

CONTROL QUIMICO DE TRES ENFERMEDADES FOLIARES DEL ROSAL EN EL ALTIPLANO DE PASTO

BLANCA LEONOR CABRERA M.*

JAIME ARMANDO BERNAL M.*

LUIS ALFREDO MOLINA V.**

HERNANDO CRIOLLO E.**

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar la eficiencia y fitotoxicidad de los productos Triforina (Saprol), Diclofuanida (Euparen), Triadimefon (Bayletón), Benomil (Benlate), Bitertanol (Baycor), Clorotalonil (Bravo S), Pyrazophos (Afugan), Azufre (Elosal), Dinocap (Karathane), Oxicarboxin (Plant-vax), Dometorf (Maltafun) y Penconazol (Topas), en el control de cenicilla *Sphaerotheca pannosa* negra (Wallr), Lévy roya *Phragmidium disciflorum* (Pers.) y mancha negra *Diplocarpon rosae* Wolf. del rosal aplicados en dosis comerciales. Se efectuó un diseño de bloques al azar con 13 tratamientos y tres repeticiones. Se hicieron 11 evaluaciones para cada una de las enfermedades con un intervalo de 15 días, iniciándose a los 95 días después del trasplante, durante un período de seis meses.

El fungicida bitertanol (Baycor) fue el más efectivo para el control de *Sphaerotheca pannosa* (Wallr) Lévy, y *Diplocarpon rosae* Wolf con ataques promedios de 10,95% y 12,64% respectivamente. Con pyrazophos (Afugan), triforina (Saprol) y penconazol (Topas), también se redujo el ataque de *Sphaerotheca pannosa* (Wallr) Lévy. Con oxicarboxin (Panta-vax) se presentó el menor ataque de *Phragmidium disciflorum* (Pers.) con un promedio de 9,43%, siendo el producto más importante desde el punto de vista económico contra las enfermedades estudiadas.

* Ingenieros Agrónomos

** Profesor Titular y Profesor Asociado respectivamente, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

INTRODUCCION

El cultivo del rosal ha tomado gran importancia en los últimos años, debido a la demanda y al valor económico que representa especialmente en determinadas épocas del año, sin embargo ya sea cultivo de invernadero o a pleno campo, se ve afectado por enfermedades fungosas de importancia económica. Entre las enfermedades se destacan roya *Phragmidium disciflorum* Pers., oidio *Sphaerotheca pannosa* (Wallr) Lévl. y mancha negra *Diplocarpon rosae* Wolf. Estos problemas fitopatológicos disminuyen la producción, bajan la calidad de la flor y disminuyen la rentabilidad que tiene el cultivo. El trabajo tuvo como objetivo evaluar al eficiencia y fitotoxicidad de 13 tratamientos consistentes en 12 productos protectantes y sistémicos y un testigo absoluto para el control de la cenicilla *Sphaerotheca pannosa* (Wallr) Lévl., roya *Phragmidium disciflorum* Pers. y manchón negro *Diplocarpon rosae* Wolf. del rosal aplicados en dosis comerciales.

REVISION DE LITERATURA

Cenicilla del rosal

La cenicilla del rosal producida por el hongo *Sphaerotheca pannosa* (Wallr) Lévl. es una de las enfermedades más frecuentes en los cultivos de rosa; reportada en la mayoría de países de Europa, Asia, Australia, Norteamérica y Suramérica. En Colombia fue estudiada en el Valle del Cauca en 1975, constituyéndose en la principal enfermedad de los cultivos de rosas de la región (Dominguez, 1972 y Yoshii y Morales, 1975). La cenicilla del rosal ataca las plantas del género *Rosa* afectando con más regularidad a rosales híbridos, destacándose como variedades muy susceptibles, Frau Karl Drushky y entre las trepadoras la Crimson Rambler (Marchionatto, s.f. y Massey, 1953).

