



ISBN-978-616-623-887-7

คู่มือโรคและศัตรูของผึ้ง

(Bee diseases and enemies)



โดย

สัตวแพทย์หญิงวิจิตรา อนุกุล

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน
กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์





คู่มือโรคและศัตรูของผึ้ง

(Bee diseases and enemies)

โดย

สัตวแพทย์หญิงวิจิตรา อนุกุล

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Wichitra Anukool, D.V.M

Veterinary Research and Development Center

(Upper Northern Region)

Department of Livestock Development

Ministry of Agriculture and Cooperatives

คู่มือโรคและศัตรูของผึ้ง (Bee diseases and enemies)



พิมพ์ครั้งแรก พฤษภาคม พ.ศ.2568 จำนวน 50 เล่ม

จัดพิมพ์โดย สัตวแพทย์หญิงวิจิตรา อนุกุล

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน

221 หมู่ 6 ตำบลเวียงตาล อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง 52190

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

จัดพิมพ์ที่ โรงพิมพ์ลำปางก๊อปปี้ พลัส

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

วิจิตรา อนุกุล.

คู่มือโรคและศัตรูของผึ้ง = Bee diseases and enemies.-- ลำปาง : ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน, 2568.

87 หน้า.

1. ผึ้ง -- การเลี้ยง. 2. ผึ้ง -- โรค. I. ชื่อเรื่อง.

638.1

ISBN 978-616-623-887-7



คำนำ

การเลี้ยงผึ้งของประเทศไทยสามารถสืบย้อนกลับไปได้กว่า 90 ปี ปัจจุบันมีการเลี้ยงผึ้งหลากหลายชนิด ประกอบด้วย ผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง และชันโรง ผึ้งแต่ละชนิดจะนิยมเลี้ยงในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันไป ประเทศไทยเริ่มมีการส่งออกน้ำผึ้งไปยังต่างประเทศในปี พ.ศ.2523 ต่อมาภาครัฐจึงเริ่มเข้าไปช่วยเหลือและส่งเสริมเกษตรกรไทยในการให้ความรู้ และการจัดการฟาร์มผึ้ง พร้อมกับการออกกฎหมาย วางมาตรฐานฟาร์มผึ้ง เพื่อให้การดำเนินไปของอุตสาหกรรมผึ้งเป็นอาชีพที่มั่นคงของเกษตรกรไทย สำหรับบทบาทของสัตวแพทย์ไทย นับตั้งแต่ พระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ.2558 ได้กำหนดว่า ผึ้ง เป็นสัตว์ชนิดอื่น และมีการกำหนดโรคระบาดของผึ้งตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงทำให้กรมปศุสัตว์ ซึ่งเป็นผู้บังคับใช้พระราชบัญญัตินี้ได้ดำเนินการฝึกอบรมให้แก่สัตวแพทย์ในหลักสูตร “สัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์มเลี้ยงสัตว์ประเภท ผึ้ง”

อย่างไรก็ตาม ภัยคุกคามอย่างหนึ่งของอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้ง นอกเหนือไปจากการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศก็คือการเกิดโรคระบาดในผึ้งและศัตรูผึ้งที่มีมากขึ้น จึงเป็นความท้าทายของสัตวแพทย์ในการเข้าไปควบคุมดูแลจัดการฟาร์มให้ปลอดจากโรคและศัตรูของผึ้ง

คู่มือฉบับนี้ ผู้เขียนมีความตั้งใจรวบรวมข้อมูลทางวิชาการด้านโรคและศัตรูของผึ้ง โดยยึดตามโรคใน พรบ.โรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 เป็นหลัก เพื่อมุ่งหวังให้สัตวแพทย์ได้ใช้เป็นคู่มือในการควบคุมป้องกันโรค และการเก็บตัวอย่างเพื่อส่งตรวจ นอกจากนี้ ยังรวบรวมกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง สำหรับการประกอบการพิจารณาในการควบคุมป้องกันโรค ท้ายที่สุด ผู้เขียนหวังว่า อุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้งของไทยจะเติบโตขึ้นอย่างมีคุณภาพสามารถเป็นรายได้หลักให้แก่เกษตรกรไทยและเพิ่มมูลค่าการส่งออกให้ภาคการเกษตรของไทยอย่างมั่นคงและยั่งยืนต่อไป

วิจิตรา อนุกุล
พฤษภาคม 2568



1. บทนำ	1
2. การเลี้ยงผึ้งในประเทศไทย	3
3. โรคผึ้งและศัตรูผึ้ง	
3.1 โรคผึ้งที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส	11
1) โรคแซกบรูต (sacbrood disease)	11
2) โรคอัมพาตของผึ้ง (bee paralysis, black disease)	14
3) Black queen cell virus (BQCV)	17
4) Deformed wing virus (DWV)	19
3.2 โรคผึ้งที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย	22
1) โรคอเมริกันฟาล์วบรูต	22
(american foulbrood disease, AFB)	
2) โรคยูโรเปียนฟาล์วบรูต	26
(european foulbrood disease, EFB)	
3.3 โรคผึ้งที่มีสาเหตุจากเชื้อรา	30
1) โรคชอล์กบรูต (chalkbrood disease)	30
2) โรคโนซีมา (Nosema disease, Nosemosis)	32
3.4 โรคผึ้งที่มีสาเหตุจากเชื้อปรสิต	36
1) โรคอะคาริน (Acarapisosis, acarine disease)	36
2) โรควาร์ว (Varroosis, Varroatosis)	38
3) โรคโทรฟิเลียส (Tropilaelaps disease)	41





3.5 ศัตรูผึ้ง	46
1) โรคเบรลา (Braula disease)	46
2) การติดโรคปรสิตตัวรังผึ้ง (Infestation of <i>Aethina tumida</i> , small hive beetle; SHB)	48
3) ตัวต่อ (wasps)	52
4) มด (ants)	54
4. กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงผึ้งและการผลิตน้ำผึ้ง	58
5. การเก็บตัวอย่างผึ้ง ผลิตภัณฑ์จากผึ้ง และศัตรูผึ้ง เพื่อการส่งตรวจ	63
6. ความหมายของคำที่ใช้ในการเลี้ยงผึ้ง	76
7. กิตติกรรมประกาศ	78
8. บรรณานุกรม	79





รูปที่ 1	ขนาดลำตัวและลักษณะของผึ้งโพรง (<i>Apis cerana</i>) ผึ้งพันธุ์ (<i>Apis mellifera</i>) ผึ้งหลวง (<i>Apis dorsata</i>) และผึ้งมัม (<i>Apis florea</i>)	4
รูปที่ 2	ลักษณะของผึ้งพันธุ์แต่ละชนิด	5
รูปที่ 3	วงจรชีวิตของผึ้ง	7
รูปที่ 4	วรรณะของผึ้งในรัง	7
รูปที่ 5	ลักษณะลำตัวของผึ้งตัวผู้และผึ้งนางพญาเทียบกับผึ้งงานในรัง	7
รูปที่ 6	ส่วนต่าง ๆ ของตัวผึ้ง	8
รูปที่ 7	ลักษณะรวงรังผึ้งและหลอดรวง	9
รูปที่ 8	ตัวอ่อนผึ้งได้รับเชื้อไวรัสแซกบรูต จะเปลี่ยนสีเป็นเหลืองน้ำตาล	13
รูปที่ 9	ตัวอ่อนที่ติดเชื้อไวรัสแซกบรูต จะมีลักษณะลำตัวคล้ายถุงของเหลวและสีจะเข้มขึ้น	13
รูปที่ 10	ตัวอ่อนที่ติดเชื้อไวรัสแซกบรูต มีลักษณะคล้ายเรือคอนโดลา	13
รูปที่ 11	ลักษณะจำเพาะของผึ้งตัวเต็มวัยที่เป็นโรคอัมพาตของผึ้ง โดยลำตัวจะมีสีเข้มหรือดำเงา ไม่มีขนปกคลุม	15
รูปที่ 12	ผึ้งจำนวนมากตายบริเวณรังจากการติดเชื้อ chronic bee paralysis virus (CBPV) ผึ้งที่ติดเชื้อแสดงลักษณะลำตัวสีดำเป็นมันวาว ช่องท้องขยายใหญ่	16
รูปที่ 13	ตัวอ่อนนางพญาผึ้งที่ติดเชื้อ black queen cell virus	18
รูปที่ 14	ผึ้งที่มีปีกผิดรูปจากการติดเชื้อ deformed wing virus (DWV)	20
รูปที่ 15	ลักษณะผึ้งที่ติดเชื้อ deformed wing virus (DWV) โดยปีกจะม้วนเป็นก้อน ช่วงท้องบวม และหดสั้น มีไรวาร์ริวเป็นตัวเพิ่มปริมาณเชื้อไวรัสเกาะอยู่	21
รูปที่ 16	วงจรชีวิตของเชื้อ <i>Paenibacillus larvae</i> ในตัวอ่อนผึ้ง	23



รูปที่ 17	รังผึ้งที่ติดเชื้อ <i>Paenibacillus larvae</i> จะพบหลอดรวงปิดไม่สนิท มีสีเปลี่ยนแปลง หรือการยุบตัวแบบมีรูตรงกลางของฝาปิดหลอดรวง	24
รูปที่ 18	ซากตัวอ่อนผึ้งที่ตาย กลายสภาพเป็นของเหลวข้นเหนียวสีน้ำตาลเข้ม และการเปลี่ยนรูปร่างลักษณะของหลอดรวงผึ้งที่มีของเหลวสีน้ำตาลอยู่บนฝาปิด	24
รูปที่ 19	ลักษณะเอนโดสปอร์ของเชื้อ <i>Paenibacillus larvae</i> และเชื้อแบคทีเรียที่มีรูปร่างเรียวยาว ปลายมน, กำลังขยาย 1000 เท่า	25
รูปที่ 20	รวงผึ้งปกติและรวงผึ้งที่เป็นโรคยูโรเปียนฟาล์วบรูต จะพบลักษณะตัวอ่อนที่ลำตัวบิดเบี้ยวติดแน่นในหลอดรวง เทียบกับหลอดรวงที่มีตัวอ่อนปกติ	27
รูปที่ 21	ตัวอ่อนปกติที่อยู่ในหลอดรวงเทียบกับตัวอ่อนที่ติดเชื้อยูโรเปียนฟาล์วบรูต ซึ่งจะตายในหลอดรวงก่อนที่จะมีการสร้างฝาปิด	28
รูปที่ 22	ตัวอ่อนที่ติดเชื้อราซอล์กบรูต มีลักษณะเป็นมัมมี่อยู่ภายในหลอดรวง และลักษณะตัวอ่อนที่ติดเชื้อราซอล์กบรูต โดยมีทั้งสีขาว เทา และดำ	31
รูปที่ 23	ซากตัวอ่อนที่ติดเชื้อราซอล์กบรูต มีลักษณะเป็นมัมมี่ มักพบตายอยู่ด้านฐานของคอนผึ้ง	31
รูปที่ 24	คราบบริเวณรังผึ้งจากภาวะท้องเสียของผึ้งที่ติดเชื้อ <i>Nosema apis</i>	34
รูปที่ 25	ซากผึ้งตัวเต็มวัยที่ตายหลังจากติดเชื้อโนซิมา	34
รูปที่ 26	เปรียบเทียบลักษณะทางเดินอาหารผึ้งตัวเต็มวัยที่ปกติ, ติดเชื้อโนซิมา, ติดเชื้อซอล์กบรูต และผึ้งที่มีสภาพอ่อนแอ	35
รูปที่ 27	ไรทอลม <i>Acarapis woodi</i>	37
รูปที่ 28	ไรอะคารินในทอลมของผึ้งตัวเต็มวัย	37
รูปที่ 29	วัฏจักรของการติดเชื้อไรวาร์ร่า	39
รูปที่ 30	<i>Varroa destructor</i> เกาะบนตัวดักแด้ของผึ้งตัวผู้	40
รูปที่ 31	ลักษณะภายนอกไรวาร์ร่า และไรวาร์ร่าที่เกาะอยู่บนลำตัวของผึ้งตัวผู้ทั้งตัวเต็มวัยและดักแด้	40



รูปที่ 32	วัฏจักรของไรโทรฟิเลียส	43
รูปที่ 33	ผึ้งพันธุ์ที่ติดไรโทรฟิเลียส จะพบตัวไรเกาะอยู่ที่ตัวอ่อนและดักแด้ โดยบางตัวพบความผิดปกติ ผิดรูป หรือตาย	44
รูปที่ 34	ลักษณะภายนอกและความแตกต่างของไรผึ้งและแมลงแต่ละชนิด ได้แก่ แมลงเบลาร่า, ไรวาร์ว, ไรโทรฟิเลียส และ ไรละอองเรณู (<i>Mellitiphis alvearius</i>)	45
รูปที่ 35	ตัวเต็มวัยของแมลงเบลาร่า	46
รูปที่ 36	แมลงเบลาร่าที่เกาะบริเวณท้องของผึ้งตัวเต็มวัย	47
รูปที่ 37	แมลงเบลาร่าเกาะบริเวณลำตัวของผึ้งงาน	47
รูปที่ 38	ลักษณะรวงผึ้งที่ถูกตัวอ่อนแมลงเบลาร่าซ่อนไข่สร้างเป็นอุโมงค์เพื่อเข้าสู่ระยะดักแด้	47
รูปที่ 39	วัฏจักรชีวิตของด้วงรังผึ้ง (<i>Aethina tumida</i>)	49
รูปที่ 40	ไข่ของด้วงรังผึ้งในรังผึ้ง ขนาดยาวประมาณ 1.4 มิลลิเมตร และกว้างประมาณ 0.26 มิลลิเมตร	50
รูปที่ 41	ลักษณะรวงผึ้งที่มันวาวและเป็นเมือกจากไข่ของด้วงรังผึ้งที่ฟักเป็นตัวอ่อน	50
รูปที่ 42	ตัวเต็มวัยของด้วงรังผึ้ง หรือ small hive beetle	51
รูปที่ 43	ตัวเต็มวัยของด้วงรังผึ้งและหนวดที่มีลักษณะเป็นกระบอง	51
รูปที่ 44	ตัวต่อ (<i>Vespa velutina</i>) โจมตีรังผึ้ง	53
รูปที่ 45	ขนาดลำตัวของผึ้งพันธุ์เปรียบเทียบกับตัวต่อ european wasp (<i>Vespula germanica</i>)	54
รูปที่ 46	ภาพข่าวการบุกกรังเพื่อกีดนางพญาของฝูงมดตะนอย	55
รูปที่ 47	มดบุกกรังผึ้งและกัดกินผึ้งเป็นอาหาร	56
รูปที่ 48	เกษตรกรใช้ผ้าชุบน้ำมันเครื่องเก่ามาพันขาตั้งรังผึ้ง เพื่อป้องกันมดไต่ขึ้นมาจากพื้นดิน	57
รูปที่ 49	อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างผึ้งตัวเต็มวัย, ผึ้งตัวเต็มวัยที่เกาะอยู่บริเวณฟากช่องรังผึ้ง, กระบอกรับรังผึ้งที่เก็บจากรังและเขียนหมายเลขตัวอย่าง	64





รูปที่ 50	ผึ้งตัวเต็มวัยที่อยู่บนคอน	65
รูปที่ 51	อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างตัวอ่อนผึ้ง	66
รูปที่ 52	การเก็บตัวอย่างตัวอ่อนผึ้งด้วยปากคีบบรรจุลงในหลอดเก็บตัวอย่าง, หรือใช้ก้านสำลีป้ายหลอดบรรจุลงในหลอดเก็บตัวอย่าง	67
รูปที่ 53	หลอดเก็บตัวอย่าง จำนวน 1 ตัว/หลอด, หลอดเก็บตัวอย่างลงในถุงพลาสติก ระบุชื่อและหมายเลขรัง	68
รูปที่ 54	ใช้หลอดกาแฟลงไฟที่ปลายข้างหนึ่งเพื่อเป็นหลอดเก็บตัวอย่าง, บรรจุตัวอ่อนผึ้งลงในหลอดกาแฟก่อนลงไฟอีกครั้งให้ปิดสนิท	68
รูปที่ 55	อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างรัง รวง หรือคอนผึ้ง	69
รูปที่ 56	การใช้มีดตัดเก็บรังผึ้ง	70
รูปที่ 57	ส่วนของรังผึ้งที่ถูกตัด โดยเน้นบริเวณที่มีตัวอ่อน	70
รูปที่ 58	อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำผึ้ง รอยัลเจลลี่ เกสรผึ้ง หรือไขผึ้ง	71
รูปที่ 59	การเก็บตัวอย่างน้ำผึ้งในภาชนะที่ปิดสนิท ระบุรายละเอียดด้านข้าง	71
รูปที่ 60	อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูผึ้ง	72
รูปที่ 61	เก็บผึ้งที่สงสัยว่ามีศัตรูผึ้งเกาะอยู่บรรจุในภาชนะที่บรรจุแอลกอฮอล์ 70% ไว้	73
รูปที่ 62	ตัวอย่างแบบฟอร์มการส่งตัวอย่างเพื่อการเฝ้าระวังหรือชันสูตรโรค	74
รูปที่ 63	การบรรจุตัวอย่างในภาชนะโฟมที่มีถุงน้ำแข็งเพื่อคงสภาพเย็น และการขนส่งตัวอย่างในภาชนะที่ปิดสนิท พันด้วยเทปกาว ด้านบนมีเอกสารนำส่งตัวอย่างในช่องพลาสติกเพื่อกันน้ำ	75





ตารางที่ 1	คุณสมบัติและขนาดผึ้งแต่ละชนิด เรียงตามลำดับจากขนาดตัวใหญ่ถึงขนาดตัวเล็ก	4
ตารางที่ 2	ตัวอย่างแบบฟอร์มบันทึกรายละเอียดเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ	74
ตารางที่ 3	ความหมายของคำที่ใช้ในการเลี้ยงผึ้ง อ้างอิงจากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ	76

1. บทนำ



อุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งในประเทศไทยมีทั้งการส่งออกน้ำผึ้งธรรมชาติ ผลผลิตจากผึ้ง และผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำผึ้ง ข้อมูลการส่งออกน้ำผึ้งธรรมชาติของประเทศไปยัง 55 ประเทศทั่วโลก โดยเฉลี่ยปีละ 10,000 ตัน จัดเป็นลำดับที่ 2 ของอาเซียน และเป็นอันดับที่ 14 ของโลก โดยปี 2564 มีมูลค่าการส่งออก ประมาณ 850 ล้านบาท จากปริมาณ 10,315 ตัน ทั้งนี้ ในปี 2566 พื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยมีการผลิตน้ำผึ้งได้ประมาณ 7,000 ตัน คิดเป็นประมาณ 70% ของการส่งออก ผึ้งในประเทศไทยแบ่งได้เป็น 5 ชนิด ได้แก่ ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*) ผึ้งมีแดง (*Apis florea*) ผึ้งมีดำ (*Apis andreniformis*) ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) และผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) โดยชนิดที่เกษตรกรนิยมนำมาเลี้ยง ได้แก่ ผึ้งโพรง และผึ้งพันธุ์ ซึ่งผึ้งพันธุ์เป็นผึ้งชนิดที่นิยมเลี้ยงในอุตสาหกรรม เนื่องจากมีการศึกษาทางชีววิทยาและพฤติกรรมของผึ้งพันธุ์อย่างละเอียด รวมทั้งมีอุปกรณ์ที่ทันสมัยในการเลี้ยง จึงช่วยให้ผู้เลี้ยงได้ผลตอบแทนที่ดี ผึ้งพันธุ์ที่นิยมเลี้ยงมักจะนำเข้าจากต่างประเทศ แอเซียยุโรปและอเมริกา โดยเฉพาะสายพันธุ์อิตาลี คาร์นีโอลาน คอเคเซียน และพันธุ์สีดำ นอกจากนี้ ยังมีแมลงที่อยู่ในวงศ์ Apidae อีกชนิดหนึ่ง ได้แก่ ผึ้งจิ๋ว (*Trigona* spp.) ซึ่งมีลักษณะคล้ายผึ้งแต่ไม่มีเหล็กใน สามารถผลิตน้ำผึ้งได้ เรียกว่า น้ำผึ้งชันโรง

ประเทศไทยมีการริเริ่มเลี้ยงผึ้งมาเป็นเวลานานกว่า 80 ปี โดยเริ่มจากปี พ.ศ. 2483 ศาสตราจารย์ศุภชัย วานิชวัฒนา ได้นำผึ้งพันธุ์จากต่างประเทศมาเลี้ยง แต่ยังไม่ประสบผลสำเร็จ ต่อมาปี พ.ศ. 2496 ศาสตราจารย์หลวง สมานวงกิจ นำผึ้งพันธุ์อิตาลีเข้ามาจากประเทศออสเตรีย เพื่อเลี้ยงในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จนถึงช่วงปี พ.ศ. 2519 - 2522 มีการรวมกลุ่มจัดตั้งบริษัทเพื่อการเลี้ยงผึ้ง โดยเฉพาะผู้ประกอบการชาวไต้หวันได้เข้ามาประกอบธุรกิจเลี้ยงผึ้งในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน จากนั้นเริ่มมีการส่งออกน้ำผึ้งไปจำหน่ายยังประเทศไต้หวัน จนถึงปี พ.ศ. 2523 ภาคราชการโดยกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ดำเนินการศึกษาเพื่อการพัฒนาการเลี้ยงผึ้งในประเทศไทย และเริ่มจัดตั้งกลุ่มส่งเสริมและอนุรักษ์พันธุ์ผึ้งรวมทั้งศูนย์ขยายพันธุ์ผึ้งขึ้น

อย่างไรก็ตาม การเลี้ยงผึ้งยังคงมีอุปสรรคทางด้านการควบคุมป้องกันโรคระบาดที่สำคัญในฟาร์มผึ้ง ที่ทำให้เกิดความสูญเสียของอุตสาหกรรมการเลี้ยง โดยพบปัญหาผึ้งป่วย ตาย รังเสียหาย และผลผลิตลดลง นอกจากนี้ ยังเป็นเหตุให้มีการใช้ยาปฏิชีวนะ ยาฆ่าแมลงในฟาร์ม ส่งผลให้มีสารตกค้างหลงเหลือในผลิตภัณฑ์ผึ้ง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคและทำให้อุตสาหกรรมส่งออกน้ำผึ้งเสียหายเป็นอย่างมาก สำหรับโรคและศัตรูที่สำคัญของผึ้งเกิดจากเชื้อสาเหตุได้หลายชนิด ได้แก่ กลุ่มปรสิต ไวรรัส (*Varroa* spp.) ไทรโทฟิลิแลปส์ (*Tropilaelaps* spp.) ที่มักจะพบบนตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพื่อดูดกินของเหลวในตัวผึ้ง และไรในท่อลม (*Acarapis woodi*) ซึ่งเป็นไรในระบบทางเดินหายใจของผึ้งพันธุ์ เชื้อกลุ่มแบคทีเรีย *Melissococcus plutonius*



(ยูโรเปียนฟาล์วบรูต; European foulbrood; EFB) เชื้อไวรัสแซกบรูต (sacbrood virus) รวมทั้งเชื้อราซอล์กบรูต (*Ascosphaera apis*; chalkbrood) เป็นเชื้อก่อโรคที่สำคัญในตัวอ่อนผึ้ง ทำให้ตัวอ่อนตายและบิดเบี้ยวอยู่ในหลอดรัง และศัตรูของผึ้งที่สำคัญ ได้แก่ ตัวต่อ (wasp) ซึ่งจะจับตัวผึ้งงานกินเป็นอาหาร ปลวกกัดกินรังผึ้ง หรือ มด ที่สามารถทำลายรังผึ้งได้เช่นกัน ห้องปฏิบัติการทดสอบโรคและศัตรูของผึ้งในประเทศไทยยังคงมีจำนวนจำกัด และส่วนใหญ่จะเป็นห้องปฏิบัติการในด้านการแยกส่วนประกอบและตรวจสอบคุณภาพน้ำผึ้ง ปัจจุบัน กรมปศุสัตว์ได้เข้ามามีบทบาทในการควบคุมโรคผึ้งและศัตรูของผึ้ง โดยเป็นผู้บังคับใช้กฎหมายตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 ซึ่งให้อำนาจแก่สัตวแพทย์ในการควบคุม ป้องกัน และทำลายผึ้งกรณีเกิดโรคระบาด

สำหรับงานทางด้านมาตรฐานการเลี้ยงผึ้งและการผลิตน้ำผึ้ง ภาครัฐได้มีนโยบายในการยกระดับการผลิตสินค้าเกษตรและอาหารเข้าสู่ระบบมาตรฐานการปฏิบัติที่ดีทางการเกษตร (Good Agricultural Practice; GAP) โดยในมาตรฐานสินค้าเกษตร (มกษ. 8200-2559) เรื่อง การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มผึ้ง มีข้อกำหนดด้านสุขภาพสัตว์ให้มีการป้องกันและควบคุมโรคและศัตรูผึ้ง กรณีที่เกิดโรคระบาดหรือสงสัยว่าเกิดโรคระบาด ต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยโรคระบาดสัตว์ กรมปศุสัตว์ในฐานะผู้ดูแลรับผิดชอบพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 ได้มีการกำหนดโรคที่สำคัญในผึ้งไว้ 11 โรค จากการตรวจสอบและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการวินิจฉัยโรคผึ้งพบว่าส่วนใหญ่จะเป็นเอกสาร คู่มือ หรือในเว็บไซต์ ที่เน้นไปในทางด้านชีววิทยาของผึ้ง การเลี้ยงผึ้ง พฤติกรรมของผึ้ง รวมทั้งผลผลิตที่ได้จากผึ้ง เช่น การเลี้ยงผึ้งในประเทศไทย บางเอกสารจะเป็นทั้งการเลี้ยงและโรคที่พบซึ่งจะเน้นเรื่องสาเหตุ อาการ การป้องกันรักษา เช่น องค์ความรู้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสู่การเป็น smart officer ผึ้งและแมลงเศรษฐกิจ และคู่มือการเลี้ยงผึ้ง ในส่วนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโรคและศัตรูของผึ้ง เช่น การศึกษาโรคต่าง ๆ ของผึ้งในประเทศไทย โรคซอล์กบรูตของผึ้งและการป้องกันกำจัด โรคปรสิตในผึ้ง เทคนิคการเก็บตัวอย่างผึ้งเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ เอกสารกล่าวถึงเนื้อหาของโรคและศัตรูของผึ้งแต่ละชนิดซึ่งจะมีรายละเอียดเชื้อก่อโรคและศัตรูผึ้งเป็นบางชนิดเท่านั้น ยังไม่ครอบคลุมทั้งหมด และตีพิมพ์เป็นข้อมูลที่มีการจัดพิมพ์มานานแล้ว ดังนั้น คู่มือฉบับนี้ จึงจัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลเรื่องโรคและศัตรูของผึ้ง โดยครอบคลุมทั้งรายละเอียดของเชื้อ การระบาด การติดต่อ อาการ การเก็บตัวอย่างส่งตรวจ รวมทั้งวิธีการควบคุมและป้องกันโรคและศัตรูดังกล่าว เพื่อให้ห้องปฏิบัติการกรมปศุสัตว์และห้องปฏิบัติการหน่วยงานอื่น ๆ รวมทั้งสัตวแพทย์ผู้ดูแลควบคุมการจัดการฟาร์มผึ้งสามารถใช้ในการเฝ้าระวัง และตรวจชันสูตรโรคและศัตรูของผึ้ง นำไปสู่การควบคุมป้องกันโรคในผึ้งได้อย่างทันท่วงทีและมีคุณภาพ

2. การเลี้ยงผึ้งในประเทศไทย



ผึ้ง (*Apis* spp.) เป็นแมลงที่อยู่ในอันดับ Hymenoptera วงศ์ Apidae มีลักษณะที่สำคัญ คือ ปีกเป็นแผ่นบางสองคู่ คู่หน้ามีเส้นปีกที่มีลักษณะแตกต่างกันสามารถใช้แยกชนิดผึ้งได้ ปีกคู่หลังมีขนาดเล็กและมีเส้นปีกน้อยกว่าคู่หน้า หนวดเป็นรูปหักศอก (geniculate) ปากแบบกัดเลีย ตามีลักษณะทั้งตาเดี่ยวและตาประกอบขนาดใหญ่ ขาหลังมี pollen basket สำหรับเก็บเกสร ตัวเมียมีเหล็กในที่ดัดแปลงมาจากอวัยวะวางไข่ ใช้สำหรับต่อย แต่ชันโรง (stingless bee) ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์ Apidae เช่นเดียวกับผึ้ง ไม่มีเหล็กในจึงไม่สามารถต่อยได้ แต่มีฟันกรามที่แข็งแรง จึงใช้การกัดศัตรูแทน

ชนิดของผึ้งในประเทศไทย

ผึ้งหลวง (*Apis dorsata fabricius*) มีขนาดใหญ่กว่าผึ้งชนิดอื่น ๆ รวงผึ้งมีขนาดใหญ่เช่นกัน รวงมักจะอยู่ในที่สูงและโล่งแจ้ง โดยจะมีประชากรผึ้งอยู่ที่ 10,000 - 80,000 ตัวต่อรวง ให้ปริมาณน้ำผึ้งต่อรวงมาก พฤติกรรมผึ้งหลวง จะดุร้ายชอบอยู่ในธรรมชาติจึงไม่สามารถนำมาเพาะเลี้ยงได้

ผึ้งมิม หรือ ผึ้งมิมแดง หรือ ผึ้งมัน (*Apis florea fabricius*) มีขนาดเล็ก รวงผึ้งก็มีขนาดเล็ก ลักษณะรวงชั้นเดียว ประชากร 3,000 - 15,000 ตัวต่อรวง ลักษณะรวงเป็นรูปรีหรือเกือบเป็นวงกลมขนาดตั้งแต่ 10 - 30 เซนติเมตร รวงจะสร้างครอบกิ่งไม้เตี้ย ๆ ผึ้งมีการทิ้งรังบ่อย ไม่เหมาะกับการนำมาเลี้ยง มักพบได้ทั่วไปในเขตเมือง

ผึ้งมิมดำ หรือ ผึ้งมิมเล็ก หรือ ผึ้งมัน (*Apis andreniformis*) มีขนาดเล็กเช่นเดียวกับผึ้งมิมแดง ขนาดใกล้เคียงกับแมลงวัน แต่มีลำตัวสีดำเข้มที่สุดในสกุล *Apis* รวงผึ้งมีขนาดเล็ก ลักษณะเป็นรวงชั้นเดียว รูปร่างรีหรือเกือบเป็นวงกลม ประชากรผึ้งประมาณ 6,000 - 30,000 ตัว ผึ้งบินได้ไม่ไกล จึงมีน้ำผึ้งน้อยโดยบริเวณเก็บน้ำหวานจะอยู่ล้อมรอบกิ่งไม้ที่ผึ้งมิมทำรังโอบอยู่ ผึ้งชนิดนี้เพิ่งถูกจำแนกชนิดออกจากผึ้งมิมแดงได้ไม่นาน หาได้ยาก มักพบได้ในบริเวณที่ติดต่อกับป่าที่ค่อนข้างอุดมสมบูรณ์

ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) ขนาดลำตัวขนาดกลาง สร้างรังอยู่ในที่มืด โดยมีจำนวนหลายรวงรวมกันในที่เดียว อาจพบได้ 5 - 15 รวง ประชากรผึ้ง 5,000 - 30,000 ตัว พบได้ในทุกภาคของประเทศไทย โดยเฉพาะในภาคใต้ นิยมนำมาเลี้ยงเพื่อผลิตน้ำผึ้งและไขผึ้ง โดยน้ำผึ้งโพรงมีความต้องการสูงมากเนื่องจากคุณภาพทางอาหารสูง จึงมีราคาจำหน่ายที่สูงกว่าน้ำผึ้งโดยทั่วไป

ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) เป็นชนิดที่นิยมเลี้ยงในอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งและผลิตน้ำผึ้ง นำเข้ามาจากต่างประเทศ ประชากรผึ้งมีจำนวน 40,000 - 60,000 ตัวต่อรัง พฤติกรรมไม่ดุร้าย ไม่ละทิ้งรัง จึงมักนิยมมา



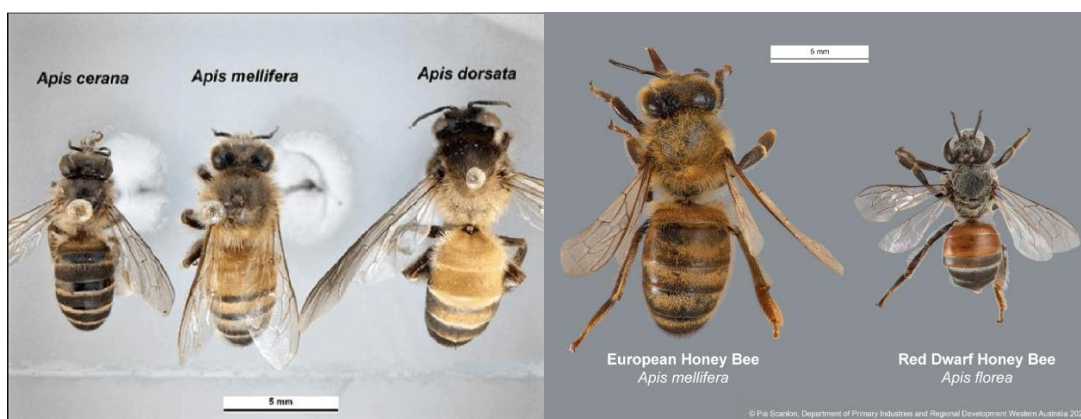
จัดการเพื่อการผลิตน้ำผึ้ง พบการเลี้ยงในทุกภูมิภาคของไทย ผลผลิตของผึ้งพันธุ์มีหลากหลายและนิยมนำไปแปรรูปเป็นสินค้าอื่น ๆ ได้แก่ น้ำผึ้งธรรมชาติ นมผึ้ง เกสรผึ้ง

ชันโรง (*Trigona* spp.) หรือ ผึ้งจิ๋ว หรือ stingless bee เป็นแมลงที่อยู่ในวงศ์เดียวกับผึ้ง คือ Apidae ประเทศไทยมีรายงานพบชันโรง 39 ชนิด โดยแต่ละชนิดจะกระจายตัวในแต่ละพื้นที่ของประเทศ อาศัยอยู่ตามรอยแยก หรือรอยแตกของชั้นหิน หรือโพรงต่าง ๆ ที่ไม่ถูกรบกวน โดยจะสร้างปากทางเข้ารังด้วยไขผสมยางไม้และกรวดหรือดิน ผลผลิตจากชันโรงเรียกว่า น้ำผึ้งชันโรง มีราคาจำหน่ายในท้องตลาดสูงมาก เนื่องจากในขั้นตอนการเก็บน้ำหวานจากดอกไม้ ชันโรงจะเก็บเกสรมากกว่าน้ำหวานในอัตราส่วน 80:20 แต่ในผึ้งทั่วไปจะมีอัตราส่วนอยู่ที่ 50:50

รายละเอียดคุณสมบัติและขนาดของผึ้งแต่ละชนิด แสดงในตารางที่ 1 และรูปที่ 1

ตารางที่ 1 คุณสมบัติและขนาดผึ้งแต่ละชนิด เรียงตามลำดับจากขนาดตัวใหญ่ถึงขนาดตัวเล็ก

คุณสมบัติ	ผึ้งหลวง <i>A. dorsata</i>	ผึ้งพันธุ์ <i>A. mellifera</i>	ผึ้งโพรง <i>A. cerana</i>	ผึ้งมัม <i>A. florea</i>
ความยาวลำตัว (มม.)	17 - 19	16	12	7
ความกว้างส่วนอก (มม.)	5	4	3.3	2.6
ความยาวลิ้น (มม.)	6 - 7	5.7 - 6.8	4.8 - 5.6	3.4
ประชากรต่อรวง (x1,000 ตัว)	10 - 80	40 - 60	5 - 30	1 - 3
ลักษณะพิเศษ	นิสัยดุร้าย ทำรังในที่โล่งและสูง	นิยมเลี้ยงเพื่อผลิตน้ำผึ้ง	สร้างรวงหลายรวง อยู่รวมกันในที่มืด	รวงชั้นเดียวรูปไข่ หรือเกือบกลม



รูปที่ 1 ขนาดลำตัวและลักษณะของผึ้งโพรง (*Apis cerana*) ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*) และผึ้งมัม (*Apis florea*) (ที่มา: <https://bees4life.org/blog/beekeeping/8-honey-bee-species> และ <https://www.agric.wa.gov.au/red-dwarf-honey-bee>)

ผึ้งพันธุ์ที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทยเพื่ออุตสาหกรรมการผลิตน้ำผึ้ง

1) ผึ้งพันธุ์อิตาลีเลียน (*Apis mellifera ligustica*)

พบครั้งแรกที่ประเทศอิตาลี ลำตัวอวบอ้วน สีเหลือง ช่วงท้องเรียวมีแถบสีเหลือง ขนตามตัวสีทอง พฤติกรรมเชื่อง ปรับตัวได้ดี ให้ผลผลิตน้ำผึ้งสูง (รูปที่ 2:A)

2) ผึ้งพันธุ์คาร์นิโอลาน (*Apis mellifera carnica*)

ถิ่นกำเนิดอยู่ทางตอนใต้ของประเทศออสเตรีย ลำตัวเพรียว สีน้ำตาล ขนสีน้ำตาลสั้น พฤติกรรมเชื่องกว่าผึ้งพันธุ์อิตาลีเลียน ไม่แย่งรัง ปรับตัวกับสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศได้ดี (รูปที่ 2:B)

3) ผึ้งพันธุ์คอเคเซียน (*Apis mellifera caucasica*)

ถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณเทือกเขาคอเคซัส ได้แก่บริเวณ ประเทศจอร์เจีย ตุรกี อาร์เมเนีย และอาเซอร์ไบจาน ลักษณะลำตัวมีจุดสีน้ำตาลกระจายอยู่บนส่วนหลัง มีขนสีเทาแถบน้ำตาล พฤติกรรมเป็นผึ้งที่ความดุ ชอบเข้าไปแย่งน้ำผึ้งจากรังอื่น ผลิตน้ำผึ้งเองได้ปริมาณน้อย แต่ผลิต propolis ปริมาณมาก (รูปที่ 2:C)

4) ผึ้งพันธุ์สีดำ (*Apis mellifera mellifera*)

ถิ่นกำเนิดอยู่ทางตอนเหนือของยุโรป และรัสเซียตอนกลาง ลำตัวสีดำและมีจุดสีเหลืองด้านหลัง พฤติกรรมเป็นผึ้งไม่ดุร้าย ทนทานต่อสภาพอากาศหนาวและแห้งแล้งได้ดี แต่ให้ผลผลิตไม่มาก (รูปที่ 2:D)



รูปที่ 2 ลักษณะของผึ้งพันธุ์แต่ละชนิด (A: ผึ้งพันธุ์อิตาลีเลียน; B: ผึ้งพันธุ์คาร์นิโอลาน; C: ผึ้งพันธุ์คอเคเซียน; D:

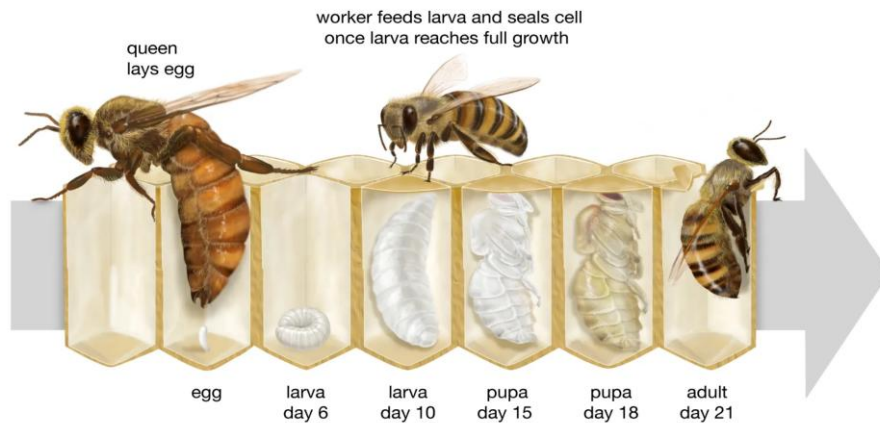
ผึ้งพันธุ์สีดำ) (ที่มา: <https://www.animal.photos/insect3/bee-hon1.htm>; <https://apis-mellifera-carnica.eu/en/morphological-characteristics-apis-m-carnica-bee/>; <https://www.gbif.org/pt/species/10903892>; <http://www.atlashymenoptera.net/photo.aspx?id=9371>)

วงจรชีวิตของผึ้ง (Life cycle of Bee)

แบ่งได้เป็น 4 ระยะ ดังรูปที่ 3 ได้แก่

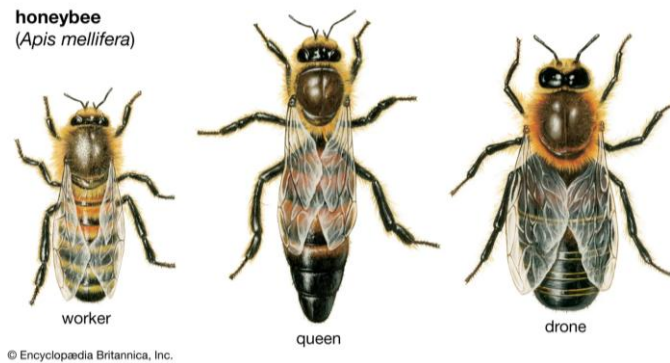
- ระยะไข่ : วางไข่โดยผึ้งนางพญา อยู่ที่ยกกลางกันหลอดรวง โดยวางไข่หลอดรวงละ 1 ฟอง
- ระยะหนอน : ไข่จะฟักเป็นตัวหนอนสีขาวในวันที่ 3 โดยจะนอนอยู่บนอาหารที่ยกหลอดรวง ผึ้งงานจะป้อนอาหารให้ตัวหนอน ซึ่งตัวหนอนจะเจริญเติบโตและลอกคราบจนมีลำตัวเกือบเท่าหลอดรวง ผึ้งงานจึงใช้ไขผึ้งปิดฝาหลอดรวงในวันที่ 10
- ระยะดักแด้ : ตัวหนอนจะสร้างเส้นใยเป็นปลอกหุ้มรอบตัวและพัฒนาเป็นดักแด้ ช่วงแรกจะมีสีขาว และจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อมีอายุมากขึ้น โดยตัวอ่อนผึ้งมีการพัฒนาตา ขา ปีก และส่วนอื่น ๆ ของร่างกายเพื่อเข้าสู่ระยะถัดไป
- ระยะตัวเต็มวัย : ผึ้งที่โตเต็มวัยจะกัดปลอกหุ้มตัวและไขผึ้งที่ปิดหลอดรวงออกมาด้านนอก โดยผึ้งเต็มวัยจะแบ่งได้เป็น 3 วรรณะ ดังรูปที่ 4 และ รูปที่ 5 คือ
 - **ผึ้งนางพญา** เกิดจากไข่ที่ผสมกับน้ำเชื้อตัวผู้ มีขนาดใหญ่ ลำตัวยาวกว่าผึ้งงานและผึ้งตัวผู้ ไม่หาอาหาร ไม่มีตะกร้อเก็บเกสรที่ขา ไม่มีต่อมผลิตไขผึ้ง แต่จะได้รับอาหารพิเศษจากผึ้งงาน มีอายุ 1 - 2 ปี หรือนานได้ถึง 7 ปี หน้าที่หลักคือผสมพันธุ์ วางไข่ และควบคุมระบบสังคมในรังผึ้งโดยการหลั่งสารเคมีแพร่กระจายทั่วรัง นางพญาจะผสมพันธุ์ครั้งเดียวตลอดชีวิต แล้วเก็บน้ำเชื้อตัวผู้ไว้ในถุงโดยไม่ต้องมีการผสมอีก อัตราการวางไข่ 1,200 - 2,000 ฟองต่อวัน โดยในเขตร้อนผึ้งสามารถวางไข่ได้ตลอดทั้งปี
 - **ผึ้งงาน** เกิดจากไข่ที่ได้ผสมกับน้ำเชื้อตัวผู้เช่นเดียวกับผึ้งนางพญา ผึ้งงานมีขนาดเล็กที่สุดแต่มีจำนวนมากที่สุดในรัง ผึ้งงานที่เป็นเพศเมียจะเป็นเพศเมียไม่สมบูรณ์ โดยไม่มีรังไข่ จึงไม่สามารถสร้างไข่ได้ ส่วนผึ้งงานตัวผู้ มีหน้าที่ทำความสะอาดรัง หาอาหารให้ตัวอ่อน และหาน้ำหวาน ผึ้งงานมีเหล็กในและอวัยวะพิเศษ เช่น ต่อมไขผึ้ง ตะกร้อเก็บเกสรที่ขาหลัง เป็นต้น
 - **ผึ้งตัวผู้** เกิดจากไข่ที่ไม่ได้ผสมกับน้ำเชื้อตัวผู้ ลำตัวมีขนาดอ้วนใหญ่กว่าผึ้งนางพญาและผึ้งงาน ไม่มีเหล็กใน ล้วนมีขนาดสั้นมาก ออกหาอาหารไม่ได้ จึงต้องรับอาหารจากผึ้งงานหรือดื่มน้ำหวานที่อยู่ในรวงผึ้ง มีหน้าที่ผสมพันธุ์ โดยเมื่อผสมพันธุ์เสร็จแล้วจะตาย

Life cycle of honeybees



© Encyclopædia Britannica, Inc.

รูปที่ 3 วงจรชีวิตของผึ้ง (ที่มา: <https://www.britannica.com/animal/honeybee>)



© Encyclopædia Britannica, Inc.

รูปที่ 4 วรรณะของผึ้งในรัง, worker-ผึ้งงาน queen-ผึ้งนางพญา drone-ผึ้งตัวผู้
(ที่มา: <https://www.britannica.com/animal/honeybee>)



รูปที่ 5 ลักษณะลำตัวของผึ้งตัวผู้ (A) และผึ้งนางพญา (B) เทียบกับผึ้งงานในรัง

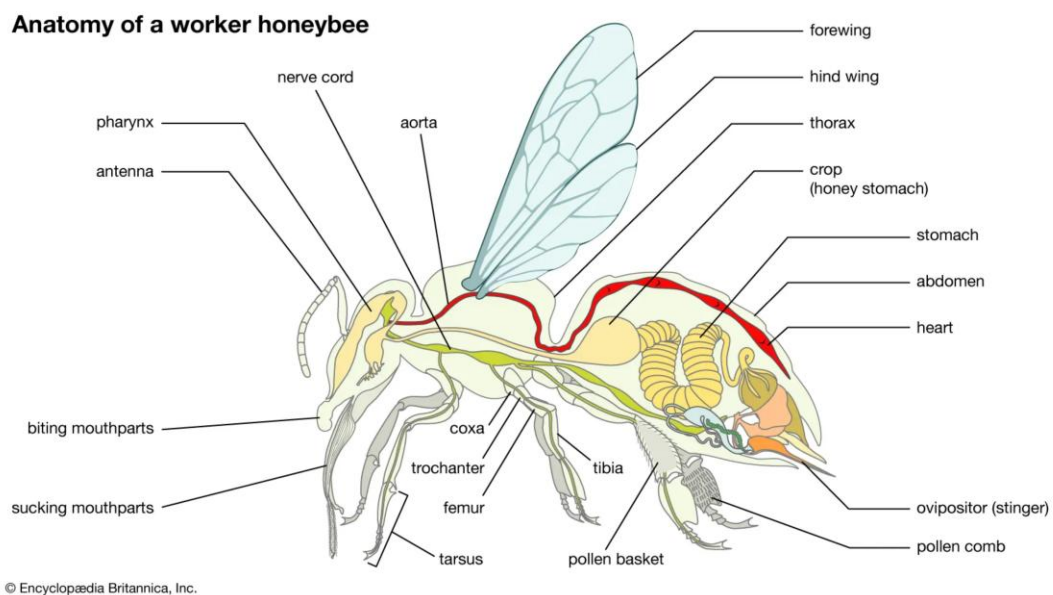
ลักษณะภายนอกของผึ้ง

ผึ้งเป็นกลุ่มแมลง มีลักษณะภายนอกแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ หัวอก และท้อง ดังรูปที่ 6

ส่วนหัว ประกอบด้วย ตา ปาก และหนวด โดยมีตาประกอบ 2 ตา ประกอบด้วยเซลล์ตารูปหกเหลี่ยมต่อกันเป็นแผง ทำให้ผึ้งมองเห็นได้รอบทิศ ส่วนตาเดี่ยวเป็นจุด 3 จุด อยู่ระหว่างตาประกอบ รับรู้เรื่องความเข้มแสง ทำให้ผึ้งแยกสีต่าง ๆ ได้ ปากผึ้งเป็นแบบกัดดูด คือมีกรามและฟันด้านข้าง ตรงกลางเป็นวงดูดน้ำหวาน ยกเว้นปากของผึ้งนางพญาและผึ้งตัวผู้ที่หัดสั้น เพราะไม่ได้มีหน้าที่หาอาหาร หนวด ทำหน้าที่รับความรู้สึกและสัมผัสโดยเป็นการดมกลิ่นคล้ายจมูก

ส่วนอก มีลักษณะเป็นปล้องจำนวน 4 ปล้อง ขาผึ้งจำนวน 3 คู่ จะอยู่ที่ปล้อง 1 - 3 ตามลำดับ โดยขาหลังคู่ที่ 3 ของผึ้งงานจะมีตะกร้อเก็บเกสรดอกไม้

ส่วนท้อง แบ่งเป็น 10 ปล้อง แต่ผึ้งงานและผึ้งนางพญาจะเห็นภายนอกเพียง 6 ปล้อง โดยปล้องที่เหลือจะหุบแทรกรวมตัวกับปล้องอื่น ผึ้งเพศผู้จะเห็น 7 ปล้อง ส่วนหลักในจะพบที่ปลายส่วนท้องในเฉพาะผึ้งงานและผึ้งนางพญา ส่วนผึ้งตัวผู้ ไม่มีหลักใน



รูปที่ 6 ส่วนต่าง ๆ ของตัวผึ้ง (ที่มา: <https://www.britannica.com/animal/honeybee>)

ลักษณะรวงรังผึ้ง (comb) รูปที่ 7

1. รวงรังผึ้ง (comb) เปรียบเทียบได้กับบ้าน ประกอบด้วยหลอดรวง (cell) ซึ่งเทียบได้กับห้องต่าง ๆ เป็นที่อยู่อาศัยของตัวอ่อน
2. ด้วยหลอดรวง (cell) รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ประกอบกันเป็นชั้นหลอดรวงหรือหีบผึ้ง แต่ละรังอาจจะมีหีบผึ้งซ้อนกันได้ถึง 3 - 4 หีบ โดยขนาดจะขึ้นกับชนิดและขนาดตัวของผึ้ง จำนวนหลอดรวงก็จะขึ้นกับขนาดของรังเช่นกัน หลอดรวงของผึ้งนางพญาจะมีขนาดใหญ่ที่สุด อยู่ทางด้านล่างของรวงในลักษณะห้อยหัวลง
3. ผึ้งเมื่อโตเต็มวัยแล้วจะเกาะอยู่รอบ ๆ รวงรัง ไม่เข้าไปอยู่ในหลอดรวงอีกต่อไป แต่จะใช้เป็นที่เก็บน้ำผึ้งและเกสรได้



รูปที่ 7 ลักษณะรวงรังผึ้งและหลอดรวง



การเลี้ยงผึ้งในจังหวัดเชียงใหม่

3. โรคผึ้งและศัตรูของผึ้ง



3.1 โรคผึ้งที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส

โรคผึ้งที่มีสาเหตุมาจากเชื้อไวรัสทั่วโลกมีประมาณ 18 โรค ซึ่งทั้งหมดยังไม่มีข้อมูลการระบาดที่แน่ชัดว่าพบในภูมิภาคใดบ้าง สำหรับประเทศไทย ให้ความสำคัญกับ โรคแซกบรูต (sacbrood disease) โรคอัมพาตของผึ้ง (black disease หรือ bee paralysis) ซึ่งเป็นโรคที่ถูกกำหนดไว้ใน พรบ.โรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 นอกจากนี้ ยังมีโรคทางไวรัสวิทยาอีกหลายโรค เช่น deformed wing virus (DWV) และ black queen cell virus (BQCV) เป็นต้น

ผึ้งและรวงผึ้งที่มีเชื้อไวรัส มักจะไม่พบความผิดปกติหรืออาการที่รุนแรง แต่อาจจะแสดงอาการแบบเรื้อรัง ทั้งนี้ หากในรังมีการติดเชื้อมาร่วมด้วย เช่น ไรวาร์ว จะทำให้ภูมิคุ้มกันของผึ้งอ่อนแอลง และยังสามารถแพร่กระจายเชื้อไวรัสผ่านทางน้ำลายของไร ทำให้เกิดการระบาดของโรคทางไวรัสได้เร็วและรุนแรงมากขึ้น ทำให้เกิดการสูญเสียในฟาร์มผึ้งได้มาก นอกจากนี้ ปัจจัยทางฤดูกาล และแหล่งที่ตั้งของฟาร์มผึ้ง จะส่งผลต่อการแสดงอาการและความรุนแรงของโรคได้

1) โรคแซกบรูต (sacbrood disease)

เกิดจากเชื้อไวรัส sacbrood virus (SBV) เป็นไวรัสที่มีขนาดเล็กจัดอยู่ในวงศ์ Picornaviridae ไม่มีเปลือกหุ้ม มีลักษณะเป็นทรง icosahedral และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 26 - 30 นาโนเมตร ไวรัสนี้ก่อโรคที่สำคัญในผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) และผึ้งโพรง (*Apis cerana*) โดยทำให้ตัวอ่อนผึ้ง (brood) ที่ติดเชื้อไวรัสแซกบรูต จะไม่สามารถพัฒนาเป็นดักแด้ได้ มีการสะสมของของเหลวภายในตัวอ่อน ส่งผลให้เกิดลักษณะเป็นถุง เชื้อไวรัสสามารถติดได้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยมีความจำเพาะในการติดเชื้อตัวอ่อนที่มีอายุ 1 - 4 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่ตัวอ่อนมีความไวต่อการติดเชื้อมากที่สุด

โรคแซกบรูตในฟาร์มผึ้งสร้างความเสียหายต่ออุตสาหกรรมการผลิตน้ำผึ้งและการผสมเกสร โดยส่งผลกระทบโดยตรงทำให้ตัวอ่อนตาย จำนวนประชากรผึ้งงานลดลง และผลผลิตน้ำผึ้งลดลง ในประเทศไทย จากการศึกษาในปี 2550 พบเชื้อไวรัสแซกบรูต ในผึ้งพันธุ์ตัวเต็มวัยและตัวอ่อนร้อยละ 4 และ 11 ตามลำดับ⁶⁷ อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยเคยมีการรายงานเชื้อไวรัสแซกบรูตสายพันธุ์ไทย (Thai sacbrood virus, TSBV) ในปี 2527 โดยพบเชื้อไวรัสในผึ้งโพรงที่เลี้ยงในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ แสดงอาการคล้ายกับโรคแซกบรูตที่พบในผึ้งพันธุ์ แต่เมื่อทำการทดสอบทางห้องปฏิบัติการแล้วพบว่าไม่ทำปฏิกิริยากับแอนติซีรัมที่จำเพาะต่อเชื้อไวรัส



แซกบรูต และลักษณะไวรัสจากการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายอิเล็กตรอน พบการเรียงตัวของอนุภาคไวรัสที่ต่างจากเดิม จึงถือว่าเป็นเชื้อไวรัสสายพันธุ์ใหม่³ ปัจจุบัน ไม่พบรายงาน TSBV ในประเทศไทย แต่มักพบระบาดในประเทศอินเดียทางตอนใต้

การติดต่อ

การติดต่อของเชื้อไวรัสแซกบรูต สามารถเกิดได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม (vertical and horizontal transmission) การติดต่อโดยตรง ผ่านจากการสัมผัสเชื้อไวรัสที่ติดอยู่บนเกสรดอกไม้ และนำเชื้อกลับไปยังรังผึ้ง ก่อนจะกระจายเชื้อไปยังผึ้งที่ดูแลตัวอ่อน (nurse bee) และนางพญา โดยการสัมผัสกันโดยตรง และผ่านทางอาหารที่ผลิตขึ้นจากต่อมส่วนหัว (brood-food gland secretion) นอกจากนี้ เชื้อไวรัสจะอยู่ในระบบสืบพันธุ์ของผึ้งนางพญาและถ่ายทอดไปยังตัวอ่อน พบว่าเชื้อไวรัสอยู่ในน้ำเชื้อของผึ้งตัวผู้ ทำให้สามารถติดต่อผ่านทาง การสืบพันธุ์ของผึ้ง หรือจากแม่สู่ลูกได้

การติดต่อทางอ้อม สามารถพบได้ในกรณีการปนเปื้อนของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในฟาร์มผึ้ง ซึ่งจะเป็นการเพิ่มโอกาสในการแพร่กระจายเชื้อในฟาร์มได้เป็นอย่างดี

อาการและลักษณะที่พบ

เชื้อไวรัสแซกบรูต มีความทนทานมาก โดยสามารถทนต่อแสงอาทิตย์ได้ 6 วัน ทนต่อสารเคมีและสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป แต่ถูกทำลายได้ที่อุณหภูมิ 55 - 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ผึ้งตัวเต็มวัยที่ติดเชื้อมักจะไม่แสดงอาการ แต่ตัวอ่อนของผึ้งที่ยังอยู่ในหลอดรวง เมื่อได้รับเชื้อไวรัสแซกบรูตทางการกิน จากนั้นตัวอ่อนจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองน้ำตาล (รูปที่ 8) ก่อนที่ตัวอ่อนจะภายในร่างกายจะถูกทำลายและเปลี่ยนเป็นของเหลวโดยที่ผิวลำตัวไม่ถูกทำลาย ทำให้ตัวอ่อนมีลักษณะคล้าย “ถุง” หรือ “sac”

ลักษณะของผึ้งที่ติดเชื้อ จะเห็นได้ชัดในระยะตัวอ่อนของผึ้ง โดยพบรอยโรคที่เด่นชัดคือ พบถุงน้ำบรรจุของเหลวที่ตัวอ่อน ทำให้ตัวอ่อนไม่สามารถเข้าสู่ระยะดักแด้ได้ เนื่องจากไม่สามารถลอกคราบ และตายในที่สุด ก่อนตัวอ่อนตายลง สีของลำตัวตัวอ่อนจะเปลี่ยนจากสีขาว เป็นเหลืองอ่อน ก่อนจะเป็นสีน้ำตาลหรือดำ รูปร่างตัวอ่อนจะมีลักษณะคล้ายเรือ “กอนโดลา (gondola-shaped)” ดังแสดงในรูปที่ 9 และ 10

โรคแซกบรูตในตัวเต็มวัยมักจะแสดงอาการไม่ชัดเจน โดยตัวที่ติดเชื้อมักจะเลือกกินน้ำหวานมากกว่าละอองเกสร เป็นสาเหตุให้ผึ้งในรังขาดอาหาร ไม่แข็งแรง และมีช่วงชีวิตที่สั้นลง



รูปที่ 8 ตัวอ่อนผึ้งได้รับเชื้อไวรัสแซกบรูต จะเปลี่ยนสีเป็นเหลืองน้ำตาล

(ที่มา: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2020)



รูปที่ 9 ตัวอ่อนที่ติดเชื้อไวรัสแซกบรูต จะมีลักษณะลำตัวคล้ายถุงของเหลวและสีจะเข้มขึ้น

(ที่มา: Ramaiah *et al.*, 2016)



รูปที่ 10 ตัวอ่อนที่ติดเชื้อไวรัสแซกบรูต มีลักษณะคล้ายเรือกอนโดลา (ที่มา: Wei *et al.*, 2022)

การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การเก็บตัวอย่างเพื่อส่งตรวจสำหรับห้องปฏิบัติการ สามารถทำได้โดยการเก็บตัวอย่างตัวอ่อนผึ้งในระยะตัวหนอนหรือระยะดักแด้ที่แสดงอาการหรือสงสัยโรคแซกบรูต โดยเก็บในภาชนะหรือถุงสะอาด เก็บรักษาในอุณหภูมิที่ต่ำเพื่อรักษาสภาพของตัวอย่างก่อนส่งไปยังห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ สามารถเก็บตัวอย่างรังผึ้งในส่วนที่พบการตายของตัวอ่อน ตัดให้มีขนาด 10x20 ตารางเซนติเมตร ส่งตรวจได้

การวินิจฉัยโรคแซกบรูตในห้องปฏิบัติการ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในช่วงหลายปีที่ผ่านมา เทคนิคที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันและมีความไวสูงในการวินิจฉัยคือ reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) ซึ่งสามารถตรวจหาเชื้อไวรัสได้ในตัวอย่างที่มีปริมาณไวรัสต่ำ จึงเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการวินิจฉัยโรค

การป้องกันและควบคุมโรค

การป้องกันการระบาดของโรคแซกบรูตในฟาร์มผึ้งสามารถทำได้โดยการเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจหาโรคและควบคุมสุขภาพโดยรวมของผึ้งอย่างสม่ำเสมอ ร่วมกับการจัดการฟาร์มที่ดี เช่น การลดความแออัดของรัง การควบคุมอุณหภูมิและความชื้น และการทำความสะอาดฆ่าเชื้อเครื่องมือ สามารถช่วยลดความเสี่ยงของการระบาดได้ โรคนี้ไม่มีวิธีรักษา แต่การตรวจพบโรคอย่างรวดเร็ว กำจัดตัวอ่อนติดเชื้อเพื่อทำลายอย่างถูกวิธี จะช่วยควบคุมไม่ให้เกิดการระบาดในวงกว้างได้

2) โรคอัมพาตของผึ้ง (bee paralysis, black disease)

มีสาเหตุจากเชื้อไวรัสที่สามารถแบ่งตามอาการได้เป็น 2 กลุ่ม คือแบบเรื้อรัง (chronic bee paralysis virus, CBPV) และแบบเฉียบพลัน (acute bee paralysis virus, ABPV) ทั้งสองกลุ่มก่อให้เกิดอาการและผลกระทบต่อผึ้งตัวเต็มวัย ทำให้ฟาร์มผึ้งสูญเสียผึ้งงานเป็นจำนวนมาก ประชากรผึ้งลดลง ส่งผลต่อผลผลิตน้ำผึ้งและประสิทธิภาพการผสมเกสรในพืชที่ต้องพึ่งพาผึ้ง

เชื้อ chronic bee paralysis virus (CBPV) เป็น RNA ไวรัส ที่ประกอบด้วยจีโนม 2 ส่วน ปัจจุบันยังไม่สามารถจำแนกได้ว่าจัดอยู่ในอันดับหรือวงศ์ใด แต่พบว่ามี ความใกล้เคียงกับ วงศ์ Nodaviridae และ Tombusviridae ลักษณะพิเศษนี้ทำให้ CBPV แตกต่างจากไวรัสผึ้งชนิดอื่น ๆ โดยสามารถแพร่ระบาดในผึ้งงานตัวเต็มวัย ส่งผลกระทบต่อระบบประสาทของผึ้ง พฤติกรรมผิดปกติไป และทำให้เป็นอัมพาต เชื้อ CBPV พบระบาดได้ในหลายประเทศ โดยไม่ขึ้นกับฤดูกาล และการติดเชื้อสามารถแฝงอยู่ในผึ้งได้เป็นเวลานาน ในประเทศไทยยังไม่พบรายงานการพบโรค CBPV

การติดต่อ

การแพร่กระจายของเชื้อ CBPV สามารถติดได้จากการสัมผัสโดยตรงกับผึ้งที่ติดเชื้อ โดยเฉพาะการอยู่ร่วมฝูงแบบแออัดระหว่างผึ้งติดเชื้อและผึ้งปกติ พบว่า การอยู่แบบแออัดทำให้ปีกของผึ้งเกิดการ

เสียดสีกันจนปีกหัก ทำให้ไวรัสเข้าสู่ร่างกายผึ้งได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ ภาวะเครียดจากการขาดอาหาร จะยิ่งเพิ่มอัตราการติดเชื้อในรังให้สูงขึ้น การติดไรวาร์ว (*Varroa destructor*) เป็นปัจจัยที่ทำให้เชื้อไวรัสกระจายได้เร็วและกว้างขึ้น แต่ไม่ได้มีผลต่อการเพิ่มจำนวนไวรัสในรัง

นอกจากนี้ การใช้เครื่องมือที่ปนเปื้อนเชื้อไวรัส รวมถึงการย้าย สับเปลี่ยน หรือการรวมรังผึ้งที่ติดเชื้อ เป็นปัจจัยที่เพิ่มโอกาสในการแพร่กระจายของไวรัสได้

อาการและลักษณะที่พบ

เชื้อไวรัส CBPV มีความรุนแรงและสร้างความเสียหายให้แก่ผึ้งระยะตัวเต็มวัย และเช่นเดียวกับไวรัสอื่น ๆ ที่มักจะไม่ได้แสดงอาการในผึ้งจนกว่าจะมีการติดเชื้อกลุ่มปรสิต โดยเฉพาะไรวาร์ว จึงจะกระตุ้นหรือเร่งให้ผึ้งแสดงอาการจากเชื้อไวรัสเร็วและรุนแรงขึ้น เชื้อไวรัสสามารถพบได้ในปมประสาท ท้อง และห้อง ต่อม hypopharyngeal ต่อม mandible และในสมอง

อาการของผึ้งที่ติดเชื้อ CBPV จะพบได้ 2 รูปแบบ คือ 1) ผึ้งแสดงอาการตัวสั้น, ปีกสั้น, บินไม่ได้ ปีกกางออกเป็นรูปตัวอักษร “K” หรือเป็นอัมพาต และมักจะพบเห็นการเกาะกลุ่มที่ผิดปกติบริเวณด้านบนของคอน (frame) หรือคลานอยู่บริเวณด้านหน้าทางเข้ารัง อาจพบผึ้งป่วยถูกผึ้งสุขภาพดีในรังเดียวกันรุมกัด 2) ผึ้งยังสามารถบินได้ แต่พบอาการ ขนร่วง และตัวผึ้งมีลักษณะตัวสีเข้มขึ้นหรือดำเงา (รูปที่ 11) บางตัวช่องท้องขยายใหญ่ แต่จากนั้นไม่กี่วัน จะพบอาการแบบที่ 1 ตามมา โดยอาการทั้ง 2 แบบ สามารถพบได้ในรังเดียวกัน ผึ้งจะตายหลังแสดงอาการ 2 - 3 วัน และความเสียหายจะยังคงอยู่ ผึ้งจะทยอยตาย ใช้เวลานานจนรังล่มสลาย



รูปที่ 11 ลักษณะจำเพาะของผึ้งตัวเต็มวัยที่เป็นโรคอัมพาตของผึ้ง โดยลำตัวจะมีสีเข้มหรือดำเงา ไม่มีขนปกคลุม

(ที่มา: Honeybee medicine for the veterinary practitioner, 2021)

ความสำคัญของ CBPV คือ การแพร่กระจายของโรคระหว่างรัง โดยมีการระบาดเป็นวงกว้าง และ ผึ้งในแต่ละรังมีการทยอยตายทั้งปี จนเกือบหมดทั้งฝูง (รูปที่ 12)



รูปที่ 12 ผึ้งจำนวนมากตายบริเวณรังจากการติดเชื้อ chronic bee paralysis virus (CBPV) A, ผึ้งที่ติดเชื้อแสดงลักษณะลำตัวสีดำเป็นมันวาว ข้องท้องขยายใหญ่ B (ในวงกลม)

(ที่มา: <https://www.norfolk-honey.co.uk/post/chronic-bee-paralysis-virus-signs-and-symptoms-practical-guidance>; Photo credit: Stewart Spinks, 2018)

สำหรับ **acute bee paralysis virus (ABPV)** เป็น RNA ไวรัส อยู่ในอันดับ Picornavirales วงศ์ Dicistroviridae ที่สามารถแบ่งสายพันธุ์ได้น้อย 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์จากสหรัฐอเมริกา และสายพันธุ์จากยุโรป

จากการสำรวจในภาคเหนือตอนบนของไทย พบเชื้อ ABPV ในผึ้งพันธุ์ที่สุขภาพดี ไม่มีอาการป่วยหรือผิดปกติ ในผึ้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยถึงร้อยละ 46 และ 20 ตามลำดับ ทั้งนี้ การสำรวจดังกล่าวยังพบไวรัสร่วมในฝูงด้วย⁶⁷

การติดต่อ

มักจะแพร่ผ่านการสัมผัสเป็นหลัก (horizontal transmission) ส่วนใหญ่เกิดภายในรัง การแพร่กระจายระหว่างรังเกิดขึ้นได้น้อย อย่างไรก็ตาม มีการตรวจพบเชื้อไวรัส ABPV ในอุจจาระของผึ้งงาน และยังพบในนางพญา น้ำเชื้อที่เก็บได้จากตัวผู้ และไข จึงสันนิษฐานการติดต่อแบบจากนางพญาสู่ไขและตัวอ่อนผึ้งได้ (vertical transmission)

ไวรัสร่วมมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณเชื้อไวรัสเช่นกัน โดยเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผึ้งอ่อนแอ และไวรัส ABPV สามารถแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว

อาการและลักษณะที่พบ

เชื้อไวรัส ABPV สามารถพบได้ทั่วไปเป็นปกติในเนื้อเยื่อไขมันของผึ้งที่ไม่แสดงอาการป่วย แต่หากมีการติดเชื้อไวรัส หรือผึ้งอยู่ในภาวะเครียด อาการของ ABPV จะแสดงออกอย่างรุนแรง สร้างความเสียหายได้ทั้งผึ้งในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยได้ ลักษณะที่พบในหลอดรวงจะคล้ายกับการติดเชื้อ EFB ดังนั้น การตรวจทางห้องปฏิบัติการจึงจำเป็นเพื่อยืนยันสาเหตุของการเกิดโรค

ผึ้งตัวเต็มวัยที่ติดเชื้อ ABPV จะแสดงอาการตัวสั้น บินไม่ได้ อัมพาต สีส้มตัวคล้ำลง และขนเริ่มหายไป เช่นเดียวกับอาการที่พบในการติดเชื้อ CBPV

การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ผึ้งที่สงสัยโรค CBPV และ ABPV ควรเก็บตัวอย่างผึ้งที่มีอาการทางคลินิกอย่างชัดเจน หรือผึ้งที่ตายจากรังที่สงสัยว่าติดเชื้อ โดยเก็บตัวอย่างในภาชนะสะอาด หรือใน viral transport medium (VTM) ตักสุมผึ้งตัวเต็มวัย ประมาณ 200 ตัวต่อรัง ปิดฝาให้สนิทโดยใช้เทปกาวปิดทับอีกชั้นเพื่อป้องกันของเหลวภายนอกปนเปื้อน แห่เย็นส่งตรวจห้องปฏิบัติการ

การวินิจฉัย ทำได้โดยการสังเกตอาการทางคลินิกร่วมกับการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งสามารถทำได้โดยการใช้เทคนิค RT-PCR ซึ่งสามารถตรวจวัดปริมาณไวรัสในตัวอย่างได้

การป้องกันและควบคุมโรค

จำเป็นต้องใช้มาตรการหลายประการร่วมกัน ประกอบด้วย

- การเฝ้าระวังสุขภาพของรังผึ้งอย่างสม่ำเสมอ เพื่อตรวจหาการติดเชื้อในระยะแรก
- การเปลี่ยนตัวราชินีผึ้งและการควบคุมไรวาร์ว
- การจัดการรังผึ้งให้มีการระบายอากาศที่ดี ลดความเครียดและการแออัดภายในรัง การทำความสะอาดและฆ่าเชื้ออุปกรณ์ที่ใช้ในฟาร์มผึ้งอย่างสม่ำเสมอ

3) Black queen cell virus (BQCV)

ไวรัส BQCV สามารถติดได้ในผึ้งทั้ง 3 วรณะ คือ ผึ้งนางพญา ผึ้งตัวผู้ และผึ้งงาน แต่ในผึ้งงานและผึ้งตัวผู้มักจะไม่แสดงอาการ โดยเชื้อไวรัสจะทำลายเฉพาะหลอดรวงและตัวนางพญาเท่านั้น ทำให้ตัวอ่อนนางพญาและผนังเซลล์ของหลอดรวงเป็นสีดำ ทั้งนี้ พบว่า การติดเชื้อโนซีมา (nosemosis) ทำให้ลำไส้ของตัวอ่อนนางพญาติดเชื้อและมีวิธีการหรือช่องทางที่ช่วยให้เชื้อไวรัสเข้าสู่ร่างกายผึ้งได้เร็วขึ้น



ไวรัส BQCV พบได้บ่อยในประเทศออสเตรเลีย ส่วนในประเทศไทยพบรายงานในปี 2015 จากการสำรวจในพื้นที่จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ และพะเยา พบว่าในผึ้งหลายสายพันธุ์ ได้แก่ *A. mellifera*, *A. cerana*, *A. florea*, *A. dorsata* มีการติดเชื้อ BQCV ที่ความชุกการพบเชื้ออยู่ระหว่างร้อยละ 20 - 33 โดยจังหวัดเชียงรายเป็นจังหวัดที่มีความชุกของการพบเชื้อสูงที่สุด ซึ่งสัมพันธ์กับการพบการติดไร่วาร์วและไรโตรฟิแลปส์สูงด้วยเช่นเดียวกัน⁵⁴ ซึ่งการพบเชื้อในผึ้งหลายชนิด พบว่าเป็นปัจจัยจากตำแหน่งภูมิประเทศมากกว่าปัจจัยทางสายพันธุ์ชนิดผึ้ง

การติดต่อ

โรค BQCV เกิดจากเชื้อไวรัสในวงศ์ Dicistroviridae ซึ่งเป็น RNA virus ที่สามารถติดต่อได้ในแมลง โดยสามารถแพร่กระจายได้ในผึ้งหลายชนิด การติดต่อส่วนใหญ่เกิดจากผึ้งงานพยาบาลป้อนอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อไวรัสให้แก่ตัวอ่อนนางพญา และการติดต่อจากนางพญาผึ้งไปสู่ตัวอ่อนผ่านทางของเหลวที่เลี้ยงตัวอ่อน เช่น รอยัลเจลลี่หรือนมผึ้ง โดยเชื้อไวรัส BQCV มีความคงทนมาก สามารถอยู่ในซากตัวอ่อน เกสร และน้ำผึ้ง ได้นานถึง 4 สัปดาห์ เป็นเหตุให้เชื้อไวรัสแพร่กระจายได้เป็นเวลานาน นอกจากนี้ การบินข้ามรัง รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงผึ้ง ก็เป็นสาเหตุให้มีการแพร่ระบาดของโรคได้

อาการและลักษณะที่พบ

ตัวอ่อนของผึ้งนางพญาที่ติดเชื้อจะเริ่มมีการเปลี่ยนสภาพมีลักษณะเป็นถุงคล้ายในกรณีติดเชื้อไวรัสแซกบรูต แต่จะแตกต่างตรงที่ การติดเชื้อ BQCV จะทำให้สืลำตัวเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและจะค่อย ๆ เข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาลเข้มหรือดำ (รูปที่ 13)



รูปที่ 13 ตัวอ่อนนางพญาผึ้งที่ติดเชื้อ black queen cell virus (ที่มา: <https://beeinformed.org>)

การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างที่เหมาะสมในการส่งตรวจได้แก่ ตัวอย่างที่แสดงอาการหรือสงสัยว่าติดเชื้อ โดยเก็บตัวอย่างใสในหลอดที่สะอาด แช่เย็น ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ ปัจจุบันการตรวจโรค BQCV ทางห้องปฏิบัติการมีหลายวิธี ได้แก่ immunodiffusion, enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) และ RT-PCR ซึ่งนิยมใช้โดยทั่วไป อย่างไรก็ตาม ในขั้นตอนการสกัด RNA จากตัวอย่างนั้น ควรใช้เทคนิคที่สามารถควบคุมหรือกำจัดสารยับยั้ง (inhibitor) ปฏิกริยา PCR ได้ หรือเลือกใช้ชุดสกัดทางการค้าที่ให้ผลผลิตสารพันธุกรรมที่มีความบริสุทธิ์สูง

การป้องกันและควบคุมโรค

ไม่มียาหรือสารเคมีที่ใช้ในการรักษาโรค BQCV การมีสุขอนามัยและการดูแลจัดการรังผึ้งที่ดี จะช่วยป้องกันโรคได้ การจัดการแหล่งอาหารให้เพียงพอ ทำให้ผึ้งมีร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง ลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคและปรสิตในรังได้ นอกจากนี้ การสำรวจคุณภาพและเปลี่ยนรวงรังทุก ๆ 3 - 4 ปี จะช่วยให้สภาพแวดล้อมในการเลี้ยงผึ้งดีขึ้น เกษตรกรผู้เลี้ยง ต้องหมั่นสังเกตอาการ ความผิดปกติของรังผึ้ง ตัวผึ้ง และการผลิตน้ำผึ้ง เพื่อจะได้ควบคุมโรคที่เกิดขึ้นได้ทันที

4) Deformed wing virus (DWV)

โรค DMV ก่อให้เกิดความผิดปกติในส่วนปีกและลำตัวของผึ้งตัวเต็มวัย เป็นโรคที่เริ่มมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น เนื่องจาก พบการระบาดและความชุกที่สูงขึ้นในหลายพื้นที่ โดยมีพาหะสำคัญ ได้แก่ ไรวาร์ร่ว

ในประเทศไทย มีการตรวจพบเชื้อ DWV ในการเลี้ยงผึ้งภาคเหนือของประเทศไทย โดยพบว่า เป็นเชื้อไวรัสที่พบมากที่สุด ซึ่งพบร้อยละ 63 และ 33 ในผึ้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ตามลำดับ และยังสามารถพบได้ในไรวาร์ร่วถึงร้อยละ 58 ของตัวอย่าง⁶⁷

การติดต่อ

เชื้อ DWV เป็น RNA ไวรัส ที่แบ่งเป็น 2 ชนิดย่อย ได้แก่ DWV-A และ DWV-B ปัจจุบัน ชนิดที่พบได้มากที่สุดคือ DWV-B การติดต่อของเชื้อ แบ่งได้เป็นแบบแนวตั้ง (vertical) คือ เชื้อไวรัสสามารถติดจากผึ้งตัวผู้ไปยังผึ้งนางพญาได้ในระหว่างการผสมพันธุ์ และติดต่อไปยังไข่ และแบบแนวนอน (horizontal) คือ ติดต่อผ่านพฤติกรรมและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผึ้งมักทำเป็นปกติในรัง เช่น การป้อนอาหารตัวอ่อน การแลกเปลี่ยนอาหาร การกินซากตัวอ่อนเพื่อทำความสะอาดรัง นอกจากนี้ ปัจจัยจากพาหะ ได้แก่ ไรวาร์ร่ว มีความสำคัญอย่างมาก

โดยเป็นทั้ง mechanical และ biological vector โดยเชื้อไวรัสจะเพิ่มจำนวนในไรเป็นจำนวนมาก ก่อนที่จะติดต่อไปยังผึ้ง ทำให้ผึ้งแสดงอาการของ DWV ได้

อาการและลักษณะที่พบ

ผึ้งที่ติดเชื้อ DWV มักจะไม่แสดงอาการ จนกว่าจะมีการติดเชื้อปรสิต โดยเฉพาะไรวาร์ว ซึ่งไรจะนำอนุภาคไวรัสติดต่อไปยังตัวอ่อนผึ้ง ทำให้เกิดความผิดปกติของการพัฒนาสร้างปีกในช่วงดักแด้ และแสดงอาการในผึ้งตัวเต็มวัย จากนั้น เชื้อไวรัสจะแพร่จากตัวเต็มวัยที่ติดเชื้อ ไปยังตัวอื่น ๆ ทาง การป้อนอาหารระหว่างกัน ทำให้ผึ้งทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยตาย

เชื้อไวรัสจะทำลายปีกให้ผิดรูป ขนาดตัวผึ้งเล็กลง สีซีด ลำตัวช่วงท้องบวมและหดสั้น และมีช่วงอายุสั้น (รูปที่ 14 และ 15)

การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

โรค DWV สามารถตรวจสอบความผิดปกติของปีกได้ในผึ้งตัวเต็มวัยด้วยตาเปล่า จากนั้น จึงสุ่มเก็บตัวอย่างผึ้งตัวเต็มวัยที่แสดงอาการ เพื่อยืนยันการติดเชื้อ DWV โดยใช้เทคนิค RT-PCR ในการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัส อย่างไรก็ตาม ควรทำการตรวจหาไรวาร์วด้วย เพื่อประเมินความรุนแรงของการติดเชื้อ DWV ในฝูง



รูปที่ 14 ผึ้งที่มีปีกผิดรูปจากการติดเชื้อ deformed wing virus (DWV) (ที่มา: Martin and Brettell, 2019)



รูปที่ 15 ลักษณะผึ้งที่ติดเชื้อ deformed wing virus (DWV) โดยปีกจะม้วนเป็นก้อน ช่วงท้องบวม และหัดสั้น มีไรวาร์รัว (ลูกศร) เป็นตัวเพิ่มปริมาณเชื้อไวรัสเกาะอยู่ (ที่มา: Brosi *et al.*, 2017)

การป้องกันและควบคุมโรค

การควบคุมการติดไรวาร์รัว เป็นวิธีเบื้องต้นที่สามารถป้องกันการติดเชื้อ DWV ได้ ดังนั้น การหมั่นตรวจสอบรังผึ้ง ตรวจสอบสุขภาพผึ้ง จึงสามารถลดความเสี่ยงในการเกิดโรคได้



3.2 โรคผึ้งที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย

การติดเชื้อแบคทีเรียในผึ้งพบรายงานมาเป็นระยะเวลานาน โดยช่วงศตวรรษที่ 18 พบผึ้งแสดงอาการป่วยตายและมีกลิ่นแรง นักวิชาการและผู้เลี้ยงผึ้งเรียกอาการดังกล่าวว่า ฟาล์วบรูต (foulbrood) ต่อมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบว่าโรคฟาล์วบรูตนี้แยกได้เป็น 2 ชนิด คือ อเมริกันและยุโรปเบียน ฟาล์วบรูต (american foulbrood, AFB; european foulbrood, EFB) ซึ่งชื่อดังกล่าวไม่ได้เกี่ยวข้องกับต้นกำเนิดการแพร่กระจายของเชื้อ แต่ตั้งชื่อตามภูมิภาคที่มีการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของเชื้อ ปัจจุบัน เชื้อแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิด พบการแพร่กระจายได้ทั่วโลก และแม้ว่าโรคพบส่วนใหญ่ในผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera*) แต่ก็สามารถพบได้ในผึ้งสายพันธุ์อื่น ๆ ได้เช่นเดียวกัน

โรคอเมริกันฟาล์วบรูตและยุโรปเบียนฟาล์วบรูต เป็นโรคที่สร้างความเสียหายให้แก่การเลี้ยงผึ้งเป็นอย่างมาก เนื่องจาก อาการที่รุนแรงและส่งผลให้ผึ้งตายเป็นจำนวนมากจนทำให้รังล่มสลาย โดยเฉพาะโรคอเมริกันฟาล์วบรูต ซึ่งเชื้อแบคทีเรียสามารถสร้างสปอร์ได้ จึงสามารถแพร่กระจายโรคได้อย่างรุนแรงและรวดเร็ว

1) โรคอเมริกันฟาล์วบรูต (american foulbrood disease, AFB)

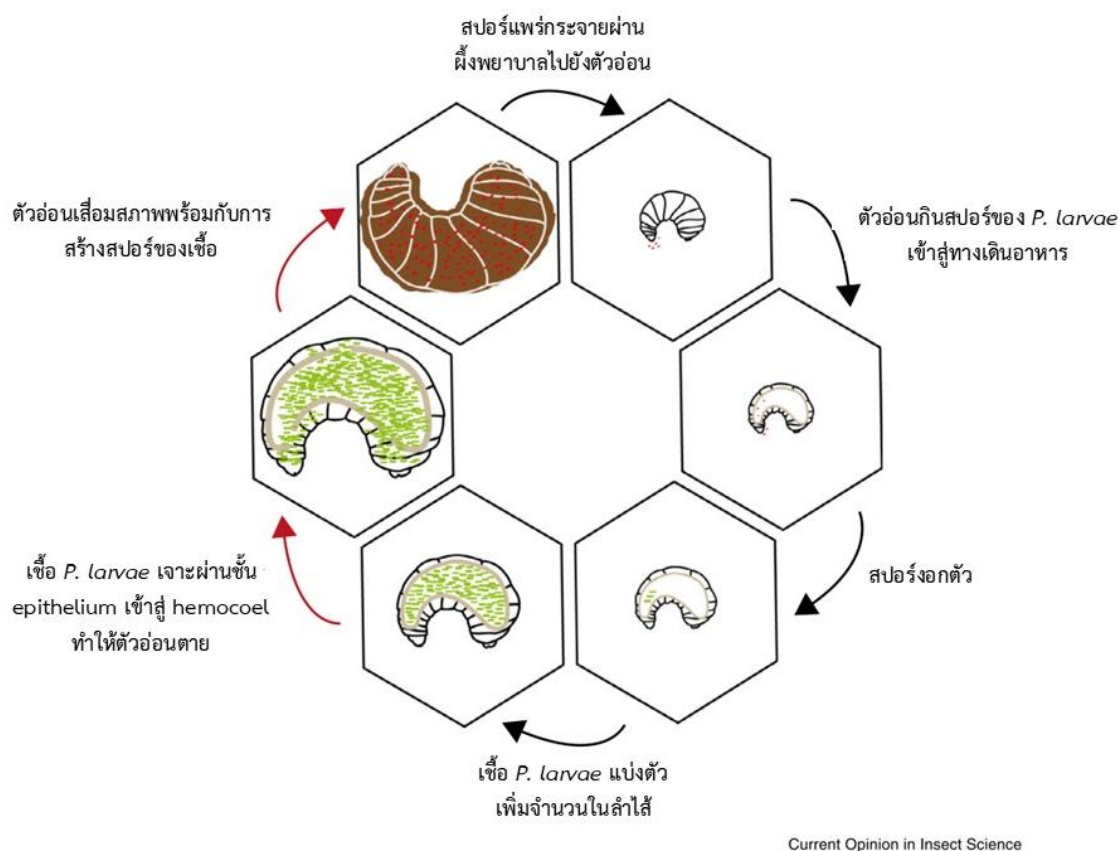
มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Paenibacillus larvae* (*P. larvae*) ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมบวก ที่มีรูปร่างแท่งเรียวยาว มีปลายมนเล็กน้อย มักเจริญเติบโตเป็นสาย ความยาวของแบคทีเรียจะแตกต่างกันไปตั้งแต่ 2.5 - 5 ไมโครเมตร และมีความกว้างประมาณ 0.5 ไมโครเมตร สปอร์มีลักษณะเป็นวงรีและยาวประมาณ 0.6 - 1.3 ไมโครเมตร โรคอเมริกันฟาล์วบรูตมีผลกระทบรุนแรงต่อฟาร์มผึ้ง จนอาจกล่าวได้ว่า เป็นโรคทางแบคทีเรียที่สร้างความเสียหายกับผึ้งได้มากที่สุด โดยพบการระบาดได้ทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตอบอุ่นหรือเขตร้อนชื้นที่มีการเลี้ยงผึ้งพันธุ์อย่างหนาแน่น เชื้อ *P. larvae* สามารถแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ผลผลิตน้ำผึ้งลดลงและเกษตรกรต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายสูงในการควบคุมการระบาด

สำหรับประเทศไทย ยังไม่มีรายงานการพบโรคอเมริกันฟาล์วบรูต แต่ควรเฝ้าระวัง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการเลี้ยงผึ้งหนาแน่น เนื่องจากความเสียหายที่เกิดในฝูงที่ติดเชื้อมีมูลค่าสูงมาก

การติดต่อ

P. larvae เป็นเชื้อแบคทีเรียชนิดสร้างสปอร์ได้ จึงใช้สปอร์เป็นปัจจัยหลักในการแพร่เชื้อ (รูปที่ 16) พบว่า 1 สปอร์ สามารถสร้างเชื้อแบคทีเรียได้ถึง 250 ล้านเซลล์ ภายในเวลา 24 ชั่วโมง โดยสปอร์สามารถอยู่

รอดได้ในสภาพแวดล้อมเป็นเวลานาน มีรายงานการพบสปอร์ในรังผึ้งที่ติดเชื้อได้นานถึง 30 ปี นอกจากนี้ ยังสามารถแพร่กระจายผ่านการปนเปื้อนอุปกรณ์เลี้ยงผึ้ง น้ำหวานที่ปนเปื้อน หรือผึ้งงานที่ติดเชื้อ



รูปที่ 16 วงจรชีวิตของเชื้อ *Paenibacillus larvae* ในตัวอ่อนผึ้ง
(ที่มา: ดัดแปลงจาก Poppinga and Genersch, 2015)

อาการและลักษณะที่พบ

อาการผิดปกติที่สังเกตได้ในรังผึ้งที่ติดเชื้อ *P. larvae* ได้แก่ จำนวนผึ้งงานลดลง พบการกระจายตัวของหลอดรวงที่ปิดและไม่ปิดอยู่ทั่วไป การพบตัวอ่อนตาย โดยตัวอ่อนที่ตายแล้วมักจะถูกพบในหลอดรวงรังผึ้งซึ่งปิดสนิทด้วยฝาผึ้งที่มีลักษณะเว้าหรือยุบเข้าไปในหลอดรวงและอาจมีรูเล็ก ๆ บนฝาหลอดรวง ภายในพบซากตัวอ่อนที่กลายเป็นของเหลวซึ่งมีลักษณะเหนียว มีกลิ่นคาว และเปลี่ยนเป็นคราบแห้งแข็งสีน้ำตาลเข้ม (รูปที่ 17 และ 18)

ระยะตัวอ่อนของผึ้งมีความไวต่อเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ โดยเมื่อได้รับสปอร์ของแบคทีเรีย เชื้อจะเข้าสู่ระบบย่อยอาหาร และสามารถเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนภายในลำไส้ได้ จากนั้น เชื้อแบคทีเรีย *P. larvae* จะเจาะผ่านผนังลำไส้เข้าสู่ช่องว่างในร่างกาย (hemocoel) และเริ่มแพร่กระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

เมื่อแบคทีเรียเติบโตเต็มที่ จะทำให้ตัวอ่อนตายลง แบคทีเรียที่อยู่ในตัวอ่อนที่ตายจะสร้างสปอร์ที่ทนต่อสภาพแวดล้อม และสามารถคงอยู่ได้ในรังผึ้งเป็นเวลานาน

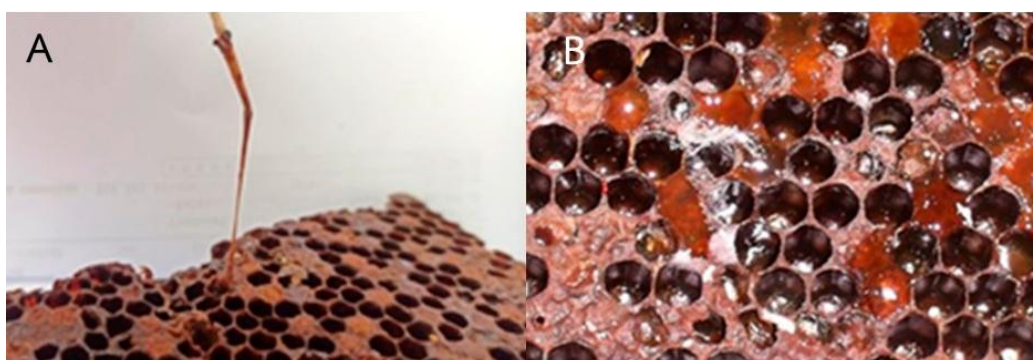
ระยะเวลาฟักตัวของเชื้อแบคทีเรียจะขึ้นกับปริมาณสปอร์ที่ได้รับ ดังนั้น การได้รับสปอร์ปริมาณน้อย อาจทำให้โรคแฝงในฟาร์ม ทำให้ยากต่อการกำจัดและควบคุมโรคได้



รูปที่ 17 รังผึ้งที่ติดเชื้อ *Paenibacillus larvae* จะพบหลอดรวงปิดไม่สนิท มีสีเปลี่ยนแปลง หรือการยุบตัวแบบมีรูตรงกลางของฝาปิดหลอดรวง (วงกลม) (ที่มา: Honeybee medicine for the veterinary practitioner, 2021)

การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

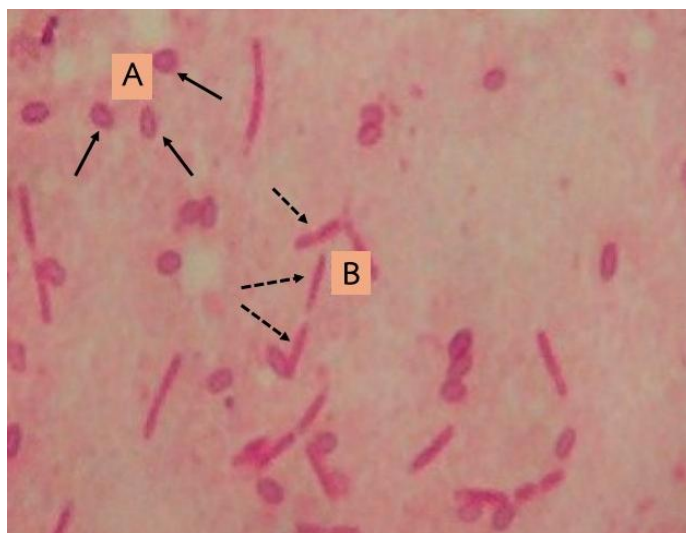
จากลักษณะความผิดปกติที่สังเกตได้ของโรคอเมริกันฟาล์วบรูต การทดสอบเบื้องต้น นอกจากจะสังเกตความผิดปกติของตัวอ่อน หลอดรวง และฝาปิดแล้ว การใช้ไม้จิ้มฟันหรือแท่งไม้แตะของเหลวทดสอบความยืดเหนียว (toothpick test หรือ matchstick หรือ ropiness test) และการดมกลิ่น จะสามารถแยกออกจากโรคยูโรเปียนฟาล์วบรูตได้ ดังรูปที่ 18



รูปที่ 18 ซากตัวอ่อนผึ้งที่ตาย กลายสภาพเป็นของเหลวข้นเหนียวสีน้ำตาลเข้ม (A) และการเปลี่ยนรูปร่างลักษณะของหลอดรวงผึ้งที่มีของเหลวสีน้ำตาลอยู่บนฝาปิด (B) (ที่มา: Motovic et al. 2023)

การเก็บตัวอย่างตัวอ่อนเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ ให้ใช้ปากคีบขนาดเล็กที่สะอาดและฆ่าเชื้อแล้ว คีบตัวอ่อนที่ตายหรือมีลักษณะผิดปกติใส่ลงในหลอดเก็บตัวอย่างที่สะอาด โดยเก็บอย่างน้อย 15 ตัวอย่างต่อรัง ใส่หลอดที่บรรจุตัวอ่อนลงในถุงสะอาด เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ส่งห้องปฏิบัติการทันที กรณีต้องการเก็บตัวอย่างของเหลวที่มีลักษณะเหนียว ให้ใช้ไม้สะอาดจิ้มลงในหลอดบรรจุที่ฝาหลอดบรรจุปิดสนิท โดยให้ไม้ของเหลวติดที่ปลายไม้มากที่สุด จากนั้นใส่ไม้ลงในหลอดเก็บตัวอย่าง แช่เย็นที่อุณหภูมิต่ำ ส่งตรวจห้องปฏิบัติการ

การวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ สามารถทำได้เบื้องต้นโดยการตรวจสอบทางกายภาพของคราบแห้งจากตัวอ่อนที่ตายแล้ว การย้อมสีสเปิร์ดด้วยสี carbol fuchsin ซึ่งผนังสปอร์จะติดสีม่วงแดงและมีศูนย์กลางใส สปอร์อาจเกิดเป็นกลุ่มและซ้อนกัน (รูปที่ 19) หรือการเพาะเชื้อ *P. larvae* บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่จำเพาะ ได้แก่ *Paenibacillus larvae* agar (PLA) ซึ่งเป็นอาหารที่ให้ประสิทธิภาพในการเพาะเลี้ยงเชื้อดีที่สุด รองลงมา ได้แก่ MYPGP agar (Mueller-Hinton broth, yeast extract, potassium phosphate, glucose, pyruvate) และ Columbia slant culture ตามลำดับ นอกจากนี้ เทคนิค molecular diagnostic method ซึ่งมีความแม่นยำและความไวสูง เช่น PCR (conventional and real-time PCR) ยังสามารถใช้ยืนยันหลังการเพาะเชื้อหรือใช้ในการตรวจหา DNA ของ *P. larvae* ในตัวอย่างส่งตรวจได้โดยตรง



รูปที่ 19 ลักษณะเอนโดสปอร์ของเชื้อ *Paenibacillus larvae* (A-ลูกศรทึบ) และเชื้อแบคทีเรีย (B-ลูกศรประ)

ที่มีรูปร่างเรียวยาว ปลายมน, กำลังขยาย 1000 เท่า (ที่มา: Motovic et al. 2023)

การป้องกันและควบคุมโรค

โรคอเมริกันฟาล์วบรูต มีความรุนแรงและสร้างความเสียหายกับอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งสูง หากผู้เลี้ยงพบอาการสงสัย ให้รีบแจ้งสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์มผึ้ง หรือแจ้งมายังเจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์ เพื่อควบคุมการระบาดของโรคทันที การป้องกันโรคอเมริกันฟาล์วบรูต จำเป็นต้องใช้มาตรการการจัดการที่เข้มงวด ควรมี

การสุ่มตรวจตัวอย่างในฟาร์มผึ้งอย่างสม่ำเสมอเพื่อหาการติดเชื้อในระยะแรก และสำหรับฟาร์มที่พบการติดเชื้อ ควรทำลายรังผึ้งที่ติดเชื้อโดยการเผา หรือใช้สารเคมีบางประเภทเพื่อทำลายสปอร์ที่เหลืออยู่

2) โรคยูโรเปียนฟาล์วบรูต (european foulbrood disease, EFB)

เกิดจากแบคทีเรีย *Melissococcus plutonius* (*M. plutonius*) ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่ไม่สร้างสปอร์ ผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera*) มีความไวต่อโรคนี้ แต่ก็สามารถพบได้ทั่วไปในผึ้งชนิดอื่น เช่น ผึ้งโพรง และผึ้งหลวง โดยเฉพาะในระยะตัวอ่อน และมักจะพบร่วมกับการติดเชื้อแบคทีเรียอื่น ๆ

โรคนี้พบการระบาดได้ทั่วโลก ผลกระทบและระดับความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ส่งผลต่อสภาวะเครียดของผึ้ง จากสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม ภาวะขาดแหล่งอาหาร ขนาดรวงผึ้งไม่เพียงพอต่อประชากรผึ้ง หรือภาวะขาดนางพญาผึ้ง ผลกระทบโดยตรงคือประชากรผึ้งลดลงอย่างมาก ผลผลิตน้ำผึ้งลดลง และอาจทำให้รังเสียหายหรือผึ้งทิ้งรังได้หากไม่ได้รับการจัดการที่เหมาะสม

ในประเทศไทย มีการสำรวจในปี 2551 พบเชื้อ *M. plutonius* ร้อยละ 8.07 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ⁸ จากนั้น ในปี 2557 มีการพบเชื้อ *M. plutonius* ในตัวอ่อนของผึ้งมิมที่เลี้ยงในจังหวัดเชียงใหม่เช่นกัน

การติดต่อ

การแพร่กระจายของโรคยูโรเปียนฟาล์วบรูต มักติดผ่านการกินอาหารที่ปนเปื้อนแบคทีเรีย *M. plutonius* โดยตัวอ่อนจะติดผ่านการให้อาหารจากผึ้งงาน หรือติดผ่านการเคลื่อนย้ายนางพญาผึ้งที่ติดเชื้อ นอกจากนี้ การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ปนเปื้อน หรือการแลกเปลี่ยน การย้ายรังผึ้งที่ติดเชื้อ ก็สามารถแพร่กระจายเชื้อได้เช่นกัน หลังได้รับเชื้อ แบคทีเรียจะไปอาศัยอยู่ในส่วนของลำไส้และเจริญเติบโตโดยใช้สารอาหารที่มีอยู่ในลำไส้ ทำให้ตัวอ่อนขาดสารอาหารและตายภายใน 4 - 5 วัน หลังจากติดเชื้อ

สายพันธุ์ของผึ้งมีส่วนในการต้านทานต่อโรคยูโรเปียนฟาล์วบรูต และพบว่าบางสายพันธุ์ที่ติดเชื้อ *M. plutonius* แต่อยู่ในสิ่งแวดล้อมและการจัดการที่ดี จะไม่แสดงอาการ หรือเกิดความสูญเสียเล็กน้อยเท่านั้น

ความสำคัญของโรคยูโรเปียนฟาล์วบรูต คือ เชื้อแบคทีเรียสามารถติดต่อได้ แม้จะไม่พบอาการในฝูงผึ้ง ดังนั้น การเคลื่อนย้ายรังหรือผลิตภัณฑ์จากผึ้ง โดยไม่มีการตรวจสอบโรค จะเป็นการนำพาเชื้อไปยังฝูงผึ้งอื่น ๆ ได้

อาการและลักษณะที่พบ

อาการผิดปกติที่สังเกตได้คือ พบการปิดและเปิดของหลอดรวงกระจายอยู่ทั่วไป และพบตัวอ่อนผึ้งตายในระยะต้นก่อนที่หลอดรวงจะปิด โดยตัวอ่อนจะมีลักษณะเป็นสีเหลืองและมีลำตัวบิดเบี้ยว เมื่อเวลาผ่านไปตัวอ่อนจะกลายเป็นสีน้ำตาลเข้มและมีกลิ่นเหม็น ตัวอ่อนที่ตายจากโรคยูโรเปียนฟาล์วบรูต จะไม่ละลายกลายเป็นของเหลวเหนียว เหมือนในกรณีของโรคอเมริกันฟาล์วบรูต แต่จะย่อยสลายเป็นเนื้อเยื่อที่มีลักษณะเป็นเกล็ดแห้งและติดแน่นอยู่ในหลอดรวง นอกจากนี้ โรคยูโรเปียนฟาล์วบรูตจะพบหลอดรวงที่ยังไม่ปิด (รูปที่ 20) ต่างจากโรคอเมริกันฟาล์วบรูตที่ตัวอ่อนจะตายหลังจากปิดหลอดรวงแล้ว ทั้งนี้ ลักษณะความผิดปกติที่พบอาจแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับการศึกษาเกี่ยวกับการติดเชื้อร่วมกับแบคทีเรียอื่น ๆ เช่น *Paenibacillus alvei*, *Enterococcus faecalis* หรือ *Achromobacter eurydice*

ลักษณะตัวอ่อนขณะอยู่ในหลอดรวง เป็นอีกหนึ่งข้อสังเกตสำหรับการตรวจสอบความผิดปกติ (รูปที่ 21) โดยตัวอ่อนปกติจะมีสีขาวมุกค่อนข้างใส วางตัวนอนราบกับหลอดรวงเป็นลักษณะโค้งรูปตัว “C” แต่ตัวอ่อนที่ติดเชื้อยูโรเปียนฟาล์วบรูต ในระยะเริ่มแรกจะมีสีขาวขุ่น ก่อนจะเริ่มมีสีเหลือง และค่อย ๆ เข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาล ลำตัวบิดเบี้ยวหรือโค้งงอ ไม่มีการแยกเป็นปล้อง หลังจากตาย เนื้อเยื่อจะเริ่มสลายเป็นก้อนนิ่ม ๆ สีน้ำตาล มีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว แต่ไม่เหนียวข้นเหมือนการติดเชื้ออเมริกันฟาล์วบรูต



รูปที่ 20 รวงผึ้งปกติ (A) และรวงผึ้งที่เป็นโรคยูโรเปียนฟาล์วบรูต (B) จะพบลักษณะตัวอ่อนที่ลำตัวบิดเบี้ยวติด

แน่นในหลอดรวง (วงกลม) เทียบกับหลอดรวงที่มีตัวอ่อนปกติ (ลูกศร)

(ที่มา: <https://carolinahoneybees.com/european-foulbrood/>)



รูปที่ 21 ตัวอย่างของกล้วยในหลอดรวง (A-ลูกศรทึบ) เทียบกับตัวอย่างที่ติดเชื้อราโรเปียนฟาล์วบรูตซึ่งจะตายในหลอดรวงก่อนที่จะมีการสร้างฝาด (B-ลูกศรประ)

(ที่มา: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2020)

การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

เชื้อแบคทีเรียก่อโรคอเมริกันฟาล์วบรูตและยูโรเปียนฟาล์วบรูต สร้างความเสียหายให้กับตัวอย่างเช่นเดียวกัน แม้ว่าการวินิจฉัยโรคเบื้องต้นจะสามารถใช้การสังเกตลักษณะอาการและความผิดปกติของรังผึ้งได้ แต่บางครั้งทั้ง 2 โรค หรือสาเหตุอื่น ๆ ยังอาจทำให้เกิดอาการที่ใกล้เคียงกันด้วย การตรวจทางห้องปฏิบัติการเป็นวิธีสำคัญในการยืนยันผลการวินิจฉัยโรค การเก็บตัวอย่างสำหรับห้องปฏิบัติการ ควรทำโดยการเก็บตัวอย่างตัวอย่างที่มีลักษณะผิดปกติ หรือรอยโรคที่พบในหลอดรวงเลี้ยงตัวอย่าง ตัวอย่างควรถูกเก็บด้วยเทคนิคปลอดเชื้อเพื่อลดการปนเปื้อนข้ามจากแบคทีเรียชนิดอื่น โดยการใช้ปากคีบปลายแหลมที่ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อแล้ว คีบตัวอย่างใส่หลอดสะอาด เก็บรักษาในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ในอุณหภูมิที่ต่ำเพื่อป้องกันการเน่าเสียก่อนการตรวจวินิจฉัย

การตรวจวินิจฉัยโรคยูโรเปียนฟาล์วบรูต ในห้องปฏิบัติการ ทำได้โดยการเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งจะพบเซลล์แบคทีเรียที่มีรูปร่างยาว ต่อกันเป็นสายแบบเดี่ยวหรือคู่ เมื่อย้อมด้วยสีย้อม carbol fuchsin จะย้อมติดสีม่วงเข้ม นอกจากนี้ ยังสามารถใช้เทคนิค PCR (conventional and real-time PCR) เพื่อตรวจหา DNA ของแบคทีเรีย ซึ่งมีความไว และแม่นยำสูง สามารถตรวจหาแบคทีเรียได้แม้ในตัวอย่างที่มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียต่ำ

การป้องกันและควบคุมโรค

การป้องกันและควบคุมโรคยูโรเปียนฟาล์วบรูต มีการดำเนินการเช่นเดียวกับ โรคอเมริกันฟาล์ว บรูต โดยในฟาร์มผึ้งจำเป็นต้องมีการเฝ้าระวังและตรวจรังผึ้งอย่างสม่ำเสมอ การจัดการฟาร์มผึ้งที่ดีเพื่อลดความเครียดและสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับผึ้งจะช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคได้ เมื่อพบรังผึ้งที่ติดเชื้อ ควรแยกออกจากรังอื่น ๆ และทำลายตัวอ่อนหรือรังที่ติดเชื้อทันทีโดยการเผาเพื่อลดการแพร่กระจายของโรค



3.3 โรคผึ้งที่มีสาเหตุจากเชื้อรา

ความสำคัญของเชื้อราที่มีต่อการเลี้ยงผึ้ง คือความสามารถในการสร้างสปอร์ของเชื้อ โดยสปอร์ของเชื้อราจะสามารถแทรกซึมเข้าไปในรังและสร้างความเสียหายทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ผึ้งที่ติดเชื้อจะแสดงอาการที่ผิดปกติ สีลำตัวเปลี่ยนไป อ่อนแรง หรือท้องเสีย หากผู้เลี้ยงปล่อยทิ้งไว้ จะทำให้จำนวนผึ้งลดลงอย่างมาก และปริมาณน้ำผึ้งที่ผลิตได้ก็จะน้อยลง

วัสดุอุปกรณ์ในการเลี้ยงผึ้งเป็นปัจจัยสำคัญในการเกิดโรคจากเชื้อรา การนำอุปกรณ์ที่ใช้มานานแล้วกลับมาใช้ใหม่เรื่อย ๆ โดยไม่มีการฆ่าเชื้อที่เหมาะสม อาจทำให้สปอร์ของเชื้อราที่แฝงอยู่ในรังเจริญเติบโตและก่อโรคให้ผึ้งฝูงใหม่ได้ นอกจากนี้ ความเครียดในฝูง ก็เป็นปัจจัยช่วยให้การระบาดรุนแรงยิ่งขึ้น เช่น การติดไรวาร์ว การสัมผัสกับยาฆ่าแมลง ภาวะขาดแคลนอาหาร ความแออัดในรวงผึ้ง หรือความเครียดจากการขนส่ง ผึ้ง จะทำให้ภูมิคุ้มกันของผึ้งอ่อนแอลง เป็นเหตุให้เชื้อราเพิ่มจำนวนและทำให้เกิดอันตรายได้

1) โรคชอล์กบรูต (chalkbrood disease)

เป็นโรคเชื้อราที่ทำอันตรายแก่ตัวอ่อนผึ้ง มีสาเหตุจากเชื้อ *Ascosphaera apis* (*A. apis*) ซึ่งเป็นเชื้อราที่จัดอยู่ในกลุ่ม Ascomycetes เชื้อรานี้มีความจำเพาะต่อผึ้งพันธุ์ โรคชอล์กบรูตส่งผลกระทบต่อฟาร์มผึ้ง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความชื้นสูง และสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา ในช่วงที่มีการระบาดอย่างรุนแรง อาจทำให้จำนวนผึ้งงานในรังลดลง ส่งผลให้ผลผลิตน้ำผึ้งลดลง การผสมเกสรไม่สมบูรณ์ ซึ่งทำให้การขยายพันธุ์ของพืชลดลงด้วย

โรคชอล์กบรูตเริ่มมีรายงานสร้างความเสียหายในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2531 โดยพบการระบาดถึงร้อยละ 40 ในปี 2532 - 2533 แต่เดิมพบเฉพาะในผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงในภาคเหนือ ต่อมาได้พบระบาดในผึ้งโพรงในการเลี้ยงบริเวณภาคใต้ด้วย⁶

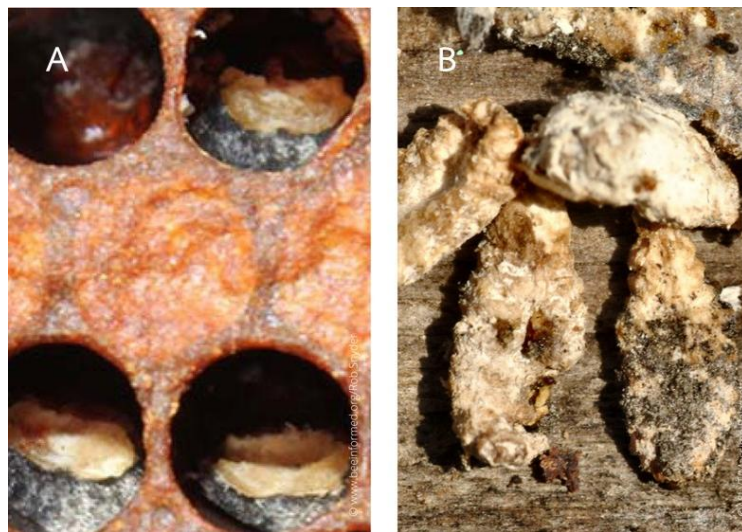
การติดต่อ

เชื้อรา *A. apis* สามารถสร้างสปอร์ได้ จึงแพร่กระจายผ่านอากาศ อาหารที่ปนเปื้อน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงผึ้ง หรือติดต่อกันในรังผึ้งเอง โดยพฤติกรรมerkการจัดซากตัวอ่อนที่ตายของผึ้งงาน ทำให้เชื้อราติดต่อกันจากหนึ่งสู่รังอื่นได้ สปอร์มีความคงทนสูง สามารถอยู่ในรังผึ้งที่ติดเชื้อ อุปกรณ์หรืออาหารที่ปนเปื้อน หรือแม้แต่ในดิน ได้เป็นเวลาหลายปี

อาการและลักษณะที่พบ

ตัวอ่อนของผึ้งในระยะที่ยังไม่เป็นตัวเต็มวัยมีความไวต่อโรคนี้ เมื่อตัวอ่อนกินสปอร์ของเชื้อราที่ปนเปื้อนอยู่ในอาหารหรือภายในรังเข้าไป สปอร์จะเจริญเติบโตภายในลำไส้ของตัวอ่อน ส่งผลให้ตัวอ่อนตายและกลายเป็นก้อนแข็งคล้ายขอล็กที่มีสีขาวหรือดำ (mummification) อยู่ภายในหลอดรวง (รูปที่ 22)

ภายนอกจะถูกปกคลุมด้วยเส้นใยฟูคล้ายสำลี โดยในระยะแรก ตัวอ่อนที่ติดเชื้อจะมีสีขาว แต่เมื่อเชื้อราสร้างสปอร์ ตัวอ่อนจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือดำ และมีลักษณะแห้งแข็งอยู่ภายในหลอดรวง รังผึ้งที่ติดเชื้อรา มักจะพบตัวอ่อนตายบริเวณขอบ ๆ ของรัง (รูปที่ 23) เนื่องจากไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้คงที่เหมือนกับด้านในรัง และเมื่อนำรังผึ้งมาเขย่า จะเกิดเสียงดังเนื่องจากซากตัวอ่อนที่แห้งแข็งในหลอดรวง



รูปที่ 22 ตัวอ่อนที่ติดเชื้อราขอล็กบรูด มีลักษณะเป็นมัมมี่อยู่ภายในหลอดรวง (A) และลักษณะตัวอ่อนที่ติดเชื้อราขอล็กบรูด โดยมีทั้งสีขาว เทา และดำ (B) (ที่มา: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2020)



รูปที่ 23 ซากตัวอ่อนที่ติดเชื้อราขอล็กบรูด มีลักษณะเป็นมัมมี่ มักพบตายอยู่ด้านล่างของคอนผึ้ง (ที่มา: Honeybee medicine for the veterinary practitioner, 2021)

การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การวินิจฉัยโรคซัลโมเนลลาสามารถดูลักษณะเส้นใยที่ปกคลุมตัวอ่อนและฟองเต็มหลอดตรวจหรือตัวอ่อนที่แห้งตาย กลายเป็นขากสีขาวหรือดำคล้ายขอล่ง สำหรับการวินิจฉัยยืนยันในห้องปฏิบัติการ ทำได้โดยการเก็บตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายขอล่งดังกล่าว บรรจุในภาชนะที่สะอาดและแห้งเพื่อลดการปนเปื้อน และการเสื่อมสภาพของตัวอย่าง นำมาเพาะเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ (potato dextrose agar) โดยเชื้อราชนิดนี้เมื่อเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อจะมีกลิ่นที่จำเพาะคล้ายลูกพีชหมัก จากนั้นทำการตรวจดูลักษณะของเส้นใยและสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ นอกจากนี้ ยังสามารถใช้เทคนิค PCR เพื่อยืนยันการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อราในตัวอย่างไม่ได้ ซึ่งการวินิจฉัยที่รวดเร็วและแม่นยำจะช่วยให้สามารถควบคุมการระบาด ลดความเสียหายต่อฟาร์มผึ้งได้อย่างทันท่วงที

การป้องกันและควบคุมโรค

การป้องกันและควบคุมโรคซัลโมเนลลา ต้องควบคุมสภาพแวดล้อมภายในรังผึ้งให้มีการระบายอากาศที่ดี การลดความชื้น การรักษาความสะอาดของรังและการเปลี่ยนอาหารเป็นระยะ ๆ สามารถช่วยลดการปนเปื้อนและแพร่กระจายของเชื้อราได้

2) โรคโนซีมา (Nosema disease, Nosemosis)

โรคโนซีมา เป็นโรคเชื้อราที่สร้างความเสียหายรุนแรงกับการเลี้ยงผึ้งทั่วโลก ก่อโรคในผึ้งตัวเต็มวัย เชื้อโนซีมาอยู่ในกลุ่ม Microsporidia ซึ่งเป็นจุลินทรีย์เซลล์เดียวที่จำเป็นต้องอาศัยอยู่ในสัตว์ แต่เดิมถูกจัดให้เป็นเชื้อในกลุ่มปรสิต ต่อมาจากการศึกษาเพิ่มเติมในด้านวิวัฒนาการของเชื้อกลุ่ม Microsporidia ทั้งลักษณะส่วนประกอบของผนังเซลล์ การเปลี่ยนแปลงการสร้างไมโทคอนเดรีย รูปแบบการสร้างสปอร์ และการศึกษาจำแนกลักษณะทางพันธุกรรม ทำให้เชื้อกลุ่มนี้ถูกจัดใหม่ให้อยู่ในกลุ่มเชื้อรา โดยเชื้อราในสกุล Nosema มี 2 ชนิดหลัก ที่พบในผึ้งพันธุ์ คือ *Nosema apis* (*N. apis*) และ *Nosema ceranae* (*N. ceranae*) มีรายงานว่า *N. ceranae* ก่อโรคในผึ้งพันธุ์ได้รุนแรงกว่า *N. apis* เชื้อโนซีมาเข้าสู่ระบบทางเดินอาหารของผึ้งผ่านการกินสปอร์ที่ปนเปื้อนในอาหารหรือน้ำ สปอร์เหล่านี้จะเจริญและเข้าสู่เซลล์ผนังลำไส้ของผึ้ง ส่งผลให้ผึ้งมีอาการท้องเสีย อ่อนแอ เฉื่อยชา และมีอายุขัยสั้นลงกว่าปกติร้อยละ 22 ถึง 44 โรคโนซีมาส่งผลกระทบต่อมาก โดยเฉพาะในฟาร์มที่มีการเลี้ยงผึ้งเพื่อการผลิตน้ำผึ้งและการผสมเกสร โรคนี้กระทบต่อจำนวนผึ้งงานในรัง ส่งผลให้ผลผลิตลดลง นอกจากนี้ ยังส่งผลต่อการขยายพันธุ์ของผึ้งและการอยู่รอดของรังผึ้งในช่วงฤดูหนาว



ในประเทศไทย โรคโนซีมา มีรายงานในหลายพื้นที่ทั่วประเทศ โดยเฉพาะในภาคเหนือ ภาค ตะวันออก และภาคกลาง ซึ่งมีสภาพอากาศร้อนชื้น เอื้อต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ ซึ่งเชื้อที่พบส่วนใหญ่จะเป็น *N. ceranae*^{2, 8} ทั้งนี้ *N. apis* ยังไม่พบรายงานในผึ้งประเทศไทย

การติดต่อ

เชื้อโนซีมาทั้ง 2 ชนิด (*N. apis* และ *N. ceranae*) มีช่องทางการติดต่อได้ในรูปแบบเดียวกัน เริ่มจากการที่ผึ้งได้รับสปอร์ทั้งจากการกินอุจจาระที่ปนเปื้อนโดยตรง หรือผ่านทางอาหาร น้ำ น้ำผึ้ง ที่ปนเปื้อน จากนั้นสปอร์จะเข้าสู่เซลล์ผนังลำไส้ส่วนกลางของผึ้ง เจริญเติบโตเพิ่มจำนวน และสร้างผนังสปอร์อีกครั้งก่อนจะแตกออกมาจากเซลล์ผนังลำไส้ และถูกขับออกนอกร่างกายทางอุจจาระ ทำให้สปอร์ปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม ดอกไม้ รวมทั้งภายในรัง การจัดการด้านสุขอนามัยของการเลี้ยงผึ้งที่ไม่ดี การเปลี่ยนรวงรังผึ้ง และการใช้อุปกรณ์ร่วมกัน เป็นสาเหตุให้เชื้อโนซีมาแพร่กระจายจากรังหนึ่งไปสู่รังอื่น ๆ ได้ง่าย สปอร์ของเชื้อโนซีมา มีความทนทานต่อสิ่งแวดล้อมได้เป็นระยะเวลาหลายวันจนถึงหลายปี

อาการและลักษณะที่พบ

ในช่วงเริ่มต้นของการติดเชื้อโนซีมา ผึ้งจะไม่ค่อยแสดงอาการ หรือไม่ส่งผลกระทบต่อผู้เลี้ยงสังเกตได้ แต่เมื่อเริ่มมีการติดเชื้อที่รุนแรงขึ้น จำนวนผึ้งจะลดลงจนเห็นได้ชัดเจน เชื้อโนซีมาทั้ง 2 สายพันธุ์ มีผลต่อระบบลำไส้ แต่ลักษณะอาการที่แสดงออกจะแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย

อาการของโรคโนซีมา ที่เกิดจากเชื้อ *N. apis*: เป็นอาการในรูปแบบดั้งเดิม (classic) ที่พบได้ทั่วไปในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศและสภาพแวดล้อม โดยจะส่งผลกระทบต่อผึ้งตัวเต็มวัยเท่านั้น แต่ไม่ มีผลต่อผึ้งในระยะตัวอ่อนหรือผึ้งนางพญา หลังจากที่ได้รับสปอร์ของเชื้อ *N. apis* เข้าสู่ระบบลำไส้ของผึ้งแล้ว จะแสดงอาการท้องเสีย ซึ่งผู้เลี้ยงจะสังเกตเห็นคราบของเสียได้บริเวณทางเข้ารัง พื้นรัง หรือบริเวณรวงผึ้ง (รูปที่ 24) ผึ้งงานที่ติดเชื้อจะมีอาการอ่อนแอ ความสามารถในการบินลดลง อาจพบผึ้งเดิน บางส่วนจะมีการจับกลุ่มกันเป็นกลุ่มย่อย ชากผึ้งที่ตายจะพบลักษณะ ท้องบวม ขาหงอ ประชากรผึ้งช่วงต้นการติดเชื้อจะค่อย ๆ ลดลงอย่างช้า ๆ ก่อนจะลดจำนวนลงอย่างรวดเร็วเมื่อการติดเชื้อเริ่มรุนแรงขึ้น และจากผลของระบบการดูดซึมอาหารล้มเหลว ผึ้งจะขาดสารอาหาร ไม่สามารถผลิตรอยัลเจลลี่หรือนมผึ้งเพื่อเป็นอาหารตัวอ่อน และในที่สุดตัวอ่อนจะตายลง ทำให้รังผึ้งมีประชากรที่ลดลงเรื่อย ๆ จนรังร้างไป (รูปที่ 25)

อาการของโรคโนซีมา ที่เกิดจากเชื้อ *N. ceranae*: เชื้อโนซีมาสายพันธุ์นี้ เพิ่งถูกค้นพบในปี 2539 ในเอเชีย โดยพบว่าเป็นเชื้อก่อโรคในผึ้งโพรงหรือผึ้งเอเชีย ก่อนจะแพร่ระบาดในผึ้งพันธุ์ european honeybee พบระบาดทั่วไปในภูมิภาคยุโรป อาการโดยทั่วไปจะต่างจากการติดเชื้อ *N. apis* โดยจะไม่พบอาการท้องเสียให้เห็น แต่เชื้อโนซีมาจะดึงสารอาหารและพลังงาน เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และน้ำตาล ของผึ้งไปใช้เพื่อการ

เจริญเติบโต นอกจากนี้ รอยโรคจากการแบ่งตัวของเชื้อราในเซลล์บุผนังลำไส้ก็ทำให้ความสามารถในการดูดซึมสารอาหารต่าง ๆ ลดลง ผีงานที่ติดเชื้อ จะขาดอาหาร และอ่อนแอ พบว่าผึ้งมักจะไม่ตายภายในรัง แต่จะบินไปตายภายนอกระหว่างหาอาหาร ทำให้ผู้เลี้ยงไม่เห็นความผิดปกติหรือซากของผึ้งในบริเวณรวงรัง จนกระทั่ง รังร้างในที่สุด

เชื้อโนซีมาหลังจากเข้าสู่ร่างกายผึ้ง จะอยู่ใน 2 รูปแบบ คือ vegetative form คือแบ่งตัวภายในเซลล์เยื่อบุผนังลำไส้ (intestinal epithelium cell) และอยู่ในรูป sporulated form โดยพบในซากผึ้งที่ตายแล้วหรือในสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 24 คราบบริเวณรังผึ้งจากภาวะท้องเสียของผึ้งที่ติดเชื้อ *Nosema apis* (ที่มา: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2020)



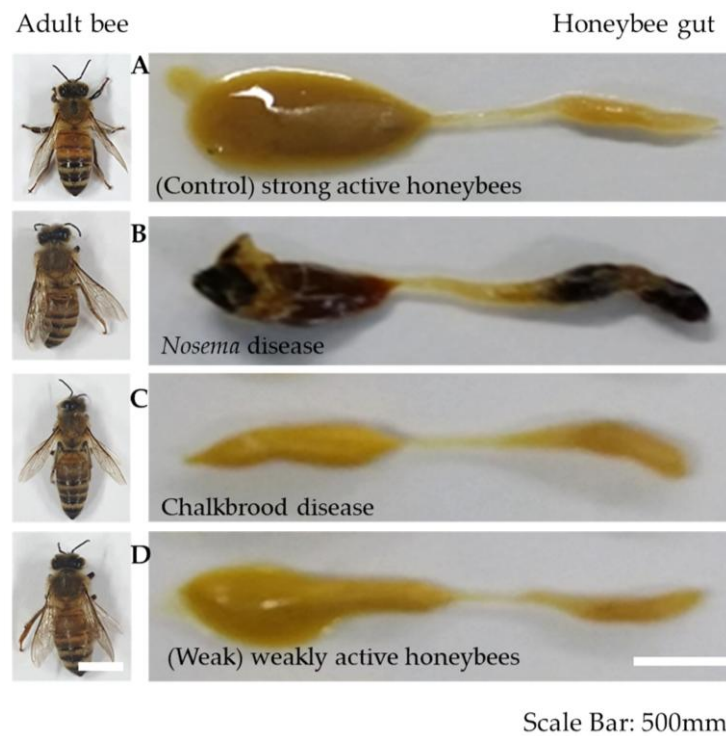
รูปที่ 25 ซากผึ้งตัวเต็มวัยที่ตายหลังจากติดเชื้อโนซีมา (ที่มา: <https://beeprofessor.com/nosema-disease/>)



การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การวินิจฉัยโรคโนซีมาเบื้องต้น ผู้เลี้ยงผึ้งสามารถสังเกตสีของลำไส้ส่วนท้ายบริเวณทวาร โดยการดึงออกมา ซึ่งผึ้งปกติจะมีสีแดง แต่ผึ้งที่ติดเชื้อจะเป็นสีขาวนํานมอันเนื่องมาจากความผิดปกติของลำไส้และภาวะท้องเสีย (รูปที่ 26) อย่างไรก็ตาม ในระยะเริ่มแรกของการติดเชื้ออาจทำให้การวินิจฉัยโดยการสังเกตสีของลำไส้ไม่ชัดเจน จำเป็นต้องตรวจในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างที่ส่งตรวจ ควรเป็นผึ้งตัวเต็มวัยที่แสดงอาการสงสัย โดยเฉพาะกลุ่มผึ้งงาน หรืออูจจาระที่พบในบริเวณรังผึ้ง จากนั้นทำการตรวจหาสปอร์ของเชื้อโนซีมา ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ลักษณะสปอร์ของ *N. apis* และ *N. ceranae* แยกออกจากกันได้ยาก แต่สามารถตรวจด้วยเทคนิคทางอณูชีววิทยาเพื่อแยกสายพันธุ์ได้ นอกจากนี้ เทคนิค PCR สามารถตรวจหาการติดเชื้อในระยะเริ่มแรกก่อนที่จะอาการทางคลินิกจะปรากฏ



รูปที่ 26 เปรียบเทียบลักษณะทางเดินอาหารผึ้งตัวเต็มวัยที่ปกติ (A), ติดเชื้อโนซีมา (B), ติดเชื้อคอล์กบรูด (C) และ ผึ้งที่มีสภาพอ่อนแอ (D) (ที่มา:Kim et al. 2023)

การป้องกันและควบคุมโรค

การป้องกันและควบคุมโรคโนซีมา จำเป็นต้องใช้วิธีการจัดการที่ครอบคลุมหลายด้าน รวมถึงการควบคุมสุขอนามัยในรังผึ้ง การจัดการสภาพแวดล้อมในรังให้มีการระบายอากาศที่ดี และการลดความชื้นในรัง ควรมีแผนการเก็บตัวอย่างตรวจสุขภาพผึ้งอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเฝ้าระวังการติดเชื้อในฟาร์ม

3.4 โรคผึ้งที่มีสาเหตุจากเชื้อปรสิต

ในการจัดลำดับอนุกรมวิธานทั่วไป กลุ่มของเชื้อปรสิตที่ก่อโรคในผึ้ง และกลุ่มศัตรูผึ้ง (pests) จัดอยู่ในไฟลัม (phylum) Arthropoda เช่นเดียวกัน แต่ในคู่มือฉบับนี้จะขอแยกตามกลุ่มย่อย (subphylum) Chelicerata และ Mandibulata โดยปรสิตที่ก่อโรคในผึ้งจะจัดอยู่ในกลุ่มย่อย Chelicerata คลาส Arachnida เช่น พวกเห็บและไร กลุ่มนี้ ได้แก่ ไรอะคาริน ไรวาร์รัว และไรโทรฟิลีแลปส์ ส่วนศัตรูผึ้งอยู่ในกลุ่มย่อย Mandibulata คลาส Insecta ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีขากรรไกรล่าง ตัวเต็มวัยแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ หัวอก และช่องท้อง ชนิดที่เป็นศัตรูผึ้ง ได้แก่ แมลงเบราลา ตัวรังผึ้ง ตัวต่อ และมด

ปรสิตที่ก่อโรคในผึ้ง มีรายละเอียดดังนี้

1) โรคอะคาริน (Acarapisosis, acarine disease)

เป็นโรคไรในท่อลม (tracheal mite) เกิดจากไร *Acarapis woodi* (*A. woodi*) ซึ่งเป็นปรสิตขนาดเล็กอาศัยอยู่ในหลอดลมของผึ้งตัวเต็มวัย สามารถติดได้ทั้งผึ้งงาน ผึ้งตัวผู้ และผึ้งนางพญา ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจของผึ้ง โดยเฉพาะผึ้งพันธุ์ ทำให้ผึ้งอ่อนแอและตาย จำนวนผึ้งงานลดลงอย่างมาก สภาพแวดล้อมภายในรังเสียสมดุล จนถึงล่มสลาย การผลิตน้ำผึ้งและการช่วยผสมเกสรในพืชก็ลดลงตามไปด้วย

ยังไม่มีรายงานการระบาดของโรคอะคารินในประเทศไทย แต่โรคนี้สามารถเกิดขึ้นได้ในพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของไร เช่น พื้นที่ที่มีความชื้นสูง รังมีการระบายอากาศไม่ดี โดยเฉพาะช่วงต้นของฤดูฝน

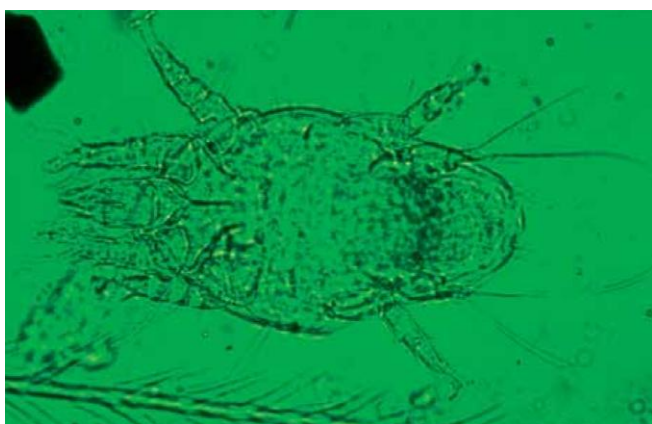
การติดต่อ

ไร *Acarapis* spp. ที่พบในผึ้งตัวเต็มวัย มี 3 ชนิด ได้แก่ *A. woodi*, *A. externus* และ *A. dorsalis* แต่เฉพาะ *A. woodi* เท่านั้นที่พบว่าก่อโรคในผึ้ง (รูปที่ 27) อย่างไรก็ตาม ไรทั้ง 3 ชนิด มีความแตกต่างกันในตำแหน่งที่อาศัยอยู่ในร่างกายผึ้ง โดย *A. woodi* อาศัยอยู่และผสมพันธุ์ภายในท่อลมเป็นหลัก การติดต่อเกิดขึ้นผ่านการสัมผัสใกล้ชิดระหว่างผึ้งในรังเดียวกัน โดยไรจะเจาะผ่านช่องรูหายใจ (spiracle) เข้าสู่หลอดลม จากนั้นจะเริ่มวางไข่ภายใน 2 - 3 วัน ใช้เวลาฟักตัวประมาณ 12 - 16 วัน ก่อนที่ไรจะคลานออกมาเกาะอยู่บนอกตัวผึ้งเพื่อกระจายตัวออกไป ผึ้งอายุน้อยมีความไวต่อการติดเชื้อและไม่มีชีวิตอยู่ได้นานถึง 1 สัปดาห์หลังจากผึ้งตาย โดยการตายของผึ้งเกิดจากไรจำนวนมากอุดตันหลอดลม ทำให้ผึ้งอ่อนแอลงและตาย

อาการและลักษณะที่พบ

ไรอะคารินจะเจาะเข้าสู่เยื่อบุท่อนลมและดูดกินของเหลวในร่างกายของผึ้ง ทำให้เกิดความเสียหายต่อเนื้อเยื่อทางเดินหายใจ ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนก๊าซและการหายใจของผึ้งผิดปกติ ในช่วงแรกของการติดเชื้อ ผึ้งจะแสดงอาการไม่ชัดเจน แต่เมื่อการติดเชื้อรุนแรงขึ้น ผึ้งงานที่ติดเชื้อมักจะมีอาการอ่อนแรง ความสามารถในการบินลดลง โดยมีการสั่นของปีกและเคลื่อนไหวที่ช้าลง ซึ่งเกิดจากการขาดพลังงาน เนื่องจากระบบทางเดินหายใจทำงานไม่เต็มที่ และมักพบผึ้งรวมตัวกันอยู่บริเวณทางเข้า - ออกของรัง

ลักษณะเนื้อเยื่อท่อนลม จะพบสีของท่อนลมเปลี่ยนเป็นสีเทาดำ หรือพบจุดดำบางบริเวณ เมื่อตรวจผ่านกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ จะพบตัวไรอะคารินฝังตัวอยู่ในเยื่อบุท่อนลม (รูปที่ 28)



รูปที่ 27 ไรท่อนลม *Acarapis woodi*

(ที่มา: FAO, 2006)



รูปที่ 28 ไรอะคารินในท่อนลมของผึ้งตัวเต็มวัย

(ที่มา: U.S. Department of Agriculture, USDA)

การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างผึ้งที่สงสัยโรคอะคาริน ควรเก็บตัวเต็มวัยที่คลาน หรือเกาะนิ่งอยู่บริเวณทางเข้าออกรัง หรือตัวที่กำลังจะบินออกหรือบินกลับรัง อย่างน้อย 50 ตัวต่อรัง แช่ผึ้งในแอลกอฮอล์ 70% ทันที เพื่อรักษาสภาพทั้งตัวผึ้งและไรที่อาจจะอยู่ในหลอดลม แต่หากไม่สามารถแช่แอลกอฮอล์ 70% ได้ทันทีควรเก็บผึ้งใส่ในภาชนะที่ปิดฝาสนิท พันเทปกาวใสรอบฝาให้แน่นแล้วแช่เย็นทันที และรักษาความเย็นของตัวอย่างหลังเก็บจนส่งถึงห้องปฏิบัติการ

การตรวจไรอะคารินทางห้องปฏิบัติการมีหลายวิธี เช่น วิธีดั้งเดิม โดยการตัดส่วนหัวและส่วนขาออกให้เหลือเฉพาะส่วนอก จากนั้นดึงท่อนลมออกมาตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ วิธีนี้เหมาะสำหรับการติดเชื้อในปริมาณมาก ซึ่งจะสังเกตเห็นตัวไรได้ง่าย แต่ในกรณีติดเชื้อในปริมาณน้อย ไขมันและกล้ามเนื้อผึ้งอาจจะบดบังหลอดลมทำให้สังเกตได้ยาก ควรใช้วิธีการย่อยสลายไขมันและกล้ามเนื้อก่อนด้วย 5 - 10% โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) จึงจะสามารถเห็นส่วนของหลอดลมใสและชัดเจนขึ้น

นอกจากนี้ สามารถใช้เทคนิค PCR เพื่อตรวจยืนยันเชื้อในตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างที่แนะนำต่อการสกัดสารพันธุกรรมโดยตรงจากตัวผึ้งคือ อย่างน้อย 105 ตัวต่อรัง เทคนิคนี้สามารถตรวจพบ DNA ของ *A. woodi* แม้ในปริมาณที่ต่ำมาก ทำให้มีความแม่นยำสูงในการวินิจฉัย

การป้องกันและควบคุมโรค

การป้องกันและควบคุมโรคละอองเกสร การมุ่งเน้นที่การรักษาสุขอนามัยภายในรังและการจัดการสิ่งแวดล้อมในรังให้เหมาะสม การระบายอากาศที่ดี การลดความแออัด และการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมก็เป็นวิธีที่ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคได้ การใช้สารเคมีเพื่อกำจัดไร ในปริมาณที่เหมาะสมสามารถช่วยลดการแพร่ระบาดของไรในรังผึ้งได้ อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีเหล่านี้ต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผึ้ง และปัญหาสารเคมีตกค้างในผลิตภัณฑ์จากผึ้ง

2) โรควาร์ว (Varroosis, Varroatoxis)

ไรวาร์ว เป็นไรปรสิตที่ส่งผลกระทบต่อฟาร์มผึ้ง ถูกค้นพบครั้งแรกในผึ้งโพรง ก่อนจะแพร่กระจายติดต่อไปยังผึ้งพันธุ์ในกลุ่มประเทศยุโรปและอเมริกาในช่วงปี 2513 และ 2523 ตามลำดับ นอกจากไรวาร์วจะทำอันตรายทั้งผึ้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ด้วยการเกาะบนลำตัวและดูดกินของเหลวในร่างกายแล้ว ยังเป็นพาหะสำคัญในการแพร่กระจายไวรัสก่อโรคอื่น ๆ ในผึ้ง ไรวาร์ว (*Varroa* spp.) แบ่งได้เป็น 4 ชนิด ได้แก่ *V. jacobsoni*, *V. underwoodi*, *V. rinderei* และ *V. destructor* แต่ส่วนใหญ่ที่ก่อโรคจะเป็น *V. jacobsoni* และ *V. destructor* ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มย่อย (haplotype) ได้อีก 2 กลุ่ม คือ Korean และ Japanese/Thailand โดยกลุ่มย่อย Korean พบการระบาดได้ทั่วไป แต่ Japanese/Thailand พบในบางภูมิภาค เช่น ญี่ปุ่น ไทย และอเมริกา

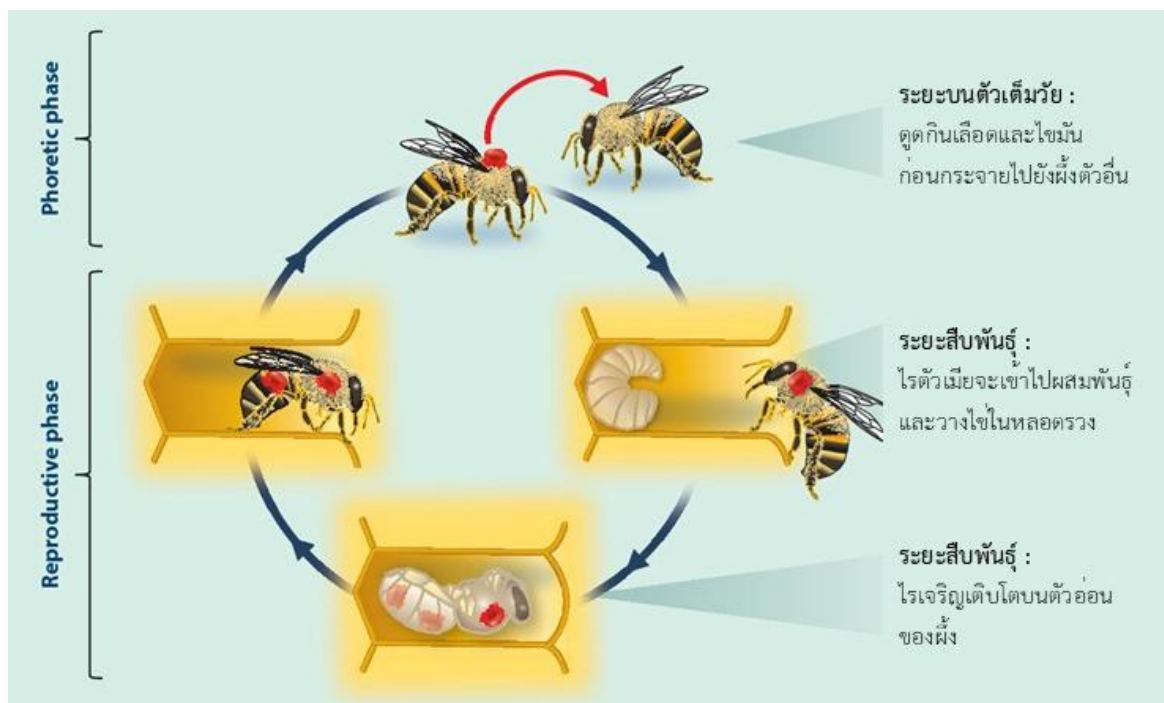
ผลกระทบของไรชนิดนี้ในฟาร์ม ผึ้งที่ติดเชื้อมักมีอายุสั้นลง ประมาณร้อยละ 25 - 50 ของอายุปกติ การผลิตน้ำผึ้งลดลง และอาจนำไปสู่ภาวะล่มสลายของรังผึ้งได้

การระบาดของไรวาร์วในประเทศไทย มีการรายงานพบได้ทั่วไปในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือ รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีการเลี้ยงผึ้งหนาแน่น และสภาพอากาศเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของไร⁸ โดยส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นชนิด *V. destructor* โดยไรชนิดดังกล่าว จากการศึกษในประเทศไทย²⁷ พบว่าสามารถตรวจพบเชื้อไวรัสหลากหลายชนิด ได้แก่ DWV, SBV, BQCV และ ABPV จึงต้องควรเฝ้าระวังการระบาดของโรคที่อาจเกิดจากไรวาร์วด้วย

การติดต่อ

ไรวาร์ว แบ่งได้เป็น เพศผู้กับเพศเมีย โดยสามารถแยกได้จากขนาดตัว สีของไร และตำแหน่งที่อยู่ โดยไรตัวผู้จะอาศัยอยู่ในหลอดรวงผึ้งเท่านั้น ไรตัวเมียมีลักษณะลำตัวแบน รูปร่างรี สีน้ำตาลแดง มีขา 4 คู่ และมีปากที่สามารถดูด จะพบเกาะอยู่บนผึ้งตัวเต็มวัยหรือตอกอยู่ที่พื้นรัง วัฏจักรชีวิตแบ่งได้เป็น 2 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะ *dispersal / phoretic phase* ซึ่งไรวาร์วจะเกาะเป็นปรสิตของผึ้งตัวเต็มวัย เจาะดูดเลือด (haemolymph) และไขมัน ซึ่งในระยะนี้เองที่ไรจะได้รับเชื้อไวรัสก่อนที่จะเป็นพาหะแพร่เชื้อไปยังรังอื่น ๆ และ 2) ระยะ *reproductive phase* เป็นระยะที่ไรตัวเมียจะเข้าไปอยู่ในหลอดรวงเพื่อผสมพันธุ์และขยายพันธุ์ พบว่าไรมักจะเข้าไปในหลอดรวงของผึ้งตัวผู้มากกว่าของผึ้งงาน ซึ่งตัวอ่อนของผึ้งอยู่ในระยะก่อนเข้าดักแด้ เมื่อผึ้งงานปิดฝาหลอดรวงแล้ว ไรจะเกาะดูดอาหารจากตัวอ่อนผึ้งและสร้างไข่ เมื่อผึ้งโตเต็มวัยออกจากหลอดรวง ไรปรสิตก็จะเกาะติดไปกับผึ้งตัวผู้หรือผึ้งงานไปด้วย โดยทั่วไป ไรวาร์วจะมีอายุเฉลี่ย 27 วัน หรืออาจจะหลายเดือน ขึ้นกับสภาพแวดล้อม (รูปที่ 29)

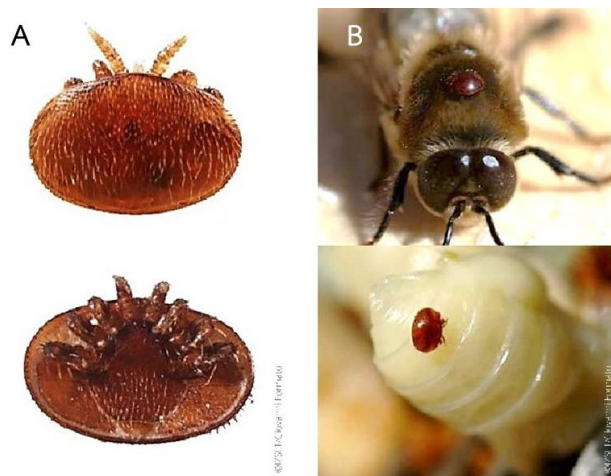
การติดต่อของไรวาร์วเป็นแบบสัมผัสโดยตรง ระหว่างผึ้งตัวผู้ที่มีโรบินเข้าสู่รังที่ไม่มีไร การแย่งรัง หรือระหว่างการดูดกินอาหารจากดอกไม้ นอกจากนี้ การจัดการฟาร์มผึ้งที่ไม่มีสุขอนามัย เมื่อผู้เลี้ยงมีการสับเปลี่ยนรัง จะเป็นสาเหตุของการย้ายรังที่ติดไรวาร์วไปยังรังปกติได้



รูปที่ 29 วัฏจักรของการติดเชื้อไรวาร์ว (ที่มา: ดัดแปลงจาก Nazzi *et al.*, 2017)



รูปที่ 30 *Varroa destructor* เกาะบนตัวดักแด้ของผึ้งตัวผู้
(ที่มา: Honeybee medicine for the veterinary practitioner, 2021)



รูปที่ 31 ลักษณะภายนอกไรวาร์ว (A) และไรวาร์วที่เกาะอยู่บนลำตัวของผึ้งตัวผู้ทั้งตัวเต็มวัยและดักแด้ (B)
(ที่มา: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2020)

อาการและลักษณะที่พบ

ลักษณะความผิดปกติที่พบได้ชัดเจนในผึ้งที่ติดไรวาร์ว

- ตัวอ่อนผึ้งที่อยู่ในหลอดรวง จะถูกกินน้ำเหลือง เลือด (haemolymph) และไขมัน ทำให้เกิดความเสียหายต่อเนื้อเยื่อ และระบบภูมิคุ้มกันของผึ้ง ตัวผึ้งที่ฟักออกมาจะมีน้ำหนักลดลง โดยอาจจะพบซากตัวอ่อนตายในหลอดรังได้ (รูปที่ 30)
- ผึ้งตัวเต็มวัย จะพบตัวไรเกาะอยู่บนตัวผึ้งหรือตามหลอดรวงของรังผึ้ง พบอาการปีกผิดรูป (deformed wings) ร่วมกับช่องท้องหดสั้น ซึ่งเป็นผลจากการติดเชื้อไวรัสที่ไรเป็นพาหะ นอกจากนี้ ผึ้งจะเดินคลาน ประสิทธิภาพการบินต่ำ และความสามารถในการผลิตรอยัลเจลลี่ หรือนมผึ้งน้อยลง (รูปที่ 31)

- จำนวนประชากรผึ้งในรังที่มีการติดไรวาร์วัวร์ จะพบว่า ผึ้งงานลดจำนวนลง พบซากผึ้งตายจำนวนมากบริเวณทางเข้า - ออกรัง และพบตัวอ่อนตายในหลอดรวง

การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การเก็บตัวอย่างเพื่อการวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ มักเก็บตัวอย่างผึ้งงานที่มีอาการหรือตัวอ่อนที่สงสัยว่าติดไร โดยสุ่มเก็บผึ้งประมาณ 200 - 250 ตัวต่อรัง หรือการเก็บเศษตกค้างในรังผึ้ง เพื่อหาตัวไรที่ตกลงมาจากผึ้งตัวเต็มวัย

การวินิจฉัยไรวาร์วัวร์ในห้องปฏิบัติการ สามารถทำได้หลายเทคนิค ได้แก่

- การจำแนกลักษณะไรภายใต้กล้องจุลทรรศน์
- การใช้ผงน้ำตาล (powdered sugar shake) หรือการล้างด้วยแอลกอฮอล์ (alcohol wash) ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานในการตรวจหาระดับการติดไรในรังผึ้ง เทคนิคเหล่านี้ได้รับการยอมรับในระดับสากลและมีการใช้อย่างแพร่หลายเพื่อควบคุมการแพร่กระจายของ ไรวาร์วัวร์

การป้องกันและควบคุมโรค

การป้องกันและควบคุมไรวาร์วัวร์ ทำได้โดยการจัดการผสมผสาน (integrated pest management, IPM) ซึ่งรวมถึงการใช้สารเคมีกำจัดไร ร่วมกับการใช้สารสกัดจากพืชที่มีคุณสมบัติในการกำจัดไร

3) โรคโทรฟิลีแลปส์ (Tropilaelaps disease)

เป็นปรสิตภายนอกขนาดเล็กที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อผึ้งพันธุ์ โดยเฉพาะในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงประเทศไทย

ไรโทรฟิลีแลปส์ (*Tropilaelaps* spp.) มี 4 ชนิดหลัก ได้แก่ *T. clareae*, *T. mercedesae*, *T. thaii*, และ *T. koenigerum* ชนิดที่พบได้บ่อยและมีผลกระทบมากที่สุดในพื้นที่ผึ้งพันธุ์ คือ *T. mercedesae* ไรโทรฟิลีแลปส์ จะดูดกินน้ำเหลือง เลือด (haemolymph) จากตัวอ่อนผึ้งตัวผู้และผึ้งงาน ทำให้ตัวอ่อนตาย ผึ้งตัวเต็มวัยอ่อนแอ และการพัฒนาของผึ้งหยุดชะงัก ไรโทรฟิลีแลปส์มีวงจรชีวิตสั้น แต่ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว ทำให้สามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็วภายในรังผึ้ง นอกจากนี้ ไรยังสามารถเป็นพาหะของโรคไวรัสอื่น ๆ เช่นเดียวกับไรวาร์วัวร์ ผลกระทบต่อฟาร์มผึ้ง ทำให้จำนวนผึ้งงานลดลง ส่งผลต่อการผลิตน้ำผึ้งและการผสมเกสร

สำหรับประเทศไทย มักพบการติดไรชนิด *T. mercedesae* เป็นหลัก โรคนี้เป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในฟาร์มผึ้งทั่วไป โดยเฉพาะภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ^๑ ในพื้นที่ที่มีสภาพอากาศร้อนและชื้น ซึ่ง

เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไร จากการศึกษานี้ในปี 2558 พบว่า *T. mercedesae* เป็นปรสิตหลักของตัวอ่อนผึ้งพันธุ์ เนื่องจากความสามารถในการสืบพันธุ์ของตัวไรเองที่มีมากกว่าไรชนิดอื่น

ไรโทรฟิเลียสมีความใกล้เคียงกับไรวาร์ว โดยเป็นปรสิตภายนอกของผึ้งเหมือนกัน พบเกาะอยู่บนผึ้งทั้งในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย แต่ระยะเวลาที่ไรเกาะอยู่บนตัวผึ้งจะต่างกัน ไรโทรฟิเลียสจะเกาะอยู่บนผึ้งตัวเต็มวัยประมาณ 2 - 3 วัน ในขณะที่ไรวาร์วเกาะอยู่เป็นเวลาหลายเดือน นอกจากนี้ อัตราการแพร่พันธุ์และขนาดตัวก็จะแตกต่างกันไปให้พอสังเกตได้

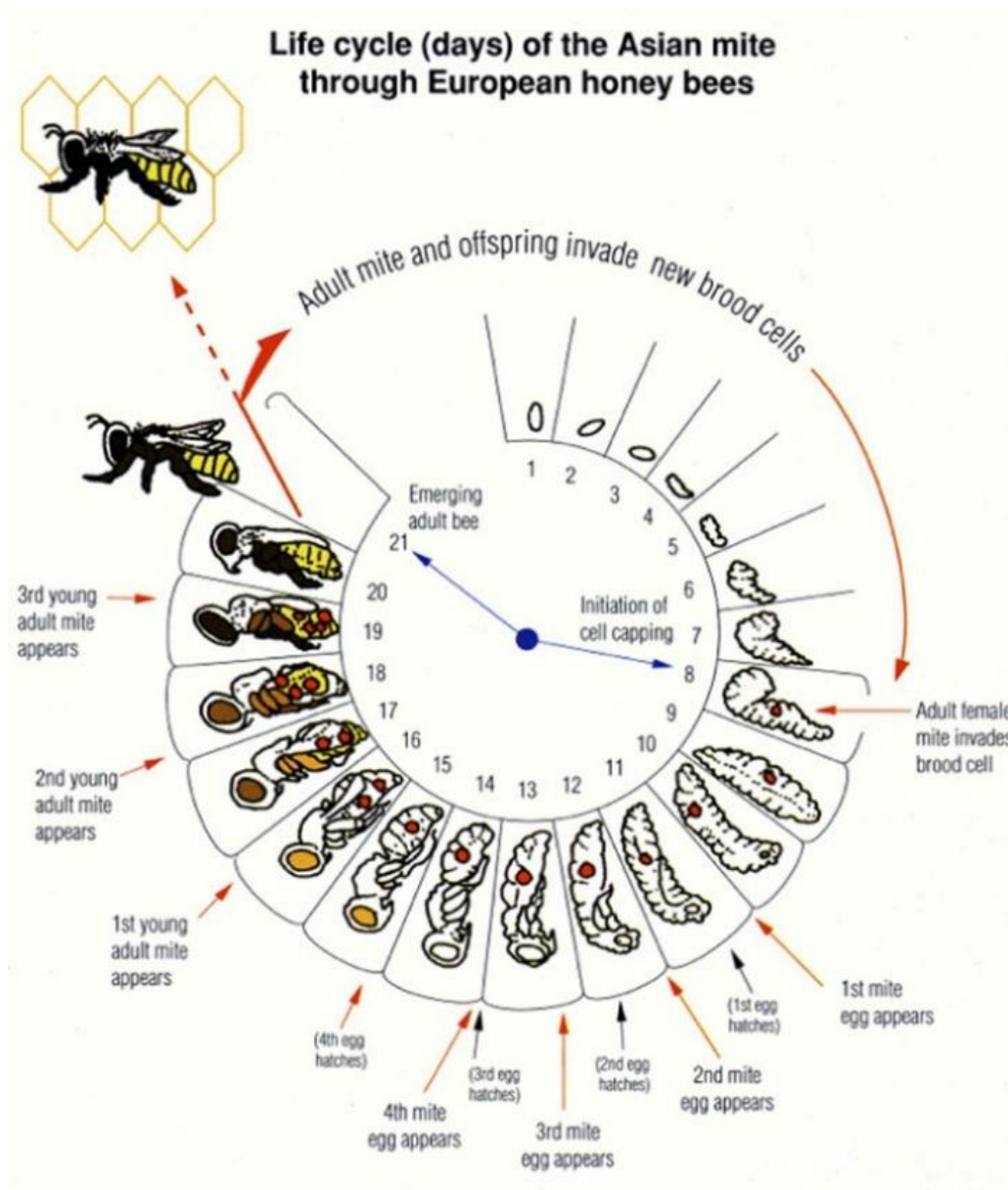
การติดต่อ

จากการศึกษา พบว่าไรโทรฟิเลียสจะเกาะอยู่บนผึ้งตัวเต็มวัยประมาณ 2 - 3 วัน เท่านั้น และในช่วงดังกล่าว จะไม่สามารถดูดกินเลือดหรือของเหลวได้จากตัวผึ้ง ดังนั้น เพื่อให้มีการเพิ่มจำนวนไรชนิดนี้ได้อย่างรวดเร็ว จึงมีการกระจายตัวของไรโทรฟิเลียสอยู่ทั่วทั้งรัง โดยแต่ละตำแหน่งจะพบไรชนิดนี้เกาะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม มีรายงานเปรียบเทียบกับไรวาร์ว ในหลอดรวงผึ้งที่มีการติดไรทั้งสองชนิด พบว่า ไรโทรฟิเลียสจะมีจำนวนมากกว่าไรวาร์ว ในอัตราส่วนประมาณ 25:1 ตัว รูปที่ 32 แสดงวัฏจักรของไรโทรฟิเลียส จะเห็นว่าระยะเวลาที่อยู่นอกหลอดรวง (phoretic phase) บนลำตัวของผึ้งตัวเต็มวัยสั้นมาก ต่างจากระยะเวลาที่อยู่ในหลอดรวง (reproductive phase) เนื่องจาก การผสมพันธุ์และวางไข่ของไรเกิดขึ้นในหลอดรวง ฉะนั้น หากมีการวางไข่หลายรอบก็จะส่งผลให้จำนวนไรที่อยู่ในฟาร์มเพิ่มมากขึ้น

สำหรับการติดต่อ เกิดขึ้นได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทางตรงคือการแพร่กระจายของไรจากผึ้งตัวเต็มวัยภายในรังและระหว่างรัง ทั้งระยะใกล้และไกล ผ่านทางพฤติกรรมของผึ้ง เช่น การเปลี่ยนฝูง ยึดรัง หรือขโมยอาหาร ทางอ้อมคือการใช้อุปกรณ์ในการเลี้ยงผึ้งร่วมกันระหว่างรังที่มีไร

อาการและลักษณะที่พบ

- ตัวอ่อนผึ้งในหลอดรวง จะถูกไรเจาะดูดเลือด ทำให้เมื่อกลายเป็นดักแด้ จะไม่สมบูรณ์ ผิดรูปหรือตายก่อนกำหนด (pre-pupal death) จำนวนดักแด้ที่สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้นั้นน้อยลง นอกจากนี้ ฝาปิดรังอาจถูกเจาะเป็นรูจากผึ้งงาน เพื่อทำความสะอาด เก็บกวาดซากตัวอ่อนและดักแด้ผึ้งที่ป่วยหรือตาย (รูปที่ 33)
- ผึ้งตัวเต็มวัยจะมีรูปร่างผิดปกติ ขนาดเล็ก ช่วงท้องหดสั้นกว่าปกติ ปีก ขา ผิดรูป หรือไม่สมบูรณ์ มีการติดเชื้อไวรัสอื่น ๆ แทรกซ้อน เช่น (DWV) ในประเทศไทย พบรายงาน *T. mercedesae* เป็นพาหะให้กับไวรัส 2 ชนิด คือ DWV และ BQCV
- มักจะพบผึ้งตัวเต็มวัย เกาะนิ่ง เป็นอัมพาต อยู่บริเวณทางเข้ารัง



รูปที่ 32 วัฏจักรของไรโทรฟิเลียส

(ที่มา: <https://beeaware.org.au/archive-pest/tropilaelaps-2/>; Photo credit: Denis Anderson)



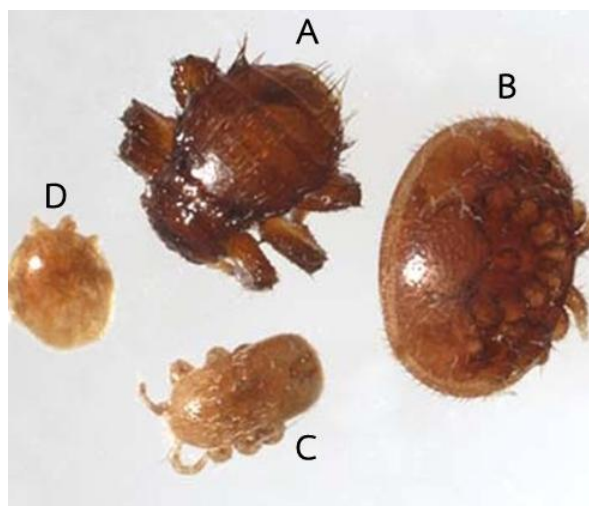
รูปที่ 33 ผีเสื้อที่ติดโรโทรฟิลีแลปส์ จะพบตัวไรเกาะอยู่ที่ตัวอ่อนและดักแด้ โดยบางตัวพบความผิดปกติ ผิดรูปหรือตาย (ที่มา: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2020)

การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ ทำได้โดยการจำแนกลักษณะไรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ แม้ว่าโรโทรฟิลีแลปส์จะมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับไรวาร์ว แต่ลักษณะภายนอกก็มีความแตกต่างกัน โดยโรโทรฟิลีแลปส์มีขนาดตัวเต็มวัยที่เล็กกว่าไรวาร์ว 3 เท่า และขณะที่ตัวอ่อนของไรอยู่ในหลอดรวง จะมีลำตัวสีขาว เกาะดูดอาหารอยู่บนตัวอ่อนผึ้ง ก่อนจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงเมื่อโตเต็มวัย (รูปที่ 34)

ตัวอย่างสำหรับการวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการสามารถเก็บได้จากตัวไรที่หล่นลงมาด้านล่างรัง ตัวอ่อนผึ้งที่ตาย หรือจากผึ้งงานที่มีอาการผิดปกติ และเนื่องจากระยะเวลาของโรโทรฟิลีแลปส์ที่อยู่บนผึ้งตัวเต็มวัยมีระยะสั้นมาก ดังนั้น ตัวอย่างที่ตรวจควรเป็นตัวอ่อนหรือดักแด้ของผึ้งซึ่งยังอยู่ในหลอดรวง จะมีโอกาสในการตรวจพบได้มากกว่าการหาจากผึ้งตัวเต็มวัย

วิธีการเก็บตัวอย่างก็มีความสำคัญ โดยนอกจากการเก็บผึ้งตัวเต็มวัยที่มีอาการป่วยแล้ว ยังสามารถเก็บไรที่อยู่ในหลอดรวง ได้โดยใช้การเปิดฝาหลอดรวงแล้วเก็บตัวอ่อนและดักแด้ผึ้ง นอกจากนี้ สามารถใช้เทคนิค “sticker board” ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ตะแกรงตาถี่ ขนาด 2 มิลลิเมตร วางใต้ฐานรังผึ้ง และใช้กระดาษที่ด้านหนึ่งมีกาเวนเหนียวหรือปิโตรเลียมเจล วางไว้ด้านล่างตะแกรง ทิ้งไว้อย่างน้อย 3 วัน จึงเก็บกระดาษมาตรวจหาไรที่ตกลงหล่นมา หรือสามารถใช้ควั่นยาสูบประมาณ 25 กรัม จุดเป็นควันเพื่อไล่ผึ้งออกชั่วคราว ก่อนจะรมควันรังผึ้งนาน 10 - 20 นาที วิธีนี้จะลดเวลาในการวางกระดาษกาว สามารถเก็บกระดาษกาวไปตรวจหลังรมควันอย่างน้อย 10 นาที นอกจากนี้ สามารถใช้เทคนิค PCR เพื่อตรวจหา DNA ของไรในตัวอย่างส่งตรวจ



รูปที่ 34 ลักษณะภายนอกและความแตกต่างของไรผึ้งและแมลงแต่ละชนิด แมลงเบลาร่า (A), ไรวาร์ว (B), ไรโทรฟิเลียแลปส์ (C) และ ไรละอองเรณู (*Mellitiphis alvearius*) (D)

(ที่มา: <https://beeaware.org.au/archive-pest/tropilaelaps-2>)

การป้องกันและควบคุมโรค

การป้องกันและควบคุมไรโทรฟิเลียแลปส์ จำเป็นต้องใช้วิธีการจัดการแบบผสมผสาน (IPM) เช่นเดียวกับการควบคุมไรวาร์ว ได้แก่ การจัดการให้ผึ้งอยู่ในช่วงไม่มีตัวอ่อน อย่างน้อย 5 วัน เพื่อให้ไรโทรฟิเลียแลปส์ที่ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เกิน 2 วันโดยไม่มีตัวอ่อนผึ้งตายไปก่อน นอกจากนี้ การควบคุมการแพร่กระจายของไรในรังผึ้งด้วยการควบคุมความชื้น และการจัดการรังให้มีการระบายอากาศที่ดี การใช้สารเคมีกำจัดไรก็เป็นแนวทางหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมไร เช่น การใช้ formic acid หรือ oxalic acid แต่ต้องใช้อย่างระมัดระวังเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผึ้งและเกิดปัญหาสารเคมีตกค้างในผลิตภัณฑ์ผึ้ง

3.5 ศัตรูผึ้ง

1) โรคเบรالا (Braula disease)

เดิมเรียกว่าโรคเหาในผึ้ง แต่ปัจจุบันถือได้ว่าเป็นแมลงไร้ปีกโดยไม่ใช่เหา เป็นแมลงชนิด *Braula coeca* (*B. coeca*) ซึ่งเป็นแมลงขนาดเล็กที่ไม่มีปีก มีขนาดลำตัวกว้างประมาณ 0.75 มิลลิเมตร และมีความยาวประมาณ 1.5 มิลลิเมตร สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (รูปที่ 35) แมลงเบราลามีลักษณะการกินที่เฉพาะเจาะจง โดยจะเกาะบนตัวผึ้งงานและราชินีเพื่อกินอาหารที่ผึ้งงานหามาได้ แมลงชนิดนี้มักพบบนหัวและบริเวณใกล้กับปากของผึ้ง ซึ่งทำให้เกิดการระคายเคือง ลดประสิทธิภาพในการเก็บน้ำหวานและการดูแลตัวอ่อนของผึ้งงาน ส่วนในประเทศไทย ยังไม่พบรายงานการพบโรคเบรالا



รูปที่ 35 ตัวเต็มวัยของแมลงเบรالا (ที่มา: Goodman and Kaczynski, in Australian Beekeeping Guide, 2015)

การติดต่อ

ตัวอ่อนของแมลงเบรالا จะกินไขผึ้ง เกสร และน้ำผึ้งที่อยู่ในรังเป็นอาหาร ส่วนแมลงตัวเต็มวัยจะกินเกสรและน้ำหวานโดยตรงจากส่วนปากของผึ้งงานที่ไปหาอาหารมา และยังพบแมลงเบราลารวมกลุ่มกันบนตัวของนางพญาผึ้งได้ เนื่องจากมารอแย่งอาหารที่ผึ้งงานนำมาป้อนตลอดเวลา แมลงเบราลาตัวเมียจะวางไข่อยู่ในหลอดรวง เมื่อฟักเป็นตัวแล้ว ตัวอ่อนแมลงจะกินน้ำผึ้ง ไขผึ้ง และเกสร ในหลอดรวงเป็นอาหาร และเจาะรังผึ้งเป็นช่องทางยาวได้ถึง 10 เซนติเมตร เพื่อเข้าสู่ระยะดักแด้ในท่ออุโมงค์นี้ แล้วจึงกลายเป็นแมลงตัวเต็มวัยใน 3 สัปดาห์ การติดต่อของโรคเกิดขึ้นได้เมื่อผึ้งมีการสัมผัสกันในรังเดียวกัน โดยแมลงเบราลามักจะเกาะอยู่บนขนของผึ้ง จึงสามารถเคลื่อนที่จากผึ้งตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว และยังสามารถแพร่กระจายระหว่างรังผึ้งได้ ผ่านการแลกเปลี่ยนผึ้ง หรือการย้ายรัง (รูปที่ 36 และ 37)



รูปที่ 36 แมลงเบรالاที่เกาะบริเวณท้องของผึ้งตัวเต็มวัย

(ที่มา: <https://www.honeyflow.com/blogs/>)



รูปที่ 37 แมลงเบรالاเกาะบริเวณลำตัวของผึ้งงาน

(ที่มา: <https://www.dpi.nsw.gov.au>)

อาการและลักษณะที่พบ

ผลกระทบของโรคเบรالاต่อฟาร์มผึ้งอาจไม่รุนแรงเท่ากับโรคอื่น ๆ แต่ปัญหาสำคัญที่ส่งผลต่อการเลี้ยงผึ้ง คือการที่ตัวอ่อนของแมลงเบรالاมีการซ่อนไข่และสร้างเป็นอุโมงค์เพื่อเข้าสู่ระยะดักแด้ (รูปที่ 38) ซึ่งจะทำให้รวงรังผึ้งเสียหาย นอกจากนี้ หากมีการติดเชื้อจำนวนมาก อาจทำให้ผึ้งงานเกิดความเครียด ลดประสิทธิภาพในการทำงาน ผลิตน้ำผึ้งลดลง และการรุมเกาะบนตัวนางพญาผึ้งก็เป็นส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการวางไข่ได้

ลักษณะความผิดปกติที่ผึ้งแสดงออก มักไม่ชัดเจน และยากต่อการตรวจพบ ผึ้งที่ติดเชื้อมักแสดงอาการระคายเคืองและแสดงพฤติกรรมที่ผิดปกติ เช่น การพยายามกำจัดแมลงที่เกาะบนตัวด้วยตัวเอง



รูปที่ 38 ลักษณะรวงผึ้งที่ถูกตัวอ่อนแมลงเบรالاซ่อนไข่สร้างเป็นอุโมงค์เพื่อเข้าสู่ระยะดักแด้

(ที่มา: <https://www.dpi.nsw.gov.au>)



การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การวินิจฉัยโรคเบรالاทางห้องปฏิบัติการ สามารถทำได้โดยการตรวจหาตัวแมลงเบรالاด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยเฉพาะการตรวจสอบบริเวณส่วนหัวและปีกของผึ้งงานและราชินี การตรวจทางกายภาพเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการวินิจฉัยโรคนี้ เนื่องจากแมลงชนิดนี้มีขนาดใหญ่พอที่จะตรวจพบได้ง่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์

รูปร่างของแมลงเบรالا มีขนาดตัวใกล้เคียงกับไรวาร์ว โดยเฉพาะ *V. jacobsoni* ทำให้วินิจฉัยผิดได้ แต่หากดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะพบว่าแมลงเบรالا จะมีลักษณะที่เป็นแมลง (insect) ลำตัวแบ่งเป็น 3 ส่วน และมีขา 3 คู่ แตกต่างจากไรวาร์วที่เป็นกลุ่มแมง (arachnid) ซึ่งมีลำตัวเป็น 1 ส่วน และมีขา 4 คู่

การป้องกันและควบคุมโรค

การป้องกันและควบคุมแมลงเบรالا สามารถทำได้โดยการตรวจสอบรังผึ้งอย่างสม่ำเสมอเพื่อตรวจหาการติดเชื้อในระยะเริ่มแรก การใช้สารเคมีกำจัดแมลงบางประเภท เช่น formic acid, oxalic acid หรือการรมควันรังผึ้งด้วยยาสูบ ในปริมาณที่เหมาะสมก็สามารถช่วยควบคุมการแพร่กระจายของแมลงเบรالاได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) การติดโรคปรสิตตัวรังผึ้ง

(infestation of *Aethina tumida*, small hive beetle; SHB)

ตัวรังผึ้ง (*Aethina tumida*) หรือ small hive beetle (SHB) เป็นแมลงปีกแข็งที่เป็นปรสิตในรังผึ้ง พบครั้งแรกในแอฟริกาใต้และแพร่กระจายไปยังหลายภูมิภาคทั่วโลก รวมถึงอเมริกาเหนือและออสเตรเลีย ตัวรังผึ้งมีวงจรชีวิตที่สัมพันธ์กับผึ้ง โดยตัวเมียจะวางไข่ในรังผึ้ง ไข่จะฟักเป็นตัวหนอนที่กินทุกอย่างในรังผึ้งเป็นอาหาร ได้แก่ น้ำผึ้ง เกสร ตัวอ่อนผึ้ง ซากผึ้ง และรวงผึ้ง หลังจากนั้นตัวหนอนจะเคลื่อนย้ายไปยังพื้นดินเพื่อเจริญเป็นดักแด้ และกลายเป็นตัวเต็มวัยที่กลับเข้าสู่รังผึ้งเพื่อเริ่มวงจรชีวิตใหม่

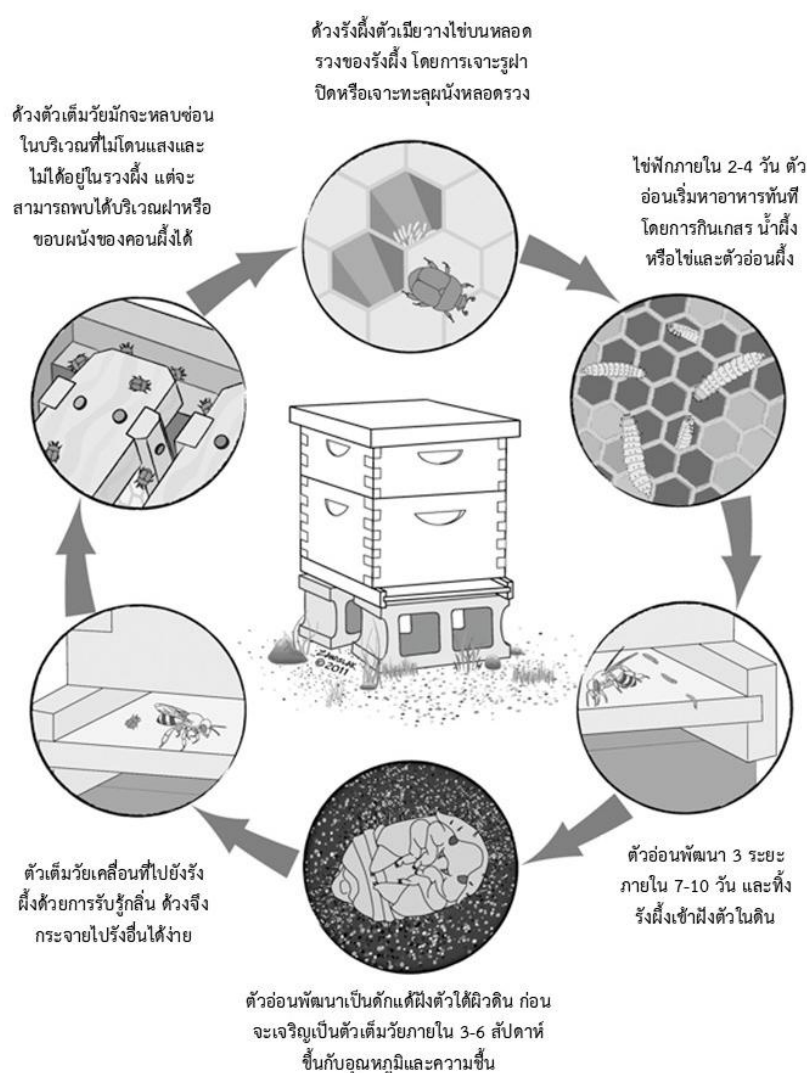
การติดโรคปรสิตตัวรังผึ้ง ส่งผลกระทบต่อฟาร์มผึ้งอย่างรุนแรง เนื่องจากตัวรังผึ้งสามารถทำลายรังผึ้งได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ผึ้งต้องละทิ้งรัง

การติดต่อ

วัฏจักรชีวิตของตัวรังผึ้ง ประกอบด้วยระยะไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย (รูปที่ 39) ซึ่งระยะเวลาในการเจริญเติบโตครบรอบวัฏจักรจะขึ้นกับอุณหภูมิแวดล้อม ทั้งนี้ อยู่ในช่วง 23 - 39 วัน โดยเริ่ม

จากระยะไข่ ซึ่งด้วงรังผึ้งตัวเมียจะเจาะรูบนฝาหลอดรวง หรือเจาะด้านข้าง เพื่อวางไข่เป็นกลุ่มในหลอดรวง หรืออาจจะวางไข่ในรอยแตกและช่องว่างรอบรังผึ้งได้ (รูปที่ 40) จากนั้นจะฟักออกมาเป็นตัวอ่อนสีครีม มี 3 ระยะ ก่อนจะทิ้งตัวออกจากรังผึ้ง ลงฝังตัวในดินเพื่อเป็นดักแด้ ใช้เวลา 5 - 11 วัน จึงจะเป็นตัวเต็มวัยที่มีขนาดตัวยาว 1 ใน 3 ของผึ้งงาน

การแพร่ระบาดจะเกิดขึ้นเมื่อด้วงรังผึ้งตัวเต็มวัยย้ายจากรังหนึ่งไปยังอีกรังหนึ่ง ผ่านการบินหรือการติดตามลำตัวของผึ้งงาน ซึ่งด้วงรังผึ้งมีความสามารถในการบินสูงมาก สามารถบินร่วมกับฝูงผึ้งได้ จึงแพร่ระบาดได้เป็นวงกว้าง อีกปัจจัยสำคัญที่ทำให้การระบาดเกิดขึ้นคือ การเคลื่อนย้ายรังผึ้งหรืออุปกรณ์ที่ปนเปื้อน ก็สามารถนำด้วงรังผึ้งไปยังฟาร์มผึ้งอื่นได้อย่างรวดเร็ว



รูปที่ 39 วงจรชีวิตของด้วงรังผึ้ง (*Aethina tumida*)

(ที่มา: ดัดแปลงจาก U.S. Department of Agriculture, 2019; Credit: Jon Zawislak)



รูปที่ 40 ไข่ของตัวรังผึ้งในรังผึ้ง ขนาดยาวประมาณ 1.4 มิลลิเมตร และกว้างประมาณ 0.26 มิลลิเมตร

(ที่มา: Newmann *et al.*, 2013)

อาการและลักษณะที่พบ

ความเสียหายจากตัวรังผึ้งมักจะเกิดขึ้นเมื่อผึ้งเกิดความเครียดหรืออ่อนแอจากปัจจัยอื่น เช่น การติดโรควาร์ริว สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ทำให้ประชากรผึ้งงานที่คอยป้องกันรังไม่เพียงพอ เป็นเหตุให้ตัวรังผึ้งวางไข่ได้มากขึ้น และทั้งตัวในระยะตัวเต็มวัยและระยะตัวอ่อนจะกินไข่และตัวอ่อนของผึ้งเป็นอาหาร

เมื่อมีการเพิ่มจำนวนของตัวรังผึ้งอย่างรวดเร็วเป็นจำนวนมาก รังผึ้งจะถูกทำลาย ของเสียจากตัวแมลงจะปะปนกับน้ำผึ้ง ทำให้น้ำผึ้งเกิดการหมักและย่อยสลาย มีกลิ่นเหม็น และลักษณะความผิดปกติที่พบได้อย่างชัดเจน คือ เมื่อไข่ของตัวรังผึ้งมีการฟักตัวเป็นจำนวนมาก ลักษณะของรวงผึ้งจะม่นวาวและเป็นเมือก (รูปที่ 41 และ 42)

น้ำผึ้งที่ได้จากรังที่มีตัวรังผึ้ง จะมีคุณภาพต่ำ ไม่เหมาะสำหรับการบริโภค และไม่ควรนำมาผสมกับน้ำผึ้งจากแหล่งอื่น ซึ่งจะทำให้ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพและไม่สามารถจำหน่ายได้



รูปที่ 41 ลักษณะรวงผึ้งที่ม่นวาวและเป็นเมือกจากไข่ของตัวรังผึ้งที่ฟักเป็นตัวอ่อน

(ที่มา: <https://beeaware.org.au/archive-pest/small-hive-beetle/#ad-image-0>)





รูปที่ 42 ตัวเต็มวัยของตัวรังผึ้ง (small hive beetle)

(ที่มา: Honeybee medicine for the veterinary practitioner, 2021)



รูปที่ 43 ตัวเต็มวัยของตัวรังผึ้งและหนวดที่มี

ลักษณะเป็นกระบอง (ที่มา: <https://txbeeinspection.tamu.edu/small-hive-beetle/>; Photo credit: University of Florida)

การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การวินิจฉัยการติดตัวรังผึ้ง สามารถตรวจสอบรังได้ด้วยสายตา ซึ่งอาจพบตัวเต็มวัยวิ่งอยู่บริเวณฝาครอบ กรอบ หรือบนพื้นผิวรวงผึ้ง โดยในการตรวจสอบให้เน้นในบริเวณที่มีดของรังที่อาจจะพบตัวเกาะกลุ่มกันอยู่ นอกจากนี้ สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอตรวจสอบด้วงแมลงเพื่อยืนยันว่าเป็นตัวรังผึ้ง โดยพบว่าตัวแมลงมักจะพบส่วนหัวและหนวดอยู่ใต้ช่วงอก หนวดมีลักษณะพิเศษ คือ เป็นกระบอง (club-like antennae) (รูปที่ 43)

การป้องกันและควบคุมโรค

การป้องกันเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุด เนื่องจาก ตัวรังผึ้งจะสามารถตรวจจักกลิ่นของผึ้งและรังผึ้งได้ ดังนั้น การสร้างให้ผึ้งมีสุขภาพดีและแข็งแรง ลดความเครียด รวมถึงการจัดการสุขอนามัยในรังผึ้งที่ดี รังผึ้งได้รับแสงแดดส่องถึง ควบคุมการเกิดโรคอื่น โดยเฉพาะไร จะช่วยลดความเสี่ยงการติดเชื้อปรสิตชนิดนี้ได้

อย่างไรก็ตาม การใช้การจัดการแบบผสมผสาน (IPM) ประกอบด้วย การจัดการสภาพแวดล้อมที่เลี้ยงให้มีอากาศถ่ายเท ความชื้นต่ำ ร่วมกับการใช้กับดักแมลง ไม่ควรใช้สารเคมีในการกำจัดแมลง เนื่องจากอาจทำให้สารเคมีตกค้างในผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง ดังนั้นควรควบคุมการใช้เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาด้านคุณภาพของน้ำผึ้ง

3) ตัวต่อ (wasps)

ตัวต่อเป็นแมลงอยู่ในอันดับ Hymenoptera ซึ่งเป็นอันดับเดียวกับ ผีเสื้อ แมลง และ มด แต่อยู่ในวงศ์ Vespidae ลักษณะคือ มีปีก 2 คู่ ปากเป็นแบบกัดกิน ยกเว้น ผึ้ง ที่พัฒนาการสูงกว่า จึงดัดแปลงปากเป็นอวัยวะคล้ายลิ้นไว้ดูดกินน้ำหวานและของเหลว แมลงในอันดับนี้หลายชนิด (Species) พัฒนาอวัยวะบางส่วนเป็นเหล็กไน เพื่อป้องกันตัวเองหรือใช้สำหรับล่าเหยื่อ สำหรับตัวต่อสกุล (Genus) ที่มักจะบุกรุกรังผึ้ง ได้แก่ *Vespa* และ *Vespula*

ปัญหาตัวต่อในฟาร์มผึ้งเป็นปัญหาที่สำคัญในหลายภูมิภาคทั่วโลก โดยเฉพาะในประเทศไทย ซึ่งมีตัวต่อหลายชนิดที่เป็นอันตรายต่อผึ้ง เช่น ตัวต่อยักษ์เอเชีย (*Vespa mandarina*) ตัวต่อหัวเสือ (*Vespa tropica*) และ ตัวต่อแดงหรือตัวต่อเมี่ยง (*Vespa velutina*, yellow-legged hornets) ตัวต่อมีพฤติกรรมล่าผึ้งงานและผึ้งราชินีเพื่อเป็นอาหาร โดยเฉพาะในช่วงที่มีการขยายพันธุ์จำนวนมาก ทำให้เกิดการบุกรุกเข้าไปในรังผึ้งและทำลายรังอย่างรวดเร็ว

ลักษณะและพฤติกรรม

ตัวต่อต้องการโปรตีนและน้ำตาลเพื่อจะเลี้ยงดูตัวอ่อน จึงต้องล่าเหยื่อเพื่อเป็นอาหาร โดยผึ้งและรังผึ้งเป็นแหล่งอาหารชั้นดีที่ตัวต่อต้องการ ผึ้งหลายสายพันธุ์ได้รับผลกระทบจากตัวต่อได้เหมือนกัน โดยเฉพาะผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง ซึ่งมักจะถูกบุกรุกได้บ่อย เนื่องจากไม่ค่อยดุร้าย

พฤติกรรมการบุกรุกของตัวต่อ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ระยะ คือ 1) ระยะไล่ล่า (hunting phase) โดยจะพบตัวต่อ 2 - 3 ตัว คอยไล่จับผึ้งที่บินเข้าหรืออ่อนแอ ซึ่งมักจะพบได้ในบริเวณทางเข้ารังผึ้งที่อ่อนแอ และ 2) ระยะโจมตี (slaughtering phase) ซึ่งตัวต่อ 20 - 30 ตัว จะเข้าโจมตีรังผึ้งที่อ่อนแอพร้อมกัน โดยใช้ขากรรไกรที่แข็งแรงกัดขย้ำผึ้งและทิ้งซากลงบนพื้น ผึ้งงานจะถูกฆ่าและลดจำนวนลงอย่างมาก (รูปที่ 44) จากนั้น ตัวต่อจะบุกรุกเข้าภายในรังผึ้ง เพื่อขโมยตัวอ่อนผึ้งและน้ำผึ้งกลับไปเลี้ยงตัวอ่อนที่รังของตัวเอง รังผึ้งที่มีความแข็งแรง สามารถตอบโต้ตัวต่อผู้บุกรุกได้ แต่ในรังที่อ่อนแอ ตัวต่อจะไล่ฆ่าผึ้งและบุกรุกจนถึงภายในรัง

นอกจากนี้ การบุกรุกของตัวต่อยังทำให้ผึ้งต้องใช้พลังงานและทรัพยากรในการป้องกันตัวเองมากขึ้น ส่งผลให้การผลิตน้ำผึ้งและการผสมเกสรลดลง ตัวต่อสามารถแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็วโดยการบินจากรังหนึ่งไปยังอีกรังหนึ่งในระยะไกล และตัวต่อมักจะบุกรุกฟาร์มผึ้งในช่วงฤดูที่มีการขยายพันธุ์มากที่สุด



รูปที่ 44 ตัวต่อ (*Vespa velutina*) โจมตีรังผึ้ง (ที่มา: Rome et al., 2011; Photo credit: Jean Haxaire)

ความเสียหายที่พบ

ลักษณะความผิดปกติที่พบได้คือ ฟาร์มผึ้งที่ถูกตัวต่อบุกรุก ผึ้งงานจะลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว และพบซากผึ้งที่ถูกฆ่าทิ้งอยู่บริเวณหน้ารัง นอกจากนี้ ผึ้งในรังอาจแสดงพฤติกรรมก้าวร้าวมากขึ้นเนื่องจากการป้องกันรังจากการบุกรุกของตัวต่อ

การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การเก็บตัวอย่างสำหรับห้องปฏิบัติการสามารถทำได้โดยการเก็บซากผึ้งที่ถูกฆ่าหรือซากตัวต่อที่พบในรังเพื่อตรวจสอบและยืนยันการบุกรุกของตัวต่อ พร้อมตรวจสอบสภาพทางกายภาพของรังผึ้งและซากผึ้งที่พบ การตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์อาจช่วยในการยืนยันชนิดของตัวต่อที่บุกรุกได้

วิธีการควบคุมและป้องกัน

วิธีการป้องกัน บางฟาร์มมีการใช้แผ่นป้องกันดักตัวต่อบริเวณปากทางเข้ารังผึ้ง หรือบางที่มีการใช้ตาข่ายซึ่งตามแนวการบินของตัวต่อ ซึ่งวิธีค่อนข้างเป็นไปได้ยากในฟาร์มผึ้งที่มีพื้นที่กว้าง ในประเทศไทย ผู้เลี้ยงนิยมมาตรวจสอบรังผึ้งและจับตัวต่อทำลายทุกวัน โดยต้องควบคุมตัวต่อในช่วงระยะไล่ล่า (hunting phase) แต่ไม่ควรปล่อยทิ้งไว้ให้เกิดการทำลายรังในช่วงโจมตี (slaughter phase) จึงจะป้องกันความสูญเสียหรือลดความเสี่ยงในการถูกตัวต่อทำลายได้

การลดขนาดทางเข้ารังผึ้ง หรือการใช้ตะแกรงป้องกันที่หน้ารัง สามารถป้องกันการบุกรุกของตัวต่อได้เช่นกัน เนื่องจากตัวต่อมีขนาดใหญ่กว่าจะไม่สามารถบินผ่านเข้าได้ แต่ต้องระมัดระวังเรื่องการระบายอากาศภายในรัง โดยเฉพาะช่วงฤดูร้อน (รูปที่ 45)

การใช้สารเคมีเพื่อไล่ตัวต่อ ต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง และไม่ใช้ในบริเวณที่ใกล้รังผึ้ง เนื่องจาก ผึ้งไวต่อสารเคมีที่ใช้กำจัดตัวต่อเช่นกัน

ข้อสำคัญคือ ผู้เลี้ยงผึ้ง ต้องระมัดระวังในการกำจัดตัวต่อด้วย เนื่องจาก ตัวต่อสามารถใช้เหล็กในเพื่อป้องกันตัว โดยเหล็กในของตัวต่อสามารถใช้ทำร้ายได้หลายครั้ง ต่างจากผึ้งที่สามารถใช้เหล็กในได้เพียงครั้งเดียว และพิษของเหล็กในตัวต่อมีความรุนแรงมากกว่าผึ้ง อาจทำให้คนที่โดนเกิดอาการบวม ปวด หรือแพ้อย่างรุนแรงได้



รูปที่ 45 ขนาดลำตัวของผึ้งพันธุ์ (A) เปรียบเทียบกับตัวต่อ european wasp (*Vespula germanica*) (B)
(ที่มา: Australian beekeeping guide, 2014)

4) มด (ants)

ปัญหาในฟาร์มผึ้งเป็นหนึ่งในปัญหาที่พบได้บ่อย โดยเฉพาะในเขตร้อน เช่น ประเทศไทย มดเป็นศัตรูผึ้งที่มีความหลากหลายทั้งในชนิดและพฤติกรรม มดชนิดต่าง ๆ มักบุกรุกฟาร์มผึ้งเพื่อล่าอาหาร รวมถึงน้ำหวาน เกสร และตัวอ่อนผึ้ง

มดเป็นแมลงสังคมที่อยู่ในอันดับ Hymenoptera วงศ์ Formicidae อาศัยกันเป็นกลุ่มความสามารถพิเศษคือการผลิต formic acid หรือกรดมด และปรับตัวให้เข้ากับระบบนิเวศได้หลากหลายแบบ ในประเทศไทยพบว่ามีกว่า 1,200 ชนิด แต่จำแนกได้เพียง 529 ชนิด ส่วนใหญ่ชนิดที่เป็นที่รู้จัก ได้แก่ มดตะนอย (*Dolichoderus thoracicus*) มดตะนอยอกส้ม (*Tetraponera rufonigra*) มดคันไฟ (Fire ant; *Solenopsis geminata*) มดดำ (Black house ant; *Ochetellus* spp.) มดน้ำตาล (Ghost ant; *Tapinoma melanocephalum*) มดบางชนิด เช่น มดตะนอย มีเหล็กใน ซึ่งเมื่อต่อยแล้วจะดึงเหล็กในกลับแล้วต่อยได้อีกหลายครั้ง เช่นเดียวกับตัวต่อ

ลักษณะและพฤติกรรม

มดเป็นผู้ล่าผึ้ง โดยทำอันตรายต่อผึ้งได้ทุกช่วงอายุ ลักษณะการโจมตีจะเป็นแบบพร้อมกันทั้งรัง จากนั้น จะเข้าสู่ภายในรังและนำทุกอย่างจากรังผึ้ง ได้แก่ ตัวเต็มวัยทั้งที่ตายและมีชีวิต ตัวอ่อน และน้ำผึ้ง กลับไปยังรังตัวเองเพื่อเป็นอาหารให้ตัวอ่อน ผึ้งทุกชนิดโดยเฉพาะผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง มีโอกาสถูกบุกรุกจากมดได้ทั้งหมด

ในประเทศไทย ปัญหาในฟาร์มผึ้งเป็นปัญหาที่พบบ่อยและเป็นปัญหาที่สร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจอย่างมาก โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง แหล่งอาหารขาดแคลน ซึ่งมดจะรีบสะสมอาหารให้ไข่และตัวอ่อน ก่อนที่จะเข้าสู่ฤดูฝน การบุกรุกของมดในฟาร์มผึ้งทำให้ผลผลิตน้ำผึ้งลดลงและยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายของโรคอื่น ๆ มีรายงานว่า มดสามารถนำเชื้อไวรัส DWV จากผึ้งหนึ่งสู่ผึ้งอื่นได้

มดอาจจะสร้างรังในบริเวณขอบของคอนหรือฝาปิด หรือสร้างรังอยู่ด้านใต้ของรังผึ้ง โดยที่ผู้เลี้ยงไม่สังเกตเห็น จนกว่าจะพบว่ารังถูกมดบุกรุกไปแล้ว มดมักบุกรุกฟาร์มผึ้งเพื่อล่าอาหาร และสามารถแพร่กระจายจากรังหนึ่งไปยังอีกรังหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว โดยการเดินทางพื้นดินหรือการสร้างสะพานจากต้นไม้หรือวัสดุอื่น ๆ

ความเสียหายที่พบ

มดสามารถทำลายรังผึ้งได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยทางตรงคือการล่าผึ้งเป็นอาหาร ส่วนทางอ้อมคือการทำลายแหล่งอาหารของผึ้ง ผึ้งมักจะถูกรบกวนจากมด ทำให้ผึ้งเกิดความเครียด แตกตื่น และกระวนกระวาย ผึ้งที่อ่อนแออาจจะละทิ้งรัง โดยที่รังยังไม่ถูกมดทำลายหรือมีการล่าขึ้นเลย ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวมักพบได้ในผึ้งโพรงที่ถูกมดบุกรุก (รูปที่ 46)

ฝูงมดตะนอยรุมกัดนางพญาตายกรัง ฟาร์มผึ้งเชียงใหม่เดือดร้อนหนัก

เผยแพร่: 4 มี.ค. 2556 10:52 | ไลก์: MGR Online



2,171



สวนผึ้งเดือดร้อนหนัก

รูปที่ 46 ภาพข่าวการบุกรุกรังเพื่อกัดนางพญาของฝูงมดตะนอย (ที่มา: <https://mgronline.com/>; 4 มี.ค. 2556)



อาการที่สังเกตได้จากการบุกรุกของมดในฟาร์มผึ้ง คือ ผึ้งงานลดจำนวนลง พร้อมกับการลดลงของปริมาณน้ำหวานและเกสรที่ถูกเก็บไว้ และการบร่อนรอยของมดในรังผึ้ง เช่น การพบตัวมดหรือรังมดอยู่ใกล้เคียง การตรวจฟาร์มผึ้งเพื่อตรวจหาหนัด ควรทำอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในบริเวณที่เป็นจุดเสี่ยง เช่น บริเวณใกล้กับแหล่งน้ำหรือบริเวณที่มีเศษอาหาร (รูปที่ 47)



รูปที่ 47 มดบุกรุกรังผึ้งและกัดกินผึ้งเป็นอาหาร

(ที่มา: Honeybee medicine for the veterinary practitioner, 2021)

การเก็บตัวอย่างส่งตรวจและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การวินิจฉัยปัญหาในฟาร์มผึ้งทางห้องปฏิบัติการสามารถทำได้ โดยการตรวจสอบทางกายภาพของตัวมดหรือรังมด และการตรวจทางชีวภาพเพื่อยืนยันชนิดของมดที่บุกรุก โดยการเก็บตัวอย่างมดที่พบในฟาร์มผึ้งหรือในรังผึ้ง และระบุชนิดของมดเพื่อการวางแผนการควบคุมที่เหมาะสม

การป้องกันและควบคุมโรค

การป้องกันและควบคุมปัญหาในฟาร์มผึ้งทำได้หลายรูปแบบ และอาจต้องใช้วิธีการจัดการแบบผสมผสาน (IPM) จึงจะสามารถป้องกันปัญหาหนัดได้ ดังนี้

- การจัดการฟาร์มให้สะอาดและปราศจากเศษอาหารของมด เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ ลดโอกาสที่มดจะเข้ามาทำรังในพื้นที่เลี้ยงผึ้ง รวมทั้ง การตัดหญ้า พุ่มไม้ และตัดแต่งกิ่งไม้ เพื่อไม่ให้ป็นแหล่งรังและสะพานสำหรับให้มดข้ามจากต้นไม้มายังรังผึ้ง
- การสังเกตแนวการเดินทางของมด เพื่อสืบย้อนกลับไปยังแหล่งรังมด แล้วทำลายด้วยการเผา
- การสร้างแนวป้องกันรอบรังผึ้งด้วยการใช้สารเคมีที่ปลอดภัย เช่น กรดบอริก หรือการใช้น้ำมันหอมระเหยบางชนิดที่มีคุณสมบัติไล่มด เช่น น้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลสะระแหน่ เพื่อป้องกันการบุกรุกของมด ก็เป็นวิธีการทางชีวภาพที่มีประสิทธิภาพ

- วางขาตั้งรังผึ้งให้สูงจากพื้นดิน 30 - 50 เซนติเมตร และใช้น้ำมันเครื่องที่ใช้แล้ว จาระบี หรือสารที่มีความหนืด ทาบริเวณขาตั้งรังผึ้ง หรือใช้ถ้วยใส่น้ำมันหรือน้ำรองไว้ที่ขาตั้งรังผึ้ง เพื่อไม่ให้มดไต่ขึ้นมาบนรังได้ (รูปที่ 48)

- การใช้สารฆ่าแมลงอื่น ๆ ต้องงดใช้หรือใช้อย่างระมัดระวังที่สุด เนื่องจากมดเป็นแมลงตระกูลเดียวกับผึ้ง ดังนั้น สารใดที่สามารถกำจัดมดได้ ก็อาจจะกำจัดผึ้งได้ด้วยเช่นเดียวกัน รวมทั้ง อาจเกิดสารตกค้างขึ้นในรังผึ้ง ซึ่งจะส่งผลต่อ น้ำผึ้ง และผลผลิตจากรังผึ้ง



รูปที่ 48 เกษตรกรใช้ผ้าชุบน้ำมันเครื่องเก่ามาพันขาตั้งรังผึ้ง เพื่อป้องกันมดไต่ขึ้นมาจากพื้นดิน

(ที่มา: https://www.rakbankerd.com/kaset/Animal/2165_3.jpg)



4. กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงผึ้งและการผลิตน้ำผึ้ง



การเลี้ยงผึ้งและผลิตน้ำผึ้งมีความเกี่ยวข้องกับทั้งเกษตรกร ผู้ประกอบการบรรจุหรือแปรรูปน้ำผึ้ง จนถึงผู้บริโภค นอกจากนี้ ยังหมายรวมถึงความสำคัญที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจด้านการนำเข้าและส่งออกผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้ง ดังนั้น เพื่อให้มีความปลอดภัย ได้คุณภาพ และมีมาตรฐาน จึงต้องมีกฎหมายและระเบียบมาเกี่ยวข้องในด้านต่าง ๆ ได้แก่

1) ด้านความปลอดภัยของอาหารบริโภค

ก. น้ำผึ้งหรือส่วนประกอบของรังผึ้ง เป็นผลิตภัณฑ์ที่บริโภคได้โดยตรง ซึ่งแทบจะไม่ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อใด ๆ ดังนั้น การปนเปื้อนของสารเคมี ยาปฏิชีวนะ หรือสารตกค้าง จะถูกส่งต่อไปยังผู้บริโภคได้ทันที

ข. เพื่อเป็นการรับรองผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง ที่จะจำหน่ายทั้งในด้านคุณภาพและความบริสุทธิ์

2) ด้านการควบคุมและป้องกันโรคระบาดในผึ้ง

ค. แม้ว่าโรคระบาดโดยส่วนใหญ่ของผึ้งจะไม่ติดต่อมาสู่คน แต่ก็สามารถแพร่กระจายในฝูงผึ้งและใกล้เคียงได้ ทำให้ผึ้งทั้งตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัย แสดงอาการป่วยตาย หรือมีผลกับรังผึ้ง ทำให้ได้ผลผลิตที่ลดลงหรือไม่มีคุณภาพ ดังนั้น กฎหมายและระเบียบการควบคุมป้องกันโรค การควบคุมการเคลื่อนย้ายผึ้ง จะลดความเสี่ยงของการแพร่ระบาดของโรคได้

3) ด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ

ง. การเลี้ยงผึ้งพันธุ์โดยเฉพาะที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ อาจจะมีผลกระทบต่อแมลงพื้นถิ่น และการผสมเกสรพืช ทำให้ขาดสมดุลของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ

จ. จัดสรรทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสมสำหรับการเลี้ยงผึ้ง รวมทั้งมาตรการความปลอดภัยต่อทั้งในฟาร์มผึ้งและประชาชนโดยรอบฟาร์ม

4) ด้านการส่งเสริมอุตสาหกรรม

ฉ. ส่งเสริมและพัฒนาการเลี้ยงผึ้งให้ได้มาตรฐาน ทำให้น้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งมีความน่าเชื่อถือในตลาดสากล

5) การควบคุมการนำเข้าและส่งออก

ช. รับรองคุณภาพตามมาตรฐานสากลทั้งในสินค้าที่นำเข้าและส่งออก

ซ. ป้องกันการนำเข้าผึ้งหรือน้ำผึ้งที่อาจจะมีเชื้อก่อโรค สารตกค้าง สารปนเปื้อน



กฎหมายที่ควบคุมการเลี้ยงผึ้งและการผลิตน้ำผึ้งจึงมีความสำคัญในการสร้างความสมดุลระหว่างการพัฒนาอุตสาหกรรม การรักษาสีงแวดล้อม และการคุ้มครองผู้บริโภค ซึ่งส่งผลดีต่อทุกภาคส่วนในระยะยาว ตัวอย่างกฎหมาย ประกาศ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1. พระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

1.1) พระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ.2558

การเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยมีมาอย่างยาวนาน และกฎหมายด้านการควบคุมโรคระบาดในสัตว์มีการประกาศบังคับใช้มานานกว่า 90 ปี ได้แก่ พระราชบัญญัติโรคระบาดปศุสัตว์และสัตว์พาหนะ พ.ศ. 2474 โดยพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาประชาธิปก พระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว มีพระบรมราชโองการดำรัสเหนือเกล้าฯ สั่งว่า “โดยเหตุที่ปศุสัตว์และสัตว์พาหนะเป็นโรคระบาดและตายด้วยโรคนั้นเป็นอันมากทุกปี จึงทรงพระราชมาริเห็นสมควรจัดการโดยวิธีป้องกันและวิธีอื่น เพื่อมิให้โรคติดต่อและเกิดใหม่ต่อไป” ทั้งนี้ “สัตว์” หมายรวมถึงปศุสัตว์และสัตว์พาหนะ เป็นหลัก ต่อมา มีการแก้ไขปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ จนเป็น “พระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2499” โดยใน พรบ. ฉบับนี้ มีการเพิ่มชนิดสัตว์ขึ้นอีกหลายชนิด รวมทั้ง ช้าง ม้า โค กระบือ ลา ล่อ แพะ แกะ สุกร และสัตว์ปีก จากนั้นมีการแบ่งเขตควบคุมโรคใหม่ ปรับปรุงอำนาจหน้าที่ของสัตวแพทย์ และปรับปรุงบทกำหนดโทษให้เหมาะสม เพื่อเป็นการปรับปรุงให้เข้ากับการปฏิบัติงานในปัจจุบันจึงได้ประกาศ “พระราชบัญญัติ โรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558” ขึ้น

ในมาตรา 4 ข้อ (3) ของ พรบ. โรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 กำหนดให้มีการบังคับใช้กับสัตว์ โดยหมายรวมถึง สัตว์ชนิดอื่นตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด ซึ่งในปี พ.ศ. 2565 ได้มี ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง สัตว์ชนิดอื่นตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 ข้อ 3 ให้สัตว์ดังต่อไปนี้เป็นสัตว์ชนิดอื่นตามข้อ ง. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (3) ผึ้ง (Bee)

1.2) พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562

มีวัตถุประสงค์เพื่อคุ้มครองป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับ บุคคล สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม และยังคุ้มครองเกษตรกรพร้อมกับควบคุมผู้ประกอบการในการใช้วัตถุอันตราย ซึ่งวัตถุอันตรายที่อาจมีผลกับผึ้ง ได้แก่ สารกำจัดแมลง สารกำจัดวัชพืช โรคพืช และไรศัตรูพืช รวมทั้ง สารควบคุมการเจริญเติบโต โดยผลกระทบอาจส่งผลต่อผึ้งโดยตรง ซึ่งทำให้ผึ้งตาย หรือทำให้ผลิตภัณฑ์จากผึ้งและน้ำผึ้งมีสารตกค้างหรือปนเปื้อน นอกจากนี้ ยังส่งผลถึงผู้บริโภค รวมทั้งสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศของแมลง



2. ประกาศที่เกี่ยวข้อง

2.1) ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดโรคระบาดสัตว์เพิ่มเติมตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558

ตามความในคำนิยามคำว่า “โรคระบาด” ของมาตรา 4 ประกอบมาตรา 5 แห่ง พรบ. โรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ออกประกาศเพื่อกำหนดโรคสัตว์ที่ก่อให้เกิดการระบาดและความเสียหายเป็นวงกว้างได้ แบ่งเป็น โรคระบาดในสัตว์ปีก โรคระบาดในสัตว์เคี้ยวเอื้อง โรคในสัตว์กระเพาะเดียว โรคระบาดในผึ้ง โรคระบาดในสัตว์หลายชนิด และโรคระบาดในสัตว์น้ำ

2.2) ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พ.ศ. 2564 เรื่อง กำหนดสัตว์ชนิดอื่นตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558

สืบเนื่องจากการมอบอำนาจให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สามารถเพิ่มกำหนดรายชื่อสัตว์ชนิดอื่น ภายใต้มาตรา 5 แห่ง พรบ. โรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 ได้ โดยประกาศดังกล่าวกำหนดให้สัตว์หลายชนิด ได้แก่ สัตว์จำพวกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์น้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ซึ่งหมายรวมถึง ผึ้ง (Bee) และกลุ่มสัตว์ชนิดอื่นจำพวกนก ได้แก่ หงส์ จัดว่าเป็น “สัตว์” ตามนิยามใน พรบ. โรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558

2.3) ประกาศกรมปศุสัตว์ พ.ศ. 2561 เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ และวิธีการทำลายผึ้งที่เป็นโรคระบาด หรือมีเหตุอันควรสงสัยว่าเป็นโรคระบาด หรือผึ้ง หรือซากผึ้งที่เป็นพาหะของโรคระบาด

เมื่อมีการกำหนดให้ผึ้งเป็นสัตว์ชนิดอื่น ตาม พรบ. โรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 แล้ว หากมีการเกิดโรคระบาดจะต้องมีการทำลายผึ้งหรือซากผึ้งที่เป็นพาหะของโรคระบาด ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามการพิจารณาของสัตวแพทย์ โดยขอเขตจำนวนรังผึ้งที่สามารถทำลายได้จะขึ้นกับระดับของเจ้าหน้าที่ โดยในประกาศระบุให้การทำลายผึ้งต้องดำเนินการตามหลักการการรณยุทธ โดยใช้สารเคมีให้ผึ้งสุดตม เช่น น้ำมันเบนซิน หากเป็นกรณีซากผึ้งให้ดำเนินการทำลาย ณ จุดที่พบโรคหรือพบซากหรือตามที่สัตวแพทย์เห็นสมควร ด้วยวิธีการเผาในหลุม สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงผึ้ง สามารถทำลายได้ด้วยการเผา หรือทำลายเชื้อโรคด้วยวิธีการพ่น แช่ ราด อบ ด้วยสารเคมีหรือความร้อน

2.4) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 211) พ.ศ. 2543 เรื่อง น้ำผึ้ง

ในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 ตามความมาตรา 5 และมาตรา 6 (3) (4) (5) (6) (7) และ (10) ระบุถึงการกำหนดการควบคุมคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหาร ครอบคลุมถึงอัตราส่วนของวัตถุ ลักษณะอาหาร การใช้วัตถุเจือปน วัตถุกันเสียลงในอาหาร และวิธีการผลิตการเก็บรักษา โดย น้ำผึ้ง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์

โดยตรงจากผึ้ง ย่อมได้รับผลกระทบหากมีการใช้สารเคมีหรือสารกำจัดศัตรูพืชหรือยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงผึ้ง กระทรวงสาธารณสุข ผู้รับผิดชอบ พรบ. อาหาร พ.ศ. 2522 จึงเห็นสมควรประกาศกระทรวงฯ ว่าด้วยเรื่อง น้ำผึ้ง ใจความสำคัญได้ระบุถึง ลักษณะทางกายภาพและทางเคมี คุณภาพ หรือมาตรฐาน ของน้ำผึ้ง การปลอดจากวัตถุ เจือปน สัมผัสอาหาร จุลินทรีย์ก่อโรค สารพิษจากจุลินทรีย์ ยีสต์ รา และสารปนเปื้อนจำพวกโลหะหนัก ดังนั้น เกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้ง จึงควรตระหนักถึงสุขอนามัยและการเลี้ยงผึ้งอย่างถูกต้อง เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี ซึ่งจะส่ง ต่อไปยังน้ำผึ้ง ทำให้ไม่เป็นไปตาม พรบ. อาหาร พ.ศ. 2522 ที่ได้กำหนดไว้

3. มาตรฐานสินค้าเกษตรที่เกี่ยวข้อง

3.1) มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 8003-2556 เรื่อง น้ำผึ้ง

น้ำผึ้งเป็นสินค้าที่มีความสำคัญและมีราคาสูง กลิ่นรสเฉพาะตัว ดังนั้น เพื่อให้มีมาตรฐาน จึงได้มีการกำหนดคุณภาพของน้ำผึ้ง ที่ได้จากผึ้งพันธุ์ที่ผลิตเป็นการค้าสำหรับนำมาทำเป็นอาหารหรือแปรรูป โดย มาตรฐานดังกล่าว ได้กำหนดลักษณะของน้ำผึ้งในด้าน คุณภาพ วัตถุเจือปนอาหาร สารพิษตกค้าง สารปนเปื้อน ยาสัตว์ตกค้าง สุขลักษณะ การบรรจุ ฉลากและเครื่องหมาย วิธีวิเคราะห์ และวิธีชักตัวอย่าง

3.2) มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9000-เล่ม 6-2556 เรื่อง เกษตรอินทรีย์ เล่ม 6: ผึ้งอินทรีย์

ปัจจุบันมีการยกระดับการเลี้ยงผึ้งให้เป็นแบบอินทรีย์มากขึ้น จึงได้มีการกำหนดมาตรฐานการเลี้ยง ผึ้งแบบอินทรีย์ เพื่อให้สอดคล้องกับทรัพยากร แหล่งอาหาร และรูปแบบการเลี้ยงผึ้งของประเทศไทย โดยผึ้ง หมายถึง ผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง และชันโรง การเลี้ยงผึ้งอินทรีย์ ครอบคลุมตั้งแต่แหล่งที่มาของผึ้ง ซึ่งจะต้องใช้ผึ้งที่มา จากการผลิตในระบบอินทรีย์เช่นกัน สถานที่เลี้ยง อาหารผึ้ง การจัดการสุขภาพผึ้ง การจัดการฟาร์มทั่วไป กล่องรัง ผึ้งและอุปกรณ์อื่น การจัดการการเก็บน้ำผึ้ง บุคลากรในฟาร์ม การเก็บข้อมูล รวมทั้ง การเก็บรักษา การขนส่ง แปรรูปและบรรจุหีบห่อ สำหรับการใช้สารสำหรับการผลิตผึ้งอินทรีย์ ต้องเป็นไปตาม มกษ. 9000 เล่ม 1-2557 เรื่อง เกษตรอินทรีย์ เล่ม 1: การผลิต แปรรูป แสดงฉลาก และจำหน่าย ผลผลิตและผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ ข้อ 9 และภาคผนวก ก

3.3) มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 8200-2559 เรื่อง การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มผึ้ง

ปรับปรุงมาจาก มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มผึ้ง พ.ศ. 2546 เพื่อให้มาตรฐานของผึ้งและน้ำผึ้งสอดคล้องกับแนวทางการปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงไป โดยครอบคลุมถึง องค์ประกอบฟาร์ม อาหาร น้ำ การจัดการในการเลี้ยง การจัดการด้านสุขภาพ การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม และการบันทึกเพื่อเก็บข้อมูล สำหรับการจัดการด้านสุขภาพสัตว์ ประกอบด้วย (1) การป้องกันและควบคุมโรค ซึ่ง จะต้องมีการระบุแหล่งที่มาของผึ้ง แยกรังผึ้งเข้าใหม่เพื่อกักโรค และแยกรังผึ้งที่เป็นโรคออกเพื่อรักษาหรือทำลาย

เพื่อควบคุมไม่ให้เกิดการกระจายของโรค และ (2) การบำบัดโรค จะต้องอยู่ภายใต้ความดูแลของสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์มผึ้ง ตามข้อกำหนดใน มกษ. 9032-2552 มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง ข้อปฏิบัติการควบคุมการใช้ยาสัตว์

3.4) มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ มกษ. 10350-2550 เรื่อง การชันสูตรโรคยูโรเปียนฟาวล์บรูตในผึ้ง

เป็นการกำหนดวิธีการชันสูตรโรคยูโรเปียนฟาวล์บรูตเพื่อการรับรองการปลอดโรคยูโรเปียนฟาวล์บรูตของสินค้าผึ้งและผลิตภัณฑ์ เริ่มตั้งแต่การเก็บตัวอย่าง ทั้งชนิดรวงผึ้ง ผลิตภัณฑ์ผึ้ง แล้วจึงนำไปทดสอบต่อไปด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการ เช่น วิธีทางพยาธิวิทยา (การตรวจดูรอยโรคด้วยตาเปล่าหรือด้วยกล้องจุลทรรศน์) แบบทีเรีย (การเพาะเชื้อ) วิธีทางซีรัมวิทยา (tube agglutination test) วิธีทางอณูชีวโมเลกุล (polymerase chain reaction, PCR)



5. การเก็บตัวอย่างผึ้ง ผลิตภัณฑ์จากผึ้ง และศัตรูผึ้ง เพื่อการส่งตรวจ



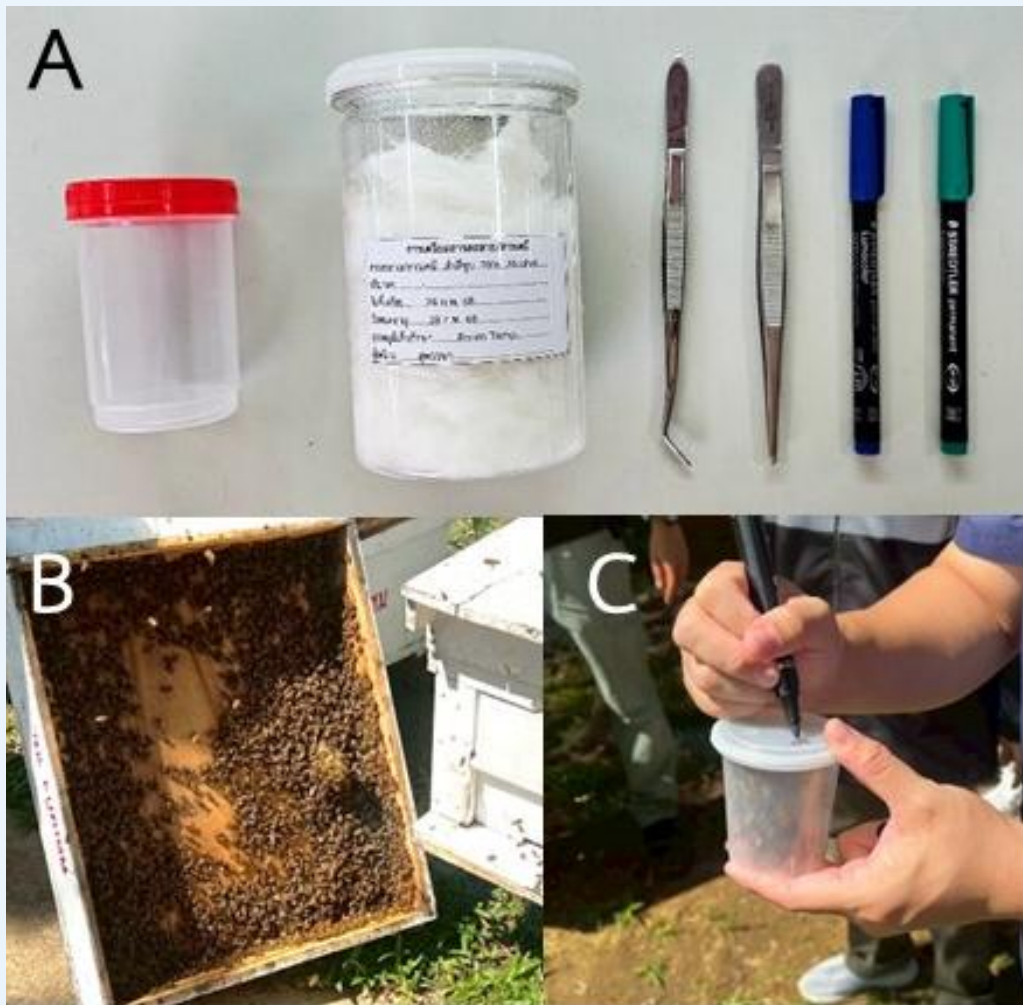
ตัวอย่างที่ควรส่งตรวจเพื่อการวินิจฉัยโรคผึ้งและศัตรูผึ้ง

โรคและศัตรูผึ้ง		ตัวอย่างส่งตรวจ
โรคทางไวรัสวิทยา	โรคแซกบรูต (Sacbrood disease)	- ตัวอย่างรวงที่มีตัวอ่อนผึ้งตายอยู่
	โรคอัมพาตของผึ้ง (Bee paralysis, Black disease)	- ผึ้งตัวเต็มวัย
	โรค Black queen cell virus (BQCV)	- ตัวอ่อนผึ้งนางพญาหรือหลอดรวงที่มีตัวอ่อนผึ้งนางพญา
	โรค Deformed wing virus (DWV)	- ผึ้งตัวเต็มวัย
โรคทางแบคทีเรีย	โรคอเมริกันฟาล์วบรูต (American foulbrood disease, AFB)	- ตัวอ่อนผึ้งที่มีชีวิตอยู่หรือตายแล้ว - ตัวอย่างรวงที่มีตัวอ่อนผึ้งตายอยู่
	โรคยุโรปเบียนฟาล์วบรูต (European foulbrood disease, EFB)	- ตัวอ่อนผึ้งที่มีชีวิตอยู่หรือตายแล้ว - ตัวอย่างรวงที่มีตัวอ่อนผึ้งตายอยู่
	โรคซอล์กบรูต (Chalkbrood disease)	- ซากตัวอ่อนผึ้ง (mummies) ที่อยู่ในหลอดรวง หรือบริเวณปากทางเข้ารัง - ตัวอย่างรวงที่มีตัวอ่อนผึ้งตายอยู่ภายใน
	โรคโนซีมา (Nosema disease, Nosemosis)	- ผึ้งตัวเต็มวัย ที่อยู่บริเวณฝาปิดกล่องเลี้ยง
โรคทางปรสิต	โรคอะคาริน (Acarapisosis, acarine disease)	- ผึ้งตัวเต็มวัยที่แสดงอาการป่วยหรือคลานอยู่บริเวณทางเข้ารัง
	โรควารริว (Varroosis, Varroosis)	- ตัวอ่อนผึ้ง - ผึ้งตัวเต็มวัย - ตัวอย่างรวง แนะนำส่งตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด เพื่อตรวจสอบ
	โรคโทรฟิลีแลปส์ (Tropilaelaps disease)	- ตัวอ่อนผึ้ง - ผึ้งตัวเต็มวัย - ตัวอย่างรวง
	ศัตรูผึ้ง	- ตัวอ่อนผึ้ง - ผึ้งตัวเต็มวัย - ตัวอย่างรวง - ศัตรูผึ้งที่พบบนตัวผึ้งหรือในรังผึ้ง แช่ในแอลกอฮอล์ 70%
ศัตรูผึ้ง		
การแยกชนิดศัตรูผึ้ง		

1. ผีเสื้อตัวเต็มวัย (adult bee)

อุปกรณ์

กระบอกพลาสติกสะอาด ปากคีบ สำลีชุบแอลกอฮอล์ 70% ปากกากันน้ำ (รูปที่ 49)



รูปที่ 49 อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างผีเสื้อตัวเต็มวัย (A), ผีเสื้อตัวเต็มวัยที่เกาะอยู่บริเวณฟากกล่องรังผึ้ง (B), กระบอกบรรจุผึ้งที่เก็บจากรังและเขียนหมายเลขตัวอย่าง (C)

วิธีการ

- 1) ใช้กระบอกพลาสติกที่สะอาด ขนาดพอเหมาะตัก หรือใช้ปากคีบตัวผึ้งจากกล่องไม้ บริเวณรัง คอน หรือบริเวณปากทางเข้ารังผึ้ง ดังรูปที่ 49(B) และรูปที่ 50 จำนวนประมาณ 200 ตัว/ลัง รีบปิดฝาให้สนิท ใช้เทปกาวใสพันรอบรอยต่อของฝาให้แน่น
- 2) กรณีส่งตัวอย่างเพื่อการชันสูตรโรค ควรเลือกเก็บตัวผึ้งที่แสดงอาการหรือตายใหม่ ๆ
- 3) เขียนหมายเลขตัวอย่างให้ชัดเจน ด้วยปากกาทึบที่กระบอก พร้อมบันทึกหมายเลขตัวอย่าง ชื่อเกษตรกร และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในเอกสาร แนบมาพร้อมตัวอย่าง
- 4) เก็บกระบอกเก็บตัวอย่างในสภาพเย็น โดยแช่ลงในน้ำแข็งป่นที่มีส่วนของน้ำแข็งสามส่วนต่อน้ำหนึ่งส่วน เพื่อให้ผึ้งตัวเต็มวัยหมดสติทันที
- 5) หากต้องการเก็บตัวอย่างผึ้งจากรังอื่น ๆ ให้ทำความสะอาดปากคีบด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70% ทุกครั้งก่อนใช้
- 6) หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีเพื่อทำให้ผึ้งสลบ เนื่องจากอาจมีผลต่อการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และสารเคมีดังกล่าวอาจมีผลต่อผึ้งตัวอื่นในฟาร์ม

*** **ข้อควรระวัง** ก่อนจะใช้กระบอกตักผึ้งตัวเต็มวัยจากกล่องรัง ควรหาตำแหน่งผึ้งนางพญาให้พบก่อน เพื่อหลีกเลี่ยงการตักผึ้งนางพญาไป แล้วทำให้ระบบรังล่มสลาย



รูปที่ 50 ผึ้งตัวเต็มวัยที่อยู่บนคอน

2. ตัวอ่อนฝัง

อุปกรณ์

ก้านสำลีหรือก้านไม้สะอาด หลอดสะอาดสำหรับเก็บตัวอย่างหรือหลอดกาแฟปากคิปปลายเล็กไม่มีเชื้อว ถุงพลาสติก สำลีชุบแอลกอฮอล์ 70% ปากกากันน้ำ (รูปที่ 51)



รูปที่ 51 อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างตัวอ่อนฝัง

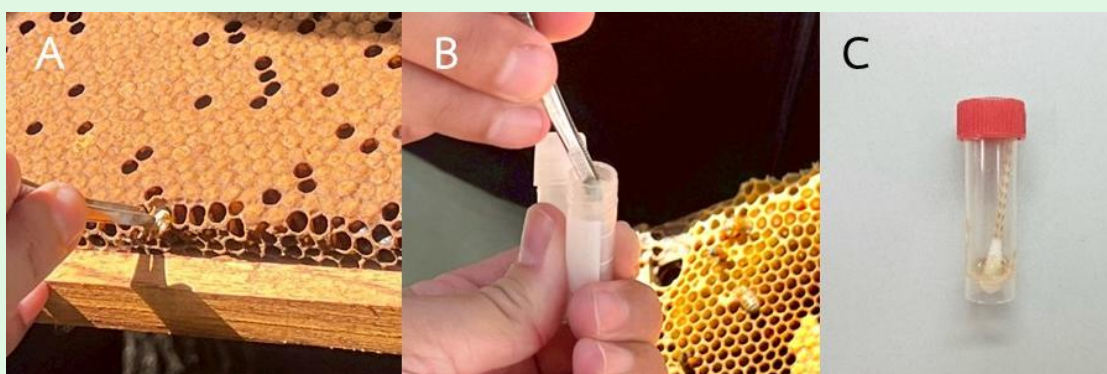
วิธีการ

- 1) กรณีพบตัวอ่อนป่วยตาย หลอดตรงที่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือดำ พบตัวอ่อนมีลักษณะและกลิ่นเน่าเหม็น สงสัยโรคอเมริกันฟาล์วบุตร หรือยุโรปเียนฟาล์วบุตร ให้ใช้ปากคิปปเก็บตัวอ่อนในหลอดตรงที่ผิดปกติ หรือใช้ไม้ที่สะอาดหรือก้านสำลีเช็ดลงไปหลอดตรงที่มีตัวอ่อนตาย เมื่อดึงออกมาจะมีของเหลวลักษณะเหนียวยืดหรือเปือกติดปลายไม้ออกมา จากนั้นใส่ลงในหลอดเก็บตัวอย่าง (รูปที่ 52)
- 2) กรณีตัวอ่อนปกติ หรือ การเฝ้าระวังโรค
 - 2.1) เก็บตัวอ่อน อายุ 4 - 5 วันขึ้นไป จนถึงระยะดักแด้ ใส่ในหลอดเก็บตัวอย่าง (รูปที่ 53) หรือหลอดกาแฟ 15 ตัว/ลังไม้ (เฉลี่ย 5 ตัว/คอน) คิดเป็นหนึ่งตัวอย่าง และทำการสุ่มเก็บ 10 ลังไม้/ฟาร์ม โดยประมาณ ตามวิธีดังนี้

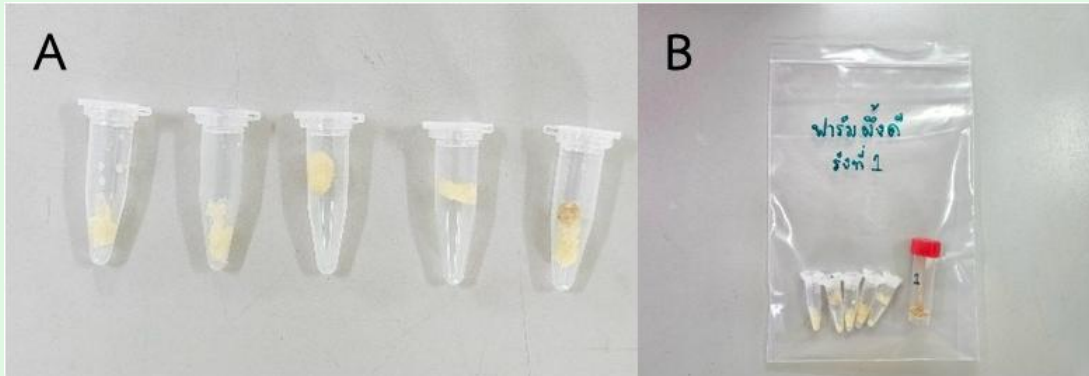
- เตรียมหลอดเก็บตัวอย่างที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ถ้าไม่สามารถใช้หลอดกาแฟแบบยาว ชนิดใส (เพื่อให้สังเกตเห็นตัวอ่อนได้ชัดเจน) ที่เปิดห่อใหม่ มาตัดออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน
- ใช้ไฟลนด้านใดด้านหนึ่งของหลอด รีบบีบให้ติดกันป้องกันการเกิดรูรั่ว จะได้หลอดปลายปิดหนึ่งข้าง
- นำหลอดที่ได้เก็บไว้ในถุงพลาสติก โดยให้ปลายเปิดหันเข้าด้านในถุง ถุงละ 15 หลอด ปิดปากถุงให้สนิทเพื่อเตรียมไปใส่ตัวอย่าง
- ใช้ปากคีบปลายเล็ก (ปลายมน ไม่มีเขี้ยว) หรือใช้ด้านป้านของไม้จิ้มฟันที่สะอาดสอง อันคีบตัวอ่อนใส่ในหลอดเก็บตัวอย่างหรือหลอดกาแฟที่เตรียมไว้ เคาะเบา ๆ ให้ตัวอ่อนหล่นเข้าไปในหลอดแล้วปิดฝาหลอดทันที กรณีใช้หลอดกาแฟให้รีบบีบใช้ไฟลนปากหลอดแล้วบีบปิดให้สนิท (รูปที่ 54)

2.2) ทำที่ละตัวจนครบ 15 ตัว/ลังไม้ โดยการสุ่มเก็บกระจายให้ทั่วคอน เช็ดปากคีบด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70% ทุกครั้งก่อนคีบตัวอ่อน หากใช้ไม้จิ้มฟันต้องเปลี่ยนอันใหม่ทุกครั้ง และควรระวังไม่ให้มีน้ำผึ้งปนมากับตัวอ่อน จากนั้นนำหลอดที่มีตัวอ่อน 15 หลอด ใส่ในถุงพลาสติก เขียนหมายเลขตัวอย่างให้ชัดเจนด้วยปากกากันน้ำที่ถุงพลาสติก แล้วสวมด้วยถุงพลาสติกอีกหนึ่งชั้น รีบแช่เย็นทันที

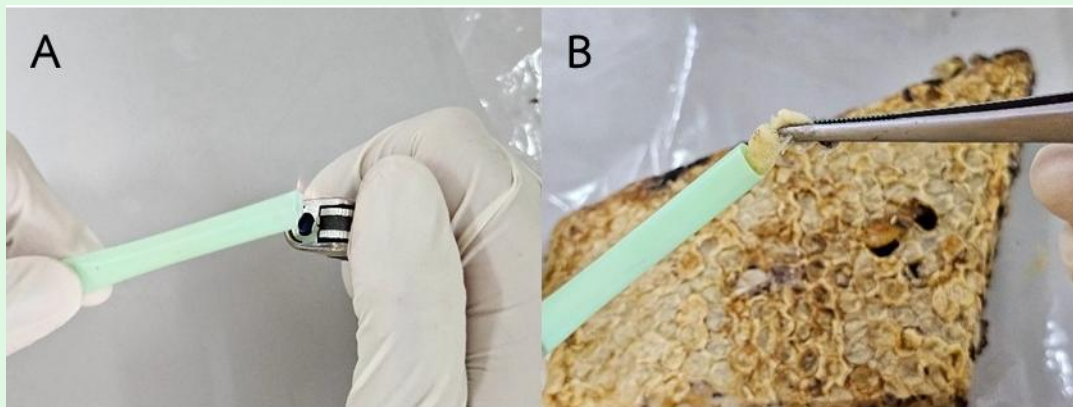
3) บันทึกหมายเลขตัวอย่าง ชื่อเกษตรกร และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในเอกสาร แบบมาพร้อมตัวอย่าง



รูปที่ 52 เก็บตัวอย่างตัวอ่อนผึ้งด้วยปากคีบบรรจุลงในหลอดเก็บตัวอย่าง (A-B), หรือใช้ก้านสำลีป้ายหลอดรวงบรรจุในหลอดเก็บตัวอย่าง (C)



รูปที่ 53 หลอดเก็บตัวอย่างจำนวน 1 ตัว/หลอด (A),
หลอดเก็บตัวอย่างลงในถุงพลาสติก ระบุชื่อและหมายเลขรัง (B)

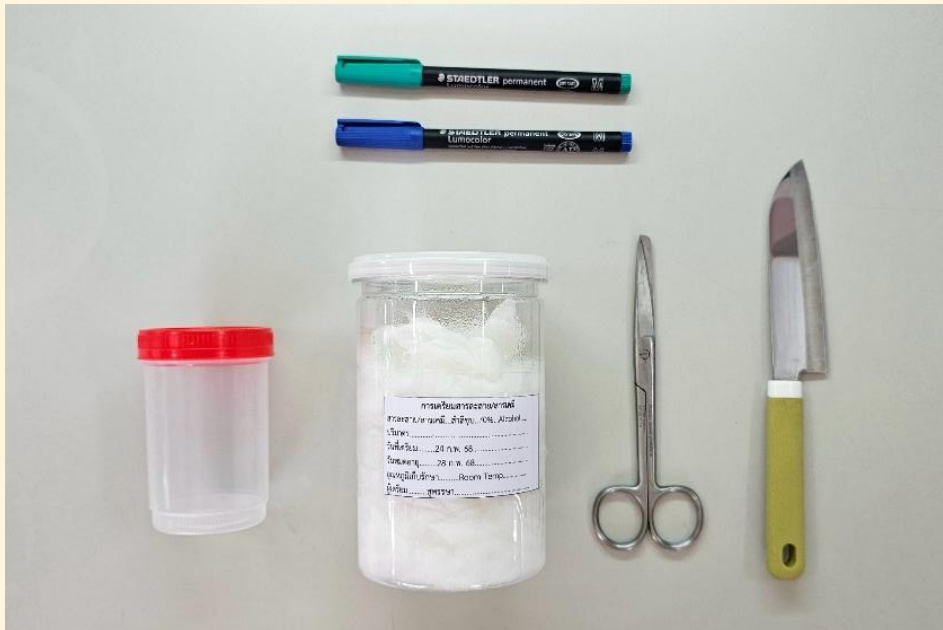


รูปที่ 54 ใช้หลอดกาแฟลนไฟที่ปลายข้างหนึ่งเพื่อเป็นหลอดเก็บตัวอย่าง (A),
บรรจุตัวอย่างลงในหลอดกาแฟก่อนลงไฟอีกครั้งให้ปิดสนิท (B)

3. รัง รวง หรือ คอนผึ้ง

อุปกรณ์

มีดหรือกรรไกรสะอาด กระบอกพลาสติกหรือภาชนะสะอาด สำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%
ปากกากันน้ำ (รูปที่ 55)



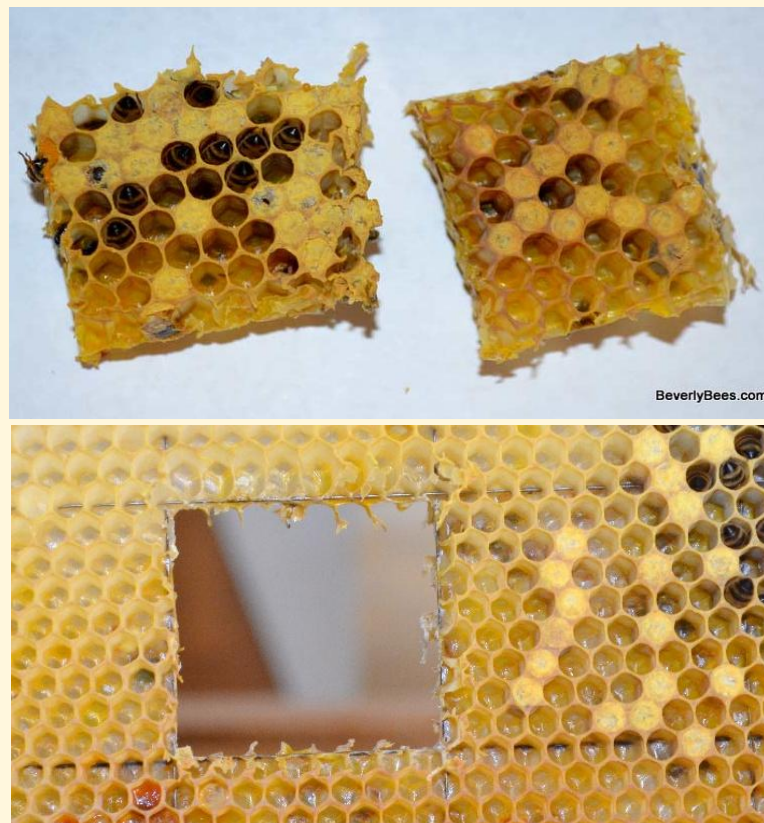
รูปที่ 55 อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างรัง รวง หรือคอนผึ้ง

วิธีการ

- 1) ตัดส่วนของรังบริเวณที่พบว่าการตายของตัวอ่อนมากที่สุด ขนาด 10 - 20 ตารางเซนติเมตร เลี่ยงบริเวณที่มีน้ำหวานหรือน้ำผึ้ง (รูปที่ 56 และ รูปที่ 57)
- 2) ใส่ตัวอย่างในกระบอก หรือภาชนะปิดสนิท หรือห่อด้วยกระดาษ หลีกเลียงการห่อด้วยถุงพลาสติก เนื่องจากอาจทำให้เชื้อราเจริญเติบโตได้
- 3) เขียนหมายเลขตัวอย่างด้วยปากกากันน้ำบนกระบอกหรือภาชนะเก็บตัวอย่าง บันทึกหมายเลขตัวอย่าง ชื่อเกษตรกร และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในเอกสารแนบมาพร้อมตัวอย่าง
- 4) ทำความสะอาดอุปกรณ์ตัดรังผึ้งทุกครั้ง ด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70% เมื่อต้องเก็บตัวอย่างรังอื่น ๆ



รูปที่ 56 การใช้มีดตัดเก็บรังผึ้ง (ที่มา: สำนักงานปศุสัตว์เขต 5)



รูปที่ 57 ส่วนของรังผึ้งที่ถูกตัด โดยเน้นบริเวณที่มีตัวอ่อน

(ที่มา: <https://www.beverlybees.com/prepare-samples-bee-disease-diagnosis/>)

4. น้ำผึ้ง รอยัลเยลลี่ เกสรผึ้ง และไขผึ้ง

อุปกรณ์

กระบอกหรือภาชนะบรรจุสะอาด ปากกากันน้ำ (รูปที่ 58)



รูปที่ 58 อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำผึ้ง รอยัลเยลลี่ เกสรผึ้ง หรือไขผึ้ง



รูปที่ 59 การเก็บตัวอย่างน้ำผึ้งในภาชนะที่ปิดสนิท ระบุรายละเอียดด้านข้าง

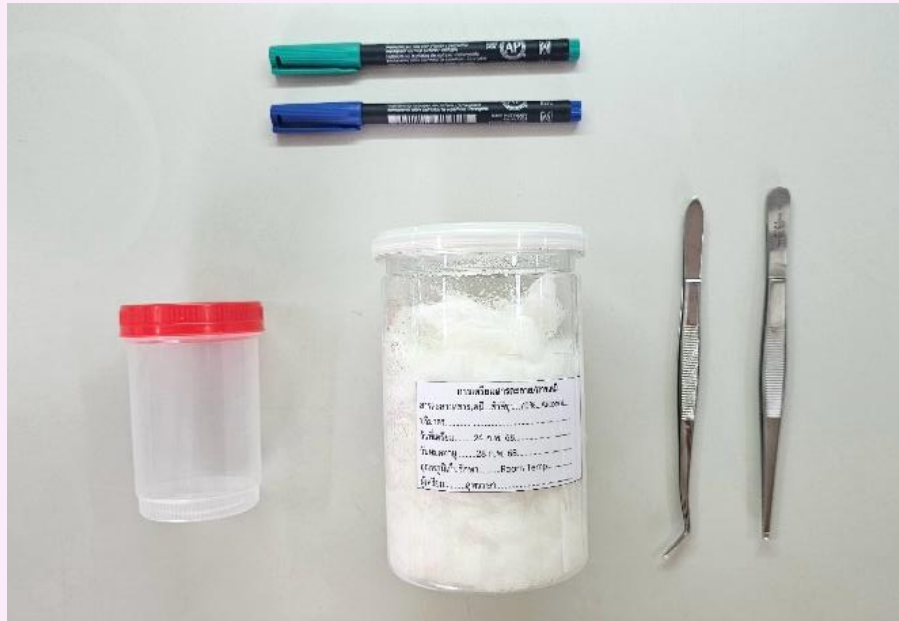
วิธีการ

- 1) เก็บตัวอย่าง อย่างน้อย 50 กรัม ในภาชนะที่สะอาดปิดสนิท
- 2) ใช้ปากกากันน้ำ เขียนหมายเลขตัวอย่างบนภาชนะเก็บตัวอย่าง หรือด้านนอกถุงพลาสติก (รูปที่ 59)
- 3) บันทึกหมายเลขตัวอย่าง และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในเอกสาร แนบมากับตัวอย่าง

5. ศัตรูผึ้ง

อุปกรณ์

กระบอกลวดพลาสติกสะอาด ปากคีบ สำลีชุบแอลกอฮอล์ 70% ปากกากันน้ำ (รูปที่ 60)



รูปที่ 60 อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูผึ้ง

วิธีการ

- 1) เตรียมกระบอกลวดหรือหลอดพลาสติกสะอาด บรรจุแอลกอฮอล์ 70% สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูผึ้ง เพื่อให้ลักษณะรูปร่างยังคงอยู่ไม่เสียสภาพ หรือใช้วิธีการแช่กระบอกลวดหรือหลอดในกล่องโฟมบรรจุน้ำแข็ง
- 2) เก็บตัวอย่างศัตรูผึ้ง ได้แก่ แมลงเบรลา ดวงรังผึ้ง ตัวต่อ แตน และมด ใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้ ปิดฝาให้สนิท
- 3) กรณีผึ้งแสดงอาการมีศัตรูผึ้งเกาะอยู่ ให้เลือกเก็บผึ้งตัวที่สงสัยมีศัตรูผึ้งใส่ลงในกระบอกลวดหรือหลอดพลาสติกที่บรรจุแอลกอฮอล์ไว้แล้ว (รูปที่ 61)
- 4) เขียนหมายเลขตัวอย่างให้ชัดเจนด้วยปากกากันน้ำที่ส่วนบนของฝากระบอกลวดหรือหลอดหรือหน้าถุงพลาสติก

- 5) บันทึกหมายเลขตัวอย่าง และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในเอกสาร แนบมาพร้อมกับตัวอย่าง
- 6) เก็บกระบอกเก็บตัวอย่างในสภาพเย็น โดยอาจแช่ลงในน้ำแข็งป่นที่มีส่วนของน้ำแข็งสามส่วนต่อน้ำหนึ่งส่วน เพื่อให้ผึ้งตัวเต็มวัยหมดสติทันที



รูปที่ 61 เก็บผึ้งที่สงสัยว่ามีศัตรูผึ้งเกาะอยู่บรรจุในภาชนะที่บรรจุแอลกอฮอล์ 70% ไว้
(ที่มา: <https://www.beverlybees.com/prepare-samples-bee-disease-diagnosis/>)

การบรรจุและส่งตัวอย่างเพื่อการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ตรวจสอบการบรรจุตัวอย่าง ปิดปากภาชนะที่บรรจุอย่างมิดชิด เขียนหมายเลขตัวอย่างอย่างชัดเจน ไม่ลอกหลุดหรือละลายน้ำ นำมาแช่ในภาชนะเก็บความเย็น และขนส่งให้ถึงห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมง พร้อมใบบันทึกหมายเลขตัวอย่าง รายละเอียดหมายเลขรัง ชื่อเจ้าของ ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง ชื่อฟาร์ม สถานที่ วันที่เก็บตัวอย่าง ประวัติการเลี้ยง การจัดการฟาร์ม และการเกิดโรคอย่างละเอียด ดังตารางตัวอย่างแบบฟอร์มการบันทึกรายละเอียดเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ (ตาราง 2 และรูปที่ 62)

ตาราง 2 ตัวอย่างแบบฟอร์มบันทึกรายละเอียดเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ

หมายเลขตัวอย่าง	ชนิดตัวอย่าง	หมายเลขรัง	ชื่อเจ้าของ	ชื่อฟาร์ม	สถานที่	วันที่เก็บตัวอย่าง	ผู้เก็บตัวอย่าง
1	น้ำผึ้ง	A01	---	---	---	---	---
2	ผึ้งตัวเต็มวัย	A02	---	---	---	---	---
3	ตัวอ่อนผึ้ง	A02	---	---	---	---	---
4	ศัตรูผึ้ง	A03	---	---	---	---	---
5	รังผึ้ง	---	---	---	---	---	---

แบบฟอร์มการส่งตัวอย่างเพื่อ การเฝ้าระวัง / ชันสูตรโรค

ข้อมูลฟาร์ม

ชื่อเจ้าของฟาร์ม.....

ชื่อฟาร์ม..... ที่อยู่.....

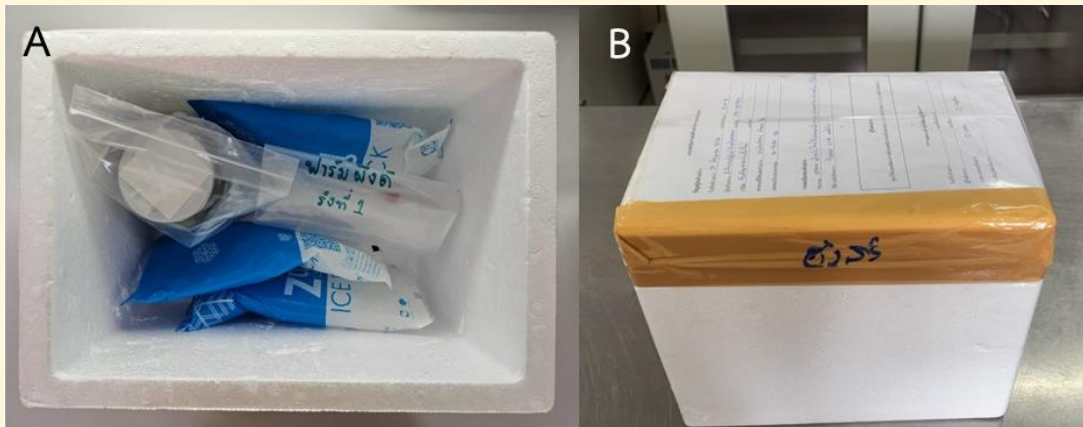
ข้อมูลตัวอย่าง

วันที่เก็บตัวอย่าง..... ผู้เก็บตัวอย่าง.....

หมายเลขตัวอย่าง	หมายเลขรัง	ชนิดตัวอย่าง	ความผิดปกติ	สาเหตุที่สงสัย	หมายเหตุ
1	A01	ตัวอ่อนผึ้ง	ตายในหลอดรวง, มีกลิ่นเหม็น	EFB, AFB, sacbrood	---
2	A02	ตัวอ่อนผึ้ง	เน่าตายในหลอดรวง	"	---
3	A02	รังผึ้ง	มีตัวอ่อนตายภายใน	"	---
4	A03	ผึ้งตัวเต็มวัย	ไม่มี	"	---
5	---	---	---	---	---

รูปที่ 62 ตัวอย่างแบบฟอร์มการส่งตัวอย่างเพื่อการเฝ้าระวังหรือชันสูตรโรค





รูปที่ 63 การบรรจุตัวอย่างในภาชนะโฟมที่มีถุงน้ำแข็งเพื่อคงสภาพเย็น (A) และ การขนส่งตัวอย่างในภาชนะที่ปิดสนิท พันด้วยเทปกาว ด้านบนมีเอกสารนำส่งตัวอย่างในซองพลาสติกเพื่อกันน้ำ (B)



6. ความหมายของคำที่ใช้ในการเลี้ยงผึ้ง



ตารางที่ 3 ความหมายของคำที่ใช้ในการเลี้ยงผึ้ง อ้างอิงจากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

	คำ	ความหมาย
ผึ้ง	honey bee	ผึ้งที่เลี้ยงเพื่อผลิตน้ำผึ้ง ผลิตผล และการผสมเกสร ซึ่งมีอยู่สองชนิดในประเทศไทย คือ ผึ้งโพรง (Indian honey bee; <i>Apis cerana</i>) และผึ้งพันธุ์ยุโรป (European honey bee; <i>Apis mellifera</i>)
ฟาร์มผึ้ง	Honey bee farm	สถานที่ที่มีการทำกิจกรรมการเลี้ยงผึ้ง รวบรวม พันธุ์ผึ้ง โดยมีวัตถุประสงค์ในการผลิตน้ำผึ้งและ ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ จากผึ้ง เพื่อการค้า
ตัวอ่อนผึ้ง	bee brood	ไข่ หนอน และดักแด้ในรวงผึ้ง
หลอดรวงผึ้ง	cell	ช่องรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ซึ่งหลาย ๆ หลอดรวงผึ้ง จะประกอบกันเป็นรวงผึ้ง
แผ่นฐานรวงผึ้ง	comb foundation	แผ่นไขผึ้งบาง ๆ ฐานรูปหกเหลี่ยมของหลอด รวงผึ้งต่อกันจนเต็มแผ่น
คอนผึ้ง	frame	กรอบไม้หรือวัสดุอื่นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อใส่แผ่น ฐานรวงผึ้ง
รังผึ้ง	bee hive / bee colony	ผึ้ง 1 รัง ในกล่องรังผึ้ง ซึ่งประกอบด้วย ผึ้ง นางพญา ผึ้งงาน ผึ้งตัวผู้ รวงตัวอ่อนผึ้ง และรวง อาหาร
กล่องรังผึ้ง	bee box	กล่องที่ทำด้วยไม้หรือวัสดุอื่น ใช้สำหรับบรรจุแผ่น ฐานรวงผึ้งในการเลี้ยงผึ้ง



	คำ	ความหมาย
ที่ตั้งรังผึ้ง	apiary	สถานที่ที่ตั้งรังผึ้งที่มีพืชอาหารผึ้งอยู่บริเวณรอบ ๆ
ไขผึ้ง	bee wax	สารที่ผึ้งงานผลิตออกมาจากต่อมไขผึ้ง (wax glands) ในการสร้างรวงผึ้ง
น้ำผึ้ง	honey	ของเหลว ชื่น รสหวาน ซึ่งผึ้งผลิตขึ้นจากน้ำหวานของดอกไม้ หรือจากส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นไม้ หรือน้ำต้อย (nectar) หรือผลิตจากของเหลว (honey dew) ที่ขับออกมาจากแมลงวงศ์ Homoptera แล้วสะสมไว้ในรังผึ้ง ผ่านขั้นตอนทางธรรมชาติของผึ้ง จนได้เป็นน้ำหวานที่มีความหอมหวาน มีลักษณะเหนียวหนืด ชื่น มีสีเหลืองอ่อนถึงน้ำตาลเข้ม
เกสรผึ้ง	bee pollen	เกสรดอกไม้ที่ผึ้งรวบรวมมาเลี้ยงตัวอ่อน หรือ ละอองเกสร (pollen grains) หรือเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ของพืชที่ผึ้งเก็บรวบรวมเป็นก้อนจากดอกไม้ เพื่อนำกลับเข้ารังไปเป็นอาหารประเภทโปรตีนสำหรับประชากรในรัง
รอยัลเจลลี่ หรือ นมผึ้ง	royal jelly or bell milk	ผลิตภัณฑ์ที่ผึ้งงานผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงตัวอ่อนที่จะกลายเป็นผึ้งนางพญาต่อไป มีลักษณะเหมือนครีมข้นสีขาว แต่ไม่รวมถึงรอยัลเจลลี่ที่นำไปประหย่น้ำออกจนแห้ง
กาวผึ้ง หรือ ยางผึ้ง หรือ ชันผึ้ง	propolis	ส่วนผสมที่มีลักษณะเหนียวข้นเป็นยาง (resinous) ที่ผึ้งงานรวบรวมมาจาก ตา หรือเปลือกไม้ หรือยางที่ไหลออกมาจากส่วนต่าง ๆ ของพืช โดยนำมาผสมกับไขผึ้งเพื่อใช้ซ่อมแซมรัง อุดรอยรั่ว ห่อหุ้มซากศัตรูที่ตายในรังที่ ผึ้งไม่สามารถนำออกไปทิ้งนอกรังได้

กิตติกรรมประกาศ



คู่มือโรคผึ้งและศัตรูของผึ้งเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้และความร่วมมือจากบุคคลและหน่วยงานหลายฝ่าย ผู้เขียนขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการจัดทำคู่มือฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ น.สพ.ดร.ภุชฌิ เนิ่องพิช น.สพ.ญ.ดร.นันทิณี กิตติวรรณ ห้องปฏิบัติการปรสิตวิทยา และกลุ่มชั้นสูตรโรคสัตว์ทุกท่าน ที่ให้ข้อมูลการตรวจโรคผึ้งและศัตรูของผึ้ง น.สพ.ชัยโรจน์ โพธิ์เจริญ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 ที่เอื้อเฟื้อรูปภาพประกอบ ขอขอบคุณคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัยและผลงานวิชาการ (กวช.) สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจทานเนื้อหาทางวิชาการตลอดการจัดทำคู่มือ ขอขอบคุณ สพ.ญ.อรรณพ บุญมา ที่ช่วยออกแบบปกและและจัดรูปเล่มให้สวยงามและน่าอ่าน สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณครอบครัว เพื่อนร่วมงาน และผู้เลี้ยงผึ้งทุกท่านที่สนับสนุนการทำงานตลอดมา หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว และยินดีรับฟังข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงในโอกาสต่อไป

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อสัตวแพทย์ ผู้เลี้ยงผึ้ง นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป ในการดูแลสุขภาพผึ้งและพัฒนาอุตสาหกรรมผึ้งของไทยให้เจริญก้าวหน้าต่อไป

ด้วยความเคารพ

วิจิตรา อนุกุล

ผู้จัดทำ





1. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2563. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดโรคระบาดสัตว์เพิ่มเติม ตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ.2558. แหล่งที่มา: https://moac.go.th/law_agri-files-422791791848 [15 พฤษภาคม 2567].
2. กันทิมา สุวรรณพงศ์. 2561. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการ: การระบาดของเชื้อ *Nosema ceranae* และความรุนแรงของโรคในผึ้งหลวง (*Apis dorsata* Fabricius, 1793) ในประเทศไทย. มหาวิทยาลัยบูรพา. แหล่งที่มา: https://buuir.buu.ac.th/bitstream/1234567890/4034/1/2564_189.pdf
3. ทิพย์วดี อรรถธรรม. 2527. เชื้อไวรัสสายพันธุ์ใหม่ของโรคออกถุงในผึ้งโพรง. วารสารสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 16(1): 1-8. แหล่งที่มา: <https://www.thaiscience.info/Article%20for%20ThaiScience/Article/5/10007091.pdf>
4. ชีรนาถ ศักดิ์ปรีชากุล และสรายุทธ ปิตตาระเต. 2563. บทความงานวิจัยชั้นโรง “ชี้ตั้งนี้” แมลงจิ๋วรายได้งาม. แหล่งที่มา: <https://www.hrdi.or.th/Articles/Edtail/100>.
5. นพพร โต๊ะมี. 2018. เทคนิคการเก็บตัวอย่างผึ้งเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ. สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ. แหล่งที่มา : https://niah.dld.go.th/webnew/images/animal_diseases/HoneyBee/HoneyBee_Specimen2018_NIAH.pdf.
6. พิชัย คงพิทักษ์ สุดาวรรณ เขยชมศรี และทิพย์วดี อรรถธรรม. 2535. โรคซอล์คบริดของผึ้งและการป้องกันกำจัด. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
7. มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. เล่มที่ 15 เรื่องที่ 1 ผึ้ง. แหล่งที่มา : <https://saranukromthai.or.th/sub/Ebook/Ebook.php?book=15>.
8. ลัดดาวัลย์ รัตนนคร วันทนีย เนรมิตมานสุข และมนทกานต์ วงศ์ภากร. 2551. การสำรวจโรคผึ้ง สารตกค้าง และยาปฏิชีวนะในน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้งในประเทศไทย. *แก่นเกษตร*. 36: 123-130.
9. ศูนย์บริการร่วมกรมส่งเสริมการเกษตร. ความสำคัญและประโยชน์ของการเลี้ยงผึ้ง. แหล่งที่มา : <http://www.servicelink.doae.go.th/webpage/book%20PDF/domestic%20animal/d009.pdf>.
10. สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ. กรมปศุสัตว์. 2012. โรคปรสิตในผึ้ง. *จดหมายข่าวสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ* 12: 1-4.
11. สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และสุริรัตน์ เตียววณิชย์. 2555. ชีวิตวิทยาของผึ้ง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: วี.พรีนท์ (1991).



12. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. มาตรฐานการปฏิบัติที่ดีทางการเกษตร เรื่อง การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มผึ้ง. แหล่งที่มา: [https://www.acfs.go.th/#/standard-commodity /search](https://www.acfs.go.th/#/standard-commodity/search). [17 พฤษภาคม 2567].
13. Adl, S.M., Simpson, A.G., Farmer, M.A., Andersen, R.A., Anderson, O.R., Barta, J.R., Bowser, S.S., Brugerolle, G., Fensome, R.A., Fredericq, S., James, T.Y., Karpov, S., Kugrens, P., Krug, J., Lane, C.E., Lewis, L.A., Lodge, J., Lynn, D.H., Mann, D.G., McCourt, R.M., Mendoza, L., Moestrup, O., Mozley-Standridge, S.E., Nerad, T.A., Shearer, C.A., Smirnov, A.V., Spiegel, F.W. and Taylor, M.F. 2005. The new higher level classification of eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protists. *J. Eukaryot. Microbiol.* 52(5): 399-451. doi: 10.1111/j.1550-7408.2005.00053.x. PMID: 16248873.
14. Amiri, E., Meixner, M., Büchler, R. and Kryger, P. 2014. Chronic bee paralysis virus in honeybee queens: Evaluating susceptibility and infection routes. *Viruses*. 6(3): 1188–1201.
15. Anderson, D.L. and Gibbs, A.J. 1989. Transpupal transmission of Kashmir bee virus and sacbrood virus in the honey bee (*Apis mellifera*). *Ann. Appl. Biol.* 114(1): 1–7.
16. Aronstein, K.A. and Murray, K.D. 2010. Chalkbrood disease in honey bees. *J. Invertebr. Pathol.* 103S1: S20–S29.
17. Bailey, L. and Fernando, E.F.W. 1972. Effects of sacbrood virus on adult honey-bees. *Ann. Appl. Biol.* 72(1): 27–35.
18. Bailey, L. and Ball, B.V. 1991. Honey bee pathology. Academic Press.
19. Benjeddou, M., Leat, N., Allsopp, M., Davison, S. 2001. Detection of acute bee paralysis virus and black queen cell virus from honeybees by reverse transcriptase pcr. *Appl. Environ. Microbiol.* 67(5): 2384-7. doi: 10.1128/AEM.67.5.2384-2387.2001. PMID: 11319129; PMCID: PMC92884.
20. Blanchard, P., Guillot, S., Antúnez, K., Köglberger, H., Kryger, P., de Miranda, J.R., Franco, S., Chauzat, M.P., Thiéry, R. and Ribière, M. 2014. Development and validation of a real-time two-step RT-qPCR TaqMan[®] assay for quantitation of Sacbrood virus (SBV) and its application to a field survey of symptomatic honey bee colonies. *J. Virol. Methods*. 197: 7-13. doi: 10.1016/j.jviromet.2013.09.012. Epub 2013 Oct 9. PMID: 24121133.

21. Blanchard, P., Regnault, J., Schurr, F., Dubois, E. and Ribière, M. 2012. Intra-laboratory validation of chronic bee paralysis virus quantitation using an accredited standardised real-time quantitative RT-PCR method. *J. Virol. Methods*. 180(1-2): 26–31.
22. Botías, C., Martín-Hernández, R., Barrios, L., Meana, A. and Higes, M. 2013. *Nosema* spp. infection and its negative effects on honey bees *Apis mellifera* iberiensis at the colony level. *Vet. Res.* 44(1): 25.
23. Bradbear, N. 1988. World distribution of major honeybee diseases and pests. *Bee World*. 69(1): 15–39.
24. Brosi, B.J., Delaplane, K.S., Boots, M. and de Roode, J.C. 2017. Ecological and evolutionary approaches to managing honeybee disease. *Nat. Ecol. Evol.* 1(9): 1250–1262. doi: 10.1038/s41559-017-0394-1.
25. Celle, O., Blanchard, P., Olivier, V., Schurr, F., Cougoule, N., Faucon, J.P. and Ribière, M. 2008. Detection of chronic bee paralysis virus (CBPV) genome and its replicative RNA form in various hosts and possible ways of spread. *Virus Res.* 133(2): 280–284.
26. Chaimanee, V., Warrit, N. and Chantawannakul, P. 2010. Infections of *Nosema ceranae* in four different honeybee species. *J. Invertebr. Pathol.* 105(2): 207–210. doi: 10.1016/j.jip.2010.06.005.
27. Chantawannakul, P., Ward, L., Boonham, N. and Brown, M. 2006. A scientific note on the detection of honeybee viruses using real-time PCR (TaqMan) in Varroa mites collected from a Thai honeybee (*Apis mellifera*) apiary. *J. Invertebr. Pathol.* 91: 69-73.
28. Chen, Y., Evans, J.D., Smith, I.B. and Pettis, J.S. 2008. *Nosema ceranae* is a long-present and widespread microsporidian infection of the European honey bee *Apis mellifera* in the United States. *J. Invertebr. Pathol.* 97(2): 186–188.
29. Dittes, J., Aupperle-Lellbach, H., Schäfer, M.O., Mülling, C.K.W. and Emmerich, I.U. 2020. Veterinary diagnostic approach of common virus diseases in adult honeybees. *Vet. Sci.* 7(4): 159.
30. Dittes, J., Schäfer, M.O., Aupperle-Lellbach, H., Mülling, C.K.W. and Emmerich, I.U. 2020. Overt infection with chronic bee paralysis virus (CBPV) in two honey bee colonies. *Vet. Sci.* 7(3): 142.

31. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2006. *Honey bee diseases and pests: A practical guide*. Agricultural and Food Engineering Technical Report.
32. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2020. *Good beekeeping practices: Practical manual on how to identify and control the main diseases of the honeybee (Apis mellifera)*. TECA – Technologies and practices for small agricultural producers, 1. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9182en>.
33. Forsgren E. 2010. European foulbrood in honey bees. *J. Invertebr. Pathol.* 103S1: S5–S9.
34. Forsgren E. Locke B. Sircoulomb F. and Schäfer M.O. 2018. Bacterial diseases in honeybees. *Curr. Clin. Microbiol. Rep.* 5(1): 18–25.
35. Fries, I. 2010. *Nosema ceranae* in European honey bees *Apis mellifera*. *J. Invertebr. Pathol.* 103: S73–S79.
36. Fries, I., Chauzat, M.P., Chen, Y.P., Doublet, V., Genersch, E., Gisder, S. and Williams, G.R. 2013. Standard methods for *Nosema* research. *J. Apic. Res.* 52(1): 1–28.
37. Freiberg, M., De Jong, D., Message, D and Cox-Foster, D. 2012. First report of sacbrood virus in honey bee (*Apis mellifera*) colonies in Brazil. *Genet. Mol. Res.* 11(3): 3310-4. doi: 10.4238/2012.September.12.14. PMID: 23079825.
38. Gilliam, M., Taber, S., Lorenz, B.J. and Prest, D.B. 1988. Factors affecting development of chalkbrood disease in colonies of honey bees *Apis mellifera* fed *Ascosphaera apis* spores. *J. Invertebr. Pathol.* 52(2): 314–325.
39. Genersch, E. 2010. American foulbrood in honeybees and its causative agent *Paenibacillus larvae*. *J. Invertebr. Pathol.* 103S1: S10–S19.
40. Goblirsch, M. 2017. *Nosema ceranae* disease of the honey bee *Apis mellifera*. *Apidologie.* 49(1): 131–150.
41. Goodman, R. and Kaczynski, P. 2015. Australian Beekeeping Guide: Rural industries research and development corporation. Union Offset Printing, Canberra.
42. Goodwin, R.M. 1999. Control of European foulbrood in New Zealand. *Apidologie*, 30(2–3): 123–132.

43. Grabensteiner, E., Ritter, W., Carter, M.J., Davison, S., Pechhacker, H., Kolodziejek, J., Boecking, O., Derakhshifar, I., Moosbeckhofer, R., Licek, E. and Nowotny, N. 2001. Sacbrood virus of the honeybee (*Apis mellifera*): rapid identification and phylogenetic analysis using reverse transcription-PCR. *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* 8(1): 93-104. doi: 10.1128/CDLI.8.1.93-104.2001. PMID: 11139201; PMCID: PMC96016.
44. Grupe, A.C. 2nd and Quandt, C.A. 2020. A growing pandemic: A review of Nosema parasites in globally distributed domesticated and native bees. *PLoS Pathog.* 16(6): e1008580. doi: 10.1371/journal.ppat.1008580. PMID: 32555676; PMCID: PMC7302437.
45. Han, B., Zhang, L., Feng, M., Fang, Y. and Li, J. 2013. An integrated proteomics reveals pathological mechanism of honeybee (*Apis cerana*) sacbrood disease. *J. Proteome Res.* 12(4): 1881–1897.
46. Higes, M., Martín-Hernández, R., García-Palencia, P., Marín, P. and Meana, A. 2009. Horizontal transmission of *Nosema ceranae* microsporidia from worker honeybees to queens *Apis mellifera*. *Environ. Microbiol. Rep.* 1(6): 495–498.
47. James, R.R. and Skinner, J.S. 2005. PCR diagnostics for *Ascosphaera apis* the causative organism of chalkbrood disease: A laboratory manual. U.S. Department of Agriculture (USDA). Agricultural Research Service.
48. Jensen, A.B., Aronstein, K., Flores, J.M., Vojvodic, S., Palacio, M.A. and Spivak, M. 2013. Standard methods for fungal brood disease research. *J. Apic. Res.* 52(1): 1–20.
49. Kim, D.Y., Maeng, S., Cho, S.J., Park, H.J., Kim, K., Lee, J.K. and Srinivasan, S. 2023. The *Ascosphaera apis* infection (chalkbrood disease) alters the gut bacteriome composition of the honeybee. *Pathogens*. 12(5): 734. <https://doi.org/10.3390/pathogens12050734>.
50. Ma, M. 2014. New insights of Sacbrood virus. *Virol. Sin.* 29(6): 410–413.
51. Martin, S.J. and Brettell, L.E. 2019. Deformed wing virus in honeybees and other insects. *Annu. Rev. Virol.* 6(1): 49-69. doi: 10.1146/annurev-virology-092818-015700. Epub 2019 Jun 11. PMID: 31185188.

52. Matović, K., Žarković, A., Debeljak, Z., Vidanović, D., Vasković, N., Tešović, B. and Ćirić, J. 2023. American foulbrood-old and always new challenge. *Vet. Sci.* 10(3):180. doi: 10.3390/vetsci10030180. PMID: 36977219; PMCID: PMC10056137.
53. Mazur, E.D. and Gajda, A.M. 2022. Nosemosis in honeybees: A review guide on biology and diagnostic methods. *Appl. Sci.* 12(5890).
54. Mookhploy, W., Kimura, K., Disayathanoowat, T., Yoshiyama, M., Hondo, K. and Chantawannakul, P. 2015. Capsid gene divergence of black queen cell virus isolates in Thailand and Japan honey bee species. *J. Econ. Entomol.* 108(3): 1460-4. doi: 10.1093/jee/tov102. Epub 2015 May 5. PMID: 26470278.
55. Morimoto, T., Kojima, Y., Yoshiyama, M., Kimura, K., Yang, B. and Kadowaki, T. 2012. Molecular identification of chronic bee paralysis virus infection in *Apis mellifera* colonies in Japan. *Viruses.* 4(7): 1093–1103.
56. Nazzi, F. and Le Conte, Y. 2016. Ecology of *Varroa destructor*, the major ectoparasite of the western honey bee, *Apis mellifera*. *Annu. Rev. Entomol.* 61: 417-432.
57. Peukpi boon, T., Benbow, M.E. and Suwannapong, G. 2017. Detection of *Nosema* spp. spore contamination in commercial *Apis mellifera* bee pollens of Thailand. *J. Apic. Res.* 56(4): 376–386.
58. Neumann, P., Evans, J.D., Pettis, J.S., Pirk, C.W.W., Schäfer, M.O., Tanner, G. and Ellis, J.D. 2013. Standard methods for small hive beetle research. *J. Apic. Res.* 52(4): 1–32. <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.52.4.19>.
59. Poppinga, L. and Genersch, E. 2015. Molecular pathogenesis of American Foulbrood: how *Paenibacillus larvae* kills honey bee larvae. *Curr. Opin, Insect Sci.* 10: 29-36. doi: 10.1016/j.cois.2015.04.013. Epub 2015 Apr 30. PMID: 29588011.
60. Ramaiah, A., Srinivasan, M.R., SELVARAJAN, R., Sabtharishi, S. and Thakur, R.K. 2016. Epidemiology of the Thai sacbrood virus disease attacking Indian honey bee *Apis cerana indica* F. and morphological characterization of the virus particle using transmission electron microscope. *Madras Agric. J.* 103: 51-56.

61. Ribière, M., Lallemand, P., Iscache, A.L., Schurr, F., Celle, O., Blanchard, P., Olivier, V. and Faucon, J.P. 2007. Spread of infectious chronic bee paralysis virus by honeybee (*Apis mellifera* L.) feces. *Appl. Environ. Microbiol.* 73(23): 7711–7716.
62. Ribière, M., Olivier, V. and Blanchard, P. 2010. Chronic bee paralysis: A disease and a virus like no other? *J. Invertebr. Pathol.* 103(Supplement): S120–S131.
63. Ritter, W. and Akatanakul, P. 2006. *Honey bee diseases and pests: A practical guide*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
64. Roetschi, A., Berthoud, H., Kuhn, R. and Imdorf, A. 2008. Infection rate based on quantitative real-time PCR of *Melissococcus plutonius*, the causal agent of European foulbrood, in honeybee colonies before and after apiary sanitation. *Apidologie*, 39(3): 362–371.
65. Rome, Q., Perrard, A., Muller, F. and Villemant, C. 2011. Monitoring and control modalities of a honeybee predator, the yellow-legged hornet *Vespa velutina nigrithorax* (Hymenoptera: Vespidae). *Aliens: The Invasive Species Bulletin*. 31: 7-15.
66. Sammartaro, D., Gerson, U. and Needham, G. 2000. Parasitic mites of honey bees: Life history implications and impact. *Ann. Rev. Entomol.* 45(1): 519–548.
67. Sanpa, S. and Chantawannakul, P. 2009. Survey of six bee viruses using RT-PCR in Northern Thailand. *J. Invertebr. Pathol.* 100(2): 116-119. doi: 10.1016/j.jip.2008.11.010. Epub 2008 Dec 10. PMID: 19105966.
68. Schurr, F., Cougoule, N., Rivière, M.P., Ribière-Chabert, M., Achour, H., Ádám, D., Castillo, C., de Graaf, D.C., Forsgren, E., Granato, A., Heinikainen, S., Jurovčíková, J., Kryger, P., Manson, C., Ménard, M.F., Perennes, S., Schäfer, M.O., San Miguel Ibañez, E., Silva, J. and Dubois, E. 2017. Trueness and precision of the real-time RT-PCR method for quantifying the chronic bee paralysis virus genome in bee homogenates evaluated by a comparative inter-laboratory study. *J. Virol. Methods*. 246: 7–16.
69. Shimanuki, H. and Knox, D.A. 2000. *Diagnosis of honey bee diseases*. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. AH-690.

70. Tantillo, G., Bottaro, M., Di Pinto, A., Martella, V., Di Pinto, P. and Terio, V. 2015. Virus infections of honeybees *Apis mellifera*. *Italian Journal of Food*.
71. Thongsawang, T., Rueangsom, P., Boonyo, K., Wongphruksasoong, V. and Suphanchaimat, R. 2021. Situation Analysis of Varroosis and Tropilaelaps Infestation of Honeybees in Thailand, 2017–2018. *Vet Med (Auckl)*. 12: 169-176 [https://doi.org / 10.2147/ VMRR.S306658](https://doi.org/10.2147/VMRR.S306658)
72. Warrit, N., Hagen, T.A.R., Smith, D.R. and Çakmak, I. 2015. A survey of *Varroa destructor* strains on *Apis mellifera* in Turkey. *J. Apic. Res.* 43: 190–191. <https://doi.org/10.1080/00218839.2004.11101137>.
73. Wei, R., Cao, L., Feng, Y., Chen, Y., Chen, G. and Zheng, H. 2022. Sacbrood virus: a growing threat to honeybees and wild pollinators. *Viruses*. 14: 1871. <https://doi.org/10.3390/v14091871>.
74. World Organisation for Animal Health. 2019. European foulbrood of honey bees infection of honey bees with *Melissococcus plutonius*. In *OIE Terrestrial Manual*. pp. 1–13.



กรมปศุสัตว์
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์