หอสมุดกลาง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ ๑

บทนำ

ยุงมีการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์ *(Complete metamorphosis)* แบ่งการเจริญออกเป็น ๔ ระยะได้แก่ ไข่ *(egg)* ลูกน้ำ *(larva)* ตัวโม่ง *(pupa)* และตัวเต็มวัย *(adult)* เมื่อลูกน้ำฟักออกมาจากไข่จะเริ่มกินอาหารและมีการเจริญเติบโต แต่การขยายขนาดของลูกน้ำถูกจำกัดโดยผนังลำตัว *(cuticle)* ที่ห่อหุ้มอยู่ภายนอก เมื่อจะเจริญต่อไปจำเป็นต้องลอกคราบให้ผนังลำตัวเก่าหลุดออกแล้วสร้างใหม่ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น การลอกคราบของลูกน้ำยุงมี ๔ ครั้ง หลังจากลอกคราบครั้งที่ ๔ แล้วจะกลายเป็นตัวโม่ง ตัวโม่งจะลอกคราบครั้งสุดท้ายเป็นยุงตัวเต็มวัย

การเจริญเติบโต การลอกคราบและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแมลงอยู่ภายใต้การควบคุมของฮอร์โมน ฮอร์โมนที่สำคัญได้แก่ฮอร์โมนสมอง *(brain hormone)*, เอคไดโซน *(ecdysone)* และจูวิไนล์ฮอร์โมน *(juvenile hormone)* เมื่อมีสิ่งเร้า เช่น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ช่วงเวลาของวัน *(photoperiod)* หรือการพองตัวของลำไส้เมื่อได้รับอาหารมากระตุ้น ทำให้นิวโรซิครีตอรี่เซลล์ *(neurosecretory cell)* หลั่งฮอร์โมนสมองส่งไปกระตุ้นต่อโปรทอราซิค *(prothoracic gland)* ที่บริเวณตอนต้นของทรวงอก เกิดการสร้างและหลั่งเอคไดโซนซึ่งมีผลให้แมลงลอกคราบ จึงเรียกเอคไดโซนอีกชื่อหนึ่งว่า โมลติ้งฮอร์โมน *(molting hormone)* บางส่วนของเอคไดโซนและนิวโรครีชั่นจากสมองจะไปกระตุ้นต่อมอีกคู่หนึ่ง ซึ่งอยู่ถัดจากสมองมาทางข้างท้ายคือคอร์พัสอัลลาตั่ม *(corpus allatum)* ทำให้คอร์พัส อัลลาตั่มสร้างและหลั่งจูวิไนล์ฮอร์โมนซึ่งมีหน้าที่รักษาสภาพของตัวอ่อนขณะที่เป็นตัวอ่อนคอร์พัส อัลลาตั่มจะสร้างจูวิไนล์ฮอร์โมนเป็นจำนวนมาก และจะหยุดสร้างฮอร์โมนเมื่อใกล้จะสิ้นสุดอายุของการเป็นตัวอ่อน ทำให้ปริมาณของจูวิไนล์ฮอร์โมนลดต่ำลงในระยะที่แมลงลอกคราบเป็นดักแด้ และเมื่อใกล้จะหมดสภาพเป็นดักแด้เกือบจะไม่มีจูวิไนล์ฮอร์โมนเหลืออยู่เลย จากนั้นแมลงจะลอกคราบอีกครั้ง

กลายเป็นตัวเต็มวัย

หลังจากมีรายงานว่ายุงสามารถสร้างความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงที่ใช้เกือบทุกชนิด ประกอบกับปัญหาที่ยาฆ่าแมลงทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษและเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์และสัตว์ *(Glass, 1975)* นักวิทยาศาสตร์จึงได้พยายามค้นหาสารเคมีกลุ่มใหม่ซึ่งสามารถควบคุมประชากรของยุงได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อม ในที่สุดสามารถผลิตสารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง ซึ่งมีผลคล้ายจูวีไนล์ฮอร์โมนในธรรมชาติ ให้ชื่อว่า *juvenile hormone analogues* หรือ *juvenile hormone mimics* หลังจากที่ทดลองใช้พบว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดยุงได้ดีทั้งในห้องปฏิบัติการและในธรรมชาติ *(Spielman & Williams 1966; Spielman & Skaff 1967; Sacher 1971; Jakob & Schoof 1971; 1972; Jakob 1972; Hsieh & Steelman 1974; Well et al 1975; Wheeler & Thebault 1971; Schaefer & Wilder 1972; 1973; Mulla & Darwazeh 1975* และ *Rathburn & Boike 1975)* ในบรรดาสารคล้ายจูวีไนล์ฮอร์โมนทั้งหลายมีโทปรีน *(isopropyl, (2E-4E) -11-methoxy-3, 7, 11-trimethyl-2, 4- dodecadienoate)* นับว่ามีชื่อเสียงในการป้องกันกำจัดยุงในต่างประเทศมาก *(Glass, 1975)* แต่ความรู้เกี่ยวกับมีโทปรีนยังมีน้อยและปัญหาเกี่ยวกับความไม่อยู่ตัวของมัน *(unstable)* เมื่อถูกแสงอาทิตย์หรืออยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิสูง ๆ จะสลายตัวเร็วมาก นอกจากนี้พบว่าจุลินทรีย์ในน้ำก็ทำให้มีโทปรีนสลายตัวเร็วขึ้น *(Schaefer and Dupras, 1973)*

การศึกษาครั้งนี้จะได้พิสูจน์ว่ามีโทปรีนมีผลต่อการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของยุงหรือไม่ในสภาพภูมิอากาศประเทศไทย และศึกษาเปรียบเทียบความเป็นพิษของมีโทปรีนในยุงสองชนิดคือยุงลาย, *Aedes aegypti* และยุงบ้าน, *Culex pipiens quinquefasciatus* การทดลองนี้จะกระทำกับลูกน้ำยุงในระยะการลอกคราบ *(instar)* ต่าง ๆ ตั้งแต่ระยะที่ ๑ ถึงระยะที่ ๔ และทดสอบกับตัวโม่งด้วย เพื่อหาช่วงในการเจริญเติบโตของยุงซึ่งจะได้รับผลของฮอร์โมนมากที่สุดหรือหา *sensitive stage* ของยุงต่อมีโทปรีน ถ้าพบว่ามีโทปรีนสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของยุงได้ดี และเป็น

ผลให้มีการตายของยุงที่มีการเจริญเติบโตผิดปกติเหล่านั้นก็จะเป็นผลดีในทางการแพทย์และทางเศรษฐกิจ เนื่องจากยุงเป็นพาหะของโรคต่าง ๆ ที่สำคัญหลายชนิด เช่น ยุงลายเป็นพาหะของโรคไข้เลือดออก *(Dengue fever)* และไข้เหลือง *(Yellow fever)* ส่วนยุงบ้านเป็นพาหะของโรคเท้าช้าง *(Filariasis)* และโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ *(Encephalites) (Goma, 1966)* ข้อดีของสารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลงก็คือไม่มีพิษตกค้าง สลายตัวง่าย *(biodegradable)* และไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์สัตว์ และสิ่งแวดล้อม *(Staal, 1975)*