



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การควบคุมโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของลำไย
และพัฒนาการวินิจฉัยโรค เพื่อผลิตต้นพันธุ์ปราศจากโรค

โดย, รศ. ดร. จรียา วิสิทธิ์พานิช และคณะ

วันที่ 31 สิงหาคม 2542

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การควบคุมโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของลำไย
และพัฒนาวินิจฉัยโรค เพื่อผลิตต้นพันธุ์ปราศจากโรค

คณะผู้วิจัย	สังกัด	
1. นางจรีชา วิสิทธิ์พานิช	ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	หัวหน้าโครงการ
2. นายชาติรี สิทธิกุล	ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นักวิจัย
3. นายวิชา สอาดสุด	ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นักวิจัย
4. นางเขวาลักษณ์ จันทรบาง	ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นักวิจัย
5. นายปริญญา จันทรศรี	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นักวิจัย
6. นายภมรทิพย์ อักษรทอง	ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นักวิจัย

สนับสนุนโดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
ชุดโครงการไม้ผลและผลิตภัณฑ์จากผลไม้

สารบัญ

	Executive Summary	i
	บทคัดย่อ	v
	Abstract	xi
	เนื้อหางานวิจัย	xviii
บทที่ 1	ชนิดและปริมาณการระบาดของโรคและแมลง	1
	การสำรวจโรคและแมลงที่สำคัญของลำไยในจังหวัดเชียงใหม่และ ลำพูน	2
	1.1 ลักษณะความผิดปกติบนใบลำไยที่เกิดจากโรคแมลงและ สาเหตุอื่น ๆ	4
	1.2 ชนิดและปริมาณของโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญที่พบ ในแต่ละอำเภอของจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน	11
บทที่ 2	โรคหงอยของลำไย	16
	2.1 ลักษณะของใบลำไยที่เป็นโรคหงอย	17
	2.2 ผลกระทบของโรคหงอยต่อผลผลิต	21
	2.3 การฟื้นฟูโรคหงอย	27
	2.3.1 การฟื้นฟูโรคหงอยของลำไยสวนที่คอน	27
	2.3.2 การฟื้นฟูโรคหงอยของลำไยสวนที่ลุ่ม (ไม่มีน้ำท่วมขัง)	55
	2.3.3 การฟื้นฟูโรคหงอยของลำไยที่ลุ่มที่ปลูกแบบขกร่อง	69
	2.4 ลักษณะความผิดปกติของรากลำไยที่แสดงอาการหงอย	79
	2.5 ไล่เดือนฝอยศัตรูพืชที่พบในสวนลำไยที่เป็นโรคหงอย	91
	2.6 การพิสูจน์ว่าไล่เดือนฝอยศัตรูพืช <i>Rotylenchulus reniformis</i> เป็นปรสิตที่แท้จริงของลำไย	99
	2.7 ประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันกำจัดไล่เดือนฝอย ศัตรูพืชในสวนลำไยที่เป็นโรคหงอย	101
	2.8 การควบคุมปริมาณไล่เดือนฝอยศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ในสภาพ microplot experiment	112

บทที่ 3	อาการใบหงิกจากสารกำจัดวัชพืช	118
	3.1 อาการใบหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืชในสภาพแปลงปลูก	119
	3.2 การพิสูจน์อาการใบหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืช	121
	3.3 ผลกระทบของการใช้สารกำจัดวัชพืชบางชนิดต่อผลผลิตลำไย	131
บทที่ 4	ไรลำไย	134
	4.1 ลักษณะความผิดปกติของช่อใบ และช่อดอกจากการเข้าทำลายของไร	135
	4.1.1 ลักษณะการเข้าทำลายของไรบนช่อใบ	136
	4.1.2 ลักษณะการเข้าทำลายของไรบนช่อดอก	137
	4.2 อาการผิดปกติบนต้นกล้า	138
	4.3 อาการผิดปกติบนต้นกล้าพันธุ์ต่าง ๆ	140
	4.4 ลักษณะการแพร่กระจาย และความเสียหายจากการเข้าทำลายของไร	142
	4.4.1 เปอร์เซนต์ความเสียหายจากช่อใบ และช่อดอก	142
	4.4.2 จำนวนความเสียหายของช่อดอก	143
	4.5 จำนวนประชากรไรลำไยในฤดูกาลต่าง ๆ	153
	4.6 ผลกระทบต่อผลผลิต	162
	4.7 วงจรชีวิตของไรลำไย	164
	4.7.1 การวินิจฉัยชนิดไร	164
	4.7.2 การศึกษาวงจรชีวิตของไร	165
	4.8 การป้องกันกำจัดไรสีขา	173
	4.8.1 การป้องกันกำจัดโดยวิธีเขตกรรมร่วมกับการใช้สารเคมีในสภาพแปลงปลูก	173
	4.8.2 การป้องกันกำจัดโดยวิธีเขตกรรม	181
	4.8.3 การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีกำจัดไรในห้องปฏิบัติการ	183
	4.9 ผลจากการคุกคามของไรที่มีต่ออาการสร้างขนบนใบพืช	186
บทที่ 5	หนอนกินเปลือกลำต้น <i>Indarbela</i> sp.	189
	5.1 ปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกินเปลือกบนต้นลำไยที่แสดงอาการหงอย	191
	5.2 ปริมาณการแพร่ระบาด และการกระจายของหนอนกินเปลือกลำต้นบนต้นลำไยที่แสดงอาการหงอย	192

	5.2.1 ปริมาณการแพร่ระบาดของหนอนกินเปลือกลำต้นบน	
	ต้นลำไยที่แสดงอาการหงอย และต้นปกติ	192
	5.2.2 การกระจายของหนอนกินเปลือกลำต้นบนต้นลำไยที่	
	แสดงอาการหงอย	193
	5.3 วงจรชีวิต อัตราการอยู่รอด และช่วงการออกเป็นตัวเต็มวัย	194
	5.3.1 การวินิจฉัยชนิดของผีเสื้อของหนอนกินเปลือก	194
	5.3.2 วงจรชีวิต และอัตราการอยู่รอด และช่วงการออกเป็น	
	ตัวเต็มวัย	195
	5.4 พฤติกรรมการกินอาหาร	202
	5.5 ผลกระทบของการเข้าทำลายของหนอนกินเปลือกลำต้นบนต้น	
	ลำไยที่แสดงอาการหงอย	204
	5.6 การควบคุมหนอนกินเปลือกลำต้นโดยใช้ไล่เดือนฝอย	205
บทที่ 6	หนอนเจาะลำไย และหนอนซอนใบลำไย	209
	6.1 จำนวนประชากรหนอนเจาะลำไยและหนอนซอนใบ	211
	6.2 ความเสียหายของลำไยที่เกิดจากหนอนเจาะลำไยและ	
	หนอนซอนใบ	215
	6.2.1 ความเสียหายของลำไยที่เกิดจากหนอนเจาะลำไย	215
	6.2.2 ความเสียหายของลำไยที่เกิดจากหนอนซอนใบ	218
	6.3 วงจรชีวิตของหนอนซอนใบ	220
	6.4 ศัตรูธรรมชาติของหนอนซอนใบ	222
	6.5 การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี	223
บทที่ 7	อาการตายเฉียบพลันของลำไยที่เกิดจากเห็ดและเพลี้ยแป้ง	225
	7.1 ความเสียหายของต้นลำไยที่แสดงอาการทรุดโทรม	226
	7.2 ลักษณะความผิดปกติของใบ บนต้นลำไยที่มีเห็ดห้าขึ้น	228
	7.2.1 ลักษณะความผิดปกติของใบ	228
	7.2.2 ลักษณะความผิดปกติของราก	229
	7.3 ชนิดและลักษณะของเห็ดที่ขึ้นในสวนลำไย	230
	7.3.1 ตำแหน่งที่อยู่อาศัยของเห็ด	230
	7.3.2 รูปร่างลักษณะของเห็ด	231
	7.3.3 การจำแนกชนิดของเห็ดที่พบบริเวณสวนลำไย	233
	7.3.4 ชีววิทยาเบื้องต้นของเห็ด	234
	7.4 ประสิทธิภาพของสารเคมีกำจัดเส้นใยเห็ดในห้วงปฏิบัติการ	238

7.5 เพลี้ยแป้งรากลำไย	240
7.6 พิสูจน์เส้นใยที่คลุมรากลำไยเป็นชนิดเดียวกับเส้นใยของเห็ด โรคของลำไยในระยะก่อนการเก็บเกี่ยว	241 243
8.1 โรคยอดไหม้ใบไหม้	245
8.1.1 การแยกเชื้อราสาเหตุจากตัวอย่างใบลำไยที่เป็นโรค	245
8.1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัด เชื้อราบางชนิดบนสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	245
8.1.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัด เชื้อราต่อการควบคุมโรคยอดไหม้ลำไยในสภาพสวน	246
8.1.4 การทดสอบเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ที่เป็น แอนตาโกนิสต์ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุ	246
8.2 โรคใบจุดสนิมของลำไย	250
8.2.1 การทดสอบผลตกค้างของสารประกอบทองแดงบนผล ลำไยที่มีต่อสีผิวของลำไยที่ผ่านการรมด้วย ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	250
8.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ชนิดต่าง ๆ กับใบลำไยที่มีอาการจุดสนิม	251
8.3 โรคราดำใต้ใบของลำไย	252
8.4 โรคกิ่งปมของลำไย	254
8.5 โรคใบจุดดำของลำไย	257
8.5.1 การพิสูจน์เชื้อสาเหตุของโรคใบจุดดำ	257
8.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดดำ โรคราดำใต้ใบ และโรคใบจุดสนิม ในสวนลำไย	261
8.5.3 การคัดเลือกเชื้อแอนตาโกนิสต์ จากแหล่งต่าง ๆ และ การทดสอบเบื้องต้นของเชื้อแอนตาโกนิสต์ในการ ยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุจากใบจุดดำภายใน ห้องปฏิบัติการ	261
8.5.4 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแอนตาโกนิสต์ชนิด ต่าง ๆ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ <i>Collectotrichum</i> sp. ที่แยกได้จากโรลำไยบน leaf disc	262

บทที่ 9	โรคพุ่มแจ้ของลำไย	279
	9.1 การตรวจสอบสาเหตุโรคพุ่มแจ้ของลำไย	280
	9.1.1 การตรวจสอบเนื้อเยื่อของลำไยที่แสดงอาการพุ่มแจ้ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบแสงผ่าน	282
	9.1.2 ศึกษาการถ่ายทอดโรคโดยแมลงพาหะ	282
	9.1.3 ศึกษาการถ่ายทอดโรคโดยฝอยทอง	282
	9.1.4 ศึกษาการถ่ายทอดโรคแบบการเสียบกิ่ง	283
	9.1.5 การตรวจสอบเชื้อ โดยวิธีการตรวจสอบปฏิกิริยาถูกละ (PCR)	283
	9.1.6 การตรวจสอบเชื้อโดยวิธีเซรุ่มวิทยา (Serology)	287
	9.1.7 การฟื้นฟูอาการของโรคพุ่มแจ้ด้วยสารปฏิชีวนะ	288
บทที่ 10	การผลิตลำไยปราศจากโรคโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	297
	1. อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	299
	2. การเตรียมต้นกล้าลำไยที่ได้จากการเพาะเมล็ด	301
	3. การหาชิ้นส่วนของพืชที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	301
	4. การเจริญและพัฒนาของส่วนใบและลำต้นบนอาหารชนิดต่าง ๆ	302
	5. การศึกษาผลของ BA และ kinetin ต่อการชักนำให้เกิดยอด	302
	6. การศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของลำไยจากต้นพืช ในสภาพสวน	303
	สรุปผลการทดลอง	309
	เอกสารอ้างอิง	310
	ภาคผนวก	314
	การนำผลงานไปใช้	
	1. การฝึกอบรมสัมมนา	314
	2. ผลงานตีพิมพ์	315
	3. กิจกรรมอื่น ๆ	316
	4. ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์กิจกรรมที่วางแผนไว้	318
	5. ตารางกิจกรรมที่ดำเนินมาและผลที่ได้รับตลอดโครงการ	320
	6. สรุป	324

Executive Summary

Project title

Pest Management of Economic Important Diseases and Insect Pests of Longan and Developing Diagnostic Tool for Producing Pathogen Free Longan Plant

Project Leader

Dr. Jariya Visitpanich

Faculty of Agriculture, Chiang Mai University,

Chiang Mai 50200

Telephone: (053) 944027

Fax Number: (053) 944027

Email: agijvstp@cmu.chiangmai.ac.th

Problem statement and importance :

Longan is the most economic important fruit crops produced in northern Thailand. The farmers in the region gain several million bahts annually from the production of the crops. Presently, the growers are facing with several problem diseases and insect pests which attack the crops are considered as the limiting factors to caused lower quality and quantity of the production. The longan producers in Chiang Mai and Lam Phun areas could no longer ignore to such of the exiting problems.

As observed by growers, they knew that certain diseases and insects were become widely spread in the main producing areas of longan. The most destructive diseases and insect pests are for instance, decline symptom, witches' broom, leaf curl of longan and fruit borer. Rapidly increasing infestation areas of such diseases and insects could not stop because of no effective control measures are setting up yet. As the fact that justified above, we would like to investigate to find for any possible means to control the major diseases and insect pest of longan. It is hope that the finding effecting control method could cease the problems and it could as assist to improve quality and the amount of the productions of longan. Further, successful in producing pathogen free longan plant and diagnostic tools for important diseases may also help in improving longan yield and quality. Without such of the problem, the growers could continued engaging in

their orchards and become the successful growers. Good quality of commodities may be obtained and being exported to some other countries to gain the foreign exchanges in return.

Objectives :

4.1 To investigate for the controlling methods to control major diseases of longan in Chiang Mai and Lam Phun areas especially, the emphasis will put on decline symptom and witches' broom diseases.

4.2 To study on the control of the major insect pest longan in Chiang Mai and Lam Phun provinces. Leaf curl and fruit borer will be emphasized.

4.3 To set up the guiding manual for integrated pest management available to the growers.

4.4 To obtained the pathogen free longan plant. It will be served as the pathogen free source and being reproduced vegetatively for distributing to the growers.

4.5 Method of producing antiserum for MLO detection in the longan plant will be investigated.

Methodology :

First year (1996)

Insect and disease monitorings

- The surveys of major diseases and insect pests of longan were carried out in the orchards in Chiang Mai and Lam Phun.
- Study on major diseases of longan with the emphasis on decline symptoms and witches' broom of longan.
- Investigation on the important insect pests of longan.
- Distribution of longan leaf curl and losses will be pointed out.
- Seasonal infestations of insect and mite causing longan leaf will be recorded.
- Population abundance of adult of fruit borer and relationship of larva and pupa of fruit borer will be investigated.
- Developing diagnostic tool for producing pathogen free longan plant.
- Appropriate and rapid method for the production of antiserum for MLO detection in longan seedling, seedling from air layering in the nursery and plant in the orchard conditions will be including in the study.

Second year (1997)

Pest ecological studies

Field experiments and laboratory trials will be conducted to study on :

- the biology of major diseases and insect key pests and their natural enemies,
- determine the factors affecting the pest population dynamics,
- establish the economic threshold and economic decision level for each of the longan pests,
- production of pathogen free longan plant will be tried. Then the obtainable plant will be multiplied vegetatively to serve as a source of pathogen free plants.

Third year (1998)

Pest management strategy trials

- Field studies and laboratory trials on selected pest management tactics including selective insecticides, microbial insecticides, modify effective environment, exclude pests, and others will be conducted and evaluated to determine the efficacy, compatibility, the management costs and economic feasibility.
- Integrated pests management will be exercised and introduced to the growers.
- Certified pathogen free plants will be reproduced and made them available to the growers.

Expected outputs :

- 6.1 Research and development results will be available for all that involved in longan producing especially methodologies of how to control major diseases and insect pests of longan. The diseases and insect pests mentioned are longan decline, witches' broom, leaf curl and fruit borer.
- 6.2 Manual of integrated pest management for controlling of diseases and insect pests of longan will also available.
- 6.3 Diagnostic technique will be used to detect for disease free plant. Then propagation of disease free plant will be done by using tissue culture method. Disease free seedling will be obtained in 3-5 years period. It is hope that disease free plants will give higher yield and quality of the product.

Duration : 3 years (September 1996-September 1999)

Budget :

Personal cost	1,488,197
Operation and supplies	1,388,162
Material/travel cost	640,000
Equipment and facilities	2,418,361
Total	<u>5,935,170 Bahts</u>

9. Project Condition : This project is a new project. It has not been submitted to any sources for fund supporting.

บทคัดย่อ

ปัญหาการระบาดของโรคและแมลงนอกจากจะมีผลต่อผลผลิต และคุณภาพของลำไยแล้วยังเป็นเหตุทำให้ต้นลำไยที่ปลูกในสภาพที่เคยเป็นนาข้าวมาก่อน หรือปลูกบนที่ดอนตามเชิงเขาเสียหายและตายเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามในแหล่งปลูกลำไยเก่าตลอดแนวสองฝั่งริมแม่น้ำในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน พบว่าลำไยส่วนใหญ่ที่มีอายุมากกว่า 20 ปีขึ้นไป เริ่มแสดงอาการทรุดโทรม เนื่องจากมีโรคและแมลงรบกวนสะสมมาเป็นเวลานานเช่นเดียวกัน

กิจกรรมหลักของโครงการวิจัย ได้แก่ การศึกษาเกี่ยวกับโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของลำไย และแนวทางในการป้องกันกำจัดการผลิตแอนติเซรุ่มสำหรับตรวจหาไฟโตพลาสมา (phytoplasma) มีการจัดทำคู่มือการป้องกันกำจัดศัตรูลำไย และผลิตต้นพันธุ์ลำไยปราศจากโรค

จากการสำรวจต้นลำไยจำนวน 1,322 ต้น ใน 15 พื้นที่ของจังหวัดเชียงใหม่ พบโรคหงอย 41 % อาการพุ่มแจ้สาเหตุจากไรและเชื้อไฟโตพลาสมา 16 % และใบม้วนหงิกที่เกิดจากการใช้สารกำจัดวัชพืชบางชนิด 2 % สำหรับจังหวัดลำพูน ได้ตรวจนับต้นลำไยจำนวน 2,530 ต้น ใน 28 พื้นที่พบว่าโรคหงอยเป็นปัญหาที่สำคัญมากที่สุด เช่นเดียวกับจังหวัดเชียงใหม่ โดยพบต้นหงอย 33 % และอาการใบม้วนหงิกจากสารกำจัดวัชพืช 23 % ส่วนอาการพุ่มแจ้พบ 9 % ผลจากการสำรวจครั้งนี้ทำให้ทราบว่า โรคหงอยเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาหาสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขอย่างเร่งด่วน รองลงมาคือปัญหาอาการใบม้วนหงิก

ลักษณะของโรคหงอย คือต้นลำไยแสดงอาการทรุดโทรม ต้นลำไยที่เริ่มแสดงอาการหงอยสังเกตยากกว่าต้นที่มีอาการทรุดโทรมมากไปแล้ว อย่างไรก็ตามสามารถสังเกตได้จากความสมบูรณ์ของต้น ต้นลำไยอายุน้อยหลังย้ายปลูก 1-2 ปี มีอาการต้นแคระแกร็น การเจริญเติบโตชะงัก ใบมีขนาดเล็กผิดปกติ ต้นลำไยอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป สังเกตความสมบูรณ์ของใบ ต้นที่เริ่มเป็นโรคมักไม่ค่อยมีการแตกใบใหม่ หรือมีการแตกใบน้อยกว่าปกติ เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่มีความสมบูรณ์โดยทั่วไป ลักษณะใบที่แตกออกมาใหม่มิขนาดเล็กลง ช่อก้านสั้น ยอดหด ไม่เจริญเหยียดยาวเท่าที่ควร ต้นลำไยที่แสดงอาการหงอยแล้ว พบว่าขนาดใบหดสั้น และแคบกว่าใบปกติประมาณ 30-40 % โดยเฉลี่ย จำนวนใบลดลง ทรงพุ่มโปร่ง สามารถมองเห็นกิ่งก้านในทรงพุ่มได้ชัดเจน กิ่งและต้นมีความเปราะ กิ่งฉีก และต้นหักล้มง่ายเมื่อมีลมพายุ รากค้ำจุนและรากแขนงมีลักษณะเปราะ รากฝอยมีปริมาณน้อย และพบว่ามีโรคแมลงหลายชนิดเข้าทำลายซ้ำเติมบนใบ บนกิ่ง และลำต้น เช่น อาการป่นปื้อที่เกิดจากสาหร่าย และไลเคนส์ตามใบ กิ่งและลำต้น ส่วนแมลง ได้แก่ หนอนของด้วงหนวดยาว และหนอนกินเปลือกลำต้น 3 ชนิด ทำให้ต้นลำไยที่แสดงอาการหงอยมีอาการทรุดโทรมมากยิ่งขึ้น ส่วนต้นที่มีอาการรุนแรงอาจเป็นเพราะระบบรากเน่า หรือถูกทำลายเสียหายทั้งหมด ทำให้ต้นลำไยยืนต้นแห้งตายทั้งต้น

ต้นลำไยที่แสดงอาการหงอยยังคงออกดอกติดผลเหมือนต้นลำไยที่สมบูรณ์ แต่จะให้ผลผลิตที่ไม่มีคุณภาพ โดยมีน้ำหนักผล และจำนวนผลต่อช่อ ลดลงประมาณ 46 % เมื่อนำผลผลิตมาเปรียบเทียบกับต้นปกติ นอกจากนี้ยังพบว่า ขนาดผลส่วนใหญ่มีขนาดเล็กไม่ได้มาตรฐาน ก้านช่อผลเปราะทำให้ลำไยร่วงหล่นง่าย เป็นอุปสรรคขณะเก็บเกี่ยว

ผลจากการพิสูจน์สาเหตุของโรคหงอยในที่ลุ่มโดยการขุดต้นลำไยเพื่อตรวจสอบราก พบว่า รากบริเวณที่แช่น้ำมีอาการเน่าเปลี่ยนเป็นสีดำ และอาจมีเชื้อโรคอื่นเข้ามาทำลายซ้ำเติมได้ภายหลัง ต้นลำไยจึงแสดงอาการหงอย ต้นที่เป็นรุนแรงยืนต้นแห้งตาย เมื่อนำดินจากต้นหงอยสภาพสวนที่ลุ่มไปตรวจสอบได้เชื้อพยาธิศรพิษ *Rotylenchulus reniformis* ปริมาณค่อนข้างสูง ดังนั้นสาเหตุที่สำคัญที่เป็นปัญหาหลักของโรคหงอยในที่ลุ่ม คือ สภาพน้ำใต้ดินตื้น และมีน้ำท่วมขังระบบราก ทำให้ระบบรากถูกทำลายเสียหาย นอกจากนี้ยังพบได้เชื้อพยาธิศรพิษเข้าทำลายร่วมด้วย

เมื่อทราบสาเหตุที่แน่นอนจึงแก้ไขโดยขุดลอกร่องระบายน้ำ และขยายให้กว้าง เพื่อให้ระบายได้ดี ในฤดูฝนเมื่อน้ำท่วมขังให้สูบน้ำออกไม่ให้น้ำท่วมขังราก บำรุงดิน และดินหลายวิธีโดยใช้ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ และธาตุอาหารเสริม รากบริเวณโคนต้นรอบทรงพุ่ม และ พ่นใบหลังจากฝนฟูไปแล้วประมาณ 9 เดือน พบว่าสามารถทำให้ช่อใบชุดใหม่มีขนาดใบเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 30 %

สาเหตุของโรคหงอย ในสภาพพื้นที่ปกติ หรือพื้นที่ลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง ในระยะแรกคาดว่า พืชอาจไม่สมบูรณ์เนื่องจากขาดธาตุอาหาร จึงได้ทำการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นโดยทำการฟื้นฟูต้นลำไยที่แสดงอาการหงอยโดยการบำรุงใส่ปุ๋ย และให้ธาตุอาหารเสริมทางดินและทางใบเป็นระยะเวลาประมาณ 1 ปี เช่นเดียวกับวิธีที่ใช้ฟื้นฟูในสภาพที่ลุ่มมีน้ำขัง ผลการทดลองพบว่าไม่ได้ผลมากนัก เมื่อทำการวัดขนาดใบ พบว่าขนาดความยาวของใบโดยรวมเพิ่มขึ้น ขณะที่ความกว้างของใบมีขนาดเดียวกับขนาดใบก่อนการฟื้นฟู ขณะเดียวกันก็ได้ขุดดูระบบรากของต้นหงอยพันธุ์คอจำนวน 3 ต้น พบว่ามีรากปกติไม่เน่า แต่มีจำนวนรากฝอยค่อนข้างน้อย ผลจากการตรวจดินบริเวณรากพบว่ามีได้เชื้อพยาธิศรพิษปริมาณสูงโดยเฉพาะชนิด *R. reniformis* เนื่องจากได้เชื้อพยาธิศรพิษชนิดนี้ มีพืชอาหารหลายชนิด จึงได้ทำการพิสูจน์เบื้องต้นและได้พบว่า ได้เชื้อพยาธิ *R. reniformis* เป็นปรสิตที่แท้จริงของลำไย ซึ่งตัวอ่อนระยะที่สองเข้าทำลายระบบรากฝอยของต้นกล้าลำไย โดยใช้ส่วนหัวเจาะเข้าไปดูดกินในราก ฝักหัวลึกลงไปประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวของลำตัว โผล่เฉพาะส่วนท้องและหางอยู่นอกราก

การที่ได้เชื้อพยาธิศรพิษเข้าทำลายระบบรากฝอยซึ่งอาจเป็นผลทำให้ต้นลำไยแสดงอาการหงอย เมื่อทำการฟื้นฟูต้นลำไยโดยการบำรุงต้นพืชเพียงอย่างเดียว จึงไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เนื่องจากระบบรากยังถูกรบกวนด้วยได้เชื้อพยาธิศรพิษ ปัญหาหลักในสวนสภาพที่ไม่มีน้ำท่วมขังอาจเกิดจากระบบรากถูกทำลายจากได้เชื้อพยาธิศรพิษมากกว่าสาเหตุอื่น

การลดปริมาณการระบาดของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในสวนลำไยที่แสดงอาการหงอยจำนวน 3 สวน โดยใช้สารเคมีไม่ประสบผลสำเร็จ จึงไม่แนะนำให้ชาวสวนลำไยใช้สารเคมีในการลดปริมาณไส้เดือนฝอยในดิน

