

คำนำ

ปัจจุบันมีเกษตรกรและองค์กรเอกชนหลายแห่งสนใจปลูกพืชป่าไม้เป็นสวนป่าไม้เศรษฐกิจเพื่อสร้างผลประโยชน์และรายได้ให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน โดยแต่ละวิสาหกิจชุมชนจะคัดเลือกชนิดไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และพื้นที่ตามที่ต้องการ ดังนั้นสวนป่าไม้เศรษฐกิจของวิสาหกิจชุมชนจึงมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งที่เป็นชนิดไม้ที่แตกต่างกันในพื้นที่ขนาดใหญ่และขนาดเล็ก

การปลูกพืชชนิดเดียวเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ ทำให้มีความสะดวกและง่ายในการจัดการสวนป่าให้ได้ผลผลิตสูงสุด แต่ขณะเดียวกันการปลูกพืชชนิดเดียวเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ จะทำให้เกิดการระบาดของแมลงได้ง่ายและมีระดับความรุนแรงที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ต้นไม้ได้อย่างมากทั้งในเรือนเพาะชำที่เตรียมไว้สำหรับปลูกในสวนป่าและต้นไม้ในสวนป่าตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ได้

การระบาดของแมลงสามารถเข้าทำอันตรายต่อพืชได้ในทุกชั้นอายุของพืช ตั้งแต่ระยะกล้าไม้ ไม้หนุม ไม้ใหญ่ ตลอดจนรวมถึงดอกและเมล็ดด้วย แมลงศัตรูพืชป่าไม้มีส่วนทำให้พืชป่าไม้หลายชนิดได้รับอันตรายได้ อาทิ การระบาดของหนอนผีเสื้อกินใบสักชนิด *Hyblaea puera* ระบาดกินใบของกล้าสักในแปลงเพาะและสักที่มีขนาดใหญ่แปลงสัก การเจาะทำลายเนื้อไม้ของหนอนผีเสื้อเจาะต้นสักชนิด *Xyleutes ceramicus* หนอนด้วงหนวดยักษ์เจาะต้นประดู่ (*Aristobia horridula*) หนอนเจาะยอดมะฮอกกานี (*Hypsipyla robusta*) ด้วงกินใบซ้อ หรือด้วงอกเหลือง (*Calopepa leayana*) แมลงคูดน้ำเลี้ยงใบซ้อหรือมวนปีกแก้ว (*Tingis beesoni*) เป็นต้น ซึ่งการระบาดของโรคและ

แมลงเหล่านี้ อาจทำให้ต้นไม้ตายเป็นจำนวนมาก หรือต้นไม้ยังคงสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติแต่เนื้อไม้ถูกทำให้เป็นตำหนิเมื่อแปรรูปจะเสียราคา หรือทำให้ต้นไม้มีอัตราการเจริญเติบโตลดลง อันเป็นสาเหตุให้เป้าหมายผลผลิตไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์

โครงการบริหารจัดการแมลงศัตรูพืชป่าไม้ในสวนป่าเศรษฐกิจชุมชน เป็นโครงการสำรวจชนิดและศึกษาชีววิทยาของแมลงศัตรูพืชป่าไม้ที่ทำอันตรายต่อพืชป่าไม้ที่ปลูกเพื่อเศรษฐกิจ เพื่อใช้เป็นข้อมูลและแนวทางในการควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูพืชป่าไม้เหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพ ทันต่อสถานการณ์ เพื่อลดความเสียหายของต้นไม้ในสวนป่าเศรษฐกิจ ดังนั้นการศึกษาถึงชนิด ชีววิทยานิเวศวิทยาของแมลงศัตรูพืชป่าไม้ และแนวทางการควบคุมแมลงศัตรูพืชป่าไม้แต่ละชนิด จึงควรจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้สนใจด้านนี้



นายบุญชอบ สุทธมนัสวงษ์

อธิบดีกรมป่าไม้

สารบัญ

หน้า

คำนำ

สารบัญ

แมลงศัตรูไม้สัก

1

 หนอนผีเสื้อกินใบสัก

2

แมลงศัตรูกฤษณา

10

 หนอนผีเสื้อกินใบกฤษณา

11

แมลงศัตรูมะขามป้อม

14

 ด้วงหนวดยักษ์

15

 หนอนผีเสื้อเจาะกิ่งและลำต้นมะขามป้อม

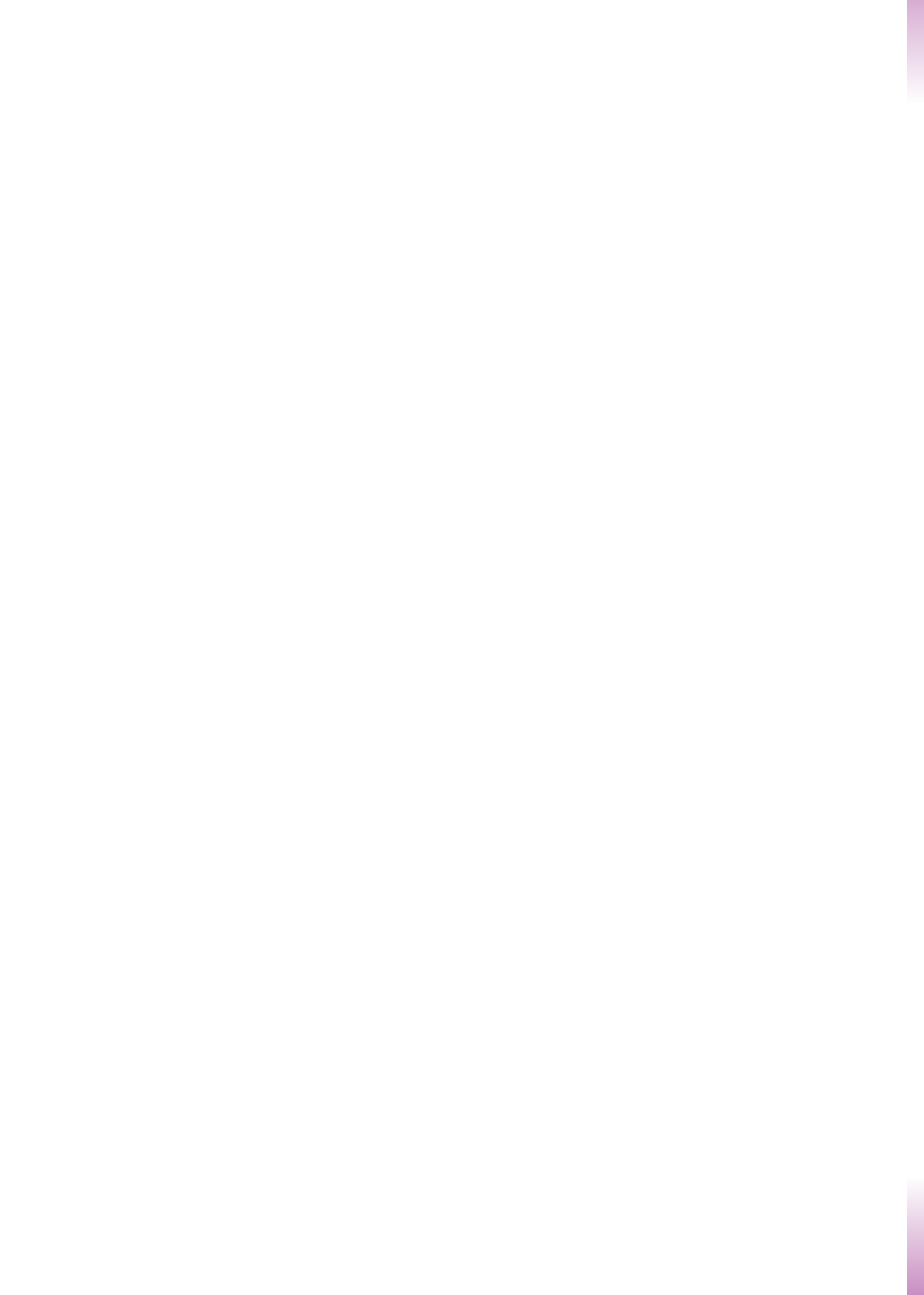
20

 หนอนผีเสื้อกินเปลือกลำต้น

23

หนอนผีเสื้อเจาะกิ่งและลำต้นเทพทาโร

25



แมลงศัตรูต้นสัก

(Insect pests of teak)

สวนป่าสักที่ภาครัฐและเกษตรกรนิยมปลูกเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่และเป็นลักษณะเดี่ยวเพื่อสะดวกต่อการบริหารจัดการในด้านการเตรียมพื้นที่ การปลูก การบำรุงรักษา ในพื้นที่ทั่วทุกภาคของประเทศ พบว่ามีการระบาดของแมลงศัตรูต้นสักเข้าทำลายส่วนต่างๆ ของต้นสัก ทำให้ต้นสักได้รับความเสียหายทั้งด้านการเจริญเติบโต คุณภาพไม้ ทำให้ได้ผลผลิตไม่เป็นไปตามเป้าประสงค์

แมลงศัตรูต้นสักมีมากถึง 72 ชนิด ส่วนมากเป็นแมลงศัตรูที่ทำอันตรายต่อต้นสักไม่มากนัก ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของต้นสัก แต่ที่เป็นศัตรูที่สำคัญและทำอันตรายต่อต้นสักอย่างรุนแรงมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของต้นสักอย่างชัดเจนมีประมาณ 6-7 ชนิด ทั้ง กินใบ เจาะลำต้น กินดอก ทำลายราก ผล และเมล็ด ซึ่งในที่นี้จะขอล่าวถึง หนอนผีเสื้อกินใบสักชนิด *Hyblaea puera* ที่พบระบาดกินใบสักในทั่วทุกภาคของประเทศที่มีการปลูกสวนป่าสัก ดังนี้

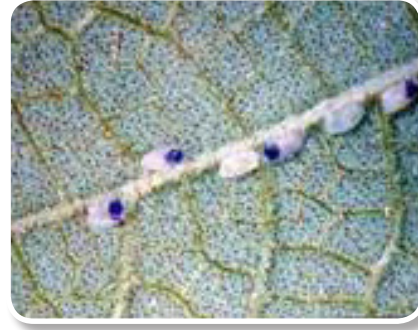
หนอนผีเสื้อกินใบสัก (Teak defoliator)

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Hyblaea puera</i>
วงศ์	Hyblaeidae
อันดับ	Lepidoptera



ภาพที่ 1 : แสดงวงจรชีวิตของหนอนผีเสื้อกินใบสัก

หนอนผีเสื้อกินใบสัก มีวงจรชีวิตแบบสมบูรณ์มี 4 ระยะ คือ ระยะตัวเต็มวัย (ผีเสื้อ) ระยะไข่ ระยะหนอน และระยะดักแด้ โดยใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 2-4 สัปดาห์ ซึ่ง Beeson (1941) รายงานว่าวงจรชีวิตของหนอนผีเสื้อกินใบสักประมาณ 15-34 วัน



ภาพที่ 2 : ลักษณะตัวเต็มวัย: ผีเสื้อ (ซ้าย)
และลักษณะไข่บนใบสัก (ขวา)

ตัวเต็มวัย เป็นผีเสื้อกลางคืน ช่วงเวลากลางวันผีเสื้อจะเกาะนิ่งอยู่ตามใต้ใบสักที่เป็นร่มเงาหรือที่ใบของพืชอื่นที่เป็นพืชชั้นล่าง จะมีกิจกรรมและวงวงใน ช่วงเวลากลางคืน บินได้ระยะไกล หลังจากออกจากดักแด้ 2-3 วัน จึงจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ ตัวเมียตัวหนึ่งสามารถไข่ได้ 500-600 ฟอง และวางไข่ประมาณ 1 สัปดาห์

ไข่ เป็นฟองเดี่ยว ขนาดเล็ก สีขาวขุ่น ติดแน่นบนใบสักทั้งด้านบนและด้านล่างกระจายทั่วใบสักโดยเฉพาะใบสักที่อ่อน ระยะการฟักไข่เป็นตัวหนอน 2-4 วัน ไข่เมื่อใกล้ฟักเป็นหนอนจะเปลี่ยนสีเล็กน้อยและมองเห็นเป็นจุดสีดำอย่างชัดเจน



ภาพที่ 3 : ลักษณะตัวหนอนขนาดเล็กบนใบสัก (ซ้าย)
และลักษณะตัวหนอนขนาดใหญ่บนใบโตเต็มที (ขวา)

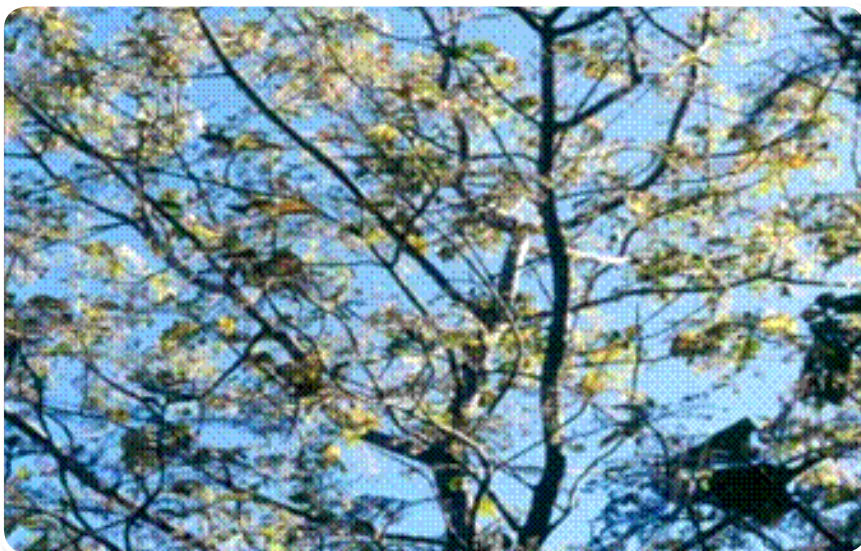
หนอน ระยะที่เริ่มฟักจากไข่และมีขนาดเล็กสีเขียวอ่อน สีเทาหรือดำ กินผิวใบสักที่อ่อนนุ่ม และสร้างเส้นใยคลุมตัวเป็นการป้องกันตัวเองจากศัตรูอื่นๆ เมื่อหนอนมีขนาดใหญ่ขึ้นสีของตัวหนอนจะเปลี่ยนมีสีน้ำตาลปนเหลืองและมีแถบสีดำปนน้ำเงินที่ข้าง ลำตัวจะกัดกินใบสักจนใบทะลุเป็นรูและมักกัดกินบริเวณขอบใบเป็นรูปครึ่งวงกลม หรือสามเหลี่ยมแล้วพับใบปิดบังตัวเองโดยยึดด้วยใยเหนียวที่ตัวหนอนสร้างขึ้น ถ้าหนอนมีจำนวนมาก หนอนจะกัดกินบริเวณกลางใบและพับปิดตัวหนอนเช่นกัน เมื่อหนอนมีขนาดโตขึ้นจะกินใบขยายกว้างขึ้น ใบจะแห้วเป็นรูมากขึ้นจนกระทั่งใบถูกหนอนกินหมดทั้งใบเหลือแต่เส้นกลางใบและเส้นใบที่มีขนาดใหญ่ ระยะหนอนมี 5 ระยะ ใช้เวลาประมาณ 12-18 วัน (Nair et al. 1985)



ภาพที่ 4 : การเข้าดักแด้ที่ใต้ใบบริเวณพื้นดินดักแด้มีเศษดินหุ้ม(ซ้าย) และดักแด้ที่บริเวณพื้นดิน (ขวา)

ดักแด้ เมื่อหนอนเจริญเติบโตเต็มที่ก็จะชักใยแล้วทิ้งตัวลงสู่พื้นดินแล้วเข้าดักแด้ตามใต้เศษใบไม้ที่ร่วงหล่นอยู่ใต้ต้น โดยหนอนจะใช้เศษดินผสมใยเหนียวเป็นแผ่นบางๆ หุ้มตัวแล้วเข้าดักแด้อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม เมื่อจับพลิกเศษใบไม้เหล่านั้นจะเห็นดักแด้ได้ชัดเจน หนอนบางตัวจะเข้าดักแด้ที่ใบสักหรือที่ใบพืชของพืชชั้นล่าง โดยหนอนจะดึงใบพืชนั้นมาปิดตัวแล้วยึดด้วยใยเหนียวแล้วเข้าดักแด้อยู่ภายในใบไม้ที่หุ้มตัว ช่วงนี้จะพบเห็นเส้นใยที่ตัวหนอนสร้างขึ้นและทิ้งตัวลงสู่พื้นดินจำนวนมากกระเกะกระกะในสวนป่าสักที่มีการระบาด ดักแด้มีสีน้ำตาล ลักษณะทรงกระบอกส่วนปลายท้องเรียว และสามารถขยับได้ ดักแด้เป็นระยะที่แมลงไม่กินอาหาร เพียงรอเวลาที่จะลอกคราบเป็นผีเสื้อ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 10-14 วัน

ลักษณะการทำลาย



ภาพที่ 5: สภาพสวนป่าสักที่ถูกหนอนกินใบทั้งแปลง (บน)
และต้นสักที่ใบถูกหนอนกินหมดทั้งต้น (ล่าง)

ต้นสักหรือสวนป่าสัก ที่มีการระบาดของหนอนกินใบสัก พบว่า ใบของต้นสักมีลักษณะแห้วขาดเป็นรู หากมีการระบาดอย่างรุนแรงใบสัก จะถูกหนอนกินใบจนหมดทั้งใบเหลือแต่เส้นกลางใบ เส้นใบขนาดใหญ่ และ ใบสักจะถูกกินหมดทั้งต้น ใบสักที่ถูกหนอนทำลายจะร่วงในเวลาต่อมา ทำให้ เห็นต้นสักมีแต่กิ่งและก้านไม่มีใบ ต้นสักที่ถูกหนอนกินใบระบาดอย่างรุนแรง ทุกปี และต่อเนื่องมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นสัก โดยเฉพาะใน ต้นสักที่มีอายุน้อย ทำให้อัตราการเจริญเติบโตลดลงอย่างมาก ช่วงการ ตัดฟันต้องใช้เวลานานกว่าเดิม สวนป่าสักอายุ 5 ปี หากไม่มีการป้องกันและ ควบคุมหนอนผีเสื้อกินใบสักปล่อยให้มีการระบาดของหนอนในช่วง 5 ปี อย่างต่อเนื่อง พบว่าต้นสักจะสูญเสียการเจริญเติบโตถึง 44% (Nair *et al.*, 1996) และสักอายุ 3 ปี หากปล่อยให้หนอนกินใบหมดทั้งต้นจะทำให้สูญเสีย การเจริญเติบโตถึง 70% (รุ่งกาญจน์ 2525) การระบาดของหนอนในสวน ป่าสักที่มีอายุน้อยจะมีผลกระทบมากกว่าสักที่มีอายุมาก ทั้งนี้เนื่องจาก สักที่มีอายุน้อยมีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าสักที่มีอายุมาก (อภิชาติ 2521)



ภาพที่ 6 : ปฏิบัติการควบคุมหนอนกินใบสักโดยเครื่องพ่นหมอก ถังสะพาย และเครื่องยนต์

การป้องกันและกำจัด

เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกินใบสักให้ได้ผลเต็มที่ ต้องใช้หลายๆ วิธีร่วมกัน ตามช่วงเวลาที่เหมาะสมกับระยะของหนอนกินใบสัก ดังนี้ การเก็บทำลายโดยตรง เป็นการสำรวจตรวจสอบในแปลงสวนสัก หรือแปลงเพาะกล้าสัก เมื่อพบตัวหนอนกำลังกินใบสักให้เก็บตัวหนอนแล้วนำไปทำลาย หรือหากพบดักแด้ของหนอนที่พื้นในสวนสัก ให้เก็บกวาดดักแด้นั้นมากองรวมกันแล้วเผาทำลาย การใช้กับดักแสงไฟสีม่วง โดยใช้หลอดไฟแสงสีม่วงวางในพื้นที่ที่มีการระบาดของหนอนผีเสื้อกินใบสัก เป็นการล่อ

