

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : แผนงานวิจัยมาตรการสุขอนามัยพืช
2. โครงการวิจัย : ชนิดของแมลงพาหะนำโรค (Insect vector) ที่ก่อให้เกิดโรคสำคัญกับพืชเศรษฐกิจในประเทศไทย
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) ชนิดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) และการเป็นพาหะนำโรครินนิง (Huanglongbin) (Citrus greening disease) ของพืชตระกูลส้มในประเทศไทย
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Species of Citrus Psyllid (Hemiptera: Psyllidae) and insect vectors of the Citrus greening disease (Huanglongbin) in Citrus species in Thailand
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- | | | | |
|-----------------|---------------------|--------|------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | จอมสุรางค์ ดวงอิสาร | สังกัด | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| ผู้ร่วมงาน | แสนชัย คำหล้า | สังกัด | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |

5. บทคัดย่อ

เพลี้ยไก่แจ้ส้ม (Citrus Psyllid) เป็นแมลงศัตรูพืชสำคัญของพืชตระกูลส้ม โดยตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากตาและยอดอ่อนของต้นส้ม สำหรับตัวอ่อนขณะดูดกินจะกลั่นสารสีขาวมีลักษณะเป็นเส้นด้าย ชักน้ำให้เกิดราดำติดตามมา ใบที่ถูกทำลายจะหงิกงอ เหี่ยวแห้ง ถ้าทำลายถึงขั้นรุนแรงทำให้ใบร่วงติดผลน้อยหรือไม่ติดผลเลย และยังเป็นพาหะถ่ายทอดโรครินนิง (Citrus greening disease) ซึ่งเป็นโรคที่สำคัญของพืชตระกูลส้มอีกด้วย (กรมวิชาการเกษตร, 2555) สำหรับในประเทศไทยข้อมูลของเพลี้ยไก่แจ้ส้มยังมีอยู่น้อยมาก และยังไม่เคยมีการสำรวจรวบรวม ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำแนกชนิด รวมทั้งศึกษารหัสทางพันธุกรรมของแมลงชนิดนี้มาก่อน นอกจากนี้ยังไม่มีการศึกษาที่สามารถยืนยันได้ว่าเพลี้ยไก่แจ้ส้มที่มีอยู่ในประเทศไทยสามารถถ่ายทอดโรครินนิงสู่พืชได้ วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ เพื่อทราบชนิดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม ข้อมูลรหัสทางพันธุกรรม ชนิดของเชื้อโรคพืช และการถ่ายทอดโรคระหว่างชนิดเพลี้ยไก่แจ้ส้มและโรคพืช โดยศึกษาระหว่างเดือนเดือนตุลาคม 2561 - กันยายน 2563 ทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไก่แจ้ส้มจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน ส้มโอ มะนาว ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร กำแพงเพชร ชัยนาท นครปฐม ปทุมธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ และตรัง รวม 245 ตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์ชนิดจากลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำนวน 150 ตัวอย่าง และตรวจวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ จำนวน 50 ตัวอย่าง ได้ลำดับนิวคลีโอไทด์ จำนวน 44 ตัวอย่าง ซึ่งสามารถจำแนกชนิดได้ 1 ชนิด คือ

Diaphorina citri (Kuwayama) และจากการตรวจสอบเชื้อโรครีนนิ่งด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) จำนวน 45 ตัวอย่าง พบว่า พบเชื้อแบคทีเรีย *Candidatus Liberibacter asiaticus* สาเหตุโรครีนนิ่งในพืชตระกูลส้ม จำนวน 25 ตัวอย่าง ผลการศึกษาระยะเวลาการรับเชื้อ พบว่า ตัวเต็มวัยและตัวอ่อนวัยที่ 1 ถึง 5 ของเพลี้ยไก่แจ้ส้มไม่พบการรับเชื้อ โดยตรวจไม่พบเชื้อแบคทีเรีย *Ca. L. Asiaticus* สาเหตุโรครีนนิ่ง ในช่วงระยะเวลา 3, 6, 24, 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง

คำสำคัญ: เพลี้ยไก่แจ้ส้ม โรครีนนิ่ง พืชตระกูลส้ม

รหัสการทดลอง 03-47-61-01-00-00-04-61

Abstract

The citrus psyllid is an important pest of citrus. Adults and Nymphs feed on young stems and on leaves of all developmental stages. feed on young leaves and stems, continuously secreting copious amounts of honeydew and a thread-like white waxy substance so black sooty mold develops on the honeydew. Their feeding damages citrus by burning back new shoots or causing leaves to twist or notch as they mature. Worst damage is done when the insect is vector of the bacterium *Candidatus Liberibacter asiaticus* that cause the fatal citrus disease called citrus greening or huanglongbing (HLB). In Thailand, nonetheless, the morphology, identification and DNA barcode study of psyllid has not yet been profoundly carried out, including nonetheless the research study can insist the psyllid be able to transmit the disease (huanglongbing bacterium). The goals of this research are to explore the species of psyllid as well as its DNA barcode, species of disease and transmission between psyllid and disease. This study was implemented from October 2018 to September 2020; the survey and collecting were executed on citrus crops in Chiang Mai, Chiang Rai, Phichit, Kamphaeng Phet, Chai Nat, Nakhon Pathom, Pathum Thani, Nakhon Si Thammarat, Krabi and Trang Province of Thailand 245 psyllid samples. Identified based on morphology 150 samples and amplification of partial mitochondrial cytochrome oxidase I (mtCOI) gene and nucleotide sequenced 50 samples revealed nucleotide sequenced 44 samples and 1 species *Diaphorina citri* (Kuwayama) . And Identified the disease (huanglongbing bacterium) by Polymerase Chain Reaction (PCR) method 45 samples revealed the bacterium *Candidatus Liberibacter asiaticus* 25 samples. This disease is caused Citrus greening

disease, also known as huanglongbing (HLB). The studies of durations of infection the disease (huanglongbing bacterium) that *D. citri* adults and nymphs first to fifth star were not infected by bacterium *Ca. L. Asiaticus* at times of 3, 6, 24, 48, 72, 96 and 120 hours.

Keywords: Psyllid Huanglongbing bacterium disease Citrus

6. คำนำ

เพลี้ยไก่อแจ้หรือ jumping plant lice จัดอยู่ใน Superfamily Psylloidea (Aubert, 1987) เป็นแมลงที่ดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชและมีความจำเพาะเจาะจงกับพืชอาหาร (Malenovsky *et al.* 2012) เป็นแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญกับพืชผลทางการเกษตรหลายชนิด และยังเป็นแมลงพาหะถ่ายทอดเชื้อโรคสู่พืชได้อีกด้วยอาทิเช่นเพลี้ยไก่อแจ้สกุล *Psylla* ทำให้เกิดโรค “Pear decline disease” เพลี้ยไก่อแจ้สกุล *Diaphorina* ให้เกิดโรค “Asian Citrus greening disease” เพลี้ยไก่อแจ้สกุล *Trioza* ให้เกิดโรค “African Citrus greening disease” และโรค “Carrot proliferation disease” (Aubert, 1987) เพลี้ยไก่อแจ้ในสกุล *Cacopsylla* ทำให้เกิดโรค “phytoplasma diseases” ในแอปเปิ้ล เป็นต้น (Jarausch *et al.* 2009)

เพลี้ยไก่อแจ้ส้ม (Citrus Psyllid) เป็นแมลงศัตรูพืชสำคัญของพืชตระกูลส้ม โดยตัวอ่อนและ ตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นพืช ทำให้ใบพืชม้วน หงิกงอ สำหรับตัวอ่อนขณะดูดกินจะมีการปล่อยน้ำหวาน (honeydew) ออกมาซึ่งนำไปเกิดราดำติดตามมา และยังเป็นแมลงพาหะถ่ายทอดเชื้อโรครินนิง (Citrus greening disease) สู่พืชได้อีกด้วย (Aubert, 1987)

โรครินนิง (Citrus greening disease) เป็นโรคที่สำคัญของพืชตระกูลส้มทั่วโลกโดยเฉพาะในแถบเอเชียสร้างความเสียหายให้กับประเทศที่ปลูกส้มอย่างมากมายรวมทั้งประเทศไทยด้วย ในประเทศไทยมีรายงานการสำรวจพบโรครินนิงครั้งแรกในปี พ.ศ. 2516 (ขวัญดาว, 2552) โรคนี้เกิดจากแบคทีเรียแกรมลบที่อาศัยอยู่ในท่ออาหารของพืชจัดอยู่ในสกุล *Candidatus Liberibacter* มี 3 สายพันธุ์คือ *Ca. L. asiaticus* พบในเอเชีย *Ca. L. africanus* พบในแอฟริกา และ *Ca. L. americanus* เป็นสายพันธุ์ที่พบในรัฐเซาเปาโล ประเทศบราซิล (Teixeira *et al.* 2008) ในธรรมชาติเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรครินนิงสามารถถ่ายทอดได้โดยมีเพลี้ยไก่อแจ้ส้ม (psyllids) ที่สำคัญ 2 ชนิด คือ *Trioza erytreae* (Del Guericco) พบในประเทศแถบแอฟริกา และ *D. citri* พบในประเทศแถบเอเชีย (Huang *et al.* 1990)

ต้นส้มที่ได้รับเชื้อจะแสดงอาการใบเล็กเหลือง ชี้ตั้ง คล้ายกับอาการขาดธาตุอาหาร ผลผลิตลดลงไม่มีคุณภาพ มักจะร่วงก่อนอายุการเก็บเกี่ยว ต้นส้มจะแสดงอาการทรึงกับทรุดอยู่หลายปีและตายในที่สุด (ไมตรี 2534, 2544) ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิตส้ม ทำให้ส้มขายได้ราคาตกต่ำ นับว่าเป็นปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งของเกษตรกร (สำนักงานพาณิชย์จังหวัดเชียงใหม่, 2553) ในประเทศไทยพบเพลี้ยไก่อแจ้ส้มเริ่มระบาดรุนแรงในแหล่งปลูกส้มเขียวหวานในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และได้แพร่กระจายลงสู่แหล่งปลูกภาคกลางที่จังหวัดปทุมธานี โดยพบไข่และตัวอ่อนระยะส้มเขียวหวานแตกยอดอ่อน พบปริมาณมากช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม และพฤษภาคม-กรกฎาคม (กรมวิชาการเกษตร, 2555) ดารุณีและคณะ (2553) ได้ทำการสำรวจ เก็บตัวอย่างและจำแนกเชื้อโรครินนิงของพืชตระกูลส้มที่

แสดงอาการโรคกรีนนิ่งจากจังหวัดต่างๆ ของประเทศไทย ในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้ จำนวน 98 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อโรคกรีนนิ่ง จำนวน 62 ตัวอย่าง และคัดเลือกตัวอย่าง ที่ตรวจพบเชื้อโรคกรีนนิ่ง จำนวน 12 ตัวอย่าง มาทำการโคลนนิ่ง และวิเคราะห์ ลำดับนิวคลีโอไทด์และหาความสัมพันธ์ของเชื้อโรคกรีนนิ่งของพืชตระกูลส้ม พบว่า ตัวอย่างส้มเขียวหวาน ส้มโชกุน ส้มโอ และตระกูลมะนาวที่สำรวจทั้งหมดอยู่ในกลุ่ม *Ca. L. asiaticus* สำหรับในประเทศไทยข้อมูลของเพลี้ยไก่อัจส้มยังมีอยู่น้อยมาก และยังไม่เคยมีการสำรวจ รวบรวม จำแนกชนิด ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา รวมทั้งศึกษารหัสทางพันธุกรรมของแมลงชนิดนี้มาก่อน นอกจากนี้ ยังไม่มีการศึกษาที่สามารถยืนยันได้ว่าเพลี้ยไก่อัจส้มที่มีอยู่ในประเทศไทยสามารถถ่ายทอดโรคกรีนนิ่งสู่พืชได้

ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการสำรวจ รวบรวม ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และรหัสทางพันธุกรรมของเพลี้ยไก่อัจส้มที่เป็นพาหะนำโรคกรีนนิ่งสู่พืช เพื่อทราบชื่อชนิด ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ข้อมูลรหัสทางพันธุกรรมของเพลี้ยไก่อัจส้ม และทราบชนิดเชื้อสาเหตุโรคกรีนนิ่งในพืชตระกูลส้ม รวมทั้งประสิทธิภาพในการถ่ายทอดเชื้อโรคไปสู่พืช ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในการนำไปสู่การหาแนวทางในการบริหารจัดการและป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

- 1) ตัวอย่างเพลี้ยไก่อัจส้มที่รวบรวมได้จากแหล่งปลูกพืชตระกูลส้ม (ส้มโอ มะนาว ส้ม) ของเกษตรกร
- 2) อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง ได้แก่ หลอดดูดแมลง (aspirator) ขวดฆ่าแมลง ขวดดองแมลง ปากคีบฟูกัน กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก ถังรักษาความเย็นและเครื่องวัดค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (GPS)
- 3) สารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง เช่น เอทิลอะซีเตท แอลกอฮอล์ 95%
- 4) อุปกรณ์ที่ใช้จัดรูปร่างแมลง ได้แก่ เข็มไร้สนิมเบอร์ 3 กระจดาชสามเหลี่ยม ปากคีบ (forcep) ตู้อบแมลง ฯลฯ
- 5) สารเคมีและอุปกรณ์ในการศึกษาสารพันธุกรรม เช่น ชุดสกัดสารพันธุกรรม (Tissue Genomic DNA Extraction Mini Kit; Cat. No: FATGK001-1)
- 6) กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope compound microscope และกล้องถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์
- 7) อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (กระจดาช แผ่นบันทึกข้อมูล หมึกพิมพ์ ซีดี)
- 8) เอกสารประกอบการจำแนกชนิดเพลี้ยไก่อัจส้มของ Hodkinson and White (1979)

- วิธีการ

การเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไก่อัจส้ม

เก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไก่อัจส้มจากพื้นที่ปลูกพืชตระกูลส้ม (ส้มเขียวหวาน มะนาว ส้มโอ) ในจังหวัด เชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร กำแพงเพชร ชัยนาท นครปฐม ปทุมธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ และตรัง จังหวัดละ 5 แปลง รวมทั้งหมด 50 แปลง (ภาพที่ 1) แบ่งตัวอย่างเป็นสองส่วน ส่วนที่หนึ่งนำไปศึกษาชนิดและ DNA barcode ส่วนที่สองนำไปตรวจหาเชื้อแบคทีเรีย *Ca. L. asiaticus* สาเหตุโรคกรีนนิ่งในพืชตระกูลส้ม บันทึกรายละเอียดของ

เพลี้ยไก่แจ้ส้ม ส่วนของพืชที่พบตัวอย่าง ลักษณะการทำลาย ลักษณะอาการของพืชที่เป็นโรค วัน /เดือน /ปี สถานที่ พิกัดภูมิศาสตร์ (GPS) และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง รวมทั้งบันทึกโดยการถ่ายภาพ

การตรวจสอบชนิดและศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอก

นำตัวอย่างเพลี้ยไก่แจ้ส้มได้จากการเก็บรวบรวมมาจัดรูปร่างและนำไปอบให้แห้งในตู้อบ (oven) ปรับอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 5-7 วัน จากนั้นนำตัวอย่างเพลี้ยไก่แจ้ส้มมาตรวจจำแนกวิเคราะห์ชนิด โดยศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอก เช่น ขนาดลำตัว รูปร่าง สี ลักษณะของส่วนหัว ออก ท้อง ภายใต้อุปกรณ์จุลทรรศน์ Stereo microscope เพื่อนำไปเปรียบเทียบชนิด ด้วยเอกสารประกอบการจำแนกชนิดเพลี้ยไก่แจ้ส้มของ Hodkinson and White (1979) ประกอบกับการเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่เก็บรวบรวมไว้ในพิพิธภัณฑ์ ทำการบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยา ข้อมูลหมายเลข (Lot number) ตัวอย่างในแต่ละครั้งที่ทำการสำรวจอย่างละเอียดโดยจะแยกเป็นชนิด พืชอาศัย วัน/เดือน/ปี และสถานที่ รวมทั้งถ่ายภาพลักษณะต่างๆ ของเพลี้ยไก่แจ้ส้มที่ได้จากการศึกษา จากนั้นทำการจัดเก็บตัวอย่างที่ได้ศึกษาไว้ในพิพิธภัณฑ์ โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามระบบสากลของการเก็บรักษาตัวอย่างแมลง เพื่อการตรวจสอบ สืบค้น และอ้างอิงต่อไป

การศึกษาลำดับพันธุกรรม (DNA Barcode) ของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม

นำตัวอย่างเพลี้ยไก่แจ้ส้มที่เก็บรักษาในแอลกอฮอล์ 95% มาสกัดสารพันธุกรรม (DNA Extraction) โดยใช้ชุดสกัด Tissue Genomic DNA Extraction Mini Kit; Cat. No: FATGK001-1 ของบริษัท Favorgen Biotech Corp. ทำการเพิ่มปริมาณ DNA เป้าหมายด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) โดยใช้ไพรเมอร์ที่จำเพาะต่อยีน mtCOI ของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม DCITRI COI-L 5'- AGG AGG TGG AGA CCC AAT CT -3' และ DCITRI COI-R 5'- TCA ATT GGG GGA GAG TTT TG -3' (Boykin *et al.*, 2012) ทำการสังเคราะห์ยีน mtCOI ของเพลี้ยไก่แจ้ส้มจาก DNA ที่เตรียมได้ ทำปฏิกิริยาในหลอดพีซีอาร์ (PCR) ขนาด 200 ไมโครลิตร เพิ่มปริมาณชิ้น DNA เป้าหมายโดยใส่ในเครื่องเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนของสารพันธุกรรม (PCR machine) ตรวจสอบ PCR product ด้วยวิธีการทำอิเล็กโทรโฟรีซิส (Electrophoresis) โดยหยอด PCR product ลงใน 2% agarose gel ใน 0.5X TBE (Tris-borate, EDTA) โดยใช้กระแสไฟฟ้า 100 โวลต์, 400 mp (Voltage) เป็นเวลา 45 นาที ตรวจสอบแถบดีเอ็นเอ ผลผลิตในเจลภายใต้แสง UV ด้วยเครื่อง gel documentation (ภาพที่ 2) ทำการวิเคราะห์หาลำดับนิวคลีโอไทด์ (DNA Sequencing) เพื่อตรวจหาลำดับเบสของดีเอ็นเอเป้าหมาย โดยส่งตัวอย่างดีเอ็นเอเป้าหมายที่บริสุทธิ์ของเพลี้ยอ่อนไปวิเคราะห์หาลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ประเทศเกาหลีใต้ นำข้อมูลของดีเอ็นเอที่ได้มาทำการวิเคราะห์ โดยทำการเปรียบเทียบลำดับเบสเพลี้ยไก่แจ้ส้มที่นำมาศึกษาทั้งหมด (Sequence assembly) เพื่อให้ได้ DNA barcoding ที่มีความถูกต้อง โดยโปรแกรมที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำรหัสดีเอ็นเอ (assemble) เช่น Bioedit Sequence Alignment Editor Version 7.2.5 (Hall, 1999) บันทึกในรูปแบบของ FASTA ไฟล์ หรือที่เราเรียกว่า Barcode นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับลำดับนิวคลีโอไทด์ของเพลี้ยไก่แจ้ส้มที่อยู่ในฐานข้อมูล GeneBank ซึ่งเป็นแหล่งเก็บ รวบรวมฐานข้อมูล ทางพันธุกรรมศาสตร์จากทั่วโลกอีกครั้ง เพื่อยืนยันความถูกต้อง