ต้นลำไยที่แสดงอาการหงอยในสวนสภาพที่ค่อนข้างส่วนใหญ่แล้วเป็นสวนที่ขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง บางสวนมีการให้น้ำบ้าง แต่ปริมาณน้ำที่ลำไยได้รับอาจไม่เพียงพอ หรืออาจมีโรคเข้าทำลายซ้ำเติมบริเวณระบบราก ผลจากการขุดดินบริเวณรากไปตรวจ พบไส้เดือนฝอยศัตรูพืชหลายชนิดเช่นเดียวกับที่ได้ตรวจพบในสวนสภาพที่ลุ่มมีน้ำท่วมขังและสภาพปกติ (ไม่มีน้ำท่วมขัง) และชนิดที่พบมากที่สุดคือ *R. reniformis*

แนวทางการแก้ไขอาการหงอยของลำไยในสภาพที่ค่อนข้างแล้งที่สำคัญ คาดว่าเกิดจากไส้เดือนฝอยศัตรูพืชเข้าทำลายระบบรากร่วมกับการขาดน้ำและสภาพพื้นที่แน่นแข็ง การฟื้นฟูต้นลำไยที่แสดงอาการหงอยในสวนในสภาพที่ค่อนข้างแล้ง ด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ เช่นเดียวกับวิธีที่ใช้ฟื้นฟูในสภาพที่ลุ่มมีน้ำท่วมขัง พบว่าการฟื้นฟูทุกกรรมวิธีมีผลทำให้ขนาดความกว้างและความยาวของใบเพิ่มขึ้นประมาณ 15% โดยเฉลี่ย

อาการใบม้วนหงิกสาเหตุจากไร และเชื้อไฟโตพลาสมาทำให้เกิดอาการพุ่มแฉ้ หรือพุ่มไม้กวาด พบว่าลักษณะข้อใบที่ถูกไรสีขาเข้าทำลาย ทำให้ใบมีขนาดเล็ก ขอบใบม้วนหงิกงอลงมาด้านล่าง หรือพับขึ้นด้านบน บางส่วนบิดเป็นเกลียว เมื่อนำไปตรวจดูด้วยกล้องที่มีกำลังขยายตั้งแต่ 40 เท่าขึ้นไป จะพบเส้นขนละเอียด (erineum) มีสีเขียวอ่อน ขึ้นปกคลุมเต็มไปหมดทั้งบนใบและใต้ใบ บริเวณซอกขนละเอียดเหล่านี้จะพบไรสีขาอาศัยอยู่เต็มไปหมด ข้อใบอ่อนที่ถูกไรเข้าทำลายมีก้านข้อแตกพุ่มเป็นกระจุก มีข้อปล้องสั้นคล้ายพุ่มไม้กวาด ความเสียหายบนข้อใบประมาณ 1- 50 % ทำให้ไม่สามารถแทงช่อดอก ในระยะลำไยแทงช่อดอกพบว่าก้านช่อดอกที่ถูกไรเข้าทำลายแตกกระจุกเป็นพุ่มแฉ้ ข้อปล้องสั้น พุ่มช่อดอกหลังจากที่ถูกไรทำลาย ดอกจะแห้งร่วงเหลือแต่ก้านช่อดอกเป็นพุ่มสีน้ำตาล อาการพุ่มแฉ้พบรุนแรงในพันธุ์เบ๊ยขาวเขียว และพันธุ์มาดามกิ่ง ส่วนพันธุ์อื่น ๆ เช่น พันธุ์แดงกลม พันธุ์เหว และพันธุ์คอ พบอาการรุนแรงปานกลาง ระยะที่ผลลำไยใกล้เก็บเกี่ยวในเดือนกรกฎาคม ได้ตรวจนับผลบนช่อดอกลำไยที่ได้ติดเครื่องหมายไว้จากสวนจำนวน 3 สวน พบว่าช่อดอกที่ไรเข้าทำลาย ไม่ติดผลหรือที่ติดก็มีผลไม่สมบูรณ์ ผลมีขนาดเล็ก และมีจำนวน 2-3 ผลต่อช่อโดยเฉลี่ยเมื่อเปรียบเทียบกับช่อดอกปกติ ที่ให้ผลประมาณ 16 - 22 ผลต่อช่อโดยเฉลี่ย ช่อดอกที่ถูกไรทำลาย เมื่อนำมาตรวจนับดูไรภายใต้กล้อง stereo-microscope พบไรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น โดยเฉพาะส่วนของเกสรดอกตัวเมีย ซึ่งเป็นเหตุทำให้ลำไยไม่ติดผล

ไรสีขามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aceria dimocarpi* Kuang เป็นไรขนาดเล็ก (กว้าง 0.05 x ยาว 0.21 มิลลิเมตร) ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ไรมีลักษณะคล้ายหนอน ลำตัวเรียวยาว สีครีม มีขา 4 ขา ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 6 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุนาน 5 วัน ตลอดอายุขัยตัวเมียสามารถวางไข่เฉลี่ยประมาณ 3 ฟอง

ได้ทำการพิสูจน์ว่าโรสเป็นพาหะของเชื้อไฟโตพลาสมา โดยปล่อยโรสจำนวน 30 ตัว ที่เชียบจากข้อใบลำไยที่หักในสภาพธรรมชาติ ให้มาติดกินบนต้นกล้าลำไยพันธุ์เบ๊ยาวเขียวเป็นเวลา นานประมาณ 1 เดือน พบว่ายอดอ่อนของต้นกล้าแตกเป็นพุ่มฝอยคล้ายอาการพุ่มแจ้ที่พบในสภาพ ธรรมชาติ จึงได้นำเนื้อเยื่อของต้นกล้าไปตรวจสอบ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และใช้ เทคนิคทาง PCR (Polymerase Chain Reaction) เพื่อตรวจสอบหาเชื้อโรคไฟโตพลาสมา ผล ปรากฏว่าสามารถตรวจพบไฟโตพลาสมาจากเนื้อเยื่อของต้นกล้าลำไยดังกล่าวได้ทั้ง 2 วิธี ดังนั้น ผลการทดลองครั้งนี้ จึงสามารถสรุปและยืนยันได้แน่นอนว่าโรสเป็นพาหะของเชื้อ ไฟโตพลาสมา หรือแสดงอาการพุ่มแจ้ ซึ่งเป็นการค้นพบครั้งแรก

การป้องกันกำจัดอาการพุ่มแจ้โดยวิธีเขตกรรมร่วมกับการใช้สารเคมีในสวนลำไยพันธุ์ค้อ และพันธุ์เบ๊ยาวเขียวอายุมากกว่า 10 ปี ผลการทดลองพบว่าหลังจากตัดข้อใบหักทิ้ง ข้อใบที่แตก ออกมาใหม่ยังแสดงอาการหัก 72 % โดยเฉลี่ย ขณะที่ต้นที่ตัดข้อทิ้งแล้วพ่นด้วยสารเคมีกำจัดโร พบว่าอาการม้วนหักปรากฏบนข้อที่แตกใหม่ตั้งแต่ 31-90 % การตัดข้อที่แสดงอาการพุ่มแจ้ใน สวนลำไยพันธุ์ค้ออายุประมาณ 5 ปี พบว่าข้อใบที่แตกออกมาใหม่แสดงอาการม้วนหักเฉลี่ย 34 %

อาการใบม้วนหงิกสาเหตุจากการใช้สารกำจัดวัชพืชบางชนิด เช่น 2,4-ดี และพาราควอต ทำให้ใบบิดม้วนงอ ใบมีขนาดเล็กลง และมีผลกระทบต่อผลผลิต ทำให้ผลผลิตลดลงประมาณ 50 % อาการผิดปกติอีกแบบหนึ่งที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืช ไกลโฟเสท และ อลาคลอร์ คือ ใบแคบยาว ขอบใบหักเป็นคลื่น มักจะพบบนข้อใบบริเวณใกล้กับระดับดินรอบทรงพุ่ม อาการม้วนหงิกจาก สารกำจัดวัชพืชในสภาพสวน เกิดจากการฟุ้งกระจายของละอองสารเคมีขณะฉีดพ่น และจากระบบ การให้น้ำ ซึ่งสารกำจัดวัชพืชถูกชะล้างไปกับน้ำเมื่อรากพืชดูดสารเคมีขึ้นไปบนต้น ทำให้เกิด อาการม้วนหงิก ผลจากการพิสูจน์โดยการพ่นใบลำไยด้วยสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวอัตราเจือจาง ตั้งแต่ 1-10,000 เท่า และราดดินด้วยสารกำจัดวัชพืช อัตราเจือจาง ตั้งแต่ 1-100 เท่า กับกิ่งตอนของ ต้นลำไยที่ปลูกในกระถางอายุประมาณ 2 ปี พบว่าต้นลำไยแสดงอาการแห้งตาย เมื่อได้รับสารเคมีที่ มีความเข้มข้นสูง และแสดงอาการม้วนหงิก และใบแคบ เมื่อได้รับสารกำจัดวัชพืชที่มีความเข้มข้น เจือจางตั้งแต่ 10-1000 เท่าของอัตราแนะนำให้ฆ่าหญ้า เนื่องจากลำไยเป็นพืชที่ค่อนข้างอ่อนแอต่อ สารเคมีหลายชนิด โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชดังกล่าว ดังนั้น จึงได้แนะนำให้หลีกเลี่ยงการใช้สาร เคมี เปลี่ยนมาเป็นการตัดหญ้าแทน

อาการตายเฉียบพลันของลำไยเป็นปัญหาใหม่ที่พบใน เขตอำเภอสี จังหวัดลำพูน และอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นแหล่งปลูกลำไยที่สำคัญแห่งหนึ่งในภาคเหนือ การที่ เรียกว่าอาการตายเฉียบพลันเนื่องจากต้นลำไยมีอาการทรุดโทรมและยืนต้นตายอย่างรวดเร็ว ซึ่งแตกต่างจากอาการหงอยที่จะเป็นไปอย่างช้า ๆ ต้นลำไยยังสามารถยืนต้นโตรมอยู่ได้นานหลายปี ผลจากการสำรวจสวนลำไยจำนวน 4 สวนที่ตำบลป่าไผ่ และตำบลลี่ พบต้นลำไยแสดงอาการ

ทรุดโทรมประมาณ 17 % โดยเฉลี่ย จากต้นลำไยที่สำรวจทั้งหมด 787 ต้น และคาดว่าต้นลำไยที่ทรุดโทรมเหล่านี้จะขึ้นต้นตายอย่างรวดเร็วภายใน 1-2 ปี

จากการสำรวจบริเวณใต้ทรงพุ่มของลำไย พบเห็ดชนิดหนึ่งที่ชาวบ้านเรียกว่า เห็ดห้าขึ้นจากดินเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน เห็ดชนิดนี้เป็นเห็ดที่นิยมบริโภค เนื่องจากมีรสชาติดี และมีราคาแพง ดอกมีขนาดใหญ่ สีเหลืองปนน้ำตาลเข้ม เจริญขึ้นมาจากดินเป็นดอกเดี่ยว หรือเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 ดอก

เมื่อทำการจำแนกชนิดของเห็ดพบว่า มี 2 ชนิดด้วยกันคือ เห็ดห้า *Phlebopus portentosus* Berk et Br. และเห็ดลำไย *Boletus dimocarpicola* Zang et. C. Sittigul ซึ่งเห็ดชนิดหลังนี้พบเป็นครั้งแรกของประเทศไทย เมื่อได้ตรวจสอบบริเวณโคนต้นและรากของต้นลำไยที่มีเห็ดขึ้น พบว่ามีแผ่นเส้นใยของเห็ดขึ้นปกคลุมบริเวณโคนต้น และเส้นใยของเห็ดห่อหุ้มรากเป็นแผ่นหนาตั้งแต่โคนรากไปจนถึงปลายราก ภายใต้อแผ่นเส้นใยเมื่อผ่าดูพบเพลี้ยแป้ง (*Paraputo* sp.) อาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก จึงสันนิษฐานว่าสาเหตุของการตายของลำไยน่าจะมาจากเพลี้ยแป้งดูดกินน้ำเลี้ยงจากรากและโคนต้นลำไยโดยตรง หรืออาจจะเป็นพาหะนำโรคด้วย เมื่อเข้าทำลายจึงทำให้ต้นลำไยทรุดโทรมอย่างรวดเร็ว และตายได้ภายใน 1-2 ปี เท่านั้น ส่วนเห็ดนั้น นอกจากจะมีส่วนส่งเสริมให้สภาพแวดล้อมบริเวณรากเหมาะสมต่อการระบาดของเพลี้ยแป้งแล้ว เส้นใยที่ห่อหุ้มรากอาจทำให้ลำไยไม่สามารถดูดอาหารได้ และเป็นอุปสรรคต่อการแตกรากฝอยชุดใหม่

หนอนเจาะข้าวผล (*Conopomorpha sinensis*) เป็นแมลงที่พบระบาดเป็นประจำในสวนลำไย ผลจากการเข้าทำลายทำให้ผลอ่อนของลำไยร่วงประมาณ 2 % ของผลผลิต และถ้าเข้าทำลายผลแก่ทำให้ผลผลิตเสียหาย 2 - 4 % การป้องกันกำจัดโดยใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ฉีดพ่นรังคักได้ สามารถป้องกันกำจัดได้ 50 % แมลงชนิดนี้มีศัตรูธรรมชาติที่เป็นแตนเบียนหลายชนิด เข้าทำลายปริมาณสูง

หนอนซอนใบ (*Conopomorpha litchiella*) เป็นแมลงที่พบระบาดในช่วงลำไยแตกใบอ่อน พบเป็นบางพื้นที่ หนอนเข้าทำลาย โดยซอนกินเนื้อใบ จะเข้าไปกินเส้นกลางใบ ทำให้ปลายใบแห้งเสียหาย 51 % การป้องกันกำจัด โดยใช้สารแลมปีคาไฮซาโลทริน ฉีดพ่นระยะเริ่มแตกใบอ่อนสามารถป้องกันการเข้าทำลายได้ 100 % ควรตรวจการใช้สารเคมีฆ่าแมลงในช่วงเดือนมิถุนายน เพราะมีศัตรูธรรมชาติเข้าทำลายปริมาณสูง

หนอนกินเปลือกลำไย (*Indarbela* sp.) เป็นแมลงศัตรูที่พบเข้าทำลายบนต้นลำไยที่แสดงอาการหงอยเสมอ หนอนเข้าทำลายโดยกัดกินได้ผิวเปลือก สร้างอุโมงค์สีน้ำตาลแดงห่อหุ้มทางเดินเป็นทางยาวบนกิ่ง และลำต้น ผลจากการเข้าทำลายของหนอน ทำให้ต้นลำไยทรุดโทรมเร็วยิ่งขึ้น โดยพบว่าขนาดใบจากกิ่งที่มีหนอนกินเปลือกเข้าทำลาย มีขนาดใบลดลงไปอีก 11 % เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดใบบนกิ่งหงอยที่ไม่มีแมลงเข้าทำลาย การป้องกันกำจัดระยะหนอนใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ฉีดพ่นบริเวณที่พบอุโมงค์ของหนอน สามารถป้องกันกำจัดได้ผล 94 %

โรคที่พบระบาดเป็นประจำในสวนลำไย ได้แก่ โรคใบจุดดำของลำไย ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum* sp. พบระบาดตามสวนลำไยทั่วไป โดยเฉพาะช่วงที่มีฝนตก หากระบาดรุนแรง เป็นผลทำให้ใบสูญเสียพื้นที่ในการสังเคราะห์แสง การป้องกันการระบาดสามารถทำได้ โดยใช้สารเคมี copper oxychloride

โรคยอดไหม้ ใบร่วง ซึ่งเป็นโรคที่พบเฉพาะท้องถิ่น อำเภอเถิน จังหวัดลำพูน พบระบาดรุนแรงในปี 2539 ในช่วงเดือนตุลาคม ถึง พฤศจิกายน ซึ่งเป็นฤดูหนาว มีหมอกลงจัด จะเป็นช่วงที่โรคนี้อมีการระบาด สำหรับต้นที่มีอาการรุนแรงใบจะไหม้แห้งเป็นสีน้ำตาล และหลุดร่วงได้ง่าย สามารถมองเห็นอาการยอดไหม้รอบทรงพุ่มของต้นจากระยะไกลได้ชัดเจน เชื้อสาเหตุในเบื้องต้นได้พิสูจน์ว่าเป็นเชื้อราในกลุ่ม *Mycelia sterilia* การป้องกันกำจัด โดยใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา เช่น เบนโนมิล คาร์เบนดาซิม แคลแทน ฉีดสลับกันทุก 2 สัปดาห์ จนกว่าอาการของโรคจะหายไป

อุปสรรคในการดำเนินงานที่ทำให้กิจกรรมบางประการไม่เป็นไปตามเป้าหมาย เช่น การผลิตแอนติเซรัมสำหรับตรวจหาเชื้อโรคไฟโตพลาสมาและการผลิตต้นลำไยปลอดโรค ซึ่งไม่สามารถผลิตได้ทันในช่วงเวลาที่กำหนด 3 ปีนี้ เนื่องจากวิธีที่ได้ทดลองผลิตแอนติเซรัมไปแล้วยังไม่ได้ผล จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาวิธีการที่จะสกัด DNA จากพืชที่เป็นโรคพุ่มแจ้ และพัฒนาเทคนิคการแยกเชื้อไฟโตพลาสมาให้บริสุทธิ์ เพื่อการผลิตแอนติเซรัมต่อไป ส่วนการผลิตต้นลำไยปลอดโรคมีอุปสรรคที่สำคัญคือ พบเชื้อราแฝงอยู่ภายในเนื้อเยื่อ (endophytic fungi) จึงทำให้ยังไม่สามารถผลิตต้นพันธุ์ปลอดโรคได้ในขณะนี้

ผลจากการที่ได้ทำการวิจัยมาเป็นเวลา 3 ปีอย่างต่อเนื่องทำให้ได้ข้อมูลของโรค และแมลงศัตรูที่สำคัญของลำไย และแนวทางในการป้องกันกำจัดเบื้องต้น จึงได้จัดทำหนังสือแนะนำโรคและแมลงศัตรูลำไยขึ้นมา 1 เล่ม พิมพ์ในกระดาษอาร์ตมัน 160 แกรม จำนวน 102 หน้า มีภาพสีประกอบจำนวน 372 ภาพ เนื้อหาภายในเล่มประกอบด้วยสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค และความเสียหายที่เกิดจากแมลงเข้าทำลาย และลักษณะความผิดปกติที่เกิดจากสาเหตุอื่น ๆ รวมทั้งมีแนวทางในการป้องกันกำจัดเบื้องต้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย คือเกษตรกรผู้ปลูกลำไย และเพื่อประโยชน์ในทางวิชาการ แก่นักศึกษานักวิชาการ ตลอดจนผู้ที่สนใจทั่วไป

Abstract

Distribution of diseases and insect pests were noted to affect quality and yield of longan. The problems also weakened or even killed a number of trees in the areas of shifting cultivation from rice paddy to longan plantation and in upland or sloping site adjacent to mountainous ranges. Similar incidence was obviously observed in the old plantations along both sides of Ping River especially those trees of more than 20 years of age due to the accumulation of diseases and insects for a long time.

The main activities of the project were to investigate on major diseases and insects of longan and to search for the possible means of controlling them. In addition, production of antiserum for phytoplasma detection, a compendium of diseases and insects of longan, and disease free cloning were also expected to be the outcome of the project.

In the study, 41% of longan decline, 16% of witches' broom symptoms caused by eriophyid mite and phytoplasma, and 2% of leaf curl caused by some herbicides were observed on 1,322 longan trees in Chiang Mai province in 15 different areas. In Lam Phun province, 2,530 longan trees in 28 different areas were observed; 33% of decline, 23% of herbicidal leaf curl, and 9% of witches' broom were recorded in the survey. The above data pointed out that decline was the first priority problem needed to be solved and followed by leaf curl in order to obtain the appropriate control methods.

An unhealthy looking tree characterized longan decline. Initiation of the symptoms was more hardly to identify than the severe diseased one. However, the symptoms like stunting, remaining no growth, and leaf size reduction were observed on the younger trees of 1-2 years after transplanting. On the older trees of over 5 years as compared with normal healthy trees, new shoots were seldom produced or if they happen to produce only a few leaves were shown up. As new shoots produced, they were stunted with smaller in leaf size. The average leaf length and width of declined trees were approximately reduced by 30-40% in contrast with the normal. Further, number of leaves of a whole tree also drastically reduced. As density of leaves on the canopy reduced, branches and main stem were exposed and clearly seen from outside. Stem and branches were easily broken when strong wind attacked during rainy season. Underground inspection reviewed that number of adventitious roots of declined trees were markedly reduced and those roots were also easy to break. Most of the leaves, branches, and stem were looked dirty

because they were harbored with algae and lichen. Species of insects like longhorn beetle and three different kinds of bark eating borers also observed to attack the declined trees. The declined trees became more damageable when those of secondary pests repeatedly attacked them. More severe symptom was recognized on some trees that because of the portion of their root might be rotten or even completely destroyed. Declined trees in such conditions were died later.

Declined trees continued to set flower and fruit as usual but fruit was smaller in size and lower in quality. It was notified that declined trees produced less fruit weight and fruit number per panicle, only 46% were produced when compared with normal trees. Stem end of fruit on declined trees was easily broken which made its too difficult to harvest because the fruit was so easy to drop at harvesting time.

Evidently, proving of the causal agent of decline in lower plantation areas by root inspection revealed that the roots in wetting zone were rotten and turned black in color. Other microorganisms may have attacked affected roots, which made the trees became decline. Some declined trees with severe conditions died later. Soil samples from lower plantation in different locations were collected and all were contained with a high number of plant parasitic nematode, *Rotylenchulus reniformis*. The finding suggested that shallow groundwater was the causal agent of decline in longan in lowland orchards. In addition, involvement of plant parasitic nematode was also found in this type of orchard in which its was assisted to enhance the symptom.

Increasing the size of water canal was made to facilitate water draining in the orchard and to keep the root system from rotting. A water-pumping machine was provided and used in the rainy season to drain off some extraneous water. Further, soil amendment was done by adding cow manure, granular fertilizer, and some trace elements. Trace elements were applied directly to the soil and as foliar application. The management mentioned above resulted in increasing in leaf size of declined longan as much as 30%.

It was presumed that decline in normal land without flooding during rainy season might be caused by nutrient deficiency. Attempt was made to improve soil conditions by adding the soil with cow manure, granular fertilizer, and trace elements as done in lowland orchards. One year later, the results obtained were unsatisfactory because leaf length was slightly increased and leaf width was similar in size as measured at the beginning of the trial. Another study was made to observe the root system of longan in normal land area. Three tree samples of Daw cultivar longan were selected for root inspection. The result indicated that root system was normal but each tree possessed only small amount of root. Soil samples collected from different locations also

contained a number of *R. reniformis*. It was known that this type of nematode has quite a wide host range so longan seedling was used to prove for its pathogenicity. The outcome determined that *R. reniformis* was a real pathogen of longan. Second stage larva of the nematode parasitized on longan root. This type of nematode is a sedentary endoparasite that buries the front part of its body into the host.

Improvement of declined symptoms in normal land orchards by soil amending did not work satisfactorily because nematode still there and fed on roots. As indicated, nematode was more likely to be the main factor causing decline in normal land than the other.

Study was set up to use nematicides to reduce nematode population in declined orchards in three experimental sites. All nematicides were not effective to decrease a number of nematodes in the tested plots. For this reason, nematicides were not recommended to use by the longan growers.

Insufficient amount of water given to the trees during the dry period in upland plantation was the main problem to create decline in the particular type longan cultivation. In some orchards, the growers tried to supply water to the trees during dry season but the amount might not be enough. Presumption was also put on the infection of nematode on root system. Later, soil sample extraction indicated that there was a prevalence of the kinds of nematodes especially *R. reniformis* in the longan root zone as comparable to the results obtained from lowland and normal orchards.

The conditions generated the declined symptoms in upland areas were emphasized on the interaction among the nematode infection of root system, deficient of water during dry period, and compaction of the soil in the orchards. Control measure of decline in upland areas was followed the methods applied to the declined trees in lowland areas. The utilized methods gave an improvement of leaf length and width of about 15%.

Another abnormality of longan was witches' broom caused by four-leg mite and phytoplasma. The symptoms of the particular disease were recorded as extremely small leaves, leaf edge curled upward or downward, and some part of leaf twisted. The leaf samples were inspected under the stereo microscope with the magnification of over 40 times revealed that the upper and lower leaf surfaces of affected leaf were covered with a fine light green hair liked structure so called erineum. On affected leaf, there was an uncountable four-leg mite hidden inside the erineum. Affected shoot also expressed a broom-like symptom with extremely short branches. Observed incidence of witches' broom varied from one orchard to another, however,

about 1-50% of affected shoots were recorded from the samplings. Later, affected shoot produced no flower at all. The mite also attacked and caused damage to longan flower. Affected flower had shown the broom-like symptom with reduction of the length of panicle branches. It soon then dried up and most of the flower fell down left only the brown panicle on the terminal of the branch to be seen. Severe symptom of witches' broom was specifically found on Beaw Keaw and Ma Teen Kong. Other cultivars like Deang Klom, Heaw, and Daw expressed only a mild symptom. Then experiments were set up in 3 different orchards by tagging on the witches' broom panicles and inspecting them in July near to the harvesting date. Only 2-3 fruits were produced from witches' broom panicle when compared with normal, which produced 16-22 fruits per panicle. Witches' broom flower was contained a number of mites and most of them were confined on the ovary of the female flower.

The four-leg mite or scientifically called *Aceria dimocarpis* Kuang was very small in size. Its body was not able to observe by naked eyes and it was measured 0.05 mm in width and 0.21 mm in length. It looked like larva with creamy slender body. It possessed of four legs. In life cycle, from egg to adult took only 6 days. Adult expanded its life of about 5 days. On average, single female produced 3 eggs in life cycle.

Four-leg mite was proved to be able to transmit phytoplasma in longan. In laboratory conditions, 30 mites collected from the orchard were released on Beaw Keaw seedling and allowed them to feed on longan for about one month. The symptom of witches' broom produced on tested seedlings was similar to those symptom produced in orchard conditions. Then two methods using electron microscope and PCR (Polymerase Chain Reaction) were used to observed and detected phytoplasma on affected seedlings. The results showed that both methods were able to detect the phytoplasma in the tissue. This finding was the first report to prove that four-leg mite was the vector to transmit phytoplasma in longan.

Control treatments of witches' broom, including cultural practice and chemical methods were tried on trees of over 10 years of Daw and Beaw Keaw cultivars. Of the two control methods, cultural practice by removing of the witches' broom shoots yielded a high incidence of disease, with the average of 70% of the shoots infected. Cutting off affected shoots followed by spraying of acaricide resulted in 30-90% infected shoots. Removing of witches' broom shoots on 5 years old Daw cultivar yielded an incidence of 34% infected shoots.

Symptoms of leaf abnormality caused by 2,4-D and paraquat produced curled, twisted, and small size leaves. These herbicides affected yield by reducing the harvested fruit of 50%. Another

type of abnormality caused by glyphosate and alachlor made up of small leaves with wavy edge. This type of abnormal normally found on the shoots close to the ground surface around tree canopy. The mist of herbicide probably was blown to longan by wind during spray application, and another way, the herbicide was contaminated within the water that supplied to longan. Study was done on 2 years old air layering propagated seedlings contained in the clay pots. Treatments including foliar and soil applications of herbicides with the concentrations of 1-10,000 and 1-100 times diluted from recommended rates respectively. The results showed that at high concentration, tested plants were all died. The plants had the symptoms of leaf narrow and curled leaf when applied with diluted concentrations of 10-1,000 times of recommended rates. Since longan was quite susceptible to the kinds of herbicides as mentioned above, it should be suggested not to use herbicides in the orchard. Machine cutting must be an appropriate way to control weed in longan orchard.

Longan sudden death was found in two major longan planting areas, Li, Lam Phun and Chiang Dao, Chiang Mai. The name of this abnormality was derived from the symptoms of decline and quickly died of trees. The decline described previously in the study had developed the symptoms gradually. Once the symptoms appeared, the diseased trees were able to stand alive with declined symptoms for a period of time. On the inspection of 787 trees at Pa Pai and Li districts, Amphur Li, Lam Phun province, about 17% of affected trees were found. Assumption was made that within 1-2 years, all diseased trees will be no longer alive.

On the ground within the boundary of affected tree canopy, a number of mushrooms locally named "Hed Ha" protruded from the ground surface. The fruiting bodies of mushrooms were found singly or in cluster especially in the rainy season. Some of the mushrooms were quite big in size. The cap or the pileus was yellowish brown. Interestingly, they were edible with delicacy taste and were marketable with considerable high price.

Two species of the mushrooms which belonging to Boletaceae family were identified. One was "Hed Ha", *Phlebopus portentosus* Berk et Br. and another was longan mushroom, *Boletus dimocarpicola* Zang et C. Sittigul. The later was found and identified its name for the first time in Thailand. Inspection of stem base and root system of affected treed were made. It was found out that there was a sheath of mushroom mycelium or so called rhizomorph covered on stem base and roots of affected tree. Between root or stem surfaces and mushroom rhizomorph, there were spaces provided the places for a number of ground mealybugs, (*Paraputo* sp.) to live and feed on both stem base and roots of tree. Based on the finding evidence, the death of longan

was probably caused by direct feeding on root by ground mealybug and in addition, mealybug might carried some other diseases to longan causing a quick decline and sudden death within 1-2 years. Moreover, mushroom rhizomorph instead of providing the suitable place for ground mealybug to infest on roots; it also covered the root system, which inhibited roots to absorb water and nutrients. Another point, rhizomorph did also inhibit the root to produce some of new adventitious roots.

Another insect attacking longan fruit was fruit borer, *Conopomorpha sinensis*. It was always observed to attack fruit of most of the orchards. It caused immature fruit to drop of about 2% and did attack the mature fruit, which cause the loss by 2-4%. When applied nematode, *Steinernema carpocapsae* directly to its cocoon, 50% of this type of insect were controlled. In orchard conditions, several natural enemies were known to attack on most of the population of the insect. Suggestion was made that caution of insecticide utilization in the orchard should be restricted otherwise the beneficial insects will be disappeared.

In some areas when longan produced new young leaves, there was leaf miner (*Conopomorpha litchiella*) come and attacked on them. The larva of the insect did make the mines or tunnels on leaf blade and mid rib and feed on the tissues. This insect made a damage on tip of the leaf and the symptom was advanced toward the base of infected leaf. About 51% were recorded for this type of damage. Using lambda cyhalothrin sprayed on new young leaves were completely killed the insect. Insecticide spraying was not recommended to use during the month of June because at that time a lot of natural enemies were prevailed in the orchard.

In case of disease, black spot caused by *Colletotrichum* sp. usually occurred in the orchards especially during rainy season. Severe infection of the fungus on longan leaves has decreased leaf area for photosynthesis. In experiment, it was found that application of copper oxychloride gave adequate disease control.

Apical leaf blight was found to occur exclusively in Li, Lam Phun. The disease was heavily seen in 1996 during October to November or on the starting of cool season. On severely infected trees, a number of apical shoots on the tree canopy turned brown in color or exhibited blight symptom. Several diseased leaves were defoliated because infection was also occurred on the petiolets. Symptom of shoot blight was able to recognize from far away. On the first place, a fungus in a group of mycelia sterilia was found as the causal agent. Alternative spraying of benomyl, carbendazim and captan at 2 weeks interval was recommended to use until the disappearance of the disease.

Difficulties did exist in at least two activities. So, satisfactory results were not able to obtain within 3 years to fulfill the planning objectives. The two activities including the production of antiserum for phytoplasma detecting and producing of disease free seedling. On antiserum production, the technique that has done was not appropriate. Changing was made to extract DNA from witches' broom samples. Along with DNA extraction, a technique to purify phytoplasma also needed to develop. Then purified phytoplasma obtained will be used to produce the antiserum. On disease free seedling, endophytic fungi were always contaminated in longan tissue organs, which made a difficulty to produce the disease free seedling at a moment.

As a completion of 3 years of extensive study, information of major diseases and insect pests of longan including some control measure methods of the pests were available. A handbook of diseases and insects of longan was then written by the research team. A book was published on 160 grams art paper with a total of 102 pages. The detail of a book composed of the causal agents, symptoms and damages, primary methods of control, and 372 of color pictures of longan abnormalities due to diseases and insect pests. It is hope that this handbook will be of great help and useful to the orchard owners, horticultural students, researchers, and some other who concern with longan.

เนื้อหางานวิจัย

บทที่ 1

ชนิดและปริมาณการระบาดของโรคและแมลง

จรรยา วิสิทธิ์พานิช
ชาตรี สิริพิกุล
ประนอม ใจอ้าย
เสาวณีย์ ไชยวรรณ

การสำรวจโรคและแมลงที่สำคัญของลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน

คำนำ

การปลูกลำไยในภาคเหนือยังประสบปัญหาเรื่องโรคและแมลงหลายชนิดเข้าทำลาย ทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ และเป็นต้นเหตุของการเสื่อมสภาพของผลผลิตในระยะหลังเก็บเกี่ยว สำหรับโรคที่สำคัญของลำไย คือ โรคหงอยซึ่งเป็นโรคที่ระบุโดยเจ้าของสวนลำไยซึ่งโรคนี้อยู่ไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลายของนักวิชาการ เป็นโรคที่ทำความเสียหายรุนแรงและมีการแพร่ระบาดในแหล่งปลูกลำไยในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน โรคที่พบเป็นประจำอีกชนิดหนึ่ง คือ โรคพุ่มแจ้หรือพุ่มไม้กวาด ถ้ามีการระบาดอย่างรุนแรงจะทำให้ลำไยไม่ออกดอก นอกจากนี้ยังพบอาการใบม้วนหงิกในลำไย

เนื่องจากสภาพพื้นที่ปลูกและการจัดการสวนลำไยในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันไป ดังนั้นการระบาดของโรคและแมลงอาจมีความแตกต่างกันไปด้วย

วัตถุประสงค์ เพื่อทราบชนิดและปริมาณการระบาดของโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญลำไยในพื้นที่ต่างๆ และเพื่อให้ได้พื้นที่สวนลำไยประมาณ 4-5 สวน เพื่อใช้เป็นแปลงทดลองในงานวิจัย

วิธีการ

ออกสำรวจโรคและแมลงในแหล่งปลูกลำไยที่สำคัญของ จังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน จำนวน 43 พื้นที่ โดยเลือกพื้นที่เพาะปลูกลำไยแหล่งใหญ่ ของจังหวัดลำพูน 5 อำเภอ คือ อำเภอเมือง ได้สำรวจ 12 พื้นที่ ใน 5 ตำบล คือ ตำบลเหมืองง่า ตำบลอุโมงค์ ตำบลประดู่ป่า ตำบลริมปิง และตำบลหนองช้างค้ำ

อำเภอป่าซาง สำรวจ 6 พื้นที่ ใน 4 ตำบลคือ ตำบลนครเจดีย์ ตำบลท่าตุ้ม ตำบลวังผาง และ ตำบลแม่ยาว อำเภอสีสำรวจ 5 พื้นที่ ใน 3 ตำบลคือ ตำบลลี่ ตำบลป่าไผ่ และตำบลแม่ตืน สำหรับอำเภอบ้านโฮ่ง สำรวจ 4 พื้นที่ 2 ตำบลคือ ตำบลบ้านโฮ่ง และตำบลเหล่ายาว อำเภอแม่ทา สำรวจ 1 พื้นที่ ตำบลท่าทุ่งหลวง

จังหวัดเชียงใหม่สำรวจ 6 อำเภอ คือ อำเภอจอมทอง สำรวจ 1 พื้นที่ คือ ตำบลหนองอาบช้าง ในอำเภอสารภี สำรวจ 5 พื้นที่ คือ ตำบลหนองผึ้ง ตำบลหนองแฝก และตำบลยางน่อง อำเภอฮอด สำรวจ 1 พื้นที่ ในตำบลหางดง

อำเภอหางดง สำรวจ 4 พื้นที่ ตำบลหารแก้ว และตำบลหนองตอง อำเภอสันป่าตองสำรวจ 2 พื้นที่ ใน 2 ตำบล คือ ตำบลท่าวังพร้าว และตำบลน้ำบ่อหลวง อำเภอแม่แตง สำรวจ 2 พื้นที่ 2 ตำบล คือ ตำบลสันมหาพน และ ตำบลอินทขิล รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 1 (Figure1)

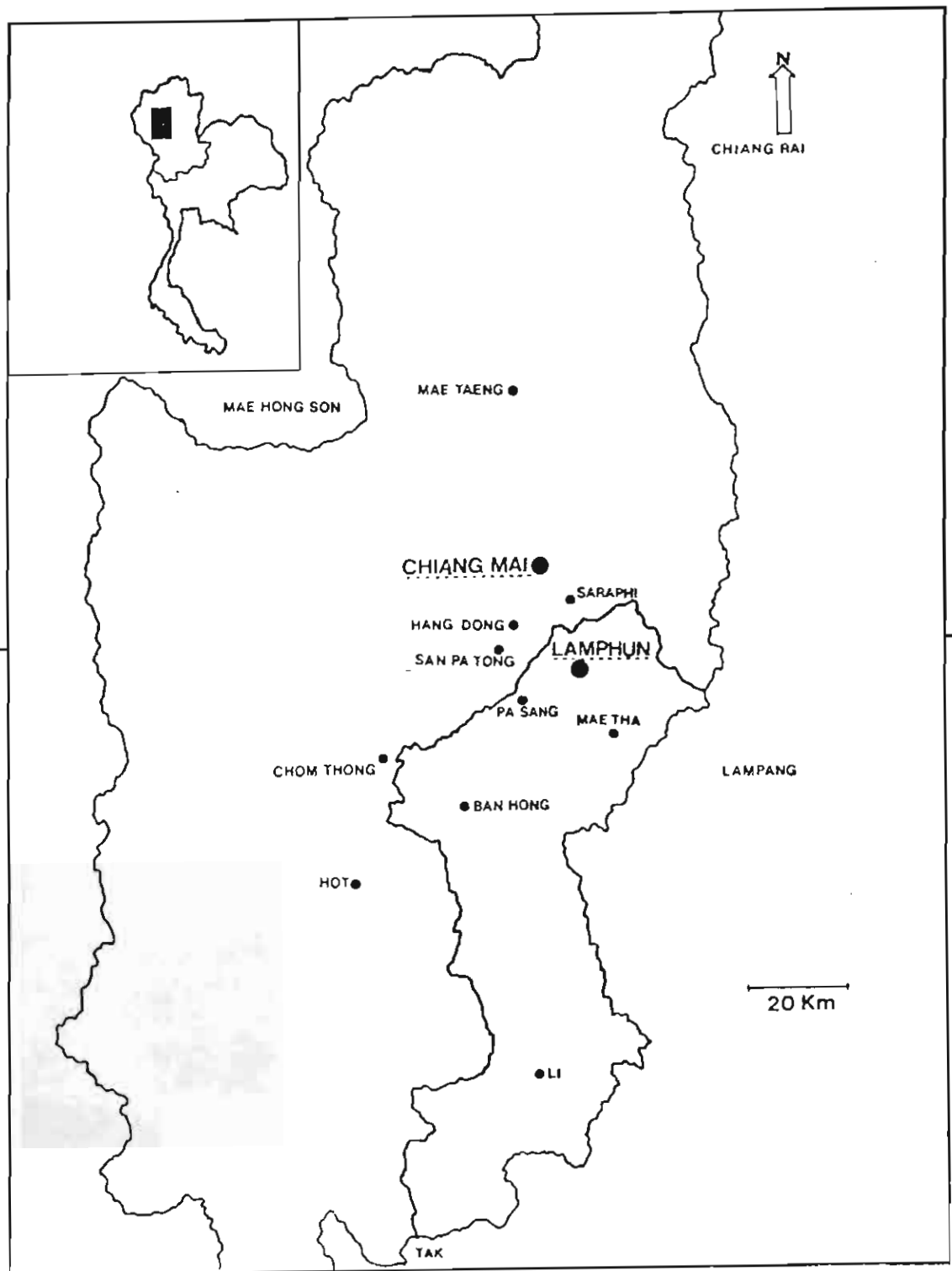


Figure 1. Map of Chiang Mai and Lam Phun provinces, Thailand, showing location of study sites.

ออกสำรวจโรคและแมลงสัปดาห์ละ 1 - 2 ครั้ง ตั้งแต่เดือนกันยายน 2539 ถึง เดือนมีนาคม 2540 บันทึกสภาพของสวน ข้อมูลการเพาะปลูก พันธุ์ลำไย อายุพืช การบำรุงรักษา วัดเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของลำไยที่เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ โดยนับจำนวนต้นที่แสดงอาการผิดปกติ เช่น อาการหงอย โรคพุ่มแจ้ อาการหงิกของใบลำไย และอาการผิดปกติอื่น ๆ ที่เกิดจากโรคและแมลงเข้าทำลาย เปรียบเทียบกับต้นปกติทั้งสวน จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย ชนิดและปริมาณความเสียหายของโรคและแมลงในแต่ละอำเภอและจังหวัดที่ทำการสำรวจ

ผลการสำรวจชนิดของโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของลำไย

1.1 ลักษณะความผิดปกติบนลำไยที่เกิดจากโรค แมลง และสาเหตุอื่น ๆ

ก. โรคหงอย

ต้นลำไยที่เป็นโรคหงอย พบในลำไยทุกอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป จนกระทั่งมากกว่า 20 ปี ต้นลำไยที่เป็นโรคนี้ มีลักษณะต้นไม่สมบูรณ์ ต้นแคระแกร็น บางต้นใบมีสีเขียวซีด จำนวนใบและขนาดใบลดลง ทรงพุ่มโปร่งทำให้สามารถมองเห็นกิ่งก้านในทรงพุ่มได้ชัดเจน (Figure 2)



Figure 2. Longan tree with declined symptoms.

ข. ใบม้วนหักจากไร และอาการพุ่มแฉ้

ลักษณะข้อใบที่ถูกไรเข้าทำลาย พบว่าใบมีขนาดเล็ก ขอบใบบิดม้วนงอลงด้านล่างหรือด้านบน บางส่วนบิดเป็นเกลียว จนไม่สามารถวัดขนาดใบได้ ก้านข้อแตกพุ่มเป็นกระจุก มีข้อปล้องสั้นคล้ายพุ่มไม้กวาด (Figure 3)

ในระยะที่ลำไยแทงช่อดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พบว่า ก้านช่อดอกถูกไรเข้าทำลายแตกกระจุกเป็นพุ่ม (Figure 4) เมื่อไรเข้าทำลายไประยะหนึ่ง พุ่มช่อดอกเป็นสีน้ำตาล การกระจายของช่อดอกที่ถูกไรเข้าทำลาย พบเป็นบางช่อของบริเวณรอบนอกของทรงพุ่มของต้น



Figure 3. Leaf curl or witches' broom symptoms on young apical leaves caused by eriophyid mite.



Figure 4. Witches' broom appearance on longan flower compare with the healthy one (left).

อาการพุ่มแฉ้ในลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว พันธุ์มาตินโก้ง และพันธุ์พื้นเมืองอื่น ๆ พบในข้อใบหรือส่วนที่เจริญเป็นกิ่งแขนงของลำต้น ส่วนที่แตกออกมามีลักษณะเป็นกอ หรือเป็นกระจุกคล้ายพุ่มไม้กวาด ลักษณะการแตกของก้านช่อจะแตกย่อยเป็นฝอยทุกก้านช่อ ทำให้เป็นพุ่มหนาแน่น อาการพุ่มแฉ้ พบเกือบทุกช่อของข้อใบรอบทรงพุ่ม ซึ่งพบอาการรุนแรงในลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว (Figure 5) และพันธุ์มาตินโก้ง (Figure 6)



Figure 5. Symptoms of witches' broom on longan leaf of Beaw Keaw variety.



Figure 6. Symptoms of witches' broom on longan of Ma Teen Kong variety.

ก. อาการใบหงิกที่เกิดสารกำจัดวัชพืช

สารเคมีที่เกษตรกรเลือกใช้กำจัดวัชพืชภายในสวนลำไย ได้แก่ glyphosate (Round up), alacholr (Lasso) และ paraquat (Gramoxone) ผลจากการใช้สารกำจัดวัชพืชบางชนิดดังกล่าวอาจทำให้ใบลำไยแสดงอาการม้วนหงิก และมีลักษณะผิดปกติ นอกจากนั้นสวนลำไยที่อยู่ใกล้เคียงกับแปลงปลูกหอม กระเทียม หรือมีการปลูกหอม กระเทียมระหว่างแถวต้นลำไย มีการใช้สารกำจัดวัชพืช 2, 4 -ดี และ oxyfluorfen (Gold 2 E) พบว่าใบลำไยมีอาการม้วนหงิก เช่นเดียวกัน

อาการหงิกในใบลำไยส่วนใหญ่ที่พบมี 2 ลักษณะ ด้วยกัน คือ อาการแรกช่อใบที่แตกออกมาใหม่ มีลักษณะขอบใบม้วนงอลงด้านล่างทั้งช่อ ใบมีลักษณะหนาขึ้น และแข็งกรอบ บางส่วนจะแห้งและร่วงหล่นในภายหลัง อาการใบหงิกแบบนี้จะพบกระจายทั่วทรงพุ่มของต้นลำไย (Figure 7) อาการใบหงิกแบบที่สอง คือ ใบมีลักษณะแคบ เรียวยาว ขอบใบหงิกเป็นคลื่น พบหนาแน่นบนช่อใบ บริเวณใกล้ระดับผิวดิน (Figure 8)



Figure 7. Longan leaf curl caused by herbicide.



Figure 8. Herbicide injury, leaf became narrow, strait and extra in length.

ง. โรคใบไหม้

อาการส่วนใหญ่ พบบนใบบริเวณยอดของแต่ละกิ่ง ระยะแรกจะแสดงอาการตายหนึ่ง หรือ มีอาการไหม้ ต่อมาเนื้อใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และแห้งหมดทั้งใบ มักจะพบลุกลามจากโคนใบไป ขอบปลายใบ (Figure 9) เชื้อราเข้าทำลายก้านข้อใบและกิ่งด้วยทำให้ใบร่วงมากในต้นที่ถูกเชื้อเข้า ทำลายมาก ๆ จะเห็นอาการยอดแห้งกระจายทั้งต้นอย่างชัดเจน (Figure 10) การระบาดของเชื้อ ลุกลามเร็วมาก เมื่อสภาพอากาศมีความชื้นสูง



Figure 9. Longan leaf blight, fungal mycelium extended from leaf base to leaf tip.



Figure 10. Apical leaf blight spread over leaf canopy.

จ. หนอนคืบ (*Oxyodes scrobiculata*)

หนอนมีหลายสี เช่น สีเหลืองปนน้ำตาล สีน้ำตาลเข้ม มีการเคลื่อนไหวว่องไวขณะกินใบ หนอนโตเต็มที่มีขนาด 3-4 เซนติเมตร (Figure 11) หนอนเข้าทำลายเป็นกลุ่มใหญ่ ในลำใบแต่ละต้น ทำให้ใบอ่อนถูกทำลายเสียหายในเวลารวดเร็ว ข้อใบโกร๋นเหลือแต่ก้านใบรอบทรงพุ่ม (Figure 12)



Figure 11. Leaf-eating loopworm, *Oxyodes scrobiculata*.



Figure 12. The remainder midribs of longan leaves after being attacked by leaf-eating loopworm.

ฉ. หนอนกินเปลือกลำต้น (*Indarbela* spp.)

หนอนมีสีน้ำตาลปนเทา หัวสีน้ำตาลเข้ม รูปร่างเป็นทรงกระบอก เมื่อโตเต็มที่มีขนาดความยาวลำตัวประมาณ 4-5 เซนติเมตร (Figure 13)

โดยทั่วไปแล้วจะพบหนอนกินเปลือกลำต้นเข้าทำลายต้นลำไยที่แสดงอาการหงอยมากกว่าต้นที่สมบูรณ์เสมอ ต้นที่ถูกหนอนกินเปลือกเข้าทำลาย จะพบอุโมงค์สีน้ำตาลแดงบริเวณง่ามกิ่งหรือบริเวณกิ่งหรือลำต้น หรือตั้งแต่บริเวณโคนต้นขึ้นไป (Figure 14) อุโมงค์สร้างขึ้นจากไขเหนียวปนกับสิ่งขับถ่ายของหนอน และเศษผิวเปลือกไม้ แล้วอัดเป็นแผ่น ทำเป็นอุโมงค์โค้งเหมือนหลังเต่าบนผิวเปลือก อุโมงค์ที่หนอนสร้างขึ้น เพื่อปิดรูที่หลบซ่อนตามง่ามกิ่ง และทำเป็นเส้นทางยาวไปจนถึงตำแหน่งที่กินอาหาร การกินเปลือกของหนอนทำให้กิ่ง และลำต้นลำไยมีแผลเป็นปื้นทั่วไป (Figure 15)



Figure 13. Full grown stage larva of bark-feeding borer.



Figure 14. Tunnel of bark-feeding borer on longan stem made from larval feces.



Figure 15. Characteristic chewing damage from bark-feeding borer on longan branch.

ข. ค้างคาวยาว, ค้างคาวพู่ (*Aristobia approximata*)

ค้างคาวพู่เป็นค้างคาวขนาดเล็กหนึ่ง (Figure 16) ที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูของป่าไม้ ตัวแก่กัดกินผิวเปลือก บริเวณยอดอ่อน และกิ่งอ่อน ทำให้ยอดเหี่ยวแห้งเป็นหย่อมๆ ทิวทรงพุ่ม (Figure 17) กิ่งตอนลำโพงที่เข้าปลูกใหม่ถูกตัวแก่กัดแทะยอด และกิ่งอ่อนทำให้แห้งตายทั้งต้น หนอนเจาะกัดกินภายในกิ่ง และลำต้น ทำให้ใบเหลืองเหี่ยว (Figure 18 and Figure 19) เป็นที่น่าสังเกตว่าแมลงชนิดนี้เข้าทำลายบนต้นที่ทรุดโทรม และแสดงอาการหงอยมากกว่าต้นปกติ



Figure 16. Adult of the long-horned beetle *Aristobia approximata*, on longan branch.



Figure 17. Dead branches scattered all over the tree canopy caused by long-horned beetle feeding on the barks of longan branches.



Figure 18. Long-horned beetle larva tunnelling in longan branch.



Figure 19. Example of long-horned beetle damage in longan. Dead branches are seen with dried, attached leaves.

ข. เพลี้ยหอย

เพลี้ยหอยที่เข้าทำลายลำโพงมีหลายชนิด มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันไป ตัวอ่อน และ ตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ยอดอ่อน ช่อดอก กิ่ง และผล (Figure 20 and Figure 21) ถ้าระบาดมากทำให้แต่ละส่วนของพืชที่เพลี้ยหอยเข้าทำลาย เหี่ยวแห้งมีราดำขึ้นปกคลุม



Figure 20. Waxy scale insects covering with white wax feeding on longan twig.



Figure 21. Scale insect feeding on longan fruit and secreting honeydew. A black sooty mold grows in honeydew, further disfiguring the fruit (left) compare with the normal fruit (right).

ณ. หนอนกัดกินใบ (*Sybrida* sp.)

หนอนกัดกินใบแก่ของลำไย โดยด้กโยสิ่งใบมาติดกันเป็นช่อใหญ่ แล้วกัดกินใบเหลือแต่เส้นกลางใบ ถ้ามีหนอนเป็นจำนวนมากเข้าทำลายบนต้น ใบจะถูกทำลายเหลือแต่ก้านใบ ใบบางส่วนแห้งเป็นสีน้ำตาล เนื่องจากก้านใบถูกตัดขาด ทำให้ต้นดูทรุดโทรม (Figure 22 and Figure 23)



Figure 22. Leaf eating caterpillar, *Sybrida* sp.



Figure 23. Dead leaves damage from the leaf caterpillar.

ณ. โรคกิ่งปม

ตามกิ่งลำไยมีลักษณะเป็นปุ่มปมแห้ง เป็นสีน้ำตาล มีขนาดแตกต่างกันในแต่ละต้น (Figure 24) และแต่ละกิ่ง เมื่อผ่าดูปมเหล่านี้สามารถตรวจพบแมลงหลายชนิดอาศัยอยู่ภายในปม (Figure 25) การแพร่ระบาดมีโอกาเป็นไปได้ว่า ติดไปกับกิ่งพันธุ์จากต้นที่เป็นโรค ต้นที่เป็นโรคนี้อาจมีผลกระทบกระเทือนต่อผลผลิต เนื่องจากระบบท่อลำเลียงน้ำและอาหารที่จะไปสะสมเพื่อการออกดอก ติคผลจะถูกทำลายจากอาการกิ่งปมนี้



Figure 24.
Gall on longan
twig.



