บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

2.1 ลักษณะทั่วไปของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*)

อนุกรมวิธานของผึ้งพันธุ์ (สิริวัฒน์, 2532)

อาณาจักร (Kingdom)	เมตาซัว (Metazoa)
ไฟลัม (Phylum)	อาร์โทรโพดา (Arthropoda)
ชั้น (Class)	อินเซคตา (Insecta)
อันดับ (Order)	ไฮมีนอพเทอรา (Hymenoptera)
วงศ์ใหญ่ (Superfamily)	เอปอยเดีย (Apoidea)
วงศ์ (Family)	เอปิดี (Apidae)
วงศ์ย่อย (Subfamily)	เอปินี (Apinae)
สกุล (Genus)	เอปีส (*Apis*)
ชนิด (Species)	เมลลิเฟอรา (*mellifera*)

กายวิภาคและสรีรวิทยาของผึ้งพันธุ์

สิริวัฒน์ (2532); สิริวัฒน์และเพ็ญศิริ (2529) ได้รายงานเกี่ยวกับลักษณะทางกายวิภาคและสรีรวิทยาของผึ้งว่า ผึ้งมีรูปร่างและลักษณะเช่นเดียวกับแมลงทั่วไป ตัวเต็มวัยมีโครงสร้างภายนอก แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนหัว มีอวัยวะรับความรู้สึก ประกอบด้วยอวัยวะส่วนตา หนวด และปาก ส่วนอก มีอวัยวะช่วยในการเคลื่อนที่คือ ปีกและขา ส่วนท้อง มีอวัยวะขับถ่าย อวัยวะสืบพันธุ์ เหล็กใน และต่อมผลิตไขผึ้ง

ส่วนหัว ส่วนหัวของผึ้งเกิดจากปล้องหกปล้องแรกมารวมเข้าด้วยกัน จนไม่สามารถแยกออกได้ รูปร่างของส่วนหัวมองจากด้านข้างมีลักษณะแบน เมื่อมองจากด้านหน้ามีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ลักษณะที่เด่นที่สุดคือ ตาประกอบใหญ่ทั้งสองข้าง ตาประกอบของผึ้งมีหน้าที่รับภาพประกอบด้วยเลนส์ตาเล็ก ๆ (facets) ตั้งแต่ 3,900 – 13,000 อัน ตาประกอบของผึ้งตัวผู้มีขนาดใหญ่กว่าผึ้งนางพญาและผึ้งงาน ผึ้งมีตาเดี่ยว (ocelli) สามตา อยู่ส่วนบนของหัว มีความไวต่อความเปลี่ยนแปลงความเข้มของแสง ซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมและกิจกรรมต่าง ๆ ของผึ้ง หนวดอยู่ตรงกลางของส่วนหัว ตรงช่องระหว่างตา หนวดมีลักษณะหักเป็นข้อศอก ในผึ้งนางพญาและผึ้งงานมี 1 ปล้อง ผึ้งตัวตัวผู้มี 13 ปล้อง ปล้องแรกเรียกว่า สเคป (scape) ยาวประมาณหนึ่งในสี่ของความยาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั้งหมด ซึ่งต่อกับส่วนหัวโดยติดอยู่ในเบ้า ดังนั้น หนวดจึงสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระในทิศทางใดก็ได้ ส่วนข้อต่อหรือปล้องอันที่เหลืออยู่มีความยาวเท่า ๆ กัน รวมเรียกว่า เส้นหนวด (flagellum) หนวดปกคลุมด้วยความรู้สึกจากสารเคมีต่าง ๆ เช่นกลิ่นอาหาร กลิ่นฟีโรโมนที่ติดต่อกันระหว่างผึ้งต่อผึ้ง หนวดของผึ้งเป็นอวัยวะที่ไวต่อการสัมผัสมากและที่สำคัญที่สุดคือ รับความรู้สึกของกลิ่นต่าง ๆ ได้ในระยะทางไกล ๆ บนหนวดของผึ้งตัวผู้มีเซลล์รับกลิ่นมากมายถึง 30,000 เซลล์ ปากอยู่ทางด้านล่างของส่วนหัว ปากของผึ้งเป็นแบบกัดเลีย และสามารถดูดได้ด้วย ปากของผึ้งประกอบด้วยริมฝีปากบน (labrum) ที่ผิวด้านในเป็นเยื่อบาง เรียกว่าอีพิฟาริงค์ (epipharynx) ซึ่งเป็นอวัยวะรับรส ทางด้านข้างทั้งสองข้างของริมฝีปากบนติดกับส่วนที่เรียกว่า กราม (mandible) เคลื่อนที่กางเข้าออกหรือกัดก็ได้ และมีลักษณะแข็งแรง กรามของผึ้งนางพญาและผึ้งตัวผู้มีรอยเจาะโค้ง (notch) แต่ในผึ้งงานด้านในเป็นผิวเรียบใช้สำหรับกัดแทะเกสรดอกไม้ และใช้คาบไขผึ้งเพื่อสร้างรวงรัง นอกจากนั้นกรามยังช่วยในการทำความสะอาดภายในรังได้อีก เช่น ทำความสะอาดรังโดยการคาบเคลื่อนย้ายส่วนที่ไม่ต้องการใช้แล้วในรังผึ้งออกทิ้งไป กรามแต่ละอันมีต่อมขนาดใหญ่ที่เรียกว่าต่อมแมนดิบูลาร์ (mandibular gland) ซึ่งอยู่เหนือกรามในผึ้งงาน ในผึ้งนางพญาต่อมมีขนาดใหญ่มากทำหน้าที่สร้างสารเคมีซึ่งเป็นสารดึงดูดทางเพศที่เรียกว่า “ฟีโรโมนของผึ้งนางพญา (queen pheromone)” ส่วนกรามของผึ้งตัวผู้มีขนาดเล็กที่สุด ด้านหลังของริมฝีปากบน (labrum) และกราม (mandible) จะมีอวัยวะขนาดยาวอยู่ในปากเรียกว่างวง ซึ่งเกิดจากส่วนของฟัน (maxillae) และริมฝีปากล่าง (labium) ประกอบกันขึ้น เมื่อผึ้งต้องการดูดของเหลวโดยเฉพาะน้ำหวานและน้ำผึ้ง ส่วนของริมฝีปากล่างและฟันก็จะเคลื่อนมาติดกันทำให้เกิดหลอดงวงขึ้น ริมฝีปากบนก็จะเคลื่อนที่ไปด้วยคล้ายกับการสูบน้ำซึ่งเกิดขึ้นโดยแรงจากกล้ามเนื้อส่วนหัว นอกจากนี้อวัยวะที่มีความจำเป็นในการดูดน้ำหวานจากดอกไม้ ยังมีส่วนประกอบที่สำคัญเรียกว่า กลอสเส (glossae) หรืออาจเรียกว่าลิ้น มีความยาว 6 มิลลิเมตรในผึ้งงาน สำหรับผึ้งนางพญา และผึ้งตัวผู้มีขนาดสั้นกว่า กลอสเสจะปกคลุมด้วยขนที่ไวต่อการรับความรู้สึกและมีร่องซ้อนกันอยู่ที่เรียกว่า ลาเบลลัม (labellum) ตอนบนของกลอสเสมีแผ่นเล็ก ๆ (lobe) คู่หนึ่งเรียกว่าพารากลอสเส (paraglossae) และถูกขนาบข้างด้วยพาลไพของริมฝีปากล่าง (labial palpi) ด้านนอกมีฟันที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นส่วนสำคัญ มีลักษณะคล้ายใบไม้ที่เรียกว่าเกเลีย (galea)

