

## COMPORTAMIENTO OPTICO DE MUTANTES DE COLORACION DE OJOS DE *Anastrepha ludens* LOEW (DIPTERA: TRPHRITIDAE)

Héctor Santiago Flores-García<sup>1</sup>, Cristina Silvia Zepeda-Cisneros<sup>1</sup>. Programa MOSCAFRUT. Acuerdo SAGARPA-IICA. Campaña Nacional Mosca de la Fruta. Central Poniente No. 14 Col. Centro, CP. 30700. Tapachula, Chiapas, México. E-mail: hsf705@hotmail.com

**RESUMEN:** La mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* es una plaga de mayor importancia de México, en las especies de mosca de la fruta hay cambios génicos en individuos de tipo silvestre. Constituyen un excelente material para obtener y generar información básica sobre la segregación de los alelos, para usarse en programas de Sexado genético para eficientizar la técnica del insecto estéril. Los estímulos físicos poseen un papel muy importante en la localización y selección de los frutos hospederos en especial a corta distancia. El objetivo fue evaluar el comportamiento óptico de moscas silvestres y mutantes por coloración de ojos de *A. ludens* a esferas de unicel pintadas de color amarillo de diferentes tamaños. Se observó que la mosca de ojos violeta no distingue tamaño, la mosca silvestre prefiere la esfera de 20cm que igual la de ojos blanco, amarillo, rojo y púrpura, la mutación im prefirió esfera de 5cm.

Palabras clave: mutante, *Anastrepha ludens*, esferas de unicel

### Optical behavior of mutante eye coloration of *Anastrepha ludens* Loew (Diptera: Trphritidae)

**ABSTRACT:** The Mexican fruit fly *Anastrepha ludens* is one of the most important pests endemic to Mexico. Exponaneous mutations can results by inbreeding in mass-reared. These mutants are an excellent material for generate genetic basic information on the segregation and behavior of alleles, also has been used to generated genetic sexing strain for enhance the efficiency of the sterile insect technique. Several studies argue that physical stimuli are very important for the location and selection of host fruit, especially in short distance. The main objective in this study was to evaluate the optical behavior of wild type and eye mutant flies in *A. ludens*, using yellow spheres of different sizes. The results shown that the rate of fly/trap/day captured in the spheres were significantly diferentes beetwen mutans in all sizes evaluated. The purple eye mutant does not distinguished size. The mutants white eye, yellow eye, red eye, purple eye and wild type flies preferred sizes of 20cm. The iridescence purple eye mutation preferred sizes of 5cm.

Key words: mutant, *Anastrepha ludens*, Styrofoam spheres.

### Introducción

La mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* es una de las plagas endémicas de mayor importancia de México. En las especies de mosca de la fruta hay cambios génicos en individuos de tipo silvestre, estos cambios pueden ser debido a factores químicos, naturales, produciendo mutaciones. Muchos tipos de mutaciones afectan la pigmentación de los ojos compuestos incluyendo aquellos que afectan la biosíntesis de los omocromos y las pteridinas, el transporte de estos y de sus percursoros, la biogénesis de los gránulos pigmentarios. Estos mutantes constituyen un excelente material para obtener información acerca de ellos y generar información de herencia y como es la segregación de los alelos, para ser usados en programas de Sexado genético para eficientizar la técnica del insecto estéril. Se han desarrollado procesos de crías con mutaciones de pupa para la separación de sexos (CSG) esta técnica consiste en esterilizar un gran número de insectos machos para que compitan en apareamiento con los insectos normales en una población natural. Estudios sostienen que los estímulos físicos poseen un papel muy importante en la localización y selección de los frutos hospederos en especial a corta distancia. Entre estos estímulos se mencionan la forma, tamaño, color, grado de contraste del fruto

contra el fondo (Féron, 1962; Sanders, 1968b; Nakagawa *et al.*, 1978; Cytrynowicz *et al.*, 1982; Marchini y Wood, 1983; Prokopy *et al.*, 1984) y el matiz (Prokopy y Economopoulos, 1975; Boller y Prokopy, 1976; Owens y Prokopy, 1984). En consecuencia, la forma, el color y el tamaño de las hojas y frutos son de gran importancia para la detección y selección de los sitios disponibles para oviponer (Prokopy, 1977b). Se desconoce si el comportamiento óptico de los mutantes por coloración de ojos es similar a la de las moscas silvestres. Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar moscas silvestres y mutantes por coloración de ojos de *A. ludens* a esferas de unicel pintadas de amarillo de diferentes tamaños.

## Materiales y Método

**Material biológico.** Las moscas de fenotipos tanto silvestres (Sil) como mutantes por coloración de ojos violeta (*Ve*), rojo (*Re*), amarillo (*ye*), blanco (*we*), iridiscencia morada (*im*) y purpura (*Pe*) (Flores *et al.*, 2010) utilizadas en los experimentos fueron criados en el laboratorio de Sexado Genético del Programa MOSCAFRUT, localizada en Metapa de Domínguez, Chiapas. Las moscas silvestres provienen de la colonia Chiapas la cual se originó de frutos infestados colectados en diferentes lugares de este estado y mantenidos en el laboratorio por varias generaciones, mientras que los mutantes fueron encontrados en la Planta de Producción Moscafrut y reproducidos en el Laboratorio de Sexado Genético también durante varias generaciones. Los adultos se mantuvieron en jaulas de 30 x 30 x 30 cm cubiertas con malla tull, a temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , humedad relativa de 60-80 % y un fotoperiodo de 12 horas luz por 12 de oscuridad. La fase luminosa inició a las 0700h y finalizó a las 1900 h. Los insectos fueron alimentados con una mezcla de levadura hidrolizada enzimáticamente (ICN, Biomedical, Inc.) y sacarosa en proporción 1:3. El agua fue provista en recipientes con papel filtro.

**Arreglo experimental.** Los experimentos fueron realizados en jaulas de campo de forma cilíndrica de 2.85m de diámetro x 2m de altura, construidas con malla de *nylon* tipo mosquitero, en cuyo interior fueron colocados tres árboles de mango de 1.20m de altura. Cada una de las jaulas de campo fue colocada debajo de árboles de mango (*Mangifera indica* L.). En el interior de las jaulas se colgaron a 15cm del techo cuatro esferas de unicel de 5, 10, 15 y 20cm de diámetro, las cuales fueron pintadas de color amarillo con pintura vinil-acrílica Comex®. Posteriormente, las esferas fueron cubiertas con una película plástica adherente transparente (Great Value, México) sobre la cual fue colocada una capa delgada del pegamento Tangle-Trap (The Tanglefoot Company, Grand Rapids, MI, EUA.). Las esferas fueron rotadas en cada revisión para reducir el efecto de posición. En el interior de cada jaula se liberaron 10 hembras y 10 machos de cada uno de los mutantes de coloración de ojos y las moscas silvestres de *A. ludens* usadas como control, los insectos silvestres como los diferentes mutantes en prueba tenían entre 10 y 15 días de edad. La respuesta de los dos grupos de insectos se evaluó durante 23hrs (0800 h del primer día hasta las 0700h del siguiente día). El número de insectos capturados de cada sexo y grupo en las esferas de diferente tamaño fue registrado cuidadosamente para diferenciar las moscas mutantes y silvestres. Los insectos fueron usados sólo una vez, eliminando los insectos que sobrevivieron en las jaulas antes de iniciar los experimentos. En total se realizaron 12 repeticiones con cada una de las moscas mutantes y silvestres.

Los datos de las capturas se analizaron como el total de moscas capturadas mediante un análisis de varianza (ANAVAR), y la separación de medias se realizó con la prueba de Tukey ( $\alpha = 0.05$ ). Los análisis se realizaron en el programa estadístico JMP (Statsoft, 2003).

**Resultados**

El índice de mosca/trampa/día capturado en los tamaños de esfera de 5cm ( $F = 5.5482; gl\ 6; P < .0001$ ), de 10cm ( $F = 6.0526; gl\ 6; P < .0001$ ), de 15cm ( $F = 11.7886; gl\ 6; P < .0001$ ), 20cm ( $F = 11.038; gl\ 6; P < .0001$ ) fue significativamente diferente; la esfera de 20 cm se capturaron en mayor proporción la mutante de ojos violeta seguidas de los mutantes de ojos purpura y blanco, los mutantes de ojos rojo, amarillo y silvestres fueron en menor proporción, la mutante de ojos iridiscencia morada (im) fue La de menor captura.

En la esfera de 15 cm la de mayor captura fue la de ojos violetas seguida de los mutantes de ojos purpura, rojo, las de ojos amarillo, blanco y silvestre en menos proporción que la de ojos violetas y la mutación de ojos im es de menos captura en la esfera. En la esfera de 10 cm es similar la mutación de ojos violeta se captura en mayor proporción y la mutación de ojos amarillo es la que se captura en menos proporción. En la esfera de 5 cm la mutación de ojos violeta es la de mayor captura con 2.27 m/t/d y las mutaciones de ojos amarillo, blanco, purpura e im fueron de menor proporción de captura.

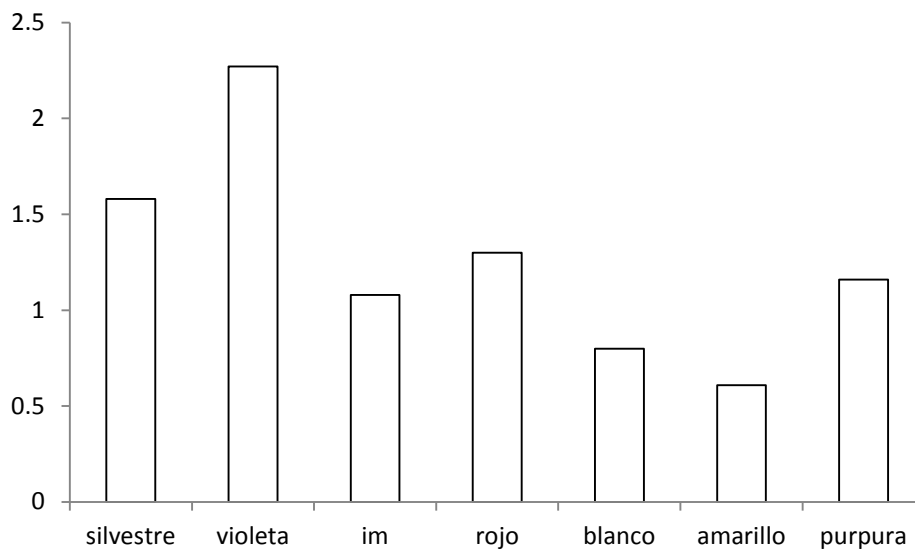


Figura 1. Esferas de 5 cm ( $F = 5.5482; gl\ 6; P < .0001$ )

**Conclusiones**

Se concluye que la mutación de ojos violeta no discrimina el tamaño de la esfera, la mosca de ojo tipo silvestre, ojo blanco, ojo amarillo, ojo rojo y ojo purpura tienen preferencia a esfera de 20cm, la mutación de ojos de iridiscencia morada hace también una discriminación de esferas pero esta prefiere una esfera pequeña que de 5cm, esto indica que hay dos grupos de moscas el primero que prefiere un tipo de tamaño de esferas y el otro que no discrimina el tamaño.

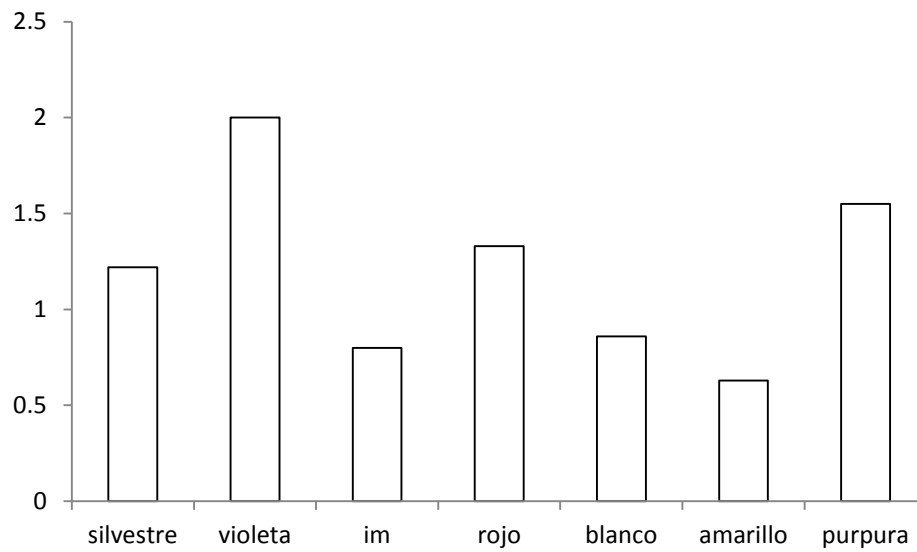


Figura 2. Esfera de 10 cm ( $F = 6.0526$ ; gl 6;  $P < .0001$ ).

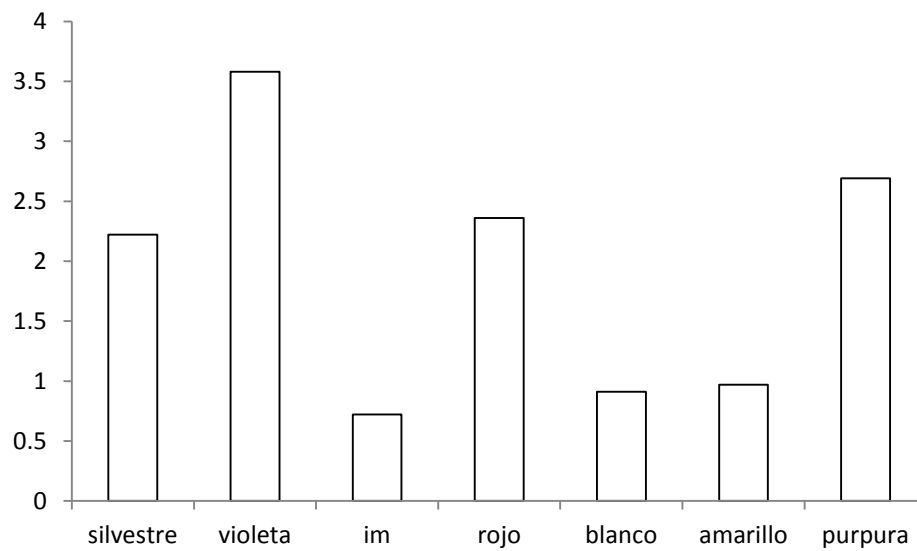


Figura 3. Esfera de 15 cm ( $F = 11.7886$ ; gl 6;  $P < .0001$ ).

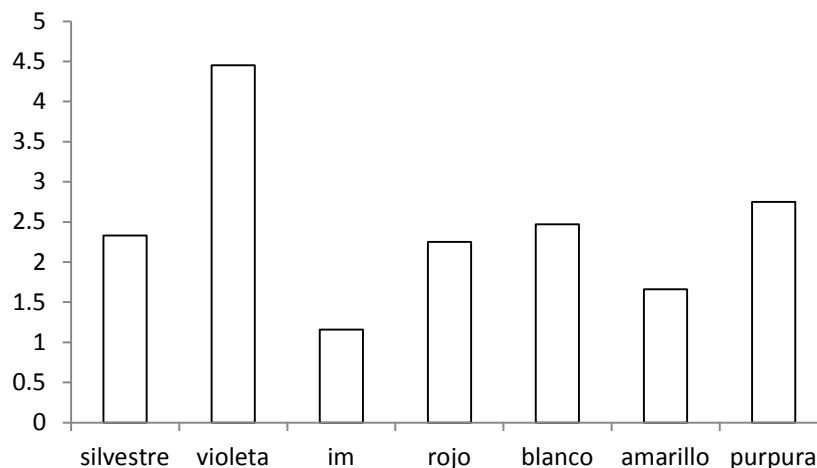


Figura 4. Esfera de 20 cm ( $F = 11.038$ ;  $gl\ 6$ ;  $P < .0001$ ).

### Literatura Citada

- Boller E. F. and R. J. Prokopy. 1976. Bionomics and management of *Rhagoletis*. Annual Review of Entomology 21: 223-246.
- Cytrynowicz M., J. S. Morgante and H. M. L. de Souza. 1982. Visual responses of South American fruit *Anastrepha fraterculus* and Mediterranean fruit flies, *Ceratitis capitata*, to colored rectangles and spheres. Environ. Entomol. 11: 1202-1210.
- Féron M. 1962. L'instinct de reproduction chez la mouche méditerranéenne des fruit *Ceratitis capitata* Wied (Dipt., Trypetidae). Comportement sexuel. Comportement de ponte. Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie Agricole de France 41: 1-129.
- Marchini L. and R. J. Wood. 1983. Laboratory studies on oviposition and on the structure of the ovipositor in the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Wied). In: Cavalloro, R., ed. Fruit Flies of Economic Importance. A. A. Balkema, Athens. 113pp.
- Nakagawa S., R. Prokopy, T. Wong, J. Ziegler, S. Mitchell, T. Urago and J. Harris. 1978. Visual orientation of *Ceratitis capitata* flies to fruit models. Entomologia Experimentalis et Applicata 24: 193-198.
- Owens E. and R. Prokopy. 1984. Habitat background characteristics influencing *Rhagoletis pomonella* (Walsh) (Dipt., Tephritidae) fly response to foliar and fruit mimic traps. Zeitschrift für Angewandte Entomologie 98: 98-103.
- Prokopy R. J. and A. P. Economopoulos. 1975. Attraction of laboratory-cultured and wild *Dacus oleae* flies to sticky-coated McPhail traps of different colors and odours. Environmental Entomology 4: 187-192.
- Prokopy R. J. 1977 b. Attraction of *Rhagoletis* flies (Diptera: Tephritidae) to red spheres of different sizes. The Canadian Entomologist 109: 593-596.
- Prokopy R. J., P. T. Mc Donald and T. T. Y. Wong. 1984. Inter-population variation among *Ceratitis capitata* flies in host acceptance pattern. Entomol. Exp. Appl. 35: 65-69.
- Sanders W. 1968 b. Die Eiablagehandlung der Mittelmeerfruchtflie *Ceratitis capitata* Wied. Ihre Abhängigkeit von Farbe und Gliederung des Umfeldes. Zeitschrift für Tierpsychologie 25: 588-607.