

การดำเนินงานและ ผลงานโดยสรุป

1. พิสูจน์สาเหตุของโรคหงอยว่าเกิดจากไส้เดือนฝอยศัตรูพืช และวิธีการฟื้นฟูต้นหงอย

จากการนำดินใต้ทรงพุ่มของต้นลำไยที่แสดงอาการหงอยที่มีไส้เดือนฝอยศัตรูพืช จากสวนที่ลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง และดินจากต้นลำไยที่แสดงอาการหงอยจากสวนที่ดอน เพราะเมล็ดลำไยในดินจนกระทั่งอายุ 2 เดือน 5 เดือน และ 1 ปี นำผลการเจริญเติบโตมาเปรียบเทียบกับต้นลำไยที่เจริญในดินนิ่ง และดินอบฆ่าเชื้อด้วยสารเมทิลโบรไมด์ เพื่อฆ่าไส้เดือนฝอย พบว่าต้นกล้าลำไยที่เจริญในดินหงอยที่มีไส้เดือนฝอยเริ่มต้นตั้งแต่ 1,000 ตัวต่อดิน 500 กรัม ขึ้นไป มีการชะงักการเจริญเติบโต ปริมาณรากมีน้อย ขนาดใบและความสูงของต้นลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่เจริญในดินที่อบฆ่าไส้เดือนฝอย จึงได้ทำการพิสูจน์ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้กิ่งตอน จากต้นลำไยที่แสดงอาการหงอย และกิ่งตอนจากต้นลำไยปกติ มาปลูกในดินหงอยที่มีไส้เดือนฝอย และปลูกในดินอบฆ่าไส้เดือนฝอยด้วยเมทิลโบรไมด์ ขณะเดียวกันก็ได้ใช้วัสดุต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติลดปริมาณไส้เดือนฝอยโดยทำการทดลองทั้งหมด 8 กรรมวิธี เพื่อให้ได้วิธีลดปริมาณไส้เดือนฝอยในดินไปพร้อมกันทำการวัดขนาดใบและตรวจนับปริมาณไส้เดือนฝอยทุก 5-8 เดือน เป็นระยะเวลา 20 เดือน

ผลการทดลองครั้งนี้ พบว่าไส้เดือนฝอยศัตรูพืชทำให้ต้นลำไยปกติแสดงอาการหงอย โดยพบว่าหลังจากปลูกต้นลำไยปกติลงในดินหงอยที่มีไส้เดือนฝอย ในกระถางดินเผาเป็นระยะเวลา 5 เดือนขึ้นไป สำหรับต้นลำไยปกติเมื่อนำมาปลูกในดินหงอยที่อบด้วยสารเมทิลโบรไมด์ฆ่าไส้เดือนฝอย มีขนาดใบกว้างเท่าเดิม แต่มีความยาวใบเพิ่มขึ้น หลังจากปลูกในดินอบเป็นระยะเวลานาน 13-17 เดือน ส่วนกิ่งลำไยหงอยเมื่อนำมาปลูกในดินหงอยที่มีไส้เดือนฝอย พบว่าขนาดใบลดลงหลังจากปลูกในดินนานตั้งแต่ 5-6 เดือนขึ้นไป แต่เมื่อนำกิ่งหงอยไปปลูกในดินอบพบว่า มีขนาดใบไม่แตกต่างจากก่อนปลูก

ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ไต่ลงในดินตั้งแต่เริ่มทดลองเมื่อเวลาผ่านไป 5 เดือน มีปริมาณลดลงทุกกรรมวิธี สำหรับกรรมวิธีให้ผลดีที่สุดในการลดปริมาณไส้เดือนฝอย *R. reniformis* คือ การใช้ปุ๋ยยูเรีย 50 กรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร และกรรมวิธีที่ฟื้นฟูต้นหงอยที่ปลูกในดินที่มีไส้เดือนฝอยดีที่สุด คือกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยมูลไก่ 500 กรัม ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 25 กรัม ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร

จากการนำมูลสัตว์ธรรมชาติ เช่น มูลไก่ มูลค้างคาว และมูลวัว มาตรวจ พบว่ามีเชื้อราหลายชนิดอาศัยอยู่ในมูลสัตว์ต่าง ๆ ดังกล่าว โดยเฉพาะชนิด *Paecilomyces* sp. ซึ่งเป็นปรสิตของไส้เดือนฝอย สำหรับมูลไก่อัดเม็ด หรือมูลไก่อัดเม็ดผสมปุ๋ย จะไม่พบเชื้อราเลย เมื่อใส่ปุ๋ยมูลสัตว์ธรรมชาติลงในดินจะทำให้เพิ่มเชื้อราในดินอีกหลายชนิด เช่น *Paecilomyces* sp. เชื้อรา *Fusarium* sp. และเชื้อรา *Humicola* sp. ซึ่งเชื้อราเหล่านี้สามารถควบคุมไส้เดือนฝอยในดินได้ดี ดังนั้นการฟื้นฟูต้นหงอย จึงแนะนำให้ใช้มูลสัตว์ธรรมชาติ

การพิสูจน์สาเหตุของโรคหงอยในสภาพสวนโดยการจัดการแบบ microplot experiment เพื่อพิสูจน์ว่าไส้เดือนฝอยศัตรูพืชเป็นสาเหตุทำให้ต้นลำไยแสดงอาการหงอย และมีแนวทางในการลดปริมาณไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในสภาพสวน

ผลการทดลองพบว่าจำนวนไส้เดือนฝอยที่ตรวจนับในหลุมปลูกพื้นที่กว้าง 2 เมตร ยาว 2 เมตร และลึก 70 เซนติเมตร เริ่มต้นเฉลี่ยตั้งแต่ 100-500 ตัวต่อดิน 500 กรัม ซึ่งมีปริมาณค่อนข้างน้อย จึงทำให้ไม่สามารถพิสูจน์ทราบได้ว่าไส้เดือนฝอยเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการหงอยในสภาพสวน เนื่องจากไม่พบต้นลำไยแสดงอาการหงอยชัดเจน และเมื่อใส่วัสดุต่าง ๆ เพื่อลดปริมาณไส้เดือนฝอย พบว่าการรมวิธีที่ใส่มูลไก่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย มีปริมาณไส้เดือนฝอยลดลง แตกต่างจากปริมาณที่พบก่อนการทดลอง และการใส่ปุ๋ยมูลวัว มูลไก่ ปุ๋ยยูเรีย และเสริมธาตุอาหาร $ZnSO_4$, $CuSO_4$ และ Boric acid ปีละ 2 ครั้งทำให้ต้นลำไยมีการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยมีขนาดใบใหญ่ มีน้ำหนักของต้นและรากโดยรวมมากกว่าต้นลำไย ที่ปลูกในแปลงที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยซึ่งเป็นแปลงสำหรับตรวจเช็คผล

การทดลองจัดการสภาพดินให้เหมาะสมก่อน การปลูกต้นใหม่ ในสวนที่เป็นโรคหงอยมาก่อน โดยตัดและขุดรากต้นหงอยอายุมากทิ้ง แล้วปลูกพืชที่ไม่ใช่เป็นพืชอาศัยของไส้เดือนฝอยหลายชนิด ผลการทดลองพบว่าการปลูกถั่วลิสง ติดต่อกัน 2 ครั้ง ทำให้ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในดินลดลงประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

2. การพิสูจน์การจัดการเรื่องน้ำที่อาจเป็นปัจจัยทำให้เกิดอาการหงอย

การจัดการเรื่องน้ำที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้ต้นลำไยแสดงอาการหงอยได้ จึงได้ศึกษาผลกระทบของการให้น้ำว่ามีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นลำไยหรือไม่โดยปลูกต้นกล้าลำไยอายุประมาณ 2 เดือนในสภาพน้ำมาก น้ำพอดี และน้ำน้อย ผลการทดลองพบว่าต้นกล้าลำไยที่เจริญในสภาพการให้น้ำมากมีการเจริญเติบโตดีที่สุด แต่มีต้นตายเนื่องจากรากเน่า 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเวลาผ่านไป 3 เดือน สำหรับ ต้นกล้าที่เจริญในสภาพน้ำน้อย มีต้นแคระแกร็นและต้นลำไยตายไป 15 เปอร์เซ็นต์ ส่วนต้นลำไยที่ให้น้ำสม่ำเสมอปกติพบว่าต้นลำไยมีการเจริญเติบโตดี มีการแตกกิ่งก้านเพิ่ม และไม่พบต้นตายเลย ดังนั้นหากมีการปล่อยให้ต้นลำไยได้รับความเครียดทั้งในแง่ของการขาดน้ำ และปล่อยให้ให้น้ำขังนานเกินไป ก็เป็นสาเหตุให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต และถ้ามีน้ำท่วมขังนานเกินไปทำให้ลำไยรากเน่าตาย ดังนั้นการจัดการน้ำให้อยู่ในสภาพเหมาะสม จะทำให้ต้นลำไยมีการเจริญเติบโตได้ตามปกติ

3. การพิสูจน์อาการใบหงิกเป็นพุ่มไม้กวาด จากการเข้าทำลายของไรสีขา (*Aceria dimocapi*) ร่วมกับไส้เดือนฝอยศัตรูพืช เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ต้นลำไยแสดงอาการหงอย

นำกิ่งตอนลำไยพันธุ์ดอ ปลูกในดินจากต้นหงอยที่มีไส้เดือนฝอย แล้วทำการปล่อยไรให้ดูคินบนช่อใบอ่อนบนต้น เปรียบเทียบกับต้นลำไยที่ปลูกในดินอบ และไม่ปล่อยไร เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 13 เดือน พบว่า กิ่งตอนที่ทำการปล่อยไรแสดงอาการหงิก ประมาณ 20-50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำขนาดใบมาเปรียบเทียบกันพบว่า กิ่งตอนที่ปลูกในดินที่มีไส้เดือนฝอย ร่วมกับการปล่อยไรแสดงอาการหงอยชัดเจน โดยมีขนาดใบที่แตกต่างจากกิ่งตอนที่ปลูกในดินอบ และปลูกในดินหงอยอย่างเฉียบ ดังนั้นในสภาพสวนที่มีต้นลำไยที่มีโรคพุ่มไม้กวาดสะสมมาเป็นเวลานาน และหากในดินมีไส้เดือนฝอยปริมาณสูง อาจเป็นปัจจัยร่วมกันที่ทำให้ต้นลำไยแสดงอาการหงอย

