

ลักษณะความผิดปกติของใบลำไยที่แสดงอาการม้วนหงิก
ในเขตจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน

Longan Leaf Curl Symptoms
in Chiang Mai and Lam Phun

จริยา วิสิทธิ์พานิช^{1/} ชาตรี สิทธิกุล^{2/} และวิชา สอาดสุด^{2/}

Jariya Visithpanich^{1/}, Chatree Sittikul^{2/} and Vicha Sardsud^{2/}

Abstract : During September 1996 to March 1997 the field survey of leaf curl symptoms in major longan plantation area within Chiang Mai and Lam Phun Provinces were conducted, the percentages of trees exhibited the leaf curl and witches' broom symptoms were recorded. Out of 1,322 observed plants from 15 planting areas in Chiang Mai approximately 18% of the trees displayed varying degree of leaf curl symptoms, 13% of those abnormal trees were also infected by eriophyid mite, another 3% demonstrated witches' broom like symptom, and additional 2% were damaged by herbicide. The total of 2,530 trees were observed from 28 plantation areas in Lam Phun, over 32% of the trees showed leaf curl symptoms of which 23% were herbicide damage, besides, 9% were mite damage and 0.06% showed witches' broom like symptom.

^{1/} ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200.

^{2/} Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200.

^{2/} ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200.

^{2/} Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200.

Herbicide leaf curl symptom apparently occurred specifically on the outermost canopy around the affected trees, of which two different type symptoms were observed. For the first type, the leaf size of the affected shoots were diminished with downward rolled edges, while the second damage type, the affected leaves appeared strait and narrow with wavy edges. Evaluation of herbicidal effect on the size of damaged leaves at Ban Soppa and Ban Hong, Lam Phun, indicated that the leaf sizes of the affected trees were significantly decreased as compared with leaves from the normal ones.

The trees exhibited eriophyid mite leaf curl symptom were also demonstrated shoot and blossom deformities. The infested young leaves along the shoot were appeared stunted and twisted with the edges rolled up or down toward the midrib. The flower clusters of the mite infested trees appeared aggregated with shorten peduncles and pedicels. The mite also induced the abnormal development of the dense tiny hairs (erineum) which covered most surfaces of the shoots and blossoms of the infested trees. The length of samples of infested inflorescences at Ban Hong, Lam Phun were measured and they were significantly shorter than the normal flower clusters.

Abnormal shoots similar to witches' broom symptom were also found in longan cultivars: Biew Kiew, Haew, Daeng and Ma Teen Kong excepted Daw cultivar was not shown such the symptom. Witches' broom like symptom occurred on shoots at terminal branches on outer most and inside canopy including the shoots along branches within tree canopy. Broomlike growth or massed proliferation caused by the dense clustering of branches was seen on witches' broom like symptom.

บทคัดย่อ : จากการสำรวจแหล่งปลูกลำไยที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ 15 พื้นที่ และลำพูน 28 พื้นที่ ตั้งแต่เดือนกันยายน 2539 ถึงมีนาคม 2540 เพื่อศึกษาปริมาณการแพร่กระจายของอาการม้วนหงิกของใบลำไย โดยวัดเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย ของลำไยที่เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ ด้วยการนับจำนวนต้นที่แสดงอาการผิดปกติ เช่น โรคพุ่มแฉ้ อาการหงิกของใบและอาการผิดปกติอื่น ๆ เปรียบเทียบกับต้นปกติทั้งสวน ผลปรากฏว่าในจังหวัด เชียงใหม่ต้นลำไยที่สำรวจทั้งหมดจำนวน 1,322 ต้น พบต้นที่แสดงอาการใบหงิกโดยเฉลี่ย 18 % เป็นอาการ ใบหงิกที่เกิดจากไร 13 % นอกจากนั้นเป็นอาการโรคพุ่มแฉ้ 3 % และอาการใบหงิกจากสารกำจัดวัชพืช 2 % สำหรับในจังหวัดลำพูนพบต้นลำไยแสดงอาการใบหงิกโดยเฉลี่ย 32 % จากต้นลำไยที่สำรวจทั้งสิ้นจำนวน 2530 ต้น จำแนกเป็นอาการใบหงิกที่เกิดจากการใช้สารกำจัดวัชพืช 23 % อาการใบหงิกสาเหตุจากไร 9 % และโรคพุ่มแฉ้ 0.06 % อาการใบหงิกที่เกิดจากการใช้สารกำจัดวัชพืชพบโดยรอบทรงพุ่มด้านบนนอก รูปร่างและขนาดของใบเล็กผิดปกติ มีอาการม้วนงอลงด้านล่าง ขนาดใบเล็กลง และมีอาการใบแคบยาวขอบใบหงิกเป็นคลื่นอีกลักษณะหนึ่ง เมื่อทำการวัด ขนาดใบของต้นปกติกับต้นที่แสดงอาการใบหงิกจากสารกำจัดวัชพืช ที่บ้านสบปะ และบ้านโสังจังหวัดลำพูน ผลจากการ วิเคราะห์ปรากฏว่าใบที่ถูกสารกำจัดวัชพืชมีขนาดเล็กกว่าใบปกติ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อาการหงิกเนื่องจากไรศัตรูพืชเข้าทำลาย พบเฉพาะบริเวณยอดอ่อนบางยอดของทรงพุ่มด้านบนนอก ยอดแตกเป็นพุ่ม ใบมีขนาดเล็กบิดเป็นเกลียว ขอบใบม้วนลงด้านล่าง และด้านบน ใต้ใบและบนใบมีขนละเอียด สีเขียวอ่อนปกคลุม (erineum) ในระยะแทงช่อดอก ก้านช่อดอกจะแตกเป็นพุ่มคล้ายไม้กวาด ขนาดก้านช่อดอกสั้น เมื่อทำการเปรียบเทียบ

กับความยาวของช่อดอกปกติ พบว่าขนาดความยาวของช่อดอกที่ถูกไรทำลายจะสั้นกว่าช่อดอกปกติ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ

อาการหงิกเนื่องจากโรคพุ่มแจ้ พบทั่วทรงพุ่มทั้งด้านในและด้านนอก ตลอดจนตามกิ่งแขนงภายในทรงพุ่ม ยอดอ่อนแตกพุ่มเป็นกระจุกหนาแน่นมากกว่ายอดที่ถูกไรเข้าทำลาย อาการโรคพุ่มแจ้พบเป็นเฉพาะลำไยบางพันธุ์ เช่น เบ๊ยขาว แห้ว แดงกลม มาตั้นโก้ง ส่วนพันธุ์คอ ยังไม่พบอาการโรคพุ่มแจ้แต่อย่างใด

