พฤติกรรมกาฝากในผึ้งมิ้ม

ปิยมาศ นานอก*

*ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

พฤติกรรมกาฝาก (social parasitism) เป็นรูปแบบของการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด โดยฝ่ายหนึ่งเรียกว่าผู้อาศัย หรือปรสิต (parasite) ซึ่งจะได้รับประโยชน์จากอีกฝ่ายหนึ่งที่เรียกว่าผู้ให้อาศัย (host) โดยผู้อาศัยหรือปรสิตจะได้ประโยชน์จากการฝากลูกให้ผู้ให้อาศัยดูแล หรือการใช้ทรัพยากรเช่น อาหาร จากผู้ให้อาศัย (Shcmid-Hempel, 1998) โดยหากกล่าวถึง “กาฝาก” ผู้คนส่วนใหญ่มักจะนึกถึงพืชที่ขึ้นบนต้นไม้ชนิดอื่น เติบโตโดยการแทงรากเข้าไปในกิ่งไม้อื่น จนถึงท่อลำเลียงน้ำและอาหารเพื่อดูดกินสารอาหารต่างๆ จากต้นไม้เดิม หรือเรียกว่า “พืชเบียน” (Gibson and Watkinson, 2004) แต่หากเอ่ยถึงพฤติกรรมกาฝากในสัตว์ก็มักจะนึกถึงพฤติกรรมที่พบในนกบางชนิดเช่น นกกาเหว่าที่วางไข่ให้นกชนิดอื่นเลี้ยงดูลูกแทน (Rothstein, 1990) นอกจากนี้ยังพบพฤติกรรมกาฝากในสัตว์ชนิดอื่นอีกได้แก่ สัตว์ในกลุ่มแมลงสังคมแท้ (eusocial insects) เช่น มด ปลวก ตัวต่อและผึ้งหึ่ง (bumble bee) เป็นต้น (Akre et al., 1976; Lopez-Vaamonde et al., 2004; Wilson, 1971) และในปัจจุบันได้มีรายงานการค้นพบพฤติกรรมกาฝากในสัตว์ชนิดอื่นเพิ่มเติมอีกคือ ผึ้งในสกุลเอปีส (genus *Apis*) (Nanork et al., 2005; Nanork et al., 2007)

ผึ้งในสกุลเอปีส (Honey bees: genus *Apis*)

ผึ้ง (honey bee) เป็นแมลงสังคมแท้ (eusocial insect) ที่จัดอยู่ในสกุลเอปีส (Genus *Apis*) โดยผึ้งเป็นแมลงสังคมที่มีวิวัฒนาการในการอยู่ร่วมกันมานานกว่า 30 ล้านปีมาแล้ว โดยไม่มีผึ้งตัวใดตัวหนึ่งสามารถดำรงชีวิตอย่างโดดเดี่ยวได้เป็นระยะเวลานาน ทำให้ผึ้งต้องมีการอยู่ร่วมกันเป็นสังคม เปรียบเสมือนครอบครัวซึ่งประกอบไปด้วยผึ้ง 3 วรรณะ (ภาพที่ 1) คือ ผึ้งนางพญา (queen) ผึ้งงาน (worker) และผึ้งตัวผู้ (drone) (Oldroyd and Wongsiri, 2006; Ruttner, 1988; Winston, 1987)

ภาพที่ 1. ผึ้งมิ้มในวรรณะต่างๆ

ผึ้งนางพญา เป็นผึ้งเพศเมีย มีโครโมโซม 2 ชุด (diploid) มีบทบาทหน้าที่สำคัญภายในรังคือ มีหน้าที่ในการวางไข่เพื่อผลิตสมาชิกรุ่นต่อๆ ไปของรัง รวมทั้งควบคุมกิจกรรมต่างๆ ของสมาชิกภายในรัง โดยการปล่อยสารเคมีที่เรียกว่า queen pheromone ออกมาสื่อสารกับสมาชิกในรังตัวอื่นๆ ให้ทำหน้าที่ของตัวเอง โดยปกติพบผึ้งนางพญาเพียง 1 ตัวต่อรังเท่านั้นและมีอายุประมาณ 1-2 ปี

ผึ้งงาน เป็นผึ้งเพศเมียที่มีจำนวนโครโมโซม 2 ชุด เช่นเดียวกับผึ้งนางพญา ทำหน้าที่ในการดูแลตัวอ่อน หาอาหาร ทำความสะอาดและซ่อมแซมรัง รวมทั้งการป้องกันรัง

ผึ้งตัวผู้ มีจำนวนโครโมโซม 1 ชุด (haploid) เกิดจากไข่ที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิ ผึ้งตัวผู้มีหน้าที่ในการผสมพันธุ์เท่านั้นหลังจากนั้นตัวผู้ส่วนใหญ่จะตาย โดยผึ้งนางพญาจะวางไข่ที่เจริญเป็นผึ้งตัวผู้เฉพาะในฤดูผสมพันธุ์หรือช่วงเวลาที่มีอาหารมากเพียงพอเท่านั้น ซึ่งผึ้งตัวผู้มีขนาดลำตัวอ้วนและสั้นกว่าผึ้งนางพญาและผึ้งงาน มีตาโต ลิ้นสั้น หาอาหารเองไม่ได้ และไม่มีเหล็กใน (Seeley, 1985; Winston, 1987)

ผึ้งในสกุลเอปีสที่พบในปัจจุบันมีทั้งหมด 9 ชนิด (species) โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มผึ้งเล็ก (dwarf honey bees) ได้แก่ *Apis florea* และ *A. andreniformis* 2) กลุ่มผึ้งใหญ่ (giant honey bees) ได้แก่ *A. laboriosa* และ *A. dorsata* และ 3) กลุ่มผึ้งที่ทำรังในโพรง (cavity-nesting honey bees) ได้แก่ *A. mellifera*, *A. koschevnikovi*, *A. nuluensis*, *A. nigrocincta* และ *A. cerana* (Koeniger and Koeniger, 2000; Oldroyd and Wongsiri, 2006) โดยในประเทศไทยพบผึ้งในสกุลนี้ทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ ผึ้งหลวง (*A. dorsata*) ผึ้งโพรงไทยหรือผึ้งโพรงอินเดีย (*A. cerana*) ผึ้งมิ้ม (*A. florea*) ผึ้งมิ้มดำหรือผึ้งมิ้มเล็กหรือผึ้งม้าน (*A. andreniformis*) และผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera*) โดยผึ้ง 4 ชนิดแรกเป็นผึ้งพื้นเมืองของประเทศไทย แต่ผึ้งชนิดสุดท้ายคือผึ้งพันธุ์นั้นเป็นชนิดที่มีการนำเข้าจากต่างประเทศเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้ง เนื่องจากเป็นผึ้งที่

พฤติกรรมกาฝากในผึ้งมิ้ม

ผึ้งมิ้มมักจะสร้างรังที่มีลักษณะรวงรังแบบเปิดชั้นเดียว บนต้นไม้และในซุ้มไม้ที่ไม่สูงจนเกินไป ลักษณะลำตัวของผึ้งงานมีปล้องสีขาวคาดส้ม และส่วนปลายท้องเป็นสีขาวสลับดำ (ภาพที่ 2) พบได้ทั่วไปในประเทศไทยและทุกประเทศในแถบตะวันออกของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ขึ้นไปถึงจีนตอนใต้ พม่า อินเดีย ศรีลังกา ปากีสถาน จนถึงประเทศโอมาน (Free, 1981; Wongsiri et al., 1996)

ผึ้งมิ้มนางพญามีการผสมพันธุ์กับผึ้งตัวผู้จำนวน 13-19 ตัว (Palmer and Oldroyd, 2001) โดยส่วนใหญ่ผึ้งนางพญาจะบินออกมาผสมพันธุ์เพียง 1-2 ครั้งเท่านั้น และจะเก็บสเปิร์มไว้ในถุงเก็บสเปิร์ม (spermatheca) ภายในท้องของผึ้งนางพญา เมื่อได้สเปิร์มในปริมาณที่เพียงพอสำหรับการปฏิสนธิกับไข่ตลอดชีวิตของนางพญาแล้ว นางพญาจะบินกลับรังและหลังจากนั้น 2-3 วันจะเริ่มวางไข่ ซึ่งไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิจะเจริญเป็นเพศเมียในขณะที่ไข่ที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิจะเจริญไปเป็นเพศผู้ (Wilson, 1971; Winston, 1987)

ดังที่ได้กล่าวในข้างต้นแล้วว่าผึ้งในรังมีด้วยกัน 3 วรรณะคือ ผึ้งนางพญา ผึ้งงาน และผึ้งตัวผู้ โดยปกติในรังผึ้งที่มีนางพญานั้น นางพญาจะทำหน้าที่วางไข่แต่เพียงผู้เดียว ส่วนผึ้งงานซึ่งเป็นผึ้งเพศเมียเช่นกันนั้นมีรังไข่ที่ยังไม่พัฒนาเต็มที่ เนื่องจากสารเคมีที่ผึ้งนางพญาและตัวอ่อนผึ้งผลิตออกมา (queen pheromones และ brood pheromones) จะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของรังไข่ในผึ้งงาน (Barron et al., 2001; Miller and Ratnieks, 2001)

ในรังผึ้งปกติที่มีผึ้งนางพญา ถ้าหากมีผึ้งงานบางตัวที่สามารถพัฒนารังไข่และวางไข่ได้ จะมีพฤติกรรมการกำจัดไข่ (worker policing) ของผึ้งงานเกิดขึ้น (Ratnieks and Visscher, 1989) โดยผึ้งงานตัวอื่นจะเข้ามาทำลายไข่ของผึ้งงานนั้น ซึ่งผึ้งงานสามารถจำแนกไข่ของผึ้งนางพญาออกจากไข่ของผึ้งงานได้จากความแตกต่างของสารเคมีที่ติดอยู่บนไข่ (Free, 1987; Katzav-Gozansky et al., 1997) แต่ถ้าหากรังผึ้งใดขาดนางพญาและไม่สามารถสร้างนางพญาตัวใหม่ขึ้นมาทดแทนได้ สังคมของผึ้งรังนั้นจะอ่อนแอลงเนื่องจากไม่มีนางพญาที่คอยผลิตสารเคมีออกมาควบคุมพฤติกรรมต่างๆ ของผึ้งภายในรัง กิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายรังผึ้งก็จะผิดปกติไป รวมทั้งพฤติกรรมการกำจัดไข่นี้ก็จะลดลงด้วย และเมื่อไม่มีสารเคมีจากผึ้งนางพญามายับยั้งการเจริญของรังไข่ผึ้งงานแล้ว ผึ้งงานจะเริ่มพัฒนารังไข่และเริ่มวางไข่ (ภาพที่ 3) นอกจากนี้ผึ้งงานจากรังอื่นก็จะอาศัยช่วงเวลาดังกล่าวเข้ามาวางไข่เพื่อให้ผึ้งงานในรังที่ขาดนางพญาไปเลี้ยงลูกแทนตนเอง ซึ่งลูกของผึ้งงานจะเจริญเป็นผึ้งตัวผู้ทั้งหมด เนื่องจากเกิดจากไข่ที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิ โดยผึ้งตัวผู้เหล่านี้มีโอกาสที่จะไปผสมพันธุ์กับผึ้งนางพญาตัวอื่น อันเป็นการถ่ายทอดยีน (gene) ของตนเองต่อไปอีกด้วย (Nanork et al., 2005; Nanork et al., 2007)

ภาพที่ 2. ผึ้งมิ้ม (*A. florea*) (ซ้าย) และรังของผึ้งมิ้ม (ขวา)

ภาพที่ 3. ไข่ที่วางโดยผึ้งงาน

จากการศึกษาของ Nanork et al. (2005) ได้รายงานการพบพฤติกรรมการฝากในผึ้งมิ้มเป็นครั้งแรก พบว่าในรังผึ้งมิ้มปกติที่มีนางพญานั้นพบผึ้งงานจากรังอื่นประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ และหลังจากที่รังผึ้งขาดนางพญาแล้วสัดส่วนของผึ้งงานจากรังอื่นเพิ่มขึ้นเป็น 4.5 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบไข่ที่มีกำเนิดจากผึ้งงานรังอื่น 35.6 เปอร์เซ็นต์ และดักแด้ของผึ้งตัวผู้ที่มีกำเนิดจากผึ้งงานรังอื่น 22.5 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้พฤติกรรมการสืบพันธุ์ของผึ้งมิ้มดังกล่าวนั้นถือเป็น “พฤติกรรมกาฝาก” ที่แสดงให้เห็นถึงรูปแบบการดำรงชีวิตและการสืบพันธุ์ที่เป็นการคัดสรรโดยธรรมชาติเพื่อรักษาเผ่าพันธุ์ให้อยู่รอดต่อไป

พฤติกรรมกาฝากในผึ้งชนิดอื่นๆ

พฤติกรรมการฝากนอกจากจะพบในผึ้งมิ้มแล้ว ยังพบพฤติกรรมนี้ได้ในผึ้งเอเชียชนิดอื่นอีกคือ ผึ้งโพรง (*A. cerana*) (Nanork et al., 2007) โดยพบว่ารังผึ้งที่มีนางพญานั้นมีผึ้งงานจากรังอื่นเข้าอยู่ร่วมด้วย 2-6 เปอร์เซ็นต์ แต่อย่างไรก็ตามอัตราการพัฒนาของรังไข่ในผึ้งงานจากรังอื่นและผึ้งงานจาก

นอกจากนี้พฤติกรรมกาฝากยังเป็นที่รู้จักกันดีในผึ้งพันธุ์ชนิด Cape honey bee (*A. mellifera capensis*) โดยผึ้งพันธุ์ชนิดนี้จะเข้าไปวางไข่ในรังผึ้งพันธุ์ชนิด *A. mellifera scutellata* ซึ่งการเข้าไปอาศัยอยู่ในรังผึ้งชนิดอื่นของผึ้ง *A. mellifera capensis* นี้มีข้อได้เปรียบและแตกต่างจากพฤติกรรมกาฝากในผึ้งชนิดอื่นคือ ผึ้งงานของ *A. mellifera capensis* สามารถวางไข่ได้ในปริมาณมาก มีพัฒนาการของฟีโรโมนอย่างรวดเร็ว และที่สำคัญคือสามารถผลิตลูกที่เป็นเพศเมียได้จากไข่ที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิ (Thelytoky) ซึ่งผึ้งเพศเมียเหล่านี้จะเจริญเติบโตเป็นได้ทั้งผึ้งงานและผึ้งนางพญาทำให้ประชากรของผึ้งปรสิต (*A. mellifera capensis*) ในรังของผึ้งผู้ให้อาศัย (*A. mellifera scutellata*) เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนเข้าไปแทนที่และครองรังในที่สุด (Beekman et al., 2000; Calis et al., 2002; Greeff, 1996; Moritz et al., 1999; Nuemann and Hepburn, 2001; Nuemann and Moritz, 2002; Oldroyd, 2002)

บทสรุป

ผึ้งเป็นแมลงสังคมที่มีวิวัฒนาการของพฤติกรรมสูง มีความสลับซับซ้อน ทั้งนี้ก็เพื่อปรับตัวให้สามารถดำรงชีวิตให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป และสามารถถ่ายทอดพันธุกรรมของตนเองไปสู่ลูกหลานรุ่นต่อไปได้ พฤติกรรมทางสังคมของผึ้งบางอย่างสามารถใช้อธิบายพฤติกรรมทางสังคมของมนุษย์ได้เช่นกัน เช่นพฤติกรรมกาฝากนี้ แสดงให้เห็นว่าหากสังคมอ่อนแอลงเมื่อใดกิจกรรมต่างๆ ที่เคยเกิดขึ้นเพื่อทำให้สังคมเข้มแข็งก็จะถูกปล่อยปะละเลย ทำให้เกิดช่องว่างให้ผู้อื่นเข้ามาหาผลประโยชน์ในสังคมของตนเองได้ง่ายขึ้น อย่างไรก็ตามการศึกษาพฤติกรรมทางสังคมด้านอื่นๆ ของผึ้งก็ยังคงเป็นที่สนใจของนักชีววิทยาอย่างต่อเนื่อง เช่น พฤติกรรมการกำจัดไข่ พฤติกรรมการสื่อสาร พฤติกรรมการเลี้ยงดูตัวอ่อน พฤติกรรมการป้องกันรัง เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. (2532). **ชีววิทยาของผึ้ง**. กรุงเทพฯ: ต้นอ้อ.

Akre, R.D., Garnett, W.B., McDonald, J.F., Green, A., and Landolt, P. (1976). Behavior and colony development of *Vespula pensylvanica* and *V. atropolisa* (Hymenoptera: Vespidae). **J. of Kans. Entomol. Soc.** 49: 63-84.

Barron, A.B., Oldroyd, B.P., and Ratnieks, F.L.W. (2001). Worker reproduction in honey-bees (*Apis*) and the anarchistic syndrome: a review. **Behav. Ecol. Sociobiol**. 50: 199-208.

Beekman, M., Calis, J.N.M., and Boot, W.J. (2000). Parasitic honeybees get royal treatment. **Nature**. 404: 723.

Calis, J.N.M., Boot, W.J., Allsopp, M.H., and Beekman, M. (2002). Getting more than a fair share: nutrition of worker larvae related to social parasitism in the Cape honey bee *Apis mellifera capensis*. **Apidologie**. 33: 193-202.

Free, J.B. (1981). Biology and behavior of the honey bee, *Apis florea*, and possibilities for beekeeping. **Bee World**. 62(2): 46-59.

Free, J.B. (1987). **Pheromones of Social Bees**. London: Chapman & Hall.

Gibson, C.C., and Watkinson, A.R. (2004). The host range and selectivity of a parasitic plant: *Rhinanthus minor* L. **Oecologia** 78(3): 401-406.

Greeff, J.M. (1996). Effects of thelytokous worker reproduction on kin-selection and conflict in the Cape honeybee, *Apis mellifera capensis*. **Phil. Trans. R. Soc. Lond. B**. 351: 617-625.

Katzav-Gozansky, T., Soroker, V., Hefetz, A., Cojocaru, M., Erdmann, D.H., and Franke, W. (1997). Plasticity of caste-specific Dufour's gland secretion in the honey bee. **Naturwissenschaften**. 84: 238-241.

Koeniger, N., and Koeniger, G. (2000). Reproductive isolation among species of the genus *Apis*. **Apidologie.** 31: 313-339.

Lopez-Vaamonde, C., Konning, J.W., Brown, R.M., Jordan, W.C., and Bourke, F.G. (2004). Social parasitism by male-producing reproductive workers in a eusocial insect. **Nature**. 430: 557-560.

Miller, D.G., and Ratnieks, F.L.W. (2001). The timing of worker reproduction and breakdown of policing behaviour in queenless honey bee (*Apis mellifera* L.) societies. **Insectes Soc**. 48: 178-184.

Moritz, R.F.A., Kryger, P., and Allsopp, M.H. (1999). Lack of worker policing in the Cape honeybee (*Apis mellifera capensis*). **Behaviour**. 136: 1079-1092.

Nanork, P.,Chapman, N.C., Wongsiri, S., Lim, J., Gloag, R.S., and Oldroyd, B.P. (2007). Social parasitism by workers in queenless and queenright *Apis cerana* colonies. **Molecular ecology**. 16: 1107-1114.

Nanork, P., Parr, J., Chapman, N.C., Wongsiri, S., and Oldroyd, B.P. (2005). Asian honeybees parasitize the future dead. **Nature**. 437: 829.

Neumann, P., and Hepburn, R. (2001). Behavioural basis for social parasitism of cape honeybees (*Apis mallifera capensis*). **Apidologie**. 33: 165-192.

Nuemann, P., and Moritz, R.F.A. (2002). The Cape honeybee phenomenon: the sympatric evolution of the social parasite in real time? **Behav. Ecol. Sociobiol**. 52:271-281.

Oldroyd, B.P. (2002). The Cape honey bee: an example of a social cancer. **Trends Ecol. Evol**. 17(6): 249-251.

Oldroyd, B.P., and Wongsiri, S. (2006). **Asian honey bee: biology, conservation, and human interaction**. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Palmer, K.A., and Oldroyd, B.P. (2001). Mating frequency in *Apis florea* revised (Hymenoptera, Apidae). **Insectes Soc**. 48: 40-43.

Ratnieks, F.L.W., and Visscher, P.K. (1989). Worker policing in the honeybee. **Nature**. 342: 796-797.

Rothstein, S.I. (1990). A model system for coevolution: avian brood parasitism. **Annual Review of Ecology and Systematics**. 21: 481-508.

Ruttner, F. (1988). **Biogeography and Taxonomy of Honeybees**. Berlin: Springer-Verlag.

Schmid-Hempel, P. (1998). **Parasites in social insects**. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Seeley, T.D. (1985). **Honeybee Ecology**. Princeton, N.J: Princeton University Press.

Wilson, E.O. (1971). **The Insect Societies**. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Winston, M.L. (1987). **The Biology of the Honey Bee**. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Wongsiri, S., Lekprayoon, C., Thapa, R., Therakhupt, K., Rinderer, T.E., Sylvester, H.A., Oldroyd, B.P., and Booncham, U. (1996). Comparative biology of *Apis andreniformis* and *Apis florea* in Thailand. **Bee World**. 77(4): 23-35.