

## บทที่ 2 การตรวจเอกสาร

### ผึ้งในการผสมเกสรพืช

ผึ้งเป็นแมลงในอันดับ Hymenoptera ซึ่งเป็นแมลงที่มีความหลากหลายทางสายพันธุ์มากเป็นอันดับที่ 4 ของโลก โดยผึ้งอยู่ใน วงศ์ Apidae เป็นแมลงที่มีชีวิตโดยการกินน้ำหวานและเกสรจากดอกไม้เป็นอาหาร ซึ่งผึ้งจัดเป็นแมลงสังคมชั้นสูง (eusocial insect) โดยมีการแบ่งหน้าที่และการทำงานที่แตกต่างกันในแต่ละวรรณะของผึ้ง ผึ้งจัดเป็นแมลงที่มีประโยชน์สูงสุดในการผสมเกสร อีกทั้งยังช่วยเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตให้กับพืชเศรษฐกิจต่างๆ และยังก่อให้เกิดอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้ง (apiculture) เกือบทั่วโลก ทำให้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น น้ำผึ้ง (honey) เกสร (pollen) ไขผึ้ง (beeswax) นมผึ้ง (royal jelly) พรอพอลิส (propolis) พิษผึ้ง (bee venom) และตัวอ่อนของผึ้ง (bee brood) นับเป็นมูลค่านับหลายหมื่นล้านบาทต่อปี (ศานิต, 2554)

ผึ้งจัดเป็นแมลงที่ช่วยผสมเกสรและเพิ่มผลผลิตพืชได้ เนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีการเกษตรได้มีการพัฒนาปัจจัยการผลิตพืชทุกด้าน เพื่อให้เกษตรกรสามารถได้รับผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพ จึงมีวางแผนและควบคุมต่างๆ ในการปลูกพืชเพื่อให้ได้ผลผลิตเป็นไปตามเป้าหมายที่ต้องการ การใช้ผึ้งผสมเกสรก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่เกษตรกรอาจมองข้าม แม้จะมีการดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี ในช่วงการบานของดอกหากไม่มีช่วยผสมเกสรผลผลิตที่จะได้รับจากพืชจะสำเร็จเพียงร้อยละ 40 - 60 จากการผสมตามธรรมชาติและผสมด้วยตัวเอง นอกจากนี้ยังมีพืชอีกหลายชนิดที่หากมีการผสมเกสรที่ไม่เต็มที่จะทำให้เกิดผลบิดเบี้ยวและไม่ได้คุณภาพ การใช้ผึ้งช่วยในการผสมเกสรนั้น ถือเป็นวิธีการที่ดีและเป็นที่ยอมรับในทั่วโลก การผสมเกสรจากผึ้งสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือคิดเป็นร้อยละประมาณ 40 - 90 ดังนั้นการเลี้ยงผึ้งเพื่อช่วยผสมเกสรเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเกษตร อีกทั้งผู้เลี้ยงผึ้งพันธุ์ยังสามารถเคลื่อนย้ายรังผึ้งไปตามแหล่งที่ต้องการรวมถึงสามารถได้รับผลผลิตจากการเลี้ยงผึ้งเพิ่มได้อีกด้วย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557)

### ชนิดผึ้งในประเทศไทย

ในปัจจุบันผึ้งในประเทศไทยมีทั้งหมดอยู่ 5 ชนิด ได้แก่ ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*) ผึ้งมีแดง (*Apis florea*) ผึ้งมีดำ (*Apis andreniformis*) ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) และผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ซึ่งใน 5 ชนิดนี้มนุษย์สามารถนำมาเลี้ยงได้มีเพียงแค่ 2 ชนิด คือ

- ผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera*)

ผึ้งพันธุ์ เป็นผึ้งที่มีขนาดลำตัวยาว 16 มิลลิเมตร กว้าง 4 มิลลิเมตร มีสีเหลืองส้มสลับดำในแต่ละปล้องท้อง มีปากแบบกัดเลีย (chewing – lapping type) มีตาอยู่ที่เจริญติ 1 คู่ มีตาเดี่ยว 3 ตา หนวดมีทั้งหมด 10 ปล้อง หนวดเป็นแบบข้อคอก (geniculate) ปีกมี 2 คู่ ผึ้งงานจะมีขาหลังเป็นขาที่ใช้สำหรับเก็บเกสร เป็นผึ้งที่มีการนำเข้ามาจากยุโรปและอเมริกา มีนิสัยไม่ดุร้าย และไม่ทิ้งรังง่าย ผึ้งพันธุ์มักอาศัยในที่มืด เช่นในโพรงไม้หรือ ซอกอาคาร แต่ในปัจจุบันมีการเลียนแบบพฤติกรรมของผึ้ง ทำให้สามารถเลี้ยงได้ภายใน

กล่องหรือรังผึ้งได้ มีประชากรภายในรังประมาณ 20,000 – 60,000 ตัวต่อรัง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557; ศานิต, 2554; ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ, 2559)

ส่วนการเลี้ยงผึ้งพันธุ์เพื่อเป็นการค้านั้น เริ่ม ในปี พ.ศ. 2496 โดย ศาสตราจารย์หลวงสมานวณกิจ ซึ่งขณะนั้นดำรงตำแหน่งคณบดีคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ส่งผึ้งพันธุ์อิตาเลียนจากออสเตรเลียมาเลี้ยงในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นครั้งแรก ได้รับความสำเร็จในระยะแรกเป็นอย่างดี (พงศ์เทพ, 2526) ผึ้งพันธุ์มีขนาดตัวที่ใหญ่กว่าผึ้งโพรง เป็นผึ้งประจำถิ่นของทวีปแอฟริกาและยุโรป ซึ่งต่อมาถูกนำไปเลี้ยงเป็นแมลงอุตสาหกรรมทั่วโลก เนื่องจากผึ้งชนิดนี้สามารถมีการจัดการภายในรัง สามารถสะสมเก็บน้ำผึ้งในปริมาณมากโดยไม่หนีรัง และไม่ทิ้งรังง่ายเหมือนผึ้งโพรงไทย ปัจจุบันมีการเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมรวมกันทั่วโลก 70 ล้านรัง (สิริวัฒน์ และคณะ, 2555) ประเทศไทยมีเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งลงทะเบียนการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ประมาณ 3 แสนกว่ารัง พื้นที่การเลี้ยงผึ้งส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน (Wongsiri *et al.*, 2000; Sanpa and Chantawannakul, 2009)

#### - ผึ้งโพรง (*A. cerana*)

ผึ้งโพรง เป็นผึ้งขนาดกลาง ลำตัวยาว 12 มิลลิเมตร กว้าง 3.3 มิลลิเมตร มีสีน้ำตาลสลับเหลืองในแต่ละปล้องท้อง มีปากแบบกัดเลีย (chewing – lapping type) มีตาอยู่ที่เจริญติ 1 คู่ มีตาเดี่ยว 3 ตา หนวดมีทั้งหมด 10 ปล้อง หนวดเป็นแบบข้อคอก (geniculate) ปีกมี 2 คู่ ผึ้งงานจะมีขาคู่หลังเป็นขาที่ใช้สำหรับเก็บเกสร ผึ้งโพรงมีนิสัยค่อนข้างดุร้าย และมักจะทิ้งรังหากมีการรบกวนมากหรือมีสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต จากศัตรูผึ้งและมนุษย์ มักทำรังบริเวณในที่มืด อาทิเช่นในโพรงไม้ ได้หลังคาเป็นต้น รวงรังมีลักษณะหลายรวงเรียงขนาดกัน ประมาณ 5 – 15 รวง ขนาดรวงรังมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 30 เซนติเมตร มีประชากรประมาณ 5,000 - 30,000 ตัวต่อรัง (คลังสารสนเทศผึ้ง, 2559; วีรยา, 2554) ในการเลี้ยงผึ้งโพรงสามารถสร้างรังเพื่อล่อผึ้งโพรงให้เข้ามาอยู่ มีการลงทุนที่ต่ำ และเก็บน้ำผึ้งเป็นอาชีพเสริมได้ แต่ผึ้งโพรงไทยมีลักษณะนิสัยหนีรังง่ายในประเทศจีน มีการเลี้ยงผึ้งโพรง (*A. cerana*) เป็นอุตสาหกรรมการกว่า 1 ล้านรัง ให้ผลผลิตสูงถึง 30-50 กก./รัง/ปี ไม่หนีรังง่ายเหมือนผึ้งโพรงไทย (สิริวัฒน์ และคณะ, 2555) ถึงแม้ผึ้งโพรงไทยจะหนีรังค่อนข้างง่ายแต่ไม่ค่อยเลือกแหล่งอาหาร และมีพฤติกรรมการป้องกันกำจัดศัตรูและโรคผึ้ง (hygienic behavior) ได้ดีกว่าผึ้งพันธุ์ (Boot *et al.*, 1999) หากมีอาหารสมบูรณ์และพื้นที่ในการเลี้ยงเหมาะสม ผึ้งโพรงไทยถือเป็นแมลงทางเลือกชนิดหนึ่งสมควรผลักดันให้เป็นแมลงอุตสาหกรรม ในปัจจุบันนักวิจัยไทยยังคงค้นหาวิธีการต่างๆ เพื่อจัดการผึ้งโพรงไทยโดยไม่มีพฤติกรรมการหนีรัง

#### ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเลี้ยงผึ้ง

ผลิตภัณฑ์ผึ้งที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ได้มากที่สุดทั่วโลก คือ น้ำผึ้ง ซึ่งในน้ำผึ้งประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวสองชนิด คือ กลูโคส และฟรุกโตส รวมทั้งเกลือแร่และวิตามินหลายชนิด โดยเฉพาะเอนไซม์สำคัญต่างๆ ที่ร่างกายสามารถดูดซึมไปใช้ได้ง่าย เกสรผึ้งและนมผึ้งที่สามารถเก็บเกี่ยวได้จากผึ้งก็จัดเป็นอาหารเสริมที่อุดมไปด้วยโปรตีนและสารอาหารต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย นมผึ้งยังใช้เป็นส่วนประกอบในเครื่องสำอางและครีมบำรุงผิว ส่วนไขผึ้งนำใช้เป็นฉนวนในระดับอุตสาหกรรม สารเคลือบ หรือหล่อเทียน

เพื่อใช้ในกิจกรรมทางศาสนา พรอพอลิสเป็นผลิตภัณฑ์ผึ้งที่พบว่ามีประโยชน์ในวงการแพทย์และอุตสาหกรรมหลายด้าน หลายปีที่ผ่านมาพิษผึ้งก็เป็นทางเลือกใหม่ในวงการแพทย์เพื่อรักษาโรคไขข้ออักเสบเรื้อรัง ซึ่งมีคุณสมบัติยับยั้งการอักเสบและออกฤทธิ์คล้ายยาแอสไพริน (aspirin) (ภาณุวรรณ และคณะ, 2555)

### การใช้ผึ้งในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรของพืช

นอกจากผลิตภัณฑ์ผึ้งที่ถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่มีมูลค่าสูงและเป็นที่ต้องการของตลาด ผึ้งยังเป็นแมลงที่มีหน้าที่สำคัญคือเป็นแมลงผสมเกสรในแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจต่างๆ ในต่างประเทศมีการส่งเสริมการเลี้ยงผึ้งเพื่อการผสมเกสรโดยเฉพาะ มากกว่า 80% ของพืชทั่วโลกต้องการการผสมเกสรจากผึ้ง (Carreck and Williams, 1998) การใช้ผึ้งผสมเกสรก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่เกษตรกรอาจมองข้าม แม้จะมีการดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี ในช่วงการบานของดอกหากไม่มีช่วยผสมเกสรผลผลิตที่จะได้รับจากพืชจะสำเร็จเพียงร้อยละ 40 - 60 จากการผสมตามธรรมชาติและผสมด้วยตัวเอง นอกจากนี้ยังมีพืชอีกหลายชนิดที่หากมีการผสมเกสรที่ไม่เต็มที่จะทำให้เกิดผลบิดเบี้ยวและไม่ได้คุณภาพ การใช้ผึ้งช่วยในการผสมเกสรนั้น ถือเป็นวิธีการที่ดีและเป็นที่ยอมรับในทั่วโลก การผสมเกสรจากผึ้งสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือคิดเป็นร้อยละประมาณ 40 - 90 ดังนั้นการเลี้ยงผึ้งเพื่อช่วยผสมเกสรเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเกษตร อีกทั้งผู้เลี้ยงผึ้งพันธุ์ยังสามารถเคลื่อนย้ายรังผึ้งไปตามแหล่งที่ต้องการรวมถึงสามารถได้รับผลผลิตจากการเลี้ยงผึ้งเพิ่มได้อีกด้วย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557)

บاجรี (2559) ได้ศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านการผสมเกสรสตรอว์เบอร์รี่ สายพันธุ์ 329 โดยใช้ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) และชันโรง (*Tetragonula* sp.) ในการช่วยผสมเกสรและการผสมเกสรสตรอว์เบอร์รี่จากแมลงอื่น ๆ ในธรรมชาติ นอกจากนี้ยังได้ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างทางด้านคุณภาพและปริมาณผลผลิตของสตรอว์เบอร์รี่ เช่น ขนาด น้ำหนัก รูปร่างของสตรอว์เบอร์รี่ที่มีแมลงช่วยในการผสมเกสร โดยผลการทดลองพบว่าชันโรงเป็นแมลงที่ช่วยในการผสมเกสรสตรอว์เบอร์รี่แล้วให้ผลดีที่สุด ทั้งจำนวนการติดผล ขนาดของผล และการลดลงของจำนวนผลที่ไม่สมบูรณ์ แต่อย่างไรก็ตามการใช้แมลงช่วยในการผสมเกสรจะต้องนำไปใช้กับสวนที่ปลูกสตรอว์เบอร์รี่แบบปลอดสารพิษ เนื่องจากผึ้งและชันโรงเป็นแมลงที่ไม่มี ความทนทานต่อสารเคมี

ในการปลูกสตรอว์เบอร์รี่ภายใต้สภาพการปลูกแบบในแปลงกลางแจ้ง ได้มีการทดลองพบว่าแมลงเป็นตัวช่วยในการผสมเกสร 30 เปอร์เซนต์ โดยวัดจากการเจริญของเมล็ดในพันธุ์ Redcoat แรงโน้มถ่วงช่วยในการผสมเกสรโดยทำให้น้ำหนักผลในพันธุ์ Midway และพันธุ์ Redcoat เพิ่มขึ้นประมาณ 72-80 เปอร์เซนต์ ขณะที่พบว่าลมมีส่วนช่วยทำให้น้ำหนักผลของทั้งสองพันธุ์นี้เพิ่มขึ้น 8 เปอร์เซนต์ อย่างไรก็ตามในการผสมเกสรของสตรอว์เบอร์รี่โดยอาศัยแมลงนั้นผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) หรือพวก Bumble bees (*Bombus terrestris*) พบว่าเป็นแมลงที่มีประสิทธิภาพสูงเมื่อเปรียบเทียบกับแมลงชนิดอื่นๆ หรือลมโดยสามารถทำให้เกิดการติดผลมากขึ้น ผลมีขนาดใหญ่ เมล็ดมีการพัฒนาได้ดี รูปร่างปกติตรงตามพันธุ์ และเพิ่มเกรดของผล เป็นที่ยอมรับของตลาดมากขึ้นด้วย การใช้ผึ้งช่วยผสมเกสรจะมีประโยชน์ต่อพันธุ์ที่มีเกสรตัวผู้สั้นมากกว่าพันธุ์ที่มีเกสรตัวผู้ยาว ซึ่งสามารถอาศัยการตกลงมาของละอองเกสรตัวผู้บนเกสรตัวเมียได้ ในแต่ละดอกถ้าหากว่ามี

ฝั้งบินมาช่วยผสม 4 ครั้ง และมีการวนเวียนหาน้ำหวานรอบ ๆ เกสรตัวเมีย โดยใช้เวลาในการผสมจนทั่วทั้งหมดไม่เกินหนึ่งนาที่พบว่าเพียงพอต่อการผสมเกสร ในหลายประเทศที่ใช้ระบบปลูกภายใต้โรงเรือนพลาสติก เช่น ประเทศญี่ปุ่น หรือระบบที่ไม่ใช้ดินปลูกที่มีความจำเป็นต้องอยู่ภายในโรงเรือนกระจก เช่น ประเทศเนเธอร์แลนด์และเบลเยียม ต้องมีการนำเอารังผึ้งเข้าไปไว้ในโรงเรือนเกือบตลอดช่วงฤดูการปลูก โดยเมื่อพบว่าดอกของสตรอว์เบอร์รี่เริ่มบานประมาณ 3-5 ดอกต่อต้นแล้วก็นำฝั้ง 1 รัง (ประมาณ 2,000-3,000 ตัว) มาวางไว้ในโรงเรือนขนาดพื้นที่ประมาณ 300-500 ตารางเมตร ถ้าโรงเรือนมีขนาดใหญ่กว่านี้ก็จำเป็นต้องใช้ฝั้งหลายรังมาช่วยในการผสมเกสร (Matsuka and Sakai. 1988, 1989) จากการศึกษาของ Free (1993) พบว่าประสิทธิภาพของการใช้ฝั้งพันธุ์ในการผสมเกสรสตรอว์เบอร์รี่นั้น สามารถช่วยเพิ่มปริมาณการติดผลได้ 25 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น 18-100 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณผลที่ไม่ได้รูปลดลง 9-41 เปอร์เซ็นต์ และขนาดของผลเพิ่มขึ้น 7-16 เปอร์เซ็นต์

## อาโวคาโด

อาโวคาโด *Persea americana* เป็นไม้ยืนต้น ขนาดลำต้น สูง 6-18 เมตร เป็นไม้เนื้ออ่อน กิ่งเปราะทรงต้นแตกต่างกันมาก มีทั้งทรงต้นตรง ลำต้นอวบใหญ่ จนกระทั่งเป็นพุ่มเตี้ย ลำต้นเตี้ย เปลือกลำต้นขรุขระสีน้ำตาลอ่อน มีร่องตามยาวของกิ่งใบเรียงสลับบนกิ่ง (ขวัญหทัย, 2557)

ในปัจจุบันอาโวคาโดสามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธี เช่น การติดตา การเพาะเมล็ด และการต่อกิ่งหรือเสียบยอด การขยายพันธุ์โดยวิธีต่อกิ่ง ได้ผลดีกว่าการติดตามาก เพราะทำให้มีรอยต่อที่มีความแข็งแรงมากกว่า จึงส่งผลให้การต่อกิ่งเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย ส่วนการขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ดนิยมปลูกเพื่อใช้เป็นตัวตอพันธุ์สำหรับการขยายพันธุ์แบบต่อกิ่งหรือเสียบยอดต่อไป แต่ในส่วนของวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและการปักชำนั้นยังไม่สามารถทำได้ (ขวัญหทัย, 2558)

## พันธุ์ของอาโวคาโด (ชินวัฒน์, 2558)

อาโวคาโดเป็นพืชที่ผสมข้ามต้นและข้ามพันธุ์กันเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากการบานและการผสมเกสรที่มีลักษณะพิเศษ ดังนั้น เมื่อนำเมล็ดไปปลูกจึงมีการกลายพันธุ์ โดยให้ผลผลิตหลากหลายลักษณะแตกต่างจากต้นแม่มาก และผลผลิตมักมีคุณภาพต่ำ เห็นได้จากผลผลิตจากต้นเพาะเมล็ดโดยไม่ได้เปลี่ยนยอดพันธุ์ ที่วางจำหน่ายอยู่ในหลายๆพื้นที่ นอกจากนี้พันธุ์ที่มีปลูกอยู่นั้น ก็มีหลากหลายพันธุ์เช่นกัน ปัจจุบันมูลนิธิโครงการหลวงได้คัดเลือกพันธุ์อโวคาโดที่มีคุณภาพดีและมีลักษณะตามความต้องการของตลาด เพื่อส่งเสริมการปลูกเป็นการค้า จำนวน 8 พันธุ์ โดยให้มีช่วงเวลาเก็บเกี่ยวไม่ตรงกัน เพื่อให้มีผลผลิตจำหน่ายระยะเวลายาวนาน พันธุ์ที่กำหนดให้เป็นพันธุ์ส่งเสริม ได้แก่ พันธุ์ปีเตอร์สัน (Peterson) บัคคาเนีย (Buccaneer) เฟอร์อเท่ (Fuerte) บูช 7 (Booth-7) บูช 8 (Booth-8) ฮอลล์ (Hall) และแฮสส์ (Hass)

โดยปกติดอกของอาโวคาโดเมื่อบานครั้งแรกจะยังไม่พร้อมผสมพันธุ์แต่จะพร้อมผสมพันธุ์เมื่อบานครั้งที่ 2 อาโวคาโดสามารถแบ่งสายพันธุ์ได้เป็น 2 กลุ่มตามลักษณะการบานของดอก คือ

1. A type

ดอกบานครั้งแรกในตอนเช้าเกสรตัวเมียพร้อมที่จะได้รับละอองเกสร แต่เกสรตัวผู้ยังไม่พร้อมผสม ต่อมาดอกหุบและบานอีกครั้งหนึ่งในตอนบ่ายวันรุ่งขึ้นเกสรตัวผู้ในดอกนั้นจึงจะพร้อมผสมต่อมอดอกหุบและบานอีกครั้งในตอนบ่ายวันรุ่งขึ้นเกสรตัวผู้ในดอกนั้นจึงจะพร้อมผสม เมื่อสังเกตการณ์บานของดอกจะพบว่า จะมี 2 ชุด โดยชุดแรกดอกบานในตอนเช้าเกสรตัวเมียพร้อมที่จะได้รับการผสมและจะหุบตอนเที่ยง ขณะเดียวกันที่ดอกชุดแรกหุบ ดอกชุดที่ 2 ก็บานพร้อมกับอับเกสรตัวผู้พร้อมที่จะแตกให้ละอองเกสร ดอกชุดที่บานในตอนเช้าดอกจะบานในตอนบ่าย วันรุ่งขึ้น ดังนั้นใช้เวลา 30 ชั่วโมงจึงจะทำให้ anthesis cycle สมบูรณ์ระยะเวลาเกสรตัวเมียบอกกับเกสรตัวผู้พร้อมผสมจึงห่างกันมาก อาโวคาโดพันธุ์ในกลุ่มนี้จึงติดผลได้ยาก ต้องปลูกร่วมกับพันธุ์ในกลุ่ม B type ที่มีลักษณะการบานของดอกตรงข้ามกัน เพื่อช่วยผสมเกสร แต่ก็มีพันธุ์ในกลุ่มนี้บางพันธุ์ที่มีลักษณะพิเศษสามารถผสมตัวเองได้ดี เช่น พันธุ์แฮสส์ (Hass) พันธุ์อาโวคาโดที่เป็นพวก A type ได้แก่ โชเควท (Choquette) คอลลินสัน (Collinson) ลูล่า (Lula) มอนโร (Monroe) ปีเตอร์สัน (Peterson) เทเลอร์ (Taylor) คาโน้ (Kanoë) วอลดีน (Waldin) ปากช่อง 1-14 ปากช่อง 2-4 ปากช่อง 2-6 และแฮสส์ (Hass)

## 2. B type

ลักษณะการบานของดอกต่างจากพวก A type โดยดอกบานครั้งแรกในตอนบ่ายและเกสรตัวเมียพร้อมที่จะรับการผสม แต่เกสรตัวผู้จะยังไม่พร้อมเช่นกัน จากนั้นดอกจะหุบและบานอีกครั้งในตอนเช้าวันรุ่งขึ้น เกสรตัวผู้ในดอกนั้นจึงจะพร้อมผสม anthesis cycle จึงใช้เวลาประมาณ 12-36 ชั่วโมง อาโวคาโดพันธุ์พวก B type จึงผสมตัวเองได้ค่อนข้างดี โดยเฉพาะถ้าอุณหภูมิต่ำและอากาศมีเมฆมาก แต่อย่างไรก็ตาม การผสมข้ามจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น ในการปลูกเป็นการค้าเพื่อจะให้มีการติดผลดีจึงควรปลูกสลับระหว่างพวก A type กับพวก B type อาโวคาโด B type ได้แก่ บูท 3 (Booth-3) บูท 5 (Booth-5) บูท 7 (Booth-7) บูท 8 (Booth-8) ฮอลล์ (Hall) ลินดา (Linda) โพลลอค (Pollock) รูเฮิล (Ruehle) กำปอง (Kampong) ปากช่อง 2-8 เฟอ์ร่อเท่ (Fuerte)

ช่วงเวลาการบานของดอกอาโวคาโดในประเทศไทย พันธุ์แฮสส์ จะแทงช่อดอกตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึง กุมภาพันธ์ โดยพืชที่แทงช่อดอกเร็ว เช่น พันธุ์รูเฮิล โพลลอค และคาคเน ดอกจะบานในเดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม พันธุ์ที่แทงช่อดอกเร็วปานกลางมีดอกบานปลายเดือนธันวาคม ถึงกลางเดือนมกราคม สำหรับพันธุ์ที่แทงช่อดอกช้า ดอกจะบานในช่วงเดือนมกราคม ถึง ปลายเดือนกุมภาพันธ์ เช่น พันธุ์ลินดา บูช 7 และบูช 8

## ลังเลียงผึ้งพันธุ์ (พิชัย, 2547)

ลังเลียงผึ้ง (Bee Hive, Bee Box) หรือหีบเลียงผึ้ง หรือกล่องเลียงผึ้ง เป็นกล่องรูป สี่เหลี่ยมผืนผ้า ตรงหัวท้ายด้านบนของกล่อง จะเป็นร่องสำหรับวางคอนผึ้ง ขนาดตัวรังที่นิยมกันในหมู่คนเลี้ยงผึ้งมี 2 แบบ คือ แบบเดี่ยวแบบยุโรป หรือเป็นแบบแลงสตร็อด และลังเดี่ยวแบบไต้หวัน โดยมีลักษณะดังนี้

1. ลังเดี่ยวแบบยุโรป (แบบแลงสตร็อด) มีช่องสำหรับเข้าและออกของผึ้ง 1 ช่อง ช่องยาวตามความกว้างของลัง ความกว้าง 48 เซนติเมตร ความยาว 55 เซนติเมตร ความสูง 35 เซนติเมตร ความหนาของไม้ 1 เซนติเมตร ด้านหลังมีหน้าต่างบุด้วยมุ้งลวด ใส่เฟรม (คอน) ได้สูงสุด 10 คอน



ลังเลี้ยงผึ้งพันธุ์แบบยุโรป

2. ลังเดี่ยวแบบไต้หวัน มีช่องสำหรับเข้าและออกของผึ้ง 2 ช่อง ลังแบบไต้หวันจะมีขนาดใหญ่กว่าลังแบบยุโรป ความกว้าง 48 เซนติเมตร ความยาว 60 เซนติเมตร ความสูง 35 เซนติเมตร ความหนาของไม้ 1 เซนติเมตร ด้านหลังมีหน้าต่างบุด้วยมุ้งลวด ใส่เฟรม (คอน) ได้ตั้งแต่ 10-15 คอน แต่นิยมใช้ขนาด 12 คอน



ลังเลี้ยงผึ้งพันธุ์แบบไต้หวัน

นิพนธ์ (2560) ได้ทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพลังแบบใหม่ประยุกต์ ลังแบบยุโรป และลังแบบไต้หวัน (ลังแบบเดิมที่เกษตรกรนิยมใช้ทั่วไป) เพื่อใช้เลี้ยงผึ้งพันธุ์ พบว่าลังแบบใหม่ประยุกต์ มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการเลี้ยงผึ้งพันธุ์มากที่สุด โดยมีจำนวนประชากรในลังผึ้ง ตัวอ่อน ไข่ และน้ำหวานมากกว่าลังแบบยุโรปและลังแบบไต้หวัน ปริมาณน้ำผึ้งที่เก็บได้เฉลี่ยเท่ากับ 2,361.00 830.67 และ 2,072.00 กรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ความชื้นของน้ำผึ้งพบว่าลังทั้ง 3 รูปแบบมีความชื้นเท่ากับ 21.00 20.73 และ

21.55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งยังอยู่ในมาตรฐานน้ำผึ้ง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำผึ้ง (ฉบับที่ 211) พ.ศ. 2543 ที่กำหนดให้ไม่เกิน 21 เปอร์เซ็นต์



ลังแบบใหม่ประยุกต์

นินาท (2561) ได้ประยุกต์และออกแบบลังผึ้งใหม่ที่เหมาะสมในการเลี้ยงผึ้งบนพื้นที่สูง โดยเป็นลังเป็นแบบ 2 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นล่าง คือชั้นที่เป็นประชากรผึ้ง และอาหารผึ้ง (เกสรและน้ำผึ้ง) และชั้นบน คือชั้นทำน้ำผึ้ง ซึ่งชั้นนี้จะให้น้ำผึ้งสะอาดไม่ปนเปื้อนเชื้อหรือมูลผึ้ง ลังทำจากไม้ฉำฉาที่มีในพื้นที่สูง มีความหนา 2.0 - 2.5 เซนติเมตร ซึ่งหนากว่าลังแบบยุโรปและได้ห้วน เพื่อให้ผึ้งลดกิจกรรมการจัดการภายในลัง มีอัตราการขยายจำนวนประชากรได้เพิ่มมากขึ้น ผึ้งสามารถออกหาอาหารได้มากขึ้นเพราะประชากรผึ้งลดกิจกรรมภายในลัง ทั้งนี้ได้ทำการทดสอบการเลี้ยงผึ้งในพื้นที่บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งเริง พบว่า ลังแบบใหม่ประยุกต์ใช้เวลาในการขยายประชากรในลังมากกว่าลังแบบยุโรปและแบบได้ห้วน เพราะผึ้งพันธุ์จะขยายประชากรให้เต็มในลังชั้นล่างก่อนและขึ้นมาทำน้ำผึ้งในชั้นบน อัตราการขยายลังแบบยุโรปและได้ห้วนมีอัตราการขยายประชากรมากกว่าลังแบบใหม่ประยุกต์ ในช่วงระยะแรก สัปดาห์ที่ 1-5 และเมื่อสัปดาห์ที่ 6-11 โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยในสัปดาห์ที่ 6-11 เท่ากับ 58.14 51.00 และ 68.47 ตัวต่อสัปดาห์



ลังแบบใหม่ประยุกต์ 2 ชั้น

### คุณภาพมาตรฐานน้ำผึ้ง (กระทรวงสาธารณสุข, 2547)

น้ำผึ้ง (Honey) เป็นผลผลิตจากผึ้งที่เป็นของเหลว มีรสหวานที่ได้จากน้ำหวานของดอกไม้หรือน้ำหวานของส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นไม้ที่ผึ้งสะสมไว้ในรังผึ้ง น้ำผึ้งจะมีลักษณะสีเหลืองอ่อนหรือสีน้ำตาล องค์ประกอบของน้ำผึ้งมีสารอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลักในน้ำผึ้งซึ่งมีสูงถึง 95% ของน้ำหนักแห้ง นอกเหนือจากคาร์โบไฮเดรตแล้วน้ำผึ้งยังประกอบด้วย กรดอินทรีย์ โปรตีน กรดอะมิโน แร่ธาตุ ฟีนอล วิตามิน และสารที่ให้กลิ่น น้ำตาลหลักที่พบในน้ำผึ้งคือน้ำตาลฟรุคโตสและกลูโคส น้ำผึ้งประกอบด้วยโปรตีนประมาณ 0.5% ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเอนไซม์และกรดอะมิโน ปัจจุบันในประเทศไทยน้ำผึ้งที่ได้จากการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ต้องผ่านการรับรองคุณภาพมาตรฐาน คุณภาพเช่น สี กลิ่นรสตามธรรมชาติ ปริมาณน้ำตาลกลูโคส และฟรุคโทส ปริมาณสารตกค้างและสารปนเปื้อนต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ เพื่อเป็นการส่งเสริมและเป็นแนวทางให้เกษตรกรผลิตน้ำผึ้งที่มีคุณภาพ เพิ่มศักยภาพการแข่งขันในการส่งออก โดยมาตรฐานน้ำผึ้ง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 211) ปี พ.ศ. 2543 ดังนี้

- ปริมาณความชื้นของน้ำผึ้งไม่เกินร้อยละ 21 ของน้ำหนัก
- ปริมาณน้ำผึ้ง (กิโลกรัม)
- ปริมาณไฮดรอกซีเมทิลเฟอรัฟรัล ไม่เกิน 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- ปริมาณไดแอสเตสแอกติวิตี (Diastase number) ไม่น้อยกว่า 3
- ปริมาณน้ำตาลซูโครส ไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำหนัก
- ปริมาณน้ำตาลรีดิวซิ่ง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของน้ำหนัก
- ปริมาณยีสต์และรา ไม่เกิน 10 คอโลนีต่อน้ำผึ้ง 1 กรัมหรือมิลลิลิตร
- ไม่พบ *Staphylococcus aureus* ในน้ำผึ้ง 0.1 กรัมหรือมิลลิลิตร
- ไม่พบ *Salmonella* spp. ในน้ำผึ้ง 25 กรัมหรือมิลลิลิตร