ส่วนอก ในแมลงทั่วไปส่วนอกมี 3 ปล้อง แต่ผึ้งสามารถแบ่งส่วนอกได้ 4 ปล้อง ดังนี้คือ อกปล้องแรก (prothorax) อกปล้องกลาง (mesothorax) อกปล้องหลัง (metathorax) และโปรโพเดียม (propodeum) ซึ่งส่วนโปรโพเดียมนี้ความจริงเป็นปล้องท้องปล้องแรกที่หลอมรวมกับส่วนอกปล้องหลัง อกปล้องแรกเป็นที่ตั้งของขาคู่หน้า อกปล้องกลางมีปีกคู่หน้าและขาคู่ที่ 2 และอกปล้องหลังมีขาคู่ที่ 3 และปีกคู่หลังอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนขา ขาของผึ้งเหมือนกับแมลงอื่น ๆ แบ่งเป็น 5 ส่วนใหญ่ ๆ แต่ละส่วนติดกันด้วยข้อต่อที่เคลื่อนที่ได้ ส่วนแรกที่อยู่ติดกับส่วนอกเรียกว่าคอกซา (coxa) ต่อด้วยทรอแชนเตอร์ (trochanter) ฟีเมอร์ (femur) ทิเบีย (tibia) และทาร์ซัส (tarsus) ตามลำดับ ส่วนทาร์ซัสแบ่งได้อีก 5 ปล้อง อันแรกเรียกว่า เบซิ-ทาร์ซัส (basi-tarsus) บางครั้งเรียกว่าแพลนตา (planta) เป็นส่วนใหญ่ที่สุด ยาวเท่ากับ 4 ปล้องที่เหลือรวมกัน ที่ปลายของทาร์ซัสมีเล็บ (claw) 1 คู่ และมีแผ่นที่อยู่ระหว่างเล็บซึ่งมีลักษณะใหญ่ เรียกว่า อะโรเลียม (arolium) ซึ่งสามารถสร้างของเหลวที่เหนียวทำให้ผึ้งเดินบนผิวต่าง ๆ ได้ โดยเล็บของผึ้งจะไม่ทำให้ผิวนั้นเป็นรอยเล็บ และจะเป็นส่วนที่มีความสำคัญในขณะที่ผึ้งใช้เกี่ยวขาของผึ้งตัวอื่น ๆ ขณะที่ทำการบินขึ้นไปเพื่อแยกรังและหยุดพักเพื่อรวมกลุ่มขณะแยกรัง แต่บางครั้งก็เกี่ยวขากันรวมอยู่ภายในรังบ่อย ๆ โดยเฉพาะเวลาที่อาหารอุดมสมบูรณ์และเวลาสร้างรัง ขาคู่หน้าของผึ้งมีขนาดสั้นที่สุด และนอกเหนือจากหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แล้วขาของผึ้งยังเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่พิเศษอย่างอื่นคือ ขอบด้านในของขาคู่แรกจะมีลักษณะเป็นรูปครึ่งวงกลมหรือเป็นรอยเจาะโค้ง (notch) พอดีสำหรับทำความสะอาดหนวด ที่ขอบด้านในของรอยเจาะโค้งมีขนแข็ง ๆ และมีหนามเล็ก ๆ เป็นแถว มีหน้าที่คล้ายกับเป็นหวีและมีลักษณะเช่นเดียวกับหนามแหลมที่ปลายของทิเบีย จุดประสงค์ของหนามแหลมนี้มีไว้เพื่อทำความสะอาดหนวดซึ่งอาจจะเปรอะเปื้อนไปด้วยเกสรดอกไม้ น้ำหวาน และสารอื่น ๆ ผึ้งงานจะเคลื่อนส่วนของหนวดมาวางในรอยโค้งนี้ และหนวดจะถูกดึงเข้าออกหรือคลึงไปมาซ้ำแล้วซ้ำอีกจน กระทั่งหนวดสะอาด อวัยวะที่ทำความสะอาดหนวด (antennal cleaners) พบในผึ้งนางพญา และผึ้งตัวผู้ด้วย อยู่ตรงส่วนเบซิ-ทาร์ซัสของขาคู่แรก ขาคู่ที่สองไม่มีอวัยวะสำคัญพิเศษ นอกจากในขาของผึ้งงานตรงที่ส่วนปลายของทิเบีย มีหนามแหลมทำหน้าที่เป็นอวัยวะสำหรับเคลื่อนย้ายไขของผึ้งจากต่อมผลิตไขผึ้งที่ส่วนท้องได้ ขาคู่หลังของผึ้งงานมีขนาดใหญ่ที่สุดมีอวัยวะพิเศษที่ใช้สำหรับการเก็บ และเคลื่อนย้ายเกสรดอกไม้ อวัยวะเก็บเกสรดอกไม้นี้เรียกว่าตะกร้าเก็บเกสร (pollen basket) สามารถเก็บละอองเกสรได้เป็นก้อน อยู่ที่ด้านนอกของทิเบียมีลักษณะเป็นแอ่งหรือหลุมและที่ขอบมีขนเหนือหนามแข็ง ๆ เรียงกันเป็นอุ้งใช้กวาดเคลื่อนย้ายเกสรที่ติดอยู่บนลำตัวและส่วนขาของผึ้ง ทำให้เกสรดอกไม้ที่ติดบนลำตัวและจากขาคู่แรกเคลื่อนย้ายมาถึงตะกร้าเก็บเกสรดอกไม้ที่ขาคู่หลัง ในลักษณะนี้ เกสรดอกไม้ที่เปียกน้ำหวานถูกอัดแน่นเป็นก้อนกลมที่เรียกว่า เพลเลท (pellet) ซ้อนกันอยู่ในหนามและตะกร้าเก็บเกสร ผึ้งจะนำเกสรที่ได้จากดอกไม้กลับไปเก็บในรวงผึ้งไว้ใช้เป็นอาหารต่อไป

ส่วนปีก ปีกมีลักษณะเป็นเยื่อบาง ๆ 2 ชั้น มีโครงร่างที่ให้ความแข็งแรงตามเส้นปีก (vein) มีเลือดและอากาศมาหล่อเลี้ยง ปีกคู่หน้าของผึ้งมีขนาดใหญ่กว่าปีกคู่หลัง และแข็งแรงกว่า เส้นลายปีกที่สำคัญของผึ้งคือ เส้น A (Anal) เส้น C (Costal) เส้น R (Radial) และเส้นรวม Mcu (Median and Cubital) เส้นปีกเหล่านี้มีความแตกต่างกันในแต่ละชนิดของผึ้ง ปีกของผึ้งมีวิวัฒนาการอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เหมาะสมต่อการบิน มีความคล่องแคล่วว่องไว บินเร็ว และมีแรงรับน้ำหนักพอทำให้ผึ้งสามารถเก็บของหนักได้ในขณะที่บิน โคนปีกแต่ละอันติดกับส่วนอกสามารถเคลื่อนขึ้นลงได้อย่างอิสระ รวมทั้งไปข้างหน้า ข้างหลัง และยังสามารถบิดหรือหมุนเปลี่ยนทิศทางในการบิน ปีกคู่หน้า และปีกคู่หลังจะทำงานด้วยกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันโดยมีตาขอ (hamuli) สำหรับเกี่ยวปีกหน้าและปีกหลัง เมื่อเวลาผึ้งเตรียมบินปีกคู่หน้าก็จะเคลื่อนตัวมาใกล้ปีกคู่หลัง และขอเกี่ยวนี้ก็จะเริ่มทำงานโดยอัตโนมัติ ดังนั้นปีกทั้งสองจึงทำหน้าที่เหมือนเป็นอันเดียวกัน การเคลื่อนไหวของปีกนี้ควบคุมโดยระบบที่ซับซ้อนของกล้ามเนื้อจากส่วนอก ความสามารถของผึ้งในการบินนับว่ามีประสิทธิภาพสูงมาก ผึ้งพันธุ์สามารถบินได้ไกลถึง 12 กิโลเมตร แต่ปกติแล้วผึ้งจะบินหาอาหารในรัศมี 1-2 กิโลเมตรเท่านั้น อัตราความเร็วของการตีปีกประมาณ 235 ครั้งใน 1 วินาที

ส่วนท้อง ตัวอ่อนของผึ้งมีส่วนท้อง 10 ปล้อง ระหว่างช่วงการเจริญเติบโต ส่วนท้องปล้องแรกจะรวมกับส่วนอกเป็นโพรโปเดียม ปล้องที่ 8, 9 และ 10 จะเปลี่ยนแปลงไปและรวมอยู่ภายในปล้องที่ 7 ดังนั้น ผึ้งตัวเต็มวัยจึงเห็นส่วนท้องเพียง 6 ปล้อง แต่ในผึ้งตัวผู้เห็นส่วนท้อง 7 ปล้อง ปล้องเหล่านี้จะซ้อนกันแบ่งเล็กน้อย และต่อกันด้วยเยื่อบาง ๆ ซึ่งสามารถขยายตัวได้ ลักษณะภายนอกที่น่าสนใจของส่วนท้องคือ เป็นที่ตั้งของต่อมผลิตไขผึ้ง (wax gland) ต่อมผลิตฟีโรโมนนาซานอฟ (scent gland หรือ Nassanoff's gland) และเหล็กใน (sting) ต่อมผลิตไขผึ้งพบในผึ้งงานเท่านั้น เป็นส่วนที่ขยายตัวเป็นพิเศษของผนังลำตัว ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ต่อม (gland cells) ต่อมผลิตไขผึ้งนี้มีอยู่ที่ผิวด้านล่างของท้อง ปล้องที่ 4-7 เมื่อถึงระยะเวลาที่ผึ้งงานผลิตไขผึ้งในระหว่างที่ผึ้งงานมีอายุได้ 12-18 วัน ผนังลำตัวจะเปลี่ยนแปลงขยายใหญ่เป็นต่อมสามารถผลิตไขผึ้งได้ หลังจากผ่านระยะเวลาผลิตไขผึ้งไปแล้วต่อมนี้จะลดขนาดลงกลายเป็นชั้นของเซลล์ตามเดิม ต่อมผลิตฮอร์โมนนาซานอฟ เป็นกลุ่มต่อมที่สามารถผลิตสารกลิ่นประจำรังของผึ้ง ต่อมนี้อยู่ที่ผิวด้านหลังของส่วนปล้องที่ 6 มีเฉพาะในผึ้งงาน ทำหน้าที่ผลิตสารส่งกลิ่นบอกตำแหน่งของรัง สารเคมีเหล่านี้ได้แก่ เจรานิออล (geraniol), ซีทรัล (citral), เนโรลิค (nerolic), และกรดเจรานิค (geranic) และสารประกอบอื่น ๆ อีกหลายชนิด เหล็กในของผึ้งเปลี่ยนแปลงมาจากอวัยวะวางไข่ (ovipositor) มีลักษณะคล้ายกับอวัยวะวางไข่ของแมลงในอันดับไฮมีนอพเทอราอื่น ๆ ผึ้งตัวผู้ไม่มีเหล็กใน ส่วนเหล็กในของผึ้งงาน ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเข็มแหลมเรียกว่า แลนเซท (lancets) ประกบกันอยู่ 2 อันกับสไตเล็ท (stylet) และมีช่องตรงกลางซึ่งทำให้พิษส่งผ่านไปสู่ช่องเปิดที่ปลาย มีฟันที่แหลมคมที่เรียกว่าบาร์บ (barb) แลนเซทมีลักษณะยาวอยู่ระหว่างส่วนหุ้มที่แข็ง จึงทำให้อยู่ในสภาพที่แข็งแรง เวลาผึ้งต่อยสามารถหมุนและเคลื่อนแลนเซทลงไปด้วยความรวดเร็วเพียงพอ ที่จะแทงเหล็กลึกลงไปในบาดแผลของเหยื่อได้ และติดอยู่กับที่ด้วยฟันที่แหลมคม การเคลื่อนที่โดยอัตโนมัตินี้จะทำให้พิษเคลื่อนที่จากถุงเก็บพิษ (poison sac) จากต่อมพิษ เนื่องจากเหล็กในมีส่วนที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เป็นฟัน หรือเงี่ยงแหลมคมทำให้ผึ้งไม่สามารถถอนเหล็กในกลับคืนได้หลังจากต่อยแล้ว ดังนั้น เหล็กในทั้งหมดและต่อมพิษจะฉีกขาดออกจากลำตัวผึ้ง ทำให้ผึ้งงานตาย แต่เหล็กในที่คาอยู่ที่บาดแผลศัตรูยังสามารถปล่อยพิษสู่บาดแผลได้อีก โดยการทำงานของต่อมพิษที่ติดอยู่กับเหล็กในและเหล็กในของผึ้งนางพญามีขนาดยาวกว่า แต่ไม่มีเงี่ยงทำให้ผึ้งนางพญาสามารถถอนเหล็กในออกได้ นอกจากนี้ต่อมสร้างสารพิษของผึ้งนางพญามีขนาดใหญ่กว่าผึ้งงาน