Figure 25. Gall on longan twig split to expose a lepidopterans larva feeding inside.

1.2. ชนิดและปริมาณของโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญที่พบในแต่ละอำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ และ ลำพูน

1.2.1. จังหวัดลำพูน

อำเภอเมือง

สวนลำไยที่ได้สำรวจในเขตอำเภอเมืองลำพูนส่วนใหญ่เป็นสวนลำไยที่มีอายุตั้งแต่ 2-20 ปี จากการสำรวจจำนวน 12 สวน ซึ่งมีพื้นที่ถือครองตั้งแต่ 1 - 15 ไร่ เป็นสวนที่มีลำไยอายุมากกว่า 15 ปีขึ้นไป จำนวน 5 สวน ซึ่งพบลำไย พันธุ์เบ๊ยวเขียว และแก้ว เหลืออยู่สวนละ ประมาณ 3 - 4 ต้น ยกเว้นสวนเดียวที่เป็นบ้านอยู่อาศัยมีเนื้อที่เพียง 1 งาน มีลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวอายุ 11 ปีเป็นโรค พุ่มแฉ่รุนแรงทั่วทรงพุ่ม 1 ต้น และมีลำไยพันธุ์แก้วอายุมากกว่า 20 ปี จำนวน 3 ต้น เป็นโรคพุ่มแฉ่ รุนแรงระดับปานกลาง เจ้าของยังไม่ตัดทิ้งเหมือนรายอื่น ๆ โดยให้เหตุผลว่าลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว และพันธุ์แก้ว เป็นพันธุ์ที่มีรสชาติอร่อยกว่าพันธุ์อื่น ๆ และยังให้ร่มเงาแก่บริเวณบ้าน สำหรับ สวนลำไยที่มีอายุต่ำกว่า 15 ปีที่ทำการสำรวจมีจำนวน 7 สวน พันธุ์ลำไยที่ปลูกในพื้นที่ที่สำรวจส่วนใหญ่จะปลูกพันธุ์ดอทั้งหมด

ต้นลำไยที่เป็นโรคหงอยพบ 19.69 % ต้นที่เป็นโรคพุ่มแฉ่ ซึ่งพบเฉพาะพันธุ์เบ๊ยวเขียว และแก้วมี 2.9 % อาการใบหงิกที่เกิดจากไร พบ 6.15 % และอาการใบหงิกในแปลงที่มีการใช้ สารเคมีกำจัดวัชพืช 37.92 % (Table 1) ได้เลือกพื้นที่ตำบลเหมืองง่าจำนวน 2 สวน เพื่อใช้เป็น พื้นที่ทดลองสำหรับงานวิจัยต่อไป

อำเภอป่าซาง

จากการสำรวจสวนลำไยในพื้นที่อำเภอป่าซางทั้งหมด 6 สวน พบว่า มีพื้นที่ ปลูกลำไยตั้งแต่ 2 1/2 - 80 ไร่ พันธุ์ที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ดอมีอายุ ตั้งแต่ 13 - 20 ปี ในแต่ละสวนมีพันธุ์ แก้วและเบ๊ยวเขียวเล็กน้อย ส่วนใหญ่ตัดทิ้งเนื่องจากเป็นโรคพุ่มแฉ่รุนแรง บางสวนตัดทิ้งหมด และปลูกพันธุ์ดอทดแทน ซึ่งพันธุ์ดอที่ปลูกทดแทนมีอายุตั้งแต่ 2 - 6 ปี ลำไยที่พบเป็นโรคหงอย ส่วนใหญ่เป็นลำไยในกลุ่มมีน้ำท่วมขัง พบโรคหงอย 30.32 % อาการใบหงิกที่เกิดจากไร 12.82% ต้นที่เป็นโรคพุ่มแฉ่พบน้อย เพราะส่วนใหญ่ ตัดทิ้งหมด พบเพียง 0.13 % (Table 1) สวนที่สำรวจ ไม่พบอาการใบหงิกจากสารกำจัดวัชพืช เพราะตัวอย่างสวนที่ไป สำรวจทั้งหมด ใช้เครื่องตัดหญ้า แทนการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ได้เลือกพื้นที่สวนที่บ้านท่าคุ้มจำนวน 2 สวน เพื่อใช้เป็นพื้นที่ ทดลองสำหรับงานวิจัย

อำเภอถ้ำ

พื้นที่ส่วนใหญ่ที่สำรวจ 5 สวน มีขนาดใกล้เคียงกัน คือ 8 -12ไร่ ลำไยที่ปลูกเป็นลำไย พันธุ์ดอทั้งหมด มีอายุ 8 -14 ปี ไม่พบเป็นโรคพุ่มแฉ่เลย ต้นลำไยที่เป็นโรคหงอย เป็นลำไยที่เคยให้ ผลผลิตสูงในฤดูที่ผ่านมา แต่ไม่ได้รับการบำรุงหลังการเก็บเกี่ยว โรคหงอยที่พบโดยเฉลี่ย 5.85%

อาการใบหงิกที่เกิดจากไร พบเล็กน้อยเพียง 2.58% ส่วนที่บ้านคงสักงาม ต. ป่าไผ่ พบเป็นโรคใบไหม้รุนแรง 95.8 % ส่วนที่บ้านวังดินมีหนอนลิบ (*Oxyodes scrobiculata*) กัดกินใบทำความเสียหายช่อใบอ่อนประมาณ 40 % (Table 1) (ทั้ง 2 สวนสำรวจเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2539)

อำเภอบ้านโฮ่ง

จากการสำรวจทั้งหมด 4 พื้นที่ เป็นสวนลำไยที่มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชหลายชนิด เช่น 2,4 -ดี , โกลโฟเสท, พาราควอต และอีออกซีฟลูโอเฟน ทำให้แต่ละสวนพบอาการใบหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืชค่อนข้างรุนแรง ลำไยอีก 2 สวนมีอายุ 14 -20 ปี มีการตัดต้นลำไยที่แสดงอาการหงอยทิ้ง เพื่อเตรียมปลูกใหม่ 1 สวน ซึ่งต้นลำไยเหล่านี้มีหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นและหนอนกินเปลือกกระบาดเข้าเต็มรุนแรง ผลการสำรวจ 4 สวน พบอาการหงอย 10.66 % อาการหงิกที่เกิดจากไร 18.27 % อาการหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืชมากที่สุด 75.13 % (Table 1)

อำเภอแม่ทา

สำรวจพื้นที่เดียวที่ตำบลทาทุ่งหลวง มีพื้นที่ปลูก 6 ไร่ เป็นพันธุ์ดออายุ 14 ปี เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมขัง ลำไยตายไปแล้ว 50 ต้น ขณะนี้เหลือลำไย 70 ต้น แสดงอาการหงอยทั้งหมด 100 % พบอาการหงิกจากไร 4.28 % (Table 1)

1.2.2. จังหวัดเชียงใหม่

อำเภอจอมทอง

สำรวจที่บ้านหนองอาบช้างเป็นสวนลำไยที่มีอายุ 3 ปี 7 ปี และ 20 ปี พื้นที่ทั้งหมด 21 ไร่ เป็นสวนที่มีการดูแลเอาใจใส่อย่างดี พบใบหงิกที่เกิดจากไร 2 % ใบหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืช 5 % และมีเพลี้ยหอย 2 % (Table 1) (สำรวจเมื่อ 7 มกราคม 2540)

อำเภอสารภี

เป็นแหล่งปลูกลำไย ที่ยังมีพันธุ์พื้นเมือง เช่น พันธุ์เบี้ยวเขียว พันธุ์สีชมพูและพันธุ์แดงกลม เหลืออยู่บ้างในแต่ละสวน ส่วนใหญ่ยังนิยมปลูกพันธุ์ดอ มีอายุตั้งแต่ 4 -15 ปี พื้นที่ปลูกตั้งแต่ 1 - 7 ไร่ พบโรคพุ่มแฉับลำไยพันธุ์เบี้ยวเขียว แห้ว และแดงกลม 8.25 % โรคหงอย 29.66 % อาการใบหงิกที่เกิดจากไร 8.56. % อาการหงิกที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืช 3.07 % (Table 1) พบอาการปุ่มปมตามกิ่งที่บ้านยางเม็ง ซึ่งยังไม่ทราบสาเหตุ 9.09%

อำเภอฮอด

สำรวจที่บ้านแม่ทัง ต.หางดง ปลูกลำไยพันธุ์ดอมีอายุประมาณ 5 ปี เนื้อที่ปลูกประมาณ 20 ไร่ เป็นที่ติดเชิงเขา มีลำไยประมาณ 450 ต้น พบว่ามีการเสริมรากลำไยเป็นบางต้น ลำไยที่สวนเคยเข้าประกวดชนะเลิศที่ 1 ที่ อำเภอฮอด ตั้งชื่อว่าพันธุ์เพชรเวียงพิงค์ ไม่พบอาการผิดปกติของลำไย เจ้าของเอาใจใส่สวนเป็นอย่างดี

อำเภอหางดง

สวนที่สำรวจเป็นสวนที่มีลำไยอายุมากกว่า 15 ปีขึ้นไป จำนวน 4 สวน ซึ่งเป็นแหล่งปลูกลำไยเก่า โดยเฉพาะในตำบลหนองตอง มีพื้นที่ปลูกตั้งแต่ 0.5 - 8 ไร่ มีลำไยพันธุ์คอ เบี้ยวเขียว มาตินโก้ง พบโรคหงอย 57.06 % โรคพุ่มแจ้ 3.39 % และใบหงิกที่เกิดจากไร 29.38 % (Table 1) โรคหงอย พบในลำไยที่มีอายุมากและมีหนอนกินเปลือกเข้าทำลายซ้ำ ที่บ้านต้นโชค พบหนอนกินเปลือก 29.13 % (สำรวจเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2539)

อำเภอสันป่าตอง

สำรวจ 2 พื้นที่ เป็นสวนลำไยอายุ 10 - 15 ปี มีพื้นที่ปลูก 15 และ 16 ไร่ เป็นพันธุ์คอทั้งหมดพบอาการหงิกที่เกิดจากไร 25 % โรคหงอย 43 % ที่บ้านน้ำบ่อหลวง ดันดีไยทรุดโทรมสาเหตุเนื่องจากการไม่มีการบำรุงหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและมีหนอนกินเปลือกเข้าทำลาย 20% (Table 1) (สำรวจเมื่อ 7 มกราคม 2540) ได้เลือกพื้นที่สวนบ้านน้ำบ่อหลวงจำนวน 1 สวน เพื่อใช้เป็นแปลงทดลอง ศึกษาโรคหงอยและฟื้นฟูสภาพ

อำเภอแม่แตง

สำรวจ 2 พื้นที่ เป็นสวนที่มีลำไยอายุมากกว่า 15 ปี พื้นที่ปลูก 13.2 และ 30 ไร่ มีพันธุ์คอ เบี้ยวเขียวและแก้ว ที่บ้านสันมหาพน พบปัญหาลมแรง ดันหักล้มปีละ 10 - 20 ต้น มีโรคพุ่มแจ้ 1.9 % อาการโรคหงอย 73.2 % เนื่องจากการไม่มีการบำรุงดินหลังการเก็บเกี่ยว ที่บ้านมิดกา พบหนอนม้วนใบ *Sybrida* sp. ระบาดรุนแรง 74.6 % (Table 1) (สำรวจเมื่อ 10 มกราคม 2540) ทั้งสองพื้นที่ยังพบอาการปุ่มปมเหมือนกับที่พบที่บ้านยางเนิ้ง อำเภอสารภี ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน ลักษณะอาการคล้าย crown gall ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Agrobacterium tumefaciens* และมีหนอนผีเสื้อหลายชนิดอาศัยอยู่ในปุ่มปม ซึ่งจะต้องมีการศึกษาต่อไป

Table 1. Incidence of disease and insect pests of longan in Chiang Mai and Lam Phun provinces during September 1996 to February 1997

Location	No. of orchards observed	No. of trees investigated	Diseased tree (%)		Pest and chemical damage tree (%)		Others
			Decline	Witches's broom	Mite	Herbicide	
Lam Phun							
Muang	12	894	19.69	2.90	6.15	37.97	-
Pa Sang	6	788	30.32	0.13	12.28	0	-
Li	5	581	5.85	0	2.58	0	Leaf feeder 40 % Leaf blight 95.8 %
Ban Hong	4	197.00	10.66	0	18.27	75.13	Long-horned beetle 19%
Mae Tha	1	70.00	100.00	0	3.00	0	-
Total	28	2,530	-	-	-	-	
Mean	-	-	33.30	0.06	8.56	22.62	
Chiang Mai							
Chom Thong	1	100	0	0	2.0	5.0	Scale insect 2 %
Saraphi	5	327	29.66	8.25	8.56	3.07	Gall disease 9 %
Hot	1	100		0	0	0	-
Hang Dong	4	177	57.06	3.39	29.38	0	Bark feeding borer 29.13 %
San Pa Tong	2	200	43.00	0	25.00	0	Bark feeding borer 20 %
Mae Taeng	2	418	73.20	1.90	0	0	Leaf feeder 74.6 %
Total	15	1,322					
Mean	-	-	40.58	2.70	12.99	1.61	

สรุป

จากการสำรวจพื้นที่ปลูกลำไย เหนือสุดที่อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ได้ผลที่อำเภอลำพูน สภาพพื้นที่ปลูกแตกต่างกันไป ทำให้พบปัญหาของโรคและแมลง แตกต่างกันไป เช่นกัน จากการสำรวจต้นลำไย 1,322 ต้น ในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า โรคหงอยเป็นปัญหาสำคัญที่สุด โดยพบโรคหงอย 40.41 % ใบหงิกจากไร 13 % โรคพุ่มแจ้ 3 % และใบหงิก ที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืช 2 % สำหรับในจังหวัดลำพูนพบปัญหาที่สำคัญที่สุด คือ ปัญหาโรคหงอยเช่นเดียวกับ จังหวัดเชียงใหม่ จากการสำรวจต้นลำไยทั้งหมด 2,530 ต้น เป็นโรคหงอย 33 % ใบหงิกจากสารกำจัดวัชพืช 23% อาการหงิกจากไร 9 % และหงิกจากโรคพุ่มแจ้พบค่อนข้างน้อย 0.06 % (Figure 26) นอกจากปัญหาโรคหงอย และใบม้วนหงิกแล้วยังพบ โรคและแมลงทำลายใบและแมลงที่กัดกินเปลือกบนลำต้น ซึ่งทำความเสียหายเล็กน้อยแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ได้เลือกพื้นที่สวนจำนวน 5 สวน เพื่อใช้เป็นแปลงทดลองศึกษาโรคหงอย และฟื้นฟูสภาพ

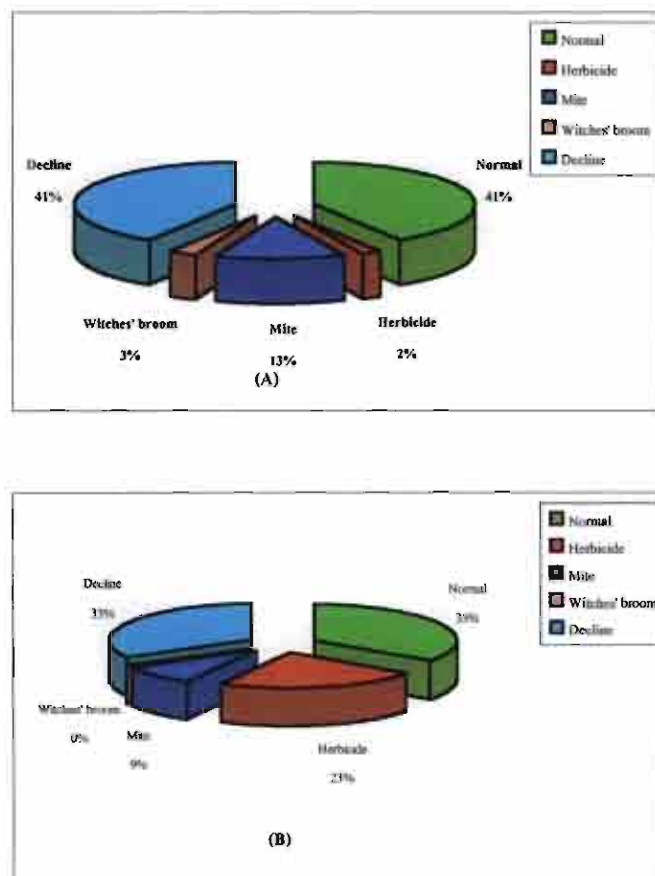


Figure 26. Percentages of longan trees as affected by decline, witches' broom, mite and herbicide as compared with normal trees observed on (A) 1,322 trees in Chiang Mai province and (B) 2,530 trees in Lam Phun province.

บทที่ 2

โรคหอยของลำไย



ชาตรี สิริกุล
จรรยา วิสิทธิ์พานิช
ประนอม ใจอ้าย
เสาวณีย์ ไชยวรรณ

โรคหงอยของลำไย

2.1 ลักษณะของใบบนต้นลำไยที่เป็นโรคหงอย

คำนำ

จากการสำรวจพื้นที่ปลูกลำไย ในจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน พบว่าโรคหงอยเป็นโรคหนึ่ง
ของลำไยที่มีความสำคัญ ทำให้ต้นลำไยมีลักษณะทรุดโทรม ลำไยที่เป็นโรคหงอย พบในพื้นที่
หลายสภาพ เช่น พื้นที่สวนเป็นที่ลุ่มมีน้ำท่วมขังเมื่อมีฝนตกหนัก สวนบางแห่งที่อยู่ติดถนนน้ำไม่
ท่วม ลำไยก็ยังคงแสดงอาการหงอยเช่นกัน

ต้นที่เป็นโรคหงอย มีลักษณะทรงพุ่มที่ไม่สมบูรณ์ จำนวนใบ และขนาดของใบลดลง เมื่อ
มองเข้าไปในทรงพุ่มของต้น เห็นกิ่งก้านภายในต้นชัดเจน อย่างไรก็ตามในสวนที่มีต้นลำไยเป็น
โรคหงอย บางสภาพ พบขนาดใบลดลง แต่จำนวนใบบนต้นยังมีปริมาณมาก ซึ่งอาจจะเป็นอาการ
หงอยในระยะเริ่มแรก การเปรียบเทียบความผิดปกติระหว่างต้นหงอย และต้นที่สมบูรณ์ โดยการ
ใช้ขนาดใบเป็นตัวบ่งชี้ คาดว่าจะสามารถบอกลักษณะของต้นลำไยที่เป็นโรคหงอยได้วิธีหนึ่ง

วัตถุประสงค์

เพื่อสามารถจำแนกลักษณะของลำไยที่เป็นโรคหงอยได้โดยใช้ขนาดใบเป็นตัวบ่งชี้

วิธีการศึกษา

เลือกสวนเพื่อศึกษาขนาดของใบลำไยพันธุ์ดอ ที่เป็นโรคหงอยจำนวน 6 สวน

สวนที่ 1 เป็นสวนที่ลุ่มอยู่ที่ตำบลหนองแฝก (Nong Faek) อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่
ลำไยอายุ 6 - 12 ปี สวนนี้ในฤดูฝนหากมีฝนตกหนักติดต่อกัน มีน้ำท่วมขังเป็นระยะเวลา 2 - 3 วัน

สวนที่ 2 เป็นสวนที่ลุ่มที่บ้านหลุก (Ban Luk) ตำบลเหมืองง่า อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน
ลำไยอายุ 20 ปี เป็นสวนที่มีระดับน้ำใต้ดิน (water table) ตื้น ภายในสวนมีร่องระบายน้ำแต่เป็น
ร่องระบายน้ำขนาดเล็ก และมีร่องน้ำจากชลประทานส่งถึงตลอดทั้งปี ในกรณีที่มีฝนตกหนักพบว่า
มีน้ำท่วมขังภายในสวน ลำไยส่วนใหญ่แสดงอาการหงอย ต้นแคระแกร็น

สวนที่ 3 เป็นสวนที่ลุ่ม มีสถานที่อยู่ที่บ้านสันหัววัว (Ban San Hua Wua) ตำบลประดู่ป่า
อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ลำไยอายุ 12 ปี เป็นสวนที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้น ภายในสวนมีร่องระบาย
น้ำ มีการดูแลเอาใจใส่ดีพอสมควร แต่ก็พบลำไยบางต้นแสดงอาการหงอย

สวนที่ 4 เป็นสวนที่ลุ่มอยู่ที่บ้านวังผาง (Ban Wang Phang) ตำบลวังผาง อำเภอป่าซาง
จังหวัดลำพูนลำไยอายุประมาณ 10 ปีสวนนี้ตั้งอยู่บนฝั่งแม่น้ำปิง ห่างจากลำแม่น้ำ ประมาณ 1
กิโลเมตร ในฤดูฝนน้ำหลากมีน้ำท่วมในสวน ลำไยภายในสวน บางต้นแสดงอาการหงอย

สวนที่ 5 เป็นสวนที่คองตั้งอยู่ที่บ้านน้ำบ่อหลวง (Ban Nam Bo Luang) ตำบลน้ำบ่อหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ลำไยอายุ 15 ปี บริเวณสวนเป็นที่ดินเชิงเขา ดินมีสภาพแห้งและแข็งในฤดูแล้ง ลำไยส่วนใหญ่แสดงอาการหงอย

สวนที่ 6 เป็นสวนลำไยที่มีอายุมากอยู่ที่บ้านตันโชค (Ban Ton Chok) ตำบลหนองตอง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ ลำไยอายุประมาณ 40 ปี เป็นสวนที่ไม่มีน้ำท่วม ลำไยทั้งสวนแสดงอาการหงอย

จากสวนตัวอย่างที่คัดเลือกมานี้ ทำการวัดขนาดของใบ โดยสุ่มเลือกวัดใบจากต้นปกติภายในสวนเดียวกันที่สำรวจ 5 ต้น และจากต้นที่แสดงอาการหงอย 5 ต้น ยกเว้นสวนที่ 3 ทำการวัดขนาดใบจากต้นปกติ และต้นที่แสดงอาการหงอยอย่างละ 4 ต้น และสวนที่ 6 บ้านตันโชค ลำไยทุกต้นแสดงอาการหงอย จึงบันทึกข้อมูลเฉพาะต้นที่แสดงอาการหงอยเท่านั้น การวัดขนาดใบจากต้นตัวอย่างที่คัดเลือกไว้นี้ สุ่มวัดขนาดใบจากปลายใบยอดของกิ่ง กิ่งละ 3 ใบ วัดต้นละ 10 กิ่ง หรือ 10 ช่อ ใบ ดังนั้นแต่ละต้นวัดขนาดความกว้าง และความยาวของใบรวมจำนวน 30 ใบ นำข้อมูลทีบันทึกมาวิเคราะห์ทางสถิติ และเปรียบเทียบขนาดของใบโดยใช้วิธี t Test

ผลการศึกษา

ข้อมูลขนาดใบของลำไยจากสวนที่ทำการสำรวจบ่งชี้ว่า ขนาดความยาวและความกว้างของใบจากต้นปกติมีขนาดความยาว และความกว้างมากกว่าใบที่วัดจากต้นที่แสดงอาการหงอย (Figure 27) ความแตกต่างดังกล่าวเชื่อมั่นได้ 99% ส่วนสวนที่บ้านตันโชค มีขนาดความยาว และความกว้างของใบ ใกล้เคียงกับสวนอื่น ๆ ที่แสดงอาการหงอย ความยาวของใบปกติทั้ง 5 สวน อยู่ในช่วงระหว่าง 15.20-16.35 เซนติเมตร และจากต้นที่มีลักษณะหงอย ใบมีความยาวประมาณ 9.85-10.50 เซนติเมตร ส่วนความกว้างของใบ ต้นปกติกว้างประมาณ 4.66-5.06 เซนติเมตร ต้นหงอยมีความกว้างของใบประมาณ 3.01-3.59 เซนติเมตร (Table 2, 3)



Figure 27. Leaves from normal (above) and declined (below) longan tree.

Table 2. Comparisons of leaf length of longan observed from normal and declined trees at six different locations in Chiang Mai and Lam Phun provinces

Location	Leaf length of normal tree (cm)	Leaf length of declined tree (cm)	Calculated Student's <i>t</i>
Nong Faek	15.20 ± 0.48 ^a	10.50 ± 0.23	8.79 ^{**}
Ban Luk	16.35 ± 0.19 ^a	10.77 ± 0.20	20.11 ^{**}
Ban San Hua Wua	15.95 ± 0.87 ^b	10.99 ± 0.68	4.48 ^{**}
Ban Wang Phang	16.30 ± 0.39 ^a	11.41 ± 0.50	7.76 ^{**}
Ban Nam Bo Luang	16.24 ± 0.47 ^a	9.85 ± 0.24	12.05 ^{**}
Ban Ton Chok	No sample observed	10.69 ± 0.35	-----

Table 3. Comparisons of leaf width of longan observed from normal and declined trees at six different locations

Location	Leaf width of normal tree (cm)	Leaf width of declined tree (cm)	Calculated Student's <i>t</i>
Nong Faek	4.66 ± 0.14 ^a	3.37 ± 0.08	7.93 ^{**}
Ban Luk	5.06 ± 0.37 ^a	3.37 ± 0.07	20.11 ^{**}
Ban San Hua Wua	4.83 ± 0.21 ^b	3.44 ± 0.20	4.86 ^{**}
Ban Wang Phang	4.93 ± 0.12 ^a	3.59 ± 0.11	8.36 ^{**}
Ban Nam Bo Luang	4.98 ± 0.16 ^a	3.01 ± 0.07	11.04 ^{**}
Ban Ton Chok	No sample observed	3.36 ± 0.35	-----

^{**} Indicated significant difference between width of leaf samples obtained from each location from normal and declined trees at $p = 0.01$.

^a Mean ± S.E. obtained from 5 longan trees, each tree randomly measured 30 leaves.

^b Mean ± S.E. obtained from 4 longan trees, each tree randomly measured 30 leaves.

สรุป

ผลจากการเปรียบเทียบขนาดใบของต้นลำไยปกติ และต้นหงอยจากสวนลำไย 6 สวน ซึ่งเป็นสวนในที่มีจำนวน 4 สวน สวนที่คอน 1 สวน และสวนลำไยที่มีอายุมาก 1 สวน พบว่าขนาดของใบลำไยที่แสดงอาการหงอยมีขนาดลดลงทุกสวน เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดใบจากต้นปกติโดยมีขนาดความยาวของใบลดลง 33% และความกว้างของใบลดลง 31% ดังนั้นขนาดใบของลำไยที่ลดลงจึงสามารถเป็นตัวบ่งชี้ได้แน่นอนว่า ต้นลำไยแสดงอาการหงอย

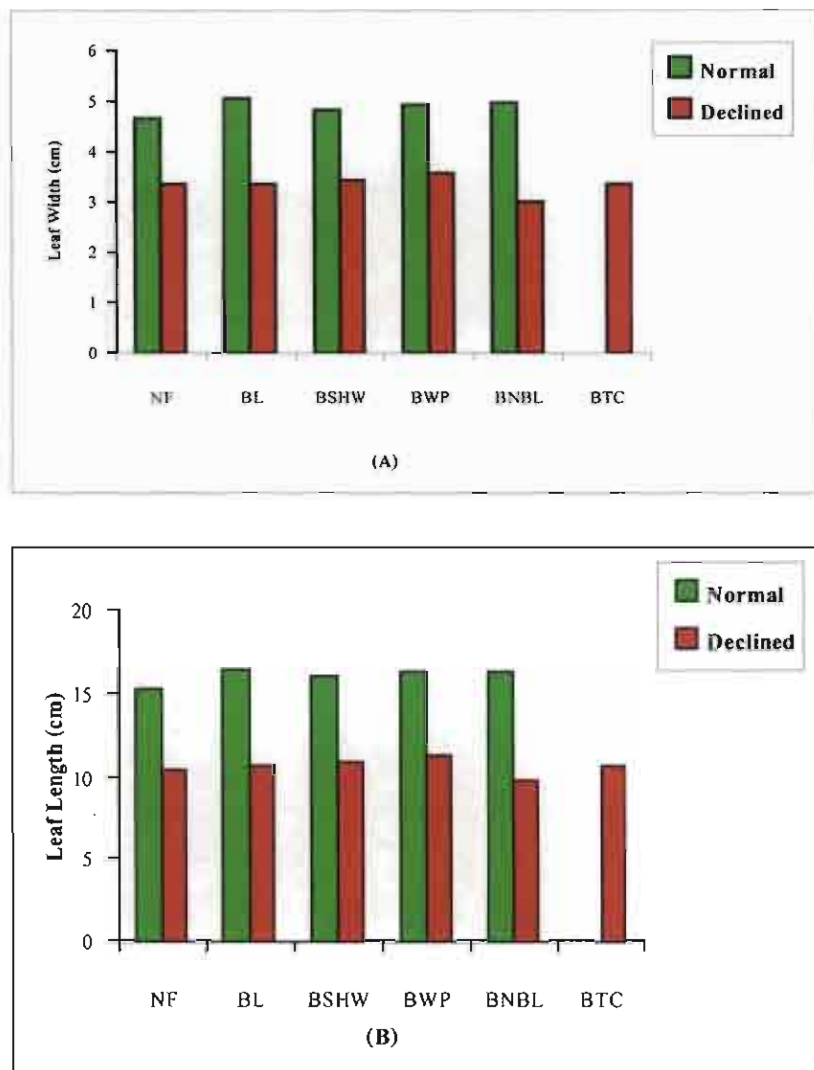


Figure 28. Comparisons of leaf width (A) and length (B) between normal and declined trees observed from six locations at Nong Faek (NF), Ban Luk (BL), Ban San Hua Wua (BSHW), Ban Wang Phang (BWP), Ban Nam Bo Luang (BNBL), and Ban Ton Chok (BTC).

2.2 ผลกระทบของโรคหงอยต่อผลผลิต

คำนำ

จากการเปรียบเทียบขนาดใบของต้นที่เป็นโรคหงอย กับต้นที่สมบูรณ์ พบว่าขนาดใบของต้นที่เป็นโรคหงอยลดลงมากกว่า 30 % ดังนั้นในช่วงที่ลำใยอยู่ในระยะเก็บเกี่ยว จึงน่าจะมีการติดตามผลกระทบของโรคหงอย ซึ่งอาจกระทบกระเทือนต่อผลผลิต ทำให้ผลผลิตลดลง และอาจทำให้คุณภาพของผลลดลงตามไปด้วย

วัตถุประสงค์

เพื่อทราบผลกระทบของโรคหงอยที่มีต่อผลผลิตของลำใย

วิธีการทดลอง

เลือกสวนลำใย เพื่อเก็บผลผลิตเปรียบเทียบกันจำนวน 4 สวน

สวนที่ 1 เป็นสวนลำใยที่ลุ่มที่บ้านเหมืองง่า (Ban Muang Nga) ตำบลเหมืองง่า อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน เป็นสวนที่มีการจัดการดี มีเนื้อที่เพาะปลูกรวม 15 ไร่ปลูกลำใยจำนวนประมาณ 200 ต้น ลำใยอยู่ในสภาพปกติไม่แสดงอาการหงอย ที่ดินสวนนี้ในอดีตเคยใช้ทำนามาก่อน แล้วจึงเปลี่ยนมาปลูกลำใย ภายในบริเวณสวนมีร่องระบายน้ำขนาดกว้าง 3 เมตร ส่วนความยาวนั้นยาวตามแปลงปลูกลำใย ในฤดูฝนหากมีน้ำมากเกินไปมีการใช้สูบน้ำระบายน้ำส่วนเกินออกจากสวน มีการให้ปุ๋ย และใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างสม่ำเสมอ

สวนที่ 2, และ 3 เป็นสวนลำใยที่แสดงอาการหงอยในสภาพที่ลุ่ม ตั้งอยู่ที่บ้านท่าตุ้ม ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน และสวนที่ 4 อยู่ที่บ้านหลุก ตำบลเหมืองง่า อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน

ในช่วงเก็บเกี่ยวสุ่มเก็บผลลำใยจากต้นหงอย และต้นปกติสวนละ 10 ต้น แต่ละต้นสุ่มเก็บผลลำใย 10 ช่อ รวมทั้งหมด 100 ช่อต่อสวน นับจำนวนผลดีต่อช่อ ซึ่งน้ำหนักผลต่อช่อโดยตัดผลจากช่อให้เหลือก้านขั้วผลยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร ติดไว้กับผล ซึ่งน้ำหนักผล 10 ผล และวัดขนาดความกว้างและความยาวของผลช่อละ 5 ผล นำขนาดความกว้างและความยาวรวมกันแล้วหารด้วย 2 ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ได้ คือ fruit size index นำข้อมูล จำนวนผล ขนาดผล น้ำหนักผลต่อช่อ และน้ำหนัก 10 ผลของสวนปกติ มาเปรียบเทียบกับสวนที่แสดงอาการหงอย แต่ละสวนโดยใช้วิธี Student's t test.

ผลการทดลอง

สวนที่ 1 สวนลำไยบ้านเหมืองง่า ลำไยสุกแก่ และทำการเก็บผลผลิตเมื่อ วันที่ 14 สิงหาคม 2540 จำนวนผลต่อช่อเฉลี่ย 27.9 ผล ขนาดของผล หรือ fruit size index 26.7 น้ำหนักผลต่อช่อ 317.2 กรัม และ น้ำหนัก 10 ผล 110.8 กรัม (Table 4) ซึ่งจัดเป็นลำไยเกรด บี โดยเฉลี่ย

Table 4. Statistical data of longan fruit product of Muang Nga orchard harvested from 10 normal longan trees each tree observed 10 inflorescences

Descriptive statistic	No. of fruit per inflorescence	Fruit size index ¹	Wt. of fruit per inflorescence (gm)	Wt. of 10 fruits (gm)
Mean	27.9	26.7	317.2	110.8
Maximum	78.0	30.6	757.3	141.3
Minimum	4.0	22.5	51.0	73.71
S.E	1.4	0.2	15.1	1.6

¹ fruit size index was the addition of fruit width (mm) and fruit length (mm) divided by 2.

สวนที่ 2 สวนบ้านท่าตุ้ม (1)

การเปรียบเทียบผลผลิตของต้นปกติ ระหว่างสวนท่าตุ้ม (1) กับสวนเหมืองง่า พบว่า จำนวนผลต่อช่อของต้นปกติทั้งสองสวนไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีจำนวนผลต่อช่อเฉลี่ยประมาณ 27 ผล แต่มีน้ำหนักของผลแตกต่างกัน โดยที่สวนบ้านท่าตุ้ม มีน้ำหนักของผลน้อยกว่า ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าสภาพการบำรุงต้นหลังติดผล มีความแตกต่างกัน ทำให้ขนาดผลของสวนบ้านเหมืองง่ามีขนาดใหญ่กว่า ทำให้มีน้ำหนักผลต่อช่อ และน้ำหนักที่สุ่มจาก 10 ผล มีมากกว่าต้นปกติในสวนท่าตุ้ม (1) (Table 5) เมื่อนำผลผลิตระหว่างต้นปกติบ้านเหมืองง่า มาเปรียบเทียบกับผลผลิตของต้นหงอย บ้านท่าตุ้ม ผลปรากฏว่า ตัวแปรทั้ง 3 จากสวนเหมืองง่าให้ผลดีกว่าผลผลิตจากต้นหงอยบ้านท่าตุ้ม และมีความแตกต่างกันชัดเจน ที่ความเชื่อมั่น 99% ($p=0.01$) ในทำนองเดียวกัน ผลผลิตในสวนเดียวกันที่บ้านท่าตุ้ม พบว่าผลผลิตของต้นปกติให้ผลผลิตสูงกว่าต้นที่แสดงอาการหงอย (Table 5)

Table 5. Number of fruit per inflorescence, weight of fruit per inflorescence and weight of 10 fruits of longan and fruit size indexes obtained from normal trees at Ban Muang Nga and from normal and decline trees at Ban Tha Tum (1)

Tree condition and location	No. of inflorescence observed	No. of fruit per inflorescence	Weight of fruit per inflorescence (gm)	Weight of 10 fruits (gm)	Fruit size index
Normal, Muang Nga	100	27.9 ± 1.4	317.2 ± 15.0	110.8 ± 1.6	26.7 ± 0.2
Normal, Tha Tum (1)	50	26.8 ± 1.6^{ns}	$256.9 \pm 14.4^*$	$89.2 \pm 2.1^{**}$	$24.6 \pm 0.2^{**}$
Normal, Muang Nga	100	27.9 ± 1.4	317.2 ± 15.0	110.8 ± 1.6	26.7 ± 0.2
Decline, Tha Tum (1)	46	$17.4 \pm 1.3^{**}$	$179.5 \pm 13.1^{**}$	$96.9 \pm 1.3^{**}$	$25.7 \pm 0.5^*$
Normal, Tha Tum (1)	50	26.8 ± 1.6	256.9 ± 14.4	89.2 ± 2.1	24.6 ± 0.2
Decline, Tha Tum (1)	46	$17.4 \pm 1.3^{**}$	$179.5 \pm 13.1^*$	$96.9 \pm 1.4^*$	$25.7 \pm 0.1^*$

^{ns} : non-significant difference

^{*} : significant difference at 95% level

^{**} : significant difference at 99% level, for comparing between two means using Student's *t* test.

สวนที่ 3 สวนบ้านท่าตุ้ม (2)

สำหรับการเปรียบเทียบผลผลิตของสวนบ้านท่าตุ้ม (2) กับสวนเหมืองง่า พบว่าต้นปกติของทั้งสองสวนมีจำนวนผลต่อช่อ น้ำหนักผลต่อช่อ และน้ำหนักต่อ 10 ผล และ fruit size index ไม่ต่างกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างต้นปกติของสวนเหมืองง่ากับต้นหงอยของสวนท่าตุ้ม (2) นี้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้งจำนวนผลต่อช่อ น้ำหนักผลต่อช่อ และน้ำหนัก 10 ผล และ fruit size index (Table 6)

ผลของการเปรียบเทียบระหว่าง จำนวนผลต่อช่อจากต้นปกติกับต้นหงอยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 99% ช่อปกติมีจำนวนผลเฉลี่ย 24.9 ผล ต่อช่อ ส่วนต้นที่แสดงอาการหงอย มีผลเฉลี่ย 11.1 ผล ส่วนน้ำหนักผลต่อช่อจากต้นปกติซึ่งได้ 288.6 กรัม จากต้นหงอยเฉลี่ย 132.9 กรัม แสดงว่าผลจากต้นหงอยมีน้ำหนักต่อช่อต่ำกว่าต้นปกติ 35.6-56.4 %

ส่วนขนาดของผลลำไยของสวนนี้จัดอยู่ต่ำกว่าเกรด B เนื่องจากผลมีขนาดเล็ก ซึ่งทำให้ราคาของผลผลิตลดต่ำลง โดยสรุปข้อมูลที่รวบรวมได้จากสวนนี้แสดงให้เห็นว่า ผลผลิตจากต้นหงอยมีปริมาณและคุณภาพลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นปกติ (Table 6)

Table 6. Number of fruit per inflorescence, weight of fruit per inflorescence and weight of 10 fruits of longan of Daw cultivar recorded from experiment, Ban Tha Tum (2) after harvest

Treatment	No. of inflorescence observed	No. of fruit per inflorescence	Weight of fruit per inflorescence (gm)	Weight of 10 fruits (gm)	Fruit size indexes
Normal, Muang Nga	100	27.9 ± 1.4	317.2 ± 15.0	110.8 ± 1.6	26.7 ± 0.20
Normal, Tha Tum (2)	80	24.9 ± 1.0 ^{ns}	288.6 ± 11.9 ^{ns}	108.9 ± 1.2 ^{ns}	26.9 ± 0.10 ^{ns}
Normal, Muang Nga	100	27.9 ± 1.4	317.2 ± 15.0	110.8 ± 1.6	26.7 ± 0.20
Decline, Tha Tum (2)	50	11.1 ± 0.7 ^{**}	132.9 ± 8.7 ^{**}	104.2 ± 1.5 ^{**}	26.2 ± 0.10 [*]
Normal, Tha Tum (2)	80	24.9 ± 1.0	288.6 ± 11.9	108.9 ± 1.2	26.9 ± 0.1
Decline, Tha Tum (2)	50	11.1 ± 0.8 ^{**}	132.9 ± 8.8 ^{**}	104.2 ± 1.5 [*]	26.2 ± 0.1 ^{**}

^{ns} : non-significant difference, * : significant difference at 95% level and ** : significant

difference at 99% level, for comparing between two means using Student's *t* test.

สวนที่ 4 สวนบ้านหลุก

สวนบ้านหลุกทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อ วันที่ 5 สิงหาคม 2540 เมื่อนำผลผลิตจากต้นปกติ ที่สวนเหมืองงามาเปรียบเทียบกับผลผลิตของต้นหงอย ที่บ้านหลุก ก็พบว่า จำนวนผลต่อช่อและน้ำหนักของผลต่อช่อของสวนเหมืองงามากกว่าต้นหงอยที่สวนบ้านหลุก และน้ำหนักของจำนวนผล 10 ผล มีความแตกต่างกัน (Table 7)

จากการเปรียบเทียบขนาดผลลำไยจากต้นปกติ ที่บ้านเหมืองงากับต้นหงอยที่บ้านหลุก ผลปรากฏว่า ขนาดของผลจากต้นหงอยมีขนาดใหญ่กว่าขนาดผลจากต้นปกติ เนื่องจากจำนวนผลต่อช่อ มีน้อยกว่าเกือบ 50 % จึงทำให้ได้ผลขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตามการที่ได้ผลจำนวนน้อยก็ทำให้น้ำหนักผลต่อช่อมีน้อย มีความแตกต่างจากช่อปกติที่ความเชื่อมั่น 99 %

Table 7. Number of fruit per inflorescence, weight of fruit per inflorescence and weight of 10 fruits (mean $\pm$ S.E.) of longan Daw cultivar obtained from Ban Luk and Ban Muang Nga after harvest

Tree condition and location	No. of inflorescence observed	No. of fruit per inflorescence	Weight of fruit per inflorescence (gm)	Weight of 10 fruits (gm)	Fruit size indexes
Normal, Muang Nga	100	27.9 $\pm$ 1.5	317.2 $\pm$ 15.1	110.8 $\pm$ 1.6	26.7 $\pm$ 0.2
Decline, Ban Luk	58	14.8 $\pm$ 0.9**	196.9 $\pm$ 12.0**	121.7 $\pm$ 2.2**	27.6 $\pm$ 0.2**

^{NS} : non-significant difference

* : significant difference at 95% level

** : significant difference at 99% level, for comparing between two means using Student's *t* test.

สรุป

อิทธิพลของโรคหงอยที่มีต่อผลผลิตลำไยพันธุ์คอในช่วงเก็บเกี่ยว พบว่า ต้นลำไยเป็นโรคหงอยทุกสวนที่เลือกสำรวจ มีจำนวนผลต่อช่อน้อยกว่าต้นลำไยปกติ ในทำนองเดียวกัน ต้นลำไยที่เป็นโรคหงอยมีน้ำหนักผลต่อช่อน้อยกว่าต้นลำไยปกติ โดยที่บ้านท่าด้อม (1) มีน้ำหนักผล 179.5 กรัมต่อช่อ บ้านหลุก 196.9 กรัมต่อช่อ และ น้ำหนักผลที่บ้านท่าด้อม (2) 139.39 กรัมต่อช่อ สำหรับผลผลิตที่บ้านเหมืองง่า เป็นผลผลิตจากต้นลำไยปกติ เกรด บี มีน้ำหนักผลผลิต 317.2 กรัมต่อช่อ (Figure 29)

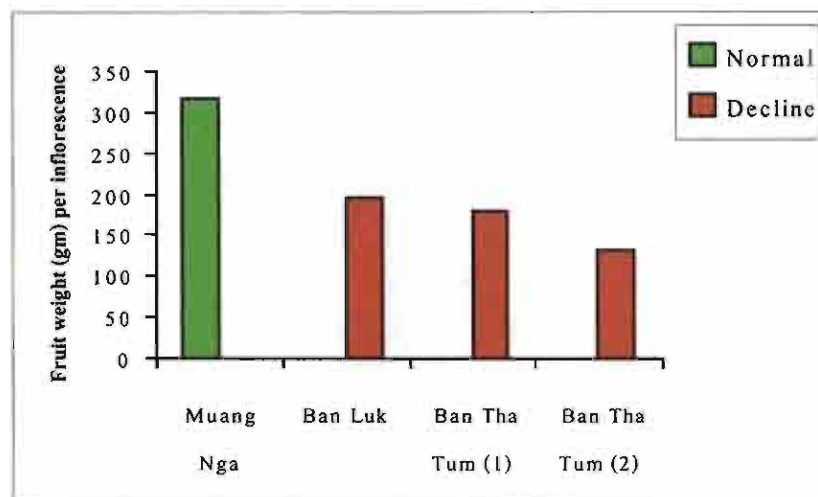


Figure 29. Comparison of fruit weight in gm per inflorescence of normal and decline longan Daw cultivar obtained from Muang Nga (normal), Ban Luk (decline), Ban Tha Tum (1) (decline) and Ban Tha Tum (2) (decline). The weight of fruit per inflorescence of the later three orchards significantly lower ($p=0.01$) than the first orchard.

2.3 การฟื้นฟูโรคหงอยของลำไย

คำนำ

โรคหงอยของลำไย เป็นปัญหาสำคัญที่สุดของลำไยพบในลำไยทุกอายุ ตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป จนกระทั่งมากกว่า 20 ปี พบในทุกสภาพพื้นที่ ทั้งในที่ลุ่มน้ำท่วมขัง สภาพปกติไม่มีน้ำท่วมขัง และลำไยที่ปลูกในที่ดอน สาเหตุของโรคหงอย ยังไม่สามารถยืนยันสาเหตุที่แน่นอนได้

การฟื้นฟูลำไยที่เป็นโรคหงอย เพื่อรักษาสภาพต้นลำไยที่ทรุดโทรมให้มีความสมบูรณ์ขึ้น และให้ผลผลิตในระดับหนึ่ง ทั้งนี้เนื่องจากยังไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริงของโรคหงอย ดังนั้นการบำรุงฟื้นฟูลำไยให้สมบูรณ์ขึ้นก่อนจึงเป็นสิ่งจำเป็น ขณะเดียวกันก็จะได้หาสาเหตุที่แท้จริงของโรคหงอย เพื่อจะได้มีแนวทางแก้ไขอย่างถูกต้องต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อฟื้นฟูลำไยที่เป็นโรคหงอยให้มีความสมบูรณ์ขึ้นในช่วง 1 ปี

2.3.1. การฟื้นฟูโรคหงอยของลำไยสวนที่ดอน

สวนลำไยสภาพที่ดอน เป็นสวนที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เชิงเขา ส่วนใหญ่แล้วเป็นสวนที่ขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง บางสวนมีการให้น้ำบ้าง แต่ปริมาณน้ำที่ลำไยได้รับอาจไม่เพียงพอ สภาพดิน แร่แข็ง วิธีการทดลอง

สวนที่ทำการทดลองเป็นสวนที่ดอนตั้งอยู่ที่บ้านน้ำบ่อหลวง อำเภอสันป่าดอง จังหวัดเชียงใหม่ มีเนื้อที่ประมาณ 15 ไร่ ลำไยอายุ 5-15 ปี เป็นสวนลำไยกะพันธุ์ แต่ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์เหว มีระยะปลูก 6 x 7 เมตร สภาพสวนเป็นเนินลาดเชิงเขา (Figure 30) ไม่มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน ลำไยแสดงอาการหงอยเป็นส่วนใหญ่ จึงเลือกต้นหงอยเพื่อทำการฟื้นฟู โดยใช้ 7 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธีใช้กับลำไยพันธุ์เหว 7 ซ้ำ (replication) และพันธุ์คอ 3 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น และเลือกต้นลำไยปกติจำนวน 10 ต้น เพื่อใช้เปรียบเทียบ ซึ่งเลือกตามจำนวนต้นของลำไยแต่ละพันธุ์ที่มีในสวน รวมต้นลำไยที่ใช้ศึกษาทั้งหมด 70 ต้น การทดลองมีการวางแผนแบบ completely randomized block design เฉพาะลำไยพันธุ์เหว สำหรับต้นลำไยที่สมบูรณ์ไม่แสดงอาการหงอย อยู่ในพื้นที่ลุ่มบริเวณท้ายสวน ซึ่งใช้เป็นต้นสำหรับเปรียบเทียบ (T7) (Figure 31)



Figure 30. Longan orchard in upland conditions at Ban Nam Bo Luang
the orchard is located near the foot of a mountain range.

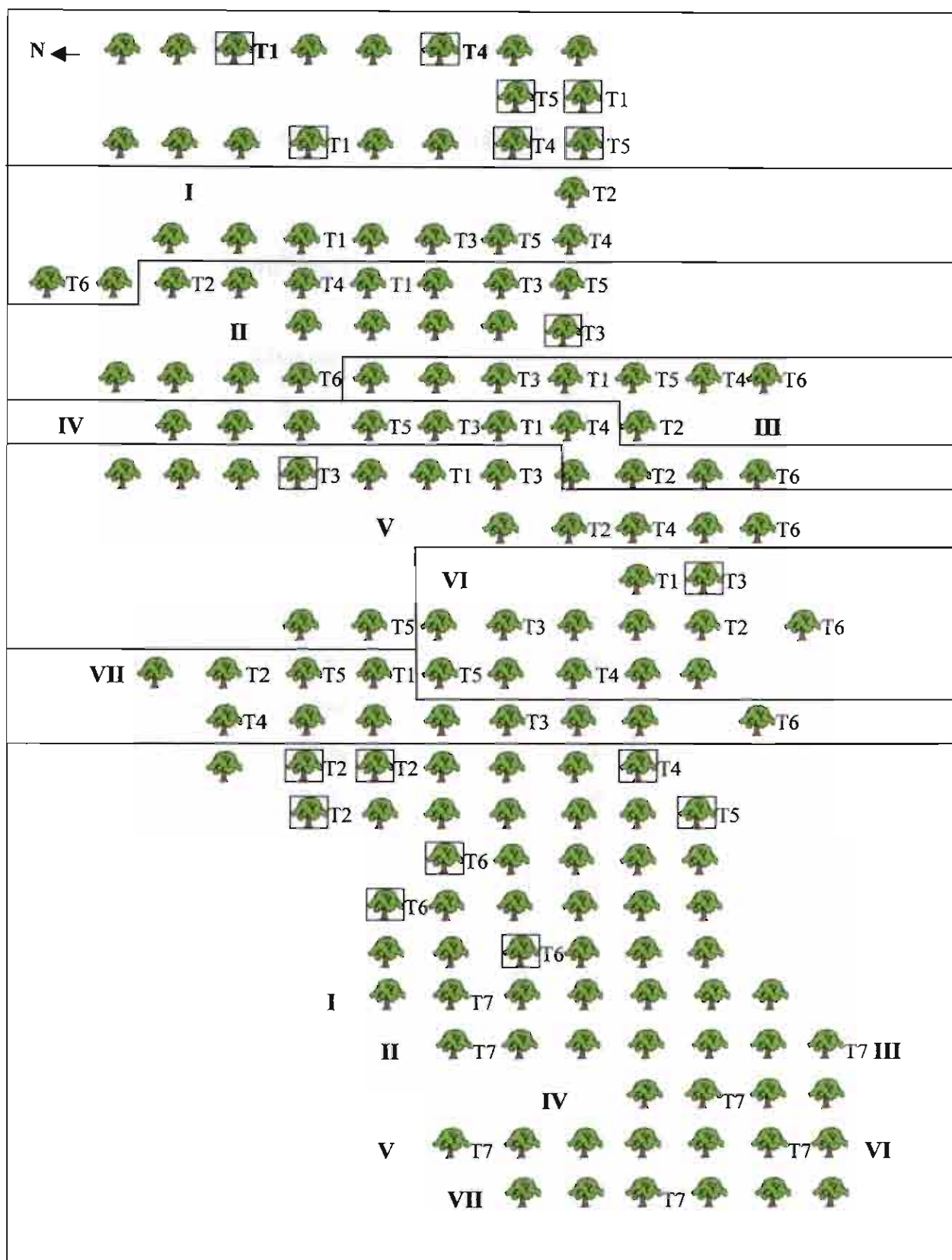


Figure 31. Experimental field layout for longan decline improvement on Haew and Daw cultivars.

The cultivars were replicated 7 and 3 times for Haew and Daw respectively.

= Daw cultivar.

