

Periodo 27 de julio al 08 de agosto 2021

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE LA QUINCENA DEL 12 DE JULIO AL 26 DE JULIO

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) con el apoyo del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar de LAICA (DIECA-LAICA), presenta el boletín agroclimático para caña de azúcar.

En este se incorpora el análisis del tiempo, pronósticos, notas técnicas y recomendaciones con el objetivo de guiar al productor cañero hacia una agricultura climáticamente inteligente.

En la figura 1 se puede observar, a partir de datos preliminares de 104 estaciones meteorológicas, el acumulado quincenal de lluvias sobre el territorio nacional.

Cada región cañera muestra una distribución particular de lluvia diaria. Guanacaste Este muestra sus días más lluviosos del 23-24 de julio; Guanacaste Oeste durante el 24 de julio; Norte el 23 de julio; Puntarenas el 25 de julio; las regiones Valle Central y Sur comparten los días más lluviosos 22-23 y 26 de julio; Turrialba mantuvo escasas lluvias excepto el 22-23 de julio.



Figura 1. Valores acumulados de la precipitación (mm) durante la quincena del 12 de julio al 26 de julio del 2021. **No se incluye el acumulado del 14 y 20 de julio.**

PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES CAÑERAS PERIODO DEL 27 DE JULIO AL 02 DE AGOSTO

De la figura 2 a la figura 9, se muestran los valores diarios pronosticados de las variables lluvia (mm), velocidad del viento (km/h) y temperaturas extremas (°C) para las regiones cañeras. Se prevé una semana con condiciones menos lluviosas de lo normal en todas las regiones cañeras. Con aportes de humedad variable durante la semana en las distintas zonas productivas, al tiempo que se espera un alto aporte en la región Valle Central.

Predominando a lo largo de la semana el viento del Este en las regiones azucareras; excepto Turrialba y Sur donde se mantendrá viento variable del Este y Oeste. Mientras la temperatura media se mostrará normal para la época.

“Se espera la influencia de la onda tropical #19 a mediados de semana.”

IMN

www.imn.ac.cr
2222-5616

Avenida 9 y Calle 17
Barrio Aranjuez,
Frente al costado Noroeste del
Hospital Calderón Guardia.
San José, Costa Rica

LAICA

www.laica.co.cr
2284-6000

Avenida 15 y calle 3
Barrio Tournón
San Francisco, Goicoechea
San José, Costa Rica

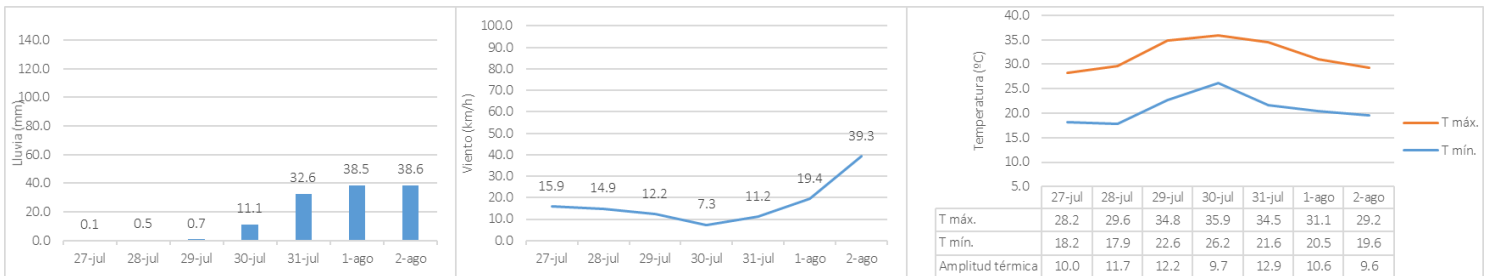


Figura 2. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 27 de julio al 02 de agosto en la región cañera Guanacaste Este.

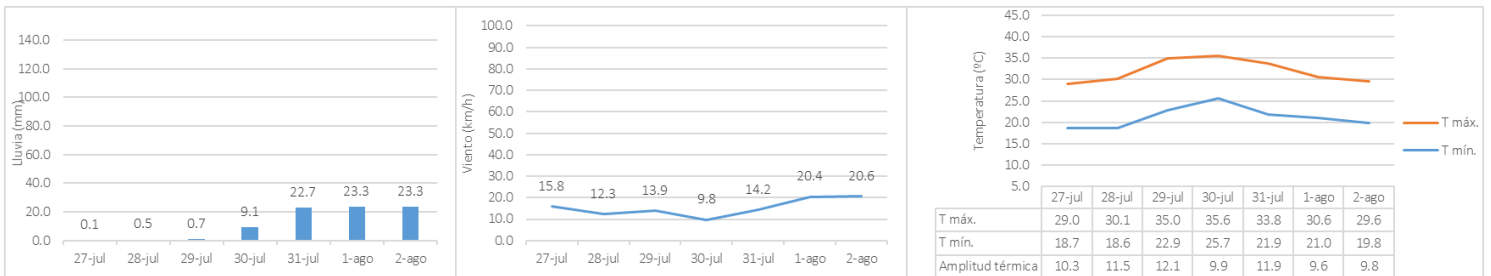


Figura 3. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 27 de julio al 02 de agosto en la región cañera Guanacaste Oeste.

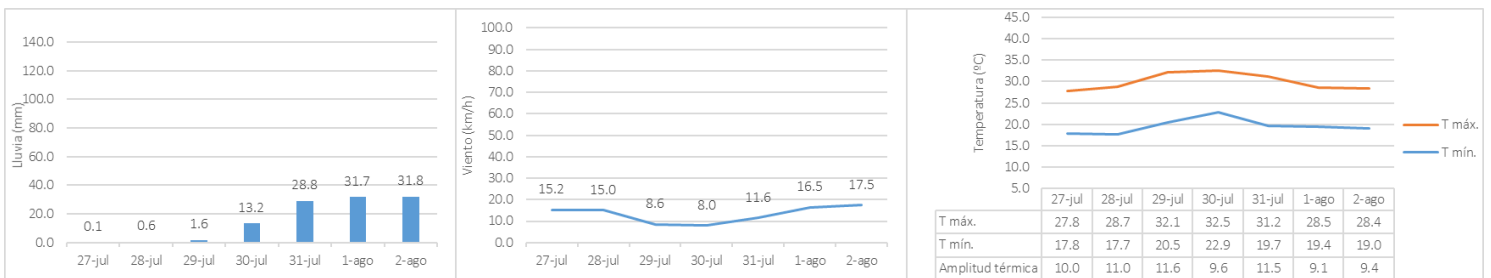


Figura 4. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 27 de julio al 02 de agosto en la región cañera Puntarenas.

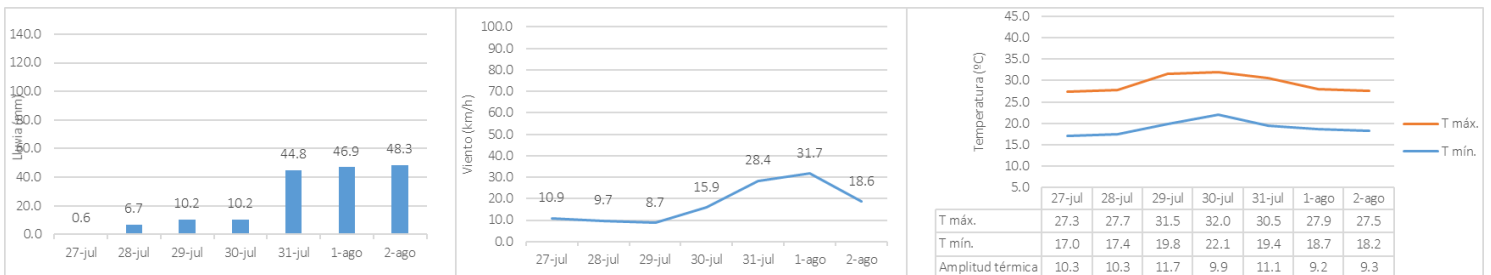


Figura 5. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 27 de julio al 02 de agosto en la región cañera Zona Norte.

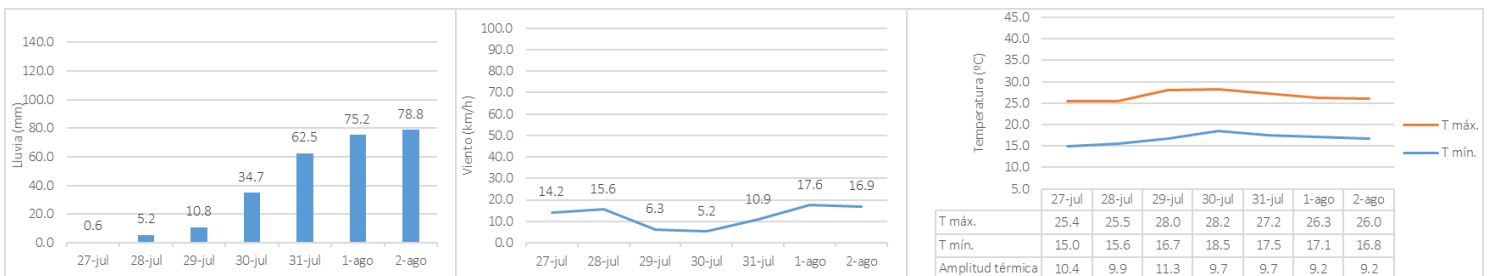


Figura 6. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 27 de julio al 02 de agosto en la región cañera Valle Central Este.

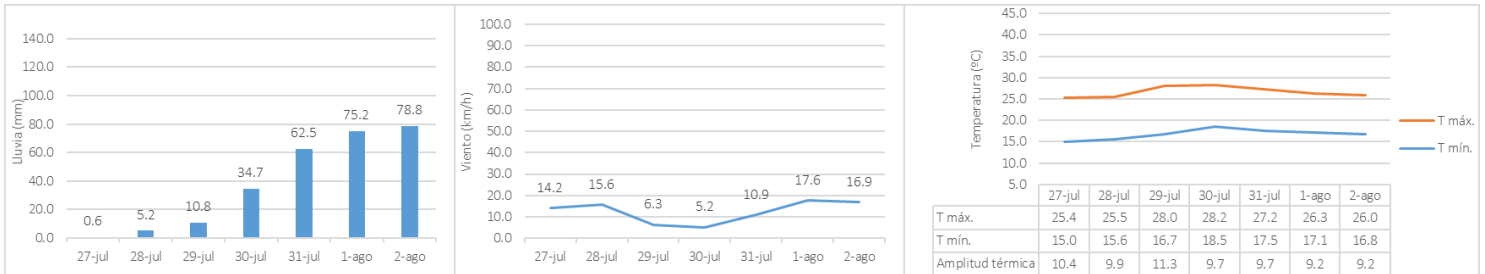


Figura 7. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 27 de julio al 02 de agosto en la región cañera Valle Central Oeste.

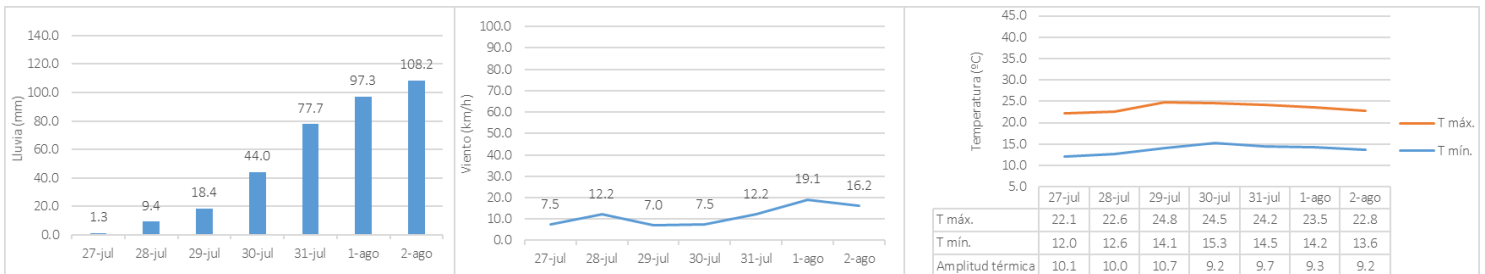


Figura 8. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 27 de julio al 02 de agosto en la región cañera Turrialba.

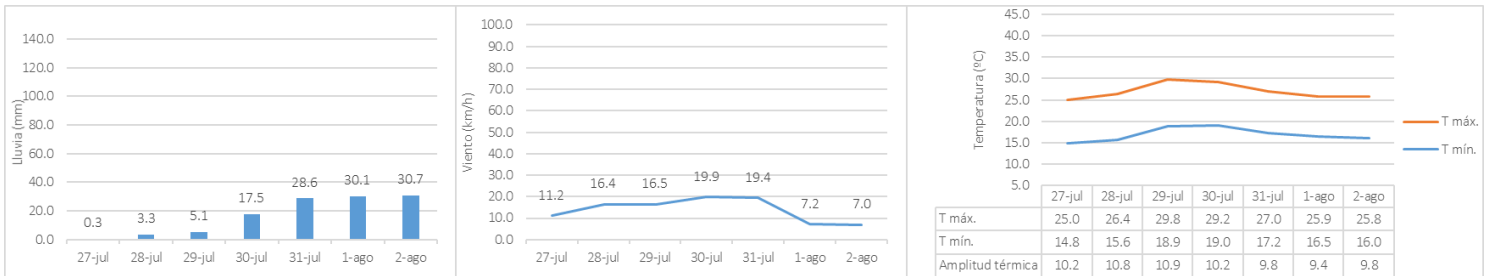


Figura 9. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 27 de julio al 02 de agosto en la región cañera Zona Sur.

TENDENCIA PARA EL PERIODO DEL 03 DE AGOSTO AL 08 DE AGOSTO

Se espera el efecto de la onda tropical #20 a inicio de semana. Se prevé una semana más lluviosa de lo normal en las diversas regiones cañeras, principalmente en la región Sur. Mientras el viento se mantiene normal para la época; de forma que durante la primera mitad de la semana mantendrá predominancia del viento del Oeste en la región Sur, viento variable en Turrialba, viento Este en las restantes regiones. La temperatura promedio se mantendrá levemente sobre lo normal para el periodo.

HUMEDAD DEL SUELO ACTUAL PARA REGIONES CAÑERAS

De acuerdo con Central America Flash Flood Guidance System (CAFFG), el cual estima la humedad en los primeros 30 cm de suelo, a inicios de la semana del 19 al 25 de julio de 2021 se presentó alta saturación en los suelos de la Región Norte y Región Sur, las demás regiones cañera tuvieron menor porcentaje de humedad. A partir del jueves, debido a las condiciones que se presentaron en el país, la saturación aumentó en todo el territorio nacional; siendo las regiones cañeras de Turrialba Alta, Turrialba Baja, Valle Central, Región Sur y la Región Norte los sectores donde se presentaron los mayores incrementos de humedad.

Como se observa en la figura 11, la Región de Guanacaste Oeste tiene entre 15% y 75%, mientras que la Región Guanacaste Este presenta entre 30% y 75% de saturación. La Región Puntarenas está entre 30% y 60%; la Región Valle Central Oeste tiene entre 45% y 75% y la Región Valle Central Este presenta entre 45% y 60%.

El porcentaje de humedad de la Región Norte está entre 60% y 100%; la Región Turrialba Alta (> 1000 m.s.n.m.) tiene entre 45% y 100% y la Región Turrialba Baja (600-900 m.s.n.m.) presenta entre 60% y 100%. La Región Sur varía entre 15% y 100% de humedad.

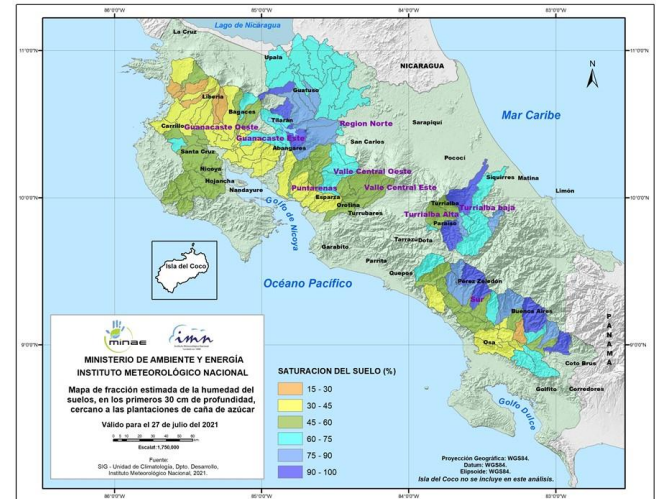





Figura 11. Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercano a las plantaciones de caña de azúcar, válido para el 27 de julio del 2021.

DIECA Y EL IMN LE RECOMIENDAN

Mantenerse informado con los avisos emitidos por el IMN en:

-  @IMNCR
-  Instituto Meteorológico Nacional CR
-  www.imn.ac.cr

CRÉDITOS BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Producción y edición del Departamento de Desarrollo
Meteoróloga Karina Hernández Espinoza
Ingeniera Agrónoma Katia Carvajal Tobar
Geógrafa Nury Sanabria Valverde
Geógrafa Marilyn Calvo Méndez

Modelos de tendencia del Departamento de
Meteorología Sinóptica y Aeronáutica

INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

NOTA TÉCNICA

Evaluación de tres tratamientos de origen no químico para el control de la langosta voladora *Schistocerca* spp. en Cañas, Guanacaste

Ing. Agr. Eduardo Cadet Piedra
ecadet@laica.co.cr

Ing. Agr. Jose Daniel Salazar Blanco
jsalazar@laica.co.cr

Ing. Agr. Rodrigo Oviedo Alfaro
roviedo@laica.co.cr

Ing. Agr. Shirleny Camareno Lacayo
scamareno@taboga.co.cr

La langosta centroamericana o langosta voladora (*Schistocerca piceifrons piceifrons*) es una especie endémica de esta región del continente y tiene su hábitat de vida en las condiciones del Pacífico Norte y Central del país (Guanacaste y Puntarenas), es decir, en microclimas típicos del trópico seco y por lo general en una altitud menor a 200 m.s.n.m. (Montes, 2004).

Factores climáticos extremos pueden ocasionar o anteceder la aparición de esta plaga en altas densidades comportándose de manera gregaria. Periodos de lluvia muy extremos que provocan inundaciones seguido de periodos secos con temperaturas muy altas y abundantes fuentes de alimento, pueden provocar una explosión de la población (OIRSA, 2019).

Un deficiente manejo de las arvenses en las plantaciones de caña de azúcar es uno de los factores determinantes en la presencia de otras especies de langostas como lo son *S. pallens* y *S. nitens*, que a diferencia de la especie *Schistocerca piceifrons piceifrons*, no tienen la capacidad de agregarse y formar mangas, pero en altas poblaciones estas especies pueden llegar a convertirse en un problema agrícola de importancia económica (OIRSA, 2019).

Para ejercer un control efectivo de esta plaga es fundamental conocer cómo es su comportamiento ecológico y poblacional, por ende, su control se fundamenta en un excelente monitoreo, con los resultados de las prospecciones su control se ha basado en acciones de control químico (Fipronil, Carbaril, Deltametrina, Clorpirifos, Cipermetrina), aun así el control por medio de hongos entomopatógeno ha sido de gran ayuda en no generar resistencia a los insecticidas y para aplicaciones

donde el control químico no es permitido o viable (áreas orgánicas o residenciales) (Carrizo et al., 2016).

El hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* es usado con éxito en diferentes países para el control de langosta voladora y en sectores de África para el combate de la langosta del desierto *Schistocerca gregaria* y otros acrididos, además de poseer acción patogénica en varios insectos conocidos por ser plagas de importancia económica. Una especie de *Metarhizium*, *M. acridum* es una alternativa de control muy usada en México para el control de la especie *Schistocerca piceifrons piceifrons*, ya que ha sido aislado de esta especie y posee un mayor grado de especificidad para el combate de esta plaga (OIRSA, 2019).

El uso de diatomeas en la agricultura ha venido creciendo en los últimos años, estos compuestos son prácticamente sílice puro en polvo, con algunas trazas de minerales provenientes de fósiles de algas y organismos unicelulares. Estos productos potencian su acción al presentar un tamaño de partículas muy finas, que oscila entre 0,003 y 0,2 mm (Forrester, 2014).

Por lo tanto, su acción insecticida radica en que la cutícula de los insectos está normalmente recubierta de una capa impermeable de cera y lípidos que los protege de la pérdida de agua y deshidratación. Por lo tanto, las diatomeas actúan como absorbentes de la cera de la cutícula, haciéndola permeable al agua. Como resultado, el agua puede evaporarse desde el interior del insecto a través de la cutícula, y el insecto se deseca y muere (Forrester, 2014).

Por ende, la acción de las diatomeas es estrictamente física y mecánica, y no por contacto o ingestión, gracias a su alta

porosidad, poder absorbente y sus microscópicas agujas de silicio, perforan los cuerpos de los insectos provocando la deshidratación antes mencionada (Forrester, 2014).

OBJETIVOS

1. Evaluar el efecto de la diatomita como agente de control de langostas voladoras en jaulas por medio de la determinación de mortalidad.
2. Determinar la mortalidad que se produce en la langosta al mezclar hongos entomopatógenos con diatomita.

PROCEDIMIENTO

Se procedió a coleccionar langostas voladoras de las tres especies presentes en la finca La Cañada ubicada en San Joaquín, Colorado en Abangares, Costa Rica, administrada por el ingenio Taboga. La finca se encuentra sembrada con la variedad de caña de azúcar LAICA 00-301.

En las primeras horas de la mañana (horario de menor actividad de las langostas), se procedió a coleccionar la cantidad máxima posible de estos insectos y se almacenaron en cajas de cartón previamente acondicionadas para transportarlas al lugar de evaluación.

En la estación de servicios técnicos de Taboga, se colocaron en cuatro jaulas de 60 cm de alto por 80 de ancho un total de 60 langostas en cada una. Cada jaula correspondió a un tratamiento y los sesenta insectos las repeticiones.

TRATAMIENTOS

1. *Metarhizium anisopliae*

Se preparó un litro de una suspensión en agua del hongo *Metarhizium anisopliae* a una concentración de $2,5 \times 10^9$ conidios/gr con el coadyuvante WK 86%. La dosis es equivalente a 5 kg de hongo en base de arroz por ha con un volumen de aplicación de 400 litros de agua.

2. Diatomeas

Se utilizó el producto comercial Fykia®, que son arcillas a partir de la mineralización de depósitos geológicos de algas unicelulares fosilizadas; se hizo una mezcla con agua al 5% m/v, para un litro de solución (5 g por litro).

3. *Metarhizium anisopliae* + Diatomea

Se utilizó una mezcla de ambos productos con las mismas proporciones mencionadas anteriormente para un litro de solución.

4. Testigo absoluto (control)

Se hizo la aplicación sobre los insectos solamente con agua.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se hicieron evaluaciones de mortalidad después de los cinco días de la aplicación hasta los once días después de aplicados, donde se contabilizaron los individuos muertos. Los tratamientos de hongo y diatomea sin mezclar presentaron un comportamiento muy similar en las tres primeras evaluaciones con una muerte diaria de 7 a 10 insectos, superando al control y a la mezcla de hongo con diatomea (Figura 1). A partir de 8 DDA los tratamientos de diatomea y de hongo con diatomea mostraron una mayor mortalidad diaria hasta alcanzar los 13 y 21 insectos muertos respectivamente el último día de evaluación, por lo que llegó a ser muy superior al tratamiento que contenían solo el hongo, con 3 individuos y el control con 6 insectos muertos para el último día, resultados que mostraron diferencias estadísticas en esta última evaluación ($p < 0,05$).

Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Lemanceau y Alabouvette (1993) y Wakil *et al* (2011; 2012), que encontraron que, al mezclar sustancias con diferentes modos de acción al hongo, mejoran notablemente la eficiencia insecticida, en este sentido, los polvos desecantes han demostrado ser el sinergista más compatible con varias formulaciones de hongos (Vassilakos *et al* 2006; Michalaki *et al* 2006).

Además, al observar la mortalidad acumulada de los cuatro tratamientos, el tratamiento de hongo mezclado con diatomea mostró el mejor resultado obteniendo 51 individuos muertos del total de 60, seguido del tratamiento con solo diatomea que

contabilizó 47 insectos muertos, entre ambos tratamientos no hubo diferencias significativas ($p < 0,05$), pero si con respecto al control y al hongo solo, con 19 y 34 individuos muertos respectivamente (Figura 1), mismos resultados que encontró Lord (2001) que comprobó que al mezclar hongos con diatomeas mejora la efectividad de ambos, que al usarse por separados y no al mezclar dos hongos diferentes.

Según lo expuesto por Mewis y Ulrich (2001), donde explican que el efecto insecticida de las diatomeas está dado por el tamaño microscópico de las mismas, ya que estas partículas producen la desgarradura de la quitina en los pliegues de las articulaciones de los insectos, que a la vez provoca perforaciones en el aparato bucal, exoesqueleto u órganos internos y que además absorben la cera de la cutícula, por lo que hace más fácil la penetración de las esporas del hongo en el insecto y por lo tanto una mejor acción de control que al usar ambos productos individualmente.

A partir de los 8 días después de aplicación se obtiene el 50% de la mortalidad de los insectos aproximadamente para los tres tratamientos (Figura 2), tiempo en que además se pudo observar rasgos típicos de parasitación del hongo y una alta desecación o deshidratación por parte de la mayoría de los insectos, características que son atribuibles a la aplicación de diatomeas (Figura 3).

Los resultados obtenidos permiten afirmar que existe un control efectivo del hongo entomopatógeno para el manejo biológico de este insecto, además se puede observar como la adición de compuestos a base de diatomeas pueden potenciar el efecto del hongo en el control del organismo plaga, mezcla que se hace al momento de aplicación.

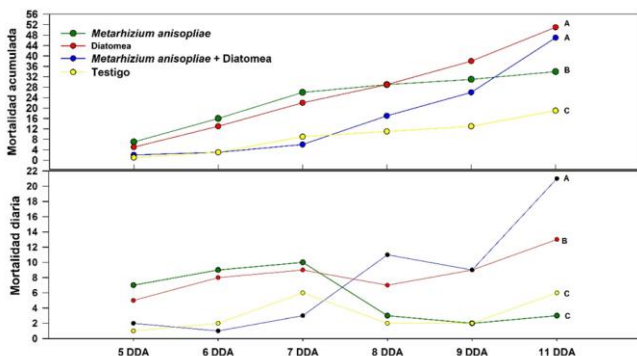


Figura 1. Mortalidad diaria y acumulada de tres tratamientos

para el control de langosta voladora en el Ingenio Taboga, Costa Rica, 2021.

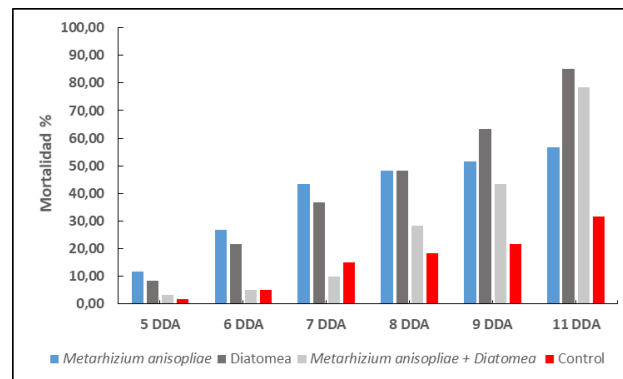


Figura 2. Porcentaje de mortalidad de tres tratamientos para el control de langosta voladora en el Ingenio Taboga, Costa Rica, 2021.



Figura 3. Insecto del lado izquierdo, langosta parasitada por *Metarhizium anisopliae* y la del lado derecho, langosta muerta por acción de las Diatomeas, en el Ingenio Taboga, Costa Rica, 2021.

RECOMENDACIONES

- La combinación del hongo con la Diatomea se hizo al momento de la aplicación, combinar ambos productos para su empaque y distribución es algo que se debe valorar, ya que se presume que la concentración y la viabilidad del hongo puede disminuir con el tiempo de almacenaje.
- Hay que evaluar si se mantiene el efecto deshidratador de la diatomea en los insectos en condiciones lluviosas, al ser un ambiente que puede hidratar el producto o se pierda por lixiviación, evitando la acción directa de la diatomea en los insectos.

REFERENCIAS

- Carrizo, B., Funes, C., Kirschbaum, D. 2016. Informe Técnico: Reconocimiento, Monitoreo y Control de Langostas. INTA. Argentina
- Forrester, S. 2014. Fossilised pest control. Journal of Professional Pest Controller, BRITISH PEST CONTROL ASSOCIATION
- Lemanceau, P.; Alabouvette, C. 1993. Suppression of fusarium wilts by fluorescent pseudomonads: mechanisms and applications. Biocontrol Science and Technology 3: 219-243.
- Lord, J. C. 2001. Desiccant dusts synergize the effect of *Beauveria bassiana* (Hyphomycetes: Moniliales) on stored grain beetles. Journal of Economic Entomology 94: 367-372.
- Mewis I, Ulrichs Ch. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum*, *Tenebrium molitor*, *Sitophilus granaries* and *Plodia interpunctella*. Journal of Stored Products Research. 2001; 37: 153-164
- Montes, L. A, Matarrita, L. 2004. La langosta voladora *Schistocerca piceifrons*. MAG.
- Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) 2019. Plan de acción para el manejo de langosta centroamericana. 1 ed. San Salvador, El Salvador. Marzo de 2019.
- Vassilakos, T. N.; Athanassiou, C. G.; Kavallieratos, N. G.; Vayias, B. J. 2006. Influence of temperature on the insecticidal effect of *Beauveria bassiana* in combination with diatomaceous earth against *Rhyzopertha dominica* and *Sitophilus oryzae* on stored wheat. Biological Control 38: 270- 281.
- Wakil, W.; Riasat, T.; Gazanfar, M. U.; Kwon, Y. J.; Shaheen, F. A. 2011. Aptness of *Beauveria bassiana* and enhanced diatomaceous earth (DEBBM) for control of *Rhyzopertha dominica* F. Entomological Research 41: 233-214.
- Wakil, W.; Riasat, T.; Ashfaq, M. 2012. Residual efficacy of thiamethoxam, *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, and diatomaceous earth formulation against *Rhyzopertha dominica* F. (Coleoptera: Bostrychidae). Journal of Pest Science 85: 341- 350.

Recuerde que puede acceder los boletines en
www.imn.ac.cr/boletin-agroclima y en
www.laica.co.cr