El patógeno *Sphaerotheca pannosa* (Wallr) Lévl. se desarrolla mejor en épocas secas con temperaturas medianas o altas; a menos de

5°C, la actividad del hongo se interrumpe y a más de 18°C, su desarrollo es más rápido. El crecimiento de las hifas miceliales es muy rápido, con temperaturas entre 20 y 35°C (Selection Milland, s.f. y Rohm and Haas, 1982).

La cenicilla se manifiesta en cualquier parte verde de la planta, aún en los pétalos de las flores, formando una cobertura blanquecina grisácea de aspecto más o menos harinoso. Los primeros síntomas se manifiestan en las partes jóvenes retorciendo los folíolos y cubriendo los botones florales, impidiendo la apertura (Massey, 1953 y Patiño, 1970).

El control varietal es el más recomendado, (Saenz, 1972). El control químico constituye un método apropiado para controlar el hongo y proteger las plantas de nuevas infecciones, como medida complementaria conviene modificar el ambiente para contrarrestar el desarrollo del hongo especialmente disminuyendo los niveles de humedad relativa nocturna; mojando suficientemente las hojas se puede controlar el desarrollo de la cenicilla (Massey, 1953 y Selection Meiland, s.f.).

El benomil ejerce un buen control, pero con aplicaciones continuas induce resistencia en el hongo (Yoshii y Morales, 1975). El producto Fungi-bact-222 a base de cloruro de benzalconio controla la cenicilla del rosal en forma satisfactoria en dosis de 1,5 a 4 cc/L de agua en aplicaciones periódicas cada 5 a 6 días (Neira, 1988).

Roya del rosal

La roya del rosal, producida por el hongo *Phragmidium disciflorum* (Pers.), es conocida desde 1665 y descrita por primera vez en Inglaterra (1970) en donde se descubrió el agente causal. La roya del rosal se encuentra distribuida prácticamente en todo el mundo (Marchionatto, s.f.). La temperatura óptima para su desarrollo oscila entre 15 y 21°C; la infección necesita mínimo 2 horas con humedad relativa de 100% (Massey, 1953 y Selection Mailland, s.f.). El tiempo seco evita la infección de la enfermedad, mientras que la lluvia, el rocío o la niebla la activan, (Massey, 1953 y Miranda, s.f.) Los abonos nitrogenados muy fuertes acrecientan al

acción del patógeno, mientras que la fertilización potásica frena su desarrollo (Selection Meilland, s.f.). El control por resistencia deberá ser el más usado, sin embargo, las variedades comerciales en su mayoría son susceptibles.

Mancha negra

El agente causal es *Diplocarpon rosae* Wolf. Se manifiesta en todas las zonas templadas y tropicales del mundo. Las esporas para germinar necesitan agua y el fenómeno se puede desarrollar en 9 horas en una atmósfera húmeda.

La penetración la hace a través de los estomas, los lunares negros se hacen visibles entre 3 a 10 días dependiendo de la temperatura y humedad (Massey, 1953).

Las esporas pueden liberarse sólo en presencia del agua y se diseminan por las salpicaduras de la lluvia, el rocío y los riegos. El desarrollo se efectúa entre 15 y 33°C, con óptimo de 21°C (Massey, 1953 y Selection Meilland, s.f.).

Se recomiendan fungicidas a base de cobre, como sulfato de cobre, en proporción de 30 g/5 litros de agua, oxiclورو de cobre, polisulfuro de cobre, ferban aplicados a cada 15 días. Como control cultural se deben recoger las hojas caídas, quemarlas ó enterrarlas (Selection Meilland, s.f., Saenz, 1972).

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la Granja Experimental de Botana de la Universidad de Nariño, situada a 2.820 msnm, temperatura promedio de 12°C, precipitación anual de 860 mm y humedad relativa de 77% en cultivo a libre exposición.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 13 tratamientos y 3 repeticiones. Los tratamientos correspondieron a 12 fungicidas en dosis comercial y un testigo sin aplicación (Tabla 1).

