

Congreso Estudiantil de Investigación del SI 2014
Proyecto CIN2014A10213

LA CITRONELLA CYMBOPOGON NARDUS FUNCIONA COMO PERFUME ANTI-MOSQUITOS.

*Presenta: Universidad del Valle de México
Campus Hispano*

*Autores: Moctezuma Maciel SofiaFernanda
Rojas Villa Cinthia Vianey
Torres Nuñez Oscar Uriel
Valencia Zaragosa Kenia Airel*

Asesor: Verde-Valadez Miguel Angel

Área de Investigación: Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud

Disciplina: Biología

Tipo de investigación: Experimental

Fecha de Registro: 6/12/2013 13:28 UVM-Hispano

RESUMEN

El mosquito *Anopheles* es un vector epidémico de muchas y severas enfermedades como el dengue y la fiebre amarilla. Por muchos años se ha tratado de controlar la población de mosquitos usando diferentes pesticidas. Debido al uso de insecticidas, los mosquitos han desarrollado cierta resistencia con lo que se requieren mayores dosis con mayor toxicidad. En este estudio proponemos utilizar un componente natural extraído del aceite de citronella como un componente repelente de mosquito. Se realizarán extracciones de la esencia de citronella mediante un arrastre de vapor. Se realizarán tres condiciones experimentales, en un grupo los mosquitos son atraídos a un cebo sanguíneo, en el segundo a un cebo sanguíneo y a una dosis de extracto, y en el tercero se expondrá a los mosquitos sólo al extracto. Se observó que el 81% de los mosquitos son atraídos al cebo sanguíneo ($n=70$), al añadir la citronella se observa una disminución en la frecuencia y número de mosquitos en la atracción sólo el 49% de los mosquitos son atraídos ($n=70$), en el grupo con sólo citronella sólo 30% de los mosquitos se acerca al cebo ($n=70$). Los resultados preliminares muestran que los mosquitos se alejan de la esencia obtenida de las flores y hojas de citronella, esta es una sustancia, barata, de fácil acceso, y no tóxica que puede ser usada como repelente natural de mosquitos y con ello disminuir enfermedades peligrosas como el dengue y la malaria.

Palabras clave: Citronella, mosquito, repelente

ABSTRACT

The *Anopheles* mosquito is an epidemic vector of many severe diseases such as dengue and yellow fever. For many years it has tried to control the mosquito population using different pesticides. Due to the use of insecticides, mosquitoes have developed a certain resistance so that higher doses are required with greater toxicity. In this study we propose to use an extracted oil of citronella as a mosquito repellent natural component. Extraction of the essence of citronella is made by steam distillation. Three experimental conditions were performed, in a group mosquitoes are attracted to blood bait, the second group was attracted to blood bait and a dose of extract, and the third group of mosquitoes was exposed only to the extract. It was observed that 81% of mosquitoes are attracted to the blood bait ($n=70$), to add the citronella is a decrease in the frequency and number of mosquitoes in attracting only 49% of mosquitoes are attracted ($n=70$), in the group with only a 30% citronella mosquito approaches the bait ($n=70$). Preliminary results show that mosquitoes away from the essence obtained from the flowers and leaves of citronella, this is a substance, cheap, easily accessible, and non-toxic that can be used as a natural insect repellent and thus reduce dangerous diseases such as dengue and malaria.

Key words: Citronella, mosquito, repellent

INTRODUCCIÓN

Al hombre siempre le resultaron molestas las picaduras de insectos de mosquito, probablemente lo primero que observó es que en las inmediaciones de algunas plantas había menos insectos y entonces se aplicó sobre la piel jugos de las hojas machacadas de esas plantas o bien los aceites exudados por alguna de ellas comenzando a utilizar estos recursos vegetales como repelente.

Durante mucho tiempo no se supo de las enfermedades que se podían transmitir por esta vía, sin embargo el hombre siempre estuvo interesado en liberarse de la acción del mosquito y otros insectos picadores. La idea de crear un repelente contra los mosquitos y/u otros insectos es originaria de los

Estados Unidos, ya que sus tropas al estar en pequeñas carpas donde acampaban, tenían problemas de picaduras de estos insectos que les causaba malestares como fiebre, vómito, etc.; sin saber cuáles eran las causas de estos síntomas.

Al tomar conocimiento posteriormente de enfermedades graves que eran transmitidas por los mosquitos como la malaria (o paludismo) por el *Anopheles* o el Dengue (o fiebre quebrantahuesos) por el *Aedes Aegypti*, la protección se convirtió en un tema mucho más importante, es aquí donde se ve la necesidad de protegerse contra esta plaga y surgen repelentes sintéticos y de origen natural. (O'farrill, 2004).

El primer repelente que se empleó fue el aceite de citronella, pero se sustituyó por una sustancia de síntesis denominada dimetil ftalato y en el año 1952 se popularizó el DEET (dietil toluamida) hasta el punto de que la mayoría de los repelentes hasta hoy se han formulado con este producto; pero tiene toxicidad e irritación de pieles sensibles por lo que se ha regresado a los productos naturales. (A1, 2006).

Previo a la década de los setenta, el gran desarrollo científico, tecnológico e industrial, llevó a la sustitución de gran número de productos naturales, por productos sintéticos. Sin embargo, la creciente toma de conciencia, sobre todo en países desarrollados, acerca del deterioro ambiental y la evidencia que algunos productos sintéticos pueden dañar la salud, han contribuido a originar un vuelco hacia lo natural, y a un mayor consumo de plantas medicinales y aromáticas. (Arancibia, 1999).

Las plantas generan sustancias para defenderse de los ataques de los insectos siendo ésta la razón por la cual los mosquitos no atacan a las plantas sino a los animales de sangre caliente, estas mismas sustancias tienen muchas veces acción contra ellos y otros insectos picadores por tener una estructura orgánica similar a aquellos insectos que atacan a las plantas. Estos principios activos generalmente se encuentran en los aceites esenciales de las plantas y pertenecen a la familia de los terpenos. (Carretero, 2001)

La toxicidad de los repelentes botánicos en los humanos y otros mamíferos es casi cero, generalmente son menos tóxicos que los repelentes tradicionales. Las desventajas de los repelentes naturales son ínfimas en comparación con sus beneficios pero su uso tiende a ser más costoso que el de los insecticidas sintéticos. Esto se debe a que el costo de producción es alto y su aplicación tiene que repetirse frecuentemente.

Existen informes contradictorios respecto a su efecto repelente contra *Aedes aegypti*. Un repelente de origen vegetal, que se aprobó en EEUU en 1997, llamado Bite Blocker (que contiene aceite de soja, aceite de geranio y aceite de coco) mostró repelencia de hasta 3,5 horas. (Mark, 1998 y Jerome, 2002)

La planta de citronella pertenece al género *Cymbopogon* y a la familia de Graminaceae (Poaceae) y también es conocida con los nombres pasto de limón, pasto citronella, zacate de limón, yerbalimón. Se trata de plantas herbáceas perennes, sempervirentes, originarias de los países tropicales de Asia sudeste. La citronela es una planta muy labrada al mundo y los países principalmente productores son Sri Lanka, India, Taiwán, Guatemala, Honduras, Indonesia, Brasil.

Son plantas matosas que pueden alcanzar también el metro de altura. El fuste está rígido, erguido que lleva hojas lineares, de consistencia casi de papel y de un bonito color verde intenso - azulado y pendientes hacia abajo (recuerdan los *Chlorophytum*) y ambos emanan un agradable perfume de cítricos. El aceite esencial está compuesto por más de 80 sustancias, como hidrocarburos terpénicos, alcoholes y aldehídos.

Algunos estudios han tratado de mostrar el efecto repelente de la citronella y de otras plantas con efecto repelente, por ejemplo Bossou y cols. (2013), realizaron comparaciones entre diferentes tipos y especies de planta de citronella para observar su efecto repelente, ellos reportan que efectivamente la citronella puede tener un efecto significativamente más alto que otras plantas como el geranio o el eucalipto.

Sin embargo a pesar de la amplia difusión del uso de la citronella siempre aparece asociada a la formulación de algún tipo de insecticida químico, ¿es entonces el uso de un aceite de citronella *Cymbopogon nardus* un buen repelente de mosquitos?

En este trabajo pretendemos lograr obtener esencia de plantas de citronella que pueda ser usada como repelente de insectos voladores, en particular del mosquito *Anopheles*. Probar esa sustancia y demostrar que realmente tiene acción repelente.

Por lo que si realizamos una extracción por arrastre de vapor de flores de citronella *Cymbopogon nardus* entonces obtendremos una esencia natural. Esta sustancia será puesta a prueba, si colocamos una dosis de esencia de citronella y la colocamos cerca de una fuente de alimento del mosquito *Anopheles* entonces podremos observar si la esencia tiene una acción repelente.

Consideramos que este trabajo es importante porque la industria de aromatizantes ha utilizado sustancias potencialmente tóxicas al ambiente y a los seres humanos, el uso de insecticidas y sustancias sintéticas como aromatizantes ambientales ha contribuido a la destrucción del ambiente. Actualmente se ha tratado de regresar a usos antiguos y poco conocidos de la herbolaria tradicional mexicana. Nosotros probaremos la acción de la citronella *Cymbopogon nardus* como un aromatizante con acción anti mosquitos aunque no muchas personas conocen su uso para alejar insectos.

Nosotros demostraremos que la esencia obtenida de las hojas y flores de la citronella es una sustancia, no tóxica que puede ser usada como repelente natural de mosquitos y con ello disminuir enfermedades peligrosas.

Material vegetal y aceite esencial

Se utilizaron plantas de *Cymbopogon nardus* compradas a proveedores locales, de las cuales se encontraban en floración, se recogieron las inflorescencias y las hojas procediendo a su secado al aire libre.

El aceite esencial, se destiló por arrastre de vapor siguiendo una técnica estándar, de las flores y de las hojas; se obtuvo un aceite de color amarillo de olor ácido parecido al limón. El rendimiento obtenido fue aproximadamente de 50 ml.

Insectos

Se utilizaron 210 mosquitos obtenidos por colecta con redes mosquitero, se mantuvieron desde su captura hasta 2 días en condiciones de aislamiento sin posibilidad de alimentación en contenedores de plástico (botella de plástico pet, de 1.5L de capacidad) a temperatura ambiente.

Bioensayos

Los mosquitos se dividieron en tres grupos experimentales con 70 mosquitos cada uno, y en cada experimento se utilizaron 10 mosquitos colocados dentro de una jaula de plástico (botella de plástico pet, de 1.5L de capacidad), todos los experimentos se realizaron a la misma hora a las 5 de la tarde y el experimento duró una hora, hasta las 6 de la tarde para observar el efecto.

A cada botella se le añadió una bolita de algodón impregnada con sangre fresca de res, colocada en el fondo de la botella, a partir de ese momento se contó el número de mosquitos que se colocaban sobre la bolita de algodón y los mosquitos que se alimentaban de la sangre.

En el segundo grupo experimental se repitieron las condiciones, el número de mosquitos en cada experimento fue de 10 individuos en la jaula de plástico y se añadió una bolita de algodón con 10 gotas de extracto de citronella, nuevamente se contó el número de mosquitos que se posan y pican el algodón con la intención de alimentarse.

En el tercer grupo experimental se repitieron las condiciones y se añadió una bolita de algodón impregnada de sangre de res y 10 gotas del extracto, se contó el número de mosquitos que se posan sobre el algodón y pican el cebo con sangre y citronella.

RESULTADOS

Los resultados muestran que si hay un efecto repelente en el extracto de citronella. En la figura 1 se muestra el porcentaje de los mosquitos en cada una de las condiciones experimentales y se puede observar que los mosquitos si son atraídos por la bolita de algodón con sangre, el 81% de los mosquitos que se usaron en el experimento (n=70) se paran sobre el algodón y pican para poder alimentarse.

En el segundo grupo experimental se añadió el aceite a las bolitas de algodón ensangrentado y puede observarse una disminución en el número de insectos que se posan y que se alimentan del cebo sanguíneo, sólo el 49% de insectos (n=70) se posan con la intención de picar, es decir casi la mitad de los mosquitos que antes picaban ahora son repelidos, inclusive se puede observar que dentro de las botellas los mosquitos se mantienen lejos de las bolitas de algodón.

El efecto mayor puede observarse si se coloca una bolita de algodón que sólo contiene el repelente, ya que sólo el 30% de los insectos (n=70) se acercaron reduciendo el efecto repelente en dos tercios (62.5%), lo que consideramos un efecto significativo.

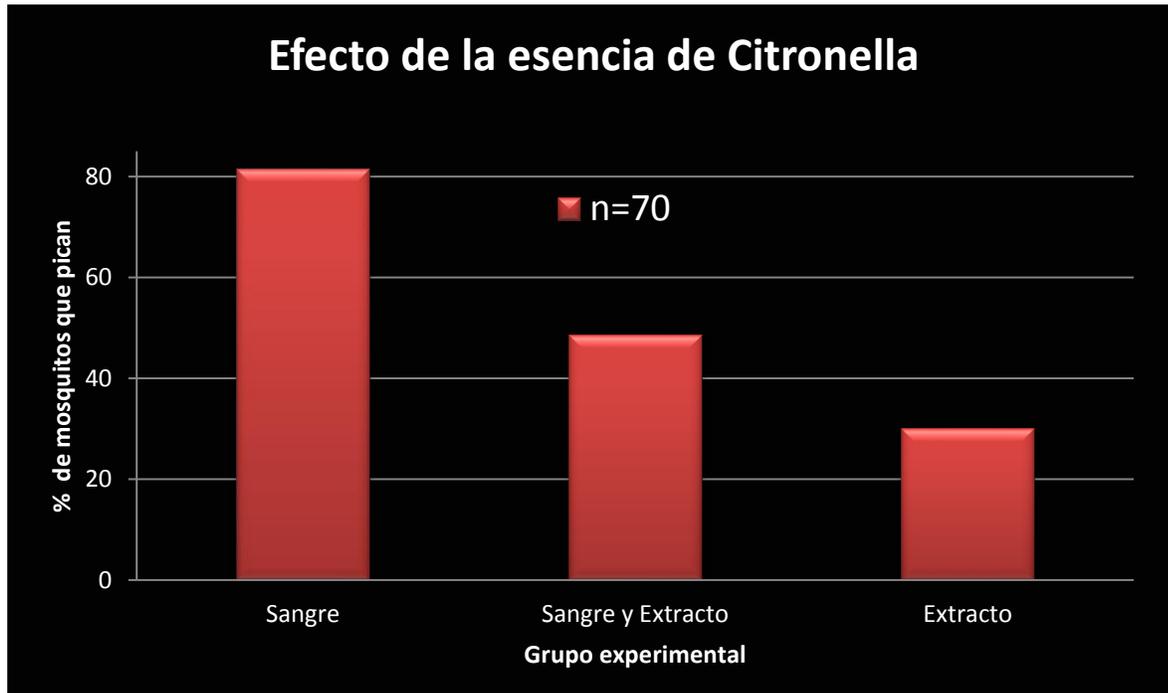


Fig. 1 Efecto de la esencia de citronella sobre los mosquitos. Puede observarse que los mosquitos son atraídos por un cebo sanguíneo, el 81% de los mosquitos se posa y pica el algodón con sangre, al añadir el extracto disminuye, sólo un 49% los mosquitos se posan y se alimentan; el extracto de citronella aleja a los mosquitos aún más, sólo el 30% de los mosquitos se posan en el algodón, (n=70) en cada grupo.

CONCLUSIÓN

En nuestro trabajo, podemos ver un efecto claro del extracto de citronella sobre el mosquito, trabajos similares muestran el mismo efecto, y refuerzan nuestras observaciones, el trabajo de Hsu y cols. (2013), midieron el efecto de diferentes especies de citronella en el mosquito, con resultados similares a los nuestros, Hsu incluso realiza la mezcla de diferentes aceites y logra un efecto repelente mayor con dosis muy bajas.

Durante algún tiempo aparecieron en México y otros países pulseras o brazaletes impregnados con repelentes como un método de protección contra mosquitos, en un estudio publicado en el New England Journal of Medicine por Fradin y Day, se midió el tiempo durante el cual fue efectivo el repelente. Este estudio demostró que las pulseras impregnadas con repelentes (DEET al 9,5% y citronella al 25%) no producían efecto alguno de repelencia, ya que las picaduras se producían a los 12-18 segundos de comenzado el experimento. Según la explicación de los investigadores esto se debería a la incapacidad conocida de los repelentes de proteger más allá de los 4 cm. del lugar de aplicación. (Fradin y Day, 2002). Por lo que el uso de aceites esenciales extendidos sobre la piel, podría tener un efecto mayor, y reducir las picaduras; además este tipo de estrategias como los brazaletes, siguen reportando el uso de sustancias químicas nocivas.

Otros trabajos como los de Perez y Pascual-Villalobos (1999), muestran que otras plantas como el crisantemo pueden tener efectos similares, por lo que nosotros proponemos nuevas hipótesis para trabajos posteriores y realizar diferentes extractos con diferentes plantas y realizar combinaciones de perfumes que puedan aumentar la repelencia a los mosquitos sin depender de los insecticidas comerciales y con ello disminuir enfermedades consideradas como epidemias en ciertos países de Sudamérica y Asia.

La citronella es usada también para repeler mosquitos mezclada con combustibles (antorchas de jardín, velas). En este caso, gran parte de la citronella se desperdicia al quemarse; cabe resaltar que es combustible, pero una parte se evapora en el ambiente y esto es suficiente para ahuyentar los mosquitos de la zona; lo que demuestra su efectividad. Para estos usos se utilizan citronellas de una calidad no óptima (la composición del aceite no es la mejor), debido a que provienen de plantas de zonas, que no están totalmente adecuadas para dar un aceite de extrema calidad con gran concentración de activos. En países como Chile, Paraguay y Brasil se producen citronella de plantaciones locales, que son destinadas a este uso y también como materia prima de la industria de la perfumería, especialmente, para artículos de consumo masivo.

Para repelentes personales se usa un Aceite de Citronella de muy buena calidad que proviene de Ceylán (Sri Lanka) o de Java. Nosotros proponemos realizar este mismo tipo de prácticas en México y de esa manera proteger a la población, darle un impulso al comercio y crear fuentes de empleo desde la agricultura hasta la industria farmacéutica y de salud, a bajos costos y con gran efectividad.

BIBLIOGRAFÍA Y CIBERGRAFÍA

1. A1 (2006). Repelentes de insectos [Online]. [Citada, Septiembre 14, 2006]. Disponible en internet:
http://www.aire.org/farmacia/FarmaciaMil/Repelentes_insectos.pdf#search=%22aceite%20de%20citronela%22
2. Arancibia J. y Bastias A. (1999). Seminario "Relación Bosque de Plantas Medicinales-Mercado Internacional". U. Católica, Temuco – Chile.
3. Bossou AD, Mangelinckx S, Yedomonhan H, Boko PM, Akogbeto MC, De Kimpe N, Avlessi F, Sohounhloue DC.(2013). Chemical composition and insecticidal activity of plant essential oils from Benin against *Anopheles gambiae* (Giles).Parasit vectors. Dec 3;6:337.
4. Carretero M. E. (2001). Terpenos III: Triterpenos y esteroides. Citada, Septiembre 14, 2006]. Disponible en:
[http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000011.nsf/voDocumentos/4DE2A2030B26B6F0C1256A790048D68C/\\$File/240.pdf](http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000011.nsf/voDocumentos/4DE2A2030B26B6F0C1256A790048D68C/$File/240.pdf)
5. Fradin M.S. and Day J.F. (2002).Comparative efficacy of insect repellents against mosquito bites. N Engl J Med;347:13-8.
6. Hsu WS, Yen JH, Wang YS.(2013).Formulas of components of citronella oil against mosquitoes (*Aedes aegypti*).J Environ Sci Health B.;48(11):1014-9.
7. Jerome G. (2002). Health Risks and Benefits of Insect Repellents. Disponible en:
<http://www.medscape.com/viewarticle/438257>
8. Mark S. F. (1998). Mosquitoes and Mosquito Repellents: A Clinician's Guide. Ann Intern Med.;128: 931-940
9. O'farrill H. (2004). Las plagas del hogar y el jardín. Ed. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez- Departamento de Protección de Cultivos.
10. Perez M.P. y Pascual-Villalobos M.J.(1999). Efectos del aceite esencial de inflorescencias de *Chysanthemum coronarium* L.en mosca blanca y plagas de almacen. Invest.Agr.Prod.Prot.Veg.Vol14(1-2).