4. การพิสูจน์อาการพุ่มไม้กวาดมีสาเหตุจาก toxin ของไร

จากการตรวจสอบสารสกัดจากใบลำไยใบหงิกและใบดีด้วยเทคนิค Thin Layer Chromatography (TLC) พบว่าสารสกัดหยาบจากใบหงิก และใบปกติมีความแตกต่างกัน แต่ยังไม่สามารถบอกได้ว่าผลที่ต่างกันนี้สาเหตุเกิดจากไรหรือไม่ เมื่อนำไรบดมาเปรียบเทียบกับสารสกัดหยาบจากใบหงิก พบว่ามีสารบางอย่างในตัวไรที่คล้ายกับสารที่พบในใบหงิก แต่ยังไม่ทราบว่าเป็นสารอะไร เนื่องจากสารที่ต้องการแยกเพื่อศึกษานั้นมีปริมาณน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับสารอื่น ๆ ในพืช จึงทำให้เป็นงานที่ค่อนข้างซับซ้อนและยาก เป็นเหตุทำให้ยังไม่ทราบข้อมูลประเภทของสาร งานที่น่าจะทำการวิจัยต่อไปก็คือ ควรจะได้มีการศึกษาวิธีการตรวจสอบหรือแยกสารที่คาดว่าอาจมาจาก toxin ของไรด้วยเทคนิคอื่น เช่น Gas Chromatography (GC) หรือ High performance liquid Chromatography (HPLC) ต่อไป

เมื่อนำสารละลายสกัดหยาบจากใบลำไยที่แสดงอาการหงิกเป็นพุ่มไม้กวาด สารละลายจากไรบด และน้ำคั้นจากใบหงิก มาทดสอบกับต้นกล้าด้วยวิธีการต่าง ๆ หลายวิธีผลปรากฏว่า ไม่พบอาการผิดปกติของต้นกล้าแต่อย่างใด ขณะที่ปล่อยไรสำหรับตรวจเช็คผลทุกกรรมวิธีที่ทดลองมีต้นลำไยที่แสดงอาการใบหงิกเป็นพุ่มไม้กวาด ประมาณ 20-75 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นกลไกการเกิดอาการหงิกจึงค่อนข้างมีความเฉพาะเจาะจงและเกี่ยวข้องกับการที่ไรมีชีวิตดูคินเท่านั้น จึงจะทำให้พืชแสดงอาการหงิก

5. การพิสูจน์สาเหตุอาการทรุดโทรมและยืนต้นตายอย่างเฉียบพลันของลำไย

การติดตามความเสียหายของต้นลำไยที่มีเห็ดห้ำขึ้นพบว่า ต้นลำไยที่มีเห็ดห้ำขึ้นบริเวณทรงพุ่มติดต่อกัน เป็นเวลานาน 2-3 ปี ทำให้ต้นลำไยแสดงอาการทรุดโทรมเพิ่มขึ้นประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์ ของต้นลำไยที่มีเห็ดห้ำขึ้นทั้งหมด และยืนต้นแห้งตายไปประมาณ 1-6 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุการตายคาดว่าเกิดจากเห็ดห้ำ และเพลี้ยแป้ง เข้าทำลายระบบรากของลำไย

เห็ดที่พบบนดินในทรงพุ่มของลำไย เมื่อจำแนกแล้วมี 2 ชนิด คือเห็ดห้ำ *Phlebopus portentorsus* และเห็ดลำไย *Boletus dimocarpicola* เป็นเห็ดที่รับประทานได้

ต้นลำไยที่เห็ดห้ำขึ้นและแสดงอาการทรุดโทรม เมื่อขูดดูบริเวณโคนต้นและรากพบเส้นใย เห็ดห้ำหรือเห็ดบริเวณโคนต้น และห้ำหรือเห็ดราก เมื่อเปิดแผ่นเส้นใยเห็ดออก พบเพลี้ยแป้งรากลำไย (*Paraputo* sp.) ซึ่งเป็นแมลงปากดูดขนาดเล็กอาศัยอยู่หนาแน่น สาเหตุการทรุดโทรมและ ยืนต้นตายของลำไย อาจเกิดจากเพลี้ยแป้งดูดกินรากโดยตรง จึงปล่อยตัวอ่อนของเพลี้ยแป้ง 5-10 ตัวต่อต้น ดูดกินบริเวณโคนต้น และรากเป็นระยะเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ ทำให้ต้นกล้าอายุประมาณ 3 เดือน แสดงอาการเหี่ยว และแห้งไป 67 เปอร์เซ็นต์ ภายในระยะเวลาประมาณ 1 เดือน และเมื่อทดลองกับต้นกล้าอายุ 6 เดือนโดยปล่อยเพลี้ยแป้งทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัยจำนวน 40 ตัวต่อต้น ให้ดูดกินบริเวณโคนราก พบว่าต้นกล้าลำไยแสดงอาการเหี่ยวหลังจากปล่อยเพลี้ยแป้งดูดกินประมาณ 7-10 วันและยืนต้นแห้งตายหลังจากนั้นอีก 1 สัปดาห์ ดังนั้นสาเหตุการตายของลำไยจึงเกิดจากการดูดกินน้ำเลี้ยงจากรากของเพลี้ยแป้ง ส่วนความสัมพันธ์ของเส้นใยเห็ดและรากลำไยเป็นแบบอยู่ร่วมกันแบบให้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน (Mycorrhizal association)

