รายงานการประชุม เรื่อง

ความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร : ผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน

วันศุกร์ที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2551
โรงแรมมารวย การ์เด้น กรุงเทพฯ

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คำนำ

ในการประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ สมัยที่ 9 เมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551 ณ กรุงบอนน์ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ได้มีการหารือในประเด็นเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพกับการเกษตร เพื่อให้ภาคีอนุสัญญาดำเนินงานตามโปรแกรมงานว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร อาทิ การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากผู้ผสมเกสรและความหลากหลายทางชีวภาพในดินอย่างยั่งยืน และการอนุรักษ์และส่งเสริมการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพเพื่ออาหารและโภชนาการ ซึ่งประเทศไทยในฐานะภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ได้จัดการประชุมวันสากลแห่งความหลากหลายทางชีวภาพ เมื่อวันที่ 22-23 พฤษภาคม พ.ศ. 2551 ในหัวข้อความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร (Biodiversity and Agriculture)

เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และบรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายของอนุสัญญาฯ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในฐานะหน่วยประสานงานกลางระดับชาติของอนุสัญญาฯ จึงได้จัดการประชุมในหัวข้อเรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร : ผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน ในวันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2551 ณ ห้องรวยเพชร โรงแรมมารวย การ์เด้น กรุงเทพฯ เพื่อรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานตามโปรแกรมงานหัวข้อสาระสำคัญ (thematic programme of work) : ความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร ระบบนิเวศทางการเกษตรของประเทศไทย วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินงานที่ไม่เป็นไปตามโปรแกรมงานของอนุสัญญาฯ พร้อมทั้งนำเสนอผลการประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาฯ สมัยที่ 9 และหาแนวทางสำหรับการดำเนินงานด้านการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตรอย่างยั่งยืน ซึ่งจะช่วยสนับสนุนการผลิตอาหารเพื่อเลี้ยงดูประชากรของประเทศได้อย่างเพียงพอ และสงวนรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่ตลอดไป

ในโอกาสนี้ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงได้จัดทำรายงานการประชุมดังกล่าว เพื่อเป็นประโยชน์แก่นักวิชาการ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านความหลากหลายทางชีวภาพ และด้านการเกษตร ทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนสาธารณชนที่สนใจ ซึ่งหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เนื้อหาจากการประชุมในครั้งนี้ จะช่วยสร้างความเข้าใจและสร้างความตระหนักให้ภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชนได้ร่วมกันอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตรอย่างยั่งยืน

ขอขอบคุณวิทยากรทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือในการจัดเตรียมข้อมูลในการประชุมและจัดทำเอกสารฉบับนี้ และผู้เข้าร่วมการประชุมทุกท่านที่ได้กรุณาสละเวลารับฟังพร้อมทั้งให้ข้อคิดเห็นตลอดการประชุม

(นางนิศากร โฆษิตรัตน์)
เลขาธิการสำนักงานนโยบายและแผน
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สารบัญ

คำนำ 2

ความนำ 5

กำหนดการประชุม 6

คำกล่าวเปิดการประชุม 7

- ผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน ในอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ 8
  โดย ดร. ฉวีวรรณ หุตะเจริญ

- ความหลากหลายของสัตว์ในดินในประเทศไทยและความสำคัญต่อการเกษตร 16
  โดย ดร. วัฒนา ศักดิ์ชูวงศ์

- การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงผสมเกสรและสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศเกษตร 20
  โดย นายวียะวัฒน์ ใจตรง

- แมลงผสมเกสร (กลุ่มผึ้ง) และแนวทางอนุรักษ์ 25
  โดย รศ.ดร. สาวิตรี มาไลยพันธุ์

- สิ่งมีชีวิตในดินที่เกื้อกูลระบบนิเวศเกษตร 40
  โดย ดร. กรรณิการ์ สัจจาพันธ์

- คุณค่าและประโยชน์ของแมลงผสมเกสรกับการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร 44
  โดย ผศ.ดร. พิชัย คงพิทักษ์

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม 48

ความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร : ผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน

ความนำ

หลักการและเหตุผล

ความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร เกี่ยวข้องโดยตรงกับการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะพืชและสัตว์ที่เป็นอาหารของมนุษย์ อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพได้มีพันธกรณีที่ต้องการให้ภาคีอนุสัญญาฯ ดำเนินงานตามโปรแกรมงานว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร อันจะนำไปสู่การอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตรอย่างยั่งยืน และเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยบรรเทาปัญหาการขาดแคลนอาหาร ปัญหาด้านโภชนาการและสาธารณสุขได้

ในการประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ สมัยที่ 9 เมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551 ณ กรุงบอนน์ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ได้มีการหารือในประเด็นเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร เพื่อให้ภาคีสมาชิกดำเนินงานตามโปรแกรมงานว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร อาทิ การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากผู้ผสมเกสรและความหลากหลายทางชีวภาพในดินอย่างยั่งยืน การอนุรักษ์และส่งเสริมการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพเพื่ออาหารและโภชนาการ เป็นต้น ซึ่งประเทศไทยในฐานะภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพได้จัดการประชุมวันสากลแห่งความหลากหลายทางชีวภาพ เมื่อวันที่ 22–23 พฤษภาคม พ.ศ. 2551 ในหัวข้อ ความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร (Biodiversity and Agriculture) เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ ความเข้าใจ และสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ ความสำคัญของการเกษตรที่มีต่อความหลากหลายทางชีวภาพให้แก่ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และบรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายของอนุสัญญาฯ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในฐานะหน่วยประสานงานกลางระดับชาติของอนุสัญญาฯ จึงได้จัดการประชุมในหัวข้อเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร : ผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน เพื่อนำเสนอผลการประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาฯ สมัยที่ 9 พร้อมทั้งหาแนวทางสำหรับการดำเนินงานด้านการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตรอย่างยั่งยืน ซึ่งจะช่วยสนับสนุนทั้งการผลิตอาหารเพื่อเลี้ยงดูประชากรของประเทศได้อย่างเพียงพอ และการสงวนรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่ตลอดไป

วัตถุประสงค์

- เพื่อนำเสนอและเผยแพร่ผลการประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ สมัยที่ 9 ในหัวข้อความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร
- เพื่อหาแนวทางการดำเนินงานของประเทศไทยที่ตอบสนองต่อโปรแกรมงานความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร และข้อเสนอแนะของที่ประชุมสมัชชาภาคีฯ สมัยที่ 9

การดำเนินงาน

การประชุมประกอบด้วย การบรรยาย และการสัมมนาทางวิชาการ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร โดยมีผู้เข้าร่วมการประชุมจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน เข้าร่วมรับฟังและให้ความคิดเห็นประมาณ 50 คน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

บุคลากรในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน ได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานตามพันธกรณีของอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ และมีแนวทางการดำเนินงานร่วมกันในการอนุรักษ์พันธุกรรมผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน เพื่อการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตรอย่างยั่งยืน

วัน เวลา และสถานที่

วันศุกร์ที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2551 เวลา 8.30–16.30 น. ณ ห้องรวยเพชร โรงแรมมารวย การ์เด้น กรุงเทพฯ

กำหนดการประชุม

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร : ผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน

วันศุกร์ที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2551 เวลา 8.30–16.30 น.
โรงแรมบารอย การ์เด้น กรุงเทพฯ

09.00–09.30 น. ลงทะเบียน

09.30–10.15 น. เปิดการประชุมและบรรยายพิเศษ
เรื่อง ผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน
ในอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ
โดย **ดร. ฉวีวรรณ หุตะเจริญ**
ที่ปรึกษาสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

10.15–10.30 น. อาหารว่าง

10.30–11.15 น. ความหลากหลายของสัตว์ในดินในประเทศไทยและความสำคัญต่อการเกษตร
โดย **ดร. วัฒนา ศักดิ์ชูวงศ์**
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

11.15–12.00 น. การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงผสมเกสรและสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศเกษตร
โดย **นายวียะวัฒน์ ใจตรง**
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

12.00–13.00 น. อาหารกลางวัน

13.00–14.00 น. แมลงผสมเกสร (กลุ่มผึ้ง) และแนวทางอนุรักษ์
โดย **รศ.ดร. สาวิตรี มาไลยพันธุ์**
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

14.00–14.30 น. อาหารว่าง

14.30–15.30 น. สิ่งมีชีวิตในดินที่เกื้อกูลระบบนิเวศเกษตร
โดย **ดร. กรรณิการ์ สัจจาพันธ์**
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

15.30–16.30 น. คุณค่าและประโยชน์ของแมลงผสมเกสรกับการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
โดย **ผศ.ดร. พิชัย คงพิทักษ์**
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คำกล่าวเปิดการประชุม

โดย ดร. ฉวีวรรณ หุตะเจริญ
ที่ปรึกษาสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ที่ผ่านมา สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ทำกิจกรรมหลายๆ อย่าง เพื่อเป็นการอนุวัตตามอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ แต่ยังมีอยู่สองเรื่องที่ยังไม่ได้ดำเนินการคือ ผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน

ในปี พ.ศ. 2551 (ค.ศ. 2008) เป็นปีที่อนุสัญญาฯ ให้ความสำคัญการเกษตร จึงได้กำหนดหัวข้อสำหรับวันสากลแห่งความหลากหลายทางชีวภาพในปีนี้คือ ความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร (Biodiversity and Agriculture) สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้จัดงานวันสากลแห่งความหลากหลายทางชีวภาพ ในวันที่ 22–23 พฤษภาคม พ.ศ. 2551 พร้อมทั้งได้จัดให้มีการบรรยายในหัวข้อแมลงผสมเกสรด้วย

ตามที่ได้กล่าวในข้างต้นแล้วว่าในปีนี้ สำนักเลขาธิการอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพกำหนดหัวข้อความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร ในวันนี้จะขอเกริ่นนำประเด็นความเกี่ยวข้องเรื่องผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดินกับอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นที่ทราบกันดีว่าการผลิตพืชผล ผลิตอาหารสัตว์ และผลิตเมล็ดพันธุ์ที่เกี่ยวข้องกับผู้ผสมเกสร ไอน์สไตน์เคยกล่าวไว้ว่า หากผู้ผสมเกสรหายไปจากโลกนี้เพียง 4 ปี มนุษย์จะหายไปหมดทั้งโลก ถ้าผู้ผสมเกสรหมด อาหารก็หมด มนุษย์ก็หมด

สิ่งที่เกิดขึ้นที่เป็นปัญหาในขณะนี้ ยกตัวอย่างเช่น กรณีผึ้ง พบปัญหาเรื่อง colony collapse disorder (หรือปรากฏการณ์รังผึ้งล่มสลาย คือ ปรากฏหายไปของผึ้งตัวเต็มวัยเกือบทั้งรัง ทั้งผึ้งราชินีและผึ้งที่ยังไม่โตเต็มวัย) ในสหรัฐอเมริกาเกษตรกรจะซื้อรังผึ้งเพื่อนำไปใส่ในสวนผลไม้เพื่อให้ผึ้งผสมเกสร พอผึ้งหายไปจากรังก็ไม่มีผึ้งในการผสมเกสร ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตรอื่นๆ และส่งผลกระทบต่อธุรกิจอื่นๆ ด้วย เช่น การผลิตไอศกรีม เพราะรสชาติของไอศกรีมได้มาจากผลไม้ต่างๆ ถ้าผู้ผสมเกสรอื่นๆ หายไป อาจเป็นไปตามคำพูดของไอน์สไตน์ที่ว่า มนุษย์จะหายไปจากโลกภายใน 4 ปี สิ่งนี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของผู้ผสมเกสร ซึ่งจุดประสงค์ของการบรรยายในวันนี้เพื่อหาแนวทางร่วมกันในการอนุรักษ์ผู้ผสมเกสรเหล่านี้

สำหรับสิ่งมีชีวิตในดินนั้นมีความสำคัญยิ่ง เพราะดินเป็นที่อาศัยของพืช เป็นที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต เป็นแหล่งผลิตอาหาร ทั้งยังเป็นแหล่งที่สร้างความเดือดร้อน และอาจเป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดผลกระทบ เนื่องจากการปล่อยไนตรัส คาร์บอนไดออกไซด์ และมีเทน ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นผลกระทบที่เกิดต่อมนุษย์ ดังนั้น การอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตในดินจึงเน้นการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพด้วย

ปัจจุบันสิ่งมีชีวิตในดินยังไม่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นสิ่งมีชีวิตใกล้สูญพันธุ์ (endangered species) เพราะฉะนั้นสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ยังไม่ได้รับการคุ้มครอง ปัญหาที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตในดินเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น มนุษย์จึงต้องจัดการความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในดินด้วยตัวเอง

การประชุมในครั้งนี้ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการดำเนินโครงการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตในดินจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และให้การสนับสนุนการศึกษาการวิจัยที่ส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพในดินต่อไป

ผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน ในอนุสัญญาว่าด้วย ความหลากหลายทางชีวภาพ

โดย ดร. ฉวีวรรณ หุตะเจริญ
ที่ปรึกษาสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ความสำคัญของผู้ผสมเกสร

ผู้ผสมเกสรมีความสำคัญในการผลิตพืชสวนและอาหารสัตว์ ตลอดจนการผลิตเมล็ดพันธุ์สำหรับการปลูกพืชที่มีหัวใต้ดินและพืชเส้นใย โดยผู้ผสมเกสร เช่น ผึ้ง นก และค้างคาว มีส่วนร่วมร้อยละ 35 ในการผลิตผลผลิตทางการเกษตรของโลก และช่วยเพิ่มผลผลิตพืชอาหารหลักที่สำคัญทั่วโลกร้อยละ 87 ความมั่นคงทางอาหาร ความหลากหลายทางอาหาร โภชนาการของมนุษย์ และราคาอาหาร ล้วนขึ้นอยู่กับผู้ผสมเกสร ผลสืบเนื่องจากการลดจำนวนลงของผู้ผสมเกสร อาจส่งผลกระทบต่อพืชผลทางการเกษตรที่มีวิตามินสูง เช่น ผักและผลไม้ ซึ่งจะนำสู่ปัญหาการขาดสมดุลสารอาหารและสุขภาพ

การรักษาระดับและการเพิ่มผลผลิตพืชสวนภายใต้การพัฒนาทางการเกษตรมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสุขภาพ โภชนาการ ความมั่นคงทางอาหาร และรายได้ที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกรผู้มีรายได้น้อย

ในอดีตการผสมเกสรเกิดขึ้นตามธรรมชาติโดยมนุษย์ไม่ได้ไปเกี่ยวข้อง ปัจจุบันพื้นที่ทางการเกษตร และการใช้สารเคมีทางการเกษตรมีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ หลักฐานต่างๆ มากมายได้แสดงให้เห็นถึงการลดลงอย่างรุนแรงของประชากรผู้ผสมเกสรซึ่งเป็นผลจากการพัฒนาทางด้านเกษตรกรรม

ความสำคัญของสิ่งมีชีวิตในดิน

- ดินเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของรากพืชและสิ่งมีชีวิตบางชนิด เช่น แบคทีเรีย โปรโตซัว และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- ดินเป็นผลผลิตจากพืช
- ดินเป็นวัฏจักรของสารอินทรีย์และสารอาหาร
- ดินเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนและน้ำ
- ดินเป็นแหล่งปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ และมีเทน
- สัตว์ในดินช่วยรักษาสภาพและมีส่วนช่วยในการเพิ่มผลผลิตของระบบนิเวศเกษตร
- สัตว์ในดินเป็นตัวบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- ในพื้นดินหนึ่งตารางเมตร จะพบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังมากกว่า 1,000 ชนิดพันธุ์
- การเสื่อมสลายของดินเป็นข้อกังวลหนึ่งในการผลิตอาหาร
- สิ่งมีชีวิตในดินที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นชนิดพันธุ์ที่ใกล้สูญพันธุ์ (endangered species) ก็ควรได้รับการคุ้มครอง
- การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพคือ การสูญเสียบทบาทของสัตว์ในดินในการเพิ่มผลผลิตในระบบนิเวศเกษตร
- กิจกรรมของมนุษย์ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในดิน
  - การใช้สารเคมีและอื่นๆ (chemical inputs)
  - การไถพรวนและอื่นๆ (mechanical inputs)
- ความรู้อันจำกัดเรื่องสัตว์ในดิน เนื่องมาจากสัตว์ในดินมีขนาดเล็กและยากที่จะจับมาศึกษา
- การจัดการความหลากหลายทางชีวภาพในดิน
  - เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในดิน
  - สงวนรักษาพืชและสัตว์ขนาดเล็กและขนาดใหญ่
  - เน้นเฉพาะชนิดพันธุ์ที่ได้รับความสนใจเป็นชนิดพันธุ์เป้าหมาย

อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ

อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity) กำหนดให้มีการประชุมประเทศภาคีอนุสัญญาฯ ทุกๆ สองปี โดยได้จัดการประชุมแล้ว 9 ครั้ง ซึ่งในการประชุมสมัยที่ 3, 5, 6, 7 และ 9 ได้มีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน มีสาระโดยสรุป ดังนี้

การประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ สมัยที่ 3

- จัดตั้งกรอบงานสำหรับโปรแกรมงานความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร
- ขอให้องค์กรที่เกี่ยวข้องประสานความร่วมมือ ในการระบุและประเมินกิจกรรมเครื่องมือในภาคสนามระดับชาติและระหว่างประเทศ
- ให้คณะที่ปรึกษาทางวิทยาศาสตร์ วิชาการ และเทคโนโลยี (SBSTTA) ช่วยกำหนดโปรแกรมงาน
- ขอข้อมูลข่าวสารจากภาคีอนุสัญญาฯ เกี่ยวกับการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายของผู้ผสมเกสรอย่างยั่งยืน และการวิเคราะห์ทางสังคมและนิเวศวิทยาเกี่ยวกับทางเลือกการจัดการการใช้ที่ดิน

การประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ สมัยที่ 5

- รับรองโปรแกรมงานฯ ตามข้อเสนอแนะจากคณะที่ปรึกษาทางวิทยาศาสตร์ วิชาการ และเทคโนโลยี (SBSTTA)
- โปรแกรมงานประกอบด้วย 4 เรื่องหลัก คือ การศึกษาวิเคราะห์ การจัดการแบบปรับเปลี่ยน การสร้างสมรรถนะ และแนวโน้มหลัก โดยมีกิจกรรม แนวทางการดำเนินงานตลอดจนระยะเวลาและผลที่คาดว่าจะได้รับ
- ตระหนักถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องกับหลายเรื่อง รวมถึงผู้ผสมเกสรและเทคโนโลยีจำกัดการใช้พันธุกรรม
- ให้ความสำคัญต่อชุมชนพื้นเมืองและท้องถิ่นในการดำเนินโปรแกรมงาน
- การสร้างแรงจูงใจและแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์
- จัดทำกลยุทธ์ทั่วโลกสำหรับการอนุรักษ์พืช (Global Strategy for Plant Conservation: GSPC)
- เน้นความเชื่อมโยงระหว่างงานด้านการเกษตรกับการเข้าถึงทรัพยากรพันธุกรรม
- สมัชชาภาคีอนุสัญญาฯ เสนอให้มีการดำเนินงานร่วมกันและมีการปรึกษาหารือกับองค์การการค้าโลก (WTO) เพื่อพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างการค้าและความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตรในมุมมองของการค้าเสรี

การประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ สมัยที่ 6

- ความก้าวหน้าในการดำเนินโปรแกรมงานฯ
- จัดทำโครงการริเริ่มระหว่างประเทศเพื่ออนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพในดินอย่างยั่งยืน
- จัดทำโครงการริเริ่มระหว่างประเทศว่าด้วยผู้ผสมเกสร
- ทรัพยากรพันธุกรรมสัตว์
- ผลกระทบจากการเปิดเสรีทางการค้า
- ผลกระทบจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจำกัดการใช้พันธุกรรม
- ขั้นตอนการดำเนินโปรแกรมงานในอนาคต
- แผนปฏิบัติการสำหรับการริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ผู้ผสมเกสรอย่างยั่งยืน
- ข้อมติเกี่ยวกับสนธิสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยทรัพยากรพันธุกรรมพืชเพื่ออาหารและเกษตร (International Treaty on Plant Genetic Resource for Food and Agriculture: ITPGRFA)

การประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ สมัยที่ 7

- เรียกร้องให้คณะที่ปรึกษาทางวิทยาศาสตร์ วิชาการและเทคโนโลยี (SBSTTA) พิจารณาทบทวนการดำเนินงานตามอนุสัญญาฯ และเสนอต่อที่ประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาฯ ในการประชุมสมัยที่ 8
- เห็นชอบกับรายงานผลกระทบที่เทคโนโลยีจำกัดการใช้พันธุกรรม (GURTs) ต่อความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร และระบบการผลิตทางการเกษตรขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO)
- เรียกร้องให้สำนักเลขาธิการอนุสัญญาฯ ศึกษาผลกระทบของการเปิดเสรีทางการค้าที่มีต่อความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร
- ให้ภาคีอนุสัญญาฯ พิจารณาส่งเสริม การผสานความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตรไว้ในแผนงาน/โครงการด้านการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์

การประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ สมัยที่ 8

- ระบุถึงโครงการริเริ่มระหว่างประเทศว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพในด้านอาหารและโภชนาการ
- โครงการริเริ่มระหว่างประเทศว่าด้วยการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพในดิน
- เทคโนโลยีจำกัดการใช้พันธุกรรม (GURTs)
- การทบทวนการดำเนินงานตามโปรแกรมงานความหลากหลายทางชีวภาพด้านการเกษตร

การประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ สมัยที่ 9

- การวิเคราะห์สถานภาพและแนวโน้มโปรแกรมการดำเนินงาน

- การจัดการที่ปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ และการเสริมสร้างสมรรถนะ
- การผสานประเด็นความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตรเข้าสู่แผน/โครงการของภาคส่วนต่างๆ
- การริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากผู้ผสมเกสรอย่างยั่งยืน
- การริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพในดินอย่างยั่งยืน
- การริเริ่มระหว่างประเทศว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพเพื่ออาหารและโภชนาการ
- ความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเชื้อเพลิงชีวภาพ
- หลักการและแนวทางแอดดิส อาบาบา (Addis Ababa) ว่าด้วยการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

ทั้งหมดนี้คือ สิ่งที่ภาคีอนุสัญญาฯ ได้ประชุมหารือกัน ซึ่งนำไปสู่การริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากผู้ผสมเกสรอย่างยั่งยืน (International Initiative for the Conservation and Sustainable Use of Pollinators) และการริเริมระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากผู้ผสมเกสรอย่างยั่งยืน และการริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนจากความหลากหลายทางชีวภาพในดิน (International Initiativs for Conservation and Sustainable Use of Soil Biodiversity)

รายงานการอนุวัตอนุสัญญาฯ

การริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากผู้ผสมเกสรอย่างยั่งยืน

จากรายงานแห่งชาติฉบับที่ 3 ที่ภาคีอนุสัญญาฯ ได้เสนอต่ออนุสัญญาฯ ซึ่งไม่สามารถสรุปภาพรวมที่เกี่ยวข้องกับแผนปฏิบัติการสำหรับการริเริ่มฯ ได้ ภาคีอนุสัญญาฯ ได้ดำเนินกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ผสมเกสร ดังนี้

- ภาคีอนุสัญญาฯ จำนวนหนึ่งในสาม ได้ดำเนินกิจกรรมต่างๆ เช่น การติดตาม ตรวจสอบสถานภาพและแนวโน้มของผู้ผสมเกสร การจำแนกระบุสาเหตุของผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้นกับผู้ผสมเกสร และคู่มือการจัดการเพื่อช่วยลดผลกระทบดังกล่าว กิจกรรมการอนุรักษ์ และการวิเคราะห์ประเมินผลผลิตและบริการที่ได้จากผู้ผสมเกสร
- อุปสรรคในการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการของภาคีอนุสัญญาฯ ที่สำคัญคือการขาดความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับผู้ผสมเกสร ขาดแคลนทรัพยากรการเงิน และทรัพยากรทางวิชาการ ขาดการประสานงานในการติดตามตรวจสอบสถานภาพและแนวโน้มของผู้ผสมเกสร และหน่วยงานของรัฐบาลขาดวิสัยทัศน์ในระยะยาว

กิจกรรมต่างๆ ขององค์การระหว่างประเทศ

- กรณีศึกษาจำนวนมากระบุว่า มีความสนใจในการประยุกต์ใช้การจัดการแบบปรับตัวกับผู้ผสมเกสร
- งานส่วนใหญ่เน้นที่การวิจัย และการพัฒนาวิธีปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อผู้ผสมเกสร ซึ่งต้องให้เกษตรกรและผู้จัดการดูแลที่ดินนำไปทดสอบในภาคสนามก่อน
- อุปสรรคสำคัญในการอนุรักษ์และการจัดการผู้ผสมเกสรคือ ปัญหาทางอนุกรมวิธาน และการขาดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การจำแนกระบุผู้ผสมเกสรจำเป็นต้องมีข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับชีววิทยาของผู้ผสมเกสร และทรัพยากรที่จำเป็นต่อผู้ผสมเกสร รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับวงจรชีวิตของชนิดพันธุ์ผู้ผสมเกสร

สมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ สมัยที่ 9

มีข้อมติ

- *รับทราบ* รายงานการประเมินสถานภาพผู้ผสมเกสรขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO)
- *เชิญให้* องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) โดยประสานงานกับสำนักเลขาธิการอนุสัญญาฯ และร่วมมือกับภาคีอนุสัญญาฯ รัฐบาลที่ไม่ใช่ภาคีอนุสัญญาฯ และองค์กรที่เกี่ยวข้อง ในการดำเนินการริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ผู้ผสมเกสรอย่างยั่งยืน
  - เก็บรวบรวมข้อมูลชนิดพันธุ์ ประชากร ลักษณะทางอนุกรมวิธาน ระบบนิเวศ และความสัมพันธ์ของผู้ผสมเกสร
  - จัดตั้งกรอบการดำเนินงาน ติดตามตรวจสอบการลดลงของผู้ผสมเกสร และจำแนกระบุต้นเหตุของปัญหา
  - ประเมินผลกระทบต่อการผลิตทางการเกษตร ผลกระทบทางนิเวศ และผลกระทบทางเศรษฐกิจ-สังคมของการลดลงของผู้ผสมเกสร
  - รวบรวมข้อมูลเรื่องภารกิจปฏิบัติที่ดีที่สุด และบทเรียนที่ได้รับ
  - จัดทำทางเลือกเพื่อส่งเสริมและป้องกันการสูญเสียบริการด้านการผสมเกสร ที่สนับสนุนการดำรงชีวิตของผู้คนอย่างยั่งยืน
  - เผยแพร่ข้อมูลผ่านกลไกการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร (CHM) และกลไกอื่นๆ และนำเสนอรายงานความก้าวหน้าต่อที่ประชุมคณะที่ปรึกษาทางวิทยาศาสตร์ฯ (SBSTTA) พิจารณาก่อนการประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาฯ สมัยที่ 10

การริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนจากความหลากหลายทางชีวภาพในดิน

รายงานแห่งชาติ ฉบับที่ 3 ได้ระบุให้ภาคีอนุสัญญาฯ ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำเนินงานตามการริเริ่มในประเด็นดังนี้

กิจกรรมต่างๆ ขององค์การระหว่างประเทศ

- มีการดำเนินงานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ประเมิน การติดตามตรวจสอบความหลากหลายทางชีวภาพในดิน และการผลักดันประเด็นความหลากหลายทางชีวภาพในดินเข้าสู่โปรแกรมและโครงการของสถาบันที่เกี่ยวข้อง
- มีสิ่งมีชีวิตในดินบางกลุ่มที่ได้รับการศึกษาวิจัยมากกว่ากลุ่มอื่นๆ
- *วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 การแบ่งปันความรู้และข้อมูลข่าวสาร และเสริมสร้างความตระหนัก* : ยังมีความพยายามในการประสานงานเพื่อรวบรวมข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพในดินไม่มากนัก และต้องมีการเสริมสร้างความตระหนักของสาธารณชน และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากขึ้น
- *วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 การเสริมสร้างสมรรถนะในการพัฒนาและถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพในดิน และการจัดการระบบนิเวศเข้าสู่วิธีการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการจัดการทรัพยากรดิน*
  - มีการส่งเสริมแนวทางการจัดการแบบปรับตัว การเสริมสร้างสมรรถนะ และการวิจัยแบบมีส่วนร่วม รวมถึงงานเกี่ยวกับดัชนีชี้วัด การจำแนกระบุ และจัดทำชุดข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพในดินในระดับชาติ
  - หลายประเทศขาดความรู้ความชำนาญทางอนุกรมวิธานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในดินส่วนใหญ่
  - จำเป็นต้องมีการฝึกอบรมเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพในดิน และบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตในดินให้แก่เกษตรกร
- *วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 การเสริมสร้างการดำเนินงานร่วมกันระหว่างผู้ปฏิบัติและสถาบันต่างๆ และการผลักดันประเด็นความหลากหลายทางชีวภาพในดิน และการจัดการทรัพยากรชีวภาพ เข้าสู่โปรแกรมการเกษตร การจัดการที่ดิน และการฟื้นฟูสภาพ*
  - มีการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องไม่มากนัก
  - จำเป็นต้องเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้แก่กลไกการดำเนินงานร่วมกันระหว่างภาคส่วนต่างๆ เพื่อผลักดันประเด็นความหลากหลายทางชีวภาพในดิน และการจัดการทรัพยากรชีวภาพ

สมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ สมัยที่ 9

มีข้อมติ

- *เชิญให้* องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และร้องขอให้สำนักเลขาธิการอนุสัญญาฯ สนับสนุนภาคีอนุสัญญาฯ รัฐบาลที่ไม่ใช่ภาคีอนุสัญญาฯ ชุมชนพื้นเมืองและท้องถิ่น เกษตรกร และผู้ดูแลปศุสัตว์ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ รวมถึงการริเริ่มในภูมิภาคให้ดำเนินการริเริ่มนี้ต่อไป รวมถึงการเสริมสร้างสมรรถนะ การเผยแพร่การถือปฏิบัติที่ดีที่สุด และบทเรียนที่ได้รับ โดยผ่านทางกลไกการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร (CHM) และกลไกอื่นๆ
- *เชิญชวน* ให้องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และองค์กร และโครงการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิ โครงการชีววิทยาในดินเขตร้อน (the Tropical Soil Biology and Fertility (TSBF) Programme) ดำเนินงานของตนต่อไป และรวบรวม และเผยแพร่ข้อมูลเพื่อพัฒนาความเข้าใจในเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพในดิน ความเชื่อมโยงระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพในดิน และ/หรือ ผิวดิน บทบาทอื่นๆ ของดิน บริการจากระบบนิเวศ และการทำการเกษตรที่ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในดิน และเพื่อเอื้ออำนวยการผนวกเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพในดินเข้าในนโยบายการเกษตร และจัดทำรายงานเพื่อเสนอคณะที่ปรึกษาทางวิทยาศาสตร์ฯ (SBSTTA) ก่อนการประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาฯ สมัยที่ 9 ต่อไป

การริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนจากความหลากหลายทางชีวภาพในดิน

กรอบงาน

วัตถุประสงค์ 1 : แบ่งปันความรู้และข้อมูลข่าวสารและเสริมสร้างความตระหนัก

- กิจกรรม 1.1 : รวบรวมและเผยแพร่กรณีศึกษา เพื่อใช้เสริมสร้างความตระหนักและสมรรถนะ
- กิจกรรม 1.2 : สร้างและพัฒนาระบบเครือข่ายสำหรับการแบ่งปันข้อมูล ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญ โดยเน้นการสนับสนุนโครงการระดับท้องถิ่นในระดับพื้นที่
- กิจกรรม 1.3 : เพิ่มพูนความตระหนัก การศึกษาและความรู้ของสาธารณชนในเรื่องการจัดการทรัพยากรดินแบบผสมผสาน และวิถีการดำเนินงานสู่การเกษตรเชิงนิเวศ (agro-ecological approaches)
- กิจกรรม 1.4 : พัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศและฐานข้อมูล

วัตถุประสงค์ 2: เสริมสร้างสมรรถนะในการพัฒนาและถ่ายทอดความรู้เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพในดิน และการจัดการระบบนิเวศ ไปสู่วิธีปฏิบัติในการจัดการทรัพยากรดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

- กิจกรรม 2.1 : ประเมินความต้องการในการเสริมสร้างสมรรถนะของเกษตรกร ตลอดจนผู้จัดการที่ดินอื่นๆ นักวิชาการ และโครงการเพื่อการพัฒนา ในการจัดการระบบนิเวศและทรัพยากรดินแบบผสมผสาน
- กิจกรรม 2.2 : พัฒนาและประยุกต์ใช้ดัชนีชี้วัดทางชีวภาพในดิน และเครื่องมือในการวิเคราะห์และติดตามตรวจสอบสภาพดิน และบทบาทของระบบนิเวศ
- กิจกรรม 2.3 : ส่งเสริมวิถีการดำเนินงานสู่การจัดการแบบปรับเปลี่ยน (adaptive management approach) ในการพัฒนาและใช้เทคโนโลยี และนโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในดินที่ดีขึ้น เพื่อปรับปรุงสภาพดิน บทบาทของระบบนิเวศ ตลอดจนสนับสนุนการมีอัตราการผลิตทางการเกษตรและความเป็นอยู่ที่ยั่งยืน
- กิจกรรม 2.4 : การวิจัยอย่างมีส่วนร่วมที่มีเป้าหมายที่ชัดเจน เพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในบทบาทของความหลากหลายทางชีวภาพในดิน และความทนทานของระบบนิเวศต่อการใช้ที่ดินและการเกษตรอย่างยั่งยืน
- กิจกรรม 2.5 : จำแนกระบุและจัดทำชุดข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพในดินในระดับชาติที่มีความสำคัญสำหรับการเกษตร

วัตถุประสงค์ 3 : เสริมสร้างความร่วมมือระหว่างผู้ปฏิบัติและองค์กร และสร้างการยอมรับเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพในดินและการจัดการทรัพยากรชีวภาพในดินในโครงการฟื้นฟูและการจัดการที่ดินและการเกษตรต่างๆ

- กิจกรรม 3.1 : ผลักดันประเด็นความหลากหลายทางชีวภาพในดินและการจัดการระบบนิเวศ เข้าสู่โครงการและนโยบายทางการเกษตร และการจัดการที่ดิน
- กิจกรรม 3.2 : เสริมสร้างพันธมิตร และพัฒนากิจกรรมความร่วมมือในการพัฒนา และดำเนินโครงการริเริ่มนี้ให้เป็นโครงการร่วมระหว่าง FAO และอนุสัญญาฯ
- กิจกรรม 3.3 : ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนพื้นเมืองและชุมชนท้องถิ่น ในการพัฒนาและการดำเนินงานตามแผนการจัดการที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพในดิน
- กิจกรรม 3.4 : ส่งเสริมการดำเนินงานร่วมกันในประเด็นเกี่ยวกับการกัดเซาะดิน และการจัดการทรัพยากรน้ำ ซึ่งส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในดิน

หลักการของกลยุทธ์การดำเนินงาน

หลักการของกลยุทธ์การดำเนินงานโครงการริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพในดิน มีดังต่อไปนี้

- เน้นหนักเรื่องความมั่นคงทางอาหารและปรับปรุงความเป็นอยู่ของเกษตรกร
- พัฒนาขึ้นจากประสบการณ์และความรู้ที่มีอยู่เดิม โดยการผนวกทักษะ และภูมิปัญญาของเกษตรเข้ากับความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- เน้นหนักเรื่อง ทางเลือกที่ผสมผสานในวงกว้างและประยุกต์วิชาการให้เข้ากับสภาพในท้องถิ่น โดยอาศัยกรอบการดำเนินงานที่ชัดเจนซึ่งตั้งอยู่บนหลักการที่ประยุกต์ใช้แนวทางสู่ระบบนิเวศ
- ใช้การพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมีส่วนร่วม และแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ในการพัฒนาระบบการเกษตรและวิธีการจัดการทรัพยากรดินสำหรับแต่ละสถานการณ์และเกษตรแต่ละประเภท โดยให้มีความเหมาะสมทางวิชาการและสิ่งแวดล้อม มีความเป็นไปได้ในทางเศรษฐกิจ และเป็นที่ยอมรับทางสังคมและวัฒนธรรม

- สร้างความร่วมมือและพันธมิตรที่แสดงให้เห็นถึงการมีความรู้จากหลายสาขา และสนับสนุนการประสานงานและดูแลให้มีการมีส่วนร่วมจากผู้ได้รับผลประโยชน์ต่างๆ

- ส่งเสริมแนวทางสหสาขาที่ครอบคลุมหลายภาคส่วน เพื่อให้มีการพิจารณาจากหลายๆ มุมมอง (ด้านสังคม การเมือง และสิ่งแวดล้อม) โดยอาศัยการประสานความสัมพันธ์และความยืดหยุ่นในการทำงาน

- กำหนดความสำคัญก่อน-หลังของกิจกรรมบนพื้นฐานของเป้าหมายระดับชาติ และความต้องการของผู้ได้รับผลประโยชน์โดยตรง ตลอดจนดำเนินการให้กิจกรรมเป็นที่ยอมรับในท้องถิ่น โดยการมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ของทุกกลุ่มที่เกี่ยวข้อง

- ส่งเสริมทางออกที่ยืดหยุ่นและแปลกใหม่ ซึ่งประยุกต์ให้เข้ากับสภาพในท้องถิ่น สำหรับการแก้ปัญหาที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพในดินอย่างไม่ยั่งยืน

- ส่งเสริมการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร โดยสอดคล้องตามมาตรา 8 (j) และ 8 (h) ของอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ

- ส่งเสริมกลยุทธ์ทางการตลาด และกลยุทธ์ของผู้ประกอบการ สำหรับการผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการเกษตรในครัวเรือน และความมั่นคงทางอาหาร

การดำเนินงาน

การดำเนินงานภายใต้การริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพในดิน จะมีความก้าวหน้าเกิดขึ้นเมื่อให้ความสำคัญกับกิจกรรมในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

- การเพิ่มความตระหนักถึงบริการที่ได้จากความหลากหลายทางชีวภาพในดินในทุกระบบการผลิต และความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพในดินกับการจัดการที่ดิน โดยการดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้

  - การวิจัย การจัดการและการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร การรวบรวมและการประมวลผลข้อมูล การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการจัดทำเครือข่าย

  - เสริมสร้างสมรรถนะ ความตระหนักและให้การศึกษาต่อสาธารณชน

  - ประยุกต์ใช้แนวทางในระดับระบบนิเวศแบบบูรณาการ ในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพในดินอย่างยั่งยืน และเพิ่มพูนบทบาทหน้าที่ของระบบนิเวศเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตามผลที่ได้รับ 3 ประเภท ที่องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ได้เน้น คือ การวิเคราะห์ประเมินการจัดการแบบปรับตัว และการส่งเสริม/ฝึกอบรม

- สร้างพันธมิตรความร่วมมือ โดยอาศัยโครงการและกิจกรรมการประสานงาน และสร้างการยอมรับในวงกว้าง

เป้าประสงค์

- ส่งเสริมการเสริมสร้างความตระหนัก ความรู้และความเข้าใจ ในเรื่องบทบาทหลัก หน้าที่ และผลกระทบของวิธีการจัดการทรัพยากรดินที่หลากหลาย ในระบบการทำการเกษตร สภาพทางการเกษตรและทางนิเวศ และสถานภาพทางเศรษฐกิจ-สังคมที่แตกต่างกัน

- เพิ่มความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของความหลากหลายทางชีวภาพในดิน ในการผลิตทางการเกษตร การจัดการที่ดินแบบดั้งเดิม ความสมบูรณ์ของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ

- ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบความเป็นเจ้าของ และการประยุกต์ใช้วิธีปฏิบัติในการจัดการทรัพยากรดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ให้เป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์ทางการเกษตรและการดำรงชีวิตอย่างยั่งยืน

- ส่งเสริมการผลักดันประเด็นการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในดิน เข้าสู่วิธีปฏิบัติในการจัดการที่ดินและทรัพยากรดิน

การริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากผู้ผสมเกสรอย่างยั่งยืน

ความนำ

การผสมเกสรเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญที่สุดสำหรับการดำรงรักษาและสนับสนุนความหลากหลายทางชีวภาพ รวมถึงทุกชีวิตบนผืนโลก ระบบนิเวศหลายประเภทโดยเฉพาะระบบนิเวศเกษตร ล้วนแล้วแต่ต้องพึ่งพาอาศัยความหลากหลายของผู้ผสมเกสรเพื่อดำรงรักษาความหลากหลายทางชีวภาพโดยรวม นอกจากนี้ การผสมเกสรยังช่วยเพิ่มความมั่นคงทางอาหาร และช่วยให้ประชาชนในสังคมมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผสมเกสรนั้นมีจำนวนมากและมีความหลากหลายสูง กล่าวคือมีแมลงในกลุ่มของผึ้งกว่า 20,000 ชนิด ซึ่งเป็นผู้ผสมเกสร และยังมีแมลงชนิดอื่นๆ รวมถึงสัตว์มีกระดูกสันหลังอีกหลายชนิด อนึ่ง การผสมเกสรถือเป็นหนึ่งในบริการของระบบนิเวศที่มักถูกเข้าใจว่าเป็นบริการของระบบนิเวศที่ไม่มีวันหมดและไม่ต้องมีต้นทุน

ค่าใช้จ่ายใดๆ (free ecological service) ซึ่งเป็นความเข้าใจที่ผิดเนื่องจากการผสมเกสรต้องอาศัยทรัพยากรธรรมชาติประเภทต่างๆ ตัวอย่างเช่น แหล่งอาศัย (refugee) สำหรับพืชพรรณในธรรมชาติประเภทต่างๆ ในปัจจุบันแหล่งอาศัยดังกล่าวกำลังลดลงหรือสูญหายไป และจำเป็นต้องใช้วิธีการจัดการแบบปรับตัวเพื่อดำรงวิถีชีวิตที่ยั่งยืน

ในช่วงกลางคริสต์ทศวรรษที่ 1990 นักวิทยาศาสตร์และเกษตรกรทั่วโลก เริ่มตระหนักและวิตกกังวลถึงการลดลงในความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตผู้ผสมเกสร ซึ่งการดำรงรักษาบริการจากผู้ผสมเกสรที่มีต่อระบบนิเวศเกษตรให้มีอยู่ต่อไป จำเป็นต้องเริ่มจากการมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มมากขึ้นเกี่ยวกับความต้องการผลผลิตและบริการที่ได้จากผู้ผสมเกสรที่หลากหลาย และปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมของผู้ผสมเกสร และทำให้จำนวนของผู้ผสมเกสรลดลง รวมถึงจำเป็นต้องจำแนกระบุวิธีปฏิบัติในการจัดการแบบปรับตัวซึ่งลดผลกระทบในทางลบจากมนุษย์ที่มีต่อผู้ผสมเกสร ส่งเสริมการอนุรักษ์ความหลากหลายของผู้ผสมเกสรที่เป็นพันธุ์พื้นเมือง และอนุรักษ์และฟื้นฟูพื้นที่ธรรมชาติที่จำเป็นต่อการสร้างบริการจากผู้ผสมเกสรให้เกิดขึ้นมากที่สุด ทั้งในระบบนิเวศเกษตรและระบบนิเวศบนบกประเภทอื่นๆ จากสถานการณ์ดังกล่าว ทำให้สมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ในการประชุมสมัยที่ 5 ได้จัดทำการริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากผู้ผสมเกสรอย่างยั่งยืน (International Initiative for the Conservation and Sustainable Use of Pollinators) ขึ้น และกรอบการดำเนินงานสำหรับการริเริ่มนี้ได้จัดทำขึ้นโดยพิจารณาถึงข้อเสนอแนะของปฏิญญาเซาเปาโลว่าด้วยผู้ผสมเกสร ซึ่งเกิดจากการประชุมเชิงปฏิบัติการว่าด้วยการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนจากผู้ผสมเกสรในการเกษตร ณ นครเซาเปาโล ประเทศบราซิล พ.ศ. 2541 (ค.ศ. 1998)

แผนปฏิบัติการภายใต้การริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากผู้ผสมเกสรอย่างยั่งยืน

จากความตระหนักถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการจัดการกับปัญหาการลดลงของความหลากหลายของผู้ผสมเกสร สมัชชาภาคีอนุสัญญาฯ ได้มีมติให้จัดทำการริเริ่มระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากผู้ผสมเกสรอย่างยั่งยืนขึ้น ในปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) (ข้อมติที่ V/5 ส่วน II) และรับรองแผนปฏิบัติการในปี พ.ศ. 2545 (ค.ศ. 2002) (ข้อมติที่ VI/5, เอกสารแนบท้าย II)

จุดมุ่งหมาย

การริเริ่มนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมปฏิบัติการทั่วโลก ในการ :

- ติดตามตรวจสอบการลดลงของผู้ผสมเกสร รวมถึงสาเหตุและผลกระทบที่เกิดกับบริการในการผสมเกสร
- ดำเนินการแก้ไขปัญหาการขาดข้อมูลข่าวสารทางอนุกรมวิธานเกี่ยวกับผู้ผสมเกสร
- วิเคราะห์ประเมินคุณค่าทางเศรษฐกิจของการผสมเกสรและผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการลดลงของบริการในการผสมเกสร
- ส่งเสริมการอนุรักษ์ การฟื้นฟู และการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของผู้ผสมเกสรอย่างยั่งยืนในระบบนิเวศเกษตร และระบบนิเวศอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

องค์ประกอบของแผนปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ประเมิน

วัตถุประสงค์ในทางปฏิบัติ

เพื่อทำการวิเคราะห์ประเมินสถานภาพและแนวโน้มของความหลากหลายของผู้ผสมเกสรทั่วโลก และสาเหตุการลดลงของความหลากหลายดังกล่าว โดยเน้นที่ผลผลิตและบริการที่ได้จากความหลากหลายของผู้ผสมเกสร ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์ประเมินจะเป็นตัวกำหนดกิจกรรมที่ต้องดำเนินการต่อไป

กิจกรรม

- ติดตามตรวจสอบสถานภาพและแนวโน้มของผู้ผสมเกสร โดยการ :
  - จัดทำเครือข่ายความร่วมมือระดับโลกเพื่อติดตามตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับความหลากหลาย ระดับจำนวนประชากรและความถี่ของประชากรผู้ผสมเกสร ในช่วงระยะเวลาและบริเวณพื้นที่ที่กำหนดทั่วโลก โดยเครือข่ายดังกล่าวควรแบ่งปันผลที่ได้รับและหารือเกี่ยวกับแนวโน้มของผู้ผสมเกสรทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับโลก
  - การดำเนินโปรแกรมการติดตามตรวจสอบระดับโลก (โปรแกรมนำร่อง) ในบริเวณพื้นที่ที่กำหนดทั่วโลก
  - การพัฒนา วิเคราะห์ประเมิน และรวบรวมวิธีการในการติดตามตรวจสอบผู้ผสมเกสร ความหลากหลายของผู้ผสมเกสร และประสิทธิภาพของผู้ผสมเกสร
  - การจัดทำและดำเนินงานตามโปรแกรมการติดตามตรวจสอบผู้ผสมเกสรทั่วโลก ซึ่งสร้างขึ้นโดยอาศัยผลการดำเนินงานจากกิจกรรมในสามหัวข้อข้างต้น
- วิเคราะห์ประเมินคุณค่าทางเศรษฐกิจของผู้ผสมเกสร รวมถึงการประเมินคุณค่าทางเศรษฐกิจของระบบการผสมเกสรในพืชปลูกประเภทต่างๆ เพื่อการ

ใช้ประโยชน์จากผู้ผสมเกสรในระบบการเกษตรแบบยั่งยืน ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยทำการวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจกับข้อมูลที่ได้จากระบบการผสมเกสรในพืชปลูกประเภทต่างๆ รวมถึงข้อมูลที่ได้จากกรณีศึกษาภายใต้องค์ประกอบข้อสอง

- วิเคราะห์ประเมินสถานะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความรู้พื้นบ้านเกี่ยวกับการอนุรักษ์ผู้ผสมเกสร เพื่อจำแนกระบุความรู้ที่ยังขาดอยู่ และโอกาสสำหรับการประยุกต์ใช้ความรู้ดังกล่าว รวมถึง :
  - ความรู้ทางอนุกรมวิธาน
  - ความรู้ การประดิษฐ์คิดค้นและวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ชุมชนพื้นเมืองและชุมชนท้องถิ่น ในการดำรงรักษาความหลากหลายของผู้ผสมเกสร และบริการจากระบบนิเวศเกษตร เพื่อสนับสนุนการผลิตอาหาร และความมั่นคงทางอาหาร
- ส่งเสริมการจัดทำคู่มือทางอนุกรมวิธาน (identification key) สำหรับการจำแนกแมลงในสกุลผึ้ง

การจัดการแบบปรับตัว

กิจกรรม

- รวบรวมกรณีศึกษาในสิ่งแวดล้อมและระบบการผลิตต่างๆ ในแต่ละภูมิภาค
- จำแนกระบุและส่งเสริมการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติและเทคโนโลยีที่มีประสิทธิผลคุ้มทุน
- ส่งเสริมวิธีทำการเกษตรแบบยั่งยืน ที่มีวิธีปฏิบัติในการจัดการ เทคโนโลยี และนโยบายที่ส่งเสริมผลกระทบทางบวก และลดผลกระทบทางลบจากการเกษตรที่มีต่อความหลากหลายของผู้ผสมเกสร

การเสริมสร้างสมรรถนะ

กิจกรรม

- ส่งเสริมความตระหนักเกี่ยวกับคุณค่าของความหลากหลายของผู้ผสมเกสร
- จำแนกระบุและส่งเสริมการปรับปรุงในเชิงนโยบาย รวมถึงข้อตกลงในการแบ่งปันผลประโยชน์ และมาตรการสร้างแรงจูงใจ
- เสริมสร้างสมรรถนะในการจัดการความหลากหลายของผู้ผสมเกสรในระดับท้องถิ่น
- เสริมสร้างสมรรถนะทางอนุกรมวิธาน ในการศึกษาสำรวจความหลากหลายและการกระจายพันธุ์ของผู้ผสมเกสร
- จัดทำคู่มือและกลไกสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารในระดับภูมิภาคและระดับนานาชาติ

การผลักดันสู่กระแสหลัก

กิจกรรม

- ผสานประเด็นเกี่ยวกับความหลากหลายของผู้ผสมเกสร และมิติอื่นๆ ของความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตรที่เกี่ยวข้อง
- สนับสนุนการจัดทำหรือประยุกต์ใช้ระบบข้อมูลข่าวสาร ระบบเตือนภัยล่วงหน้า และระบบการติดต่อสื่อสาร
- เสริมสร้างความแข็งแกร่งให้แก่สถาบันระดับชาติเพื่อสนับสนุนการศึกษาอนุกรมวิธานของผึ้งและผู้ผสมเกสรชนิดอื่นๆ
- ผนวกรวมประเด็นเกี่ยวกับความหลากหลายของผู้ผสมเกสร และมิติอื่นๆ ของความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร

แนวทางและวิธีการ

ภาคีอนุสัญญาฯ รัฐบาล และเครือข่ายที่เกี่ยวข้องควรเอื้ออำนวยการแลกเปลี่ยนและใช้ประโยชน์จากประสบการณ์ ข้อมูลข่าวสารและผลที่ได้จากการวิเคราะห์ประเมิน โดยการปรึกษาหารือระหว่างประเทศ และสถาบันต่างๆ รวมถึงใช้ประโยชน์จากเครือข่ายที่มีอยู่ ส่วนกิจกรรมการเสริมสร้างสมรรถนะในองค์ประกอบที่ 3 จะช่วยประเทศต่างๆ ในการสนับสนุนกระบวนการวิเคราะห์ประเมิน และกรณีศึกษาภายใต้องค์ประกอบที่ 2 จะช่วยสนับสนุนกระบวนการวิเคราะห์ประเมิน โดยเน้นและตรวจสอบประเด็นสำคัญในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากผู้ผสมเกสรอย่างยั่งยืน และให้ข้อมูลในบางกรณี

โปรแกรมการติดตามตรวจสอบผู้ผสมเกสรทั่วโลกควรประกอบด้วย 2 ระยะคือ ระยะแรกเป็นการดำเนินกิจกรรมในหัวข้อที่ 1.1 ต่อมาในระยะที่สองจะเป็นการนำผลที่ได้จากกิจกรรมดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในภาคสนามที่เป็นตัวแทนในจำนวนมากขึ้นทั่วโลก เพื่อรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่อการตรวจพบการเปลี่ยนแปลงในความหลากหลายและความถี่ของผู้ผสมเกสร โดยเฉพาะผึ้งชนิดพันธุ์ต่างๆ และจำเป็นต้องได้ทรัพยากรการเงิน และมีกลไกเพื่อให้หลักประกันในความต่อเนื่องและความยั่งยืนของการติดตามตรวจสอบในระยะยาว

ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ในดินในประเทศไทย และความสำคัญต่อการเกษตร

โดย ดร. วัฒนา ศักดิ์ชูวงษ์
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

ปัจจุบัน ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ในดินลดน้อยลง โดยเป็นผลสืบเนื่องมาจากปัญหามลพิษและภัยธรรมชาติ เช่น ควันเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ความแห้งแล้ง น้ำท่วม เป็นต้น

ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ในดินจำเป็นต้องได้รับการศึกษา เพราะสัตว์ในดินมีความสำคัญต่อระบบนิเวศ เนื่องจากเป็นผู้ย่อยสลาย และเพื่อเป็นการสงวนรักษาพันธุ์พืชและสัตว์ สัตว์ในดินที่มีปริมาณและมีความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุดคือ สัตว์ที่มีข้อปล้อง เช่น ด้วง

ปัจจุบัน การวิจัยเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในดินมีน้อยกว่างานวิจัยอื่นๆ เนื่องจากเป็นงานที่ยุ่งยากซับซ้อน ทำให้มีผู้ที่สนใจงานด้านนี้น้อยกว่าสิ่งมีชีวิตอื่น สิ่งมีชีวิตในดินที่ได้รับการศึกษามากที่สุดในขณะนี้คือ ปลวก มด และไมโครไรซ่า ซึ่งเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และจุลินทรีย์ในดินที่สำคัญ ในประเทศไทยสัตว์ในดินที่ได้รับการศึกษามากที่สุดคือ มด ในขณะที่สิ่งมีชีวิตในดินกลุ่มอื่นๆ เช่น ด้วง ไส้เดือนฝอย ไรหรือราในดินได้รับการศึกษาน้อยทั้งที่น่าจะได้รับการศึกษามากที่สุด เนื่องจากมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมาก ในการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในดิน จำเป็นต้องมีความเข้าใจลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางนิเวศวิทยาของดิน

ชั้นดิน

โดยทั่วไปสามารถแบ่งดินได้เป็น 4 ชั้น (soil layers) ดังนี้

- ดินชั้น O คือ ดินชั้นบน ประกอบด้วย อินทรียวัตถุของซากพืช ซากสัตว์ที่ทับถมกัน สามารถแบ่งย่อยออกเป็น 3 ชั้นย่อย ได้แก่
  - ชั้นใบไม้ทับถม (leaf litter layer) องค์ประกอบส่วนใหญ่ของชั้นนี้คือ ใบไม้ กิ่งไม้ต่างๆ และอินทรียสารต่างๆ เช่น มูลสัตว์
  - ชั้นเริ่มย่อยสลายของวัตถุอินทรีย์ต่างๆ (fermentation layer) คือ ชั้นที่เริ่มมีการย่อยสลายตัวของซากพืช ซากสัตว์ และสารอินทรีย์ต่างๆ ให้เป็นสารอินทรีย์ขนาดเล็ก
  - ชั้นฮิวมัส (humus layer) เป็นชั้นดินที่สารอินทรีย์ย่อยสลายมีขนาดเล็กลงมาก และผสมอยู่กับแร่ธาตุในดิน
- ดินชั้น A เป็นชั้นที่มีสารอินทรีย์วัตถุกับแร่ธาตุในดิน การแบ่งแยกระหว่างดินชั้น A กับชั้นฮิวมัสของชั้น O ทำได้ยาก เป็นชั้นที่มีแมลงที่สร้างรัง เช่น มดและปลวก
- ดินชั้น B เริ่มมีสีที่แตกต่างกับชั้น A เนื่องจากโครงสร้างของดินเริ่มเปลี่ยนไปโดยจะมีสีอ่อนกว่า
- ดินชั้น C ในดินแต่ละชั้นมีสภาพโครงสร้างและแร่ธาตุ ตลอดจนอินทรียวัตถุที่แตกต่างกัน จึงทำให้ซากพืช ซากสัตว์ในดินแตกต่างกันตามสภาพของดิน

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบในดินตามลักษณะและแหล่งชั้นดินที่พบในดิน สามารถแบ่งได้ ดังนี้

- epedaphon อาศัยในชั้นดินของดินชั้น O ส่วนมากเป็นผู้ล่า (predator) ตามผิวดิน เช่น มด ด้วง มวน แมงมุม ตะขาบ ไส้เดือน กิ้งกือ และแมงป่อง เป็นต้น
- hemiedaphon อาศัยในชั้นดินเริ่มย่อยสลายและดินชั้นฮิวมัสของดินชั้น O เช่น ด้วง มด ปลวก และไส้เดือน เป็นต้น
- euedaphon อาศัยในดินชั้นที่มีแร่ธาตุ ส่วนใหญ่อยู่ในดินชั้น A เช่น ปลวก ไส้เดือน เป็นต้น

ชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและปริมาณ

ในสภาพนิเวศของพื้นดิน จุลินทรีย์ พืช และสัตว์ในดิน สามารถแบ่งออกได้ตามขนาดของสิ่งมีชีวิต มวลชีวภาพ และปริมาณที่พบในดิน ดังนี้

- microflora ได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อรา สาหร่าย เป็นต้น มีขนาดมวลชีวภาพเท่ากับ 1–100 $gm.^{-2}$

- microfauna ได้แก่ โปรโตซัว มีขนาดลำตัวยาว 0.005–0.2 มิลลิเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 1.5–6.0 $gm.^{-2}$
- mesofauna ได้แก่ ไส้เดือนฝอย ไร มีขนาดลำตัวเท่ากับ 0.2–2.0 มิลลิเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 10^{2}–10^{7} $gm.^{-2}$
- macrofauna ได้แก่ แมลงชนิดต่างๆ ในดิน เช่น กิ้งกือ ตะขาบ มีขนาดลำตัวยาว 2.0–20 มิลลิเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 0.1–10 $gm.^{-2}$
- megafauna ได้แก่ ไส้เดือน มีขนาดลำตัวยาว 20 มิลลิเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 10–40 $gm.^{-2}$

โครงสร้างของสังคมสัตว์ในดิน

สิ่งมีชีวิตในดินที่มีมวลชีวภาพและความหนาแน่นมาก ได้แก่ ไส้เดือน ปลวก มด แมลงประเภทด้วงผิวดิน แสดงให้เห็นว่า สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่มีความสำคัญมาก เนื่องจากมีอิทธิพลต่อขบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นในดิน

บทบาทของสัตว์ในดินที่มีต่อดิน

กิจกรรมต่างๆ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในดิน มีส่วนในการบำรุงรักษาและการเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องของระบบนิเวศดิน ทั้งในเชิงคุณภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งบทบาทดังกล่าวได้แก่

เป็นผู้ย่อยสารอินทรีย์

ขบวนการย่อยสารอินทรีย์เกิดขึ้นจากแบคทีเรียและเชื้อรา แต่ขบวนการย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องอาศัยสัตว์ในดินขนาดใหญ่กว่าจุลินทรีย์ เช่น ปลวก ไส้เดือน กิ้งกือ เห็บหรือไร เป็นตัวช่วยเร่งการแตกสลายตัวของวัตถุขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง เพื่อให้จุลินทรีย์สามารถทำหน้าที่ย่อยสลายวัตถุที่มีขนาดเล็กต่อไป ดังนั้น จึงเรียกสัตว์ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายว่า ผู้ย่อยสลาย (decomposers) จนกลายเป็นสารอินทรีย์รวมอยู่ในดิน และถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์จนกลายเป็นสารประกอบคาร์บอน สัตว์ผู้ย่อยสลายและจุลินทรีย์ในดินจึงมีความสำคัญมาก

ช่วยในการหมุนเวียนแร่ธาตุในดิน

ขบวนการหมุนเวียนแร่ธาตุในดินมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับขบวนการย่อยสลายสารอินทรียวัตถุ ในขบวนการย่อยสลายสารอินทรียวัตถุ จุลินทรีย์คือตัวการสำคัญที่สุดของกระบวนการย่อยสลาย แต่อัตราการย่อยสลายขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงขนาดวัตถุ โดยสัตว์ขนาดเล็กและขนาดกลางในดิน เช่น ปลวก โปรโตซัว และไส้เดือนฝอย สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเหล่านี้มีส่วนร่วมในขบวนการย่อยสลาย โดยการกินซากอินทรียวัตถุขนาดใหญ่และถ่ายออกมา จุลินทรีย์ในดินจะสามารถย่อยสลายมูลสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและปล่อยลงสู่ดิน รากพืชจะสามารถดูดเอาแร่ธาตุในดินโดยผ่านสิ่งมีชีวิตในดินที่มีความสัมพันธ์ร่วมกันกับซากพืช และสามารถตรึงไนโตรเจนในดินมาใช้ประโยชน์ ซึ่งบทบาทในการช่วยหมุนเวียนแร่ธาตุอาหารในดินเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตในดิน รวมทั้งพืชและสัตว์มีประโยชน์ต่อกิจกรรมทางเกษตรและป่าไม้อย่างมาก

ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน

ปลวก ไส้เดือน มดหรือสัตว์ในดินขนาดเล็ก และเศษซากพืชในดิน คือตัวช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของดิน เนื่องจากมีการเคลื่อนย้ายในดินทำให้ดินมีการปรับปรุงโครงสร้างในดิน เช่น มด ปลวกสร้างรังในดิน ทำให้สารอินทรีย์วัตถุจากดินชั้นบนเคลื่อนย้ายลงสู่ดินชั้นล่างได้ ทำให้เกิดช่องว่างให้สัตว์ขนาดเล็กและจุลินทรีย์ ซึ่งปกติไม่สามารถเคลื่อนย้ายลงสู่ดินลึก เนื่องจากไม่สามารถชอนไชเคลื่อนย้ายลงสู่ดิน นอกจากนี้ยังทำให้เกิดช่องว่างในดิน เพิ่มความชุ่มชื้น ทำให้ดินมีสภาพเหมาะสมต่อการดำรงอยู่ของสัตว์ในดินมากยิ่งขึ้น

ช่วยควบคุมแมลงศัตรูและเชื้อโรคในดิน

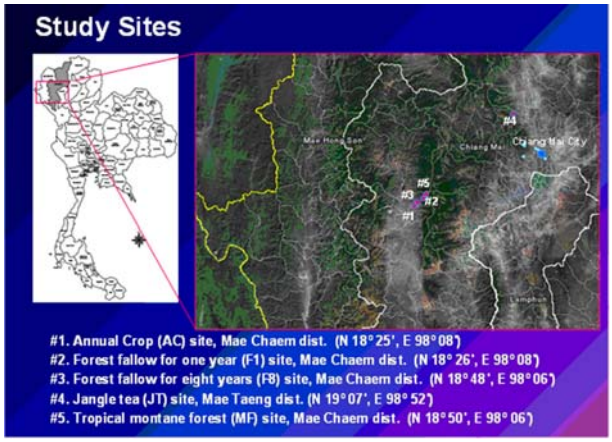
ในสภาพธรรมชาติ การระบาดของแมลงศัตรูพืชและเชื้อโรคในดินเป็นไปได้ยาก ในขณะที่แปลงเกษตรกรรมและสวนป่าจะพบการระบาดของศัตรูพืชได้อยู่เสมอ พื้นที่ที่มีความหลากหลายต่ำ เช่น แปลงปลูกพืชหรือพื้นที่วนเกษตร มีปัจจัยที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสัตว์ในดิน เนื่องจากการกระทำของเกษตรกรมีผลต่อการลดลงของสิ่งมีชีวิต เช่น การใช้สารปราบศัตรูพืช การเผาหญ้าและตอซังข้าว เพราะสัตว์ในดินส่วนมากจะเป็นตัวย่อยสลายอินทรียวัตถุ จะช่วยทำให้เกิดความสมดุลในธรรมชาติ หากการกระทำที่ทำให้สัตว์ในดินชนิดใดชนิดหนึ่งลดจำนวนลง อาจมีผลทำให้เกิดการระบาดของสัตว์หรือโรคที่เป็นศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งขึ้นมาได้ การใช้สารเคมีและการปล่อยให้มีซากพืชปกคลุมอย่างเหมาะสมจะเป็นการช่วยให้สัตว์ในดินคงอยู่และก่อให้เกิดความสมดุลในระบบนิเวศ

สัตว์ในดินมีวิธีในการศึกษาหลายวิธีโดยใช้อุปกรณ์ tullgren และ winkler ในการเก็บรวบรวมตัวอย่างสัตว์ในดินประเภทมด การใช้ tullgren จะเก็บตัวอย่างได้มากกว่า ส่วนในการศึกษาปลวกต้องใช้ transet ในการเก็บตัวอย่าง (ภาพ 1–2)

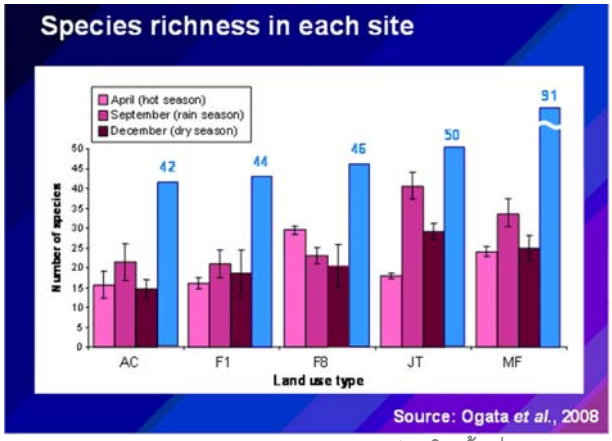
ภาพ 1 tullgren และ winkler

ภาพ 2 แสดงการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ 1x1 เมตร

ภาพ 3 แสดงตัวอย่างของด้วงใน family Staphylinidae



ภาพ 4 พื้นที่ที่ทำการศึกษา



ภาพ 5 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์มดในพื้นที่ศึกษา

จากการศึกษาสัตว์ในดินบริเวณเขาสอยดาว จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างประเทศไทยและญี่ปุ่น ได้ทำการศึกษาสัตว์ในดินประเภทด้วง พบด้วงปีกสั้นที่อยู่ใน family Pselaphinae จำนวนมาก แสดงให้เห็นว่า สัตว์ในดินส่วนมากจะทำหน้าที่เป็นผู้ล่า

ด้วงใน family Staphylinidae เป็นด้วงที่มีความหลากหลายมากที่สุด เป็นกลุ่มใหญ่ที่สุดในกลุ่มสัตว์ในดินประเภทด้วง (ภาพ 3)

จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในดินในพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน เช่น พื้นที่เกษตร พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่วนเกษตร โดยนำข้อมูลจากการศึกษาในประเทศมาเลเซียและประเทศอินโดนีเซียพบว่า ในฤดูแล้งจะมีปริมาณของแมลงในดินน้อยกว่าในฤดูฝน และป่าที่มีความหลากหลายของพรรณไม้สูงก็จะพบความหลากหลายของแมลงในดินสูงเช่นกัน

จากการศึกษาโครงการวิจัยในบริเวณที่ถูกบุกรุกโดยชาวเขา ในอำเภอแม่แตงและแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ทำการศึกษาใน 5 พื้นที่ ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าที่ถูกทำไร่เลื่อนลอยอายุ 1 ปี ป่าที่ถูกทำไร่เลื่อนลอยอายุ 8 ปี พื้นที่วนเกษตรที่ใช้พืชพื้นเมืองคือเมี่ยง และพื้นที่เกษตรบนพื้นที่สูงคือการปลูกพืชกะหล่ำ (ภาพ 4)

จุดประสงค์ในการทำการศึกษา คือหาความหลากหลายของชนิดของมดที่อยู่ในพื้นที่ทำการเกษตรกรรมบนพื้นที่สูง จากการศึกษา พบมดทั้งสิ้น 125 สายพันธุ์ ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ร้อยละ 57.6 มดในดินมีความหลากหลายทางชีวภาพแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ โดยในพื้นที่ที่ถูกการบุกรุกจะมีความหลากหลายทางชีวภาพต่ำกว่าบริเวณที่บุกรุก (ภาพ 5)

จากการศึกษาด้วงปีกสั้นในประเทศไทยพบว่า มีปริมาณมาก แต่ในประเทศเขตร้อนยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับการแพร่กระจาย ระบบสังคม และความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น จากการศึกษาพบด้วงชนิดใหม่ (ภาพ 6) คือ *Articerodes ohmomoi* Nomura et Sakchoowong, *Articerodes thailandicus* Nomura et Sakchoowong, *Articerodes jariyae* Nomura et Sakchoowong

ภาพ 6

1. ***Articerodes ohmomoi*** **Nomura et Sakchoowong**
2. ***Articerodes thailandicus*** **Nomura et Sakchoowong**
3. ***Articerodes jariyae*** **Nomura et Sakchoowong**

การหารือ

ผศ.ดร. พิชัย คงพิทักษ์ : อยากให้ทำการศึกษาอย่างต่อเนื่องอีกสัก 2-3 ปี จะได้เห็นผลอย่างต่อเนื่อง

ดร. วัฒนา ศักดิ์ชูวงศ์ : มีโครงการศึกษาระยะยาวประมาณ 6 ปี ที่จังหวัดนครราชสีมา ทำการศึกษาเกี่ยวกับแมลงในดิน โดยเป็นการศึกษาร่วมกับมหาวิทยาลัยฮาวาร์ด

ดร. รุ่งนภา พัฒนพิบูลย์ : การศึกษามีจุดยืนในด้านระบบนิเวศ จึงควรจะมีการติดตามการเปลี่ยนแปลง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อความหลากหลายทางชีวภาพต่อไป

ดร. วัฒนา ศักดิ์ชูวงศ์ : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช จะสนับสนุนงบประมาณการศึกษาเป็นเรื่องๆ ไม่ซ้ำกัน ถ้าขอสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานวิจัยแห่งชาติ โครงการระยะยาวจะเป็นไปได้ยาก ส่งผลให้ไม่มีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง

การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงผสมเกสรและสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศเกษตร

โดย นายวียะวัฒน์ ใจตรง
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

สืบเนื่องจากการประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ สมัยที่ 5 จนถึง สมัยที่ 9 ที่ประชุมได้ร้องขอให้ภาคีอนุสัญญาฯ ทำการสำรวจข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงผสมเกสรและแมลงในดิน เพราะแมลงในกลุ่มเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ปัจจุบันการสำรวจและงานวิจัยเกี่ยวกับแมลงในกลุ่มดังกล่าวยังมีจำนวนไม่มากนัก โดยเฉพาะในประเทศไทยพบว่าการสำรวจความหลากหลายของแมลงผสมเกสรและสัตว์ในดินส่วนใหญ่จะเป็นการสำรวจในพื้นที่ป่า

ในปี พ.ศ. 2549 สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ริเริ่มการสำรวจแมลงผสมเกสรและสัตว์ขาปล้องในดินในระบบนิเวศเกษตรในพื้นที่วิกฤตทางความหลากหลายทางชีวภาพ (hotspots) 4 แห่ง ได้แก่ จอมทอง–จังหวัดเชียงใหม่ เกาะเกร็ด–จังหวัดนนทบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์และจังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำหรับองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ได้สำรวจและศึกษาแมลงในกลุ่มดังกล่าวเช่นกัน โดยทำโครงการนำร่องประมาณ 3–4 เดือน เพื่อสำรวจสัตว์หน้าดิน โดยเน้นสัตว์ขาปล้อง เช่น แมลง แมงมุม ตะขาบ กิ้งกือ ฯลฯ ซึ่งส่วนใหญ่มีบทบาทเป็นผู้ล่าและผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศ และแมลงผสมเกสรดอกไม้ โดยเน้นเฉพาะแมลงที่มาตอมดอกไม้ การศึกษาในโครงการนี้แบ่งออกเป็นสองส่วน คือ การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ (โดยการตรวจสอบเอกสาร) ซึ่งพบว่ามีงานศึกษาสัตว์ขาปล้องในระบบนิเวศเกษตรน้อยมาก และการศึกษาในภาคสนามที่สถานีวนเกษตรตราด จังหวัดตราด โดยเก็บตัวอย่างเพียงครั้งเดียว ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม ปี พ.ศ. 2551 จากพื้นที่เกษตรที่มีความแตกต่างกัน 5 พื้นที่ และพื้นที่ป่าธรรมชาติ 1 พื้นที่ ได้แก่

- ระบบนิเวศเกษตรไร่สับปะรดในสวนยางพาราใหม่ (ภาพ 1)
- ระบบนิเวศเกษตรสวนยางพาราเก่ามีการกำจัดวัชพืช (ภาพ 2)
- ระบบนิเวศเกษตรสวนยางพาราเก่าไม่มีการกำจัดวัชพืช (ภาพ 3)
- ระบบนิเวศเกษตรสวนผลไม้ไม่ใช้สารเคมี (ภาพ 4)
- ระบบนิเวศเกษตรสวนผลไม้ใช้สารเคมี (ภาพ 5)
- ระบบนิเวศป่าดิบแล้งธรรมชาติ (ภาพ 6)

วิธีการสำรวจภาคสนาม

- การสำรวจสัตว์หน้าดินใช้วิธีการขุดดินจากแปลงขนาด 1X1 ตารางเมตร ลึก 5 เซนติเมตร จำนวน 10 แปลง จากแต่ละพื้นที่ เพื่อสำรวจสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ (macrofauna) และสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก (microfauna)
- การศึกษาแมลงผสมเกสรดอกไม้จะเดินสำรวจในพื้นที่ยาว 500 เมตร กว้าง 10 เมตร ตั้งแต่เวลา 8.00–16.00 น. เพื่อดูแมลงที่ลงตอมดอกไม้

1

2

3

4

5

6

การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ

ในการสำรวจข้อมูลทุติยภูมิของประเทศไทยพบแมลงในดิน ประมาณ 332 ชนิด จาก 58 วงศ์ 26 อันดับ และแมลงผสมเกสรประมาณ 299 ชนิด จาก 37 วงศ์ 5 อันดับ สำหรับในพื้นที่ระบบนิเวศเกษตรทั่วไป มีแมลงในดินประมาณ 308 ชนิด จาก 54 วงศ์ 26 อันดับ และแมลงผสมเกสรประมาณ 217 ชนิด จาก 34 วงศ์ 4 อันดับ

ในส่วนข้อมูลของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทำการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศเกษตรในพื้นที่วิกฤตทางความหลากหลายทางชีวภาพ (hotspots) 4 แห่ง ได้รายงานไว้ ดังนี้

- **ระบบนิเวศเกษตรดอยอินทนนท์-อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่** ซึ่งเป็นตัวแทนของระบบนิเวศเกษตรที่สูงตอนบน พบว่า มีการรายงานไว้เฉพาะกลุ่มมด (family Formicidae) จำนวน 11 ชนิด สำหรับแมลงผสมเกสรดอกไม้มีการรายงานเฉพาะกลุ่มผีเสื้อกลางวัน (order Lepidoptera) จำนวน 22 ชนิด จาก 3 วงศ์ และยังไม่มีการรายงานแมลงผสมเกสรอื่นๆ ซึ่งเป็นกลุ่มที่น่าสนใจ เช่น ผึ้ง ต่อ แตน

เมื่อนำรายงานของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาพิจารณาร่วมกับงานวิจัยที่ได้ทำร่วมกับ ดร. วัฒนา ศักดิ์ชูวงศ์ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช อำเภอแม่แจ่ม และอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ในไร่กะหล่ำปลีที่ฉีดสารเคมีจำนวนมากจนมองเห็นด้วยตาเปล่าว่ามีสารเคมีติดอยู่ในดิน มีจำนวนชนิดและประชากรของมดน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับมดในป่าธรรมชาติ

- **ระบบนิเวศเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์-พิษณุโลก** ซึ่งเป็นตัวแทนของระบบนิเวศเกษตรที่สูงตอนล่าง ได้รายงานสัตว์หน้าดินไว้ถึง 53 ชนิด จาก 19 วงศ์ 11 อันดับ สัตว์หน้าดินที่พบหนาแน่นมาก ได้แก่ กลุ่มไรดิน ด้วงปีกแข็ง แมลงหางดีด และมด นอกจากนี้ยังมีรายงานเพิ่มเติมว่า ในสวนมะขามมีความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินมากกว่าระบบนิเวศเกษตรแบบอื่นๆ ส่วนแมลงผสมเกสรรายงานว่าพบถึง 60 ชนิด จาก 12 วงศ์ 4 อันดับ โดยพบแมลงในกลุ่มผึ้งป่า ชันโรง และผีเสื้อกลางวันมากกว่ากลุ่มอื่นๆ และมีรายงานเพิ่มเติมสำหรับกลุ่มแมลงผสมเกสรว่า ในพื้นที่ไร่ร้างและพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นสวน มีความหลากหลายของแมลงผสมเกสรมากกว่าพื้นที่ไร่

จากการสังเกตจะเห็นได้ว่า ทั้งสัตว์หน้าดินและแมลงผสมเกสรจะมีมากในพื้นที่ที่มีต้นไม้หรือพื้นที่เกษตรที่ปลูกไม้ยืนต้นมากกว่าพื้นที่โล่งเตียนหรือพื้นที่ไร่

- **ระบบนิเวศเกษตรสวนริมน้ำและเกาะเกร็ด จังหวัดนนทบุรี** ซึ่งเป็นตัวแทนของระบบนิเวศเกษตรริมน้ำภาคกลาง พบสัตว์หน้าดินและแมลงผสมเกสรไม่มากนัก ที่ได้รายงานไว้มีสัตว์หน้าดินในกลุ่มมด (family Formicadae) 20 ชนิด และพบแมลงผสมเกสร 32 ชนิด จาก 5 วงศ์ ซึ่งทั้งหมดอยู่ในอันดับ Lepidoptera และ Hymenoptera ในกลุ่มแมลงผสมเกสรไม่มีการรายงานถึงแมลงในกลุ่มผึ้ง ต่อ แตน มด ทั้งนี้อาจจะต้องมีการสำรวจเพิ่มเติม เพราะระบบนิเวศเกษตรสวนริมน้ำในภาคกลางเป็นระบบนิเวศเกษตรที่มีความสำคัญของประเทศ

- **ระบบนิเวศเกษตรจังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์** ซึ่งเป็นตัวแทนของระบบนิเวศเกษตรบริเวณพื้นที่ริมฝั่งทะเล พบสัตว์หน้าดินถึง 101 ชนิด จาก 20 วงศ์ 4 อันดับ โดยพบแมลงหางดีด ไร มด และด้วงหนาแน่นกว่าสัตว์กลุ่มอื่นๆ และมีรายงานเพิ่มเติมว่าสวนป่าพื้นที่ปลูกพืชไร่มีความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินมากกว่าพื้นที่นาเกลือและพื้นที่ไร่ร้าง สำหรับแมลงผสมเกสรพบประมาณ 60 ชนิด จาก 12 วงศ์ 4 อันดับ โดยพบแมลงกลุ่มผีเสื้อกลางวัน ผึ้งป่า ชันโรง และแมลงวันมากกว่าแมลงกลุ่มอื่นๆ นอกจากนี้ยังมีรายงานเพิ่มเติมว่า พืชที่ไร่ร้างและพื้นที่สวนป่ามีความหนาแน่นและความหลากหลายของแมลงผสมเกสรมากกว่าพื้นที่อื่นๆ

เมื่อสังเกตพื้นที่ทั้ง 4 พื้นที่ที่ทำการสำรวจความหลากหลายของสัตว์หน้าดินและแมลงผสมเกสรแล้วพบว่า พื้นที่ที่ปลูกต้นไม้ยืนต้นจะมีความหลากหลายและปริมาณของสัตว์หน้าดินและแมลงผสมเกสรมากกว่าพื้นที่ปลูกพืชเชิงเดี่ยวหรือพืชล้มลุก

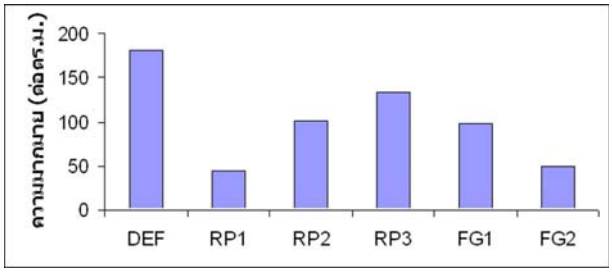
การศึกษาภาคสนาม

สัตว์ขาปล้อง

การสำรวจข้อมูลภาคสนาม ณ สถานีวนเกษตรตราด พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 122 ชนิด จาก 44 สกุล 26 อันดับ ซึ่งถือว่ามีจำนวนมากสำหรับการสำรวจเพียงครั้งเดียว และสัตว์หน้าดินที่พบในระบบนิเวศเกษตรของแต่ละพื้นที่มีจำนวนชนิดมากถึงร้อยละ 74 ของจำนวนชนิดสัตว์หน้าดินที่พบใน

ระบบนิเวศป่าธรรมชาติ สัตว์หน้าดินที่มีความหลากหลายและชุกชุมมากที่สุดในการสำรวจครั้งนี้ คือ มด (Formicidae) แมงมุม (Heteropodidae) แมลงสาบ (Blattellidae) ด้วงก้นกระดก (Staphylinidae) มอดแป้ง (Tenebrionidae) แมงป่องเทียม (Chthoniidae) และปลวก (Termitidae) สัตว์เหล่านี้มีบทบาทหลักๆ ในระบบนิเวศ 2 ประการ คือ เป็นผู้ล่า (predator) เช่น มด แมงมุม ด้วงก้นกระดก และเป็นผู้ย่อยสลายอินทรียสาร (decomposer) เช่น ปลวก แมลงสาบ โดยจะช่วยทำให้ซากใบไม้และขอนไม้มีขนาดเล็กลงก่อนที่จุลินทรีย์จะเข้าย่อยสลาย มีข้อสังเกตเพิ่มเติมว่าแมลงสาบสามารถพบได้จำนวนมากในพื้นที่เกษตร

มีความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่สูงที่สุด โดยมีจำนวนถึง 181.6 ตัวต่อตารางเมตร ในขณะที่เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่จากพื้นที่สำรวจทั้ง 6 แห่ง พบว่า พื้นที่ป่าดิบแล้งธรรมชาติ พื้นที่เกษตรที่ไม่ได้ใช้สารเคมี (RP2 RP3 และ FA1) มีความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินใกล้เคียงกัน โดยมีจำนวนประมาณ 100-150 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนพื้นที่เกษตรที่มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชตลอดทั้งปี (RP1 และ FG2) มีความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินน้อย โดยมีประมาณ 44-50 ตัวต่อตารางเมตร



แผนภูมิ 1

ความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่จากพื้นที่สำรวจทั้ง 6 แห่ง (DEF: ป่าดิบแล้งธรรมชาติ RP1: ไร่สับปะรดในสวนยางพาราใหม่ RP2: สวนยางพาราเก่ามีการกำจัดวัชพืช RP3: สวนยางพาราเก่าไม่มีการกำจัดวัชพืช FG1: สวนผลไม้ไม่ใช้สารเคมี และ FG2: สวนผลไม้ใช้สารเคมี) (แผนภูมิ 1)

จากผลของการสำรวจแสดงให้เห็นว่า การใช้สารเคมีอาจมีผลต่อความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน นอกจากนี้ผู้สำรวจยังได้พูดคุยกับเจ้าของสวนที่ใช้สารชีวภาพในการกำจัดแมลง ซึ่งเจ้าของสวนยืนยันว่าการใช้สารชีวภาพในการกำจัดแมลงได้ผลดีมาก

เมื่อพิจารณาความคล้ายคลึงกันระหว่างสัตว์หน้าดินแต่ละระบบนิเวศเกษตรพบว่า มีความคล้ายคลึงกันร้อยละ 30 ถึง 50 แต่ในระบบนิเวศเกษตรไร่สับปะรดในสวนยางพาราใหม่

ภาพ 7 มด (family Formicidae)

ภาพ 8 แมงมุม (family Heteropodidae)

ภาพ 9 แมลงสาบ (family Blattellidae)

ภาพ 10 มอดแป้ง (family Tenebrionidae)

ภาพ 11 ปลวก (family Termitidae)

ภาพ 12–13 ผึ้ง (*Apis* spp.)

ภาพ 14 ต่อหัวเสือ (*Vespa affinis*)

ภาพ 15 ผีเสื้อกลางวัน (order Lepidoptera)

มีค่าความคล้ายคลึงกับระบบนิเวศเกษตรอื่นๆ น้อยกว่าร้อยละ 30 สำหรับค่าดัชนีความหลากหลายในระบบนิเวศเกษตรไร่สับปะรดในสวนยางพาราใหม่มีค่า 1.428 ซึ่งเป็นค่าที่น้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับระบบนิเวศอื่นๆ และระบบนิเวศป่าดิบแล้งธรรมชาติมีค่าดัชนีความหลากหลายมากที่สุด จากผลการสำรวจจะเห็นได้ว่า ระบบนิเวศเกษตรไร่สับปะรดในสวนยางพาราใหม่มีชนิดและจำนวนสัตว์ขาปล้องน้อยกว่าระบบนิเวศเกษตรอื่นๆ และเมื่อเปรียบเทียบระบบนิเวศเกษตรทั้ง 5 พื้นที่ กับพื้นที่ป่าดิบแล้งธรรมชาติพบว่า พื้นที่ระบบเกษตรมีความหลากหลายของชนิดและจำนวนสัตว์ขาปล้องน้อยกว่าพื้นที่ป่าดิบแล้ง ทั้งนี้เนื่องมาจากพื้นที่ไร่สับปะรดในสวนยางพาราใหม่เป็นที่โล่งเตียน ที่เกิดจากการเตรียมแปลงปลูกสับปะรดและยางพารา โดยเกษตรกรจะถางพืชคลุมดินและเอาเศษซากพืชออกทำให้หน้าดินไม่มีอะไรปกคลุม

แมลงผสมเกสร

การสำรวจแมลงผสมเกสรภาคสนามซึ่งเก็บข้อมูลเฉพาะแมลงที่ลงมาตอมดอกไม้เท่านั้น พบแมลงผสมเกสรดอกไม้ประมาณ 81 ชนิด 19 สกุล 5 อันดับ และแมลงที่พบบ่อยคือ แมลงในกลุ่ม ผึ้ง (*Apis* spp.) ชันโรง (*Trigona* spp.) ต่อหัวเสือ (*Vespa affinis*) มด และผีเสื้อกลางวัน

จากการสำรวจพบว่า พื้นที่สวนยางพาราเก่าไม่มีการกำจัดวัชพืช (RP3) มีแมลงผสมเกสรประมาณ 43 ชนิด และสวนผลไม้ที่ไม่ใช้สารเคมี (FG1) มีแมลงผสมเกสรประมาณ 39 ชนิด ซึ่งทั้งสองพื้นที่มีความหลากหลายของแมลงผสมเกสรดอกไม้มากที่สุดในระบบนิเวศเกษตร และพื้นที่ที่มีความหลากหลายของแมลงผสมเกสรน้อยที่สุดคือ ไร่สับปะรดในสวนยางพาราใหม่และสวนยางพาราเก่าที่มีการกำจัดวัชพืช สำหรับความคล้ายคลึงกันของแมลงผสมเกสรดอกไม้ในแต่ละพื้นที่ จากการสำรวจพบว่าในพื้นที่สวนยางพาราเก่ามีการกำจัดวัชพืช (RP2) สวนยางพาราเก่าไม่มีการกำจัดวัชพืช (RP3) และสวนผลไม้ไม่ใช้สารเคมี (FG1) มีความคล้ายคลึงของแมลงผสมเกสรดอกไม้มากกว่าร้อยละ 50 และทั้ง 3 พื้นที่มีค่าความคล้ายคลึงกับพื้นที่ไร่สับปะรดในสวนยางพาราใหม่ (RP1) และพื้นที่ป่าดิบแล้งธรรมชาติ (DEF) น้อย สาเหตุที่ระบบนิเวศทั้ง 3 พื้นที่มีความแตกต่างจากระบบนิเวศไร่สับปะรดในสวนยางพาราใหม่ เนื่องมาจากพื้นที่ไร่สับปะรดในสวนยางพาราใหม่มีลักษณะโล่งเตียน

สรุปและข้อเสนอแนะ

- จากการศึกษาและสำรวจพบว่า พื้นที่ที่มีไม้ยืนต้นมากจะมีความหลากหลายของแมลงมากกว่าพื้นที่ที่มีการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ซึ่งจะเห็นได้จากรายงานการศึกษาสัตว์ขาปล้องในพื้นที่วิกฤตทางการเกษตร ที่พบสัตว์ขาปล้องในพื้นที่สวนมะขามมากกว่าพื้นที่โล่ง และจากการสำรวจที่จังหวัดตราดพบว่า พื้นที่ป่าสวนยางที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชมีแมลงผสมเกสรและสัตว์หน้าดินมากกว่าพื้นที่ระบบนิเวศเกษตรแบบอื่นๆ
- ปัจจัยที่ทำให้แมลงผสมเกสรและสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศเกษตรลดจำนวนลงคือ
  - การกำจัดวัชพืชมากเกินไป
  - การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชหรือสารฆ่าแมลงมากเกินไปจะเป็นการฆ่าแมลงผสมเกสรและสัตว์หน้าดิน
  - การใช้ไฟเผาเพื่อเปิดพื้นที่ เช่น ในไร่ นาข้าว เป็นการฆ่าสัตว์หน้าดินและแมลงผสมเกสรดอกไม้เช่นกัน
- หากต้องการเพิ่มปริมาณสัตว์หน้าดินและแมลงผสมเกสรดอกไม้ควร
  - งดเว้นการเผาพื้นที่เพื่อกำจัดวัชพืช
  - ลดปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช
  - ใช้ชีววิธีผสมผสานกับการใช้สารหมักชีวภาพควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูพืช แทนการใช้สารเคมีกำจัดแมลง
  - ในพื้นที่เกษตรควรมีการปลูกไม้ยืนต้นเพื่อให้ร่มเงา หรือปลูกพืชแบบผสมผสาน เช่นเดียวกับเกษตรทฤษฎีใหม่
  - สร้างแหล่งที่อยู่อาศัยให้กับแมลงผสมเกสรและสัตว์หน้าดิน เช่น ชาวสวนผลไม้จะไม่ตัดไม้พื้นล่างจนถึงโคนต้น แต่จะตัดฟันไม้ เช่น สาบเสือ เพื่อให้เป็นที่อยู่ของแมลงผสมเกสร
- ข้อมูลแมลงผสมเกสรดอกไม้และสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศเกษตรของประเทศไทยมีน้อยเพราะฉะนั้นควร
  - เน้นศึกษากลุ่มสัตว์ที่มีบทบาทหลักก่อน เช่น กลุ่มแมลงผสมเกสรดอกไม้ที่ดี
  - เน้นศึกษาในระบบนิเวศที่หลากหลายเพื่อได้ข้อมูลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

- ศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างความหลากหลายของแมลงผสมเกสรดอกไม้ สัตว์หน้าดินและผลผลิตทางการเกษตร เช่น ศึกษาพื้นที่เกษตรกรรมที่ต่อจากพื้นที่ป่า เพื่อดูการแพร่กระจายของแมลงผสมเกสรและสัตว์หน้าดิน พร้อมกับศึกษาผลิตผลทางการเกษตรของพื้นที่เหล่านั้น

การหารือ

ดร. สาวิตรี มาไลยพันธุ์ : ปัญหาทางด้านอนุกรมวิธานของแมลง ในหลายกลุ่มไม่สามารถจำแนกชนิดได้ จึงต้องให้ผู้เชี่ยวชาญมาช่วยในการจำแนกชนิด

ดร. พิชัย คงพิทักษ์ : การส่งแมลงให้กับผู้เชี่ยวชาญในต่างประเทศจำแนกต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง และบางครั้งการจำแนกจากแต่ละที่ไม่ตรงกัน เช่น ตัวอย่างแมลงที่จัดส่งไปจำแนกชนิดที่พิพิธภัณฑ์ทางยุโรปและทางสหรัฐอเมริกา ผลการจำแนกของทั้งสองแห่งไม่ตรงกัน

ดร. อัญชลี สวาสดิ์ธรรม : การส่งคนไทยไปร่วมงานกับผู้เชี่ยวชาญชาวต่างชาติ เพื่อสร้างผู้เชี่ยวชาญด้านการจำแนกแมลง ประสบปัญหาด้านภาษาและขาดความรู้ความสามารถ รวมถึงการขาดตำแหน่งงานรองรับ

ดร. สาวิตรี มาไลยพันธุ์ : อย่างน้อยผู้ที่เป็นนักอนุกรมวิธานควรทำการเก็บตัวอย่าง จำแนกในระดับวงศ์ (family) ให้ถูกต้องชัดเจน

แมลงผสมเกสร (กลุ่มผึ้ง) และแนวทางอนุรักษ์

โดย รศ.ดร. สาวิตรี บาไลยพันธุ์
ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผึ้งทั่วโลก

วงศ์ของผึ้งเดิมอาจแบ่งได้ 12 วงศ์ ได้แก่ Stenotritidac Colletidae Halictidae Andrenidae Megachilidae Melittidae Ctenoplectidae Anthophoridae Xylocopidae Oxaeidae Bombidae และ Apidae แต่ในปัจจุบันได้ยุบรวมบางวงศ์เข้าไว้ด้วยกัน คือ วงศ์ Ctenoplectidae มารวมไว้ในวงศ์ Apidae และวงศ์ Anthophoridae Bombidae และวงศ์ Xylocopidae ซึ่งเป็นวงศ์ที่เก่ามารวมไว้ในวงศ์ Apidae ส่วนกลุ่มผึ้งโบราณ วงศ์ Colletidae และ Halictidae ยังคงอยู่ วงศ์ Andrenidae และวงศ์ Megachilidae ยังคงอยู่ ส่วนวงศ์ Oxaeidae ไม่ค่อยพบมากนัก เอาไว้ในวงศ์ Andrenidae กลุ่มของ Anthophoridae ซึ่งเป็นกลุ่มของผึ้งสี แมลงภู่เล็ก แมลงภู่ใหญ่ ก็ถูกรวมอยู่ในวงศ์ย่อยของ Apidae แต่บางตำรายังจัดให้อยู่ใน Anthophoridae เหมือนเดิม เพราะ Anthophoridae มีลักษณะที่เด่นมากกว่าที่จะนำมายุบรวมไว้ในกลุ่ม Apidae ซึ่งเดิมส่วนใหญ่จะเป็น social insect แต่ก็มีเพียงแค่กลุ่มเดียวที่ไม่ใช่ คือ กลุ่ม Euglossinae

ในปัจจุบันยังมีการจัดลด-เพิ่มวงศ์กันอยู่ ดังเช่น มีการยกระดับเป็นวงศ์ใน subfamily ไปเป็นวงศ์ Meliltidae อีก 2 กลุ่มมาเป็นระดับวงศ์ ได้แก่ Dasypodaidae และ Meganomiidae

ผึ้งในประเทศไทย

ในประเทศไทยเท่าที่พบผึ้งและเก็บตัวอย่างได้มีดังนี้

- วงศ์ Collectidae เป็นกลุ่มผึ้งโบราณอยู่ในดิน วงศ์ Halictidae เป็นกลุ่มผึ้งโบราณอยู่ในดิน วงศ์ Ctenoplectidae พบเพียงสกุลเดียวและชนิดเดียว คือ กลุ่ม *Ctenoplecta* พบบริเวณเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี วงศ์ Megachilidae วงศ์ Anthophoridae และ วงศ์ Apidae รวม 6 วงศ์ แต่วงศ์ Anthophoridae และวงศ์ Ctenoplectidae โดนยุบไป จึงเหลือเพียง 4 วงศ์

- กลุ่มผึ้งซึ่งยังเห็นพื้นฐานของความโบราณอยู่ ได้แก่ วงศ์ Andernidae เคยมีรายงานว่าเคยพบที่จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่ง Dr. Michller ได้ไปดูตัวอย่างที่พิพิธภัณฑ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปรากฏว่าผึ้งตัวดังกล่าวเป็นกลุ่ม Halictidae จึงยังไม่พบ Andernidae แต่ผึ้งกลุ่มนี้น่าจะมีในเขตภูเขาสูงทางเขตเหนือของประเทศไทยซึ่งน่าจะมีการศึกษาต่อไป ผึ้งชนิดนี้ทำรังอยู่ในดิน แต่อาจจะพบตัวเต็มวัยมาลงกินอาหารในป่าและอาจสามารถเก็บตัวอย่างผึ้งชนิดนี้ได้

- ในวงศ์ Megachilidae คือ กลุ่มของผึ้งกัดใบ กลุ่ม mason bee และกลุ่มผึ้งกาเหว่า นักวิชาการบางท่านจะจัดวงศ์ Halictidae เอาไว้ในระดับการจัดของสังคมสูงกว่ากลุ่ม Megachilidae ซึ่งอยู่ในลักษณะชอบอยู่รวมกันเป็น gregarious form แต่เมื่อเป็น gregarious form วงศ์ Halictidae จะถูกจัดไว้ให้สูงกว่าเนื่องจากเพราะมีวิวัฒนาการสูงกว่า เพราะกลุ่มผึ้งพวกนี้เริ่มมีสังคมอย่างง่าย มีการแบ่งชั้นวรรณะขึ้นในรังแต่ต่างก็จะเลี้ยงดูตัวอ่อนของตัวเองและจะมีการช่วยเหลือในรังข้างเคียง ทั้งยังมีปากทางเข้าออกรัง (entrance) อันเดียวกันมีลักษณะเป็นการอยู่รวมกัน (communer) ขึ้นยกเว้นแต่ว่าระดับสังคมไปไม่ถึงลำดับของสังคมแท้จริง (eusocial) เท่านั้นเอง

- วงศ์ Anthophoridae เป็นกลุ่มแมลงที่รู้จักอยู่มากมายรวมทั้งแมลงภู่เล็ก แมลงภู่ใหญ่ และกลุ่มของพวกผึ้งสีฟ้า *Amegilla* ที่รู้จักกันดี

- วงศ์ Apidae ซึ่งแต่เดิมจะมีเพียงมี 4 วงศ์ย่อย (subfamily) คือ กลุ่มผึ้งหึ่งหรือผึ้งดอย (Bombinae) กลุ่มของชันโรง (Meliponinae) กลุ่มพวกผึ้งรวง (Apinae) (honey be) และกลุ่มผึ้ง Euglossinae ที่เกี่ยวข้องกับพืชวงศ์กล้วยไม้โดยเฉพาะ จะพบว่าทำรังอยู่ในดินเท่านั้นและไม่เป็นรูปแบบของแมลงสังคม (social insect) แต่ในปัจจุบันยุบลงเหลือเพียง 3 วงศ์ย่อย พร้อมทั้งไปดึงวงศ์ Anthophoridae เข้ามาจึงมีวงศ์ย่อยเป็น Xylocopinae, Nomadinae และ Apinae กลายเป็นวงศ์ผึ้งที่ใหญ่มาก

ผึ้งที่สำคัญ

หากศึกษาในกลุ่มที่ทำงานเกี่ยวกับเรื่องของผึ้งจะพบกลุ่มต่างๆ ที่สำคัญดังนี้ คือ

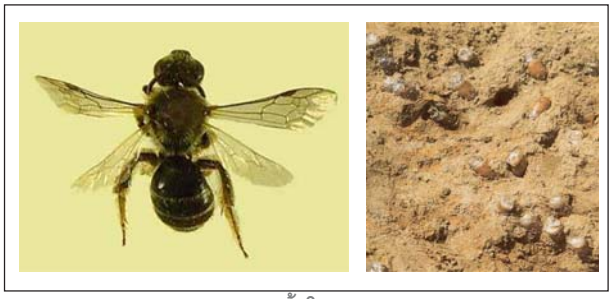
- **วงศ์ Collectidae** จะมีลักษณะไม่เหมือนกับผึ้งกลุ่มอื่นๆ เพราะมีลักษณะปากสั้นมู่ตู้ตรงปลายลิ้น (glossa) บานแบะ เกสรและน้ำหวานไม่ได้เก็บที่ขาแต่ส่วนใหญ่จะเก็บไว้ในกระเพาะ (crop) แล้วนำไปบ้วนไว้ในเซลล์ที่หุ้มด้วย cellophane เป็นสารที่คล้ายซาแลนแวรฟ (แผ่นพลาสติกที่ใช้ห่ออาหาร) และสามารถป้องกันน้ำได้ (water proof) ด้วย เมื่อผึ้งบ้วนเอาเกสรดอกไม้ผสมและน้ำหวานลงในเซลล์นั้นและก็จะวางไข่ฝังดิน ชอบอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม แต่ละตัวยังถือเป็นแบบอยู่โดดเดี่ยวอิสระ (solitary) อยู่เพราะแต่ละตัวต่างดูแลลูกตัวเอง (ภาพ 1)

ผึ้งชนิดนี้ในผึ้งกลุ่ม Colletidae ค่อนข้างจะหายาก ไม่ค่อยจะพบในประเทศไทย จะพบในดอกไม้ป่า แต่ในกรุงเทพฯ ยังไม่พบรายงาน

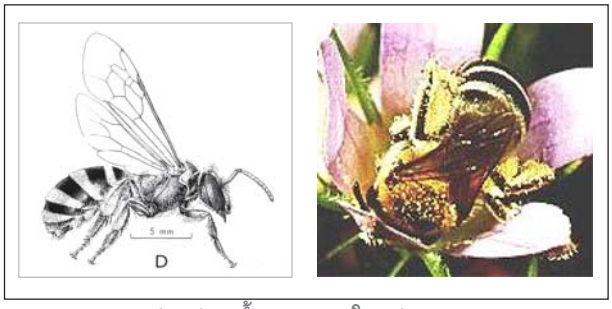
- **วงศ์ Halictidae** เป็นกลุ่มผึ้งที่อาศัยอยู่ในพื้นดิน มีลักษณะลำตัวคล้ายกับ Anthophoridae บางชนิด แต่กลุ่มนี้จะมีลิ้นลักษณะปากแหลมยาว มีสาม submaginal cells แต่เซลล์ที่สาม (3^{rd} submarginal cell) มีลักษณะเด่นที่มีลักษณะหักโค้ง และเซลล์ตรงกลางมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมที่ค่อนข้างเล็ก การเก็บเกสรจะเก็บที่แผงขน (scopal hair) บริเวณของขา และจากการศึกษาพบว่าบางชนิดมีขนละเอียดเก็บเรณูที่บริเวณใต้ท้องด้วย การทำงานขุดดินหลอดตัวอ่อนเสร็จหนึ่งเซลล์ในหนึ่งวัน โดยเตรียมในช่วงเวลากลางคืนพอตอนเช้าไปเก็บเกสรใหม่นำเข้ามาใส่รังเสร็จแล้ววางไข่ปิดเซลล์ (ภาพ 2)

ผึ้ง *Nomia melandeli* ชนิดนี้เป็นผึ้งที่สำคัญในต่างประเทศ เพราะนำมาใช้ในการผสมเกสรพืชอาหารเลี้ยงสัตว์ (alfalfa) อาศัยทำรังอยู่ในดินแบบถาวร ไม่จำเป็นต้องจัดสร้างทำรังให้อยู่ใหม่ ปากทางรังของผึ้งชนิดนี้หากมองในระยะไกลจะมีลักษณะคล้ายรังมดอยู่บนผิวดิน ถ้าเราปาดหน้าดินปากทางรังโนเมียออกไปข้างในจะมีลักษณะเหมือนกับฝักบัวเมื่อเปิดรังหลอดเซลล์ก็จะเป็นเหมือนเป็นเบ้าของเมล็ดบัวจะมีอาหารอยู่ด้านล่าง มีตัวอ่อนผึ้งนอนอยู่ด้านบน ดังภาพตัวอย่าง และก็มีผึ้งหลากหลายชนิด บางชนิดก็จะมีขนาดเล็ก ได้แก่ พวก *Lasioglossum* spp. ก็จะพบได้ในดินเช่นกัน (ภาพ 3)

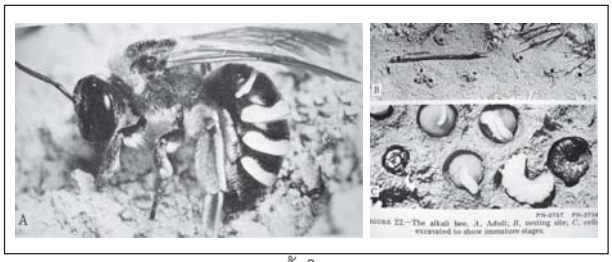
ผึ้งที่ใช้ในการผสมเกสรของพืชอาหารเลี้ยงสัตว์ในประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นที่รู้จักดี คือ *Nomia lidriyi* มีหัวด้านหน้าส่วน labrum ค่อนข้างจะแหลมเห็นได้อย่างชัดเจน กรามมีลักษณะยาวมากและปากแข็งแรงเป็นกลุ่มผึ้งที่มีกิจกรรมสูง มีลักษณะการบินที่คล่องแคล่วว่องไวมาก ตัวผู้หนวดจะยาวกว่าตัวเมีย จำนวนปล้องหนวดและจำนวนปล้องท้องจะมากกว่าตัวเมีย 1 ปล้องอย่างเห็นได้ชัด ดังภาพตัวอย่าง (ภาพ 4)



ภาพ 1 ตัวอย่าง ผึ้งในกลุ่ม **Colletidae**



ภาพ 2 ตัวอย่าง ผึ้ง ***Nomia*** ในกลุ่ม **Halictidae**



ภาพ 3 ตัวอย่าง ผึ้งในกลุ่ม **Halictidae**

ภาพ 4 ตัวอย่าง ***Nomia lidriyi***

Nomia ridleyi ที่พบในธรรมชาติในบางท้องถิ่นในประเทศไทยชอบทำรังในกระถางที่มีดินพวกดินสีดาที่ค่อนข้างจะเค็ม ทำให้ศึกษาผึ้งพวกนี้ได้ง่ายขึ้น โดยการแกะกระเปาะออกมาเพื่อศึกษา ในรูทางเข้าออกในกระถางนั้นไม่ใช่จะมีเฉพาะพวก *Nomia* แต่ยังจะมีพวก *Lasioglossum* sp. เป็นรูทางเข้าเล็กๆ แต่ถ้าเป็น *Nomia* นี้ปากทางเข้าจะใหญ่กว่าเป็นเท่าตัวก็พบตัวนี้ ดังภาพตัวอย่าง (ภาพ 5)

ภาพ 5 ตัวอย่าง ***Nomia lidriyi*** ในสภาพธรรมชาติ

ตัวนี้ก็เป็นตัวที่ถ่ายภาพได้ขณะทำรังอยู่ในดิน ลักษณะจะไม่เหมือน *Amegilla* (ในวงศ์เดิม Anthophoridae) เพราะมีท้องกลม มีแถบฟ้า ลักษณะเป็นคอร์ปเปอร์มันวาวเป็นโลหะ (metallic) ขึ้นมา แต่ถ้าหากเป็นพวก *Amegilla* ท้องจะแบนกว่า สีฟ้าพื้นเรียบ หรืออาจจะเป็นสีเขียวไปเลยและส่วนท้องทางด้านบนค่อนข้างเป็นรูปหัวใจ ดังภาพตัวอย่าง

- **วงศ์ Ctenoplectidae** ในปัจจุบันจัดไว้ในวงศ์ Apidae นั้นเท่าที่พบมีอยู่แค่สกุลเดียวและก็ชนิดเดียว คือ *Ctenoplectra chalybea* เป็นผึ้งที่เคยพบเมื่อ 20 ปีที่แล้วที่น้ำตกที่สอยดาวแต่ยังไม่ทราบว่าชนิดนี้จะยังคงอยู่ในสภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบันหรือไม่ เป็นชนิดที่น่าสนใจเพราะยังไม่เคยพบบริเวณอื่นอีกเลย ปีก มีลักษณะเด่นที่เส้นปีกคล้ายกับปีกของพวก Megachilidae ซึ่ง sub-marginal cells มีขนาดใกล้เคียงกัน 2 cells แต่บริเวณปลาย tibia ขาหลัง มี spur ลักษณะแบนขยายใหญ่เป็นวงเดือนขนาดใหญ่ ในประเทศไทยมีสีน้ำเงินแต่ก็มีบางตัวในต่างประเทศมีลักษณะเป็นสีดำ แต่คงยังมีลักษณะสเปอร์ของขาคู่หลังเป็นวงเดือนขยายใหญ่มากต่างจากผึ้งทุกตัว ดังภาพตัวอย่าง (ภาพ 6)

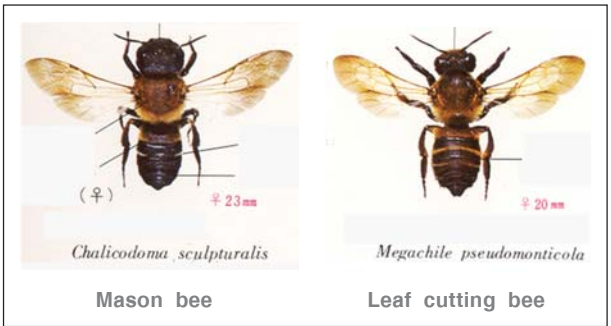
- **วงศ์ Andrenidae** ในประเทศไทยยังไม่รายงานว่าพบกลุ่มนี้ มีวิธีการแยกวงศ์ได้ง่ายที่ส่วนหัวด้านหน้า ในผึ้งชนิดนี้ที่ฐานหนวดมีเส้นใต้หนวด คือ sub-antennal suture พาดลงมาด้านล่างสองเส้น แต่ถ้าเป็นผึ้งทั่วไปจะ มีเพียงเส้นเดียวจะชิดด้านนอกหรือชิดด้านในก็ตาม สรุปว่ากลุ่มนี้ยังไม่พบในประเทศไทย แต่เป็นที่น่าสนใจหากมีผู้สนใจศึกษาแมลงในดินในที่เขตที่มีระดับน้ำทะเลสูงๆ ที่เขตหนาวที่ทางเหนือจึงน่าจะพบได้ เพราะมีรายงานว่าพบในประเทศญี่ปุ่น และประเทศจีนตอนใต้ (ภาพ 7)

- **วงศ์ Megachilidae** ที่รู้จักกันอยู่ทั่วไปอาจจะมีที่เห็นเป็นสองแบบ เช่นตัวอย่างตัวหนึ่งก็คือ *Megachile pseudomonticala* เป็น leaf cutting bee เป็นผึ้งที่ชอบกัดใบไม้มาทำเป็นรังหรือเซลล์ให้กับตัวอ่อน ส่วนอีกตัวฟอร์มจะคล้ายกันมาก แต่จะเห็นได้ชัดว่าหัวมีขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับอกหรืออาจจะใหญ่กว่า ได้แก่ *Chalicodoma sculpturalis* และส่วนปาก กรามจะไม่เหมาะในการใช้กัดใบ ดังภาพตัวอย่าง มีนิสัยคล้ายกับพวก *Osmia* ในประเทศญี่ปุ่น คือ ใช้ดินมาทำเป็นรัง กลุ่ม Mason bee ชอบทำรังในโพรงไม้ในหลอดไม้ไผ่ ในหลอดต้นอ้อ และบ้านแบบญี่ปุ่นพื้นเมืองมักใช้ต้นอ้อสร้างเป็นหลังคามักจะพบผึ้งในกลุ่ม *Osmia* ซึ่งเป็นกลุ่มของ Mason bee เหมือนกันทำรังด้วยรังดินอยู่ในหลอดอ้อนั้น (ปัจจุบัน *chclicodoma* ลดระดับจากสกุล ลงมาเป็น subgenena ภายใต้สกุลของ *Mcgachile* แล้ว) (ภาพ 8)

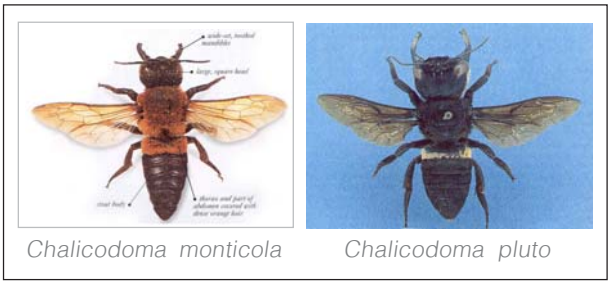
Megachile ที่มีสีขาวและดำก็น่าสนใจบางครั้งพบตามก้อนหินบ้าง พื้นที่ใกล้ๆ พื้นดิน หรือหลอดไม้ที่เป็นโพรงไม้อาจจะพบผึ้งชนิดนี้ได้ ทั่วไป (ภาพ 9)

ภาพ 6 ตัวอย่าง ***Ctenoplecta*** **sp.**

ภาพ 7 ตัวอย่าง ผึ้งกลุ่ม **Andrendidae**

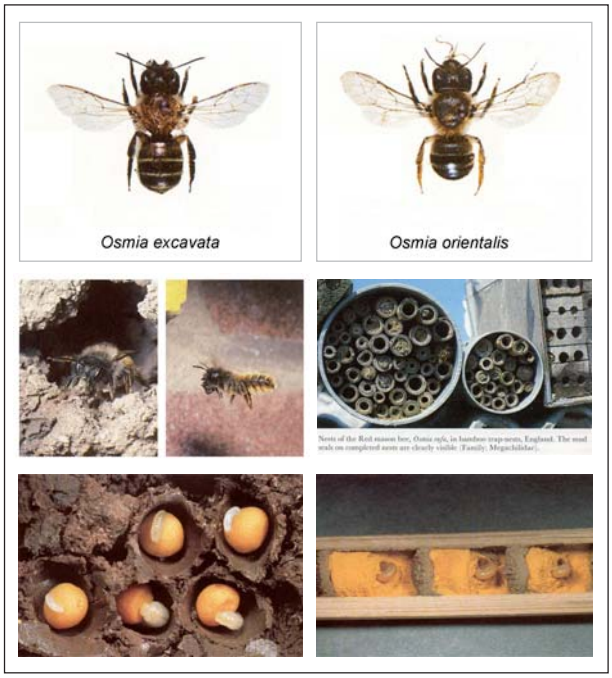


ภาพ 8 ตัวอย่าง ผึ้งกลุ่ม **Mason bee** และ **Leaf cutting bee**



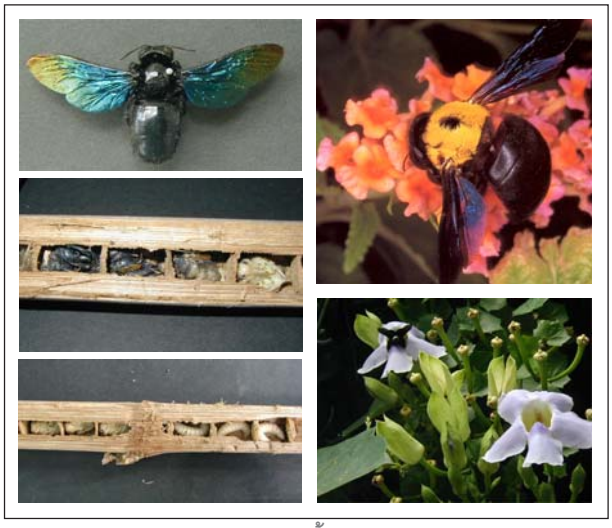
ภาพ 9 ตัวอย่าง **Megachilidae**

ในประเทศญี่ปุ่นจะนำผึ้ง *Osmia* มาเลี้ยงโดยนำต้นอ้อใส่กระบอก พวกท่อแอสล่อนหรือจะทำเป็นรังโดยใช้ไม้เจาะเป็นรูแล้วผ่าครึ่งเพื่อจะเช็คตัวอ่อนข้างใน ผึ้งกลุ่มนี้บางชนิดจะทำรังอยู่ในเปลือกหอยโข่ง พบได้บ่อยในธรรมชาติ เป็นกลุ่มของ *Osmia* มักนำมาใช้ผสมเกสรให้กับแอบเปิ้ล ในกลุ่มรังของผึ้งกัดใบ *Megachile* จะเป็นเซลล์ที่ประกอบด้วยใบไม้ทั้งหมด แต่ *Osmia* จะใช้ดินเป็น partition สำหรับอาหารมีลักษณะแบบเป็น bee bread อาหารจะมีน้ำหวานกับเรณู (pollen) แล้ววางไข่ลงไป เมื่อเป็นตัวอ่อนก็กินอาหารจนกระทั่งหมดอาจจะใช้เวลาประมาณ 7–8 วัน ลอกคราบประมาณ 5 ครั้ง เข้าดักแด้แล้วจะเป็นตัวเต็มวัย (ภาพ 10)



ภาพ 10 ตัวอย่าง **osmia**

- **วงศ์ Anthophoridae** (ปัจจุบันลดระดับลงไว้ในวงศ์ย่อย Xylocopinae และกลุ่ม Nomadinae ไว้ในวงศ์ Apidae) ได้แก่ กลุ่มแมลงภู่ (*Xylocopa* spp.) จะทำงานลงผสมเกสรได้เร็วกว่าผึ้งอื่นๆ ชอบลงดอกไม้ที่มีขนาดใหญ่และมีความสำคัญมาก หากปลูกเสาวรสจำนวนมากจะต้องชักนำเอาแมลงภู่เข้าไปในไร่เพื่อช่วยผสมเกสร จึงจะเป็นปัญหามากสำหรับผู้ที่ปลูกเสาวรส ในบางแห่ง เช่น ภาคอีสานเพราะแมลงภู่มีไม่พอในธรรมชาติ แมลงภู่แต่ละชนิดจะเลือกไม้ทำรังแตกต่างกันไป เช่น *X. latipes* ชอบทำรังในไม้รวกที่มีใส้ภายในใกล้เคียงขนาดเท่ากับตัวอ่อน หากต้องการเพิ่มจำนวนประชากรจะใช้ไม้รวกทำหลังคาเป็นเพิงอยู่ข้างบน ควรต้องมีไม้เลื้อยปกคลุม เพราะแมลงภู่ไม่ชอบที่มีแดดร้อนจัด ไม้ไผ่ไม้รวก ที่นำมาทำเฟอร์นิเจอร์ ก็พบแมลงภู่มาทำรังเช่นกัน อย่างไรก็ตามกลุ่มแมลงภู่หลายชนิดจะเลือกพวกไม้เนื้ออ่อน พวกตะแบก ขนุน หรือพวกนุ่นจะสามารถเจาะเข้าไปได้ง่าย ส่วนไม้ดอกที่เป็นอาหารจะเลือกดอกที่มีขนาดใหญ่ ดังนั้น พืชกับแมลงจะต้องมีลักษณะสัมพันธ์กัน เช่น ดอกเป็นลักษณะกรวยโต เช่น สร้อยอินทนิน์ รางจืด ชวนชม เสาวรส ผักบุ้งทะเล เข็ม โสน ปอเทือง ถั่วแปบ ดอกถั่วต่างๆ เป็นต้น ส่วนใหญ่บริเวณที่จะสัมผัสกับด้านหลังของแมลงภู่เท่านั้นที่จะช่วยผสมเกสรได้ (ภาพ 11)


ภาพ 11 ตัวอย่างกลุ่มผึ้ง **Anthophoridae**

แมลงภู่ชนิด *Xylocopa transcubalica* เป็นผึ้งที่น่าสนใจมาก เพราะออกหากินตอนกลางคืน ถ้าสามารถที่จะจับคู่ขยายพันธุ์ได้ จะสามารถนำมาใช้ผสมเกสรให้กับทุเรียนได้ เพราะเริ่มทำงานหากินบินออกจากรังตอนย่ำค่ำ เมื่อยามดึกก็จะบินกลับมาเสียงดังหึ่ง ดังภาพตัวอย่างของ รศ. โกศล เจริญสม แมลงภู่ชอบมากินน้ำหวานในดอกชวนชมเพราะว่าเป็นดอกรูปทรงกรวยและแมลงภู่เข้าผสมเกสรให้ชวนชม (ภาพ 12)

ภาพ 12 ตัวอย่าง ***Xylocopa transcubalica***

ในการศึกษาทั่วไปมักจะพบกลุ่ม Anthophoridae ในสกุล *Amegilla* บ่อยครั้ง แต่สำหรับในกลุ่มผึ้งตัวขนาดเล็กจะเป็น small carpenter bees ตัวที่เด่นในประเทศไทยเท่าที่พบในปัจจุบันนี้ ส่วนใหญ่เป็น *Pithitis smaragdula* (ในปัจจุบันย้ายกลับมาอยู่ในสกุล *Ceratina* แล้ว) มีลักษณะเด่นตัวสีเขียวและคล่องแคล่วว่องไว ลำตัวแข็งแรง จะทำรังในกิ่งไม้ที่มีลักษณะมีไส้ (pith) อยู่ข้างใน ดังนั้น ถ้ามีการ

ตัดแต่งกิ่ง (pruning) พวกสาบเสือข้างแปลงตามแนวรั้วของสวนชวนชม ปรากฏว่าดอกชวนชมจะติดฝักได้ดีขึ้น เพราะผึ้งชนิดนี้จะช่วยเข้าผสมเกสรชวนชม แต่ในกลุ่มผึ้งมิ้ม (ในสกุล *Apis*) จะไม่ชอบลงผสมเกสรชวนชม นอกจากนี้มีกลุ่ม *Ceratina* spp. ที่ชอบมีนิสัยความเป็นอยู่แบบเดียวกันลงผสมเกสรชวนชมได้ เพราะฉะนั้น จะสามารถเพิ่มจำนวนประชากรได้เพียงแต่ทำการตัดแต่งกิ่งพวกสาบเสือ หม่อน ผกากรอง ได้ทดลองนำเอากิ่งหม่อนไม้ตายแห้ง หนึ่งร้อยกิ่งปักลงในทราย ผึ้งจะลงทำรังได้ไม่เกินหนึ่งกิ่ง ถ้านำเอากิ่งหม่อนปักลงในดินมีความชื้นพร้อมที่จะเจริญเติบโตได้ ผึ้งก็จะลงทำรังอย่างมาก ดังนั้นกิ่งไม้ต้องมีสภาพสดจึงจะเข้าไปทำรังแต่ถ้าเป็นกิ่งแห้งตายจะไม่ชอบเข้าทำรัง ดังนั้นในหม่อนก็เช่นกันหากเป็นกิ่งหม่อนที่ตัดแต่งกิ่ง (prunning) ผึ้งจะชอบใช้ทำรัง เพราะมีความชื้นที่ส่งขึ้นมาจากส่วนด้านล่าง ผึ้งชนิดนี้มักจะไม่ชอบเลือกกิ่งอยู่ในที่ร่มเพราะถ้าไปปักรังในที่ร่มผึ้งจะไม่ชอบลง จะต้องมีลักษณะบริเวณที่เปิดและโดนแดด เนื่องจากเป็นกลุ่มผึ้งป่าก็จะชอบในที่ที่มีแสงแดดอย่างเต็มที่และถ้าเข้าไปอยู่ในพุ่มไม้ก็จะพบว่าจะทำรังในทิศทางที่พระอาทิตย์ส่องเข้าในด้านนั้น แม้แต่ผึ้งชนิดอื่นก็เหมือนกันถ้าเป็นทิศทางการสร้างรังก็จะเป็นไปตามทิศทางของแดดนั้นเอง (ภาพ 13)

ในกลุ่มผึ้งเจาะหลอดไม้ *Ceratina* spp. ส่วนใหญ่ลักษณะตัวจะมีลายแต้มเหลืองขึ้นมาบนหน้าและส่วนท้อง พื้นลำตัวสีดำ ยังมีจำนวนชนิด *Ceratina* spp. นี้ให้ศึกษากัน

Pithitis smaragdula

ภาพ 13 ตัวอย่าง ***Pithitis smaragdula***

***Ceratina* sp.**

***Ceratina* sp.**

ภาพ 14 ตัวอย่าง ***Ceratina* sp.**

อีกมาก ผึ้งกลุ่มนี้ จะพบได้บ่อยครั้งแต่ไม่ค่อยได้รับความสนใจเพราะตัวมีขนาดเล็ก และมักจะเข้าในดอกไม้ที่มีลักษณะเป็นดอกกรวยและดอกเปิด (open) *Ceratina* spp. และ *Pithitis* จะเพิ่มปริมาณประชากรได้ดี หากปลูกพืชอาหารกลุ่มกะเพา มิ้น (mint) และดอกทรงกระบอก เช่น บาหยา จะชอบลงมากเพราะเป็นพืชอาหารเสริมในธรรมชาติ (ภาพ 14)

กลุ่ม Anthopholidae ที่เป็นกลุ่มของพวกผึ้งสีฟ้า (*Amegilla* spp.) จะเห็นว่ามีแถบ (band) สีฟ้าส่วนท้องเป็นทรงรูปหัวใจเป็นฟอร์มของพวก Anthophoridae มีปากยาวมากจึงมีประสิทธิภาพสูงสามารถแยงปากเข้าไปในดอกกรวยยาว เช่น ในดอกผกากรอง ดอกเข็มได้ดี ซึ่งผึ้งทั่วไปเข้าไม่ถึงก้นกรวยดอก และทำงานคล่องแคล่วว่องไว แต่ตื่นตกใจง่ายจึงยากต่อการเข้าไปศึกษาโดยตรง ผึ้งชนิดนี้มักจะพบลงดอกมะเขือ กลุ่ม *Solanum* มีจำนวนมาก แม้แต่ในกรงเลี้ยงแมลงขนาดใหญ่ ที่แสดงแมลงที่มีชีวิตเพื่อโชว์ มักปลูกพืชกลุ่มมะเขือในกรง ก็พบว่ามีผึ้งชนิดนี้เข้าไปอาศัยทำรังในกรงเป็นจำนวนมากจึงกลายเป็นวัฏจักรชีวิตในกรงได้ด้วยเหมือนกัน

ผึ้งสกุล *Amegilla* spp. เป็นกลุ่มผึ้งที่น่าสนใจ มีหลายชนิดในประเทศไทย ได้มีรายงานว่าพบชนิดพันธุ์ใหม่ของ *Amegilla* ของกลุ่ม *Zonata* group ในพื้นที่ประเทศมาเลเซียหรือประเทศอินโดนีเซียจึงต้องมีการศึกษาต่อไป (ภาพ 15)

- **วงศ์ Apidae** ปัจจุบันมี 3 วงศ์ย่อย (Xylocopinae, Nomadidae และ Apinae) แต่ดั้งเดิม และเดิมได้แบ่งเป็น 4 วงศ์ย่อย (subfamily) ดังนี้ คือ Euglossinae Bombinae Melipolinae และApinae ได้มีการนำเข้าของต้นวนิลาจากอเมริกาใต้เข้ามาในประเทศไทยแต่ไม่นำ *Euglossa* ใน Euglossinae เข้ามาด้วย ซึ่งเป็นผึ้งคู่กับพืชนี้ที่มีหน้าที่หลักช่วยผสมเกสรของกล้วยไม้แคทลียา เป็นผึ้งที่อยู่ในวงศ์ Apidae กลุ่มเดียวที่สร้างรังในดิน เมื่อผึ้งมุดเข้าออกในดอกไปเก็บน้ำหวาน น้ำหอม ฝักเรณู (pollinia) เกสรของต้นกล้วยไม้ก็จะติดตามตัวและเกิดการผสมเกสรได้ทำให้ติดฝัก (ภาพ 16)

ภาพ 15 ตัวอย่าง ***Amegilla zonata***

Euglossina sp.

ภาพ 16 ตัวอย่าง ผึ้งกลุ่ม Euglossinae

Bombus sp.

ภาพ 17 ตัวอย่าง ผึ้งกลุ่ม Bombinae

ภาพ 18 ตัวอย่าง ผึ้งกลุ่ม Melipolinae

กลุ่มเดิม Bombinae ที่เป็น *Bombus* เป็นสังคมแท้แต่มีลักษณะของความเป็นสังคมผึ้งโบราณ (primitive eusosial insect) คือ รังส่วนใหญ่จะวายภายในหนึ่งปี ประมาณช่วงปลายฤดูร้อน รังจะผลิตผึ้ง เช่น วัยเจริญพันธุ์ (reproductive caste) ตัวผู้และตัวเมียจะออกมาเพื่อผสมพันธุ์ ตัวเมียจะมีชีวิตรอดในฤดูหนาวหรือฤดูแห้งแล้งได้ แต่ตัวผู้จะตาย รังรวมทั้งผึ้งงาน (worker) จะตายวอดไป เมื่อถึงฤดูใบไม้ผลิตัวผึ้งแม่รังจะเริ่มออกหากิน เพราะฉะนั้นในต่างประเทศจะมีกฎหมายห้ามจับผึ้งกลุ่มนี้ในช่วงเวลานี้ แต่ในประเทศไทยยังไม่มีกฎนี้ ดังนั้นการเก็บผึ้งกลุ่มนี้ควรจะจับตัวที่มีขนาดเล็กกว่า คือ ผึ้งงาน หลังจากที่ผ่านช่วงดอกไม้เพิ่งเริ่มบานไปแล้ว ปัจจุบันนิยมเลือกเลี้ยงผึ้งกลุ่มนี้เพื่อการผสมเกสร เพราะเลี้ยงง่ายไม่หนีไปไหน รังมีขนาดเล็กขนย้ายง่าย ในประเทศอิสราเอลได้ผลิตเช่า ใช้ในประเทศญี่ปุ่นในลักษณะเป็นกล่องรังขนาดเล็กเข้ามาใช้ในการผสมเกสรสตอเบอร์รี่และพืชที่เพาะชำในโรงเรือนทั้งหลาย ผึ้งกลุ่มนี้มีลักษณะความเป็นอยู่ภายในรังของความโบราณ สร้างหลอดเซลล์แบบปิด มีอาหารเตรียมให้แล้ววางไข่โดยผึ้งแม่รังและผึ้งงานปิดหลอดเซลล์ทันที เช่นเดียวกับกลุ่มชันโรงด้วยไม่เข้าไปดูแล แตกต่างจากพวกผึ้งรวง (honey bees) ที่ผึ้งงานจะเข้าไปดูแลป้อนอาหารให้ตัวอ่อนตลอดเวลา ภายในรังของผึ้งหึ่งนี้ยังมี honey pots มี pollen pots เห็นได้ชัดเจน (ภาพ 17)

กลุ่ม Melipolinae หรือกลุ่มชันโรงในประเทศไทยค่อนข้างจะศึกษาได้มากแล้ว และยังมีรายงานออกมาโดยตลอด รายงานครั้งสุดท้ายโดยยุวรินทร์ บุญทบ ที่พื้นที่ทองผาภูมิ พบว่ามีชันโรงในประเทศไทยถึง 32 ชนิด และมีอีก 1 ชนิด ที่ยังไม่ได้ตั้งชื่อซึ่งกำลังทำ publication อยู่ แต่ในพื้นที่นี้ไม่ใช่ว่าจะมีครบทุกชนิด แต่อาจจะมากชนิดมากกว่าป่าอื่นๆ หรือในภาคใต้ แต่เดิมนั้นกล่าวว่าชันโรงมีแค่สกุล *Trigona* เดียว แต่ในปัจจุบันพบว่ามีถึง 3 สกุล (genus) คือ *Trigona*, *Lisotrigona* (เดิมเรียก *Hypotrigona*) พบว่ามี 3 ชนิด สกุลนี้มีขนาดเท่าแมลงหวี่ ตัวเล็กมากยากต่อการจำแนกชนิดพันธุ์ ส่วนอีกกลุ่ม คือ *Pariotrigona* ซึ่งจะเป็นกลุ่มตัวเล็กมากอีกกลุ่มหนึ่งพบเพียง 1 ชนิด ซึ่งเป็นกลุ่มที่น่าสนใจ ลักษณะของกลุ่มชันโรง สามารถจำแนกชนิดพันธุ์ได้ง่ายมากจากลักษณะรูปร่างของปากทางเข้ารัง (ภาพ 18)

สำหรับพวกผึ้งชนิดอื่นจำแนกชนิดพันธุ์โดยใช้ตัวผึ้งอาจจะยากกว่าใช้รัง ดังนั้น จะต้องดูที่รังบริเวณนั้นมีลักษณะปากทางรังแบบไหน สามารถใช้ลักษณะปากรางรังสามารถจำแนกชนิดพันธุ์ได้ (ภาพ 19)

Trigona laeviceps และ *T. pagdini* เป็นผึ้งท้องถิ่นที่ควรจะอนุรักษ์เพราะผึ้งชนิดนี้สามารถเลี้ยงลงรังได้ในจังหวัดจันทบุรี ใช้เพื่อช่วยในการผสมเกสรเงาะ ซึ่งรังผึ้งชนิดนี้สามารถขายผลิตได้ เป็นอุตสาหกรรมได้อีกชนิดหนึ่ง ลักษณะรังเป็นแบบกลุ่ม (cluster) เป็นผึ้งที่มีประโยชน์เลี้ยงดูได้ง่ายไม่ทิ้งรัง รังอาจจะอยู่ในพื้นดินหรือท่อต่างๆ ในการสร้างภายในรังจะมีความแตกต่างกันในกลุ่มชันโรง (ภาพ 20)

สำหรับผึ้งในสกุล *Apis* ในวงศ์ Apidae ในประเทศไทยพบ 6 ชนิด คือ *Apis dorsata* ผึ้งหลวง *Apis florea* ผึ้งมิ้ม *Apis andreniformis* ผึ้งมิ้มเล็ก มิ้มดำ และม้าม *Apis Koschevnikovi* ผึ้งโพรงป่า (ภาคใต้) *Apis cerana indica* ผึ้งโพรงไทย และ *Apis mellifera* ผึ้งพันธุ์ (นำเข้าจากต่างประเทศ) จะมีขนาดแตกต่างกันดังภาพตัวอย่าง (ภาพ 21)

- **ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*)** รังผึ้งหลวงเป็นรวงเดี่ยวแบบ open air เป็นผึ้งที่มีกิจกรรมทำงานได้ดีเยี่ยม ชนิดหนึ่งแต่ไม่สามารถเลี้ยงได้ หากเหนี่ยวนำให้เข้าสร้างรังโดยใช้ขี้ผึ้งมาทาอาจทำให้บินเข้ามาทำรังได้ (ภาพ 22-23)

- ผึ้งงานวัยอ่อนของผึ้งหลวงที่ยังไม่ออกจากรังขนจะยังไม่ร่วงจะมีส่วนท้องเหลือง แต่เมื่อออกทำงานมากขนสีเหลืองบริเวณท้องตอนท้ายมักจะร่วงไป กลุ่ม *Apis dorsata* จึงมักเห็นมีลักษณะสีเหลืองเข้มสองปล้องที่ใกล้อก ส่วนกลุ่ม *Apis laboriosa* มีลักษณะสีดำสลับสีขาวทั้งตัว และมีขนาดใหญ่กว่าผึ้งหลวงในประเทศไทย ในแถบประเทศเนปาลเก็บน้ำผึ้งจากรังอยู่บริเวณหน้าผา ซึ่งตีรังค่อนข้างยากแต่มีฤดูกาลที่เก็บรังผึ้งชนิดนี้ ผึ้งชนิดนี้อยู่ตามแนวเทือกเขาหิมาลัย

L. cacciae (Nurse)

P. pendleburyi Schwarz

T. terminata Smith

T. ventralis Smith

T. canifrons Smith

T. thoracica Smith

T. apicalis Smith

T. melanoleuca Cockerell

T. atripes Smith

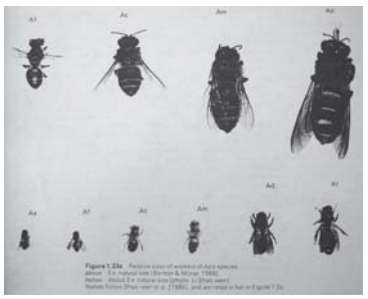
T. collina Smith

T. pagdeni Schwarz

T. fuscobalteata Cameron

ภาพ 19 ตัวอย่าง The nest entrances of stingless bees

ภาพ 20 ตัวอย่าง รัง *Trigona laeviceps*



ภาพ 21 ตัวอย่าง ผึ้งในสกุล *Apis*

ประเทศเนปาล ประเทศภูฏาน และประเทศธิเบต รายงานพบว่า *Apis laboriosa* ซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่ใกล้ตอนเหนือสุดของประเทศไทยด้วย ดังนั้น จึงน่าลองสำรวจบนเทือกเขาสูงในประเทศไทย อาจจะพบผึ้งดังกล่าวได้ในช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นจัด ที่ผึ้งชนิดนี้อาจหลบหนาวลงมาพักตัวชั่วคราวได้ (ภาพ 24)

- **มิ้ม (*Apis florea*)** รังมีลักษณะเป็นรวงเดียว ขนาดเล็ก พบได้ทั่วไปและรังถูกนำมาขายบ่อยๆ แต่ไม่ได้ฆ่าผึ้งราชินีเพียงแค่รมควันให้หนีไป พบว่าคนบางกลุ่มชอบนำตัวอ่อนมาบริโภคซึ่งทำให้ลดจำนวนประชากรในธรรมชาติได้ ชาวสวนมะม่วงมักจะซื้อทั้งรังที่มีประชากรมาทั้งหมด เพื่อใช้ผสมเกสรดอกมะม่วง มิ้ม มีปล้องตรงส่วนท้องส่วนโคนจะมีสีแสด ตอนท้ายเป็นดำมีแถบขาว แต่ถ้าเป็นมิ้มดำเล็ก (*A. andreniformis*) จะเป็นสีดำทั้งตัว มีแถบสีขาว มีขนาดเล็กและตามลำตัวไม่ค่อยจะมีขนมากนัก ในแหล่งน้ำมีแร่ธาตุน้ำกร่อยหรือมีเกลือแร่บริเวณนั้นจะพบผึ้งทั้งสองชนิดนี้ได้ง่าย (ภาพ 26–29)
- **ผึ้งโพรง (*Apis cerana indica*)** มีวิวัฒนาการสูงและมีรังเป็นรวงหลายคอนซ้อนกัน และนำรังผึ้งมาเลี้ยงลงรังเลี้ยงได้ คล้ายการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ (ภาพ 30–31)
- ***Apis koschevnikovi*** เป็นผึ้งรวงป่าในต่างประเทศจะเรียกว่า red bee ลำตัวมีลักษณะสีเหลืองมากกว่าผึ้งโพรงทั่วไป พบที่ภาคใต้ของประเทศไทยและมีรายงานว่าพบที่ประเทศ

Apis dorsata *Apis laboriosa*

ภาพ 24 ตัวอย่าง ผึ้งงานระยะวัยอ่อนของผึ้ง *Apis dorsata* และ *Apis laboriosa*

ภาพ 25 ตัวอย่าง รังผึ้งที่พบบริเวณหน้าผาประเทศเนปาล

ภาพ 26 ตัวอย่าง ผึ้งมิ้มธรรมดา (*Apis florea*)

ภาพ 22 ตัวอย่าง ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*)

ภาพ 23 ตัวอย่าง ลักษณะรังของผึ้งหลวง (*Apis dorsata*)

ภาพ 27 ตัวอย่าง ลักษณะรังของผึ้งมิ้มธรรมดา (*Apis florea*)

อินโดนีเซียและมาเลเซีย แต่ในประเทศไทยยังไม่มีรายงานเป็นทางการ แต่มีนักวิจัยชาวต่างประเทศได้เข้าสำรวจป่าทางภาคใต้ จังหวัดตรังก็พบผึ้งชนิดนี้ สร้างรังอยู่หลายชั้น ลำตัวมีขนาดเล็กกว่า *Apis mellifera* แต่ใหญ่กว่า *Apis cerana indica* เล็กน้อย (ภาพ 32)

- **ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*)** เป็นผึ้งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศเป็นรัง ได้รับแจ้งว่าเป็นผึ้งที่สร้างปัญหาให้กับผึ้งพื้นเมืองทางภาคเหนือเนื่องจากนำมาเลี้ยงในจำนวนมากทำให้จำนวนประชากรผึ้งโพรงพื้นเมืองเราลดประชากรลง (ภาพ 33)

คุณสมบัติของแหล่งที่อยู่อาศัยของผึ้งที่ดีที่สุด

ลักษณะความเป็นอยู่ตามที่ผึ้งต้องการ (Optimum Bee Habitat Requirements) จะต้องมีดังนี้ คือ

- Over wintering sites
- แหล่งที่อยู่ในช่วงฤดูหนาว
- Nesting sites แหล่งพื้นที่ทำรัง
- Mating sites พื้นที่จับคู่/ผสมพันธุ์
- Main foraging areas พื้นที่แหล่งอาหารหลัก

และ

- Water แหล่งน้ำ

- **Over wintering sites แหล่งที่อยู่ในช่วงฤดูหนาว** กลุ่มผึ้งเลี้ยงอาจไม่ต้องการมากนัก ในช่วงที่อากาศหนาวจัดจะอยู่ภายในรังเลี้ยง ส่วนกลุ่มผึ้งป่าสำคัญมากเพราะจะอยู่ในหลอดเซลล์ในระยะเป็นหนอนในระยะโตเต็มที่ ก่อนเข้าดักแด้ (prepupa) เมื่ออากาศอุ่นขึ้นก็จะกลายเป็นดักแด้และแล้วเป็นตัวเต็มวัยในระยะต่อมา จะเห็นได้ว่าเมื่อดอกไม้

Apis florae *Apis Andreniformis*

ภาพ 28 ตัวอย่าง รังของ ***Apis florae*** เปรียบเทียบกับ ***Apis Andreniformis***

ภาพ 29 ตัวอย่าง ***Apis Andreniformis***

ภาพ 30 ตัวอย่าง ผึ้งโพรง (***Apis cerana indica***)

ภาพ 31 ตัวอย่าง รังของผึ้งโพรง (***Apis cerana indica***)

ภาพ 32 ตัวอย่าง ***Apis koschevnikovi***

ภาพ 33 ตัวอย่างผึ้งพันธุ์ (***Apis mellifera***)

เริ่มบานมากขึ้นผึ้งป่าก็จะเริ่มออกมามากขึ้นเป็นช่วงเพิ่มประชากร (population) เพราะฉะนั้นในช่วงที่อากาศหนาวจัดผึ้งจะหยุดพัก แม้แต่พวกที่เลี้ยง *Nomia* เองก็เห็นชัดเจนว่า ประชากรหยุดวางไข่และไม่มีการสร้างรังใหม่ขึ้น

❁ **Nesting sites แหล่งพื้นที่ทำรัง** มีความสำคัญเช่นกันเพราะมีผึ้งหลายชนิดทั้งที่ทำรังในพื้นดิน แขวนอยู่ในตามกิ่งไม้ ทำรังในกิ่งไม้ และลำต้น กลุ่มผึ้ง honey bee บางชนิดทำรังอยู่ในโพรง เช่น ผึ้งโพรง ชันโรงชนิด *raeviceps* มักจะไม่พบอยู่ในป่า แต่จะพบว่าชอบสร้างรังอยู่ตามอาคารบ้านเรือน ถ้าหากเป็น *Trigona* ชนิดอื่นๆ จะชอบอยู่ในป่าโปร่ง และหากไม่มีต้นไม้ขนาดใหญ่เราก็จะไม่พบชันโรงขี้ย้าดำ (*Trigona fimbriata*) เพราะจะไม่มีโพรงต้นไม้ใหญ่ให้อยู่อาศัย ดังนั้น nesting sites มีความสำคัญมากโดยเฉพาะในกลุ่มพืชที่เป็นพวกไทร (*Ficus*) จะหุ้มต้นไม้หลัก ทำให้มีลักษณะเป็นโพรงอยู่ข้างในจะเป็นที่อยู่ของชันโรง จะชอบมากกับต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่อาจจะพบเป็นสิบรัง และมีความแตกต่างของชนิดชันโรงถึง 7 ชนิด อยู่ในต้นไม้ต้นเดียวกัน หากเป็นดินที่มีน้ำท่วมและดินที่แข็งแห้งแล้งผึ้งจะไม่ชอบสร้างรังในดินบริเวณนั้น ส่วนรังของ *Ceratina* spp. ที่เป็นพวก **Anthophorid** ที่ทำรังอยู่ในหลอดไม้ถ้าหากกิ่งไม้ไม่หักผึ้งชนิดนี้ก็เข้าไปทำรังไม่ได้ เพราะใช้ปากกัดไม่เข้า ตามต้นขี้เหล็กหากมีรูมอดเจาะเพียงแค่นิดเดียวก็สามารถเข้าตามรูมอดไปทำรังได้ และกิ่งกุหลาบจะเข้าทำรังไม่ได้เลยถ้าไม่ตัดแต่งกิ่งหรือตัดก้านดอกกุหลาบออกไป nesting sites จึงสำคัญมาก สำหรับผึ้งบางครั้งก็ช่วยตัวเองไม่ได้กลายเป็นว่าถูกจำกัดโดยไม่มี nesting sites ให้อยู่ หรืออาจพบแมลงภู่เข้าไปทำรังในต้นขนุน เพราะต้นขนุนกำลังจะตายเนื่องจากเป็นโรครากเน่าเมื่อเริ่มโทรมแมลงภู่จะเข้าทันทีเพราะมีลักษณะไม้ที่มีความชื้นนิดหน่อย ถ้าหากไม่มีต้นไม้ใหญ่หรือกิ่งไม้ไผ่ที่มีขนาดไม่พอดีกลุ่มแมลงภู่อาจจะไม่เข้าทำรังเพราะไม่เหมาะกับขนาดของตัวอ่อน (ภาพ 34)

ภาพ 34 ตัวอย่าง **Nesting sites**

❁ **Mating sites ลานที่ใช้จับคู่/ผสมพันธุ์** ลานที่พอเหมาะในการผสมพันธุ์อาจจะบนพื้นดิน บนดอกไม้หรือพุ่มไม้ บางครั้งมีลักษณะเฉพาะเจาะจง ในบางครั้งผึ้งตัวผู้จะออรอกันเป็นกลุ่มเพื่อรอคู่ผสมกับตัวเมีย

❁ **Main foraging areas พื้นที่หาอาหารหลัก** เป็นสิ่งที่จำเป็นถ้าพื้นที่ใดไม่มีแหล่งอาหารมารองรับกันเป็นช่วงต่อตลอดปีก็จะไม่มีผึ้งได้ และจะต้องมีต้นไม้ให้ดอกที่บานสลับรับช่วงต่อเป็นช่วงๆ ไป ก็จะมีผึ้งขยายพันธุ์ได้หลายชั่วอายุ (generation) ต่อไปได้ในแต่ละปี

❁ **Water แหล่งน้ำ** น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผึ้งพันธุ์หรือผึ้งป่าจะกินน้ำจำนวนมากแต่แหล่งน้ำที่จะต้องเตรียมให้ผึ้งจะต้องเป็นน้ำที่สามารถลงไปกินได้อย่างปลอดภัย

พื้นดินที่สร้างรังควรให้น้ำไหลผ่านสะดวก พื้นดินก็เหมือนกันถ้ามีเปอร์เซ็นต์ของดินเหนียวมากเกินไปผึ้งบางชนิดจะไม่ชอบต้องมีดินทรายปนบ้าง ผึ้งบางชนิดชอบดินเค็มเป็นพิเศษจึงจะเข้าไปทำรัง สำหรับพวก *Nomia* เคยทดลองเอาเกลือสาดบนพื้นที่ดินแต่ก็ไม่เป็นผล แต่ถ้าหากเป็นพวกดินสีดา

จะชอบมากกว่าดินชนิดอื่น แล้วจะต้องเตรียมให้น้ำไหลผ่านออกได้ดี และน้ำไม่ท่วม

- ***Nomia ridleyi*** ในวงศ์ Halictidae ในกระถางเดียวกันสามารถอยู่ปนกันได้กับ *Lasioglossum* spp. การศึกษาชีววิทยาการเจริญเติบโตจะต้องผ่าครึ่งหลอดเซลล์ตรวจเช็คตั้งแต่ระยะเป็นไข่ ระยะวัยตัวอ่อน จนกระทั่งระยะตัวโตเต็มวัย ซึ่งในการที่จะศึกษาวัฏจักรของสิ่งมีชีวิตในกระเปาะดินต้องทำอย่างระมัดระวัง เพราะถ้าผ่าไม่ดีจะตายหมดหรือมีเชื้อราเข้าทันที เพราะฉะนั้นจะต้องใช้หลายเทคนิคเพื่อให้ผึ้งรอด (ภาพ 35)

- **Megachilidae** จะสร้างรังด้วยดินและกัดใบไม้มาทำรัง แต่ถ้าหากใบหนาเกินไปหรือแข็งเกินไปผึ้งจะไม่เอา จะต้องมีปริมาณของเนื้อใบที่พอกับที่จะคาบหรือกัดเอามาทำรัง (ภาพ 36-37)

การจัดการพื้นที่สำหรับการอนุรักษ์ผึ้ง

มีแนวทางการจัดการพื้นที่สำหรับการอนุรักษ์ผึ้ง (Management Zone for Bee Conservation) ดังต่อไปนี้ คือ

- ผึ้งชอบทำรังในบริเวณที่อบอุ่นและมีแสงแดด ไม่ชอบบริเวณที่ชื้นแฉะถ้าเป็นป่าทึบจะไม่มีผึ้ง แต่ถ้าป่าโปร่งจะพบผึ้ง จากการศึกษาที่ทองผาภูมิ พบกลุ่มป่าไม้เต็งรัง และป่าไม้เบญจพรรณจะมีจำนวนรังผึ้งและความหลากหลายของชนิดจำนวนประชากรมากกว่าบริเวณป่าทึบชื้นแต่บริเวณที่แห้งเกินไปผึ้งก็จะไม่ชอบเช่นกัน หากทำรังเลือกด้านที่แสงแดดส่องถึง แต่กลุ่ม *Trigona* จะทำรังทางด้านฝั่งตะวันตกมากกว่าฝั่งตะวันออกอาจจะเป็นเพราะต้องการความร้อนในตอนกลางคืนด้วย ถ้าหากทำรังด้านฝั่งตะวันออกในตอนกลางคืนจะหนาวเกินไปเพราะจะต้องอยู่ในพื้นที่ที่มีความอบอุ่นพอสมควร

- ดูแลรักษาภูมิทัศน์ที่เหมาะสม ผึ้งส่วนใหญ่ชอบลักษณะเป็นดินทรายอยู่ในที่แห้ง ไม่ชอบน้ำขังแต่ไม่ใช่ดินแห้งแตกต้องมีความชื้นพอสมควร เป็นบริเวณที่น้ำไม่สามารถท่วมรังได้ และบริเวณใกล้เคียงจะต้องมีบริเวณที่ลงไปกินน้ำได้ อาจจะมีต้นไม้น้ำอยู่ใกล้เพื่อใช้เกาะกินน้ำได้ หรือลำธารหรือบริเวณริมตลิ่งที่สามารถลงไปกินน้ำได้ ผึ้งบางชนิด เช่น กลุ่ม Mason bee และในวงศ์ย่อย Anthophorinae ชอบนำดินโคลน (mud) ทำรัง ได้แก่ กลุ่ม *Osmia* ยังไม่มีรายงานว่าพบในประเทศไทย ส่วนกลุ่ม *Chalicodoma* ชอบพื้นที่มีลักษณะเป็นแอ่งโคลนหรือดินโคลนเพื่อให้เหมาะสำหรับนำมาปั้นทำเป็นรัง และบริเวณนั้นควรจะมีลักษณะไม้พุ่มและไม้ป่าที่มีความหลากหลายของพันธุ์พืชมากที่สุดและถ้าหากดอกไม้บานเหลื่อมล้ำกันได้ตลอดฤดูกาลก่อนที่จะเข้าหน้าหนาว ผึ้งจะมีจำนวนประชากรได้หลายรุ่นต่อไป ในรอบช่วงชีวิตที่หากินนั้นได้ สิ่งที่จำเป็นสำหรับผึ้งที่สุดก็คืออาหารที่จะทำให้ผึ้งสามารถมีได้หลายรุ่น และสิ่งที่จำเป็นอื่นๆ ได้แก่ มีแนวกันลมที่ดี มีแหล่งทรัพยากรอาหาร มีพื้นที่จับคู่/ผสมพันธุ์ และมีพื้นที่ทำรังที่เหมาะสม

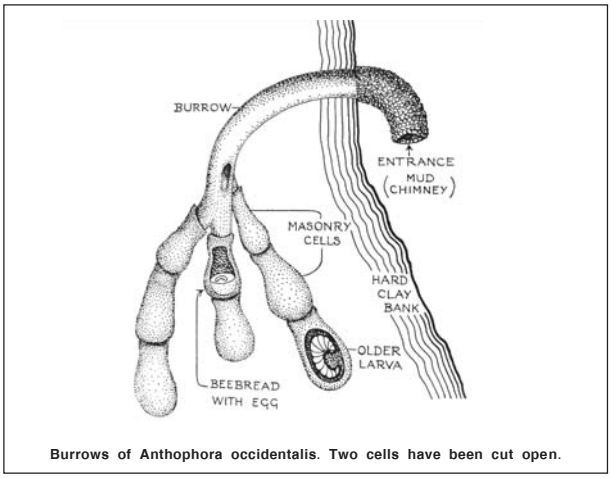
- ลักษณะรังของผึ้งสกุล Anthophora มักพบตามทางลาดชันที่อยู่บนเนินถนนจะมีปากทางเข้าออกมีลักษณะเป็นวงออกมา ภายในท่อใต้ดินมีลักษณะที่เป็นหลอดเซลล์อยู่ข้างในพื้นที่ดินทราย (ภาพ 38)

- **กลุ่ม *Anthophora* spp.** ชนิดที่มีลำตัวสีน้ำตาลอมแสด ได้พบว่าทำรังในคูท้องร่องที่เป็นดินทราย ดินลูกรัง

ภาพ 35 ตัวอย่าง ลาจิโอพลัสซั่ม ของวงศ์ **Halictidae**

ภาพ 36 ตัวอย่าง ***Megachile*** **sp.**

ภาพ 37 ตัวอย่าง **Megachilidae**



Burrows of Anthophora occidentalis. Two cells have been cut open.

ภาพ 38 ลักษณะรังของ F. Apidae: *Anthophora* spp. (หรือเดิมคือวงศ์ Anthophoridae)

ที่มีความชื้นและมีแสงแดดพอดี ไม่ถูกน้ำท่วม ที่บริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เพราะฉะนั้นการทำถนนจะต้องสนใจบริเวณเหล่านั้นเพราะอาจจะมีกลุ่มของพวกรังผึ้งที่เป็น *Amigilla* หรือ *Anthophora* ฝังตัวและรังอยู่บริเวณนั้นได้ ทั้งพืชอาหารก็มีความสำคัญมากจะต้องศึกษาว่าแต่ละชนิดเหมาะกับผึ้งชนิดใดบ้าง

- กล้วยไม้สกุล *Cymbidium* มีกลิ่นคล้ายกับ queen pheromone ซึ่งได้มีการทดลองกับผึ้งตัวผู้ *Apis cerana japonica* พบว่ามักจะถูกดึงดูดเข้าไปหา เมื่อทดลองกับผึ้ง *Apis cerana indica* ในประเทศไทย พบว่ามีแนวโน้มที่จะถูกดึงดูดโดยใช้กลิ่นของ *Cymbidium* โดยจะคล้ายกับกลิ่นตัวของ queen จึงกลายเป็นดึงดูดพวกผึ้งตัวผู้ (drone) เข้าผสมเกสรกล้วยไม้ ต้นไม้บางชนิดอาจจะเป็นกับดักให้เข้าช่วยผสมเกสร กลุ่มผึ้งตัวผู้ซึ่งมีความสำคัญมากในการจำแนกชนิดผึ้ง ในบางครั้งเป็นปัญหาเมื่อจับผึ้งมาได้จำนวนมากปะปนกันแต่ไม่รู้ว่าตัวใดคู่กันบ้าง หรือบางฤดูกาลหาผึ้งเพศผู้ไม่ได้ก็จะจำแนกชนิดพันธุ์ได้ยากมาก (ภาพ 39)
- ดอกไม้ในตอนกลางคืนกลายเป็นที่หลับนอนหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มของพวกผึ้งป่าตัวผู้ (male) เหมือนกับที่พบในผึ้งตัวผู้ (drone) ชองกลุ่มผึ้งรวง honey bee เหมือนกัน บางครั้งเหมือนผึ้งชุมนุมบนต้นไม้หรือพื้นที่หนึ่งเพื่อที่จะรอโอกาสผสมกับผึ้งเพศเมีย

ปัจจัยธรรมชาติที่มีผลกับการดำรงชีวิตของผึ้ง

ปัจจัยธรรมชาติที่มีผลกับการดำรงชีวิตของผึ้ง (Natural Factors Affacting Bee Survival) มีดังนี้

- **ปัจจัยทางกายภาพ** สภาพอากาศในเรื่องของดินฟ้าอากาศหนาวไปหรือไม่ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ในบางครั้งในฤดูหนาวแล้วอากาศไม่หนาวพอ ดอกไม้ก็ไม่บานผึ้งจะไม่มีอาหาร แต่ถ้าหากอากาศหนาวเกินไปผึ้งบางชนิดก็ไม่ชอบขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ของผึ้ง ดังนั้นช่วงที่พักตัวอยู่ในดิน ในหลอดไม้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมหรือไม่ เช่น ในต่างประเทศเขตหนาวถ้าทำรังอยู่ตามกิ่งไม้ แล้วไม่มีหิมะปกคลุมซึ่งจะเป็นตัวปกป้องกันลมได้อย่างดีจะปรากฏว่ามีผึ้งตายจำนวนมาก แต่ถ้ากิ่งไม้นั้นโดนหิมะปกคลุมจะอบอุ่นดีขึ้นมากกว่า ในแต่ละระบบนิเวศทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศจะมีความแตกต่างกัน หากประเทศไทยจะศึกษาผึ้งชนิดใดจะต้องศึกษาอย่างละเอียดลงไปถึงความต้องการ เช่น เมื่อผ่านหน้าหนาวแล้วมีดอกไม้ชนิดใดบานบ้างถ้าอากาศหนาวไม่มากพอจะมีดอกไม้น้อย แต่ถ้าหนาวจัดดอกไม้ก็จะบานเต็มที่ ผึ้งจะมีจำนวนมากตามไปด้วย ในช่วงฤดูหนาวที่แห้งแล้งพืชหลายชนิดจะได้รับผลกระทบ เช่น ต้นสาบเสือ หากเกิดเติบโตอยู่บนภูเขา หรือในพื้นที่ที่มีดอกไม้บานแต่ปรากฏว่าไม่มีผึ้งก็เพราะว่าบริเวณนั้นแห้งแล้ง อากาศช่วงดอกบานหนาวไม่พอ จึงไม่ขับน้ำหวานออกให้ผึ้ง แต่ถ้าผ่านหนาวมีความชื้นบริเวณนั้นพอดีจะได้น้ำผึ้งเก็บจากสาบเสือมากมาย สิ่งเหล่านี้ละเอียดอ่อนมากกับการจะมีผึ้งหรือไม่มีผึ้งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมมากกว่า มีปัจจัยที่เหมาะสมหรือไม่ เกี่ยวกับสภาพของน้ำท่วมเพราะกลุ่มผึ้งหลายชนิดที่ทำรังอยู่บนพื้นดินหากน้ำท่วมช่วงฤดูกาลทำนา เช่น กลุ่มชันโรงที่อยู่ตามพื้นดินอาจจะมีเวลาพอที่จะสร้างท่อหลอดปากทางเข้าออกให้สูงขึ้นไปถ้าระดับน้ำไม่สูงมากนักรังจะไม่ถูกน้ำท่วม เพราะภายในรังมีการสร้างรังแบบกันน้ำได้ (water proof)

ภาพ 39 ตัวอย่าง Drone on Cymbidium *(ภาพ 107) (ภาพ 108) (ภาพ 109)*

ปัจจัยทางชีวภาพ จะต้องเกี่ยวข้องกับผู้ล่า (predators) และปรสิต (parasites)

กลุ่ม Predator ได้แก่ กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น หมี และหนู ซึ่งล้วนแต่ร้ายทั้งนั้นเข้าไปกัดกินรังที่สร้างในดิน ในโพรงไม้ สกั๊งหรือสัตว์คล้ายกระรอกกลุ่มพวกนี้หากมีโอกาสก็จะเข้าไปทำลายรังผึ้งทันที กลุ่มนก เช่น นกแซงแซว นกหัวขวาน ไก่ หรือกลุ่มพวกนกกินผึ้ง หากผึ้งทำรังอยู่เตี้ยๆ พวกนี้ก็จะกินรังผึ้งได้ กลุ่มสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เช่น กิ้งก่า คางคก กบ และอึ่งอ่าง กลุ่มใกล้ชิดแมลง เช่น แมงมุม ตัวบึ้ง และแมงป่อง เป็นต้น และกลุ่มแมลง ได้แก่ ambush bug อยู่ตามดอกไม้ stink bug มวนพิฆาต มวนเพชฌฆาต ตั๊กแตนชกมวย แมลงวันหัวบุบ แมลงวันหัวหนา clerid beetles พวกแมลงปอที่ดักกินผึ้งกลางอากาศ ต่อแตนที่เข้าโจมตีรัง เพื่อเอาตัวอ่อนผึ้งไปเป็นอาหารแก่ตัวอ่อนในรัง กลุ่มของผึ้งที่อยู่ตามพื้นดินจะถูกด้วงเสือ และด้วงดินกินเป็นจำนวนมาก กลุ่มด้วงน้ำมันอาจจะแฝงตัวเข้าไปในรังเพื่อกินตัวอ่อน กลุ่มมดที่ขนของหาอาหารอยู่ตามพื้นดินอาจจะเข้าไปกินตัวอ่อนของผึ้ง (ภาพ 40)

praying mantid

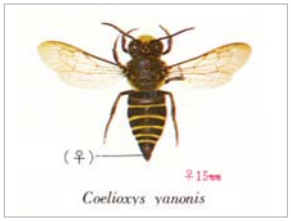
meloid beetle

ภาพ 40 ตัวอย่าง กลุ่ม **Predator**

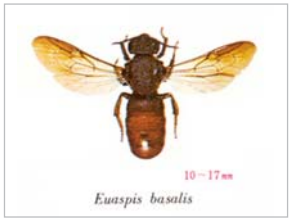
ปรสิต (Parasites) ได้แก่ ผึ้งกาเหว่า (cuckoo bee หรือ cleptoparasite) ในวงศ์ Megachilidae มีลักษณะก้นแหลม เช่น *Euaspis basalis* และ *Coelioxys yanonsis* พบในประเทศไทย เป็นต้น ในแต่ละวงศ์ของผึ้งก็มักจะมีผึ้งกาเหว่าเบียดเบียนผึ้งในวงศ์เดียวกันเสมอ แม้แต่ผึ้ง (bumble bee) ก็ยังมีผึ้งกาเหว่าคือ *Psithyrus* spp. เป็นผึ้งกาเหว่าเช่นกัน (ภาพ 41)

นอกจากนี้ยังมีแมลงที่เป็นตัวเบียนอื่นอีก ได้แก่ เหาแมลงวันที่เข้าไปเกาะดูดกิน สำหรับ stylopids จะเบียนผึ้งได้หลายชนิด กลุ่มพวกผึ้งที่อยู่อาศัยทำรังตามพื้นดินก็อาจจะพบได้บ่อยทั้ง solitary wasps และนอกจากแมลงเบียนด้วยกันแล้ว ยังมี Arthopods อื่นๆ ได้แก่ พวกไรตัวเบียน (parasitic mites) ที่พบอยู่ทั่วไปและค่อนข้างเฉพาะเจาะจงกับผึ้งแต่ละชนิด

อีกกลุ่มที่เป็น parasites คือ จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุโรค ได้แก่ ไวรัส โปรโตซัว แบคทีเรีย และเชื้อรา ซึ่งในปัจจุบันมีปัญหามากสำหรับกลุ่มเลี้ยงผึ้งพันธุ์ประเทศสหรัฐอเมริกา และคานาดาพบไวรัส ในกลุ่ม bee parasites ระบาดเสียหายเป็นจำนวนมาก สำหรับแบคทีเรียบางครั้งต้องเผารัง เชื้อราในโรคชอร์คบรูด ผึ้งแต่ละชนิดจะมีเชื้อโรคแต่ละตัวไม่เหมือนกัน ที่เป็นตัวที่ทำให้เกิดโรคบิด ในกลุ่ม Parasites มีพวก macrostylopids อีกจำนวนมากเช่นกัน (ภาพ 42)



Coelioxys yanonsis



Euaspis basalis

Vespa affinis

Polites sp.

Eumenes sp.

ภาพ 41 ตัวอย่าง ปรสิต (**Parasites**) กลุ่ม **Vespidae**

Thyreus sp.

ภาพ 42 ตัวอย่าง **cuckoo bee** ในวงศ์ **Anthopholidae**

ปัจจัยที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของผึ้ง

เพื่อให้ผึ้งมีชีวิตอยู่รอดได้ต้อง

- มีแหล่งน้ำเพื่อให้เข้าถึงน้ำได้
- มีแหล่งที่จะให้พวกดิน มีน้ำ มีความชื้นพอดี

- มีเนินที่จะใช้ในการผสมพันธุ์
- มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับป่า อาจจะอยู่ติดกับบริเวณป่า หรือทำให้เป็นเหมือนกับแนวป้องกันลมไม่ให้พายุพัดเข้ามาเป็นแนวป่าคอยป้องกัน มีพื้นที่อาศัยในฤดูหนาวได้ในแนวชายป่าหรือมีลักษณะมีกิ่งไม้เล็กๆ ที่ผึ้งจะเข้าไปทำรังได้ สำหรับกลุ่มผึ้งหึ่ง (bumble bees) มักจะทำรังบริเวณลักษณะเช่นเดียวกับพวกสัตว์ฟันแทะ
- มีความหลากหลายของพันธุ์พืชและไม้ดอก ควรให้ดอกไม้ที่บานตลอดทั้งปี (ทั้งที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติและพืชปลูก) ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นที่สุด เพราะถ้าไม่มีอาหารจำนวนประชากรและชนิดผึ้งก็จะไม่เพิ่มขึ้น สิ่งที่จะต้องสร้างเสริมขึ้นคือจะต้องศึกษาว่ามีกลุ่มพืชอาหารอะไรที่จำเป็นสำหรับผึ้ง อาจจะทำโดยการศึกษาจากธรรมชาติแล้วจึงปลูกพืชชนิดนั้นเพิ่มเติมขึ้นไป
- บริเวณที่เป็นดินกร่อยและบริเวณที่เป็นน้ำกร่อย ผึ้งจะชอบลงมากิน อาจจะมีลักษณะเป็นคันคู มีด้านข้างเป็นฝั่งเป็นที่แห้งๆ มีความชื้นขึ้นมาจากคูน้ำ กลายเป็นสิ่งที่มาเสริมได้ดีสำหรับความเป็นอยู่ของผึ้งที่อาศัยอยู่ในดินบริเวณนั้น (ภาพ 43)
- ลดการใช้สารเคมีในพื้นที่ที่ทำการเกษตรหรือใช้ให้น้อยที่สุด ยากำจัดวัชพืชทุกชนิด ทั้ง **insecticides** และ **herbicides** จะมีผลร้ายแรงสำหรับผึ้งไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม เช่น เมื่อกำจัดวัชพืชซึ่งเป็นพืชอาหารของผึ้งป่าจำนวนมาก แล้วผึ้งป่าบางชนิดอาจจะมีพืชอาหารเพียงไม่กี่ชนิด ถ้าเทียบกับผึ้งรวง (honey bees) ก็จะมีพืชอาหารหลายชนิด ฉะนั้นสิ่งเหล่านี้เป็นผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมควรหลีกเลี่ยงการใช้ยาปราชศัตรูพืชแต่หากใช้ที่เป็นสมุนไพรผึ้งก็จะไม่อันตรายถึงตาย
- สร้างรังให้ผึ้งอาศัย ในต่างประเทศมีการผลิตผึ้งกัดใบ (leaf cutting bee) ออกเป็นจำนวนมาก ในกลุ่มของผึ้งชนิดนี้ อาจจะสร้างเป็นโรงเรือนที่อาศัย (domesile) ห่างกันจุดละประมาณ 200 เมตร domesile ที่สร้างขึ้นเป็นแบบง่ายๆ สำหรับให้ผึ้ง leaf cutting bee อาจจะสร้างขึ้นเป็นลักษณะขอนไม้เอาสว่านเจาะเป็นรูเข้าไปให้ผึ้งอยู่ได้มีที่พักแดด หรือมีที่เกาะพักอาจจะเอากิ่งไม้มาแขวนก็พบว่ามีผึ้งเข้า แต่บางครั้งอาจพบว่ามีตัวต่อเข้ามาอาศัยด้วย หรือเพียงแค่หลอดไม้ธรรมดาที่ข้างในไส้กลวงมีเยื่ออ่อนนุ่ม (pith) ผึ้งก็จะเข้าไปอยู่ได้ (ภาพ 44)

ภาพ 43 ตัวอย่าง **Ditch for mud and water**

แนวทางการเพิ่มแหล่งอาหารสำหรับผึ้ง

ในการหาพืชอาหาร

- ควรจะจดรายชื่อรายการพืชอาหารทั้งหมดที่ศึกษาในต่างประเทศและในประเทศไทย เพื่อเปรียบเทียบว่าใกล้เคียงกันหรือไม่ เช่น ดอกดาวกระจาย ถั่วปากอ้า ผกากรอง ดอกทานตะวัน ดอกบัวหลวง บัวสาย และไม้ผลชนิดต่างๆ เป็นต้น
- ต้องหมั่นสังเกตให้ละเอียด พืชอาหารชนิดใดบ้างที่ผึ้งชอบมากน้อยแตกต่างกัน
- ถ้าได้ชนิดดอกไม้บานครบทุกช่วงเวลาของวันและฤดูกาล จะดีมากสำหรับผึ้ง ก่อนฤดูใบไม้ผลิมีพืชชนิดใดบ้างออกดอกมาเสริมต่อ จากนั้นมีพืชชนิดใดอีกบ้าง ซึ่งจะต้องเสริมในลักษณะที่ว่ามีพืชส่งต่อกันให้มีช่วงของระยะดอกไม้บาน (flowering periods) เข้ามาเสริมตลอดเวลา รับรองว่าบริเวณนั้นจะมีผึ้งเข้ามาอยู่ได้ทั้งปีและเพิ่มจำนวนประชากรได้ดี
- พืชน้ำหลายชนิดก็อาจเป็นแหล่งที่จะให้อาหารเสริมโปรตีนของพวกผึ้งได้อย่างดี เช่น บัว

ภาพ 43 ตัวอย่าง **Bundle of hollow sticks hanging from a tree limb provide a bee home.**

- ดอกไม้บางชนิดที่คิดว่าไม่ให้อาหาร เช่น แก้วมังกร เพราะเป็นไม้บานกลางคืน แต่ก็พบว่าในช่วงเช้ากลุ่มผึ้งและชันโรงก็ยังเก็บเกสรได้ทันก่อนที่ดอกจะโรยไป
- พืชพวกผักกาด (*Brassica* spp.) ปลูกเสริมเข้าในบริเวณชายป่า
- ต้นไม้ที่เป็นลักษณะที่เป็นต้นไม้ขนาดปานกลาง เช่น คนทีเขมาซึ่งออกดอกได้เกือบทั้งปีควรสนับสนุน
- ต้นชมพู่ก็เป็นพืชอาหารอย่างดี แต่ถ้าไปสวนชมพู่ช่วงสายจะไม่เห็นมีผึ้งไปลง เพราะผึ้งจะลงดอกชมพู่ช่วงประมาณย่ำรุ่ง
- ถ้ามีแหล่งพืชอาหารผึ้งตลอดทั้งวันและเสริมกันในแต่ละฤดูกาลจะเป็นแหล่งอาหารของผึ้งได้เป็นอย่างดี
- ในกลุ่มดอกทานตะวันหรือกลุ่มบัวตองบางครั้งไม่เห็นมีผึ้งลงดอกบัวตองเพราะปลูกในที่แห้งแล้งจึงไม่ให้น้ำหวาน แต่ถ้าบัวตองเจริญเติบโตอยู่ในที่หนาว มีความชุ่มชื้นก็จะมีน้ำหวาน เป็นต้น

สิ่งมีชีวิตในดิน ที่เกื้อกูลระบบนิเวศเกษตร

โดย ดร. กรรณิการ์ สัจจาพันธ์
ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชนิดของสิ่งมีชีวิตในดินแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพืชและกลุ่มสัตว์ โดยแต่ละกลุ่มจะแบ่งย่อยตามขนาด เช่น กลุ่มพืชที่มีขนาดใหญ่เรียกว่า “แมคโครฟลอรา (macroflora)” ขนาดกลางเรียกว่า “มีโซฟลอรา (mesoflora)” และขนาดเล็กเรียกว่า “ไมโครฟลอรา (microflora)” ในการสัมมนาครั้งนี้ขอเน้นเรื่องจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่เรียกว่า “จุลินทรีย์ดิน” คือ กลุ่มพืชขนาดเล็กหรือไมโครฟลอรา เช่น สาหร่าย กลุ่มสัตว์ขนาดเล็ก เช่น โปรโตซัว (protozoa) และไส้เดือนฝอย และกลุ่มแบคทีเรียและเชื้อรา

จุลินทรีย์ในดินมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับพืชอย่างมาก เมื่อพืชดำรงชีวิตอยู่ ส่วนที่มีปฏิสัมพันธ์กับดินมากที่สุด คือ ราก เพราะรากพืชเป็นส่วนที่ผลิตสารอินทรีย์ออกมา (root exudates) โดยพืชแต่ละชนิดจะให้สารอินทรีย์ที่แตกต่างกัน ซึ่งจะเป็นตัวไปกำหนดความหลากหลายของจุลินทรีย์ดินที่อยู่รอบราก

สัตว์ในดินมีบทบาทหน้าที่หลายอย่าง เช่น ช่วยเพิ่มช่องว่างในดิน ผสมคลุกเคล้าดิน และช่วยย่อยสลายอินทรียวัตถุในดิน

จุลินทรีย์ดิน ได้แก่ แบคทีเรีย แอคติโนไมซีท (actinomycete) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (cyanobacteria) เชื้อรา สาหร่าย โปรโตซัว ส่วนไวรัสไม่จัดเป็นสิ่งมีชีวิตแต่ก็มีบทบาทหน้าที่ช่วยในการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นแบคทีเรีย หรือเชื้อรา

Organism Numbers and Biomass

Organism	Number (m^{-2})	Number (g^{-1})	Biomass ($kg\ ha^{-1}$)
Bacteria	$10^{13}-10^{14}$	$10^{8}-10^{9}$	300 – 3000
Actinomycetes	$10^{12}-10^{13}$	$10^{7}-10^{8}$	300 – 3000
Fungi	$10^{10}-10^{11}$	$10^{5}-10^{6}$	500 – 5000
Algae	$10^{9}-10^{10}$	$10^{3}-10^{6}$	10 – 1500
Protozoa	$10^{9}-10^{10}$	$10^{3}-10^{5}$	5 – 200
Nematodes	$10^{6}-10^{7}$	$10^{1}-10^{2}$	1 – 100
Earthworms	30 – 300		10 – 1000
Other invertebrates	$10^{3}-10^{5}$		1 – 200

การศึกษาดินปริมาตร 1 กรัม พบว่าสิ่งมีชีวิตในดินจะอยู่ร่วมกันในปริมาณที่เหมาะสม โดยที่ไม่มีสิ่งมีชีวิตตัวใดเดือดร้อน และพบว่าหากจุลินทรีย์ขนาดใหญ่ขึ้นจะมีจำนวนน้อยลง

จุลินทรีย์ดินที่มีบทบาทสำคัญในธรรมชาติ มีดังนี้

แบคทีเรีย

มีความหลากหลายสูงมากในดิน แบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ ได้หลายแบบ

จัดกลุ่มแบคทีเรียตามความสามารถในการกิน

- แบคทีเรียพวกที่ใช้สารอินทรีย์เป็นอาหาร (heterotroph)
- แบคทีเรียใช้สารอินทรีย์เป็นอาหารหรือแหล่งคาร์บอน (autotroph)

จัดกลุ่มตามความสามารถในการดำรงชีวิต

- ความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรีย
  - แบคทีเรียที่ต้องอาศัยออกซิเจนในการดำรงชีวิต (aerobes)
  - แบคทีเรียที่ไม่ต้องการออกซิเจนในการดำรงชีวิต (anaerobes)
- จัดกลุ่มตามอุณหภูมิที่อยู่อาศัย
  - แบคทีเรียที่อยู่ในสภาพที่มีอุณภูมิต่ำ (psychophiles)
  - แบคทีเรียที่อยู่ในสภาพที่มีอุณภูมิปานกลาง เรียกว่า (mesophiles)
  - แบคทีเรียที่อยู่ในสภาพที่มีอุณภูมิสูง เรียกว่า (thermophiles)

- จัดตามสภาพที่อยู่อาศัย
  - แบคทีเรียอาศัยได้ในสภาพเค็ม (halophiles)
  - แบคทีเรียอาศัยได้ในสภาพกรด (acidophiles)

กลุ่มแบคทีเรียที่มีคุณสมบัติอื่นๆ และมีประโยชน์ด้านการเกษตร เช่น

- แบคทีเรียที่สังเคราะห์แสงได้ (photosynthetic bacteria)
- แบคทีเรียที่สามารถตรึงไนโตรเจน (nitrogen fixers)
- แบคทีเรียที่สามารถอยู่ร่วมกับพืชได้และป้องกันโรคพืชได้ (symbionts)

เชื้อรา

เชื้อรามีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

- ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ (heterotrophic) ต้องอาศัยอาหารจากผู้อื่น
- ต้องใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิต (aerobic)
- ต้องอาศัยอยู่ในสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้ว (saprophytic) ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญแสดงให้เห็นว่าเชื้อราช่วยย่อยสลายซากพืชซากสัตว์

กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อระบบนิเวศเกษตร

การย่อยสลายอินทรียวัตถุ

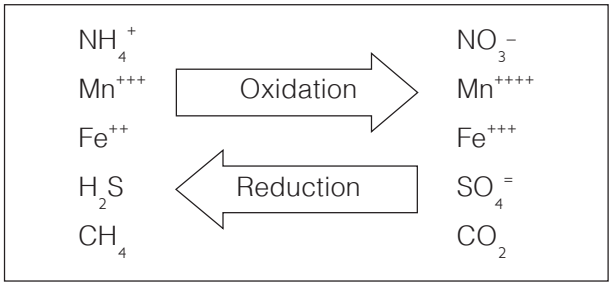
จุลินทรีย์ดินมีบทบาทสำคัญโดยจะทำการย่อยสลายสิ่งมีชีวิตทุกชนิดเมื่อตายลง ถ้าไม่มีจุลินทรีย์ทำการย่อยสลายก็คงจะมีขยะและซากสิ่งมีชีวิตที่ตายทับถมเป็นจำนวนมากมายเต็มพื้นโลก ธาตุอาหารจากการย่อยสลายนี้จุลินทรีย์จะนำไปใช้ในกระบวนการของเซลล์จนเพียงพอ ส่วนธาตุอาหารที่เหลือจะปล่อยสู่สภาพแวดล้อมกลายเป็นอินทรียวัตถุในดิน หรือเรียกว่า “ฮิวมัส (humus)” จุลินทรีย์แต่ละชนิดมีความสามารถที่จะย่อยสลายอินทรียวัตถุที่มีองค์ประกอบแตกต่างกันไป เช่น จุลินทรีย์บางชนิดสามารถย่อยสารเซลลูโลส หรือบางชนิดย่อยเซมิเซลลูโลส

การแปรสภาพสารอนินทรีย์ในดิน

กระบวนการที่จุลินทรีย์ใช้ในการแปรสภาพสารอนินทรีย์ในดินมีกระบวนการ ดังนี้

- **กระบวนการอิมโมบิไลเซชั่น (immobilization)** คือ กระบวนการที่จุลินทรีย์นำธาตุอาหารต่างๆ จากดิน ไปสร้างส่วนประกอบต่างๆ ของเซลล์
- **กระบวนการออกซิเดชั่น (oxidation)** คือ กระบวนการที่จุลินทรีย์เข้าไปเติมออกซิเจนให้สาร โดยเฉพาะในสภาพที่มีออกซิเจนน้อยหรือไม่มีออกซิเจน จุลินทรีย์จะไปหาตัวรับอิเล็กตรอนตัวอื่นๆ มาแทนออกซิเจน
- **กระบวนการรีดักชั่น (reduction)** คือ กระบวนการที่จุลินทรีย์ดึงออกซิเจนออกจากสาร ซึ่งเป็นกระบวนการที่ตรงข้ามกับการออกซิเดชั่น

กระบวนการการออกซิเดชั่นและรีดักชั่นจะทำให้คุณสมบัติของสารเปลี่ยนแปลงไป เช่น สารจะละลายได้มากขึ้น สารบางตัวเปลี่ยนเป็นแก๊ส



ประโยชน์ในการย่อยสลายอินทรียวัตถุและการแปรสภาพสารอนินทรีย์ของจุลินทรีย์นั้น มีบทบาทที่สำคัญมากในการขับเคลื่อนวัฏจักรของธาตุอาหารและแร่ธาตุต่างๆ (nutrient cycling) ในดิน ตัวอย่างเช่น

วัฏจักรคาร์บอน (carbon cycle)

วัฏจักรนี้เริ่มเมื่อพืชหรือจุลินทรีย์สังเคราะห์แสงนำคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศมาใช้ เมื่อสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ตาย จุลินทรีย์จะเข้ามาทำการย่อยสลายแล้วปล่อยคาร์บอนกลับสู่บรรยากาศ

วัฏจักรไนโตรเจน (nitrogen cycle)

วัฏจักรไนโตรเจนเริ่มต้นที่จุลินทรีย์ที่เรียกว่า ไรโซเบียม ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวในโลกที่สามารถเปลี่ยนไนโตรเจนแก๊สให้มาอยู่ในรูปแอมโมเนียได้ จุลินทรีย์ชนิดนี้อาศัยอยู่ที่รากถั่ว มีประสิทธิภาพตรึงไนโตรเจนได้ในปริมาณสูง ในวัฏจักรนี้ไม่ว่าไนโตรเจนเปลี่ยนแปลงไปในรูปแบบใด จุลินทรีย์จะเข้าไปมีบทบาททุกขั้นตอน ทั้งการย่อยอินทรียวัตถุเป็นกรดอะมิโน เปลี่ยนกรดอะมิโนเป็นแอมโมเนีย และการเปลี่ยนแอมโมเนียเป็นไนเตรตหรือไนไตรท์

วัฏจักรซัลเฟอร์ (sulfur cycle)

จุลินทรีย์จะไปเปลี่ยนธาตุซัลเฟอร์เป็นซัลเฟตแล้วทั้งจุลินทรีย์และพืชจะนำซัลเฟตไปใช้ เมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงกรดอะมิโนในรูปซิเทอีนและเมไทโอนีนจะถูกจุลินทรีย์ย่อยเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์ปล่อยสู่บรรยากาศ จากนั้นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งมีคุณสมบัติพิเศษสามารถเปลี่ยนไฮโดรเจนซัลไฟด์มาเป็นธาตุซัลเฟอร์สะสมในตัวจุลินทรีย์ เมื่อจุลินทรีย์ตายธาตุซัลเฟอร์ก็จะกลับสู่สภาพแวดล้อม

การลดความเป็นพิษของสารพิษในดิน

จุลินทรีย์สามารถช่วยลดความเป็นพิษของสารพิษต่างๆ เช่น ลดพิษสารปรอทโดยเปลี่ยนธาตุปรอทให้อยู่ในรูปแก๊สที่ไม่เป็นพิษ หรือการลดความเป็นพิษของสารกำจัดศัตรูพืชต่างๆ ตัวอย่างเช่น แบคทีเรีย *Pseudomonas* strain ADP เป็นจุลินทรีย์แกรมลบ สามารถย่อยสลายสารอาทราซีน (atrazine) ที่อยู่ในรูปของสารกำจัดวัชพืชให้เปลี่ยนเป็นคาร์บอนและแอมโมเนีย

การช่วยละลายธาตุอาหารพืช

จุลินทรีย์ที่สามารถละลายธาตุอาหารให้พืชที่ทำการศึกษาในปัจจุบัน คือ กลุ่ม phosphate solubilizing microorganisms ได้แก่ แบคทีเรีย และเชื้อรา ที่สามารถละลายฟอสเฟตได้ ซึ่งโดยปกติแล้วฟอตเฟตในรูปที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้นั้น จะอยู่ในสภาพความกรด-ด่างของดินที่จำกัดในช่วง 5.5-7 เท่านั้น ถ้าสภาพความกรด-ด่างมีค่าต่ำกว่า 5.5 ธาตุฟอสเฟตจะรวมตัวกับธาตุอื่นๆ เช่น เหล็ก และอะลูมิเนียม ถ้าหากสภาพความกรด-ด่างมีค่าสูงกว่า 7 ฟอสเฟตจะตกตะกอนหรือรวมตัวกับแคลเซียม เพราะฉะนั้นในกรณีดินกรดหรือด่างจะพบปัญหาการขาดฟอสเฟตในพืช จึงมีการใช้คุณสมบัติพิเศษของจุลินทรีย์ที่สามารถละลายฟอสเฟตมาใช้ทดลองใช้กับข้าวโพด ปรากฏว่าพืชที่ได้รับจุลินทรีย์เจริญเติบโตดีกว่าข้าวโพดที่ไม่ได้ให้จุลินทรีย์

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี (biological control)

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีนั้นมีการนำจุลินทรีย์เข้ามาใช้หลายชนิด ตัวอย่างเช่น

- *Pseudomonas fluorescens* จุลินทรีย์ชนิดนี้เป็นที่รู้จักดีในกลุ่มผู้ที่ศึกษาจุลินทรีย์ดิน ซึ่งมีบทบาท 2 หน้าที่ ดังนี้
  - แบคทีเรียที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Promoting Rhizobacteria - PGPR)
  - สามารถเป็นตัวควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

โดยแบคทีเรีย *Pseudomonas fluorescens* ผลิตสารไซดิโรฟอร์ (siderophore) ที่ทำหน้าที่จับกับธาตุเหล็กนำมาใช้ในกิจกรรมของเซลล์ ส่วนธาตุเหล็กที่เหลือจะแบ่งให้พืช ขณะเดียวกัน *Pseudomonas fluorescens* จะไปแย่งธาตุเหล็กจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ที่เป็นศัตรูพืช ทำให้สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ไม่สามารถมาทำร้ายพืชได้

- *Trichoderma* spp. เป็นเชื้อราขนาดเล็กที่นำมาใช้ในการควบคุมโรคพืช โดยการเข้าไปจับติดกับเชื้อราที่มีขนาดใหญ่แล้วดูดกินไซโตพลาสซึมจนเชื้อราขนาดใหญ่ตายลง เชื้อราชนิดนี้มีคุณสมบัติพิเศษที่จะทำลายเพียงเชื้อราที่ก่อโรคพืชเท่านั้น
- Nematode-trapping fungi เป็นเชื้อราที่สร้างวงแหวนดักจับพวกหนอนตัวกลม (Nematode) เช่น นีมาทอล และไส้เดือนฝอย
- *Bacillus thuringiensis* (Bt) เป็นแบคทีเรียที่สามารถผลิตสารพิษฆ่าตัวอ่อนแมลง แต่ละสายพันธุ์จะผลิตสารพิษแตกต่างกันไป เช่น สารฆ่าตัวอ่อนยุง หรือสารฆ่าหนอนเจาะสมอฝ้าย

การตรึงไนโตรเจน (biological nitrogen fixation)

การตรึงไนโตรเจน หมายถึง กระบวนการที่จุลินทรีย์เปลี่ยนไนโตรเจนในรูปก๊าซเป็นแอมโมเนีย จากนั้นแอมโมเนียจะมีกลไกของจุลินทรีย์เปลี่ยนรูปให้เป็นกรดอะมิโนหรือไนโตรเจนที่จุลินทรีย์นำไปใช้ประโยชน์ได้

จุลินทรีย์ที่สำคัญในการตรึงไนโตรเจน ได้แก่

ไรโซเบียม เป็นแบคทีเรียที่มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนสูง ซึ่งมีความสัมพันธ์อาศัยในรากถั่วแล้วสร้างปมทำการตรึงไนโตรเจนมาใช้เองและแบ่งให้พืช อีกทั้งใช้แหล่งคาร์บอนจากพืชที่ตนอาศัยอยู่ ซึ่งในปัจจุบันนำแบคทีเรียไรโซเบียมมาพัฒนาใช้ในการเกษตรในรูปสารสกัดจุลินทรีย์ (inoculant) ให้กับพืช ทำให้พืชตระกูลถั่วเจริญเติบโตได้ดีขึ้น

ไซยาโนแบคทีเรีย ที่ชื่อว่า *Anabaena asolla* พบอาศัยอยู่ในซอกใบของแหนแดง และทำหน้าที่ตรึงไนโตรเจน เมื่อแหนแดงและจุลินทรีย์ตายลงก็จะปลดปล่อยไนโตรเจนออกมา ในอดีตจะพบจุลินทรีย์ชนิดนี้มากมายในนาข้าว แต่หลังจากมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในนาข้าว ทำให้ไม่ค่อยพบจุลินทรีย์ชนิดนี้

ประโยชน์ของการเกิดไมคอร์ไรซา (mycorrhiza)

การเกิดไมคอร์ไรซาระหว่างเชื้อรากับรากพืชนั้น พบว่ารากพืชเป็นแหล่งพลังงานและให้อาหารแก่เชื้อรา ส่วนเชื้อราทำหน้าที่ดูดธาตุอาหารส่งให้กับพืชไม่ว่าจะเป็นธาตุเหล็ก ไนโตรเจน ฟอตฟอรัสและน้ำ โดยเฉพาะธาตุอาหารที่อยู่ไกลขนราก (root hair) ซึ่งเชื้อราไมคอร์ไรซาที่เจริญอยู่ที่รากสามารถสร้างใยยืดออกไปเพื่อดูดธาตุอาหารกลับมาให้พืชได้

ปัจจัยที่มีผลต่อจุลินทรีย์

มี 3 ประการ ดังนี้

- **อาหาร** ซึ่งอาหารของจุลินทรีย์นอกจากธาตุอาหารต่างๆ เช่น คาร์บอน ไนโตรเจน แล้วยังรวมถึงตัวรับและตัวให้อิเล็กตรอน

- **สภาพแวดล้อมในดิน** เช่น ความเป็นกรด-ด่าง โครงสร้างของดิน หากสภาพของดินเปลี่ยนไปเนื่องจากเกษตรย่อมมีผลต่อชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์
- **สิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในดิน** ได้แก่ โปรโตซัว และโรติเฟอร์ที่กินแบคทีเรียเป็นอาหาร

อาหารที่มีความสำคัญที่สุดในการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ โดยแหล่งของอาหารทุกอย่างที่จุลินทรีย์ต้องการนั้นคือ อินทรียวัตถุในดิน ดังนั้น การเกษตรทุกแบบควรมีการเติมอินทรียวัตถุกลับสู่พื้นที่เกษตร เพื่อที่จะคงไว้ซึ่งความหลากหลายและจำนวนจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ต่อการเกษตร

การศึกษาความหลากหลายของจุลินทรีย์ในดิน

การศึกษาวิจัยจุลินทรีย์ในขณะนี้ ได้แก่

- การศึกษาความหลากหลายของจุลินทรีย์ในดินประเภทต่างๆ และในดินที่ใช้วัสดุคลุมดินต่างกัน
- การศึกษาความหลากหลายของจุลินทรีย์ต้านสารปฏิชีวนะ (antibiotic) ในดินจากบ่อเลี้ยงปลา บริเวณจังหวัดนครปฐม จากการศึกษาพบปัญหาในการจำแนกชนิดจุลินทรีย์ เนื่องจากสามารถจำแนกได้ในระดับสกุล (genus) เท่านั้น ส่วนการจำแนกในระดับสปีชีส์ไม่ว่าจะนำเทคนิคโมเลกูลาร์ (molecular) หรือลายพิมพ์พันธุกรรม (genetic fingerprint) พบว่าจุลินทรีย์ที่ได้มีความใกล้เคียงกัน แต่เมื่อศึกษายีนที่มีความสามารถต้านสารปฏิชีวนะ (resistant antibiotic) ของจุลินทรีย์พบว่าแต่ละชนิดมียีนแตกต่างกันมาก
- การศึกษาแบคทีเรียต้านทานอะซีนิค (arsenic resistant bacteria) เป็นความร่วมมือระหว่างสาธารณรัฐเกาหลีและสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ โดยใช้เทคนิค DNA fingerprint และ genetic fingerprint พบยีนที่เกี่ยวข้องกับความสามารถต้านทานอะซินิคมีหลายยีน แต่ในขณะนี้ยังไม่สามารถหาไพรเมอร์ (primer) ที่จับยีนเหล่านี้ได้

คุณค่าและประโยชน์ของแมลงผสมเกสรกับการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

โดย ผศ. ดร. พิชัย คงพิทักษ์
ภาควิชากีฏวิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

แมลงผสมเกสรมีความสำคัญมาก แต่การศึกษาวิจัยในภาครัฐของไทยไม่มีบุคคลให้ความสนใจเท่าใดนัก เนื่องจากข้อจำกัดด้านเงินทุนและเวลา ส่วนในต่างประเทศและภาคเอกชนให้ความสำคัญกับแมลงผสมเกสรมาก โดยเฉพาะธุรกิจการผลิตเมล็ดพันธุ์พืช เช่น ประเทศญี่ปุ่นพัฒนาด้านแมลงผสมเกสรจนก้าวหน้า มีการวางระบบนำผึ้งมาใช้ในการผสมเกสรมะเขือเทศและสตรอเบอร์รี

การผสมเกสรเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการสืบพันธุ์ของดอกไม้ เป็นขบวนการที่ละอองเกสรตัวผู้ (pollen) ไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย (stigma) ซึ่งอาจจะอยู่ในดอกเดียวกันหรือต่างดอก สิ่งที่ช่วยในการผสมเกสรพืชมีอยู่หลายชนิด เช่น ลม แรงโน้มถ่วงของโลก และแมลง ตั้งแต่อดีตพืชพรรณมีวิวัฒนาการต่อเนื่องมาโดยตลอดจนเกิดความหลากหลาย แมลงนั้นก็ได้วิวัฒนาการตามพืชไปจนเกิดการพึ่งพาอาศัยกันระหว่างพืชดอกกับแมลง ในปัจจุบันสภาพของโลกเปลี่ยนแปลงไป พบว่าพืชบางชนิดมีปัญหาในการผสมเกสร เช่น ดอกเพศผู้และดอกเพศเมียบานไม่พร้อมกัน หรือไม่มีดอกตัวผู้ หรือภายในดอกเดียวกันมีเกสรทั้งสองเพศแต่เกสรตัวผู้เป็นหมัน จึงต้องมีการศึกษาการนำแมลงมาช่วยพืชผสมเกสรเพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้

แมลงผสมเกสรในการเกษตร

แมลงผสมเกสรมีคุณค่าและประโยชน์ 2 ด้าน

- ด้านเศรษฐกิจ แมลงผสมเกสรช่วยเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรทั้งด้านปริมาณ และคุณภาพ
- ด้านสิ่งแวดล้อม แมลงผสมเกสรทำให้เกิดความหลากหลายของพันธุ์พืช ส่งผลให้เกิดความยั่งยืนในสิ่งแวดล้อม

การเพิ่มคุณค่าทางเศรษฐกิจของแมลงผสมเกสร มีดังนี้

- ชนิดของพืชเศรษฐกิจ (economics of plant pollination)
- พืชที่ต้องการการผสมเกสรมีมากขึ้น (signs of inadequate pollination)
- ความสัมพันธ์กับระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม (ecological relationships)
- พืชที่มีคุณค่าทางการค้า (commercial pollination potentials) เช่น แตงโมที่ได้จากการนำแมลงช่วยผสมเกสรจะมีผลรูปร่างสวยงาม และมะม่วงจะติดผลมากขึ้น

ประโยชน์ของแมลงผสมเกสรกับการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังนี้

- ชนิดของพืช
  - ดอกไม้ เช่น ลักษณะดอกและช่อดอก จำนวนเกสร
  - การดึงดูดแมลง เช่น ผลิตน้ำหวาน กลิ่นล่อแมลงและสีสรรของดอก
  - ลักษณะการผสมเกสร เช่น ความต้องการผสมเกสรของพืช รูปแบบของการผสม เวลาที่ดอกบานกับเวลาทำงานของชนิดแมลงและชนิดของแมลงที่พืชต้องการ
- ชนิดของแมลงที่ช่วยในการผสมเกสร
- ลักษณะของสภาพแวดล้อม

พืชที่นิยมใช้แมลงผสมเกสรเพิ่มผลิตทางเกษตร

แมลงผสมเกสรที่นิยมนำมาใช้เพิ่มผลิตทางเกษตร 2 ประเภท คือ การผลิตผลไม้ และการเก็บเมล็ดพันธุ์เพื่อผลิตพืชลูกผสมที่มีคุณภาพ โดยพืชที่นิยมใช้แมลงผสมเกสร ได้แก่

- พืชไร่ (field crop)
  - วงศ์ถั่ว (family Leguminosae) เช่น อัลฟัลฟา (alfalfa; *Medicago sativa* L.) และถั่ว (bean; *Phaseolus vulgaris* L.)
  - ปอกระเจา (kenaf; *Hibiscus cannabinus* L., family Malvaceae)

- ข้าวบัควีท (buckwheat: *Fagopyrum esculentum* Moench, family Polygonaceae)
- ฝ้าย (cotton: *Gossypium* spp., family Malvaceae) เมื่อใช้แมลงผสมเกสรพบว่าเส้นใยคุณภาพดีขึ้น
- ป่าน (flax: *Linum usitatissimum* L., family Linaceae)
- ดอกคำฝอย (safflower: *Carthamus tinctorius* L., family Compositae) พืชชนิดนี้เกสรตัวผู้บานก่อนเกสรตัวเมีย จึงต้องอาศัยแมลงเป็นพาหะในการผสมเกสร
- งา (sesame: *Sesamum indicum* L. family Pedaliaceae) ในประเทศไทยการปลูกงาต้องใช้ผึ้งเลี้ยงในการผสมเกสร เนื่องจากแมลงในท้องถิ่นหมดไปแล้ว
- วงศ์ทานตะวัน (family Compositae) เช่น ทานตะวัน (sunflower: *Helianthus annuus* L.) และ vernonia: *Vernonia anthelmintica* (L.) Willd ถึงแม้จะมีการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ไม่ต้องอาศัยแมลงผสมเกสร แต่จากการศึกษาพบว่า การนำแมลงมาผสมเกสรช่วยให้ได้ผลผลิตปริมาณมากและมีคุณภาพดีขึ้น ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงพบว่า หากไม่มีแมลงในท้องถิ่นมาช่วยผสมเกสรจะส่งผลให้ทานตะวันพื้นเมืองบางชนิดสูญพันธุ์ ปัจจุบันมีบริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์พืช ผลิตพันธุ์ที่ไม่ต้องการแมลงมาช่วยผสมเกสร ทำให้เกษตรกรไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์เอาไว้เพาะปลูกเองได้ ต้องซื้อเมล็ดพันธุ์จากบริษัทมาเพาะปลูกทุกครั้ง แต่หากมีแมลงผสมเกสรเกษตรกรจะสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์เองได้ ก่อให้เกิดระบบเกษตรที่ยั่งยืน

- พืชสวน (horticultural crop)
- แอปเปิ้ล (apple: *Malus sylvestris* Mill., family Rosaceae)
- เกาลัด (chestnut: *Castanea* spp., family Fagaceae)
- มะพร้าว (coconut: *Cocos nucifera* L., family Palmaceae) แมลงผสมเกสรช่วยให้ติดผลมากขึ้น
- ลิ้นจี่ (litchi or lychee: *Litchi chinensis* Sonn., family Sapindaceae)
- แมคคาเดเมีย (macadamia: *Macadamia integrifolia* Maiden & Betche and *M. tetraphylla* L. A. S. Johnson, family Proteaceae) ต้นแมคคาเดเมียที่ปลูกในประเทศไทยมิได้คัดสายพันธุ์จึงทำให้ติดผลน้อย เมื่อนำแมลงมาช่วยผสมเกสรทำให้ได้ผลผลิตมากและมีคุณภาพดีขึ้น
- มะม่วง (mango: *Mangifera indica* L., family Anacardiaceae)
- ปาล์มน้ำมัน (oil palm: *Elaeis guineensis* Jacq., family Palmaceae)
- เสาวรส (passionfruit: *Passiflora* spp., family Passifloraceae)
- กีวี (chinese fooseberry ("KIWI"): *Actinidia chinensis* Planch., family Actinidiaceae)
- กาแฟ (coffee: *Coffea* spp., family Rubiaceae)
- สตรอเบอร์รี่ (strawberry: *Fragaria* X *ananassa* Duch, family Rosaceae) การนำผึ้งมาช่วยผสมเกสรทำให้ผลสตรอเบอร์รี่สวยและหวานมากขึ้น

แมลงผสมเกสร ได้แก่

- ผึ้งป่า (wild bees, wild bee culture the alkali bee: *Nomia melanderi* Cockerell)
- ผึ้งกัดใบ (leafcutter bees or alfalfa leafcutter bee *Megachile pacifica* Panzer)
- ผึ้งพันธุ์ หรือผึ้งงานรุ่นใหม่ (bumble bees: *Bombus*) เป็นผึ้งนำเข้าจากต่างประเทศมาใช้ในการเกษตร
- ผึ้งหลวง (gianthoney bee: *Apis dorsata* F.)
- ผึ้งโพรง (beekeeping: *Apis cerana*)
- ผึ้งมิ้ม (*Apis florea* F.)
- ชันโรง (sitngless bees or meliponiculture: *Melipona* and *Trigona*)
- แมลงภู่ (the carpenter bees: *Xylocopa* spp.)
- ต่อ และแตน (hornrts, wasps, family Vespidae)
- ผีเสื้อ (butterfly) ช่วยในการผสมเกสรเพียงเล็กน้อย แต่เป็นตัวชี้ความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งแวดล้อม
- แมลงวันดอกไม้ (Hover flies)

สถานการณ์แมลงผสมเกสรในประเทศไทย

- **ไม่มีที่อยู่อาศัย** การตัดไม้ทำลายป่าอย่างมาก และการเผาวัชพืชเปิดพื้นที่เพื่อเกษตร ทำให้แมลงและผึ้งขาดที่อยู่อาศัย
- **สารเคมีกำจัดแมลงและวัชพืช** แมลงผสมเกสรลดจำนวนลงอย่างมาก สาเหตุสำคัญเนื่องจากเกษตรกรบริเวณรอบพื้นที่อาศัยและแหล่งอาหาร ใช้สารเคมีฆ่าแมลงและสารกำจัดวัชพืช หรือกรณีผึ้งเลี้ยงที่ใช้ผสมเกสรเข้าไป ทำให้ข้าวโพดต่างพันธุ์เกิดการผสมกันจนเมล็ดข้าวโพดในหนึ่งฝักมีหลายสี จึงมีการใช้ยาฆ่าแมลงเพื่อกำจัดผึ้งในไร่ข้าวโพด

- **ขาดแคลนพืชอาหาร** การที่เกษตรกรกำจัดวัชพืชหรือตัดทำลายชายป่าที่ติดบริเวณพื้นที่เกษตร นอกจากจะทำให้แมลงไม่มีที่อาศัยแล้วยังส่งผลให้แมลงขาดแหล่งอาหาร เนื่องจากแมลงผสมเกสรจะอยู่รอดได้ต้องอาศัยอาหารจากน้ำหวานของพืช การให้ผึ้งช่วยผสมเกสรจำเป็นต้องให้อาหารที่เพียงพอ โดยพืชอาหารผึ้งที่สำคัญ ได้แก่ ลำไย งา นุ่น ไมยราพ ไม้กวาด ลิ้นจี่ เงาะ ยางพารา ตีนตุ๊กแก ข้าวโพด ทานตะวัน สาบเสือ และหญ้าคา อีกทั้งพบว่า ผึ้งพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเกิดการแพร่กระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งผึ้งชนิดนี้มีความสามารถมากในการหาอาหาร จึงไปแก่งแย่งอาหารกับผึ้งและแมลงอื่นๆ ทำให้โอกาสอยู่รอดของผึ้งและแมลงพื้นเมืองมีน้อยลง
- **ถูกล่า** ผึ้งบางชนิด เช่น ผึ้งหลวง ผึ้งโพรง มักจะถูกเก็บรังเพื่อเอาน้ำผึ้งไปขาย ทำให้จำนวนผึ้งในธรรมชาติลดลง
- **เกษตรกรไม่เห็นความสำคัญของแมลงผสมเกสร** เกษตรกรเห็นว่าแมลงเป็นตัวปัญหาในการเพาะปลูกทำให้ผลผลิตเสียหาย เช่น กรณีของชาวสวนลำไยที่คิดว่าผึ้งเป็นสาเหตุทำให้ดอกร่วง และดูดน้ำหวานจนหมดทำให้ผลลำไยมีขนาดเล็กลง จึงได้ทำการทดลองแสดงให้เกษตรกรเข้าใจบทบาทของแมลงผสมเกสรโดยนำผึ้งผสมเกสรลำไยในแปลงของเกษตรกร พบว่าลำไยให้ผลผลิตปริมาณมากและผลมีความหวานมากกว่าเดิม

ตารางที่ 1 ปริมาณผลลำไยต่อต้นจากการควบคุมผสมเกสร

(เกสรตัวผู้ต่อตัวเมีย เท่ากับ 6:1)

วิธีการควบคุมผสมเกสร	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อต้น)	
	6 ปี	9 ปี
มีผึ้งพันธุ์ผสมเกสร	20+17.3	63.6+30.0
ไม่มีผึ้งผสมเกสร	0.6+1.2	6.8+3.2
แปลงเปิดผสมตามธรรมชาติ	8+6.5	61.6+34.0

ภาพที่ 3 ผึ้งผสมเกสรดอกลำไย

ภาพที่ 4 การติดผลลำไยในแปลงเปิดธรรมชาติ

ภาพที่ 5 การติดผลของลำไยที่ใช้ผึ้งผสมเกสร

สรุปและข้อเสนอแนะ

แนวทางอนุรักษ์แมลงผสมเกสร

- **งดการใช้สารเคมีฆ่าแมลง** เคมีเกษตรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้แมลงผสมเกสรลดลงจำนวนมาก ดังนั้นควรทำให้เกษตรกรมีความตระหนักที่จะหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี
- **งดการปลูกพืชชนิดใดชนิดหนึ่งเฉพาะ** เนื่องจากพืชชนิดเดียวมักออกดอกเพียงหนึ่งครั้งต่อปี ดังนั้นแมลงผสมเกสรจึงมีอาหารเพียงอย่างเดียวในช่วงระยะสั้นๆ หากทำการปลูกพืชหลายชนิดผสมผสานกันจะทำให้แมลงผสมเกสรมีอาหารหลากหลายตลอดทั้งปี
- **รักษาสภาพแวดล้อม** การตัดไม้ทำลายป่า และความแห้งแล้ง ล้วนเป็นสาเหตุทำให้สภาพแวดล้อมของแมลงกลุ่มนี้เสื่อมโทรมลง
- **หาทางอนุรักษ์แมลงผสมเกสรในธรรมชาติ** ถึงแม้จะมีการนำผึ้งพันธุ์เข้ามาช่วยในการผสมเกสร แต่ผึ้งพันธุ์สามารถช่วยผสมเกสรพืชบางชนิดเท่านั้น กรณีพืชที่มีดอกขนาดเล็กนั้นต้องการแมลงหรือผึ้งชนิดอื่นมาช่วยในการผสมเกสร ดังนั้นแมลงผสมเกสรในธรรมชาติยังคงมีความสำคัญอย่างมากในการช่วยผสมเกสรพืชพรรณต่างๆ

ภาพ 6 การนำผึ้งเข้าไปช่วยผสมเกสรในสวนป่าชุมชน

การหารือ

ผศ.ดร. พิชัย คงพิทักษ์ : การที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีนโยบายในการเป็นองค์การช่วยประสานงาน และช่วยพัฒนาฐานข้อมูลระบบนิเวศเกษตรนี้เป็นสิ่งที่ดี แนะว่าควรวางแผนงานในระยะยาว 5-10 ปี ดำเนินการตามแผนงานอย่างจริงจังและกระจายเครือข่ายสู่องค์การต่างๆ ให้มากขึ้น

ดร. กรรณิการ์ สัจจาพันธ์ : ปัญหาที่สำคัญที่สุดในการศึกษาวิจัย คือ งบประมาณ เนื่องจากทุนจากภาครัฐ เช่น สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่อนุมัติให้ทุนนักวิจัยด้านระบบนิเวศเกษตรนั้นมีน้อยมาก อีกทั้งทุนที่ได้เป็นงบประมาณวิจัยเพียงปีเดียวและไม่สามารถขอทุนวิจัยต่อเนื่องหลายๆ ปี ทำให้นักวิจัยด้านแมลงผสมเกสรลดน้อยลง เนื่องจากต้องเปลี่ยนไปศึกษาวิจัยด้านอื่นๆ ที่ได้ทุนวิจัย

ดร. รุ่งนภา พัฒนพิบูลย์ : ในการประชุมที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพและอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ควรเชิญสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติเข้าร่วมประชุมด้วยจักเป็นผลดีต่อการดำเนินงาน และหากต้องการงบประมาณนั้น ทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยแมลงผสมเกสรควรมีโครงการรวมกันเพื่อนำโครงการศึกษาความหลากหลายแมลงผสมเกสร เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โดยแสดงให้เห็นชัดเจนถึงเป้าหมายวัตถุประสงค์และการปฏิบัติตามพันธกิจของอนุสัญญาฯ จึงจะมีโอกาสได้ทุนวิจัย เนื่องจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติจะมีโครงการประสานดูแลงานวิจัยที่หลายองค์กรทำร่วมกัน

นายวียะวัฒน์ ใจตรง : นักวิจัยประสบปัญหาอุปสรรคในการขอเข้าไปศึกษาวิจัยในพื้นที่อนุรักษ์

ดร. รุ่งนภา พัฒนพิบูลย์ : ขอให้มีการกล่าวย้ำประเด็นเกี่ยวกับการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศในการประชุมคณะกรรมการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติ ซึ่งในคณะกรรมการนั้นมีผู้แทนจากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ที่สามารถดูแลและดำเนินการเรื่องการอนุมัติให้ศึกษาวิจัยในพื้นที่อนุรักษ์โดยตรงจะช่วยให้การทำงานวิจัยมีประสิทธิภาพมากขึ้น

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม

การประชุม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร : ผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน

วันศุกร์ที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2551
โรงแรมบารอย การ์เด้น กรุงเทพฯ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

รศ.ดร. ทิพย์วดี อรรถธรรม

ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร
วิทยาเขตกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
โทรศัพท์ 0 3428 1268

รศ.ดร. สมนึก วงศ์ทอง

ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร
โทรศัพท์ 0 2942 8350

รศ.ดร. พงษ์เทพ อัครธนกุล

ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร
โทรศัพท์ 0 2942 8361

รศ.ดร. อุทัยวรรณ โกวิทวที

ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
โทรศัพท์ 0 2579 1022

รศ.ดร. สุรพล วิเศษสรรค์

ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
โทรศัพท์ 0 2579 5994

รศ.ดร. อุทิศ กุฏอินทร์

ที่ปรึกษาคณะวนศาสตร์
โทรศัพท์ 0 2579 0170

รศ.ดร. สาวิตรี มาไลยพันธุ์

ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร
โทรศัพท์ 0 2942 8350

ดร. กรรณิการ์ สัจจพันธุ์

ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร
โทรศัพท์ 0 2942 8350

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

ศ.ดร. สิริวัฒน์ วงษ์สิริ

ตึกชีววิทยา 2 ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
โทรศัพท์ 0 2218 5373

มหาวิทยาลัยราชมงคลธัญบุรี

39 หมู่ 2 ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลคลองหก อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110

นางสาวศิรินันท์ เอี่ยมประภา

รองผู้อำนวยการสำนักพัฒนาและบริหารวิชาการ

ผศ.ดร. อัญชลี สวาสดิ์ธรรม

สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร
โทรศัพท์ 0 2531 2988-9 โทรสาร 0 2531 2989

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

239 ถนนห้วยแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

ผศ.ดร. พิชัย คงพิทักษ์

ภาควิชากีฏวิทยา
โทรศัพท์ 0 5394 4030

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ถนนราชดำเนินนอก กรุงเทพฯ 10200

กรมวิชาการเกษตร

ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ดร. องุ่น ลิ่ววานิช

นักวิชาการผู้เชี่ยวชาญด้านอนุกรมกีฏวิทยา

กรมปศุสัตว์

69/1 ถนนพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

ดร. วนิดา กำเนิดเพ็ชร์

กองบำรุงพันธุ์สัตว์
โทรศัพท์ 0 2653 4452

กรมประมง

เกษตรกลาง จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ดร. วงศ์ปฐม กมลรัตน์

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

กรมการข้าว

50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ดร. สมทรง โชติชื่น

ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี
โทรศัพท์ 0 2577 1688-9

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ดร. วราวุธ สุธีธร

ผู้อำนวยการ
สำนักวิจัยชากดึกดำบรรพ์และพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา
ตึกมรกต โทรศัพท์ 0 2621 9639, 08 1809 6727

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

113 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ดร. ธนิต ชังถาวร

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน
เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

ดร. อนุวัฒน์ นทีวัฒนา

ผู้อำนวยการสำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
โทรศัพท์ 0 2298 2018

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

61 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ดร. รุ่งนภา พัฒนวิบูลย์

สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช
โทรศัพท์ 08 1255 3989

ดร. วัฒนา ศักดิ์ชูวงศ์

กลุ่มงานกีฏวิทยาและจุลชีววิทยาป่าไม้
สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช
โทรศัพท์ 0 2579 9576

องค์การสวนพฤกษศาสตร์

ถนนแม่ริม-สะเมิง ตำบลแม่แรม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ 50180

ดร. สุญาณี เวสสบุตร

ผู้อำนวยการสำนักวิชาการ-วิจัย องค์การสวนพฤกษศาสตร์
สำนักวิชาการ-วิจัย โทร. 0 5384 1200

สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์กรมหาชน)

ชั้น 9 เลขที่ 49 พระราม 6 ซอย 30 ถนนพระราม 6
เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

ดร. นิพนธ์ เอี่ยมสุภาษิต

ผู้อำนวยการฝ่ายส่งเสริมวิจัยและพัฒนา
โทรศัพท์ 0 2298 6393

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

60/1 ซอยพิบูลวัฒนา 7 ถนนพระราม 6 เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

ดร. ฉวีวรรณ หุตะเจริญ

ที่ปรึกษาสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ
และสิ่งแวดล้อม
โทรศัพท์ 0 2265 6652

ดร. สิริกุล บรรพพงศ์

ผู้อำนวยการสำนักความหลากหลายทางชีวภาพ
โทรศัพท์ 0 2265 6637

นางปัทมา ดำรงผล

สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ โทรศัพท์ 0 2265 6640

นายพุทธพงษ์ สีสะอาด

สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ โทรศัพท์ 0 2265 6640

นางสาววิยะดา โตอดิเทพย์

สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ โทรศัพท์ 0 2265 6640

นางสาวภัทรีนา คมขำ

สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ โทรศัพท์ 0 2265 6640

นางสาวรักชนก ท่าคีรี

สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ โทรศัพท์ 0 2265 6640

นางสาวตรีนุช รู้สมัย

สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ โทรศัพท์ 0 2265 6640

นางสาวศริญญา ภูผาจิตต์

สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ โทรศัพท์ 0 2265 6639

นางสาวมนทิรา เกษมสุข

สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ โทรศัพท์ 0 2265 6638

นางสาวสุมนา โพธิ์คำ

สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ โทรศัพท์ 0 2265 6638

นางสาวโสมวรรณ สุขประเสริฐ

สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ โทรศัพท์ 0 2265 6741

รายงานการประชุม เรื่อง
ความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร : ผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน

วันศุกร์ที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2551 เวลา 8.30–16.30 น.
โรงแรมบารอย การ์เด้น กรุงเทพฯ

จัดพิมพ์เผยแพร่ สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ
สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
60/1 ซอยพิบูลวัฒนา 7 ถนนพระรามที่ 6 เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2265 6638–40 โทรสาร 0 2265 6638
http://chm-thai.onep.go.th

สงวนลิขสิทธิ์ 2552 สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย

การอ้างอิง สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2552. **รายงานการประชุม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตร : ผู้ผสมเกสรและสิ่งมีชีวิตในดิน.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. 50 หน้า

ISBN 978-974-286-630-3

พิมพ์ครั้งแรก ตุลาคม 2552

บรรณาธิการ สิริกุล บรรพพงศ์, พุทธพงษ์ สีสะอาด, วิยะดา โตอดิเทพย์, ศริญญา ภูผาจิตต์, ไพราณี สุขสุเมฆ, กฤษณา สุขนิวัฒน์ชัย, มณฑิรา เกษมสุข, ภัทรีนา คมขำ, โสมวรรณ สุขประเสริฐ

ประสานงาน รักชนก ท่าคีรี

ออกแบบและจัดพิมพ์ บริษัท อินทิเกรเต็ด โปรโมชัน เทคโนโลยี จำกัด
โทรศัพท์ 0 2158 1312–6 โทรสาร 0 2158 1319