

CONTROL QUÍMICO DE LA ROÑA DEL MANZANO *Venturia inaequalis* (CKE) WINT EN EL EJIDO RANCHO NUEVO, ARTEAGA, COAHUILA.

Melchor Cepeda Siller¹
Francisco Daniel Hernández C.²
Antonio Alejandro Malacara S.³
Humberto Macías Hernández⁴

RESUMEN

La explotación del manzano (*Malus domestica* Borkh.), en la región de la Sierra de Arteaga, representa la mayor fuente de empleo y de ingresos para los habitantes del área; durante los últimos cinco años la producción de manzana en el municipio se ha incrementado notablemente al obtenerse una producción media de más de 42 mil toneladas anuales.

La presencia de la enfermedad conocida como roña del manzano *Venturia inaequalis*, se ha manifestado a tal grado, que un 30% de la producción es afectada; basado en lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo, evaluar diferentes fungicidas para el control de *V. inaequalis* y reducir el número de aplicaciones durante el ciclo de producción del frutal. Durante el ciclo productivo de 1990 se utilizó la variedad Golden Delicious, con 24 árboles seleccionados; se estableció un diseño de bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: 1) Myclobutanil (Rally 40W 1.5G). 2) Myclobutanil (Rally 40W 0.75g) + Mancozeb (Dithane M-45, 20g). 3) Difenconazole (Score 1.5 c.c.). 4) Difenconazole (Score 1.0 cc) + Zineb (Flonex Z 400 20 cc). 5) Zineb (Flonex Z 400, 40 cc), y 6) Testigo. Las dosis se mezclaron en 20 litros de agua y 2 cc. de adherente y dispersante Bionex por un litro de agua; se realizaron cuatro aplicaciones en las fechas de 3 y 28 de mayo, 20 de junio y 18 de julio.

1 y 2. M.C. y Dr. Maestros-Investigadores del Depto. Parasitología, Div. de Agronomía. UAAAN.

3. Tesista licenciatura

4. M.C. Maestro-Investigador. Depto. de Horticultura. Div. Agronomía. UAAAN

De los fungicidas aplicados individualmente el mejor fue el sistémico Difenconazole (Score) a dosis de 1.5 cc, con 98.73% de manzanas sanas; de los productos que se aplicaron en forma de mezcla, el mejor fue el Myclobutanil (Rally 40W 0.75 g.) + Dithane M-45 (Mancozeb 20g.) con una media de 97.98% de manzanas sanas; el producto de acción preventiva Zineb (Flonex Z 400) a dosis de 40 cc presentó 91.93% de manzanas sanas. Los productos ofrecieron un buen control al realizarse cuatro aspersiones pues se obtuvieron frutos de buena calidad.

Palabras clave:

Manzano, *Venturia inaequalis*, fungicidas.

SUMMARY

The apple exploitation (*Malus domestica* Borkh), in the region of the Sierra of Arteaga, represents the larger source of employment and inputs for the habitants, of the region; during the last five years the production of apples in the munice has increased notable obtaining a average production of more than 42 thousand tons, per year.

The presence of the disease known as apple scab *Venturia inaequalis*, has increased to such a grade that 30% of the production has been affected; according with the last part, the present investigation has as a main objective evaluate differents fungicides for the control of *V. inaequalis* and to reduce the number of applications during the cicle of production of the tree fruit. During the productive cicle of 1990 it was utilized the variety Golden Delicious, selecting 24 trees, establishing a aleatory block desing with 6 treatments and 4 repetitions, the treatments were: 1) Myclobutanil (Rally 40 W 1.5g); 2) Myclobutanil (Rally 40 W 0.75 g + Mancozeb (Dithane M- 45, 20 g); 3) Difenconazole (Score 1.5 cc); 4) Difenconazole (Score 1.0 cc) + (Flonex Z 400 20cc); 5) Zineb (Flonex Z 400 40cc) y 6) Testigo. The dose were mixed in 20 l of water and 2 cc of adherent and Bio-nex dispersant for litre of water; there were utilized four applications: 3 and 28 of may, 20 of june and 18 of july.

Of the fungicides which were applied individually the best one was the sistemic Difenconazole (Score) with a dose of 1.5 cc, with 98.73% of sound apples, of the products which were applied in form of a mixture the best on was Myclobutanil (Rally 40 W 0.75 g) + Dithane M-45 (Mancozeb 20 g) with an average of 97.98% of sound apples, the preventive action product Zineb (Flonex Z 400) a dose of 40 cc presented 91.93% of sound apples. The products, had a good control, there were four applications in such a way that we have got a good fruit quality.

Key words

Apple, *Venturia inaequalis*, fungicides.

INTRODUCCIÓN

En la República Mexicana el cultivo del manzano se encuentra distribuido en 66 352 hectáreas, de las cuales 50 798 se encuentran en producción y representa el 77.0%; 15 554 hectáreas, o sea el 23%, se encuentran en desarrollo, distribuidas en 20 estados del país, entre éstos: Chihuahua, Durango, Coahuila, Puebla y Veracruz, que aportan el 88.4% de la producción total. La producción de manzana en la República Mexicana durante 1988, fue de 450 mil toneladas y se considera que próximamente la producción se incrementará en más de 200 mil toneladas, con base en el número de árboles que se encuentran en desarrollo.

En la región manzanera de la Sierra de Arteaga, Coahuila, el cultivo del manzano se inició en 1890 con variedades criollas y, para 1986, este frutal cubría una superficie de 12 300 hectáreas y para 1989, la producción del municipio fue de 30 000 toneladas, de las cuales 18 960 fueron refrigeradas y 11 040 se comercializaron directamente.

Bergana y Sharer, 1964 (citados por Cepeda y Hernández 1986), ensayaron en forma preliminar y sobre la variedad Delicious, los siguientes fungicidas: Captan 50%, Dithane M-45, Dodine 60% y Zineb 80%, en 4 aplicaciones a intervalos de 12 días, concluyendo que todos estos productos dieron mayor protección a los frutos que el testigo, y encontraron que en el follaje los resultados no fueron muy favorables.

Romero (1988), menciona que para el control de la roña del manzano se recomienda destruir las hojas caídas, ya que en las infectadas, el hongo produce pseudotecios, durante el otoño e invierno, que son la fuente de inóculo primario en la primavera siguiente, por lo que recomienda la protección del frutal con fungicidas.

Para que un programa de control de roña tenga éxito, deben llevarse a cabo aspersiones y espolvoraciones esmeradas antes, durante o inmediatamente después de que haya llovido, y desde el momento en que brotan las yemas hasta que todas las ascosporas sean liberadas de los peritecios (Agrios 1988).

En los últimos años, la roña del manzano ocasionada por el hongo *Venturia inaequalis*, se ha manifestado como un grave problema debido principalmente a las pérdidas ocasionadas a la producción, por lo que, ante esta situación, en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

1. Evaluar diversos fungicidas para el control de la enfermedad.
2. Reducir el número de aplicaciones durante el ciclo de producción del frutal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó a partir de marzo de 1990, en una huerta de 15 años de establecida, de la variedad Golden Delicious, ubicada en el ejido Rancho Nuevo, que se localiza a una latitud de $100^{\circ} 41'$ oeste del Meridiano de Greenwich, y longitud $25^{\circ} 23'$ norte y a una altitud de 2200 msnm.

La región presenta una temperatura media anual de 12 a 18°C , con una máxima de 24°C y una mínima de -3°C ; la precipitación media anual de 500 mm.

Se seleccionaron 24 árboles y se estableció un diseño de bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones; se utilizaron 10 litros de agua por tratamiento y 2 cc., del adherente y dispersante Bionex por cada litro de agua. Los tratamientos fungicidas y las dosis empleadas se observan en el Cuadro 1.

Se llevaron a cabo un total de cuatro aplicaciones, distribuidas según el calendario que se muestra en el Cuadro 2. Para la aplicación de los tratamientos se utilizó una aspersora manual de 18 l de capacidad, los parámetros medidos para la evaluación del experimento fueron:

1. Número total de manzanas,
2. Número de manzanas sanas,
3. Número de manzanas dañadas,
4. Peso total de manzanas,
5. Peso total de manzanas sanas,
6. Peso de manzanas dañadas.

Cuadro 1. Tratamientos, fungicidas y dosis utilizadas en el Ejido Rancho Nuevo, municipio de Arteaga, Coahuila. 1990.

No. de Tratamiento	Fungicidas	Dosis/10 l. de agua
1	Myclobutanyl (Rally 40W)	1.5g.
2	Myclobutanyl (Rally 40W) + (Dithane M-45)	0.75g + 20g
3	Difenoconazole (Score)	1.5 cc
4	Difenoconazole (Score) + Zineb (Flonex Z 400)	1.0cc + 20cc
5	Zineb (Flonex Z 400)	40 cc
6	Testigo	

Cuadro 2. Calendario de aplicaciones, de los tratamientos evaluados. Ar-teaga, Coahuila. 1990.

No. de aplicación	Fecha de aplicación	Intervalo de aplicación en días
1a.	3 de mayo	
2a.	28 de mayo	25
3a.	20 de junio	23
4a.	18 de julio	27
Cosecha	20 de septiembre	

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Número total de Manzanas

Esta variable no se vio favorecida estadísticamente por la aplicación de los tratamientos, ya que al realizarse una comparación de medias entre tratamientos mediante la prueba de Tukey al 5%, no se obtuvo diferencias significativas entre tratamientos.

Número de manzanas sanas

En lo que respecta a esta variable, los tratamientos 6 y 2 fueron los más sobresalientes; pero, al momento de realizarse los análisis estadísticos todos los tratamientos resultaron estadísticamente iguales.

Número de manzanas dañadas

Esta variable mostró, que existe diferencia significativa entre tratamientos. Al hacer la comparación de medias de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, indica que el número de manzanas dañadas del testigo fue estadísticamente mayor que el resto de los tratamientos (Figura 1).

Peso total de manzanas

Se encontró una diferencia altamente significativa entre tratamientos, ya que la prueba de Tukey al 5% (Figura 2), muestra que se obtuvieron diferencias altamente significativas entre todos los tratamientos al ser comparados con el tratamiento 6 (Testigo).

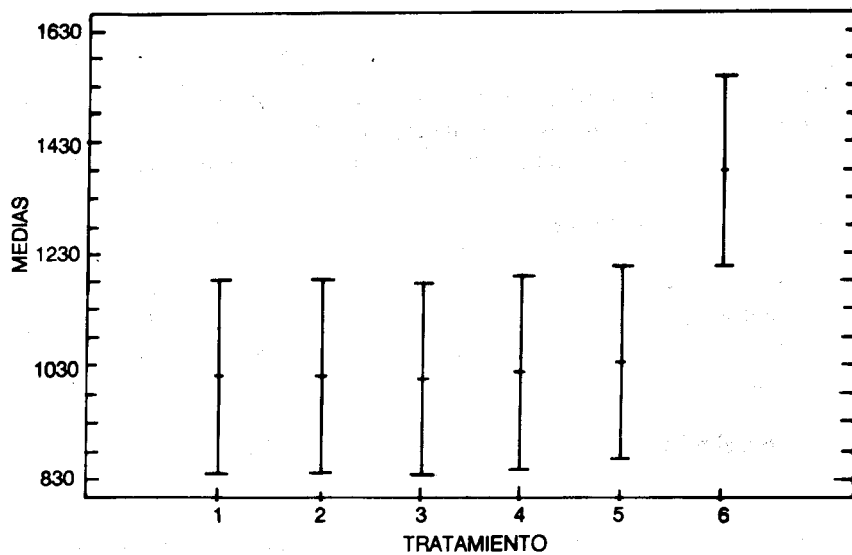


Figura 1. Comparación de medias entre tratamientos para el número de manzanas dañadas.

