

อาการผิดปกติของพืชและการวินิจฉัย

ลักษณะอาการความผิดปกติของพืช เป็นลักษณะของพืชที่สังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า กลิ่น สัมผัส การเปลี่ยนแปลงของพืชเกิดจากปฏิกิริยาทั้งภายในและภายนอก อาจแสดงให้เห็นเชื้อสาเหตุโรคร่วมกับส่วนของเชื้อดังกล่าว ได้แก่ เส้นใย สปอร์ ฯลฯ เจริญอยู่บนหรือในเนื้อเยื่อพืชที่เป็นโรค ลักษณะอาการของโรคอาจพบหลายแบบปะปนกันได้ ทั้งนี้ก็แล้วแต่ชนิดของโรค

ลักษณะและสาเหตุของอาการผิดปกติของพืช

กลุ่มสาเหตุ	ลักษณะอาการและและสำคัญ
รา	เป็นสาเหตุทั่วไปของโรค แสดงลักษณะอาการได้หลายอย่าง ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตหลายกลุ่ม บางครั้งจะเห็นส่วนสร้างสปอร์ขนาดเล็กเมื่อส่องดูด้วยแว่นขยาย สามารถเติบโตได้หลังจากพืชมีอาการเน่าหรืออยู่แล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ผลหรือลำต้น สามารถแยกเชื้อราออกจากต้นพืชได้ค่อนข้างง่ายแต่ต้องอาศัยประสบการณ์ในการจำแนกว่าราชนิดไหนเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรค
ราน้ำ	ราในกลุ่มนี้ได้แก่ ไฟทอปธอรา และราที่งอกคือราน้ำค้าง ราน้ำค้างสามารถเติบโตได้โดยไม่ทำให้เนื้อเยื่อต้นพืชตาย แต่บางครั้งก็สามารถทำให้เนื้อเยื่อตายเป็นบางส่วนได้ เชื้อราทั้งสองชนิดนี้อาจมีการสร้างสปอร์ลักษณะเป็นปุยที่ด้านใต้ใบได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพอากาศชื้น
แบคทีเรีย	เป็นสาเหตุโรคที่พบบรองลงมา ทำให้เกิดความเสียหายเป็นวงกว้างเช่น โรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย ในพืชจำพวกมะเขือ ไม่สามารถตรวจพบได้ด้วยตาเปล่ายกเว้นในกรณีที่มียางแบคทีเรียไหลเท่านั้น เมื่อแช่ลำต้นที่ถูกตัดไว้ในน้ำ แบคทีเรียสามารถทำให้เกิดลักษณะอาการเน่า เหี่ยว หรือใบเป็นจุด เช่น ทำให้เกิดปม แผลสะเก็ด โรคเน่าจากแบคทีเรียจะไม่พบรูปแบบหรือการรวมตัวในรอยแผล แต่จะมีการบวมนูนนอกขอบแผลและขอบเขตถูกจำกัดโดยเส้นใบ ทำให้รอยแผลมีรูปร่างที่เป็นเหลี่ยมมุม
ไวรัส	แพร่กระจายและสร้างความเสียหายมาก ลักษณะอาการมักจะคล้ายกับอาการจากสาเหตุอื่นโดยเฉพาะอย่างยิ่งการขาดธาตุอาหาร เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้พืชอายุสั้นเสียหาย (โดยเฉพาะพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยกิ่งพันธุ์) แม้ว่าต้นพืชจะไม่ตายก็ตาม มีผลกระทบรุนแรงต่อการเติบโตของพืช การสร้างผลและเมล็ด พืชสามารถแสดงอาการได้หลากหลาย โดยอาการที่เห็นได้ชัดคือ บิดเบี้ยวและผิดปกติ พานะ(แมลง) และท่อนพันธุ์ เป็นตัวแพร่กระจายโรคไวรัสได้เป็นอย่างดี
ไฟโตพลาสมา	เป็นโรคที่ไม่ค่อยพบแต่ก็มีการแพร่กระจายมากกว่าที่รับรู้กัน มีผลต่อพืชทุกชนิด ลักษณะอาการที่สำคัญได้แก่การเติบโตผิดปกติ (เช่นใบเล็ก ใบพุ่มไม้กวาด) และทำให้พืชอ่อนแอ ไฟโตพลาสมา มีความใกล้ชิดกับแบคทีเรีย แต่จะแพร่กระจายผ่านทางพาหะและท่อนพันธุ์คล้ายกับไวรัส
ไส้เดือนฝอย	เป็นปัญหาโดยทั่วไปของพืชอวบน้ำและพืชอายุสั้น เกิดปัญหาต่อไม้ยืนต้นน้อย เป็นโรคที่มีก้นมองข้าม เพราะเกษตรกรไม่ค่อยตรวจสอบบริเวณราก ทั้งที่ความเสียหายโดยรวมมีมาก
แมลง	เป็นสาเหตุของความเสียหายที่พบได้มากและไม่ค่อยเจาะจงกับชนิดพืช (ไม่เหมือนกับเชื้อโรค) ลักษณะการทำลายกว้างมาก ตั้งแต่การกัดกินไปจนถึงทำให้พืชเหี่ยว เมื่อสังเกตเห็นได้ง่ายจึงมักทำให้เข้าใจว่าเป็นสาเหตุของอาการที่เกิดจากศัตรูพืชอื่นด้วย นำไปสู่การใช้สารป้องกันกำจัดแมลงอย่างผิดๆ เพื่อควบคุมเชื้อราและโรคอื่นๆ
ไร	เป็นศัตรูพืชที่พบทั่วไป ทำให้เกิดการสร้างปมสร้างความเสียหายต่อพืชที่เห็นได้ชัด สังเกตได้จากร่องรอยการหาอาหารบนผิวใบ (เช่น การแววาวและการสร้างเส้นใย) ถ้าไม่ใช่แว่นขยายจะสังเกตเห็นได้ยากมาก ลักษณะอาการอื่นๆจะคล้ายกับอาการของโรคอย่างเช่น ใบพุ่มไม้กวาด และใบต่างจากไวรัส

กลุ่มสาเหตุ	ลักษณะอาการและและสำคัญ
พืชกาฝาก	เกิดกับพืชประจำปีบางชนิด ซึ่งมักเป็นที่รากและสามารถทำความเสียหายได้มาก ที่พบได้อย่างกว้างขวางคือบนต้นพืช โดยเฉพาะต้นที่อ่อนแอกว่าจากปัจจัยอื่นมาก่อน แต่ไม่ค่อยพบว่าเป็นสาเหตุหลักของความเสียหาย บางชนิดมีคุณค่าทางเศรษฐกิจในฐานะพืชที่ใช้ในทางการแพทย์
วัชพืช	วัชพืชเป็นพืชที่มีการแข่งขันได้ดีกว่าพืชอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเป็นต้นอ่อน แย่งน้ำ ธาตุอาหาร และแสงแดด วัชพืชขณะเป็นต้นเล็กสร้างความเสียหายค่อนข้างมาก ส่งผลให้พืชอ่อนแอตั้งตัวช้า และลดการเจริญเติบโต
สัตว์	หมายถึงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทั้งขนาดเล็กและใหญ่เช่น ลิง กวาง สัตว์ฟันแทะและนก สัตว์เหล่านี้จะทำลายบางส่วนของพืชเช่น ผล เมล็ด ยอดอ่อน เปลือก และใบ ความเสียหายนี้มีความสำคัญเมื่อเกิดกับพืชเศรษฐกิจ และลักษณะอาการที่เกิดขึ้นเห็นได้ชัด ยกเว้นการเหี่ยวของพืชที่เกิดจากการถูกลอกเปลือกออกไปจากต้น (แมลงถือว่าเป็นสัตว์ประเภทหนึ่ง)

ปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพพืช

ปัจจัยหลัก	ประเภทและตัวอย่าง	ข้อสังเกต
สารเคมี	สารพิษ: สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารป้องกันกำจัดวัชพืช สารก่อกมลพิษ: การตกค้างในพืช บรรยากาศ ขยะอุตสาหกรรม สารอื่น ๆ: สารจำพวกเกลือ โลหะหนัก น้ำมันเครื่องที่ถูกทิ้งลงดิน	สังเกตความเสียหายจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้จากรูปแบบการทำลายใบพืช และรูปร่างกับประเภทรอยแผล การปฏิเสธผลของมลพิษในบรรยากาศที่มีต่อพืชเป็นการกล่าวเกินจริง
เครื่องจักรกล	เครื่องมือเครื่องจักร: การทำการเกษตร การก่อสร้าง มนุษย์: จงใจ อุบัติเหตุ (ตัดแต่งไม่ดี)	ความเสียหายจากเครื่องจักรกลเป็นการเปิดทางให้เชื้อโรคเข้าสู่ต้นพืช ดังนั้น มนุษย์จึงเป็นศัตรูพืชได้เหมือนกัน
ไฟ	ไฟ: บางครั้งเกิดโดยธรรมชาติ บางครั้งเกิดจากคน	กรณีนี้ใช้กับป่าไม้เท่านั้น ผลคือทำให้ต้นไม้อ่อนแอซึ่งจะโดนแมลงทำลายได้ง่าย
สภาพดิน	ธาตุอาหาร: น้อยไป มากไป โครงสร้างทางกายภาพ: การระบายน้ำไม่ดี โครงสร้างที่ยับยั้งพัฒนาการของราก	'ขาดธาตุอาหาร' เป็นเหตุผลที่ใช้อ้างกันมากเมื่อพืชมีอาการผิดปกติ พืชมีการตอบสนองได้หลายอาการต่อธาตุอาหารแต่ละชนิดตั้งแต่สีใบเปลี่ยนไปจนถึงการเติบโตผิดปกติ
น้ำ	มากเกินไป: น้ำท่วม น้ำขัง ไม่เพียงพอ: ภาวะแห้งแล้ง	พืชมีความสามารถที่แตกต่างกันเพื่อให้ดำรงชีพอยู่ได้ในสภาพที่ดินมีน้ำมากเกินไปหรือมีน้ำไม่เพียงพอ ซึ่งแสดงอาการได้ช้า ทำให้ยากต่อการหาสาเหตุ
สภาพอากาศ	อุณหภูมิจึงสูงหรือต่ำเกินไป แสง ลม หนัก และอื่น ๆ	บางครั้ง พืชยืนต้นแสดงผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศได้ล่าช้า ซึ่งกว่าจะแสดงอาการก็เป็นในปีต่อมา

ลักษณะอาการที่คล้ายกันและสาเหตุที่อาจเป็นไปได้

ลักษณะอาการ	รา	ราน้ำ	แบคทีเรีย	ไวรัส	ไส้เดือนฝอย	ไฟโตพลาสมา
เหี่ยว	Y: เป็นอาการทั่วไป ที่เกิดได้จากราหลายประเภท เช่น <i>Fusarium</i> และ <i>Verticillium</i>	Y: เป็นอาการทั่วไปที่รากถูกทำลายโดย <i>Phytophthoras</i> และ <i>Pythiums</i> ซึ่งเป็นสาเหตุทั่วไปของอาการล้มในต้นกล้า	Y: โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชจำพวกมะเขือและแตง เช่น <i>Ralstonia</i> ในมะเขือเทศ	N: ไวรัสบางชนิดทำให้เกิดอาการเหี่ยวในมะเขือเทศ สับปะรด และพวกถั่วใบกว้าง	Y: ไส้เดือนฝอยมักทำให้เกิดอาการเหี่ยว	N: อาการเหี่ยวจากไฟโตพลาสมามีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมาก แต่บางครั้งก็พบได้ เช่น อาการเหลืองตายในมะพร้าว
ใบจุด	Y: เป็นอาการที่พบบ่อย มีราหลายประเภททำให้เกิดอาการใบจุดต่อพืชหลายชนิด	Y: การแพร่กระจายเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว บางครั้งอาจมีอาการบวมน้ำและสร้างสปอร์ที่ชอบแผล ราสนิมขาวและราน้ำค้างสามารถสร้างตุ่มปมและขีด	Y: เป็นอาการที่พบบ่อยเห็นทั่วไปในพืชหลายชนิด	N: อาการที่พบบ่อยคือเป็นจุดวงแหวน ไม่ค่อยพบอาการเนื้อเยื่อตายเป็นจุด	N: ไม่เกิดในพืชใดเลย	N: อาจมีรอยที่ใบแต่โดยทั่วไปแล้วจะไม่เด่นชัด
พุ่มไม้กวาด	Y: พบทั่วไปในพืชที่มีเนื้อไม้ ไม่พบในเนื้อเยื่อพืชอวบน้ำ	N:	N:	N:	N:	Y: พบมากและเป็นอาการชัดเจน
canker	Y: ความเป็นสาเหตุทั่วไปของอาการนี้	N:	Y: แบคทีเรียเป็นสาเหตุทั่วไปของอาการนี้	N:	N:	N:
ใบด่าง	N:	N:	N:	Y: พบมาก	N:	N:
ใบเหลือง	Y: มักใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงการติดเชื้อในส่วนอื่นของพืช เช่น ราก หรือต้นเปื่อย	Y: ราน้ำค้างอาจสร้างแผ่นสีเหลืองชัดเจนบนใบพืชก่อนผลิตสปอร์ลักษณะเป็นปุย ใบเหลืองเป็นอาการที่เห็นได้ทั่วไป	Y: พบโดยทั่วไปไม่ใช่อาการเฉพาะจะสังเกตพบว่าพืชค่อย ๆ โทมลง	Y: เกิดขึ้นได้ แต่ใบด่างเป็นอาการที่พบได้มากกว่า	Y: เป็นอาการทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจง พืชจะค่อย ๆ โทมลงเนื่องจากรากถูกกัดกิน	Y: เป็นอาการทั่วไปอาจพบอาการนี้โดยที่พืชไม่ได้โทมลงชัดเจน

ลักษณะอาการ	รา	ราน้ำ	แบคทีเรีย	ไวรัส	ไส้เดือนฝอย	ไฟโตพลาสมา
ใบบิดเบี้ยว	Y: แต่ไม่ค่อยพบ	Y: ไม่ค่อยพบ แต่ราน้ำค้างสามารถทำให้ใบมีรูปร่างผิดปกติได้	N:	Y: เป็นลักษณะชัดเจนที่พบเห็นมาก	N:	Y: ปกติเกิดร่วมกับใบพุ่มไม้กวาด
ใบลีบเล็ก	N: มักเป็นผลจากการเจริญเติบโตของพืชลดลง	Y: ไม่ได้พบเห็นทั่วไป แต่ราน้ำค้างสามารถทำให้พืชมีใบลีบเล็กได้	N: มักเป็นผลจากการเจริญเติบโตของพืชลดลง	Y: แต่ไม่ค่อยพบ มักเป็นตัวบ่งชี้ว่าการติดเชื้อไฟโตพลาสมา	N:	Y: เป็นอาการเด่นชัดมากกว่าไวรัส อาการจากเชื้อทั้งสองชนิดแยกในแปลงพืชได้ยาก
ปม	Y: เป็นอาการทั่วไปที่เกิดกับพืชที่มีเนื้อไม้ไม่ค่อยพบในพืชที่ไม่มีเนื้อไม้	N:	Y: เกิดกับพืชใบกว้าง (ไม่ใช่จำพวกหญ้า กัลวี่ หรือปาล์ม)	N:	Y: จะเห็นการบวมพองบนราก และรากบิดเบี้ยว	N:
แห้ง/เนื้อเยื่อตาย	Y: เป็นอาการที่พบเห็นมากในพืชหลายประเภท	Y: เป็นอาการที่พบเห็นมากในพืชหลายประเภท	Y: เป็นอาการที่พบเห็นมากในพืชหลายประเภท	N: เช่น lethal necrosis ในข้าวโพด และ brown streak ในมันสำปะหลัง	Y: ไส้เดือนฝอยหลายชนิดทำให้รากตายและอยู่ ซึ่งเป็นพวกที่ไม่ทำให้เกิดปุ่มปม	N: ยกเว้นในพืชบางชนิด แต่ก็ไม่ใช่อาการที่เห็นได้ทั่วไป

ตารางแสดงวิธีการควบคุม

สาเหตุ	เขตกรรม	พันธุ์ต้านทาน	ชีววิธี	สารเคมี
ราและราน้ำ	การปลูกพืชหมุนเวียนเป็นประโยชน์ในหลายกรณี ในกรณีราน้ำหรือรากติดเชื้อ การให้น้ำแบบประหยัด หลีกเลี่ยงดินที่มีน้ำขังเป็นวิธีการที่สามารถทำได้	เป็นวิธีที่ใช้ได้ แต่การหาพันธุ์ต้านทานโรคเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก	วิธีการเตรียมการบางวิธีสามารถใช้ได้ แต่ใช้ได้ในวงแคบ	ใช้ได้ มีสารป้องกันกำจัดราหลายชนิดสามารถป้องกันการพืชจากเชื้อราและควบคุมเชื้อราได้
แบคทีเรีย	การปลูกพืชหมุนเวียนเป็นประโยชน์ในหลายกรณี การสุขอนามัยพืชที่ดีมีความสำคัญ	เป็นวิธีที่ใช้ได้ แต่การหาพันธุ์ต้านทานเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก	ไม่มี	สารประกอบทองแดงเท่านั้นและใช้เพื่อป้องกันเท่านั้น

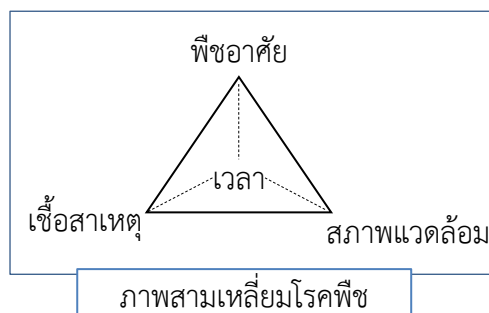
สาเหตุ	เขตกรรม	พันธุ์ด้านทาน	ชีววิธี	สารเคมี
ไวรัส	การเขตกรรมเพื่อควบคุมพาหะเป็นวิธีที่ใช้ได้ การกำจัดแหล่งวัชพืช หลีกเลี่ยงการสัมผัสหากไวรัส นั้นแพร่ได้ทางวิธีกล	เป็นวิธีที่ใช้ได้ แต่การหาพันธุ์ ด้านทานเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก	มีการทดลองเพื่อป้องกัน พืชจากไวรัสโดยการใส่ เชื้อไวรัสที่ไม่เป็นอันตราย ให้พืช	การใช้สารเคมีเพื่อควบคุมมีเพียง วิธีเดียวคือควบคุมพาหะเมื่อมี พาหะเพียงชนิดเดียว
ไฟโตพลาสมา	การเขตกรรมเพื่อควบคุมพาหะเป็นวิธีที่ใช้ได้ การกำจัดแหล่งวัชพืชก็ช่วยได้	ยังมีการใช้ในช่วงจำกัด งานวิจัย ส่วนใหญ่ทำในพืชยืนต้น	ใช้การควบคุมพาหะและ ลดแหล่งวัชพืช	การใช้สารเคมีเพื่อควบคุมมีเพียง วิธีเดียวคือควบคุมพาหะเมื่อมี พาหะเพียงชนิดเดียว
แมลง	ปลูกพืชเป็นแนวป้องกัน คือพืชไล่แมลง (พืชอาหาร และที่อาศัยของแมลง) เช่น กรณีนอนเงาะลำต้น ข้าวโพด ให้ปลูกถั่วเตสโมเดียมคั้นแถวข้าวโพดและ ปลูกหญ้าเนเปียร์รอบแปลงข้าวโพด กับดักแสงใช้ งานได้ดีกับศัตรูพืชบางชนิด ส่วนการจับด้วยมือ เหมาะกับแมลงขนาดใหญ่ในพื้นที่เล็ก ๆ	มีเฉพาะพืชปรับปรุงพันธุ์กรรม เท่านั้นที่ทนทานแมลงได้ดี	มีหลายวิธีในหลาย ประเทศแต่ไม่แพร่หลาย	ใช้ได้ผล มีสารป้องกันกำจัดแมลง หลายชนิดที่ควบคุมแมลงได้
สัตว์เลื้อยลูกด้วยนม /นก	การใช้รั้วและกับดักสามารถช่วยได้ หุ่นไล่กาอาจ ใช้ได้กับนก	มีข้าวฟ่างพันธุ์ด้านทาน และ ธัญพืชที่เมล็ดมีขนยาวก็ช่วยได้	ใช้ผู้ล่า (งู เขี้ยว)	การใช้เหยื่อพิษกับหนู ส่วนการรม กำซี้ใช้กับสัตว์ที่มีโพรงใต้ดิน
วัชพืช	ใช้การปลูกพืชหมุนเวียน ขุดกล้ำวัชพืช ป้องกัน วัชพืชไม่ให้สร้างเมล็ด รวมถึงป้องกันการกระจาย เมล็ดเท่าที่สามารถทำได้	ไม่มีพันธุ์ด้านทาน	ใช้แมลงบางชนิดควบคุม วัชพืชได้ แต่ไม่เหมาะสม กับสภาพแวดล้อมทาง การเกษตร	สามารถใช้สารเคมีควบคุมวัชพืช ได้ แต่ต้องรู้วิธีใช้ที่ถูกต้อง
ไส้เดือนฝอย	การปลูกพืชหมุนเวียนเป็นวิธีที่จำเป็นเพื่อหลีกเลี่ยง ความเสียหายจากไส้เดือนฝอย	มีพันธุ์ด้านทาน	ไม่มี ยังอยู่ในขั้นทดลอง	แพงมากและใช้ไม่ได้ผลในเกือบ ทุกกรณี
พืชกาฝาก	ปลูกพืชที่ยับยั้งการออกเป็นพืชร่วม อย่างเช่น ถั่ว เตสโมเดียม ป้องกันไม่ให้พืชกาฝากสร้างเมล็ด และ ป้องกันการกระจายเมล็ดให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้	IITA กำลังพัฒนาข้าวโพดพันธุ์ ด้านทาน Striga (หญ้าจิว)	เป็นไปได้	ใช้ได้ การคลุมเมล็ดด้วยสารเคมี สามารถลด Striga ได้

โรคพืชและการวินิจฉัย

โรคพืชคือ พืชที่แสดงอาการผิดปกติด้านสรีระวิทยาและทางกายภาพ เช่นการสังเคราะห์แสง การแบ่งเซลล์ การลำเลียงน้ำและอาหารเพื่อไปบำรุงต้น นอกจากนี้ยังรวมไปถึงความผิดปกติที่เกิดกับพืชจนทำให้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตลดลง

โรคพืชจะเกิดขึ้นเมื่อ

1. พืช อ่อนแอต่อการเกิดโรค
2. สาเหตุ มีสาเหตุที่รุนแรง (ทั้งจากสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต)
3. สภาพแวดล้อม เหมาะสมต่อการเกิดโรค
4. ช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค



สาเหตุของการเกิดโรคพืช แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. จากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น การได้รับธาตุอาหารมากหรือน้อยเกินไป ลม น้ำท่วมขัง
2. จากสิ่งมีชีวิต เช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส เชื้อไฟโตพลาสมา ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช

การแพร่ระบาดของเชื้อโรค

1. ส่วนขยายพันธุ์ (เมล็ด กิ่งตอน)
2. ปลิวไปกับลม
3. ไหลไปกับน้ำ
4. แมลง สัตว์ และมนุษย์

การควบคุมโรคพืช

เป็นการกระทำใดๆก็ตามที่สามารถลดความรุนแรงของการเกิดโรคป้องกันและกำจัดโรคที่เกิดขึ้นและลดความรุนแรงของโรค โดยการทำลายเชื้อสาเหตุหรือปรับสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุ การควบคุมโรคในทางปฏิบัติเป็นการลดการสูญเสียที่เกิดจากโรคให้อยู่ในระดับต่ำสุดและเสียค่าใช้จ่ายน้อย โดยต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การควบคุมโรคต้องได้ผลกำไร ค่าใช้จ่ายต่างๆ ต้องมีมูลค่าน้อยกว่าพืชที่จะได้รับความเสียหายจากโรค
2. การควบคุมโรคให้ได้ผลดีที่สุด ต้องพิจารณาควคุมไปกับการเพาะปลูกพืช เช่น การเตรียมดิน วิธีการปลูกและดูแล รวมทั้งการกำจัดแมลงและวัชพืช การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา และการจำหน่าย
3. วิธีการต่างๆ ของการควบคุมโรค แตกต่างกันไปตามสภาพของไร่ ท้องถิ่น ภูมิประเทศ ชนิดของดิน วิธีการเพาะปลูก และมูลค่าของพืช
4. การควบคุมโรค เพื่อให้ได้ผลดีที่สุดและเสียค่าใช้จ่ายต่ำ ต้องปฏิบัติหลายๆ วิธีร่วมกัน การใช้สารเคมี เป็นเพียงวิธีการหนึ่งเท่านั้น

หลักการควบคุมโรคพืช สามารถกำหนดได้เป็นข้อๆ ดังนี้

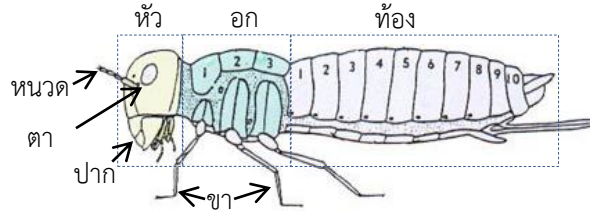
1. การหลีกเลี่ยงเชื้อโรค เป็นการปลูกพืชในพื้นที่ที่ไม่เคยมีโรคระบาดมาก่อน พื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรค
2. การกีดกันเชื้อโรค เป็นการกีดกันไม่ให้เชื้อโรคเข้ามาสัมผัสพืชในบริเวณพื้นที่เพาะปลูก
3. การกำจัดเชื้อโรค เป็นการทำลายเชื้อโรคที่มีอยู่ในแปลงปลูกให้หมดสิ้นไปหรือเหลือน้อยที่สุด
4. การป้องกันพืช ไม่ให้เชื้อที่ระบาด แพร่กระจายอยู่ในบริเวณที่ปลูกพืชหรือบริเวณใกล้เคียง เข้าทำลายพืชและทำให้พืชเป็นโรค
5. การปรับปรุงพืชให้ต้านทานโรค เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการควบคุมโรค
6. การรักษาพืชที่เป็นโรค การรักษาพืชที่เป็นโรคเป็นวิธีการที่ฆ่าเชื้อภายในพืชอาศัย

ภาพอาการโรคพืช

		
แป้งขาว	เหี่ยว	ใบจุด
		
ใบไหม้	เน่าและ	เส้นใย
		
พบสปอร์	สะเก็ด	ผลแตก
		
ปุ่มปม	ยางไหล	สนิม
		
อาการปุ่มปมไม่ขึ้นต้น	เนื้อเยื่อถูกทำลายเป็นสีน้ำตาล	พุ่มแจ้
		
ใบต่าง	ใบเหลือง	ใบบิดเบี้ยว

แมลงศัตรูพืชและการวินิจฉัย

หมายถึงสัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้อง ไม่มีกระดูกสันหลัง ลำตัวแบ่งออกเป็นสามส่วน คือส่วนหัว ออก และท้อง ซึ่งบนส่วนอกมี 3 ปล้อง ซึ่งแต่ละปล้องมีขา 1 คู่ ส่วนท้องมี 8-11 ปล้อง แมลงมีผนังหุ้มลำตัวแข็ง ดังนั้นการเจริญเติบโตของแมลงจึงต้องอาศัยการลอกคราบ



ภาพแสดงส่วนต่างๆ ของตัวแมลง

การจำแนกชนิดของแมลงศัตรูพืช ตามลักษณะของการทำลายดังนี้

1. แมลงจำพวกกัดกินใบ มีปากแบบกัดทำลายใบพืช ได้แก่ หนอนผีเสื้อ ตั๊กแตน ตัวงักแข็ง
2. แมลงจำพวกดูดกินน้ำเลี้ยง มีปากแบบดูดกินน้ำเลี้ยงพืช ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยกระโดด เพลี้ยจักจั่น และมวนต่างๆ แมลงกลุ่มนี้เป็นพาหะนำโรคที่มีเชื้อไวรัสเป็นสาเหตุอีกด้วย
3. แมลงจำพวกหนอนชอนใบ มักมีขนาดเล็ก กัดกินเนื้อเยื่ออยู่ระหว่างผิวใบพืช ได้แก่ หนอนผีเสื้อ หนอนแมลงวันบางชนิด
4. แมลงจำพวกหนอนเจาะลำต้น มักวางไข่ตามใบหรือเปลือกไม้ ได้แก่ หนอนด้วง หนอนผีเสื้อ และปลวก
5. แมลงจำพวกกัดกินราก มีปากแบบกัดกิน ทำลายรากพืช ได้แก่ ตัวงักตืด จิ้งหรีด แมลงกระซอน
6. แมลงจำพวกที่ทำให้เกิดปุ่มปม เมื่อกัดกินพืชจะปล่อยสารที่ทำให้เกิดอาการปุ่มปมบนพืช ได้แก่ ต่อ แตน

การเจริญเติบโตของแมลงแบ่งเป็น ๔ แบบ

1. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง มีการเจริญเติบโต 3 ระยะ เมื่อตัวอ่อนฟักออกจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัย จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย เช่น ได้แก่ แมลงหางดีด แมลงสามง่าม
2. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่ละน้อย มีการเจริญเติบโต 3 ระยะ ตัวอ่อนมีลักษณะคล้ายตัวเต็มวัย แต่ขนาดเล็กกว่า ปีกและอวัยวะสืบพันธุ์ยังไม่เต็มที่ เช่น มวน เพลี้ย ตั๊กแตน
3. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบไม่สมบูรณ์ มีการเจริญเติบโต 3 ระยะ ตัวอ่อนอาศัยอยู่ในน้ำโดยใช้เหงือกช่วยหายใจ ตัวเต็มวัยอยู่บนบก มีปีก หายใจด้วยรูหายใจ เช่น แมลงปอ และชีปะขาว
4. การเจริญเติบโตที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์ มีการเจริญเติบโต 4 ระยะ คือระยะไข่ ตัวอ่อน ตั๊กแตน ตัวเต็มวัย แต่ละระยะมีรูปร่างไม่เหมือนกันเช่น ผีเสื้อ ผึ้ง แมลงช้าง ตัวงัก แมลงวัน ผึ้ง ต่อ แตน

การจำแนกชนิดแมลง

1. จำแนกตามกลุ่มแมลง สามารถจำแนกได้ 15 กลุ่ม ดังนี้
 - 1) กลุ่มแมลงหางดีด เป็นแมลงขนาดเล็กมาก ปลายส่วนท้องมีอวัยวะสำหรับดีด/กระโดดช่วยในการย่อยสลาย ทำให้ดินร่วนซุย
 - 2) กลุ่มแมลงชีปะขาว ตัวเต็มวัยไม่มีปาก ปีกบางและมีเส้นปีกมาก สานเป็นร่างแห ทางยาวคล้ายเส้นด้าย 2 เส้น ตัวอ่อนอยู่ในน้ำอาศัยในแหล่งน้ำสะอาดที่มีออกซิเจนสูง
 - 3) กลุ่มแมลงปอตัวเต็มวัยมีตาขนาดใหญ่มาก ปีกยาว 2 คู่ บางใส ปากกัด เป็นตัวห้ำทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย
 - 4) กลุ่มตั๊กแตน ปีกคู่หน้ายาวแคบ แข็ง เส้นปีกค่อนข้างหนา ปากกัด เป็นทั้งศัตรูธรรมชาติและศัตรูพืช ได้แก่ ตั๊กแตน จิ้งหรีด และแมลงกระซอน
 - 5) กลุ่มแมลงหางหนีบ มีลำตัวค่อนข้างแข็ง ปลายท้องมีแพนหาง 1 คู่ ปากกัด ตัวเต็มวัยมีปีก 2 คู่ ปีกคู่แรกสั้นมาก เป็นตัวห้ำ

- 6) กลุ่มแมลงข้างปีกใส ตัวเต็มวัยมีปีกใหญ่ 2 คู่ สีเขียวอ่อน เนื้อปีกบางใส เส้นขวางปีกมาก มักหุบปีกแนบลำตัว ตัวอ่อนมีปากดูด ส่วนหัวมีเขี้ยวขมเข้าหากันคล้ายคีม ได้แก่ แมลงข้างปีกใส เป็นศัตรูธรรมชาติ
- 7) กลุ่มปลวก มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม อาศัยอยู่ในดินหรือเนื้อไม้ มี 3 วรรณะ ได้แก่ วรรณะสืบพันธุ์ ปลวกงาน ปลวกทหาร
- 8) กลุ่มเพลี้ยไฟ มีลำตัวขนาดเล็ก 0.5-5 มิลลิเมตร ปีกยาว แคบ เส้นปีกน้อย ขอบปีกมีขนยาว ปากเขี้ยวดูด เป็นทั้งศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
- 9) กลุ่มมวน มีปีกคู่หน้า โคนหนา ปลายปีกบาง ปีกคู่หลังเป็นแผ่นบาง ปากมีลักษณะคล้ายเข็ม เจาะดูด มักมีต่อมกลิ่น ได้แก่ มวนพิษชาติ แมลงสิง เป็นทั้งศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
- 10) กลุ่มเพลี้ย ปีกคู่หน้า บาง - ค่อนข้างแข็ง ปีกคู่หลังบาง พบปีกคล้ายรูปหลังคา ปากเจาะดูด เป็นศัตรูพืชเกือบทั้งหมด ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล
- 11) กลุ่มด้วง ปีกคู่หน้าแข็ง ไม่มีเส้นปีก ปีกคู่หลังเป็นแผ่นบางปากกัดกิน ได้แก่ ด้วงเต่า ด้วงแรด ด้วงวง เป็นทั้งศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
- 12) กลุ่มผีเสื้อ ส่วนใหญ่เป็นศัตรูพืช ระยะทำลายส่วนใหญ่เป็นระยะหนอนมีแบบปากกัดกิน ได้แก่ หนอนใยผัก หนอนกระทู้ ส่วนตัวเต็มวัยที่ทำลายพืช ได้แก่ ผีเสื้อมวนหวาน
- 13) กลุ่มแมลงวัน มีปีกคู่หน้า 1 คู่ ปีกคู่หลังเป็นตุ่มเล็ก ๆ มีทั้งปากแบบดูดกิน ได้แก่ ยุง, ปากแบบเจาะดูด ได้แก่ เหลือบ และมีปากแบบซับดูด ได้แก่ แมลงวันบ้าน
- 14) กลุ่มแมงมุม มีทั้งชนิดที่เป็นศัตรูธรรมชาติ และศัตรูพืช มีขา 8 ขา ได้แก่ แมงมุมสุนัขป่า แมงมุมบ้าน ไรศัตรูพืช และไรตัวห้ำ เป็นต้น
- 15) กลุ่มผึ้ง ต่อ แตน เป็นศัตรูธรรมชาติ ปีกบางใส เอวคอด เพศเมียดัดแปลงอวัยวะวางไข่เป็นอวัยวะในการต่อย ได้แก่ ผึ้ง ต่อ แตน มด

2. จำแนกตามหน้าที่ในระบบนิเวศ สามารถจำแนกได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

- 1) ศัตรูพืช คือ แมลงที่ดำรงชีวิตด้วยการกินพืช ทำให้พืชหรือผลผลิตของพืชเสียหาย ได้แก่ พวกหนอน เพลี้ยต่างๆ เป็นต้น
- 2) ศัตรูธรรมชาติ คือ แมลงที่ทำให้แมลงศัตรูพืชตายก่อนกำหนด อาจโดยทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ได้แก่
 - ตัวห้ำ เป็นแมลงที่กินหรือฆ่าศัตรูพืชให้ตายอย่างรวดเร็ว
 - ตัวเบียน เป็นแมลงที่ไปเบียดเบียนอาศัยแย่งกินอาหาร หรือขยายพันธุ์อยู่ในหรือบนตัวศัตรูพืช และทำให้ศัตรูพืชตายในที่สุด
- 3) แมลงอื่นๆ เป็นแมลงที่มีมากที่สุดในระบบนิเวศ พบทั่วไป บางชนิดมีประโยชน์ เช่น ผสมเกสร เป็นต้น

ที่มาของแมลงศัตรูพืช ที่เข้ารบกวนการปลูกพืช มีแหล่งกำเนิดหรือที่มาจาก 3 แหล่งใหญ่ คือ

1. จากต่างประเทศ หมายถึง ศัตรูพืชชนิดนั้นไม่ได้มีถิ่นกำเนิดในประเทศนั้น แต่เข้ามาโดยปะปนมากับผลิตภัณฑ์การเกษตร วัสดุเกษตร หรืออื่นๆ เช่น หนอนหัวดำมะพร้าวซึ่งเป็นศัตรูพืชมีถิ่นกำเนิดจากประเทศศรีลังกา อินเดีย แต่ทำความเสียหายกับมะพร้าวในไทย
2. จากแหล่งอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง อพยพเข้ามาหรือแพร่กระจายโดยลม ฝน น้ำ วัสดุเกษตรเข้าไปสู่แหล่งปลูกใหม่ เช่น การแพร่ระบาดของไมยราบยักษ์จากภาคเหนือลงมายังที่ราบภาคกลาง
3. จากแหล่งนั้น ที่มีศัตรูพืชอยู่แล้วตามธรรมชาติ หากศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืชนั้นถูกทำลาย หรือสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อแมลงศัตรูพืช ก็จะทำให้ศัตรูพืชระบาดได้ เช่น หนอนกอข้าว เป็นต้น

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของศัตรูพืช

ส่วนใหญ่แล้วศัตรูพืชต่างก็เป็นสิ่งมีชีวิต ที่อาศัยอยู่ในระบบเกษตรกรรม และใช้ปัจจัยต่างๆ สำหรับการดำรงชีพอยู่เช่นเดียวกับพืชปลูก ปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของศัตรูพืช ได้แก่

- 1) ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น น้ำฝน แสงแดด ลม ดิน สภาพภูมิประเทศ ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้มีผลต่อการเจริญเติบโต และการแพร่กระจายของศัตรูพืชทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม
- 2) ปัจจัยสิ่งมีชีวิต ได้แก่ มนุษย์ สัตว์ และศัตรูธรรมชาติ

ภาพแมลงศัตรูพืช



หนอนเจาะยอด



หนอนเจาะลำต้น



หนอนด้วงแรด



ตั๊กแตนหนวดยักษ์



แมลงสิง



ผีเสื้อมวนหวาน



ผีเสื้อหนอนกอ



แมลงวันผลไม้



ไรศัตรูพืช



เพลี้ยอ่อน



เพลี้ยไฟ



แมลงหิวข้าว



ด้วงหมัดผัก



เต่าแตง



เต่ามะเขือ



แมลงค่อมทอง

ภาพแมลงศัตรูธรรมชาติ



ด้วงเต่าตัวห้ำ



มวนเพชฌฆาต



มวนพิฆาต



มวนเขี้ยวดุคไข่



ตั๊กแตนหนวดยาว



ไรตัวห้ำ



แมลงข้างปีกใส



แมลงหางหนีบ



แตนเบียนอะนาไกลัส



แตนเบียนไซไตรโกแกรมม่า



แตนเบียนบราคอน



แมลงปอ

การจัดกลุ่ม (Classification) แมลง ไร และ แมงมุม ทางการเกษตร

Hemiptera
มวน

วงจรชีวิต

Thysanoptera
เพลี้ยไฟ

Lepidoptera
ผีเสื้อ

วงจรชีวิต

Dermoptera
แมลงทางหนับ

Homoptera
เพลี้ย

วงจรชีวิต

Ephemeroptera
แมลงชีปะขาว

Odonata
แมลงปอ

Orthoptera
ตั๊กแตน จิ้งหรีด แมลงกะซอน

Collembola
แมลงทางคืด

Arachnida
แมงมุม ไร

Neuroptera
แมลงข้างบิกไส

Coleoptera
ด้วง บัก แข็ง

วงจรชีวิต

Isoptera
ปลวก

Diptera
แมลงวัน ยุง ไร้น บัว เพลื้อบ

วงจรชีวิต

Hymenoptera
ผึ้ง มด ต่อ แตน แตนเบียน

วงจรชีวิต

ศัตรูพืช ○
ศัตรูธรรมชาติ ○
ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ ○
แมลงอื่น ๆ ○

อาการผิดปกติของพืชจากธาตุอาหาร

สาเหตุของโรคพืชที่เกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต เนื่องจากสภาพแวดล้อม ได้แก่ การขาดธาตุอาหาร การได้รับพืชจากสารเคมีมากเกินไป พืชได้รับอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป ความแห้งแล้ง ไฟป่า เป็นต้น อาการผิดปกติเนื่องจากสาเหตุเหล่านี้บางครั้งพืชแสดงอาการคล้ายกันกับโรคติดเชื้อ เช่น อาการขาดธาตุอาหารบางชนิด แสดงอาการขีดเหลืองคล้ายกับที่เกิดจากเชื้อไวรัส และมายโคพลาสมา และอาการเป็นพิษจากสารเคมีที่ทำให้เกิดแผลคล้ายที่เกิดจากเชื้อรา เป็นต้น ทำให้เกิดการสับสนได้ จึงมีความจำเป็นต้องทำการตรวจวินิจฉัยอย่างละเอียดก่อนสรุปว่าเกิดจากสาเหตุใดแน่

การขาดแร่ธาตุอาหารในพืช

เป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดของโรคพืชที่เกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต พืชจะแสดงอาการขาดธาตุอาหารเมื่อสภาพดินที่ปลูกขาดแร่ธาตุชนิดนั้น ๆ หรืออยู่ในสภาพที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้เนื่องจากสภาพความเป็นกรดเป็นด่างไม่เหมาะสม

สาเหตุของความขาดแคลนธาตุอาหารของพืช เกิดจาก 3 สาเหตุคือ

1. ธาตุอาหารในดินมีน้อย
 - กำเนิดจากหินและแร่ที่มีธาตุอาหารเป็นองค์ประกอบอยู่น้อย
 - มีการสูญเสียของธาตุอาหารที่มีอยู่เนื่องจากการชะล้าง
 - สูญเสียเนื่องจากการปลูกพืชอย่างต่อเนื่อง โดยไม่มีการปรับปรุงดินหรือการใส่ปุ๋ยชดเชยอย่างเพียงพอ
2. มีมากแต่อยู่ในรูปที่อยู๋ในรูปที่พืชนำไปใช้ไม่ได้
 - พืชจะดูดสารอาหารในรูปที่เป็นประโยชน์เท่านั้น หากคุณสมบัติทางเคมีไม่เหมาะสมและธาตุเหล่านั้นอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์พืชย่อมดูดไปใช้ไม่ได้
 - ความขาดแคลนของธาตุอาหารพืชบางชนิดเกิดจากการขาดสมดุลของธาตุอาหาร เช่น การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตราสูงทำให้พืชขาดธาตุเหล็กและสังกะสีได้ เป็นต้น
3. คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินไม่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของราก

อาการผิดปกติจากการขาดธาตุอาหารที่สำคัญ

1. ภาวะพร่องคลอโรฟิลล์คือ อาการขีดเหลืองของอวัยวะพืชซึ่งปกติมีสีเขียว
2. อาการใบตาย เราสามารถพบอาการเซลล์ตายเนื่องจากสิ่งมีชีวิต เช่น เชื้อรา แบคทีเรียหรือไวรัส เป็นต้น หรือเกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น การขาดหรือได้รับธาตุอาหารเกินในบางธาตุ อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป เป็นต้น

แนวทางการวินิจฉัยการขาดธาตุอาหารแบบรวดเร็ว

พบอาการครั้งแรกที่ใบแก่, สีใบสม่ำเสมอทั่วแผ่นใบ

ไนโตรเจน ใบมีสีเขียวอ่อนจนถึงสีเหลือง

ฟอสฟอรัส ผิวใบด้านไม่ขึ้นมัน สีเข้มเป็นสีเขียวปนน้ำเงิน หรือเขียวปนม่วง การเจริญเติบโตลดลง

สีใบไม่สม่ำเสมอแต่มีแบบอย่างเฉพาะ

โพแทสเซียม ขอบใบไหม้หรือขอบใบเหลือง บางกรณีขอบใบโค้งขึ้นเล็กน้อยเป็นรูปถ้วย

แมกนีเซียม ใบมีสีเหลืองเป็นหย่อม ๆ ยังคงมีสีเขียวบริเวณฐานใบ และพื้นที่ใบเหนือฐานใบเป็นรูปสามเหลี่ยม บางกรณีปรากฏอาการระหว่างเส้นใบเป็นสีแดงเข้มหรือสีส้ม

พบอาการชัดเจนที่อวัยวะอื่น ปรากฏครั้งแรกที่ยอดอ่อนและผล

แคลเซียม เปลือกผลแตก หรือปลายยอดอ่อนตาย

โบรอน เนื้อในของผลปริแตกหรือยุบ รูปทรงของผลบิดเบี้ยว มีเนื้อเหมือนไม้ก๊อก เปลือกผลปริแตกหรือมียางในเนื้อผล การพัฒนาของดอกผิดปกติหรือไม่ปฏิสนธิและเมล็ดฝ่อ

พบอาการครั้งแรกที่ใบอ่อน สีใบไม่สม่ำเสมอแต่มีแบบอย่างเฉพาะ

เหล็ก	เนื้อใบระหว่างเส้นใบเป็นสีเหลืองอ่อน บริเวณเส้นใบเท่านั้นที่ยังเป็นสีเขียวอยู่
สังกะสี	ใบเล็ก ต้นเตี้ย ข้อสั้น จึงเรียกอาการที่พบว่า”ใบเล็ก หรือพุ่มแค้” หรือใบกระจุกซ้อนแบบกลีบกุหลาบ
ทองแดง	ปลายใบเรียว ขอบโค้งขึ้น แผ่นใบแคบ รูปทรงผิดปกติ หรือมีรอยไหม้ เนื้อเยื่อปลายใบตาย อาการขีดเผือดเกิดระหว่างเส้นใบ หรือเกิดในลักษณะไม่สม่ำเสมอ

พบอาการครั้งแรกที่ใบแก่หรือใบอ่อน สีใบไม่สม่ำเสมอแต่มีแบบอย่างเฉพาะ

แมงกานีส	อาการขีดเผือดกระจายเป็นหย่อม ๆ ระหว่างเส้นใบ ขนาดใบปกติ (ต่างจากอาการขาดสังกะสี)
----------	--

ข้อจำกัดของการตรวจวินิจฉัยจากอาการผิดปกติของพืชที่มองเห็น

แม้ว่าการตรวจวินิจฉัยอาการขาดหรือความเป็นพิษของธาตุอาหารจากอาการผิดปกติของพืชที่มองเห็นจะเป็นประโยชน์มากสำหรับการปฏิบัติในภาคสนาม เช่น เมื่อพบอาการขาดธาตุเหล็ก ทองแดง หรือแมงกานีสก็อาจฉีดพ่นด้วยปุ๋ยทางใบที่มีธาตุอาหารดังกล่าวในทันที และฉีดพ่นหลายครั้งจนหาย ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงมาก แต่ในกรณีที่ปัญหามีความซับซ้อนก็อาจวินิจฉัยผิดพลาดดังกรณีต่อไปนี้

1. มีการขาดแคลนมากกว่าหนึ่งธาตุ
2. ธาตุหนึ่งขาดแคลนในขณะที่อีกธาตุหนึ่งเป็นพิษ เช่น ในดินกรดจัด ซึ่งอาจขาดแมกนีเซียมในขณะที่เป็นพิษจากแมงกานีส
3. พืชในแปลงเป็นโรคหรือถูกแมลงทำลายความผิดปกติที่ใบพืชซึ่งมาจากปัญหาดังกล่าวอาจพัวพันกับอาการขาดธาตุ

ภาพอาการผิดปกติของพืช



ภาพอาการผิดปกติของพืช

การควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน

หมายถึง การแก้ปัญหาหรือลดการระบาดของศัตรูพืชให้มีปริมาณต่ำกว่าระดับที่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ โดยใช้วิธีการควบคุมและกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพตั้งแต่สองวิธีการขึ้นไปมาผสมผสานกันอย่างถูกวิธี โดยไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เมื่อดำเนินการไปแล้วคุ้มค่าต่อการลงทุน และไม่มีอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ ไม่ถูกชะล้างลงสู่ดิน แหล่งน้ำ ลำธาร ไม่มีพิษตกค้างผลผลิตทางการเกษตร

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการระบาดของศัตรูพืช

1. ปัจจัยธรรมชาติ
2. พืชอาหาร
3. พืชอาศัย
4. นิเวศวิทยาศัตรูพืช
5. นิเวศวิทยาศัตรูธรรมชาติ
6. ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ในระบบนิเวศ

หลักการควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน มีดังนี้

1. การปลูกพืชให้แข็งแรงสมบูรณ์ พืชจะมีความทนทานต่อการทำลายของศัตรูพืช ปัจจัยที่มีผลต่อความสมบูรณ์แข็งแรง ได้แก่ พันธุ์ดี ดินกล้าแข็งแรง การเตรียมพื้นที่เพาะปลูก การเว้นระยะปลูกให้ถูกต้อง การปรับปรุงบำรุงดิน การจัดการน้ำ/ปุ๋ย การปลูกพืชหมุนเวียน
2. สำรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอเป็นการจัดการศัตรูพืชโดยอาศัยข้อมูลสถานการณ์จริงในแปลงเกษตรกร ไม่ใช่กาดัดพันตามปฏิทิน ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องปฏิบัติ ดังนี้
 - 1) ติดตามสถานการณ์แปลงปลูกพืชอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
 - 2) ตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลสถานการณ์ในแปลงปลูก
 - 3) การปฏิบัติการทันทีเมื่อจำเป็น เช่น เก็บไข่หนอน ถอนพืชที่ถูกทำลาย
3. เข้าใจบทบาทและอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ ได้แก่ สำรวจระบบนิเวศสม่ำเสมอ อนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ และหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี
4. เกษตรกรเป็นผู้เชี่ยวชาญในการจัดการศัตรูพืช เกษตรกรต้องตัดสินใจด้วยตนเองโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจแปลง วิเคราะห์สถานการณ์ของแปลง

การควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีการผสมผสาน มีหลายวิธีการให้เลือกใช้ ดังนี้

1. วิธีเขตกรรม การปลูกพืชให้แข็งแรง ทำให้สภาพแวดล้อมไม่เอื้อต่อการระบาดของศัตรูพืช เช่น การไถพรวน การให้น้ำและปุ๋ย ปรับความเป็นกรด-ด่างของดิน เมล็ดพันธุ์ พันธุ์ต้านทาน การกำจัดวัชพืช การทำความสะอาดแปลงปลูก ระยะเวลาปลูก การปลูกพืชหมุนเวียน
 2. วิธีกล เป็นการควบคุมศัตรูพืชโดยใช้แรงงานคน เครื่องมือ ได้แก่ การจับทำลายโดยใช้มือ การใช้กับดัก/กรง/ตาข่าย ตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรครมาเผาทำลาย
 3. วิธีฟิสิกส์ ได้แก่ การใช้รังสี ความร้อน กับดักแสงไฟ การใช้ความถี่ของคลื่นวิทยุ
 4. ชีววิธี เป็นการใชสิ่งมีชีวิต (ศัตรูธรรมชาติ) ควบคุมศัตรูพืช ได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน เชื้อจุลินทรีย์
 5. สารสกัดสมุนไพร เช่น สะเดา หางไหล หนอนตายหยาก ขมิ้นชัน ยาสูบ ดาวเรือง เป็นต้น
 6. สารเคมี เป็นวิธีการที่ให้ผลอย่างรวดเร็วแต่หากใช้ไม่ระวังจะเกิดอันตรายต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม ทำลายสมดุลธรรมชาติ และศัตรูพืชเกิดความต้านทาน ได้แก่ สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลง และสารกำจัดโรคพืช
- วิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน นอกเหนือจากการนำเอาวิธีต่างๆ มาใช้ร่วมกันแล้ว ยังต้องขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ภูมิอากาศ และสภาพท้องถิ่น ดังนั้นจึงต้องเลือกวิธีที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ ทั้งชนิดของศัตรูพืช วัยของศัตรูพืช ระยะเวลาเจริญเติบโตของพืช ข้อดี และข้อจำกัดของแต่ละวิธี

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

เป็นการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืช ในการรักษาระดับความหนาแน่นของศัตรูพืชให้อยู่ในระดับต่ำ ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตพืชในทางเศรษฐกิจ ซึ่งศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ เป็นองค์ประกอบสำคัญในห่วงโซ่อาหารโดยการดำรงชีวิตเป็นผู้ล่า ผู้เบียดเบียน หรือเป็นเชื้อโรค ทำให้ศัตรูพืชตายก่อนสิ้นอายุขัย การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีทำได้ 2 แบบ คือ

1. แบบธรรมชาติ เป็นวิธีการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ
2. แบบขยายเพิ่มพูน เป็นวิธีการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีที่นำศัตรูธรรมชาติมาเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณ

แล้วนำไปปลดปล่อยในธรรมชาติ

ศัตรูธรรมชาติ เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ ช่วยควบคุมศัตรูพืช เป็นสาเหตุทำให้ศัตรูพืชตายก่อนกำหนด ช่วยลดความเสียหายของพืชจากศัตรูพืช ศัตรูธรรมชาติแบ่งเป็น 3 ประเภท

1. ตัวห้ำ เป็นสิ่งมีชีวิตที่กินศัตรูพืชเป็นอาหาร มีทั้งกัดกินและดูดกิน มักมีขนาดใหญ่หรือแข็งแรงกว่าศัตรูพืช ได้แก่ นก กบ มด มวนพิฆาต มวนเพชฌฆาต แมลงช้างปีกใส แมลงหางหนีบ แมลงปอ แมงมุม ตัวง่าตัวห้ำ ไรตัวห้ำ เป็นต้น
2. ตัวเบียน เป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยเบียดเบียนและกินอาหารอยู่ในตัวหรือบนตัวศัตรูพืช มักมีขนาดเล็กกว่าศัตรูพืช ได้แก่ แตนเบียนบราคอน แตนเบียนแมลงดำหนามมะพร้าว ไส้เดือนฝอย เป็นต้น
3. เชื้อจุลินทรีย์หรือเชื้อโรค เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ทำลายศัตรูพืชได้หลายวิธี เช่น เจริญเติบโตอยู่บนศัตรูพืช ปล่องสารพิษทำลายศัตรูพืช ทำให้ศัตรูพืชเป็นโรคและตาย ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อราบิวเวอเรีย เชื้อรามตาไรเซียม เชื้อบีที เชื้อไวรัสเอ็นพีวี เป็นต้น

ข้อดีของการใช้ศัตรูธรรมชาติ (ชีววิธี)

1. ช่วยควบคุมศัตรูพืชไม่ให้ความเสียหายกับพืชที่ปลูก
2. ใช้ทดแทนสารเคมีบางชนิด ทำให้ลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. สร้างสมดุลธรรมชาติในระยะยาว
4. มีอยู่แล้วในธรรมชาติ ไม่ต้องเสียเงินซื้อ หากช่วยกันอนุรักษ์สามารถควบคุมศัตรูพืชได้อย่างยั่งยืน

การอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ

เพื่อให้ศัตรูธรรมชาติสามารถดำรงชีวิตและตั้งรกรากอยู่ในธรรมชาติได้ วิธีการอนุรักษ์ ได้แก่

1. การเก็บรักษาแหล่งอาหารของศัตรูธรรมชาติ
2. ไม่เผาตอซังหลังเก็บเกี่ยว
3. สร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตของศัตรูธรรมชาติ
4. ไม่ทำลายศัตรูธรรมชาติ
5. เมื่อจำเป็นต้องใช้สารเคมี ให้เลือกใช้สารเคมีที่เฉพาะเจาะจง ฉีดพ่นเฉพาะจุดที่พบศัตรูพืช

การผลิตขยายศัตรูธรรมชาติ

เนื่องจากในปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้สารเคมีมากขึ้น ทำให้ระบบนิเวศเกษตรถูกรบกวน การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ภาวะโลกร้อน ทำให้ศัตรูธรรมชาติที่มีในธรรมชาติถูกทำลาย บางชนิดลดปริมาณลง บางชนิดอาจสูญพันธุ์

การควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน มุ่งเน้นการใช้วิธีการอื่นเพื่อลดการใช้สารเคมี การควบคุมโดยชีววิธีจึงถูกนำมาใช้ควบคุมศัตรูพืชทดแทนการใช้สารเคมี และสร้างสมดุลธรรมชาติให้เกิดขึ้นในระบบนิเวศเกษตร เมื่อปริมาณศัตรูธรรมชาติในธรรมชาติลดลง จึงต้องมีการผลิตขยายหรือเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติ เพื่อนำไปปลดปล่อยในธรรมชาติ เป็นการควบคุมศัตรูพืชทดแทนการใช้สารเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สิ่งสำคัญในการผลิตขยายศัตรูธรรมชาติ

การผลิตขยายศัตรูธรรมชาติ ต้องคำนึงถึงความต้องการในการใช้ประโยชน์จากศัตรูธรรมชาติ และต้นทุนในการผลิต ซึ่งควรจะใช้ต้นทุนต่ำที่สุดที่สามารถผลิตขยายศัตรูธรรมชาติที่มีคุณภาพดี การผลิตขยายศัตรูธรรมชาติจะต้องมีความต่อเนื่องและมีการควบคุมคุณภาพการผลิตทุกขั้นตอน สิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับการผลิตขยายศัตรูธรรมชาติ ได้แก่

- 1) สถานที่ผลิตขยายศัตรูธรรมชาติ ต้องมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม คงที่ ระบายอากาศได้ดีและสะอาด มีวัสดุอุปกรณ์ ป้องกันหนู มด ฯลฯ
- 2) พ่อพันธุ์-แม่พันธุ์ศัตรูธรรมชาติ ต้องสมบูรณ์ แข็งแรง บริสุทธ์ มีประสิทธิภาพในการควบคุมศัตรูพืช

การควบคุมคุณภาพการผลิตขยายศัตรูธรรมชาติ

การนำศัตรูธรรมชาติมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่มีความเหมาะสมกับศัตรูธรรมชาติไม่สมบูรณ์ครบถ้วน เช่น ใช้อาหารที่ไม่ใช่อาหารหลักในธรรมชาติ สภาพแวดล้อมแตกต่างจากสภาพธรรมชาติ พื้นที่อาศัยถูกจำกัด ปัจจัยเหล่านี้ ทำให้ศัตรูธรรมชาติที่ผลิตได้เจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร ขยายพันธุ์น้อยหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่างออกไปจากที่เป็นอยู่ในธรรมชาติ เมื่อนำไปปลดปล่อยในธรรมชาติประสิทธิภาพในการควบคุมศัตรูพืชก็ลดลงไปด้วย การควบคุมคุณภาพการผลิตขยายศัตรูธรรมชาติจึงเป็นเรื่องจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้ศัตรูธรรมชาติที่ผลิตได้มีคุณภาพ สามารถควบคุมศัตรูธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เชื้อราไตรโคเดอร์มา

เป็นเชื้อราที่พบทั่วไปในดินที่มีอินทรีย์วัตถุ มีสปอร์สีเขียวเข้ม อาศัยเศษซากพืชและอินทรีย์วัตถุที่สลายตัวอยู่ในดินเป็นอาหาร เชื้อราไตรโคเดอร์มาทำลายเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด เช่น โรครากเน่าโคนเน่า โรคใบไหม้ ฯลฯ นอกจากนี้เชื้อราไตรโคเดอร์มาช่วยให้ระบบรากพืชสมบูรณ์แข็งแรง ดูดธาตุน้ำได้ดี ส่งผลให้พืชมีผลผลิตเพิ่มขึ้น และช่วยกระตุ้นให้ต้นพืชสร้างความต้านทานโรคด้วย

เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถควบคุมโรคต่าง ๆ ได้แก่



การผลิตขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มา

วัสดุอุปกรณ์การผลิตขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มา



วิธีการผลิตขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มา



วิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา

- คลุกเมล็ด** ใช้เชื้อสด 10 กรัม (1 ซ้อนแกง) ผสมน้ำ 10 ซีซี นำไปคลุกกับเมล็ดพันธุ์ 1 กก. เขย่าให้เชื้อติดเมล็ด หรือใช้เชื้อสด 1 ถุง (250 กรัม) ผสมน้ำ 50 ลิตร แช่เมล็ดพันธุ์ข้าว 30 นาที ก่อนปลูก
- ใช้ทางดิน** เชื้อสด 1 กก. ผสมรำ 4 กก. ปุ๋ยอินทรีย์ 100 กก. คลุกเคล้าให้เข้ากัน นำไปใช้
 - รองกันหลุม/ หว่าน/ โรย พืชผักใช้ 50-100 กรัม/ต้น (1 กระป๋องนม) สำหรับไม้ผล 100 กก./ไร่ และ ต้นไม้ยืนต้นใช้ 3-5 กก./ต้น
 - ผสมกับวัสดุปลูกสำหรับเพาะกล้า ใช้ส่วนผสมเชื้อ 1 ส่วนต่อวัสดุปลูก 4 ส่วน
- ฉีดพ่น** อัตราเชื้อสด 1 ถุง (250 กรัม) ผสมน้ำ 50 ลิตร คนหรือล้างให้สปอร์สีเขียวหลุดออกจากเมล็ดข้าว กรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำไปฉีดพ่นต้นพืชหรือรดลงดิน 5-10 ลิตร/ต้น หรือปล่อยไปกับระบบน้ำ อัตรา 1 กก./ไร่
- ทาลำต้น** อัตราเชื้อสด 1 ถุง (250 กรัม) ผสมน้ำ 1 ลิตร ผุ่นแดง ½ กก. คนให้เข้ากัน ทาบนลำต้นที่เป็นโรคโคนเน่า หรือโรคเส้นด้ายยางพารา ซึ่งได้ถูกเปลือกไว้แล้ว

ข้อควรระวังในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา

- ไม่ควรใช้ปุ๋ยเคมีหรือสารเคมีทุกชนิดพร้อมกันกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา ควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาก่อน หรือหลังการใช้ปุ๋ยเคมีหรือสารเคมี 3-5 วัน
- เมื่อผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มากับรำข้าวและปุ๋ยอินทรีย์แล้ว ควรหว่านทันทีและใช้ให้หมดไม่ควรกองหรือหมักทิ้งไว้เพราะความร้อนในกองปุ๋ยจะทำลายเชื้อรา
- ควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาหลังหว่านปูนโดโลไมท์ ปูนขาว 5-7 วัน

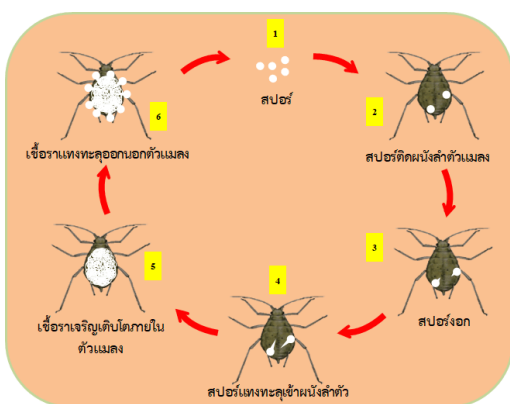
ปัญหาที่พบในการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
1. เชื้อไม่เจริญ บนข้าวในถุง (ครบ 7 วันแล้ว)	1. ข้าวแฉะหรือนิ่มเกินไป 2. มีเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อน 3. ไม่ได้ใส่หัวเชื้อ/ ไม่ได้เจาะรู	1. ปรับลดน้ำที่ใช้หุง 2. ตักข้าวใส่ถุงทันทีที่หุงเสร็จ 3. ใส่หัวเชื้อ/ เจาะรู
2. บริเวณก้นถุงไม่มีสปอร์สีเขียว	1. ข้าวแฉะบริเวณก้นถุง 2. เจาะรูน้อยเกินไป	1. ปรับลดน้ำ 2. ใช้เข็มเจาะรูเพิ่ม/ ตีงถุงให้โป่ง
3. สปอร์ไม่เขียวเข้ม	1. ได้รับแสงสว่างไม่เพียงพอ 2. ขยับถุงบ่อยเกินไป	1. เพิ่มแสงไฟ 12 ชั่วโมง 2. หลังบ่ม 2 วัน คลุกเคล้าข้าวในถุง แล้วอย่าขยับถุงอีก
4. เกิดเห็บเป็นหยดน้ำในถุง	- ห้องเลี้ยงร้อนเกินไป	- วางในที่ร่ม และอากาศถ่ายเทดี
5. มีเชื้อสีส้ม/ดำ สีอื่นๆ ในถุง	- มีจุลินทรีย์ปนเปื้อน	- ทิ้งถุงโดยไม่ต้องแกะออก

เชื้อรากำลังจัดแมลง

เชื้อรากำลังจัดแมลงเป็นกลุ่มเชื้อราที่มีความจำเพาะเจาะจงกับแมลงและอาร์โทรพอดอื่นๆ เช่น แมงมุม ไร เห็บ เป็นสาเหตุทำให้สิ่งมีชีวิตเหล่านี้เกิดโรคตายเท่านั้น โดยไม่ก่อให้เกิดโรคในพืช สัตว์เลี้ยง และมนุษย์แต่อย่างใด

ลักษณะการทำลายและอาการตาย



เริ่มจากสปอร์เชื้อราเมื่อตกไปติดอยู่กับผนังลำตัวแมลง เชื้อรา จะเข้าสู่ลำตัวแมลงทางผนังลำตัว รุหายใจ เมื่อมีความชื้นเหมาะสมกับการงอก สปอร์ก็จะแทงทะลุผนังลำตัว เช่น บริเวณรอยต่อระหว่างปล้อง หรือข้อต่อของรยางค์ต่างๆ โดยเชื้อราจะสร้างเอ็นไซม์ย่อยสลายชั้นไขมันที่เคลือบอยู่บนผนังลำตัว เมื่อเชื้อราเข้าไปในช่องว่างภายในตัวแมลงจะสร้างเส้นใยจนเต็มตัวแมลง เมื่อแมลงตายเชื้อราแทงทะลุผ่านผนังลำตัวออกมา และสร้างสปอร์ปกคลุมตัวแมลง สปอร์เหล่านี้จะแพร่กระจายไปทำลายแมลงตัวอื่น ๆ ต่อไป

อาการที่แมลงตายด้วยเชื้อรา

1. แมลงเจ็บป่วย อ่อนแอ
2. มีจุดสีดำตามลำตัว
3. สีของแมลงเปลี่ยนไป
4. มีเส้นใยขึ้นปกคลุมแมลง
5. ซากแมลงหดสั้น อวัยวะไม่ละเอียด

ภาพแสดงลักษณะการตายของแมลงที่เกิดจากเชื้อรากำลังจัดแมลง



เชื้อราบิวเวอเรีย

เชื้อราบิวเวอเรียหรือเชื้อราขาว เป็นเชื้อราที่มีสปอร์สีขาว เข้าทำลายแมลงศัตรูพืชโดยสปอร์งอกเส้นใยแทงเข้าไปในลำตัวแมลง แมลงที่ถูกเชื้อราบิวเวอเรียทำลาย จะเปื้ออาหาร อ่อนเพลีย ไม่เคลื่อนไหว และมีเส้นใยสีขาว เจริญเติบโตบนตัวแมลง หลังจากนั้นจะเห็น สปอร์คล้ายฝุ่นสีขาวปกคลุมตัวแมลง

เชื้อราบิวเวอเรียสามารถควบคุมศัตรูพืชได้หลายชนิด ได้แก่ แมลงปากดูด หนอนต่างๆ



การผลิตขยายเชื้อราบิวเวอเรีย

วัสดุอุปกรณ์การผลิตขยายเชื้อราบิวเวอเรีย

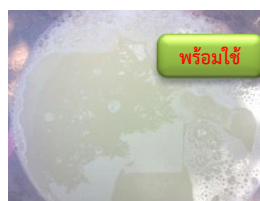


วิธีการผลิตขยายเชื้อราบิวเวอเรีย



การใช้เชื้อราบิวเวอเรียในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

1. เชื้อราบิวเวอเรียสด 1 ถัง (250 กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยผสมน้ำกับสารจับใบคนให้เข้ากัน นำน้ำเล็กน้อยมาใส่ในถุงเชื้อ ล้างให้สปอร์สีขาวหลุดออกจากเมล็ดข้าว กรองเอาเศษข้าวออกเหลือเฉพาะน้ำสปอร์ของเชื้อราบิวเวอเรีย ผสมลงในน้ำส่วนที่เหลือ
2. นำเชื้อราที่ได้ไปฉีดพ่นให้ทั่วต้นพืช หรือบริเวณที่ศัตรูพืชเกาะอาศัยอยู่และต้องให้ถูกตัวแมลงศัตรูพืชให้มากที่สุด และขณะฉีดพ่นควรเขย่าถังฉีดด้วยเพื่อไม่ให้เชื้อราตกตะกอน
3. ช่วงระยะเวลาการพ่นควรเป็นเวลาที่มีแมลงศัตรูพืชออกหากิน หรือตอนเย็นเพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดด ควรฉีดพ่น 2-3 ครั้งห่างกัน 7 วัน หรือจนกว่าแมลงศัตรูพืชหมดไป



ข้อจำกัดในการใช้

1. เชื้อราบิวเวอเรีย ต้องการความชื้นสูงในการงอก จึงควรเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสม เช่น ฤดูฝน
2. หลีกเลี่ยงการใช้ในช่วงที่มีแสงแดดจัด ควรใช้ในเวลากลางคืน
3. เชื้อราจะมีประสิทธิภาพดีที่สุดเมื่อได้สัมผัสกับแมลงมากที่สุด จึงควรฉีดพ่นให้ถูกตัวแมลงมากที่สุด

ปัญหาที่พบในการผลิตเชื้อราบิวเวอเรียชนิดสด

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
1. เชื้อไม่เจริญ บนข้าวในถุง (ครบ 10 วันแล้ว)	1. ข้าวแฉะหรือนิ่มเกินไป 2. มีเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อน 3. ไม่ได้ใส่หัวเชื้อ	1. ปรับเวลาการแช่ข้าว 2. ใส่หัวเชื้อขณะข้าวอุ่น 3. ใส่หัวเชื้อ
2. เกิดเห็บเป็นหยดน้ำในถุง	- ห้องวางเลี้ยง ร้อนเกินไป	- วางในที่ร่ม และอากาศถ่ายเทดี
3. มีเชื้อสีส้ม/ดำ สีอื่นๆ ในถุง	- มีจุลินทรีย์ปนเปื้อน	- ทิ้งถุงโดยไม่ต้องแกะออก

เชื้อราเมตาไรเซียม

เชื้อราเมตาไรเซียมหรือเชื้อราเขียว เป็นเชื้อราที่มีสปอร์สีเขียวคล้ำ มีอายุอยู่ในดินได้นาน 1 ปี และอยู่ในตัวหนอนได้นานถึง 3 ปี ทำลายแมลงศัตรูพืชโดยสปอร์จะงอกเส้นใยแทงทะลุเข้าไปในตัวแมลงไปถึงผิวหนังชั้นใน เจริญเติบโตในตัวแมลง แมลงที่ถูกทำลายในระยะแรกจะเห็นจุดสีน้ำตาลบนผนังลำตัว ต่อมาเห็นเส้นใยสีขาวเจริญเติบโตบนตัวแมลง และมีสปอร์คล้ายฝุ่นสีเขียวปกคลุมทั่วตัวแมลง แมลงที่ตายจะมีลำตัวแข็งเหมือนนมมี

เชื้อราเมตาไรเซียมสามารถควบคุมศัตรูพืชได้หลายชนิด ได้แก่



การผลิตขยายเชื้อราเมตาไรเซียม

วัสดุอุปกรณ์ผลิตขยายเชื้อราเมตาไรเซียม



วิธีการผลิตขยายเชื้อราเมตาไรเซียม



การใช้เชื้อราเมตาโรเซียมกำจัดแมลงในดิน

1. เชื้อราเมตาโรเซียม 1 ถัง (250 กรัม) คลุกผสมปุ๋ยอินทรีย์ 20 กก. ใส่ลงไปดิน กำจัดหนอนทราย ตัวอ่อน ตั๊กแตนฝัก ดักแด้แมลงวันผลไม้
2. หรือผสมน้ำในอัตราเชื้อสด 1 ถัง (250 กรัม)/น้ำ 20 ลิตร
 - ใช้กับปลวก รดลงดิน หรือบนจอมปลวก
 - ใช้กำจัดแมลงที่อาศัยอยู่บนต้นพืช โดยฉีดพ่นในตอนเย็น และปรับหัวฉีดให้โดนตัวแมลงมากที่สุด



การใช้เชื้อราเมตาโรเซียมกำจัดด้วงแรดมะพร้าว

1. ทำกองปุ๋ยหมักก่อ ขนาด 2x2 เมตร ในพื้นที่ที่มีการระบาดของด้วงแรดเพื่อล่อให้ตัวเต็มวัยวางไข่ ประมาณ 1 กอง/5 ไร่
2. วัสดุที่ใช้ทำกองล่อ ได้แก่ ขุยมะพร้าว ชี้เลื่อย ชี้วัว แกลบ และเศษหญ้าผสมคลุกรวมกัน รดน้ำให้ชุ่ม ปิดด้วยใบหรือทางมะพร้าวเพื่อเก็บความชื้น ทิ้งไว้จนวัสดุในกองสลายตัว และอุณหภูมิภายในกองเย็นลง
3. นำเชื้อราเมตาโรเซียมไปโรยในกองล่อ อัตรา 1 ถัง (250 กรัม/กอง) เมื่อด้วงแรดมาวางไข่ในกองล่อ หนอนที่ฟักออกจากไข่จะติดเชื้อและตาย
4. หากควบคุมกองล่อให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้เชื้อราสามารถงอกและเจริญเติบโตได้ เชื้อราเมตาโรเซียมในกองล่อจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนด้วงแรดได้นาน 6-12 เดือน



ปัญหาที่พบในการผลิตเชื้อราเมตาโรเซียมชนิดสด

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
1. เชื้อไม่เจริญ บนข้าวในถุง (ครบ 14 วันแล้ว)	1. ข้าวแฉะหรือนิ่มเกินไป 2. มีเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อน 3. ไม่ได้ใส่หัวเชื้อ	1. ปรับเวลาการแช่ข้าว 2. ใส่หัวเชื้อขณะข้าวอุ่น 3. ใส่หัวเชื้อ
2. เกิดเหม็นเป็นหยดน้ำในถุง	- ห้องวางเลี้ยง ร้อนเกินไป	- วางในที่ร่ม และอากาศถ่ายเทดี
3. มีเชื้อสีส้ม/ดำ สีอื่นๆ ในถุง	- มีจุลินทรีย์ปนเปื้อน	- ทิ้งถุงโดยไม่ต้องแกะออก

แตนเบียนบราคอน

แตนเบียนบราคอนเป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของหนอนผีเสื้อหลายชนิด เป็นแตนเบียนภายนอก โดยการวางไข่บนตัวหนอนผีเสื้อ เมื่อไข่ฟักออกมาเป็นหนอน จะคุดกินน้ำเลี้ยงภายในตัวหนอนผีเสื้อจนหนอนผีเสื้อตาย เมื่อครบอายุหนอนของแตนเบียนจะติดตัวออกจากหนอนผีเสื้อ และถักรังอยู่รอบๆตัวหนอน เพื่อเข้าดักแด้และออกเป็นแตนเบียนบราคอนรุ่นต่อไป

ศัตรูพืชที่แตนเบียนบราคอนควบคุมได้



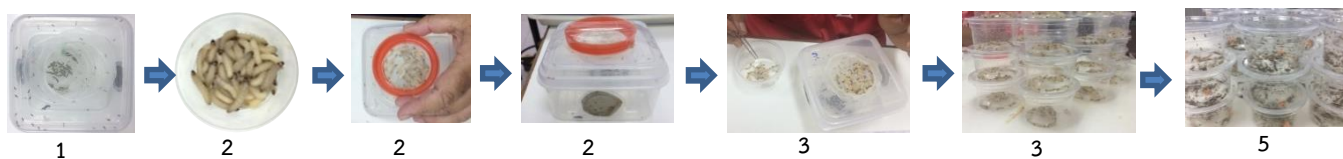
วิธีผลิตขยายหนอนผีเสื้อข้าวสาร

การเลี้ยงแตนเบียนบราคอนให้ได้ปริมาณมากนั้น จะต้องเลี้ยงอาหารของแตนเบียนบราคอนก่อน ในที่นี้จะใช้หนอนผีเสื้อข้าวสารเป็นอาหาร แล้วจึงเลี้ยงและขยายพันธุ์แตนเบียนบราคอนต่อไป



วิธีการผลิตขยายแตนเบียนบราคอน อีปีเตอร์

- เก็บดักแด้แตนเบียนที่สมบูรณ์และแข็งแรง ใส่กล่องเบียนที่เจาะกล่องและกรูด้วยตาข่าย จำนวน 40 คู่ ต่อกล่อง ปล่อยให้แตนเบียนฟักและผสมพันธุ์เป็นเวลา 2 วัน ให้น้ำฝั้ว 50% ทุกวัน (น้ำฝั้วทาบนฟองน้ำเอนกประสงค์ ขนาด 3x3 มิลลิเมตร วางบนตาข่ายด้านบนกล่อง)
- เลือกหนอนผีเสื้อข้าวสารวัย 3-4 (อายุ 40-45 วัน) จำนวน 40 ตัว ต่อกล่อง วางลงบนกล่องบริเวณที่เจาะรูและกรูด้วยตาข่ายปิดทับด้วยฝาปิดที่กรูด้วยตาข่าย รััดด้วยสก็อตเทปใสให้แน่นป้องกันหนอนออก
- วางไว้ 2 วัน จึงนำหนอนผีเสื้อออกใส่ภาชนะสำหรับปล่อย/พ่อแม่พันธุ์ จำนวน 25 ตัว/กล่อง วางไว้ 10 วัน หนอนแตนเบียนพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย
- ใส่หนอนชุดใหม่ วางเบียนในกล่องเบียนเดิม เพื่อให้เบียนอีก 2 ครั้ง
- หลังจากแตนเบียนฟักเป็นตัวเต็มวัยแล้ว 2-4 วัน นำไปปล่อยในแปลง



การนำไปใช้

นำแตนเบียนพร้อมปล่อย ไปเปิดฝากล่องออกในแปลงที่มีหนอนระบาดในช่วงบ่ายแตนเบียนบราคอนตัวเมีย จะบินไปวางไข่บนตัวหนอนศัตรูพืช อัตราการปล่อย 200 ตัว/ไร่ ปล่อยทุก 15 วัน 6-12 ครั้ง (ขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของศัตรูพืช)

มวนตัวห้ำ

มวนตัวห้ำได้แก่ มวนเพศเมียและมวนพิษชาติ เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติ ทำลายแมลงศัตรูพืชหลายชนิด โดยเฉพาะหนอนผีเสื้อและหนอนที่มีลำตัวอ่อนนุ่ม ตั้งแต่ระยะตัวอ่อนปลายวัย 1 ถึงตัวเต็มวัย โดยเฉลี่ยมวนตัวห้ำ 1 ตัว กินหนอน 4-5 ตัว/วัน แต่บางครั้งจะทำลายเหยื่อโดยไม่ได้กินเป็นอาหาร

ศัตรูพืชที่มวนตัวห้ำควบคุมได้



ลักษณะการทำลายของมวนตัวห้ำ

ทำลายแมลงศัตรูพืชโดยใช้ปากที่แหลมยาวแทงเหยื่อที่มีลำตัวอ่อนนุ่มแล้วปล่อยสารพิษจนเหยื่อเป็นอัมพาต เคลื่อนไหวไม่ได้ จากนั้นจึงดูดกินของเหลวภายในตัวเหยื่อจนตาย



วิธีการเพาะเลี้ยงมวนตัวห้ำ

1. ใส่สำลีชุบน้ำพอมืด ๆ ลงในกระปุกขนาดเล็ก วางในกล่องเลี้ยง
2. ใส่มวนตัวห้ำเพศผู้และเพศเมีย อัตราส่วน 1:1 ลงในกล่อง ความหนาแน่นขึ้นอยู่กับขนาดกล่องเลี้ยง
3. ใส่หนอน เพื่อเป็นอาหารสำหรับตัวเต็มวัย
4. เติมน้ำในสำลีเมื่อสำลีแห้ง แต่หากสำลีสกปรกหรือเปลี่ยนสี ให้เปลี่ยนสำลีใหม่
5. เมื่อมวนตัวห้ำเริ่มวางไข่ ให้เก็บรวบรวมไข่มวน แยกเลี้ยงในกล่องใหม่ โดยวางกระปุกที่มีสำลีชุบน้ำในกล่องเลี้ยง และวางกลุ่มไข่มวนรอบ ๆ สำลี
6. มวนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ยังไม่กินอาหาร รอให้ตัวอ่อนเริ่มแยกตัวออกจากกลุ่ม จึงเริ่มให้อาหาร โดยให้เป็นด้กแด่หรือหนอนขนาดเล็ก
7. เมื่อมวนมีการลอกคราบ ให้อาหารเป็นหนอนขนาดใหญ่ขึ้นได้
8. เก็บซากหนอนตายและคราบมวนออกจากกล่อง เช็ดทำความสะอาดกล่อง และให้อาหารสัปดาห์ละ 2 ครั้ง เติมน้ำในสำลีเมื่อสำลีแห้งและเปลี่ยนสำลีใหม่เมื่อสำลีขึ้นราหรือเปลี่ยน

การใช้มวนตัวห้ำควบคุมศัตรูพืช

เมื่อสำรวจพบหนอนศัตรูพืช 1-2 ตัว/จุดสำรวจ ให้ปล่อยมวนตัวห้ำทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ประมาณ 100 ตัว/ไร่ เพื่อควบคุมปริมาณศัตรูพืชให้อยู่ในระดับต่ำ ควรปลดปล่อยซ้ำหากศัตรูพืชยังไม่ลดลง หรือปลดปล่อยจนกว่ามวนตัวห้ำ จะสามารถตั้งรกรากในธรรมชาติได้

ในกรณีที่สำรวจพบหนอนศัตรูพืชปริมาณสูงในแปลงปลูก ให้ปล่อยมวนตัวห้ำในอัตราประมาณ 2,000 ตัว/ไร่ และปลดปล่อยซ้ำทุก 7 วัน ในอัตราเดิมจนกว่าหนอนศัตรูพืชจะมีปริมาณลดลง

เอกสารอ้างอิง

- กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย. 2560. **เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเจ้าหน้าที่อารักขาพืช หลักสูตรหมอพืชอัจฉริยะ (Plant Doctor)**. กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย กรมส่งเสริมการเกษตร.
- พิมลพร นันทะ. 2545. **ศัตรูธรรมชาติ หัวใจของ IPM**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- พิมลพร นันทะ, ปรีชา อารีกุล, อำนวย อิศรางกูร ณ อยุธยา, มลิวัดย์ ปันยารชุน, อุทัย เกตุญาติ, รุจ มรกต, จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์, สกิต ปฐมรัตน์, วัชรีย์ สมสุข, อัจฉรา ตันติโชคก และรัตนา นชะพงษ์. 2534. **การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี**. กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- ภาพอาการขาดธาตุฟอสฟอรัสของพืช (ออนไลน์). สืบค้นจาก <https://www.worldofchillies.com> (20 มิถุนายน 2561)
- ภาพอาการขาดธาตุไนโตรเจนของพืช (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://www.mofga.org> (20 มิถุนายน 2561)
- ภาพอาการขาดธาตุอาหารของต้นกล้วย (ออนไลน์). สืบค้นจาก www.slideshare.net (20 มิถุนายน 2561)
- ภาพอาการขาดธาตุอาหารของพืช (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://managingnutrients.blogspot.com> (3 มิถุนายน 2561)
- ภาพอาการขาดธาตุอาหารของมะพร้าว (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://agritech.tnau.ac.in> (19 มิถุนายน 2561)
- ภาพอาการขาดธาตุโบรอนของพืช (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://www.ffc.agnet.org> (20 มิถุนายน 2561)
- ภาพอาการขาดธาตุโปแตสเซียมของพืช (ออนไลน์). สืบค้นจาก <https://www.agprofessional.com> (2 มิถุนายน 2561)
- ศุภลักษณ์ กลับน่วม,จุฬารณณ์ นกสกุล. 2557. **คู่มือการวินิจฉัยศัตรูพืชเบื้องต้น**. กลุ่มส่งเสริมการวินิจฉัยศัตรูพืช กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย กรมส่งเสริมการเกษตร.
- ศุภลักษณ์ กลับน่วม,จุฬารณณ์ นกสกุล, พัฒนเชษฐ์ พิณจสุวรรณ. 2558. **ปฏิทินการจัดการศัตรูพืช**. กลุ่มส่งเสริมการวินิจฉัยศัตรูพืช กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย กรมส่งเสริมการเกษตร.
- ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2543. **เอกสารประกอบการฝึกอบรมเทคนิคการเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช**. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุอาภา ดิสถาพร. 2537. **การส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี**. กลุ่มงานชีววิธี กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร.
- อารีพันธ์ อุปนิสากร. 2541. **การใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมศัตรูพืช**. สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคกลาง กรมส่งเสริมการเกษตร.
- Shepard, B.M., G.R. Carner, A.T. Barrion, P.A.C. Ooi and H. van den Berg. 1999. **Insect and their Natural Enemies Associated with Vegetables and Soybean in Southeast Asia**. Orangeburg U.S.A. : Quality Printing Company.
- Waterhouse, D.F. and K.R. Norris. 1989. **Biological control : Pacific Prospects Supplement 1**. ACIAR Monograph No. 12.

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(1)
สารบัญ	(2)
อาการผิดปกติของพืชและการวินิจฉัย	1
โรคพืชและการวินิจฉัย	6
แมลงศัตรูพืชและการวินิจฉัย	8
อาการผิดปกติของพืชจากธาตุอาหาร	12
ปฏิทินการปลูกพืช	15
การควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน	16
การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี	17
เชื้อราไตรโคเดอร์มา	18
เชื้อราบิวเวอเรีย	21
เชื้อราเมตาไรเซียม	23
แตนเบียนบราคอน	25
มวนตัวห้ำ	26
เอกสารอ้างอิง	27

คำนำ

เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร หมอพืชประจำบ้าน ของศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดสงขลา เพื่อใช้ประกอบการฝึกอบรมเนื้อหาวิชาการประกอบด้วย อาการผิดปกติและการวินิจฉัย การวินิจฉัยโรคพืช แมลงศัตรูพืช อาการขาดธาตุอาหาร การจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี และการจัดทำปฏิทินการปลูกพืช ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวเป็นข้อมูลเบื้องต้นเกษตรกรสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้คู่มือฉบับนี้เป็นจุดเริ่มต้นเพื่อให้สามารถวินิจฉัยศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก้าวสู่การเป็นเกษตรกรเป็นผู้เชี่ยวชาญในการจัดการศัตรูพืชต่อไปในอนาคต

ผู้จัดทำขึ้นหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป และหากมีข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดสงขลา
กรกฎาคม ๒๕๖๑



เอกสารประกอบการฝึกอบรม

หลักสูตร

หมอมพืชประจำบ้าน



ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดสงขลา

สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรที่ 5 จังหวัดสงขลา

กรมส่งเสริมการเกษตร