บทที่ 5

อภิปรายผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ปัจจัยครั้งที่ 1 เพื่อคัดเลือกลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มีค่า factor loading มากกว่าค่าสมบูรณ์ 0.6 จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาทั้งหมด 22 ลักษณะ ในตัวอย่างผึ้งงานของผึ้งมิ้ม 50 รัง ๆ ละ 15 ตัว พบว่ามี 14 ลักษณะที่ถูกคัดเลือกไว้ ได้แก่ abdomen-total length of 3rd tergite (TL3) total length of 4th tergite (TL4) hind leg-length of femur (FEL) length or depth of 6th sternite (SL6) length of tibia (TL) length of metatarsus (ML) total length of 3rd sternite (SL3) forewing-length of radial cell (RCL) length of forewing (FWL) length of apical portion of radial cell (ARCL) total length of antenna (AL) angle 37 of venation (AN37) number of hamuli (NH) angle 34 of venation (AN34) ซึ่งทั้ง 14 ลักษณะนี้ถูกนำไปวิเคราะห์ปัจจัยครั้งที่ 2 เพื่อจำแนกกลุ่มปัจจัยได้ 4 กลุ่ม ซึ่งใช้เป็นตัวแปรหรือปัจจัยใหม่ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรในปัจจัยใหม่ทั้ง 4 กลุ่มที่มีค่า factor loading มากกว่าค่าสมบูรณ์ 0.6 พบว่าปัจจัยที่ 1 มีความสัมพันธ์กับความยาวลำตัว ขาหลังและหนวด ปัจจัยที่ 2 มีความสัมพันธ์กับความยาวเส้นปีกหน้าและปีกหน้า ปัจจัยที่ 3 มีความสัมพันธ์กับจำนวนฮามูไลและขนาดมุมที่ 37 และปัจจัยที่ 4 มีความสัมพันธ์กับขนาดมุมที่ 34

เมื่อนำค่าตัวแปรหรือปัจจัยใหม่ (factor score) ทั้ง 4 กลุ่มจากการวิเคราะห์ปัจจัยครั้งที่ 2 ไปจับคู่เขียนกราฟการกระจายเพื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างผึ้งมิ้มตามสภาพภูมิอากาศและหมู่เกาะ และเขียนกราฟการกระจายเพื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างผึ้งมิ้มที่อยู่เหนือและใต้เส้นละติจูดที่ 12°N พบว่าไม่สามารถจำแนกกลุ่มตัวอย่างผึ้งมิ้มได้ นอกจากนี้ผลการเขียนกราฟเดนโดรแกรมแสดงการรวมกลุ่มตัวอย่างผึ้งมิ้มแต่ละจังหวัด ตามสภาพภูมิอากาศและหมู่เกาะ และตามที่อยู่เหนือและใต้เส้นละติจูดที่ 12°N จากการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Cluster Analysis พบว่าไม่สามารถจำแนกกลุ่มตัวอย่างผึ้งมิ้มได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพฤติกรรมของผึ้งมิ้มได้แก่ พฤติกรรมการอพยพตามฤดูกาล การแยกรังและการหนีรังที่ค่อนข้างสูง

ผึ้งมิ้มจะแสดงพฤติกรรมการอพยพตามฤดูกาลเมื่อมีความร้อนหรือปริมาณแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้น ด้วยการย้ายไปหาที่สร้างรังใหม่ที่มีร่มเงาของต้นไม้ช่วยกำบังแสงอาทิตย์ (Tirgari, 1971) ส่วนพฤติกรรมการแยกรังของผึ้งมิ้มนั้นสามารถแยกได้ปีละ 8 ครั้ง (Free, 1981) ซึ่งมีสาเหตุหลายประการ (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532) ได้แก่

1. จำนวนสมาชิกภายในรังมากเกินไป
2. อุณหภูมิภายในรังมีแนวโน้มสูงขึ้น
3. ขาดที่ว่างสำหรับวางไข่ เก็บน้ำผึ้งและเกสร
4. เริ่มมีผึ้งตัวผู้ในปริมาณมาก

5. ผึ้งนางพญาอายุมาก

โดยระยะทางที่ผึ้งมิ้มย้ายรังเนื่องจากพฤติกรรมการอพยพตามฤดูกาลและการแยกรังนั้น จะมีระยะทางใกล้ ๆ (Ruttner, 1988) ประมาณ 2-3 เมตร จนถึงหลายร้อยเมตร (Tirgari, 1971) ในบางครั้งผึ้งมิ้มจะย้ายตำแหน่งที่ตั้งรังหลายครั้งจนกระทั่งได้ที่ที่เหมาะสมสำหรับสร้างรังใหม่ (Ruttner, 1988) ถ้าย้ายรังไปในระยะทางไม่เกิน 100 เมตรจากรังเดิม ผึ้งมิ้มจะกลับมาเก็บน้ำผึ้งและเก็บไขผึ้งจากรังเดิมไปสร้างรังใหม่ (Free, 1981; Ruttner, 1988)