Index words : ลำไย, โรคลำไย, ไร, มายโคสพลาสมา

Longan, Longan disease, Mite, Mycoplasma

คำนำ

ลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่มีความสำคัญที่สุดในท้องถิ่นภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะในเขตจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ทำรายได้ให้ภูมิภาคนี้ปีละประมาณ 700 - 900 ล้านบาท และมีแนวโน้มที่จะมีการส่งออกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (ทัศนีย์, 2536 ; อารมณ, 2537) แต่ปัจจุบันปัญหาการผลิตลำไยยังมีประสิทธิภาพต่ำทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ทั้งนี้เนื่องจากมีปัจจัยหลายประการเข้ามาเกี่ยวข้องในการผลิต ปัญหาของโรคและแมลง รบกวนก็เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดความสูญเสียแก่ผลผลิต โดยเฉพาะปัญหาใบม้วนหงิกของลำไย ซึ่งพบเกือบทุกสวน

อาการใบหงิกของลำไยมักจะพบในระยะแตกใบอ่อนและแทงช่อดอก ซึ่งมีผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของลำไย อาการใบม้วนหงิกของลำไยมีหลายลักษณะและเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น อาการม้วนหงิกของยอดอ่อนหรือช่อดอกแตกเป็นพุ่มคล้ายไม้กวาด เรียกว่าโรคพุ่มแจ้ ซึ่งคาดว่าเกิดจากเชื้อมายโคพลาสมา (mycoplasma หรือ phytoplasma) อาการใบหงิกอีกลักษณะหนึ่งคือ อาการใบบิดม้วนงอ มีขนอ่อนขึ้นปกคลุม มีลักษณะคล้ายกับอาการพุ่มแจ้ อาการดังกล่าว

สันนิษฐานว่าเกิดจากไรสีขาในวงศ์อิริโอไฟอิด (Eriophyidae) ซึ่งยังไม่ทราบชนิดแน่นอน และยังมีอาการใบหงิกจากสาเหตุอื่นๆ เช่น จากละอองสารกำจัดวัชพืช ซึ่งทำให้ใบลำไยเกิดการหงิกอบิดเบี้ยว ผิดรูปร่าง (ประสาทพร, 2534 ; วัฒนาและมานิดา, 2536 ; ประดับ, 2538) ดังนั้นการจำแนกลักษณะอาการใบหงิกที่พบบนลำไยให้ถูกต้องจึงมีความจำเป็น เพื่อที่จะสามารถหาวิธีการในการควบคุมอาการใบหงิกของลำไยไม่ให้เกิดการแพร่ระบาด ทำความเสียหายแก่ต้นลำไยต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อทราบปริมาณการแพร่กระจายของอาการใบหงิก และจำแนกลักษณะอาการใบหงิกของลำไยจากสาเหตุต่าง ๆ โดยการเปรียบเทียบรูปร่างลักษณะ และขนาดของใบ

วิธีการทดลอง

สำรวจแหล่งปลูกลำไยที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน จำนวน 43 พื้นที่ โดยเลือกจากพื้นที่เพาะปลูกลำไยแหล่งใหญ่ในจังหวัดลำพูน 5 อำเภอ ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ 6 อำเภอ ทำการสำรวจสัปดาห์ละ 1 - 2 ครั้ง ตั้งแต่เดือนกันยายน

2539 ถึงมีนาคม 2540 บันทึกข้อมูลการเพาะปลูก และวัดเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของลำไยที่เกิดจากสาเหตุต่างๆ โดยนับจำนวนต้นที่แสดงอาการผิดปกติ เช่น โรคพุ่มแจ้ อาการหงิกของใบ และอาการผิดปกติอื่นๆ เปรียบเทียบกับต้นปกติทั้งสวน จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยชนิดของสาเหตุ และปริมาณความเสียหายของลำไยที่เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ ในแต่ละอำเภอและจังหวัดที่ทำการสำรวจ ขณะเดียวกันได้ทำการเลือกสวนที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช จำนวน 2 สวน สวนที่หนึ่งคือ สวนลำไยที่บ้านสบปะ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน และสวนที่สองที่บ้านดงญาติ อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน แต่ละสวนสุ่มวัดความ กว้าง และความยาวของใบ จำนวน 10 ต้น แต่ละต้นวัดขนาดของใบปกติ และผิดปกติ จำนวนอย่างละ 10 ใบ รวมแต่ละสวน วัดขนาดใบปกติและใบหงิก จำนวนอย่างละ 100 ใบ ในระยะแห่งช่อดอก วัดขนาดของช่อดอกปกติ และช่อดอกที่แห้งจากช่อใบที่ม้วนหงิกจำนวนเดียวกับที่วัดขนาดใบ นำข้อมูลที่บันทึกไว้มาวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างใบปกติกับใบหงิก และช่อดอกปกติกับช่อดอกที่แห้งจากใบที่แสดงอาการม้วนหงิก โดยใช้วิธี t Test

เลือกสวนที่มีการระบาดของโรคก่อนข้างรุนแรงที่บ้านดงญาติ อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน จำนวน 10 ต้น วัดขนาดความยาวของช่อดอกปกติและช่อดอกที่ถูกไรทำลาย จำนวนอย่างละ 10 ช่อ (6 มี.ค. 2540) ดังนั้นรวมจำนวนช่อดอกปกติและช่อดอกอย่างละ 100 ช่อ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างช่อดอกปกติกับช่อดอกที่ถูกไรทำลาย โดยใช้วิธี t Test

เลือกพื้นที่ปลูกลำไยที่มีการระบาดของโรคพุ่มแจ้รุนแรง 2 พื้นที่คือ บ้านป่าเหว อำเภอเมือง

จังหวัดลำพูน ลำไยที่ปลูกเป็นพันธุ์เบ๊ยวเขียว อายุ 10 ปี อีกพื้นที่หนึ่งอยู่ที่บ้านหนองตอง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ ลำไยเป็นพันธุ์พื้นเมืองชื่อพันธุ์มาตินโก้ง อายุประมาณ 40 ปี บันทึกอาการใบหงิกของแต่ละสวน และเก็บตัวอย่างอาการแตกพุ่มฝอย ของลำไยมาตินโก้งและเบ๊ยวเขียวที่ยังสดอยู่ บรรจุถุงพลาสติก ส่งไปที่ศูนย์เครื่องมือห้องปฏิบัติการกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพมหานคร เพื่อนำตัวอย่างเข้าผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ และตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เพื่อหาเชื้อสาเหตุของอาการใบหงิกที่คาดว่าอาจเกิดจากเชื้อมายโคพลาสมา หรือ prokariote ชนิดอื่น

ผลการสำรวจและวิจารณ์

1. ปริมาณการแพร่กระจายของอาการใบม้วนหงิก

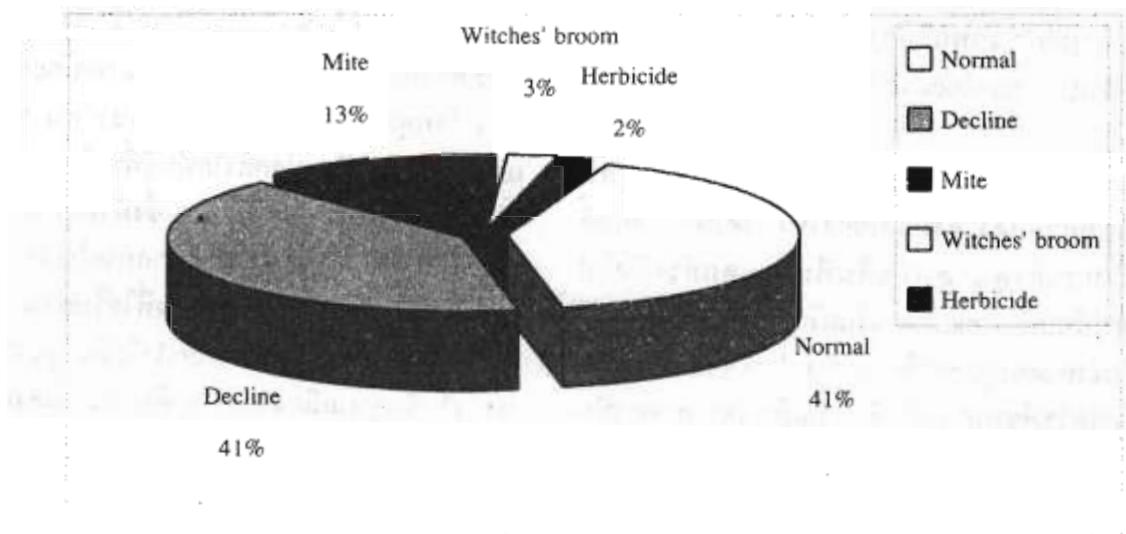
ปริมาณการแพร่กระจายของอาการใบม้วนหงิกบนต้นลำไย ในจังหวัดเชียงใหม่ พบต้นลำไยที่แสดงอาการใบหงิกโดยเฉลี่ย 18 % จากต้นลำไยที่สำรวจทั้งสิ้น จำนวน 1,322 ต้น ใน 15 พื้นที่ที่ทำการสำรวจ อาการใบหงิกที่พบมากที่สุด จากต้นที่แสดงอาการใบหงิกทั้งหมด คือ อาการใบหงิกที่เกิดจากไร 13 % นอกจากนั้นเป็นอาการโรคพุ่มแจ้ 3% ซึ่งพบบนลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวและพันธุ์พื้นเมืองต่าง ๆ สาเหตุคาดว่าอาจเกิดจากมายโคพลาสมา และอาการใบหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืช 2% (ภาพที่ 1A)

จากการสำรวจพื้นที่ในจังหวัดลำพูน 28 พื้นที่ใน 5 อำเภอ จำนวนต้นลำไยรวมทั้งหมด 2,530 ต้น พบต้นที่แสดงอาการใบหงิก โดยเฉลี่ย 32 % อาการใบหงิกที่พบมากที่สุด คือ อาการใบหงิกที่เกิดจากการได้รับสารกำจัดวัชพืช 23 %

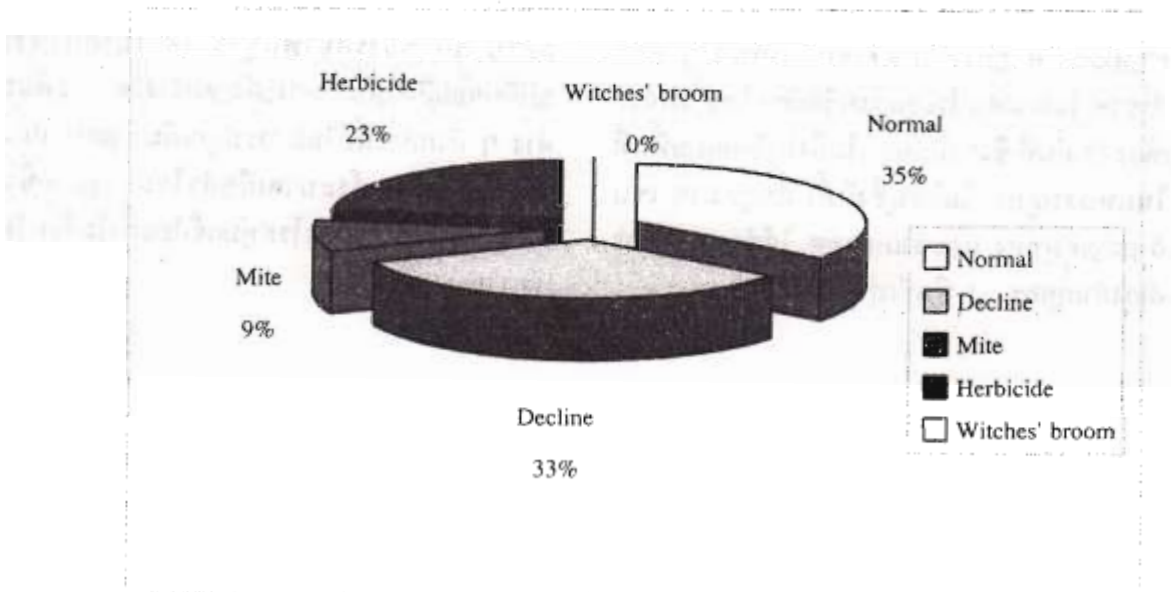
อาการใบหงิกที่เกิดจากไร 9 % และอาการใบหงิกเป็นพุ่มแฉหรือพุ่มไม้กวาดที่คาดว่าเกิดจากมายโคพลาสมา พบน้อยมากเพียง 0.06 % (ภาพที่ 1B)