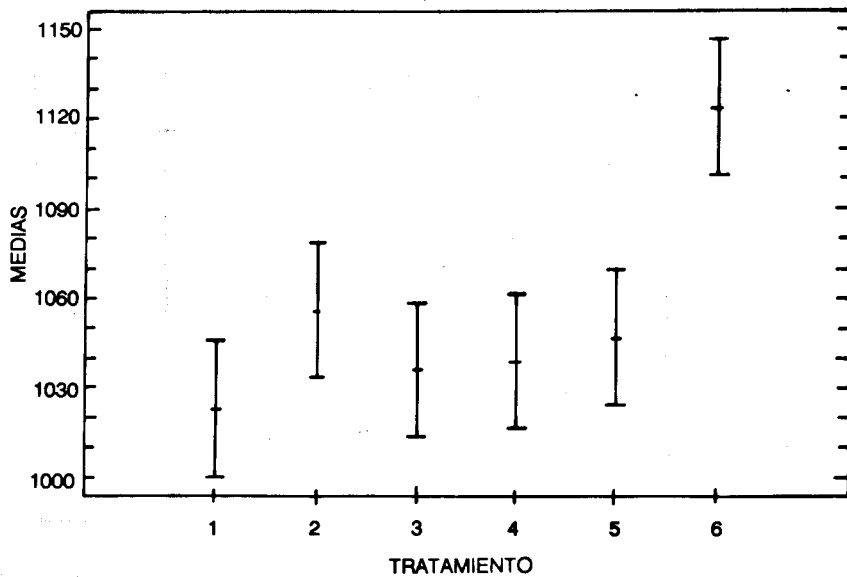


Figura 2. Comparación de medias entre tratamientos para el peso total de manzanas.

Peso de manzanas sanas

Se observó que no existe diferencia significativa entre tratamientos, por lo que se puede expresar que los tratamientos no influyeron en el peso de manzanas sanas debido a que se comportaron estadísticamente de igual forma.

Peso de manzanas dañadas

Los resultados obtenidos demuestran que existe diferencia significativa entre tratamientos. La prueba de Tukey al 5% indica que hay una diferencia significativa entre los tratamientos 3 (Score 1.5cc), y el tratamiento 6 (Testigo) en comparación con los demás tratamientos (Figura 3).

Porcentaje del número de manzanas sanas y dañadas

Se observa en el Cuadro 3, que el mayor porcentaje de manzanas sanas se obtuvo con los tratamientos 3, 2 y 4, los cuales presentaron un porcentaje de efectividad del 98.73, 97.98 y 96.84, respectivamente, en cuanto a la variable porcentaje de manzanas dañadas, el T6 (Testigo), obtuvo el porcentaje más alto de daño al presentar un 35.32% de manzanas dañadas.

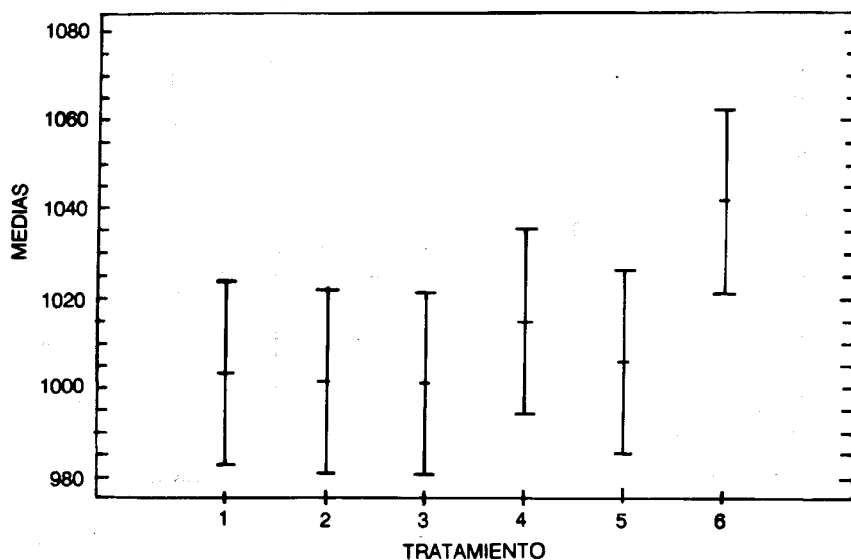


Figura 3. Comparación de medias entre tratamientos para el peso de manzanas dañadas.

Porcentaje del peso de manzanas sanas y dañadas

Por lo que respecta a esta evaluación, el comportamiento de los tratamientos fue similar al del porcentaje del número de manzanas sanas y dañadas, (Cuadro 3) ya que de los tratamientos que mostraron mayor porcentaje del peso de manzanas dañadas, fue el tratamiento 6 (Testigo), el que obtuvo mayor peso de manzanas dañadas (Cuadro 4).

Cuadro 3. Porcentaje del número de manzanas sanas y dañadas por tratamiento de la huerta localizada en el Ejido Rancho Nuevo, Municipio de Arteaga, Coahuila. UAAAN 1991.

Tratamiento	No. total de manzanas	No. de manzanas sanas	No. de manzanas dañadas	Manzanas sanas (%)	Manzanas dañadas (%)
T1	805	774	31	96.14	3.86
T2	2232	2187	45	97.98	2.02
T3	791	781	10	98.73	1.27
T4	1488	1441	47	96.84	3.15
T5	1811	1665	146	91.93	8.07
T6	4282	2770	1512	64.68	35.32

Cuadro 4. Porcentaje del peso de manzanas sanas y dañadas por tratamiento de la huerta localizada en el Ejido Rancho Nuevo, Municipio de Arteaga, Coahuila. UAAAN. 1991.

Tratamiento	Total de manzanas (kg)	Manzanas sanas (kg)	Manzanas dañadas (kg)	Manzanas sanas (%)	Manzanas dañadas (%)
T1	92.2	87.55	4.65	94.95	5.05
T2	224.0	218.7	5.3	97.63	2.37
T3	87.6	86.6	1.0	98.85	1.15
T4	140.7	137.1	3.6	97.44	2.56
T5	187.8	164.3	23.5	87.48	12.52
T6	395.1	227.3	167.8	57.52	42.48

CONCLUSIONES

1. De los productos que se aplicaron en forma individual, el que tuvo mejor efecto en su control sobre la roña del manzano *V. inaequalis*, fue el fungicida sistemático Score (Difenoconazole), en dosis de 1.5cc / 10 l de agua con un 98.73% de manzanas sanas.
2. El tratamiento que presentó mejor resultado en este experimento fue la combinación de Rally 40 W (Myclobutanyl) + Dithane M-45 (Mancozeb), a dosis de 0.75g y 20g respectivamente en 10 l de agua, presentando en promedio un 97.98% de manzanas sanas.
3. En la evaluación de los productos de acción preventiva el tratamiento que más sobresalió fue el Flonex Z400 (Zineb), a dosis de 40cc en 10 l de agua con un 91.93% de manzanas sanas.
4. Con productos de buen control sobre el patógeno se requieren cuatro aspersiones para obtener cosecha con un alto índice de frutos de buena calidad.
5. La aplicación de fungicidas para el control de la roña del manzano tiene un efecto directo sobre la calidad del fruto y no sobre la producción.

LITERATURA CITADA

- Agrios, G.N. 1989. Fitopatología. México. LIMUSA. 756 p.
- Cepeda, S., M. y F.D. Hernández, C. 1986. La roña del Manzano *Venturia inaequalis* (CKE) Wint. Saltillo, Coahuila., México. Folleto de divulgación Vol. 1 No. 11 UAAAN. 16 p.
- Romero, C.S. 1988. Hongos fitopatógenos. México. Universidad Autónoma de Chapingo. 347 p.