ส่วนการย้ายรังในระยะทางไกล ๆ จะเกิดในกรณีที่ผึ้งมิ้มหนีรังหรือทิ้งรัง ซึ่งจะเกิดขึ้นปีละ 2-3 ครั้ง (Free, 1981) โดยมีสาเหตุหลายประการ ได้แก่

1. สภาพอากาศร้อน แห้งแล้ง หรือขาดแคลนน้ำ (Ruttner, 1988) สำหรับทางภาคเหนือของประเทศไทยนั้นสามารถพบเห็นผึ้งมิ้มประมาณ 2 เดือนในฤดูแล้งและ 5 เดือนในฤดูฝน (กรกฎาคม-พฤศจิกายน) (Wongsiri *et al*., 1996)

2. การรุกรานจากศัตรู ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผึ้งมิ้มหนีรัง (Free, 1981) เช่น ผีเสื้อหนอนกินไขผึ้ง (Free, 1981; สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532) ไรศัตรูผึ้ง *Euvarroa sinhai* Delfinado & Baker, 1974 (Akratanakul and Burgett, 1976; Mossadegh and Birjandi, 1986) มดแดง *Oecophylla smaragdina* (Seeley, 1985) ถึงแม้ว่าผึ้งมิ้มจะสามารถแสดงพฤติกรรมการต่อสู้กับศัตรูที่รุกรานได้ แต่ผึ้งมิ้มก็ยังหนีรังง่ายเมื่อถูกรบกวน (Morse and Benton, 1967) นอกจากนี้การตีผึ้งมิ้มเพื่อเอาน้ำผึ้ง เกสรและตัวอ่อนมาเป็นอาหาร (Chen *et al*., 1998) รวมทั้งการขายรังผึ้งมิ้มเพื่อเพิ่มรายได้ของชาวบ้านนั้น (Wongsiri *et al*., 1996; Wongsiri *et al*., 2000) ยังเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผึ้งมิ้มมีการกระจายออกไปกว้างมากขึ้นอีกด้วย (Crane, 1993; Wongsiri *et al*., 1996)

3. แหล่งอาหาร หรือพืชอาหารของผึ้ง จัดเป็นสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งต่อการกระจายของผึ้ง (Koeniger and Vorwohl, 1979) เพราะผึ้งเป็นแมลงที่มีพฤติกรรมการเก็บรวบรวมน้ำผึ้งและเกสร จากน้ำหวานและเกสรของดอกไม้ เพื่อไว้ใช้ในยามขาดแคลนอาหาร (อุดม จิรเศวตกุล และสุทธิชัย สุทธิวราภิรักษ์, 2540) ซึ่งพันธุ์ไม้ที่เป็นพืชอาหารของผึ้งมีปลายประเภท ได้แก่ ไม้ป่า ไม้ผล พืชไร่ พืชผัก พืชอาหารสัตว์ พืชคลุมดิน ตลอดจนวัชพืชต่าง ๆ ซึ่งพืชอาหารแต่ละชนิดจะมีช่วงระยะเวลาในการออกดอกไม่ตรงกัน (ภาคผนวก 7) (จันทร์เพ็ญ ลิมปพยอม, 2540; Pyramarn and Wongsiri, 1986; Wongsiri and Tangkanasing, 1986) เช่น ดอกมะม่วงจะออกดอกในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม และดอกมะม่วงเป็นพืชอาหารที่ผึ้งมิ้มชอบเข้าไปหาน้ำหวาน (Wongsiri *et al*., 1996) ถ้าดอกมะม่วงโรยหมด ผึ้งมิ้มจะหาอาหารจากพืชอาหารชนิดอื่นที่อยู่ใกล้เคียงกันในระยะ 3 กิโลเมตร (Buchmann and Shipan, 1993) เพื่อทดแทนน้ำหวานจากดอกมะม่วง หรืออพยพย้ายรังเพื่อหาแหล่งอาหารแหล่งใหม่ นอกจากนี้ยังพบว่าผึ้งมิ้มในประเทศไทยจะแสดงพฤติกรรมการ

อพยพตามฤดูกาลไปยังแหล่งอาหารแหล่งใหม่ ถ้าในบริเวณที่สร้างรังมีการขาดแคลนอาหารตามฤดูกาล (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532; Ruttner, 1988; Deowanish *et al.*, 2001)

สำหรับผลการจำแนกกลุ่มตัวอย่างผึ้งมิ้มด้วยสถิติ Cluster Analysis พบว่ามีตัวอย่างผึ้งมิ้มเพียง 2 รังที่ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่ 2 คือ ตัวอย่างผึ้งมิ้มจากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (97) และเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี (87) ซึ่งแสดงถึงความผันแปรของประชากรผึ้งมิ้มที่แตกต่างจากประชากรส่วนใหญ่ในบริเวณดังกล่าว ซึ่งการผันแปรนี้อาจเนื่องมาจากการถูกคัดเลือกให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมเฉพาะถิ่นได้ อย่างไรก็ตามความสามารถของประชากรกลุ่มนี้ในด้านของจำนวนและการอยู่รอดจะมากหรือน้อยกว่าประชากรส่วนใหญ่เป็นส่วนที่จะต้องทำการศึกษารายละเอียดเพื่อหาข้อสรุปต่อไป

