

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 น้ำผึ้ง

น้ำผึ้ง หมายถึง ของเหลวที่มีรสหวานซึ่งผึ้งผลิตจากน้ำหวานของดอกไม้หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นไม้ แล้วสะสมไว้ในรวงผึ้ง (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2562) น้ำผึ้งมีการใช้มาอย่างยาวนานตั้งแต่สมัยอียิปต์และยุคกรีกโบราณ นอกจากนำไปใช้เพื่อเป็นยา การบำรุงผิวพรรณ และความงามแล้ว น้ำผึ้งยังถูกใช้เพื่อนำไปประกอบพิธีกรรมทางศาสนา (Aparna and Rajalakshmi, 1999) ตำราแพทย์แผนโบราณยกให้น้ำผึ้งเป็นยาอายุวัฒนะ เพราะมีสรรพคุณช่วยบำรุงกำลัง มีสารต้านอนุมูลอิสระช่วยชะลอวัย ช่วยรักษาแผลและสมานเนื้อเยื่อ (สุภาพร ปิติพร, 2562) น้ำผึ้งจัดเป็นอาหารกลุ่มให้พลังงานเพราะมีคาร์โบไฮเดรตในปริมาณสูง มีค่า Glycemic index ระหว่าง 32-85 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแหล่งที่มา (botanical sources) น้ำตาลที่พบมากในน้ำผึ้งคือ ฟรุกโตส และกลูโคส นอกนั้นเป็นโปรตีน กรดอะมิโน เอนไซม์ เช่น catalase, glucose oxidase วิตามิน พกวิตามินเอ วิตามินบีสอง วิตามินบีสาม วิตามินบีห้าและวิตามินบีหก แร่ธาตุ เช่น โซเดียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก ทองแดง และสารโพลีฟีนอล (Bogdonav, et al., 2008) ด้วยคุณสมบัติมากมายของน้ำผึ้งทำให้มีการบริโภคและส่งออกน้ำผึ้ง มีการซื้อขายกันด้วยราคาที่สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำผึ้งแท้จากดอกไม้ชนิดต่างๆ ที่มีคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รส การตกผลึกจะแตกต่างกันไปตามชนิดของดอกไม้ จึงเป็นที่ต้องการอย่างมากทั้งจากภายในประเทศและต่างประเทศ

น้ำผึ้งชันโรง ได้จากชันโรง (stringless bee) ซึ่งเป็นแมลงขนาดเล็กคล้ายผึ้งแต่ไม่มีเหล็กในทั่วโลกพบชันโรงกว่า 500 ชนิด พบมากในเขตร้อนและบริเวณใกล้เคียงกับเขตร้อน ในประเทศไทยมีการค้นพบชันโรงประมาณ 9 สกุล จำนวน 12 ชนิด มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามภูมิภาค สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เรียกขามะโรงหรือแมลงอโหลม ในประเทศไทยมีการเพาะเลี้ยงชันโรงไม่มากนักโดยส่วนใหญ่พบได้ใน 2 พื้นที่ ได้แก่ ทางภาคใต้ จังหวัดสงขลา และภาคตะวันออกเฉียงเหนือในจังหวัดจันทบุรี สำหรับจังหวัดจันทบุรีนั้น มีการเลี้ยงชันโรงอยู่ 4 ชนิด คือ ชันโรงขนเงิน (*Tetragonula pegdeni* Schwarz) ชันโรงกล้วยดำ (*Tetragonula laeviceps* Smith) ชันโรงปากแตรสั้น (*Leptidotrigona terminata* Smith) และชันโรงปากแตรยาว (*Leptidotrigona ventralis* Schwarz) ชันโรงขนเงินเป็นชนิดที่พบแพร่หลายในพื้นที่ต่าง ๆ มากที่สุด น้ำผึ้งชันโรงมีสารอาหารมากมายโดยเฉพาะกรดอะมิโนในปริมาณที่สูงกว่าน้ำผึ้งพันธุ์ มีแร่ธาตุที่สำคัญต่อร่างกาย รวมทั้งวิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีหก และไนอาซิน อีกทั้งยังมีรายงานว่าน้ำผึ้งชันโรงมีคุณสมบัติในการยับยั้งจุลินทรีย์ (antimicrobial activity) ได้ดีกว่าน้ำผึ้งพันธุ์ในสกุล Apis (อัญชลี สวาสดิ์ธรรม, 2556) โดย Miorin และคณะ (Miorin et al., 2003) ได้ศึกษาคุณสมบัติการยับยั้งแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ของน้ำผึ้งและชันผึ้ง (propolis) จากชันโรงในสกุล *Tetragonisca angustula* และ ผึ้งพันธุ์สกุล *Apis mellifera* พบว่า ทั้งน้ำผึ้งและชันผึ้งจากผึ้งทั้งสองชนิด สามารถยับยั้งแบคทีเรีย *S. aureus* ได้ แต่ชันผึ้งจะสามารถยับยั้ง *S. aureus* ได้ดีกว่าน้ำผึ้ง นอกจากนี้ น้ำผึ้งชันโรงจากผึ้งในสกุล *T. angustula* ยังสามารถยับยั้ง *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* และ MRSA

*S. aureus* รวมทั้งยีสต์ *Candida albicans* และ *Saccharomyces cerevisiae* ได้อีกด้วย (Pasupuleti, et al., 2016) ยังมีรายงานที่ค้นพบฤทธิ์การเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และ สารประกอบฟีนอล (phenolic compounds) ของน้ำผึ้งชันโรง และการค้นพบสารฟลาโวนอยด์ (flavonoids) โดยเฉพาะสาร flavonoids taxifolin ซึ่งไม่พบอยู่ในน้ำผึ้งอีกด้วย (Can et al., 2015)

## 2.2 ชันโรง

ชันโรง เป็นแมลงขนาดเล็กที่มีพฤติกรรมเก็บน้ำหวานจากดอกไม้และละอองเกสรมาใช้เป็นอาหารเช่นเดียวกับผึ้ง แต่ชันโรงไม่มีเหล็กใน จึงไม่สามารถต่อยได้ ในประเทศไทยเราพบชันโรงได้ในทุกภาค โดยมีชื่อเรียกแตกต่างกันไป เช่น ทางภาคเหนือเรียกชันโรงที่มีขนาดเล็กกว่า แมลงขี้ตัง หรือตัวขี้ตังนี้ แต่ถ้าเป็นชันโรงที่มีขนาดใหญ่จะเรียกว่า ขี้ยา โดยเรียกขี้ยาดำ หรือขี้ยาแดง ตามสีของลำตัวของชันโรง ภาคใต้เรียกชันโรงขนาดเล็กว่า อุง หรืออุงแมงโลม และเรียกชันโรงขนาดใหญ่ว่าอุงหมี ภาคตะวันตกเรียกว่าตัวตุงตึง หรือตัวตึงจากพฤติกรรมการผสมเกสรที่ขาหลัง ส่วนภาคตะวันออกเรียกขำมะโรงหรือแมงอโลม ส่วนชันโรง น่าจะเป็นชื่อที่เรียกพฤติกรรมการเก็บชันของแมลงชนิดนี้ (ชยุทกฤติ นนทแก้ว และคณะ, 2557)

### 2.2.1 ประเภทของชันโรง

สำหรับชันโรงในประเทศไทย สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

2.2.1.1 ชันโรงป่า เช่น ชันโรงสิรินธร หรือ *Tetragonula sirindhornae* (Michener and Boongrid) เป็นต้น

2.2.1.2 ชันโรงกึ่งป่ากึ่งบ้าน เช่น ชันโรงใต้ดินหรือ *Tetragonilla collina* (Smith) ชันโรงญี่ปุ่น หรือ *Tetragonula hirashimai* (Sakagami) เป็นต้น

2.2.1.3 ชันโรงบ้าน หรือผึ้งจิ๋ว เช่น ผึ้งจิ๋วขนเงินหรือ *Tetragonula pagdeni* (Schwarz) ผึ้งจิ๋วหลังลาย หรือ *Tetragonula fuscobalteata* (Cameron) เป็นต้น

### 2.2.2 ลักษณะของที่อยู่อาศัยของชันโรง

ชันโรงมีหลายชนิด ลักษณะที่อยู่อาศัยมีความแตกต่างกันไปในแต่ละชนิด การสร้างทางเข้าออกของรังแตกต่างกัน โดยลักษณะของที่อยู่อาศัยและลักษณะของทางเข้าออกของรัง อาจใช้เป็นส่วนหนึ่งในการบอชนิดของชันโรงได้ สามารถจำแนกชันโรงได้ ดังนี้

2.2.2.1 ชันโรงที่อาศัยอยู่ตามโพรงตามต้นไม้ใหญ่ โดยมีทางเข้าออกเป็นรูขนาดเล็ก ชันโรงกลุ่มนี้จัดเป็นชันโรงกลุ่มที่โบราณที่สุด เนื่องจากในโพรงต้นไม้ใหญ่ อุณหภูมิจะเย็นสบายตลอดเวลา เมื่อนำมาเลี้ยงในกล่องไม้ส่วนใหญ่จะอยู่ไม่ได้ เพราะไม่ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ ชันโรงชนิดนี้จะถูกทำลายเป็นจำนวนมากเนื่องจากการทำลายป่า

2.2.2.2 ชันโรงที่อาศัยอยู่ตามกิ่งไม้ โดยมีทางเข้าออกเป็นรูเล็ก ๆ เนื่องจากกิ่งไม้มีขนาดไม่ใหญ่เท่าต้นไม้ ดังนั้นจึงได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิค่อนข้างมาก จึงมีแนวโน้มในการนำมาเลี้ยงได้ค่อนข้างสูง

2.2.2.3 ชั้นโรงที่อาศัยอยู่ในดิน ชั้นโรงชนิดนี้จะอาศัยอยู่ในจอมปลวก มีความสามารถในการไล่ปลวกโดยใช้ยางไม้ปิดทางของปลวก แต่บางครั้งปลวกจะขุดดินผสมมูลปลวกมาอุดรังชั้นโรง ชั้นโรงชนิดนี้ต้องเลี้ยงในดินเท่านั้น

2.2.2.4 ชั้นโรงที่อาศัยอยู่ตามรอยแตกของบ้าน ซอกตึก กล่องไม้ผุ หรือตามกิ่งไม้ ชั้นโรงชนิดนี้มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดี จะพบเห็นเป็นจำนวนมากตามร้านขายขนม ตามไม้ดอกไม้ประดับและตอมดอกไม้ของพืชการเกษตร เป็นต้น

### 2.2.3 คุณสมบัติพิเศษของชั้นโรง

ชั้นโรงมีคุณสมบัติที่แสดงให้เห็นว่าเป็นแมลงผสมเกสรที่มีประโยชน์ในการทำเกษตร และช่วยให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ ดังนี้

2.2.3.1 ชั้นโรงมีความมั่นคงในการตอมดอกไม้อย่างสม่ำเสมอ จัดเป็นแมลงผสมเกสรประจำถิ่นที่หากินหรือตอมดอกไม้ในระยะไม่ไกลจากรังที่อยู่อาศัย คุณสมบัติข้อนี้เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร เพราะสามารถใช้และควบคุมชั้นโรงให้ลงตอมดอกไม้ของพืชเป้าหมายได้ แม้ว่าพื้นที่บริเวณนั้นจะเพาะปลูกพืชชนิดใหม่ เมื่อออกดอกแล้วก็ไม่มีปัญหาเรื่องการหากินประจำที่ เพราะชั้นโรงจะยังคงลงตอมดอกไม้ในบริเวณใกล้รังตามเดิม ซึ่งลักษณะนี้ไม่พบในผึ้งพันธุ์

2.2.3.2 ชั้นโรง มีนิสัยไม่เลือกชอบ ชั้นโรงจะเก็บเล็กผสมน้อยไปเรื่อย ๆ ไม่เลือกชอบดอกไม้เฉพาะชนิดแต่สำหรับผึ้งพันธุ์จะเลือกตอมเฉพาะดอกไม้ที่ชอบ และต้องมีดอกไม้จำนวนมากจึงจะลงตอม ดังนั้นการใช้ชั้นโรงจะสามารถใช้ช่วยผสมเกสรเป้าหมายได้หลายชนิด แม้ว่าพื้นที่เพาะปลูกจะมีขนาดเล็กหรือจำนวนน้อยเพียงใดก็ไม่มีปัญหาว่าชั้นโรงจะไม่ลงตอม

2.2.3.3 ชั้นโรงไม่มีนิสัยรังเกียจของเก่าหรือของใช้แล้ว ชั้นโรงจะตอมดอกไม้ได้ทุกดอกแม้ว่าดอกไม้เหล่านั้นจะเคยถูกแมลงผสมเกสรตัวอื่นตอมมาแล้วและทิ้งกลิ่นไว้ก็ตาม ในขณะที่ผึ้งจะไม่ตอมดอกไม้ที่มีกลิ่นของผึ้งชนิดอื่น หรือรังอื่นลงตอมไว้ก่อนเลย

2.2.3.4 ชั้นโรงเป็นแมลงที่ชอบเก็บเกสร มีพฤติกรรมการตอมดอกไม้ที่ละเอียด นุ่มนวล จึงทำหน้าที่ผสมเกสรได้เป็นอย่างดี แตกต่างจากผึ้งบางชนิดที่เลือกดูดแต่น้ำหวาน ไม่สนใจเกสร ทำให้การถ่ายละอองเกสรเพื่อการผสมเกสรจึงเกิดขึ้นน้อยกว่า

2.2.3.5 ชั้นโรงเป็นแมลงผสมเกสรประจำถิ่นเอเชีย จึงใช้ผสมเกสรพืชพื้นเมือง หรือพืชที่มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียได้ดี เช่น ทุเรียน เงาะ เป็นต้น โดยเฉพาะในภาคตะวันออก และภาคใต้ ในบรรดาแมลงผสมเกสรต่าง ๆ ที่ลงตอมดอกไม้ทุเรียนและเงาะจะเป็นชั้นโรงถึงร้อยละ 80

2.2.3.6 ชั้นโรงมีอายุยืนกว่าแมลงผสมเกสรอื่น ๆ มาก ทำให้มีโอกาสผสมเกสรได้นาน อายุขัยของชั้นโรง ขึ้นอยู่กับการทำงาน หากทำงานหนักมากจะมีอายุได้ประมาณ 70 วัน หากทำงานหนักพอสมควรจะมีอายุได้ประมาณ 7 เดือน และหากอยู่อย่างปกติในที่ที่มีแหล่งอาหารสมบูรณ์ ไม่มีศัตรูรบกวนจะอยู่ได้ประมาณ 1 ปี

### 2.2.4 การใช้ประโยชน์จากชั้นโรง

ชั้นโรงและผลิตภัณฑ์จากชั้นโรงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ แต่ละแบบให้ประโยชน์ทางการเกษตรและการเพิ่มมูลค่า ดังนี้

2.2.4.1 ชั้นโรงเป็นแมลงผสมเกสร นอกจากผึ้งพันธุ์และผึ้งป่าชนิดต่าง ๆ แล้ว ชั้นโรงเป็นแมลงอีกชนิดหนึ่งที่สามารถช่วยผสมเกสรได้ เนื่องจากคุณสมบัติของชั้นโรง ที่สามารถลงตอมดอกไม้ในท้องถิ่นได้ถึง 2 ใน 3 ของชนิดดอกไม้ในถิ่น รังมีขนาดเล็ก มีน้ำหนักน้อยทำให้จัดการได้ง่าย จึงสะดวกกับการเคลื่อนย้ายเพื่อนำไปใช้ผสมเกสร จากการทดลองใช้ชั้นโรง *Trigona pegdeni* Schwarz เพื่อเป็นแมลงผสมเกสร พบว่า การใช้ชั้นโรงชนิดนี้สามารถลดปัญหาเงาซัครอกได้ดี การวางรังสามารถใช้วิธีการแขวนรังกับกิ่งของต้น หรือวางรังบนขาตั้งบนพื้น บริเวณกลางพื้นที่หรือระหว่างต้นประมาณ 1 รัง ต่อ 2 - 3 ต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณตัวเต็มวัยที่อยู่ในรัง และระยะทางการหาอาหาร (อัญชลี สวาสดิ์ธรรม และคณะ, 2546)

2.2.4.2 น้ำผึ้งชั้นโรง ชั้นโรงสามารถให้น้ำผึ้งเช่นเดียวกับผึ้ง ซึ่งมีผู้ศึกษาคุณสมบัติของน้ำผึ้งจากชั้นโรง *Tetragonula laeviceps* ที่เก็บจากพื้นที่จังหวัดจันทบุรีและจังหวัดตราด พบว่า น้ำผึ้งชั้นโรง มีความชื้นสูงโดยเฉลี่ยคือ  $27.16 \pm 0.23$  และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ  $3.94 \pm 0.01$  และมีค่าความเป็นกรดคือ  $78.09 \pm 0.57$  มิลลิอิกวิวาเลนต์ต่อกิโลกรัม พบน้ำตาลซูโครส ร้อยละ  $19.41 \pm 0.21$  นอกจากนั้นมีการศึกษาลักษณะทางเคมีกายภาพ (physicochemical) ของน้ำผึ้งชั้นโรง จำนวน 28 ชนิด ในประเทศไทย โดยเก็บตัวอย่างน้ำผึ้งจากจังหวัดเชียงใหม่ จันทบุรี และตราด ในช่วงปี 2012-2014 เปรียบเทียบกับน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์พบว่า น้ำผึ้งชั้นโรงมีความชื้น ปริมาณเถ้า ความเป็นกรด และค่า Hydroxymethylfurfural (HMF) สูงเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์ แต่ค่าพีเอช กิจกรรมเอนไซม์ diastase และปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมดต่ำกว่าน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์ ส่วนน้ำตาลที่พบมากในน้ำผึ้งชั้นโรงได้แก่ น้ำตาลมอลโทส ในขณะที่น้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์พบน้ำตาลฟรุกโทสเป็นส่วนใหญ่ (Bajaree, et al., 2016) มีการรายงานการศึกษาลักษณะทางเคมีกายภาพ แร่ธาตุและสารออกฤทธิ์ในน้ำผึ้งชั้นโรง (Meliponinae) จำนวน 33 ตัวอย่าง 10 สายพันธุ์ จากทางตอนใต้ของบราซิล (Biluca, et al., 2016) พบว่ามีปริมาณความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 23.1-43.5 โดยน้ำหนัก ปริมาณกรด 16.2-139 มิลลิอิกวิวาเลนต์ต่อกิโลกรัม กิจกรรมเอนไซม์ diastase อยู่ที่ 4.34-49.6 หน่วย ปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมดอยู่ที่ร้อยละ 48.6-70.5 โดยน้ำหนัก และมีน้ำตาลซูโครสเป็นองค์ประกอบหลัก ส่วนแร่ธาตุพบโปแตสเซียม รองลงมาเป็นแคลเซียม แมกนีเซียม และแมงกานีส มีสารประกอบฟีนอลเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ อย่างไรก็ตามค่าทั้งหมดนี้จะมี ความแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ของผึ้ง รวมทั้งพื้นที่ทางภูมิศาสตร์และชนิดของดอกไม้ที่ผึ้งใช้เป็นอาหาร ซึ่งไม่สามารถที่จะกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะทางเคมีกายภาพของน้ำผึ้งชั้นโรงได้อย่างจำเพาะเจาะจง

น้ำผึ้งชั้นโรงมีคุณสมบัติเป็นสารต้านจุลินทรีย์สามารถยับยั้งเชื้อหลายชนิด เช่น *Klebsiella pneumoniae*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Bacillus cereus* และ *Escherichia coli* มีรายงานการศึกษาฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของน้ำผึ้งชั้นโรงจากผึ้งสกุล *Trigona laeviceps* ในประเทศไทย ต่อการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรค ยีสต์และเชื้อรา ด้วยวิธี Agar well diffusion (Chanchoo, 2009) ผลการทดลองพบว่าน้ำผึ้งชั้นโรงสามารถยับยั้งจุลินทรีย์ทดสอบได้ทุกชนิด ( $p < 0.05$ ) โดยมีขนาดความกว้างของบริเวณยับยั้งตั้งแต่ 1.14-3.80 มิลลิเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยสามารถยับยั้ง *S. aureus* ได้ดีที่สุดในทุก ๆ ความเข้มข้นที่ใช้ทดสอบ (ร้อยละ 25-100) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่ต่ำ เท่ากับ 3.37 หรือสารไฮโดรเจน

เปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้นของน้ำตาล (hyperosmotic) ในน้ำผึ้งชันโรง หรือทั้งสามลักษณะร่วมกัน จึงเป็นผลให้น้ำผึ้งชันโรงมีคุณสมบัติในการต้านจุลินทรีย์

นอกจากนั้นน้ำผึ้งชันโรงยังมีคุณสมบัติทางด้านฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งพบว่าน้ำผึ้งชันโรงสามารถต้านอนุมูลอิสระได้เป็นอย่างดีคือมีค่า IC50 ระหว่าง 0.01 - 0.12 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (กรกนก สันติภราภพ, 2554)

2.2.4.3 ชันของชันโรง (Propolis) มีลักษณะเป็นสารเหนียว มีสีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลดำ ได้จากส่วนผสมของยางไม้ ตาใบ ตาดอก ซึ่งชันโรงบินออกไปเก็บจากต้นไม้ เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมสร้างรัง เช่น นำไปอุดรูรั่วภายในรัง ทำปากทางเข้าออกรังเพื่อป้องกันศัตรู หรือสร้างผนังปิด ปกคลุมรังทั้งหมดเพื่อจำศีล หรือใช้ปกคลุมศัตรูภายในรัง หรือนำชันของชันโรงไปผสมกับไขผึ้งเพื่อสร้างเซลล์วางไข่ ถ้วยเก็บเกสร ส่วนถ้วยน้ำผึ้งสร้างมาจากชันของชันโรงอย่างเดียว (สมนึก บุญเกิด, 2553)

## 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปิยธิดา และคณะ (2561) ศึกษาปริมาณสารสำคัญบางชนิด (กรดแอสคอร์บิกและ/หรือ สารประกอบพอลิฟีนอล) และกิจกรรมในการต้านอนุมูลอิสระในน้ำผึ้ง โดยผลการทดลอง พบว่าน้ำผึ้งดอกลำไยมีปริมาณกรดแอสคอร์บิก สารประกอบพอลิฟีนอลทั้งหมด และค่าการยับยั้งด้วยวิธี DPPH มากกว่าน้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ และน้ำผึ้งดอกไม้ป่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่าน้ำผึ้งทั้งสามชนิดมีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ ค่า FRAP และฤทธิ์การยับยั้ง ABTS ไม่แตกต่างกัน สารสกัดจากน้ำผึ้งดอกลำไย และน้ำผึ้งดอกไม้ป่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสไม่แตกต่างกัน และมีค่ามากกว่าสารสกัดจากน้ำผึ้งดอกลิ้นจี่อย่างเห็นได้ชัด จึงสรุปได้ว่าสารประกอบพอลิฟีนอลที่สกัดได้จากน้ำผึ้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในน้ำผึ้งดอกลำไยและน้ำผึ้งดอกไม้ป่ามีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสได้

อิมรอน และอิสมะแอ (2561) ศึกษาปริมาณฟีนอลิกรวมและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของน้ำผึ้งชันโรงจากผึ้งชันโรง 3 สายพันธุ์ (*Geniotrigona thoracica* *Heterotrigona itama* และ *Tetragonula larviceps*) โดยเก็บเกี่ยวตัวอย่างน้ำผึ้งทั้งหมด 6 ครั้ง ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 1 ปี ผลการเก็บเกี่ยวในระยะเวลาต่าง ๆ พบว่าปริมาณสารฟีนอลิกรวมของสายพันธุ์ *G. thoracica*, *H. itama* และ *T. larviceps* ให้ค่าในช่วง 30-500, 90-600 และ 50-1,000 มิลลิกรัมสมมูลกรดแกลลิกต่อน้ำผึ้ง 100 กรัม ตามลำดับ ในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน พบว่าปริมาณสารฟีนอลิกรวมของทั้ง 3 สายพันธุ์มีน้อยที่สุด นอกจากนี้น้ำผึ้งชันโรงสายพันธุ์ *T. larviceps* ยังให้ปริมาณฟีนอลิกรวมในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม และสิงหาคมถึงกันยายน สูงกว่าช่วงการเก็บเกี่ยวอื่น ส่วนฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระให้ค่า IC50 อยู่ในช่วงความเข้มข้นที่ 25-85, 11-27 และ 11-17 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สำหรับสายพันธุ์ *G. thoracica*, *H. itama* และ *T. larviceps* ตามลำดับ ซึ่งสายพันธุ์ *T. larviceps* ให้ค่าการต้านอนุมูลอิสระดีที่สุดและให้ค่า IC50 ใกล้เคียงกันตลอดทั้งปี

ฮาซัน และคณะ (2560) ศึกษาผลของตัวทำละลายและอุณหภูมิต่อปริมาณฟลาโวนอยด์และข้อมูลทางทึนเลเยอร์โครมาโทกราฟีของสารสกัดจากรังชั้นโรง รวมทั้งศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *Escherichia coli* ในผลิตภัณฑ์สบู่อ่อนผสมสารสกัดจากรังชั้นโรง จากการศึกษาพบว่าสารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ให้ค่าปริมาณฟลาโวนอยด์สูงสุดคือ 85.5 มิลลิกรัมสมมูลเคอเวอซิตินต่อกรัมสารสกัด ข้อมูลทางทึนเลเยอร์โครมาโทกราฟีปรากฏสารทั้งหมด 4 จุด โดยแต่ละจุดมีค่า Rf ดังนี้ 0.14, 0.37, 0.51 และ 0.63 ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อของผลิตภัณฑ์สบู่อ่อน พบว่าสบู่อ่อนที่ผสมสารสกัดจากรังชั้นโรงสามารถยับยั้งเชื้อได้สูงที่สุดโดยมีค่าโซนการยับยั้ง (inhibition zone) เท่ากับ  $13.79 \pm 1.4$  มิลลิเมตร

สุรรัตน์ และคณะ (2556) จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของผึ้งและชันโรง และการนำมาใช้ประโยชน์ของ พรอพอลิสจากรังผึ้งและชันโรง ในพื้นที่ อพ.สธ. บริเวณพื้นที่ศึกษาเขาวังเขมร อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 3 ครั้ง ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 เดือนกุมภาพันธ์ และเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 พบผึ้งให้น้ำหวานจำนวนทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ 1) ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*) 2) ผึ้งโพรง (*A. cerana*) 3) ผึ้งย้อย (*A. florea*) และ 4) ผึ้งบ้าน (*A. andreniformis*) ผึ้งสีฟ้า 1 ชนิดคือ *Amegilla* sp. และพบชันโรงจำนวน 10 ชนิด ได้แก่ 1) ชันโรง *Tetragonula pagdorni* 2) *Tetragonula fuscobalteata* 3) *Tetragonula hirashimai* 4) *Tetragonilla collina* 5) *Tetrigona opicalis* 6) *Geniotrigona thoracica* 7) *Lepidotrigona terminata* 8) *Lepidotrigona ventralis* 9) *Lepidotrigona nitidiventris* way 10) *Tetragonula* sp. นอกจากนี้ยังพบแตน Family Vespidae 2 ชนิด ซึ่งผลการสำรวจพบว่าชันโรง *Lepidotrigona terminata* เป็นชนิดที่พบได้ทั่วไปในพื้นที่ศึกษา และมีจำนวนรังมากที่สุดคือ 10 รัง ผลการสำรวจและเก็บตัวอย่างพรอพอลิสจากปากทางเข้ารังของชันโรงพบว่าปริมาณน้อย ไม่เพียงพอต่อการนำมาทดสอบและวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี และผลการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบของพรอพอลิสจากปากทางเข้ารังชันโรง *G. thoracico* กับเชื้อราก่อโรคผิวหนังในคน 4 ชนิด คือ *Tricliophyton rubrun*, *T. mentagrophytes*, *Microsporum Canis* และ *M. gypseum* พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ทุกชนิด

วชิร และคณะ (2558) ศึกษาสมบัติทางเคมีและการต้านอนุมูลอิสระของน้ำผึ้งจากดอกไม้ 3 ชนิด ได้แก่ ดอกสาบเสือ ดอกลำไยและดอกลิ้นจี่ พบว่าน้ำผึ้งดอกลิ้นจี่มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์สูงที่สุด มีค่าเท่ากับร้อยละ  $76.94 \pm 0.88$  รองลงมา คือ น้ำผึ้งดอกลำไยและน้ำผึ้งดอกสาบเสือ มีค่าเท่ากับร้อยละ  $74.10 \pm 0.81$  และ  $72.10 \pm 0.54$  ตามลำดับ น้ำผึ้งดอกลำไยมีค่ากิจกรรมไดแอสเทสและปริมาณไฮดรอกซีเมทิลเฟอร์ฟิวรัลสูงที่สุด รองลงมา คือ น้ำผึ้งดอกสาบเสือและน้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ตามลำดับ น้ำผึ้งดอกสาบเสือมีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุด มีความสามารถในการรีดิวซ์เปอร์ริกของสารต้านอนุมูลอิสระ (FRAP assay) สูง นอกจากนี้ น้ำผึ้งดอกสาบเสือยังมีฤทธิ์ในการฟอกสีอนุมูลอิสระ (ABTS) สูงที่สุดด้วย