เริ่มทำการฟื้นฟูวันที่ 10 เมษายน 2540 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 (T1) Manure + Fishy + Trace element (M+F+T)

ใส่มูลวัว 70 กิโลกรัมต่อต้น 1 ครั้ง และราดดิน รอบโคนต้นด้วยฟิชซี ต้นละ 40 ลิตร (อัตรา 50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร) และใช้จอบขุดพรวนดินรอบ ๆ ต้นภายในทรงพุ่ม และพ่นใบด้วยฟิชซี (อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร) จำนวน 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 30 วัน และฉีดพ่นใบรอบทรงพุ่มด้วยธาตุอาหารเสริม (อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) และผสมกับสารจับใบ (surfactant) (มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร) จำนวน 5 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 15 วัน พ่นสารเคมีฆ่าแมลง และสารฆ่าเชื้อราอย่างละ 1 ครั้ง

หลังการเก็บเกี่ยว วันที่ 30 กันยายน 2540 เริ่มการบำรุงต้นลำไยอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้กรรมวิธีเดียวกันกับช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว แต่ลดจำนวนการราดและการพ่นฟิชซีลง 1 ครั้ง โดยเว้นระยะห่างจากครั้งแรก 42 วัน (Table 8)

ในปี 2541 ทำการบำรุงต้นอีก 3 ครั้ง ในเดือนมีนาคม พฤษภาคม และ กรกฎาคม โดยใช้มูลวัว 70 กิโลกรัมต่อต้น ราดดินรอบโคนต้นด้วยฟิชซี ต้นละ 40 ลิตร และพ่นใบด้วยฟิชซี อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และฉีดพ่นใบรอบทรงพุ่มด้วยอาหารเสริมอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรโดยผสมกับสารจับใบ 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ในเดือน พฤษภาคม และ กรกฎาคม ใส่เฉพาะฟิชซี และพ่นด้วยอาหารเสริม โดยใช้อัตรา และวิธีเดียวกับที่บำรุงครั้งแรก (Table 9)

กรรมวิธีที่ 2 (T2) Manure + Fertilizer + Trace elements (M+Fer+T)

ใส่มูลวัว 70 กิโลกรัมต่อต้น 1 ครั้ง และปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 25-7-7 ปริมาณต้นละ 3 กิโลกรัม 1 ครั้ง แล้วใช้จอบขุดพรวนดินรอบต้นภายในทรงพุ่มและฉีดพ่นธาตุอาหารเสริมเหมือนกรรมวิธีที่ 1

หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ใช้กรรมวิธีเช่นเดียวกับช่วงก่อนเก็บเกี่ยว แต่เพิ่มการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ในวันที่ 13 พฤศจิกายน 2540 อีก 1 ครั้ง (Table 8)

ปี 2541 บำรุงต้น 3 ครั้ง ในเดือนมีนาคมใส่มูลวัว ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ และอาหารเสริม โดยใช้อัตรา และวิธีเดียวกับการทดลองครั้งแรกในปี 2540 เดือนพฤษภาคม และกรกฎาคมใส่เฉพาะปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สูตร 25-7-7 ประมาณต้นละ 3 กิโลกรัม และอาหารเสริม (Table 9)

กรรมวิธีที่ 3 (T3) Manure + Fertilizer + Fishy + Trace elements (M+Fer+F+T)

ใส่มูลวัว 70 กิโลกรัม ต่อต้น 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ 25-7-7 ปริมาณ 3 กิโลกรัมต่อต้น 1 ครั้ง แล้วใช้จอบขุดพรวนดินรอบต้น 1 ครั้ง และราดโคนต้นและพ่นใบด้วยฟิชซี จำนวน 3 ครั้ง แต่ละครั้งเว้นห่างกัน 30 วัน และฉีดพ่นธาตุอาหารเสริมเหมือนกรรมวิธีที่ 1

หลังการเก็บเกี่ยว วันที่ 30 กันยายน 2540 ใส่มูลวัว ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ 25-7-7 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และราดและพ่นฟิชซี (อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร) วันที่ 13 พฤศจิกายน 2540 ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ 8-24-24 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และราดโคนต้นและพ่นด้วยฟิชซีอัตราเท่ากับที่ใช้ครั้งแรก สำหรับการฉีดพ่นอาหารเสริมเหมือนกรรมวิธีที่ 1

ปี 2541 ใส่มูลวัว ฟิชซี ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ 25-7-7 และอาหารเสริม ในเดือนมีนาคม อัตราเดียวกันกับการใส่ปุ๋ยครั้งแรกในเดือนเมษายน 2540 สำหรับ 2 ครั้งหลังในเดือนพฤษภาคม และกรกฎาคมใส่เฉพาะปุ๋ยวิทยาศาสตร์ 25-7-7 อัตราเท่ากับที่ใช้ครั้งแรก ฟิชซีและอาหารเสริม (Table 9)

กรรมวิธีที่ 4 (T4) Fertilizer (Fer)

ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 25-7-7 ปริมาณ 3 กิโลกรัมต่อต้น แล้วใช้จอบขุดพรวนดินรอบต้น 1 ครั้งก่อนเก็บเกี่ยว หลังการเก็บเกี่ยวในเดือนกันยายน ใส่ปุ๋ยสูตรเดิมจำนวน 3 กิโลกรัมต่อต้น และใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 8-24-24 อีกครั้งในวันที่ 13 เดือนพฤศจิกายนอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น (Table 8)

ในปี 2541 ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สูตร 25-7-7 ประมาณ 3 กิโลกรัมต่อต้น 3 ครั้ง ในเดือนมีนาคม พฤษภาคม และกรกฎาคม (Table 9)

กรรมวิธีที่ 5 (T5) Manure (M)

ใส่มูลวัวรอบโคนต้น ต้นละ 70 กิโลกรัม แล้วใช้จอบขุดพรวนดินรอบ ๆ ต้น 1 ครั้งก่อนเก็บเกี่ยว และหลังเก็บเกี่ยวใส่มูลวัว อีก 1 ครั้งในเดือนกันยายน 2540 อัตราที่ใช้เท่ากับครั้งแรก

ปี 2541 ใส่มูลวัวรอบโคนต้น ๆ ละ 70 กิโลกรัม 1 ครั้ง ในเดือนมีนาคม (Table 9)

กรรมวิธีที่ 6 (T6) (Untreated check)

เป็นต้นลำไยที่เป็นโรคหงอยไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด เพื่อใช้เป็นต้นเปรียบเทียบ

กรรมวิธีที่ 7 (T7) (Normal)

เป็นต้นลำไยปกติไม่เป็นโรคหงอย อยู่ในการจัดการดูแลของเจ้าของสวน เพื่อใช้เปรียบเทียบ (Table 8)

ก่อนทำการปรับปรุง ตรวจสอบสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างมา วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และวัดขนาดความกว้าง และความยาวของใบ โดยสุ่มวัดจำนวนต้นละ 10 ยอด ยอดละ 3 ใบ รวมทั้งวัดขนาดความกว้างของทรงพุ่ม (canopy) และความสูงของต้นลำไย แต่ละต้นที่เลือกทดลอง

การเก็บข้อมูล ก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 1 เดือน ทำการสุ่มเก็บผลลำไย จากต้น หงอยที่ได้รับการฟื้นฟู มีการให้ปุ๋ย ให้น้ำมาแล้วประมาณ 3 เดือน และต้นหงอยที่ไม่ได้รับการดูแลเอาใจใส่ อย่างละ 5 ต้น แต่ละต้นสุ่มเก็บผลลำไยต้นละ 5 ช่อ จากนั้น สุ่มผลลำไยช่อละ 5 ผล นำมาหา fruit size index (ขนาดผลกว้าง + ยาวหาร 2) เพื่อเปรียบเทียบขนาดผล

ในช่วงเก็บเกี่ยววันที่ 19 สิงหาคม 2540 สุ่มเก็บผลผลิตจากต้นหงอยที่ได้รับการฟื้นฟู และต้นหงอยที่ถูกละทิ้ง เฉพาะต้นที่ติดผล ต้นละ 5-10 ช่อ นำมานับจำนวนผล ซึ่งน้ำหนักผลต่อช่อ ก่อนชั่งตัดผลลำไยจากช่อ โดยแต่ละผลเหลือก้านขั้วผล (stem end) ติดผลไว้ยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร นับจำนวนผลต่อช่อ โดยคัดผลที่มีขนาดเล็กที่ไม่สามารถจำหน่ายได้ออก และชั่งน้ำหนักต่อ 10 ผล เพื่อทราบขนาดผลมาตรฐานของกรมการค้าต่างประเทศ ได้กำหนดคุณภาพลำไยสดไว้ดังนี้ คือ

1. ลำไยชั้นพิเศษ (จัมโบ้) มีจำนวนผลไม่เกิน 70 ผลต่อกิโลกรัม (142.9 กรัม ต่อ 10 ผล)
2. ลำไยเกรด เอ มีผลระหว่าง 70-80 ผลต่อกิโลกรัม (125-142.9 กรัมต่อ 10 ผล)
3. ลำไยเกรด บี มีผลระหว่าง 81-90 ผลต่อกิโลกรัม (111-124 กรัมต่อ 10 ผล)

เมื่อได้ฟื้นฟูเป็นระยะเวลา 9 เดือน วันที่ 15 มกราคม 2541 จึงทำการวัดขนาดใบวิธีเดียวกับ ก่อนการฟื้นฟู และวัดขนาดใบซ้ำอีกครั้งหนึ่ง วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน 2541 นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน ระหว่างขนาดใบ ก่อนฟื้นฟู และหลังฟื้นฟู

Table 8. Improvement program on longan decline at Ban Nam Bo Luang, San Pa Tong, Chiang Mai. The program was comprised of 7 treatments. The treatments were applied 5 times prior and after harvest and started on April 10, 1997

Application Date											
Treatment	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	Harvested	6 th	7 th	8 th	9 th	10 th
I (M+ F+ T)	Manure Fishy Trace elements	- - Trace elements	- Fishy Trace elements	- - Trace elements	- Fishy Trace elements	5/8/97	Manure Fishy Trace elements	- - Trace elements	- - Trace elements	- Fishy Trace elements	- - Trace elements
II (M+Fer+T)	Manure Fer (25-7-7) Trace elements	- - Trace elements	- - Trace elements	- - Trace elements	- - Trace elements		Manure Fer (25-7-7) Trace elements	- - Trace elements	- - Trace elements	- Fer (8-24-24) Trace elements	- - Trace elements
III (M+Fer+F+T)	Manure Fer (25-7-7) Fishy Trace elements	- - - Trace elements	- - Fishy Trace elements	- - - Trace elements	- - Fishy Trace elements		Manure Fer (25-7-7) Fishy Trace elements	- - - Trace elements	- - - Trace elements	- Fer (8-24-24) Fishy Trace elements	- - - Trace elements
IV (Fer)	Fer (25-7-7)	-	-	-	-		Fer (25-7-7)	-	-	Fer (8-24-24)	-
V (M)	Manure	-	-	-	-		Manure	-	-	-	-
VI (Untreated)	Check	-	-	-	-		-	-	-	-	-
VII (Normal)	Check	-	-	-	-		-	-	-	-	-

Table 9. In March to July 1998, treatments were adjusted and applied on tested decline trees at Ban Nam Bo Luang, San Pa Tong, Chiang Mai

Treatment	1 st 17/3/98		2 nd 28/5/98		3 rd 23/7/98
I (M+F+T)	Manure Fishy Trace elements		- Fishy Trace elements		- Fishy Trace elements
II (M+Fe+T)	Manure Fe (25-7-7) Trace elements		- Fe (25-7-7) Trace elements		- Fe (25-7-7) Trace elements
III (M+Fe+F+T)	Manure Fe (25-7-7) Fishy Trace elements		- Fe (25-7-7) Fishy Trace elements		- Fe (25-7-7) Fishy Trace elements
IV (Fe)	Fe (25-7-7)		Fe (25-7-7)		Fe (25-7-7)
V (M)	Manure		-		-
VI (Uninocul)	Check		-		-
VII (Normal)	Check		-		-

ผลการทดลองส่วนที่ 1

ก. การพัฒนาของผลลำไยที่เป็นโรคหงอย

ก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต ประมาณ 1 เดือน (วันที่ 15 กรกฎาคม 2540) พบว่าขนาดของผลลำไยพันธุ์ แห้ว ระหว่างต้นที่แสดงอาการหงอย ที่ได้รับน้ำ และการบำรุงในช่วงฤดูแล้ง (decline+water+ fertilizer + pesticide หรือ decline with supplements) กับต้นที่ไม่ได้รับน้ำ และขาดการดูแลเอาใจใส่ (decline and abandon) มีขนาดผลที่แตกต่างกันมาก (Figure 32) จากการวัดขนาดผลปรากฏว่า fruit size index จากต้นที่ได้รับการเอาใจใส่วัดได้ 19.8 มม. ในขณะที่ fruit size index จากต้นที่ขาดการเอาใจใส่ มีขนาด 13.9 มม. ความแตกต่างที่พบมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 99% (Table 10) จึงอาจกล่าวได้ว่าลำไยที่ขาดน้ำ และขาดการบำรุงรักษา มีการเจริญเติบโตหรือการพัฒนาของผลช้าลง

Table 10. Fruit size indexes of declined trees supplied with water, fertilizer and pesticides during dry period and abandon declined trees of Haew cultivars. Each fruit size index was the addition of fruit width (mm) and fruit length (mm) divided by 2

Treatment	Mean ¹ ± SD (mm)
Decline with supplements	19.8 ± 0.2
Decline and abandon	13.9 ± 0.3
Calculated Student 's t	18.50**

¹ Mean obtained from 125 fruits.

** Significant difference at 99 % level.



Figure 32. Fruit sizes from abandon declined tree (*left*) and from declined tree supplied with water, fertilizer and pesticides during dry period (*right*).

ข. การติดผลของลำไย

ในช่วงการเก็บเกี่ยวพบว่า ดันลำไยในสวนที่เลือกทดลอง บางต้นติดผล บางต้นไม่ติดผล บางต้นติดผลในปริมาณต่ำมาก ทำให้ไม่สามารถวัดปริมาณผลผลิตได้ ข้อมูลผลผลิตที่นำมาเปรียบเทียบจึงเป็นข้อมูลที่ได้จากต้นที่ติดผลซึ่งเป็นลำไยพันธุ์เหว (Table 11)

Table 11. Fruit bearing conditions on treated decline trees recorded in 1997 harvesting season

Replication ¹	Manure+ Fishy +Trace elements (T1)	Manure + Fertilizer+ Trace elements (T2)	Manure + Fishy + Fertilizer +Trace elements (T3)	Fertilizer (T4)	Manure (T5)	Untreated (control)
1	L	L	L	N	L	B ²
2	L	L	L	N	N	N
3	B	L	L	N	N	B
4	B	L	N	B	B	B
5	N	N	N	N	N	B
6	N	B	N	N	B	B
7	B	N	N	B	B	B
8	B	B	B	N	B	B
9	B	N	B	N	B	No test
10	B	L	B	B	B	No test

¹ Replication comprised of one longan tree, replications 1-3 are Daw cultivar, and replications 4-10 are Haew cultivar.

² Fruit bearing conditions, B = bearing, L = low amount of fruit bearing, measurement of yield was not done, and N = no fruit bearing.

ค. การเปรียบเทียบผลผลิต ของต้นหอยที่ได้รับการฟื้นฟูด้วยวิธีต่าง ๆ

หลังการฟื้นฟูลำไยได้ประมาณ 4 เดือน เป็นช่วงระยะเวลาที่เก็บผลผลิต เมื่อนำตัวแปร จำนวนผลต่อช่อ น้ำหนักผลต่อช่อ และน้ำหนัก 10 ผลต่อช่อ มาเปรียบเทียบกันระหว่างต้นที่มีการบำรุง โดยกรรมวิธีต่าง ๆ และต้นหอยที่ถูกละทิ้ง (decline and abandon) ผลปรากฏว่า ต้นหอยที่

ไม่ได้รับน้ำ และการบำรุงรักษามีผลผลิตต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตของต้นที่ได้รับการฟื้นฟู (Table 12) เมื่อนำผลผลิตของต้นที่ได้รับการฟื้นฟูเต็มสูตรคือ T3 (Manure+Fishy+Fertilizer+Trace elements) เปรียบเทียบกับผลผลิตจากกรรมวิธีอื่น ๆ พบว่า จำนวนผลต่อช่อ และน้ำหนักผลต่อช่อ ไม่มีความแตกต่างกัน

Table 12. Number of fruit per inflorescence, weight of fruit per inflorescence and weight of 10 fruits (mean $\pm$ SD) of longan of Haew cultivar harvested from orchard at Nam Bo Luang in August, 1997

Treatment	N ¹	No. of fruit per inflorescence	Weight of fruit per inflorescence	Weight of 10 fruits (gm)
(T3) Manure +Fishy + Fertilizer+ Trace elements	28	8.0 $\pm$ 0.9	78.0 $\pm$ 8.2	116.1 $\pm$ 2.5
(T5) Manure	49	6.8 $\pm$ 0.7 ^{ns}	58.2 $\pm$ 6.6 ^{ns}	103.4 $\pm$ 2.9**
(T3) Manure +Fishy + Fertilizer+ Trace elements	28	8.0 $\pm$ 0.9	78.0 $\pm$ 8.2	116.1 $\pm$ 2.5
(T4) Fertilizer	26	10.0 $\pm$ 0.9 ^{ns}	92.6 $\pm$ 9.3 ^{ns}	108.4 $\pm$ 3.2 ^{ns}
(T3) Manure +Fishy + Fertilizer+ Trace elements	28	8.0 $\pm$ 0.9	78.0 $\pm$ 8.2	116.1 $\pm$ 2.5
(T1) Manure +Fishy + Trace elements	45	10.6 $\pm$ 1.0 ^{ns}	100.8 $\pm$ 10.5 ^{ns}	104.41 $\pm$ 3.1**
(T3) Manure +Fishy + Fertilizer+ Trace elements	28	8.0 $\pm$ 0.9	78.0 $\pm$ 8.2	116.1 $\pm$ 2.5
(T2) Manure+ Fertilizer+Trace elements	23	8.0 $\pm$ 1.4 ^{ns}	73.2 $\pm$ 12.2 ^{ns}	97.9 $\pm$ 3.7**
(T3) Manure +Fishy + Fertilizer+ Trace elements	28	8.0 $\pm$ 0.9	78.0 $\pm$ 8.2	116.1 $\pm$ 2.5
(T0) Abandon	48	5.7 $\pm$ 0.4*	25.9 $\pm$ 2.2**	45.9 $\pm$ 2.0**

¹ Number of inflorescence samples observed.

^{ns} : nonsignificant difference, *: significant difference at 95 % level, and

** : significant difference at 99 % level, for comparing between two means using Student' t test.

ขนาดผลอาจมีความแตกต่างกันบ้าง (Table 13) อย่างไรก็ตามความแตกต่างของผลผลิตในแต่ละกรรมวิธี ยังไม่ชัดเจนอาจจะเป็นเพราะต้นลำไยเพิ่งได้รับการฟื้นฟูเป็นช่วงระยะเวลาสั้นเพียง 4 เดือนเท่านั้น

Table 13. Comparison of fruit size index of longan Haew cultivar obtained from difference treatments treated on decline trees. Each fruit size index was the addition of fruit width and fruit length divided by 2

Treatment	n^1	Mean $\pm$ S.E.	Calculated t^2
(T3) Manure + Fishy + Fertilizer + Trace elements	28	27.3 ³ $\pm$ 0.2	3.76**
(T5) Manure + Trace elements	49	26.0 $\pm$ 0.2	
(T3) Manure + Fishy + Fertilizer + Trace elements	28	27.3 $\pm$ 0.2	1.42 ^{ns}
(T4) Fertilizer	26	26.8 $\pm$ 0.3	
(T3) Manure + Fishy + Fertilizer + Trace elements	28	27.3 $\pm$ 0.2	3.08**
(T1) Manure + Fishy + Trace elements	45	26.3 $\pm$ 0.2	
(T3) Manure + Fishy + Fertilizer + Trace elements	28	27.3 $\pm$ 0.2	5.83**
(T2) Manure + Fertilizer + Trace elements	23	25.4 $\pm$ 0.3	
(T3) Manure + Fishy + Fertilizer + Trace elements	28	27.3 $\pm$ 0.2	16.32**
(T0) and abandon	48	19.5 $\pm$ 0.4	

¹ Number of inflorescences observed.

^{2ns} Indicated non significant difference and ** indicate significant difference at 99 %.

³ Mean of 2-5 fruit size indexes per inflorescence followed by plus or minus standard error

ง. การเปรียบเทียบขนาดใบของต้นหงอยพันธุ์เหวที่ได้รับการฟื้นฟูด้วยวิธีการต่าง ๆ

ก่อนการฟื้นฟู

ผลการตรวจสอบความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีค่า pH 5.93 ความสูงเฉลี่ยของต้นลำไย 4.9 เมตร และความกว้างของทรงพุ่ม 6.6 เมตร จากการวัดขนาดของใบลำไยพันธุ์เหวที่แสดงอาการหงอย และต้นปกติในเดือนเมษายน 2540 ก่อนที่จะทำการฟื้นฟูโรคหงอย พบว่าความกว้างและความยาวของใบลำไยที่คัดเลือกใช้กับแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% โดยเฉพาะอย่างยิ่งความกว้าง และความยาวเฉลี่ยของใบจากต้นปกติ ที่นำมาเปรียบเทียบ แตกต่างจากใบจากต้นหงอย ส่วนใบจากต้นหงอยที่เลือกเป็นต้นทดลองในแต่ละกรรมวิธีก็มีขนาดไม่เท่ากันเช่นกัน (Table 14)

Table 14. Width and length of longan leaves of Haew cultivar (cm) obtained from Ban Nam Bo Luang in 1997 before the trees received various treatments for declined improvement

Treatment	Before treated (1997)	
	Width(cm)	Length(cm)
T1 (M+F+T)	3.56 b	11.94 b
T2 (M+Fer+T)	3.32 bc	10.42 cd
T3 (M+Fer+F+T)	3.45 bc	10.98 bc
T4 (Fer)	3.14 c	9.40 d
T5 (M)	3.40 bc	10.85 bcd
T6 Untreated Ck.	3.51 bc	11.04 bc
T7 Normal Ck.	4.94 a	16.85 a
L.S.D.(P=0.01)	0.38	1.51

* Each value is the mean of seven replications with 30 leaves per replicate. Means in a column followed by different letters are significantly different according to least significant difference test (p=0.01).

M= Manure, F= Fishy, Fer= Fertilizer, T= Trace element

การวัดขนาดใบครั้งที่ 1 หลังการฟื้นฟู

หลังจากการปรับปรุงฟื้นฟูต้นที่แสดงอาการหงอยด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ เป็นระยะเวลาประมาณ 9 เดือน ทำการวัดขนาดใบอีกครั้งหนึ่ง (มกราคม 2541) พบว่าตัวแปรทั้ง 2 ของแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกัน (Table 15)

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของขนาดใบดังแสดงในตารางที่ 16 (Table 16) ผลปรากฏว่าขนาดใบจากต้นปกติ T7 (Normal Ck.) มีขนาดใหญ่กว่าใบจากต้นหงอยที่ได้รับการปรับปรุงจากกรรมวิธีอื่น ๆ ทั้งในส่วนของความกว้างและความยาว ส่วนกรรมวิธีที่ 3 T3 (M+Fer+ F+T) ที่ใส่ปัจจัยเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ลำไยทุกอย่าง (maximum input) ลงไป พบว่าความกว้างของใบมีขนาด 4.24 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.01$) จากต้นที่ไม่ได้รับการฟื้นฟู

T6 (Untreated Ck.) ซึ่งมีความกว้างใบ 3.48 เซนติเมตร นอกจากนั้นข้อมูลยังแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธี T2 (M+Fer+T), T4 (Fer) และ T5 (M) (Table 16) ส่วนความยาวของใบที่วัดได้จากกรรมวิธีต่าง ๆ มีความผันแปรในลักษณะที่เหมือนกับกับความกว้าง อาจกล่าวได้ว่ากรรมวิธีที่มี Fishy (F) เป็นองค์ประกอบ มีผลทำให้ใบพืชมีขนาดค่อนข้างใหญ่กว่ากรรมวิธีอื่น ๆ

Table 15. Analyses of variance for leaf width and length of longan of Haew cultivar obtained from the orchard at Ban Nam Bo Luang, San Pa Tong, Chiang Mai in 1997-1998

Source	df	Before treated (1997) ¹		Nine mo. after treated (1998) ²	
		Width	Length	Width	Length
Replication	6	0.0272 ^{ns}	1.1073 ^{ns}	0.1476 ^{ns}	1.4979 ^{ns}
Treatment	6	2.518**	41.0210**	1.3803**	20.8450**
Error	36	0.0673	1.0733	0.0985	1.0358

¹: Data collected before the application of treatments for declined improvement.

²: Measurements were done 9 months after the application of treatments for declined improvement.

^{ns}: Non significant difference.

** Significant at the 0.01 probability level.

Table 16. Width and length of longan leaves of Haew cultivar (cm) obtained from Ban Nam Bo Luang in 1997 before the trees received various treatments for declined improvement and measured in 1998, nine months after treated

Treatment	Before treated (1997)				After treated (1998)			
	Width (cm)		Length (cm)		Width (cm)		Length (cm)	
T1 (M+F+T+)	3.56*	b	11.94	b	4.11	bc	12.97	bc
T2 (M+Fer+T)	3.32	bc	10.42	cd	3.65	d	11.37	d
T3 (M+Fer+F+T)	3.45	bc	10.98	bc	4.24	b	13.42	b
T4 (Fer)	3.14	c	9.40	d	3.71	cd	11.92	cd
T5 (M)	3.40	bc	10.85	bcd	3.81	bcd	12.15	bcd
T6 Untreated Ck.	3.51	bc	11.04	bc	3.48	d	11.00	d
T7 Normal Ck.	4.94	a	16.85	a	4.78	a	16.12	a
LSD (P=0.01)	0.38		1.51		0.46		1.48	

* Each value is the mean of seven replications with 30 leaves per replicate. Means in a column followed by different letters are significantly different according to least significant difference test (P=0.01).