Para el experimento se utilizó la variedad Visa, susceptible a cenicilla, roya y mancha negra y por ser una de las de mayor valor comercial. Las plantas provenían de injertos de escudete realizados sobre el patrón madre selva. En cada parcela de 1,80 x 2,40 m se trazaron 4 surcos de 2,40 m de longitud, se sembraron 20 plantas por parcela y 260 por bloque para un total de 780 plantas.

Se utilizó material proveniente de un cultivo aldedaño establecido con tres años de anterioridad permitiendo una diseminación natural durante toda la época del cultivo.

La aplicación de los tratamientos se efectuó con una bomba espaldera de acción manual, con boquilla de cono estándar; se realizaron 10 aplicaciones durante el período, con un intervalo de 15 días. La primera evaluación se realizó a los 95 días después del trasplante antes de las aplicaciones cuando las plantas tenían una altura de 40 a 50 cm y una infección superior al 10%.

Para evaluar las tres enfermedades se tomaron seis plantas en los dos surcos centrales de cada parcela, y se determinó el porcentaje de área foliar afectada a partir de la base. Se realizaron 11 evaluaciones de cada una de las enfermedades de acuerdo a una escala de calificación de 0 a 5 correspondiente a porcentajes de ataque entre 0 y 100%.

Los datos se transformaron con base en la fórmula $Y = \text{Arco Seno } \sqrt{\%}$ para efectuar la interpretación estadística. Se midió la eficiencia relativa de los tratamientos con respecto al testigo mediante la fórmula de Abbot (agro-Bayer, 1973).

$$\% \text{ eficiencia} = ((\text{Ataque testigo} - \text{Ataque tratamiento}) / \text{Ataque testigo}) \times 100$$

El grado de eficiencia de los productos se midió con base en la escala propuesta por Mac Swan, Moore and Dilworth, 1971.

Eficiencia de los productos	Escala en %
------------------------------------	--------------------

Altamente eficiente	100 - 80
Eficiente	79 - 60
Medianamente eficiente	59 - 40
Baja eficiencia	39 - 20
Ineficiente	19 - 0

El grado de fitotoxicidad de los productos se determinó mediante el porcentaje de área foliar afectada en el área útil de cada parcela con base en la escala propuesta que va de 0 a 10 para determinar un producto sin efecto y uno altamente fitotóxico.

Después de la sexta aplicación se realizaron seis cortes de flores en los dos surcos centrales de cada parcela con intervalos de 10 días eliminándose las primeras por mala calidad; para evaluar la producción de flores se tuvo en cuenta un estado completo de formación, buen estado fitosanitario y tallos entre 50 y 70 cm de longitud. Luego se sacó un promedio mensual de los tratamientos y esta producción se contabilizó en docenas/ha para el análisis económico.

Para saber cuál fue el mejor producto desde el punto de vista económico y efectivo contra las enfermedades foliares estudiadas se procedió a hacer un análisis de presupuesto parcial (Perrin, 1974), en el cual se tuvo en cuenta la producción promedio mensual/ha y el valor comercial de la misma, teniendo como precio base por docena de \$1.000.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las condiciones ambientales del sitio de experimentación fueron favorables para el desarrollo de los patógenos durante los meses de experimentación de diciembre a agosto de 1990. La temperatura osciló entre 11,43 y 13,23°C, correspondiendo a los meses de julio y febrero respectivamente. La humedad relativa estuvo comprendida entre 76,3 y 81% para los meses de diciembre y abril respectivamente. La precipitación pluvial tuvo un promedio de 37,3

mm en el mes de marzo y 124,5 en el mes de abril.

Evaluación de la cenicilla

En la Tabla 2 se consignan los porcentajes promedios de 11 evaluaciones de cenicilla *Sphaerotheca pannosa* (Wallr) Lévy. En la primera evaluación había promedios de ataque entre 18,65 y 23,18%, sin diferencias entre tratamientos. Durante las 11 evaluaciones, el mejor producto para el control de cenicilla fue el bitertanol con porcentaje promedio de 10,95, le siguió en su orden pyrazophos con 12,91, triforina con 13,57 y penconazol con 13,70%, los porcentaje más altos de cenicilla se encontraron con el testigo absoluto 29,74, azufre (Testigo comercial) 23,47 y diclofunida con 19,18%. Los demás tratamientos presentaron porcentajes de cenicilla entre 13,70 y 18,89%.

En la Tabla 2 se consignan los promedios de eficiencia relativa de los diferentes tratamientos en el control de *Sphaerotheca pannosa* (Wallr) Lévy. con respecto al testigo. Los tratamientos que presentaron mayor eficiencia fueron: bitertanol con 83,05%, Pyrazophos 78,37% y triforina con 76,33%. Los de menor eficiencia fueron: testigo comercial Azufre (protectante) con 33,30%, diclofunida 53,19% y testigo comercial benomyl (sistémico) con 54,96%. El benomyl mostró un bajo control, quizás porque el patógeno adquirió resistencia. Lo anterior corrobora lo encontrado por Kasuro Yoshii y Morales (1975) quienes observaron resistencia de *Sphaerotheca pannosa* a benomyl y su control con pyrazophos.

Roya Phragmidium disciflorum (Pers.)

El mejor control lo ejerció el oxicarboxin que durante las 11 evaluaciones mostró un promedio de 9,43%, le siguió en su orden el producto bitertanol con 11,52% y pyrazophos con 12,69%. Los productos que ejercieron el menor control fueron azufre, diclofunida y benomyl con 16,34, 15,54 y 14,42% respectivamente; el testigo absoluto presentó el porcentaje más alto de roya 18,11% Tabla 2. Posiblemente no se contabilizaron porcentajes más altos de roya por cuanto este patógeno causa defoliación y cuando se realizaron las

evaluaciones, no se encontraban las hojas bajas que es dónde más se acentúa el ataque del patógeno. La eficiencia relativa de los tratamientos para el control de la roya *Phragmidium disciflorum* (Pesr.) con respecto al testigo comercial mostró que el oxicarboxin fue el tratamiento más eficiente con 63,83% en promedio, le siguieron en orden los tratamientos bitertanol con 56,44 y pyrazophos con 50,13%.

El menor control lo ejercieron los productos penconazol 20,90, azufre 27,49 y benomyl con 36,06% en promedio (Tabla 2).

Evaluación de mancha negra *Diplocarpon rosae* Wolf.

Los tratamientos que mostraron un mejor control de la mancha negra fueron en su orden: bitertanol, triforina, pyrazophos y triadimefon con porcentajes promedios de severidad de: 12,64, 13,44 y 14,04%, los cuales mostraron diferencias estadísticas con los otros tratamientos aunque los rangos entre uno y otro tratamiento fueron estrechos y muy similares, Tabla 2. La diferencia más marcada se observa entre bitertanol y el testigo sin tratar; todos los tratamientos ejercieron protección de las plantas contra el patógeno. Al analizar la eficiencia relativa para el control de la mancha negra respecto al testigo (Tabla 2) se encontró que el bitertanol, triforina y pyrazophos mostraron la mayor eficiencia en el control de la mancha negra con porcentajes de 54,05, 50,10 y 48,17% respectivamente, comparado con el testigo comercial (Azufre) cuyo porcentaje de eficiencia fue de 30,14%. Lo anterior demuestra el amplio espectro para el control de *Sphaerotheca pannosa*, *Diplocarpon rosae* y *Phragmidium disciflorum*.

CONCLUSIONES

El menor ataque de cenicilla *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév. se obtuvo con bitertanol, seguido por pyrazophos, triforina y penconazol, con porcentajes promedios de 10,95, 12,91, 13,75 y 13,70 respectivamente.

Los menores porcentajes de *Phragmidium disciflorum* (Pers.) se

obtuvieron con oxicarboxin y bitertanol con 9,43 y 11,52% respectivamente.

El porcentaje de severidad de *Diplocarpon rosae* Wolf. fue menor con los tratamientos bitertanol (12,64%), triforina (13,37%) y pyrazophos (13,44%).

Los fungicidas Azufre, diclofuanida y Clorotalonil, dejaron manchas en las hojas por depósito del producto, disminuyendo la calidad de las rosas.

Pyrazophos produjo fitotoxicidad en dosis de 1 ml por litro de agua.

La menor producción de rosas se obtuvo con pyrazophos y el testigo absoluto, con 640 y 805 docenas/ha/mes respectivamente.

El mejor producto desde el punto de vista económico contra las enfermedades estudiadas fue oxicarboxin seguido del dinocap.

BIBLIOGRAFIA

- AGRO - BAYER. Informaciones técnicas. Bogotá, Bayer, 1973. 36 p.
- ALEXOPOULUS, G. J. Introduction Mycology. New York, Wiley, 1952. 482 p.
- BAYER. "Revolución" en el control de la roya. Correo fitosanitario (Alemania) 1984 : 16 - 17. 1984.
- DOMINGUEZ, F. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. 4 ed. Madrid, Dossat, 1972. pp. 932-935.
- HERNANDEZ, C. Protección fitopatológica del rosal. Agrisell (Madrid) no. 24: 9 - 11. 1982.
- INTHER, R. M. Las principales enfermedades del rosal. Tierra (México) 24(4): 264 - 309. 1969.

TABLA 1. Fungicidas utilizados en la presente investigación, dosis e ingrediente activo.

NOMBRE COMUN	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS 100 Lt
Triforina	Saprol CE	150 cc
Diclofuanida	Euparen 50 PM	500g
Triadimefon	Bayleton 25 CE	100 cc
Benomil (Testigo com.)	Benlate 50 PM	50g
Bitertanol	Baycor 300 CE	170 ml
Clorotalonil	Bravo S 500 LE	250 cc
Pyrazophos	Afugan 30 CE	100 ml
Dinocap	Karathane 22.5 PM	120 g
Oxicarboxin (Testigo com.)	Plantvax 75 PM	43 g
Dodemorf	Melatafun CE	300 cc
Penconazol	Topas 100 CE	25 cc
Azufre (Testigo com.)	Elosal LE	43 cc
Testigo absoluto	-----	-----

TABLA 2. Porcentajes promedios de 11 evaluaciones de enfermedades de rosa y eficiencia de los tratamientos para su control
Datos transformados a arco seno $\sqrt{\%}$

TRATAMIENTOS	% PROMEDIO DE ATAQUE DE CENICILLA	% EFICIENCIA DE LOS TRATAM.	% PROMEDIO DE ATAQUE DE CENICILLA	% EFICIENCIA DE LOS TRATAM.	% PROMEDIO DE ATAQUE DE CENICILLA	% EFICIENCIA DE LOS TRATAM.
BITERTANOL	10,95	83,05	11,52	56,44	12,64	54,05
PIRAZOPHOS	12,91	78,37	12,69	50,13	13,44	48,17
TRIFORINA	13,57	76,35	13,07	49,12	13,37	50,10
PENCONAZOL	13,70	74,85	16,34	20,90	15,03	37,30
TRIADIMEFON	13,99	74,56	13,52	45,29	14,04	46,78
OXICARBOXIN	15,92	68,22	9,43	65,83	14,53	39,48
DODEMORF	16,55	64,09	13,29	45,46	14,16	43,05
DINOCAP	18,03	59,05	13,18	46,16	14,33	40,59
CLOROTALONIL	18,09	58,34	13,67	43,24	14,36	39,83
BENOMIL	18,89	54,96	14,42	36,06	14,40	39,79
(TEST. COM.)						
DICLOFUNAMIDA	19,18	53,19	13,76	42,88	14,32	42,74
AZUFRE	23,47	35,30	15,54	27,49	15,56	30,14
(TEST. COM.)						
TEST ABSOLUTO	29,74		18,11		18,29	