ให้ผีเสื้อหนอนกินใบสัก บินเข้ามาที่แสงไฟ หลังจากนั้นรวบรวมผีเสื้อที่บินเข้ามาไปทำลาย หรืออาจตั้งกับดักแสงไฟไว้เหนือบ่อน้ำ หรือบ่อเลี้ยงปลา เพื่อให้ผีเสื้อที่บินมา ตกลงในบ่อเป็นอาหารปลา **การฉีดพ่นด้วยสารกำจัดแมลง** วิธีนี้เป็นการควบคุมและกำจัดหนอนผีเสื้อกินใบสักด้วยสารเคมี ซึ่งเป็นสารพิษ อันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ รวมทั้งเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม หากไม่สามารถควบคุมการแพร่กระจายของสารฯ ไปสู่ที่อื่นได้ ไม่ควรนำไปใช้ในการปฏิบัติการ โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าต้นน้ำ หรือพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำ เป็นต้น

อีกวิธีหนึ่งที่กรมป่าไม้ใช้ในการควบคุมและกำจัดหนอนกินใบสักในสวนสักของกรมป่าไม้ทุกปี คือ **ฉีดพ่นด้วยเชื้อแบคทีเรีย** ซึ่งมีลักษณะเป็นผง บรรจุขวดมีขายในชื่อ อูริโซด์ อะโกนา แบคทีลอปิน เป็นต้น นำผงแบคทีเรียละลายน้ำแล้วพ่นด้วยเครื่องพ่น เช่น ถังขนาดเล็กกักอัดความดันสะพายไหล่ เครื่องยนต์ขนาดเล็ก เครื่องพ่นหมอก เป็นต้น ซึ่งต้องฉีดพ่นสารแบคทีเรียในช่วงที่พบหนอนกำลังเริ่มระบาดกินใบสัก ไม่ควรใช้ฉีดป้องกัน เนื่องจากหนอนต้องกินเชื้อแบคทีเรียเข้าไปในตัวก่อน หนอนจึงจะตายในที่สุด สารแบคทีเรียมีความปลอดภัยสูงกับมนุษย์และสัตว์เลี้ยง รวมถึงสิ่งแวดล้อมด้วย

นอกจากนี้ กรมป่าไม้ยังได้ใช้มวนพิฆาต และมวนเพศฉขาด ซึ่งเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติ ในการควบคุมและกำจัดหนอนกินใบสัก โดยมวนดังกล่าวกรมป่าไม้สามารถเพาะขยายพันธุ์ได้ปริมาณมากตลอดปี การใช้มวนควบคุมและกำจัดหนอนนี้ เรียกว่า **การใช้แมลงศัตรูธรรมชาติกำจัดแมลงศัตรูพืช**

แมลงศัตรูต้นกฤษณา (Insect pests of agarwood)

ปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกต้นกฤษณาชนิดเดียวเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ เพื่อสะดวกต่อการบริหารจัดการในการทำให้เกิดน้ำมันหอมในเนื้อไม้ของต้นกฤษณา การปลูกพืชเชิงเดี่ยวเป็นพื้นที่กว้างจึงง่ายต่อการระบาดของแมลงศัตรูพืชทำลายต้นกฤษณา ซึ่งพบว่ามีแมลงทำอันตรายต่อกฤษณาจำนวนมากหลายชนิด แต่ที่พบว่าเป็นแมลงศัตรูที่ทำอันตรายต่อกฤษณาอย่างรุนแรงคือ หนอนผีเสื้อชนิด *Heortia vitessoides* ซึ่งหนอนจะระบาดกัดกินใบต้นกฤษณาอย่างรุนแรงตลอดปี และอย่างต่อเนื่องทุกปี ทำให้ใบกฤษณาที่แตกออกใหม่ถูกทำลายตลอดเวลา จนไม่สามารถผลิใบออกมาได้ ทำให้ต้นกฤษณาไม่มีใบใหม่ในการสังเคราะห์แสงหรือสร้างอาหารให้กับต้นกฤษณาได้ ต้นกฤษณาจึงขาดอาหารและตายในที่สุด

ในหลายพื้นที่พบหนอนกินใบกฤษณาชนิดนี้ระบาดอย่างรุนแรง ทำให้ต้นกฤษณายืนต้นแห้งตายเป็นจำนวนมาก การปลูกกฤษณาเพื่อเป็นพืชเศรษฐกิจประสบปัญหา ดังนั้น ผู้ปลูกควรเรียนรู้วงจรชีวิต นิเวศวิทยา และวิธีการป้องกันและกำจัด ก่อนปลูกไม้กฤษณา เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายของต้นกฤษณาจากแมลงดังกล่าว

หนอนผีเสื้อกินใบกฤษณา (Leaf-eating caterpillar)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Heortia vitessoides*

วงศ์ Pyralidae

อันดับ Lepidoptera



ภาพที่ 1: ลักษณะหนอนกินใบกฤษณา (ซ้าย)
และลักษณะ ผีเสื้อตัวเต็มวัย (ขวา)

ความสำคัญ เป็นแมลงศัตรูสำคัญชนิดหนึ่งของต้นกฤษณา ซึ่งทำความเสียหายเป็นอย่างมากโดยจะเข้าทำลายกัดกินใบ ตาใบ และยอดอ่อน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นกฤษณา พบการระบาดของหนอนผีเสื้อกินใบชนิดนี้จำนวนหลายรุ่นในหนึ่งปี หรือในบางพื้นที่ที่มีการระบาด

ของหนอนชนิดนี้อย่างรุนแรงและต่อเนื่องตลอดทั้งปี จะทำให้ต้นกฤษณา
สูญเสียใบและไม่สามารถสังเคราะห์แสงผลิตอาหารได้ ทำให้ต้นกฤษณา
ยืนต้นตายในที่สุด

ลักษณะทั่วไป เป็นผีเสื้อกลางคืน มีวงปีกกว้าง 27-35 มิลลิเมตร
ปีกคู่หน้ามีสีเหลืองอ่อน ซึ่งมีจุดและแถบสีน้ำเงิน-ดำ ปีกคู่หลังมีสีขาว มี
แถบสีน้ำเงิน-ดำ ตรงขอบปีก ส่วนหัวและอกมีสีเหลือง ส่วนท้องสีเหลืองส้ม
ลักษณะการวางไข่จะวางไข่เป็นกลุ่มๆ ที่ด้านท้องใบ ไข่มีสีเหลืองอมเขียว
ลักษณะแบนตรงกลางนูนเล็กน้อยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3-0.5 มิลลิเมตร
หนอนระยะแรกมีสีเหลืองอ่อน มีขนาด 3.4x4 มิลลิเมตร ขนาดโตเต็มที่
ประมาณ 20x4 มิลลิเมตร ชอบอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม และสร้างเส้นใยปกคลุม
อย่างหลวมๆ และเมื่อถูกรบกวนจะทิ้งตัวลงสู่พื้นดินโดยมีการชักใยลงมา

ชีวประวัติ หนอนระยะแรกจะกินใบจนเหลือแต่เส้นใบและในระยะ
ต่อมาจะกินจนหมดไม่เหลือ เมื่อหนอนถูกรบกวนจะทิ้งตัวลงสู่พื้นดินโดยมี
เส้นใยที่ตัวหนอนสร้างขึ้นมายึดตัวหนอนไว้ ตัวหนอนที่โตเต็มที่ จะหยุดกิน
ทิ้งตัวลงสู่พื้นดินโดยมีเส้นใยโยงลงดิน และจะเข้าดักแด้ในดิน ดักแด้มีสีน้ำตาล
เข้ม มีขนาด 12x4 มิลลิเมตร วงจรชีวิตประมาณ 22-26 วัน

การระบาด พบในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม และเกือบทั้งปีใน
พื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ตรารด และจันทบุรี เป็นต้น

การป้องกันและการกำจัด หมั่นดูแลแปลงและตรวจสอบหนอนแมลง
เมื่อพบหนอนเริ่มระบาดกินใบกฤษณาให้เก็บทำลายทิ้ง หากพบการระบาด
เป็นพื้นที่กว้างสามารถควบคุมและกำจัดหนอนชนิดนี้ โดยฉีดพ่นสารเคมี

กำจัดแมลงโดยใช้เครื่องพ่น เช่น ถังแบบสะพายหลัง เครื่องยนต์ขนาดเล็ก และเครื่องพ่นหมอก เป็นต้น แต่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงจะต้องใช้ด้วยความระมัดระวังและไม่ให้ฟุ้ง หรือแพร่กระจายลงสู่แหล่งน้ำอุปโภค และบริโภค เนื่องจากสารเคมีกำจัดแมลงแต่ละชนิดมีพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แต่อาจเลือกใช้สารแบคทีเรีย (*Bacillus thuringiensis*) ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่สามารถควบคุมและกำจัดหนอนชนิดนี้ได้ และไม่เป็นพิษต่อมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อมแทนสารเคมีกำจัดแมลงได้

การใช้สารแบคทีเรียในการควบคุมและกำจัดหนอนกินใบกฤษณาจะต้องฉีดพ่นในช่วงที่พบตัวหนอนเริ่มระบาดกัดกินในกฤษณา เนื่องจากสารแบคทีเรียจะมีพิษทำให้หนอนตายได้เมื่อหนอนได้กินสารแบคทีเรียนี้เข้าไปในตัวหนอนแล้ว ดังนั้นการฉีดพ่นสารแบคทีเรียจึงเป็นการฉีดพ่นให้สารแบคทีเรีย ไปจับ หรือเคลือบที่ใบกฤษณา เมื่อหนอนกินใบกฤษณาที่มีสารแบคทีเรียหนอนจะตายในที่สุด การพ่นสารแบคทีเรียก่อนพบการระบาดของหนอน (พ่นแบบป้องกัน) จะไม่ได้ผลเนื่องจากแบคทีเรียที่อยู่ในสารดังกล่าวจะอยู่ได้ไม่นานในสภาพที่ไม่เหมาะสม เช่น ร้อนมาก ชื้นมาก เป็นต้น

แมลงศัตรูต้นมะขามป้อม

(Insect pests of *Phyllanthus emblica* Linn.)



ปัจจุบันเกษตรกรมีความสนใจปลูกมะขามป้อมเป็นพืชเศรษฐกิจ เนื่องจากมะขามป้อมมีคุณค่าทางยา เป็นสมุนไพร สามารถนำส่วนต่างของ มะขามป้อมมาสกัดสารประกอบยารักษาโรคได้หลายชนิด แต่การปลูกมะขามป้อมเป็นพื้นที่กว้าง มักจะประสบปัญหาด้านแมลงศัตรูพืชที่เข้ามาทำอันตราย ทำให้ต้นมะขามป้อมที่ปลูกได้รับอันตราย อัตราการเจริญเติบโตลดลง ต้น ผิดปกติ หรืออาจทำให้ต้นตายได้ ซึ่งได้มีการสำรวจแมลงศัตรูต้นมะขามป้อม

ในแปลงปลูกทดลองของกรมป่าไม้ ที่สถานีวนวัฒนวิจัยป่าไม้เชิงรย อำเภอสรรพยา จังหวัดเชิงรย พบว่ามีแมลงเจาะต้นมะขามป้อม 2-3 ชนิด ทำให้ลำต้นของมะขามป้อม มีรอยแตกตามเปลือก ยอดแห้ง และต้นตายในที่สุด ซึ่งจะเป็นปัญหาอย่างมากในการปลูกสร้างสวนมะขามป้อม แมลงศัตรูต้นมะขามป้อมมีดังนี้

ด้วงหนวดยาว (Common tuft-bearing longhorn)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Aristobia approximata*

วงศ์ Cerambycidae

อันดับ Coleoptera



ภาพที่ 2 : ลักษณะตัวเต็มวัยของด้วงหนวดยาว

ลักษณะทางทั่วไป เป็นด้วงหนวดยาว ลำตัวยาว 20–36 มิลลิเมตร ไม่รวมความยาวของหนวด มีสีเหลืองสดลายดำ สวยงาม หนวดมีขนสีดํา เป็นปมอยู่ที่บริเวณใกล้โคนหนวด เห็นชัดเจน หนอนมีสีขาว ลำตัวแบ่งเป็น ปล้อง ส่วนหัวมีสีน้ำตาล มีกรามแข็งแรง ดักแด้มีลักษณะสามารถมองเห็น ส่วนของระยางค์ขาและปีก ส่วนขาและปีกสามารถเคลื่อนไหวได้ ไม่ติดกับ ลำตัว (exarate pupa)

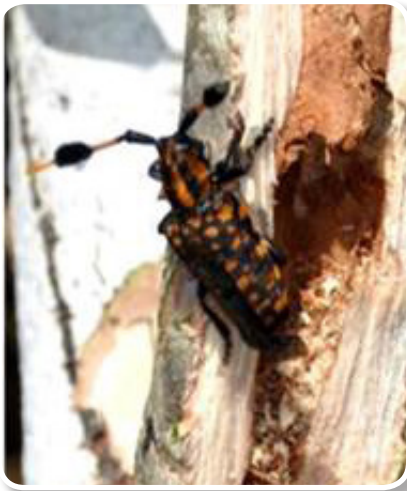
วงจรชีวิต ด้วงหนวดยาวมีวงจรชีวิต 1 ปี พบ **ตัวเต็มวัย** ช่วงเดือน กุมภาพันธ์ – ตุลาคม แต่พบมากที่สุดช่วงต้นฤดูฝน ด้วงจะกินเปลือกยอดอ่อนของไม้หลายชนิด เช่น ยูคาลิปตัส สนประติพัทธ์ มะขามป้อม ตัวเมียวางไข่ได้เปลือก เป็นฟองเดี่ยว **หนอน** อาศัยอยู่ในต้นเป็นเวลานาน 8–10 เดือน กัดกินเนื้อไม้เป็นอาหาร จะเห็นขุยไม้เป็นเส้นตกอยู่ใต้ต้นและเข้าดักแด้ภายในต้น



ภาพที่ 3 : การทำลายภายในต้น (ซ้าย) หนอนเจาะต้น (ขวา)



ภาพที่ 4: หนอนอาศัยภายในมีซี้ขุ่ยอัดแน่น (ซ้าย)
หนอนเข้าตักแต่(exarate pupa) ภายในต้น (ขวา)



ภาพที่ 5: ตัวเต็มวัยอยู่ภายในเจาะออกจากต้น (ซ้าย)
รูออกของด้วงมีลักษณะกลมบนต้น (ขวา)

พฤติกรรมการเจาะทำลายต้นมะขามป้อม: ตัวด้วงเมื่อออกจากต้นจะไต่ขึ้นส่วนบนหรือบินขึ้นไปในส่วนยอดของต้น กินเปลือกส่วนยอดเป็นอาหาร เมื่อด้วงจะวางไข่จะกัดเปลือกต้นไม้เป็นร่อง จากนั้นจึงยื่นท่อวางไข่ (ovipositor) เข้าไปในร่องที่กัดไว้ วางไข่เป็นฟองเดี่ยว ขนาดเล็กรูปรี สีขาวขุ่น เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนจะเจาะเข้าสู่ภายในต้น ระยะแรกจะอาศัยอยู่บริเวณเปลือกช่วงระยะเวลาหนึ่ง เมื่อหนอนมีขนาดใหญ่ขึ้นจะเจาะเข้าเนื้อไม้ ในแนวขึ้นหรือลงทิศทางไม่แน่นอน และซับซ้อน หรือขุดไม้ออกมามีลักษณะเป็นเส้นสีน้ำตาลเหลืองคล้ายสีของเนื้อไม้ โดยปกติหนอนไม่ขับขุยไม้ออกมามากนัก แต่ขุยไม้จะอัดอยู่ในรอยเจาะ เนื่องจากหนอนด้วงเมื่อเจาะเข้าเนื้อไม้จะเจาะลักษณะเดินหน้าไปเรื่อย จึงทำให้มีขุยไม้อัดแน่นในรู รอยที่หนอนควั่นหากควั่นรอบต้นจะทำให้ต้นตายได้ หนอนเข้าดักแด่ภายในต้น เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะกัดไม้เป็นรูกลมและออกจากต้น เพื่อจับคู่ผสมพันธุ์ และวางไข่ต่อไป

การควบคุมและกำจัด

เนื่องจากหนอนด้วงหนวดยาวเจาะเข้าลำต้นและอาศัยอยู่ภายในลำต้นเป็นเวลานาน การควบคุมและกำจัดทำได้ค่อนข้างยาก ดังนั้น การควบคุมและกำจัดต้องทำหลายๆ วิธี ดังนี้ **ช่วงตัวเต็มวัย (ด้วง)** ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน ตัวด้วงจะออกจากต้นและไต่เกาะอยู่ตามต้นและยอดเพื่อกินอาหารและจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ ให้สำรวจตรวจหาตัวด้วงหนวดยาวบริเวณลำต้นและบริเวณส่วนยอด หากพบเห็นให้จับตัวด้วงไปทำลาย หรืออาจฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดแมลงบริเวณรอบลำต้น เพื่อให้สารกำจัดแมลงที่พ่นนั้นเคลือบอยู่ที่เปลือกลำต้น เมื่อด้วงบินมาเกาะบริเวณที่พ่นสาร หรือด้วงกัดกินเปลือกที่มีสารกำจัดแมลง ด้วงจะถูฤทธิ์ที่ติดค้างของของสารกำจัดแมลง ทำให้

ดวงตา **ช่วงไข้และตัวหนอนขนาดเล็ก** ให้สังเกตบริเวณเปลือกลำต้น คั้นหารอยแผลของเปลือกลำต้นว่ามีรอยแผลลักษณะเหมือนรอยเล็บจิกเข้าเปลือก ซึ่งเป็นรอยกัดของด้วงเพื่อใช้ท่อวางไข้แทงเข้าไปใต้เปลือกและวางไข้ (หากค่อนข้างยาก) โดยสังเกตจากน้ำยางสีแดงที่บริเวณรอยปากแผล (**ระยะไข้**) หรืออาจมีขุยไม้เป็นเม็ดละเอียดสีน้ำตาลดำที่บริเวณรอยปากแผล หากพบว่ามีรอยกัดของแมลง ซึ่งตัวด้วงวางไข้ และหากบริเวณแผลมีขุยไม้เป็นผงละเอียดสีน้ำตาลดำติดอยู่ แสดงว่าไข้ฟักเป็นหนอนแล้วและเริ่มเจาะเข้าเปลือก ให้ใช้มีดหรือของมีคมปาดหรือขูดเอาไข้หรือหนอนออกมาทำลาย หากพบว่าหนอนเข้าลำต้นลึกแล้ว ต้องใช้เข็มฉีดยาขนาดใหญ่ที่บรรจุสารฆ่าแมลงฉีดอัดเข้าไปตามรูและร่องที่ตัวหนอนเจาะโดยใช้มีดลับบริเวณที่หนอนเจาะหลายๆ แห่ง แล้วฉีดสารฆ่าแมลงเพื่อให้สารฯ ซึมแทรกเข้าไปที่รูหนอน ลักษณะการเจาะของด้วงจะเป็นการเจาะแบบไปข้างหน้าทางเดียว และตัวด้วงจะเจาะออกอีกรูหนึ่งซึ่งเป็นรูใหม่ ต่างจากการเจาะของหนอนผีเสื้อที่รูเจาะเข้าและรูออกโดยปกติเป็นรูเดียวกัน การปฏิบัติเช่นนี้จะช่วยลดปริมาณแมลงและการระบาดของแมลงลงได้ในระดับหนึ่งและลดการระบาดในโอกาสต่อไป

หนอนผีเสื้อเจาะกิ่งและลำต้นมะขามป้อม (Stem and branch borer)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Zeuzera* sp.

วงศ์: Cossidae

อันดับ: Lepidoptera



ภาพที่ 6 : ผีเสื้อหนอนเจาะต้นมะขามป้อม

ลักษณะทั่วไป : ตัวหนอนมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกหัวและท้ายเรียว ส่วนหัวยื่นเล็กน้อยสีน้ำตาลเข้ม-ดำ ส่วนอกมีน้ำตาลอ่อน ทางด้านหลังมีผิวหยาบ



ภาพที่ 7: ลักษณะการเจาะเข้าลำต้น (ซ้าย)
หนอนมีขนาดใหญ่ขึ้น (ขวา)



ภาพที่ 8: ร่องของหนอนภายในต้นไม้มีชี้ขุย (ซ้าย)
ชี้ขุยที่ตกอยู่ใต้ต้นไม้ (กลาง) คราบดักแด่บนต้นไม้ (ขวา)

ลักษณะการทำลาย : ตัวหนอนจะเจาะเข้าลำต้นเข้าไปในเนื้อไม้ทำเป็นร่องที่อาศัย โดยมีรูกลมที่เปลือก รูที่ปรากฏนี้อาจมี 2 - 3 รู ซึ่งเป็นทั้งรูออกและเป็นรูสำหรับขับขี้ขุย (frasses) ออกมาภายนอก มีลักษณะเป็นท่อนเล็กๆ สีน้ำตาลเหลืองหรือสีตามสีเนื้อไม้ ตกกองอยู่ใต้ต้น ขี้ขุยเป็นมูลของหนอนที่กัดกินเนื้อไม้ หากหนอนกัดคว่นลำต้นหรือกิ่งจะทำให้ต้นหักและแห้งตายได้ โดยปกติหนอนจะเจาะขึ้นส่วนยอดของต้น แต่อาจมีเจาะลงด้านล่างหรือเจาะทั้งขึ้นด้านบนและลงด้านล่าง หนอนเข้าดักแด้ภายในต้นมะขามป้อมและออกเป็นผีเสื้อจากรูที่ขับขุยไม้ โดยทิ้งคราบดักแด้ไว้ที่ปากรู

การป้องกันและกำจัด

เนื่องจากแมลงศัตรูพืชชนิดนี้เป็นแมลงที่เจาะเข้าไปในลำต้นหรือกิ่ง ทำให้การควบคุมและกำจัดค่อนข้างยาก จึงต้องใช้วิธีสำรวจ โดยหมั่นเดินตรวจหาขุยไม้สีขาว-เหลือง หรือน้ำตาลอ่อน ที่มีลักษณะเป็นท่อนเล็ก เหมือนรูปที่ 8 เมื่อพบแล้วให้มองขึ้นไปตามลำต้น จะพบเห็นรูอยู่ที่เปลือกลำต้น บางครั้งอาจจะเห็นมีขุยไม้ติดอยู่ที่ปากรูด้วย เมื่อพบรูหนอนดังกล่าวให้ใช้หลอดฉีดยาขนาดใหญ่ที่บรรจุสารฆ่าแมลง ฉีดอัดเข้าไปในรูแมลง ทุกรูที่ตรวจพบแล้วอุดด้วยดินเหนียว เมื่อหนอนถูกสารฆ่าแมลงที่ฉีดอัดเข้าไปจะตายในที่สุด วิธีนี้สามารถลดปริมาณผีเสื้อในรุ่นต่อไปและลดระดับความรุนแรงการระบาดของแมลงในปีต่อไป

หนอนผีเสื้อกินเปลือกลำต้น

(Bark-feeding borer)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Indarbela* sp.

วงศ์ Metabelidae

อันดับ Lepidoptera



ภาพที่ 1 : หนอนและลักษณะการทำลายเปลือก (บน)
ขุยไม้คลุมส่วนที่เปลือกถูกทำลาย (ล่างซ้าย)
และคราบดักแด้ที่ง่ามกิ่ง (ล่างขวา)

หนอนกินเปลือกลำต้น เป็นหนอนผีเสื้อกลางคืน กินเปลือกต้นไม้ได้หลายชนิด เช่น กัลปพฤกษ์ ชัยพฤกษ์ สนทะเล ชมพู่ ตะแบก เต็ง รัง สมอไทย และมะขามป้อม (ฉวีวรรณ 2533) เป็นต้น หนอนกัดกินส่วนเปลือกและส่วนใต้เปลือกของกิ่งและลำต้น ระหว่างที่กัดกินเปลือกไม้ หนอนจะสร้างแผ่นขุยไม้สีน้ำตาลผสมใยเหนียวคลุมพื้นที่ที่ทำลาย มองดูคล้ายทางเดินของปลวก หนอนจะกัดกินเปลือกไม้ที่อยู่ใต้แผ่นใยนี้ เมื่อหนอนกัดกินเปลือกเพิ่มพื้นที่ หนอนจะสร้างแผ่นใยขยายออกไปเช่นกัน หนอนจะเจาะเนื้อไม้เข้าไปทำเป็นที่อยู่อาศัยบริเวณง่ามกิ่ง และเป็นจุดเริ่มต้นของแผ่นใยที่หนอนสร้าง การกินเปลือกของหนอนจะทำให้บริเวณเปลือกของลำต้นถูกทำลายและเป็นรอยแผล ทำให้ต้นไม้อ่อนแอ อัตราการเจริญเติบโตลดลง หากมีการทำลายที่รุนแรงที่บริเวณส่วนโคนของลำต้นและรอบลำต้น หรือกิ่ง จะทำให้กิ่งหรือต้นไม้ยืนต้นแห้งตายได้

หนอนเมื่อโตเต็มที่จะเข้าดักแด่ภายในรูที่เจาะอาศัยในต้นไม้ เมื่อลอกคราบเป็นผีเสื้อจะทิ้งคราบดักแด่ติดไว้ที่ปากรู ผีเสื้อของหนอนกินเปลือกลำต้น เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง

การควบคุมและกำจัด ต้องหมั่นตรวจสอบต้นไม้ หากพบว่าต้นไม้มีแผ่นใยปกคลุมอยู่บริเวณของเปลือกโดยแผ่นใยนี้เริ่มตั้งต้นจากบริเวณง่ามกิ่งหรือกิ่งซึ่งจะมีรูที่แมลงเจาะเข้าเนื้อไม้เป็นที่อาศัย ให้ดึงเอาแผ่นใยออกแล้วตรวจหารูที่ปรากฏบริเวณง่ามกิ่ง ใช้กิ่งไม้หรือของแข็งแทงเข้าไปในรูเพื่อทำลายหนอน หรืออัดฉีดสารฆ่าแมลงเข้าไปในรูทำลายหนอนโดยตรง หรืออาจพ่นสารเคมีกำจัดแมลงที่บริเวณแผ่นใยให้ทั่ว และเปียกชุ่ม เมื่อหนอนถูกสารเคมีกำจัดแมลงจะตายในที่สุด

หนอนผีเสื้อเจาะกิ่งและลำต้นเทพทาโร

(Stem and branch borer)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zeuzera* sp.

วงศ์ Cossidae

อันดับ Lepidoptera



ภาพที่ 1: ลักษณะการทำลายของหนอนผีเสื้อเจาะกิ่ง
และลำต้นเทพทาโร

ลักษณะทั่วไป : ตัวหนอนระยะแรกมีสีน้ำตาลแดงเมื่อโตขึ้นจะมีสี
แดงเข้มขึ้นจนเป็นสีชมพู-แดง ส่วนหัวด้านบนมีแผ่นสีน้ำตาล ปากคม ตัว
หนอนโตเต็มที่ยาวประมาณ 3 ซม. เข้าดักแด้ในลำต้นหรือกิ่งที่ตัวหนอนกัด
กิน เมื่อผีเสื้อออกจากดักแด้จะทิ้งคราบดักแด้ไว้ที่ปากกรูที่ตัวหนอนเจาะเข้า
ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ปีกสีขาว มีจุดดำประปราย ปีกคู่หน้ายาวกว่า
ปีกคู่หลังอย่างเห็นได้ชัดเมื่อกลางปีกวัดได้ยาวประมาณ 4 ซม.

ลักษณะการทำลาย : ผีเสื้อวางไข่ตามเปลือกของลำต้นและกิ่ง
กระจัดกระจายทั่วไปไม่แน่นอน หนอนที่เริ่มฟักจะเจาะเข้าไปในกักกินภายใน
ลำต้นและเจริญเติบโตภายใน กักกินเป็นร่องยาว ทั้งขึ้นด้านบนและลงด้าน
ล่าง แต่จะขึ้นด้านบนมากกว่า หนอนจะทำรูทะลุสู่ภายนอกไว้เพื่อขับถ่าย
มูลของตัวหนอนออกจากรัง หนอนมูลที่ขับออกมาเป็นแท่งกลมทรงกระบอก
สั้น ๆ สีน้ำตาลแดง จะสังเกตเห็นมูลเหล่านี้กองอยู่ตามโคนต้น การสำรวจ
หาการทำลายให้ตรวจจากมูลที่หล่นกองไว้ได้ แต่ถ้าสำรวจภายหลังฝนตก
จะสังเกตเห็นมูลได้ยาก ตัวหนอนอาศัยอยู่ภายในเป็นเวลาประมาณ 3 เดือน เข้า
ดักแด้ภายในกิ่งหรือลำต้นที่หนอนเจาะนานประมาณ 3 สัปดาห์ เมื่อผีเสื้อ
ออกจากดักแด้จะสังเกตเห็นได้จากคราบดักแด้ที่ติดคาอยู่ที่ปากกรู ซึ่งเป็นลักษณะ
เฉพาะอย่างหนึ่งของผีเสื้อในวงศ์ Cossidae

การป้องกันกำจัด : เนื่องจากตัวหนอนเจาะกินอยู่ภายในต้น การ
ป้องกันกำจัดจึงเป็นเรื่องที่ยากไม่สามารถที่จะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเพียง
วิธีเดียว จำเป็นต้องใช้หลายๆ วิธี ในลักษณะแบบผสมผสาน โดยอาศัยช่วง
ระยะของแมลง ดังนี้

ระยะหนอน : ให้สังเกตจากซีกหนอนที่หนอนต้นออกมาและติดที่
ปากกรู อาจมีน้ำยางไหลร่วมด้วย เมื่อพบรูให้ใช้เข็มฉีดยาขนาดใหญ่ที่บรรจุ

สารกำจัดแมลงฉีดอัดเข้าไปในรูของหนอน เมื่อหนอนสัมผัสกับสารเคมีหนอนจะตาย หรืออาจใช้สารเคมีแบบกระป๋องอัดความดันสำเร็จรูปที่มีก้านส่งสารเคมีฉีดสารเคมีอัดเข้าไปในรูหนอน เมื่อหนอนสัมผัสจะทำให้หนอนตาย

ดักแด้ : เป็นระยะของแมลงก่อนออกเป็นผีเสื้อ เป็นระยะพักตัว ไม่กินอาหาร และอยู่ภายในลำต้นสามารถใช้ไม้หรือตาข่ายปิดปากรูของหนอนที่มีดักแด้อยู่ใน ผีเสื้อที่ลอกคราบจากดักแด้ไม่สามารถออกจากรูได้ ทำให้ปริมาณผีเสื้อที่จะวางไข่ในรุ่นต่อไปลดลง

คำนิยม

ขอขอบคุณ คุณประสิทธิ์ เพ็ชรอรุรักษ์ หัวหน้าสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา จังหวัดพะเยา คุณสัญญา สิริบุญยะพร หัวหน้าสถานีวนวัฒนวิจัยเชียงราย จังหวัดเชียงราย และคุณสมบูรณ์ บุญยืน หัวหน้าสถานีวนวัฒนวิจัยสงขลา จังหวัดสงขลา ที่ช่วยเหลือในด้านข้อมูลและเก็บข้อมูลแปลงปลูกสัก มะขามป้อมและเทพทาโร เป็นอย่างดียิ่ง คุณณัฐภากร เสมสันท์ คุณกฤษณา ชายกวด ที่กรุณาตรวจความสมบูรณ์ของหนังสือเล่มนี้ และขอขอบคุณเกษตรกรทุกๆ ท่านที่มีส่วนร่วมโครงการนี้ ทำให้โครงการนี้สำเร็จจุล่งไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ฉวีวรรณ หุตะเจริญ. 2533. แมลงป่าไม้ของประเทศไทย. แสงเทียน
การพิมพ์ ดุสิต กรุงเทพฯ. 171 หน้า
- รุ่งกาญจน์ กฤษณามระ. 2525. ผลการสูญเสียใบที่มีต่อการเจริญเติบโตของ
ต้นสัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- อภิชาติ ขาวสะอาด. 2531. ข้อมูลการเจริญเติบโตของไม้สักในสวน
ป่าภาคเหนือ. Teak Improvement Ceter, Technical Paper
No. 31. 11 หน้า
- Beeson, C.F.C. 1961. The ecology and control of the forest insect of India
and neighbouring countries. New Delhi, Govt. of India. 767 pp.
- Nair, K.S.S., V.V. Sudheendrakumar, R.V. Varma, K.C. Chako and K.
Jayaraman. 1996. Effect of defoliation by *Hyblaea pera* and
Eutectona machaeralis (Lepidoptera) on volume increment of
teak. Pp. 257–273. In Proceedings IUFRO Symposium on Impact
of Diseases and Insect Pests on tropical Forests. Kerala, India.
- Nair, K.S.S., V.V. Sudheendrakumar, R.V. Varma, K.C. Chako and K. Jayara-
man. 1985. Studies on the seasonal incidence of defoliators and the
effect of defoliation on volume increment of teak. Kerala Forest
Research Institute, Peechi 680 653, Kerala India. 78 pp.