เพลี้ยแป้งรากลำไย *Paraputo* sp. เป็นแมลงปากดูดอยู่ในวงศ์ Pseudococcidae อันดับ Homoptera ใช้ระยะการเจริญเติบโตทั้งหมดจนครบวงจรชีวิตประมาณ 29-55 วัน เพลี้ยแป้งรากลำไยทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณรากลำไยภายใต้เส้นใยเห็ดห้ำหรือเห็ด รากลำไยส่วนใหญ่จะถูกเคลื่อนย้ายโดยมดพาไปหาแหล่งอาหารใหม่ ขณะเดียวกันมดก็ได้อาศัยสิ่งขับถ่ายของเพลี้ยแป้ง เป็นอาหาร ดังนั้นจึงพบรังมดอยู่บริเวณต้นลำไยที่มีเห็ดขึ้นเสมอ เมื่อเพลี้ยแป้งถูกรบกวนจะพบว่ามดจะรีบคาบตัวอ่อนของเพลี้ยแป้ง เคลื่อนจะย้ายไปยังที่ปลอดภัยจากการรบกวน ชนิดของมดที่พบทั้งหมดมี 9 ชนิด สำหรับที่พบอยู่กับเพลี้ยแป้งตลอด คือ *Pseudolasius* sp.

การป้องกันกำจัดเห็ดห้ำหรือเห็ด รากลำไย เพลี้ยแป้งรากลำไย ในสวนลำไย และสวนมะม่วง โดยใช้สารเคมีและวัสดุดูดซับชนิดต่าง ๆ พบว่าสารเคมีกำจัดแมลงคลอร์ไพริฟอส อัตรา 90 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถลดการระบาดของเพลี้ยแป้งรากลำไย ส่วนการใช้ควินโตซีน 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมเข้าไปเพื่อช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด การใช้วัสดุดูดซับเป็นขุยมะพร้าวคลุกด้วยสารเคมีดังกล่าวสามารถลดปริมาณเพลี้ยแป้งและเส้นใยเห็ดลงได้ระดับหนึ่ง แต่ถ้าหากว่าต้นที่มีอาการรุนแรง ระบบรากถูกทำลายเสียหายมากแล้ว แม้จะควบคุมปริมาณแมลงได้ โอกาสที่จะฟื้นฟูดินให้กลับสภาพเดิมเป็นไปได้ยาก การทดลองใช้จุลินทรีย์เช่น เชื้อรา *Trichoderma* และไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ไม่ได้ผลในการควบคุมเชื้อเห็ดและเพลี้ยแป้ง แต่อย่างไรก็ตาม

6. การระบาดของโรคและแมลงศัตรูลำไย ในการผลิตลำไยนอกฤดู

ผลจากการผลิตลำไยนอกฤดูด้วยการใช้สาร $KClO_3$ ทำให้โรคและแมลงหลายชนิดเกิดการระบาดทำความเสียหาย เนื่องจากสภาพเหมาะแก่การอยู่อาศัย และมีพืชอาหารที่เหมาะสมแก่การแพร่พันธุ์ได้ตลอดปี โรคสำคัญที่พบทำความเสียหายรุนแรง คือ โรคยอดไหม้ – ผลร่วง สาเหตุเกิดจาก เชื้อรา *Phytophthora palmivora* ทำให้ผลลำไยสุกแก่เสียหายมากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม

ตามพื้นที่การระบาด ยังไม่กว้างขวางมากนัก พบเฉพาะในแหล่งปลูกลำไย ที่ อำเภอพร้าว และ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

แมลงชนิดใหม่ที่พบระบาด คือ เพลี้ยหอยข้าวตอก *Ceroplastes* เป็นแมลงปากดูดขนาดเล็ก ใน อันดับ Homoptera วงศ์ Coccidae พบระบาดตั้งแต่กลางปี 2542 เป็นต้นมา วงจรชีวิตในสภาพสวนพบว่า มี 2 รุ่นในรอบปี มีศัตรูธรรมชาติคือ แตนเบียน 3 ชนิด ชนิดที่มีความสำคัญที่สุด คือ แตนเบียน *Anicetus* nov. sp. near *stylatus* เข้าทำลายปริมาณสูงสุด ในช่วงเดือนพฤษภาคม และเดือนกันยายน โดยมีอัตราการเข้าเบียน ประมาณ 53-58 เปอร์เซ็นต์ ระยะที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดรุ่นที่ 1 คือ ช่วงระยะที่เป็นตัวอ่อน star shape ในช่วงเดือนมิถุนายน เพราะมีศัตรูธรรมชาติน้อยที่สุด และระยะนี้เป็นระยะที่เพลี้ยหอยเริ่มเกาะอยู่กับพืชอาหาร สังเกตได้ง่ายกว่าระยะที่เป็นตัวอ่อนวัยแรก (crawler) และอีกช่วงหนึ่งคือระยะที่เป็นตัวอ่อนรุ่นที่ 2 สำหรับระยะที่เหมาะสมในการพ่นสารเคมีคือช่วงปลายเดือนตุลาคม การใช้สารเคมีคาร์โบซัลเฟน คลอร์ไพริฟอส แลมป์ดาไซฮาโลทริน และ เฟนิโตรไทออน ให้ผลในการควบคุมตัวอ่อนระยะที่ 1 ของเพลี้ยหอย *Ceroplastes pseudoceriferus* ได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