วงจรชีวิตของผึ้งพันธุ์

ผึ้งนางพญา เจริญจากไข่ที่ได้รับการผสม มีโครโมโซม 2n เป็นผึ้งเพศเมีย ผึ้งนางพญามีความสำคัญอย่างมากเนื่องจากมีหน้าที่วางไข่และผลิตสารฟีโรโมน (queen pheromone) ซึ่งจะควบคุมกลไกที่สำคัญของผึ้งและสมาชิกทุกตัวภายในรังเพื่อรักษาสมดุลของสังคมไว้ หลังจากที่ผึ้งนางพญาผสมกับผึ้งตัวผู้แล้ว จะมีสมาชิกรับใช้คือผึ้งงานคอยดูแลด้วยการใช้หนวดและปากสัมผัสให้อาหาร และเอาของเสียของผึ้งนางพญาไปทิ้ง ปกติผึ้งนางพญาจะมีอายุ 2-3 ปี สำหรับในประเทศไทยผึ้งนางพญาวางไข่อายุจึงสั้นลดลงเหลือ 1-2 ปี

ผึ้งงาน เจริญจากไข่ที่ได้รับการผสม มีโครโมโซม 2n เช่นเดียวกับผึ้งนางพญา ผึ้งงานมีขนาดเล็กที่สุดในบรรดาผึ้งทั้งสามวรรณะ มีอวัยวะที่แตกต่างจากผึ้งชนิดอื่น ๆ ที่ส่วนท้องมีต่อมสร้างไขผึ้ง ต่อมผลิตสารฟีโรโมน และต่อมผลิตสารเตือนภัย นอกจากนี้ยังมีอวัยวะที่ขาหลังดัดแปลงให้ใหญ่ขึ้น เรียกว่าตะกร้าเก็บเกสร และยังมีอวัยวะทางเดินหารส่วนหน้าขยายเป็นถุงเพื่อเก็บน้ำหวาน เรียกว่ากระเพาะเก็บน้ำผึ้ง แม้ผึ้งงานจะเป็นผึ้งเพศเมียเหมือนผึ้งนางพญา แต่จะมีรังไข่เล็กและไม่สามารถสร้างไข่ได้ในสภาวะปกติ ยกเว้นในกรณีที่รังนั้นขาดนางพญา ผึ้งงานมักมีอายุสั้นเพียง 10-12 สัปดาห์ ในฤดูหาอาหารหรือฤดูเก็บน้ำผึ้ง แต่ผึ้งงานในเขตหนาวพบว่า ในฤดูหนาวจะมีชีวิตหลายเดือน เพราะอายุของผึ้งงานขึ้นอยู่กับการทำงานในฤดูร้อน ซึ่งมีการทำงานมากชีวิตก็จะสั้นลง ในระหว่างฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว ผึ้งงานจะตายมากเพื่อลดขนาดของประชากร และจะเพิ่มขึ้นอีกเมื่อต้นฤดูใบไม้ผลิ

ผึ้งตัวผู้ เจริญจากไข่ที่ไม่ถูกผสม มีโครโมโซม 1n มีขนาดลำตัวใหญ่กว่าและอ้วน ลำตัวกว้างกว่าผึ้งนางพญาและผึ้งงาน มีตารวมที่ใหญ่ และหนวดที่พัฒนาขึ้นเป็นพิเศษเพื่อเพิ่มความสามารถในการมองเห็นและการรับกลิ่น ซึ่งลักษณะเฉพาะนี้มีเพียงเพื่อการผสมพันธุ์กับผึ้งนางพญาในฤดูผสมพันธุ์เท่านั้น อายุของตัวผู้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผึ้งงาน เมื่อผึ้งตัวผู้หมดความจำเป็นต่อรังก็จะถูกกำจัดไป โดยผึ้งงานหยุดป้อนอาหารและคาบออกมานอกรัง ผึ้งตัวผู้จะอดตายในที่สุด (สิริวัฒน์, 2532; สิริวัฒน์และเพ็ญศิริ, 2529; Morse, 1974)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1 ระยะการเจริญเติบโตของผึ้งพันธุ์ (Michener, 1974)

วรรณะ	ระยะการเจริญเติบโต			
	ระยะไข่	ระยะหนอน	ระยะดักแด้	ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัย
ผึ้งงาน	3	7-9	11-14	19-22
ผึ้งนางพญา	3	7-9	10-12	15-17
ผึ้งตัวผู้	3-5	9-10	14-17	24-25

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 1 ระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*)
ที่มา : Crane (1990)

พฤติกรรมของผึ้งพันธุ์

การวางไข่ ผึ้งนางพญาเมื่อได้รับการผสมพันธุ์แล้ว เมื่อบินกลับรังก็จะเริ่มวางไข่ได้ แต่การวางไข่โดยมากจะเริ่มภายในระยะเวลา 2-3 วันหลังจากการผสมพันธุ์และดำเนินต่อไปจนตลอดชีวิต ก่อนวางไข่ผึ้งนางพญาจะเดินสำรวจหลอดรวงผึ้งที่ว่าง และสะอาดโดยการสัมผัสด้วยหนวด เมื่อนางพญาพบหลอดรวงที่ต้องการวางไข่แล้ว จะยื่นส่วนปลายท้องลงไปวางไข่ ปกติผึ้งนางพญาจะวางไข่ 1 ฟองต่อ 1 หลอดรวง แต่มีบางกรณีที่วางไข่มากกว่า 1 ฟอง แสดงให้เห็นว่าผึ้งนางพญามีความผิดปกติคือ อายุมาก หรืออาจเกิดขึ้นเมื่อย้ายรังใหม่ ๆ ปกติผึ้งงานจะให้นมผึ้งแก่ผึ้งนางพญาอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งกำจัดของเสียและเก็บไข่ที่วางไม่เป็นระเบียบหรืออยู่นอกหลอดรวงทิ้ง หรือบางครั้งเมื่อเกิดภาวะขาดแคลนอาหาร ผึ้งงานก็จะเก็บไข่ที่ผึ้งนางพญาไข่ไว้ทิ้งไปด้วย (Gary, 1975) การจะประเมินว่าผึ้งนางพญามีลักษณะดีหรือไม่ สามารถดูจากรูปแบบของคอนตัวหนอน การมีตัวหนอนอย่างหนาแน่นสม่ำเสมอ มีหลอดรวงว่างน้อย แสดงว่าผึ้งนางพญาวางไข่ได้ดี นอกจากนั้นยังสังเกตได้จากการสร้างสารฟีโรโมนของผึ้งนางพญา เมื่อระดับฟีโรโมนลดต่ำลง พฤติกรรมของผึ้งงานภายในรังจะเปลี่ยนไป เช่นส่งเสียงฮึม และวิ่งไปมาเพื่อค้นหานางพญา เมื่อขาดผึ้งนางพญา ผึ้งงานจะเริ่มวางไข่ ซึ่งเป็นไข่ที่ไม่ได้รับการผสม และเจริญเป็นผึ้งตัวผู้ต่อไป (สิริวัฒน์, 2532; Gary, 1974)