จากการสำรวจพื้นที่ปลูกลำไยเหนือสุดที่อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ได้สุดที่อำเภอฝาง จังหวัดลำพูน สภาพพื้นที่ปลูกแตกต่างกันไป ทำให้พบปัญหาของอาการใบหงิกแตกต่างกันไปเช่นกัน ในจังหวัดลำพูนพบปัญหาอาการใบหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืชมากกว่าในจังหวัดเชียงใหม่ อาจจะเป็นเพราะว่าในเขตอำเภอป่าซาง และอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน เป็นแหล่งปลูกกระเทียมแหล่งใหญ่ มีการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงกระเทียม ขณะเดียวกันก็มีการใช้สารกำจัดวัชพืชในสวนลำไยค่อนข้างแพร่หลาย จึงทำให้พบอาการใบหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืช สูงกว่าอาการหงิกจากสาเหตุอื่น ๆ อย่างไรก็ตามจำนวนพื้นที่ ๆ ออกสำรวจ โดยเฉพาะในเขตจังหวัดเชียงใหม่ สำรวจเพียง 15 พื้นที่ ซึ่งครอบคลุมไม่ถึงในอีกหลายพื้นที่ ในแหล่งปลูกลำไยใหม่ซึ่งมีพื้นที่ปลูกมาก เช่น อำเภอจอมทอง และอำเภอฮอด ได้ทำการสำรวจเพียงอำเภอละ 1 พื้นที่เท่านั้น

อาการใบหงิกที่เกิดจากไรของจังหวัดเชียงใหม่และลำพูนพบปริมาณใกล้เคียงกัน ขณะที่อาการของโรคพุ่มแฉพบปริมาณน้อยทั้ง 2 แห่ง โรคพุ่มแฉเคยเป็นโรคที่สำคัญมาก่อน เพราะแต่เดิมชาวสวนนิยมปลูกลำไยพันธุ์พื้นเมือง รวมทั้งพันธุ์เบี้ยวเขียว สายพันธุ์ต่าง ๆ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อจำหน่ายผลผลิตสำหรับบริโภคภายในประเทศ และพันธุ์เบี้ยวเขียวก็เป็นพันธุ์หนึ่งที่ได้รับคามนิยมและมีราคาสูงในขณะนั้น เมื่อลำไยมีอายุมากขึ้นทั้งลำไยพันธุ์พื้นเมือง เช่น มาตินโก้ง แดงกลม และพันธุ์เบี้ยวเขียว มีโรคพุ่มแฉระบาดรุนแรง โดยเฉพาะเมื่อ 3 - 4 ปีที่ผ่านมาไม่สามารถแก้ปัญหาโรคพุ่มแฉได้ ชาวสวนส่วนใหญ่จึงตัดต้นที่เป็นโรคทิ้ง ทำให้ลำไยพันธุ์ดังกล่าวลดน้อยลงไป หรือที่ยังมีอยู่ก็มีอาการทรุดโทรม ชาวสวนบางพื้นที่ยังคงปล่อยให้ต้นที่เป็นโรคพุ่มแฉขึ้นต้นต่อไป เพื่อเพียงรักษาพันธุ์ไว้ โดยไม่ได้มุ่งหวังจะเก็บผลผลิตเพื่อเป็นการค้าแต่อย่างใด และพันธุ์ต่าง ๆ ดังกล่าวนี้อาจไม่มีการปลูกเพิ่ม เพราะกลัวปัญหาโรคพุ่มแฉระบาดเมื่อลำไยมีอายุมากขึ้น จึงทำให้พบอาการของโรคพุ่มแฉน้อยทั้งในจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน



(A)



(B)

Figure 1 Percentages of longan trees as affected by decline, witches' broom, mite and herbicide and normal trees observed on : (A) 1,322 trees in Chiang Mai province and (B) 2,530 trees in Lam Phun province.

2. การจำแนกลักษณะอาการม้วนหงิกที่พบบน ต้นลำไยจากสาเหตุต่าง ๆ

2.1. อาการใบหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืช

จากการสำรวจพบอาการใบหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืชเป็นบางส่วนเท่านั้น โดยเฉพาะสวนที่มีใช้สารกำจัดวัชพืชบางชนิดภายในสวน ใบของลำไยแสดงอาการม้วนหงิกค่อนข้างรุนแรง สารเคมีที่เกษตรกรเลือกใช้ในการกำจัดวัชพืชภายในสวนลำไย ได้แก่ glyphosate ซึ่งมีชื่อทางการค้าว่า Roundup, alachlor (Lasso) และ paraquat (Gramoxone) นอกจากนั้นสวนลำไยที่อยู่ใกล้เคียงกับแปลงปลูกกระเทียม ก็พบใบของลำไยแสดงอาการหงิกเช่นกัน สำหรับวิธีการเตรียมแปลงปลูกกระเทียมนั้น เกษตรกรมักกำจัดวัชพืชในแปลงด้วยสารเคมีกำจัดวัชพืชก่อนปลูกสารเคมีที่นิยมใช้ คือ oxyfluorfen ซึ่งมีชื่อทางการค้าว่า Gold 2-E ผลจากการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกกระเทียมนั้น ลมอาจพัดพาละอองสารเคมีไปสู่ต้นลำไยทำให้ใบลำไยแสดงอาการหงิกและมีขนาดผิดปกติได้ นอกจากนี้อาจเกิดจากการใช้สารกำจัดวัชพืชในอัตราที่สูงเกินไป การใช้สารเคมีที่มีการระเหยสูง การใช้สารเคมีผิดชนิดและการมีน้ำไหลบ่า หลังการฉีดพ่น (พรชัย, 2531)

เมื่อนำขนาดของใบปกติ และใบหงิกพันธุ์ดอ ที่บ้านสบปะ ที่วัดได้มาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าใบของลำไย ปกติมีความยาว (เฉลี่ย $\pm$ S.E.) เท่ากับ 15.02 ± 0.38 เซนติเมตร และใบหงิกเนื่องจากได้รับสารกำจัดวัชพืช มีความยาว 7.31 ± 0.50 เซนติเมตร ซึ่งความยาวของใบทั้งสองตัวอย่างนี้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความกว้างของใบที่ได้รับสารกำจัดวัชพืช ก็มีขนาดลดลงอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกันเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับใบปกติสำหรับขนาดใบที่มีอาการหงิกที่บ้านโฮ้ง เป็นไปในลักษณะเดียวกับที่พบที่บ้านสบปะ (ตารางที่ 1 และภาพที่ 2) เมื่อนำผลจากการวัดขนาดของใบลำไยจากต้นปกติของแต่ละแห่งมาเปรียบเทียบกับพบว่าขนาดของใบไม่มีความแตกต่างกัน ขณะเดียวกันเมื่อทำการเปรียบเทียบขนาดใบของต้นลำไยที่ได้รับสารกำจัดวัชพืชของทั้งสองสวนพบว่าตัวแปรทั้งสองชนิด ก็ไม่มีความแตกต่างกันเช่นกัน (ตารางที่ 2)

อาการหงิกบนใบลำไยส่วนใหญ่ที่พบมี 2 ลักษณะด้วยกัน คือ อาการแรก ช่อใบที่แตกออกมาใหม่มีลักษณะขอบใบม้วนงอลงด้านล่างทั้งช่อ (ภาพที่ 3) ใบมีลักษณะหนาขึ้นและแข็งกรอบ บางส่วนจะแห้งและร่วงหล่นในภายหลัง อาการใบหงิกแบบนี้จะพบกระจายทั่วทรงพุ่มของต้นลำไย (ภาพที่ 4) อาการหงิกแบบที่สอง คือ ใบมีลักษณะแคบ เรียวยาว ขอบใบหยักเป็นคลื่น (ภาพที่ 3) พบกระจายรอบทรงพุ่มและค่อนข้างหนาแน่นบริเวณใกล้ระดับดิน

ในระยะแทงช่อดอก พบว่าต้นที่มีอาการช่อใบม้วนหงิก มีการแทงช่อดอก เป็นบางส่วน ก้านช่อดอกที่แตกออกมาใหม่มีลักษณะความยาวช่อดอกใกล้เคียงกับต้นลำไยปกติ และลักษณะดอกก็เป็นปกติ เมื่อนำความยาวของช่อดอกที่แทงจากช่อใบที่มีอาการม้วนหงิก กับช่อดอกลำไยที่เจริญจากช่อใบปกติมาเปรียบเทียบกัน ผลปรากฏว่าความยาวช่อดอกจากช่อใบที่ได้รับสารกำจัดวัชพืชมีช่อดอกยาวเฉลี่ย 34.80 เซนติเมตร ขณะที่ช่อดอกจากใบลำไยปกติมีขนาด ความยาวช่อดอกเฉลี่ย 37.40 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) การที่ช่อดอกจากใบ

ที่ได้รับสารกำจัดวัชพืช มีขนาดไม่แตกต่างจาก
ช่อดอกจากใบปกติ อาจจะเป็นเพราะว่าในช่วง
ที่แทงช่อดอก พืชค้ำของสารเคมีที่หลงเหลือ
อยู่เจือจางไปมาก ประกอบกับในช่วงก่อนที่ลำไย

จะแทงช่อดอกนั้น ไม่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช
ทำให้พืชไม่ได้รับละอองจากสารเคมีเพิ่มแต่อย่างใด
ทำให้ช่อดอกที่แทงออกมาใหม่มีลักษณะเป็นปกติ

Table 1 Effect of herbicidal applications inside longan orchard and garlic cultivation field inside or nearby longan orchard on abnormal growth of longan leaves of Daw cultivar at Ban Soppa and Ban Hong, Lam Phun.

Leaf sample	Soppa		Ban Hong	
	Length (cm)	Width (cm)	Length (cm)	Width (cm)
Normal	15.02 $\pm$ 0.38 ^a	4.53 $\pm$ 0.12	15.99 $\pm$ 0.27	4.56 $\pm$ 0.08
Curl	7.31 $\pm$ 0.50	1.30 $\pm$ 0.16	8.44 $\pm$ 0.50	1.13 $\pm$ 0.15
Student's <i>t</i>	12.28 **	16.00 **	13.34 **	19.79 **

** Indicated significant difference between leaf samples at $p = 0.01$.

a Mean leaf length and width (plus or minus standard error) obtained from 10 longan trees, each tree randomly measured 10 leaves.

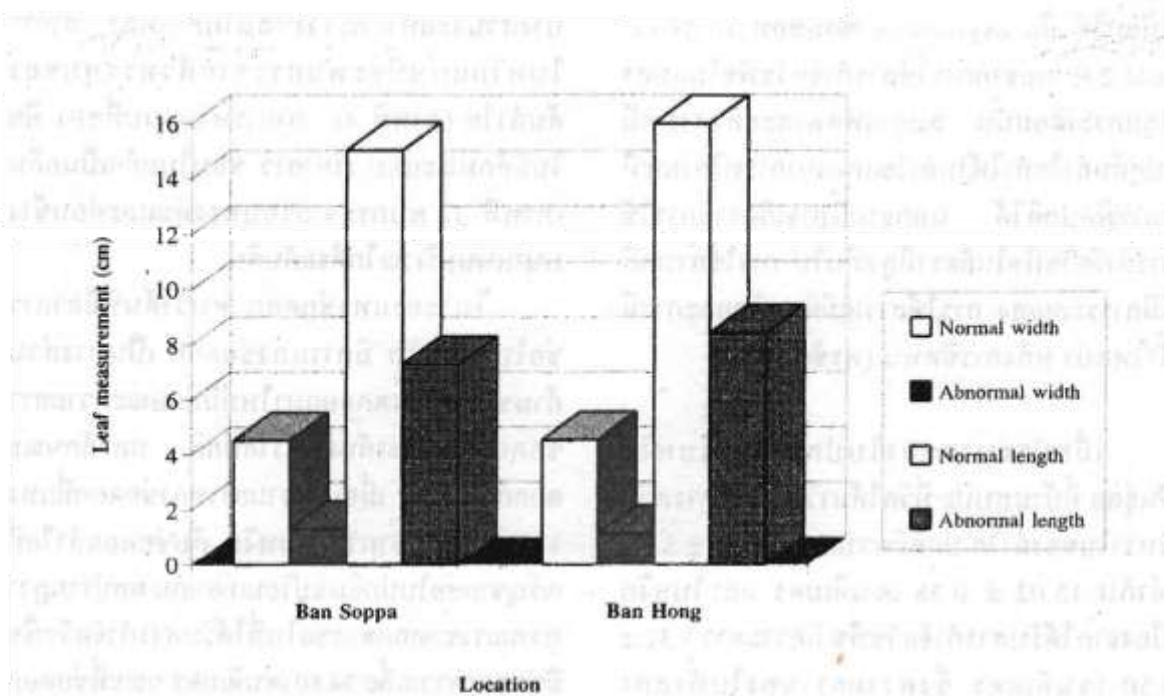


Figure 2 Effect of herbicidal application on abnormal formation of longan leaves at two locations.

Table 2 Comparison of the size of longan leaves of Daw cultivar between normal leaves and curled leaves affected by herbicidal applications. Leaf samples taken from Ban Soppa and Ban Hong, Lam Phun.

Location	Normal leaf		Curled leaf	
	Length (cm)	Width (cm)	Length (cm)	Width (cm)
Ban Hong	15.99 ± 0.27^a	4.56 ± 0.08	8.44 ± 0.50	1.30 ± 0.16
Soppa	15.02 ± 0.38	4.53 ± 0.12	1.13 ± 0.15	1.33 ± 0.15
Student's t	2.07^{NS}	0.18^{NS}	1.60^{NS}	0.77^{NS}

NS Indicated non - significant difference between locations.

^a Mean leaf length and width (plus or minus standard error) obtained from 10 longan trees, each tree randomly measured 10 leaves.

Table 3 Comparison of the length of longan inflorescences measured from normal and herbicide affected trees inside the orchard at Ban Hong, Lam Phun.

Inflorescence	Length (cm) ^a
Normal	37.40 ± 0.89
Abnormal	34.80 ± 0.87
Student's t	2.07^{NS}

NS Indicated non - significant difference between inflorescences.

^a Mean inflorescent length (plus or minus standard error) obtained from 10 longan trees, each tree randomly measured 10 inflorescences.



Figure 3 Two types of longan abnormal leaves damaged by herbicide. Leaves holding on hand became narrow, strait and long and at the left conner below, curly leaves with margin rolled downward.



Figure 4 Leaf curl caused by herbicide occurred on the outèrmmost around longan tree canopy.

2.2. อาการใบหงิกที่เกิดจากไรเข้าทำลาย

ลักษณะข้อใบที่ถูกไรเข้าทำลาย พบว่าใบมีขนาดเล็ก ขอบใบบิดม้วนงอลงด้านล่างหรือด้านบนบางส่วนบิดเป็นเกลียว จนไม่สามารถวัดขนาดใบได้ (ภาพที่ 5) เมื่อตรวจดูด้วยกล้องสเตอริโอ (stereo) จะเห็นเส้นขนละเอียด มีสีน้ำตาลอ่อน (erineum) ขึ้นปกคลุมเต็มไปหมดทั้งบนใบและใต้ใบ บริเวณซอกขนละเอียดจะพบไรขนาดเล็ก สีครีม รูปร่างเรียวยาว คล้ายหนอน มีชื่อสามัญว่าไรสีขาเป็นไรในวงศ์ อิริโอไฟอิดี (Eriophyidae) เคลื่อนไหวอยู่ตามบริเวณเส้นขนละเอียด เมื่อไรเข้าทำลายไปสักระยะหนึ่งทำให้ข้อใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแห้งคาข้อ บางส่วนที่ยังสามารถแทงข้อขึ้นมาใหม่ได้ ก็จะมีอาการหงิกแบบเดิม การแตกยอดอ่อนจะมีก้านข้อแตกพุ่มเป็นกระจุก มีข้อปล้องสั้นคล้ายพุ่มไม้กวาด ในระยะที่ลำไยแทงข้อดอก ในช่วงเดือน

กุมภาพันธ์ พบว่าก้านข้อดอกที่ถูกไรเข้าทำลายแตกกระจุกเป็นพุ่ม ลักษณะของดอกมีขนละเอียดสีน้ำตาลอ่อนปกคลุม เช่นเดียวกับที่พบบนใบอ่อน ในช่วงที่ดอกตูมมีลักษณะคล้ายเมล็ดข้าวฟ่าง (ภาพที่ 6) พุ่มข้อดอกมีสีน้ำตาล ซึ่งการกระจายของ ข้อดอกที่ถูกไรเข้าทำลาย พบเป็นบางข้อของบริเวณรอบนอกทรงพุ่มของต้น (ภาพที่ 7)

ผลจากการวัดความยาวข้อดอกที่ถูกไรเข้าทำลายและข้อดอกปกติ พบว่าขนาดความยาวของข้อดอกปกติยาวกว่าข้อดอกที่ถูกไรเข้าทำลาย โดยข้อดอกปกติมีความยาวเฉลี่ย 37.40 ± 0.89 ซม. ส่วนข้อดอกที่ถูกไรเข้าทำลายมีความยาวเฉลี่ย 21.37 ± 0.57 ซม. ซึ่งความยาวของตัวอย่างข้อดอกทั้งสองชนิดนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ (ภาพที่ 4)

Table 4 Comparison of the length of longan inflorescences measured from normal and mite damageable inflorescences at Ban Hong, Lam Phun.

Inflorescence	Length (cm)
Normal	$37.40 \pm 0.89a$
Mite damage	21.37 ± 0.57
Student's <i>t</i>	15.20**

** Indicated significant difference between flower branches at $p = 0.01$.

^a Mean inflorescent length (plus or minus standard error) obtained from 10 longan trees, each tree randomly measured 10 inflorescences.



Figure 5 Leaf curl of young shoot caused by eriophyid mite exhibited a variety of symptoms, including shrinking, erineum induced by mite covered on those leaves, leaf edges either rolled upward or downward.



Figure 6 Flower cluster attacked by eriophyid mite showed brooming appearance. Proliferations of stunting peduncles and pedicels were observed inside this type of inflorescence contrasted with the normal one on the back.



Figure 7 Eriophyid mite infested flower clusters scatteredly occurred around plant canopy.



Figure 8 Witches' broom like symptoms of young shoot produced on branch found inside longan tree.



Figure 9 Witches' broom like symptoms severely occurred on approximately 40 years old Ma Teen Kong longan cultivar. Almost all shoots showed brooming appearance.

2.3. อาการหงิกสาเหตุที่คาดว่าเกิดจากเชื้อ มายโคพลาสมา (โรคพุ่มแฉ้)

อาการใบหงิกที่คาดว่าเกิดจากเชื้อ
มายโคพลาสมาหรืออาการโรคพุ่มแฉ้ พบในข้อใบ
หรือส่วนที่เจริญเป็นกิ่งแขนงของลำต้น ส่วนที่
แตกออกมามีลักษณะเป็นกอหรือเป็นพุ่มกระจุก
คล้ายพุ่มไม้กวาด ลักษณะการแตกของก้านข้อ
จะแตกย่อยเป็นฝอยทุกก้านข้อ ทำให้เป็นพุ่ม
หนาแน่น (ภาพที่ 8) อาการพุ่มไม้กวาดจะพบ
เกือบทุกข้อของข้อใบรอบทรงพุ่ม ซึ่งพบอาการ
รุนแรงในลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว พันธุ์มาดิงโก
(ภาพที่ 9) นอกจากนี้ยังพบอาการพุ่มแฉ้ภายใน
ทรงพุ่ม และตามกิ่งแขนงของลำต้น พันธุ์อื่นๆ
พบอาการแตกพุ่มรุนแรงปานกลาง เช่น ในพันธุ์
แดงกลม และพันธุ์แก้ว ซึ่งการกระจายของ
อาการพุ่มแฉ้ เหมือนกับพันธุ์เบ๊ยวเขียว และพันธุ์
มาดิงโก

ใบที่มีอาการแตกเป็นพุ่ม เมื่อนำมาตรวจ
ด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ พบไรสีขา
อาศัยอยู่หนาแน่น และมีขนละเอียด (erineum)
ทุกใบเช่นเดียวกับที่ตรวจพบอาการหงิกของใบลำไย
ที่เกิดจากไร ส่วนแมลงอื่นๆที่ตรวจพบมากคือ
เพลี้ยอ่อน *Cervaphis rappardi* จากการตรวจสอบ
สาเหตุของ โรคพุ่มแฉ้ด้วยกล้องจุลทรรศน์
อิเล็กตรอน 2 ครั้ง ขณะนี้ยังไม่พบเชื้อสาเหตุใน
เนื้อเยื่อของพืชที่แสดงอาการดังกล่าว คาดว่า
อาการพุ่มแฉ้ในลำไยเกิดจากเชื้อที่มีปริมาณต่ำ และ
การตัดเนื้อเยื่อไม่ตรงกับตำแหน่งที่เชื้อเข้าทำลาย
จึงทำให้ยังไม่สามารถวินิจฉัยเชื้อสาเหตุของอาการ
พุ่มแฉ้ได้ในขณะนี้

ข้อใบหรือส่วนที่แตกออกมาตามกิ่งแขนง
ของลำต้นที่เป็นพุ่มแฉ้ หลังจากนั้น 2 ถึง 3 เดือน

จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแห้งคั่วกัน บางส่วนของ
ข้อใบที่ยังสามารถแทงข้อใหม่ได้ ก็จะมีอาการ
แตกฝอยเป็นพุ่มในลักษณะเดิม บางกิ่งที่ยัง
ไม่มีอาการพุ่มแฉ้ ก็สามารถแทงช่อดอก แต่มีขนาด
ของช่อดอกสั้น ลักษณะดอกแตกกระจุกเป็นพุ่ม
มีขนละเอียดสีเขียวอ่อนปกคลุมและพบไรสีขา
อาศัยอยู่หนาแน่นเช่นเดียวกับที่พบบนข้อใบ

จากการศึกษาลักษณะความผิดปกติของ
ใบลำไยที่แสดงอาการม้วนหงิก ซึ่งเกิดจากสาร
กำจัดวัชพืช สาเหตุจากไรและอาการคล้ายกับที่เกิด
จากเชื้อมายโคพลาสมา พบว่าทุกสาเหตุ ขนาด
ของใบลำไยแคบและสั้นกว่าใบปกติทุกประการ
ลักษณะอาการใบม้วนหงิก ที่เกิดจากผลการใช้สาร
กำจัดวัชพืช สามารถที่จะวินิจฉัยได้ง่ายและ
รวดเร็วกว่าอาการม้วนหงิกที่เกิดจากสาเหตุอื่น
อาการม้วนหงิกสาเหตุเกิดจากไร พบในลำไย
ทุกพันธุ์ และพบว่าในระยะแทงช่อดอกสามารถ
สังเกตลักษณะการทำลายของไรได้ชัดเจนกว่าระยะ
ที่แตกใบอ่อน

อาการหงิกที่คาดว่าเกิดจากเชื้อมายโค-
พลาสมา หรือเป็นโรคพุ่มแฉ้ พบมีปริมาณน้อยเพียง
0.06 - 2.7 % และพบเป็นบางพื้นที่ในแหล่ง
ปลูกลำไยเก่า พันธุ์ลำไยที่พบอาการพุ่มแฉ้รุนแรง
เป็นพันธุ์เบ๊ยวเขียว มาดิงโก แดงกลม และพันธุ์
แก้ว เป็นที่น่าสังเกตว่าลำไยที่แสดงอาการพุ่มแฉ้
ก็พบไรสีขา อาศัยอยู่หนาแน่นและมีขนละเอียด
ทุกใบ และทุกช่อดอกที่แสดงอาการพุ่มแฉ้ อาการ
หงิกดังกล่าวอาจจะเกิดจาก การดูดกินของไรสีขา
ก็เป็นได้ วัฒนาและมานิตา (2534) รายงานว่ากรณี
ยอดอ่อนของลำไยมีการแตกเป็นพุ่มแฉ้คล้ายไม้กวาด
ใบอ่อนเขียวเล็ก หงิกอมีสาเหตุ เนื่องมาจากการ
ดูดทำลายของไรในวงศ์ Eriophyidae เป็นไร

ในสกุล *Aceria* sp. และ *Eriophyes* sp. ไพรเหล่านี้เมื่อถูกทำลายบนส่วนต่าง ๆ ของพืชมักจะปล่อยสารพิษเข้าไปในเนื้อเยื่อของพืช ทำให้พืชแสดงอาการผิดปกติในรูปแบบต่าง ๆ มานิตา (2538) พบว่าในตายอดของลำไยเพียงตาเดียว จะแตกเป็นยอดอ่อนมากมายประมาณ 10 - 20 ยอด มีลักษณะคล้ายพุ่มไม้กวาด ใบอ่อนของยอดแต่ละยอดจะหงิกงอ มีขนอ่อนปกคลุม คาดว่าเป็นการทำลายของไร *Aceria* sp. ในแอฟริกาใต้ Cotzee และคณะ (1983) พบไรวงศ์ Eriophyidae ชื่อ *Aceria proteae* อาศัยอยู่ในพืชหลายชนิดในสกุล Proteaceae ซึ่งแสดงอาการโรคพุ่มแจ้ ในกรณีของลำไย ลักษณะอาการโรคพุ่มแจ้ที่คาดว่าเกิดจากเชื้อมายโคพลาสมา หรือ Prokariote ชนิดอื่น ๆ ขณะนี้ยังไม่มีการพิสูจน์ถึงสาเหตุที่แท้จริง ลักษณะอาการพุ่มแจ้ อาจเกิดเนื่องจากสารพิษที่ไรปล่อยเข้าสู่เนื้อเยื่อของพืชขณะถูกทำลายโดยตรง ทำให้ลำไยบางพันธุ์ที่มีความอ่อนแอแสดงอาการแตกพุ่มอย่างรุนแรง หรือไรอาจจะเป็นพาหะนำโรคมานสู่ต้นลำไยก็เป็นได้

ชาวสวนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถจำแนกอาการผิดปกติที่พบบนช่อใบและช่อดอกที่เกิดจากไรและอาการโรคพุ่มแจ้ เนื่องจากยังไม่ทราบสาเหตุจึงรวมเรียกอาการใบหงิกทั้ง 2 ชนิดที่พบบนต้นลำไยว่าเป็นโรคพุ่มแจ้หรือโรคพุ่มไม้กวาดทั้งหมด ในปัจจุบันการผลิตลำไยมุ่งเพื่อการส่งออกลำไยที่ตลาดต้องการมากที่สุด คือพันธุ์ดอ ซึ่งมีมากกว่า 90 % ของพันธุ์อื่น ๆ ที่ปลูกทั้งหมด ในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน จากการสำรวจลำไยพันธุ์ดอยังไม่พบอาการพุ่มแจ้บนลำไยพันธุ์นี้เลย พบเพียงอาการหงิกที่เกิดจากไร และใบหงิกสาเหตุจากการใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งเมื่อรู้สาเหตุก็คาดว่าจะสามารถหาวิธีป้องกันกำจัดได้

งานทดลองที่น่าจะมีการศึกษาต่อไปคือทดสอบสารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ที่เกษตรกรนิยมใช้กับต้นลำไย เพื่อดูอาการผิดปกติ และเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างต้นปกติกับต้นที่ผิดปกติ ทำการติดตามความเสียหายของผลผลิตลำไยที่ถูกไรเข้าทำลายในระยะแทงช่อดอก ตลอดจนพิสูจน์สาเหตุที่แท้จริงของโรคพุ่มแจ้

สรุปผลการสำรวจ

1. จากการสำรวจพื้นที่ในเขตจังหวัดเชียงใหม่และลำพูนทั้งหมด 43 พื้นที่พบอาการใบหงิกของลำไยส่วนใหญ่มี 3 แบบด้วยกันเป็นใบหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืช 2 - 23 % อาการใบหงิกที่เกิดจากไร 9 - 13% และอาการหงิกที่เกิดจากโรคพุ่มแฉ้ 0.06 - 3% อาการใบหงิกที่พบมากที่สุดในจังหวัดลำพูน คือ อาการใบหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืช อาการใบหงิกที่พบมากที่สุดในจังหวัดเชียงใหม่ คือ อาการใบหงิกที่เกิดจากไร

2. อาการใบหงิกที่เกิดจากไร พบเกือบทุกสวนที่ทำการสำรวจ ในขณะที่สวนซึ่งมีการใช้สารกำจัดวัชพืช พบมีอาการม้วนหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืชร่วมกับอาการม้วนหงิกที่เกิดจากไร อาการโรคพุ่มแฉ้พบเฉพาะบางพื้นที่ที่มีการปลูกลำไยพันธุ์เบ๊ยเบ๊ย แห้ว แดงกลม และมาตินโก๊ง ซึ่งแสดงอาการของโรคพุ่มแฉ้รุนแรง ในต้นที่มีอายุมากกว่า 10 ปี ขึ้นไป

3. การกระจายบนต้นของอาการหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืช พบเกือบทุกข้อบริเวณรอบนอกทรงพุ่มทั่วต้น สำหรับโรคพุ่มแฉ้พบเกือบทุกข้อทั่วบริเวณทรงพุ่มทั้งภายนอกและภายใน และตามกิ่งแขนง ในขณะที่อาการหงิกที่เกิดจากไรพบเป็นบางข้อ กระจัดกระจายเป็นบางส่วนของบริเวณรอบนอกทรงพุ่มของลำไย

4. อาการใบหงิกของลำไยที่เกิดจากทั้งสามสาเหตุทำให้ขนาดของใบสั้นและแคบลงกว่าใบปกติในระยะแทงช่อดอก พบมีการแทงช่อดอกเป็นบางช่อจากช่อใบลำไยที่ม้วนหงิกจากสาเหตุสารกำจัดวัชพืช โดยมีความยาวของช่อดอกเป็นปกติสำหรับช่อดอกที่ถูกไรเข้าทำลายช่อดอกแตกเป็นพุ่มและหดสั้นกว่าช่อดอกปกติ ส่วนต้นที่เป็น

โรคพุ่มแฉ้แทบจะไม่พบช่อดอกเลย

ผลจากการสำรวจครั้งนี้สามารถที่จะจำแนกลักษณะอาการใบม้วนหงิกของลำไยได้ ซึ่งเมื่อรู้สาเหตุก็คาดว่าจะเป็นวิธีป้องกันกำจัดได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าของสวนลำไยที่ได้อนุญาตให้ใช้พื้นที่ทำการวิจัย ขอขอบคุณผศ. ดร. ศานิต รัตนภูมิระ ที่ได้กรุณาตรวจทานแก้ไขต้นฉบับ ขอขอบคุณคุณประนอม ใจอ้าย คุณสวัสดิ์ พรหมอินทร์ คุณเสาวณีย์ ไชยวรรณ และคุณขวัญเดือน พุทธหน่อแก้ว ที่ได้ช่วยเก็บข้อมูลในภาคสนาม งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการการควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของลำไย และพัฒนาการวินิจฉัยโรคเพื่อผลิตต้นพันธุ์ปราศจากโรค โดยได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) คณะผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- ทัศนีย์ ประสพสุข. 2536. ลำไย. ขวามะรุทกิจ การเกษตร. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 39(441) : 28 -30
- ประดับ แก้วเกาะสะบ้า. 2538. การพัฒนาไม้ผลเพื่อการส่งออกของจังหวัดเชียงใหม่ : การวิเคราะห์เชิงภูมิศาสตร์การเกษตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัย เชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ประสาทร สมิตะมาน. 2534. โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา โคลลาสมา. น 185 - 203. ใน ประสาทร สมิตะมาน (ผู้รวบรวม). โรคพืชวิทยา. ภาควิชา

- โรคพืช, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย-
เชียงใหม่.
- พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2531. สารกำจัดวัชพืช. เชียงใหม่
คอมพิวกราฟฟิค เชียงใหม่.
- มานิตา คงชื่นสิน. 2538. ไรลำไย ศัตรูตัวเล็กที่ควรระวัง
เคหการเกษตร. 19(7) : 76 - 81.
- วัฒนา จารณศรี และมานิตา คงชื่นสิน. 2534. ไรศัตรูพืช
เศรษฐกิจของประเทศไทย ใน ไรศัตรูพืช.
เอกสารวิชาการประกอบการอบรมหลักสูตร
แมลง - ศัตรู - ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัดครั้งที่
6 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- วัฒนา จารณศรี และมานิตา คงชื่นสิน. 2536.
ตอบปัญหา. ว. กีฏ, สัตว. 15(3) : 173 176
- อารมณ อุดมสิน. 2537. ลำไย. ข้าวเศรษฐกิจการเกษตร
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์ 40(453) : 32 - 34.
- Cotzee, J.H. ; D.J. Rust, ; L.M. Iatsky, 1986. Mite
(Acari) on proteas - Acta - Horticulturae. 180,
247 - 251.
- Emmanovel, N.G. ; G.T. Papadoulis. 1987. *Panonychus
citri* (MacGregor) (Tetranychidae) and *Eriophyes
medicaginis* K. (Eriophyidae) : two important
phytophagous mite recorded for the first time in
Greece. Entomology Hellenica, 5 : 1, 3 - 6.