



บทที่ 1

บทนำ

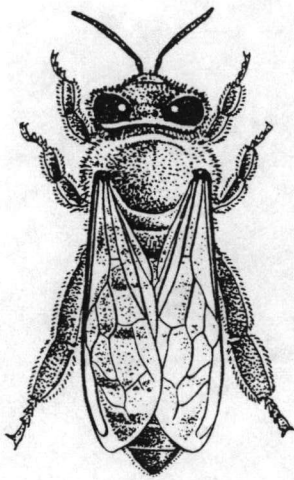
ผึ้ง เป็นแมลงสังคมแท้นิ่งสูงชนิดหนึ่ง จัดอยู่ในอันดับไฮเมโนพเทรา (Hymenoptera) ที่อยู่กันเป็นกลุ่มใหญ่มีสมาชิกมากมายอยู่รวมกันเป็นรัง (colony) ประกอบไปด้วย 3 ววรรณะ คือ ผึ้งนางพญา (queen) ผึ้งงาน (worker) และผึ้งตัวผู้ (drone) แต่ละรังจะมีนางพญาอยู่หนึ่งตัวทำหน้าที่ในการวางไข่และผลิตเฟอโรโมน (queen pheromone) เพื่อควบคุมกลไกที่สำคัญในการทำงานอย่างมีระบบของผึ้งและสมาชิกทุกตัวภายในรัง นางพญาเกิดจากไข่ที่ได้รับการผสม มีจำนวนโครโมโซมเป็น 16 คู่ (2n) มีลักษณะภายนอกที่แตกต่างจากผึ้งวรรณะอื่น คือ มีปีกสั้นเมื่อเทียบกับความยาวของลำตัว ขาหลังไม่มีตะกร้าเก็บเกสร และมีการเคลื่อนไหวช้า นางพญาจะอยู่ในรังเกือบตลอดชีวิต ยกเว้นระยะแรกของตัวเต็มวัยซึ่งเป็นเวลาที่บินออกไปผสมพันธุ์ สำหรับผึ้งตัวผู้ในแต่ละรังจะมีจำนวนหลายร้อยตัว ในขณะที่ผึ้งงานมีจำนวนหลายพันหรือหลายหมื่นตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของรังผึ้ง ผึ้งงานจะเกิดจากไข่ที่ผสมแล้ว มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ ผึ้งนางพญา มีขนาดลำตัวเล็กที่สุด เมื่อเทียบกับ ผึ้งทั้ง 3 ววรรณะ มีอวัยวะที่แตกต่างไปจาก ผึ้งในวรรณะอื่น คือ ผึ้งงานมีต่อมไขผึ้ง (wax gland) ทำหน้าที่เพื่อสร้างและซ่อมแซมรวงรัง ต่อมที่ผลิตเฟอโรโมนหรือกลิ่นประจำรังและต่อมเฟอโรโมนเตือนภัย นอกจากนี้ขาหลังยังมีลักษณะที่ดัดแปลงไปให้มีลักษณะใหญ่ขึ้น เพื่อทำหน้าที่ในการเก็บเกสรเรียกอวัยวะนี้ว่าตะกร้าเก็บเกสร ผึ้งงานมีหน้าที่ในการทำความสะอาดรัง ซ่อมแซมรวงรัง หาอาหาร และน้ำ ฯลฯ (ลีวิรัตน์ วงษ์ศิริ, 2532)

สำหรับผึ้งตัวผู้ เป็นผึ้งที่เจริญมาจากไข่ที่ไม่ได้รับการผสม มีจำนวนโครโมโซม 16 (n) และลำตัวมีขนาดใหญ่กว่าและอ้วนกว่า ผึ้งนางพญาและผึ้งงาน นอกจากนี้ผึ้งตัวผู้ยังมีตาประกอบที่ใหญ่และพัฒนามาขึ้นเป็นพิเศษเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการมองเห็นซึ่งลักษณะเช่นนี้ มีไว้เพียงเพื่อช่วยในการมองหาคู่ในการผสมพันธุ์กับผึ้งนางพญาเท่านั้น เนื่องจากตาประกอบเป็นอวัยวะรับความรู้สึกในการมองเห็น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของแมลง เพราะทำให้แมลงสามารถตอบสนองต่อแสงที่มากจะตื้นได้ถูกต้อง (Chapman, 1988) ตาประกอบของผึ้งมีอยู่ 1 คู่ ตั้ง

