

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ข้อมูลพื้นที่ตำบลตลุก

บ้านตลุกเดิมเป็นพื้นที่มีแอ่งน้ำใหญ่ ภายในหมู่บ้าน เพราะคำว่า "ตลุก" หมายถึงแอ่งน้ำ ซึ่งสมัยก่อนเป็นแอ่งน้ำมีเปิดมาเล่นน้ำอยู่เสมอ ทั้งมีเจ้าของและไม่มี เรียกว่า "ตลุกเปิด" ต่อมามีคนเข้ามาอาศัยมากขึ้น ทำให้พื้นที่เล็กลงจนกลายเป็นแอ่งน้ำเล็ก เรียกติดปากกันว่า "บ้านตลุก" ตำบลตลุก เป็นตำบลที่ตั้งอยู่ในเขตการปกครองของอำเภอสรรพยา ประกอบไปด้วย 12 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ 1 บ้านตลุก หมู่ 2 บ้านตลุก หมู่ 3 บ้านบางไก่อเลื้อย หมู่ 4 บ้านศาลาขาว หมู่ 5 บ้านโคกเข้ม หมู่ 6 บ้านบางกระเบียน หมู่ 7 บ้านคิ่งตาล หมู่ 8 บ้านหนอง หมู่ 9 บ้านท้ายน้ำ หมู่ 10 บ้านอ่าวสวย หมู่ 11 บ้านท้องคิ่ง หมู่ 12 บ้านใหม่บางกระเบียน พื้นที่ ภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ จึงเหมาะแก่การทำนา และการเพาะปลูกพืชหลายชนิด อากาศไม่ร้อนหรือแห้งจนเกินไปในฤดูร้อน ฤดูหนาว อากาศเย็นปกติ และในฤดูฝนมีฝนค่อนข้างชุกพอสมควร

เขตพื้นที่

ทิศเหนือ ติดกับ ต.เสือโฮก อ.เมือง จ.ชัยนาท

ทิศใต้ ติดกับ ต.บางหลวง อ.สรรพยา จ.ชัยนาท

ทิศตะวันออก ติดกับ ต.หาดอาษา อ.สรรพยา จ.ชัยนาท

ทิศตะวันตก ติดกับ ต.บ้านกล้วย อ.เมือง จ.ชัยนาท

อาชีพ

อาชีพหลัก ทำนา ประมงน้ำจืด

อาชีพรอง ทำผลิตภัณฑ์ผักตบชวา

สาธารณูปโภค

จำนวนครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้ในเขต อบต. 2,492 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 100.00 จำนวนบ้านที่มีโทรศัพท์ 402 หลังคาเรือน

การเดินทาง

การคมนาคม 2 ทาง คือ ทางบก มีถนนลาดยางที่ติดต่อกับทุกตำบล ในเขตอำเภอมีถนนสายสำคัญ เช่น ถนนสายเอเชียเส้นทางคมนาคมระหว่างหมู่บ้านเป็นถนนลาดยางและคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนทางน้ำมีเรือข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา (ข้อมูลตำบลตลุก อำเภอสรรพยา ชัยนาท, 2560)

ความหมายแมลงศัตรูพืช

หมายถึงสัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้อง (arthropods) จัดอยู่ในชั้น (class) Insecta ประกอบด้วยสัตว์ประมาณ 26 อันดับ (order) ซึ่งสัตว์เหล่านี้ได้ก่อความเสียหายแก่พืชเพาะปลูก แมลงเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลำตัวแบ่งออกเป็นสามส่วน คือ ส่วนศีรษะ (head) อก (thorax) และท้อง (abdomen) ซึ่งบนส่วนอกมี 3 ปล้อง ซึ่งแต่ละปล้องมีขา 1 คู่ ส่วนท้องมี 8-11 ปล้อง แมลงมีผนังหุ้มลำตัวแข็ง (exoskeleton) ดังนั้นการเจริญเติบโตของแมลงจึงต้องอาศัยการลอกคราบ (molting) การจำแนกชนิดของแมลงที่ถูกต้องจะแบ่งตามหลักการอนุกรมวิธานโดยนักกีฏวิทยา (entomologist) แต่ในที่นี้จะขอแบ่งชนิดของแมลงศัตรูพืชออกตามลักษณะของการทำลาย (เกษตรเซ็นเตอร์ดอทคอม, 2560) ดังนี้

1) แมลงจำพวกกัดกินใบ (leaf feeder) ได้แก่ หนอนผีเสื้อ ตั๊กแตน ตัวงูปักแข็ง แมลงพวกนี้มีปากแบบกัดกิน (chewing) สามารถกัดกินใบทั้งหมด หรือกัดกินเฉพาะตัวใบแล้วเหลือเส้นใบไว้ ทำให้พืชขาดส่วนสังเคราะห์แสง หรือขาดที่สะสมอาหาร หรือขาดยอดอ่อนสำหรับการเจริญเติบโตต่อไป

2) แมลงจำพวกดูดกินน้ำเลี้ยง (juice sucker) ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยกระโดดเพลี้ยจักจั่น และมวนต่างๆ แมลงจำพวกนี้มีปากแบบดูด (sucking) สามารถแทงและดูดน้ำเลี้ยงจากใบ ยอดอ่อน กิ่ง ลำต้น ดอก หรือ ผล ทำให้ส่วนต่างๆ ของพืชที่ถูกดูดกินน้ำเลี้ยงมีรอยไหม้ ใบม้วนเหี่ยว ไม่เจริญเติบโต หรือแคระแกร็น และนอกจากนี้แมลงจำพวกนี้ยังเป็นสาเหตุสำคัญของการถ่ายทอดและแพร่กระจายโรคพืชที่มีเชื้อไวรัสเป็นสาเหตุอีกด้วย

3) แมลงจำพวกหนอนขอนใบ (leaf minor) ได้แก่ หนอนผีเสื้อ หนอนแมลงวันบางชนิด แมลงจำพวกนี้มักมีขนาดเล็ก กัดกินเนื้อเยื่ออยู่ระหว่างผิวใบพืช ทำให้พืชขาดส่วนสังเคราะห์แสงหรือขาดส่วนสะสมอาหาร

4) แมลงจำพวกหนอนเจาะลำต้น (stem borer) ได้แก่ หนอนตัวงู หนอนผีเสื้อ และปลวก แมลงจำพวกนี้มักวางไข่ตามใบหรือเปลือกไม้ เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวหนอนก็จะขบไชเข้าไปอยู่ในกิ่ง ลำต้น หรือผล ทำให้ต้นพืชขาดน้ำและอาหารแล้วแห้งตายไป หรือทำให้ผลไม้เน่า, หล่น เสียหาย

5) แมลงจำพวกกัดกินราก (root feeder) ได้แก่ ตัวงูตืด จิ้งหรีด แมลงกระซอน ตัวงูดิน ตัวงูวง แมลงจำพวกนี้มีปากแบบกัดกิน มักมีชีวิตหรือวางไข่ตามพื้นดิน ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะเข้าทำลายรากพืช ทั้งทำให้พืชยืนต้นแห้งตายเนื่องจากขาดน้ำและอาหาร

6) แมลงจำพวกที่ทำให้เกิดปุ่มปม (gall maker) ได้แก่ ต่อ แตน และเพลี้ย แมลงจำพวกนี้เมื่อกัดกิน ดูดน้ำเลี้ยงหรือวางไข่บนพืชแล้ว มักจะปลดปล่อยสารบางชนิดลงบนพืช ทำให้เกิดอาการปุ่มปมผิดปกติบนส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ดอก ใบ ยอดอ่อน ราก และลำต้น

แมลงศัตรูพืชทั้ง 6 จำพวก ถ้าจัดแบ่งตามระยะเวลาการเข้าทำลายพืชปลูกแล้วแบ่งได้ 2 ประเภทคือ

1) แมลงศัตรูพืชประเภทที่เข้าทำลายตั้งแต่ระยะปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว การทำลายของแมลงศัตรูพืชประเภทนี้เกิดโดยการกัดกินใบ ยอดอ่อน ตาดอก ดอก และลำต้น หรือการดูดกินน้ำเลี้ยงของยอดอ่อน ตาดอก

และกิ่งอ่อน หรือการเจาะไขลำต้น หรือการเป็นพาหะที่ทำให้เกิดการระบาดหรือแพร่กระจายของโรคพืช ซึ่งการทำลายของแมลงประเภทนี้ ทำให้ศักยภาพการให้ผลผลิตของพืชปลูกลดลง

2) แมลงศัตรูพืชประเภททำลายผลผลิตในโรงเก็บเกี่ยว (stored insect pest) แมลงศัตรูประเภทนี้อาจจะวางไข่บนดอกหรือผลของพืชปลูกขณะอยู่ในแปลง แล้วตัวแมลงไปเจริญเติบโตทำลายผลผลิตขณะที่อยู่ในโรงเก็บหรือหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตมาแล้ว เช่น ตัวงวงข้าวสาร ตัวงั่ว มอด แมลงวันผลไม้ หรืออาจจะเป็นพวกที่อาศัยอยู่ในโรงเก็บ เช่น แมลงสาบ มด เป็นต้น

แหล่งที่มาของศัตรูพืช

ศัตรูพืชชนิดต่างๆ ที่เข้ารบกวนการปลูกพืช มีแหล่งกำเนิดหรือที่มาจาก 3 แหล่งใหญ่ คือ

1) จากต่างประเทศ หมายถึงศัตรูพืชชนิดนั้นไม่ได้มีแหล่งกำเนิดในประเทศนั้น ๆ แต่ได้ถูกนำเข้ามาโดยอาจจะเจตนา เช่น การระบาดของผักตบชวา หญ้าขจรจบ ไมยราพยักษ์ หรือถูกนำเข้ามาโดยไม่เจตนา แต่ได้ปะปนมากับผลิตภัณฑ์การเกษตร หรือวัสดุเกษตร เช่น เปลือกกระโดดในข้าว ระบาดในประเทศสหรัฐอเมริกาโดยการติดไปกับฟางข้าวซึ่งส่งไปจากประเทศจีน การแพร่ระบาดของแมลงและโรคพืชบางชนิดโดยการติดมากับเมล็ดผล หรือส่วนขยายพันธุ์ต่างๆ เช่น โรคใบร่วงของยางระบาดมาจากทวีปอเมริกาใต้

2) จากแหล่งอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง มีการอพยพเข้ามา หรือมีการแพร่กระจายโดยลม ฝน น้ำและพาหะอื่นๆ เช่น วัสดุเกษตรเข้าไปสู่แหล่งใหม่ เช่น การแพร่ระบาดของไมยราพยักษ์ (*Mimosa pigra*) จากภาคเหนือลงมายังที่ราบภาคกลาง การแพร่ระบาดของเปลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากภาคกลางมายังภาคใต้ ในปี 2535-36 และเปลี้ยไก่ฟ้ากระถิ่นระบาดมาจากประเทศฟิลิปปินส์ และฮาวาย

3) จากแหล่งนั้น หมายถึงแหล่งปลูกพืชนั้นๆ ก็อาจมีศัตรูพืชอยู่แล้วตามธรรมชาติ แต่ศัตรูพืชเหล่านั้นยังไม่มีจำนวนมากจนทำความเสียหายถึงระดับเศรษฐกิจ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ยังไม่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของศัตรูพืชนั้น ๆ เมื่อศัตรูธรรมชาติ (natural enemies) ของศัตรูพืชนั้น ถูกทำลายหรือสภาพแวดล้อมของพื้นที่เพาะปลูกเหมาะสม ระบบการเพาะปลูกเอื้ออำนวยต่อแมลงศัตรูพืชก็ก่อให้เกิดเป็นปัญหาศัตรูพืชขึ้นมาได้ เช่น หนอนกอข้าว, หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด เป็นต้น (เกษตรเซ็นเตอร์ดอกคอม, 2560)

การระบาดของแมลงศัตรูพืช

การที่แมลงศัตรูพืชจะระบาดได้นั้นก็มีสาเหตุมาจากการนำแมลงเข้าอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต กล่าวคือ สภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการขยายพันธุ์มีอาหารมากมายซึ่งส่วนมากอาหารของศัตรูพืชเหล่านี้จะพบในพืชเชิงเดี่ยว นอกจากนี้แล้วแมลงที่ระบาดนั้นไม่มีศัตรูอื่นตามธรรมชาติมากอยก่าจำกัด ความรุนแรงของการระบาดนั้นสามารถสรุปได้จากการแบ่งระดับ ดังนี้

1. ระดับเศรษฐกิจ (The economic threshold หรือ ET) หมายถึง ระดับการทำลายของแมลงที่ทำให้ราคาของผลผลิตลดน้อยลง
2. ระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (Economic injury level หรือ EIL) หมายถึง ระดับของแมลงที่ก่อให้เกิดความเสียหายสูงกว่าระดับเศรษฐกิจ เป็นจุดที่สายเกินแก้แม้จะทำการป้องกันกำจัดก็ไม่ได้ผลเท่ากับต้นทุนที่เสียไป
3. ระดับความสมดุลของแมลงโดยทั่วไป (General equilibrium position) หมายถึงค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของประชากรแมลงในช่วงระยะเวลาหนึ่งที่ไม่มีความแปรปรวนทางสิ่งแวดล้อมโดยถาวร (เกษตรเช่นเตอร์ ดอทคอม, 2560)

การระบาดของแมลงศัตรูพืชแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. Sporadic Outbreak แมลงซึ่งไม่เคยสำคัญ แต่กลับมีความสำคัญระบาดทำลายพืชขึ้นมาทันทีทันใด จนสูงกว่าระดับเศรษฐกิจ (Economic threshold)
 - 1.1 การระบาดเช่นนี้อาจเกิดขึ้นได้จากสาเหตุต่าง ๆ ได้หลายสาเหตุ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นผิดปกติซึ่งเหมาะแก่การเพาะและแพร่พันธุ์
 - 1.2 การระบาดเช่นนี้อาจเกิดขึ้นกับแมลงชนิดใดหรือเมื่อไรก็ได้ ควรจะมีการทำลายล่วงหน้า เพื่อป้องกันและกำจัดก่อนที่จะเสียหายทางเศรษฐกิจแก่พืชได้
2. Chronic Outbreak หมายถึง การระบาดของแมลงที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปีเช่น การระบาดของหนอนกอข้าว หรือหนอนเจาะลำต้นพืช
 - 2.1 การระบาดของแมลงเหล่านี้ต้องมีการป้องกันและกำจัดทุกปี
 - 2.2 จำเป็นต้องหาวิธีป้องกันกำจัด โดยปกติมักจะใช้วิธีที่ไม่กระทบต่อสภาพแวดล้อม เช่น การใช้ชีววิธี (Biological control) (กรมควบคุมโรค, 2558)

หากพิจารณาการทำลายของแมลงศัตรูพืชต่าง ๆ แล้วจะแบ่งแมลงศัตรูพืชออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. แมลงศัตรูพืชที่ไม่เคยทำความเสียหายถึงระดับเศรษฐกิจ แมลงในกลุ่มนี้จะพบเป็นบางครั้งในแปลงปลูกพืชตัวอย่าง เช่น ด้วงหนวดยาว (*Dorystenes bugueti* Gurin) ในแปลงมันสำปะหลัง
2. แมลงที่ระบาดและมีจำนวนมากถึงระดับที่จะทำความเสียหายทางเศรษฐกิจแก่พืชได้เป็นบางครั้งคราว เช่น หนอนกระทุ้งข้าวโพด หรือหนอนกระทุ้งคอรวง (*Mythimma Separata* Walker) โดยพบในการทำลายข้าวโพด
3. แมลงที่มีการระบาดสูงกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจอยู่เสมอ ๆ ตัวอย่าง เช่น หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera* Hubner) ระบาดอยู่เป็นประจำ
4. แมลงที่มีปริมาณเกินระดับสมดุลทั่วไปอยู่ตลอดเวลาดังที่พบในปริมาณที่มีการปลูกพืชตระกูลกะหล่ำ จะพบว่ามีหนอนใยฝักระบาดอยู่เป็นประจำ ความเสียหายของพืชเศรษฐกิจที่เกิดจากแมลงประเทศไทยเป็นประเทศที่

เหมาะแก่การทำเกษตร สามารถผลิตพืชหลัก ๆ ได้ในปริมาณมาก พืชผลหลายชนิดที่ผลิตได้เป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญทำรายได้เข้าประเทศ ซึ่งพืชที่สำคัญทางการเกษตรดังกล่าวทุกชนิด พบปัญหาแมลงศัตรูพืชระบาดเป็นประจำทุกปีมากขึ้นขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ปลูก เราอาจแบ่งกลุ่มของพืชเหล่านี้ออกเป็น

1. พืชผักชนิดต่าง ๆ เช่น ผักกาด มะเขือ ถั่ว แตงชนิดต่าง ๆ
2. พืชเครื่องเทศ และ เครื่องปรุงต่าง ๆ เช่น พริก หอม กระเทียม ขิง ข่า ตะไคร้
3. ไม้ผลชนิดต่าง ๆ เช่น ส้ม ทุเรียน มะม่วง เงาะ ลำไย ลิ้นจี่
4. พืชน้ำมันชนิดต่าง ๆ เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ละหุ่ง งา ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว
5. พืชหัวชนิดต่าง ๆ เช่น มันเทศ มันฝรั่ง เผือก มันแกว
6. พืชไร่ชนิดต่าง ๆ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง
7. พืชประดับ เช่น กลั้วไม้กุหลาบ มะลิดาวเรือง
8. พืชอื่น ๆ เช่น ชา กาแฟ ยาสูบ หม่อน เราสามารถประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้นกับพืชที่ปลูกได้อย่าง

กว้าง ๆ 2 กลุ่ม คือ

1. ความเสียหายในเชิงปริมาณ (Quantitative Damage) เป็นความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของแมลงโดยตรงซึ่งอาจทำให้

1.1 ผลผลิตมีปริมาณลดลง เช่น จำนวนฝักหรือผลต่อต้นลดลง น้ำหนักของผลผลิตต่อพื้นที่ลดลง

1.2 ลดความแข็งแรงของพืชทำให้ศัตรูพืชชนิดอื่นเข้าทำลายได้ง่ายและผลผลิตลดลง

1.3 พืชเสียหายเนื่องจากศัตรูพืชชนิดนั้นเป็นพาหะนำศัตรูพืชชนิดอื่น เช่น แมลงหิวขวานนอกจากทำลายมะเขือเทศโดยตรงแล้ว ยังอาจเป็นพาหะนำเชื้อโรคราใบหงิกเหลืองอีกด้วย

2. ความเสียหายในเชิงคุณภาพ (Qualitative Damage) เป็นความเสียหายซึ่งสืบเนื่องจากการเข้าทำลายของศัตรูพืช เช่น

2.1 ทำให้ราคาของผลผลิตลดลง หรือเกรดของผลผลิตตกต่ำลง เนื่องจากร่องรอยทำลายหรือการปนเปื้อนของศัตรูพืช

2.2 เปลี่ยนแปลงคุณค่าทางอาหารของพืช เช่น ทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีน น้ำมัน หรือน้ำตาลลดลง

2.3 ทำลายทัศนียภาพอันสวยงาม เช่น ทำลายไม้ดอกไม้ประดับในสวนสาธารณะต่าง ๆ นอกจากนี้แล้ว ยังได้กล่าวถึงวิธีการในการประเมินความเสียหายจากแมลงศัตรูพืชโดยการประเมินจากแปลงพืชหลาย ๆ แปลงที่มีจำนวนแมลงที่เข้าทำลายต่อหน่วยพื้นที่แตกต่างกันซึ่งการประเมินความเสียหายนี้จะมีส่วนช่วยในการกำหนดระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจและระดับเศรษฐกิจอีกด้วย วิธีการในการประเมิน เช่น เปรียบเทียบผลผลิต จากการทำลายของแมลงหรือการใช้สารเคมีที่แตกต่างกันระหว่างแปลงที่มีแมลง น้อย ปานกลาง มาก

หลักการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช มีจุดประสงค์เพื่อจะควบคุมแมลงให้มีระดับต่ำ ไม่ทำความเสียหายให้แก่พืชที่ปลูก โดยหาวิธีการที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพ ค่าใช้จ่ายน้อย คำนึงถึงความเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชปลอดภัยของผู้ใช้และมีมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด ต่อไปนี้จะเป็นลำดับขั้นของการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ได้กล่าวเอาไว้มีดังนี้

1. วิเคราะห์และแจ้งชั้นแมลง
2. สำรวจปริมาณของแมลง
3. ศึกษาถึงรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับแมลง
4. เลือกสรรและใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อป้องกันกำจัดแมลง (รัชตากร พลภักดี, 2558)

โรคและแมลงศัตรูข้าว

ตลอดระยะเวลาเจริญเติบโตของข้าว เกษตรกรมักประสบปัญหาของศัตรูพืชดังนี้ (กรมการข้าว สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2552)

1. ระยะกล้า เกษตรกรจะพบเพลี้ยไฟ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และโรคที่เกิดจากเชื้อรา เช่น โรคไหม้โรคใบจุดสีน้ำตาล นอกจากนี้ยังพบหนอนกอข้าว แมลงดำหนาม หอยเชอรี่
2. ระยะแตกกอ จะพบเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนห่อใบข้าว หนอนกอ แมลงห้ำ โรคที่เกิดจากเชื้อรา เช่น โรคไหม้โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคกาบใบแห้ง โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เช่น โรคขอบใบแห้ง และโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส เช่น โรคใบหงิก
3. ระยะออกรวง จะพบเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนห่อใบข้าว หนอนกอ แมลงสิง แมลงห้ำ หนู โรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอยและจากสาเหตุอื่น ๆ เช่น โรคไส้เดือนฝอยรากปม โรคเมตาตอซัง และโรคที่เกิดจากเชื้อรา เช่น โรคเมล็ดต่าง โรคไหม้คอรวง โรคกาบใบเน่า จะเห็นได้ว่าการเกิดโรคของข้าวในระยะต่าง ๆ นั้นมักเกิดจากเชื้อราเป็นส่วนใหญ่ส่วนแมลงศัตรูที่เข้าทำลายต้นข้าว นั้นมักเป็นเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ก่อให้เกิดปัญหาข้าวล้มตายผลผลิตต่ำ นับเป็นความเสียหายอย่างใหญ่หลวง เกษตรกรจึงต้องหมั่นสำรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอและเลือกใช้วิธีป้องกันกำจัดโรคและแมลงเหล่านี้เพื่อให้ข้าวได้ผลผลิตตามที่ต้องการ

การจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (Integrated Pest Management : IPM) หมายถึง การเลือกใช้วิธีควบคุมศัตรูพืชที่มีอยู่อย่างรอบคอบ แล้วนำมาผสมผสานกันอย่างเหมาะสม เพื่อลดปริมาณ ศัตรูพืชและคงไว้ซึ่งระดับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชหรือการใช้สิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ อย่างคุ้มค่าและลดหรือหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม IPM เน้นการปลูกพืชให้แข็งแรง ให้มีการกระทำที่อาจรบกวนระบบนิเวศเกษตรน้อยที่สุด และสนับสนุนกลไกการใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมศัตรูพืช

การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี หมายถึง การใช้สิ่งมีชีวิตในการควบคุมแมลงศัตรูพืชให้อยู่ภายใต้ระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจที่กำหนด เช่น ไล่เดือนฝอย ฉีดพ่นไล่เดือนฝอยให้สัมผัสตัวแมลง โดยเฉพาะในระยะไข่และระยะตัวหนอน ไล่เดือนฝอยจะเข้าไปตามช่องเปิดของลำตัวแมลง แล้วเข้าไปอยู่ในกระแสเลือดของแมลง จากนั้นแบคทีเรียซึ่งอยู่ในทางเดินอาหารของไล่เดือนฝอยเริ่มขยายพันธุ์ เพิ่มปริมาณ และเคลื่อนตัวออกทางทวารของไล่เดือนฝอย เข้าไปอยู่ในช่องว่างลำตัวแมลง เข้าทำลายของเหลวภายในตัวแมลงทำให้เลือดเป็นพิษ และตายภายใน 3-4 วัน ลักษณะอาการของตัวหนอนที่ถูกทำลายมีสีครีม น้ำตาลอ่อน ลำตัวเหี่ยว ไม่และ ไล่เดือนฝอยสามารถเคลื่อนที่เข้าหาเหยื่อได้ ในระยะใกล้ ๆ ได้ เชื้อแบคทีเรีย พ่นเชื้อแบคทีเรียให้จับอยู่ที่ใบพืช เมื่อตัวหนอนกินใบพืช เชื้อแบคทีเรียที่จับตามใบพืชจะเข้าสู่ร่างกาย ไปรบกวนการย่อยอาหารของตัวหนอน ทำให้ตัวหนอนไม่สามารถกินอาหารได้ตามปกติ และตายในที่สุด ตัวหนอนได้รับแบคทีเรียทางปาก การตายจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับชนิดของแบคทีเรีย สภาพแวดล้อม อาหารหนอน ความเป็นกรด-ด่างในลำไส้ แบคทีเรียไม่มีอันตรายต่อคน สัตว์เลือดอุ่น ตัวห้ำ ตัวเบียน เชื้อรา จะทำลายโดยการทำลายเนื้อเยื่อ เส้นใยจะเจริญอยู่ในลำตัวทำให้แมลงแห้งตาย ไวรัส มีความเฉพาะเจาะจงกับแมลงอาศัย เช่น NPV ของหนอนกระทู้หอม จะเกิดกับหนอนกระทู้หอมเท่านั้น เมื่อตัวหนอนกินกินไวรัสที่ปะปนอยู่บนพืชอาหาร ไวรัสจะไปเพิ่มจำนวนอยู่ในนิวเคลียสของเยื่อหุ้มต่าง ๆ ของหนอน เช่น เม็ดเลือด ไขมัน ทางเดินอาหาร ท่อหายใจ และผนังลำตัวหนอนจะเป็นโรค และตายภายใน 2-7 วัน ขึ้นอยู่กับขนาดตัวหนอน ตัวห้ำ หมายถึง สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตโดยการกินแมลงศัตรูพืชเป็นอาหารเพื่อการเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิต ตัวห้ำมีทั้งสัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น นก งู กิ้งก่า กบ และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหรือแมลง ต่าง ๆ เช่น มวนพิฆาต มานเพชฌฆาต ตัวง่าลาย แมงมุม ตัวเบียน หมายถึง แมลงซึ่งอาศัยกินและเบียนแมลงอื่น ๆ แมลงเบียนมีขนาดตัวเล็กกว่าเหยื่อ และมีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดของเหยื่อ ไข่ของแมลงเบียนบางชนิดมีความสามารถในการแบ่งตัว เพื่อเพิ่มปริมาณให้มากขึ้นได้ การทำลายเหยื่อของแมลงเบียนมีลักษณะค่อยเป็นค่อยไป แมลงเบียนจะเข้าทำลายในระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต เช่น ไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ทำให้เหยื่อค่อย ๆ ตายไปในที่สุด การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยวิธีเขตกรรม หมายถึง การดูแลและปรับปรุงสภาพแวดล้อมของต้นพืชให้มีความอุดมสมบูรณ์ เช่น การตัดแต่งกิ่ง การกำจัดวัชพืช การไถพรวนดิน การปรับสภาพดินให้มีความเหมาะสม นอกจากจะเป็นการทำลายแหล่งอาศัยของศัตรูพืชแล้ว พืชจะเจริญเติบโตได้ดี แข็งแรงสามารถทนต่อการเข้าทำลายของแมลงได้ด้วย

การปรับสภาพดิน เช่น การเตรียมดินให้มีระดับ pH ที่เหมาะสม มีแร่ธาตุอาหารสมบูรณ์ มีความสม่ำเสมอของหน้าดิน การไถพรวน เป็นการกลับหน้าดินขึ้นเพื่อทำลายไข่และตัวอ่อนของแมลงที่อยู่ในดิน และกำจัดวัชพืชได้อีกทางหนึ่งด้วย การกำจัดวัชพืช เพื่อจำกัดแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลง และเป็นการลดการแก่งแย่งอาหาร ทำให้พืชที่ปลูกดูดซึมน้ำ แร่ธาตุ อาหารได้อย่างเต็มที่การตัดแต่งกิ่ง เพื่อจำกัดที่อยู่อาศัยของแมลง ทำให้แสงแดดส่องผ่านได้มากยิ่งขึ้น การสังเคราะห์แสงของพืชทำได้เต็มที่ การจัดการกับต้นพืช และแมลงก็ได้สะดวกขึ้น การปลูกพืชหมุนเวียน คือ การหลีกเลี่ยงไม่ให้มีแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของแมลงนั้น ๆ เป็นเวลานาน เพื่อควบคุม แมลงที่มี

การเคลื่อนที่ไม่ไกล แมลงที่มีชนิดอาหารจำกัด และมีการผสมพันธุ์ซ้ำการปลูกพืชแบบผสมผสาน เพื่อจำกัดแหล่งอาหารของศัตรูพืช

การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยวิธีกล คือ เมื่อพบว่ามีศัตรูพืชเข้าทำลาย ถ้าพบจำนวนน้อยสามารถใช้มือหรือวัสดุช่วยในการทำลาย หรือการใช้กับดักชนิดต่าง ๆ ในการควบคุม การจับทำลายใช้มือ ในการทำลายเมื่อพบแมลงศัตรู การป้องกันกำจัดแบบง่าย ๆ คือการจับแมลงด้วยมือ หรือเขย่าต้นไม้ หรือการเก็บดักแด้ของหนอนกินใบสักที่อยู่ตามเศษใบไม้แห้งบนพื้นดิน การใช้ตาข่ายคลุมแปลง เพื่อป้องกันแมลงจากภายนอกแปลงเข้ามาทำลายภายในแปลงได้ เช่น การทำผักกางมุ้ง การใช้เครื่องยนต์ เช่น เครื่องจับดักแด้ หรือเครื่องดูดแมลง การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยสารสกัดจากธรรมชาติ คือ การนำสารที่สกัดได้จากธรรมชาติมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เช่น สารสกัดจากสะเดา ตะไคร้หอม พลูป่า ทางไหล เป็นต้น

การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยการใช้สารเคมี คือ การใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เช่น การใช้สารเคมีกำจัดแมลง การใช้เหยื่อพิษ การใช้สารล่อ เป็นต้น การเลือกใช้สารเคมีที่มีความเฉพาะในการป้องกันกำจัด ควรเลือกสารเคมีที่กำจัดเฉพาะแมลงศัตรูพืชป่าไม้เท่านั้น เพื่อป้องกันศัตรูธรรมชาติของแมลงที่เป็นตัวรักษาสมดุลธรรมชาติ การใช้สารล่อ โดยการสังเคราะห์สารฟีโรโมนเพศของแมลงที่พบว่ามีภาวะระบาด แล้วสร้างกับดักนำฟีโรโมนมาเป็นสารล่อ แมลงที่มาติดกับดักจะเป็นแมลงเพศเดียวกัน เป็นการช่วยลดการผสมพันธุ์ และลดจำนวนประชากรของแมลง การใช้เหยื่อพิษ ทำให้อาหารของแมลงศัตรูพืชเป็นพิษ โดยจะให้ผลเมื่อศัตรูพืชมากินเหยื่อ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยทางฟิสิกส์ คือ การนำเอาวิธีทางฟิสิกส์เข้ามาใช้ เช่น การใช้รังสี ทำให้แมลงวันผลไม้เป็นหมันหรือการใช้กับดักแสงไฟเพื่อควบคุมปริมาณผีเสื้อกลางคืน เป็นต้น การใช้รังสีในการปราบแมลง เช่น การฉายรังสีทำให้แมลงวันผลไม้เป็นหมัน การใช้เครื่องทำเสียง เพื่อไล่แมลง การใช้ความร้อน เช่น การนำดินมาผ่านความร้อนเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืชในดิน การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยการสำรวจศัตรูพืช คือ การศึกษาสำรวจและสำรวจแมลงศัตรู เช่น การสุ่มสำรวจนับแมลงศัตรูพืช หรือการศึกษาระดับเศรษฐกิจของแมลงศัตรูพืช

การยี่ดระดับเศรษฐกิจ คือ การศึกษาการระบาดของแมลงระดับความเสียหายของพืชว่าอยู่ในระดับใดที่ควรจะมีการป้องกันกำจัดเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ถ้าหากมีความเสียหายยังไม่มากก็ยังไม่ต้องทำการป้องกันกำจัด เนื่องจากไม่คุ้มค่าการนับศัตรูพืช สำรวจการระบาดของศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ว่ามีมากน้อยเพียงใดสุ่มสำรวจ 10 จุด เพื่อนับเปอร์เซ็นต์การระบาดของแมลง การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยการใช้กฎหมาย มีกฎหมายสำหรับป้องกันและกำจัดแมลง เช่น มีพระราชบัญญัติกักกันพืช มีกฎหมายปราบศัตรูพืช (กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย, 2559)

การคัดเลือกสายพันธุ์

ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ หรือแม่ไม้ที่ดี มีความต้านทานสูงทั้งทางด้านโรคและแมลงได้ดีคัดเลือกเมล็ดจากแม่ไม้ที่มีคุณภาพ มีความแข็งแรง ปลอดภัยจากโรคและแมลงคัดเลือกสายพันธุ์ เลือกจากสายพันธุ์ที่มีความต้านทานคัดเลือกพื้นที่ที่มีความเหมาะสม พื้นที่ทำการปลูกควรเป็นแหล่งที่เคยมีไม้ชนิดนั้นขึ้นในธรรมชาติได้ดีมาก่อน

ศัตรูธรรมชาติเหล่านี้เราแบ่งเป็นพวกใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. แมงมุม มี 8 ขา พบหลายชนิดในนาข้าว มีทั้งพวกที่ชกใยเพื่อใช้เป็นที่จับกับดักเหยื่อของมัน และพวกที่ ออกตามล่าเหยื่อ มีตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่กว่าแมลงศัตรูข้าว ตัวอย่างของแมงมุมพวกนี้ได้แก่ แมงมุม สุนัขป่า *Lycosa pseudoannulata* แมงมุมแปดตา *Oxyopes javanus* และแมงมุมขายาว *Tetragnata* spp.

2. แมลงปอ เป็นพวกที่พบบินได้รวดเร็ว คอยจับเหยื่อ ซึ่งได้แก่ แมลงศัตรูข้าวชนิดต่าง ๆ ในนา ตัวอย่างของแมลงปอที่พบบนนา ได้แก่ แมลงปอบ้าน *Neurothomis tulliatullia* และแมลงปอเข็ม *Aqriocnemis* sp. คอยจับกินเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่น และหนอนห่อใบข้าว

3. ตัวง เป็นแมลงที่มีปีกคู่แรกแข็งแรงใช้ป้องกันตัว ทั้งตัวอ่อนและตัวแก่ของตัวงหลายชนิดที่พบบนนา เป็นตัวห้ำของแมลงศัตรูข้าวหลายชนิด เช่น เพลี้ยกระโดด, เพลี้ยอ่อน, หนอนห่อใบข้าว, เพลี้ยจักจั่น, หนอนกอ ตัวอย่างแมลงกลุ่มนี้ได้แก่ ตัวงเต่า, ตัวงดิน และตัวงก้นกระดก

4. มวน เป็นแมลงที่มีปากแหลม ใช้ดูดน้ำเลี้ยงจากเหยื่อของมัน พบมวนตัวห้ำของแมลงศัตรูข้าวหลายชนิดอาศัยอยู่บนผิวน้ำ และบนต้นข้าว คอยจับกินเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่น และมีเสื้อหนอนกอข้าว ตัวอย่างเช่น จิงโจ้น้ำ และมวนดูดไข่

5. ต่อแตน เป็นกลุ่มของแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ มีขนาดตัวตั้งแต่ตัวขนาดใหญ่ เห็นได้ด้วยตาเปล่าจนถึงขนาดเล็กเท่าปลายหัวเข็มหมุด มีทั้งตัวห้ำและตัวเบียน ทำลายศัตรูข้าวในระยะไข่ ตัวอ่อน และดักแด้ ตัวอย่าง เช่น แตนเบียนไข่ของหนอนกอข้าว *Telenomus* sp. แตนเบียนตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล, แตนเบียนตัวหนอนของหนอนห่อใบข้าว และแตนเบียนดักแด้ของหนอนกอข้าว

6. แมลงวัน เป็นแมลงที่มีปีก 1 คู่ พบพวกที่เป็นศัตรูธรรมชาติหลายชนิด บางชนิดเป็นตัวเบียน บางชนิดเป็นตัวห้ำ ทำลายแมลงศัตรูข้าว พวกหนอนกอและเพลี้ยต่าง ๆ ตัวอย่าง เช่น แมลงวันก้นขน, แมลงวันตาโต, แมลงวันปีกลาย และแมลงวันแคะ

7. ตั๊กแตนและจิ้งหรีด พบว่าเป็นศัตรูธรรมชาติที่คอยทำลายไข่หนอนกอข้าวและตัวอ่อนของเพลี้ยชนิดต่าง ๆ ในนาข้าว ได้แก่ ตั๊กแตนหนวดยาว และจิ้งหรีดหนวดยาว

การรู้จักชนิดของศัตรูธรรมชาติ และปล่อยให้ศัตรูธรรมชาติช่วยกำจัดแมลงศัตรูข้าว เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุนการผลิต ทำให้สภาพแวดล้อมคงสภาพเดิมมากที่สุด เป็นการรักษาผลผลิตไม่ให้เสียไป ผลผลิตข้าวที่ได้ ก็ไม่มีสารพิษตกค้าง และที่สำคัญที่สุดคือ ช่วยอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ในนาข้าวตามธรรมชาติได้มากขึ้น รวมทั้งมีผลดีต่อสุขภาพร่างกายของเกษตรกรผู้ทำนา ซึ่งนับว่ามีความสำคัญที่สุด

การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นกรรมวิธีที่นำสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยนำเอาแมลงและสัตว์อื่น ๆ ที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติมาช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืช วิธีการนี้เป็นวิธีการดั้งเดิมซึ่งมนุษย์มีแนวความคิดที่จะใช้สิ่งที่มีประโยชน์ในธรรมชาติมาช่วยปราบแมลง ความรู้เก่าแก่ที่สุดในการดำเนินงานเริ่มต้นขึ้นมาในประเทศจีน โดยชาวจีนรู้จักนำเอามดตัวห้ำ (predatory ants) มาควบคุมแมลงบางชนิดในสวนส้ม และความรู้ในเรื่องการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติมาควบคุมแมลงศัตรูพืชก็กว้างขวางออกไป และนับวันจะมีบทบาทมากขึ้นเมื่อมนุษย์สามารถนำเอาสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์มากขึ้น ซึ่งเป็นการลดการใช้ยาฆ่าแมลงทำให้ผลเสียที่จะเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการใช้ยาอย่างไม่ถูกต้องลดน้อยลง

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีจึงเป็นการใช้ประโยชน์ของศัตรูธรรมชาติที่สำคัญได้แก่ ตัวเบียน (parasites) ตัวห้ำ (predators) และเชื้อโรค (pathogens) ในการที่จะรักษาระดับความหนาแน่นของประชากรของแมลงศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งให้อยู่ต่ำกว่าระดับที่จะทำให้อยู่ต่ำกว่าระดับที่จะทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต

ศัตรูธรรมชาติ

ศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชหมายถึง สิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติและเป็นศัตรูของแมลงศัตรูพืช ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 พวกใหญ่ ๆ คือ ตัวเบียน ตัวห้ำ และเชื้อโรค ซึ่งในกลุ่มของตัวเบียนและตัวห้ำนั้นมีทั้งที่เป็นแมลงและไม่ใช่แมลง แต่แมลงเป็นศัตรูพืชธรรมชาติที่สามารถนำมาพัฒนาเพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความสำเร็จในการควบคุมศัตรูพืชมานานแล้วแมลงเบียน (parasite) หมายถึง แมลงที่เบียดเบียนเหยื่อ (host) หรือเกาะกินอยู่กับเหยื่อ จนกระทั่งเหยื่อตาย และการเป็นตัวเบียนนั้นจะเป็นเฉพาะในช่วงที่เป็นตัวอ่อนเท่านั้น เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะหากินอิสระ และในช่วงอายุหนึ่ง ๆ ต้องการเหยื่อเพียงตัวเดียวเท่านั้น ตัวเบียนหรือแมลงเบียนมีหลายประเภท ซึ่งถ้าแบ่งตามความสัมพันธ์กับเหยื่อ จะแบ่งออกได้เป็นแมลงเบียนไข่ (egg-parasite) แมลงเบียนหนอน (larval parasite) แมลงเบียนดักแด้ (pupal parasite) แมลงเบียนตัวเต็มวัย (adult parasite) เป็นต้น ตัวอย่างของแมลงเบียน เช่น แตนเบียนไข่ หนอนกระทู้ผัก และแตนเบียนหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย แตนเบียนไข่หนอนกระทู้ผัก *Chelonus* sp. ตัวหนอนของแตนเบียน หนอนกระทู้ผักจะทำลายไข่ของหนอนกระทู้ผัก โดยตัวเต็มวัยของแตนเบียนจะวางไข่ลงในไข่ของหนอนกระทู้ผัก ตัวหนอนแตนเบียนจะอาศัยอยู่ในไข่และหนอนกระทู้ผักจนเป็นตัวเต็มวัย จึงออกมาภายนอก และวางไข่ทำลายไข่ของหนอนกระทู้ผักต่อไป แตนเบียนหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย *Cotesia flavipes* แตนเบียนชนิดนี้ตัวเต็มวัยจะวางไข่ลงในตัวหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย ตัวหนอนของแตนเบียนจะอาศัยเกาะกินอยู่ภายในลำตัวหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย จนกระทั่งโตเต็มที่ก็จะเจาะผนังหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อยออกมาเข้าดักแด้ และเป็นตัวเต็มวัยต่อไป วันที่หนอนของแตนเบียนเจาะออกมาจากลำตัว หนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย หนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อยก็จะตายทันที แตนเบียนชนิดนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพ

แมลงล่า (predator) หมายถึง แมลงที่กินแมลงชนิดอื่น ๆ เป็นอาหาร และการกินนั้นจะกินเหยื่อ (prey) หลายตัวกว่าจะเจริญเติบโตครบวงจรชีวิต การกินจะกินเหยื่อไปเรื่อย ๆ และมักจะไม่จำกัดวัยของเหยื่อคือสามารถทำลายเหยื่อได้ทุกระยะการเจริญเติบโต ตัวห้ำที่เรารู้จักกันดีเช่น ตัวงเต่าชนิดต่าง ๆ ตั๊กแตนตำข้าว แมลงปอ มวนตัวห้ำ มวนเพศฆาต และมวนตัวห้ำเปลี้ยไฟ เป็นต้น เชื้อโรค (Insect pathogens) หมายถึง เชื้อโรคนชนิดต่าง ๆ เช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อไวรัส ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้แมลงตายได้นั้น สามารถนำมาพัฒนาเพื่อการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ประเภทของการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี อาจแบ่งออกตามลักษณะการกระทำ คือ

1. การควบคุมโดยชีววิธีที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ (Naturally-occurring biological control) เป็นการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่เกิดในธรรมชาติ ณ แหล่งใดแหล่งหนึ่งโดยใช้ปัจจัยธรรมชาติ อันได้แก่ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อโรค ที่มีอยู่ในแหล่งนั้นมาเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณ และนำมาควบคุมแมลงศัตรูพืชในแหล่งที่ศัตรูธรรมชาติเหล่านั้นอยู่ ซึ่งวิธีการนี้รวมไปถึงการจัดการหรือส่งเสริมให้ศัตรูธรรมชาติในแหล่งนั้นมีความสามารถมากขึ้นในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในแหล่งเดิมนั้น

2. การควบคุมโดยชีววิธีแบบคลาสสิก (Classical biological control) เป็นการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยมีการนำเอาศัตรูธรรมชาติอันได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อโรค จากแหล่งอื่น ๆ หรือจากประเทศหนึ่งไปใช้ในอีกประเทศหนึ่ง โดยมากศัตรูธรรมชาติที่นำมาใช้กันได้ผลคือ ศัตรูธรรมชาติที่มีอยู่ในแหล่งดั้งเดิมของแมลงศัตรูพืชหรือกล่าวโดยสรุป การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยวิธีการนี้จะมีขั้นตอนของการนำ (Introduction) ศัตรูธรรมชาติจากแหล่งอื่น ๆ มาใช้ในอีกแหล่งหนึ่ง

3. การควบคุมโดยชีววิธีแบบประยุกต์ หรือแบบชั่วคราว (Contemporary biological control) เป็นการควบคุมโดยชีววิธี โดยอาศัยเทคนิคต่าง ๆ เช่น การทำให้แมลงเป็นหมันหรือการดัดแปลงลักษณะทางพันธุกรรมต่าง ๆ เป็นต้น

4. การควบคุมโดยชีววิธีแบบร่วมสมัย (Modern biological control) เป็นการควบคุมแมลงโดยใช้สารเคมีต่าง ๆ ที่ไม่ใช่ยาฆ่าแมลง แต่มีผลหรือนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงได้เช่น สารพวก hormone, pheromone และสารอื่น ๆ

การควบคุมแมลงโดยชีววิธีไม่ว่าจะเป็นแบบที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติหรือแบบคลาสสิก หรืออื่น ๆ ก็ตาม จุดมุ่งหมายของการควบคุมคือ การลดความหนาแน่น หรือระดับพลเมืองของศัตรูพืชให้อยู่ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจหรือ sub-economic level แต่จะไม่มุ่งในการกำจัดให้หมดสิ้นไป เป็นการลดระดับสมดุลทางธรรมชาติของศัตรูพืชนั้น ๆ ที่เคยอยู่สูงกว่าระดับเศรษฐกิจให้ลดลงมาอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจเท่านั้น (กรมควบคุมโรค, 2558)

ขั้นตอนการดำเนินงานควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี

ในการดำเนินงานการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีนั้น มีขอบเขตหรือขั้นตอนในการดำเนินงานพอสรุปได้ดังนี้

1. การศึกษาเบื้องต้น (Basic study)
2. การนำเข้า (Introduction program)
3. การแผ่ขยายและเพิ่มพูน (Augmentation)
4. การอนุรักษ์ (Conservation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

การศึกษาเบื้องต้น (Basic study)

การศึกษาเบื้องต้นจะเป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบเรื่องราวทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชที่จะดำเนินการควบคุมโดยชีววิธี ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชนั้น จะรวมไปถึงการศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางด้านอนุกรมวิธาน (taxonomy) ชีววิทยา(biology) อุปนิสัย (behavior) วิธีเพาะเลี้ยง (mass-rearing method) และโภชนาการ (nutrition) ของแมลงศัตรูพืชนั้น ๆ รวมไปถึงจะต้องศึกษาถึงแมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชนั้นว่ามีอะไรบ้างที่สามารถจะนำมาใช้ประโยชน์ได้ ความปลอดภัยต่าง ๆ ในการใช้ศัตรูธรรมชาติชนิดนั้น ๆ ก็จะได้รับการศึกษาโดยละเอียดเช่นกัน เพื่อป้องกันมิให้เกิดสิ่งผันแปรทำให้เกิดโทษขึ้นมาภายหลังได้ และสิ่งสำคัญที่จะต้องมีการศึกษาให้ละเอียดคือ เรื่องราวเกี่ยวกับแมลงศัตรูธรรมชาติที่จะนำมาใช้ถึงเรื่องนิเวศวิทยา (Ecology) การเพาะเลี้ยง (Mass-rearing) และอาหารของแมลงศัตรูธรรมชาติที่จะนำมาใช้ เพื่อประโยชน์ในการเพาะเลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติต่อไป

การนำศัตรูธรรมชาติเข้ามา (Introduction program)

เมื่อมีการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้ว แมลงศัตรูพืชบางชนิดจะพบว่าเป็นแมลงที่ถูกนำเข้ามา หรือที่เรียกว่าแมลงต่างถิ่น หรือแมลงต่างด้าว (Exotic pest) ซึ่งแมลงเหล่านี้มักจะสร้างปัญหาอย่างรุนแรงมาก เนื่องจากขาดศัตรูธรรมชาติในแหล่งใหม่ที่เข้าไประบาด ในกรณีเช่นนี้จึงเกิดความจำเป็นในการที่จะต้องนำแมลงศัตรูธรรมชาติจากแหล่งเดิมไปใช้ในแหล่งใหม่ที่แมลงศัตรูพืชนั้นระบาด การนำศัตรูธรรมชาติจากแหล่งหนึ่งเข้าไปใช้ในแหล่งที่มีการระบาดดังกล่าวแล้ว เรียกรับนำเข้า (Introduction) โครงการที่สำคัญ ๆ และดำเนินการควบคุมโดยชีววิธีได้สำเร็จอย่างสมบูรณ์นั้น มักจะมีการนำศัตรูธรรมชาติจากแหล่งอื่นมาใช้เสมอ เช่น การส่งตัวเบียน *Apanteies erionotae* Wilkinson จากประเทศไทย ไปปราบหนอนม้วนใบกล้วย *Pelopidas thrax* (L.) ในฮาวายจนประสบความสำเร็จ การควบคุมโดยชีววิธีซึ่งมีการนำศัตรูธรรมชาติเข้ามาใช้คือ การควบคุมโดยชีววิธีแบบคลาสสิก

การนำเข้า (Introduction) จึงนับว่ามีความจำเป็นและสำคัญมากโดยเฉพาะแมลงศัตรูพืชที่มาจากแหล่งอื่น ๆ แต่การที่จะนำเข้านั้นจะต้องมีความรู้เพียงพอจึงจะทำให้การนำเข้าประสบผลสำเร็จ ดังนั้นในการที่จะนำแมลงศัตรูธรรมชาติเข้ามา ควรที่จะมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ต้องการทราบถึงชนิดและประเภทของแมลงศัตรูธรรมชาติที่จะนำเข้ามาว่าเป็นแมลงชนิดใด
2. ต้องศึกษาถึงชีวประวัติ ลักษณะนิสัย รวมไปถึงอาหารของแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดนั้น ๆ
3. ต้องทราบวิธีการเพาะเลี้ยงหรือวิธีการที่จะเพิ่มปริมาณของแมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านั้นเป็นอย่างดี และพร้อมที่จะดำเนินการทันทีที่แมลงศัตรูธรรมชาติถูกนำเข้ามาถึง
4. ต้องการทราบถึงลักษณะการขยายพันธุ์ของตัวเต็มวัยของแมลงศัตรูธรรมชาติที่นำเข้ามาว่ามีการขยายพันธุ์อย่างไร เพื่อจะได้ดำเนินการให้ถูกต้อง

ความรู้เหล่านี้จะต้องมีอย่างเพียงพอ เพื่อการเตรียมรับแมลงศัตรูธรรมชาติที่จะนำเข้ามา เมื่อมีการนำเข้ามาแล้วขบวนการต่อไป ต้องมีการเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อเพิ่มปริมาณของแมลงศัตรูธรรมชาติให้มากที่สุดเพื่อการปลดปล่อยออกไป ซึ่งขบวนการหรือวิธีการเพาะเลี้ยงนั้นนับว่าต้องมีเทคนิคในการดำเนินงานมากมาย เพื่อจะเพิ่มปริมาณของแมลงศัตรูธรรมชาติให้มากที่สุด และเมื่อสามารถเพาะเลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติได้มากแล้ว ขั้นตอนต่อไปที่สำคัญคือ การปลดปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติ ซึ่งการปลดปล่อยแมลง (Release) นั้น มีวิธีการปลดปล่อย 2 วิธีคือ

1. การปลดปล่อยแบบเพาะเลี้ยง (Inoculative Release)
2. การปลดปล่อยแบบท่วมท้น (Inundative Release)

การปลดปล่อยแบบเพาะเลี้ยง (Inoculative Release) หมายถึง การปลดปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติทีละเล็กน้อยตามจำนวนที่พอจะหาได้ วัตถุประสงค์เพื่อให้แมลงศัตรูธรรมชาตินั้นสามารถแสวงหาแมลงอาศัย (host) ได้ และหวังว่าแมลงศัตรูธรรมชาติที่ปล่อยไปนั้นสามารถจะเข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ได้ และสามารถที่จะตั้งรกรากและสถาปนา (establish) ตัวเองขึ้นมาได้ในสภาพแวดล้อมใหม่

การปลดปล่อยแบบท่วมท้น (Inundative Release) หมายถึง การที่สามารถเลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติได้มาก ๆ แล้วจึงปลดปล่อยออกไป โดยหวังผลว่าแมลงศัตรูธรรมชาติที่ปล่อยไปนั้นจะทำหน้าที่คล้ายยาฆ่าแมลงคือจะไปจัดการหรือปราบแมลงศัตรูพืชให้หมดไปอย่างรวดเร็ว

การแผ่ขยายเพิ่มพูนและอนุรักษ์ (Augmentation & Conservation) หลังการปลดปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติตามที่ได้อธิบายแล้ว จะสำเร็จสมความมุ่งหมายหรือไม่ จะขึ้นอยู่กับขอบเขตของงานการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีอีกแบบหนึ่งคือ การแผ่ขยายและเพิ่มพูน (augmentation) และการอนุรักษ์ (conservation) ศัตรูธรรมชาติหลังจากการปล่อยแล้ว เรามีความจำเป็นที่จะต้องแผ่ขยายเพิ่มพูนและอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ให้มีความสามารถในการดำรงชีวิตให้อยู่ในสภาพนิเวศวิทยาใหม่ได้ และพร้อมกันไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องช่วยหาหนทางที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของแมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานด้วย

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ความรู้ เหตุผล หลักการ และประสบการณ์ทางนิเวศวิทยา ประกอบด้วยเช่น การที่ศัตรูธรรมชาติจะมีการอยู่รอดในฤดูที่ดินฟ้าอากาศไม่อำนวยอย่างไรบ้าง และจะมีทางช่วยอนุรักษ์ได้ด้วยวิธีใด หรือถ้าสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสม มีอาหารอุดมสมบูรณ์ ศัตรูธรรมชาติเหล่านี้จะสามารถรอดพ้นจากการถูกทำลายอันสืบเนื่องมาจากการใช้สารเคมีอย่างมากเกินไปอย่างไรบ้าง

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีที่ดำเนินการมาจะสำเร็จได้มากหรือน้อย ก็อยู่ในขั้นตอนของการแผ่ขยายเพิ่มพูนและอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติที่ปลดปล่อยไป ขั้นตอนในการแผ่ขยาย เพิ่มพูน และอนุรักษ์ อาจจะถูกกล่าวได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญโดยเฉพาะในกรณีการดำเนินงานควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีแบบที่เกิดเองในธรรมชาติ เพราะในขั้นตอนการเพิ่มพูนและอนุรักษ์จะช่วยทำให้แมลงศัตรูธรรมชาติที่มีอยู่ในธรรมชาติมีประสิทธิภาพสูงขึ้นในการควบคุมปริมาณของแมลงศัตรูพืช การเพิ่มพูนและการอนุรักษ์ที่กสิกรชาวไร่สามารถดำเนินการได้ และนับว่าเป็นบุคคลที่สำคัญมากที่จะต้องดำเนินการ หรืออาจจะกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า กสิกรชาวไร่สามารถดำเนินการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีแบบเกิดขึ้นเองในธรรมชาติได้ โดยการเพิ่มพูน อนุรักษ์ แมลงศัตรูธรรมชาติที่มีอยู่เดิมให้มากขึ้นเพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชให้ลดน้อยลง การดำเนินงานเพื่อการแผ่ขยาย เพิ่มพูน และอนุรักษ์ ปริมาณแมลงศัตรูธรรมชาตินั้นสามารถดำเนินการได้เป็นข้อดังนี้

แนวทางอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติ

1. เพิ่มแหล่งอาศัยให้แมลงศัตรูธรรมชาติ แมลงศัตรูธรรมชาตินั้นส่วนมากมักมีขนาดเล็กกว่าแมลงศัตรูพืช ดังนั้นในเวลากลางวันที่มีอากาศร้อน แมลงศัตรูธรรมชาติต้องอาศัยสภาพที่เหมาะสมอันได้แก่สภาพของต้นพืชเดี่ยว ๆ เพราะในบริเวณที่ใกล้พื้นดินอากาศจะเหมาะสมมากกว่าในระดับสูง ดังนั้นในสภาพไร่ที่มีวัชพืช หรือมีพืชล้มลุก ปลูกสลับอยู่บ้างจะทำให้แมลงศัตรูธรรมชาติดีที่หลบอาศัย

2. เพิ่มปริมาณอาหารให้แก่ตัวเต็มวัยของแมลงศัตรูธรรมชาติ แมลงศัตรูธรรมชาติตัวเต็มวัยโดยเฉพาะพวกตัวเบียนนั้น ตัวเต็มวัยจะหากินอิสระ ตัวเต็มวัยส่วนใหญ่ต้องการน้ำหวานจากดอกไม้ หรือละอองน้ำในอากาศ การให้น้ำแก่พืชผลในกรณีแห้งแล้ง จะนับว่ามีส่วนช่วยให้แมลงศัตรูธรรมชาติได้อาหารด้วย หรือการปล่อยให้พืชที่มีดอกงอกงามอยู่บ้าง เช่น ดอกวัชพืช ก็จะเป็นแหล่งอาหารของแมลงศัตรูธรรมชาติเช่นกัน ดังนั้นการปลูกไม้ดอกตามแหล่งการเกษตรจึงนับว่าจะช่วยเพิ่มอาหารให้แมลงศัตรูธรรมชาติได้มาก

3. ช่วยลดอันตรายที่จะเกิดแก่แมลงศัตรูธรรมชาติ และนับว่าเป็นอันตรายที่ใหญ่หลวงคืออันตรายที่เกิดจากการใช้ยาฆ่าแมลง เพราะแมลงศัตรูธรรมชาติเมื่อเทียบขนาดกับแมลงศัตรูพืชจะมีขนาดแตกต่างกันมาก ละอองยาที่แมลงศัตรูพืชได้รับอาจจะไม่ทำให้แมลงศัตรูพืชตาย แต่ละอองยานั้นจะทำให้แมลงศัตรูธรรมชาติตายได้ เพราะความทนทานต่อยาฆ่าแมลงนั้นมีแตกต่างกันมาก ดังนั้นในแหล่งที่ทำการเกษตรหวังจะได้รับประโยชน์จากแมลงศัตรูธรรมชาติ ควรงดหรือลดการใช้ยาฆ่าแมลง ถ้าจำเป็นต้องใช้ควรจะฉีดยาเป็นจุด ๆ ละเว้นบางแห่งหรือบางแปลงไว้ เพื่อให้แมลงศัตรูธรรมชาติได้ใช้เป็นที่พักและอาศัย นอกจากนั้นสภาพไร่ที่อากาศแห้งแล้งมีฝุ่นละอองมาก การให้น้ำแบบฉีดเป็นละอองฝอย (Springer) จะช่วยลดปริมาณฝุ่นได้มาก เพราะแมลงศัตรูธรรมชาตินั้น ตัว

เต็มวัยหลายชนิดเช่น แตนเบียนไข่ Trichogramma นั้น มีขนาดเล็กมากเมื่อเทียบกับละอองฝุ่นก็ไม่แตกต่างกันมากนัก การลดละอองฝุ่นจะทำให้แมลงชนิดนี้อยู่รอดได้มาก และน้ำนั้นจะเป็นอาหารที่ดีสำหรับแมลงศัตรูธรรมชาติด้วย

โดยสรุปแล้วการแผ่ขยาย เพิ่มพูน และอนุรักษ์ นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญและกสิกรทุกท่านควรจะดำเนินการเพื่อประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีต่อไป (ความรู้ด้านการเกษตร, 2560)

การประเมินผล (Evaluation)

การดำเนินการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี จะต้องมีการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งจะเป็นขอบเขตของการดำเนินงานที่สอดคล้องได้ในทุกระยะ ตั้งแต่การศึกษาเบื้องต้น (Basic study) การนำเข้ามา (Introduction) การแผ่ขยายและเพิ่มพูน (Augmentation) และการอนุรักษ์ (Conservation) ในขั้นสุดท้ายของการประเมินผลคือ การที่จะประเมินค่าหรือผลที่ได้รับจากการดำเนินงาน ซึ่งอาจจะออกมาในรูปของมูลค่าทางเศรษฐกิจ หรือโดยความนิยมของนักวิชาการทางด้านนี้คือ การประเมินผลของแต่ละโครงการที่ได้ดำเนินไปแล้วเกิดผลอย่างไรบ้าง ซึ่งในการประเมินผลขั้นสุดท้ายนี้ แบ่งลักษณะของโครงการออกเป็นดังนี้

1. โครงการที่สำเร็จโดยสมบูรณ์ (Complete)
2. โครงการที่ได้รับผลอย่างเพียงพอ (Sub-stantial)
3. โครงการที่ได้รับผลบางส่วน (Partial)

โครงการที่จัดว่าได้ผลอย่างสมบูรณ์นั้น ปัญหาที่เกิดจากศัตรูพืชนั้นจะต้องหมดไปคือ แมลงศัตรูพืชนั้นไม่สร้างปัญหาทางเศรษฐกิจอีกต่อไป สำหรับโครงการที่ได้รับผลอย่างเพียงพอ (sub-stantial) จะต้องสามารถลดปริมาณแมลงศัตรูพืชลงไปได้บางส่วน แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นยังไม่หมด และถ้าโครงการใดยังดำเนินการได้เพียงทำให้แมลงศัตรูธรรมชาติสามารถตั้งรกรากในแหล่งศัตรูพืชได้ก็จัดว่าได้ผลบางส่วน (Partial) (ความรู้ด้านการเกษตร, 2560)

วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารเคมี

ด้วยเหตุที่การใช้วัตถุพิษประเภทสารเคมีสังเคราะห์ได้ก่อให้เกิดพิษอันตรายและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทำให้ นักวิจัยค้นพบข้อจำกัดในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และได้พยายามหันมาใช้วิธีการอื่นผสมผสานกันเพื่อลดพิษและอันตรายดังกล่าว ซึ่งการพิจารณาใช้วิธีการอื่นๆ เกษตรกรควรให้ความสนใจ คือ

1. การเลือกใช้พืชพันธุ์ต้านทานแมลงและโรคศัตรูพืช มักนำมาใช้กับฝ้าย มะเขือเทศ อ้อย มันฝรั่ง ฯลฯ
2. เลือกรักษาจังหวะการปลูกที่เหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงฤดูการระบาดของศัตรูพืช โดยปลูกให้เร็วหรือช้ากว่าปกติ ตลอดจนการพยากรณ์การระบาดของศัตรูพืช เพื่อเตรียมการป้องกันกำจัดได้ทันเวลาที่

3. การใช้เขตกรรม การตากดิน ไถดิน เพื่อทำลายศัตรูพืช และช่วยให้นกจับกินแมลงที่ฟักตัวในดิน นอกจากนี้ การตัดเผาทำลายต้นตอพืชที่หลงเหลือเป็นแหล่งสะสมของศัตรูพืช จะช่วยลดการระบาดของศัตรูพืชอีกด้วย
4. การใช้วิธีกล เช่น การใช้กาวทาจับแมลงที่มีการเคลื่อนไหวเร็ว
5. การใช้วิธีทางฟิสิกส์ เช่น การใช้แสง เสียง หรืออุณหภูมิในการล่อไล่ฆ่าทำลายศัตรูพืช ทั้งโรคและแมลง ที่นิยม คือการใช้เครื่องล่อแมลงแบบใช้แสงไฟ
6. การใช้วิธีการทางเคมี เป็นวิธีการใช้สารประกอบที่เป็นอนินทรีย์เคมีหรืออินทรีย์เคมีใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืช แต่วิธีการนี้พบว่า มีข้อดีและข้อเสียมากจึงมีข้อจำกัดในการใช้เฉพาะ
7. การใช้วิธีป้องกันกำจัดแมลง โดยการใช้เชื้อจุลินทรีย์ของแมลง ตัวห้ำ ตัวเบียน สัตว์ป่าบางชนิดช่วยลดและควบคุมปริมาณศัตรูพืชมิให้เกิดความเสียหายกับพืชผล นับตั้งแต่กิ่งก่า แยม ตักแก จิ้งจก งู ฯลฯ
8. วิธีการอื่นๆ เช่น การกำหนดระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจเพื่อให้การใช้วัตถุพิษเป็นไปอย่างคุ้มค่า และมีประสิทธิภาพ การใช้สมุนไพรบางชนิดป้องกันกำจัดศัตรูพืช อาทิเช่น โล่ต้น สะเดา ยาสูบ หนอนตายหยาก ฯลฯ (ความรู้ด้านการเกษตร, 2560)

สะเดา (Neem)

สะเดาเป็นไม้พุ่มบ้านที่พบเจริญได้ดีในเขตร้อนของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งนิยมใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร หนความแล้ง นอกจากนี้ยังมีปลูกในแถบเอเชีย อัฟริกา และอเมริกากลาง มีประวัติการใช้เมล็ดและใบสะเดา ป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอินเดียและศรีลังกา น้ำมันสะเดายังใช้เป็นวัตถุดิบทำสบู่ ใบของสะเดายังมีสารไล่แมลงอยู่ด้วย จากการศึกษาพบว่า มีผลทำให้แมลงวางไข่ลดลง สะเดาเหมาะสำหรับใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิด อาทิ เช่น ผักกาดหัวที่ถูกหนอนผีเสื้อ เพลี้ยอ่อน และด้กแตนบางชนิดทำลาย โดยเฉพาะหนอนใยผักได้ผลดีมาก สารสกัดจากเมล็ดสะเดาจะต้องใช้อย่างระมัดระวัง มิฉะนั้นจะทำให้ผิวใบคระน้ำ ผักกาดเขียว มีสีม่วงบริเวณด้านบนที่ถูกแดดทำให้ขายผลผลิตไม่ได้ เกษตรกรจึงไม่นิยมใช้ อนึ่งการใช้ผงเมล็ดสะเดาอัตรา 5 กรัม/หลุม หยอดโคนต้น หนอไม้ฝรั่งหรือฉีดพ่นสารสกัดจากเมล็ดสะเดาด้วยน้ำอัตราความเข้มข้น 100 กรัม/น้ำ 3 ลิตร จะไม่เป็นอันตราย ต่อหนอไม้ฝรั่ง และช่วยลดปริมาณหนอนของผีเสื้อบางชนิดได้ดี

ตามคำแนะนำของ GTZ ใน Neem a Natural Insecticide ระบุว่าสะเดาจะเริ่มให้ดอกครั้งแรกเมื่ออายุได้ 2-3 ปี และติดผลเมื่ออายุ 3-4 ปี และให้ผลผลิต 1-2 ครั้ง/ปี ตามสภาพอากาศกลุ่มของแมลง ที่นับว่าได้ผลดีในการป้องกันและกำจัด คือ ตัวอ่อนของด้วง หนอนผีเสื้อกลางวัน และผีเสื้อกลางคืน และยังได้ผลดีกับแมลงในกลุ่ม ด้กแตน หนอนซอนใบ เพลี้ยจักจั่น และเพลี้ยกระโดด สำหรับพวกตัวเต็มวัยของด้วงปีกแข็ง เพลี้ยอ่อน และแมลงหวี่ขาว จะได้ผลป้องกันในระดับพอใช้ และไม่ได้ผลในการป้องกันกำจัดในกลุ่มแมลงพวกเพลี้ยแป้ง หรือเพลี้ยหอย ตัวแก่ของมวนแมลงวันผลไม้ และไรแมงมุม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันมีการศึกษาแนวทางแนวทางการลดปัญหาแมลงศัตรูพืชในนาข้าวของเกษตรกรในหลายพื้นที่ เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมที่จะลดการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืชและรักษาสิ่งแวดล้อมในแต่ละพื้นที่ที่มีรายละเอียดดังนี้

รัชชัย รัตน์ชเลศ (2558) ศึกษาแมลงศัตรูพืช เป็นกลุ่มเล็กๆ ในกลุ่มแมลงด้วยกัน คาดว่ามีจำนวนมากที่สุดเพียง 10,000 ชนิด หรือ ไม่เกินร้อยละ 2 ของแมลงทั้งโลกที่ได้จำแนกไว้แล้ว การจัดกลุ่มของแมลงศัตรูพืชค่อนข้างจะหลากหลายและแตกต่างกันในตำราต่างๆ แต่ที่นิยมกันวิธีหนึ่งคือ การจัดกลุ่มตามวิธีการเข้าทำลายพืชของแมลง ได้แก่ 1) ประเภทปากกัดกิน (biting-chewing type) เช่น ตั๊กแตน (grasshopper) ตัวมด (beetles) และ 2) ประเภท ปากดูดกิน (piercing-sucking type) เช่น เพลี้ยไฟ (thrips) เพลี้ยอ่อน (aphids) สำหรับ ไร (mites) เช่น ไรแดง (red spider mite) ที่เป็นศัตรูพืชแม่มไม่ใช่แมลง เพราะมี 8 ขา แต่ก็มักถูกนำมารวมกับแมลงศัตรูพืชเสมอ แล้วเรียกรวมกันว่า arthropod pests วิธีที่แมลงศัตรูพืชสร้างความเสียหาย ส่วนใหญ่จึงใช้วิธีกัดทำลาย ไม่ว่าจะเป็นส่วน ใบ ดอก ผล ราก (แมลงในดิน) เมล็ด (แมลงในโรงเก็บ) หรือหรือใช้วิธีดูดกิน (รวมทั้งในกลุ่มไร) น้ำเลี้ยง (sap) ซึ่งหมายถึง สารอาหารตลอดจนวิตามินที่ละลายน้ำอยู่ภายในเซลล์ บนส่วนต่างๆ ของพืช

ปัจจุบันมีความพยายามให้เกษตรกรได้เข้าใจและตระหนักว่า ยังมีแมลงอีกเป็นจำนวนมาก ที่เป็นประโยชน์และอาศัยปะปนอยู่รวมในสิ่งแวดล้อมเดียวกันกับแมลงศัตรูพืช เช่น แมลงที่ให้ผลผลิต (เช่น ครั่ง-lac insect) แมลงที่ใช้เป็นอาหาร (เช่น แมลงดานา-giant water bug) แมลงที่ช่วยผสมเกสร (เช่น ผึ้ง-honey bee) แมลงที่ช่วยสร้างเสริมความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน (เช่น กูดจี้-dung beetle) และแมลงที่ช่วยกัดกินทำลายแมลงศัตรูพืชให้มีจำนวนลดลง (เช่น แตนเบียน) การพนสารเคมีเพื่อทำลายแมลงศัตรูพืชอย่างไม่ระมัดระวัง เป็นการทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์เหล่านั้นลงไป โดยเฉพาะแมลงในกลุ่มหลังสุด ที่เรียกกันว่า แมลงศัตรูธรรมชาติ (arthropod natural enemies) ซึ่งนับเป็นกลุ่มที่มีประโยชน์อย่างมากต่อการรักษาพืชและเกษตรกร เพราะมีบทบาทสำคัญยิ่งในการลดจำนวนแมลงศัตรูพืชลง นั้นหมายถึงการลดความเสียหายของผลผลิตลงและเพิ่มรายได้ แมลงศัตรูธรรมชาติอาจจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) แมลงห้ำ (insect predators) เป็นแมลงที่กินแมลงอื่นเป็นอาหาร ส่วนใหญ่มีขนาดใหญ่กว่าเหยื่อ อาจแสดงพฤติกรรมเป็นตัวห้ำทั้งในระยะตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยก็ได้ และโดยทั่วไปแมลงห้ำเพียงตัวเดียวจะกินเหยื่อได้มากกว่า 1 ตัว ตัวอย่างของแมลงห้ำ เช่น ตัวมดเตลายน แมลงหางหนีบ ตั๊กแตนตำข้าว แมลงช้างปีกใส มวนพิฆาต และมวนเพชฌฆาต เป็นต้น และ 2) แมลงเบียน (insect parasites หรือ parasitoides) เป็นแมลงที่กินแมลงอื่นเป็นอาหาร แต่มักมีขนาดเล็กกว่าเหยื่อมาก แมลงเบียนจะอาศัยกินอยู่ภายในหรือภายนอกเหยื่อ กินเหยื่อได้หลายวัย (ไข่ หนอน ดักแด้) และกินเหยื่อตั้งแต่ชนิดเดียวไปจนถึงหลายชนิด แต่ในการพัฒนาการเจริญเติบโตจากตัวหนอนเป็นตัวเต็มวัย จะใช้แมลงอาศัยหรือเหยื่อเพียง 1 ตัว ตัวอย่างของแมลงเบียน เช่น แมลงวันก้นขน ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธีที่มนุษย์กระทำขึ้น อาจกล่าวได้ว่าแมลงเบียนจะมีบทบาทมากกว่าแมลงห้ำ

แมลงศัตรูพืชในพืชสวนที่สำคัญ เช่น แมลงวันทอง หรือ แมลงวันผลไม้ (oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis*) เป็นแมลงศัตรูพืชที่สร้างความเสียหายอย่างมากให้กับผลไม้ก่อนการเก็บเกี่ยวทั่วโลก ประเทศไทยมีพืชที่ถูกแมลงวันทองทำความเสียหายประมาณ 150 ชนิด จึงเป็นตัวปัญหาของการส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย ส่วน หนอนใยผัก (diamond-black moth, *Plutella xylostella*) เป็นแมลงที่ก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงกับพืชผักในแหล่งต่างๆ ทั่วโลก โดยเฉพาะพืชผักในวงศ์ผักกาด (Cruciferae-Mustard family) และได้พบปัญหาการดื้อยาของแมลงชนิดนี้อย่างรุนแรงในประเทศไทย สำหรับ สารฆ่าแมลง ใช้คำว่า insecticides ขณะที่ สารฆ่าไร ใช้คำว่า acaricides หรือ miticides ศาสตร์ที่เกี่ยวกับแมลงทั้งหมดเรียกว่า กีฏวิทยา (Entomology) มีแนวทางการแก้ไขโดยใช้เกษตรแบบธรรมชาติ/เกษตรอินทรีย์ (natural/ organic farming) เป็นการเกษตรที่ไม่มีการควบคุมศัตรูพืชโดยตรง แต่จะอาศัยความเข้าใจในหลักของความสัมพันธ์ตามธรรมชาติระหว่างสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่หลากหลาย เน้นกระบวนการผลิตมากกว่าผลผลิต แนวทางอารักขาพืชที่นำมาใช้เพื่อเอื้อประโยชน์ต่อพืชปลูก ได้แก่ การปลูกโดยเลือกเวลา ความลึก และอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ การจัดการด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน การเลือกพันธุ์ที่ปรับตัวได้อย่างเหมาะสมกับพื้นที่และมีความสามารถในการแข่งขันสูง การควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีกลและชีวภาพใช้เท่าที่จำเป็น และเลี้ยงที่จะใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอก แม้ว่าการเกษตรแบบธรรมชาติจะมีความมุ่งหมายมากไปกว่าการผลิตตามปกติ แต่ผลของการปฏิบัติก็ทำให้ปัญหาศัตรูพืชลดลง มีศัตรูธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น การเกษตรแบบธรรมชาตินับว่าได้อิงหลักความสมดุลของธรรมชาติมากกว่ามาตรการใดๆ ที่กล่าวมาในตอนต้นทั้งหมด ส่วนการยอมรับในคุณภาพของผลผลิตที่ได้จากมาตรการสุดท้ายนี้ ถือเป็นอีกเรื่องหนึ่งที่ระหว่างหมู่ผู้บริโภคยังมีทัศนคติแตกต่างกัน

สมคิด เฉลิมเกียรติ (2554) ได้ศึกษาการส่งเสริมเกษตรกรลดการใช้สารเคมีและป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาข้าว ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่สำคัญของเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ แมลงศัตรูพืช และโรคพืช โดยแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนห่อใบข้าว เพลี้ยจักจั่นสีเขียว ส่วนโรคพืชที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคกาบใบแห้ง โรคไหม้ โรคไหม้คอรวง ตลอดจนโรคเมล็ดด่าง ซึ่งศัตรูพืชทั้ง 2 ประเภทดังกล่าว เกษตรกรส่วนใหญ่มักใช้วิธีการป้องกันและกำจัดโดยการใช้สารเคมีโดยเฉพาะยาเคมีกำจัดเชื้อรา เกษตรกรใช้ประมาณ 5-6 ครั้ง/ ฤดูการปลูกข้าว ส่วนยาเคมีกำจัดแมลงนั้น เกษตรกรใช้ประมาณ 10 ครั้ง ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ไปประมาณสองพันกว่าบาท นอกจากนี้บางพื้นที่ยังพบว่า เกษตรกรมีการใช้สารเคมีไม่ถูกต้องและมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น แต่เนื่องจากข้าวเป็นอาหารหลักของคนไทย และเป็นสินค้าส่งออกอันดับต้น ๆ การใช้สารเคมีเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในนาข้าวเวลานั้นนอกจากทำให้ต้นทุนการผลิตสูงแล้ว ยังเป็นพิษต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคทำให้แมลงศัตรูพืชดื้อสารเคมี ตลอดจนส่งผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติที่เป็นประโยชน์อีกด้วย

ศรุต สุทธิอารมย์ (2558) ได้ศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดสารและอัตราที่ถูกต้องและเหมาะสมในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ ศัตรูพืชที่ยังไม่มีคำแนะนำ

ตลอดจนเพื่อวิจัยปรับปรุงอัตราและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่แนะนำให้ใช้มานานแล้ว เนื่องจากศัตรูพืชมีวิวัฒนาการสร้างความต้านทาน และเพื่อหาคำแนะนำการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในพืชผัก ผลไม้ และไม้ดอกไม้ประดับที่ยังไม่มีคำแนะนำหรือมีปัญหาการแจ้งเตือนจากประเทศผู้นำเข้า รวมทั้งหาเทคนิคการใช้สารแบบใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและมีความปลอดภัยต่อมนุษย์และศัตรูธรรมชาติ นอกจากนี้ยังศึกษาผลของสารที่มีต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำและการสร้างความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารเคมี รวมทั้งสิ้น 107 การทดลอง ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2558 ดำเนินการทดลองทั้งในห้องปฏิบัติการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และในสภาพไร่ของเกษตรกรในจังหวัดต่างๆ ประกอบด้วย 5 กิจกรรม คือ กิจกรรมที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีทั้งสิ้น 57 การทดลอง เป็นสารป้องกันกำจัดแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืช จำนวน 32 การทดลอง ทำการทดสอบในพืชผัก ได้แก่ กะหล่ำปลี คื่นช่าย ผักตระกูลกะหล่ำ ถั่วฝักยาว ผักกาดหัว พริก มะเขือเทศ มะระ ห่อไม้ฝรั่ง และหอมแดง ในไม้ผล ได้แก่ มะม่วง ทุเรียน ลำไย ลิ้นจี่ มะละกอ ลองกอง เงาะ ส้ม และพืชตระกูลส้ม ในไม้ดอก ได้แก่ กุหลาบ และดาวเรือง และพืชไร่ ได้แก่ อ้อย เป็นสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 14 การทดลอง ทดสอบในพืชผัก ได้แก่ คื่นช่าย แตงกวา แตงเมลอน ถั่วลิ้นเต้า พริก พริกไทย โหระพา หอมแดง และในพืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพด ปาล์มน้ำมัน และเป็นสารป้องกันกำจัดวัชพืชจำนวน 11 การทดลอง กิจกรรมที่ 2 ศึกษาความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีทั้งสิ้น 10 การทดลอง ประกอบด้วย การศึกษาความต้านทานของแมลงและไรศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัด จำนวน 6 การทดลอง และ การศึกษาความต้านทานของวัชพืชต่อสารป้องกันกำจัด จำนวน 4 การทดลอง กิจกรรมที่ 3 ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารที่มีต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ มีทั้งสิ้น 11 การทดลอง ประกอบด้วย การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ 6 การทดลอง การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสัตว์น้ำ 3 การทดลอง และการศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดวัชพืช 2 การทดลอง กิจกรรมที่ 4 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อหาเทคนิคการใช้สารแบบใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช และมีความปลอดภัยต่อมนุษย์และศัตรูธรรมชาติ มีทั้งสิ้น 16 การทดลอง ประกอบด้วย เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำนวน 9 การทดลอง เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช จำนวน 2 การทดลอง ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารในการใช้กับลักษณะพืชแบบต่างๆ จำนวน 5 การทดลอง กิจกรรมที่ 5 ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่เพื่อคำแนะนำในพืชส่งออก มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคำแนะนำการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในพืชผัก ผลไม้และไม้ดอกไม้ประดับที่ยังไม่มีคำแนะนำ หรือมีปัญหาการแจ้งเตือนจากประเทศผู้นำเข้า รวมทั้งศึกษาข้อมูลชนิดแมลงศัตรูพืชในพืชบางชนิด มีทั้งสิ้น 13 การทดลอง ประกอบด้วยการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในพืชผักสวนครัว จำนวน 7 การทดลอง ได้แก่ มะเขือเปราะ ขึ้นฉ่าย พืชกลุ่มกะเพรา - โหระพา ผักแพ้ว สะระแหน่ ชะพลู และผักชี และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในไม้ประดับ จำนวน 6 การทดลอง ได้แก่ ไม้กวอนอิม ไม้ประดับสกุล Euphorbia ไม้ประดับสกุล Hibiscus ไม้ประดับสกุล Plumeria พรรณไม้ น้ำ ไม้ประดับสกุล Hoya