แมลงที่มีความสำคัญอีกชนิดหนึ่งคือเพลี้ยหอยหลังเต่า *Drepanococcus chiton* ซึ่งเป็นแมลงปากดูดขนาดเล็กอยู่ในวงศ์ Coccidae อันดับ Homoptera ที่พบระบาดในแหล่งผลิตลำไยนอกฤดูหลายพื้นที่ในจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน พบว่าเพลี้ยหอยทุกวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ช่อดอก ผลอ่อน จนกระทั่งผลสุกแก่ ทำให้ดอก และผลอ่อนแห้ง ผลสุกแก่สกปรกไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

ผลในการศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยหอยหลังเต่า *D. chiton* ในห้องปฏิบัติการพบว่าเพลี้ยหอยเพศเมีย ใช้ระยะเวลาทั้งหมดในการเจริญเติบโตใน 1 ซีฟจักร 54 ± 5.10 วัน ใน 1 ปี มี 8 รุ่น ศัตรูธรรมชาติที่พบ คือ แตนเบียน *Cephaleta bruniventris* ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีกำจัดเพลี้ยหอย *D. chiton* ในระยะตัวอ่อนระยะที่ 1 (crawler) ในห้องปฏิบัติการ พบว่า น้ำมันปิโตรเลียม (DC tron plus) ให้ประสิทธิภาพดีที่สุด ในการป้องกันกำจัด

เมื่อเพลี้ยหอยมีวัยโตขึ้นเป็นระยะที่ 2-3 สารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ carbaryl ชนิดน้ำ รองลงมาคือ white oil และ petroleum oil เช่นเดียวกับในระยะ crawler สำหรับสารสกัดจากสะเดา ใช้ไม่ได้ผลในการควบคุม เมื่อเพลี้ยหอย *D. chiton* เจริญเป็นระยะตัวเต็มวัยสารเคมี มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุม คือ carbosulfan อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้เพลี้ยหอยตาย 67 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 3 วันและตาย 86 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 5 วัน สำหรับน้ำมันปิโตรเลียม ไม่สามารถใช้ควบคุมตัวเต็มวัยของเพลี้ยหอยได้

เพลี้ยไฟจัดเป็นปัญหาที่สำคัญของลำไย เนื่องจากพบตามช่อดอกลำไยเป็นจำนวนมาก อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการแห้งและร่วงของดอกลำไยก่อนกำหนด จากการสำรวจทั้งช่อดอก และช่อใบอ่อนพบเพลี้ยไฟประมาณ 5 ชนิด คือ *Scirtothrips dorsalis* Hood, *Thrips hawaiiensis* Morgan, *Haplothrips* sp., *Thrips coloratus* Schmutz และ *Megalurothrips* sp. ปริมาณเพลี้ยไฟพบ

มากที่สุดประมาณ 234 ตัวต่อช่อ ในช่วงดอกบาน และพบน้อยที่สุดเมื่อลำไยติดผลขนาดเท่าหัวไม้ขีดไฟ โดยพบประมาณ 8 ตัวต่อช่อ

การระบาดของเพลี้ยไฟในช่อดอกเริ่มตั้งแต่ระยะดอกตูมดังนั้นจึงควรใช้สารเคมีป้องกันตั้งแต่ระยะนี้ สารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมคือ dimethoate 40% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

แมลงชนิดใหม่อีกชนิดที่พบระบาดคือเพลี้ยกระโดด Flatids (*Colobesthes* sp.) พบระบาดรุนแรงในสวนลำไยของเกษตรกร ตำบลแม่ลาว อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน พบตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณกิ่งก้าน ยอดอ่อน และผลลำไย เมื่อดูดกินจะขับถ่ายน้ำหวานทำให้เชื้อราปากคลุมส่วนที่น้ำหวานกระจายไปถึง ทำให้ช่อผลมีคุณภาพต่ำ ไม่สามารถขายสดได้ เนื่องจากมีการระบาดรุนแรง จึงได้ทดลองใช้สารเคมีในการควบคุม ผลการทดลองพบว่า การใช้สารผสมระหว่างน้ำมัน white oil ผสมกับสารฆ่าแมลง carbaryl ให้ผลดีในการควบคุม

มอดเจาะกิ่งลำไย *Xylosandrus* sp. เป็นมอดขนาดเล็กจัดอยู่ในวงศ์ Scolytidae เป็นแมลงชนิดใหม่ที่พบระบาดรุนแรงในสวนลำไยเขตอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ มอดเจาะทำลายกิ่งทำให้ช่อผลบนกิ่งที่ยังไม่สุกแก่เต็มที่ ต้องถูกตัดทิ้งคิดเป็นมูลค่าหลายแสนบาท เนื่องจากเป็นแมลงชนิดใหม่ที่พบ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาเขตการแพร่กระจาย และลักษณะการทำลาย เพื่อจะได้มีแนวทางในการป้องกันกำจัดต่อไป

ความเสียหายที่เกิดจากมอดเจาะกิ่ง อาจเป็นไปได้ทั้งสองทาง คือ การควั่นกิ่งทำให้กิ่งหักเสียหาย ตรงบริเวณรอยควั่น เส้นใยของเชื้อราที่เจริญภายในโพรงที่มอดเจาะในดิน อาจไปอุดตันท่อน้ำ ท่ออาหาร ซึ่งเป็นผลทำให้กิ่งเหี่ยวแห้ง เมื่อมอดเข้าทำลายเป็นจำนวนมาก ทำให้ต้นทรุดโทรม และถึงตายได้

สวนหลายแห่งที่มีการใช้สาร $KClO_3$ ติดต่อกันและมีการเร่งใส่ปุ๋ย และให้น้ำมากเกินไป โดยเฉพาะการพูนดินรอบ ๆ โคนต้นเพื่อกักน้ำข้างอยู่ในทรงพุ่ม ทำให้เกิดการขังของน้ำ เนื่องจากดินชั้นกลางส่วนใหญ่เป็นดินดาน การระบายน้ำไม่ดีทำให้ คอรากเน่า ต้นลำไยแสดงอาการทรุดโทรมใบเหลือง และยืนต้นแห้งตายอย่างรวดเร็วเฉียบพลัน จากการพิสูจน์สาเหตุพบว่าเกิดจากน้ำท่วมขังราก ไม่ใช่สาเหตุจากโรครากเน่าแต่อย่างใด

Summary

1. Plant parasitic nematodes causing the longan decline and possible improving treatment.

To study the effect of nematodes, longan seedlings were grown in the soils containing plant parasitic nematodes taken from declined orchards with flooding in the rainy season and the orchard sited in upland area. The seedlings grown from seeds were allowed to grow in the pots for 2, 5 and 12 months. Then the seedlings were removed from the pots to compare the growth rate with the seedlings grown in the autoclaved and methyl bromide fumigated soils. It was pointed out that the seedlings from the pots contained at least 1,000 nematodes per 500 g of soil showed a stunting symptom, small amount of root, reduction in leaf sizes and height as compared with the seedlings grown in the soil without nematodes. The finding indicated that the nematode might play an important role in causing a decline in longan. For the reason, another set of pot experiment was set up in the greenhouse to reconfirm of the previous finding by growing the normal and declined air layering plantlets in the soil containing nematodes. In this experiment the tested pots were kept in the greenhouse for 20 months and the samples of soils were taken in every 5-8 months for nematode counting.

Similar results were obtained in the later experiment that the nematode was one of the factors that generate the declined symptoms in longan. The sign of decline was expressed on tested plantlets 5 months after they were left in the pot containing nematodes. In contrast, when normal plantlets were grown in fumigated soil for a period of 13-17 months, the leaf length was longer than initial measurement while no change was recorded on leaf width. Furthermore, when declined plantlets were grown in declined nematode soil, the leaf sizes were reduced in 5-6 months after transplanting. But no changes of leaf sizes were observed when declined plantlets were grown in fumigated nematode soil.

A number of *R. reniformis* nematodes, which were added to all tested pots, were decreased in all treatments in 5 months later. Among the tested treatments, application of 50 g of urea fertilizer in one square meter area was considered to be the best treatment to reduce the nematode numbers. Likewise, adding 500 g of chicken manure and 25 g of urea per one square meter was the best method to improve the declined trees grown in nematode soil.

Another experiment was carried out to isolate the fungi borne in chicken, bat and cow manures. The results showed that there were different kinds of fungi associated with these

manures especially *Paecilomyces* sp. The *Paecilomyces* sp. was reported to be the parasite of some plant parasitic nematodes. In comparison, there were no fungi associated with commercial pellet chicken manure and pellet chicken manure plus fertilizer. Adding none modified animal manures will increase the beneficial microorganisms like *Paecilomyces* sp., *Fusarium* sp. and *Humicola* sp. to the soil. Therefore, it is recommended to use animal manures to help to improve the decline of longan.

The microplot experiment was also designed to study on the association of nematodes with longan decline. Investigation was aimed to reduce number of plant parasitic nematodes in the orchard conditions.

The results revealed that the initial count of the number of nematodes of 100-500 per 500 g of soil were insufficient to generate the declined symptoms in the orchard conditions. Because there were no trees in the tested microplots apparently expressed the declined symptoms. Correspondingly, the numbers of nematodes were decreased in all applied treatments including control. However, applying chicken manure together with urea was significantly reduced the numbers of nematodes when compared with the numbers observed at the beginning of the study. Trees supplemented with cow and chicken manures, urea fertilizer, ZnSO₄, CuSO₄, and boric acid twice a year gave a better growth, increased in leaf sizes and total weights of shoot and root when compared with control.

The program of soil amendment was set up to get rid of nematodes before replanting by removing of the old trees and root systems. After that the non-hosts of nematodes like peanut, velvet bean and zinnia were grown and amended with chicken manure and urea fertilizer. A drastically decreased in number of nematodes by 80% were noted on the treatment of planting peanut in two consecutive crop seasons.

2. Effect of water management on longan decline symptoms.

In orchard situation, some other factors beside nematodes may involve in these unhealthy looking symptoms. Considerable factors involved with water management and occurrence of witches' broom on the trees. Therefore, water requirement by longan was studied in the pot experiment by giving the 2 months old seedlings with 3 different water levels. The treatments comprised of too much water, sufficient water and insufficient water. After 3 months, the results distinguished that the best growth came from too much water treatment but the seedlings were died 20% due to root rotting. In insufficient water, stunting growth was observed and the seedlings were died 15%. However, in contrary, sufficient water gave a better growth, good

branching and no seedling death. Conclusively, the stresses like lacking of water and too much water may create stunting growth and root rotting causing some death to longan plants. Giving longan with sufficient water should bring into practice in order to obtain a better growth and healthy trees.

3. Witches, broom combined with plant parasitic nematodes as contributed agents to longan decline.

Air layering longan plantlets of Daw cultivar were grown in the pots containing the nematode soil from declined orchard. The young shoots of tested plantlets were then infested with longan mite. In control treatment, the plantlets were grown in autoclaved soil without mite infestation. Thirteen months later, 20-50% leaf curl developed on plantlets infested with longan mite. When leaf sizes among the treatments were compared. The plantlets treated with both nematodes and longan mite visually showed the clear symptoms of decline. The nematodes combined with longan mite produced smaller leaves as compared with the leaves obtained from plantlets grown in fumigated soil and in nematode soil alone. It may be ascribed that trees having mite infestation for a long period of time and also grown in the soil containing high level of nematodes, these two factors may have caused decline of longan trees.

4. Relationship of mite's toxin and witches' broom symptoms.

The crude extracts from curled and normal shoots were trial on the thin layer chromatography (TLC). It was found out that crude extract from curly shoots was some how different from the one obtained from normal shoots. Anyway, we were not able to point out whether the different had come from longan mite or not. When macerated mite was compared with crude extract of curly shoots, there were similar spots appeared on the TLC. It was presumed that only trace amount of toxic substance presented in the crude extract. Attempt to purify the substance was too difficult due to its complexity nature. Up to this point, the certain nature of the substance was not able to clarify yet. Furthermore, in the future study, detection of tentative toxin should be thoroughly ascertained with Gas Chromatography (GC) or High Performance Liquid Chromatography (HPLC).

The trials of several treatments with crude extract from curly shoot were performed with the seedlings. Seedlings of all inoculation methods failed to develop the symptoms of witches' broom as occurred in the orchard. Meanwhile, 20-75% of the seedlings developed the witches' broom symptoms when infested with living mite. Therefore, only living longan mite had a mechanism to cause the witches' broom in longan.

5. Experiments on a quick decline syndrome and tree death.

As following of the case, trees grown in association with mushrooms for 2-3 consecutive years had shown the symptoms of decline for at least 45% and died for 6%. The evidence of finding presumed that the ground mealybugs (*Paraputo* sp.) that fed on roots and mushrooms were the causal agents of the death of longan.

The protruded mushrooms were classified into 2 species. One was *Phlebopus portentosus* and the second one was longan mushroom, *Boletus dimocarpicola*. Both of them are edible and quite preferable for a local consumption as their delicacy taste. More extensive study was put on declined tree with mushrooms by digging up the soil and inspected at the trunk base and root system. Both trunk base and root system were covered with fungal rhizomorphs or thecae. Inside the theca tunnels, there were a number of ground mealybugs feeding on the trunk base and root. The tree died in this case may be because the direct effect of ground mealybugs feeding on longan root. To determine the actual cause of the incidence, 5-10 young stage of ground mealybugs were released on roots of 3 months old longan seedlings. After 2 weeks, the tested seedlings showed the wilting symptom and then drying by 67%. The experiment was terminated at one month. Similar trial was done by releasing 40 young and mature stages of mealybugs on roots of 6 months old longan seedlings. The seedlings were turned wilt at 7-10 days and died 2 weeks later. The two seedling experiments provided supportive evidence that ground mealybug was the real agent that caused the death of longan.

Later, the study of the association between the mushrooms and longan was carried out. It was determined that both organisms had related with each other in the form of mycorrhizal relationship.

The ground mealybug of longan, *Paraputo* sp. is a sucking type insect. It belongs to Family Pseudococcidae, Order Homoptera. It took 29-55 days to complete a life cycle. The young and adult mealybugs fed on root under the encasement of fungal rhizomorph. Attempt to count revealed that there were 2-260 mealybugs fed on root sample surface of one inch long. Ants in the soil were occasionally seen to carry a young ground mealybug to disperse to the new root for new source of nutrient. In return, ants obtained honeydew secreted by the mealybugs. In order to get honeydew as a food, ants were observed to make a hive in the ground beside the trunk base of all ground mealybug infested trees. In the process of digging up of the soil for root inspection, ground mealybugs were disturbed. They were then dispersed on the ground surface. In this situation, the ants were tried to responsible by rushing to carry the mealybugs away from

troublesome. About 9 species of ants were found in this complex relationship. The *Pseudolasius* sp. was the most common species, which observed in all inspected trees.

Control of mushrooms and ground mealybugs in longan and mango by using chemicals together with different kinds of absorbent materials were trial in the orchard conditions. The result indicated that chlorpyrifos 90 ml and quintozene 60 ml mixed in 20 liters of water applied together with ground coconut exocarp absorbent at the trunk base was given a moderately controlled of ground mealybugs and mushroom mycelium. Although the two mentioned chemicals were able to stop the mealybugs and mushrooms in certain level but in severely attacked case; the tree will be no longer recovered. The biological control using *Trichoderma* sp. and *Steinernema carpocapsae*, nematode was also examined in the orchard conditions. The two organisms did not produce any effects on both ground mealybugs and mushrooms at all.

6. Diseases and insect pests of off-season longan.

A current use of potassium chlorate (KClO₃) to produce off-season longan caused some prevalence of certain disease and insect pests. Off-season crops might have served them the places to be harbored and furnished them some good sources of nutrients all year round. The major disease that ever observed at Phrao and Mae Tang, Chiang Mai was phytophthora blight and fruit drop caused by *Phytophthora palmivora*. The disease reduced the harvest by 40% in the heavily infected orchards. Contaminated soil samples collected from infected orchard were brought back to the laboratory for *Phytophthora palmivora* isolation. We were not able to isolate it from the samples probably due to the inappropriate medium used. Regarding to insect pests, three types of sucking insects, *Ceroplastes pseudoceriferus*, *Depanococcus chiton* and *Colobesthes* sp. were observed in the potassium chlorate using orchards. The two particular insects were also spread to the neighbor of none using orchards too. *C. pseudoceriferus* is belonged to the order Homoptera and family Coccidae. It was first noticed in the middle of 1999. Within a year, it had 2 cycles or generations. About three natural parasites were recognized to parasitize on them. The *Anicetus* nov. sp. near *stylatus* was considered as the most relevant species. The population of this natural enemy was prevailed in May and September. During these months it was able to parasitize on *C. pseudoceriferus* as high as 53-58%. The most appropriate time to control *C. pseudoceriferus* was suggested to do in June because it was in growth stage 1 or younger stage of star shaped which was quite susceptible to insecticide. In June, scarce amount of natural enemies of *C. pseudoceriferus* was observed. It was also easy to recognize *C. pseudoceriferus* at growth stage 1 than at crawler stage. At this stage, it had begun to stick on the

host with no movement any more. At growth stage 2 in late October was another appropriate time to spray on this insect.

Another significant insect found to confine on off-season longan in areas of Chiang Mai and Lamphun was wax scale insect (*Drepanococcus chiton*). It belongs to order Homoptera and family Coccidae. This wax scale attacked on young shoot, flower panicle and young fruit panicle up to mature stage. It caused the dryness or blight of these parts and mature fruit became dirty. Finally, the dirty mature fruit became unmarketable.

The biology of *D. chiton* was studied in the laboratory. It took 54 ± 5.10 days for female to complete one life cycle. Eight generations was observed in one year. *Cephaleta bruriniventris* was detected to be the natural enemy of *D. chiton*. A trial in laboratory to select for the most effective chemical for controlling of *D. chiton* was carried out with stage 1 (crawler) insects. DC tron plus was the most effective chemical control result.

In orchard conditions, carbaryl solution at the rate of 50 ml per 20 liters of water gave a good result to control of *D. chiton* at crawler stage. The carbaryl was able to kill 89%. In comparison, white oil and petroleum oil were controlled 79% of the insect. In the older stages 2 and 3, carbaryl was the most effective one followed by white oil and petroleum oil. The extract from neem was ineffective to use with wax scale. Good result was come from carbosulfan at the rate of 30 ml per 20 liters of water when used with the adult stage. This chemical effectively killed 67 and 86% within 3 and 5 days respectively. Petroleum oil did not work at all when used with the adult stage of wax scale.

Thrips were considered to be the important insect pests of longan. They were condensed to harbor on the flower panicles causing dryness and premature dropping of the flowers. The survey to inspect the young shoots and flower panicles of longan in the orchards revealed that there were at least 5 species of thrips attacked longan. The species comprised of *Scirtothrips dorsalis* Hood, *Thrips hawaiiensis* Morgan, *Haplothrips* sp., *Thrips coloratus* Schmutz and *Megalurothrips* sp. At full bloom stage, the maximum of 234 thrips per panicle was noted. When fruit size was about 3-5 mm in diameter, the number of thrips was reduced to 8 per panicle.

The thrips were begun to attack the longan flower at button stage. Therefore, it would be advised to spray at button stage with dimethoate 40% EC, 20 ml per 20 liters of water. This chemical was proved to be the most effective one.

The new record of infestation of flatids (*Colobesthes* sp.) was observed in the orchard at Mae Our, Pasang district, Lamphun. It did feed on shoot, young shoot and fruit of longan. As they

fed on tree parts, they excreted the honeydew. The honeydew had dispersed to any parts of longan including fruit panicle. The sooty mold was then come to cover up the fruit causing the loss of fruit quality. White oil mixed with carbaryl was recommended as the use to control flatids.

Another new record was the Asian ambrosia insect, *Xylosandrus* sp. It belongs to order Scolytidae. It was confined in the longan orchards at Fang district, Chiang Mai. Considerable losses were observed due to the break up of immature fruit panicles. Because of no information available at the moment, our research team is now emphasizing on collecting the data of infestation and its characteristics of damage to be related to the control measure to be set up in the future.

The damages due to ambrosia insect were categorized into the broken of the branches and the mycelium clogged up of vascular bundle causing wilting of branches. Heavy infestation also caused either the declining or death of tree.

Intensive applications of potassium chlorate ($KClO_3$) together with various formulas of fertilizers were practiced by a number of orchards at a moment. Regarding to this situation, the problems were existed when the growers gave too much water to each tree by making the ridges around the tree canopy to collect the water. It was noticed that the subsoil layers of most of longan orchards were composed of hardpans that caused the poor drainage of extra water. They may actually become predisposable for a rotting problem. In different locations, we have found the foliage of some trees quickly turned yellow and the trees soon died with dried leaves remained attach on the tree. In this case, the laboratory experiment had answered that because of too much of water and no any other causal agents that caused the death of trees.