M = Manure, F= Fishy, Fer= Fertilizer, T= Trace element

เมื่อนำค่าความแปรปรวนของ error ระหว่างปีของความกว้างและความยาวมาหาค่า homogeneity หรือ heterogeneity ตามวิธีของ Petersen (1994) พบว่าความแปรปรวนระหว่างปีมีลักษณะ homogeneity (Table 17) จึงนำข้อมูลของตัวแปรทั้ง 2 มาวิเคราะห์รวมกัน (combined analysis of variance) เพื่อเปรียบเทียบความกว้างและความยาวของใบหลังจากได้รับการฟื้นฟู แล้วเป็นเวลา 9 เดือนมีขนาดใบโดยรวม (confounding) เพิ่มขึ้นหรือไม่ ผลการวิเคราะห์ ซึ่งพบว่าขนาดของใบโดยรวมมีความแตกต่างกัน ($p=0.01$) และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่าความกว้างเพิ่มขึ้น 0.33 เซนติเมตร และความยาวเพิ่มขึ้น 1.07 เซนติเมตร (Table 18)

Table 17. Summary of analysis of variance for leaf width and length of longan of Haew cultivar combined over two times. Data collected from orchard at Ban Nam Bo Luang in 1997 and 1998

Source	df	Leaf width (MS)	Leaf length (MS)
Time	1	2.695**	27.943**
Block in time	12	0.087	1.303
Treatment	6	3.149**	56.901**
Time X treatment	6	0.499**	4.996**
Pooled error	72	0.091	1.055
C.V. (%)		7.96	8.43

** Significant at the 0.01 probability level.

Table 18. Mean leaf width and length of longan of Haew cultivar measured in 1997-1998

Time	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)
Before treated	(a) 3.62	(a) 11.64
Nine months after treated	(b) 3.95	(b) 12.71
LSD($P=0.01$)	0.13	0.50
Difference between measurement	b-a=0.33**	b-a=1.07**

** Significant at the 0.01 probability level.

จากการวิเคราะห์ วาเรียนซ์ รวมระหว่างก่อน และหลังการปรับปรุงโรคนองย พบว่าเกิดปฏิกริยาร่วม (interaction) ระหว่างเวลาที่วัดความกว้างของใบกับ treatment ต่าง ๆ จึงนำค่าเฉลี่ยดังกล่าวแสดงในตารางที่ 19 (Table 19) มาเปรียบเทียบกันทำให้ทราบว่าหลังการปรับปรุงพันธุ์โรคนองยในลำไยพันธุ์แก้วในสวนสภาพที่ตอนมาเป็นเวลา 9 เดือนทุกกรรมวิธีที่ใช้ในการฟื้นฟู มีขนาดความกว้างของใบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.01$ และ $p=0.05$) ส่วนกรรมวิธีควบคุมทั้งสอง (T6 และ T7) มีขนาดใบเท่าเดิม

Table 19. Mean leaf width of longan of Haew cultivar in centimeters measured before and after treated with various treatments for decline improvement at Ban Nam Bo Luang, San Pa Tong, Chiang Mai in 1997-1998

Treatment	Measurement time		After minus before treated (a-b)
	Before treated (b)	After treated (a)	
T1 (M+F+T)	3.56	4.11	0.55**
T2 (M+Fer+T)	3.32	3.65	0.33*
T3 (M+Fer+F+T)	3.45	4.24	0.79**
T4 (Fer)	3.14	3.71	0.57**
T5 (M)	3.40	3.81	0.41**
T6 Untreated Ck.	3.51	3.48	-0.03 ^{ns}
T7 Normal Ck.	4.94	4.78	-0.16 ^{ns}

LSD for interaction between measurement time x treatment:

$$\text{LSD (p = 0.01)} = 0.34 \quad \text{LSD (p=0.05)} = 0.24$$

^{ns} Non significant difference.

* Significant at the 0.05 probability level.

** Significant at the 0.01 probability level.

M= Manure, F= Fishy, Fer= Fertilizer, T= Trace element

ผลจากการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์โดยรวม พบว่าขนาดความยาวของใบหลังจากที่ทำการฟื้นฟูทุกกรรมวิธี มีขนาดความยาวของใบเพิ่มขึ้น ยกเว้นขนาดความยาวของใบจากต้นที่ไม่ได้ทำการฟื้นฟูและต้นกล้าใบปกติมีขนาดเท่าเดิมเช่นเดียวกัน (Table 20) เช่นเดียวกับขนาดความกว้างของใบ

Table 20. Mean leaf length of longan of Haew cultivar in centimeters measured before and after treated with various treatments for decline improvement at Ban Nam Bo Luang, San Pa Tong, Chiang Mai in 1997-1998

Treatment	Measurement time		After minus before treated (a-b)
	Before treated (b)	After treated (a)	
T1 (M+F+T)	11.94	12.97	1.03*
T2 (M+Fer+T)	10.42	11.37	0.95*
T3 (M+Fer+F+T)	10.98	13.42	2.44**
T4 (Fer)	9.40	11.92	2.52*
T5 (M)	10.85	12.51	1.30*
T6 Untreated Ck.	11.04	11.00	-0.04 ^{ns}
T7 Normal Ck.	16.85	16.12	-0.73 ^{ns}

LSD for interaction between measurement time x treatment:

LSD (p=0.01) = 1.32

LSD (p=0.05) = 0.94

M= Manure, F= Fishy, Fer= Fertilizer, T= Trace element

การวัดขนาดใบครั้งที่ 2 หลังการฟื้นฟู

การวัดขนาดใบครั้งที่ 2 ในเดือน พฤศจิกายน 2541 หลังทำการฟื้นฟูผ่านมาแล้ว 19 เดือน พบว่าขนาดความกว้างของใบ ของแต่ละกรรมวิธีที่ใช้ปรับปรุงโรคหงอย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าใบมีความกว้างเฉลี่ยระหว่าง 3.52-3.94 เซนติเมตร (Table 21 and Table 22) ส่วนใบจากต้นปกติวัดความกว้างได้ 4.95 เซนติเมตร ซึ่งต่างจากใบของต้นที่ได้รับการฟื้นฟูในทุกกรรมวิธี

ส่วนความยาวของใบของต้นปกติมีความยาวกว่าใบของต้นหงอยทุกกรรมวิธีที่ได้รับการปรับปรุงฟื้นฟู ซึ่งวัดได้ 16.46 เซนติเมตร ใบของต้นหงอยที่ได้รับการฟื้นฟู มีความแตกต่างกันเฉพาะกรรมวิธีที่ 1 กับ 2 เท่านั้น โดยเฉลี่ยแล้วใบที่ได้รับการฟื้นฟูมีความยาวระหว่าง 11.18-12.40 เซนติเมตร (Table 22)

Table 21. Analyses of variance for leaf width and leaf length of longan of Haew cultivar obtained from the orchard at Ban Nam Bo Luang, San Pa Tong, Chiang Mai in November 1998, nineteen months after the trees were treated for declined improvement

Source	df	Nineteen months after treated (1998)	
		Leaf width	Leaf length
Replication	6	0.0954 ^{ns}	0.3119 ^{ns}
Treatment	6	1.6588**	22.2030**
Error	36	0.0875	0.6210

^{ns} : nonsignificant difference.

** Significant difference at the 0.01 probability level.

Table 22. Leaf width and leaf length of longan of Haew cultivar (cm) obtained from Ban Nam Bo Luang, nineteen months after treated for declined improvement

Treatment	Nineteen months after treated (1998)	
	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)
T1 (M+F+T)	3.77 b	12.40 b
T2 (M+Fer+T)	3.52 b	11.18 c
T3 (M+Fer+F+T)	3.65 b	11.63 bc
T4 (Fer)	3.94 b	12.26 bc
T5 (M)	3.75 b	12.08 bc
T6 Untreated Ck.	3.63 b	11.74 bc
T7 Normal Ck.	4.95 a	16.46 a
LSD(P=0.01)	0.43	1.15

* Each value is the mean of seven replications with 30 leaves per replicate. Means in a column followed by different letters are significantly different according to least significant difference test (P=0.01).

M= Manure, F= Fishy, Fer= Fertilizer, T= Trace element

เมื่อนำข้อมูลของขนาดใบทั้งก่อนการพ่นฟู (1 ครั้ง) และหลังการพ่นฟู (2 ครั้ง) มาวิเคราะห์ทางสถิติรวมกัน เพื่อหาความแตกต่างว่าระยะเวลาในการพ่นฟุนานขึ้นจะทำให้ขนาดของใบมีความกว้าง และความยาวเพิ่มขึ้นหรือไม่ ผลปรากฏว่า ขนาดใบโดยรวมมีความแตกต่างกัน ($p=0.01$) (Table 23) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ขนาดใบพบว่าใบมีขนาดความกว้าง และความยาว ต่างกัน แต่ตัวแปรทั้งสองที่วัดหลังจากการปรับปรุง 9 เดือน และ 19 เดือนไม่แตกต่างกัน (Table 24)

Table 23. Summary of analyses of variance for leaf width and length of longan of Haew cultivar combined over three times of measurement. Data collected from orchard at Ban Nam Bo Luang in 1997 and 1998

Source	Df	Leaf width (MS)	Leaf length (MS)
Time	2	1.6612**	15.9550**
Block in time	12	0.0900 ^{ns}	0.9846 ^{ns}
Treatment	6	4.9272**	77.0720**
Time X treatment	12	0.3157**	3.5309**
Pooled error	108	0.0845	0.9063
C.V. (%)		7.60%	7.75%

^{ns} : nonsignificant difference.

** Significant at the 0.01 probability level.

Table 24. Mean leaf width and length of longan of Haew cultivar measured in 1997-1998

Time	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)
Before treated	3.62	11.64
Nine months after treated	3.957	12.71
Nineteen months after treated	3.89	12.52
LSD (P=0.01)	0.22	0.57

จากการวิเคราะห์ความกว้าง และความยาวที่วัดทั้ง 3 ครั้งรวมกัน พบว่าเกิด interaction ระหว่างเวลาทำการวัด (time) และ treatment (time x treatment) ที่ความเชื่อมั่น 99 % (Table 23) ซึ่งสามารถนำค่าเฉลี่ยของขนาดความกว้าง และความยาวของใบ มาเปรียบเทียบกัน ดังแสดงใน (Table 25 and Table 26)

Table 25. Mean leaf width of longan of Haew cultivar in centimeters measured before and after treated with various treatments for declined improvement at Ban Nam Bo Luang, San Pa Tong, Chiang Mai in 1997-1998

Treatment	Measurement time		
	Before treated	Nine mo. after treated	Nineteen mo. after treated
T1 (M+F+T)	3.56	4.11	3.77
T2 (M+Fer+T)	3.32	3.65	3.52
T3 (M+Fer+F+T)	3.45	4.24	3.65
T4 (Fer)	3.14	3.71	3.94
T5 (M)	3.40	3.81	3.75
T6 Untreated Ck.	3.51	3.48	3.63
T7 Normal Ck.	4.94	4.78	4.95

LSD for interaction between measurement time x treatment:

LSD ($p=0.01$) = 0.41

LSD ($p=0.05$) = 0.31

Table 26. Mean leaf length of longan of Haew cultivar in centimeters measured before and after treated with various treatments for declined improvement at Ban Nam Bo Luang, San Pa Tong, Chiang Mai in 1997-1998

Treatment	Measurement time		
	Before treated	Nine mo. after treated	Nineteen mo. after treated
T1 (M+F+T)	11.94	12.97	12.40
T2 (M+Fer+T)	10.42	11.37	11.18
T3 (M+Fer+F+T)	10.98	13.42	11.63
T4 (Fer)	9.40	11.92	12.17
T5 (M)	10.85	12.15	12.08
T6 Untreated Ck.	11.04	11.00	11.74
T7 Normal Ck.	16.85	16.12	16.46

LSD for interaction between measurement time x treatment:

LSD ($p=0.01$) = 1.33

LSD ($p=0.05$) = 1.01

M= Manure, F= Fishy, Fer= Fertilizer, T= Trace element

จ. การเปรียบเทียบขนาดใบของต้นหอยพ่นรุคที่ได้รับการฟื้นฟูด้วยวิธีการต่าง ๆ

ทำการวัดขนาดใบ 2 ครั้ง ครั้งแรกวัดเมื่อเริ่มทำการปรับปรุง และวัดครั้งที่ 2 เมื่อผ่านการปรับปรุงฟื้นฟูมาแล้ว 19 เดือน นำข้อมูลของขนาดใบมาวิเคราะห์ทางสถิติ ตามวิธี one way classification ผลปรากฏว่า ความกว้างของใบในทุกกรรมวิธีทั้งก่อนการฟื้นฟู และหลังการฟื้นฟูไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความยาวพบ ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.01$) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กรรมวิธีที่ T4 (ปุ๋ยเม็ด) หลังการฟื้นฟู มีความยาวของใบเพิ่มขึ้น 3.5 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดใบก่อนการฟื้นฟู (Table 27 and Table 28)

Table 27. Analyses of variance for leaf width and length of longan of Daw cultivar obtained from the orchard at Ban Nam Bo Luang, San Pa Tong, Chiang Mai in 1997-1998

Source	df	width	length
Treatment	11	0.0644 ^{ns}	2.7990**
Error	22	0.0729	0.8308

^{ns} : nonsignificant difference.

** Significant at the 0.01 probability level.

Table 28. Width and length of longan leaves of Daw cultivar (cm) obtained from Ban Nam Bo
Luang in 1997 before the trees received various treatments for declined improvement

Treatment	Width (cm)	Length (cm)
Before treated		
T1 (M+F+T)	3.48* a	11.02 ab
T2 (M+Fer+T)	3.42 a	10.33 b
T3 (M+Fer+F+T)	3.41 a	10.59 ab
T4 (Fer)	3.44 a	8.56 c
T5 (M)	3.45 a	11.39 ab
T6 Untreated Ck.	3.42 a	10.98 ab
After treated (19 months)		
T1 (M+F+T)	3.73 a	11.89 a
T2 (M+Fer+T)	3.55 a	10.89 ab
T3 (M+Fer+F+T)	3.70 a	12.01 a
T4 (Fer)	3.46 a	12.07 a
T5 (M)	3.85 a	11.60 ab
T6 Untreated Ck.	3.71 a	11.62 ab

* Each value is the mean of three replications with 30 leaves per replicate. Means in a column followed by different letters are significantly different according to least significant difference test ($p=0.05$).

M = Manure, F= Fishy, Fer = Fertilizer, T= Trace element

สรุปผลขนาดใบ สวนน้ำบ่อหลวง

พันธุ์แก้ว

ผลจากการฟื้นฟูต้นลำไยที่เป็นโรคหงอยพันธุ์แก้ว ด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ พบว่าการฟื้นฟูทุกกรรมวิธี มีผลทำให้ขนาดความกว้างและความยาวของใบเพิ่มขึ้นประมาณ 9 % สำหรับต้นหงอยที่ไม่ได้รับการฟื้นฟูมีขนาดใบคงเดิม อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าต้นหงอยได้รับการฟื้นฟูมาเป็นระยะเวลาประมาณ 19 เดือนแล้ว แต่ขนาดใบก็ยังไม่สามารถเพิ่มขึ้นเท่ากับต้นที่มีการเจริญเติบโตตามปกติ (ต้นที่ไม่เป็นโรคหงอย) (Figure 33 and Figure 35)

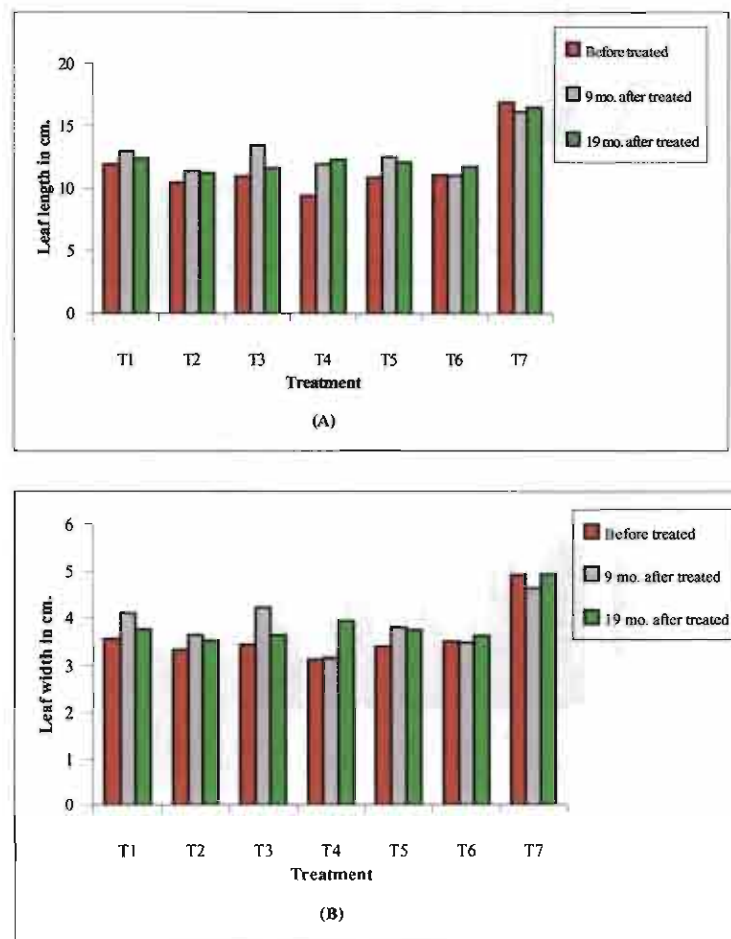


Figure 33. Mean leaf width (A) and length (B) in centimeters obtained from decline and normal longan trees at Ban Nam Bo Luang treated with various treatments : T1 (M+F+T), T2 (M+Fer+T), T3(M+Fer+F+T), T4(Fer), T5(M), T6(Untreated Ck.), T7 (Normal Ck.).
M = Manure, F = Fishy, Fer = Fertilizer, T = Trace element

พันธุ์คอ

ผลจากการฟื้นฟูต้นลำไยที่เป็นโรคหงอยพันธุ์คอ ด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ พบว่า การฟื้นฟูทุกกรรมวิธีไม่มีผลต่อความกว้างของขนาดใบ โดยขนาดใบไม่เพิ่มขึ้น ถึงแม้จะได้รับการฟื้นฟูมาเป็นระยะเวลาประมาณ 19 เดือน อย่างไรก็ตาม พบว่า ขนาดความยาวของใบเพิ่มขึ้น (Figure 34 and Figure 36)

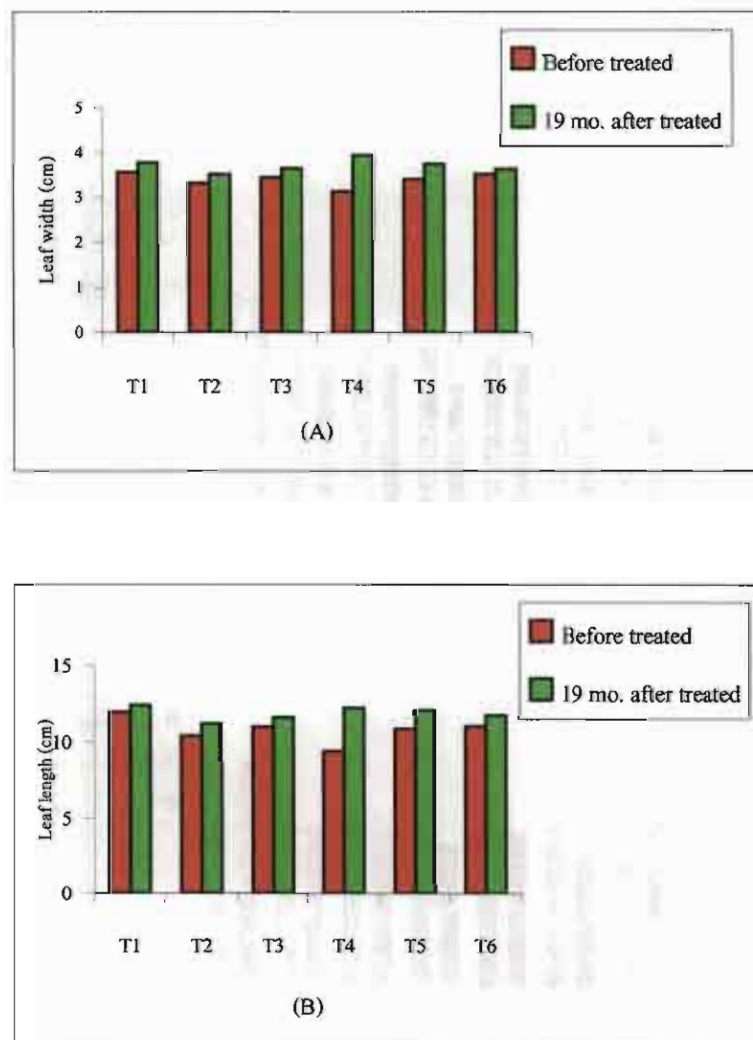


Figure 34. Mean leaf width (A) and length (B) in centimeters obtained from decline and normal longan trees at Ban Nam Bo Luang treated with various treatments : T1 (M+F+T), T2 (M+Fer+T), T3(M+Fer+F+T), T4(Fer), T5(M), T6(Untreated Ck.), T7 (Normal Ck.)
M = Manure, F = Fishy, Fer = Fertilizer, T = Trace element



(T1)



(T2)



(T3)



(T6)

Figure 35. Tree condition of Haew cultivar before (left) and after (right) receiving the treatment for declined improvement for nineteen months T1 (M+F+T), T2 (M+Fer+T), T3 (M+Fer+F+T) and T6 (Untreated Ck.).

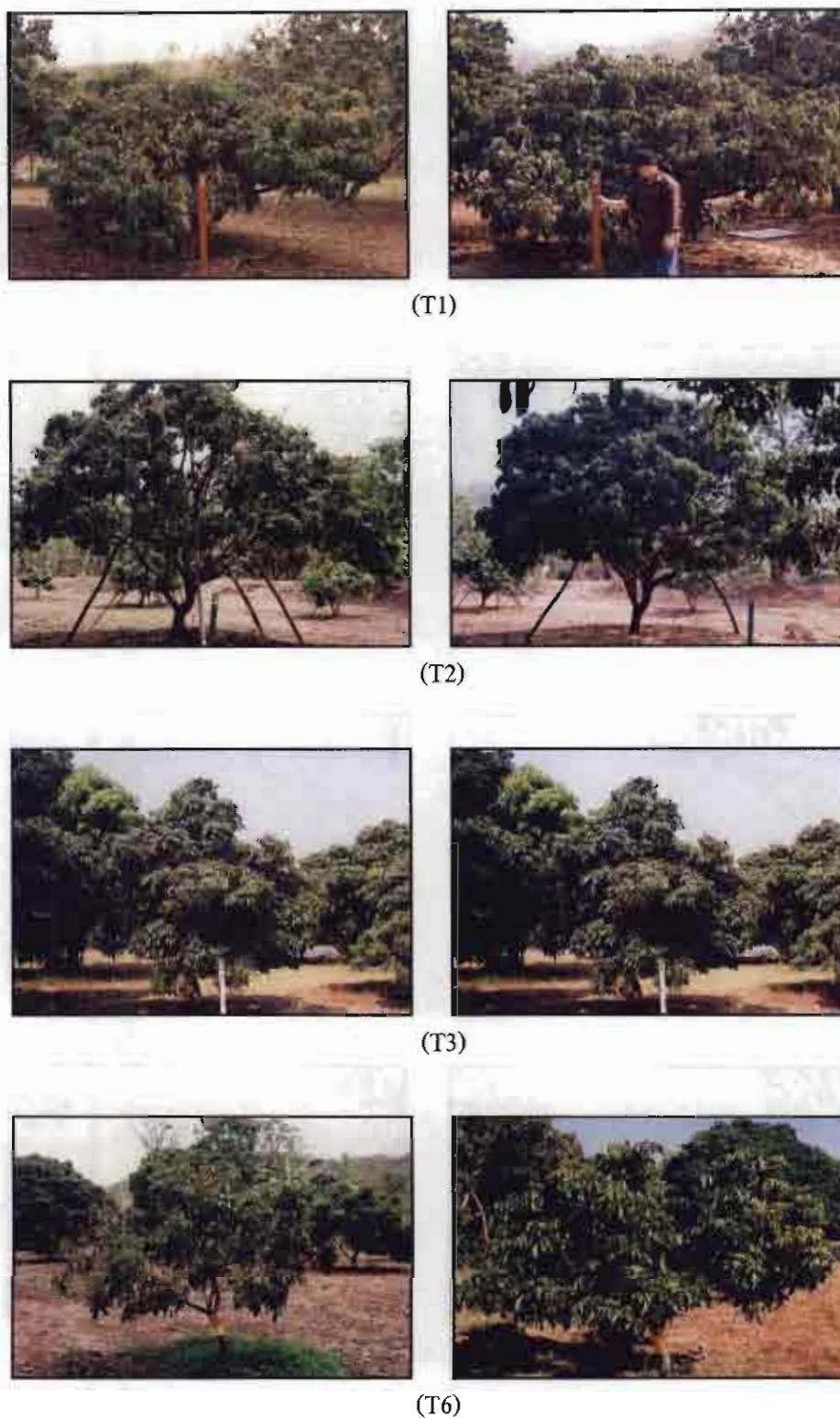


Figure 36. Tree condition of Daw cultivar before (*left*) and after (*right*) receiving the treatment for declined improvement for nineteen months T1 (M+F+T), T2 (M+Fer+T), T3 (M+Fer+F+T) and T6 (Untreated Ck.).

2.3.2 การฟื้นฟูโรคหงอยของลำไยสวนที่ลุ่ม (ไม่มีน้ำท่วมขัง)

สภาพสวนที่ลุ่ม ส่วนใหญ่เป็นสวนที่อยู่ใกล้บริเวณสองฝั่งแม่น้ำ ในฤดูฝนอาจมีน้ำท่วมขัง แต่ท่วมไม่นาน ได้เลือกสวนเพื่อทำการฟื้นฟู 2 สวน สวนที่ 1 เป็นสวนลำไยอายุ 15 ปี สวนที่สอง เป็นสวนลำไยอายุน้อยประมาณ 6 ปี รายละเอียดสภาพสวน และวิธีการฟื้นฟูมีดังต่อไปนี้

สวนที่ 1

การฟื้นฟูโรคหงอยในสภาพปกติ เป็นสวนลำไยตั้งอยู่ในสภาพที่ลุ่มบ้านท่าตุ้ม ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน สวนตั้งอยู่ที่บริเวณฝั่งแม่น้ำปิง ห่างจากแม่น้ำประมาณ 1 กิโลเมตร สภาพดินเป็นดินน้ำไหลทรายมูล มีน้ำท่วมบางครั้งในฤดูฝนแต่ท่วมไม่นาน ระยะเวลาท่วมประมาณ 1-2 วัน ลำไยที่ปลูกเป็นลำไยพันธุ์คอ อายุ 15 ปี ระยะปลูกประมาณ 8 x 8 เมตร ทำให้ทรงพุ่มลำไยชนกันแน่นทึบ สวนมีเนื้อที่รวม 10 ไร่ มีลำไยทั้งหมดประมาณ 200 ต้น (Figure 37)



Figure 37. Longan trees of Daw cultivar in lowland orchard at Ban Tha Tum.