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และการเปรียบเทียบเชิงซ้อนด้วยสถิติ Student–Newman–Keuls เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของลักษณะทางสัณฐานวิทยาในแต่ละพื้นที่ตามสภาพภูมิอากาศและหมู่เกาะ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่สัมพันธ์กับขนาดลำตัว ได้แก่ abdomen–total length of 3rd tergite (TL3) total length of 4th tergite (TL4) total length of 3rd sternite (SL3) และ length or depth of 6th sternite (SL6) พบว่าตัวอย่างผึ้งมิ้มจากหมู่เกาะมีขนาดลำตัวเล็กที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับผึ้งมิ้มบนแผ่นดินใหญ่ ทั้งนี้สอดคล้องกับเกณฑ์ของ Bergmann ที่ว่า “สัตว์ที่อาศัยอยู่ในเขตอบอุ่นจะมีขนาดลำตัวเล็กกว่าสัตว์ที่อาศัยอยู่ในเขตหนาว” (Ruttner, 1988) นอกจากนี้พบว่าค่าเฉลี่ยของลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่เกี่ยวข้องกับระยางค์ของผึ้งมิ้ม ได้แก่ forewing–length of radial cell (RCL) length of apical portion of radial cell (ARCL) length of metatarsus (ML) และ total length of antenna (AL) จากตัวอย่างผึ้งมิ้มบนหมู่เกาะมีค่าน้อยกว่าตัวอย่างผึ้งมิ้มบนแผ่นดินใหญ่ เมื่อพิจารณาเฉพาะค่าเฉลี่ยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ forewing–length of radial cell (RCL) length of metatarsus (ML) total length of 3rd sternite (SL3) และ total length of antenna (AL) พบว่าสามารถแยกตัวอย่างผึ้งมิ้มบนหมู่เกาะออกจากตัวอย่างผึ้งมิ้มบนแผ่นดินใหญ่ได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผึ้งมิ้มบนหมู่เกาะซึ่งอาจจะเป็นผึ้งมิ้มที่อยู่มาตั้งแต่ดั้งเดิม หรือถูกนำเข้าไปโดยมนุษย์เป็นระยะเวลานาน ๆ นั้น เกิดกระบวนการกีดกั้นการผสมพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้มบนหมู่เกาะกับผึ้งมิ้มบนแผ่นดินใหญ่เนื่องจากมีสิ่งกีดขวางด้านสภาพทางภูมิศาสตร์ (Geographical barrier) ได้แก่ ทะเล ทำให้ประชากรผึ้งมิ้มทั้ง 2 บริเวณไม่สามารถผสมพันธุ์แลกเปลี่ยนจีน (gene) กันได้ (นิตยา เลาหะจินดา, 2539) แต่อย่างไรก็ตามลักษณะที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือมีการผันแปร ที่ชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มการแยกออกจากกันระหว่างประชากรผึ้งมิ้มบนหมู่เกาะกับแผ่นดินใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้มีน้อยลักษณะ ซึ่งไม่น่าจะเพียงพอที่จะใช้ในการจำแนกกลุ่มได้

ส่วนผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ total length of antenna (AL) ในตัวอย่างผึ้งมิ้มจากภาคตะวันออก พบว่าสามารถแยกออกจากกลุ่มอื่น ๆ ได้เช่นกัน และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ length of metatarsus (ML) ในตัวอย่าง

ผึ้งมิ้มจากภาคเหนือ พบว่าสามารถแยกออกจากกลุ่มอื่น ๆ ได้นั้น แต่เมื่อพิจารณาจำนวนตัวอย่างผึ้งมิ้มจากภาคตะวันออกและภาคเหนือจะพบว่ามีจำนวนน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับภาคอื่น ๆ และหมู่เกาะ จึงน่าจะทำการศึกษารายละเอียดในส่วนนี้ต่อไปเพื่อหาข้อสรุปที่ชัดเจน

เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลักษณะทางสัณฐานวิทยาทั้ง 10 ลักษณะ พบว่าส่วนใหญ่มีรูปแบบการจัดจำแนกกลุ่มตัวอย่างผึ้งมิ้มในแต่ละลักษณะไม่สอดคล้องกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผึ้งมิ้มมีพฤติกรรมการอพยพตามฤดูกาล (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532; Deowanish *et al*., 2001; Ruttner, 1988) การแยกรังและการหนีรัง (Free, 1981; Ruttner, 1988) รวมทั้งสามารถสร้างรังได้ในพื้นที่ที่หลากหลาย (Ruttner, 1988; Wongsiri *et al*., 2000) และมีพืชอาหารหลายชนิด (จันทร์เพ็ญ ลิมปพยอม, 2540; Pyramarn and Wongsiri, 1986) ดังนั้นผึ้งมิ้มจึงมีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเพื่อการอยู่รอดได้ดี และพบกระจายอยู่ทั่วประเทศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย