

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร

1. ผึ้ง

ผึ้งเป็นแมลงซึ่งดำรงชีวิตโดยการกินน้ำหวานและเกสรของดอกไม้เป็นอาหาร จึงถือได้ว่าเป็นแมลงที่มีประโยชน์สูงสุดในการผสมเกสร เกสรดอกไม้ที่ผึ้งมาตอมจะติดตามตัวผึ้งจากดอกหนึ่งไปอีกดอกหนึ่ง เกิดการผสมพันธุ์เกิดพันธุ์พืช พืชบางชนิดอาศัยแมลงชนิดเดียวในการผสมเกสร แต่พืชส่วนมากอาศัยแมลงหลายชนิดไม่เฉพาะเจาะจง มูลค่าจากผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้นจากการผสมเกสรโดยผึ้ง ประโยชน์หลักจากอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้ง คือ อัตราการติดผลของพืชเพิ่มขึ้น ส่งผลให้มีปริมาณและคุณภาพของผลผลิตมากขึ้น การผสมเกสรของพืชเกิดได้หลายปัจจัย พบว่า ลม ช่วยผสมเกสร 25% นกและสัตว์อื่นๆ 5% และ 70% เกิดจากการผสมเกสรของแมลง (กรมป่าไม้, 2561) ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย เช่น จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน เป็นพื้นที่หลักในการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ ซึ่งเป็นแมลงผสมเกสรสำหรับไม้ผลเศรษฐกิจ เช่น ลำไย และ ลิ้นจี่ เป็นต้น (ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ, 2559)

1) ชนิดผึ้งในประเทศไทย

ปัจจุบันผึ้งในประเทศไทยมีทั้งหมดอยู่ 5 ชนิด ได้แก่ ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*) ผึ้งมีมแดง (*Apis florea*) ผึ้งมีมดำ (*Apis andreniformis*) ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) และผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ซึ่งใน 5 ชนิดนี้มนุษย์สามารถนำมาเลี้ยงได้มีเพียงแค่ 2 ชนิด คือ

ผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera*) เป็นผึ้งที่มีขนาดลำตัวยาว 16 มิลลิเมตร กว้าง 4 มิลลิเมตร มีสีเหลืองส้มสลับดำในแต่ละปล้องท้อง มีปากแบบกัดเลีย (chewing – lapping type) มีตาอยู่ที่เจริญติ 1 คู่ มีตาเดียว 3 ตา หนวดมีทั้งหมด 10 ปล้อง หนวดเป็นแบบข้อคอก (geniculate) ปีกมี 2 คู่ ผึ้งงานจะมีขาคู่หลังเป็นขาที่ใช้สำหรับเก็บเกสร เป็นผึ้งที่มีการนำเข้ามาจากยุโรปและอเมริกา มีนิสัยไม่ดุร้าย และไม่ทิ้งรังง่าย ผึ้งพันธุ์มักอาศัยในที่มืด เช่น ในโพรงไม้หรือซอกอาคาร แต่ในปัจจุบันมีการเลียนแบบพฤติกรรมของผึ้ง ทำให้สามารถเลี้ยงได้ภายในกล่องหรือรังผึ้งได้ มีประชากรภายในรังประมาณ 20,000 – 60,000 ตัวต่อรัง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557; ศานิต, 2554; ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ, 2559)

ส่วนการเลี้ยงผึ้งพันธุ์เพื่อเป็นการค้านั้น เริ่มในปี พ.ศ. 2496 โดย ศาสตราจารย์หลวงสมานวนกิจ ซึ่งขณะนั้นดำรงตำแหน่งคณบดีคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้สั่งผึ้งพันธุ์อิตาลีเข้ามาเลี้ยงในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นครั้งแรก ได้รับความสำเร็จในระยะแรกเป็นอย่างดี (พงศเทพ, 2526) ผึ้งพันธุ์มีขนาดตัวที่ใหญ่กว่าผึ้งโพรง เป็นผึ้งประจำถิ่นของทวีปแอฟริกาและยุโรป ซึ่งต่อมาถูกนำไปเลี้ยงเป็นแมลงอุตสาหกรรมทั่วโลก เนื่องจากผึ้งชนิดนี้สามารถมีการจัดการภายในรัง สามารถสะสมเก็บน้ำผึ้งในปริมาณมากโดย ไม่หนีรังและไม่ทิ้งรังง่ายเหมือนผึ้งโพรงไทย ปัจจุบันมีการเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมรวมกันทั่วโลก 70 ล้านรัง (สิริวัฒน์ และคณะ, 2555) ประเทศไทยมีเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งลงทะเบียนการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ประมาณ 3 แสนกว่ารัง พื้นที่เลี้ยงผึ้งส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน

ผึ้งโพรง (*A. cerana*) เป็นผึ้งขนาดกลาง ลำตัวยาว 12 มิลลิเมตร กว้าง 3.3 มิลลิเมตร มีสีน้ำตาลสลับเหลืองในแต่ละปล้องท้อง มีปากแบบกัดเลีย (chewing – lapping type) มีตาอยู่ที่เจริญติ 1 คู่ มีตาเดียว 3 ตา หนวดมีทั้งหมด 10 ปล้อง หนวดเป็นแบบข้อคอก (geniculate) ปีกมี 2 คู่ ผึ้งงานจะมีขาคู่หลังเป็นขาที่ใช้เก็บเกสร ผึ้งโพรงมีนิสัยค่อนข้างดุร้ายและมักจะทิ้งรังหากมีการรบกวนมากหรือมีสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตจากศัตรูผึ้งและมนุษย์ มักทำรังบริเวณในที่มืด อาทิเช่น ในโพรงไม้ ไต้หลังคา เป็นต้น รังรังมีลักษณะหลายรูปร่างเรียงขนาดกัน ประมาณ 5 – 15 รัง ขนาดรูปร่างมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ

30 เซนติเมตร มีประชากรประมาณ 5,000 - 30,000 ตัวต่อรัง (คลังสารสนเทศผึ้ง, 2559; วีรยา, 2554) ในการเลี้ยงสามารถสร้างรังเพื่อล่อผึ้งโพรงให้เข้ามาอยู่ มีการลงทุนต่ำและเก็บน้ำผึ้งเป็นอาชีพเสริมได้ แต่ผึ้งโพรงไทยมีลักษณะนิสัยหนึ่งง่าย ในประเทศจีน มีการเลี้ยงผึ้งโพรง (*A. cerana*) เป็นอุตสาหกรรมมากกว่า 1 ล้านรัง ให้ผลผลิตสูงถึง 30-50 กก./รัง/ปี ไม่นีรังง่ายเหมือนผึ้งโพรงไทย (สิริวัฒน์ และคณะ, 2555) ถึงแม้ผึ้งโพรงไทยจะหนึ่งรังค่อนข้างง่าย แต่ไม่ค่อยเลือกแหล่งอาหาร และมีพฤติกรรมป้องกันกำจัดศัตรูและโรคผึ้ง (hygienic behavior) ได้ดีกว่าผึ้งพันธุ์ (Boot et al., 1999) หากมีอาหารสมบูรณ์และพื้นที่เลี้ยงเหมาะสม ผึ้งโพรงไทยถือเป็นแมลงทางเลือกชนิดหนึ่งที่เหมาะสมให้เลี้ยงเป็นแมลงอุตสาหกรรม ปัจจุบันนักวิจัยไทยยังคงค้นหาวิธีการต่างๆ เพื่อจัดการผึ้งโพรงไทยโดยไม่มีพฤติกรรมกาหนึ่งรัง

2) ผลลัพธ์ที่ได้จากการเลี้ยงผึ้ง

ผลิตภัณฑ์ที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ได้มากที่สุดทั่วโลก คือ น้ำผึ้ง ซึ่งในน้ำผึ้งประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวสองชนิด คือ กลูโคสและฟรุคโตส รวมทั้งเกลือแร่และวิตามินหลายชนิด โดยเฉพาะเอนไซม์สำคัญต่างๆ ที่ร่างกายสามารถดูดซึมไปใช้ได้ง่าย เกสรผึ้งและนมผึ้งที่สามารถเก็บเกี่ยวได้จากผึ้งก็จัดเป็นอาหารเสริมที่อุดมไปด้วยโปรตีนและสารอาหารต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย นมผึ้งยังใช้เป็นส่วนประกอบในเครื่องสำอางและครีมบำรุงผิว ส่วนไขผึ้งนำไปใช้เป็นฉนวนในระดับอุตสาหกรรม สารเคลือบหรือหล่อเทียนเพื่อใช้ในกิจกรรมทางศาสนา พรอพอลิสเป็นผลิตภัณฑ์ผึ้งที่พบว่ามีประโยชน์ในวงการแพทย์และอุตสาหกรรมหลายด้าน หลายปีที่ผ่านมาพืชผึ้งก็เป็นทางเลือกใหม่ในวงการแพทย์เพื่อรักษาโรคไขข้ออักเสบเรื้อรัง ซึ่งมีคุณสมบัติยับยั้งการอักเสบและออกฤทธิ์คล้ายยาแอสไพริน (aspirin) (ภาณุวรรณ และคณะ, 2555)

3) ตลาดน้ำผึ้งในประเทศไทย

นายเข้มแข็ง ยุติธรรมดำรง อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร กล่าวว่า ในช่วงที่ผ่านมาประเทศไทยและทั่วโลกต้องเผชิญกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ส่งผลกระทบและสร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมาก ซึ่งผลิตภัณฑ์จากผึ้งได้เข้ามามีบทบาทในเรื่องของการยับยั้งเชื้อโรค สร้างเสริมภูมิคุ้มกันให้กับร่างกายและช่วยให้ร่างกายแข็งแรง จึงทำให้ประชาชนทั่วไปสนใจผลิตภัณฑ์จากผึ้งเพิ่มมากขึ้น (สำนักข่าว กรมประชาสัมพันธ์, 2565) โดยปัจจุบันประเทศไทยมีเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้ง จำนวน 35,405 ราย สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจเป็นรายได้หมุนเวียนให้แก่เกษตรกรกว่า 2,000 ล้านบาท ไม่รวมผลผลิตชนิดอื่นๆ และผลิตภัณฑ์แปรรูป ซึ่งผลผลิตจากผึ้งของไทยที่มีการส่งออกเป็นผลผลิตที่ได้จากผึ้งพันธุ์ปีละ 10,110 ตัน เป็นอันดับ 2 ของอาเซียนรองจากเวียดนาม และเป็นอันดับที่ 36 ของโลก สร้างรายได้ถึง 616 ล้านบาท (ศูนย์ข้อมูลและข่าวสืบสวนเพื่อสิทธิพลเมือง, 2563) ประเทศส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ไต้หวัน อินโดนีเซีย สหรัฐอเมริกา แคนาดา สาธารณรัฐประชาชนจีน และซาอุดีอาระเบีย

นอกจากผึ้งและชันโรงจะเป็นแมลงช่วยผสมเกสรในการผลิตพืชผลทางการเกษตรที่ปลอดภัยจากสารเคมี ผึ้งยังเป็นแมลงที่มีความสำคัญต่อการสร้างความมั่นคงด้านอาหาร ซึ่งก่อให้เกิดความสมบูรณ์แห่งห่วงโซ่อาหาร และผลิตภัณฑ์จากผึ้งยังเป็นสินค้าที่ตลาดโลกต้องการ เนื่องจากมีสรรพคุณทางยาหลายประการ ดังนั้น กรมส่งเสริมการเกษตร จึงได้มีนโยบายส่งเสริมการเลี้ยงทั้งผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง รวมถึงชันโรงภายใต้โครงการที่สำคัญเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมเลี้ยงผึ้งของประเทศไทย เช่น โครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ ซึ่งเป็นนโยบายสำคัญของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้ากลุ่มทางเลือกเพื่อสุขภาพ (แมลงเศรษฐกิจ) ที่มีเป้าหมายส่งเสริมใน 16 จังหวัดทั่วประเทศ ซึ่งเดินทางพัฒนาคุณภาพและผลักดันผลิตภัณฑ์จากผึ้งในการเสริมสร้างสุขภาพ ยับยั้งเชื้อโรคและเชื้อไวรัส สร้างเสริมภูมิคุ้มกันและความแข็งแรงให้กับร่างกาย สร้างจุดเรียนรู้และแปลงรวบรวมพันธุ์ ตลอดจน

เชื่อมโยงเครือข่ายการผลิตและการตลาดน้ำผึ้ง เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตน้ำผึ้งคุณภาพดี ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและส่งเสริมการแปรรูปสู่ผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากผึ้ง ได้แก่ น้ำผึ้ง นมผึ้ง เกสรผึ้ง พรอพอลิส พืชผึ้ง ไขผึ้ง ให้เกษตรกรสามารถพัฒนาเป็นธุรกิจชุมชนและสามารถต่อยอดขยายผลสู่อุตสาหกรรมแปรรูปต่างๆ เช่น อาหาร ยา เครื่องสำอาง และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง จากแนวโน้มการตลาดโลกและนโยบายของกรมส่งเสริมเกษตร จึงเป็นโอกาสในการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งของชุมชนบนพื้นที่สูงให้มีอัตลักษณ์เฉพาะถิ่นและได้มาตรฐาน เพื่อสร้างอาชีพที่มั่นคงให้กับเกษตรกร ขณะเดียวกันก็ช่วยสร้างความสมดุลให้กับระบบนิเวศได้อีกทางหนึ่ง

4) การใช้ผึ้งในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรของพืช

นอกจากผลิตภัณฑ์ผึ้งที่ถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่มีมูลค่าสูงและเป็นที่ต้องการของตลาด ผึ้งยังเป็นแมลงที่มีหน้าที่สำคัญ คือ เป็นแมลงผสมเกสรในแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจต่างๆ ในต่างประเทศมีการส่งเสริมการเลี้ยงผึ้งเพื่อผสมเกสรโดยเฉพาะ มากกว่า 80% ของพืชทั่วโลกต้องการการผสมเกสรจากผึ้ง (Carreck and Williams, 1998) การใช้ผึ้งผสมเกสรก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่เกษตรกรอาจมองข้าม แม้จะมีการดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี ในช่วงการบานของดอกหากไม่มีการช่วยผสมเกสรผลผลิตที่จะได้รับจากพืชจะสำเร็จเพียงร้อยละ 40 - 60 จากการผสมตามธรรมชาติและผสมด้วยตัวเอง นอกจากนี้ยังมีพืชอีกหลายชนิดที่หากมีการผสมเกสรไม่เต็มที่จะทำให้ผลบิดเบี้ยวและไม่ได้คุณภาพ การใช้ผึ้งช่วยผสมเกสรนั้น ถือเป็นวิธีการที่ดีและเป็นที่ยอมรับในทั่วโลก การผสมเกสรจากผึ้งสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือคิดเป็นร้อยละ 40 - 90 ดังนั้นการเลี้ยงผึ้งเพื่อช่วยผสมเกสรเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเกษตร อีกทั้งผู้เลี้ยงผึ้งยังสามารถเคลื่อนย้ายรังผึ้งไปตามแหล่งที่ต้องการรวมถึงสามารถได้รับผลผลิตจากการเลี้ยงผึ้งเพิ่มได้อีกด้วย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557)

บจกรีย์ (2559) ได้ศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลการผสมเกสรสตรอว์เบอร์รี สายพันธุ์ 329 โดยใช้ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) และชันโรง (*Tetragonula* sp.) ในการช่วยผสมเกสรและการผสมเกสรสตรอว์เบอร์รีจากแมลงอื่นๆ ในธรรมชาติ นอกจากนี้ยังได้เปรียบเทียบความแตกต่างทางคุณภาพและปริมาณผลผลิตของสตรอว์เบอร์รี เช่น ขนาด น้ำหนัก รูปร่างของสตรอว์เบอร์รีที่มีแมลงช่วยในการผสมเกสร ผลการทดลองพบว่าชันโรงเป็นแมลงที่ช่วยในการผสมเกสรสตรอว์เบอร์รีแล้วให้ผลดีที่สุด ทั้งการติดผล ขนาดของผล และการลดลงของจำนวนผลที่ไม่สมบูรณ์ แต่อย่างไรก็ตามการใช้แมลงช่วยในการผสมเกสรจะต้องนำไปใช้กับสวนที่ปลูกสตรอว์เบอร์รีแบบปลอดสารพิษ เนื่องจากผึ้งและชันโรงเป็นแมลงที่ไม่มีความทนทานต่อสารเคมี

ในการปลูกสตรอว์เบอร์รีภายใต้สภาพการปลูกแบบในแปลงกลางแจ้ง ได้มีการทดลองพบว่าแมลงเป็นตัวช่วยในการผสมเกสร 30% โดยวัดจากการเจริญของเมล็ดในพันธุ์ Redcoat แรงโน้มถ่วงช่วยในการผสมเกสรโดยทำให้น้ำหนักผลในพันธุ์ Midway และพันธุ์ Redcoat เพิ่มขึ้นประมาณ 72-80% ในขณะที่ลมมีส่วนช่วยทำให้น้ำหนักผลของทั้งสองพันธุ์นี้เพิ่มขึ้น 8% อย่างไรก็ตามในการผสมเกสรของสตรอว์เบอร์รีโดยอาศัยแมลงนั้น ผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera*) หรือพวก Bumble bees (*Bombus terrestris*) เป็นแมลงที่มีประสิทธิภาพสูงเมื่อเทียบกับแมลงชนิดอื่นๆ หรือลมทำให้ติดผลมากขึ้น ผลมีขนาดใหญ่ เมล็ดมีการพัฒนาได้ดี รูปร่างปกติตรงตามพันธุ์ และเพิ่มเกรดของผล เป็นที่ยอมรับของตลาดมากขึ้นด้วย การใช้ผึ้งช่วยผสมเกสรจะมีประโยชน์ต่อพันธุ์ที่มีเกสรตัวผู้สั้นมากกว่าพันธุ์ที่มีเกสรตัวผู้ยาว ซึ่งสามารถอาศัยการตกลงมาของละอองเกสรตัวผู้บนเกสรตัวเมียได้ ในแต่ละดอกถ้าหากมีผึ้งบินมาช่วยผสม 4 ครั้ง และมีการวนเวียนหาน้ำหวานรอบๆ เกสรตัวเมีย โดยใช้เวลาในการผสมจนทั่วทั้งหมดไม่เกินหนึ่งนาทิตพบว่ามีเพียงพอต่อการผสมเกสร ในหลายประเทศที่ใช้ระบบปลูกภายใต้โรงเรือนพลาสติก เช่น ประเทศญี่ปุ่น หรือระบบที่ไม่ใช้ดินปลูกที่มีความจำเป็นต้องอยู่ภายในโรงเรือนกระจก เช่น ประเทศเนเธอร์แลนด์และเบลเยียม ต้องนำรังผึ้งเข้าไปไว้ในโรงเรือน

เกือบตลอดช่วงฤดูการปลูก โดยพบว่าเมื่อดอกของสตรอว์เบอร์รี่เริ่มบานประมาณ 3-5 ดอกต่อต้น จะนำผึ้ง 1 รัง (ประมาณ 2,000-3,000 ตัว) มาวางไว้ภายในโรงเรือนขนาดพื้นที่ประมาณ 300-500 ตารางเมตร ถ้าโรงเรือนมีขนาดใหญ่กว่านี้จำเป็นต้องใช้ผึ้งหลายรังมาช่วยผสมเกสร (Matsaka and Sakai. 1988, 1989) จากการศึกษาของ Free (1993) พบว่าประสิทธิภาพของการใช้ผึ้งพันธุ์ในการผสมเกสรสตรอว์เบอร์รี่นั้น สามารถช่วยเพิ่มปริมาณการติดผลได้ 25% ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น 18-100% ปริมาณผลที่ไม่ได้รูปลดลง 9-41% และขนาดของผลเพิ่มขึ้น 7-16%

ธีรนาฏ (2562) ได้ศึกษาและคัดเลือกชนิดผึ้งที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรและคุณภาพผลผลิตอาโวคาโดร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูงในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ (บ้านบวกลีซู่) อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ในสภาพแปลงเปิด หลังดอกอาโวคาโดบาน 1-3 วัน วางผึ้ง 2 ชนิด ได้แก่ ผึ้งโพรง *A. cerana* ผึ้งพันธุ์ *A. mellifera* และแปลงควบคุมที่ผสมเกสรตามธรรมชาติ พบว่าผึ้งโพรงเป็นผึ้งที่มีความเหมาะสมสำหรับช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่งผลให้มีปริมาณและคุณภาพของผลผลิตดีขึ้น ผึ้งโพรงมีการเข้าหาพืชเพื่อผสมเกสรมากกว่าผึ้งพันธุ์โดยนับจากการบินเข้าและบินออกรัง ผึ้งโพรงมีการเข้าและออกรัง 130 และ 134 ตัวต่อวัน ส่วนผึ้งพันธุ์มีการเข้าและออกรัง 42 และ 45 ตัวต่อวัน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าผึ้งโพรงมีแนวโน้มในการช่วยผสมเกสรมากกว่าผึ้งพันธุ์ การติดผลขนาดเล็กของอาโวคาโดหลังผสมเกสร 4 สัปดาห์ ทั้ง 3 กรรมวิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กรรมวิธีที่ 3 ผึ้งโพรงทำให้มีการติดผลขนาดเล็กของอาโวคาโดพันธุ์แฮส 254 ผลต่อต้น รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2 ผึ้งพันธุ์ และกรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม ซึ่งมีการติดผลขนาดเล็ก 164 และ 53 ผลต่อต้น ตามลำดับ ในส่วนน้ำหนักผลผลิตต่อต้น พบว่ากรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากทั้ง 2 กรรมวิธีและมีน้ำหนักผลผลิต 5.56 กก./ต้น ส่วนกรรมวิธีที่ 2 มีน้ำหนักผลผลิต 32.8 กก./ต้น และกรรมวิธีที่ 3 มีน้ำหนักผลผลิต 63.5 กก./ต้น ขนาดของเมล็ดและความมีชีวิตของเมล็ดอาโวคาโดเมื่อสุ่มวัดขนาดของเมล็ดอาโวคาโดและเปรียบเทียบรูปทรง พบว่าทั้ง 3 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อนำเมล็ดไปเพาะเพื่อทดสอบความมีชีวิตไม่พบการสูญเสียการงอกของเมล็ดในทั้ง 3 กรรมวิธี

นินาท (2560 และ 2561) ได้ศึกษาและคัดเลือกชนิดผึ้งที่เหมาะสมต่อการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผสมเกสรพืชและกาแฟ ทดสอบในพื้นที่โครงการหลวง 3 แห่ง ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก และสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ผลการทดสอบในพืช พบว่าผึ้งพันธุ์มีประสิทธิภาพในการช่วยผสมเกสรมากที่สุด พบการติดผลขนาดเล็กเฉลี่ย 172.50 ผลต่อต้น คิดเป็น 50.59% สำหรับกาแฟ ผึ้งโพรงมีประสิทธิภาพในการช่วยผสมเกสรมากที่สุด พบการติดผลขนาดเล็ก 55.03 - 80.32% นอกจากนี้ น้ำผึ้งที่ได้จากการเลี้ยงผึ้งโพรงที่เลี้ยงในสวนกาแฟยังทำให้น้ำผึ้งมีรสหวาน มีกลิ่นหอม และรสขมเหมือนกาแฟอีกด้วย ซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวต่างจากน้ำผึ้งทั่วไปและสามารถเพิ่มมูลค่าน้ำผึ้งได้อีกทั้งยังมีวิธีการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากผึ้งโพรงบนพื้นที่สูงแบบใหม่ ผ่านการกรองและคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ้ง ทำให้น้ำผึ้งที่ได้มีความสะอาด ปลอดภัย มีคุณภาพและความชื้นต่ำ 20.73 - 21.55% ซึ่งยังอยู่ในมาตรฐานน้ำผึ้งที่กำหนดให้ไม่เกิน 21% ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำผึ้ง (ฉบับที่ 211) พ.ศ. 2543

จากการศึกษาประสิทธิภาพการผสมเกสรของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงในไม้ผลและกาแฟในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงและพื้นที่โครงการหลวง ของ นินาทและสมฤทัย (2559), นินาทและปนัดดา (2560), นินาทและคณะ (2561) พบว่าผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงซึ่งนำไปผสมเกสรพืชเป้าหมายนั้น ทำให้การติดผลเพิ่มขึ้นกับทุกพืชเมื่อเทียบกับการไม่มีผึ้งช่วยผสมเกสรอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้รูปทรงของพืชและน้ำหนักของพืชบางชนิดมีคุณภาพดีขึ้น ยกตัวอย่างเช่น สตรอว์เบอร์รี่ มีน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุดและมีรูปร่างลักษณะผ่านเกณฑ์คัดบรรจุตามมาตรฐานโครงการหลวงมากที่สุด ในส่วนของคุณภาพของผลผลิตกาแฟพบว่า

เมล็ดกาแฟที่ได้รับการผสมเกสรมีน้ำหนักของเมล็ดมากที่สุด การติดผลเฉลี่ยสูงสุด 55.03% และ 36.88% ในปี พ.ศ. 2560 และ พ.ศ. 2561 ตามลำดับ ส่วนการศึกษาการติดผลของพืช ในปี พ.ศ. 2560 พบว่าผึ้งพันธุ์มีส่วนในการช่วยผสมเกสรรวมทั้งมีอัตราการติดผลของพืช ณ หน่วยวิจัยขุนห้วยแห้ง ดีกว่าผึ้งโพรงในพื้นที่ โดยผึ้งพันธุ์ทำให้พืชมีอัตราการติดผลเมื่อถูกผสมเกสรเฉลี่ย 11.6 ผล/ต้น ส่วนผึ้งโพรงเฉลี่ย 7 ผล/ต้น และเมื่อทดสอบเพิ่มเติมในปี พ.ศ. 2561 พบว่า การใช้ผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงช่วยผสมเกสรของพืชมีเปอร์เซ็นต์การติดผลดีกว่าต้นที่ได้รับการผสมเกสรตามธรรมชาติ แต่การใช้ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยผึ้งพันธุ์ทำให้พืชมีอัตราการติดผลเมื่อถูกผสมเกสรเฉลี่ย 22.19 ผล/ต้น และผึ้งโพรงเฉลี่ย 20.59 ผล/ต้น

2. เมล่อนหรือแตงหอมตาข่าย

เมล่อน (*Cucumis melo* L.) เป็นพืชในตระกูลแตงที่นิยมปลูกเพื่อการค้าชนิดหนึ่งที่มีราคาต่อผลสูง เนื่องจากเป็นแตงที่มีรสหอมหวาน มีคุณค่าทางโภชนาการ ประกอบด้วย วิตามินเอและวิตามินซีสูง จึงเป็นแตงที่นิยมบริโภคกันมาก และมีความต้องการทางการตลาดสูง ปัจจุบันประเทศไทยมีการปลูกเพื่อการบริโภค 3 variety ได้แก่ (ฮอลล์เกษตร, 2565)

1) แคนตาลูปเพนซิส (Cantaloupensis) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *C. melo* L. var. cantaloupensis มีชื่อเรียกทั่วไปว่า ร็อคเมล่อน (Rock melon) เพราะผลมีผิวแข็ง ขรุขระ แต่ไม่ถึงกับเป็นร่างแห

2. เรติคูลาตัส (Reticulatus) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *C. melo* L. var. reticulatus มีชื่อเรียกทั่วไปว่า เน็ตท์เมล่อน (netted melon) มัสค์เมล่อน (musk melon) เปอร์เซียเมล่อน (persian melon) เป็นชนิดที่ผิวนอกของผลลักษณะขรุขระเป็นร่างแหคลุมทั้งผล ผลมีกลิ่นหอม เนื้อผลสีเขียวหรือสีส้ม

3. อินอดอรัส (Inodorous) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *C. melo* L. var. inodorous ผิวของผลเรียบ และมักไม่มีกลิ่นหอม สำหรับพันธุ์ที่มีปลูกในประเทศไทยโดยการปรับปรุงพันธุ์ของบริษัทเมล็ดพันธุ์ภายในประเทศและวางจำหน่ายในตลาด เป็นที่รู้จักกันดี และเป็นพันธุ์ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้

1) สายพันธุ์เมล่อน

(1) แบ่งตามผิวเปลือก ดังนี้

(1.1) Reticulata ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. reticulata เรียกทั่วไปว่า เน็ตท์เมล่อน (netted melon) มัสค์เมล่อน (musk melon) หรือเปอร์เซียเมล่อน (persian melon) เปลือกมีผิวขรุขระ แข็ง เป็นร่างแห เนื้อมีสีเขียวปนเหลืองหรือสีส้ม

(1.2) Cantaloupensis ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. cantaloupensis เรียกทั่วไปว่า ร็อคเมล่อน (rock melon) เปลือกมีผิวขรุขระ แข็ง ไม่เป็นร่างแห แต่มีร่องลึกเป็นทางยาวจากขั้วผลจรดท้ายผล

(1.3) Inodorous ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. inodorous L เปลือกมีผิวเรียบ ไม่เป็นร่างแห พันธุ์ที่นิยม คือ พันธุ์ฮันนี่ดิว (honeydew)

(1.4) Flexuosus ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. Flexuosus เรียกทั่วไปว่า สเน็คเมล่อน (snake melon) ผลมีขนาดเล็ก เปลือกเรียบสีขาวยาว ขนาดผลเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 นิ้ว ผลอาจตรงหรือโค้ง นิยมนำมาทำเป็นผลไม้ดอง

(1.5) Conomon ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. Conomon เรียกทั่วไปว่า ปิกลิงเมล่อน (pickling melon) ผลมีขนาดเล็ก เรียวยาว เปลือกผิวเรียบ มีหลายสี เนื้อมีสีขาวหรือ สีน้ำตาลปนขาว

- (1.6) Chito ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. Chito เรียกทั่วไปว่า แมงโกเม ล่อน (mengo melon) ผลมีขนาดเล็ก เปลือกผิวเรียบ มีหลายสี เนื้อมีรสเปรี้ยว นิยมนำทำเป็นผลไม้ดอง
- (1.7) Dudaim ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. Dudaim เรียกทั่วไปว่า โป มกราเน็ต เมล่อน (pomegranate melon) ผลมีขนาดเล็กเท่าผลส้ม รูปร่างกลมหรือ ่อรูปไข่ เปลือกผิวเรียบ มีกลิ่นคล้ายโคลน



เน็ตท์เมล่อน (netted melon)

เมล่อนพันธุ์ฮันนี่ดิว (honeydew)

(2) แบ่งตามสีเนื้อ ดังนี้

- (2.1) เนื้อสีเขียวหรือเขียวขาว เป็นเมล่อนที่มีทั้งเปลือกผิวเรียบและแบบขรุขระเป็น ร้างแห ผลสุกมีสีเปลือกเป็นสีเขียวครีม สีเหลือง หรือสีเหลืองทอง ส่วนเนื้อผลมีสีเขียว หรือเขียวขาว กรอบนุ่ม มีรสหวาน และกลิ่นหอม ได้แก่ พันธุ์เจตติว (Jade Dew) วีนัสไฮบริด (Venus hybride) ฮันนี่ดิว (Honey dew) และฮันนี่เวิลด์ (Honey world)
- (2.2) เนื้อมีสีส้ม เป็นเมล่อนที่มีทั้งเปลือกผิวเรียบและแบบขรุขระเป็นร่างแห ผลสุกจะมี สีเปลือกเป็นสีครีมหรือสีเหลือง ส่วนเนื้อผลมีสีส้ม กรอบนุ่ม มีรสหวาน และกลิ่น หอม ได้แก่ พันธุ์ซันเลดี้ (Sun lady) ท็อปมาร์ค (Top mark) และนิวเซนจูรี่ (New cenjury)



เมล่อนเนื้อสีเขียวหรือเขียวขาว

เมล่อนเนื้อสีส้ม

2) การปลูกเมล่อนในระบบโรงเรือน (ออลล์เกษตร, 2565)

การปลูกเมล่อนในระบบโรงเรือน ช่วยให้สามารถปลูกในฤดูฝนได้ ลดการระบาดของโรคทางใบและทางดิน แต่การลงทุนสูงกว่า จึงควรใช้วิธีการปลูกเมล่อนที่มีราคาแพง เพื่อผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุน วิธีการปลูกในโรงเรือนสามารถปลูกลงในดินหรือปลูกในวัสดุปลูกที่อยู่ในภาชนะหรือกระถาง (substrate culture) แต่การปลูกในกระถางมีข้อดีกว่า คือ สามารถใช้ระยะปลูกที่ชิดกว่าการปลูกลงดินได้ และสามารถปลูกต่อเนื่องในฤดูติดกันได้ เพราะไม่ต้องกังวลเรื่องของการระบาดของโรคทางดิน เนื่องจากการปลูกในกระถางใช้วัสดุปลูกที่มีความสะอาดหรือผ่านการฆ่าเชื้อให้ปลอดภัยมาแล้ว ในกรณีที่ปลูกในกระถางขนาด 12 นิ้ว ให้วางกระถางแบบแถวคู่ ระยะห่างระหว่างกระถางในแถว 50 ซม. ระยะห่างภายในแถวคู่ 80 ซม. และระยะระหว่างแถว 1.5 ม. ในโรงเรือนขนาดพื้นที่ 360 ตร.ม. จะปลูกได้ 1,000 ต้น วัสดุปลูกที่ใช้สามารถใช้ เช่น วัสดุจากต่างประเทศ ได้แก่ พีทมอส หรือ ภูมิส สามารถใช้วัสดุชนิดใดชนิดหนึ่ง หรือวัสดุภายในประเทศ เช่น ขุยมะพร้าว ถ่านกลบ หทราย ในอัตรา 1 : 1 : 1 ไม่ควรใช้เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง เพราะวัสดุภายในประเทศเหล่านี้โดยตัวเองเพียงอย่างเดียวยังไม่เหมาะสำหรับปลูกพืช เมื่อเตรียมแปลงและหลุมปลูกหรือกระถางบรรจุวัสดุปลูกเรียบร้อยแล้ว ให้ย้ายต้นกล้าที่เตรียมไว้ลงปลูก รดน้ำให้ชุ่มเพื่อให้ความชื้นแก่ต้นกล้าและให้ดินกระชับรากต้นกล้า



การปลูกเมล่อนในระบบโรงเรือน

3) การผสมเกสรและการไ้ผล

เมล่อนเป็นพืชที่มีดอกเพศผู้และเพศเมียอยู่กันคนละดอกแต่บนต้นเดียวกัน หรือบางพันธุ์มีดอกเพศผู้และดอกสมบูรณ์เพศอยู่บนต้นเดียวกัน โดยดอกเพศผู้จะเกิดก่อนและเกิดเป็นช่อที่มุมระหว่างก้านใบกับลำต้น หรือลำต้นกับกิ่งแขนง ปกติเมล่อนเป็นพืชผสมข้าม จำเป็นต้องได้รับการผสมเกสรจากภายนอกโดยแมลงหรือมนุษย์จึงจะติดผล ดังนั้นการปลูกเมล่อนจึงจำเป็นต้องมีการช่วยผสมเกสรให้กับดอกตัวเมียหรือดอกสมบูรณ์เพศ โดยต้องกระทำเมื่อดอกบานในตอนเช้า ตั้งแต่เวลา 6.00-10.00 น. ในขณะที่อุณหภูมิในอากาศยังไม่สูง หลังจากนั้นดอกตัวเมียจะหุบไม่รับการผสมอีก วิธีการผสมเกสรทำได้โดยการเด็ดดอกตัวผู้ที่บ้านในวันนั้นจากต้นใดก็ได้ นำมาปลิดกลีบดอกออกให้หมดเหลือแต่อับละอองเกสรตัวผู้ ที่สังเกตเห็นว่ามีละอองเกสรตัวผู้เกาะติดอยู่เต็มไปหมด แล้วนำมาคว่ำและเคาะลงที่ยอดของดอกตัวเมียหรือดอกสมบูรณ์เพศที่บ้านในวันนั้นให้ทั่วโดยรอบดอก ทะยอยผสมเกสรให้กับดอกตัวเมียหรือดอกสมบูรณ์เพศที่อยู่บนกิ่งแขนงบนข้อที่ 8-12 ซึ่งจะบานไม่พร้อมกัน จึงต้องใช้เวลาหลายวันในการผสมเกสรจนครบทั้ง 5 ดอก เมื่อเริ่มติดผลอ่อนขนาดเท่าไข่ไก่ จึงเลือกผลที่สมบูรณ์ที่สุดเพียงผลเดียว โดยดูจากผลที่รูปร่างสมบูรณ์ ไม่บิดเบี้ยว และขั้วผลมีขนาดใหญ่ที่สุด ที่

เหลือให้ปลิดทิ้ง หลังติดผล 2 สัปดาห์ให้ใช้เชือกผูกที่ขั้วผลโยงไว้กับค้างเพื่อช่วยพยุงและรับน้ำหนักผลที่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จากนั้นให้รีบห่อผลด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ให้มิดชิดเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันทอง (ออลส์เกชตร, 2565)



ลักษณะดอกเพศเมียของเมล่อนและการติดผลขนาดเล็ก

