35%) + Peróxido de Hidrógeno (15%) + Ácido acético (10%) + Quitosano (40%); F3) Peróxido de Hidrógeno (30%) + Ácido peracético (15%) + Ácido acético (10%); F4) Ácido peracético (30%) + Peróxido de Hidrógeno (10%) + Extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) (50%) + Timol (3%); F5) Peróxido de Hidrógeno (50%) + Ácido acético (15%) + Ácido peracético (15%).

4. CONCLUSIONES

1. El fungicida químico Azoxystrobin en sus dos concentraciones (500 y 1000 ppm) y las formulaciones de biopesticidas en cinco concentraciones (2000, 3000, 4000, 5000 y 10000 ppm), en los tres tiempos de inmersión (1, 5 y 10 min), mostraron comportamientos similares en las variables de calidad (sólidos solubles totales, color, firmeza y pérdida de peso), porcentaje de materia seca e incidencia de enfermedades y apariencia física del fruto, en frutos de mango de las variedades "Ataulfo, Tommy Atkins, Kent y Keitt" en postcosecha.
2. Sólidos solubles totales (°Brix): Los frutos tratados con las formulaciones de biopesticidas (F1, F2, F3, F4 y F5) y el fungicida Azoxystrobin, mostraron contenidos de SST similares a los frutos testigo en las cuatro variedades de mango evaluadas. No se observaron efectos de tratamientos a las diferentes concentraciones y tiempos de inmersión en el contenido de SST.
3. Color de pulpa (Hue): Los frutos tratados con las formulaciones de biopesticidas (F1, F2, F3, F4 y F5) y el fungicida Azoxystrobin, mostraron tonalidades amarillas similares a los frutos testigo en las cuatro variedades de mango evaluadas. No se observaron efectos de tratamientos a las diferentes concentraciones y tiempos de inmersión en el color de pulpa.
4. Firmeza (N): Los frutos tratados con las formulaciones de biopesticidas (F1, F2, F3, F4 y F5) y el fungicida Azoxystrobin presentaron diferencias en la firmeza de frutos entre tratamientos, y también con respecto a los frutos testigo, en al menos una de las concentraciones y tiempos de inmersión en las cuatro variedades de mango evaluadas. Se observó que, en todos los tratamientos en al menos una concentración o tiempo de inmersión, la firmeza fue mayor o menor que en los frutos testigo. No hubo una tendencia en el aumento o disminución de la firmeza entre tratamientos, por lo que no se puede concluir de manera certera si las variaciones en firmeza se debieron al efecto de los tratamientos.
5. Pérdida de peso: Los frutos tratados con las formulaciones de biopesticidas (F1, F2, F3, F4 y F5) y el fungicida Azoxystrobin, no presentaron pérdidas de peso significativas entre tratamientos y también con respecto al testigo en las cuatro variedades de mango evaluadas. No se observaron efectos de tratamientos en la pérdida de peso en las diferentes concentraciones y tiempos de inmersión.

6. Porcentaje de materia seca: Los frutos tratados con las formulaciones de biopesticidas (F1, F2, F3, F4 y F5) y el fungicida Azoxystrobin, obtuvieron porcentajes de materia seca similares a los frutos testigo en las cuatro variedades de mango evaluadas. No se observaron efectos de tratamientos a las diferentes concentraciones y tiempos de inmersión en el porcentaje de materia seca.

7. Incidencia de enfermedades y daños físicos en el fruto: Los frutos tratados con las formulaciones de biopesticidas (F1, F2, F3, F4 y F5) y el fungicida Azoxystrobin, no mostraron alteraciones físicas en la epidermis o pulpa de los frutos en las cuatro variedades de mango evaluadas. Se determinó que la aplicación de las cinco formulaciones de biopesticidas y el fungicida químico Azoxystrobin no inducen daños de fitotoxicidad en frutos a las diferentes concentraciones y tiempos de inmersión probados.

