บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุง ซึ่งเป็นปัญหาที่พบในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะในแหล่งชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมที่มีแหล่งน้ำขนาดใหญ่ การแพร่ระบาดของยุงที่เป็นพาหะของโรคต่าง ๆ เช่น ไข้เลือดออก มาลาเรีย และไข้สมองอักเสบ ส่งผลให้เกิดความเสียหายทั้งด้านสุขภาพและเศรษฐกิจในแต่ละปี เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้คือการใช้คลื่นอัลตร้าโซนิค (Ultrasonic) ซึ่งเป็นคลื่นเสียงความถี่สูงที่มากกว่า 20 kHz ที่ไม่สามารถได้ยินได้ด้วยหูมนุษย์ โดยมีการออกแบบและพัฒนาเครื่องกำจัดลูกน้ำยุงที่ใช้คลื่นอัลตร้าโซนิคในการปล่อยคลื่นเสียงลงไปในแหล่งน้ำเพื่อทำลายโครงสร้างของลูกน้ำยุง ทำให้ตายอย่างรวดเร็ว โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในการออกแบบเครื่องกำจัดลูกน้ำยุง ระบบจะใช้ทรานสดิวเซอร์แบบเปียโซอิเล็กทริก (Piezoelectric Transducer) เป็นอุปกรณ์หลักในการแปลงพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกล คลื่นเสียงที่เกิดจากทรานสดิวเซอร์นี้มีความแม่นยำและพลังงานสูงเพียงพอในการสร้างแรงกระแทกในน้ำ โดยการออกแบบระบบวงจรไฟฟ้าสำหรับกำเนิดคลื่นอัลตร้าโซนิคเริ่มจากการใช้แหล่งจ่ายไฟแบบแบตเตอรี่ 12VDC กระแสสูง ซึ่งแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ 220VAC เพื่อจ่ายไฟฟ้าให้กับวงจรสวิทช์และตัวขยายสัญญาณ ความถี่สูงถูกสร้างขึ้นผ่านวงจรออสซิลเลเตอร์ (Oscillator) และขยายกำลังโดยใช้มอสเฟตหรือทรานซิสเตอร์ จากนั้นส่งคลื่นไปยังทรานสดิวเซอร์เพื่อตรวจสอบความถี่และการทำงานในสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ การใช้หม้อแปลงความถี่สูงและวงจรรีโซแนนซ์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการขับเคลื่อนคลื่นอัลตร้าโซนิคเข้าสู่น้ำ ซึ่งออกแบบให้เหมาะสมสำหรับการใช้งานในแหล่งน้ำที่มีขนาดแตกต่างกันได้ การออกแบบตัวเครื่องยังคำนึงถึงการปรับจูนความถี่และพลังงานให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่ใช้ เช่น แหล่งน้ำในชุมชนที่มีตะกอนหรือสิ่งกีดขวางในน้ำ และแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนในโรงงานอุตสาหกรรม การออกแบบหัวทรานสดิวเซอร์ให้ติดตั้งได้ง่ายและมีความทนทานสูง โดยใช้วัสดุที่ไม่เป็นสนิม ช่วยให้สามารถใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูงได้ นอกจากนี้ การออกแบบระบบให้ติดตั้งได้บนเรือหรือใช้เป็นอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้สามารถเข้าถึงพื้นที่ที่ยุงแพร่พันธุ์ได้ยาก และกำจัดลูกน้ำยุงในแหล่งน้ำขนาดใหญ่หรือคลองที่มีการเพาะพันธุ์ยุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเครื่องกำจัดลูกน้ำยุงที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพในการลดจำนวนลูกน้ำยุงในแหล่งน้ำได้อย่างน่าพอใจ โดยเฉพาะในแหล่งน้ำที่มีขนาดใหญ่และแหล่งน้ำเสียของโรงงาน นอกจากนี้ยังช่วยลดการใช้สารเคมีที่อาจก่อให้เกิดมลพิษในแหล่งน้ำและสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่งผลดีต่อสุขภาพของชุมชนและสิ่งแวดล้อมโดยรวม ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไปคือการเพิ่มขนาดและพลังงานของเครื่องเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานในแหล่งน้ำขนาดใหญ่มากขึ้น และการพัฒนาระบบปรับจูนความถี่อัตโนมัติที่สามารถปรับให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ได้อย่างอัตโนมัติเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการใช้งาน

Abstract

This research focuses on developing technology for controlling and eradicating mosquito larvae, which is a significant problem in many areas, especially in communities and industrial sites with large water bodies. The spread of mosquitoes, which are vectors of diseases such as dengue fever, malaria, and encephalitis, causes health and economic damage every year. The technology used in this research is ultrasonic waves, which are high-frequency sound waves above 20 kHz that are inaudible to the human ear. A mosquito larva exterminator using ultrasonic waves was designed and developed to release sound waves into water bodies to destroy the larvae's structure, causing them to die rapidly without affecting the environment or other living organisms. In designing the mosquito larva exterminator, a piezoelectric transducer was used as the primary device to convert electrical energy into mechanical energy. The sound waves generated by the transducer are precise and have enough energy to create impact forces in the water. The electrical circuit for generating ultrasonic waves starts with a high-current 12VDC battery power supply, which is converted to 220VAC to power the switching circuits and amplifiers. The high frequency is generated through an oscillator circuit and amplified using MOSFETs or transistors, then transmitted to the transducer to verify the frequency and performance under various environmental conditions. The use of a high-frequency transformer and resonance circuit enhances the efficiency of driving the ultrasonic waves into the water, making it suitable for different-sized water bodies. The design of the device also takes into account tuning the frequency and energy to match the specific environmental conditions, such as community water bodies with sediment or obstacles in the water and contaminated industrial water bodies. The transducer's design allows for easy installation and high durability, using rust-resistant materials, making it suitable for use in high-humidity environments. Additionally, the system can be mounted on boats or used as a mobile unit, enabling access to areas where mosquitoes breed and effectively exterminating larvae in large water bodies or canals. The experimental results show that the developed mosquito larva exterminator is effective in significantly reducing the number of larvae in water bodies, especially in large water bodies and industrial wastewater. It also helps reduce the use of chemicals that may cause pollution in water and the environment, benefiting the health of the community and the overall environment. Recommendations for future development include increasing the size and power of the device to be suitable for use in larger water bodies and developing an automatic frequency tuning system that can adapt to various environmental conditions to enhance accuracy and efficiency in operation.