การศึกษาวงจรชีวิตของเพ็ลลีย์ไก่แจ้ส้ม

นำเพ็ลลีย์ไก่แจ้ส้ม เพศผู้ 5 ตัว เพศเมีย 5 ตัว มาเลี้ยงในกล่องพลาสติก โดยนำยอดอ่อนของต้นแก้ว (พืชอาศัย) พันด้วยสำลีชุบน้ำมาวางไว้ในกล่องพลาสติกเพื่อเป็นอาหารและให้เพ็ลลีย์ไก่แจ้ส้มวางไข่ จากนั้นสังเกตการวางไข่ การฟักไข่ การเปลี่ยนแปลงจากตัวอ่อนจนเป็นตัวเต็มวัยทุกวัน จดบันทึกเวลาการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งถ่ายรูปเพ็ลลีย์ไก่แจ้ส้มในทุกๆระยะการเปลี่ยนแปลง

ศึกษาชนิดเชื้อสาเหตุโรครินนิ่งในพืชตระกูลส้มที่พบในเพ็ลลีย์ไก่แจ้ส้มด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุล

เตรียมตัวอย่างเพ็ลลีย์ไก่แจ้ส้มที่ได้จากการเก็บรวบรวมในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร กำแพงเพชร ชัยนาท นครปฐม ปทุมธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ และตรัง จำนวน 45 ตัวอย่าง จากนั้นนำตัวอย่างแมลงมาสกัดดีเอ็นเอตามวิธีการข้างต้น

ทำการตรวจสอบเชื้อโรครินนิ่งด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) โดยนำสารละลายดีเอ็นเอเพ็ลลีย์ไก่แจ้ส้มที่สกัดไว้มาเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเป้าหมายด้วยเทคนิค PCR ตามวิธีการของ Jagoueix et. al. (1994) ด้วยคู่ไพรเมอร์ OI1 และ OI2c ซึ่งมีความจำเพาะกับยีน ในส่วน 16S ribosomal RNA (16S rRNA) เป็นตัวเริ่มต้นในการเพิ่มปริมาณยีนเป้าหมาย จากปฏิกิริยา PCR จะแสดงแถบดีเอ็นเอ ขนาดประมาณ 1160 เบส ลำดับเบสคู่ไพรเมอร์ OI1 และ OI2c ดังนี้

Forward OI : 5'-GCG CGT ATG CAA TAC GAG CGG CA-3'

Reverse OI2c : 5'-GCC TCG CGA CTT CGC AAC CCA T-3'

ส่วนประกอบสำคัญที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา PCR ปริมาตรรวมทั้งหมด 20 ไมโครลิตร ได้แก่

| | | |
|--------------------------------------|------|-----------|
| - น้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้อแล้ว (dH2O) | 7.0 | ไมโครลิตร |
| - ไพรเมอร์ (OI1) (10 pmol) | 1.0 | ไมโครลิตร |
| - ไพรเมอร์ (OI2c) (10 pmol) | 1.0 | ไมโครลิตร |
| - Green master mix (2x) | 10.0 | ไมโครลิตร |
| - ดีเอ็นเอ ต้นแบบ | 1.0 | ไมโครลิตร |
| รวม | 20.0 | ไมโครลิตร |

นำส่วนประกอบการทำปฏิกิริยา PCR มาผสมกันแล้วนำไปทำการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเป้าหมาย ด้วยเครื่องควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ (Thermal cycler) โดยตั้งโปรแกรมการทำงาน ดังนี้

| | | |
|-----------------|---------------|-------------------------------------|
| ขั้นที่ 1: 94°C | นาน 2 นาที | 1 รอบ |
| ขั้นที่ 2: 94°C | นาน 40 วินาที | |
| ขั้นที่ 3: 60°C | นาน 1 นาที | |
| ขั้นที่ 4: 72°C | นาน 1 นาที | ** (ขั้นที่ 2 - 4) 34 รอบ** |
| ขั้นที่ 5: 72°C | นาน 10 นาที | 1 รอบ |
| ขั้นที่ 6: 15°C | นาน 15 นาที | 1 รอบ (ขั้นที่ 6 ไม่จำเป็นใส่ก็ได้) |

เมื่อปฏิกิริยาเสร็จสมบูรณ์ตรวจสอบดีเอ็นเอ ผลผลิตด้วย 1.2% agarose gel electrophoresis ที่เติม MyTag HS Red DNA ใน 1x TAE buffer ใช้กระแสไฟฟ้า 100 โวลต์ นาน 35 นาที ตรวจสอบแถบดีเอ็นเอ ผลผลิตในเจลภายใต้แสง UV ด้วยเครื่อง gel documentation (ภาพที่ 3)

ศึกษาประสิทธิภาพการถ่ายทอดเชื้อโรครินนิ่งจากเพลี้ยไก่อัจฉริยะในพืชตระกูลส้ม

การทดสอบการรับเชื้อโรค นำตัวเต็มวัยและตัวอ่อนวัยที่ 1 ถึง 5 ของเพลี้ยไก่อัจฉริยะที่ทำการเพาะเลี้ยงจนปลอดโรครินนิ่งมาปล่อยให้ดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นมะนาวที่มีเชื้อโรครินนิ่งโดยครอบด้วยตาข่าย โดยแบ่งเป็นช่วงเวลาดังนี้ 3, 6, 24, 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง จากนั้นนำตัวเต็มวัยและตัวอ่อนเพลี้ยไก่อัจฉริยะในแต่ละช่วงเวลา (ช่วงเวลาละ 3 ตัว) มาตรวจหาเชื้อโรครินนิ่ง เพื่อให้ทราบช่วงเวลาที่เพลี้ยไก่อัจฉริยะได้รับเชื้อโรครินนิ่ง (ภาพที่ 4)

การทดสอบการถ่ายทอดเชื้อโรค ทำการเพาะกล้าต้นส้มที่ปลอดโรครินนิ่ง เพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพการถ่ายทอดโรค นำเพลี้ยไก่อัจฉริยะที่ตรวจพบเชื้อโรครินนิ่งจากข้อ 2 (เลือกช่วงเวลาที่ตรวจพบเชื้อช่วงแรก) มาปล่อยให้ดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นส้มที่ไม่เป็นโรครินนิ่ง จำนวน 1, 3 และ 5 ตัวต่อต้น จากนั้นทำการครอบต้นด้วยตาข่ายให้ดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นพืชที่ช่วงเวลาต่างๆ ดังนี้ 7, 14 และ 30 วัน ทำทั้งหมด 5 ซ้ำ หลังจากนั้นสังเกตอาการต้นส้มว่าแสดงอาการโรครินนิ่งหรือไม่ เมื่อครบกำหนดเวลาจะทำการกำจัดเพลี้ยไก่อัจฉริยะโดยการพ่นสารกำจัดแมลง

การบันทึกข้อมูล บันทึกอาการของโรค ระยะเวลาตั้งแต่พืชแสดงอาการ และถ่ายรูปภาพของโรค
เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2561 - กันยายน 2563

สถานที่ - แหล่งปลูกส้มเขียวหวาน ส้มโอ และมะนาว ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร กำแพงเพชร ชัยนาท นครปฐม ปทุมธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ และตรัง
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา และห้องปฏิบัติการกลุ่มงานבקเทรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาชนิดของเพลี้ยไก่อัจฉริยะ

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไก่อัจฉริยะจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน ส้มโอ มะนาว ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร กำแพงเพชร ชัยนาท นครปฐม ปทุมธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ และตรัง ในระหว่างเดือนตุลาคม 2560 - กันยายน 2563 จำนวน 150 ตัวอย่าง และทำการวิเคราะห์ชนิดจากสัณฐานวิทยาด้วยเอกสารประกอบการจำแนกชนิดเพลี้ยไก่อัจฉริยะของ Hodkinson and White (1979) สามารถจำแนกชนิดได้ 1 ชนิด คือ *D. citri* โดยมีรายละเอียดดังนี้

Diaphorina citri (Kuawayama, 1907) (ภาพที่ 5ก-ค)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (description)

ลำตัว (body): ตัวเต็มวัยมีความยาวลำตัวประมาณ 3-4 มิลลิเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลดำแตกต่างกัน

หัว (head): ส่วนหัวมีสีน้ำตาลดำ

หนวด (antennae): ฐานของหนวดมีขนาดใหญ่กว่าเส้นหนวด มีสีน้ำตาลดำ เส้นหนวดมีสีน้ำตาลดำและบริเวณข้อต่อของหนวดมีสีน้ำตาล หนวดตรงส่วนปลายมีสีดำและมีเส้นขนยื่นออกมาสองเส้นชัดเจน

