รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงและสารสกัดจากพืชบางชนิดต่อการตายของปลวก *Coptotermes curvignathus* Holmgren

Effects of Some Insect Growth Regulators and Plant Extracts on Mortality of *Coptotermes curvignathus* Holmgren (Isoptera: Rhinotermitidae)

คณะผู้วิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร. อรัญ งามผ่องใส
รองศาสตราจารย์ ดร.สุรไกร เพิ่มคำ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ สิทธิฉายา
นายสุระพงศ์ สายบุญ

ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

พ.ศ. 2559

ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากเงินรายได้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ประจำปีงบประมาณ 2554

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2554 ขอขอบคุณ นายกนก มหารัตน์ นักศึกษาศึกษาปริญาโทสาขาวิชากีฏวิทยาผู้ช่วยนักวิจัยที่ช่วยได้ดำเนินการทดลองจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอบคุณภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่สนับสนุนห้องปฏิบัติการ ครุภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย

สารบัญ

บทคัดย่อ 3

Abstract 4

ความสำคัญและที่มาของการวิจัย 5

วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....6

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย..... 10

ผลการทดลอง และวิจารณ์..... 16

สรุป 26

เอกสารอ้างอิง 27

บทคัดย่อ

ปลวก *Coptotermes curvignathus* Holmgren เข้าทำลายต้นยางพาราสดและต้นไม้อื่นอีกหลายชนิด ทำให้ต้นตายในที่สุด ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการควบคุมปลวกชนิดนี้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้ทดสอบพิษของสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง น้ำมันและสารสกัดหยาบจากพืชบางชนิด เพื่อคัดเลือกสารที่มีศักยภาพพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ควบคุมปลวกชนิดดังกล่าวต่อไป ทดสอบพิษแบบกินตายและสัมผัสตายโดยให้ปลวกงานกินเหยื่อพิษและสัมผัสกระดาษกรอง Whatman ที่มีสารทดสอบความเข้มข้นต่างๆ ตามลำดับ แต่ละความเข้มข้นใช้ปลวกทดสอบ 10 ตัว จำนวน 5 ซ้ำ คำนวณเปอร์เซ็นต์การตายและค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) โดยวิธีโปรบิท (probit analysis) หลังทดสอบ 24 48 72 96 และ 120 ชั่วโมง

สารฆ่าแมลงลูเฟนูรอน ฆ่าปลวกได้ดีที่สุดโดยมีค่า oral LC_{50} ที่ 120 ชั่วโมง ต่ำสุดเท่ากับ 323.7 ppm รองลงมาได้แก่สาร ฟลูเฟนอกซูรอน บูโปรเฟซิน คลอร์ฟลูอะซูรอน และโนวาลูรอน โดยมีค่า oral LC_{50} เท่ากับ 505.6, 830.6, 1,054.3 และ 2ม939.8 ppm ตามลำดับ น้ำมันดีปลี น้ำมันพริกไทย และน้ำมันสะเดาช้าง มีพิษสูงต่อปลวก *C. curvignathus* ที่ระดับความเข้มข้น 2,000, 2,500 และ 3,000 ppm ทำให้ปลวกตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังจากสัมผัสสารเป็นเวลา 120 ชั่วโมง น้ำมันจากพืชซึ่งสกัดด้วยตัวทำละลายนอร์มอลเฮกเซน ฆ่าปลวกได้ดีกว่าสารสกัดหยาบซึ่งสกัดด้วยตัวทำละลายเอทธานอล ค่า dermal LC_{50} ที่ 120 ชั่วโมงของน้ำมันพืชทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวเท่ากับ 120.2, 121.9 และ 110.8 ppm ในขณะที่ของสารสกัดหยาบเท่ากับ 6,654.0, 7,670.3 และ 10,859.9 ppm ตามลำดับ สารสกัดจากพืชออกฤทธิ์ฆ่าปลวกแบบสัมผัสตายดีกว่าแบบกินตาย นอกจากนี้ได้ทดสอบการถ่ายทอดพิษของปลวกงานที่ได้รับเหยื่อพิษของสารทดสอบไปยังปลวกงานปกติ โดยให้ปลวกงานกินเหยื่อพิษของสารลูเฟนูรอน ฟลูเฟนอกซูรอน น้ำมันดีปลี น้ำมันพริกไทย และน้ำมันสะเดาช้าง เปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงฟิโปรนิลและน้ำเปล่าเป็นชุดควบคุม นำปลวกงานที่กินเหยื่อพิษ 1 ตัว ปล่อยรวมกันกับปลวกงานปกติจำนวน 10 ตัว นับจำนวนปลวกที่ตายและคำนวณเปอร์เซ็นต์การตายที่เวลา 24 48 72 96 และ 120 ชั่วโมง พบว่า ปลวกงานที่ได้รับเหยื่อพิษสามารถถ่ายทอดสารพิษไปยังปลวกงานปกติได้ ที่เวลา 120 ชั่วโมง ปลวกงานที่ได้รับเหยื่อพิษของน้ำมันดีปลีถ่ายทอดสารพิษไปสู่ปลวกงานปกติได้สูงสุด เนื่องจากพบปลวกตายสูงสุด 30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ เหยื่อพิษจากสารฟิโปรนิล น้ำมันสะเดาช้าง น้ำมันพริกไทย สารลูเฟนูรอน และสารฟลูเฟนอกซูรอน ซึ่งพบปลวกงานตาย 26 24 22 18 และ 14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หากพิจารณาค่าความเป็นพิษและความสามารถในการถ่ายทอดสารพิษของปลวกงานที่ได้รับเหยื่อพิษไปสู่ปลวกงานปกติ น้ำมันดีปลีซึ่งสกัดด้วยตัวทำละลายนอร์มอลเฮกเซนออกฤทธิ์ฆ่าปลวก *C. curvignathus* ได้ดีกว่าสารฆ่าแมลงฟิโปรนิลและสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง สารดังกล่าวจึงมีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ควบคุมปลวกชนิดนี้ เพื่อลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในอนาคต แต่อย่างไรก็ตาม ควรศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพเพิ่มเติมในแปลงทดลองภายใต้สภาพแวดล้อมในธรรมชาติเพื่อยืนยันประสิทธิภาพในการใช้สารดังกล่าวต่อไป

Abstract

Coptotermes curvignathus Holmgren attacks living rubber tree and other tree species, finally providing death of the trees. Due to lack of the effective control for this termite, therefore toxicity of some insect growth regulators (IGRs), plant oils and crude extracts were screened for the potential further product development to control this termite species. Baits and Whatman filter papers treated with different concentrations of tested solutions were ingested and contacted by worker termites as referred to stomach and contact poisons, respectively. Ten worker termites were used for each concentration with five replications. Percent mortality and LC_{50} values were then calculated by using probit analysis at 24, 48, 72, 96 and 120 h after treatment.

Lufenuron showed the most toxic effect to *C. curvignathus* with the lowest oral LC_{50} at 120 h of 323.7 ppm. The oral LC_{50} values of flufenoxuron, buprofezin, chlorfluazuron and novaluron were 505.6, 830.6, 1054.3 and 2,939.8 ppm, respectively. Oils from long pepper, black pepper and thiam were highly toxic to *C. curvignathus*, providing 100% mortality after exposure for 120 h at the concentrations of 2,000, 2,500 and 3,000 ppm, respectively. Plant oils, extracted by *n*-hexane solvent, exhibited greater bioactivity than plant crude extracts, extracted by ethanol solvent. Plant extracts as contact exposure was more toxic than those as stomach exposure. In addition, toxic transmission was tested by feeding termite workers with poison baits of lufenuron, flufenoxuron and oils from long pepper, black pepper and thiam in a comparison with fipronil and water as control. One termite worker fed with poison baits was released to living together with other 10 normal termite workers. Termite mortality was calculated at 24, 48, 72, 96 and 120 h after treatment. Treated termite workers could transmit poison baits to normal workers. After 120 h of treatment, workers fed with long pepper oil showed the greatest poison bait transmission because of the highest mortality of 30%. Mortality percentages of poison baits from fipronil, thiam oil, black pepper oil, lufenuron and flufenoxuron were 26%, 24%, 22%, 18% and 14%, respectively.

In terms of toxicity and toxic transmission to normal termite workers, long pepper oil extracted by *n*-hexane was more toxic to kill *C. curvignathus* workers as compared with fipronil and IGRs. This plant oil has a potential development for controlling this termite species to reduce application of synthetic chemicals in the future. However, field trials should be done to confirm the efficiency application of the product under really natural conditions.