

รหัสโครงการ TRG5880178
ชื่อโครงการ ผลของสารคล้ายฮอร์โมนจิวไนล์จากพืชต่อการเจริญของหนอนเยื่อไผ่
ชื่อนักวิจัย ดร. เอกอาทิตย์ ฤทธิเดชยั้ง
E-mail Address eakartit@mju.ac.th
ระยะเวลาโครงการ 1 กรกฎาคม 2558 – 30 มิถุนายน 2560

บทคัดย่อ

พืชหลายๆชนิดมีกลไกในการป้องกันตัวเองจากแมลงศัตรู โดยการสร้างสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ซึ่งสารดังกล่าวไปมีผลต่อการทำหน้าที่ต่างๆของระบบสรีระวิทยาในแมลง นอกจากนี้พบว่าสารในกลุ่มนี้ในบางตัวมีโครงสร้างทางเคมี และการออกฤทธิ์ที่คล้ายคลึงกับฮอร์โมนจิวไนล์ (phytojuvenoid) จากการทดลองให้ฮอร์โมน phytojuvenoid ที่สกัดได้จากผักกระรอง (*Lantana camera*) ในปริมาณ 0.1 0.5 1.0 5.0 10.0 50.0 และ 100.0 ไมโครกรัมแก่หนอนเยื่อไผ่ (*Omphisa fuscidentalis*) ในระยะไตอะพอส พบว่าทุกการทดลองมีผลในการเหนี่ยวนำให้ตัวหนอนเปลี่ยนแปลงรูปร่างเข้าสู่ระยะดักแด้ได้สูงกว่าในชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดย phytojuvenoid ปริมาณ 0.5 ไมโครกรัมให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด เนื่องจากสามารถเหนี่ยวนำให้ตัวหนอนเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเข้าสู่ระยะดักแด้ได้ในวันที่ 14 และตัวหนอนเข้าดักแด้ครบ 100 เปอร์เซ็นต์ภายใน 44 วัน ยีน *OfKr-h1* ประกอบไปด้วย 1,050 นิวคลีโอไทด์ ซึ่งแปลรหัสออกมาเป็นโปรตีนที่มีความยาว 350 กรดอะมิโน เมื่อนำลำดับกรดอะมิโนของ *OfKr-h1* ไปเทียบกับ *Kr-h1* ของแมลงชนิดอื่นๆ ในลำดับ Lepidoptera พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความเหมือน (Identity) กับ *Amyelois transitella* *Kr-h1* (85.8%) มากที่สุด รองลงมาได้แก่ *Helicoverpa armigera* *Kr-h1* (84.8%) *Bombyx mori* *Kr-h1* (82.5%) และ *Papilio xuthus* *Kr-h1* (80.6%) ตามลำดับ ยีน *OfKr-h1* แสดงออกสูงที่สุดในสมอง และเมื่อศึกษาถึงระดับการแสดงออกของ *OfKr-h1* mRNA ในสมองในระหว่างการเจริญ พบว่ามีระดับการแสดงออกสูงที่สุดในช่วงแรกของระยะไตอะพอส จากนั้นลดลงในช่วงไตอะพอส และเพิ่มสูงขึ้นในระยะดักแด้ สำหรับการศึกษาลูกของ methoprene และ phytojuvenoid ต่อการชักนำการแสดงออกของยีน *OfKr-h1* แสดงให้เห็นว่า ฮอร์โมนทั้งสองชนิดสามารถเหนี่ยวนำการแสดงออกของ *OfKr-h1* mRNA ได้ในรูปแบบเดียวกัน กล่าวคือ ระดับ *OfKr-h1* mRNA จะค่อยๆเพิ่มสูงขึ้นภายหลังจากให้ฮอร์โมน แล้วเพิ่มขึ้นถึงระดับสูงสุดในระยะดักแด้ จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า สารสกัด phytojuvenoid จากผักกระรอง สามารถนำมาใช้ในการควบคุมการเจริญของแมลงผ่าน *OfKr-h1* mRNA ในวิธีการทำงานของฮอร์โมนจิวไนล์ได้ ตลอดจนสามารถพัฒนาการใช้ยีน *OfKr-h1* ให้เป็นยีนเป้าหมายในการควบคุมแมลงสำหรับการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสานในสภาพแปลงต่อไป

คำสำคัญ: bamboo borer, juvenile hormone analog, phytojuvenoid, *Kr-h1*, *L. camera*

Project Code **TRG5880178**
Project Title Effects of phytojuvenoid on development of the bamboo borer, *Omphisa fuscidentalis*
Investigator Eak-artit Ritdachyeng, Ph.D.
E-mail Address eakartit@mju.ac.th
Project Period July 1st, 2015 – June 30th, 2017

ABSTRACT

Many plants defend themselves against insect herbivory by way of the production of secondary metabolites which interfere with insect physiological functions. These may include compounds which mimic juvenile hormones (JHs) and may interfere with their biosynthesis. In this study, Topical application of phytojuvenoid extracted from *Lantana camera* at dose of 0.1, 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 50.0 and 100.0 μg were evaluated against *Omphisa fuscidentalis* diapausing-larvae. Percent pupation and the day of pupation were recorded. The results showed all dose induced pupation in this insects and were significantly different than those of control group ($P < 0.05$) especially in 0.5 μg of extract showed high efficiency by induced pupation at day 14 after application and reached 100% of pupation within 44 days. We also cloned and sequenced *Omphisa Krüppel-homolog 1* (*OfKr-h1*). The full sequence of *OfKr-h1* is comprised of 1,050 nucleotides in length encoding 305 amino acids. The deduced protein sequence of *OfKr-h1* showed high homology with lepidopteran, *Amyelois transitella* Kr-h1 (85.8%), *Helicoverpa armigera* Kr-h1 (84.8%), *Bombyx mori* Kr-h1 (82.5%) and *Papilio xuthus* Kr-h1 (80.6%). The *OfKr-h1* was expressed mainly in the brain. *OfKr-h1* transcripts in the brain showed the maximum in early diapause, followed by the significant decreased to low level when the larvae entered diapause in October. Expression then remained low until March, after which expression dramatically increased in the pupal stage. Both juvenile hormone analog (JHA), methoprene, phytojuvenoid exhibited a similar stimulatory pattern in *OfKr-h1* expression of diapausing larvae. *OfKr-h1* mRNA levels gradually increased after hormone application and showed a peak of gene expression in the pupal stage. These preliminary study may help us to provide the possibility for searching new chemical means in natural product e.g. phytojuvenoid extracted from *L. camera* to control insects by interrupting its development. Therefore, this work will not only deepen our understanding of the functions of *OfKr-h1* in the JH-signaling pathway in the molecular level, but also make it possible to use *OfKr-h1* as a new target gene for integrated pest management in the field.

Keywords: bamboo borer, juvenile hormone analog, phytojuvenoid, *Kr-h1*, *L. camera*