การกำหนดการทำงานตามอายุของผึ้งงาน เมื่อผึ้งงานออกจากหลอดรวงใหม่ ๆ จะมีขนอ่อนปกคลุม มีสีไม่เข้ม เมื่ออายุ 1-2 วัน จะทำงานน้อยและเดินสำรวจภายในรัง อายุ 1-30 วัน เป็นผึ้งประจำรัง เริ่มจากการทำงานภายในรังโดยจะทำความสะอาดผนังและพื้นรัง ในช่วงระยะเวลานี้เมื่อผึ้งงานมีอายุ 5-15 วัน ต่อมผลิตนมผึ้ง (hypopharyngial gland) จะเจริญเต็มที่และทำหน้าที่ผลิตนมผึ้งเพื่อป้อนตัวหนอนที่มีอายุ 1-3 วัน ช่วงอายุ 12-18 วัน ต่อมสร้างไขผึ้งจะเจริญเต็มที่ ทำหน้าที่ซ่อมแซมรัง ป้องกันรัง หาน้ำหวานและ ช่วยดูแลตัวอ่อน ซึ่งอาจสลับหน้าที่กันตามความต้องการของรัง ช่วงอายุ 15-18 วัน จะมีหน้าที่ ป้องกันรัง และช่วงอายุ 18 วันขึ้นไป มีหน้าที่ในการหาอาหาร น้ำหวาน เกสร พรอพอลิส และน้ำ (สิริวัฒน์, 2532)

การหาน้ำหวานและเกสร ถ้าผึ้งงานเริ่มเก็บน้ำหวาน และเกสรจากพืชชนิดใดจะมีการทำงานอย่างน้อย 3-4 วัน และอาจหาดอกไม้ชนิดนั้นอย่างเดียวไปถึง 20 วัน จนดอกไม้นั้นโรยหมดไป ถ้าพืชนั้นสร้างน้ำหวานหรือให้เกสรเฉพาะในช่วงเวลาของวัน ผึ้งจะปรับปรุงช่วงการทำงานให้เข้ากับดอกไม้บาน การหาอาหารของผึ้งมักอยู่ในช่วงรัศมี 1-3 กิโลเมตร การออกบินใช้เวลาตั้งแต่ 6 นาที – 3 ชั่วโมง และจะตอมดอกไม้ชนิดเดียวกันครั้งละ 8-10 ดอก เก็บเกสรประมาณ 12- 29 มิลลิกรัม กลับเข้ารังและออกไปหาอาหารประมาณ 6-47 ครั้งต่อวัน ปกติผึ้งออกไปหาน้ำหวานและเกสร จะนำเกสรกลับรังมาประมาณ 25% และ 58-60% จะนำแต่น้ำหวานกลับมา อย่างไรก็ตามการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

หาอาหารของผึ้งขึ้นอยู่กับชนิดของดอกไม้ที่บานด้วยว่ามีน้ำหวานหรือเกสรมาก บางครั้งดอกไม้ที่บานมีน้ำหวานมาก แต่ขาดเกสรอาจทำให้ผึ้งขาดแคลนอาหารด้วยเช่นกัน (สิริวัฒน์, 2532)

การหาน้ำและพรอพอลิส การหาน้ำของผึ้งนั้นจะจำเป็นมากในช่วงฤดูร้อน เพื่อทำให้ภายในรังเย็นขึ้น ผึ้งจะไม่เก็บน้ำในรังจะมีน้ำเพียงในกระเพาะเก็บน้ำหวานของผึ้งงานเท่านั้น และแจกจ่ายให้กับผึ้งตัวอื่นเมื่อมาถึงรังเพื่อจะป้องกันไม่ให้ตัวอ่อนร้อนและขาดน้ำ โดยจะหยดน้ำลงในหลอดรวงเล็กน้อย หรือหยดบนฝาปิดหลอดรวง ถ้ารังผึ้งตั้งอยู่ใกล้กับสถานที่ที่ทำปศุสัตว์ แล้วไม่มีแหล่งน้ำสะอาดใกล้ ๆ ผึ้งอาจจะบินไปหาแหล่งน้ำสกปรกบริเวณนั้นและนำกลับมาที่รังได้เช่นกัน การเก็บพรอพอลิส ซึ่งพรอพอลิสนั้นเป็นยางไม้จากพืชที่ผึ้งงานจะกัดออกด้วยกราม และใช้ขาคู่แรกเขี่ยลงไปเก็บที่ที่เก็บเกสร โดยใช้เวลาเก็บ 15-60 นาทีเมื่อถึงรังมันจะส่งให้ตัวอื่นเอาไปเคี้ยวอาจปนไขผึ้งลงไปเล็กน้อย แล้วนำไปใช้ในที่ที่ต้องการ จำนวนผึ้งที่เก็บพรอพอลิสมีน้อย และจะใช้พรอพอลิสเท่าที่จำเป็นเท่านั้น (สิริวัฒน์, 2532)

การรักษาอุณหภูมิ การรักษาอุณหภูมิภายในรังผึ้งนั้น บริเวณรวงตัวอ่อนอุณหภูมิที่พอเหมาะอยู่ระหว่าง 33-35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิทั่วไปภายในรังประมาณ 29-31 องศาเซลเซียส ในฤดูร้อนผึ้งจะกระจายตัวกันอยู่ และจะมีการทำให้เย็นได้โดยการยืนอยู่หน้ารัง และกระพือปีกพัดน้ำที่หามาให้ระเหยทั่วรัง แต่ในกรณีที่อุณหภูมิลดลงผึ้งจะเกาะกลุ่มกันแน่นภายในรังเพื่อเพิ่มความร้อน (Gojmerac, 1980) ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับกิจกรรมของผึ้ง ได้แก่ เมื่อมีอุณหภูมิประมาณ 38 องศาเซลเซียส ผึ้งจะออกหาน้ำ อุณหภูมิประมาณ 33-35 องศาเซลเซียส ผึ้งจะสร้างตัวอ่อนตามปกติ อุณหภูมิประมาณ 33-36 องศาเซลเซียส ผึ้งจะสร้างไขผึ้ง อุณหภูมิประมาณ 29 องศาเซลเซียส ผึ้งจะไม่เพิ่มประชากรตัวอ่อน (นางพญาไม่วางไข่) อุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส ผึ้งนางพญาจะไม่ออกไปผสมพันธุ์ อุณหภูมิประมาณ 14 องศาเซลเซียส ผึ้งตัวผู้จะไม่บินออกไปนอกรัง อุณหภูมิประมาณ 14 องศาเซลเซียสผึ้งงานจะรวมกลุ่มกันเพื่อเพิ่มความร้อน อุณหภูมิประมาณ 10 องศาเซลเซียส ผึ้งงานจะบินไม่ได้ การปิดรังเพื่อป้องกันอันตรายจากสารเคมีในฤดูร้อน หรือเพื่อการย้ายผึ้งก่อนการเก็บน้ำผึ้ง ต้องมีวิธีการระบายอากาศภายในรังผึ้งอยู่เสมอมิเช่นนั้นถ้าร้อนผึ้งอาจจะตายหมด การให้น้ำเกลือเจือจางก่อนการย้ายผึ้งจะช่วยลดความร้อนในขณะขนย้ายผึ้งได้ด้วย (สิริวัฒน์, 2532)

การแยกรังและการทิ้งรัง การแยกรังของผึ้งนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัย ได้แก่ จำนวนประชากรที่มากเกินไป ความแออัดของรังตัวอ่อน ซึ่งไม่เหลือพื้นที่สำหรับให้นางพญาวางไข่ ขาดที่ว่างสำหรับเก็บอาหารและเกสร การเริ่มมีผึ้งตัวผู้ในปริมาณมาก ผึ้งนางพญามีอายุมากเกินไปและผึ้งงานสร้างหลอดนางพญาใหม่ ผึ้งนางพญาที่แก่แล้วมีโอกาสที่จะแยกรังได้มากกว่านางพญาที่มีอายุน้อย สัญญาณการแยกรังจะมีอย่างน้อย 7-10 วัน ก่อนแยกรัง โดยเริ่มจากผึ้งงานจะสร้างหลอด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รวงนางพญาด้านล่างของรวงตัวอ่อน มีปริมาณผึ้งตัวผู้มากขึ้นในกรณีอาหารอุดมสมบูรณ์ ประชากรผึ้งงานล้นรัง เมื่อถึงฤดูแยกรังผึ้งนางพญาจะเพิ่มอัตราการวางไข่เพื่อเพิ่มประชากรในรังให้มากขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงมีการให้อาหารผึ้งนางพญาเพิ่ม มีการหาอาหารมากขึ้นและเกือบทุกหลอดรวงจะเต็มไปด้วยน้ำผึ้ง เกสรและตัวอ่อน เมื่อประชากรหนาแน่นขึ้นจนหลอดรวงไม่ว่าง ไม่มีที่ให้นางพญาวางไข่ ต่อมาผึ้งงานก็จะลดอาหารของผึ้งนางพญาลง ท้องของผึ้งนางพญาจะเริ่มหดลง ช่วงนี้เองตัวอ่อนที่ถูกปิดหลอดรวงแล้วจะไม่ต้องการอาหารเพิ่มอีก ดังนั้นผึ้งงานอายุน้อยจำนวนมากที่เกิดขึ้นไม่ต้องเลี้ยงตัวอ่อนจึงไม่มีงานทำ สภาพเหล่านี้เป็นสัญญาณของการแยกรัง และผึ้งนางพญาตัวใหม่กำลังจะเกิดขึ้นมาเพื่อครองรังเดิมต่อไป สำหรับการทิ้งรัง การทิ้งรัง คือพฤติกรรมที่ผึ้งอพยพกันไปหมดทุกตัวเหลือแต่รังเปล่าไว้ การทิ้งรังเกิดจากความอดอยากหรือความขาดแคลนอาหารที่สัมพันธ์กับความต้องการหนีรัง นอกจากนั้นการหนีรังยังอาจเกิดจากการหนีไปให้พ้นจากการรุกรานของโรค และศัตรูผึ้ง เช่น ไร มด และต่อ เป็นต้น (สิริวัฒน์, 2532)