5. ANEXO

IMÁGENES DE LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIEDAD “ATAULFO”

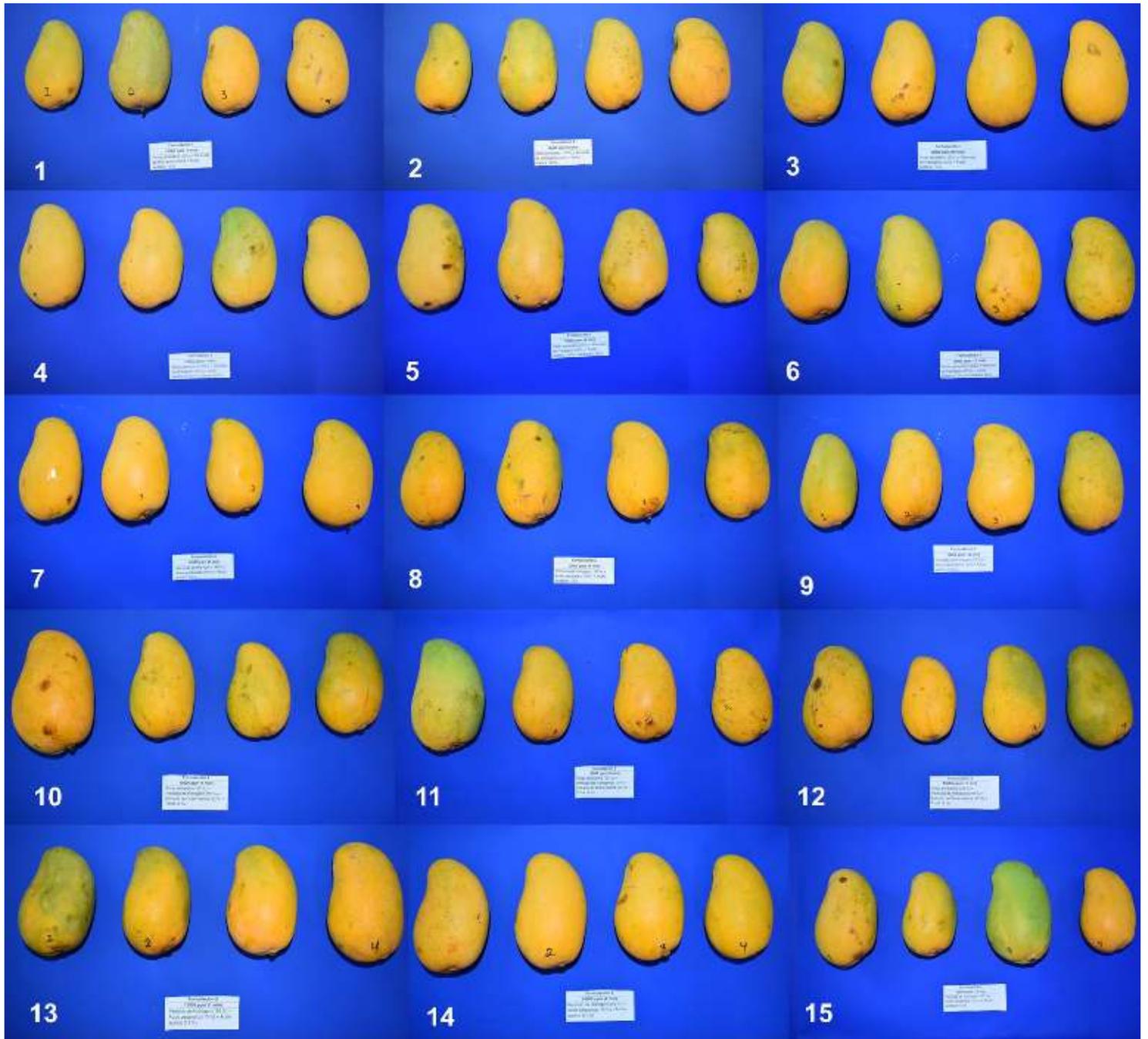


Figura 1. Frutos de mango “Ataulfo” tratados con las formulaciones: F1 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (1-3); F2 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (4-6); F3 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (7-9); F4 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (10-12); F5 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (13-15).

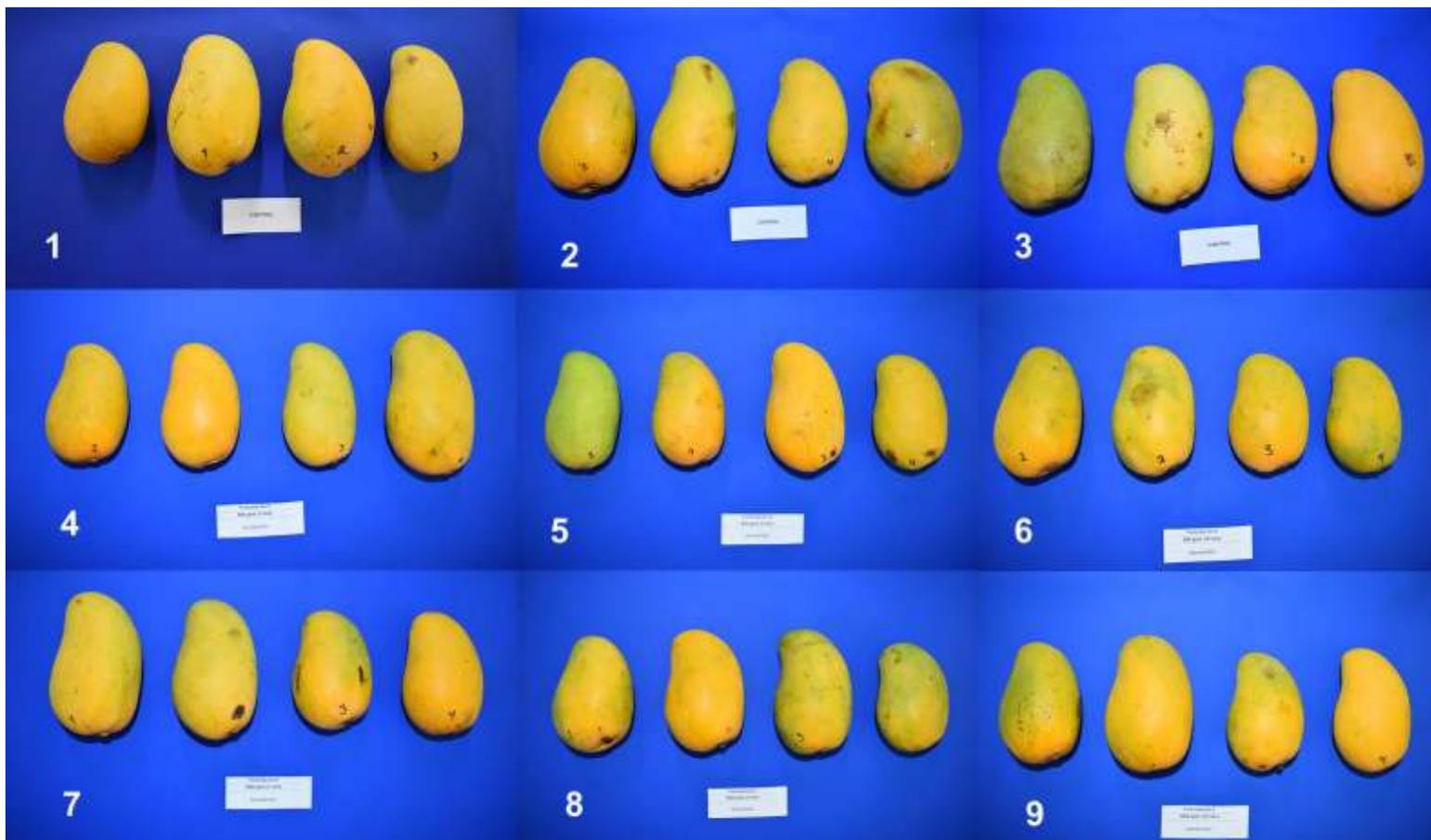


Figura 2. Frutos de mango "Ataulfo" tratados con las formulaciones: Agua (frutos control) a 1, 5 y 10 min de inmersión (1-3); AZ1 (Azoxystrobin) a 500 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (4-6); AZ2 (Azoxystrobin) a 1000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (7-9).

IMÁGENES DE LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIEDAD “TOMMY ATKINS”



Figura 3. Frutos de mango “Tommy Atkins” tratados con las formulaciones: F1 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (1-3); F2 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (4-6); F3 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (7-9); F4 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (10-12); F5 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (13-15).



Figura 4. Frutos de mango “Tommy Atkins” tratados con las formulaciones: Agua (frutos control) a 1, 5 y 10 min de inmersión (1-3); AZ1 (Azoxystrobin) a 500 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (4-6); AZ2 (Azoxystrobin) a 1000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (7-9).

IMÁGENES DE LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIEDAD “KENT”



Figura 5. Frutos de mango “Kent” tratados con las formulaciones: F1 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (1-3); F2 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (4-6); F3 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (7-9); F4 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (10-12); F5 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (13-15).

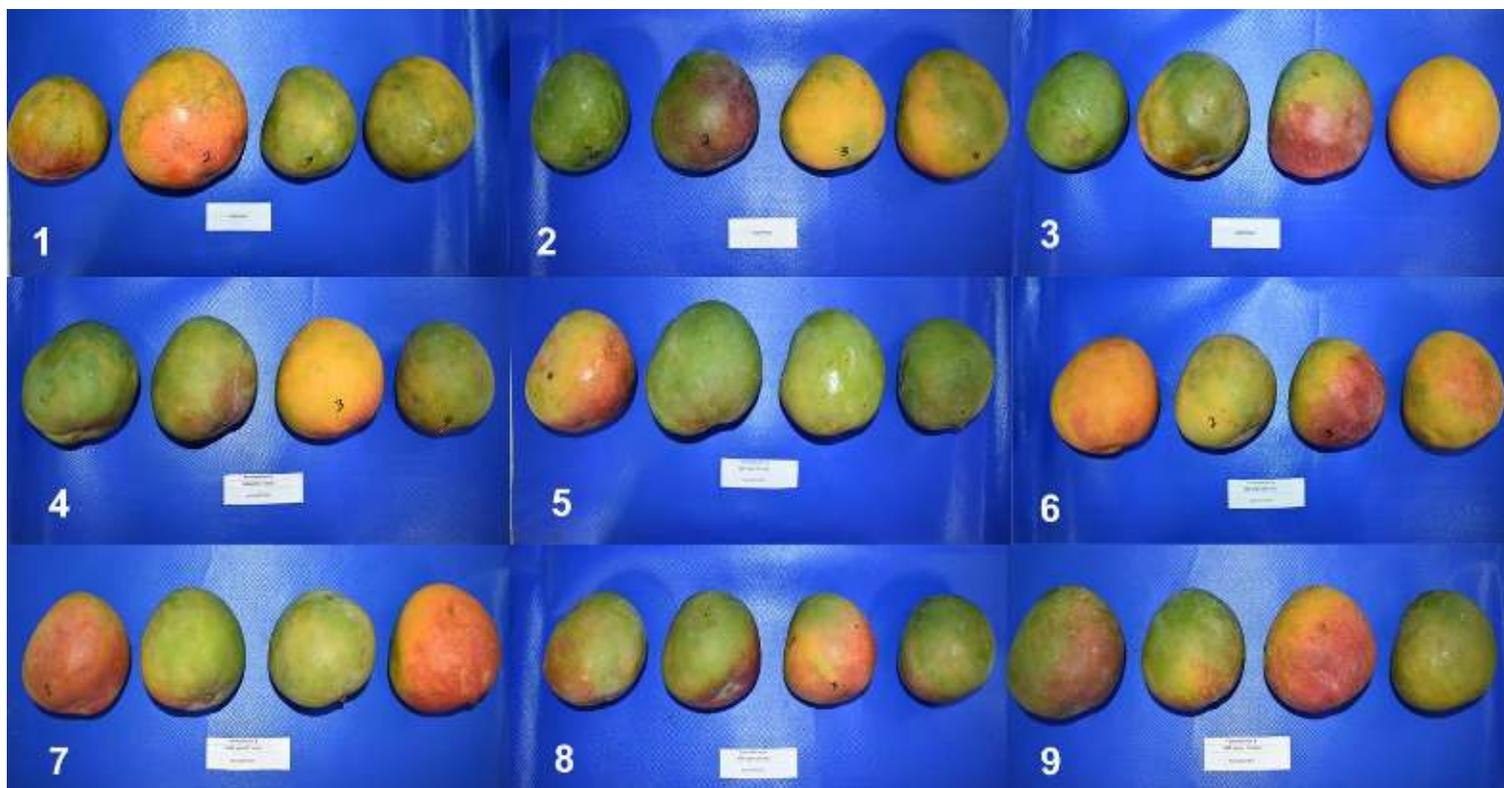


Figura 6. Frutos de mango "Kent" tratados con las formulaciones: Agua (frutos control) a 1, 5 y 10 min de inmersión (1-3); AZ1 (Azoxystrobin) a 500 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (4-6); AZ2 (Azoxystrobin) a 1000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (7-9).

