บทที่ 2

บทสอบสวนเอกสาร

การเลี้ยงผึ้งพันธุ์ในประเทศไทย

มนุษย์รู้จักการนำผึ้งพันธุ์มาเลี้ยงเป็นเวลานับพันปีมาแล้ว ตั้งแต่ครั้งอียิปต์โบราณเป็นต้นมา ในประเทศไทยมีรายงานการนำผึ้งพันธุ์จากต่างประเทศเข้ามาครั้งแรกที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประมาณปี พ.ศ. 2483 (ศุภชัย วาณิชวัฒา, 2483) แต่ในระยะแรกๆการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากมีปัญหาทางด้านไรศัตรูผึ้ง และยังขาดความรู้พื้นฐานทางด้านชีววิทยาไรศัตรูผึ้งและการจัดการผึ้งที่เหมาะสม

การเลี้ยงผึ้งเป็นอุตสาหกรรมในประเทศไทยเริ่มกันอย่างจริงจังประมาณปี พ.ศ. 2520 โดยบริษัทเอกชนและประสบความสำเร็จในการขยายพันธุ์ผึ้ง และผลผลิตน้ำผึ้ง (พิทักษ์ พลนุรักษ์, 2527; แลนนัต หงษ์ทรงเกียรติ, 2531; Wongsiri and Chen, 1995) การเลี้ยงผึ้งพันธุ์เป็นที่นิยมของเกษตรกรในประเทศไทยเนื่องจากเป็นอาชีพที่ให้ผลตอบแทนสูง (กานดา อุตตมะดิลก, 2526)

ไรทรอปิลีแลปส์ (*Tropilaelaps clareae* Delfinado and Baker,1961)

ก. ประวัติทั่วไป

ไรทรอปิลีแลปส์ได้รับการตั้งชื่อเป็นครั้งแรกโดย Delfinado and Baker(1961) จากไรตัวอย่างที่เก็บจากรังหนูและผึ้งพันธุ์ในประเทศฟิลิปปินส์ และสันนิษฐานว่าชีววิทยาของไรทรอปิลีแลปส์คงมีความสัมพันธ์กับหนู เพราะมีการพบไรชนิดนี้ในรังหนูที่อยู่ในบริเวณลานเลี้ยงผึ้งในประเทศฟิลิปปินส์

นอกจากไรทรอปิลีแลปส์จะเป็นศัตรูที่สำคัญของผึ้งพันธุ์แล้ว ยังพบว่าเป็นปรสิตหรือตัวเบียนภายนอกของผึ้งหลวงด้วย ในปีค.ศ. 1967 มีการพบไรทรอปิลีแลปส์ในรังผึ้งหลวง

เป็นครั้งแรกที่ประเทศอินเดีย (Bharadwaj , 1968) นอกจากนั้น Laigo และ Morse (1968) พบไรชนิดนี้ในรังผึ้งหลวงเช่นกันที่ประเทศฟิลิปปินส์ พงศ์เทพ อัครธนกุล(2526) เชื่อว่าไรชนิดนี้เดิมเป็นศัตรูธรรมชาติของผึ้งหลวงอยู่ก่อน เมื่อมีการนำผึ้งพันธุ์มาเลี้ยงกันในทวีปเอเชียจึงระบาดมาสู่ผึ้งพันธุ์

ในปี ค.ศ. 1982 มีรายงานการพบไรทรอปิลีแลปส์ชนิดใหม่คือ *Tropilaelaps koenigerum* ซึ่งเป็นตัวเบียนภายนอกของผึ้งหลวงที่ประเทศศรีลังกา(Delfinado-Baker and Baker, 1982) ต่อมาพบไรชนิดนี้ในรังของผึ้ง *Apis laborisa* ที่ประเทศเนปาล(Delfinado-Baker,Underwood and Baker,1985) และพบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย จากไรตัวอย่างที่เก็บบนรังผึ้งหลวงในจังหวัดจันทบุรี สมุทรสาคร (ข้อมูลส่วนตัวจาก จริยา เล็กประยูร, 2540)

ไรทรอปิลีแลปส์เป็นตัวเบียนของผึ้ง 4 ชนิดคือ ผึ้งพันธุ์, ผึ้งโพรง, ผึ้งหลวง และ *Apis laboriosa* ซึ่งผึ้งชนิดสุดท้ายมีเฉพาะที่ประเทศเนปาลเท่านั้น (Delfinado-Baker and Styer, 1983; Delfinado-Baker et al., 1985)

ในประเทศไทยพงศ์เทพ อัครธนกุล พบไร *T. clareae* เป็นครั้งแรกในปีพ.ศ. 2520 และพบว่าปัญหาไรศัตรูผึ้งของเขตเลี้ยงผึ้งพันธุ์ในภาคเหนือเป็นปัญหาที่เกิดจากไร *T. clareae* มากกว่าไรวาร์โว (พงศ์เทพ อัครธนกุล, 2526) มีนักวิทยาศาสตร์บางท่านสันนิษฐานว่า ไรศัตรูผึ้งโดยเฉพาะไร *T. clareae* อาจเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การนำผึ้งพันธุ์มาเลี้ยงในประเทศไทยในครั้งแรกๆไม่ประสบความสำเร็จ (Sylvester and Wongsiri, 1986)

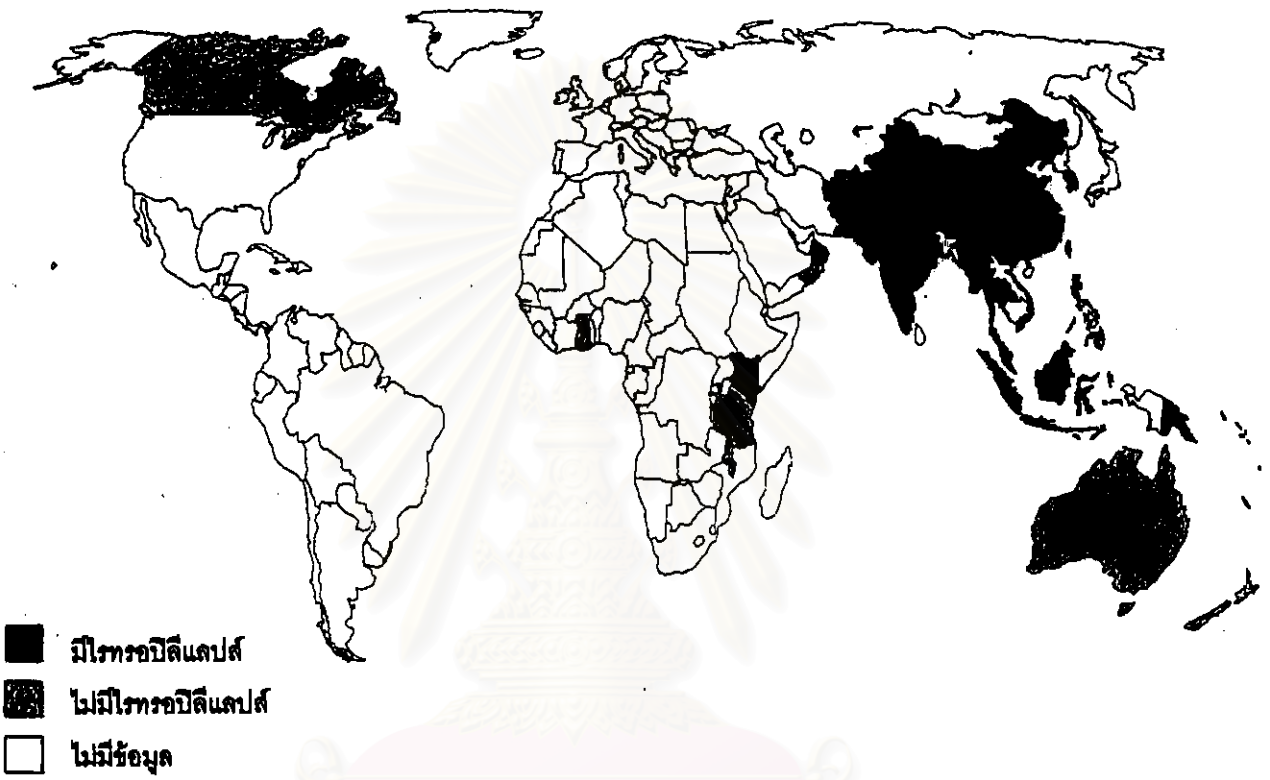
ข. เขตแพร่กระจาย

ปัจจุบันเขตแพร่กระจายของไรทรอปิลีแลปส์ มิได้มีขอบเขตเฉพาะในเอเชียตอนใต้เท่านั้น โดยพบในประเทศต่อไปนี้ เคนยา, อาฟกานิสถาน, ภูฏาน, อินเดีย, เนปาล, ปากีสถาน, พม่า, จีน, ฮ่องกง, อินโดนีเซีย, เกาหลีใต้, มาเลเซีย, ฟิลิปปินส์, ไต้หวัน, ไทย, เวียดนาม, ปาปัวนิวกินี (Matheson, 1993) ดูภาพที่ 2.1

ค. การจัดหมวดหมู่ทางอนุกรมวิธาน

ตามหลักการจัดหมวดหมู่ไร *T. clareae* ตามระดับทางอนุกรมวิธานของ Krantz (1978) สามารถจัดไรทางอนุกรมวิธานได้ดังนี้

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2.1 การแพร่กระจายของไรทรอบิลีแลปส์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Class Arachnida

Subclass Acari

Order Parasitiformes

Suborder Gamasida (= Mesostigmata)

Superfamily Dermanyssoidea

Family Laelapidae

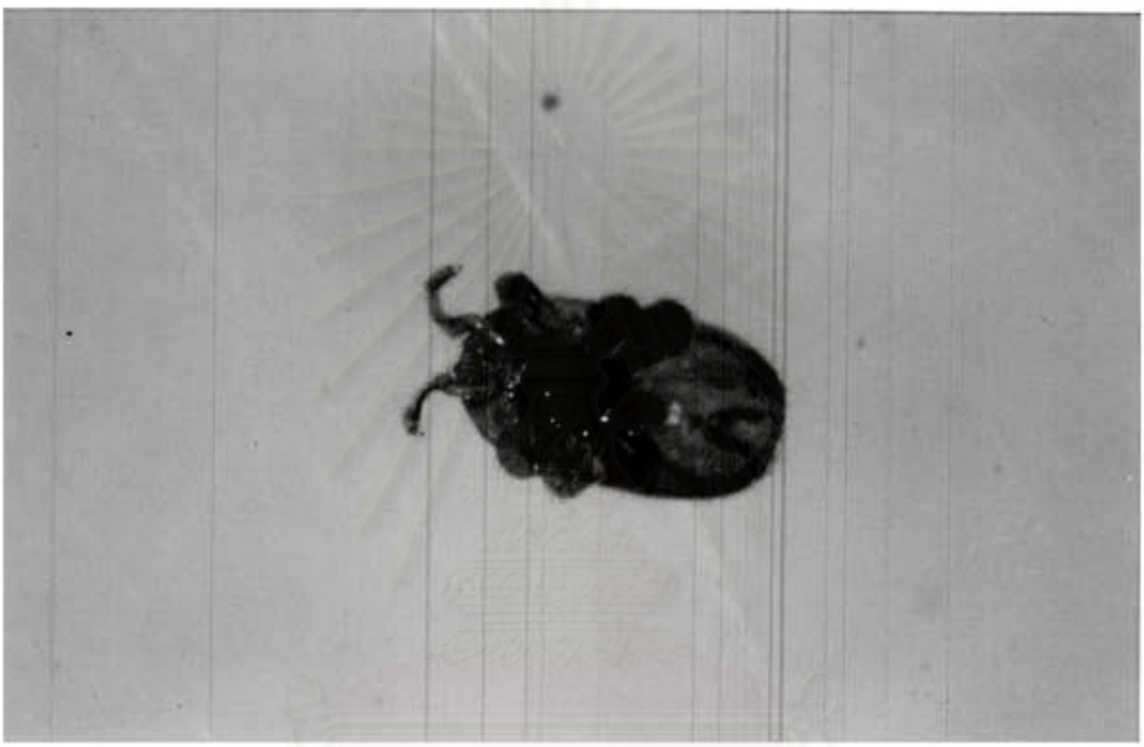
Genus *Tropilaelaps*

Species *clareae*

ลักษณะโดยทั่วไปของไร *T. clareae* ดูภาพที่ 2.2 มีสีน้ำตาลอ่อน (brownish color) ในเพศเมียมีขนาดยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร และกว้างประมาณ 0.6 มิลลิเมตร (Shimanuki, and Knox, 1991) ด้านหลังจะมีสีเข้มกว่าด้านท้องเล็กน้อย ผนังลำตัวแข็งแรงและประกอบด้วยเส้นขนอยู่เป็นจำนวนมาก เคลื่อนไหวรวดเร็ว เพศผู้ลักษณะคล้ายเพศเมียมากแต่มีขนาดเล็กกว่า อวัยวะกินอาหารของไรเพศผู้ถูกดัดแปลงไปเป็นส่วนที่ใช้ในการผสมพันธุ์ ซึ่งมีลักษณะยาวเป็นทางผ่านสำหรับถ่ายทอดน้ำเชื้อ (ชุติกานต์ กิจประเสริฐ, 2527)

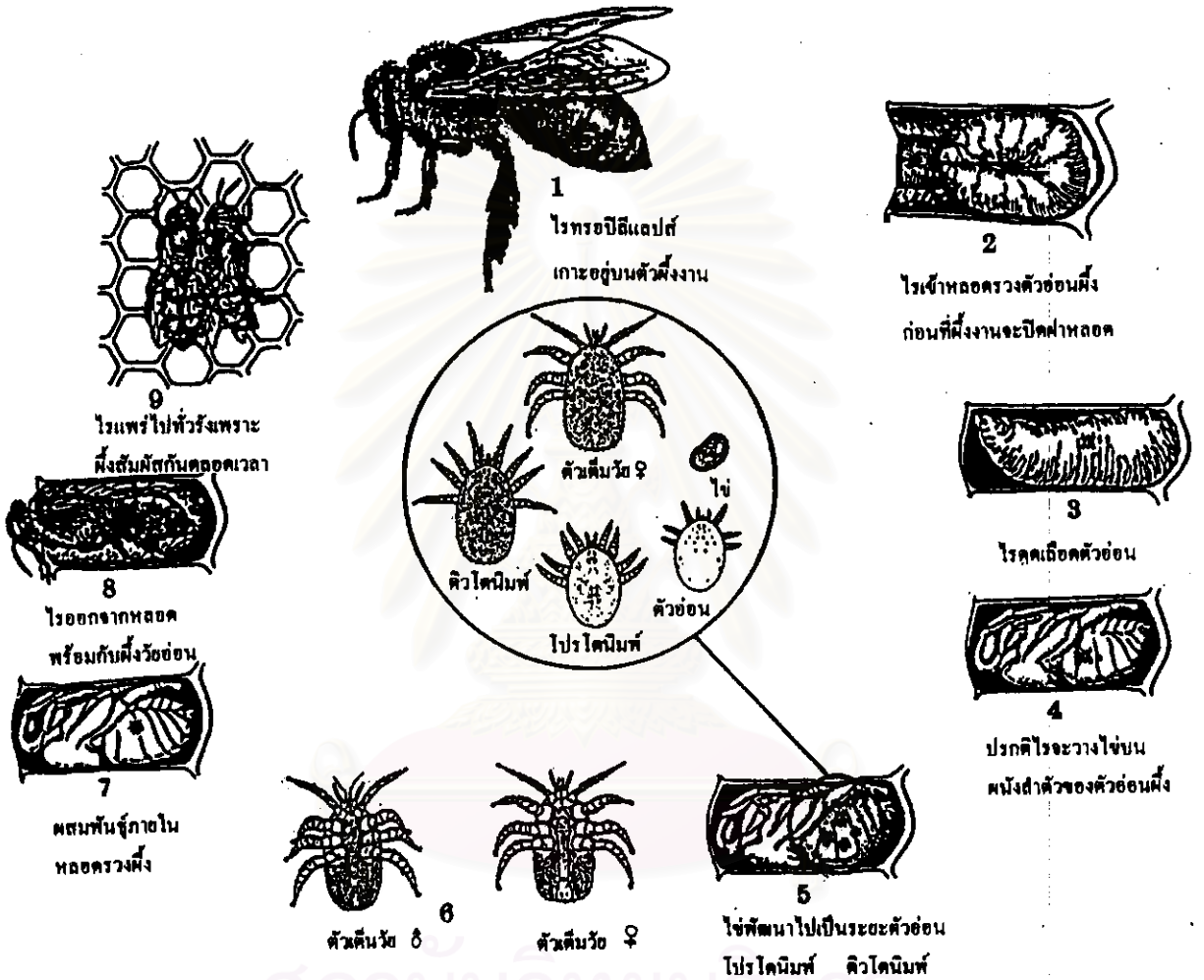
ง. วงชีวิตของไร *T. clareae*

ชุติกานต์ กิจประเสริฐ(2527) ได้ศึกษาวงชีวิตของไร *T. clareae* ห้องปฏิบัติการ พบว่า ตัวเต็มวัยของไรเพศเมียเข้าไปวางไข่ในหลอดรวงตัวหนอนของผึ้ง (อายุ 7-9 วัน) ก่อนที่จะถูกปิดฝาหลอดรวง โดยทั่วไปไรสามารถวางไข่ได้ 1-3 ฟอง และมักจะวางไข่ติดอยู่กับผนังหลอดรวงหรือบนลำตัวของผึ้ง ไข่จะฟักออกเป็นตัวอ่อนระยะ larva ซึ่งมี 6 ขาใช้เวลา 1-1.5 วัน แต่ในบางครั้งไรตัวแม่สามารถออกลูกเป็น larva ได้โดยตรง จากระยะ larva ไรจะเจริญเป็นระยะ protonymph ซึ่งมี 8 ขาใช้เวลา 1-2 วัน จำนวนวันที่ไรอยู่ในระยะ protonymph ก่อนจะมีการลอกคราบเพื่อเจริญเป็นระยะ deutonymph นั้นใช้เวลา 2-3 วัน deutonymph ลักษณะคล้าย protonymph เพียงแต่มีขนาดใหญ่กว่า ต่อจาก deutonymph มีการลอกคราบอีก 1 ครั้งเพื่อเป็นตัวเต็มวัย ระยะ deutonymph ใช้เวลา 3-4 วัน รวมระยะเวลาจาก larva เจริญเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลา 6-8 วัน นอกจากนี้ชุติกานต์ยังได้ศึกษาช่วงอายุของตัวเต็มวัยของไร *T. clareae* ในสภาพที่มีอาหารและไม่มีอาหารแสดงในตารางที่ 2.1 การผสมพันธุ์ของไรจะเกิดขึ้นภายในหลอดรวงหรือบริเวณพื้นผิวรวงผึ้ง หลังจากการผสมพันธุ์แล้ว ไรเพศผู้จะมีชีวิตอยู่ได้ไม่ถึง 1 วัน เนื่องจากอวัยวะที่ใช้ในการดูดกินอาหารได้เปลี่ยนเป็นอวัยวะช่วยในการผสมพันธุ์ ส่วนไรเพศเมียจะหาหลอดรวงตัวอ่อนของผึ้งระยะก่อนปิดฝาหลอดรวงเพื่อวางไข่ขยายพันธุ์ต่อไป



ภาพที่ 2.2 ลักษณะของไร *T. clarese*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2.3 วงชีวิตของไร *T. clarae* (สมลักษณ์ วงศ์สมาโนดน์, 2530)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชุติกานต์ (2527) ได้รายงานความสัมพันธ์ระหว่างวงชีวิตของไร *T. clareae* กับพัฒนาการของผึ้ง ดังภาพที่ 2.4 โดยที่ไรได้ผ่านขั้นตอนการเจริญเติบโตในระยะต่างๆเสร็จสิ้นก่อนที่ผึ้งจะเจาะหลอดรวงออกมา

ภาพที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างวงชีวิตของไร *T. clareae* กับพัฒนาการของผึ้ง (ชุติกานต์ กิจประเสริฐ, 2527)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.1 ระยะเวลาของการเจริญเติบโตของไร *T. clareae* เมื่อเลี้ยงในสภาพนอกรังผึ้งที่อุณหภูมิ34±1องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณร้อยละ 75 (ชุติกานต์ กิจประเสริฐ, 2527)

ระยะการเจริญเติบโต	ระยะเวลาโดยประมาณ(วัน)
ไข่	1-1.5
ระยะ larva	1-2
ระยะ protonymph	2-3
ระยะ deutonymph	3-4
ระยะตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัย	6-8
อายุของตัวเต็มวัยที่มีดักแด้ผึ้งเป็นอาหาร	26-30
อายุของตัวเต็มวัยที่มีตัวเต็มวัยผึ้งเป็นอาหาร	2-3
อายุของตัวเต็มวัยในสภาพที่ไม่มีอาหาร	1-2

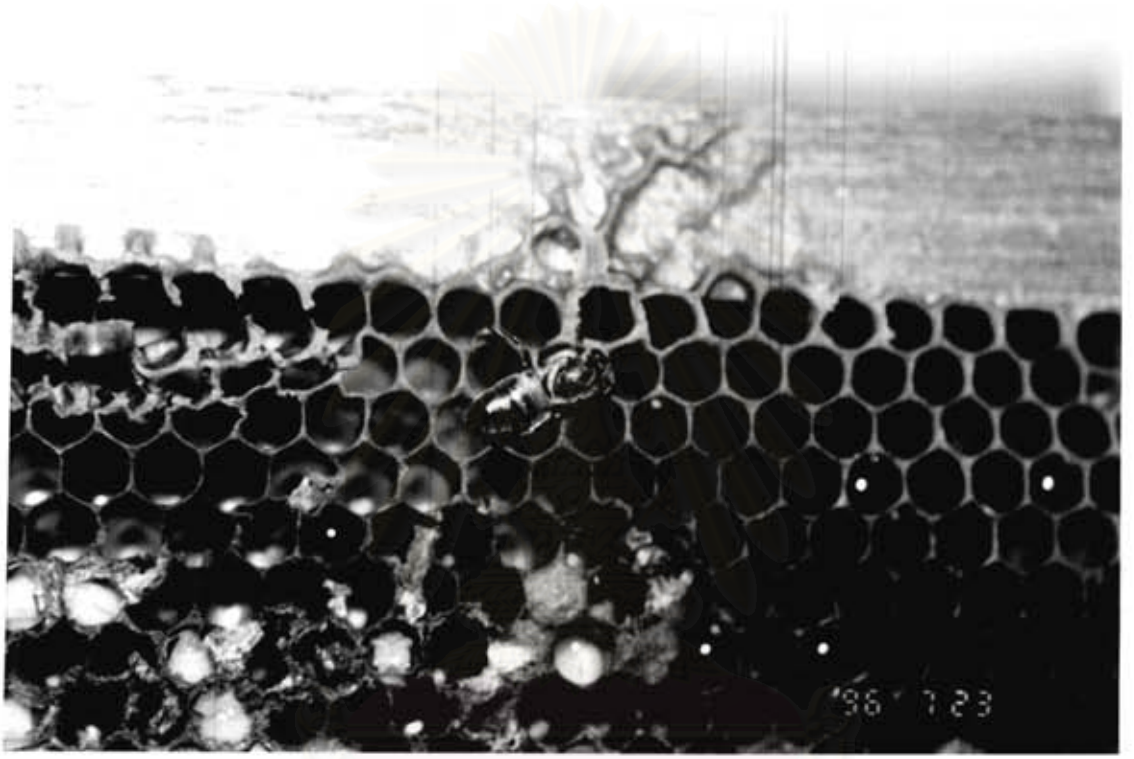
จ. ลักษณะการทำลาย

ไร *T. clareae* มีลักษณะการเข้าทำลายคล้ายคลึงกับไรวาร์รัว (Burgett et al. 1983) ส่วนมากจะพบไรบริเวณฐานของปีก, ระยางค์, อก และส่วนท้องของผึ้ง ภาพที่ 2.5 ไรมักเข้าทำลายตัวอ่อนของผึ้งตัวผู้มากกว่าตัวอ่อนของผึ้งงาน ตัวอ่อนของผึ้งที่ถูกไรเข้าทำลายอาจจะไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ ตัวผึ้งจะตายอยู่ภายในหลอดรวงนั้น แต่ถ้าสามารถเจริญเป็นตัวเต็มวัยได้ก็จะแสดงลักษณะพิการให้เห็นชัดเจน โดยส่วนท้องมีรูปร่างที่ผิดปกติไป ส่วนของปีกจะกุดสั้นผิดไปจากปกติ ภาพที่ 2.6 ผึ้งจะไม่สามารถบินออกไปหาอาหารได้ (ชุติกานต์ กิจประเสริฐ, 2527) จากรายงานของ Burgett และคณะ (1983) ในผึ้งที่มีการระบาดของไร *T. clareae* อย่างหนักมักจะมีผึ้งถูกทิ้งใกล้ทางเข้ารัง ซึ่งเป็นพฤติกรรมทำความสะอาดของผึ้งงานที่สามารถกำจัดไรได้เอง Burgett และคณะทำการสำรวจการเข้าทำลายของไร *T. clareae* ในประเทศไทยพบว่า ตัวอ่อนของผึ้งงานที่ถูกไรเข้าทำลายอยู่ในระหว่าง 10%- 90% ส่วนตัวอ่อนของผึ้งตัวผู้ที่ถูกไรเข้าทำลายอยู่ในระดับที่สูงถึงร้อยละ 80-90 และจำนวนสูงสุดของไรที่พบภายในหลอดรวงตัวอ่อนของผึ้ง มีตัวเต็มวัยไรถึง 14 ตัว และระยะก่อนตัวเต็มวัย 10 ตัว ทั้งไร *T. clareae* และวาร์รัวสามารถอยู่ร่วมกันในหลอดรวงเดียวกันได้ แต่ไร *T. clareae* จะประสบความสำเร็จในการเพิ่มประชากรมากกว่าไรวาร์รัว รังผึ้งที่ถูกไรทั้งสองเข้าทำลายจำนวนไร *T. clareae* จะมากกว่าไรวาร์รัว 25:1 Laigo และ Morse (1968) ได้อธิบายลักษณะการเข้า

ทำลายของไร *T. clareae* ในรังผึ้งหลวงว่าคล้ายคลึงกับในรังผึ้งพันธุ์อย่างมาก ไรสามารถเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วในรังผึ้งหลวง จากการสำรวจผึ้งหลวงทั้งหมด 8 รัง พบว่าถูกไรทำลายถึง 7 รัง และอาจเป็นไปได้ว่าผึ้งหลวงที่ถูกไรเข้าทำลายไปขโมยน้ำผึ้งในรังผึ้งพันธุ์ จึงนำเอาไรเข้าไปยังรังผึ้งพันธุ์ด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 2.5 ไร *T. clareae* เกาะบนดักแด้ผึ้ง



ภาพที่ 2.6 ลักษณะฝีงที่พิการจากการทำลายของไร *T. clarae*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฉ. การระบาดของไร

ไร *T. clareae* มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในทวีปเอเชีย และเป็นศัตรูธรรมชาติของผึ้งหลวง (Zmarlicki,1984) จากการที่นำผึ้งพันธุ์มาเลี้ยงเพื่อเพิ่มผลผลิต ไร *T. clareae* จึงระบาดมาสู่ผึ้งพันธุ์ การระบาดของไรจากผึ้งหลวงมาสู่ผึ้งพันธุ์เชื่อว่ามีสาเหตุมาจากการที่ผึ้งหลวงที่มีไรเกาะติดอยู่มาขโมยน้ำหวานในรังผึ้งพันธุ์ หรือผึ้งพันธุ์ไปขโมยน้ำหวานในรังผึ้งพื้นเมืองแล้วติดไรกลับไป (พงศ์เทพ อัครธนกุล, 2526; Laigo and Morse, 1968)

ชุติกานต์ กิจประเสริฐ (2527)ได้สังเกตพฤติกรรมของตัวเต็มวัยของไร *T. clareae* เพศเมียที่เกาะติดกับผึ้งงานที่บินออกหาอาหาร สันนิษฐานได้ว่าเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ไรแพร่ระบาดไปยังรังผึ้งในบริเวณใกล้เคียง เนื่องจากขณะที่ผึ้งงานบินออกหาอาหาร ไรอาจตกอยู่บนดอกไม้ เมื่อผึ้งตัวอื่นมาที่ดอกไม้นั้นโอกาสที่ไรจะเกาะติดไปกับผึ้งรังอื่นย่อมเกิดขึ้นได้

ช. การตรวจสอบปริมาณไร

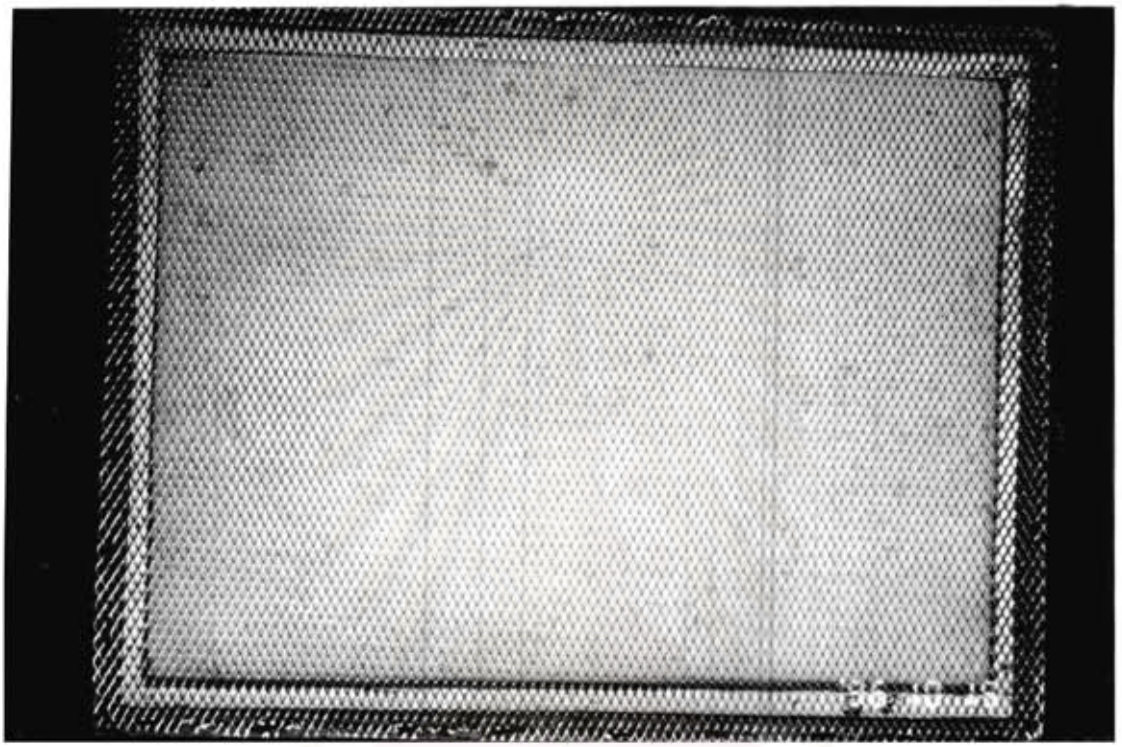
การตรวจสอบปริมาณไรในรังมีความสำคัญมากทีเดียว ในการป้องกันกำจัดไรให้ทันท่วงทีก่อนที่จะนำความเสียหายมาสู่ผู้เลี้ยงผึ้ง การตรวจสอบปริมาณไรมีหลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การตรวจไรโดยใช้ตะแกรงตรวจไร

เป็นวิธีตรวจสอบปริมาณไรที่นิยมใช้เพราะสะดวกและได้ผลดี ดูภาพที่ 2.7 ตะแกรงตรวจไรอาจทำด้วยกระดาษ ไม้หรือวัสดุอย่างอื่นที่มีสีขาว มีขนาดใกล้เคียงกับฐานรังผึ้ง ด้านบนมีตะแกรงขนาดรูตะแกรงไม่เกิน 3 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันผึ้งงานคาบไรไปทิ้ง นำตะแกรงสอดเข้าไปบนฐานรังผึ้ง ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง หรือ 2-3 วัน เมื่อดึงตะแกรงออกมาตรวจไร จะพบไรบนตะแกรงสีขาว ทั้งนี้เพราะไรที่ตายจะตกลงมาบนตะแกรงเมื่อผึ้งเปิดหลอดรวงออกมา จากนั้นจึงนับไรที่ตกลงบนตะแกรง(สมลักษณ์ วงศ์สมาโนดน์, 2530; Ritter, 1981; Eischen, 1995) ในประเทศเนเธอร์แลนด์มีการใช้ใบยาสูบร่วมในการตรวจปริมาณไร ปรากฏว่าได้ผลดี(De Ruijter and Eijnde, 1984)

2. การตรวจไรบนผึ้งตัวเต็มวัย

บริเวณที่ไร *T. clareae* ชอบเกาะคือส่วนท้องด้านล่าง แต่เนื่องจากไรเคลื่อนที่ได้รวดเร็วจึงอาจพบวิ่งไปมาบนตัวผึ้ง และบ่อยครั้งที่สังเกตเห็นไรวิ่งไปมาบนดอนตัวอ่อนผึ้ง ในรังผึ้งที่มีการระบาดของไรมาก จะพบผึ้งพิการเช่นปีกกุด ส่วนท้องสั้น ถ้าพบผึ้งพิการแสดงว่ามีไรระบาดมากแล้วควรมีการป้องกันกำจัดโดยเร็ว (สมลักษณ์ วงศ์สมาโนดน์, 2530)



ภาพที่ 2.7 ตะแกรงตรวจไร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การตรวจไรโดยการเจาะหลอดปิด

เป็นวิธีตรวจไรที่แม่นยำวิธีหนึ่ง (Eischen, 1995) ไรจะใช้ชีวิตส่วนใหญ่ในหลอดตัวอ่อนผึ้ง ถ้าไรระบาดไม่มากอาจไม่พบเกาะบนตัวผึ้ง ดังนั้นจะต้องตรวจไรภายในหลอดปิด โดยใช้ปากคีบเปิดฝาหลอดปิด แล้วค่อยๆดึงเอาตัวอ่อนหรือดักแด้ผึ้งออกมา แล้วตรวจด้วยความระมัดระวัง ไรจะเกาะติดอยู่บนตัวอ่อนหรือดักแด้ผึ้งหรืออยู่ภายในหลอดรวง บางครั้งไร *T. clarese* จะวิ่งออกจากหลอดรวงผึ้ง การตรวจโดยวิธีนี้ควรตรวจกับหลอดปิดตัวผู้ก่อน ถ้าไม่มีหลอดตัวผู้จึงตรวจจากหลอดผึ้งงาน (สมลักษณ์ วงศ์สมาโนดส์, 2530)

การป้องกันกำจัดไรศัตรูผึ้ง

การป้องกันกำจัดไรศัตรูผึ้งมีหลายวิธีด้วยกัน ดังต่อไปนี้

1. การใช้สารเคมี

มีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดไรมากมายหลายชนิดด้วยกัน และแต่ละชนิดมีวิธีการใช้แตกต่างกันไป ดังต่อไปนี้

1.1 แบบฉีดพ่น (spray)

เช่น ไดโคฟอล(dicofol) วิธีการใช้คือฉีดพ่นบนคอนโดยตรง (Koeniger and Fuchs, 1989) อาซุนโทล (Asuntol) และ ไมแทค (Mitac) วิธีใช้คือยกคอนผึ้งขึ้นฉีด พบว่าสามารถลดการทำลายของไรวาร์รัวได้ดี (สมลักษณ์ วงศ์สมาโนดน์, 2530)

1.2 แบบผง (powder)

เช่น ผงกำมะถัน (sulphur) กับแนพทาลีน (naphthalene) อัตส่วน 1 : 1 2ช้อนชาโรยบนฐานรังผึ้ง ใช้ได้ผลกับไร *T. clarese* ถ้าใช้ในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้ผึ้งงานวัยอ่อนที่ออกจากหลอดรวงใหม่ๆ ตกลงมาตายที่ฐานรังเป็นจำนวนมาก (สมลักษณ์ วงศ์สมาโนดน์, 2530)

1.3 แบบระเหย (evaporation agent)

เช่น กรดฟอร์มิค (formic acid) ใช้ความเข้มข้น 98% ใส่ในขวดที่มีไส้ตะเกียงต่อออกมาให้กรดระเหย วางใกล้บริเวณตัวอ่อนผึ้งใช้ได้ผลดีกับไรวาร์รัวในประเทศเยอรมันตะวันตก เชคโกสโลวาเกีย เดอรกี และทูนีเซีย มีรายงานการใช้กรดฟอร์มิคกับไร *T. clarese* ที่ประเทศอินเดีย โดยใช้ความเข้มข้น 85%ปริมาณ 5 มิลลิลิตรต่อรังทุกวันติดต่อกันเป็นเวลา 21 วัน ปรากฏว่าได้ผลดี ไม่มีผลข้างเคียงกับผึ้งงาน ผึ้งงานในรังที่ไม่ใช้กรดฟอร์มิคอายุเฉลี่ย 25.7 วันส่วนผึ้งงานในรังที่ใช้กรดฟอร์มิคอายุเฉลี่ย 25.26 วัน (Garg et al. , 1984)

ในประเทศไทยมีการทดลองนำกรดฟอร์มิคมาใช้โดยใช้กรดฟอร์มิค 65% 100 มิลลิลิตรใส่กล่องพีส์มที่เจาะรู กำจัดไรทรอปิลีแลปส์ได้ 29.5% (Vongsamanode et al. , 1989)

ภาพที่ 2.8 การตรวจไรโดยการเจาะหลอดปิด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4 แบบฟ่นควัน (fumigant)

เช่นโฟลเบกซ์ วีเอ (Folbex VA) มีลักษณะเป็นแผ่นๆประกอบด้วย bromopropylate วิธีการใช้คือ ปิดปากทางเข้าออกรังผึ้งในเวลาเย็นเมื่อผึ้งเข้ารังหมดแล้วจับ นางพญาผึ้งขังไว้ในกลักเพื่อป้องกันไม่ให้ผึ้งงานที่ตื่นเต้นเมื่อได้รับควันจากสารเคมีและรุมทำร้ายผึ้งนางพญา ตั้งหีบเปล่าใบหนึ่งระหว่างฐานรังกับหีบตัวอ่อน พร้อมกับจุดแผ่นโฟลเบกซ์ 1 แผ่น แขวนไว้บนคอนผึ้งที่ไม่มีรวง เมื่อเกิดควันฟุ้งขึ้นแล้วจึงซ้อนหีบตัวอ่อนลงบนหีบว่างใบนั้น ใช้เศษผ้าหรือกระดาษปิดรูรั่วทั้งหมด ไอของด้วยาโฟลเบกซ์จะอบอวลอยู่ภายในรังผึ้ง หลังจากนั้น 15 นาทีจึงปิดทางเข้าออก และยกหีบเปล่าออกจะเห็นว่ามีไรจำนวนหนึ่งตายอยู่บนฐานรัง ทำการรมยานี้ซ้ำ 4 ครั้ง ระยะเวลาห่างกัน 4 วัน โดยใช้แผ่นโฟลเบกซ์ครั้งละ 1 แผ่น การรมควันด้วยแผ่นโฟลเบกซ์วีเอทำให้ประชากรไรลดลงไปได้มากพอสมควร แต่ไม่เป็นที่นิยมในประเทศไทยเนื่องจากเป็นสารเคมีที่ราคาแพง (Ritter, 1981; สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532)

1.5 แบบดูดซึม (Systemic agents)

เช่นเพอริซิน(Perizin) เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศเยอรมนี ใช้ปนน้ำและราดลงบนรวงรังผึ้ง สารนี้จะเข้าสู่ตัวผึ้งโดยการเลีย สารนี้ใช้ได้ผลกับไรวาร์รัวแต่ใช้ไม่ได้ผลกับไร*T. clarae* (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532)

K-79 หรือกาลีครอน (Galekron) เป็นสารพวก Chlordimeform hydrochloride โดยผสมกับน้ำเชื่อมให้ผึ้งกิน เมื่อไรดูดกินของเหลวในตัวผึ้ง ผึ้งก็จะได้รับสารนี้เข้าไปทำให้ไรตาย ซึ่งปริมาณที่ทำให้ไรตายจะไม่ทำอันตรายต่อผึ้ง (De Jong et al.,1982)

2. การป้องกันกำจัดไรโดยความร้อน

ในประเทศรัสเซียได้มีผู้พยายามนำเอาผึ้งมาเก็บไว้ในห้องที่เป็นฉนวนอุณหภูมิ 46-48 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ปรากฏว่ามีไรวาร์รัวตกลงมาถึง 90-95 % (De Jong et al., 1982)

3. การป้องกันกำจัดไรโดยวิธีผสมผสาน (Integrated control)

เป็นการรวมวิธีการควบคุมไรที่แตกต่างกันเข้าด้วยกัน Tangkanasing และคณะ(1988) ทดลองใช้ 2 วิธีเข้าด้วยกันคือ การขังนางพญาผึ้งและการใช้สารเคมี(chemical control) การขังนางพญาผึ้งไว้เพื่อไม่ให้วางไข่ใช้ 2 วิธี

1) ขังนางพญาผึ้ง 9 วัน และย้ายตัวอ่อน ดักแด้ผึ้งไปไว้รังอื่น

2) ขังนางพญาผึ้ง 21 วัน

การขาดการพัฒนาของตัวอ่อนผึ้งจะทำลายวงชีวิตของไร ซึ่งไร *T. clareae* จะไม่สามารถมีชีวิตรอดเพราะขาดเลือดผึ้ง(bee haemolymph) แต่ไรวาร์รัวสามารถมีชีวิตบนผึ้งตัวเต็มวัยได้ ใช้วิธีนี้ร่วมกับการใช้อาซุนโทลฉีดพ่น สามารถควบคุมไร *T. clareae*และไรวาร์รัวได้ผล

ปัญหาเนื่องจากการใช้สารเคมีในการกำจัดไร

เนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดไร มีปัญหาสารพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์จากผึ้ง, สารเคมีที่ใช้เป็นอันตรายต่อผึ้ง และมีปัญหาไรเกิดความต้านทานต่อสารเคมีที่ใช้ เช่น ในประเทศอิตาลี ไรมีความต้านทานต่อFluvalinate จึงควรหาแนวทางใหม่ที่จะกำจัดไรศัตรูผึ้ง โดยสารที่จะนำมาใช้ควรมีอยู่ในธรรมชาติและไม่มีอันตรายต่อผู้ใช้ผลิตภัณฑ์จากผึ้ง (Imdorf et al. , 1995; Haynes, 1988; Calderone et al. , 1991; Eischen, 1996)

เมนทอล (menthol)

เมนทอลเป็นสารที่สกัดได้จากธรรมชาติหรือได้จากการสังเคราะห์ขึ้นคือได้จากน้ำมันสะระแหน่(peppermint oil) หรือ mint oil อื่นๆ การสังเคราะห์เตรียมโดย hydrogenation ไทมอล (Budavari, 1989)

ชนิดของเมนทอล เมนทอลแบ่งออกเป็น 2 ชนิดด้วยกันคือ

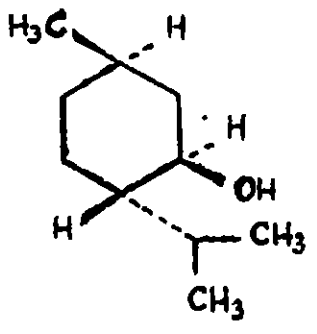
1. แอล-เมนทอล (L-menthol) หมายถึงเมนทอลตามธรรมชาติที่ได้โดยการตกผลึกจากน้ำมันมินต์ (peppermint oil)

2. ดีแอล-เมนทอล หมายถึงเมนทอลที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้นจาก d-citronellal, alpha-pinene, เมนโทน และสารอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน(สุวรรณ เตชะธนานนท์, 2538)

ชื่อทางเคมีของเมนทอล (1α,2β,5α)-5-methyl-2-(1-methylethyl cyclohexanol)

สูตรทางเคมี $C_{10}H_{20}O$

สูตรโครงสร้าง



ความเป็นพิษ

LD_{50} ในหนู(กิน) 3180 mg/kg (Budavari, 1989)

LD_{50} larva ผึ้งเท่ากับ 1000 μg/larva (Atkins, 1993)

Imdorf และคณะ(1995) พบว่าความเข้มข้นของเมนทอลในอากาศซึ่งฆ่าไรวาร์รัวเกือบ 100% และไม่ทำให้ผึ้งตายอยู่ระหว่าง 20 และ 60 mg/l

ประโยชน์ของเมนทอล

1. เป็นสารช่วยรสชาติ เช่น ทำเหล้าสะระแหน่ ผสมในลูกกวาด หมากฝรั่งและยาสีฟัน เป็นต้น
2. เป็นสารเพิ่มกลิ่นหอมในเครื่องสำอางเช่น สบู่หอม โลชั่น แชมพู ครีม และแป้งหอม
3. เป็นส่วนผสมในยา เช่น ยาแก้ปวดท้อง ยาฆ่าเชื้อ(antiseptic) ยาแก้หวัด ยาหม่อง ยาสูดดม ต่างๆเป็นต้น (สุวรรณ เตชะธนานนท์,2538; Budavari, 1989)

Wilson et al.(1988) ใช้เมนทอลในการป้องกันกำจัดไรท่อลมของผึ้ง(*Acarapis woodi*) หลังจากนำเมนทอลใส่ถุงวางไว้ใต้รัง 4 สัปดาห์พบว่าไรตายหมด

Delaplane(1992) รายงานว่าใช้เมนทอลร่วมกับ vegetable oil สามารถลดจำนวนไรท่อลมของผึ้งได้ผล

ในประเทศไทยมีการทดลองใช้เมนทอลและใบกะเพราอย่างละส่วนบดแล้วผสมน้ำชุบด้วยกระดาษซับแล้วนำไปวางไว้ที่รังผึ้งปรากฏว่าประชากรไรลดลง แต่ยังไม่ปรากฏรายงานทางวิชาการ

Nelson และคณะ(1993) ได้วิเคราะห์ผลตกค้างของเมนทอลที่ใช้ในรังผึ้งเพื่อกำจัดไรท่อลมผึ้ง พบว่าในรังที่ใช้เมนทอล 60 กรัม มีเมนทอลตกค้างในน้ำผึ้ง 6.2 ppm ส่วนในรังที่ใช้เมนทอล 30 กรัม มีเมนทอลตกค้างในน้ำผึ้ง 0.8 ppm

Herbert และคณะ(1987) พบว่าเมนทอลใช้ควบคุมไรท่อลมผึ้งได้ดีมาก หลังจากใช้เมนทอล 9 สัปดาห์ไรหมดไปจากรังผึ้ง จากนั้นนำน้ำผึ้งจากรังมาวิเคราะห์พบว่ารังที่ใช้เมนทอลมีเมนทอลตกค้าง 0-12.3 ppm ส่วนรังควบคุมพบเมนทอล 0.7-3.3 ppm การที่รังควบคุมมีเมนทอลตกค้างอาจเป็นเพราะผึ้งงานออกหาอาหารจากพืชจำพวกสะระแหน่

Li และคณะ(1993) ทดลองใช้เมนทอลในรังผึ้งเพื่อกำจัดไรท่อลมผึ้ง พบว่ามีเมนทอลตกค้างในน้ำผึ้งและไขผึ้ง ปริมาณเมนทอลที่ตกค้างในน้ำผึ้งและไขผึ้งมากที่สุดคือ 18 ppm และ 2790 ppm ตามลำดับ

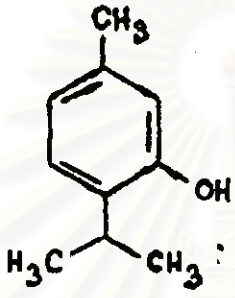
ไทมอล (thymol)

ไทมอลเป็นสารชนิดหนึ่งที่สกัดจากพืช สารนี้ได้มาจากน้ำมันหอมระเหย(essential oil) ของพืช *Thymus vulgaris* L. และ *Monarda punctata* L. มีกลิ่นฉุน นอกจากนี้ยังสามารถสังเคราะห์ไทมอลได้จาก *p*-cymene, piperitone, หรือ m-cresol

ชื่อทางเคมีของไทมอล 5-Methyl-2-(1-methylethyl)phenol

สูตรทางเคมี $C_{10}H_{14}O$

สูตรโครงสร้าง



ความเป็นพิษ

ในหนู(กิน) LD_{50} 980 mg/kg (Budavari, 1989)

Imdorf และคณะ(1995) ศึกษาความเข้มข้นของไทมอลในอากาศซึ่งฆ่าไรวาร์รัวเกือบ 100% และไม่เป็นอันตรายต่อผึ้งอยู่ระหว่าง 5 และ 15 mg/l

ประโยชน์

1. ใช้ในการกำจัดราและแบคทีเรีย (Budavari, 1989)
2. ใช้เป็นสารแต่งกลิ่นธรรมชาติในอาหารและยา (Marchetti and Barbattini, 1984)

Chiesa(1991) ทดลองนำไทมอลมาใช้ป้องกันกำจัดไรวาร์รัวพบว่าสามารถลดประชากรไรได้ถึง 96.77%

Marchetti และ Barbattini(1984) ใช้ไทมอลในการควบคุมไรวาร์รัวเปรียบเทียบกับสารเคมีคือ Folbex VA, Apiakadim, Taktic ปรากฏว่าไทมอลสามารถกำจัดไรวาร์รัวได้แต่ให้ผลช้ากว่าสารเคมีดังกล่าว

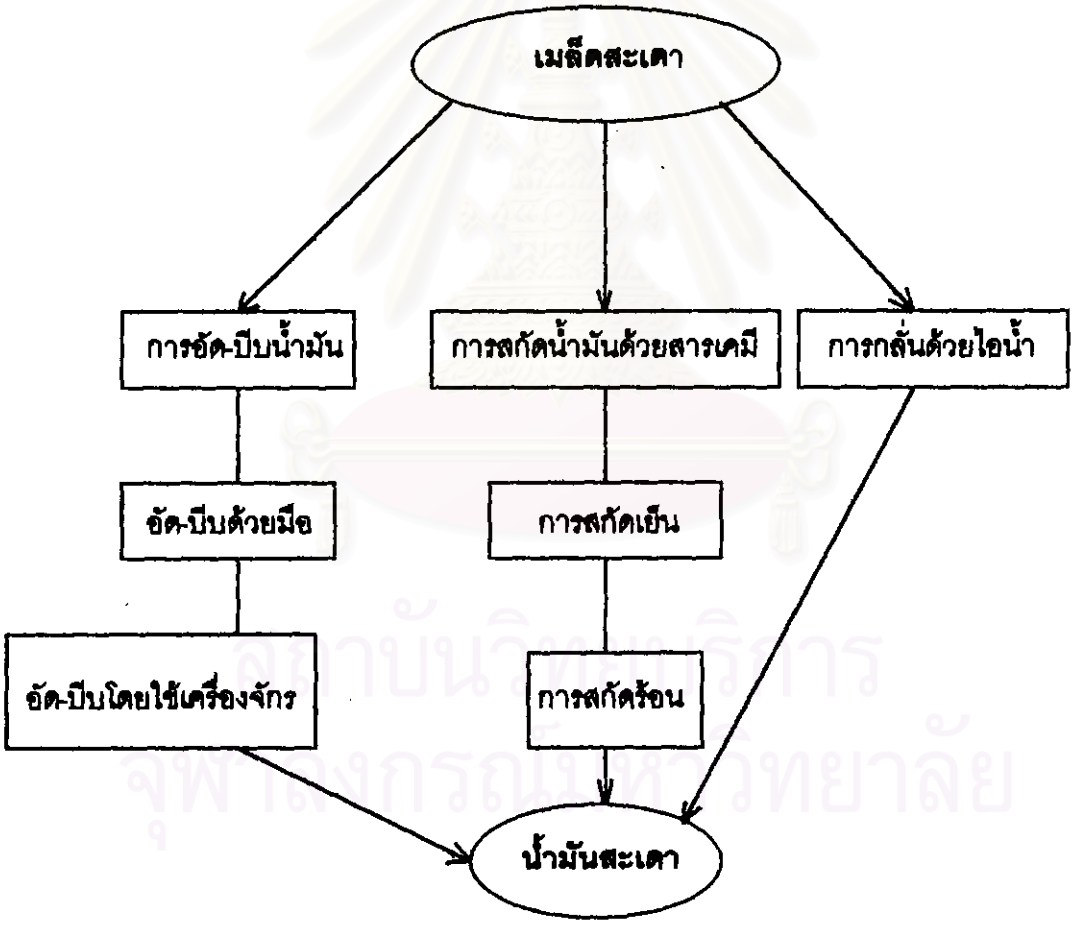
Lodesani และคณะ(1992) ทดลองใช้ Amitraz , Bromopropylate, Fluvalinate และไทมอล กำจัดไรวาร์รัวและหาสารตกค้างในน้ำผึ้งโดยวิธี Gas Chromatography พบว่าไทมอลตกค้างในน้ำผึ้งสูงสุด 1.5 ppm

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Imdorf และคณะ(1995) ทดลองใช้ Apilife VAR กำจัดไรวาร์รัว Apilife VAR ประกอบด้วย ไทมอล 76%, Eucalyptol 16.4, เมนทอล 38% และ Camphor 3.8% ประสิทธิภาพของสารนี้ใช้ได้ผลมากกว่า 95% พบไมอลตกค้างในน้ำผึ้ง 0.19 mg/kg ซึ่งไม่เป็นพิษต่อผู้บริโภคเพราะองค์การอนามัยโลก(WHO) อนุญาตให้ไทมอลตกค้างในอาหารได้ไม่เกิน 50 mg/kg

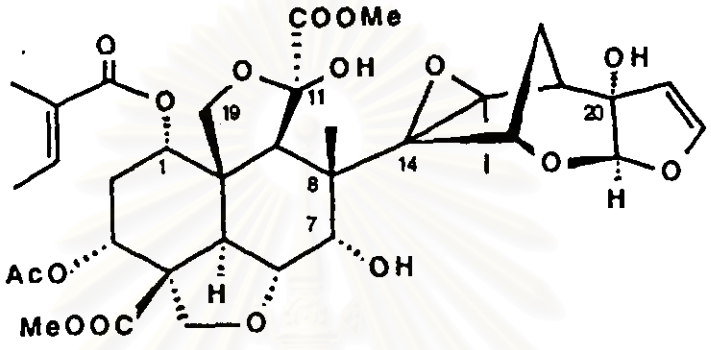
น้ำมันสะเดา (neem oil, margosa oil)

น้ำมันสะเดาได้จากเมล็ดของต้นสะเดา (Budavari, 1989) โดยปกติเมล็ดสะเดาจะมีปริมาณน้ำมัน 40-45 % ของน้ำหนักเมล็ด วิธีการสกัดน้ำมันสะเดาจากเมล็ดสะเดามีหลายวิธี ดังภาพที่ 2.9 (อัญชลี สงวนพงษ์,2537)



ภาพที่ 2.9 วิธีการสกัดหรืออัดบีบน้ำมันสะเดาวิธีการต่างๆ

น้ำมันสะเดาเป็นน้ำมันหอมระเหย (essential oil) ประกอบด้วย tiglic acid, azadirachtin, nimbidin, nimbin, nimbinin และ gum ส่วนประกอบส่วนใหญ่ของน้ำมันสะเดาคล้าย vegetable oil มีกรดไขมัน oleic, stearic, linoleic และ palmitic acid น้ำมันสะเดามีสีเหลือง รสขม มีกลิ่นเหม็นฉุนเพราะมีสารประกอบพวก sulfur ด้วย (บัณฑิต ดำรักษ์, 2526; National Research Council, 1992) azadirachtin เป็นสารออกฤทธิ์ที่สำคัญในน้ำมันสะเดามีสูตรโครงสร้างดังนี้ (Nationnal Research Council, 1992)



ประโยชน์ของน้ำมันสะเดา

น้ำมันสะเดานำไปใช้ทำยาสีฟัน สบู่ น้ำมันจุดไฟ เป็นยารักษาโรคเบาหวาน และเป็นยาคุมกำเนิดในหนู ลิง และคนได้ (วีรวิทย์ วิทยารักษ์, 2535-2536; วิจิตร วังใน, 25 31) ในอินเดียใช้ น้ำมันสะเดาในการกำจัดเหาได้ผลดี (National Research Council, 1992) ใช้รักษาโรคผิวหนัง ผสมเป็นยาทาแก้โรครูมาติสซึม และมีคุณสมบัติเป็นยาขับพยาธิ (บัณฑิต ดำรักษ์,2526) ในทางเกษตรใช้น้ำมันสะเดาในการไล่แมลง(repellent) และยับยั้งการกินของแมลง(antifeedant) (Budavari, 1989)

Jilani และ Saxena (1990) รายงานว่าเมื่อใช้น้ำมันสะเดาที่ความเข้มข้น 80 $\mu g/cm^3$ สามารถขับไล่มอดข้าวเปลือก *Rhyzopertha dominica* ได้มากกว่า 50%

น้ำมันสะเดามีผลยับยั้งการกินอาหารของไรสนิมส้ม (cirus red mite) ไรแดง(two spotted spider mite) และเพลี้ยอ่อนของถั่ว(bean aphid) (Jacobson et al. , 1978; Schauer and Schmutterer, 1981; Dimetry and Schmidt, 1992)

น้ำมันสะเดา 1-3% ฉีดพ่นต้นพืชป้องกันกำจัดพวกไรต่างๆได้ (ชัยพัฒน์ จิระธรรมจารี, 2539)