

รายงานการไปศึกษา / ดูงาน / ฝึกอบรม / ประชุมและสัมมนา

๑. ชื่อผู้เข้าร่วม ทั้งหมด ๒๕ คน

กองส่งเสริมการอารักขาพืชและการจัดการดินปุ๋ย

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| ๑.๑ นางสาวชิตชนก ไชยพงษ์ | นักวิชาการเกษตรชำนาญการ |
| ๑.๒ นางสาววรรณภา โคกเย็น | นักวิชาการเกษตรชำนาญการ |
| ๑.๓ นางสาวอภิญญา เย็นสบาย | นักวิชาการเกษตรชำนาญการ |
| ๑.๔ นายวิษณุ เมืองทิพย์ | นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ |
| ๑.๕ นายโกเมนทร์ ขาวเงิน | นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ |
| ๑.๖ นางสาวรชยา ตาปัญญา | นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ |
| ๑.๗ นายศรีรัฐ ปัจฉิมนันท์ | นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ |

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชัยนาท

- | | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| ๑.๘ นายวรัญญู พิสุทธิศาสน์ | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ |
| ๑.๙ นางสาวฉัตรนันทรี กันทะลา | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรปฏิบัติการ |

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดสุพรรณบุรี

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| ๑.๑๐ นางสาวภัทรวรินทร์ พัฒนมนัสศักดิ์ | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ |
| ๑.๑๑ นางสาวรุ่งลักษณ์ ตันชัย | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ |

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| ๑.๑๒ นางสาวสมลนาถ โสสุทธิ | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ |
| ๑.๑๓ นางสาวจิตราลดา จารุหิรัญโรจน์ | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรปฏิบัติการ |

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดขอนแก่น

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| ๑.๑๔ นายชีวิน ไชยศรี | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ |
| ๑.๑๕ นางสาวพัชรพรรณ ศรีระอุไร | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ |

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดสงขลา

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| ๑.๑๖ นางสาวบุษยา ปล้องอ่อน | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ |
| ๑.๑๗ นางสาวจันทร์จิรา แก้วเรือง | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรปฏิบัติการ |

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดเชียงใหม่

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| ๑.๑๘ นางสาววิยะดา แก้วเคียงคำ | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ |
| ๑.๑๙ นางสาวทิพย์วรรณ ใจภา | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรปฏิบัติการ |

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| ๑.๒๐ นางสาวอัครีย์ หงษ์ประสิทธิ์ | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ |
| ๑.๒๑ นางสาวเบญจพร บุตรน้อย | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร |

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดสุราษฎร์ธานี

- | | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| ๑.๒๒ นางสาวนิสิตา เพชรา | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ |
| ๑.๒๓ นายสุทธิศักดิ์ ทองโอ | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรปฏิบัติการ |

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดพิษณุโลก

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| ๑.๒๔ นางสาวประภาทิพย์ พันธชาติ | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ |
| ๑.๒๕ นางสาวสุภารัตน์ แก้วน้ำอ่าง | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรปฏิบัติการ |

ไปฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร พัฒนาการของศัตรูพืชภายใต้สถานการณ์โลกรวน (Climate change) และการวินิจฉัย

ณ อาคารวชิราวุธสรณ์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร และจังหวัดนครราชสีมา

ตั้งแต่วันที่ ๒๕ เดือนสิงหาคม พ.ศ.๒๕๖๘

ถึงวันที่ ๒๙ เดือนสิงหาคม พ.ศ.๒๕๖๘

รวมระยะเวลา - ปี - เดือน ๕ วัน

ผู้ดำเนินการจัด ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๒. ค่าใช้จ่ายที่ใช้ไประหว่างฝึกอบรม / ดูงาน / สัมมนา / ประชุม

ค่าเบี้ยเลี้ยง - บาท

ค่าที่พัก - บาท

ค่าพาหนะ - บาท

อื่น ๆ (ระบุ) ค่าลงทะเบียน ๑๕๐,๐๐๐ บาท

๓. รายละเอียดการดูงาน ฝึกอบรม ประชุม สัมมนา ฯลฯ ที่สมควรรายงานให้มีรายละเอียดและเนื้อหามากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยบรรยายสิ่งที่ได้สังเกต รู้ เห็น หรือได้รับถ่ายทอดมาให้ชัดเจน ถ้ามีเอกสารต่างหากให้แนบไปด้วย เนื้อหาวิชาการ

๓.๑ ผลกระทบปัญหาโลกร้อนต่อการเจริญเติบโตและการผลิตพืช กลุ่มพืชสวนเศรษฐกิจ วิทยาการ คือ รศ.ดร. พัชรียา บุญกอกแก้ว

๓.๑.๑ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

๑) พันธุกรรมของพืช เป็นปัจจัยภายในที่กำหนดลักษณะการเจริญเติบโต ศักยภาพ และผลผลิตของพืชแต่ละชนิด โดยเป็นถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่ไปยังรุ่นลูก ทำให้พืชแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกัน ปัจจัยนี้ทำหน้าที่ควบคุมการพัฒนาของพืชทั้งหมด รวมถึงกำหนดว่าพืชจะเติบโตอย่างไร มีความต้องการธาตุอาหารและแสงสว่างแบบใด และทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้มากน้อยเพียงใด

๒) สภาพแวดล้อม เช่น

- น้ำ พืชใช้น้ำเป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์ด้วยแสง น้ำช่วยละลายแร่ธาตุในดิน ช่วยให้รากพืชดูดและลำเลียงแร่ธาตุและสารอาหารภายในลำต้น ช่วยปรับอุณหภูมิ และช่วยให้กระบวนการต่าง ๆ ดำเนินไปได้ นอกจากนี้น้ำยังให้ธาตุออกซิเจนและธาตุไฮโดรเจนแก่พืชด้วย ถ้าพืชขาดน้ำก็จะเหี่ยวเฉา

- แสงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโต เพราะแสงกระตุ้นการเจริญของปลายยอดและปลายราก พืชแต่ละชนิดต้องการแสงแตกต่างกัน แสงเป็นปัจจัยในการสร้างอาหารของพืชในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง คลอโรฟิลล์ในพืชทำหน้าที่ดูดพลังงานจากแสงแดดนำมาสังเคราะห์ด้วยแสง ได้เป็นน้ำตาลกลูโคส ซึ่งพืชจะเก็บในรูปของแป้งและก๊าซออกซิเจน ดังนั้นการปลูกพืชในที่มืดแสงไม่เพียงพอจึงทำให้พืชเจริญเติบโตช้า

- อุณหภูมิ ส่งผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช เช่น การสังเคราะห์แสง การหายใจ การงอกของเมล็ด การเจริญเติบโตจะเร็วขึ้นหากอุณหภูมิเหมาะสม แต่หากอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป จะทำให้การเจริญเติบโตช้าลงจนถึงขั้นหยุดชะงัก หรือเกิดความเสียหายได้ โดยพืชแต่ละชนิดต้องการช่วงอุณหภูมิที่แตกต่างกัน

- ความชื้นสัมพัทธ์ ส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากความชื้นที่มากเกินไป อาจกระตุ้นการเกิดโรค ขณะที่ความชื้นที่ต่ำเกินไปจะทำให้พืชขาดน้ำและแห้งเหี่ยว การควบคุมให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิดเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อรักษาความสมดุลในการคายน้ำและสังเคราะห์แสง และป้องกันการเกิดโรคพืช

- อากาศ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นวัตถุดิบหลักที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหาร ปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต ระดับที่สูงขึ้นจะเพิ่มอัตราการสังเคราะห์แสง ทำให้พืชบางชนิดเติบโตเร็วขึ้นและให้ผลผลิตสูงขึ้น ปากใบจะปิดบางส่วน ทำให้พืชสูญเสียไอน้ำน้อยลงและใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และออกซิเจน พืชใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อสร้างพลังงานซึ่งกระบวนการนี้เกิดขึ้นตลอดเวลา และจำเป็นอย่างยิ่งต่อการทำงานของพืชทุกส่วน

- ลม มีผลทั้งเชิงบวกและเชิงลบต่อการเจริญเติบโตของพืช ลมช่วยในการผสมเกสร แต่ลมแรงเกินไปจะทำให้พืชสูญเสียไอน้ำอย่างรวดเร็วผ่านการคายน้ำจนเกิดอาการเหี่ยว ใบแห้ง หรือร่วงหล่น ส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

๓) การปฏิบัติดูแล สภาพแวดล้อมเดียวกันแต่การปฏิบัติดูแลแตกต่างกัน ส่งผลต่อศัตรูพืชที่จะเข้าทำลายได้ เช่น การให้น้ำอย่างเหมาะสมตามความต้องการของพืช การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช การพรวนดิน การตัดแต่งกิ่งใบ และการเลือกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

• ๓.๑.๒ ผลของปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีต่อพืช

๑) วงจรชีวิตของพืช ประกอบด้วย การงอก การเจริญเติบโต การออกดอก และการสร้างผล/เมล็ด เมื่อทราบวงจรชีวิตจะสามารถคำนึงถึงปัจจัยที่จำเป็นต่อพืชหรือศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายแก่พืชในแต่ละระยะได้

๒) กระบวนการสรีรวิทยาพืช คือ หน้าที่และกลไกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในพืช เช่น การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การคายน้ำ การดูดซึ่มสารอาหาร การเจริญเติบโต การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม และการผลิตฮอร์โมน ซึ่งล้วนเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้พืชมีชีวิตอยู่ได้ และมีการพัฒนาตามวงจรชีวิต

• ๓.๑.๓ อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อกระบวนการเจริญเติบโตของพืช

๑) น้ำ/ความชื้น มีอิทธิพลต่อการคายน้ำ การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การลำเลียงสารอาหารในพืช การงอกและการพักตัวของเมล็ด การพักตัวของตา การเจริญเติบโต และการออกดอก

๒) อุณหภูมิ มีอิทธิพลต่อการคายน้ำ การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การดูดซึ่มแร่ธาตุ การงอกและพักตัวของเมล็ด การพักตัวของตา การเจริญเติบโต และการออกดอก

๓) อากาศ (CO_2 , O_2) มีอิทธิพลต่อการคายน้ำ การสังเคราะห์แสง การหายใจ และการเจริญเติบโต

๔) แสง มีอิทธิพลต่อการคายน้ำ การสังเคราะห์ด้วยแสง การงอกของเมล็ดพืชบางชนิด การเจริญเติบโตและการออกดอก

๓.๑.๔ โลกร้อน (Global Warming) โลกรวน (Climate Change) และผลกระทบต่อเกษตร

โลกร้อน คือ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกอย่างต่อเนื่อง สาเหตุหลักมาจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ โดยไม่สามารถสะท้อนกลับออกไปไม่ได้ ก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ จะกักเก็บความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น

โลกรวน คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาว ซึ่งรวมถึงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำทะเล และอื่นๆ โลกรวนเป็นผลกระทบที่เกิดจากโลกร้อน และยังรวมถึงปรากฏการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม พายุรุนแรง และการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล

สภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้น ประมาณ ๑.๑-๑.๓ °C ทำให้สถานการณ์เอลนีโญและลานีญา เกิดฝนแล้งและน้ำท่วมถี่ขึ้น เกิดภัยพิบัติด้านภูมิอากาศรุนแรงขึ้น ในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๕๔-๒๕๖๔ มีอุณหภูมิสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ๐.๐๙ °C และปริมาณน้ำฝนผันผวน เกิดความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ และอุณหภูมิผิวน้ำทะเลสูงกว่าค่าเฉลี่ยปกติอย่างต่อเนื่อง

ผลกระทบต่อเกษตร เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของพืช ทำให้วงจรการผลิตเปลี่ยนแปลงและลดลง การเกิดภัยธรรมชาติ ภัยแล้ง น้ำท่วม คลื่นความร้อน และการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่รุนแรงขึ้นก่อให้เกิดความเสียหาย และความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง การขาดความชื้น ดินแห้งขึ้น ทำให้พืชขาดน้ำ ส่งผลให้การเจริญเติบโตชะงัก และมีผลกระทบโดยตรง ดังต่อไปนี้

๑) ผลผลิตลดลง เช่น พืชสวน (ผลไม้, ผัก, ไม้ดอก) ไวต่อสภาพแวดล้อม เช่น หนาวจัด ร้อนจัด หรือแล้งจัด ผลผลิตจะเสียหายมาก พืชสวน เช่น พืชผัก จะมีน้ำเป็นองค์ประกอบ ทำให้ผลผลิตเสียหายได้มากกว่ากลุ่มพืชไร่ เช่น ข้าวสาลี ข้าวโพด ถั่วเหลือง และข้าวสาร มีผลผลิตลดลง ๑๐-๒๐%

๒) คุณภาพผลผลิตลดลง เช่น พืชผักมีอายุการเก็บรักษาได้น้อย ธัญพืชคุณค่าทางโภชนาการ (โปรตีน และแร่ธาตุ) ลดลง ผลไม้มีรสชาติและความหวานลดลง เนื่องจากพืชใช้พลังงานไปกับการหายใจมากกว่าการสะสมอาหาร เช่น ทูเรียน หรือมะม่วงที่ติดลูกอยู่เกิดขนาดเล็ก หลุดร่วงได้ เนื่องจากใบและยอดเป็นส่วนที่แย่งอาหารจากส่วนอื่นได้มากที่สุด

๓) ศัตรูพืชและโรคระบาดเพิ่มขึ้น อุณหภูมิสูงและความชื้นแปรปรวน ศัตรูพืชเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้รวดเร็วขึ้น เช่น เพลี้ยอ่อน หนอนเจาะผล และโรคใบไหม้ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นพืชหายใจมากขึ้น ซึ่งการหายใจคือการใช้พลังงาน เมื่ออาหารสร้างไม่เพียงพอเมื่อไหร่ จะทำให้พืชอ่อนแอ เปิดโอกาสให้โรคและแมลงเข้าทำลายพืช เนื่องจากสภาวะเหมาะสมเกิดการแพร่ระบาดของศัตรูพืช อุณหภูมิสูงขึ้นส่งเสริมการขยายพันธุ์และแพร่กระจายของเชื้อก่อโรคและพาหะนำโรค

๔) ความมั่นคงทางอาหาร อุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้ผักเหี่ยวเร็วมากยิ่งขึ้น เมล็ดพืชพันธุ์ ธัญพืชมีโปรตีนลดลง เนื่องจากโปรตีนสลายตัวได้ง่ายเมื่อเกิดความร้อน ปริมาณผลผลิตไม่แน่นอน ราคาพืชอาหารและพืชเศรษฐกิจผันผวน เกษตรกรรายย่อยได้รับผลกระทบหนักเพราะขาดเทคโนโลยีในการปรับตัว

๕) แรงกดดันทางเศรษฐกิจ เกษตรกรต้องลงทุนเพิ่มขึ้น เช่น ระบบน้ำเทคโนโลยีการควบคุมอุณหภูมิ ภาครัฐหลายประเทศต้องใช้งบอุดหนุนหรือช่วยเหลือด้านภัยพิบัติ

๓.๑.๕ ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม

- ๑) ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เช่น น้ำ ปุ๋ย และสารเคมี
- ๒) กระบวนการส่งออกและความสามารถในการแข่งขันทางการค้า
- ๓) กระบวนการรายได้ของเกษตรกรโดยตรง
- ๔) ปริมาณผลผลิตไม่แน่นอนส่งผลต่อราคามีความผันผวน

๓.๑.๖ แนวทางการปรับตัว

- ๑ การใช้เทคโนโลยี เช่น โรงเรือน ระบบน้ำ IoT ฯลฯ
- ๒) การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ ให้มีความทนทานต่อสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป
- ๓) เกษตรแม่นยำ มีการจัดการให้น้ำ การให้ปุ๋ย และการจัดการศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ
- ๔) การจัดการการเพาะปลูกให้สอดคล้องกับฤดูกาล
- ๕) การสนับสนุนจากภาครัฐและนโยบาย

๓.๑.๗ การใช้เทคโนโลยีผลิตพืช

- ๑) ด้านการเพาะปลูก เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การปรับปรุงพันธุ์ และการเพาะปลูกในโรงเรือนอัจฉริยะ
- ๒) ด้านการจัดการดินปุ๋ย เช่น การใช้ปุ๋ยแม่นยำ หรือตามความต้องการจริงของพืชโดยใช้เซ็นเซอร์หรือภาพถ่ายดาวเทียม ปุ๋ยชีวภาพและสารชีวภัณฑ์
- ๓) ด้านการให้น้ำและการจัดการฟาร์ม เช่น ระบบน้ำหยด/มินิสปริงเกอร์ ให้น้ำและปุ๋ยพร้อมกัน ระบบ IoT และเซ็นเซอร์ตรวจวัด ตรวจสอบความชื้น ดิน อุณหภูมิ และสภาพแวดล้อมแบบเรียลไทม์ โดรนและภาพถ่ายดาวเทียมใช้สำรวจแปลง วัดการเจริญเติบโต ตรวจหาพื้นที่ที่ขาดน้ำ หรือเป็นโรค
- ๔) ด้านการป้องกันโรคและศัตรูพืช เช่น การใช้ชีวภัณฑ์ควบคุมโรคและแมลง การตรวจวินิจฉัยโรคด้วย AI และภาพถ่ายมือถือ ระบุชนิดโรคหรือศัตรูพืชได้รวดเร็ว หุ่นยนต์พ่นสารเคมีอัตโนมัติ ลดการใช้แรงงานและเพิ่มความปลอดภัย
- ๕) ด้านการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว เช่น เครื่องเก็บเกี่ยวอัตโนมัติ บรรจุภัณฑ์อัจฉริยะ และเซ็นเซอร์ตรวจคุณภาพ ตรวจวัดความสด ความชื้น หรือสารตกค้างในผลผลิต การใช้ห้องเย็นและการเก็บรักษาแบบควบคุมบรรยากาศยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิต

๓.๒ ผลกระทบโลกร้อนต่อการเจริญเติบโตและการผลิตพืช กลุ่มพืชไร่เศรษฐกิจ วิทยากร คือ ผศ.ดร. ปาริชาติ พรมโชติ

๓.๒.๑ มุมมองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อผลลัพธ์ทางการเกษตร ความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจก (GHGs) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming) สภาพภูมิอากาศที่รุนแรงและแปรปรวน ซึ่งนำไปสู่เหตุการณ์ภัยพิบัติที่สร้างความเสียหายรุนแรง ส่งผลต่อความมั่นคงทางอาหาร ทั้งด้านการผลิต การเข้าถึง และการใช้ประโยชน์ อีกทั้งส่งผลต่อความเป็นอยู่และรายได้ของเกษตรกรทั่วโลก โดยความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตรกรรม แบ่งเป็นความเสี่ยงทางกายภาพ (Physical Risks) เช่น ภัยแล้ง คลื่นความร้อน พายุ น้ำท่วม ไฟป่า ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ความเป็นกรดในมหาสมุทร และการอุบัติใหม่ของโรคพืชและแมลงศัตรูพืช หรือการเกิดโรคพืชและแมลงศัตรูพืชที่รุนแรงมากยิ่งขึ้นในภาคการเกษตร เป็นต้น และความเสี่ยงจากการเปลี่ยนผ่าน (Transition Risks) เช่น ภาษีคาร์บอน ข้อจำกัดเชิงนโยบาย เทคโนโลยีใหม่ที่ลดการปล่อยคาร์บอน การเปลี่ยนแปลงความต้องการตลาด การลงทุน และความเสี่ยงต่อสภาพลักษณ์ เป็นต้น

๓.๒.๒ การตอบสนองของพืชต่อสภาวะเครียดจากภูมิอากาศ (Plant response to climate stress)

๑) ความแห้งแล้ง (Drought)

๑.๑) การตอบสนองของพืชต่อสภาวะขาดน้ำ ได้แก่ การรักษาความต่งของเซลล์ การลดพื้นที่ใบ การสังเคราะห์ Absciscic acid (ABA) พืชหยุดการเจริญเติบโต การสร้างสาร antioxidant การเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง (แคระแกร็น เหี่ยว) โดยผลกระทบจากสภาวะแล้งที่มีต่อการปลูกพืช ได้แก่

- การเติบโตและผลผลิต เช่น ทำให้การงอกและการตั้งตัวของต้นกล้าต่ำ น้ำหนักแห้งรากและลำต้นลดลง ชะลอการออกดอกของพืช การสืบพันธุ์ล้มเหลว ซึ่ง reproductive stage มีความอ่อนแอมากต่อสภาวะขาดน้ำ
- พืชใช้ธาตุอาหารในดินได้น้อยลง เช่น จำกัดการดูดธาตุอาหาร และการเคลื่อนย้ายอาหารจากรากสู่ต้นเนื่องจากการคายน้ำลดลง มีธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินลดลง
- การสังเคราะห์แสงลดลง เช่น ลดพื้นที่ใบ (ลดการขยายเซลล์ ใบแก่ ร่วงเร็วกว่ากำหนด)
- Oxidative damage เช่น ขาดความสมดุลของ reactive oxygen species

๑.๒) แนวทางการลดผลกระทบจากสภาวะแห้งแล้ง

- การจัดการในแปลง เช่น การให้น้ำชลประทาน ใช้วัสดุคลุมดิน ลดการไถพรวน เลือกพืชปลูกที่มีอายุเหมาะสมกับความชื้น จัดการธาตุอาหาร ควบคุมวัชพืช หลีกเลี่ยงปลูกพืชเชิงเดี่ยว
- การปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานสภาวะแล้ง เช่น ลดการคายน้ำ ทนทานต่อการขาดน้ำ

๒) น้ำขัง (Water logging)

๒.๑) ปัจจัยส่งเสริมให้เกิดน้ำขัง เช่น การเพิ่มขึ้นของน้ำที่เป็น supply การระบายน้ำออกหน้าตัดดินเป็นไปอย่างล่าช้า

๒.๒) ผลกระทบจากสภาวะน้ำขังและน้ำท่วมที่มีต่อพืช เช่น พืชขาดออกซิเจนสำหรับหายใจ ความเป็นพิษจากขบวนการทางชีวเคมีของดิน ความเสียหายจากโรคพืช ATP supply ไม่เพียงพอ ความเป็นพิษจาก anaerobic metabolism ผลกระทบที่มีต่อการเติบโตและผลผลิตพืช

๒.๓) การตอบสนองของพืชต่อสภาวะน้ำขังและน้ำท่วม เช่น การปรับเปลี่ยนทางชีวเคมี การปรับเปลี่ยนทางกายวิภาค การรอดชีวิตของส่วนลำต้นเหนือดินโดยการสื่อสารระหว่างรากถึงลำต้นและเพิ่มช่องว่างในบริเวณฐานของลำต้น สร้างรากทดแทนใกล้กับผิวดิน การยืดของลำต้นอย่างรวดเร็ว

๒.๔) การลดผลกระทบจากน้ำขังที่มีต่อการผลิตพืช เช่น ปรับปรุงประสิทธิภาพการระบายน้ำ การเขตกรรมและการจัดการกับพืชโดยตรง (ให้ปุ๋ยไนโตรเจนทางใบ การเคลือบเมล็ด) การปรับปรุงพันธุ์พืช

๓) ความร้อน/อุณหภูมิสูง (Heat/High temperature) พืชเกิดสภาวะเครียดจากความร้อน (สูงกว่าอุณหภูมิห้อง ๑๐ - ๑๕ องศาเซลเซียส) หรือที่สูงกว่าอุณหภูมิวิกฤตในช่วงระยะเวลาหนึ่งที่ทำให้เกิดความเสียหายอย่างถาวรแก่การพัฒนาหรือกลไกหน้าที่ภายในต้นพืช หรือมีผลต่อการเร่งอัตราการพัฒนาในช่วงการสืบพันธุ์ซึ่งทำให้ระยะเวลาในการสังเคราะห์แสงเพื่อการสะสมอาหารในผลและเมล็ดลดลง

๓.๓ เกษตรไทยในจิ๊กซอว์คาร์บอน Thai Agriculture in the Carbon Jigsaw Puzzle วิทยากร คือ ผศ.ดร. เฉลิมชาติ วงศ์ลิ้เจริญ

๓.๓.๑ ความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตรกรรม

๑) ความเสี่ยงทางกายภาพ ได้แก่ ภัยแล้ง น้ำท่วม อุณหภูมิที่สูงขึ้น การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล และความเป็นกรด และการรุกรานของพืชและสัตว์ต่างถิ่น ทำให้เกิดผลกระทบหลายด้าน เช่น ภาคการเกษตร การขาดแคลนน้ำ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลผลิตและปศุสัตว์ ห่วงโซ่อุปทานและการขนส่ง การแพร่กระจายของโรคและแมลงศัตรูพืช ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นต้น

๒) ความเสี่ยงจากการเปลี่ยนผ่าน ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของนโยบาย กฎหมาย และกฎระเบียบ การเพิ่มขึ้นของราคาคาร์บอน การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความต้องการของผู้บริโภค ทำให้เกิดผลกระทบหลายด้าน เช่น ต้นทุนที่สูงขึ้นจากการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ความต้องการสินค้าลดลงจากราคาสินค้าที่ปรับตัวสูงขึ้น ความต้องการสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีคาร์บอนต่ำสร้างแรงจูงใจให้ผู้ผลิตปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต เป็นต้น

๓.๓.๒ แนวทางการจัดการคาร์บอนในระบบการปลูกข้าว แหล่งกำเนิดและกักเก็บคาร์บอนในระบบการผลิตข้าว/พืชไร่ ประกอบด้วย การย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุ (CO_2/CH_4) การเผาตอซังและเศษพืช การใช้ปุ๋ย ($\text{CO}_2/\text{CH}_4/\text{N}_2\text{O}$) การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช การสะสมคาร์บอนในดิน โดยแนวทางการจัดการคาร์บอนในระบบการปลูกข้าว คือ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพิ่มการกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน เช่น

- ใช้พันธุ์ข้าวที่ปลดปล่อย CH_4 ต่ำ
- ใช้พันธุ์ข้าวที่มีปริมาณรากและชีวมวลสูง/ระบบรากลึก
- การไถพรวนแบบอนุรักษ์/หยอดเมล็ดแบบ direct seeding
- การปลูกพืชคลุมดิน
- การปลูกพืชหมุนเวียน

- การไถกลบตอซังข้าวแทนการเผา
- การใช้ไบโอชาร์
- การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน/จัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่
- การใส่ปุ๋ยลึก/ใช้ปุ๋ยเคมีปลดปล่อยช้า/ควบคุมการปลดปล่อย
- การใช้ปุ๋ยอินทรีย์
- การทำนาแบบเปียกสลับแห้ง

๓.๓.๓ การพัฒนาแนวทางเกษตรอัจฉริยะเพื่อสภาพภูมิอากาศหรือ Climate Smart Agriculture (CSA) จึงเป็นกลยุทธ์ที่ตอบโจทย์ทั้งในด้านการเพิ่มผลผลิต การปรับตัว และการลดผลกระทบต่องlobal warming มีเป้าหมายหลัก คือ

๑) การเพิ่มผลผลิต (Productivity) การเกษตรต้องสามารถผลิตอาหารได้มากขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อรองรับประชากรที่เพิ่มขึ้นและสร้างรายได้ที่มั่นคงให้แก่เกษตรกร โดยไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด

๒) การเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัว (Resilience) เกษตรกรและชุมชนต้องมีความสามารถในการรับมือกับภัยธรรมชาติ หรือโรคพืชที่เกิดจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง การใช้เทคโนโลยีและความรู้ในการจัดการความเสี่ยงจึงเป็นสิ่งจำเป็น

๓) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Mitigation) ภาคการเกษตรมีบทบาทสำคัญในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกผ่านการจัดการดิน น้ำ และพืชอย่างเหมาะสม เช่น การปลูกพืชคลุมดิน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และการอนุรักษ์พื้นที่ป่า

๓.๓.๔ โครงการ T-VER (Thailand Voluntary Emission Reduction Program) คือ กลไกเพื่อการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างยั่งยืน ประเทศไทยได้ริเริ่มโครงการฯ ภาคสมัครใจ เพื่อส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยมีองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ TGO เป็นผู้พัฒนาและรับรองโครงการนี้ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๕๗ บทบาทของ TGO ในโครงการนี้คือการรับรองทั้งปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ และความน่าเชื่อถือของโครงการ เพื่อให้คาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในตลาดได้อย่างโปร่งใสและเป็นธรรม บุคคล องค์กร ภาคธุรกิจ และหน่วยงานต่าง ๆ สามารถดำเนินกิจกรรมที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และได้รับการรับรองจาก TGO ว่ามีผลการลดจริง โดยผลลัพธ์จากการดำเนินโครงการจะถูกแปลงเป็นคาร์บอนเครดิต ซึ่งสามารถนำไปขายหรือใช้ชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมอื่น ๆ ได้ การดำเนินโครงการ T-VER ไม่เพียงแต่ช่วยลดผลกระทบต่องlobal warming แต่ยังสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจให้แก่ผู้ดำเนินโครงการ เช่น โครงการปลูกป่า การจัดการขยะ การใช้พลังงานหมุนเวียน หรือการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โครงการ T-VER ประกอบด้วย

๑) พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) การผลิตพลังงานจากแหล่งที่ไม่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และชีวมวล เป็นทางเลือกที่ช่วยลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล

๒) การขนส่ง (Transport) การเปลี่ยนมาใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ รถยนต์ไฟฟ้า หรือระบบขนส่งสาธารณะ เป็นแนวทางที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซจากภาคการเดินทางและโลจิสติกส์

๓) การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Energy Efficiency) การปรับปรุงอุปกรณ์และระบบในอาคารหรือโรงงานให้ใช้พลังงานน้อยลง เช่น การเปลี่ยนหลอดไฟหรือระบบปรับอากาศที่ประหยัดพลังงาน

๔) การดักจับและใช้ประโยชน์จากก๊าซเรือนกระจก (CCUS) การดักจับ กักเก็บ และนำก๊าซเรือนกระจกไปใช้ประโยชน์ เช่น การนำ CO₂ ไปใช้ในกระบวนการผลิตหรือเก็บไว้ใต้ดิน

๕) โรงงานอุตสาหกรรม (Factory) การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยลง เช่น การใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่องlobal warming หรือการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต

๖) การจัดการของเสีย (Waste) การจัดการขยะอินทรีย์ น้ำเสีย หรือของเสียอื่น ๆ ที่มีศักยภาพในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การทำปุ๋ยหมักหรือการผลิตก๊าซชีวภาพ

๗) การใช้ที่ดิน การเกษตร และป่าไม้ (Land Use: Agriculture & Forestry) การปลูกป่า การปรับปรุงการใช้ที่ดิน และการทำเกษตรที่ช่วยดูดซับหรือกักเก็บคาร์บอน เช่น การปลูกพืชคลุมดินหรือการจัดการพื้นที่เกษตรอย่างยั่งยืน

๓.๓.๕ ขั้นตอนการพิจารณาขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER โดยสรุปกระบวนการแบ่งออกเป็น ๔ ขั้นตอนหลัก

๑) การตรวจสอบความถูกต้องของโครงการ (Validation) ผู้พัฒนาโครงการต้องจัดทำเอกสารแสดงรายละเอียดของโครงการ เช่น ขอบเขต วิธีการลดก๊าซ และผลที่คาดว่าจะได้รับ จากนั้นส่งให้หน่วยตรวจสอบภายนอกที่ขึ้นทะเบียนกับ TGO ทำการตรวจสอบความถูกต้องตามหลักเกณฑ์ของ T-VER

๒) การตรวจวัดและรายงานผลการดำเนินงาน (Monitoring) เมื่อโครงการเริ่มดำเนินการ ผู้พัฒนาโครงการต้องจัดเก็บข้อมูลและจัดทำรายงานผลการดำเนินงานตามระเบียบวิธีของ T-VER เพื่อแสดงให้เห็นว่ามีการลดก๊าซเรือนกระจกจริง

๓) การทวนสอบผลการดำเนินงาน (Verification) หน่วยตรวจสอบภายนอกจะเข้ามาตรวจสอบรายงานและข้อมูลที่ผู้พัฒนาโครงการจัดทำขึ้น เพื่อยืนยันผลการลดก๊าซเรือนกระจกว่าเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

๔) การออกคาร์บอนเครดิต (Issuance of T-VER Credits) เมื่อผ่านการตรวจสอบครบทุกขั้นตอน TGO จะทำการรับรองและออกคาร์บอนเครดิตให้แก่โครงการ ซึ่งสามารถนำไปใช้ชดเชยการปล่อยก๊าซขององค์กร หรือขายในตลาดคาร์บอนได้

๓.๓.๖ พ.ร.บ.สภาพภูมิอากาศ: จุดเปลี่ยนของภาคอุตสาหกรรมไทยสู่ความยั่งยืน ประเทศไทยกำลังเตรียมออกกฎหมาย พ.ร.บ.สภาพภูมิอากาศ ซึ่งคาดว่าจะเข้าสู่การพิจารณาของคณะรัฐมนตรีในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๘ และมีผลบังคับใช้เต็มรูปแบบภายในปี ๒๕๗๐ กฎหมายฉบับนี้มีเป้าหมายเพื่อกำหนดกรอบการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างเป็นระบบ โดยใช้หลักการผู้ก่อผลต้องเป็นผู้จ่าย (Polluter Pays Principle)

- การปรับตัวของภาคอุตสาหกรรม ภาคพลังงาน การผลิต การขนส่ง และเกษตรกรรม ซึ่งเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลัก จะต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตและการจัดการให้สอดคล้องกับเป้าหมายการลดคาร์บอน

- การใช้พลังงานหมุนเวียนและเทคโนโลยีสะอาด เช่น การใช้โซลาร์เซลล์และกังหันลมบนพื้นที่แห้งแล้ง การเปลี่ยนผ่านจากระบบที่ทำลายสิ่งแวดล้อมไปสู่ระบบที่ฟื้นฟูและยั่งยืน

- การจัดเก็บภาษีคาร์บอน อุตสาหกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุดจะต้องเตรียมจ่ายภาษีคาร์บอน ซึ่งเป็นกลไกทางเศรษฐกิจที่กระตุ้นให้เกิดการลดการปล่อยก๊าซอย่างจริงจัง

- การเชื่อมโยงกับระบบคาร์บอนเครดิต โครงการที่สามารถลดหรือกักเก็บก๊าซเรือนกระจกได้ เช่น T-VER และ Premium T-VER จะมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้อุตสาหกรรมสามารถชดเชยการปล่อยก๊าซและลดภาระภาษี

๓.๓.๗ เจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตร ผู้นำการเปลี่ยนผ่านสู่เกษตรกรรมที่ยั่งยืน ในยุคที่เกษตรกรต้องเผชิญกับภัยแล้ง น้ำท่วม โรคพืช และความผันผวนของตลาด เจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตรไม่ได้เป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำเชิงเทคนิค แต่เป็น “ผู้ขับเคลื่อน” ที่มีบทบาทหลากหลาย ได้แก่

๑) ผู้ประสานงาน เชื่อมโยงระหว่างนโยบายรัฐกับการปฏิบัติในพื้นที่ เช่น การนำแนวทาง T-VER หรือ SDGs ไปปรับใช้ในชุมชน

๒) ผู้นำเกษตรกรรุ่นใหม่ ส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เช่น การใช้โดรนเพื่อจัดการแปลงนา หรือการวิเคราะห์ดินด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

๓) ผู้สื่อสารแรงขับเคลื่อน ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศ เช่น การจัดการน้ำแบบ AWD หรือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ลดการปล่อย N_2O

๔) ผู้สนับสนุนการเปลี่ยนแปลงเชิงพฤติกรรม ช่วยเกษตรกรเปลี่ยนจากการผลิตเพื่อปริมาณ ไปสู่การผลิตเพื่อคุณภาพและสิ่งแวดล้อม

๓.๓.๘ อนาคตเกษตรไทยในจีโอการ์บอน จะเป็นการเปลี่ยนผ่านสู่ความยั่งยืน

๑) เกษตรคาร์บอนต่ำ เป็นทั้งความจำเป็นและโอกาส การเปลี่ยนผ่านไม่ใช่เพียงแค่การปรับตัวเพื่อรับมือกับนโยบายหรือภาษีคาร์บอนที่กำลังจะมาถึง แต่เป็นโอกาสในการยกระดับภาคเกษตรไทยให้มีความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกที่ให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเกษตรกรที่สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จะสามารถขอรับรองคาร์บอนเครดิตผ่านระบบ T-VER หรือ Premium T-VER คาร์บอนเครดิตเหล่านี้สามารถนำไปขายในตลาดภาคสมัครใจ หรือใช้ชดเชยการปล่อยก๊าซของภาคอุตสาหกรรมที่ต้องจ่ายภาษีคาร์บอนในอนาคต

๒) เทคโนโลยีและการจัดการคาร์บอน: เครื่องมือสร้างความยั่งยืน การจัดการคาร์บอนในภาคเกษตรไม่ใช่เรื่องของการปลูกต้นไม้เพียงอย่างเดียว แต่รวมถึงการใช้เทคโนโลยีและแนวปฏิบัติที่ดี เช่น การจัดการน้ำแบบ เปียกสลับแห้ง ในแปลงนาข้าว การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การไม่เผาเศษพืชและการหมักฟาง การใช้โดรนและเซนเซอร์ตรวจวัดการปล่อยก๊าซ การจัดทำบัญชีคาร์บอนในระดับแปลงเกษตร เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ช่วยให้เกษตรกรสามารถวัดผลการลดก๊าซได้อย่างชัดเจน และนำไปสู่การรับรองคาร์บอนเครดิตที่มีความน่าเชื่อถือ

๓) การรวมพลังจากทุกภาคส่วน เกษตรกรต้องได้รับการสนับสนุนจาก ภาครัฐ เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานและผู้ถ่ายทอดองค์ความรู้ ภาคเอกชน ที่สามารถลงทุนในเทคโนโลยีและซื้อคาร์บอนเครดิต ภาควิชาการ ที่ช่วยพัฒนาเครื่องมือคำนวณและระบบตรวจวัด ชุมชนและเยาวชน ที่เป็นแรงขับเคลื่อนใหม่ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

๓.๔ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่อการพัฒนาและระบาดของเชื้อสาเหตุโรคพืชภายใต้สภาวะโลกรวน และการประเมินการระบาดของโรคพืชในสภาพแปลง วิทยาการ คือ ผศ.ดร. อุดมศักดิ์ เลิศสุชาตวนิช

๓.๔.๑ ผลกระทบจากสภาวะโลกรวน การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน แสง และลม มีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและการแพร่ระบาดของโรคพืช ภัยแล้ง น้ำท่วม และความแปรปรวนของภูมิอากาศ ทำให้โรคพืชบางชนิดรุนแรงขึ้น หรือเกิดในพื้นที่ที่ไม่เคยพบมาก่อน โดยปัจจัยที่มีผลต่อการระบาดของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ได้แก่

- อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ทำให้เชื้อสาเหตุโรคพืช เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัส สามารถขยายตัวอย่างรวดเร็ว

- ดินและน้ำ สภาพดินชื้นแฉะ น้ำท่วมขัง และการระบายน้ำไม่ดี เอื้อต่อการเกิดโรคเน่าโคนเน่า หรือโรคที่เกิดจากเชื้อราในดิน

- แสงและลม มีผลต่อการอยู่รอดของเชื้อ ความแข็งแรงของพืช การแพร่กระจายของเชื้อรา และแมลงพาหะนำเชื้อโรคพืช

๓.๔.๒ การประเมินและวินิจฉัยโรคพืชในแปลง เป็นกระบวนการสำคัญในการติดตาม จัดการโรคพืชอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ พยากรณ์โรคพืช ประเมินความรุนแรงของโรค ประเมินประสิทธิภาพของการควบคุมโรค และเพื่อวางแผนในการควบคุมโรค ต้องอาศัยการสำรวจ สังเกตอาการ และวิเคราะห์ปัจจัยแวดล้อมร่วมด้วย เน้นการใช้เทคโนโลยีและวิธีการที่เหมาะสม เช่น การวิเคราะห์ดิน การใช้เครื่องมือวัดสภาพภูมิอากาศ และการบันทึกข้อมูลในระยะยาว

๓.๔.๓ ตัวอย่างความผิดปกติของพืชจากสภาพแวดล้อมและอื่น ๆ ในสภาพแปลง เช่น สภาพอากาศ สารเคมี สารกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยเคมี ความไม่สมดุลของธาตุอาหาร พันธุกรรม

- อากาศหนาว เช่น ข้าวที่ได้รับผลกระทบจากอากาศหนาว ทำให้เกิดข้าวใบเหลืองปลายใบแห้งไหม้ รวงข้าวออกไม่สุกเนื่องจากการผสมเกสรไม่ดี ข้าวเกิดโรคเมล็ดด่าง อาการปลายรวงหัวหงอก หรือมันสำปะหลังสภาพอากาศหนาวเย็นมากทำให้บางพันธุ์ชะงักการเจริญเติบโต และแสดงอาการขาดธาตุสังกะสีเนื่องจากการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารบางชนิดลดลง หรือสตรอเบอร์รี่ ใบมีอาการจุดน้ำ (chilling injury)

- อากาศร้อน เช่น ข้าว ระยะกล้า อากาศร้อนจัด ทำให้เกิดอาการใบไหม้ กล้าชะงักการเจริญเติบโต ระยะออกรวง อากาศร้อนทำให้จำนวนช่อดอกลดลง การผสมเกสรลดลง

- อาการแตกเฝาะและอาการใบจุดจากสภาพอากาศร้อน

- ดินเค็ม เช่น ข้าวปลายใบแห้ง ชะงักการเจริญเติบโตและการแตกกอลดลง ในกรณีที่ดินแรงจะทำให้ต้นข้าวแห้งตาย

- ความผิดปกติจากสารเคมี ได้แก่ สารกำจัดวัชพืช ปุ๋ย และสารกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช เช่น มะละกอบ้างเป็นพืชที่อ่อนแอต่อสารกำจัดวัชพืช ๒,๔-D เมื่อโดนละอองของสารจะทำให้เกิดอาการผิดปกติ ใบอ่อนมีลักษณะต่าง หดตัว และหงิกงอ ซึ่งลักษณะอาการผิดปกติของพืชแต่ละชนิดที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืชมีอาการแตกต่างกัน สามารถวินิจฉัยได้โดยการสังเกต สอบถามการปฏิบัติภายในแปลงของเกษตรกร

๓.๕ ผลกระทบของโลกร้อนต่อปัญหาโรคพืชจากเชื้อไวรัส และแนวทางการศึกษา/วินิจฉัยโรคพืชจากเชื้อไวรัส ในสภาวะโลกร้อน วิทยาการ คือ รศ.ดร. วันวิสา ศิริวรรณ และ ดร. ศิริพรรษา มลิจารย์

๓.๕.๑ ผลกระทบของโลกร้อนต่อปัญหาโรคจากเชื้อไวรัส

๑) ผลกระทบต่อพืช (Host) ได้แก่ ความเครียดจากสภาพแวดล้อม โดยสรีรวิทยาของพืชที่ได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิสูง ความแห้งแล้ง หรือน้ำท่วมแช้ง เช่น การเปลี่ยนแปลงการสังเคราะห์แสง การปิดปากใบ และการสะสมสารอนุมูลอิสระ ซึ่งนำไปสู่การลดลงของภูมิคุ้มกันพืช และการเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างพืช พืชมีเนื้อเยื่อที่อ่อนแอ ทำให้ไวรัสสามารถเข้าทำลายได้ง่ายขึ้น โดยมีตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจาก Hao et al. (๒๐๐๘) ศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิที่สูงขึ้นต่อการติดเชื้อไวรัส Tobacco Mosaic Virus (TMV) ในต้นยาสูบ ภายใต้อุณหภูมิที่สูงขึ้น (๓๕°C) ต้นยาสูบจะแสดงอาการของโรคที่รุนแรงกว่าต้นอุณหภูมิปกติ (๒๕ °C) การเพิ่มจำนวนไวรัส TMV ในพืชมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และการยับยั้งกลไกการทำงานของยีนที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน

๒) ผลกระทบต่อแมลงพาหะ (Vectors) ได้แก่ พลวัตของประชากรแมลง ซึ่งใช้ทำนายการเพิ่มขึ้นประชากรแมลงพาหะภายใต้อุณหภูมิที่สูงขึ้น รวมทั้งทำนายระยะเวลาการเจริญเติบโตและอัตราการขยายพันธุ์ การอพยพ และการแพร่กระจาย โดยปัจจัยที่กระตุ้นการอพยพของแมลงพาหะ เช่น การเปลี่ยนแปลงทิศทางลม ความชื้น และปริมาณน้ำฝน ทำให้ไวรัสแพร่กระจายไปยังพื้นที่ที่ไม่เคยระบาดมาก่อน และประสิทธิภาพในการแพร่เชื้อของแมลงพาหะ อุณหภูมิที่สูงขึ้นอาจส่งผลต่อการเพิ่มจำนวนไวรัสในตัวแมลง ทำให้แพร่อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจาก Cui et al.(๒๐๑๘) ศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิที่สูงขึ้นต่อการแพร่เชื้อไวรัส Tobacco Mosaic Virus (TMV) โดยมีแมลงหวี่ขาวยาสูบเป็นพาหะ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก ๒๕°C เป็น ๓๐°C แมลงหวี่ขาวมีอัตราการสืบพันธุ์และอัตราการรอดชีวิตสูงขึ้น ส่งผลให้ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ระยะเวลาในการแพร่เชื้อของไวรัสในตัวแมลงก็สั้นลง ทำให้แมลงสามารถแพร่เชื้อไปยังพืชอื่นได้เร็วขึ้น

๓) ผลกระทบต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างไวรัสกับพืช ได้แก่ การเอาชนะกลไกการป้องกันของพืชที่อ่อนแอจากความเครียดทางสิ่งแวดล้อม เช่น การผลิตโปรตีนบางชนิดเพื่อยับยั้งการตอบสนองของพืช วิวัฒนาการของไวรัสซึ่งมีความเป็นไปได้ที่ไวรัสอาจเกิดการกลายพันธุ์ได้เร็วขึ้นภายใต้สภาวะที่มีการคัดเลือกทางธรรมชาติที่รุนแรง นำไปสู่สายพันธุ์ไวรัสที่รุนแรงหรือสามารถแพร่ระบาดได้ขึ้นง่ายขึ้น ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจาก Lui et al. (๒๐๒๐) ศึกษาไวรัส Cucumber mosaic virus (CMV) กับต้นฟริก อุณหภูมิเพิ่มขึ้นทำให้การแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันในฟริกลดลงโดยเฉพาะยีนต้านไวรัส

๔) การบริหารเชิงรุกเป็นหัวใจสำคัญในการรับมือไวรัสโรคพืชที่รุนแรงขึ้นจากภาวะโลกรวน นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรควรนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์เพื่อวางแผนและปฏิบัติอย่างเป็นระบบ

๔.๑) การติดตามและเฝ้าระวัง เช่น การใช้แบบจำลองพยากรณ์อากาศใช้แบบจำลองที่วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศกับการเพิ่มจำนวนของแมลงพาหะ เพื่อพยากรณ์ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการระบาดของศัตรูพืชจะช่วยให้เกษตรกรสามารถเตรียมการป้องกันล่วงหน้าได้ หรือเครื่องมือทางชีวโมเลกุล ควรใช้เทคนิค Polymerase chain reaction (PCR) และ Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) ในการตรวจเชื้อไวรัสในพืชและแมลงพาหะที่สงสัย การตรวจแม่นยำจะช่วยป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสในวงกว้าง

๔.๒) การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน เช่น การปลูกพืชหมุนเวียนและพืชกับดัก โดยการปลูกพืชตระกูลถั่วหรือข้าวโพดสลับการปลูกพืชหลักช่วยลดการสะสมของแมลงพาหะ การปลูกพืชกับดัก เช่น ดาวเรืองรอบแปลงช่วยดึงดูดแมลงพาหะแทนพืชหลัก การใช้ชีวภัณฑ์ แนะนำให้ใช้ไส้เดือนฝอยหรือเชื้อราบีเวอร์เรียในการควบคุมแมลงพาหะ ลดการใช้สารเคมีและสร้างความยั่งยืนให้กับระบบนิเวศ และการจัดการพื้นที่เพาะปลูก การรักษาความสะอาดของแปลง กำจัดวัชพืช และการจัดการระบบน้ำให้เหมาะสม ช่วยลดความเครียดของพืชและลดแหล่งอาศัยของแมลงพาหะ

๔.๓) การพัฒนาพันธุ์พืช เช่น การผสมพันธุ์เพื่อต้านทานไวรัส โดยสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชที่มีความต้านทานไวรัสและทนทานต่อสภาพอากาศ สามารถทนทานต่ออุณหภูมิที่สูงขึ้นหรือแห้งแล้งได้ จะช่วยลดความเครียดทำให้พืชมีระบบภูมิคุ้มกันที่แข็งแรง

๔.๔) การสื่อสารและความร่วมมือ โดยการสร้างเครือข่าย ควรจัดตั้งเครือข่ายความร่วมมือระหว่างนักวิชาการจากหน่วยงานต่าง ๆ เกษตรกร และหน่วยงานราชการ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลการระบาดของโรคและแนวทางการจัดการ การถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านการจัดอบรมและสัมมนาให้ความรู้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับโรคพืชจากไวรัส ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และวิธีการจัดการอย่างถูกต้อง

๓.๕.๒ ฝึกปฏิบัติ วิธีหาเชื้อ Cucumber mosaic virus (CMV) ในตัวอย่างพืชด้วยวิธี Indirect ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) ซึ่งเป็นหนึ่งในเทคนิคที่ใช้ตรวจหาไวรัสในพืชที่ต้องการความไวสูง (High sensitivity) สามารถตรวจวัดได้แม้มีไวรัสในปริมาณน้อย ตรวจจำนวนตัวอย่างมากได้ และมีแอนติบอดีจำเพาะต่อไวรัสเป้าหมาย แต่มีข้อจำกัด คือ ขั้นตอนซับซ้อนกว่า direct ELISA ต้องใช้แอนติบอดีคุณภาพสูง และไม่สามารถบอกลำดับพันธุกรรมได้

ขั้นตอน Indirect ELISA จะใช้แอนติบอดีจำเพาะ (Primary antibody) เพื่อจับกับโปรตีนของไวรัสที่อยู่ในตัวอย่างพืชก่อนจากนั้นจะใส่แอนติบอดีรอง (Secondary antibody) ที่เชื่อมติดกับเอนไซม์ (enzyme-conjugated antibody) ให้เข้ามาจับกับ primary antibody อีกชั้นหนึ่ง จุดสำคัญ คือ secondary antibody ๑ ตัว สามารถจับกับ primary antibody ได้มากกว่าหนึ่งตำแหน่ง ดังนั้น ใน ๑ ไวรัสที่มี primary antibody จับอยู่ อาจมี secondary antibody หลายตัวเข้ามาเกาะ ทำให้มีเอนไซม์ติดอยู่หลายชุด ต่อไวรัส ๑ อนุภาค เมื่อเติมสารตั้งต้น (substrate) ของเอนไซม์ก็จะเกิดปฏิกิริยาสี ยิ่งมีเอนไซม์มาก ปฏิกิริยาก็เข้มข้น สัญญาณถูกขยาย (signal amplification) แม้ไวรัสมีปริมาณน้อยมาก แต่เพราะกลไกการขยายนี้ จึงสามารถตรวจพบได้

ขั้นตอนโดยสรุปของ Indirect ELISA

๑) เตรียมตัวอย่าง โดยนำใบหรือเนื้อเยื่อพืชบดและสกัดใน buffer ที่เหมาะสม (carbonate coating buffer, pH ๙.๖) เพื่อให้ไวรัส/โปรตีนไวรัสออกมา

๒) เคลือบแผ่น ELISA plate โดยหยดสารสกัดพืช/น้ำคั้น (Sap) ลงในหลุมของแผ่น ELISA โปรตีนไวรัสจะถูกยึดติดกับพื้นผิว บ่มที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม และล้างหลุม ELISA plate ด้วย washing buffer

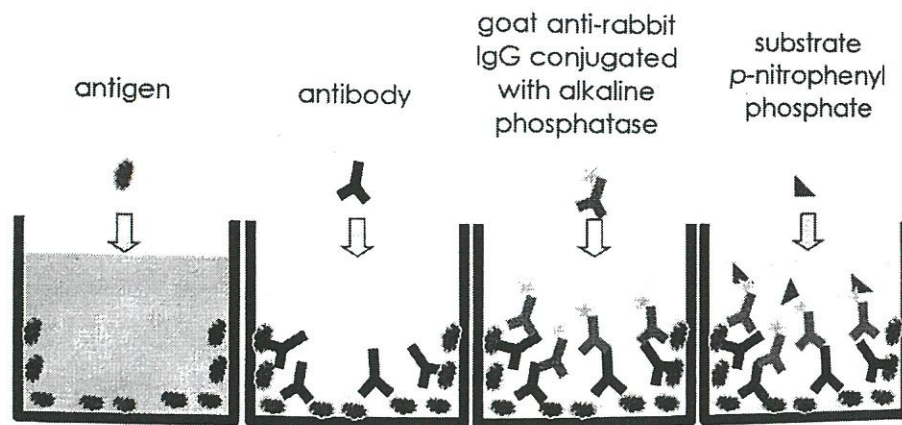
๓) บล็อก (Blocking) โดยเติมสารบล็อก (PBS + ๒%Skim milk) เพื่อลดการจับแบบไม่จำเพาะบนพื้นผิว บ่มที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม และล้างหลุม ELISA plate ด้วย washing buffer

๔) ใส่แอนติบอดีจำเพาะต่อไวรัส (Primary antibody) ต่อเชื้อ CMV โดย Primary antibody จะจับกับโปรตีนไวรัสที่เคลือบอยู่ในหลุม บ่มที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม และล้างหลุม ELISA plate ด้วย washing buffer

๕) ใส่แอนติบอดีรอง (Secondary antibody) โดย Secondary antibody ที่เชื่อมกับเอนไซม์ (goat anti - rabbit IgG conjugated with alkaline phosphatase; GAR-AP) จะเข้าจับกับ primary antibody บ่มที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม และล้างหลุม ELISA plate ด้วย washing buffer

๖) ใส่สารตั้งต้น (Substrate) ของเอนไซม์ โดยใช้ p-nitrophenylphosphate (PNPP) ละลายใน diethanolamine จะเกิดปฏิกิริยาสีขึ้น บ่มที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม และล้างหลุม ELISA plate ด้วย washing buffer

๗) อ่านผล โดยใช้เครื่อง ELISA reader อ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นที่เหมาะสม (๔๐๕ นาโนเมตร) ความเข้มของสีสัมพันธ์กับปริมาณไวรัสในตัวอย่าง



ภาพแสดงแผนผังการทำปฏิกิริยา Indirect ELISA

๓.๖ ผลกระทบของโลกร้อนต่อปัญหาโรคพืชจากเชื้อแบคทีเรียและไฟโตพลาสมา และแนวทางการศึกษา/วินิจฉัยโรคพืชจากเชื้อแบคทีเรียและไฟโตพลาสมาในสภาวะโลกร้อน วิทยากร คือ ผศ.ดร. สุพจน์ กาเข้ม และ ผศ.ดร. ณัฐกร คุณเจริญ

๓.๖.๑ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลต่อการเกิดโรคพืช โดยเกิดจากหลายตัวแปรทางสภาพอากาศ (Climatic Variables) เช่น

- อุณหภูมิ ช่วงที่เหมาะสม เช่น 20 – 25 °C ทำให้เชื้อราหรือแบคทีเรียเจริญได้ดี
- ความชื้นดิน มีผลต่อการเจริญของเชื้อสาเหตุในดิน
- แสง มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและเชื้อสาเหตุโรค
- ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นสูง 75 – 80% ส่งผลให้เชื้อโรคหลายชนิด เจริญเติบโตและแพร่กระจายได้ดี เช่น แบคทีเรีย หากความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ เจริญเติบโตขยายพันธุ์ได้ลดลง
- ลม ช่วยแพร่กระจายเชื้อโรคได้ดี
- แสง มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและเชื้อโรค

ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ การอยู่รอด การแพร่กระจายของเชื้อสาเหตุโรค ความไวต่อโรคของพืช การผลิตดอกออกผล ซึ่งหากอุณหภูมิสูงต่อเนื่อง พืชบางชนิดไม่สามารถออกดอกได้ หรือการผสมเกสรไม่สมบูรณ์ เป็นต้น เมื่อตัวแปรสภาพภูมิอากาศเหมาะสม เชื้อสาเหตุโรคเจริญได้ดี ประกอบกับพืชอาศัยอ่อนแอ จึงทำให้เกิดโรคพืช ไม่เพียงแต่กระทบต่อผลผลิตเท่านั้น แต่ยังส่งผลเป็นลูกโซ่ต่อสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ได้แก่

- Starvation (การขาดแคลนอาหาร/ความอดอยาก) โรคพืชที่รุนแรงทำให้ผลผลิตตกต่ำในระดับกว้าง เกิดภาวะขาดอาหาร
- Malnutrition (การขาดสารอาหาร) เมื่อผลผลิตการเกษตรลดลง อาหารไม่เพียงพอ ประชาชนได้รับสารอาหารไม่ครบถ้วน เสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร
- Mass Migration (การอพยพจำนวนมาก) เกษตรกรหรือประชากรในพื้นที่เพาะปลูกที่เสียหายจากโรคพืช อาจถูกบังคับให้อพยพหาที่ทำกินใหม่
- Biodiversity Loss (การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ) เมื่อมีการระบาดของโรคพืช เกิดการใช้สารเคมีมากขึ้น หรือการปลูกพืชเชิงเดี่ยวเพื่อทดแทน ศัตรูธรรมชาติถูกทำลาย สูญเสียความสมดุลของระบบนิเวศ
- Higher Input Cost (ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น) เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เช่น ค่าปุ๋ย สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช หรือการฟื้นฟูแปลง ส่งผลให้ต้นทุนต่อไร่สูงขึ้น
- Lower Income (รายได้ลดลง) เพราะผลผลิตลดลง ประกอบกับต้นทุนสูงขึ้น ส่งผลให้เกษตรกรขาดทุน รายได้ครัวเรือนลดลง
- Mycotoxin Contamination (การปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อรา) เชื้อราบางชนิด เช่น *Fusarium* หรือ *Aspergillus* สร้างสารพิษที่ตกค้างในผลผลิต อันตรายต่อผู้บริโภคและสัตว์เลี้ยง

๓.๖.๒ กรณีศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อปัญหาโรคพืชที่เกิดจากแบคทีเรียและไฟโตพลาสมา เช่น โรค Fire blight จากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia amylovora* ในประเทศสวิตเซอร์แลนด์ เชื้อมีการปรับตัวให้อยู่ในน้ำแข็งได้ ทำให้การระบาดทวีความรุนแรงขึ้นในฤดูใบไม้ผลิที่อากาศชื้นและอุ่นขึ้น หรือโรครวงไหม้ จากเชื้อแบคทีเรีย *Burkholderia glumae* ในสหรัฐอเมริกา เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ส่งผลให้เชื้อโรคมีความรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากเชื้อแบคทีเรียสร้าง Heat shock proteins ทำหน้าที่ปกป้องและซ่อมแซมโปรตีนในเซลล์ที่เสียหายจากความร้อน ปรับองค์ประกอบเยื่อหุ้มเซลล์ สร้างสปอร์ที่มีผนังหนาเพื่อความอยู่รอด ทำให้เชื้อโรครุนแรงขึ้น ส่วนเชื้อไฟโตพลาสมา มีแมลงพาหะเป็นพาหะนำโรคซึ่งมีการปรับตัว ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคได้ตามการเปลี่ยนแปลง

๓.๖.๓ ปัจจัยทางภูมิอากาศส่งผลต่อการแพร่กระจายของเชื้อโรคพืช เช่น

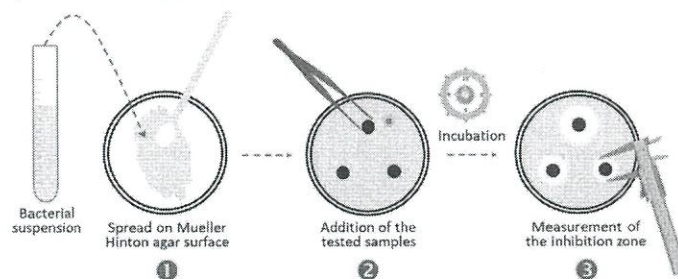
- การสร้างปัจจัยก่อความรุนแรง คือ การเพิ่มการแสดงออกของยีนที่สร้างปัจจัยก่อความรุนแรง (Virulence factor gene) การเคลื่อนย้ายหรือหลั่งสารก่อความรุนแรง รวมถึงการสังเคราะห์สารพิษที่เกี่ยวข้องกับความรุนแรงของเชื้อ เช่น เชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas* spp. ปรับตัวสร้าง Virulence factor เพื่อช่วยในการติดเชื้อ ทำให้เชื้ออยู่รอดในพืชอาศัย และทำให้เกิดอาการของโรครุนแรงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูง
- การตั้งรกรากในแหล่งที่อยู่เฉพาะ คือ ความสามารถของเชื้อโรคในการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในช่องว่างระหว่างเซลล์พืช ซึ่งมักเป็นบริเวณที่มีน้ำและน้ำสารอาหารอุดมสมบูรณ์

- การออกจากสภาวะพักตัว คือ การเปลี่ยนแปลงทางกระบวนการเมแทบอลิซึมจากสภาวะพักตัวไปสู่การเจริญเติบโต การงอกของสปอร์ หรือการสร้าง appressorium ขึ้นอยู่กับชนิดของโรคพืช แบคทีเรียสาเหตุโรคพืชบางชนิดสามารถพักตัวอยู่ในดินหรือบนวัสดุพืชที่ตายแล้ว หากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือไม่มีพืชอาศัย ซึ่งเป็นกลยุทธการรอดชีวิตของแบคทีเรียเพื่อรอให้สภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและทำให้เกิดโรค

- ความรุนแรงที่ยังไม่ทราบกลไก เช่น พบความรุนแรงเพิ่มขึ้นของความรุนแรงของเชื้อโรคหรือพบเชื้ออุบัติใหม่ แต่ยังไม่ทราบกลไกที่แน่ชัด

อย่างไรก็ตาม ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรค มี 3 ปัจจัยด้วยกันคือ พืชอ่อนแอ เชื้อโรครุนแรง สภาพอากาศ ซึ่งเป็นตัวเร่งหรือชะลอการเกิดโรค เมื่อความแปรปรวนของสภาพอากาศทำให้เชื้อโรคพืชมีความรุนแรงขึ้น และเกิดเชื้ออุบัติใหม่ เกษตรกรจึงเลือกใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดมากขึ้น ทำให้เชื้อโรคพืชเกิดความต้านทานต่อสารเคมี

๓.๖.๔ ฝึกปฏิบัติ การทดสอบความไวต่อสารปฏิชีวนะของแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช ด้วยวิธี Agar - disk diffusion เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการทดสอบฤทธิ์ (สารปฏิชีวนะ) ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่าย สะดวกและรวดเร็ว รวมทั้งสามารถให้ผลที่แน่นอนและถูกต้อง วิธีการทดสอบนี้ใช้หลักการแพร่ โดยนำสารปฏิชีวนะที่ต้องการทดสอบหยดลงบนกระดาษกรอง (filter paper disc) แล้วนำไปวางบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้เพาะเลี้ยงเชื้อไว้แล้ว สารทดสอบดังกล่าวจะแพร่จากกระดาษกรองไปในอาหารเลี้ยงเชื้อ เมื่อสารทดสอบแพร่ออกไปมากขึ้น ความเข้มข้นของสารทดสอบจะลดลงตามระยะทางที่ทำให้เกิดความแตกต่างของความเข้มข้นของสารทดสอบ ณ จุดต่าง ๆ กัน รอบแผ่นกระดาษกรองนั้น ในขณะเดียวกันเชื้อบนผิวของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่ถูกยับยั้งโดยสารทดสอบ ณ ความเข้มข้นของสารทดสอบที่จุดใด ๆ ก็จะเจริญและเพิ่มจำนวนขึ้นจนเห็นได้ชัด โดยบริเวณใกล้กระดาษกรองซึ่งมีความเข้มข้นของสารทดสอบมากพอจะยับยั้งเชื้อได้ จะไม่มีการเจริญของเชื้อจึงเห็นเป็นบริเวณใส (clear zone) เกิดขึ้น เส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณใสจะบอกถึงความสามารถของสารทดสอบว่าสามารถยับยั้งเชื้อได้มากน้อยเพียงใด โดยเปรียบเทียบกับยาด้านเชื้อจุลินทรีย์มาตรฐานต่าง ๆ



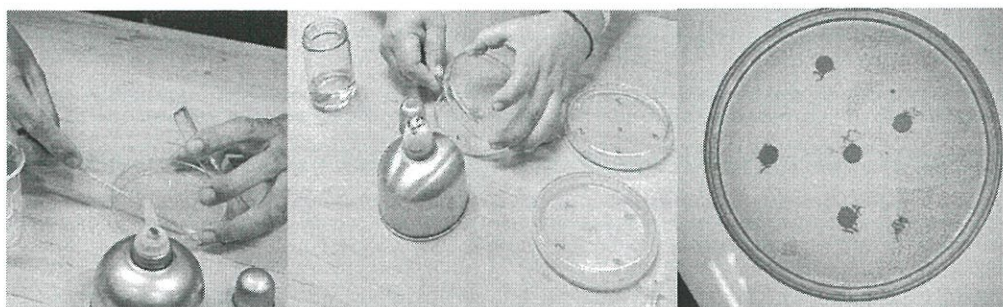
ภาพแสดงวิธี Agar - disk diffusion method

ขั้นตอนการทดสอบ

๑) นำเชื้อแบคทีเรียทดสอบ spread plate ให้ทั่ว

๒) เขียนชื่อสารปฏิชีวนะทดสอบ ทั้ง ๔ ชนิด และกำหนดจุด วางแผ่น paper disc สารปฏิชีวนะทดสอบลงบนจานเพาะเชื้อ ตรงกลางเป็น control ทำ ๔ ข้ำ

๓) วางบ่มไว้เป็นเวลา ๒๔ - ๔๘ ชั่วโมง จึงสามารถวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณใส (clear zone) ที่เกิดขึ้นรอบๆ paper disc



ภาพแสดงขั้นตอน ๑) - ๓)

๕) การอ่านผลและผลการทดสอบ ตาราง CLSI เป็นมาตรฐานการแปลผลการทดสอบความไวต่อสารปฏิชีวนะ ด้วยวิธี Agar-disk diffusion ตามแนวทางของ CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) เป็นการประเมินว่าแบคทีเรียมีความไว (sensitive), ปานกลาง (intermediate), หรือดื้อยา (resistant) ต่อสารปฏิชีวนะ

Antibiotic	Concentration (µg/disk)	Zone diameter (mm) breakpoint nearest whole		
		S	I	R
Streptomycin sulfate	๑๐	≥๑๕	๑๒.๑๔	≤๑๑
Tetracycline	๓๐	≥๑๙	๑๕.๑๘	≤๑๔
Ampicillin	๓๐	≥๑๗	๑๔.๑๖	≤๑๓
Gentamicin	๑๐	≥๑๕	๑๓.๑๔	≤๑๒

Table : CLSI interpretive performance standard for antimicrobial disk susceptibility testing

๓.๗ ผลกระทบของโลกร้อนต่อปัญหาโรคพืชจากเชื้อราในพืชไร่ และแนวทางการศึกษา/วินิจฉัยโรคเชื้อราในพืชไร่ในสภาวะโลกร้อน วิทยากร คือ ผศ.ดร. ปฐวิภา สงกุมาร

๓.๗.๑ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ/ภาวะโลกรวน ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโรคพืชเนื่องจากปัจจัยที่สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบด้านความชุกและความรุนแรงของโรค ทำให้เกิดโรคอุบัติใหม่/โรคอุบัติซ้ำ และส่งผลต่อประสิทธิภาพในการควบคุมโรค

๑) ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีความเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดผลกระทบตามกรณีศึกษา

- อุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลกระทบเชิงลบต่ออาการไหม้ข้าวรุนแรงขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงกว่า ๓๕ องศาเซลเซียส ทำให้ยีนก่อโรคในเชื้อบางตัวมีการแสดงออกสูงขึ้น แสดงให้เห็นว่าภาวะโลกรวนส่งผลกระทบต่อเชื้อบางกลุ่ม รวมถึงส่งผลกระทบต่อพืชในระดับยีนที่มีการปรับปรุงพันธุ์แล้ว มีความต้านทานลดลง ในทางกลับกันอุณหภูมิที่สูงขึ้นสามารถส่งผลกระทบเชิงบวกด้านโรคพืชอีกด้วย เช่น ทำให้โรคขอบใบแห้งข้าว โรคเหี่ยวเหี่ยวพริก และโรคราสนิมในธัญพืชมีการเกิดโรคลดลง

- ความชื้นสัมพัทธ์/ความชื้น เป็นปัจจัยส่งผลต่อกระบวนการระเหยและคายน้ำ รวมถึงการเปิดปิดปากใบของพืช ส่งผลต่อการงอกของสปอร์ การติดเชื้อ และการคงชีวิตของเชื้อก่อโรค รวมถึงเป็นส่วนสำคัญในการทำให้เกิดน้ำค้างบริเวณใบ ทำให้ใบเปียกเอื้อต่อการเกิดโรคเพิ่มขึ้น โดยเมื่อความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มทำให้เกิดโรคเพิ่มขึ้น เช่น โรคทางใบและโรคทางผล ได้แก่ โรคแอนแทรคโนส โรคราสีเทา โรคไหม้ของมันฝรั่ง รวมถึงความชื้นในดินสูงจะพบปัญหากลุ่มเชื้อที่อยู่ในดินร่วมด้วย และเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ลดลงทำให้โรคราสนิม โรคราเขม่าดำ ลดลง แต่พืชก็อาจจะอ่อนแอต่อโรคบางชนิดเพิ่มขึ้นเช่น โรคเหี่ยว โรคแคงเกอร์ และเพิ่มความชุกของโรคราแป้ง รวมถึงเชื้อราที่เกิดอาการรากเน่าได้

- คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นปัจจัยต่อเมทาบอลิซึม สรีรวิทยา รวมถึงผลผลิตของพืช ซึ่งเมื่อคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบเชิงลบทำให้เกิดโรคราน้ำค้าง โรคใบจุดในมันฝรั่ง โรคใบจุดข้าวสาลี โรคไหม้ข้าว โรคราแป้ง โรคแอนแทรคโนส เพิ่มจำนวนได้ไวขึ้น และเกิดผลกระทบเชิงบวกทำให้เชื้อราแป้งมีการติดเชื้อลดลง

๒) ผลกระทบของโลกร้อนต่อปัญหาโรคพืชจากเชื้อราในพืชไร่

- โรคข้าวที่เกิดจากเชื้อราที่สำคัญในประเทศไทย คือ โรคไหม้ข้าว (rice blast) ซึ่งสร้างความเสียหายแก่ผลผลิตข้าวรวมทั่วโลกในแต่ละปี ๑๐-๓๐% หากมีปัจจัยส่งเสริมเหมาะสมสามารถสร้างความเสียหายได้สูงถึง ๕๐% โดยแปลงที่แสดงอาการโรคไหม้ข้าว จะมีความเสี่ยงต่ออาการโรคไหม้คอรวง (neck blast) หรือ คอรวงเน่า (neck rot) และสามารถทำความเสียหายต่อผลผลิต ๑๐๐% ทั้งนี้ การจัดการสามารถทำได้โดยการใช้พันธุ์ต้านทานโรค ไม่หว่านกล้าแน่นเกินไป กำจัดวัชพืช ใช้เมล็ดพันธุ์สะอาด ระวังการให้ปุ๋ยในโตรเจนที่เยอะเกินไป และพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราแบบดูดซึม (systemic fungicides) ตามคำแนะนำ และโรคข้าวอื่น ๆ ได้แก่ โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคเมล็ดด่าง

- โรคที่สำคัญในอ้อย ได้แก่ โรคเส้ดำของอ้อย สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การระบาดของโรค คือ อากาศแห้ง มีลมทำให้แพร่กระจาย ส่วนโรคเหี่ยวเน่าแดงในอ้อย เชื้อราจะสามารถแพร่กระจายไปกับลมและฝน ถ้าน้ำท่วมขังจะทำให้การระบาดรุนแรงมากขึ้น

- โรคที่สำคัญในมันสำปะหลัง ได้แก่ โรคโคนเน่าหัวเน่าของมันสำปะหลัง เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* sp. และมีการรายงานเชื้อราชนิดอื่น ๆ ที่ เช่น *Neoscytalidium* sp. *Fusarium* sp. และ *Pythium* sp.

๓) แนวทางการวินิจฉัยเชื้อราในโรคพืชไร่ในสภาวะโลกรวน

- หาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับพืชที่ต้องการวินิจฉัย
- ตรวจสอบสาเหตุเบื้องต้น เกิดจากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต
- สอบถามข้อมูลอื่น ๆ เพื่อใช้ประกอบการวินิจฉัย
- ตรวจสอบอาการผิดปกติ sign และ symptom
- การตรวจสอบเพื่อบ่งชี้ในห้องปฏิบัติการ

๓.๗.๒ ฝึกปฏิบัติ

๑) การประเมินความชุกของโรค (disease prevalence) คือการประเมินร้อยละแปลงที่เกิดโรคโดยดำเนินการสุ่มประเมินแปลงในหลายพื้นที่ให้ครอบคลุมเป็นบริเวณกว้าง ตัวอย่างเช่น ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ๙ จังหวัด สุ่มประเมินทุกจังหวัด จังหวัดละกี่แปลงก็ได้ให้มีความสม่ำเสมอตามขนาดของพื้นที่ แล้วนำมาหาค่าความชุกของโรค และใน ๑ แปลงสำรวจพบการเกิดโรคตั้งแต่ ๑ ต้นขึ้นไปถือว่าเกิดโรค

$$\% \text{ ความชุกของโรค} = \frac{\text{แปลงที่แสดงอาการของโรค}}{\text{แปลงทั้งหมดที่ทำการสำรวจ}} \times ๑๐๐$$

๒) การประเมินความถี่ของโรค (disease incidence) คือ ร้อยละของต้นที่เกิดโรครายในแปลง

$$\% \text{ ความถี่ของโรค} = \frac{\text{ต้นที่แสดงอาการของโรค}}{\text{ต้นทั้งหมดในแปลง}} \times ๑๐๐$$

๓) การประเมินความรุนแรงของโรค (disease severity) คือ การประเมินพื้นที่เสียหายของต้นพืช

๓.๑) การประเมินความเสียหายส่วนของพืชที่เกิดโรคเหมาะกับการวัดความเสียหายของพืชโดยประเมินในเชิงปริมาณ มักใช้กับโรคที่ทำลายผิวใบอย่างสม่ำเสมอ เช่น ประเมินโรคใบไหม้ในมันฝรั่ง ซึ่งบริเวณแผลบนใบมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการสูญเสียผลผลิต

$$\text{ร้อยละพื้นที่ใบที่แสดงอาการของโรค (leaf area damage)} = \frac{\text{พื้นที่ใบที่แสดงอาการของโรค} \times 100}{\text{พื้นที่ใบทั้งหมด}}$$

๓.๒) การประเมินดัชนีการเกิดโรค (disease severity index) เนื่องจากการประเมินเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบที่ถูกทำลายของผู้ประเมินแต่ละคนอาจแตกต่างกันไปทำให้ผลมีความแปรปรวนสูง สำหรับโรคหลายชนิด เช่น โรคราสนิม โรคใบไหม้ โรคใบจุด เมล็ดต่าง การวัดพื้นที่ใบหรือส่วนของพืชที่ถูกทำลายทำได้ยากและไม่สะดวก ดังนั้น จึงอาศัยการให้คะแนนมาตรฐาน (standard scoring scale) f แทนการวัดพื้นที่ที่ถูกทำลายโดยตรง การให้ระดับคะแนน (rating scale) แบบลำดับขั้น จะทำให้การประเมินทำได้ง่ายขึ้นและรวดเร็วกว่า โดยเฉพาะการประเมินโรคในแปลงทดลองขนาดใหญ่

$$\text{ดัชนีการเกิดโรค (\%)} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนของชิ้นส่วนพืชที่ทำการให้คะแนน} \times 100}{(\text{จำนวนชิ้นส่วนพืชทั้งหมดที่ทำการประเมินเพื่อให้คะแนน} \times \text{ระดับคะแนนสูงสุดที่กำหนดไว้ในแต่ละครั้ง})}$$

๔) การประเมินพื้นที่ใบที่แสดงอาการของโรคด้วยโปรแกรม Photoshop มีขั้นตอนดังนี้

- เปิดรูปที่ถ่ายอาการของโรคที่ชัดเจน
- ไปที่คำสั่งคลุม และคลุมเฉพาะพื้นที่ใบทั้งหมด
- ไปที่ window/ histogram และจดค่า histogram ไว้
- หาพื้นที่การเกิดโรค ไปที่ select/ color range และเลือกคลุมพื้นที่เสียหาย
- ไปที่ window/ histogram จดค่า histogram ไว้
- นำทั้ง ๒ ค่ามาลบกันจะได้ค่าร้อยละของพื้นที่ใบที่ไม่ถูกทำลาย

๓.๘ ผลกระทบของโลกร้อนต่อปัญหาโรคพืชจากไส้เดือนฝอย และแนวทางการศึกษา/วินิจฉัยโรคพืชจากไส้เดือนฝอยในสภาวะโลกร้อน วิทยากร คือ รศ.ดร. บัญชา ชินศรี

ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช (Plant Parasitic Nematodes) เป็นสัตว์ขนาดเล็ก รูปร่างคล้ายเส้นด้าย มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ต้องมองผ่านกล้องจุลทรรศน์ ความยาวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง ๐.๒-๒ มิลลิเมตร ส่วนปากมีอวัยวะที่มีลักษณะคล้ายเข็ม เรียกว่า stylet เป็นส่วนที่ใช้แทงเซลล์พืชและปล่อยเอนไซม์เพื่อเข้าทำลายและดูดสารอาหารจากพืช ไส้เดือนฝอยเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยโดยการลอกคราบ ครั้งแรกเกิดขึ้นในระยะไข่ เป็นตัวอ่อนระยะที่สองซึ่งเป็นระยะเข้าทำลายพืช จากนั้นจะทำการลอกคราบอีก ๓ ครั้งจนเป็นตัวเต็มวัย ไส้เดือนฝอยเพศเมียบางชนิดมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง คือ มีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือมีลักษณะคล้ายถุง ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชส่วนใหญ่ดำรงชีวิตในดินและเข้าทำลายรากพืช ทำให้พืชเกิดอาการรากปม รากแผล รากกุด รากเน่า เป็นต้น แต่มีบางชนิดที่สามารถเข้าทำลายพืชในส่วนที่อยู่เหนือดิน เช่น ใบ ดอก เมล็ด ทำให้เกิดโรคใบไหม้ บิดเบี้ยว เป็นต้น ทำความเสียหายทางเศรษฐกิจให้กับพืชโดยทำให้ผลผลิตเสียหายและคุณภาพผลผลิตลดลง

๓.๘.๑ ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชชนิดที่ก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงในประเทศไทย ได้แก่ ไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* spp.) ก่อให้เกิดความเสียหายกับพืชได้ทุกกลุ่ม เช่น พืชหัว พืชผัก ไม้ผล พืชเส้นใย ไม้ดอก ไม้ประดับ และธัญพืช เป็นต้น มีพืชอาศัยมากกว่า ๒,๐๐๐ ชนิด เช่น มันฝรั่ง พริก มะเขือเทศ ยาสูบ ขิง ฝรั่ง ข้าว ผ้าย โยบิรา ฯลฯ โดยทำให้พืชแสดงอาการแคระแกร็น โตช้า ใบเหลือง เหี่ยว ผลผลิตได้รับความเสียหาย เนื่องจากระบบรากถูกทำลาย ทำให้เกิดปมจำนวนมากที่ราก เกิดจากตัวอ่อนไส้เดือนฝอยเข้าดูดสารอาหารจากพืช ทำให้

สรีรวิทยาของพืชผิดปกติ ใ้เดือนฝอยจะลอกคราบอีก ๓ ครั้งแล้วเจริญเป็นตัวเต็มวัย โดยเพศเมียจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างมีลักษณะค่อนข้างกลมและสามารถออกไข่ได้ประมาณ ๑๐๐-๒๕๐ ฟองได้โดยไม่ต้องรับน้ำเชื้อจากเพศผู้ วงจรชีวิตใช้เวลาประมาณ ๒๕ วันขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเป็นหลัก โดยอุณหภูมิสูงจะครบวงจรชีวิตเร็วขึ้น

๓.๘.๒ ผลกระทบของ Climate Change ต่อใ้เดือนฝอยศัตรูพืช

๑) การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ทำให้วงจรชีวิตของใ้เดือนฝอยสั้นลง ปริมาณใ้เดือนฝอยจึงเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ ยังทำให้ใ้เดือนฝอยในเขตร้อนสามารถกระจายตัวและระบาดไปยังเขตอบอุ่นได้

๒) การเกิดสภาพอากาศที่รุนแรง ใ้เดือนฝอยจะมีการสร้างกลไกการปรับตัวเพื่อความอยู่รอด เช่น การสร้าง Cyst หรือการพักตัว และการปรับตัวให้อยู่รอดในสภาพแห้งแล้ง หรือในสภาพดินเค็มจะทำให้ใ้เดือนฝอยศัตรูพืชเพิ่มขึ้น ส่วนใ้เดือนฝอยที่กินเชื้อราและแบคทีเรียจะลดลง และเกิดการเปลี่ยนแปลงของประชากรใ้เดือนฝอยศัตรูพืช

๓) การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างใ้เดือนฝอยกับพืช และใ้เดือนฝอยกับจุลินทรีย์ในดิน เช่น รูปแบบการถ่ายทอดเชื้อไวรัสให้กับพืชโดยใ้เดือนฝอยบางชนิด รูปแบบการสร้างความเสียหายร่วมของใ้เดือนฝอยกับเชื้อราและแบคทีเรีย เป็นต้น

๔) ผลกระทบต่อการจัดการและการควบคุมใ้เดือนฝอย เช่น ยืนต้นทางต่อใ้เดือนฝอยในพืชประสิทธิภาพต้านทานจะหมดเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง เช่น ยืนต้นทางใ้เดือนฝอยในมะเขือเทศไม่ได้ผล เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า ๓๒ องศาเซลเซียส หรือช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมใ้เดือนฝอยด้วยแสงแดด

นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าสภาพอากาศหรือสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปส่งผลกระทบต่อใ้เดือนฝอย เช่น อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งทำให้เพิ่มการระบาดของใ้เดือนฝอยมากขึ้น และปริมาณฝนที่เพิ่มขึ้น ทำให้ใ้เดือนฝอยกระจายตัวไปกับน้ำได้เพิ่มมากขึ้น

๓.๘.๓ ความสำคัญของใ้เดือนฝอยศัตรูพืชในประเทศไทย และแนวโน้มสถานการณ์การระบาดภายใต้สภาวะภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น

- ใ้เดือนฝอยในมันฝรั่ง ในจังหวัดตากและเพชรบูรณ์ พบการระบาดของใ้เดือนฝอย ทำให้หัวมันฝรั่งแสดงอาการผัวยรุระ หรือที่เรียกว่า มันฝรั่งหูด ซึ่งต้องคัดทิ้ง โดยพบว่ามีใ้เดือนฝอย ๒ ชนิดเข้าทำลายได้แก่ *M. incognita* และ *M. enterolobii* อุณหภูมิที่สูงขึ้น และสภาวะแห้งแล้งมีผลต่อการเพิ่มจำนวนวงจรชีวิตของใ้เดือนฝอยในหนึ่งฤดูกาล โดยใ้เดือนฝอยอาจมีการปรับตัวให้เข้ากับอากาศอบอุ่นและอาจติดเข้ามากับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้ามาจากยุโรป

- ใ้เดือนฝอยรากปมในนาข้าว *M. graminicola* ซึ่งพบในไทย จีน และ ญี่ปุ่น อาการที่พบคือข้าวเหลืองเป็นหย่อม ๆ การเจริญเติบโตลดลง

- ใ้เดือนฝอย *Hoplostaimus* พบในสนามหญ้าและสนามกอล์ฟ ลักษณะอาการ คือ หญ้าเหลืองเป็นหย่อม ๆ หญ้าตายทำให้รากเป็นตะปุ่มตะป่ำ จากการศึกษาวิจัยพบว่า ช่วงฤดูฝนใ้เดือนฝอยในดินจะลดลงเนื่องจากความชื้นในดินเพิ่มมากขึ้น

- ใ้เดือนฝอย *M. incognita* และ *M. enterolobii* ในพริก พบในจังหวัดขอนแก่น ทำให้เกิดอาการเหลืองเป็นหย่อม ๆ ตามด้วยอาการเหี่ยว แครกแกร็น เกิดรากปม และทำให้พริกตายในที่สุด สภาวะความชื้นในดินไม่มากเกินไป และอุณหภูมิไม่สูงมาก ในช่วงปลายปีถึงต้นปี จะเหมาะสมต่อการระบาดของใ้เดือนฝอยชนิดนี้

- ไข่เดือนฝอย *Helicotylenchus* spp. *Pratylenchus* spp. *Rotylenchulus* spp. และ *Meloidogyne* spp. ที่เข้าทำลายในทุเรียน ทำให้เกิดอาการต้นโทรม ใบเหลือง แคระแกร็น ใบเล็กกู่ลงและมีสีซีดจากปลายหรือช้อยอดสั้น คล้ายอาการขาดธาตุอาหาร ปุ๋ย หรือน้ำ ซึ่งอาจทำให้เข้าใจผิดได้ และอาจแสดงอาการรากเน่า ซึ่งอาจพบรากปมหรือไม่พบก็ได้

๓.๘.๔ การจัดการไข่เดือนฝอย

๑) การปลูกพืชสลับหมุนเวียน เพื่อไล่และป้องกันไข่เดือนฝอยให้ออกจากพื้นที่ เช่น ดาวเรือง ปอเทือง และงา เป็นต้น

๒) การใช้เห็ดเรืองแสงสิรินทรีย์ วิธีการใช้ เชื้อเห็ด ๑ ก้อน น้ำหนักประมาณ ๘๐๐-๙๐๐ กรัม กรณีป้องกันจะใช้รองก้นหลุมก่อนปลูก แต่หากพบการระบาดของไข่เดือนฝอยรากปมแล้ว ให้ไถหน้าดินออกแล้วโรยด้วยเห็ดเรืองแสงสิรินทรีย์แล้วกลบ

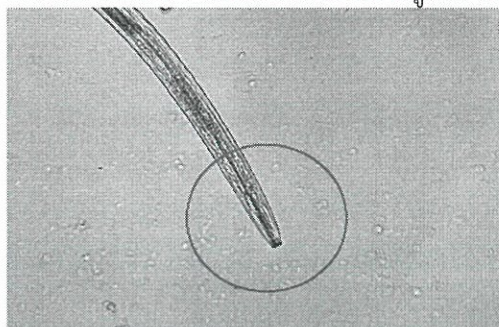
๓) การใช้สารเคมีฉีดพ่น ควรใช้สารเคมีที่มีความเฉพาะเจาะจงในการกำจัดไข่เดือนฝอย เช่น ฟอสโฟทอะเฟต (Fosthiazate) และฟลูโอไพแรม (Fluopyram) โดยรองก้นหลุมก่อนปลูก และ โรยซ้ำทุก ๓ เดือน ควรระวังเรื่องการต้านทานสารเคมีด้วย

๓.๘.๕ การตรวจหาไข่เดือนฝอยด้วย LAMP (Loop-mediated Isothermal Amplification)

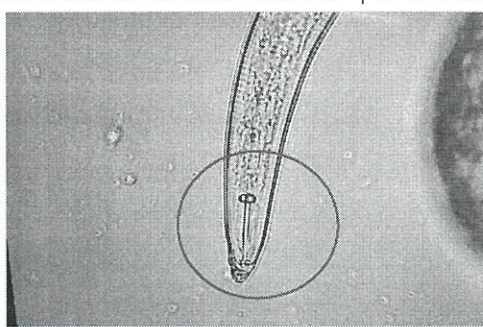
เดิมวิธีการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ต้องอาศัยผู้ที่มีความชำนาญเฉพาะทางเรื่องไข่เดือนฝอย จึงมีวิธีการตรวจด้วยเทคนิค PCR เข้ามาช่วยในการจำแนก ทำให้มีความแม่นยำมากขึ้น แต่ก็ใช้เวลานาน จึงมีการพัฒนาชุด Test kit หรือ LAMP ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อน ทุกคนสามารถทำได้ และมีความแม่นยำ ราคาถูก ใช้เวลาเพียง ๑๕-๓๐ นาทีก็ทราบผล สามารถตรวจสอบไข่เดือนฝอย ชนิด *M. enterolobii* ซึ่งเป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุดในประเทศไทย

๓.๘.๖ ศึกษาการเข้าทำลายของไข่เดือนฝอยศัตรูพืชในไม้ผล (ฝรั่ง) ตัวอ่อนจะแทงรากพืชด้วยอวัยวะ stylet จากนั้นปล่อยเอนไซม์เพื่อย่อยเซลล์และดูดกินสารอาหาร ทำให้เกิดปมที่ราก พืชจะแสดงอาการแคระแกร็น ใบเหลือง และผลผลิตลดลง หากระบาดรุนแรง พืชอาจเสียหายจนตายในที่สุด

ศึกษาสรีระของไข่เดือนฝอยศัตรูพืช และไข่เดือนฝอยที่ไม่ใช่ศัตรูพืช โดยการเขี่ยไข่เดือนฝอยภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ด้วยเข็มปลายแหลม วางบน Slide สำหรับไข่เดือนฝอยแล้ว ปิดด้วย cover slip จากนั้นสังเกตดู stylet ของไข่เดือนฝอยว่าเป็นไข่เดือนฝอยศัตรูพืชหรือไม่ โดยจำแนกจากลักษณะก่อนกลืน ๆ ๒ ข้าง ที่เรียกว่า Basal knop



ภาพ ไข่เดือนฝอย



ภาพ ไข่เดือนฝอยศัตรูพืช

๓.๙ ผลกระทบของโลกร้อนต่อปัญหาโรคเชื้อราในไม้ผลและการดื้อสารเคมี และแนวทางการศึกษา/วินิจฉัยโรคเชื้อราในไม้ผลในสภาวะโลกร้อนและการดื้อสารเคมี วิทยากร คือ รศ.ดร. วีระณีย์ ทองศรี

๓.๙.๑ สภาพแวดล้อมแปรปรวนกระทบต่อโรคไม้ผลเศรษฐกิจไทย (อุณหภูมิสูงขึ้น ความชื้นเปลี่ยนแปลง ฤดูกาลผิดปกติ) ส่งผลกระทบต่อเชื้อโรคและพืช พืชเกิดความเครียด เชื้อโรคมักมีการปรับตัวให้อยู่รอด

๑) โรคของทุเรียน

- โรครากเน่าโคนเน่า เชื้อสาเหตุ *Phytophthora palmivora* เป็นกลุ่ม ราน้ำ สามารถเคลื่อนที่ในน้ำได้ เข้าทำลายลำต้นทุเรียนเมื่อมีความชื้นสูงและยาวนาน ทำให้เชื้อสร้าง sporangium ต่อเนื่อง ซึ่งเส้นใยนี้จะปรากฏบนผิวเปลือกลำต้นเป็นเส้นใยสีขาว แผลมีลักษณะซ้ำน้ำสีน้ำตาล เนื้อเยื่อเน่า เริ่มปรากฏอาการบริเวณโคนต้นหรือง่ามกิ่ง เข้าทำลายใบบนกิ่งใกล้ผิวดินได้ ทำให้เกิดอาการผลเน่าตั้งแต่ในแปลง โดยมอดเจาะลำต้นและกิ่งทุเรียนปลวกและหนอนเจาะเปลือกลำต้นทุเรียน เป็นตัวช่วยในการแพร่กระจายเชื้อ การจัดการแปลงโดยใช้สารเคมีร่วมกับการเกษตรกรรมที่เหมาะสมจะช่วยลดการเกิดโรค วิธีที่ได้ประสิทธิภาพมากที่สุดคือ การขุดรากถอนโคนและเผาทำลาย (ต้นที่เกิดโรคและยืนต้นตาย) ขุดเชื้อและพักดิน ย้ายตำแหน่งที่ปลูกใหม่ ซึ่งอาจจะยากในการปฏิบัติของเกษตรกรหรือการตัดรากเนื้อเยื่อส่วนที่เน่าออกให้หมดและทาสารเคมีทับ ส่วนสารเหนี่ยวนำให้เกิดการป้องกันโรคพืช (Host plant defense induction fungicides) เช่น fosetyl Al, phosphorous acid กลุ่ม phosphonate ควรใช้ก่อนพืชเกิดโรค จะช่วยสร้างภูมิคุ้มกันโรคให้กับพืช ทำให้พืชเกิดความต้านทานต่อโรค ไม่ควรใช้เข้มข้นมากเกินไป จะทำให้เห็นผลดีในช่วงแรกแต่ระยะยาวเชื้อจะมีการพัฒนาขึ้นจนทำให้เกิดการดื้อสารเคมี

- โรคกิ่งแห้ง เชื้อสาเหตุ *Fusarium* spp. เป็นเชื้อราทางดิน (weak parasite) เข้าทำลายใบอ่อนบริเวณขอบใบทางช่องเปิดธรรมชาติหรือตามรอยแผลที่ถูกแมลงเข้าทำลาย ในระยะสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศคือ เชื้อรา *Nectria* ที่มีสีชมพูหรือส้ม มี fruiting body เชื้อจะทนต่อกรด สารเคมี แสง เข้าทำลายท่อน้ำเลี้ยงของพืช ซึ่งเชื้อชนิดนี้ไม่ใช่ โรคราสีชมพู ทำให้กิ่งและปลายยอดแห้ง มีคราบสีขาวของเชื้อปรากฏอยู่ กิ่งใหม่เป็นสีน้ำตาลเมื่อตัดดูท่อน้ำเป็นสีน้ำตาล ต้นโทรม กิ่งไหม้ ดอกแห้ง ผลเน่า โดยเชื้อราเข้าทำลายที่ปลายหนาม ในระยะเก็บเกี่ยวจะพบเส้นใยและกลุ่มสปอร์สีขาว

- โรคแอนแทรคโนส/ใบไหม้ เชื้อสาเหตุ *Colletotrichum* spp. พบการระบาดมาในช่วงฤดูฝน ความชื้นสูง เชื้อราสะสมที่ใบ ดอก ก่อให้เกิดโรคผลเน่า พันธุ์ชะนีจะอ่อนแอต่อโรครมาก อากาศร้อนจัดสลับฝนชุกจะส่งเสริมให้เกิดโรคนี้นรุนแรง อากาศแห้งและร้อนจัดทำให้ปลายใบไหม้ เมื่อฝนตกชุก ทำให้เชื้อเข้าตามรอยแผล

๒) โรคของฝรั่ง

- โรคแอนแทรคโนส เชื้อราเข้าทำลายแฝง (Latent infection) ทำลาย ใบ กิ่ง ดอก และผลอ่อน แต่ไม่แสดงอาการของโรค จะปรากฏตอนผลสุก เนื้อเยื่อพืชปกติแต่มีการเจริญของเชื้อราอยู่ภายใน

- โรคแคงเกอร์ เชื้อสาเหตุ *Pestalotiopsis psidii*

- โรคสแคป เชื้อสาเหตุ *Sphaceloma psidii* (Elsinoe) อาการเป็นตุ่มนูนแข็งบนผิวใบและผิวผล เชื้อแพร่กระจายในสภาพที่มีความชื้นสูง

- โรคผลเน่า (Fruit rot) เชื้อสาเหตุ เชื้อรา *Phomopsis*

๓) โรคของมะม่วง

- โรคแอนแทรคโนส เกิดทั้งในแปลงและหลังการเก็บเกี่ยว อาการในแปลง คือ ใบจุด/ใบไหม้ ยอดไหม้ ผลเน่า ดอกเน่า/ดอกไหม้ เข้าทำลายร่วมกับราแป้งช่วงออกแห้งและเย็น พบเส้นใยสีขาวของราแป้งปกคลุมก้านช่อดอก และพบรอยขีดสีน้ำตาลที่เกิดจากโรคแอนแทรคโนสที่ก้านช่อดอก ทำให้ดอกร่วง ผลอ่อนเน่า

๔) โรคของกล้วย

- โรคใบจุด เชื้อสาเหตุ *Pseudocercospora* การพ่นสารเคมียาวนานทำให้เชื้อราก่อโรคเปลี่ยนแปลงไป เพราะการใช้สารเคมีทำให้เกิดแผลที่ใบ เชื้อราอื่นเข้าทำลายซ้ำเติม

๕) สถานการณ์ดื้อต่อสารเคมีของไม้ผลในประเทศไทย ความเสี่ยงที่เชื้อราสาเหตุโรคพืชดื้อต่อสารเคมีจากสาเหตุ เช่น

- การใช้สารเคมีเดิมซ้ำ (mode of action) ทำให้เชื้อราที่กลายพันธุ์รอดชีวิตและขยายพันธุ์
- การใช้สารเคมีในปริมาณที่ไม่
- การใช้สารเดี่ยว (single-site fungicides) อย่างต่อเนื่องทำให้เชื้อราเปลี่ยนแปลงจุดออกฤทธิ์เพียงเล็กน้อยก็สามารถต้านทานได้แล้ว

- ไม่มีการสลับกลุ่มสาร ไม่หมุนเวียนสารเคมีที่มีกลไกออกฤทธิ์แตกต่างกัน
- ลักษณะพันธุกรรมของเชื้อรา บางชนิดมีความสามารถในการกลายพันธุ์ หรือถ่ายทอดลักษณะดื้อสารเคมีได้รวดเร็ว เช่น *Botrytis cinerea*

- ขาดการตรวจสอบและติดตามประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้อย่างสม่ำเสมอในแปลงปลูก

๖) แนวทางลดความเสี่ยงของการดื้อต่อสารเคมีของเชื้อรา

- หมุนเวียนสารเคมี โดยใช้สารเคมีสลับกลไกการออกฤทธิ์
- ใช้สารผสม (mixture) ที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่างกัน
- ใช้สารเคมีตามอัตราแนะนำอย่างเคร่งครัด
- ใช้ร่วมกับวิธีการควบคุมอื่น ๆ เช่น ชีวภัณฑ์ พันธุ์ต้านทาน การจัดการแปลง
- หลีกเลี่ยงการพ่นสารเคมีโดยไม่จำเป็น
- ติดตามการดื้อต่อสารเคมีของเชื้อราก่อโรค เพื่อปรับเปลี่ยนการจัดการโรคได้ทัน

๗) ความสำเร็จในการควบคุมโรคพืช ประกอบด้วย การจัดการแปลง การอบดิน การใช้ส่วนขยายของพืชที่ปลอดเชื้อ การใช้พันธุ์ต้านทาน การปลูกพืชหมุนเวียน การป้องกันโรคโดยใช้จุลินทรีย์ดี และการใช้สารเคมี

๓.๙.๒ แนวทางการศึกษา/วินิจฉัยโรคเชื้อราในไม้ผลในสภาวะโลกร้อนและการดื้อสารเคมี

การทดสอบการดื้อสารเคมีของเชื้อราในไม้ผล โดยทดสอบกับเชื้อรา 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Colletotrichum* sp. เชื้อรา *Fusarium* sp. และเชื้อรา *Phytophthora palmivora* โดยแบ่งการทดลองได้ดังนี้

- การทดลองที่ 1 ใช้เชื้อรา *Colletotrichum* sp. เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารเคมี pyraclostrobin ที่ 6 ความเข้มข้น ได้แก่ 0 0.1 1 10 100 500/1000 ppm ทำทั้งหมด 5 ซ้ำ

- การทดลองที่ 2 ใช้เชื้อรา *Colletotrichum* sp. เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารเคมี propamocarb hydrochloride ที่ 6 ความเข้มข้น ได้แก่ 0 0.1 1 10 100 500/1000 ppm ทำทั้งหมด 5 ซ้ำ

- การทดลองที่ 3 ใช้เชื้อรา *Fusarium* sp. เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารเคมี pyraclostrobin ที่ 6 ความเข้มข้น ได้แก่ 0 0.1 1 10 100 500/1000 ppm ทำทั้งหมด 5 ซ้ำ

- การทดลองที่ 4 ใช้เชื้อรา *Fusarium* sp. เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารเคมี propamocarb hydrochloride ที่ 6 ความเข้มข้น ได้แก่ 0 0.1 1 10 100 500/1000 ppm ทำทั้งหมด 5 ซ้ำ

- การทดลองที่ 5 ใช้เชื้อรา *Phytophthora palmivora* เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารเคมี pyraclostrobin ที่ 6 ความเข้มข้น ได้แก่ 0 0.1 1 10 100 500/1000 ppm ทำทั้งหมด 5 ซ้ำ

- การทดลองที่ 6 ใช้เชื้อรา *Phytophthora palmivora* เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารเคมี propamocarb hydrochloride ที่ 6 ความเข้มข้น ได้แก่ 0 0.1 1 10 100 500/1000 ppm ทำทั้งหมด 5 ซ้ำ

บันทึกผลการทดลอง โดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราแต่ละสายพันธุ์ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมสารเคมี จากนั้นคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา เมื่อได้ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา นำไปคำนวณทางสถิติเพื่อหาค่า EC50 (Effective Concentration 50%) คือ ความเข้มข้นของสารเคมีที่ยับยั้งไม่ให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ 50 % เมื่อเทียบกับค่าควบคุม

- ค่า EC50 ต่ำ คือ สารออกฤทธิ์เมื่อใช้ความเข้มข้นต่ำสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 50 % แสดงว่าสารเคมีมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา

- ค่า EC50 สูง คือ ต้องใช้สารออกฤทธิ์ความเข้มข้นสูงจึงจะสามารถยับยั้งไม่ให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ 50 %

๓.๑๐ ผลกระทบของโลกร้อนต่อปัญหาแมลงศัตรูพืชและแนวทางการจัดการ วิทยากร คือ ผศ.ดร. พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ

โลกรวนส่งผลกระทบต่อการเกษตร ได้แก่ การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืช ผลผลิต โรคและแมลงศัตรู คุณภาพของพืชผล ซึ่งทางด้านศัตรูพืชสำคัญมีผลต่อการจัดการทั้งศัตรูพืชและการจัดการพืช ตัวอย่างโลกร้อนที่มีผลต่อแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะกลุ่มกักกิน เช่น หนอนกระทู้ในมันสำปะหลัง การระบาดของหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน การระบาดของหนอนหัวดำ พบด้วงกล้วยไม้ในทุเรียน (ซึ่งไม่ยืนยันว่าเป็นศัตรูพืชหรือมาก่อน)

๓.๑๐.๑ หมวดหมู่ของศัตรูพืช แบ่งออกเป็น

๑) ตามการเกิดขึ้น ได้แก่

- ศัตรูพืชประจำ (Regular pest) เกิดขึ้นบ่อยครั้งบนพืช และมีความสัมพันธ์ใกล้ชิด
- ศัตรูพืชเฉพาะถิ่น (Sporadic pest) เกิดขึ้นในพื้นที่ที่แยกจากกันในช่วงเวลา
- ศัตรูพืชถาวร (Persistent pest) เกิดขึ้นบนพืชตลอด ทั้งปีและควบคุมได้ยาก
- ศัตรูพืชตามฤดูกาล (Seasonal pest) เกิดขึ้นในช่วงฤดูกาลเฉพาะทุกปี
- ศัตรูพืชชั่วคราว (Occasional pest) เกิดขึ้นไม่บ่อย ไม่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิด

๒) ตามระดับการระบาด

- การระบาดของศัตรูพืช (Pest epidemic) การเกิดขึ้นอย่างกะทันหันของศัตรูพืชในรูปแบบรุนแรงในภูมิภาคใดภูมิภาคหนึ่งในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (BPH)
- ศัตรูพืชประจำถิ่น (Endemic pest) การเกิดขึ้นของศัตรูพืชในระดับต่ำในบางจุด โดยเกิดขึ้นเป็นประจำและจำกัดอยู่ในพื้นที่เฉพาะ เช่น แมลงบัวข้าว (RGM)

๓.๑๐.๒ ปัจจัย ๔ ที่ทำให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืช ได้แก่ ๑) พืชอาศัยที่แมลงชอบและพืชอาศัยพื้กตัว ๒) แมลงศัตรูที่มีความรุนแรงและจำนวนมากเข้าทำลายพืช ๓) สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิด การเจริญเติบโต ขยายพันธุ์และการอพยพของแมลง เช่น อุณหภูมิ ความชื้นที่เหมาะสม และแสง ๔) เวลาซึ่งเป็นระยะเวลาที่องค์ประกอบทั้งสามข้างต้นสัมผัสกันจนเกิดการระบาดในแปลงจนขยายวงกว้าง

๓.๑๐.๓ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะส่งผลกระทบต่อแมลงอย่างไร

- แมลงศัตรูธรรมชาติลดลง โดยส่งผลกระทบต่อการควบคุมอุณหภูมิในร่างกายแมลง ทำให้การพัฒนาและอายุขัยสั้นลง ขัดขวางวงจรชีวิตด้วยการทำให้เวลาบานของดอกไม้และระยะฟักตัวของแมลงไม่ตรงกันและลดคุณภาพอาหารลง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังทำลายระบบฮอร์โมนของแมลงและลดอัตราการวางไข่
- แมลงศัตรูพืชเพิ่มปริมาณ มีการอพยพอุบัติเป็นศัตรูพืชใหม่ในพืชที่ไม่เคยพบความเสียหาย ปรับสภาพตามสภาพอากาศที่สุดขีดทำให้การจัดการศัตรูพืชล้มเหลวหรือเพิ่มต้นทุนการผลิตของเกษตรกร ส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ สภาพแวดล้อม

- การไล่แมลงโดยใช้แสง ปัจจัยทางกายภาพที่มีต่อการกระจายของแมลง พฤติกรรมของแมลง เช่น แมลงสาบเริ่มมีการเคลื่อนที่อย่างกระตือรือร้น ๒ ชั่วโมงหลังจากความมืด ผีงานเริ่มบินเพื่อหาอาหารหลังจากพระอาทิตย์ขึ้น แมลงผีเสื้อบางชนิดจะเริ่มปล่อยฟีโรโมนหลังจากความมืด ยุงบางชนิดจะรวมกลุ่มกันในช่วงเช้าและเย็น เป็นต้น แมลงไม่ได้ตั้งใจเข้าหาแสงไฟแต่แมลงสับสนทิศบน-ล่าง บนฟ้าสว่าง พื้นล่างมืด ทำให้หวังโซ่อาหารเปลี่ยนแปลง ตัวห้ำตัวเบียนผิดเพี้ยน พฤติกรรมของแมลงเปลี่ยนแปลง เช่น การผสมพันธุ์ และการวางไข่

- ผลกระทบของ climate change ต่อแมลงศัตรูทุเรียน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ภัยแล้ง ฝนตกหนัก อากาศร้อนจัด และลมแรง ส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพและปริมาณผลผลิตทุเรียน ในขณะเดียวกันยังส่งเสริมการระบาดของแมลงศัตรูพืช สภาพอากาศที่ร้อนขึ้นอันเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการแพร่พันธุ์ของแมลงศัตรูพืช เกิดการระบาดเพิ่มขึ้น เช่น หนอนเจาะผลทุเรียน และแมลงวันทอง แมลงศัตรูพืชจะสร้างความเสียหายต่อทุเรียนทุกระยะการเจริญเติบโต เช่น แตกใบอ่อน ใบอ่อนเพสลาด ใบแก่ ติดดอก ติดผล ผลอ่อน ผลแก่ ลำต้น เป็นต้น ทำให้ผลทุเรียนเน่าก่อนสุกและร่วงหล่น ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตและคุณภาพของทุเรียนลดลงอย่างมาก ความสำคัญแมลงบางชนิด เช่น หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน การเข้าทำลายกัดกินเมล็ดภายในผล จะเห็นตัวแมลงก็ต่อเมื่อมีผลแล้ว แต่จากการศึกษาเก็บข้อมูลของอาจารย์พบว่า ต้องใช้เวลาเมื่อเข้าทำลายผลทุเรียน ๒-๓ ชั่วโมง ดังนั้นแมลงต้องมีการพักตัว หรืออาศัยอยู่ในพืชอื่นอาจใกล้เคียงในพื้นที่หรือมีการอพยพ

- การปลูกหรือการจัดการพืชของเกษตรกรก็ส่งผลต่อพฤติกรรมของแมลงได้เช่นกัน เช่น การปลูกพืชเชิงเดี่ยว หรือปลูกพืชเพียงชนิดเดียวซ้ำกันเป็นระยะเวลานาน เพิ่มความเสี่ยงต่อศัตรูพืชและโรคระบาดปรับตัว ทำให้ดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์และใช้สารเคมีจำนวนมาก

๓.๑๐.๔ การรับมือศัตรูพืชในยุคโลกเดือด เริ่มจากเข้าใจถึงวงจรชีวิตและพฤติกรรมของแมลง ทั้งแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติ มีองค์ความรู้ความเสียหายระดับเศรษฐกิจของแมลงที่สำคัญ การสำรวจและติดตามการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม แม่นยำ ทำให้สร้างแบบจำลองการพยากรณ์ของแมลงได้ ควรมีการจัดการน้ำ การจัดการดิน การเลือกพันธุ์พืช การจัดการแปลงเพาะปลูก และการใช้เทคโนโลยี หากสามารถทำได้ครบถ้วนนอกจากจัดการศัตรูพืชได้ ยังทำให้ผลผลิตเกษตรเพิ่มขึ้นส่งผลต่อรายได้ต่อไป

๓.๑๑ ศึกษาสถานการณ์การผลิตพืช ณ สถานีวิจัยปากช่อง

ปัจจุบันสถานีวิจัยฯ อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีบทบาทหน้าที่ในการฝึกงานให้กับนิสิตของคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ การศึกษาวิจัยและการจัดฝึกอบรม ถ่ายทอดความรู้ในการปลูกและการดูแลพืชไม้ผลให้กับบุคคลทั่วไป โดยพื้นที่ภายในสถานีจะถูกจัดแบ่งเป็นพื้นที่ส่วนอาคาร และพื้นที่เพื่อการปลูกพืชไม้ผลเขตร้อนที่สำคัญได้แก่ น้อยหน่า กัลย อะโวคาโด ฝรั่ง ทุเรียน มะม่วง ทั้งเพื่อการศึกษา ทดสอบ การพัฒนาสายพันธุ์พืชและการจำหน่ายพันธุ์ไม้ผล และพัฒนาแปรรูปผลิตภัณฑ์จากไม้ผล

๓.๑๑.๑ ผลกระทบจากภาวะโลกรวนกับไม้ผลเขตร้อนภายในสถานีฯ พบว่า

- อะโวคาโด เมื่ออากาศร้อน อุณหภูมิสูง ต้นเหี่ยวเฉา ทำให้ไม่ติดดอก ผลผลิตลดลง และพบการระบาดของโรคพืชและแมลงศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้น ส่วนอากาศหนาวจะกระตุ้นการติดดอก

- มะม่วง เมื่ออากาศหนาว ทำให้ดอกเปลี่ยนเพศ ซึ่งปกติมะม่วงเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีทั้งเพศผู้และเพศเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ทำให้ติดผลได้น้อย

- เพลี้ยไฟ คือต่อสารเคมีสูง เมื่ออากาศร้อนมากขึ้น พบระบาดเพิ่มขึ้น เมื่อพืชออกดอก เพลี้ยไฟจะดูดกินน้ำเลี้ยงทำให้ดอกร่วง ซึ่งได้แก่ปัญหาทำการติดตั้งอุปกรณ์พ่นหมอกเพื่อช่วยลดอุณหภูมิ เพิ่มความชื้น บริเวณสวน และมีสารเคลือบผิวไม้ผล ไม่ให้คายน้ำมากเกินไป

๓.๑๑.๒ โรคพืชที่พบในไม้ผลภายในสถานีฯ เช่น โรคเหี่ยวในกล้วยน้ำว้าจากเชื้อรา *Fusarium* โรครากเน่าโคนเน่าในอะโวคาโด จากเชื้อราสาเหตุโรคทางดิน เช่น เชื้อรา *Phytophthora* เชื้อรา *Fusarium* เป็นต้น

๓.๑๑.๓ ศึกษาดูงานในแปลง เช่น

- มะม่วง มีพื้นที่ปลูกทดสอบ ๓๐ ไร่ พันธุ์ที่ปลูกคือ พันธุ์ไทย น้ำดอกไม้สีทอง มหาชนก มะม่วงมัน (เกิดจากการกลายพันธุ์) และพันธุ์ต่างประเทศ เช่น พันธุ์จินหวงจากไต้หวัน และพันธุ์อาร์พูอิทูจากออสเตรเลีย และโรงเรียนมะม่วงมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์มะม่วง โดยนำเอาชิ้นโรงเข้าไปช่วยผสมเกสร

- กล้วยพันธุ์ KU ๔๖ ปากช่อง ๕๐ ศึกษาเกี่ยวกับระบบน้ำ การให้น้ำมีผลต่อการให้ผลผลิตสูงขึ้น ถ้าอากาศแล้งมากจะทำให้เกิดลูกลีบเยาะ

- อะโวคาโด พันธุ์ที่รวบรวม ได้แก่ พันธุ์บัคคาเนียร์ ฟิงค์เคอร์ตัน และแอช โรคที่พบคือ โรคสแคป โรครากเน่าโคนเน่า และพบหนอนเจาะผล แผลงวันทอง ต้องทำการห่อผล

- แปลงรวบรวมพันธุ์ไม้ผลอื่น ๆ ได้แก่ ทุเรียน ขนุน เงาะ และฝรั่ง

๓.๑๒ ศึกษาดูงานการผลิตพืช ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ (ไร่สุวรรณ)

๓.๑๒.๑ ประวัติของศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ (ไร่สุวรรณ) ปี พ.ศ. ๒๕๐๘ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับมอบไร่ “ธนะฟาร์ม” ซึ่งเดิม เป็นไร่ของ ๗ หน่วยงาน จอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ อดีตนายกรัฐมนตรี จากนั้น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงจัดเป็นสถานีฝึกนิสิตเกษตรสุวรรณจากกลกิจ เพื่อเป็นเกียรติแก่หลวงสุวรรณจากกลกิจ อธิการบดีคนแรก ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๕๐๙ โดยดำเนินการวิจัยและพัฒนาข้าวโพดและข้าวฟ่าง ภายใต้ความช่วยเหลือของมูลนิธิร็อกกี้เฟลเลอร์ เป็นเวลานาน ๓ ปี และในปี พ.ศ. ๒๕๑๒ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จึงจัดตั้งเป็น ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ มีภารกิจ ดังนี้

๑) งานวิจัย ปรับปรุงพันธุ์ (ข้าวโพด ข้าวฟ่าง งานอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช และเทคโนโลยีชีวภาพ) อารักขาพืช และเขตกรรม

๒) งานบริการงานวิจัย งานเครื่องจักรกลการเกษตร งานชลประทาน งานคลังอุปกรณ์การเกษตร งานซ่อมบำรุง งานสาธารณูปโภค

๓) งานบริการวิชาการ งานฝึกนิสิต งานฝึกอบรม งานนิทรรศการ งานสื่อสารองค์กร วิเทศสัมพันธ์ และเยี่ยมชม

๔) งานหารายได้ งานผลิตเมล็ดพันธุ์และปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ งานควบคุมคุณภาพและคลังเมล็ดพันธุ์ งานผลิตเมล็ดพันธุ์หลัก งานผลิตพืชไร่และท่อนพันธุ์

๓.๑๒.๒ ผลกระทบจากสภาวะโลกรวน (Climate change) ที่เกิดขึ้นกับศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สรุปได้ดังนี้

- ปัญหาน้ำใต้ดินลดลง การใช้ น้ำบาดาลในการปลูกพืช โดยปัจจุบันจากสภาวะโลกร้อนทำให้น้ำไม่เพียงพอต่อการปลูกพืช

- ปัญหาอุณหภูมิแปรปรวน สูง-ต่ำ มากเกินไป เช่น อุณหภูมิที่ต่ำกว่า ๒๕ องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาหลายวันทำให้ข้าวโพดที่นำมาผลิตนั้นข้าวโพดในฤดูหนาว (ฤดูแห่งการทองเที่ยวความต้องการมาก) ต้องยืดอายุการเก็บเกี่ยวจาก ๗๐ วันเป็น ๙๐ วัน และอุณหภูมิที่สูงกว่า ๔๐ องศาเซลเซียส ขณะข้าวโพดกำลังออกดอกส่งผลกระทบต่อผลผสมเกสร ทำให้เมล็ดไม่เต็มฝัก และทำให้เกิดใบไหม้ได้

- ปัญหาโรค-แมลง พบว่า แมลงศัตรูข้าวโพดที่สำคัญ ได้แก่ หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด ปัจจุบันแต่สามารถควบคุมโดยใช้กระบวนการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน เช่น การใช้มวนตัวห้ำ เชื้อราเมตาไรเซียม และการใช้สารเคมีควบคุม เป็นต้น

๓.๑๒.๓ โรคสำคัญในข้าวโพด เช่น โรคราน้ำค้าง สาเหตุจากเชื้อรา *Peronosclerospora* spp. *P. sorghi* *P. neglecta* *P. maydi* โรค *Phaeosphaeria* Leaf Spot (PLS) หรือที่เรียกว่า โรคจุดใบพีแอลเอส สาเหตุจากเชื้อรา *Phaeosphaeria maydis* โรคกาบและใบจุด (Leaf Sheath and Leaf Spot) เป็นโรคที่เพิ่งพบในประเทศไทย ควรเฝ้าระวังอย่างมาก โรคกาบใบเน่า เกิดจากเชื้อ *Fusarium proliferatum* อาการเป็นแผลที่กาบใบ และตัดทอลำเลียงน้ำ และอาหารทำให้ผลผลิตเสียหาย โรคราเขม่าดำ สาเหตุจากเชื้อรา *Ustilago maydis* จากภาวะโลกรวน พบการระบาดของโรคนี้เพิ่มมากขึ้น โดยเชื้อราชนิดนี้จะเข้าทางไหม เชื้อจะเกิดภายในทำให้เมล็ดข้าวโพดบวมพองที่ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีดำและแตกออกเป็นผงสปอร์สีดำ โรคที่เกิดทางฝัก สาเหตุจากเชื้อรา *Aspergillus* sp. เป็นเชื้อที่เกิดขึ้นในฝักข้าวโพดที่ขึ้น เชื้อสร้าง Toxin ที่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์ หรือโรค *Trichoderma* ear rot ซึ่งเกิดจากการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ช่วงขณะรอการเก็บเกี่ยวหากมีความชื้นมาก อาจทำให้เชื้อราเข้าทำลายกาบใบฝักข้าวโพดได้

วิธีการนำเสนอเนื้อหาของวิทยากร

๑. การบรรยาย ประกอบ PowerPoint หรือคลิปวิดีโอ/วิดีโอ พร้อมตอบข้อซักถาม
๒. การฝึกปฏิบัติ
๓. ศึกษาดูงาน

๔. ประโยชน์ที่ได้รับ

๔.๑ ประโยชน์ที่ได้รับต่อตนเอง

- ๑) เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความหมายและความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการปรับตัวและการพัฒนาของเชื้อสาเหตุโรคพืชและแมลงศัตรูพืช รวมถึงผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการผลิตพืช
- ๒) สามารถนำความรู้ไปวางแผนจัดการศัตรูพืชให้เหมาะสมกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้ข้อมูลวิทยาศาสตร์ประกอบการตัดสินใจส่งเสริมการเกษตร และพัฒนาทักษะการบูรณาการความรู้เพื่อใช้ในการให้บริการคลินิกพืช การวิจัย และวางแผนงานส่งเสริมได้อย่างยั่งยืน
- ๓) เรียนรู้หลักการทำงานของเทคนิคการตรวจวินิจฉัยที่แม่นยำและเป็นมาตรฐาน และฝึกทักษะการใช้วิธีการ เทคนิค และเครื่องมือต่าง ๆ ทางห้องปฏิบัติการในการวินิจฉัยโรคพืชในห้องปฏิบัติการและสภาพแปลง
- ๔) สร้างเครือข่ายและรู้จักผู้เชี่ยวชาญด้านอารักขาพืช เพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และแนวทางการจัดการศัตรูพืชในแต่ละพื้นที่
- ๕) สร้าง mind set ให้ตนเองเป็นผู้เรียนรู้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด ถึงแม้จะทำงานเป็นระยะเวลายาวนานก็ยังได้รับความรู้จากกรมส่งเสริมการเกษตรเสมอ แต่ก็ยังมีความรู้อีกมากที่ต้องเรียนรู้เพื่อนำมาใช้ในการส่งเสริมการเกษตรเพื่อปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน

๔.๒ ประโยชน์ที่ได้รับต่อหน่วยงาน

- ๑) เพิ่มศักยภาพของบุคลากรของกรมส่งเสริมการเกษตรให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และตระหนักถึงผลกระทบด้านศัตรูพืชภายใต้สถานการณ์โลกรวน นำไปปรับใช้ในการวางแผนกลยุทธ์การส่งเสริมและถ่ายทอดความรู้ด้านอารักขาพืชให้แก่เกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- ๒) ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชประยุกต์ใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่ได้จากการฝึกอบรมมาพัฒนาการดำเนินงาน ให้มีความพร้อมในการตรวจวินิจฉัยโรคพืชและให้คำปรึกษาแนะนำแก่เจ้าหน้าที่จากจังหวัด/อำเภอและเกษตรกรในพื้นที่

๓) เพิ่มความเชื่อมั่นให้กับเกษตรกรที่เข้ามาขอรับบริการจากเจ้าหน้าที่ผู้มีความรู้ความเข้าใจ
ในด้านการวินิจฉัยและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชภายใต้สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง

๔) สร้างเครือข่ายวิชาการระหว่างหน่วยงาน เพื่อประสานความร่วมมือและความรู้ด้านงานอารักขาพืช

๕. ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ

๕.๑ ปัญหาอุปสรรค

๑) ระยะเวลาการฝึกอบรมค่อนข้างจำกัด แต่องค์ความรู้ของหลักสูตรอบรมฯ มีเนื้อหาและกิจกรรม
ค่อนข้างมาก ทำให้ในแต่ละวิชาเร่งรีบในการทำกิจกรรม

๒) การนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ยังมีข้อจำกัดจากความแตกต่างของสภาพแวดล้อมและ
ข้อมูลภูมิอากาศเฉพาะพื้นที่ที่ยังไม่เพียงพอ รวมถึงขาดเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการเฝ้าระวังและ
วินิจฉัยโรคพืช อีกทั้งบุคลากรบางส่วนยังขาดประสบการณ์ในการบูรณาการข้อมูลด้านสภาพอากาศกับข้อมูลโรคพืช
ทำให้การวางแผนป้องกันและควบคุมโรคพืชในสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงทำได้อย่างจำกัด รวมถึงเจ้าหน้าที่บางราย
ยังไม่มีพื้นฐานด้านโรคและแมลงศัตรูพืช

๕.๒ ข้อเสนอแนะ

๑) เพิ่มระยะเวลาในการอบรม หรือแยกหัวข้ออบรมย่อยเพื่อให้ได้ลงลึกในแต่ละเรื่อง เพื่อให้ผู้อบรม
ได้ทำความเข้าใจในเนื้อหา มีเวลาในการซักถาม และเห็นผลการศึกษาของการฝึกภาคปฏิบัติ

๒) ควรมีการบันทึกวีดิโอการบรรยายเพื่อนำไปทบทวนและศึกษาเพิ่มเติมจะก่อให้เกิดประโยชน์เป็นอย่างมาก
เนื่องจากเนื้อหาภาคบรรยายค่อนข้างยาก และมีความจำเพาะ ต้องมีความตั้งใจและความเข้าใจ

๓) ควรรวบรวมไฟล์การอบรมใน USB เพื่อให้ผู้เข้าอบรมสามารถนำไปใช้ได้ เพราะมีประโยชน์มาก จากการอบรม
ที่ผ่านมาได้นำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ในการทำงานได้จริง ทั้งเรื่องการวินิจฉัยศัตรูพืช การวางแผนการทดลอง
การศึกษาวิจัย เทคนิคการปลูกเชื้อและการตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ และการผลิตชีวภัณฑ์ในรูปแบบต่าง ๆ
แม้จะผ่านไปหลายปีแล้วยังย้อนกลับมาอ่านทบทวน และนำไปใช้อยู่ตลอด

๔) สร้างเครือข่ายและการบูรณาการร่วมกันของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะสามารถทำให้งานวิจัยสมบูรณ์
และปรับใช้ในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม ทำให้เกิดประโยชน์ทั้งผู้วิจัย ผู้ร่วมวิจัย และเกษตรกร

๕) พิจารณาจัดอบรมอย่างต่อเนื่องหรืออบรมในหลักสูตรขั้นสูง สำหรับบุคลากรที่ปฏิบัติงานโดยตรง

๖) เพิ่มเติมเนื้อหาการอบรมด้านการปรับตัวและความต้านทานต่อสารเคมีของศัตรูพืชโดยเฉพาะ
เนื่องจากเป็นปัญหาอย่างมากในพื้นที่ต่อการให้คำแนะนำและดำเนินงานในพื้นที่

๗) เพิ่มเติมเนื้อหาการอบรมด้านการวิเคราะห์ความเสี่ยงของโรคพืชภายใต้สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง
พร้อมทั้งพัฒนาระบบฐานข้อมูลภูมิอากาศและโรคพืชที่เชื่อมโยงกันเพื่อใช้ในการเฝ้าระวังอย่างแม่นยำ ส่งเสริมให้หน่วยงาน
จัดหาเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัยสำหรับการวินิจฉัยโรคพืชในภาคสนามและห้องปฏิบัติการ

๘) เพิ่มเติมตัวอย่างงานวิจัยที่นำมาอ้างอิงในประเทศไทยจะได้เห็นถึงผลกระทบอย่างชัดเจน

๖. ท่านจะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานอย่างไรบ้าง (โปรดระบุเป็นรายบุคคล)

๖.๑ นางชิตชนก ไชยพงษ์

นำความรู้ เทคนิค และวิธีการปฏิบัติ ตลอดจนมุมมอง ความคิดเห็นจากการแลกเปลี่ยนที่ได้รับจากการฝึกอบรม มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน รวมถึงใช้เป็นแนวทางสำหรับการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของ สภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อภาคการเกษตร เพื่อการวางแผนการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง เน้นการป้องกันและ ลดความเสี่ยงจากผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น พัฒนาการให้บริการตรวจวินิจฉัยและการให้คำแนะนำในการจัดการ ศัตรูพืชให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงหรือภาวะโลกรวน ถ่ายทอดความรู้ให้เจ้าหน้าที่อารักขาพืช/เกษตรกรผ่านวิธีการ รูปแบบต่าง ๆ หรือเพื่อการศึกษา/ทดสอบด้านการจัดการศัตรูพืชให้เกิดประสิทธิภาพและเหมาะสม

๖.๒ นางสาวรณภา โคนเย็น

นำความรู้ที่ได้รับการถ่ายทอดมาพัฒนาและต่อยอดการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีให้มีความคุณภาพ และมาตรฐานในการนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืชที่เปลี่ยนแปลงและปรับตัวพฤติกรรมการทำลายพืช และศึกษาทดสอบศัตรู ธรรมชาติชนิดใหม่ ๆ ที่สามารถนำมาควบคุมศัตรูพืชที่อุบัติใหม่หรือที่เกิดการระบาดให้ให้มีประสิทธิภาพและ เหมาะสมกับพื้นที่มากขึ้น

๖.๓ นางสาวอภิญญา เย็นสบาย

- ทบทวนความรู้ที่ได้รับ และศึกษาทำความเข้าใจเพิ่มเติม ด้านผลกระทบที่เกิดจากสภาพภูมิอากาศ เปลี่ยนแปลงส่งผลต่อการระบาดของโรคจากเชื้อสาเหตุต่าง ๆ และแมลงศัตรูพืช รวมถึงการดื้อต่อสารเคมีของเชื้อโรคพืช และแมลงศัตรูพืช เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการศัตรูพืชที่มีการปรับตัวในสภาวะอากาศแปรปรวน พัฒนาวิธีการวินิจฉัย ที่รวดเร็วทันต่อสถานการณ์ สำหรับให้คำแนะนำเจ้าหน้าที่และเกษตรกรได้ทันทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ

- รวบรวมความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรม มาวิเคราะห์ สรุป และจัดทำเป็นอุปกรณ์/สื่อการเรียนรู้ เพื่อใช้ เป็นเครื่องมือในการให้ความรู้ เจ้าหน้าที่ในพื้นที่และเกษตรกร

- รวบรวมความรู้ หลักการ เทคนิค และในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในสภาพแปลงปลูกและทางห้องปฏิบัติการ มาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานของตนเอง

๖.๔ นายวิษณุ เมืองทิพย์

- ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมและทบทวนความรู้ที่ได้รับเพื่อปรับใช้ในการปฏิบัติงาน การเตรียมความพร้อม ด้านข้อมูล สำหรับการถ่ายทอดสู่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานส่วนภูมิภาค และเป็นที่ปรึกษาให้กับเกษตรกร ผ่านการจัดทำ สื่อการเรียนรู้ เช่น แผ่นพับ คู่มือ คลิปวิดีโอ หรือคลังความรู้ออนไลน์

- นำความรู้ด้านการประเมินความรุนแรงของโรคมารออกแบบการสำรวจศัตรูพืชในพื้นที่ และรายงาน สถานการณ์ เพื่อแจ้งเตือนเกษตรกรได้ทันทั่วถึง

- นำความรู้จากการทำการทดสอบการประเมินความไวของเชื้อราสาเหตุโรคพืชต่อสารเคมีป้องกันโรคพืช ไปแนะนำเกษตรกร เรื่องการใช้สารเคมีอย่างเหมาะสมและปลอดภัย ลดความเสี่ยงจากการใช้สารเคมีเกินจำเป็น และส่งเสริมการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

๖.๕ นายโกเมนทร์ ขาวเงิน

จะนำความรู้เรื่องพัฒนาการของศัตรูพืชภายใต้สถานการณ์โลกรวน (Climate change) ศึกษา ทดสอบการใช้ชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชที่มีการปรับตัวทั้งศัตรูพืชสำคัญ และศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ เพื่อให้เท่าทันต่อ สถานการณ์ในปัจจุบัน

๖.๖ นางสาวรชยา ตาปัญญา

นำมาประยุกต์ใช้ทักษะการวินิจฉัยและการจำแนกศัตรูพืชที่ได้รับมอบหมาย เพื่อเพิ่มความถูกต้องและแม่นยำในการตรวจสอบภาคสนาม

๖.๗ นายศิษฐ์ ปัจฉิมนันท์

เนื่องจากผู้รายงานได้รับผิดชอบงานด้านศัตรูพืชทุเรียน ตนจะนำความรู้ที่ได้รับในเรื่องการปรับตัวของศัตรูพืชในสภาวะโลกเดือด ไปปรับใช้ในการวางแผนการดำเนินงานการทดลองในพื้นที่ การร่างมาตรการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุเรียนให้มีความครอบคลุม และการให้คำแนะนำกับเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ไปปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และมีประสิทธิภาพในพื้นที่ต่อไป

๖.๘ นายวรัญญู พิษฐศาสน์

นำมาปรับใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุการเกิดโรคพืช โดยเพิ่มมุมมองให้รอบด้านมากขึ้น โดยคำนึงถึงสภาวะของโลกที่กำลังมีการเปลี่ยนแปลง ติดตามสถานการณ์ โรค-แมลง ให้มากยิ่งขึ้น

๖.๙ นางสาวฉัตรนัทรี กันทะลา

- การจัดจำแนกและการวินิจฉัยด้านศัตรูพืช ทำให้ทราบถึงวิวัฒนาการ ความหลากหลายและการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม ต่อพืชอาศัยและการต้านทานต่อการสารเคมีของศัตรูพืช ซึ่งอาจก่อให้เกิดการอุบัติใหม่ของศัตรูพืช และการเข้าทำลายพืชอื่นที่ไม่ใช่พืชอาศัยได้ ความรู้นำไปสร้างรูปแบบ ตัวอย่างเพื่อสร้างการรับรู้ของเกษตรกร ต่อการเฝ้าระวังของศัตรูพืชและการเสริมสร้างพืชให้มีความแข็งแรงเพื่อลดความเสียหายของศัตรูพืช

- การวินิจฉัยศัตรูพืชอย่างถูกต้องและแม่นยำ จะนำไปสู่การแก้ไขหรือลดความเสียหายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๖.๑๐ นางสาวภัควรินทร์ พัฒนมนีศักดิ์

- จัดเวทีแลกเปลี่ยนภายในสำนักงาน แห่กรณีศึกษาการระบาดที่เปลี่ยนไปจาก Climate Chang
- เชื่อมโยงข้อมูลศัตรูพืชกับ Climate Change เพื่อวางแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป เพื่อใช้ในการส่งเสริมและการจัดการแก่เกษตรกร

๖.๑๑ นางสาวรุ่งลักษณ์ ต้นชัย

- นำความรู้มาถ่ายทอดแก่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร
- นำไปส่งเสริม เพิ่มความยืดหยุ่น ให้เกษตรกรในการผลิตพืชที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งการบูรณาการแนวปฏิบัติทางการเกษตรและเทคโนโลยีที่หลากหลายเพื่อปรับตัวรับมือกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

๖.๑๒ นางสาวสุมนานา โสสุทธิ

- นำมาใช้ในงานส่งเสริมการเกษตรในการวินิจฉัยอาการผิดปกติของพืชอื่นๆ
- แนวโน้มการเกิดโรคและแนวทางการป้องกันในสภาวะโลกรวนโดยนำความเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศเข้ามาเป็นปัจจัยสำคัญในการคาดการณ์การระบาดของศัตรูพืช
- การกำหนดเป็นแนวทางการส่งเสริมการเกษตรในการปลูกพืชในสภาวะโลกรวน (ปัจจัยต่างๆที่ทำให้พืชแข็งแรง) เพื่อให้เกษตรกรตื่นตัวและพร้อมรับมือกับปัญหาและวิธีแก้ไข
- แนวทางต้นแบบการผลิตสินค้าเกษตรแบบครบวงจรแก่กลุ่มเกษตรกร คือการผลิตได้ ขายเป็น ในการขายเชื่อว่าการแปรรูปเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้น การร่วมมือกับองค์กรที่เกี่ยวข้องในการแปรรูป ช่องทางการตลาด การจำหน่ายสินค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญในการแก้ไขปัญหาราคาสินค้าตกต่ำ

๖.๑๓ นางสาวจิตราลดา จารุศิริโรจน์

ได้นำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานโดยการเฝ้าระวังและวางแผนสำรวจแปลงพืชอย่างมีระบบ รวมถึงการเพิ่มความถี่ในการสำรวจในช่วงเดือนที่มีความเสี่ยงต่อการระบาดของศัตรูพืช เพื่อให้สามารถตรวจพบปัญหาได้ทันที อีกทั้งยังได้นำเทคโนโลยีการวินิจฉัยทั้งแบบดั้งเดิมและแบบใหม่มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน ทำให้การวินิจฉัยศัตรูพืชมีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น ซึ่งช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ทักษะและองค์ความรู้ด้านการวินิจฉัยที่ได้รับจากการอบรมยังสามารถนำไปถ่ายทอดและประยุกต์ใช้กับเกษตรกรในพื้นที่ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์และรับมือกับปัญหาศัตรูพืชได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังช่วยเสริมสร้างศักยภาพในการจัดทำข้อมูลเชิงวิชาการจัดการศัตรูพืชที่สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง ส่งผลให้การปฏิบัติงานของหน่วยงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

๖.๑๔ นายชีวิน ไชยศรี

- ประยุกต์ใช้ในการประเมินการเกิดโรครากปมที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม เพื่อดำเนินงานศึกษาวิจัยการควบคุมโรคด้วยเห็ดเรืองแสงสตรีนรัศมี และวิธีผสมผสาน

- ประยุกต์ใช้ในการประเมินการเกิดโรคเชื้อราและแบคทีเรีย เพื่อดำเนินงานศึกษาวิจัยการควบคุมโรคด้วยบาซิลลัส ซับทิลิส สายพันธุ์ doa19 w6 และวิธีผสมผสาน

๖.๑๕ นางสาวทศวรรณ ศรีระอุไร

ประยุกต์ใช้ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตพืชให้แข็งแรงและมีคุณภาพ เพื่อช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคพืชและการระบาดของศัตรูพืชในสภาพแปลงปลูกพืชของเกษตรกร และถ่ายทอดความรู้ให้กับเจ้าหน้าที่ในพื้นที่

๖.๑๖ นางสาวบุษยา ปลั่งอ่อน

พัฒนาองค์ความรู้ให้เป็นหลักสูตรหรือสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับระดับความรู้ของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมและเกษตรกร โดยเน้นการจัดทำคู่มือหรือหลักสูตรเชิงปฏิบัติการที่มีขั้นตอนการสังเกตอาการ การเก็บตัวอย่าง และการตรวจสอบทางห้องปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ เพื่อยกระดับศักยภาพด้านการเฝ้าระวังและจัดการโรคพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๖.๑๗ นางสาวจันทร์จิรา แก้วเรือง

- นำความรู้และทักษะการสังเกตอาการ การตรวจสอบ และการแยกแยะโรค/แมลงศัตรูพืชไปใช้ในการลงพื้นที่จริง

- ใช้ความรู้เรื่องผลกระทบของ Climate change ต่อการเจริญเติบโตและการระบาดของศัตรูพืช มาประกอบการวางแผนเฝ้าระวังเป็นแนวทางการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสมกับสภาพอากาศและพื้นที่

- ใช้เป็นแนวทางต่อยอดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเชื่อมโยงกับเครือข่ายผู้เชี่ยวชาญ/เพื่อนร่วมงาน

๖.๑๘ นางสาววิยะดา แก้วเคียงคำ

- นำมาใช้ในการคาดการณ์ เฝ้าระวังการระบาดของศัตรูพืช และเตือนภัยแก่เกษตรกรให้มีการจัดการแปลงอย่างเหมาะสม

- ผลิตและสนับสนุนการใช้วิธีควบคุมศัตรูพืชแบบชีวภาพ แก่เกษตรกร เพื่อลดการใช้สารเคมี

- นำองค์ความรู้ และกรณีศึกษาที่ได้จากการฝึกอบรมไปปรับใช้ในการจัดอบรม ถ่ายทอดความรู้ และให้คำแนะนำแก่เกษตรกร เสริมสร้างความตระหนักให้เกษตรกรเข้าใจผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และวิธีการปรับตัวในการจัดการศัตรูพืชอย่างยั่งยืน

๖.๑๙ นางสาวทิพย์วรรณ ใจภา

สามารถนำไปพัฒนางานในด้านการนำชีวภัณฑ์กำจัดโรคและแมลงที่มีอยู่ มาทดสอบการควบคุมและป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชที่อาจจะอุบัติใหม่ในพื้นที่

๖.๒๐ นางสาวอชิรีย์ หงษ์ประสิทธิ์

- นำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการจัดการศัตรูพืช ที่อาจมีการปรับเปลี่ยนไปตามสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อรับมือกับศัตรูพืชที่อาจจะเกิดการระบาดอย่างรุนแรงขึ้น

- การใช้ศัตรูธรรมชาติที่สามารถควบคุมศัตรูพืชที่มีการปรับตัวต้านทานต่อสารเคมี และแนะนำเกษตรกรในปรับเวลา สารเคมี ในการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม

๖.๒๑ นางสาวเบญจพร บุตรน้อย

- นำไปใช้ในพื้นที่เพื่อการวินิจฉัยได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำ

- สามารถรับมือกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์โลกรวนได้มีประสิทธิภาพ

๖.๒๒ นางสาวนิสิตา เพชร

ความรู้ที่ได้รับจากการเข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการ ณ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งนี้ เป็นความรู้ที่ทำให้เกิดความเข้าใจในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปของโลกในปัจจุบันที่ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตร ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการโรคและแมลงที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ การสื่อสารต่อเกษตรกรให้เข้าใจในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป อีกทั้งการได้รับเทคนิคใหม่ต่าง ๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการผลิตชีวภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หรือการพัฒนาชีวภัณฑ์ให้ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ ทั้งนี้ขอขอบคุณคณะอาจารย์และคณะผู้จัดอบรมเป็นอย่างสูงที่ได้มอบโอกาสในการศึกษาเรียนรู้ และการฝึกทักษะให้สามารถนำไปพัฒนาตัวเองและหน่วยงานต่อไปได้

๖.๒๓ นายสุทธิศักดิ์ ทองโอ

นำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้และเทคนิคต่างๆเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังโรคและแมลงร่วมกับข้อมูลสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง เพื่อสามารถพยากรณ์ช่วงเวลาในการระบาดของศัตรูพืช ทำให้สามารถเตรียมการป้องกันได้ก่อนล่วงหน้า และนำความรู้เทคนิคการวินิจฉัยใหม่ๆมาตรวจหาสาเหตุและประเมินความเสียหายของการเข้าทำลายได้อย่างถูกต้องแม่นยำขึ้น เพื่อเลือกใช้วิธีการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสมลดการใช้สารเคมี และสร้างความยั่งยืนให้กับระบบนิเวศ

๖.๒๔ นางสาวประภาทิพย์ พันธชาติ

- ที่ผ่านมามีหลายอาการที่ยังวินิจฉัยไม่ได้ เนื่องจากไม่มีองค์ความรู้และประสบการณ์ แต่เมื่อได้รับการอบรมแล้ว ทำให้สามารถนำหลักการในการวินิจฉัยโรคและแมลงศัตรูพืชในสภาวะโลกรวนมาประยุกต์ใช้ในการทำงานด้านอารักขาพืช ทำให้มีความรู้ความเข้าใจ และได้เทคนิคการสังเกตอาการผิดปกติต่างๆของพืชที่เกิดจากสภาพแวดล้อมมากขึ้น มีความมั่นใจและแม่นยำในการวินิจฉัยมากขึ้น

- หลาย ๆ อาการที่ยังวินิจฉัยไม่ได้ บางอาการก็ได้มาเห็นจากสไลด์ของอาจารย์ จึงกลับมาให้คำแนะนำแก่เจ้าหน้าที่และเกษตรกรได้ ทั้งนี้จะได้นำมาทดสอบและศึกษาในระดับห้องปฏิบัติการต่อไป

๖.๒๕ นางสาวสุภารัตน์ แก้วน้ำอ่าง

- ถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกร ให้เกษตรกรสามารถปรับตัว วางแผนการผลิต และมีการจัดการแปลงที่ดีและเหมาะสมต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป

- ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรท่านอื่นๆ และพนักงาน/ลูกจ้าง ที่ปฏิบัติงานหน้าที่ภายในศูนย์ฯ รวมถึงหน่วยงานอื่นๆ หรือผู้ที่สนใจ

- จัดทำ infographic เรื่อง โลกกรวน (Climate Change) ที่มีผลกระทบทางด้านการเกษตรเพื่อเผยแพร่ข้อมูลทางวิชาการผ่านช่องทางต่าง ๆ

Einfluss in Auftrag zu machen ist

ตำแหน่ง (นางดวงสมร พงศพิศกุล)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย

หมายเหตุ กรณีที่ไปประชุม / สัมมนา / ฝึกอบรม / ดูงาน เป็นหมู่คณะ โปรดระบุชื่อผู้ร่วมเดินทาง และเสนอรายงานเพียงชุดเดียว