IMÁGENES DE LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIEDAD “KEITT”

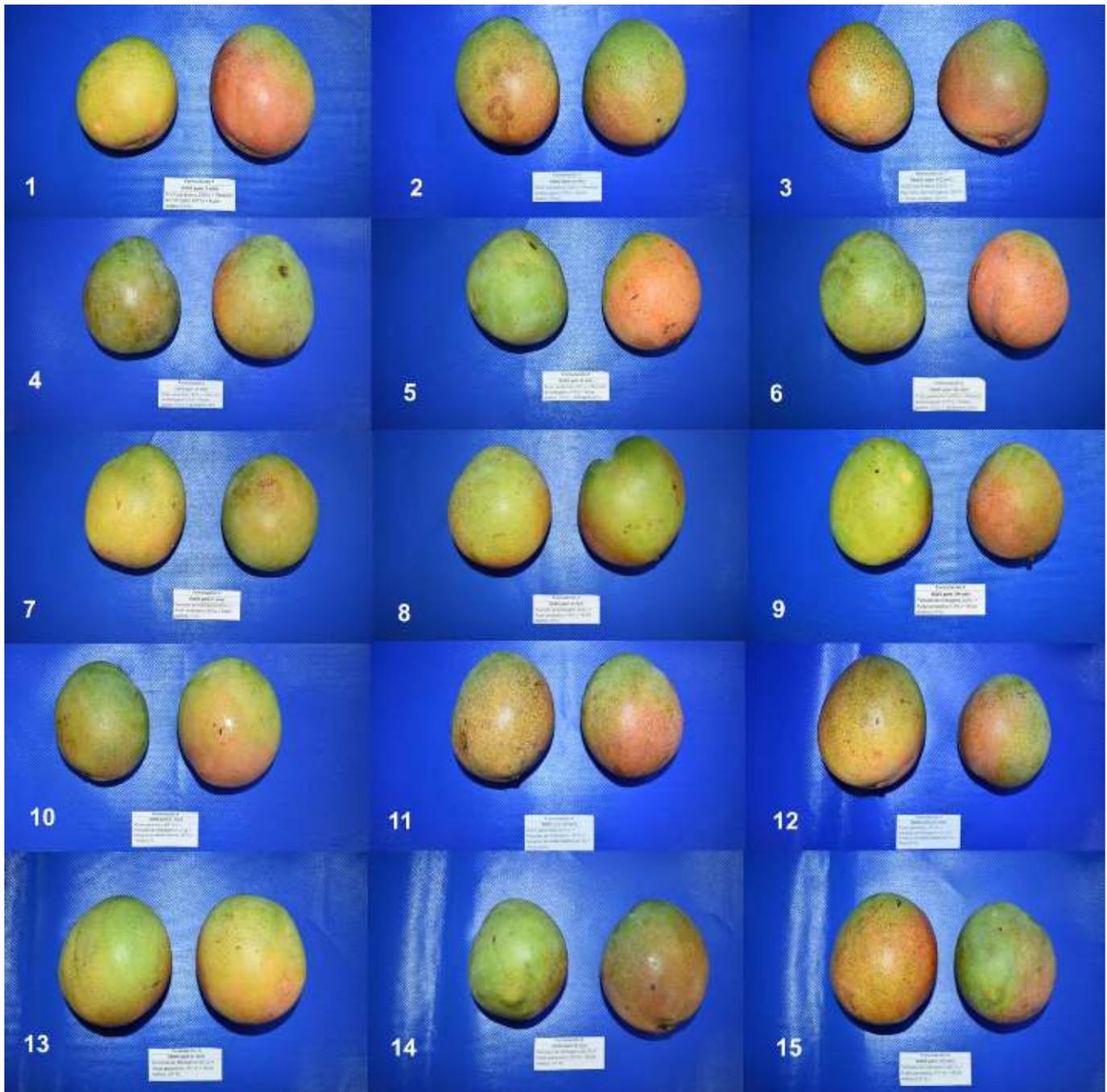


Figura 7. Frutos de mango “Keitt” tratados con las formulaciones: F1 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (1-3); F2 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (4-6); F3 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (7-9); F4 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (10-12); F5 a 10000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (13-15).



Figura 8. Frutos de mango “Keitt” tratados con las formulaciones: Agua (frutos control) a 1, 5 y 10 min de inmersión (1-3); AZ1 (Azoxystrobin) a 500 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (4-6); AZ2 (Azoxystrobin) a 1000 ppm en 1, 5 y 10 min de inmersión (7-9).