



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำมันและสารสกัดหยาบเมล็ดสะเดาช้างเพื่อควบคุมยุงลายบ้าน

Research and Development of Oil and Crude Extracts from Thiam

(*Azadirachta excelsa* Jack.) Seed to Control Mosquito (*Aedes aegypti* Linnaeus)

คณะผู้วิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร. อรัญ งามพ่องใส^{1/}

รองศาสตราจารย์ ดร. สนั่น สุขธีรสกุล^{2/}

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ^{2/}

^{1/}คณะทรัพยากรธรรมชาติ ^{2/}คณะเภสัชศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

พ.ศ. 2552

ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก งบประมาณแผ่นดิน

ประจำปี 2550-2551

บทคัดย่อ

เนื้อในเมล็ดสะเดาช้าง (*Azadirachta excelsa* Jack.) ถูกสกัดด้วยวิธีการแช่ขุ่ยเป็นเวลา 7 วัน ในตัวทำละลายนอร์มอล เฮกเซน หลังจากระเหยตัวทำละลาย ได้น้ำมันเมล็ดสะเดาซึ่งคิดเป็น 53.4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง กากที่เหลือนำไปสกัดในตัวทำละลายเมทานอล ได้สารสกัดหยาบเป็นของเหลวหนืด 19.3 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำสารสกัดมาศึกษากลไกการฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linnaeus) พบว่า น้ำมันและสารสกัดหยาบเมล็ดสะเดาช้างมีผลต่อเนื้อเยื่อทางเดินอาหารของลูกน้ำยุงลายบ้านทำให้ผนังลำไส้แตก มีไซโตพลาสซึมหลุดเข้ามาในช่องทางเดินอาหาร เมื่อนำน้ำมันและสารสกัดหยาบเตรียมเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทั้งแบบของเหลว แบบเม็ดกลมจมน้ำ และแบบเม็ดกลมลอยน้ำ และนำไปทดสอบความเป็นพิษต่อลูกน้ำและดักแด้ยุงลายบ้านในห้องปฏิบัติการ พบว่า มีเพียงผลิตภัณฑ์แบบของเหลวเท่านั้นที่มีพิษต่อลูกน้ำและดักแด้ ค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ต่อลูกน้ำที่เวลา 24 ชั่วโมง ของน้ำมัน น้ำมันสำเร็จรูป สารสกัดหยาบ และสารสกัดหยาบสำเร็จรูปมีค่าเท่ากับ 403.6, 245.7, 518.7 และ 283.5 ppm และต่อดักแด้เท่ากับ 2691.4, 143.8, 760.4 และ 3,814.2 ppm ตามลำดับ และความเข้มข้นที่ทำให้ลูกน้ำตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ที่เวลา 24 ชั่วโมงของสารดังกล่าวเท่ากับ 2,000, 800, 4,000 และ 2,000 ppm ตามลำดับ เมื่อนำสารทั้ง 4 แบบ ที่ความเข้มข้นดังกล่าวไปศึกษาระยะเวลาออกฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำ ผลต่อการวางไข่และการฟักออกจากไข่เปรียบเทียบกับสารฆ่าลูกน้ำอะเบท® และชุดควบคุมเป็นระยะเวลา 30 วันในห้องปฏิบัติการพบว่า สารอะเบท® ฆ่าลูกน้ำได้นานที่สุด โดยที่เวลา 30 วันหลังทดสอบสาร มีจำนวนลูกน้ำตาย 95 เปอร์เซ็นต์ (n=100) ส่วนน้ำมัน น้ำมันสำเร็จรูป สารสกัดหยาบ และสารสกัดหยาบสำเร็จรูปของเมล็ดสะเดาช้าง มีระยะเวลาออกฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำได้นาน 5, 6, 4 และ 4 วัน ซึ่งทำให้ลูกน้ำตาย 85, 86, 95 และ 79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผลต่อการวางไข่พบว่า น้ำมันและน้ำมันสำเร็จรูป สามารถยับยั้งการวางไข่ได้ดีที่สุดเป็นเวลานาน 30 วัน ส่วนสารสกัดหยาบและสารสกัดหยาบสำเร็จรูปสามารถยับยั้งการวางไข่ได้ไม่เกิน 10 วัน เป็นที่น่าสังเกตว่าสารอะเบท® สามารถดึงดูดการวางไข่ของยุงลาย โดยมีจำนวนไข่เฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 83.9 ฟอง/ถ้วย สูงกว่าชุดควบคุม 54.4 ฟอง/ถ้วย แต่อย่างไรก็ตาม ลูกน้ำที่ฟักออกจากไข่ในสารอะเบท® เฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.2 ตัว/ถ้วย แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับลูกน้ำในน้ำมันและน้ำมันสำเร็จรูปที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.8 และ 3.6 ตัว/ถ้วย ตามลำดับ สรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์น้ำมันจากเมล็ดสะเดาช้างให้ผลควบคุมยุงลายบ้านในห้องปฏิบัติการได้ดีกว่าสารสกัดหยาบ ดังนั้นจึงนำผลิตภัณฑ์น้ำมันโดยใช้ความเข้มข้นเดิม และเพิ่มความเข้มข้นเป็น 2 เท่าไปทดลองใน 2 ชุมชนของจังหวัดสงขลาที่มีปริมาณยุงลายบ้านชุกชุม เปรียบเทียบกับสารอะเบท® และชุดควบคุม ผลการทดลองพบว่า นอกจากสารอะเบท® แล้ว น้ำมันสำเร็จรูปที่ความเข้มข้น 800 ppm สามารถควบคุมยุงลายบ้านได้ดีเป็นเวลานาน 2 สัปดาห์ ดังนั้นน้ำมันเมล็ดสะเดาช้างสำเร็จรูปจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการควบคุมยุงลายบ้าน

VII

Abstract

Seed kernels of thiam (*Azadirachta excelsa* Jack.) were extracted with *n*-hexane after maceration for 7 days. After solvent evaporation, thiam seed oil was obtained about 53.4% of dry weight. Thiam cakes from first extract were further extracted with methanol giving 19.3% crude extracts as viscous liquid. When *Aedes aegypti* larvae were exposed to oil and crude extracts, epithelial cells of the gut in the dead larva was found to be broken resulting in a discharge of cytoplasmics into the alimentary canal. Oil and crude extracts were formulated as liquid formulations and two pellet formulations (sinking and floating). A toxicity study of these formulations was tested against larvae and pupae of *Ae. aegypti*. The results reveal that only liquid formulations were toxic to larvae and pupae. LC₅₀ values for the larvae at 24 hours were 403.6, 245.7, 518.7 and 283.5 ppm of oil, formulated oil, crude extracts and formulated crude extracts, respectively; and for the pupae were 2691.4, 143.8, 760.4 and 3814.2 ppm, respectively. The 100% lethal concentrations for the larvae at 24 hours of these products were 2,000, 800, 4,000 and 2,000 ppm, respectively. The larval mortality, oviposition and egg hatching were investigated at lethal concentrations as compared to Abate[®] and control for 30 days in laboratory. Abate[®] provided the longest residual activity, attained 95% (n=100) mortality at 30 days after application. The residual activities for the oil, the formulated oil, the crude extracts and the formulated crude extracts were 5, 6, 4 and 4 days; producing 85%, 86%, 95% and 79% larval mortality, respectively. The residual activities of antioviposition of the oil and the formulated oil were 30 days, while those of the crude extracts and the formulated crude extracts were not exceeding 10 days. It is important to note that Abate[®] was an oviposition attractant. The mean number of eggs throughout the study in Abate[®] was 83.9 eggs/cup, larger than 54.4 eggs/cup in the control. However, the average lowest larva was 0.2 larvae/cup found in the Abate[®], but not significantly different from 2.8 and 3.6 larvae/cup found in the oil and the formulated oil, respectively. The oil products were more effective than the crude extract products to control *Ae. aegypti* in laboratory. Therefore, the oil products were tested under field conditions in two locations of Songkhla province which were more abundant of *Ae. aegypti*. A double concentration of oil products was used for field trials. The results showed that besides Abate[®], the formulated oil at 800 ppm can effectively control this mosquito for 2 weeks and is an alternative method for controlling this mosquito.