

EVALUACIÓN DE LA MEZCLA AZADIRACTINA 3 CE + ACEITE DE CAFÉ CONTRA EL ÁCARO CAFÉ DEL AGUACATE *Oligonychus punicae* Hirst. EN NUEVO SAN JUAN PARANGARICUTIRO, MICHOACÁN

Braulio Alberto Lemus-Soriano¹ y Alejandro Romero-García².

¹Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez" UMSNH. Paseo Lázaro Cárdenas esq. Berlín S/N. 601780, Col. Viveros. Uruapan, Michoacán. ²AMVAC MÉXICO. S. de R.L. de C.V. Av. Vallarta 6503, Col. Ciudad Granja 45010, Plaza Concentro Local G-21, Guadalajara, Jalisco.
Correo: lemus9@yahoo.com.mx

RESUMEN: En el control de *O. punicae*, se utilizan acaricidas principalmente de origen químico, sin embargo su uso reiterado puede ocasionar problemas de resistencia, problemas a la salud y ecológicos; lo cual obliga a buscar nuevas alternativas de control, como es el uso de la azadiractina y aceites vegetales. Para ello, se realizó un estudio para evaluar la eficacia de azadiractina 3 CE + aceite de café y sus posibles efectos fitotóxicos al cultivo del aguacate en Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. La unidad experimental fue un árbol de aguacate, del cual se tomaron 10 hojas, contabilizándose el número de ácaros móviles. Los resultados obtenidos muestran que las mezclas de las diferentes dosis evaluadas son efectivas en la reducción de poblaciones del ácaro café. Ninguna de las dosis causó fitotoxicidad en el cultivo.

Palabras clave: aguacate, ácaros, efectividad biológica.

Evaluation mix of Azadiractina 3 CE + coffee oil against coffee avocado mite *Oligonychus punicae* Hirst. in Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán

ABSTRACT: For *O. punicae* control, chemical origin miticides are mainly used, however, repeated use can cause resistance problems, as well as health and ecological; which forces to search after new control options, like azadirachtin and plant oils. In this regard, a field study was performed in order to evaluate Azadirachtin 3 EC + Coffee oil efficacy and their possible phytotoxic effects to avocado crop at Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacan. A randomized block design with six treatments and four replications was used. The experimental unit was an avocado tree, from which ten leaves were taken and accounted for mobile mites. The results show that the different rates of evaluated mixtures are effective in reducing coffee mite populations. None of the rates caused phytotoxicity in the crop

Key words: avocado, mites, biological effectiveness.

INTRODUCCIÓN

En Michoacán se tiene aguacate disponible para consumo todo el año, esto debido a las diferentes condiciones agroclimáticas en que se encuentra establecido el cultivo (Guillen *et al.*, 2007). La producción de este cultivo representa la principal actividad económica de Michoacán, genera más de 16,800 empleos fijos anuales y más de 70,000 empleos temporales ligados a la actividad; sumando más de 6 millones de jornales al año (Secretaría de Economía, 2012). El acaro café del aguacate *O. punicae* es una de las plagas más importantes ya que se encuentra presente en todas las zonas aguacateras del país, y a pesar de no atacar directamente el fruto, por el debilitamiento que ocasiona en la hoja, viene causando fuertes problemas fitosanitarios en las plantaciones y se reflejan en los costos de control, ya que requiere mayor frecuencia de aplicación de productos químicos (Sances *et al.*, 1982; Estrada, 2007). El control químico en la región aguacatera de Michoacán es la más utilizada para el manejo de este ácaro. Sin embargo otras estrategias de control pueden ser el uso de extractos vegetales como el neem (*Azadirachta indica* A. Juss). Las ventajas de usar neem como insecticida y acaricida, se debe a su baja

Lemus-Soriano y Romero-García: **Evaluación de la mezcla azadiractina 3 ce + aceite de café contra el ácaro...**

toxicidad y rápida degradación en el medio ambiente, haciéndolo aceptable en la producción orgánica (Isman, 2006); mientras que el uso de aceites vegetales proveen varios efectos sobre los insectos y ácaros, como asfixia y sofocación (Taverner, 2002; Stadler y Buteler, 2009). El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia biológica de la mezcla azadiractina 3 CE + aceite de café, con el fin de contar con más herramientas para el manejo de esta plaga; así como evaluar el posible efecto fitotóxico sobre el cultivo.

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se llevó a cabo durante los meses de abril y mayo de 2014, en un huerto comercial de aguacate var. Hass de 10 años de edad con un sistema de plantación denominado “tres bolillo”, en la comunidad de San Juan Nuevo, municipio de Nuevo San Juan Parangaricutiro, localizado a una Latitud Norte de 19°26’17”, una Longitud Oeste de 102°10’04” y una altura de 2,211msnm. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Como testigo regional se utilizó la abamectina, que es el acaricida de mayor uso en la región para el control del ácaro (Cuadro 1). La unidad experimental consistió en un árbol de aguacate. Por cada árbol se tomaron 10 hojas al azar en los 4 puntos cardinales, contabilizándose en el haz de las hojas el número total de ácaros móviles por cada una de ellas.

Cuadro 1. Tratamientos aplicados contra *O. punicae* en Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, 2014.

Tratamientos	Dosis 2000 L de agua/Ha
1. Azadiractina 3 CE + aceite de café	1.0 L + 1.0 L·ha ⁻¹
2. Azadiractina 3 CE + aceite de café	1.0 L + 2.0 L·ha ⁻¹
3. Azadiractina 3 CE + aceite de café	1.5 L + 1.0 L·ha ⁻¹
4. Azadiractina 3 CE + aceite de café	1.5 L + 2.0 L·ha ⁻¹
5. Abamectina 1.8 CE	1.0 L·ha ⁻¹
6. Testigo absoluto	-----

Se realizó una sola aplicación por la mañana, tratando de evitar el viento y la deriva de los productos, con observaciones a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación, para lo cual se usó en aspersora motorizada marca Honda®, previamente calibrada. Para contabilizar el número de ácaros se utilizó una lupa de 10 aumentos. La efectividad biológica de los tratamientos se realizó mediante la fórmula de Henderson y Tilton (1955), debido a que la población inicial antes de la aplicación no era homogénea. Una vez obtenida la significancia para tratamientos, se eligió la prueba de Tukey para separar las medias del número de ácaros por hoja con una $\alpha=0.05$. Los análisis estadísticos se realizaron con el PROC ANOVA del paquete estadístico SAS versión 9.0 (SAS User’s Guide, 2003). Para determinar la fitotoxicidad de los insecticidas hacia el cultivo del aguacate se utilizó la escala visual propuesta por la EWRS (Sociedad Europea de Investigación en Maleza) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Escala visual propuesta por la EWRS (European Weed Research Society) para la evaluación de la fitotoxicidad en el cultivo y su interpretación agronómica porcentual.

Valor	Efecto sobre el cultivo
1	Sin efecto
2	Síntomas muy ligeros
3	Síntomas ligeros
4	Síntomas que no se reflejan en el rendimiento. Límite de aceptabilidad
5	Daño medio
6	Daños elevados
7	Daños muy elevados
8	Daños severos
9	Muerte completa
Transformación de la escala puntual logarítmica de la EWRS a escala porcentual	
Valor puntual	% de Fitotoxicidad al cultivo
1	0.0 – 1.0
2	1.0 – 3.5
3	3.5 – 7.0
4	7.0 – 12.5
5	12.5 – 20.0
6	20.0 – 30.0
7	30.0 – 50.0
8	50.0 – 99.0
9	99.0 – 100.0

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados (Cuadro 3) muestran que a partir de los 7 y hasta los 21 días después de la aplicación los tratamientos presentaron una diferencia altamente significativa, formándose en los muestreos de los 7 y 14 días después de la aplicación dos grupos estadísticos; siendo las cuatro dosis de la mezcla de azadiractina 3 CE + aceite de café y la abamectina 1.8 CE estadísticamente iguales entre si y diferentes al testigo sin aplicación que siempre presentó las poblaciones más altas; mientras a los 21 días después de la aplicación se forman tres agrupaciones Tukey, destacando las mezclas de azadiractina y el aceite de café como los de mejor control y por ende las poblaciones más bajas, seguidos de abamectina, y un tercer grupo constituido por el testigo absoluto el cual continuó con las mayores poblaciones de la plaga. Sin embargo en la efectividad biológica se aprecia que las dosis 1.0 L + 2.0 L, 1.5 L + 1.0 L y 1.5 L + 2.0 L de la mezcla, presentaron porcentajes de eficacia superiores a la abamectina 1.8 CE, con promedios arriba del 90%. El efecto presentado por azadiractina sobre ácaros, ya ha sido reportado por Bernardi *et al.* (2013) quienes la evaluaron sobre *Tetranychus urticae* obteniendo igual mortalidad que abamectina, y siendo compatible con ácaros depredadores. Mientras que Deka *et al.* (2011) utilizando la mezcla de abamectina con un aceite reportan alta mortalidad de *T. urticae*, lo cual confirma los resultados presentados en este trabajo.

Lemus-Soriano y Romero-García: **Evaluación de la mezcla azadiractina 3 ce + aceite de café contra el ácaro...**

Cuadro 3. Comparación de medias del número de ácaros por hoja y porcentaje de eficacia.

Tratamientos	Dosis 2000 L de agua/ha	Medias Tukey $\alpha=0.05$			% eficacia de Henderson y Tilton (media)
		7 dda	14 dda	21 dda	
1. Azadiractina 3 CE + aceite de café	1.0 L + 1.0 L·ha ⁻¹	4.50 b	4.85 b	7.20 b	88.84
2. Azadiractina 3 CE + aceite de café	1.0 L + 2.0 L·ha ⁻¹	3.80 b	4.00 b	4.55 b	90.79
3. Azadiractina 3 CE + aceite de café	1.5 L + 1.0 L·ha ⁻¹	2.80 b	4.50 b	4.25 b	93.31
4. Azadiractina 3 CE + aceite de café	1.5 L + 2.0 L·ha ⁻¹	3.80 b	5.05 b	3.50 b	90.16
5. Abamectina	1.0 L·ha ⁻¹	3.70 b	4.50 b	11.15 ba	89.72
6. Testigo absoluto		46.30 a*	59.15 a*	35.80 a*	

*Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey $\alpha=0.05$.

CONCLUSIONES

La mezcla evaluada en sus diferentes dosis resultó efectiva en el control del ácaro café del aguacate *O. punicae*, manteniendo siempre sus poblaciones en niveles bajos de infestación, superando al testigo comercial de origen químico, destacando la dosis de azadiractina 3 CE 1.5 L + aceite de café 1.0 L·ha⁻¹ como la de mayor efectividad biológica, y seguido de las dosis de 1.0 L + 2.0 L·ha⁻¹ y 1.5 L + 2.0 L·ha⁻¹ con porcentajes mayores al 90%; mientras que abamectina obtuvo un promedio del 89%.

Ninguna de las dosis evaluadas causó fitotoxicidad en el cultivo.

LITERATURA CITADA

- Bernardi, D., M. Botton, U. Silva da Cunha, O. Bernardi, T. Malausa, M. Silveira Garcia and D. E. Nava. 2013. Effects of azadirachtin on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and its compatibility with predatory mites (Acari: Phytoseiidae) on strawberry. *Pest Manag Sci.* 69: 75–80.
- Deka, S., R.K. Tanwar, R. Sumitha, N. Sabir, O.M. Bambawale and B. Singh. 2011. Relative efficacy of agricultural spray oil and azadirachtin against two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) on cucumber (*Cucumis sativus*) under greenhouse and laboratory conditions. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 81:158-62.
- Estrada, V.E.G. 2007. Ácaros asociados al cultivo del aguacate. pp. 153-161. En: Téliz, D. y Mora, A. (eds). El aguacate y su manejo integrado. Editorial Mundi Prensa. México, D.F.
- Guillén-Andrade, H., Lara-Chávez B. N., Gutiérrez-Contreras, M., Ortiz-Catón, M., y Ángel-Palomarez E. 2007. Cartografía Agroecológica del Cultivo de aguacate en Michoacán. Morevallado Editores de Morelia, Michoacán, México. 141 p.
- Henderson, C.F. and E. W. Tilton, 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite. *J. Econ. Entomol.* 48:157-161.

- Isman, M.B. 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annu. Rev. Entomol.* 51:45–66
- Sances, V. F, C. N. Toscano, P. M. Hoffman, F. L. Lapré, M. W. Johnson and J. B. Bailey. 1982. Avocado brown mite feeding injury on avocado. *Calif. Av. Soc. Ybk.* 65, 119-123.
- SAS Institute. 2003. SAS/STAT 9.0 user's guide. SAS Institute, Cary, NC.
- Secretaría de Economía. 2012. Monografía del sector aguacate en México: situación actual y oportunidades de mercado. Dirección General de Industrias Básicas. 21 p.
- Stadler, T. and M. Buteler. 2009. Modes of entry of petroleum distilled spray-oils into insects: a review. *Bulletin of Insectology* 62(2): 169-177.
- Taverner, P. 2002. Drowning or just waving? A perspective on the ways petroleum derived oils kill arthropod pests of plants. pp. 78-87. In: Beattie, G.A.C., Watson, D.M., Stevens, M., Spooner-Hart, R. and Rae, D.J. (Eds). *Spray Oils Beyond 2000 - Sustainable Pest and Disease Management*. University of Western Sydney. Australian.