Leaf canopy of each tree contacts each other.

เลือกต้นลำไยภายในสวนที่แสดงอาการหงอย จำนวน 20 ต้น และต้นลำไยปกติ 5 ต้น รวมทั้งหมด 25 ต้น การทดลองมีการวางแผนแบบ completely randomized block design โดยมีการทดลอง 5 กรรมวิธี และทำ 5 ซ้ำ (Figure 38)

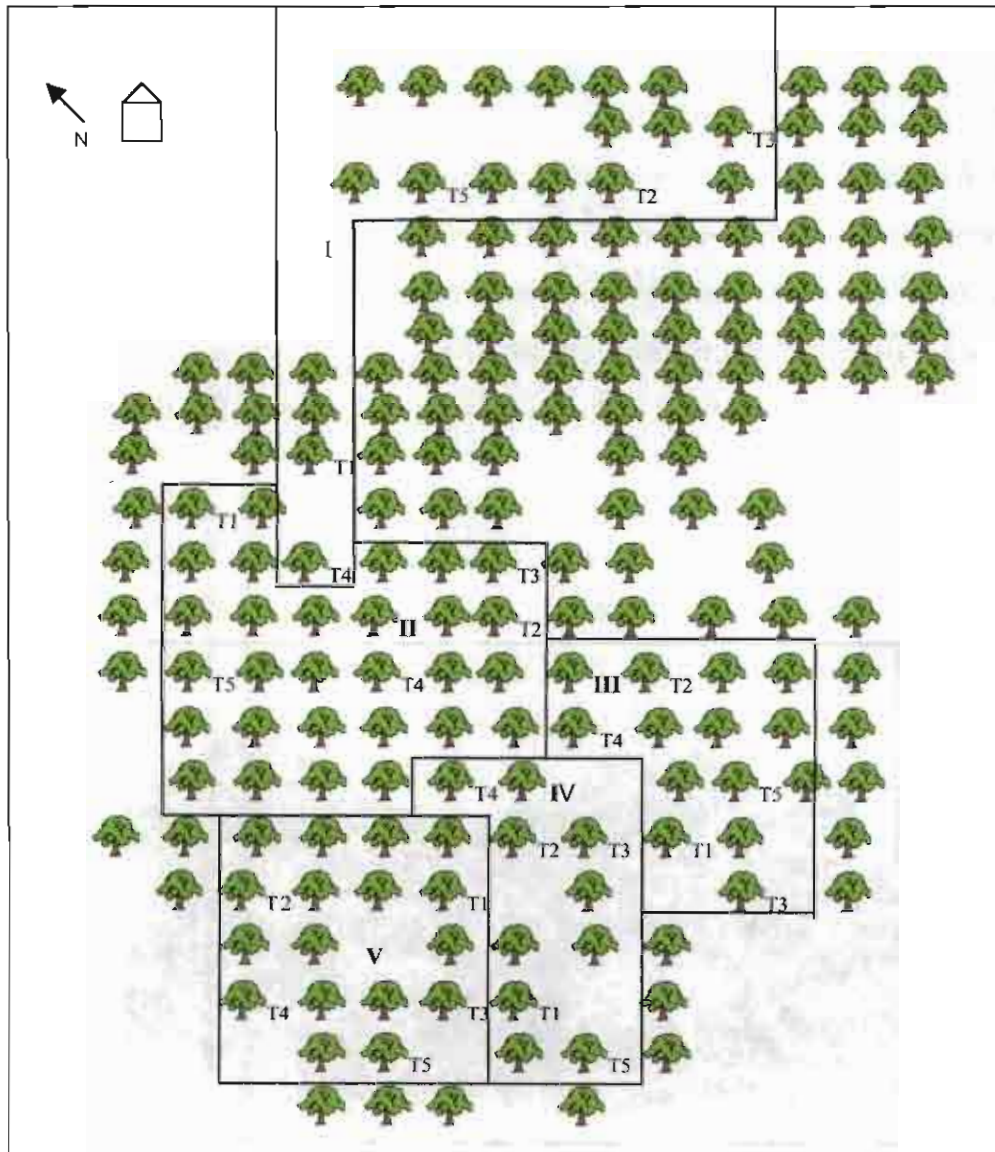


Figure 38. Experimental plan for decline improvement of longan at Ban Tha Tum, Pa Sang, Lam Phun ; five treatments were treated on Daw cultivars with 5 replications.

เริ่มทำการฟื้นฟูวันที่ 30 เมษายน 2540 มีกรรมวิธี (Treatment) ที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด 5 กรรมวิธี ดังต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 (T1) Manure + Fishy + Trace elements (M+F+T)

ใส่มูลวัว 70 กิโลกรัมต่อต้น 1 ครั้ง และราดดิน รอบโคนต้นด้วยฟิชซี ต้นละ 40 ลิตร (อัตรา 50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร) และใช้จอบขุดพรวนดินรอบ ๆ ต้นภายในทรงพุ่ม และพ่นใบด้วยฟิชซี (อัตรา 50 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) จำนวน 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 30 วัน และฉีดพ่นใบรอบทรงพุ่มด้วยธาตุอาหารเสริม อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และผสมกับสารจับใบ 5 มิลลิกรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 5 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 15 วัน (Table 29)

หลังการเก็บเกี่ยวแล้ว เริ่มการบำรุงต้นลำไยอีกครั้งหนึ่ง วันที่ 23 กันยายน 2540 โดยการใช้กรรมวิธีเดียวกันกับช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว แต่ลดจำนวนการราดและการพ่นฟิชซีลง 1 ครั้ง โดยราดและพ่นในวันที่ 4 พฤศจิกายน 2540 วิธีการเดียวกับช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว

กรรมวิธีที่ 2 (T2) Manure + Fertilizer + Trace elements (M+Fer+T)

ใส่มูลวัว 70 กิโลกรัมต่อต้น 1 ครั้ง และปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 25-7-7 ปริมาณต้นละ 3 กิโลกรัม 1 ครั้ง แล้วใช้จอบขุดพรวนดินรอบต้นภายในทรงพุ่มและฉีดพ่นธาตุอาหารเสริม 5 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 15 วัน ก่อนการเก็บเกี่ยว

หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ใช้กรรมวิธีเช่นเดียวกับช่วงก่อนเก็บเกี่ยว แต่เพิ่มการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้นในเดือน พฤศจิกายน 2540 อีก 1 ครั้ง (Table 29)

กรรมวิธีที่ 3 (T3) Manure + Fertilizer + Fishy + Trace elements (M+Fer+F+T)

ใส่มูลวัว 70 กิโลกรัม ต่อต้น 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ 25-7-7 ปริมาณ 3 กิโลกรัมต่อต้น 1 ครั้ง ใช้จอบขุดพรวนดินรอบต้น 1 ครั้ง แต่ละครั้งเว้นห่างกัน 30 วัน และฉีดพ่นธาตุอาหารเสริมเหมือนกรรมวิธีที่ 1 ก่อนการเก็บเกี่ยว (Table 29)

เดือนกันยายนเริ่มบำรุงด้วยกรรมวิธีเดียวกันกับช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว แต่ลดการราดและพ่นฟิชซีลง 1 ครั้ง และใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ในเดือนพฤศจิกายน (Table 29)

กรรมวิธีที่ 4 (T4) (Untreated Check)

เลือกต้นลำไยที่เป็นโรคหยอโดยไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิดเพื่อใช้เป็นต้นเปรียบเทียบ

กรรมวิธีที่ 5 (T5) (Normal)

เป็นต้นลำไยปกติไม่เป็นโรคหงอย อยู่ในการจัดการดูแลของเจ้าของสวน เพื่อใช้เป็นต้นเปรียบเทียบ

ก่อนทำการปรับปรุง ตรวจสอบสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และวัดขนาดความกว้าง และความยาวของใบ โดยสุ่มวัดจำนวนต้นละ 10 ยอด ยอดละ 3 ใบ รวมทั้งวัดขนาดความกว้างของทรงพุ่ม และความสูงของต้นลำไยแต่ละต้นที่เลือกทดลอง

ก่อนการเก็บเกี่ยว สุ่มเลือกข้อผลจากต้นหงอยที่ได้รับการปรับปรุงต้นที่เป็นโรคหงอยที่ไม่ได้บำรุง และจากต้นปกติ ต้นที่ทำการปรับปรุงเลือกเก็บผลผลิตต้นละ 10 ข้อ และต้นปกติเลือกต้นละ 5 ข้อ จาก 10 ต้น หลังเก็บเกี่ยวนับจำนวนผลดีต่อข้อ ชั่งน้ำหนักผลต่อข้อ โดยตัดผลจากข้อให้เหลือก้านขั้วผลยาวประมาณ 2 มิลลิเมตรติดไว้กับผล ชั่งน้ำหนักผลต่อ 10 ผล และ วัดขนาดความกว้าง และความยาวของผลจากข้อตัวอย่าง ข้อละ 5 ผล จากนั้นนำไปคำนวณหา fruit size index

เมื่อได้พันธุ์เป็นระยะเวลา 9 เดือน ในเดือนมกราคม 2541 จึงทำการวัดขนาดใบวิธีเดียวกับก่อนการพันธุ์ นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบระหว่างขนาดใบก่อนพันธุ์ และหลังพันธุ์

Table 29. Five treatments applied for decline improvement on longan at Ban Tha Tum, Pa Sang, Lumphun. Program was started on April 30, 1997 and treatments were applied 5 times before and after harvest

Treatment	Application Date										
	1 st 30/4/97	2 nd 15/5/97	3 rd 29/5/97	4 th 12/6/97	5 th 26/6/97	Harvested 29/7/97	6 th 23/9/97	7 th 7/10/97	8 th 21/10/97	9 th 4/11/97	10 th 18/11/97
I (M+F+T)	Manure	-	-	-	-		Manure	-	-	-	-
	Fishy	-	Fishy	-	Fishy		Fishy	-	-	Fishy	-
	Trace element	Trace element	Trace element	Trace element	Trace element		Trace element	Trace element	Trace element	Trace element	Trace element
II (M+Fer+T)	Manure	-	-	-	-		Manure	-	-	-	-
	Fer (25-7-7)	-	-	-	-		Fer (25-7-7)	-	-	Fer (8-24-24)	-
	Trace element	Trace element	Trace element	Trace element	Trace element		Trace element	Trace element	Trace element	Trace element	Trace element
III (M+Fer+F+T)	Manure	-	-	-	-		Manure	-	-	-	-
	Fer (25-7-7)	-	-	-	Fishy		Fer (25-7-7)	-	-	Fer (8-24-24)	-
	Fishy	-	Fishy	-	Fishy		Fishy	-	-	Fishy	-
	Trace element	Trace element	Trace element	Trace element	Trace element		Trace element	Trace element	Trace element	Trace element	Trace element
IV (Untreated)	Check	-	-	-	-		-	-	-	-	-
V (Normal)	Check	-	-	-	-		-	-	-	-	-

ผลการทดลอง

ก. ผลผลิตของต้นหอยที่ได้รับการฟื้นฟูด้วยวิธีต่าง ๆ

ลำไยที่ทำการฟื้นฟูมีความสูงเฉลี่ย 7.8 เมตร และมีขนาดความกว้างของทรงพุ่มเฉลี่ยเท่ากับ 8.9 เมตร สภาพดินภายในสวนมีความเป็นด่างเล็กน้อยคือมี pH= 7.72

เริ่มทำการฟื้นฟูเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2540 เก็บเกี่ยวผลผลิตวันที่ 29 กรกฎาคม 2540 จากวันที่ทำการฟื้นฟูถึงวันเก็บเกี่ยวผลผลิตรวมระยะเวลา 90 วัน สวนนี้เก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนสวนอื่นที่ได้เลือกทำการทดลอง การเก็บผลผลิตออกจำหน่ายเร็วทำให้ได้ราคาดี แต่การสุกแก่ของลำไยอาจจะยังไม่สุกเต็มที่ ซึ่งมีผลต่อขนาดของผลขณะทำการเก็บเกี่ยว

จำนวนผลต่อช่อจากต้นปกตินับได้ 26.8 ผล ซึ่งมีจำนวนมากกว่าจำนวนผลจากต้นที่แสดงอาการหงอยเกือบทั้งหมด ยกเว้นต้นหอยที่ได้รับมูลวัว และฟิชี ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อนำผลต่อช่อมาชั่ง ปรากฏว่า ต้นปกติมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 256.9 กรัม ซึ่งหนักกว่าต้นที่หงอยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 99% ส่วนน้ำหนักต่อ 10 ผลนั้นส่วนใหญ่ไม่แตกต่าง ยกเว้นต้นหอยที่ไม่ได้รับการปรับปรุง มีน้ำหนักมากกว่าต้นปกติ ทั้งนี้เพราะจำนวนผลต่อช่อมีน้อยทำให้ผลที่เหลือมีขนาดใหญ่ขึ้น (Table 30)

Table 30. Number of fruit per inflorescence, weight of fruit per inflorescence and weight of 10 fruits of longan of Daw cultivar recorded from experiment 2, Ban Tha Tum (1) after harvest

Treatment	n ¹	No. of fruit per inflorescence	Weight of fruit per inflorescence (gm)	Weight of 10 fruits (gm)
(T5) Normal	50	26.8 ± 1.6	256.9 ± 14.4	89.2 ± 2.1
(T4) Untreated Ck. (decline)	46	17.4 ± 1.3 ^{**}	179.5 ± 13.1 [*]	96.9 ± 1.4 [*]
(T5) Normal	50	26.8 ± 1.6	256.9 ± 14.4	89.2 ± 2.1
(T2) Manure+Fertilizer+Trace+elements	48	13.0 ± 0.9 ^{**}	119.9 ± 8.3 ^{**}	86.3 ± 2.7 ^{ns}
(T5) Normal	50	26.8 ± 1.6	256.9 ± 14.4	89.2 ± 2.1
(T1) Manure + Fishy+Trace elements	40	22.9 ± 1.7 ^{ns}	194.8 ± 12.6 [*]	85.1 ± 1.8 ^{ns}
(T5) Normal	50	26.8 ± 1.6	256.9 ± 14.4	89.2 ± 2.1
(T3) Manure+ Fertilizer + Fishy+Trace elements	46	21.3 ± 1.9 [*]	192.6 ± 17.7 [*]	85.6 ± 2.6 ^{ns}

¹ n = Number of inflorescences observed.

^{ns} : Non-significant difference, ^{*} : Significant difference at 95% level and

^{**} : Significant difference at 99% level, for comparing between two means using Student 't' test.

ข. ขนาดใบ ของต้นหอยที่ได้รับการฟื้นฟูด้วยวิธีต่าง ๆ

ก่อนการฟื้นฟู วัดขนาดความกว้างและความยาวของใบจากต้นลำไยปกติ และต้นหอยที่จะทำการฟื้นฟู นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลปรากฏว่าความกว้างและความยาวโดยรวมของใบจากต้นที่คัดเลือกทดลองในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งก่อนและหลังการฟื้นฟู (Table 31) เมื่อนำข้อมูลของขนาดใบในแต่ละกรรมวิธีมาเปรียบเทียบกับต้นลำไยที่แสดงอาการหอย ทุกกรรมวิธี มีขนาดใบไม่แตกต่างกัน ยกเว้นต้นลำไยที่ใช้สำหรับตรวจเช็คผล ซึ่งมีอาการหอยเพียงเล็กน้อย มีขนาดใบไม่แตกต่างจากต้นปกติ (Table 32) หลังจากทำการฟื้นฟูแล้วเป็นระยะเวลา 9 เดือน โดยใช้กรรมวิธี ต่างๆ ดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น พบว่าขนาดใบของลำไยทุกกรรมวิธี ที่ใช้ฟื้นฟูมีขนาดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากความยาวของใบจากต้นสำหรับตรวจเช็ค (TS) ที่แสดงอาการหอยมีขนาดความยาวของใบลดลง (Table 33)

Table 31. Analyses of variance for leaf width and length of longan of Daw cultivar obtained from orchard at Ban Tha Tum, Pa Sang, Lam Phun in 1997-1998

Source	df	Before treated 1997		After treated 1998	
		Width	Length	Width	Length
Replication	4	0.2069*	1.0122 ^{ns}	0.4259 ^{ns}	4.7903 ^{ns}
Treatment	4	0.6257**	9.1499**	0.7633**	11.3900*
Error	16	0.0564	0.9519	0.2096	3.1958

^{ns} Non-significant difference,

*Significant difference at the probability level,

**Significant difference at the probability level,

Table 32. Measurements of leaf width and length in centimeters of longan of Daw cultivar at Ban Tha Tum in April 30, 1997 prior to the beginning decline improving program and measured again in 1998

Treatment	Before treated (1997)		After treated (1998)	
	Width (cm)	Length (cm)	Width (cm)	Length (cm)
T1 (M+F+T)	3.83 b*	11.22 b	4.19 b	13.51 b
T2 (M+Fer+T)	3.82 b	11.56 b	4.03 b	12.41 b
T3 (M+Fer+F+T)	3.74 b	11.21 b	4.06 b	12.80 b
T4 Untreated Ck.	4.35 a	13.35 a	4.40 a	13.14 b
T5 Normal Ck.	4.51 a	14.21 a	4.98 a	16.22 a

* Means followed by the same letter in the same column were not significant difference according to least significant test.

M= Manure, F= Fihy, Fer= Fertilizer, T= Trace element

จากการนำข้อมูลความกว้างและความยาวก่อนและหลังการฟื้นฟูมาวิเคราะห์รวมกันวิธีเดียวกันกับการวิเคราะห์ ของสวนที่ 1 ที่บ้านน้ำบ่อหลวงอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าขนาดใบโดยรวมมีความแตกต่างกัน ($p = 0.01$) (Table 33)

หลังจากนั้นนำขนาดใบก่อนการฟื้นฟูมาเปรียบเทียบกับขนาดหลังการฟื้นฟู ก็พบว่าขนาดความกว้างของใบโดยรวมเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตรงกันข้ามกับความยาวของใบ ซึ่งพบว่าหลังการฟื้นฟูขนาดความยาวของใบโดยรวมแล้วมีขนาดยาวขึ้น ($p=0.05$) (Table 34)

Table 33. Summary of analysis of variance for leaf width and length of longan combined over two years. Data collected from Ban Tha Tum in 1997 and 1998

Source	df	Leaf width (MS)	Leaf length (MS)
Year	1	0.997 ^{ns}	21.925*
Block in year	8	0.318	2.901
Treatment	4	1.324**	17.947**
Year X treatment	4	0.065 ^{ns}	2.593 ^{ns}
Pooled error	32	0.133	2.074
C.V.(%)		8.70	11.12

Table 34. Mean leaf width and length of longan of Daw cultivar obtained from Ban Tha Tum, Pa Sang, Lam Phun before and after applying decline improving treatments in 1997 and 1998

Treatment	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)
Before treated (1997)	(a) 4.05ns	(a) 12.29
After treated (1998)	(b) 4.33	(b) 13.62
LSD ($p = 0.05$)	0.37	1.11
Different between measurement	b-a=0.28 ns	b-a = 1.33

ได้นำข้อมูลขนาดความกว้างของใบจากการฟื้นฟูในแต่ละกรรมวิธีมาเปรียบเทียบกับพบว่า T1 (M+F+T) มีขนาดใบเพิ่มขึ้นแตกต่างจากก่อนการฟื้นฟูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.05$) ส่วนกรรมวิธีอื่นๆที่ใช้ในการฟื้นฟูรวมทั้งต้นสำหรับตรวจเช็คผลมีขนาดใบไม่แตกต่างจากช่วงก่อนการฟื้นฟูในปี 1997 (Table 35)

เมื่อทำการวิเคราะห์ขนาดความยาวของใบ ผลก็เป็นในทำนองเดียวกัน ยกเว้นใน T3 (M+Fer+F+T) พบว่าขนาดความยาวของใบเพิ่มขึ้นจากเดิมแตกต่างจากช่วงก่อนการฟื้นฟู ($p=0.05$) (Table 36)

Table 35. Mean leaf width of longan of Daw cultivar in centimeters measured before and after treated with various treatments for decline improvements at Ban Tha Tum, Pa Sang, Lam Phun

Treatment	Measurement time		After minus before treated (A-B)
	Before treated (B)	After treated (A)	
T1 (M+F+T)	3.83	4.19	0.36*
T2 (M+Fer+ T)	3.82	4.03	0.21 ^{ns}
T3 (M+Fer+ F+T)	3.73	4.06	0.33 ^{ns}
T4 Untreated Ck.	4.35	4.40	0.05 ^{ns}
T5 Normal Ck.	4.51	4.98	0.47**

LSD for interaction between measurement time x treatment:

$$\text{LSD } (p = 0.01)=0.45 \quad \text{LSD } (p = 0.05)=0.33$$

* Significant at the 0.05 probability level.

** Significant at the 0.01 probability level.

Table 36. Mean leaf length of longan of Daw cultivar in centimeters measured before and after treated with various treatments for decline improvements at Ban Tha Tum, Pa Sang, Lam Phun

Treatment	Measurement time		After minus before treated (A-B)
	Before treated (B)	After treated (A)	
T1 (M+F+T)	11.22	13.51	2.29**
T2 (M+Fer+ T)	11.56	12.41	0.85 ^{ns}
T3 (M+Fer+ F+T)	11.21	12.80	1.59*
T4 Untreated Ck.	13.35	13.14	-0.21 ^{ns}
T5 Normal Ck.	14.12	16.22	2.10**

LSD for interaction between measurement time x treatment:

$$\text{LSD } (p = 0.01)=1.77 \quad \text{LSD } (p = 0.05)=1.32$$

* Significant at the 0.05 probability level.

** Significant at the 0.01 probability level.

M= Manure, F= Fihi, Fer= Fertilizer, T= Trace element

สรุป

ส่วนที่ 1

จำนวนผลต่อช่อจากต้นปกติมีจำนวนมากกว่าจำนวนผลจากต้นที่แสดงอาการหงอย ผลจากการฟื้นฟูต้นลำไยที่แสดงอาการหงอยในสวนบ้านท่าดุ่มพบว่ามี 2 กรรมวิธีเท่านั้นที่ทำให้ขนาดใบลำไยเพิ่มขึ้น คือ กรรมวิธีที่ 1 T1 (M+F+T) และ T3 (M+Fer+F+T) (Figure 39 and 40) เมื่อนำค่าเฉลี่ยขนาดความกว้างของใบจากต้นที่ปรับปรุงแล้วทุกกรรมวิธีมาเปรียบเทียบกับขนาดใบก่อนการปรับปรุงผลปรากฏว่าขนาดความกว้างของใบ เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ความยาวของใบโดยรวมหลังฟื้นฟูมีขนาดยาวขึ้นประมาณ 9 % เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดความยาวของใบก่อนการฟื้นฟู

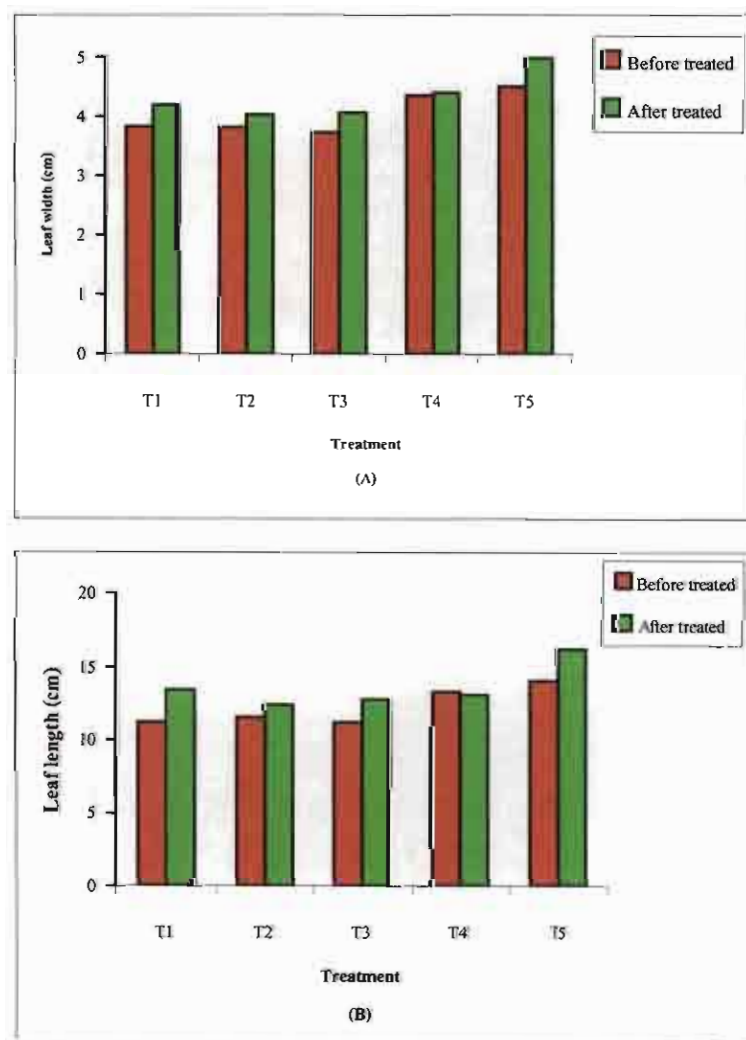


Figure 39. Mean leaf width (A) and length (B) in centimeters obtained from decline and normal longan trees at Ban Tha Tum, Pa Sang, Lam Phun treated with various treatments : T1 (M+F+T), T2 (M+Fer+T), T3 (M+Fer+F+T), T4 (Untreated Ck.), T5 (Normal Ck.).
M= Manure, F= Fishy, Fer= Fertilizer, T= Trace element.



(T1)



(T2)



(T3)



(T4)

Figure 40. Tree condition before (*left*) and after receiving the treatments for declined improvement for mine months (*right*) T1 (M+F+T), T2 (M+Fer+T), T3 (M+Fer+F+T), T4 (Untreated CK.).
M= Manure, F= Fihy, Fer= Fertilizer, T= Trace element