2.2 ลักษณะทั่วไปของเชื้อรา *Ascosphaera apis*

โรคชอล์คบรูด (Chalkbrood disease) ถูกค้นพบตั้งแต่ปี ค.ศ. 1900 (Hornitzky and Anderson, 2001) เป็นโรคที่พบแพร่ระบาดในทวีปยุโรปมาเป็นเวลานาน แต่ถูกค้นพบครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1968 (Morse 1978; Sammataro and Avitabile, 1998) ในประเทศออสเตรเลียโรคชอล์คบรูดถูกค้นพบครั้งแรก ในแถบตะวันออกเฉียงใต้ของรัฐควีนสแลนด์ในปี ค.ศ. 1993 และในปี ค.ศ. 1995 ได้มีการแพร่ระบาดของโรคชอล์คบรูดไปยังนิวเซาท์เวลล์ วิกตอเรีย และทางตอนใต้ของประเทศออสเตรเลีย และหลังจากนั้นไม่นานมีการยืนยันว่าพบโรคชอล์คบรูดในแทสมาเนีย ตะวันตกของออสเตรเลีย และเทอริทอรีตอนเหนือ (Hornitzky, 2001) โรคชอล์คบรูดแพร่กระจายในเขตอบอุ่นเหนือเส้นศูนย์สูตร และเป็นที่รู้จักในแถบสแกนดิเนเวีย รัสเซีย (Betts, 1932) และในนิวซีแลนด์ (Seal, 1957) สำหรับในทวีปเอเชียมีการค้นพบโรคชอล์บรูดในประเทศญี่ปุ่นและฟิลิปปินส์ (Heath, 1985) ในประเทศไทยมีการแพร่ระบาดของโรคชอล์คบรูดอย่างรุนแรงจากการสำรวจโรคผึ้งในปี พ.ศ. 2526 พบว่ามีการแพร่ระบาดของโรคชอล์คบรูดในผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงอยู่ทั่วไป และโรคนี้ได้ระบาดกับผึ้งโพรง (*Apis cerana* L.) (ทิพย์วดีและคณะ, 2527; Akaratanakul, 1987) ในปี พ.ศ. 2533 มีการพบโรคชอล์คบรูดในอัตราสูงขึ้นถึงร้อยละ 50 จากรังผึ้งที่ทำการสำรวจในภาคเหนือ และมีแนวโน้มของการพบโรคนี้เพิ่มมากขึ้นทุกปี (ทิติยาและคณะ, 2540)

โรคชอล์คบรูดในผึ้งพันธุ์ มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Ascosphaera apis* Maassen ex Claussen (Olive and Spiltoir) เชื้อราชนิดนี้มีชื่อเดิมว่า *Percystis apis* ต่อมาถูกเปลี่ยนเป็น *Ascosphaera apis*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

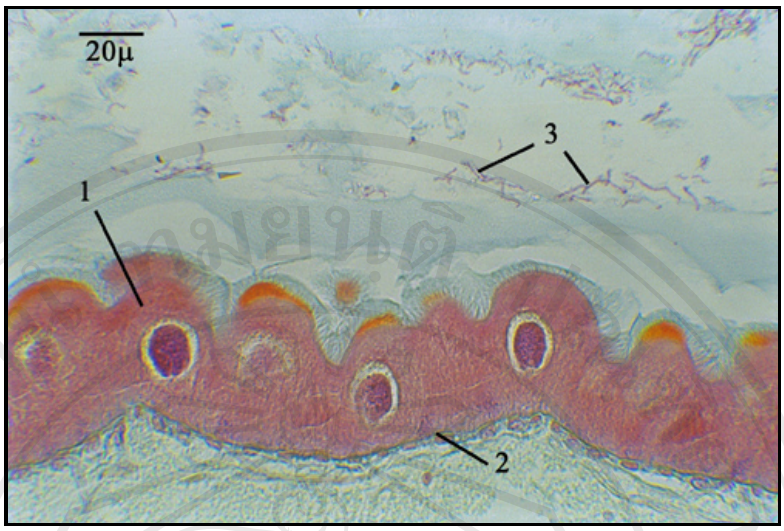
โดย Spiltoir และ Olive ในปี ค.ศ. 1955 (Tanada and Kaya, 1993) เชื้อรา *A. apis* อยู่ใน Phylum Ascomycota, Class Plectomycyts, Order Ascosphaerales, Family Ascosphaeraceae (Boucias and Pendland, 1998; Tanada and Kaya, 1993) เป็นเชื้อราพวก Heterothallic คือ จะสร้างสปอร์ด้วยการสัมผัสกันของเส้นใยที่เป็นเส้นบวกและเส้นลบ มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศที่เรียกว่า heterothallic reproduction สปอร์แต่ละสปอร์จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-4 μm ซึ่งจะมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเข้ม หรือสีเทาแกมเขียวในระยะแรก เมื่อแก่จะมีสีดำ หรืออาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า spore cysts หรือ ascocarps (Bailey and Ball, 1991) สปอร์ของ *A. apis* จะเข้าสู่ร่างกายของตัวหนอนโดยปะปนไปกับอาหาร และเส้นใยของสปอร์จะเจริญเติบโตในกระเพาะอาหารและลำไส้ของตัวหนอน โดยสปอร์เหล่านี้จะเป็นรูปเป็นร่างขึ้นเมื่อเส้นใยที่เป็นเส้นบวกและเส้นลบของ *A. apis* สัมผัสกัน โดยสปอร์จะเกิดขึ้นบริเวณรอบ ๆ ผนังลำตัวชั้น cuticle ของตัวหนอน เชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคชอล์คบรูดกับผึ้งเกิดจากการสัมผัสกันของเส้นใย (mycelium) 2 แบบ คือพวกที่สร้าง spore cysts ทำให้ตัวหนอนผึ้งตายเป็นแท่งชอล์คสีดำ และพวกที่ไม่สร้าง spore cysts ทำให้ตัวหนอนผึ้งตายเป็นแท่งชอล์คสีขาว ตัวหนอนที่เกิดโรคชอล์คบรูดแล้วเปลี่ยนรูปร่างเป็นแท่งชอล์คสีขาวคล้ายมัมมี่นั้นเกิดจากการที่ตัวหนอนสัมผัสกับเส้นใยเส้นบวกหรือเส้นลบเพียงชนิดเดียว แต่ตัวหนอนที่มีลักษณะแข็งเหมือนมัมมี่แต่เปลี่ยนเป็นสีเทาหรือดำนั้นเกิดจาก การที่ตัวหนอนสัมผัสกับเส้นใยที่เส้นบวกและเส้นลบของเชื้อ *A. apis* สปอร์ภายใน spore cysts มีความคงทนต่อความร้อนสูงกว่าอุณหภูมิที่หลอมไขผึ้ง และทนต่อสารเคมีได้หลายชนิด อีกทั้งสปอร์ของโรคชนิดนี้ยังสามารถอยู่รอดในดินได้ (Bailey and Ball, 1991; Morse and Hopper, 1985) และอาจคงอยู่ได้นานถึง 15 ปี (Toumanoff, 1951) สปอร์เจริญได้ดีในสภาพเกือบไร้ออกซิเจน อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดคือ 35 องศาเซลเซียส เช่น ในช่องทางเดินอาหารของตัวอ่อน แต่เส้นใยของเชื้อราเจริญได้ดีในสภาพที่มีออกซิเจน สปอร์จะไม่ทำให้เกิดโรคจนกว่าจะมีการเจริญ และเจริญได้ดีในอุณหภูมิตั้งแต่ 30-35 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิปกติในรังผึ้ง ผึ้งที่ถูกทำลายมีทั้งอยู่ในระยะตัวหนอน และระยะดักแด้ ตัวหนอนที่มีอายุไม่เกิน 4-5 วัน เป็นตัวหนอนที่มีความอ่อนแอสูงต่อการเป็นโรคชอล์คบรูด มีรายงานว่าตัวหนอนของผึ้งเพศผู้มักเป็นโรคมากกว่าตัวหนอนของผึ้งงานอีกด้วย (สิริวัฒน์, 2532; Bailey, 1967; Crane, 1990) สปอร์ของโรคนี้มีลักษณะเนียวติดกับสิ่งต่าง ๆ ได้ง่าย (sticky spore) จะติดอยู่กับผึ้งตัวเต็มวัย และที่พื้นผิวรัง ซึ่งสปอร์เหล่านี้จะปะปนในอาหารที่ผึ้งงานในวัยพี่เลี้ยงป้อนให้กับตัวหนอน (Heath and Gaze, 1987) Chorbinski (2004) ได้ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อรา *A. apis* ซึ่งทำการศึกษาโดยเลี้ยงตัวหนอนของผึ้งด้วยน้ำตาลซูโครสที่มีความเข้มข้น 35 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมี ascospores ของเชื้อรา *A. apis* ปนอยู่ในปริมาณ 5 x 10^5 ascospores แล้วสังเกตการเจริญเติบโตของเชื้อ *A. apis* ภายในลำไส้ของตัวหนอน (ดังแสดงในภาพที่ 2) ซึ่งเส้นใยของเชื้อรา *A. apis* แทงทะลุผนังเยื่อบุท่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาหารของตัวหนอนโดยแทงทะลุผ่านชั้น peritrophic membrane, epithelial cells และ basal membrane (ดังแสดงในภาพที่ 3 และ 4) หลังจากเวลาผ่านไป 3 วัน เส้นใยของเชื้อรา *A. apis* จะเจริญในเลือด ไขมัน และเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของตัวหนอน และ spore cysts จะเกิดขึ้นหลังจากที่เส้นใยแทงทะลุผ่านผนังลำตัวของตัวหนอนแล้วประมาณ 6 วัน แต่ไม่พบการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *A. apis* ในหลอดลมของตัวหนอน Morse (1978) กล่าวว่า เส้นใยจะเริ่มเจริญในลำไส้ และเจริญแทงทะลุออกมาภายนอกร่างกายจนตัวหนอนถูกปกคลุมด้วยเส้นใยสีขาว ต่อมาตัวหนอนจะหดสั้นและแข็งเป็นแท่ง มีเส้นใยสีขาวของเชื้อราปกคลุมทั่วลำตัว เรียกตัวหนอนที่มีลักษณะเช่นนี้ว่า mummified larva ซากตัวหนอนจะคงลักษณะเป็นก้อนสีขาว ทำให้ดูเหมือนเศษชอล์คแท่งเล็ก ๆ มีขนาดประมาณ ¼ นิ้ว (0.6-0.8 เซนติเมตร) บางตัวจะมีสีเทาหรือสีดำ ตัวหนอนจะตายก่อนหรือหลังจากปิดฝารวงเพื่อเตรียมตัวเข้าดักแด้

ลักษณะของหลอดรวงที่เป็นโรคจึงเห็นฝาปิดหลอดรวงบ้างหรือไม่ปิดบ้าง อาจเป็นฝาหลอดรวงที่เป็นรูเรียกว่า pin holes มีตัวหนอนตายคาหลอดรวงแต่ไม่ติดแน่นกับผนังเซลล์ (ทิพย์วดี, 2533; Nelson and Gochnauer, 1982; Warhurst, 1998) ถ้าหลอดรวงปิดฝาก็จะถูกผึ้งงานเจาะฝาหลอดรวงแล้วลากซากตัวหนอนออกไปทิ้งนอกรัง บางครั้งถ้ามีตัวหนอนเป็นโรคชอล์คบรูดมากผึ้งงานขนออกไม่ทันก็จะทิ้งตามพื้นรัง และปากทางเข้าออกรัง ทำให้พบผึ้งที่เป็นโรคได้ง่ายตามหน้ารังผึ้ง การตายของตัวหนอนผึ้งทำให้ประชากรผึ้งในรังลดลง กิจกรรมต่าง ๆ ภายในรังผึ้งและผลผลิตจากรังผึ้งลดลง (Nelson and Gochnauer, 1982) การแพร่กระจายของสปอร์ของ *A. apis* นั้นสามารถแพร่กระจายโดยลม ซึ่งลมจะพัดพาสปอร์ของเชื้อจากซากของตัวหนอนที่ติดอยู่บริเวณนอกรังผึ้ง และสปอร์สามารถที่จะติดไปกับผึ้งขณะที่ออกหาอาหาร เช่น น้ำหวานจากดอกไม้ เกสร หรือแหล่งน้ำ และเมื่อผึ้งงานบินกลับรัง แล้วป้อนอาหารให้กับตัวหนอน ย่อมเกิดการแพร่กระจายของเชื้อ *A. apis* ไปยังตัวหนอนภายในรังผึ้งได้ เนื่องจากเชื้อรา *A. apis* ติดไปกับปากหรือร่างกายของผึ้งงานได้ (Bailey, 1967) สปอร์ยังสามารถติดไปกับผึ้งนางพญา ผลิตภัณฑ์ผึ้ง น้ำผึ้ง เกสร พรอพอริส รวงผึ้ง รังผึ้ง อุปกรณ์ในการทำงานผึ้ง รวมไปถึงผู้เลี้ยงผึ้ง โดยอาจติดไปกับถุงมือ เสื้อผ้า รองเท้าด้วยเช่นกัน (Witte, 2003)

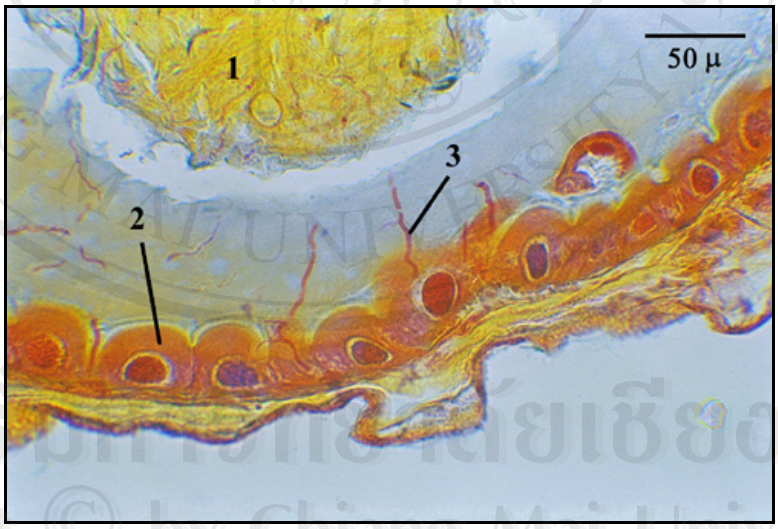
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 2 Paraffin section แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Ascosphaera apis* ภายในท่ออาหารของตัวหนอนผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*)

1. epithelial cell, 2. basal membrane และ 3. เส้นใยของเชื้อรา *A. apis*

ที่มา: Chorbinski (2004)

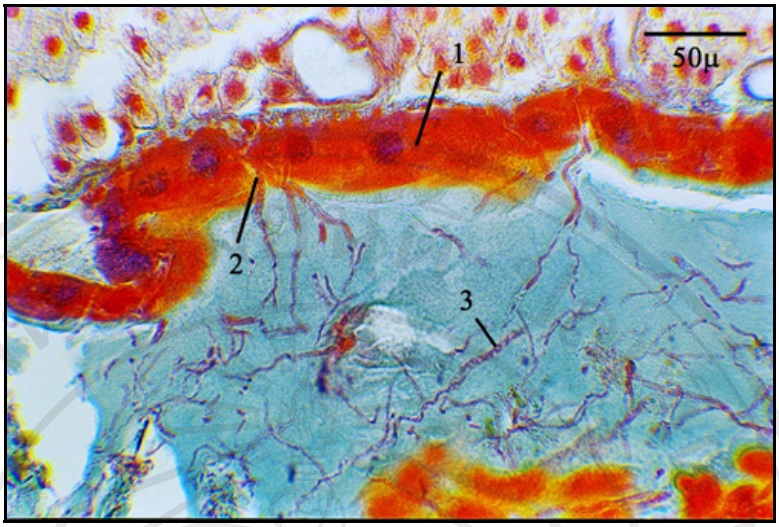


ภาพที่ 3 Paraffin section แสดงการเจริญของเชื้อรา *Ascosphaera apis* แทงทะลุผ่านผนังลำตัวของตัวหนอนผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*)

1. ท่ออาหารของตัวหนอนผึ้ง, 2. epidermis cell และ 3. เส้นใยของเชื้อรา *A.apis* แทงทะลุผ่านชั้น epidermis cell ของผนังลำตัวของตัวหนอนผึ้ง

ที่มา: Chorbinski (2004)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4 Paraffin section แสดงการเจริญของเชื้อรา *Ascosphaera apis* แทงทะลุผ่านชั้น epithelial cell ของตัวหนอนผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*)

1. gut epithelial cell, 2. เส้นใยของเชื้อรา *A. apis* แทงผ่านชั้น epithelial cell และ basal membrane และ 3. เส้นใยของเชื้อราเจริญในท่ออาหารส่วนกลาง

ที่มา: Chorbinski (2004)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3 การป้องกันกำจัดโรคชอล์คบรูด

วิธีการที่ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคชอล์คบรูด มีอยู่หลายวิธี ทั้งการใช้สารเคมี การใช้รังสี การใช้สารสกัดจากพืช การคัดเลือกสายพันธุ์ผึ้งที่ต้านทานต่อโรค และการใช้วิธีการจัดการรังผึ้ง

การใช้สารเคมี

Nelson and Gochnauer (1982) รายงานว่า การรมรวงผึ้งด้วยสารละลายฟอร์มาลิน 40 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ หรือใช้เอทิลีนออกไซด์รมเป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส สามารถฆ่าเชื้อในรวงเปล่าได้อย่างสมบูรณ์ Morse and Hopper (1985) กล่าวว่า การรมรวงผึ้งด้วยไอของกรดอะซิติก (acetic acid) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก็สามารถลดปริมาณเชื้อ *A. apis* ในรวงผึ้งได้ ทิติยาและคณะ (2540) ได้ทำการทดลองใช้ Amphotericin B, Gresiofulvin และ Mycophenolic acid ที่ความเข้มข้น 0.05, 0.1 และ 0.5 ppm พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ประมาณ 1 สัปดาห์ การใช้ Tricholroisocyanuric acid โดยการปล่อยในรูปของก๊าซคลอรีน สามารถควบคุมการเพิ่มของโรคชอล์คบรูดภายในรังผึ้งได้ (Tanaka *et al.,*1984; Serrano *et al*., 1995) การรมด้วยไอของ Propinoic acid ก็สามารถลดการเกิดโรคชอล์คบรูดในรังผึ้งได้ด้วยเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามความสามารถในการควบคุมโรคขึ้นอยู่กับจำนวนสปอร์ของ *A. apis* ภายในรังผึ้งด้วย (Kajikawa and Nakane, 1986) การใช้ Alkyl amine ในการควบคุมโรคชอล์คบรูด ไม่เพียงแต่เป็นการช่วยกระตุ้นให้ผึ้งงานนำซากของตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูดออกไปทิ้งนอกรัง แต่ยังสามารถควบคุมการเจริญของเชื้อได้อีกด้วย แต่เป็นการทดสอบในห้องปฏิบัติการ (Herbert *et al*., 1985, 1986) Heath (1982) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับสารเคมีในการควบคุมเชื้อ *A. apis* โดยทำการทดลองใช้สารเคมีหลายชนิดในการควบคุมการเจริญของเชื้อ *A. apis* โดยมีการทดสอบในห้องปฏิบัติการและทดสอบในรังผึ้ง ดังแสดงในตารางที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง ควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อ *Ascosphaera apis* ในห้องปฏิบัติการและในรังผึ้ง (Heath, 1982)

ลำดับที่	สารเคมี	ระดับความเข้มข้น	วิธีการที่ใช้ในการทดลอง
1	Allylisothio-cyanate	1.0%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (aqueous solution) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
2	Boric acid	0.5%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (aqueous solution) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
3	Citral	5 µl/dish	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (vapour on culture)
4	Cycloheximide	0.0025%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
5	Formalin	0.2%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (aqueous solution) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
6	Geraniol	10 µl/dish	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (vapour on culture)
7	Lastanox (bis-tributyl-stannic oxide)	2.0%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (aqueous solution) เป็นเวลา 5 นาที
8	Methyl Parahydroxybenzoate	0.05%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
9	Methyl Parahydroxybenzoate	0.5%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (aqueous solution) เป็นเวลา 5 นาที
10	Mycostatin	0.05%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (aqueous solution) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
11	Nitrofungin	2.0%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (aqueous solution) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
12	Propolis	15%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ โดย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

			ละลายในแอลกอฮอล์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับที่	สารเคมี	ระดับความเข้มข้น	วิธีการที่ใช้ในการทดลอง
13	Salicylic acid	1.0%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (aqueous solution) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
14	Sorbic acid	0.05%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
15	Thymol	0.7%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
16	Sorbic acid	5.0%	ทดสอบในห้องปฏิบัติการ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (aqueous solution)
17	Benomyl	0.25%	ทดสอบในรังผึ้งโดยผสมกับน้ำหวาน
18	Benomyl	0.25%	ทดสอบในรังผึ้งโดยผสมกับน้ำหวาน และพ่นสารละลายให้ทั่วรวงผึ้ง
19	Chisosol	0.05%	ทดสอบในรังผึ้ง โดยพ่นลงบนตัวผึ้งงาน
20	Copper sulphate	0.1%	ทดสอบในรังผึ้งโดยผสมกับน้ำหวาน
21	Cycloheximide	0.01%	ทดสอบในรังผึ้งโดยผสมกับน้ำหวาน
22	Dinocap	0.25%	ทดสอบในรังผึ้งโดยผสมกับน้ำหวาน
23	Fesia-form	4.0%	ทดสอบในรังผึ้ง โดยพ่นลงบนรวงผึ้ง ปริมาณ 250 มิลลิลิตร
24	Mycocidin	100-150 g/colony	ทดสอบในรังผึ้ง โดยวางไว้บนรวงผึ้ง
25	Nipagin	2.0%	ทดสอบในรังผึ้งโดยผสมกับน้ำหวาน
26	Sorbic acid	0.1%	ทดสอบในรังผึ้งโดยผสมกับน้ำหวาน
27	Sorbic acid และ Sodium propionate	0.1%	ทดสอบในรังผึ้ง โดยผสมกับเกสร (pollen cake)
28	Sorbic acid และ Sodium propionate	0.1%	ทดสอบในรังผึ้งโดยผสมกับน้ำหวาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

29	Sorbic acid และ Sodium propionate	0.2%	ทดสอบในรังผึ้ง โดยผสมกับเกสร (pollen supplement) ปริมาณ 225 กรัม

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับที่	สารเคมี	ระดับความเข้มข้น	วิธีการที่ใช้ในการทดลอง
30	Thaibendazole	1.0%	ทดสอบในรังผึ้ง โดยผสมกับน้ำตาล (sucrose) แบบผง
31	Thaibendazole	0.2%	ทดสอบในรังผึ้ง โดยผสมกับเกสร (pollen supplement) ปริมาณ 225 กรัม
32	Thymol	0.7%	ทดสอบในรังผึ้ง โดยพ่นลงบนรวงผึ้ง
33	Thymol	0.8%	ทดสอบในรังผึ้ง โดยพ่นลงบนรวงผึ้ง
34	3P (polyfungine cholate)	40%	ทดสอบในรังผึ้ง โดยการผสมกับน้ำหวานแล้วพ่นลงบนตัวหนอน

การใช้เมทิลโบรไมด์รมในรังผึ้ง และอุปกรณ์ในการทำงานผึ้งนั้นทำให้เกิดสารตกค้างทั้งในรังผึ้งและไขผึ้ง (Faucon *et al*., 1982) นอกเหนือจากการใช้สารเคมีแล้ว ยังมีการใช้วิธีการฉายรังสีแกมมาและการใช้โคบอลต์ 60 ให้กับรังผึ้ง อุปกรณ์ทำงานผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้ง สามารถทำลายสปอร์ของโรคชอล์คบรูดได้ (Shimanuki *et al*., 1984) Warhurst (1998) กล่าวว่า ยังไม่พบสารเคมีใดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคชอล์คบรูด และการใช้สารเคมีนั้นยังไม่เป็นที่ยอมรับในต่างประเทศ เนื่องจากการใช้สารเคมี ก่อให้เกิดปัญหาสารตกค้างในรังผึ้ง และผลิตภัณฑ์ผึ้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การใช้สารสกัดจากพืช

มีสารสกัดจากพืชหลายชนิดที่สามารถลดการเกิดเจริญของเชื้อ *A. apis* และสารสกัดจากพืชบางชนิดสามารถลดการเกิดโรคชอล์คบรูดในผึ้งพันธุ์ได้ และมี essential oils บางชนิดสามารถใช้ในการควบคุมโรคและไรได้หลายชนิด เช่น การใช้ essential oils ในการควบคุมโรค American Foulbrood, ไรหลอดลม (*Acarapis woodi*), ไรวาร์รัว (*Varroa jacobsoni*) และยังสามารถใช้ควบคุมโรคชอล์คบรูดได้อีกด้วย (Higes *et al*., 1998) การทดสอบในห้องปฏิบัติการซึ่งมีการใช้ essential oils ที่สกัดจาก *Thymus vulgaris, Satoriga montana* และ *Origanum vulgare* ในการต่อต้านโรคชอล์คบรูด และการใช้ *Satoriga montana* ในรังผึ้งสามารถลดปริมาณการเกิดโรคชอล์คบรูดได้ โดยใช้วิธีการสังเกตจากปริมาณตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูดบริเวณหน้ารัง (Colin *et al*., 1989) Calderone *et al.* (1994) รายงานเกี่ยวกับการใช้สารสกัดจากพืช จำนวน 8 ชนิด ในการทดสอบความสามารถในการควบคุมและยับยั้งการเจริญของเชื้อ *A. apis* ได้แก่ การใช้ Cinnamon oil ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm เป็นเวลา 168 ชั่วโมง การใช้ Bay oil, Citronella, Clove oils, Origanum oil และ Thymol ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm เป็นเวลา 168 ชั่วโมง การใช้ Camphor ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm เป็นเวลา 168 ชั่วโมง และการใช้ alpha-terpinene ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm เป็นเวลา 72 ชั่วโมง การใช้สารสกัดจากพืชทั้ง 8 ชนิดสามารถยับยั้งการเจริญของ *A. apis* ได้แต่การทดสอบนี้เป็นการทดสอบในห้องปฏิบัติการเท่านั้น Davis and Ward (2003) ได้ทำการทดลองใช้ essential oils หลายชนิดในการควบคุมโรคชอล์คบรูด แต่การทดลองใช้สารสกัดจากพืชในการควบคุมโรคชอล์คบรูดนั้น มีเพียงการทดสอบในห้องปฏิบัติการ แต่ยังไม่มีการนำสารสกัดจากพืชมาใช้ในรังผึ้ง แล้วสามารถควบคุมโรคชอล์คบรูดได้ ดังแสดงในตารางที่ 3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3 สารสกัดจากพืชที่ใช้ในการทดลองควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อ *Ascosphaera apis* ในห้องปฏิบัติการ (Davis and Ward, 2003)

ลำดับที่	ชื่อสารสกัดจากพืช	ปริมาณสารที่ใช้ในระดับความเข้มข้นต่ำที่สุด (ppm)
1	Lemon Grass Oil (East Indian)	1000
2	Lemon Grass Oil (Nepal)	250
3	Lemon Cold Pressed	>1000
4	Natural Citral	1000
5	Citricidal	500
6	Lemon Scented Eucalyptus (*Eucalyptus citrodora*)	250
7	Lemon Scented Tea Tree (*Leptospermum petersonii*)	250
8	Tea Tree (*Melaleuca*) Oil	>1000
9	Tea Tree Oil (TT92079)	500
10	Tea Tree Oil (Fraction Y)	500
11	Tea Tree Oil (38% T)	500
12	Tea Tree Oil (Pacific Oils)	>1000
13	Tea Tree Oil (ANDO)	>1000
14	Tea Tree Oil (Manuka & Kanuka)	>1000
15	Coast Manuka Oil (*Leptospermum scoparium*)	500
16	Manuka Oil (Fraction 8)	250
17	Coast Manuka Oil (100% Type A)	500
18	Manuka Oil	1000
19	Manuka Oil (Fraction 1)	500
20	Kanuka Leaf Oil (*Kunzea ricoides*)	500
21	LEMA Oil	500
22	*Leptospermum polygalifolium*	1000
23	*Melaleuca alternifolia*	>1000

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

24	Celery Seed Oil (I)	>1000
25	Celery Seed Oil (II)	>1000

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อสารสกัดจากพืช	ปริมาณสารที่ใช้ในระดับความเข้มข้นต่ำที่สุด (ppm)
26	Thyme (*Thymus vulgaris*)	>1000
27	Ginger Oil (P17077)	>1000
28	Ginger Oil (CO_2 extract)	>1000
29	Ginger Oil (I)	500
30	Ginger Oil (II)	>1000
31	Sweet Fennel Oil (P14137)	>1000
32	Lemon Essential Oil	>1000
33	Mandarin Cold Pressed (*Citrus reticulata*)	>1000
34	Lavender (*Lavender augustifolia*)	500
35	Orange Navel Cold Pressed (*Citrus sinensis*)	>1000
36	Grapefruit Cold Pressed (*Citrus x Paradisa*)	>1000
37	*Leptospermum livistigii*	>1000
38	*Bakea virgata*	>1000
39	*Leptospermum pp.*	>1000
40	*Leptospermum petersonii*	>1000
41	*Eucalyptus globulus*	>1000
42	White Thyme (*Thymus vulgaris*)	>1000
43	Sage (*Salvia officinalis*)	>1000
44	Chamomile (*Maticaria chamomilia*)	>1000
45	Rosemary (*Rosemarinus officinalis*)	>1000
46	Oregano (*Origanum vulgara*)	>1000
47	Peppermint (*Mentha piperita*)	>1000
48	Pine (*Pinus pinasta*)	>1000
49	Cinnamon *(Cinnamumum zeylanicum*)	>1000

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

50	Banana extract	>1000
51	Monolaurin	>1000

การควบคุมโรคชอล์คบรูดโดยการใช้สายพันธุ์ผึ้งต้านทาน

Warhurst (1998) ได้สรุปเกี่ยวกับการควบคุมโรคชอล์คบรูดโดยการใช้สายพันธุ์ผึ้งที่มีความต้านทานต่อการเกิดโรคไว้ว่า สามารถคัดเลือกได้โดยการสังเกตผึ้งจากพฤติกรรมของผึ้งงาน รังที่มีการเกิดโรคชอล์คบรูดมากกว่ารังอื่น ๆ ส่วนมากมักจะเป็นผึ้งสายพันธุ์อ่อนแอ ซึ่งสายพันธุ์ผึ้งเกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการรังของผึ้งงาน ได้แก่ การไม่ปิดฝารวงผึ้งที่เป็นโรค และความสามารถในการขนย้ายตัวหนอนที่เป็นโรคออกจากรัง การคัดเลือกผึ้งนางพญาจากรังผึ้งที่แสดงให้เห็นว่าเป็นรังผึ้งที่มีความต้านทานต่อการเกิดโรค คือผึ้งงานที่มีสามารถในการกำจัดตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูดออกจากรวงผึ้ง และขนย้ายตัวหนอนที่เป็นโรคออกไปจากรังผึ้งได้อย่างรวดเร็ว เมื่อคัดเลือกสายพันธุ์ผึ้งที่มีความสามารถในการจัดการรังได้ดี ย่อมช่วยลดการเกิดโรคชอล์คบรูดได้ด้วยเช่นกัน และหากพบรวงผึ้งที่มีตัวหนอนที่เป็นโรคจำนวนมาก แต่ผึ้งงานไม่ขนย้ายตัวหนอนที่เป็นโรคออกจากรัง แสดงให้เห็นว่า เป็นสายพันธุ์ผึ้งที่ไม่มีความสามารถในการทำความสะอาดรัง ดังนั้นจึงควรมีเปลี่ยนนางพญาผึ้ง

Spivak (2000) รายงานว่า ผึ้งที่แสดงให้เห็นว่ามีความสามารถในการจัดการรังที่ดี หรือเรียกว่ามี “Hygienic behavior” สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมในการทำความสะอาดรวงของผึ้งงาน เพื่อเตรียมสำหรับการวางไข่ของผึ้งนางพญา จะต้องมีการทำความสะอาดรวงผึ้งให้ปราศจากสิ่งสกปรก พฤติกรรมในการนำตัวหนอนและตัวเต็มวัยที่ตายจากการถูกทำลายด้วยโรคหรือไร การเก็บเศษวัสดุอื่น ๆ ที่ตกค้างอยู่ในรังผึ้งเช่น เศษใบไม้ หรือหญ้า ออกจากรังผึ้ง การเก็บเศษน้ำผึ้งหรือเกสรที่แห้งแข็งและไม่มีคุณภาพออกจากรังผึ้ง การเก็บพรอพอลิสมาเพื่อใช้ปิดรูรั่ว หรือรอยแตกบริเวณรังผึ้ง และการกำจัดตัวหนอนของผึ้งตัวผู้ออกจากรัง เมื่อถึงเวลาที่ประชากรภายในรังผึ้งเริ่มขาดแคลนอาหาร พฤติกรรมเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการจัดการรังของผึ้ง ผึ้งที่มีความสามารถในการจัดการรังได้ดี ประชากรภายในรังผึ้งย่อมมีความแข็งแรงและต้านทานต่อการเกิดโรค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การควบคุมโรคชอล์คบรูดโดยวิธีการจัดการรัง

วิธีการจัดการรังผึ้ง ถือเป็นวิธีการที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการควบคุมโรคชอล์คบรูด เนื่องจากหากมีวิธีการจัดการรังผึ้งที่ดี ไม่มีโรคเกิดขึ้นในรัง ผู้เลี้ยงผึ้งไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคชอล์คบรูด ซึ่งการใช้สารเคมีนั้นย่อมส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ผึ้ง ผู้เลี้ยงผึ้ง และสิ่งแวดล้อม วิธีการในการจัดการรังผึ้งเพื่อการควบคุมการเกิดโรคชอล์คบรูด มีหลายวิธีที่ต้องปฏิบัติร่วมกันจึงจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคชอล์คบรูด วิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการรังเพื่อควบคุมโรคชอล์คบรูด ได้แก่ การนำตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูด ออกจากหลอดรวงและกำจัดหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูดบริเวณพื้นรัง และหน้ารัง การทำลายรวงผึ้งที่มีผึ้งเป็นโรคชอล์คบรูดในปริมาณมากและอาจจะต้องมีการเปลี่ยนรวงผึ้งใหม่ การเปิดช่องระบายอากาศของรังด้านหลังหรือการเปิดทางเข้าออกบริเวณหน้ารังเพื่อให้อากาศดีขึ้น การเพิ่มตัวเต็มวัยที่มีอายุน้อยเข้าไปในรังผึ้ง เพื่อเพิ่มปริมาณผึ้งงานที่มีความสามารถในการดูแลตัวหนอน และไม่ควรปล่อยให้ภายในรังมีประชากรของผึ้งที่เป็นตัวหนอนมากเกินไป การปล่อยให้ผึ้งขาดอาหารก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่จะทำให้ผึ้งอ่อนแอต่อโรคชอล์คบรูด ดังนั้นการให้น้ำหวาน เกสร และอาหารเสริมแก่ผึ้งในปริมาณที่เพียงพอ และอาหารที่ใช้กับผึ้งควรเป็นอาหารที่สะอาด ก็เป็นการช่วยลดการเกิดโรคในรังผึ้งได้เช่นเดียวกัน ผู้เลี้ยงผึ้งควรหลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์ร่วมกันระหว่างรังที่เป็นโรคและรังที่ไม่เป็นโรค การใช้อุปกรณ์ในการทำงานผึ้ง ควรทำความสะอาดอุปกรณ์ เสื้อผ้า รองเท้าก่อนที่จะปฏิบัติงานกับผึ้ง โดยอาจมีการพ่นด้วยคลอรีนก่อน (Gochnauer *et al*., 1975; Koenig *et al*., 1986; Nelson and Gochnauer, 1982; Seal, 1957) และควรหลีกเลี่ยงการใช้สถานที่ตั้งรังผึ้งเดิมในแต่ละปี หากเป็นไปได้อาจจะต้องย้ายรังผึ้งไปไว้ในสถานที่ใหม่ที่ยังไม่เคยมีใครนำผึ้งไปเลี้ยง เป็นอีกหนึ่งวิธีที่มีส่วนช่วยในการควบคุมโรคชอล์คบรูด (Warhurst, 1998)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved