

Efeito Sinérgico de Nanopartículas de BTI e Extrato de Mangostin no Controle Biológico de Mosquitos do Gênero Aedes em Áreas Endêmicas

**Synergistic Effect of BTI
Nanoparticles and Mangosteen
Extract in the Biological Control of
Aedes Mosquitoes in Endemic Areas**

**Efecto sinérgico de las
nanopartículas de BTI y el extracto
de mangostán en el control
biológico de mosquitos Aedes en
zonas endémicas**

**Brunno Santos Mosquito
de Souza e Amanda Nani
da Costa**

Discentes em Biomedicina,
Universidade Estadual de
Santa Cruz, Ilhéus – Bahia/
Brasil.

**Ayumi Clauane Silva
Ikuta**

Mestranda em Biotecnologia
pela Universidade Estadual de
Santa Cruz, Ilhéus -
Bahia/Brasil

Dr. Wilson Barros Luiz

Doutor em Biotecnologia pela
Universidade Estadual de
Santa Cruz, Ilhéus –
Bahia/Brasil

RESUMO

Introdução: O controle do *Aedes aegypti*, vetor primário de doenças como Dengue, Zika e Chikungunya, é um desafio persistente para a saúde pública global. Embora o *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) seja amplamente utilizado como bioinseticida devido à sua eficácia no controle de larvas, apresenta baixa biodisponibilidade e alta fotossensibilidade necessitando de novas buscas por soluções que aumentem sua durabilidade e eficiência continua sendo uma área de intensa pesquisa. **Objetivos:** Nesse contexto, os subprodutos da planta *Garcinia mangostana* L., particularmente compostos bioativos como o α mangostina, têm mostrado potencial no controle larvicida de insetos. Este estudo investigou o efeito sinérgico da combinação de nanopartículas de Bti com extrato de casca de Mangostim e nanocompósitos. **Metodologia:** A pesquisa envolveu a produção de endósporos de Bti em diferentes meios de cultivo, incluindo Luria Bertani (LB), Brain Heart Infusion - Broth (BHI), caldo DSM e caldo Nutriente. **Resultados/Discussão:** Os resultados mostraram que o meio BHI favoreceu a formação de biomassa, enquanto o meio DSM foi mais eficaz na indução da esporulação, resultando em maior produção de endósporos. A formulação com Bti

apresentou atividade larvívica persistente por até 30 dias, em comparação com a versão livre de Bti, que perdeu a eficácia após 7 dias. A adição de extrato de Mangostim melhorou a flutuabilidade, a eficácia residual e a biodisponibilidade do produto, intensificando o efeito larvívica. **Considerações Finais:** Esse efeito sinérgico reduziu significativamente o tempo necessário para a eliminação das larvas, de 72 horas para 18 horas. Estudos futuros estão em andamento para testar a formulação em amostras reais, a fim de validar e expandir os resultados obtidos, com a expectativa de aprimorar a estratégia de controle do *Aedes aegypti*.

Palavras-chaves: *Bacillus thuringiensis* var *israelensis*; *Aedes aegypti*; Controle de arbovírus; Mangostim

ABSTRACT

Introduction: Controlling *Aedes aegypti*, the primary vector of diseases such as Dengue, Zika, and Chikungunya, is a persistent challenge for global public health. Although *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) is widely used as a bioinsecticide due to its effectiveness in controlling larvae, it has low bioavailability and high photosensitivity, requiring further searches for solutions that increase its durability and efficiency, which remains an area of intense research. **Objectives:** In this context, byproducts of the plant *Garcinia mangostana* L., particularly bioactive compounds such as α -mangostin, have shown potential in the larvicidal control of insects. This study investigated the synergistic effect of combining Bti nanoparticles with mangosteen peel extract and nanocomposites. **Methodology:** The research involved the production of Bti endospores in different culture media, including Luria Bertani (LB), Brain Heart Infusion - Broth (BHI), DSM broth, and Nutrient broth. **Results/Discussion:** The results showed that the BHI medium favored biomass formation, while the DSM medium was more effective in inducing sporulation, resulting in greater endospore production. The formulation with Bti showed persistent larvicidal activity for up to 30 days, compared to the Bti-free version, which lost effectiveness after 7 days. The addition of Mangosteen extract improved the buoyancy, residual efficacy, and bioavailability of the product, intensifying the larvicidal effect. **Final Considerations:** This synergistic effect significantly reduced the time required for larval elimination, from 72 hours to 18 hours. Future studies are underway to test the formulation on real samples in order to validate and expand the results obtained, with the expectation of improving the control strategy for *Aedes aegypti*.

Keywords: *Bacillus thuringiensis* var *israelensis*; *Aedes aegypti*; Arbovirus control; Mangosteen

RESUMEN

Introducción: El control del *Aedes aegypti*, principal vector de enfermedades como el dengue, el zika y el chikungunya, representa un desafío constante para la salud pública mundial. Si bien el *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) se utiliza ampliamente como bioinsecticida debido a su eficacia en el control de larvas, su baja biodisponibilidad y alta fotosensibilidad requieren la búsqueda de soluciones que aumenten su durabilidad y eficiencia, lo cual constituye un área de intensa investigación. **Objetivos:** En este contexto, los subproductos de la planta *Garcinia mangostana* L., en particular los compuestos bioactivos como la α -mangostina, han demostrado potencial en el control larvívica de inse-

ctos. Este estudio investigó el efecto sinérgico de la combinación de nanopartículas de Bti con extracto de cáscara de mangostán y nanocompuestos. **Metodología:** La investigación consistió en la producción de endosporas de Bti en diferentes medios de cultivo, incluyendo Luria Bertani (LB), caldo de infusión cerebro-corazón (BHI), caldo DSM y caldo nutritivo. **Resultados/Discusión:** Los resultados mostraron que el medio BHI favoreció la formación de biomasa, mientras que el medio DSM fue más efectivo para inducir la esporulación, lo que resultó en una mayor producción de endosporas. La formulación con Bti mostró una actividad larvicida persistente hasta por 30 días, en comparación con la versión sin Bti, que perdió efectividad después de 7 días. La adición de extracto de mangostán mejoró la flotabilidad, la eficacia residual y la biodisponibilidad del producto, intensificando el efecto larvicida. **Consideraciones finales:** Este efecto sinérgico redujo significativamente el tiempo necesario para la eliminación de larvas, de 72 horas a 18 horas. Se están realizando estudios futuros para probar la formulación en muestras reales con el fin de validar y ampliar los resultados obtenidos, con la expectativa de mejorar la estrategia de control de *Aedes aegypti*.

Palabras clave: *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*; *Aedes aegypti*; Control de arbovirus; Mangostán;