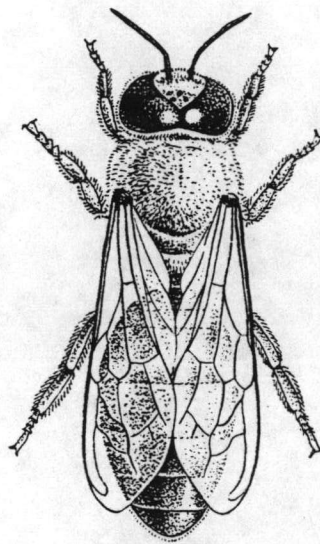
อยู่บริเวณด้านหน้าของส่วนหัว ในตำแหน่งซ้ายขวา ตาประกอบของผึ้งประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ที่เรียกว่า ออมาติเดียม (ommatidium) จำนวนหลายพันหน่วย (สิริวิวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532) แต่ละออมาติเดียมมีองค์ประกอบ 2 ส่วนคือ ส่วนไดออพตริก แอปพาราตัส (dioptric apparatus) ซึ่งประกอบด้วยกระจกตา (corneal lens) และเลนส์ (crystalline lens) กับส่วนที่เรียกว่ารีเซพทีฟ แอปพาราตัส (receptive apparatus) ซึ่งประกอบด้วยเซลล์เรตินา (retinular cells) มีอยู่ 8-9 เซลล์ล้อมรอบแรบดอม (rhabdom) ซึ่งถือว่าเป็นแกนของแต่ละออมาติเดียม แต่ละออมาติเดียมจะถูกแบ่งออกจากกันด้วยรงควัตถุสีดำ ซึ่งรงควัตถุที่พบในแต่ละออมาติเดียม มีอยู่ 3 ชนิดด้วยกัน คือเซลล์รงควัตถุพื้นฐาน (principle pigment-cells) มีอยู่ 2 เซลล์ รอบๆเลนส์ ชนิดที่สองเรียกรงควัตถุชนิดยาว (long pigment cells) พบอยู่รอบๆเลนส์ ถัดจากรงควัตถุกลุ่มแรก ออกมาด้านนอก ยาวลงมาจนถึงฐานของเซลล์เรตินา ชนิดที่สาม คือ รงควัตถุพื้นฐาน (basal pigment cells) พบที่ฐานของแรบดอม นอกจากนี้ยังพบว่า การเห็นภาพของตาประกอบของผึ้ง จะเกิดจากการนำเอาภาพที่ได้จากการเห็นของแต่ละออมาติเดียมมาต่อรวมกันเป็นภาพใหญ่ที่สมบูรณ์ขึ้น (Blum, 1985; Gould and Gould, 1988)

ผึ้งชนิดที่ได้นำมาศึกษาคือผึ้งมิม (Apis florea) โดยทำการศึกษาทั้ง 3 วรรณะ และผึ้งหลวง (Apis dorsata) ในวรรณะผึ้งงาน เนื่องจากผึ้งทั้งสองชนิดนี้ ทำรังตามต้นไม้ และสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติโดยตรงและมีรังเพียงชั้นเดียว ซึ่งจะแตกต่างจากการทำรังของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ที่ทำรังในโพรงไม้และเลี้ยงในหีบเลี้ยงซึ่งมีจำนวนรังหลายชั้น (comb) จากข้อแตกต่างดังกล่าวเป็นผลทำให้ปริมาณแสงที่ตาได้รับน่าจะมีความแตกต่างกันโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผึ้งนางพญาและ เนื่องจากผึ้งงานของผึ้งในสกุลเอปิส ส่วนใหญ่ออกหาอาหาร ในตอนกลางวันเกือบทุกชนิดยกเว้นผึ้งงานของผึ้งหลวง ที่พบว่ามี การออกหาอาหารในตอนกลางคืนได้ด้วย (Oldroyd et al., 1993) ทำให้เป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งว่า โครงสร้างของตาประกอบของผึ้งงานของผึ้งหลวง น่าจะมีโครงสร้างในระดับอัลตราสตรัคเจอร์ ที่พิเศษแตกต่างไปจากผึ้งงานของผึ้งชนิดอื่น ๆ รวมทั้งผึ้งงานของผึ้งมิม ที่ทำการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบในครั้งนี้ด้วย และจากการศึกษาผึ้งทั้งสองชนิด ด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดา พบว่ายังไม่เห็นรายละเอียดที่ชัดเจนจึงจำเป็นต้องศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เพื่อศึกษาออร์แกเนลล์ภายในเซลล์ซึ่งทำการศึกษาเปรียบเทียบในผึ้งชนิดเดียวกันคือ ผึ้งมิม ด้วยเหตุผลที่ว่าผึ้งทั้ง 3 วรรณะมีพฤติกรรมภายในรังที่แตกต่างกันซึ่งเป็นผลทำให้ปริมาณและช่วงเวลาในการรับแสงแตกต่างกันและในผึ้งต่าง

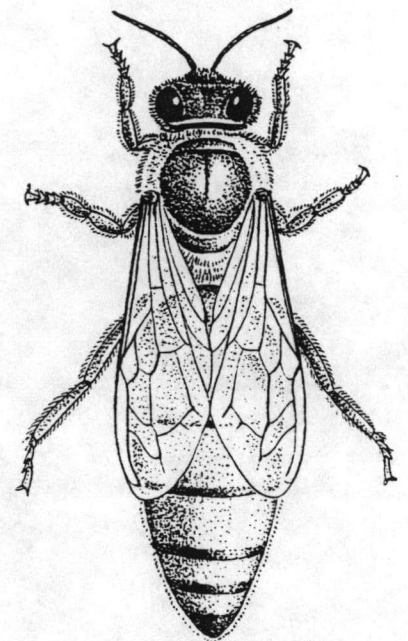
ชนิดกัน คือ ฝูงงานของผึ้งหลวงเปรียบเทียบกับฝูงงานของผึ้งมี้ม ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อ การศึกษาอัลตราสตรัคเจอร์ของตาประกอบของผึ้งชนิดอื่นต่อไป ซึ่งจะนำไปสู่การศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างโครงสร้างของตาประกอบกับพฤติกรรมของผึ้งต่อไป



วรรณะฝูงงาน



วรรณะผึ้งตัวผู้



วรรณะฝูงนางพญา

ภาพที่ 1.1 โคอะแกรมแสดงวรรณะต่างๆของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*)