บทที่ 2

บทสอบสวนเอกสาร

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ไรวาร์รัว (Varroa jacobsoni Oudemans, 1904)

ก. ประวัติทั่วไป

ในปี ค.ศ. 1904 นักวิทยาศาสตร์ชาวดัชท์ชื่อ A.C. Oudemans พบไรชนิดหนึ่งในรังผึ้งโพรง ที่เกาะชวาประเทศอินโดนีเซีย ได้ศึกษารายละเอียดและบรรยายลักษณะไว้เป็นครั้งแรก และตั้งชื่อไรชนิดนี้ว่า Varroa jacobsoni ตามชื่อนักกีฏวิทยา Edward Jacobson ซึ่งเคยพบไรชนิดนี้มาก่อนในรังผึ้งโพรงเช่นกัน (Pandey, 1967; Delfinado and Baker, 1974; Akratanakul and Burgett, 1975; Shabanov, Nedyalkov and Toshkov, 1978) แต่สมัยนั้นยังไม่มีผู้ใดทราบถึงชีววิทยาของไรชนิดนี้ว่ามีความสัมพันธ์กับผึ้งอย่างไร (พงศ์เทพ อัครธนกุล, 2526) ต่อมาในปี ค.ศ. 1951 Gunther พบไรชนิดนี้ในรังผึ้งโพรงที่สิงคโปร์ แต่รายงานว่าเป็นไรชนิดใหม่คือ Myrmozercon reidi (Gupta, 1967) ต่อจากนั้นมีรายงานการพบไรวาร์รัวในประเทศแถบเอเชียหลายประเทศเช่น สาธารณรัฐประชาชนจีน ฟิลิปปินส์, ฮ่องกง, รัสเซีย, อินเดีย, เวียตนาม และญี่ปุ่น (Akratanakul et al., 1975)

ในประเทศไทยพบไรวาร์รัวครั้งแรกในปี พ.ศ. 2511 (De Jong, Morse and Eickwort, 1982) พงศ์เทพ อัครธนกุล ได้รายงานการพบไรวาร์รัวในผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง และได้ศึกษาชีววิทยาของไรวาร์รัวเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2517 ทำให้ทราบถึงการดำรงชีวิตของไรชนิดนี้ พร้อมทั้งได้เตือนวงการเลี้ยงผึ้งทั่วโลกให้ระวังเรื่องการแพร่ระบาดของไรศัตรูผึ้งชนิดนี้ หลังจากนั้นไม่นานก็มีรายงานการระบาดของไรวาร์รัวไปตามแหล่งเลี้ยงผึ้งพันธุ์เกือบทุกทวีปทั่วโลก (พงศ์เทพ อัครธนกุล, 2526)

ข. เขตแพร่กระจาย

จากรายงานการสำรวจของ Griffiths และ Bowman (1981) และ Nixon (1983) พบไรวาร์รัวแพร่กระจายไปเกือบทั่วโลก ยกเว้นทวีปอเมริกาเหนือ ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์

ค. <u>ชีววิทยาของไรวาร์รัว</u>

ไรวาร์รัว สามารถจำแนกตามลักษณะทางอนุกรมวิธานได้ดังนี้ (Delfinado and Baker, 1974; Krantz, 1978; Ritter, 1981)

Class Arachnida

Subclass Acari

Order Parasitiformes

Suborder Gamasida (= Mesostigmata)

Superfamily Dermanyssoidea

Family Varroidae

Genus <u>Varroa</u>

Species <u>jacobsoni</u>

พัฒนาการหลังจากระยะไข่ประกอบด้วย ตัวอ่อน 6 ขา (larva) ตัวอ่อน 8 ขา (nymphal stages) 2 ระยะ (protonymph และ deutonymph) และตัวเต็มวัย (เพศเมียและเพศผู้) ตัวเต็มวัยเพศผู้และตัวอ่อน 8 ขา จะอยู่ภายในหลอดปิด (sealed brood) ดังนั้นจึงพบเห็นได้ยาก ไรเพศเมียจะออกจากหลอดรวงผึ้งโดยเกาะติดมากับผึ้งที่ออกจากหลอดรวง โดยทั่วไปในรังผึ้งจึงพบแต่ไรวาร์รัวเพศเมีย (Delfinado-Baker, 1984)

ลักษณะทั่วไป ไรเพศเมียมีลักษณะแบนในแนวราบ (ดูภาพที่ 4) ลำตัวมีความกว้างมากกว่าความยาว กว้างประมาณ 1.5-1.6 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 1.1-1.2 มิลลิเมตร ตัวสีน้ำตาลแดงสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เมื่อมองทางด้านหลังจะมองไม่เห็นส่วนของปาก เพราะถูกคลุมด้วยแผ่นทางด้านหลัง (dorsal shield) ไรวาร์รัวปรับตัวให้เหมาะที่จะเกาะบนตัวผึ้งได้เป็นอย่างดี โดยที่ปลายแต่ละทาร์ซัสได้ดัดแปลงไปเป็นแผ่นสำหรับดูดเกาะให้ติดแน่นกับลำตัวของผึ้ง และมีขนแข็ง ๆ ด้านท้องของตัวไรที่จะยึดเกาะติดกับขนของผึ้งได้เป็นอย่างดี โดยปกติไรจะเกาะอยู่ตรงรอยต่อของปล้องท้องปล้องแรก และอาจพบได้ตรงรอยต่อระหว่างหัวกับอก หรือรอยต่อระหว่างอกกับท้อง (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และ เพ็ญศรี ตังคณะสิงห์, 2529) ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ยากถ้าไม่มีความชำนาญพอ บริเวณที่ไรเกาะนี้ มันสามารถเจาะผ่านผนังรอยต่อเพื่อเข้าไปดูดของเหลวภายในลำตัวหรือเลือดของผึ้งได้อย่างสะดวก ปกติไรจะดูดเลือดจากผึ้งตัวเต็มวัยเพียงเล็กน้อยเพื่อยังชีวิตอยู่เท่านั้น ผึ้งอาจจะไม่เป็นอันตรายจากการสูญเสียเลือด แต่รอยแผลที่ไรเจาะเข้าไป อาจเปิดโอกาสให้เชื้อโรคต่าง ๆ เข้าไป

ในระบบหมุนเวียนเลือดของผึ้ง ทำให้ผึ้งเกิดการติดเชื้อและตายได้ ไรเพศเมียอาศัยผึ้งตัวเต็มวัยเป็นทางผ่านที่จะเข้าไปทำลายตัวอ่อนและดักแด้ผึ้ง มีหลักฐานจากการทดลองแสดงว่าก่อนที่จะวางไข่ ไรต้องได้รับเลือดจากตัวอ่อนผึ้งเสียก่อน มันอาศัยเลือดผึ้งตัวเต็มวัยในการดำรงชีวิตแต่ไม่สามารถจะวางไข่ได้ ไรเพศเมียสามารถอาศัยอยู่บนตัวเต็มวัยผึ้งได้นานประมาณ 2-3 เดือน (Shabanov et al., 1978; Ritter, 1981)

ไรเพศผู้ตัวเล็กกว่าเพศเมียมาก มีรูปร่างกลมรี สีขาวขุ่น ลำตัวมีความยาวมากกว่าความกว้าง ยาว 0.752 - 0.912 มิลลิเมตร กว้าง 0.707 - 0.883 มิลลิเมตร (Delfinado - Baker, 1984) ไรเพศผู้มีหน้าที่ผสมพันธุ์อย่างเดียว ไม่กินอาหารเพราะอวัยวะที่ใช้แทงผนังลำตัวผึ้งเพื่อให้เลือดไหลออกมานั้น ถูกดัดแปลงไปเป็นอวัยวะที่ใช้ถ่ายทอดนำเชื้อจากตัวมันไปสู่อวัยวะเพศของไรเพศเมีย ไรเพศผู้จึงตายหลังจากผสมพันธุ์ไม่นานเพราะขาดอาหาร (พงศ์เทพ อัครธนกุล, 2526)

ง. <u>วงชีวิตของไรวาร์รัว</u>

วงชีวิตของไรวาร์รัวค่อนข้างซับซ้อน เพราะไรนี้เป็น ตัวเบียนภายนอกของตัวอ่อน ดักแด้และตัวเต็มวัยของผึ้ง Ramirez และ Otis (1986) แบ่งวงชีวิตของไรวาร์รัวออกเป็น 5 ระยะด้วยกัน (ดูตารางที่ 1 และภาพที่ 1,2)

1. <u>ระยะที่ I</u> : ระยะหลังสืบพันธุ์

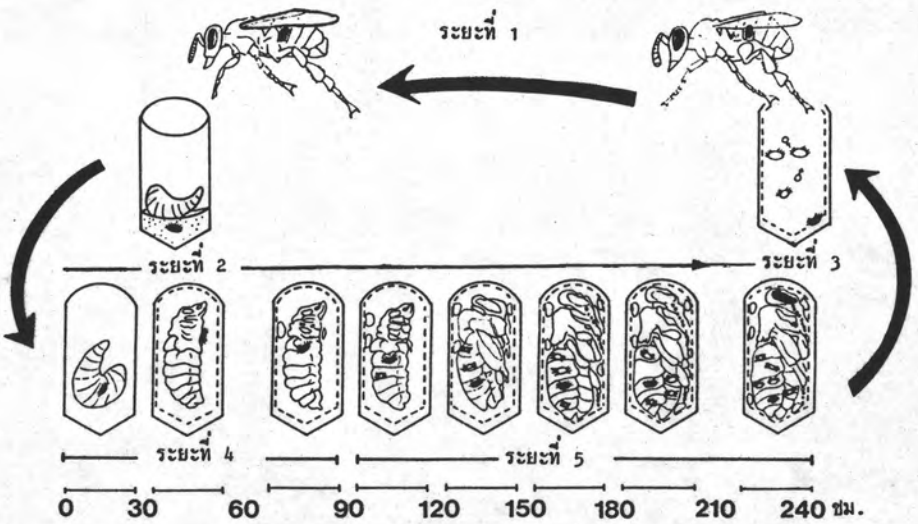
ไรเพศเมียจะออกจากรวงผึ้งเอง หรืออาศัยเกาะออกมากับผึ้งที่กำลังออกจากหลอดรวงหลังจากนั้น ไรจะเสาะหาผึ้งงานหรือผึ้งตัวผู้เพื่อเกาะอาศัย และดูดกินเลือดโดยใช้ส่วนของปาก แทงเข้าไปในผนังระหว่างปล้องของผึ้ง ไรจะอาศัยอยู่บนตัวผึ้งเป็นเวลาหลายวัน โดยปกติไรจะอยู่บนตัวผึ้ง 4-13 วัน ก่อนที่จะเข้าไปในหลอดรวงตัวอ่อนผึ้ง De Rujter และ Kaas (อ้างตาม Ramirez et al., 1986) พบว่าไรเพศเมียตัวเก่าที่เคยวางไข่มาแล้ว มีความสามารถที่จะกลับเข้าไปวางไข่ในหลอดรวงตัวอ่อนผึ้งได้อีก หลังจากได้พักผ่อนบนผึ้งตัวเต็มวัยประมาณ 1 สัปดาห์ Ifantidis (1984) พบว่าถ้านำไรเพศเมียซึ่งเพิ่งเสร็จสิ้นวงจรของการวางไข่ มาใส่ในหลอดรวงตัวอ่อนผึ้งงานที่ปิดหลอดเสร็จไม่นาน ไรสามารถที่จะให้ลูกครั้งที่สองถึง 51%

ตารางที่ 1 แสดงพฤติกรรมและวงชีวิตของไรวาร์รัว

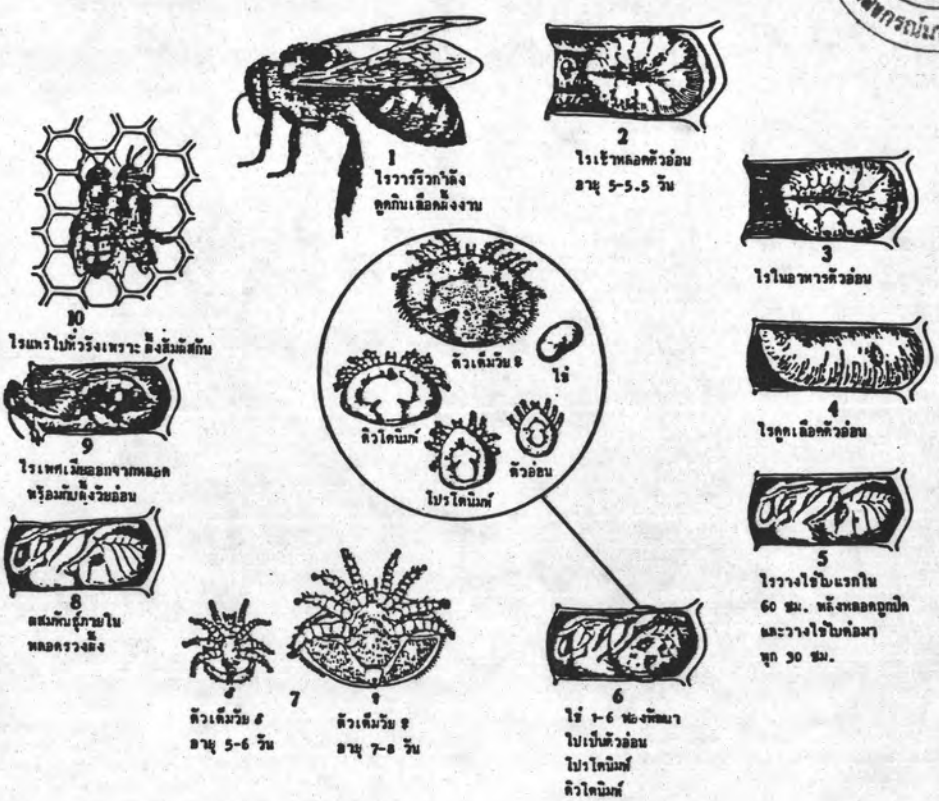
ระยะที่ *	พฤติกรรมและพัฒนาการของไรวาร์รัว	ช่วงเวลา
I (9,10 และ 1)**	ระยะหลังสืบพันธุ์; ไรเพศเมียออกจากหลอดรวง เสาะหาผึ้งตัวเต็มวัยเพื่อเกาะและดูดเลือด	โดยทั่วไป 4-13 วัน บนตัวผึ้ง
II (2-3)	ระยะหาหลอดรวงตัวอ่อน; ไรเข้าไปในหลอดรวงตัวอ่อนผึ้งงานอายุ 5-5.5 วัน แทรกตัวเข้าไปในอาหารตัวอ่อนและหมดความรู้สึก	วันที่ 7-9 ของการเจริญของตัวอ่อนผึ้งนับจากระยะไข่
III (4-5)	ระยะฟื้นตัว ดูดเลือด และวางไข่ 2 ฟองแรก; เมื่อตัวอ่อนผึ้งกินอาหารหมดไรเริ่มรู้สึกตัวจะดูดเลือดตัวอ่อนหรือดักแด้ผึ้งแล้ววางไข่ 2 ฟองแรก	0-90 ชั่วโมง หลังจากไรกินอาหารและหลอดรวงปิด หรือ 9-12.75 วันนับจากระยะไข่
IV (6)	ระยะวางไข่ชุดสุดท้าย, ไรจะดูดเลือดดักแด้ผึ้งอีกครั้ง และวางไข่ชุดต่อมา ไข่ของไรมีการเจริญไปเป็นระยะต่าง ๆ	90 ชั่วโมงหลังจากไรกินอาหาร และหลอดรวงปิด จนผึ้งออกจากหลอดรวงหรือ 12.75 วัน ถึงสิ้นสุดระยะการเจริญของผึ้งในหลอดรวง
V (7-8)	ระยะเติบโตถึงวัยผสมพันธุ์และการผสมพันธุ์	240 ชั่วโมง หลังจากไรกินอาหารและหลอดรวงปิด จนผึ้งออกจากหลอดรวงหรือ 19 วัน ถึงสิ้นสุด ระยะการเจริญของผึ้ง

*ระยะตามภาพ 1

** ตัวเลขในวงเล็บเป็นภาพย่อยตามภาพ 2



ภาพที่ 1 แสดงวงชีวิตของไรวารีรัวในหลอดรวงผึ้งงาน



ภาพที่ 2 แสดงวงชีวิตของไรวารีรัว

2. ระยะที่ II : ระยะหาหลอดรวงตัวอ่อนที่เหมาะสม

เมื่อไรเพศเมียอาศัยอยู่บนตัวผึ้งระยะเวลาหนึ่งแล้วก็จะลงจากตัวผึ้ง แล้วเข้าไปในหลอดรวงตัวอ่อนผึ้งที่เหมาะสม โดยจะเข้าไปในหลอดรวงตัวอ่อนผึ้งงาน อายุ 5-5.5 วัน และหลอดรวงตัวอ่อนผึ้งตัวผู้อายุ 5-7 วัน โดยทั่วไปจะเข้าไปในหลอดรวงก่อนที่ผึ้งจะปิดฝา ในแต่ละหลอดอาจมีไรเข้า 1 ตัว หรือมากกว่า และเคยมีรายงานว่าพบถึง 12 ตัว ในหลอดรวงผึ้งงาน และ 20 ตัว ในหลอดรวงตัวผู้ (De Jong et al., 1982) หลังจากที่ไรเข้าไปในหลอดรวง ไรจะคลานไปใต้ตัวอ่อนผึ้งแล้วแทรกตัวเข้าไปในอาหารของตัวอ่อนผึ้งและกินอาหารเล็กน้อย (De Jong et al., 1982) ขณะที่ไรอยู่ในอาหารของตัวอ่อน ไรจะใช้ peritremes ช่วยในการหายใจ และช่วยในการพยุงตัว ซึ่งทำให้ไรต้องอยู่ในลักษณะหงายด้านท้องสู่ทางเข้าหลอดรวงผึ้ง (Strube and Flechtmann, 1985)ไรจะหมดสติอาจเนื่องมาจากออกซิเจนลดลงหรือคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น พฤติกรรมนี้อาจเป็นวิวัฒนาการที่ทำให้ไรวาร์รัวหลบหนีจากการค้นหาของผึ้งโพรงได้ เนื่องจากผึ้งงานของผึ้งโพรงมีความว่องไวในการค้นหาไรวาร์รัว กัด ฆ่าและนำไรวาร์รัวออกมาทิ้งนอกรัง (Ramirez et al., 1986) อีกประการหนึ่งไรวาร์รัวสามารถเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิตได้เฉพาะ ในหลอดรวงตัวผู้ของผึ้งโพรงเท่านั้น แต่ไม่พบว่าไรสามารถทำอันตรายต่อผึ้งงานได้ (Wongsiri,Tangkanasing and Sylvester, 1987)

3. ระยะที่ III : ระยะฟื้นจากสลบ ดูดเลือดตัวอ่อนหรือดักแด้ผึ้งและวางไข่ 2 ฟองแรก

หลังจากที่ผึ้งงานปิดฝาหลอดรวง ตัวอ่อนผึ้งจะกินอาหารของตัวอ่อนจนหมด แล้วเข้าสู่ระยะก่อนดักแด้ โดยปกติเมื่ออาหารตัวอ่อนถูกกินหมด ไรจะฟื้นจากสลบ อาจเนื่องมาจากมีออกซิเจนเพิ่มขึ้น (ถ้าอาหารถูกกินไม่หมด ไรจะติดในอาหารและตายในที่สุด) ไรจะเคลื่อนไปบนตัวอ่อนหรือดักแด้ผึ้ง ใช้ส่วนของปากแทงเข้าไปที่ผนังลำตัวและเริ่มดูดเลือดเป็นอาหาร ทำให้รังไข่ภายในตัวไรเจริญดี ไรวาร์รัวจะวางไข่ฟองแรกเป็นเพศเมียซึ่งมีโครโมโซม 7 คู่ (2n = 14) ภายใน 60-64 ชั่วโมง หลังผึ้งงานปิดฝาหลอดรวง ต่อจากนั้นจะวางไข่ที่ไม่รับการผสม มีโครโมโซม 7 แท่ง (n = 7) ซึ่งจะเป็นเพศผู้ ภายใน 90-94 ชั่วโมง หลังผึ้งงานปิดฝาหลอดรวง(De Ruijter and Pappas, 1983; Ifantidis, 1983) โดยปกติไรจะวางไข่บนผนังหลอดรวงผึ้ง (De Jong and Goncalves, 1981)

4. ระยะที่ IV : ระยะวางไข่ชุดสุดท้าย

ไรวาร์รัว มีศักยภาพที่จะวางไข่อย่างน้อย 5 ฟอง ในหลอดรวงผึ้งงาน หรือ 7 ฟอง ในหลอดรวงผึ้งตัวผู้ หลังจากที่ไรวางไข่เป็นเพศผู้แล้ว ไรจะดูดเลือดดักแด้ผึ้ง และจะวางไข่ฟองที่ 3 (เป็นเพศเมีย) ภายใน 120 - 124 ชั่วโมง ต่อจากนั้นไรจะดูดเลือดอีกและวางไข่อย่างน้อย 2 ครั้ง ใน 148-154 และ 190-192 ชั่วโมง ตามลำดับหลังจากที่ผึ้งปิดฝาหลอดรวง โดยปกติไรจะวางไข่ใบต่อมาทุก 30 ชั่วโมง ถ้าใน 1 หลอดรวงมีไรตัวแม่มากกว่า 1 ตัว แล้วไรอาจไม่วางไข่ตามที่กล่าวมานี้ ในระยะนี้ไข่ 2 ใบแรกจะพัฒนาเป็นไรระยะต่าง ๆ จนลอกคราบเป็นไรเพศผู้และเพศเมีย ไรตัวแม่จะให้ลูกโตเป็นตัวเต็มวัยจำนวนเท่าไรขึ้นอยู่กับช่วงเวลาของระยะหลังปิดหลอดรวงผึ้ง สายพันธุ์ของผึ้งพันธุ์ส่วนใหญ่ เช่น Apis mellifera canica ระยะปิดหลอดรวง 12.1 วัน ไรซึ่งปกติวางไข่ 5 ฟอง มีไข่เพียง 2 ฟอง ที่มีเวลาพอจะโตเป็นตัวเต็มวัย เป็นไรเพศเมีย 1 ตัว ที่เหลือนอกนั้นจะตายไป ส่วน A.m.cecropia ซึ่งมีระยะการเป็นหลอดปิดนานกว่า ไรตัวแม่ 1 ตัว จะให้ลูกเป็นตัวเต็มวัย เป็นเพศเมีย 2 ตัว และเพศผู้ 1 ตัว ในผึ้งพันธุ์สายพันธุ์อาฟริกัน (A.m. capensis) ซึ่งมีระยะการเป็นหลอดปิดเพียง 11.1 วัน แม่ไรที่เข้าไปในหลอดรวงผึ้งมีน้อยกว่า 50% ที่สามารถให้ลูกมีเวลาพอที่จะโตเป็นตัวเต็มวัยก่อนที่ผึ้งงานจะออกจากหลอดรวง สำหรับในหลอดรวงผึ้งตัวผู้ ซึ่งมีระยะการเป็นหลอดปิดนานประมาณ 14 วัน แม่ไร 1 ตัว สามารถให้ลูกที่โตเป็นเพศเมียได้ถึง 5 ตัว หรือโดยเฉลี่ย 2.7 ตัว

5. ระยะที่ V ระยะเติบโตถึงวัยผสมพันธุ์และการผสมพันธุ์

ระยะเวลาตั้งแต่ไข่ถึงตัวเต็มวัยของไร ในการศึกษาภาคสนาม ไรเพศผู้ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 5.5 วัน และไรเพศเมียใช้เวลาโดยเฉลี่ย 7.5 วัน โดยเป็นไข่และตัวอ่อน 1-1.5 วัน, โปรโตนิมฟ์ (protonymph) 1.5-2.5 วัน, ดิวโตนิมฟ์ (deutomynph) 3-3.5 วัน (Ifantidis, 1983; Henderson, Steiner and Alexander, 1986) ในบางรายงานไรเพศผู้ใช้เวลา 6-7 วัน และไรเพศเมีย 8-10 วัน (Ritter, 1981) Ifantidis (1983) ให้เหตุผลว่า ในรายงานอื่น ๆ ศึกษากันในห้องทดลอง และอาจจะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของผึ้งและสายพันธุ์ของไรวาร์รัวด้วย

ไรเพศเมียพร้อมที่จะผสมพันธุ์ภายใน 24 ชั่วโมง หลังลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย ไรเพศผู้ซึ่งใช้เวลาเจริญเติบโตน้อยกว่าจะหาเพศเมียจนพบแล้วเริ่มผสมพันธุ์ โดย

ใช้ส่วนของปากซึ่งเปลี่ยนแปลงเป็นอวัยวะสำหรับผสมพันธุ์ ถ่ายน้ำเชื้อเข้าสู่ช่องผสมพันธุ์ของเพศเมีย ถ้ามีแม่ไรเพียงตัวเดียวเข้าไปในหลอดรวงผึ้ง ไรเพศเมียตัวลูกก็จะผสมกับน้องของตัว ถ้ามีแม่ไรมากกว่า 2 ตัวแล้ว จะมีการสลับคู่ผสมพันธุ์ สำหรับไรที่ยังโตไม่เต็มที่ก็จะตายอยู่ภายในหลอด ไม่นานหลังจากผึ้งออกจากหลอดรวง

จ. <u>ลักษณะการทำลาย</u>

ผึ้งที่ถูกไรวาร์รัวเข้าทำลายในระยะตัวอ่อนและดักแด้เพียง 1-2 ตัว ปกติจะไม่ตายหรือพิการ แต่การเข้าทำลายตั้งแต่ 6 ตัวขึ้นไป สามารถทำให้ผึ้งตายหรือพิการได้ (De Jong et al., 1982) ซึ่งจะพบได้ในรังผึ้งที่ไรเข้าทำลายอย่างหนัก โดยผึ้งที่พิการมีปีกยับยู่ยี่ รูปร่างผิดปกติ ส่วนท้องสั้น ปีกไม่แผ่ออกหรือกุด ทำให้ผึ้งไม่สามารถบินออกหาอาหารได้

มีรายงานจากการศึกษาผึ้งพันธุ์สายพันธุ์อาฟริกันว่า ผึ้งงานจะมีอายุสั้นลงเนื่องจากถูกไรวาร์รัวเข้าทำลายในระยะตัวอ่อน ผึ้งปกติมีอายุโดยเฉลี่ย 27.6 วัน ผึ้งที่ถูกทำลายโดยไร 1 ตัว มีอายุเฉลี่ย 13.6 วัน ส่วนที่ถูกทำลายโดยไร 2 ตัว ขึ้นไปมีอายุโดยเฉลี่ย 8.9 วัน (De Jong and De Jong, 1983) การที่ผึ้งงานมีอายุสั้นลงนี้ทำให้ผึ้งรังนั้นอ่อนแอและอาจทิ้งรังไปในที่สุด มีการประมาณว่าถ้าไรวาร์รัวเข้าทำลายตัวอ่อนและดักแด้ผึ้งงาน 2% ประชากรผึ้งจะลดลง 1% (Goncalves, De Jong and Morse, 1985) นอกจากนั้นการศึกษาผึ้งพันธุ์อาฟริกัน พบว่าระดับการเข้าทำลายตัวอ่อนของผึ้งงานมีเพียง 7.55% ในขณะที่ระดับการทำลายตัวอ่อนของผึ้งตัวผู้มีถึง 40.57% ซึ่งโดยทั่วไประดับการทำลายตัวอ่อนผึ้งของไรวาร์รัวจะเป็น 10% และ 40% สำหรับผึ้งงานและผึ้งตัวผู้ตามลำดับ (Issa, De Jong and Goncalves, 1985) เหตุผลที่ไรวาร์รัวชอบหลอดรวงตัวผู้มากกว่าเนื่องจากมีขนาดของหลอดรวงใหญ่และระยะดักแด้ของผึ้งตัวผู้มีพัฒนาการที่นานกว่า ซึ่งจะทำให้ไรเพิ่มประชากรได้มาก (De Jong, Massage and Issa, 1985) De Ruijter (1985) ยังพบอีกว่าไรวาร์รัวชอบหลอดรวงผึ้งงานที่ใหญ่มากกว่าหลอดผึ้งงานขนาดเล็ก ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุที่ไรวาร์รัวไม่ชอบหลอดรวงผึ้งงานของผึ้งโพรง เพราะมีขนาดเล็ก กว้างเพียง 0.18 นิ้ว ในขณะที่หลอดรวงผึ้งงานของผึ้งพันธุ์มีขนาดกว้างกว่าคือ 0.20 นิ้ว ซึ่งเกือบเท่าหลอดรวงตัวผู้ของผึ้งโพรงที่กว้าง 0.21 นิ้ว (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และ เพ็ญศรี ตังคณะสิงห์, 2529) Choi (1985) ได้รายงานว่าปริมาณการเข้าทำลายผึ้งของไรวาร์รัวมีความสัมพันธ์เชิงลบกับน้ำหนักตัวของดักแด้ผึ้งงานและผึ้งตัวผู้ เช่นถ้าในหลอดตัวอ่อนมีไรวาร์รัว 6 ตัว น้ำหนักดักแด้

ของผึ้งงานจะลดลง 10 %

การเข้าทำลายตัวอ่อนผึ้งของไรวาร์รัว ในเขตที่มีอากาศหนาว จะรุนแรงกว่าในเขตที่มีอากาศร้อน (Kshirsagar, 1982;De Jong, Goncalves and Morse,1984) ทั้งนี้เพราะไรวาร์รัวในเขตร้อนมีการเพิ่มประชากรช้ากว่าในเขตหนาว อีกทั้งสัดส่วนของไรตัวแม่ที่ไม่ให้รุ่นลูกในเขตร้อนก็มีสูงกว่า (Koeniger, 1985)

มีรายงานการศึกษาความต้านทานของผึ้งโพรงต่อไรวาร์รัว พบว่าเมื่อไรวาร์รัวมาเกาะบนตัวผึ้งงานของผึ้งโพรง ผึ้งงานจะทำความสะอาดตัวเองโดยใช้ขาคู่หน้าและขาคู่หลังปัดที่ส่วนหัว อก และท้อง พร้อม ๆ กับการส่ายส่วนท้องไปมา สามารถทำให้ไรวาร์รัวหลุดออกไปจากตัวได้ (ประมาณ 30%) แต่ถ้าไม่สามารถทำให้ไรหลุดออกไปจากตัวได้ จะส่งสัญญาณเรียกผึ้งงานตัวอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้มาช่วยทำความสะอาดตัวให้ ผึ้งงานที่เป็นเพื่อนจะใช้หนวดช่วยค้นหาไร เมื่อพบไรจะใช้กรามกัดไรและใช้ขาคู่หน้าช่วยนำไรไปทิ้งนอกรังหรือทิ้งไปที่ฐานรัง เมื่อไรวาร์รัวเข้าไปในหลอดรวงตัวอ่อน ผึ้งงานจะสามารถตรวจสอบได้อย่างรวดเร็วว่ามีไรอยู่ในหลอดตัวอ่อน และจะคาบไรออกจากหลอดตัวอ่อนไปทิ้งนอกรัง โดยสรุปแล้วพฤติกรรมการทำความสะอาดบนตัวผึ้งงานจะประสบความสำเร็จ 99.6% ในขณะที่การทำความสะอาดในหลอดรวงตัวอ่อนผึ้งงานประสบความสำเร็จ 97% แสดงว่าผึ้งโพรงมีวิวัฒนาการในการปรับตัวทางด้านพฤติกรรมในการทำความสะอาดและปรับตัวทางด้านสรีรวิทยาในการที่จะตรวจสอบว่ามีไรวาร์รัวอยู่บนตัวของผึ้งงานหรืออยู่ในหลอดรวงตัวอ่อน ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้จะพบได้น้อยมากในผึ้งพันธุ์ (Peng et al., 1987a) เมื่อนำดอนตัวอ่อนและดักแด้ของผึ้งพันธุ์ที่มีไรวาร์รัวทำลาย ไปใส่ในรังของผึ้งโพรง พบว่าผึ้งโพรงมีการตอบสนองโดยการคาบตัวอ่อนผึ้งพันธุ์ในหลอดปิดและหลอดที่ยังไม่ปิดฝาบางส่วนไปทิ้งนอกรัง จำนวนตัวอ่อนและดักแด้ของผึ้งพันธุ์ที่ผึ้งโพรงนำไปทิ้งมีความสัมพันธ์กับระดับการทำลายของไรวาร์รัว และพบว่าผึ้งพันธุ์วัยอ่อนที่ออกมาจากหลอดรวงสามารถอยู่ร่วมกับประชากรผึ้งโพรงได้ (Peng et al., 1987b)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงไม่พบรายงานว่าไรวาร์รัวทำให้เกิดความเสียหายให้กับผึ้งโพรง แม้ว่าบ่อยครั้งที่พบไรวาร์รัวจำนวนมากในรังผึ้งโพรงที่แข็งแรง ซึ่งจะพบเฉพาะในหลอดรวงตัวผู้เท่านั้น (Koeniger,1985; สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และ เพ็ญศรี ตังคณะสิงห์,2529)

ไรทรอปิลีแลปส์ (Tropilaelaps clareae Delfinado and Baker, 1961)

ก. ประวัติทั่วไป

ในปี ค.ศ. 1960 นักกีฏวิทยาชื่อ G.Pangga เป็นผู้พบไรชนิดหนึ่งในรังผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงในประเทศฟิลิปปินส์ ต่อมาในปี ค.ศ. 1961 Delfinado และ Baker ได้ศึกษาตัวอย่างไรที่เก็บจากรังผึ้งพันธุ์และรังหนูในบริเวณลานเลี้ยงผึ้งในประเทศฟิลิปปินส์ และได้ให้ชื่อไรชนิดนี้ว่า Tropilaelaps clareae ทั้งยังเชื่อว่าไรทรอปิลีแลปส์คงมีความสัมพันธ์กับหนู (ชุติกานต์ กิจประเสริฐ, 2527) ในปี ค.ศ. 1963 Sevilla ได้ตรวจหาไรทรอปิลีแลปส์ในรังผึ้งหลวงที่ฟิลิปปินส์แต่ไม่พบไรนี้ เขายังได้พยายามค้นหาไรชนิดนี้ในรังหนูใกล้ลานเลี้ยงผึ้ง แต่ไม่ประสบความสำเร็จ จึงเชื่อว่าไรทรอปิลีแลปส์นี้คงไม่มีความสัมพันธ์กับหนู (Laigo and Morse, 1968) ในปี ค.ศ. 1963 มีรายงานการพบไรทรอปิลีแลปส์แล้วในประเทศอื่น ๆ ของเอเชียตอนใต้คือ ฮ่องกง, มาเลเซีย, อินโดนีเซีย, ฟิลิปปินส์ (Bharadwaj, 1968) ต่อมามีรายงานการพบไรทรอปิลีแลปส์ในผึ้งพันธุ์อีกที่เวียตนามและอินเดีย (Stephen, 1968)

ในปี ค.ศ. 1967 มีการพบไรทรอปิลีแลปส์ในรังผึ้งหลวงเป็นครั้งแรกที่ประเทศอินเดีย (Bharadwaj, 1968) นอกจากนั้น Laigo และ Morse (1968) ก็พบไรชนิดนี้ในรังผึ้งหลวงเช่นกันที่ประเทศฟิลิปปินส์ ถึงแม้ว่าจะพบไรทรอปิลีแลปส์ในผึ้งพันธุ์ก่อนผึ้งหลวงก็ตาม แต่ก็เชื่อว่าไรชนิดนี้เดิมเป็นศัตรูธรรมชาติของผึ้งหลวงอยู่ก่อน เมื่อมีการนำผึ้งพันธุ์มาเลี้ยงกันในทวีปเอเชียจึงระบาดมาสู่ผึ้งพันธุ์ (พงศ์เทพ อัครธนกุล, 2526)

ในปี ค.ศ. 1982 มีรายงานการพบไรทรอปิลีแลปส์ชนิดใหม่คือ Tropilaelaps koenigerum เป็นตัวเบียนของผึ้งหลวงที่ประเทศศรีลังกา (Delfinado-Baker and Baker, 1982) ต่อมาพบไรชนิดนี้ในรังของผึ้ง Apis laboriosa ในประเทศเนปาล (Delfinado-Baker, Underwood and Baker, 1985)

เมื่อไม่นานมานี้พบว่าไรทรอปิลีแลปส์ เป็นตัวเบียนภายนอกของผึ้งทั้ง 4 ชนิด คือ คือ ผึ้งพันธุ์, ผึ้งโพรง, ผึ้งหลวง และ Apis laboriosa ซึ่งผึ้งชนิดสุดท้ายมีเฉพาะที่ประเทศเนปาลเท่านั้น (Delfinado-Baker and Styer, 1983; Delfinado-Baker et al., 1985)

สำหรับประเทศไทย พงศ์เทพ อัครธนกุล พบไรทรอปิลีแลปส์ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2520 และพบว่าปัญหาของไรศัตรูผึ้งในเขตเลี้ยงผึ้งภาคเหนือ เป็นปัญหาที่เกิดจากไรทรอปิลีแลปส์มากกว่าไรวาร์รัว (พงศ์เทพ อัครธนกุล, 2526) มีนักวิทยาศาสตร์บางท่านสันนิษฐานว่า ไรศัตรูผึ้งโดยเฉพาะไรทรอปิลีแลปส์อาจเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การนำผึ้งพันธุ์มาเลี้ยงในประเทศไทยในครั้งแรก ๆ ไม่ประสบความสำเร็จ (Sylvester and Wongsiri, 1986)

ข. <u>เขตแพร่กระจาย</u>

เขตแพร่กระจายของไรทรอปิลีแลปส์มีขอบเขตอยู่ในเอเชียตอนใต้เท่านั้น เท่าที่พบในเวลานี้มีในประเทศ อาฟกานิสถาน, พม่า, สาธารณรัฐประชาชนจีน, ฮ่องกง, อินเดีย, อินโดนีเซีย, มาเลเซีย, เนปาล, ปากีสถาน, ฟิลิปปินส์, ไต้หวัน, ไทย, เวียตนาม (Nixon, 1983; Delfinado-Baker et al., 1985)

ค. <u>ชีววิทยาของไรทรอปิลีแลปส์</u>

ไรทรอปิลีแลปส์ สามารถจำแนกตามลักษณะอนุกรมวิธานได้ดังนี้ (Krantz, 1978)

Class Arachnida

Subclass Acari

Order Parasitiformes

Suborder Gamasida (= Mesostigmata)

Superfamily Dermanyssoidea

Family Laelapidae

Genus <u>Tropilaelaps</u>

Species <u>clareae</u>

ลักษณะโดยทั่วไปของไรทรอปิลีแลปส์ (ดูภาพที่ 5) ตัวเต็มวัยเพศเมียมีสีน้ำตาลแดงเป็นมันเงา ลำตัวมีความยาวมากกว่าความกว้าง ยาวประมาณ 0.96 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 0.55 มิลลิเมตร ด้านหลังจะมีสีเข้มกว่าด้านท้องเล็กน้อย ผนังลำตัวแข็งแรง และประกอบด้วยเส้นขนอยู่เป็นจำนวนมาก เคลื่อนไหวรวดเร็ว เพศผู้ลักษณะคล้ายเพศเมียมาก แต่มีขนาดเล็กกว่า อวัยวะกินอาหารของไรเพศผู้ถูกดัดแปลงไปเป็นส่วนที่ใช้ในการผสมพันธุ์ ซึ่งมีลักษณะยาวเป็นทางผ่านสำหรับถ่ายทอดน้ำเชื้อ (ชุติกานต์ กิจประเสริฐ, 2527)

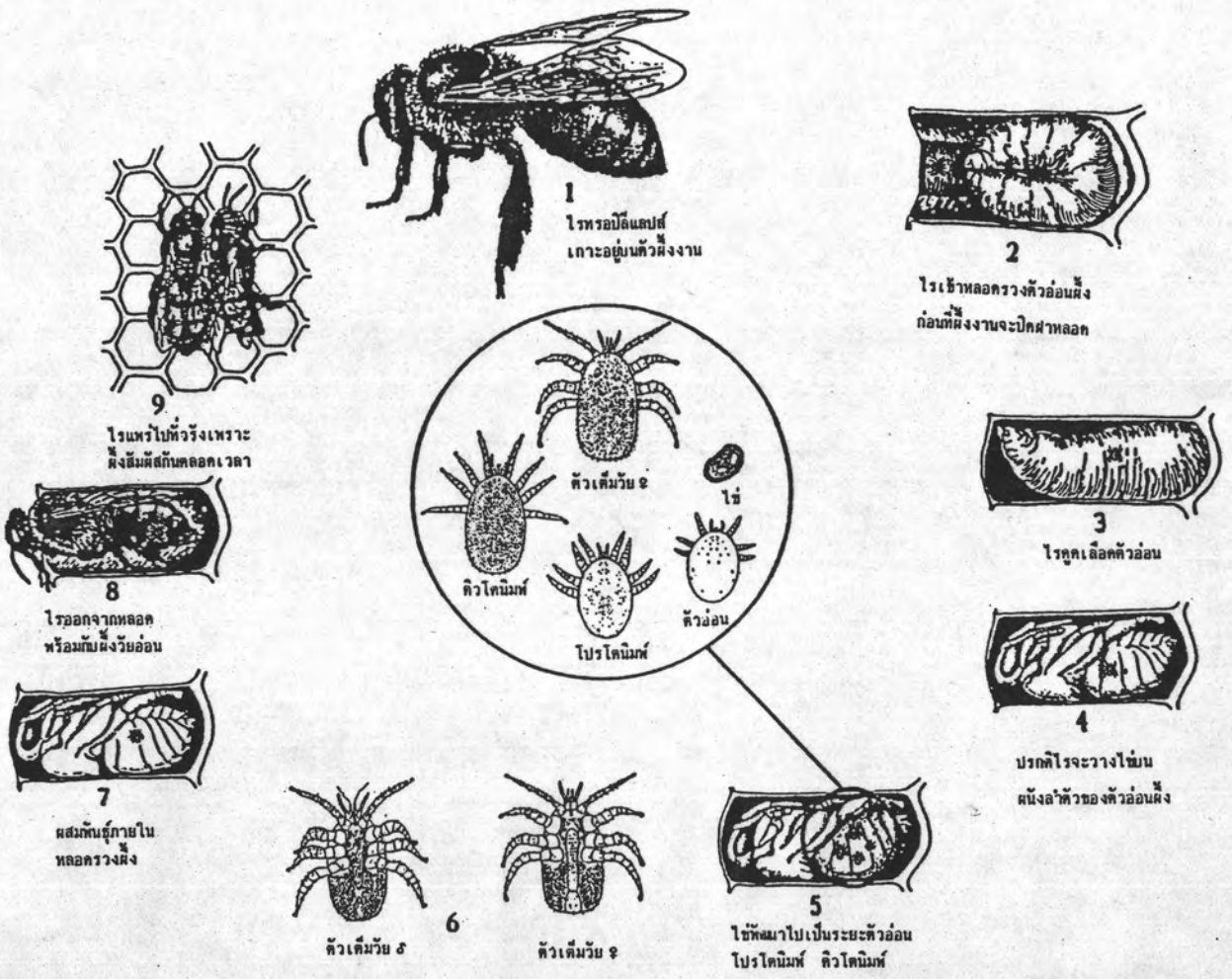
ง. วงชีวิตของไรทรอปิลีแลปส์

ชุติกานต์ กิจประเสริฐ (2527) ได้ศึกษาวงชีวิตของไรทรอปิลีแลปส์ในห้องปฏิบัติการ พบว่าระยะไข่จนถึงตัวอ่อนใช้เวลา 1-1.5 วัน ซึ่งไม่สามารถเลี้ยงให้รอดต่อไปได้ แต่พบว่าแม่ไรบางตัวสามารถให้ลูกที่เป็นระยะตัวอ่อนได้ จึงศึกษาช่วงระยะเวลาของการเจริญเติบโตจากระยะตัวอ่อนจนถึงตัวเต็มวัยจะใช้เวลา 6-8 วัน มีอัตราการรอดชีวิตร้อยละ 6.67 โดยที่ไม่ได้ทำการแยกเพศของไร นอกจากนี้ยังได้ศึกษาช่วงอายุของตัวเต็มวัยของไรในสภาพที่มีอาหารและไม่มีอาหารดังปรากฏในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงระยะเวลาของการเจริญเติบโตของไรทรอปิลีแลปส์เมื่อเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

ระยะการเจริญเติบโต	ช่วงเวลาโดยประมาณ(วัน)
ระยะไข่	1-1.5
ระยะตัวอ่อน	1-2
ระยะโปรโตนิมฟ์	2-3
ระยะดิวโตนิมฟ์	3-4
ระยะตั้งแต่ตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัย	6-8
อายุของตัวเต็มวัยในสภาพที่มีดักแด้ผึ้งเป็นอาหาร	26-30
อายุของตัวเต็มวัยในสภาพที่มีตัวเต็มวัยผึ้งเป็นอาหาร	2-3
อายุของตัวเต็มวัยในสภาพที่ไม่มีอาหาร	1-2

อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปแล้ววงชีวิตของไรทรอปิลีแลปส์จะคล้ายกับไรวาร์รัว (ดูภาพที่ 3) และมีความสัมพันธ์กับพัฒนาการของผึ้ง (Burgett, Akratanakul and Morse 1983; Burgett and Akratanakul, 1985) โดยไรเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้ว 1 ตัว หรือมากกว่า 1 เดินเข้าไปในหลอดรวงตัวอ่อนของผึ้งงานหรือผึ้งตัวผู้ก่อนที่ผึ้งงานจะปิดฝาหลอดรวง หลังจากนั้นไม่นานไรจะวางไข่ โดยทั่วไปจะวางไข่บนผนังลำตัวของตัวอ่อนผึ้ง ไข่จะพัฒนาเป็นระยะต่างๆ แล้วลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย และจะออกจากหลอดรวงพร้อมกับผึ้งงานวัยอ่อนที่ออกจากหลอด การผสมพันธุ์จะเกิดขึ้นภายในหลอดรวงผึ้ง หลังจากผสมพันธุ์ไม่ถึง 1 วัน ไรเพศผู้จะตายเพราะขาดอาหารเนื่องจากอวัยวะที่ใช้ดูดกินอาหารได้เปลี่ยนแปลงไปเป็นอวัยวะช่วยในการผสมพันธุ์ (ชุติกานต์ กิจประเสริฐ, 2527)



ภาพที่ 3 แสดงวงชีวิตของไรทรอปิลีแลปส์

012444

จ. ลักษณะการทำลาย

ลักษณะการทำลายของไรทรอปิลีแลปส์คล้ายกับการเข้าทำลายของไรวาร์รัว ส่วนมากจะพบไรบริเวณฐานของปีก ตามระยางค์ และส่วนท้องของผึ้ง ไรมักจะเข้าทำลายตัวอ่อนของผึ้งตัวผู้มากกว่าตัวอ่อนของผึ้งงาน (ชุติกานต์ กิจประเสริฐ, 2527) รายงานการสำรวจการเข้าทำลายของไรทรอปิลีแลปส์ในประเทศไทย พบหลอดรวงตัวอ่อนของผึ้งงานถูกไรเข้าทำลายร้อยละ 10-90 ส่วนหลอดรวงตัวอ่อนผึ้งตัวผู้ถูกไรเข้าทำลายสูงถึงร้อยละ 80-90 นอกจากนั้นจำนวนสูงสุดของไรที่พบภายในหลอดรวงตัวอ่อนผึ้งงาน มีตัวเต็มวัยของไรถึง 14 ตัว และระยะก่อนตัวเต็มวัยอีก 10 ตัว (Burgelt et al., 1983) ภายในรังผึ้งที่พบการเข้าทำลายของไรวาร์รัวและไรทรอปิลีแลปส์อยู่ด้วยกัน จำนวนไรทรอปิลีแลปส์อาจมีมากกว่าไรวาร์รัวถึง 25 เท่า และภายในหลอดรวงผึ้งที่พบการเข้าทำลายของไรทั้ง 2 ชนิด ไรทรอปิลีแลปส์จะประสบความสำเร็จในการเพิ่มจำนวนประชากรมากกว่าไรวาร์รัว (Burgelt et al., 1983; Burgett and Krantz, 1984) ยังมีรายงานอีกว่าไรทรอปิลีแลปส์ชอบทำลายตัวอ่อนผึ้งในหลอดรวงผึ้งงานในคอนเก่ามากกว่าในคอนใหม่ถึง 4.3 เท่า (Woyke, 1984) ในรังผึ้งที่มีการระบาดของไรทรอปิลีแลปส์อย่างหนักจะพบดักแด้และตัวเต็มวัยของผึ้งที่พิการถูกนำมาทิ้งโดยผึ้งงานหน้ารังผึ้งเป็นจำนวนมาก สันนิษฐานว่าเป็นพฤติกรรมของผึ้งในการกำจัดไรวิธีหนึ่ง (Burgett et al., 1984; Burgett et al., 1985)

การระบาดของไรศัตรูผึ้ง

ไรวาร์รัวและไรทรอปิลีแลปส์มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในทวีปเอเชียโดยไรวาร์รัวเป็นศัตรูธรรมชาติของผึ้งโพรง และไรทรอปิลีแลปส์เป็นศัตรูธรรมชาติของผึ้งหลวง (Zmarlicki, 1984) เมื่อได้มีการนำเอาผึ้งพันธุ์มาเลี้ยงกันในภูมิภาคเอเชียเพื่อเพิ่มผลผลิต ไรทั้ง 2 ชนิดจึงได้ระบาดมาสู่รังผึ้งพันธุ์ การระบาดของไรจากผึ้งพื้นเมืองมาสู่ผึ้งพันธุ์ เชื่อว่ามีสาเหตุมาจากการที่ผึ้งพื้นเมืองที่มีไรติดอยู่มาขโมยน้ำหวานในรังผึ้งพันธุ์ หรือผึ้งพันธุ์ไปขโมยน้ำหวานในรังผึ้งพื้นเมืองและติดไรกลับไป อีกกรณีหนึ่งคือเมื่อผึ้งงานของผึ้งพื้นเมืองที่มีไรเกาะอยู่ ไปดูดน้ำหวานหรือเก็บเกสรจากดอกไม้ ไรจะทิ้งตัวลงบนดอกไม้ และจะเกาะติดไปกับผึ้งงานของผึ้งพันธุ์ที่แวะมาหาอาหารจากดอกไม้นั้น ไรอาจจะแพร่จากผึ้งรังหนึ่งไปสู่อีกรังหนึ่งโดยการที่ผึ้งงานหรือผึ้งตัวผู้ที่มีไรเกาะอยู่บินหลงรังไปสู่รังอื่น (พงศ์เทพ อัครธนกุล, 2526)

การระบาดของไรจากผึ้งพันธุ์สู่ผึ้งพันธุ์นั้นเกิดจากการที่มีการย้ายผึ้งไปในแหล่งที่มีน้ำหวาน การขายนางพญาผึ้ง การแยกรังของผึ้ง และการที่ผึ้งไปขโมยน้ำหวานจากผึ้งต่างรัง มีการประมาณว่าการระบาดของไรวาร์รัวไปยังแหล่งที่ยังไม่มีไรวาร์รัวระบาดกินระยะทาง 3-5 กิโลเมตรต่อปี (Gnadinger, 1985)

การตรวจสอบปริมาณไรศัตรูผึ้ง

เนื่องจากไรทั้ง 2 ชนิด เป็นปัญหาสำหรับผู้เลี้ยงผึ้งอย่างมาก ดังนั้นเราจะต้องมีวิธีการตรวจให้พบไร ในระยะแรกที่ไรเข้าทำลายผึ้งเพื่อหาวิธีป้องกันกำจัดต่อไป การตรวจสอบปริมาณไรมีหลายวิธีดังตัวอย่างต่อไปนี้

ก. การตรวจไรบนผึ้งตัวเต็มวัย

บางครั้งจะสังเกตพบไรวาร์รัวเกาะอยู่บนตัวผึ้ง ทั้งผึ้งงานและผึ้งตัวผู้ ตำแหน่งที่ไรชอบเกาะและสังเกตเห็นได้ง่ายคือ บริเวณส่วนอกและส่วนท้องด้านหลังของตัวผึ้ง แต่ส่วนใหญ่แล้วไรวาร์รัวชอบหลบซ่อนโดยเกาะอยู่ระหว่างรอยต่อของปล้องท้องบริเวณด้านล่างของลำตัว ทำให้สังเกตเห็นได้ยาก

สำหรับไรทรอปิลีแลปส์ บริเวณที่ไรชอบเกาะคือส่วนท้องด้านล่าง แต่เนื่องจากเคลื่อนที่ได้รวดเร็วจึงอาจพบวิ่งไปมาบนตัวผึ้ง และบ่อยครั้งที่จะสังเกตเห็นไรวิ่งไปมาบนคอนตัวอ่อนผึ้ง

ในรังผึ้งที่มีการระบาดของไรมาก จะพบผึ้งพิการเช่นปีกกุด ส่วนท้องสั้น ถ้าพบผึ้งพิการแสดงว่ามีไรระบาดมากแล้วควรมีการป้องกันกำจัดให้ทันท่วงที

ข. การตรวจไรโดยการเจาะหลอดปิด

ไรศัตรูผึ้งจะใช้ชีวิตส่วนใหญ่ในหลอดรวงตัวอ่อนผึ้ง ถ้าไรระบาดไม่มาก อาจไม่พบไรเกาะบนตัวผึ้ง ดังนั้นจะต้องตรวจไรภายในหลอดปิด โดยใช้ปากคีบเปิดฝาหลอดปิดแล้วค่อย ๆ ดึงเอาตัวอ่อนหรือดักแด้ผึ้งออกมา ตรวจด้วยความระมัดระวัง ไรจะเกาะติดอยู่บนตัวอ่อนหรือดักแด้ผึ้งหรืออยู่ภายในหลอดรวง ในกรณีของไรทรอปิลีแลปส์บางครั้งจะพบไรวิ่งออกจากหลอดรวงผึ้ง และบ่อยครั้งจะสังเกตพบมูลสีขาวของไรวาร์รัวติดอยู่ภายในหลอดรวง การตรวจโดยวิธีนี้ควรตรวจกับหลอดปิดตัวผู้ก่อน ถ้าไม่มีหลอดตัวผู้จึงตรวจจากหลอดผึ้งงาน

ค. การตรวจไรโดยใช้ตะแกรงตรวจไร

วิธีตรวจสอบปริมาณไรที่นิยมใช้เพร าะสะดวกและได้ผลดีคือการใช้ตะแกรงตรวจไร (ดูภาพที่ 6) ซึ่งอาจทำด้วยกระดาษ ไม้ หรือวัสดุอย่างอื่นที่มีสีขาว มีขนาดใกล้เคียงกับฐานรังผึ้ง ด้านบนมีตะแกรงขนาดรูตะแกรงไม่เกิน 3 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันผึ้งงานคาบไรไปทิ้ง นำตะแกรงสอดเข้าไปบนฐานรังผึ้ง ทิ้งไว้ 2-3 วัน เมื่อดึงตะแกรงมาตรวจไร จะพบไรตัวสีน้ำตาลบนพื้นตะแกรงสีขาว ในประเทศเนเธอร์แลนด์มีการใช้ใบยาสูบร่วมในการตรวจปริมาณไรวาร์รัวด้วย ปรากฏว่าได้ผลดี (De Ruijter and Eijnde, 1984) โดยทำในตอนเย็นเมื่อผึ้งกลับเข้ารังแล้ว ใส่ตะแกรงเข้าไปในรังผึ้ง แล้วใช้ใบยาสูบ 3 กรัม ใส่ในเครื่องพ่นควัน พ่นควันเข้าไปในรังผึ้ง ปิดทางเข้าออกของผึ้ง ทิ้งไว้ 1 ชั่งโมง แล้วเปิดทางเข้าออก ในตอนเช้าเมื่อดึงตะแกรงมาตรวจจะพบไรวาร์รัวได้ วิธีนี้ไม่พบผึ้งตายและได้มีการนำไปใช้ที่ประเทศเบลเยี่ยมด้วย (Pul, 1984)

การป้องกันกำจัดไรโดยสารเคมี

การป้องกันกำจัดไรศัตรูผึ้งโดยสารเคมี โดยผู้เลี้ยงผึ้งทั่วโลก มีวิธีการใช้หลายแบบ และสารเคมีที่ใช้ก็มีหลายชนิด ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ก. แบบฉีดพ่น

เช่น เคลเธน (Kalthane) ซึ่งมีชื่อสามัญว่า ไดโคฟอล (dicofol) มีรายงานการใช้ในเยอรมันตะวันตก แม้จะลดประชากรไรลงได้ แต่มักจะเจือปนอยู่กับน้ำผึ้งและไขผึ้ง

ข. แบบผง

มีหลายชนิดที่นำมาผลิตเป็นการค้าและนิยมใช้กันเช่น

1. ซินนิคาร์ (Synecar) เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศรูมาเนีย ประกอบด้วย 1.5% ของ chloropropylate และ bromopropylate ใช้ 50-100 กรัมต่อรัง ได้ผลดีในการกำจัดไรวาร์รัวมากกว่า 90% ในประเทศรูมาเนีย แต่ใช้ไม่ได้ผลในเยอรมันตะวันตกและอเมริกาใต้

2. กำมะถันผสมลูกเหม็น ในส่วนผสม 1:1 ใช้โรยบนฐานรัง ทำให้ไรตกลงมาตายได้ นิยมใช้ในประเทศไทย ยังไม่มีการสรุปประสิทธิผลของสารผสมชนิดนี้ (Burgett et al., 1983)

ค. แบบระเหย

เช่นกรดฟอร์มิค (formic acid) หรือกรดมด ใช้ 180 มิลลิลิตร ในความเข้มข้น 98% ใส่ในขวดที่มีใส้ตะเกียงต่อออกมาให้กรดระเหย วางใกล้บริเวณตัวอ่อนผึ้ง ใช้ได้ผลดีกับไรวาร์รัวในเยอรมันตะวันตก, เชคโกสโลวาเกีย เตอรกี และ ทูนีเซีย มีรายงานการใช้กรดฟอร์มิคกับไรทรอปิลีแลปส์ที่ประเทศอินเดีย โดยใช้ความเข้มข้น 85% ปริมาณ 5 มิลลิลิตรต่อรัง ทุกวันติดต่อกันเป็นเวลา 21 วัน ปรากฏว่าได้ผลดี ไม่มีผลข้างเคียงกับผึ้งงาน โดยผึ้งงานในรังที่ไม่ใช้กรดฟอร์มิคอายุเฉลี่ย 25.7 วัน ส่วนผึ้งงานในรังที่ใช้กรดฟอร์มิคอายุเฉลี่ย 25.26 วัน (Garg, Sharma and Dogra, 1984)

ง. แบบพ่นควัน

มีหลายชนิดที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายเช่น

1. ฟีโนไธอะซีน (phenothiazine) นิยมใช้ในทูนีเซีย แต่มีรายงานการต้านทานของไรวาร์รัวในญี่ปุ่น

2. วาโรสตาน (Varostan) เป็นสารพวก chinomethionate ผลิตในญี่ปุ่น ใช้ได้ผลดีกับไรวาร์รัว นิยมใช้ในเยอรมันตะวันตก แต่พบว่าทำให้ผึ้งตายเป็นจำนวนมาก

3. โฟลเบกซ์ วีเอ (Folbex VA) หรือที่รู้จักกันในญี่ปุ่นว่า Varrotax ใช้ได้ผลดีกับไรวาร์รัวในหลายประเทศ มีลักษณะเป็นแผ่น 1 แผ่น ประกอบด้วย bromopropylate 370 มิลลิกรัม มีรายงานในญี่ปุ่นว่าการใช้ครั้งละ 1 แผ่น 4 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 4 วัน สามารถทำให้ประชากรไรวาร์รัวลดลงได้ดี และปลอดภัยต่อผึ้ง (Mima, 1985) แต่ไม่เป็นที่นิยมใช้ในประเทศไทย เนื่องจากมีราคาแพง (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และ เพ็ญศรี ตังคณะสิงห์, 2529)

จ. แบบดูดซึม

ส่วนใหญ่จะผลิตในประเทศเยอรมัน เช่น

1. เค 79 (K-79) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า กาลีครอน (Galekron) เป็นสารพวกคลอไดมีฟอร์ม ไฮโดรคลอไรด์ (chlordimeform hydrochloride) ใช้ปนกับน้ำเชื่อมให้ผึ้งกิน สารเค 79 จะซึมเข้าสู่ตัวผึ้งและถ่ายทอดไปยังตัวอ่อน เมื่อไรดูดกินเลือดผึ้งไรจะตาย เพราะมีสารนี้ปนอยู่ในเลือดผึ้งในปริมาณที่ไม่เป็นอันตรายต่อผึ้ง แต่เป็นอันตรายต่อตัวไร ในเยอรมันตะวันตกทดลองพบว่าทำให้ไรตาย 81-100% มีการทดลองสารนี้ในประเทศไทย พบว่าใช้กำจัดไรวาร์รัวและทรอปิลีแลปส์ได้ผลดี

2. อะพิโทล (Apitol) เป็นสารพวกไธอะโซลีน (thiazoline) ผลิตออกจำหน่ายในรูปเม็ดเล็ก ๆ ใช้ผสมกับน้ำเชื่อมให้ผึ้งกิน ทดลองใช้ได้ผลดีกับไรวาร์รัว ในเยอรมัน (Ritter,1985a; Schmid, 1985)

3. เพอริซิน (Perizin) มีชื่อสามัญว่า คูมาฟอส (coumaphos) เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทไบเออร์ที่พัฒนามาเป็นสารป้องกันกำจัดไรศัตรูผึ้งโดยเฉพาะ ได้มีการทดลองก่อนนำออกจำหน่ายในประเทศเยอรมันตะวันตก และสวิสเซอร์แลนด์ (งานวิจัยนี้เป็นการทดลองใช้เพอริซินกำจัดไรศัตรูผึ้งเป็นครั้งแรกในประเทศไทย) โดยทดลองในรังผึ้งที่ปราศจากตัวอ่อน หรือมีตัวอ่อนเล็กน้อย ในการใช้เพอริซิน 2 ครั้ง กับรังผึ้งรังละ 50 มิล-ลิลิตร ห่างกัน 7 วัน สามารถลดจำนวนไรวาร์รัวลงได้ร้อยละ 94-95 โดยมีผึ้งตัวเต็มวัยตาย 20-50 ตัวต่อรังต่อการใช้หนึ่งครั้ง ไม่เป็นอันตรายต่อนางพญาผึ้ง โดยพบว่ามีอัตราการวางไข่เป็นปกติ และผลผลิตน้ำผึ้งก็ไม่ลดลงจากสภาพปกติ

เพอริซินให้ผลสำคัญคือ ผึ้งบางตัวจะดูดกินสารนี้เข้าไปในกระเพาะ แล้วสารนี้จะแพร่กระจายไปสู่ผึ้งตัวอื่น ๆ ทั่วรังโดยการเลียกัน เพอริซินเป็นสารดูดซึม เมื่อเข้าสู่กระ-เพาะแล้วจะผ่านลำไส้เข้าสู่ระบบเลือดผึ้ง เมื่อไรมาดูดเลือดจากผึ้งจะตายในไม่ช้า เพราะความเข้มข้นของเพอริซินในเลือดผึ้งไม่เป็นอันตรายต่อผึ้งแต่จะเป็นอันตรายต่อไร (Ritter, 1985,b,c; Ritter, 1986)

สารเคมีอีกชนิดหนึ่งซึ่งมีการใช้กำจัดไรศัตรูผึ้ง คืออะมิทราซ (amitraz) มีรายงานการใช้สารนี้กับผึ้งพันธุ์ เพื่อป้องกันโรคอะคารีน ซึ่งเกิดจาก Acarapis woodi โดยหยดลงบนตัวผึ้งงานและผึ้งนางพญาที่เพิ่งออกจากหลอดรวงไม่นาน ตัวละ 2.5 ไมโครลิตร ใช้ขนาดความเข้มข้น 0.0625% (625 ppm.) และ 0.125% (1250 ppm.) ตามลำดับ สามารถป้องกันโรคอะคารีนได้ดี และนางพญาผึ้งสามารถที่จะบินไปผสมพันธุ์และสามารถวาง-ไข่ได้ตามปกติ (Eischen,Pettis and Dietz, 1986) amitraz ใช้ป้องกันกำจัดไรวาร์รัวได้โดยใช้ 2 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ฉีดพ่นโดยเครื่องพ่นชนิดพิเศษ ใช้เวลาในการพ่นกับรังผึ้งที่ปราศจากตัวอ่อน 2 นาทีครึ่ง พ่นเพียงครั้งเดียว พบว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดไรวาร์รัวโดยเฉลี่ยมากกว่า 91 % แต่ทำให้รังผึ้งอ่อนแอ (Marchetti and Barbattini, 1984)

ในอิสราเอลมีการใช้ amitraz แบบพ่นควัน โดยหยด amitraz 2 หยด ลงบนแผ่นกระดาษกรองขนาด 1 × 3 ตารางนิ้ว ทำให้แห้ง ใส่ลงในเครื่องพ่นควันพ่นเข้าไปในรังผึ้งที่ปิดมิดชิดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วเปิดรังผึ้ง ทำให้ประชากรไรวาร์รัวลดลงได้ดี (Levin, 1985) ในการป้องกันกำจัดไรจะใช้ 8 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 3-4 วัน (Yakobson, Rosen and Hadani, 1986)

ในญี่ปุ่นใช้ amitraz แบบระเหย โดยหยด 3 หยด ลงบนกระดาษกรอง 5×6 ตารางเซนติเมตร นำไปใส่ในรังผึ้งสามารถประชากรไรวาร์รัวจาก 24.2% เหลือ 6.5% (Takeuchi and Sakai, 1985) นอกจากนี้ยังพบว่า amitraz ไม่สามารถฆ่าตัวอ่อนหรือไข่ของไรวาร์รัวได้ในทันที แต่สามารถลดประชากรไรตัวเต็มวัยให้ต่ำกว่า 2% (Crane, 1984)

<u>การป้องกันกำจัดไรโดยความร้อน</u>

ในประเทศรัสเซียได้มีผู้พยายามนำเอาผึ้งมาเก็บไว้ในห้องที่เป็นฉนวน อุณหภูมิ 46-48 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ปรากฏว่ามีไรวาร์รัวหล่นลงมามากถึง 90-95% (De Jong et al. 1982)

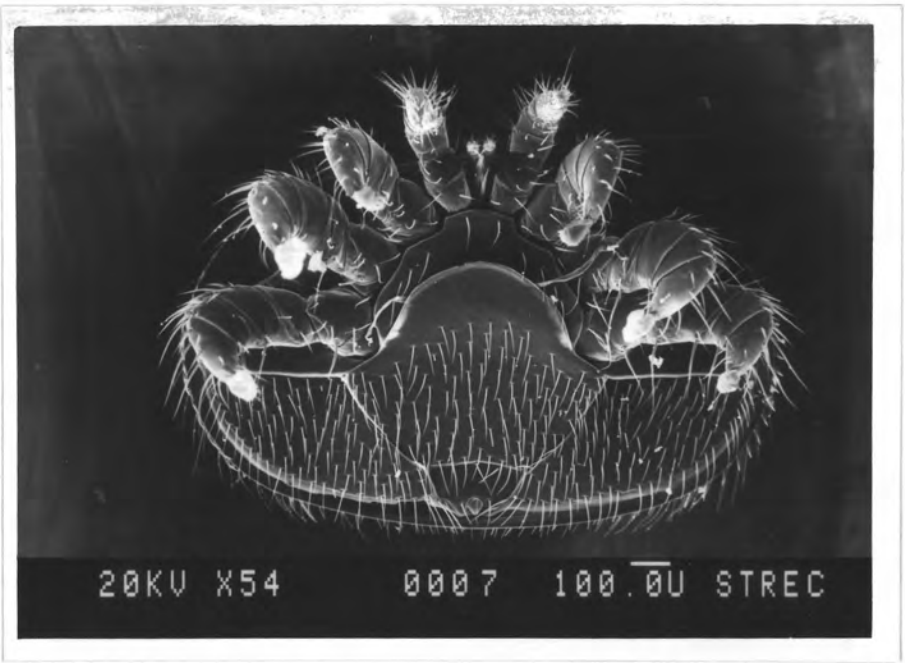
<u>การป้องกันกำจัดไรทางชีวภาพ</u>

Woyke (1984) รายงานว่าไรทรอปิลีแลปส์สามารถมีชีวิตอยู่กับผึ้งงาน โดยไม่มีตัวอ่อนเพียง 2 วันเท่านั้น ดังนั้นจึงนำเหตุผลทางด้านชีววิทยาของไรทรอปิลีแลปส์ มาทำการป้องกันกำจัดโดยไม่ต้องใช้สารเคมีใด ๆ โดยทำให้ไรทรอปิลีแลปส์ขาดอาหารเพียง 2 วัน แล้วไรก็จะตายไปตามธรรมชาติ ซึ่ง Woyke ได้แนะนำ 3 วิธี ดังนี้

ก. นำตัวอ่อนและดักแด้ผึ้งทั้งหมดออกจากรัง

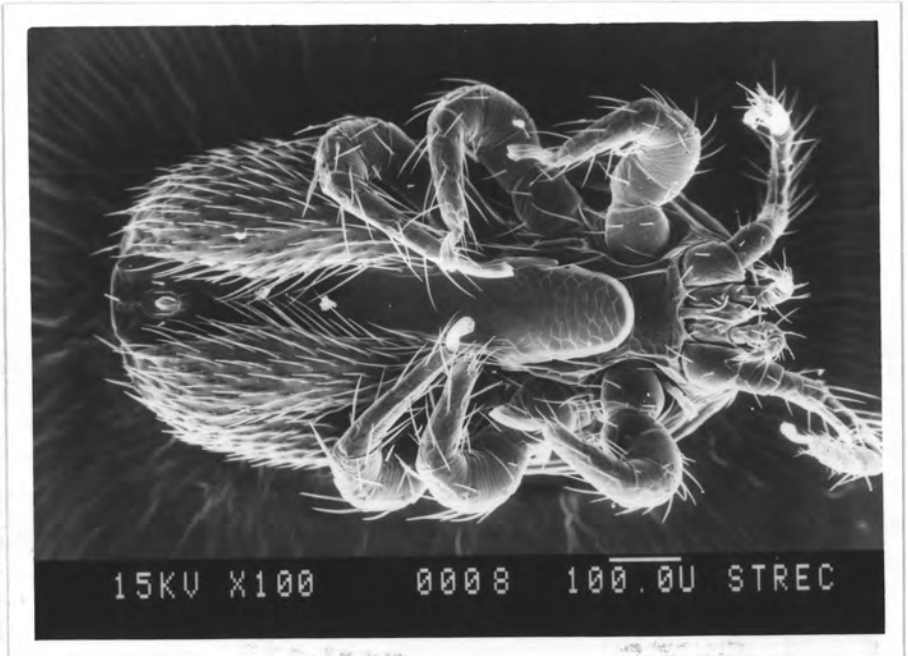
ข. ขังนางพญาผึ้ง 9 วัน จนหลอดรวงตัวอ่อนปิดฝาหมดแล้ว ใช้มีดปาดเปิดหลอดรวงตัวอ่อนเขย่าผึ้งตัวอ่อนและดักแด้ออกให้หมด

ค. ขังนางพญาผึ้งอย่างน้อย 21 วัน จนผึ้งงานวัยอ่อนออกจากหลอดรวงผึ้งจนหมด แล้วจึงปล่อยนางพญาผึ้ง



ภาพที่ 4 แสดงภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนของไรวาร์รัว เพศเมียด้านท้อง (ถ่ายโดยศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาฯ)

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 5 แสดงภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนของไรทรอปิลีแลปส์ เพศเมียด้านท้อง (ถ่ายโดยศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาฯ)