



COMPORTAMIENTO DE ENFERMEDADES EN MORA SIN ESPINA (*Rubus glaucus*) BAJO DIFERENTES ALTERNATIVAS DE MANEJO

BEHAVIOR OF DISEASES IN BLACKBERRY WITHOUT SPINE (*Rubus glaucus*) UNDER ARTIFICIAL MANAGEMENT ALTERNATIVES

Andrés Alfonso Patiño Martínez¹, Carol Lizeth Marín Beltrán² Jhony Andrés Morcillo².

¹Grupo de Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agrícola UNISARC. andres.patino@unisarc.edu.co

²Estudiantes X semestre de Ingeniería Agronómica UNISARC.

RESUMEN

La producción de mora sin espina se ve afectada en Risaralda por *Colletotrichum sp.*, *Peronospora sparsa* y *Oidium sp.*, para controlar el crecimiento de estos patógenos se utilizan productos de síntesis de manera constante. La presente investigación evaluó el efecto sobre los patógenos mencionados en el cultivo de mora sin espina bajo esquemas de manejo limpio, así como el efecto de cubiertas sobre los mismos. Se determinó la distribución de datos utilizando la prueba Shapiro-Wilks modificada, se comparó la severidad entre monitoreos subsecuentes utilizando la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Para complementar el análisis anterior, se relacionó el efecto del clima

sobre las enfermedades mediante coeficiente de correlación de Spearman, y se evaluó el efecto de la implementación de las cubiertas artificiales sobre la severidad. Las enfermedades mencionadas fueron permanentes en el cultivo; *Peronospora* y *Oidium* estuvieron presentes en el 100% de las plantas con severidades superiores al 4%. Tras implementar las recomendaciones de manejo, ambas presentaron una disminución de la severidad cercana al 50% y fue altamente significativa. El uso de cubiertas artificiales solamente tuvo efecto significativo sobre *Colletotrichum*, la cual se redujo más del 50% bajo cubierta plástica.

Palabras claves: Mora de castilla, cubiertas plásticas, *Colletotrichum sp.*, *Peronospora sparsa*, *Oidium sp*

SUMMARY



Keywords: Blackberry of Castilla, covered with plastic, *Colletotrichum sp.*, *Peronospora sparsa*, *Oidium sp*

The production of blackberry without spine is affected in Risaralda by *Colletotrichum sp*, *Peronospora sparsa* and *Oidium sp*, to control the growth of these pathogens synthesis products are used constantly. The present investigation evaluated the effect on the pathogens mentioned in the cultivation of blackberry without spine under clean management schemes, as well as the effect of covers on them. We determined the distribution of data using the modified Shapiro-Wilks test, we compared the severity between subsequent monitoring using the Wilcoxon test for related samples. To complement the previous analysis, the effect of climate on diseases was related by Spearman's correlation coefficient, and the effect of the implementation of artificial covers on severity was evaluated. The mentioned diseases were permanent crops, *Peronospora* and *Oidium* were present in 100% of the individuals and with severities higher than 4%. After implementing the management recommendations, both presented a decrease in severity close to 50% and it was highly significant. The use of artificial covers only had a significant effect on *Colletotrichum*, which was reduced by more than 50% under plastic cover.

INTRODUCCIÓN

La mora sin espina, es un cultivo de gran importancia económica para Colombia, pues genera ingresos a miles de productores y además constituye la materia prima para las industrias de refrescos, confitería, repostería y lácteos (Barrero, 2009). Los departamentos con mayor representatividad son Santander y Cundinamarca, y Huila. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2017). En Risaralda, la mora representa una alternativa agrícola creciente cuya producción viene en incremento. Para el año 2017 se reportaron 266 ha sembradas con una producción de 1.282, (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2017).

Sin embargo, la producción de mora en Risaralda se ve afectada por diferentes agentes patógenos, tales como *Colletotrichum spp.*, *Peronospora sparsa* y *Oidium sp.*, (Betancourt *et al.*, 2014). Para controlar el crecimiento de estos patógenos se utilizan tratamientos químicos y biológicos, sin embargo, las recomendaciones sugieren invertir más en métodos de prevención. Estos agentes patógenos representan una pérdida en la producción con una incidencia del 20-50% de estas enfermedades en los cultivos de mora de castilla (Cardona *et al.*, 2017).

En las últimas décadas se ha incrementado el uso de cubiertas artificiales y naturales en la agricultura, ya que estas permiten el control de condiciones ambientales, por ejemplo, la incidencia de la luz, la humedad, la temperatura y el riego, entre otras condiciones indispensables, lo que resulta favorable para el crecimiento y desarrollo vegetal, producción de frutos y el control de plagas y enfermedades, mejorando la salud y la calidad del cultivo (Kittas *et al.*, 2012; Díaz-Pérez, 2013). Respecto al uso de cubiertas para incrementar el rendimiento y la resistencia a plagas y enfermedades en el cultivo de la mora de Castilla (*R. glaucus*), no se conocen reportes o investigaciones previas.

La presente investigación evaluó el efecto de esquemas de manejo limpio sobre la incidencia y severidad de *Colletotrichum spp*, *Peronospora sparsa* y *Oidium spp* en mora sin espina en Risaralda, así como el efecto de las cubiertas sobre los mismos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en la finca El Robledo ubicada en Belén de Umbría (Risardal), a una altura de 1.978 m.s.n.m. Se realizaron monitoreos quincenales entre febrero de 2016 y junio de 2017 sobre un cultivo de mora sin espina de 299 plantas organizadas en 12 surcos. Se delimitó una muestra de la parcela constituida por 2 plantas en cada surco, seleccionados de manera aleatoria y marcados para el seguimiento.

La investigación consto de tres etapas: la primera fue una etapa diagnóstica y de referencia, la segunda correspondió a la implementación de un manejo con productos biológicos (Tabla 1) y la tercera consistió en un diseño completamente al azar con dos tratamientos de cubiertas y un grupo de control. Cada tratamiento contó con una repetición.

Tabla 1. Ingredientes activos usados para el manejo de enfermedades

Tipo de producto (Ingrediente Activo)
<i>Bacillus subtilis</i> , raza (QTS 713)
Aceite de Árbol de Té
<i>Burkholderia cepacia</i>
<i>Azospirillum brasilense</i> : <i>Azotobacter</i>
<i>chroococcum</i> : <i>Lactobacillus</i>
<i>acidophilus</i> : <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
<i>Trichoderma harzianum</i>
<i>Trichoderma harzianum</i> y <i>T. koningii</i>
<i>Paecilomyces lilacinus</i>
<i>Beauveria bassiana</i>
<i>Swinglea glutinosa</i>
<i>Saccharopolyspora spinosa</i>
Extractos de plantas que incluyen ácidos grasos, ácido salicílico, citoquininas y triacontanol.
<i>Lecanicillium lecani</i>

Incidencia y severidad de las enfermedades La incidencia (F_i) se analizó utilizando la fórmula $F_{\%} = (F_i / n) * 100$. Se definió la severidad como el grado de afectación medio ocasionado por una enfermedad sobre la planta. Esta variable se midió en 4 cuadrantes por planta y posteriormente se calculó el promedio por individuo a partir de las cuatro mediciones.

Análisis de los datos

Se evaluó la distribución de los datos utilizando una prueba Shapiro-Wilks modificada. Adicionalmente, se estimó la homogeneidad de varianzas utilizando una regresión lineal para la relación entre los residuos y predichos de la variable. Posteriormente, se determinó el efecto del manejo limpio sobre la severidad de las enferme-

dades en el cultivo, para esto, se comparó la severidad entre monitoreos subsecuentes utilizando la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Para complementar el análisis anterior, se correlacionó el efecto del clima sobre las enfermedades en el cultivo mediante el coeficiente de Spearman.

Finalmente, se evaluó el efecto de la implementación de las cubiertas artificiales sobre la severidad de las enfermedades en el cultivo. Inicialmente se hizo una descripción del comportamiento de cada enfermedad por tratamiento, posteriormente se comparó la severidad de cada enfermedad y por cada tratamiento entre monitoreos subsecuentes, utilizando la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Patrón general de las enfermedades en el cultivo de mora sin espina.

La enfermedad más persistente fue el mildew polvoso (*Oidium sp.*), con incidencia del 100% y la que mostró mayor severidad a lo largo del tiempo de muestreo fue el mildew veloso (*P. sparsa*), con un promedio de $2,6 \pm 1,09$ %.

Oidium, ha sido reconocido como una de las enfermedades más incidentes en los cultivos de mora sin espina en Risaralda (Álvarez-Vargas y Pulgarín, 2015; Restrepo-González, 2015; Sanabria-Mavesoy, 2015; Mejía-Bermúdez y Otálvaro-Castrillón, 2016). En estos casos, las ocurrencias reportadas son cercanas al 100% de manera similar a lo observado en el presente estudio.

Peronospora sparsa, es una de las enfermedades más ampliamente distribuida sobre el género *Rubus*, atacando tanto las variedades cultivadas de especies domésticas como las especies silvestres (Koponen *et al.*, 2000). Además, en Colombia se reporta como una enfermedad de importancia económica en los departamentos de la región Andina, donde ocasiona pérdidas de hasta 30% de la cosecha (Tamayo, 2001).

Etapas de observación

Durante esta primera etapa, se observaron los valores más altos de incidencia y severidad promedio para las tres enfermedades en el cultivo de mora sin espina. La enfermedad más severa en esta fase fue el mildew polvoso, que presentó un grado de afectación medio de $4,9 \pm 0,34$.

Etapas de supervisión técnica con manejo limpio.

Durante esta segunda etapa la enfermedad más incidente sobre el cultivo de mora sin espina evaluado fue el mildew polvoso (90,6%) y la enfermedad más severa fue el mildew veloso, con un grado de afectación medio de $2,5 \pm 0,84$. En comparación con la etapa anterior, la incidencia media de las tres enfermedades disminuyó; y la severidad media se redujo casi un 50%. Esta tendencia sugiere que se disminuyó la incidencia y severidad de antracnosis, mildew veloso y mildew polvoso después de implementar las recomendaciones de manejo limpio.

Etapas de supervisión técnica con recomendaciones y cubiertas artificiales.

Durante la tercera etapa del proyecto, la enfermedad más frecuente fue el mildew polvoso con una incidencia de 82,1 %. En comparación con la etapa anterior se redujo la incidencia de las tres enfermedades permanentes del cultivo, una tendencia que se marcó principalmente en el mildew veloso que disminuyó casi un 50%. En contraste, la severidad de

estas tres enfermedades permaneció relativamente similar en comparación con la etapa anterior, excepto el mildew veloso que pasó de ser la enfermedad más severa a la menos severa.

Comparación de la incidencia y severidad de las enfermedades identificadas en el cultivo de mora sin espina bajo diferentes esquemas de manejo.

Etapas de supervisión técnica con recomendaciones de manejo limpio

Para el caso de la antracnosis (Tabla 2) la severidad se mantuvo constante hasta el tercer monitoreo de la etapa de observación (abril 2016), en el cual disminuyó significativamente. Tras el inicio de las aplicaciones recomendadas (14 mayo 2016), la severidad de esta enfermedad se mantuvo constante ($p = 0,3052$). Después de esta fecha, la antracnosis presentó una severidad significativamente diferente entre un monitoreo y el siguiente (Tabla 1)

Tabla 2. Comparación de la severidad de Antracnosis entre monitoreos de la fase de observación y de supervisión con aplicaciones recomendadas. Las celdas sombreadas señalan la comparación entre el cambio de etapas del proyecto.

Monitoreo	Etapa	<i>Colletotrichum spp.</i>	
		Severidad	P-value (Prueba Wilcoxon)
28.Feb.2016	Observación	4,49 ±0,78	>0,9999
29.Mar.2016		4,54 ±0,53	<0,0001 **
Abr.2016		2,85 ±1,59	0,3052
14.May.2016	Supervisión con aplicaciones	2,46 ±1,37	<0,0001 **
29.May.2016		0,77 ±1,04	<0,0001 **
19.Jun.2016		2,49 ±0,84	0,0014 **
30.Jun.2016		1,85 ±0,51	0,0002 **
15.Jul.2016		0,72 ±1,02	

Para el caso del mildew polvoso (Tabla 3) la severidad se mostró en los máximos valores durante la etapa de observación y tuvo poca variabilidad (lo cual se evidencia en las desviaciones estándar). Debido a esto, se observan diferencias significativas entre los primeros monitoreos. Sin embargo, tras el inicio del uso de aplicaciones (abril 2016 – mayo 2016), la severidad se redujo casi un 50% y esta disminución fue altamente significativa. Posteriormente, la severidad de esta enfermedad permaneció constante entre monitoreos.

Tabla 3. Comparación de la severidad de mildew polvoso entre monitoreos de la fase de observación y de supervisión con aplicaciones recomendadas por UNISARC. Las celdas sombreadas señalan la comparación entre el cambio de etapas del proyecto.

Monitoreo	Etapa	n	<i>Oidium sp.</i>	
			Severidad	P-value (Prueba Wilcoxon)
28.Feb.2016	Observación	24	5 ± 0	<0,0001 **
29.Mar.2016			4,54 ± 0,46	
			5 ± 0	
			<0,0001 **	
14.May.2016	Supervisión con aplicaciones	24	2,76 ± 1,7	0,0698
29.May.2016			2,01 ± 1,06	
19.Jun.2016			1,72 ± 0,54	
30.Jun.2016			1 ± 0	
15.Jul.2016			0,79 ± 0,42	

En el caso del mildew veloso la severidad (Tabla 4) se mostró significativamente variable durante la etapa de observación (febrero – abril 2016). Cuando se inició la segunda etapa y se implementaron las aplicaciones (abril 2016–mayo 2016), la severidad de esta enfermedad se redujo más del 50% y permaneció relativamente estable durante los monitoreos siguientes.

Tabla 4. Comparación de la severidad de mildew veloso entre monitoreos de la fase de observación y de supervisión con aplicaciones recomendadas por UNISARC. Las celdas sombreadas señalan la comparación entre el cambio de etapas del proyecto.

Monitoreo	Etapa	n	<i>Peronospora sparsa</i>	
			Severidad	P-value (Prueba Wilcoxon)
28.Feb.2016	Observación	24	4,42 ± 0,93	<0,0001 **
29.Mar.2016			2,3 ± 2,02	
Abr.2016			3,81 ± 1,22	
14.May.2016			1,8 ± 1,75	
29.May.2016	Observación	24	1,48 ± 1,19	0,7998
19.Jun.2016			2,05 ± 0,24	
30.Jun.2016			0,69 ± 0,88	
15.Jul.2016			0,49 ± 0,9	

Las aplicaciones realizadas sobre el cultivo de mora sin

espina disminuyeron significativamente la severidad del mildew veloso y del mildew polvoso. Para ambos casos, la reducción fue cercana al 50%. En contraste, dichas aplicaciones no tuvieron efecto sobre la severidad de la antracnosis.

Efecto del clima sobre las enfermedades del cultivo de mora sin espina.

Se evaluó la correlación de temperatura, humedad relativa y precipitación con la incidencia y severidad de las enfermedades observadas durante la etapa de supervisión técnica con manejo limpio (Tabla 4). La correlación significativa más alta se observó entre la severidad del mildew polvoso y la humedad relativa ($\beta = 0,49, p < 0,05$). Sin embargo, como se observa en la tabla 5, en todos los casos las correlaciones fueron débiles ($\beta < |0,7|$).

Tabla 5. Análisis de correlación entre variables climáticas y el comportamiento de enfermedades en un cultivo de mora sin espina de Belén de Umbría (Risaralda).

Enfermedad	Variable	Correlación de Spearman (ρ -value)		
		Temperatura	Humedad relativa	Precipitación
Antracnosis	Incidencia	0,30(0,2200)	0,30(0,2200)	-0,28 (0,2622)
	Severidad	0,22 (0,3881)	0,22 (0,3881)	0,08 (0,7412)
Mildeo polvoso	Incidencia	0,13 (0,6211)	0,13 (0,6211)	-0,35 (0,1514)
	Severidad	-0,34 (0,1654)	-0,34 (0,1654)	0,05 (0,8358)
Mildeo vellosos	Incidencia	0,34 (0,1637)	0,34 (0,1637)	2,1 x 10 ⁻³ (0,9935)
	Severidad	0,16(0,5151)	0,16(0,5151)	0,06 (0,8260)

Para el mildew polvoso, ésta aparente indiferencia a las variaciones climáticas ha sido reportada por algunos autores (Álvarez-Vargas y Pulgarín, 2015; Sanabria-Mavesoy, 2015). En contraparte, la mayoría de autores indican que la aparición de esta enfermedad se relaciona con altas temperaturas constantes y humedad relativa media-baja ($< 65^{\circ}\text{C}$) (Alvares y Torres, 1995; Ortega, 2011; Betancourt *et al.*, 2014; Mejía-Bermúdez y Otálvaro-Castrillón, 2016). Además, durante periodos de baja precipitación se favorece su incidencia (Tamayo, 2001; Ortega, 2011; Restrepo-González, 2015; Mejía-Bermúdez y Otálvaro-Castrillón, 2016).

Para el mildew vellosos, no se encontraron investigaciones que reporten indiferencia ante variaciones climáticas. En general, los demás autores indican que las temperaturas medias (alrededor de 18°C) acompañadas de humedad alta favorecen el crecimiento del patógeno, principalmente por la necesidad de una película de agua sobre la superficie del hospedero para establecerse (Danielsen *et al.*, 2004; Betancourt *et al.*, 2014; Álvarez-Vargas y Pulgarín, 2015; Restrepo-González, 2015; Sanabria-Mavesoy, 2015). Sin embargo, otros casos sugieren un mayor favorecimiento de las épocas con baja precipitación (Mejía-Bermúdez y Otálvaro-Castrillón, 2016).

Para la antracnosis, diferentes autores coinciden en que esta enfermedad se ve favorecida por altos valores de humedad relativa y precipitación, puesto que requiere de la formación de películas de agua sobre las hojas (Than *et al.*, 2008; Betancourt *et al.*, 2014; Sanabria-Mavesoy, 2015).

Etapas de supervisión técnica con recomendaciones de manejo limpio y cubiertas artificiales.

El mildew vellosos (Figura 1 y 2) y el polvoso (Figura 3 y 4) tuvieron un patrón de comportamiento similar entre tratamientos, siendo la cubierta plástica donde se presentó la mayor incidencia de ambos ($37,5\%$ y $87,5\%$, respectivamente).

En contraste, el tratamiento control presentó el mayor grado de severidad promedio para ambas enfermedades ($2,66 \pm 0,59$ y $2,38 \pm 1,06$, respectivamente).

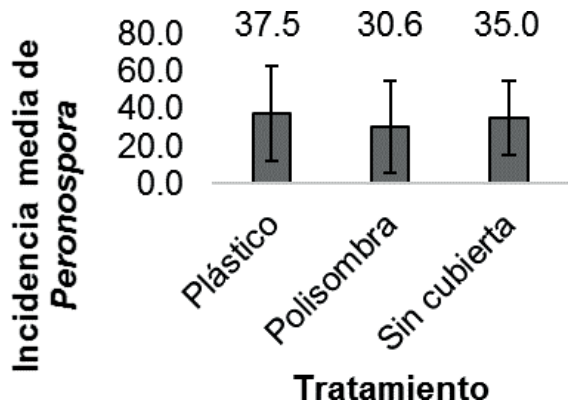
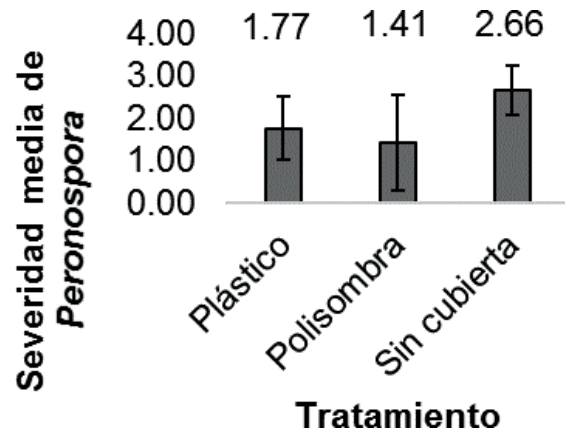


Figura 1 Incidencia y **Figura 2** severidad media del mildew veloso (*P. sparsa*) sobre dos tratamientos de cubiertas artificiales y un control en mora sin espina de Belén de Umbría (Risaralda)



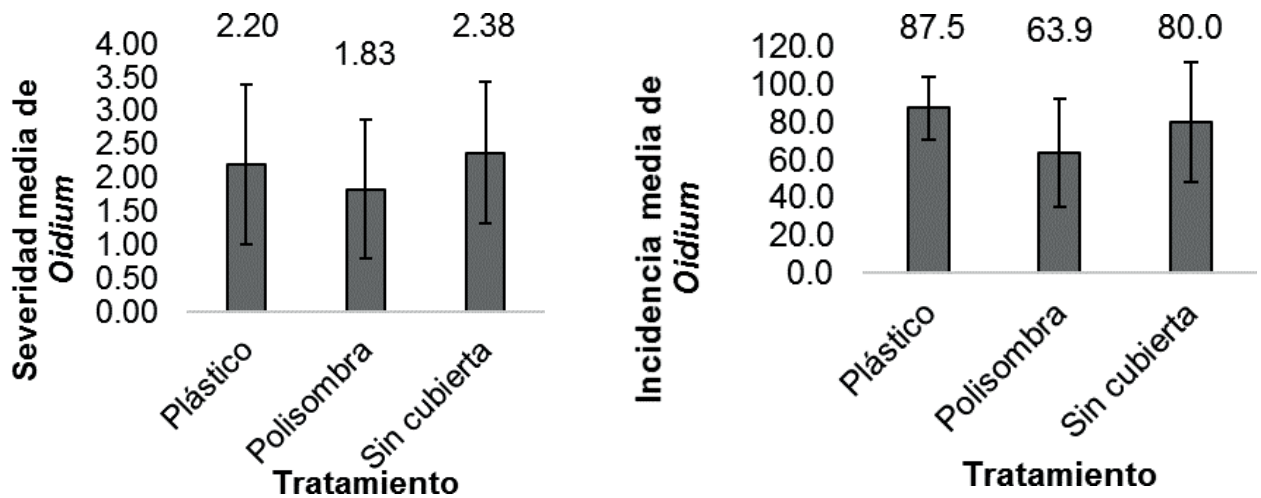


Figura 3 y 4. Incidencia y severidad media del mildero polvoso (*Oidium sp*) sobre dos tratamientos de cubiertas artificiales y un control en un cultivo de mora sin espina de Belén de Umbría (Risaralda).

Para el caso de la antracnosis, la mayor incidencia y severidad promedio de esta etapa se observó sobre el grupo control (Figura 5 y Figura 6). La cubierta plástica presentó la menor incidencia de esta enfermedad (58,8 %), mientras que la polisombra presentó el menor grado de severidad ($1,9 \pm 1,11$).

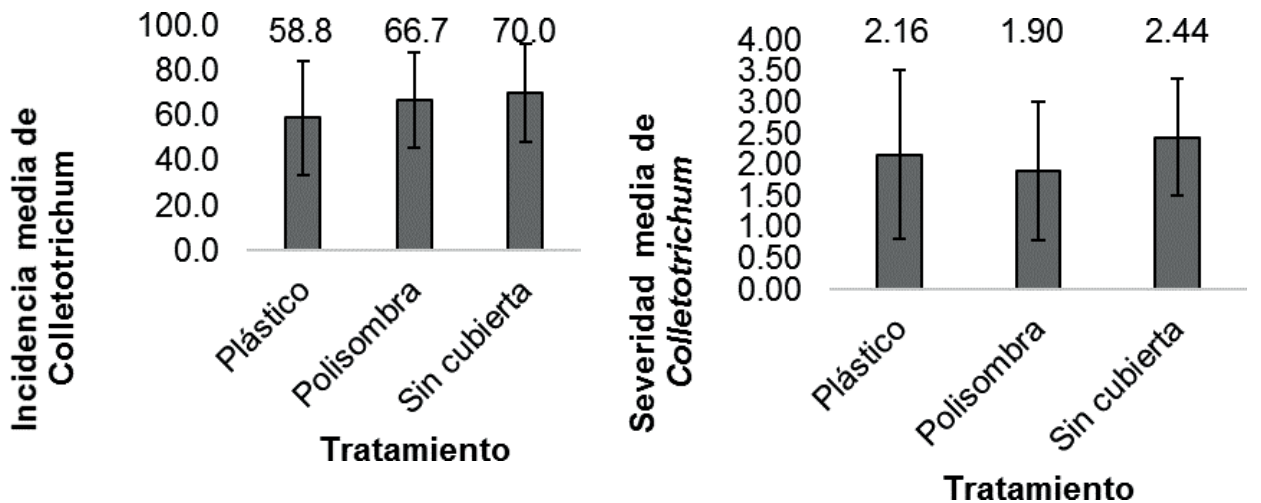


Figura 5 y 6 Incidencia y severidad media de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) sobre dos tratamientos de cubiertas artificiales y un control en un cultivo de mora sin espina de Belén de Umbría (Risaralda)

En el tratamiento con cubierta plástica la enfermedad más incidente fue el mildero polvoso (87,5 %). En el tratamiento con polisombra, la antracnosis fue la enfermedad más incidente (66,7 %) y la más severa ($1,9 \pm 1,11$ %). Para el tratamiento de control (sin cubierta), la enfermedad más incidente fue el mildero polvoso (80 %) y la más severa el mildero veloso ($2,66 \pm 0,59$ %).

Efecto de las cubiertas sobre las enfermedades identificadas en el cultivo de mora sin espina.

Se evaluó si hubo una disminución significativa de la severidad de antracnosis, mildew veloso y mildew polvoso tras el establecimiento de cubiertas artificiales. De acuerdo con los resultados, la antracnosis (*Colletotrichum*) mostró una reducción altamente significativa de la severidad después de establecer las cubiertas plásticas ($p < 0,01$); mientras que la cubierta de polisombra no tuvo ningún efecto significativo sobre la enfermedad ($p > 0,05$) (Tabla 6).

Tabla 6. Comparación de la severidad de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en un cultivo de mora sin espina entre monitoreos durante la etapa de supervisión con aplicaciones bajo manejo limpio y cubiertas artificiales. En la columna “monitoreo” se indica el momento de establecimiento de cubiertas plásticas ^(A) y polisombra ^(B). La tabla muestra el *p value* de la prueba Wilcoxon aplicada para comparar entre monitoreos, los valores en **negrita** corresponden a la comparación entre monitoreos inmediatamente después de establecer el tratamiento, se señala cuando se observaron diferencias significativas (*) y altamente significativas (**).

Monitoreo	TRATAMIENTOS					
	Plástico (n=8)	<i>p value</i>	Polisombra (n=6)	<i>p value</i>	Control (n=10)	<i>p value</i>
1	2,3 ±1,03	0,1104	-		1,2 ±1,32	0,7496
2	1,8 ±0,71	0,0024**	-		1 ±1,07	0,4886
3 ^A	0,8 ±0,67		-	-	0,8 ±0,54	
		0,174				0,032*
4	0,3 ±0,8	0,1848	-		2 ±0,08	0,0022**
5	0,7 ±0,59	0,253	1,4 ±0,92		0,7 ±1	0,9999
		0,8776		0,2266		0,9999
6	0,5 ±0,51		0,6 ±0,92		0,5 ±0,71	0,5992
		0,916	0,5 ±0,57		0,7 ±0,5	0,032*
7	0,6 ±0,74			0,2858		
8 ^B	0,7 ±1,03	0,0494*	1,2 ±0,83	0,5998	1,7 ±0,97	0,9999
9	2,9 ±1,92		1,8 ±2,05		1,9 ±1,62	
		0,0182*		0,2266		0,4496
10	0,5 ±0,69		0,5 ±0,56		2,5 ±1,35	

Colletotrichum gloeosporioides se disemina a través de la película de agua originada por el rocío y lluvias poco intensas sobre el tejido vegetal y debe permanecer por lo menos 4 horas para establecerse (Alarcón, 2010). Debido a lo anterior, el hongo se ve favorecido por condiciones de elevada humedad relativa (> 82%) y alta precipitación (Betancourt *et al.*, 2014), con incidencias de entre 20-50% (Marulanda *et al.*, 2007). Por lo tanto, es la duración de la humedad sobre la superficie de la hoja, la que parece

tener influencia directa sobre la germinación, infección y crecimiento del patógeno. Puesto que la implementación de cubiertas plásticas genera una barrera física, que bloquea las lluvias y promueve la evaporación superficial, se sugiere que modifica las condiciones de microhábitat propicias para cumplir el triángulo de la enfermedad y favorecer el crecimiento de este patógeno.

CONCLUSIONES


Los resultados sugieren que el esquema de manejo que tiene mayor efecto sobre la severidad de las enfermedades en el cultivo de mora sin espina evaluado en el municipio de Belén de Umbría consiste en la implementación de manejo limpio pues generó la disminución de la severidad de las tres enfermedades permanentes hasta un 50%. Para el caso de las cubiertas, solo hubo disminución en el caso de antracnosis.

AGRADECIMIENTOS

A la Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal – UNISARC, por el auspicio de esta investigación, así como al Agricultor Jainer Alberto Bedoya por permitirnos usar su cultivo como unidad muestral de investigación

BIBLIOGRAFÍA

- ALARCÓN, J.J. 2010. Manejo Fitosanitario del cultivo de la mora. Recuperado de: <http://www.ica.gov.co/getatta/chmet/b7e061eb-ebd3-4f80-9518-c771712405eb/-nbsp;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-la-mora.aspx>. Fecha de consulta, Noviembre 15 de 2017)
- ALVARES, B. y TORRES, A. (1995). Ausencia de huéspedes alternativos del oídio de las cucurbitáceas en la costa oriental de Málaga. Bol. San. Veg. Plagas; 21:185-193.
- ÁLVAREZ-VARGAS, E., PULGARÍN, Y. (2015). Caracterización epidemiológica de insectos fitófagos y enfermedades asociadas al cultivo de mora sin tuna (*Rubus glaucus* Benth) en el municipio de Santuario Risaralda. Tesis de pregrado. Facultad de ciencias agrícolas. Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal.
- BARRERO, I. (2009). Caracterización, evaluación y producción de material limpio de mora con alto valor agregado. Bogotá: Corpoica.
- BETANCOURT, M., PALACIOS, S., PATIÑO, A. (2014). Cartilla técnica: manejo de enfermedades y plagas en el cultivo de mora sin tuna. Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal Unisarc.
- CARDONA, S., FRANCO, G., DIEZ, A., URIBE, M. (2017). Manual de campo para reconocimiento, monitoreo y manejo de las enfermedades de la mora (*Rubus glaucus* Benth). Corpoica editorial, colección transformación del agro. Mosquera, Colombia.
- DANIELSEN, S. y JAMES T. (2004). Mildew (*Peronospora farinosa*) of quinoa (*Chenopodium quinoa*) in the Andean region. Benson agriculture and food institute; 110 b-45. Brigham young university.
- DÍAZ-PÉREZ, C. (2013). Bell pepper (*Capsicum annum* L.) crop as affected by shade level: microenvironment, plant growth, leaf gas exchange, and leaf mineral nutrient concentration. HortScience.48(2): 175-182.
- KITTAS, C., KATSOULAS, N., RIGAKIS, V., BARTZANAS, T. y KITTA, E. (2012). Effects on microclimate, crop production and quality of a tomato crop grown under shade nets. J. Hortic. Sci. Biotechnol.82, 7-12
- KOPONEN, H., HELLQVIST, H., BANG, U. y VALKONEN, T. (2000). Occurrence of *Peronospora sparsa* (*P. rubi*) on cultivated and wild *Rubus* species in Finland and Sweden. Annals of Applied Biology. 137(2):107-112.
- MEJÍA-BERMÚDEZ, H. y OTÁLVARO-CASTRILLÓN, G. (2016). Reconocimiento de plagas y enfermedades y su relación con la fertilización en el cultivo de mora sin tuna (*Rubus glaucus* Benth) en el corregimiento de la Bella Pereira. Tesis de pregrado. Facultad de Ciencias Agrícolas. Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. (2017). Producción departamental por producto. Producción de mora en el departamento de Risaralda, 2012-2016. Recuperado de: <http://www.agronet.gov.co/Paginas/estadisticas.aspx>. Fecha de consulta, febrero 5 de 2018.
-

-
- ORTEGA, V. (2011). Evaluación in vitro en laboratorio de seis fungicidas con diferentes mecanismos de acción, como alternativa para el control de oídio (*Sphaeroteca pannosa*) en el cultivo aislado de rosas. Tesis de Pregrado. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Sedelbarra.
- RESTREPO-GONZÁLEZ, Y. (2015). Reconocimiento de insectos plaga y enfermedades relación clima, asociados al cultivo de mora sin tuna en Apía-Risaralda. Tesis de pregrado. Facultad de Ciencias Agrícolas. Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal.
- SANABRIA-MAVESOY, D. (2015). Reconocimiento de insectos plaga y enfermedades en el cultivo de mora sin tuna y su relación con el clima en la finca Canoas, en el municipio de Santa Rosa de Cabal Risaralda. Tesis de pregrado. Facultad de Ciencias Agrícolas. Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal.
- TAMAYO, P. (2001). Principales enfermedades del tomate de árbol, la mora y el lulo en Colombia. Boletín técnico número 12. Corpoica. Regional número 4. Centro de investigación Agropecuaria La Selva. Rio Negro, Colombia.
- THAN, P., JEEWON, D. HYDE, S. PONGSUPASAMIT, O. MOMGKOLPORN, J. TAYLOR (2008). Characterization and pathogenicity of *Colletotrichum* species associated with anthracnose on chili (*Capsicum spp.*) in Thailand. *Plant Pathology*. 57: 562-572.
-
- 
-