ปีก (hemelytra): ปีกคู่หน้าตรงครึ่งส่วนปลายของปีกมีความกว้างที่สุด มีสีน้ำตาลดำแตกต่างกันอยู่รอบๆ บริเวณตรงครึ่งส่วนปลายของปีก

ขา (leg): มีลักษณะเรียวยาว มีน้ำตาลอ่อน ส่วนของโคนขา (femur) มีสีน้ำตาลดำ ส่วนของปลายขา (tarsus) ปล้องสุดท้ายมีสีดำ และเล็บ (claw) มีสีดำ

อวัยวะสืบพันธุ์ :

เพศผู้: ปล้องท้องเรียวยาว ปลายส่วนท้องมีสีดำ อวัยวะสืบพันธุ์ไม่มีลักษณะเรียวยาว และโค้งงอขึ้นติดกับส่วนท้องด้านบน

เพศเมีย: ปล้องท้องอ้วนกลม ปลายส่วนท้องมีสีดำ อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียมีลักษณะเรียวยาว ยื่นตรง ไม่โค้งงอขึ้นติดกับส่วนท้องด้านบน

แหล่งที่สำรวจพบ (distribution): จังหวัดนครปฐม ชัยนาท ปทุมธานี เชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร กำแพงเพชร นครศรีธรรมราช กระบี่ และตรัง

ความสำคัญและพืชอาศัย: ตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ใบอ่อน ของพืชตระกูลส้ม เช่น ส้มเขียวหวาน ส้มโอ มะนาว และต้นแก้ว โดยเป็นพาหะนำเชื้อโรครินนิ่งเข้าสู่พืชได้

การศึกษาลำดับพันธุกรรม (DNA Barcode) ของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม

จากการตรวจวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีนซีเอ็นเอที่ขนาด 650 bp ของยีน mtCOI เปรียบกับลำดับนิวคลีโอไทด์ของเพลี้ยไก่แจ้ส้มที่อยู่ในฐานข้อมูล GeneBank ซึ่งเป็นแหล่งเก็บรวบรวมฐานข้อมูลทางพันธุกรรมศาสตร์จากทั่วโลกเพื่อยืนยันความถูกต้อง ผลการวินิจฉัยชนิด พบว่า จากตรวจวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ จำนวน 50 ตัวอย่าง ได้ลำดับนิวคลีโอไทด์ จำนวน 44 ตัวอย่าง ซึ่ง 44 ตัวอย่าง คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นเพลี้ยไก่แจ้ส้ม *D. citri* ซึ่งพบทุกจังหวัดที่ทำการเก็บรวบรวมตัวอย่าง (ตารางที่ 1)

การศึกษาวงจรชีวิตเพลี้ยไก่แจ้ส้ม

ผลการศึกษาวงจรชีวิตเพลี้ยไก่แจ้ส้ม พบว่า เพลี้ยไก่แจ้ส้มผสมพันธุ์และวางไข่ใช้เวลา 1-2 วัน ไข่มีลักษณะยาวเรียวยาว มีสีเหลืองอมส้ม ตัวอ่อนมีทั้งหมด 5 ระยะ โดยระยะไข่เปลี่ยนแปลงเป็นตัวอ่อนวัยที่ 1 ใช้เวลา 2-4 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 1 ลำตัวมีขนาดเล็ก สีเขียวเหลืองอมส้ม ลอกคราบเปลี่ยนแปลงเป็นตัวอ่อนวัยที่ 2 ใช้เวลา 2-4 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 ลำตัวมีขนาดใหญ่ขึ้น สีเหลืองอมส้ม เริ่มเห็นตุ่มปีกชัดเจน ลอกคราบเปลี่ยนแปลงเป็นตัวอ่อนวัยที่ 3 ใช้เวลา 2-4 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 3 ลำตัวขยายใหญ่ขึ้น ลอกคราบเปลี่ยนแปลงเป็นตัวอ่อนวัยที่ 4 ใช้เวลา 2-3 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 4 ลำตัวขยายใหญ่ขึ้น และตุ่มปีกแผ่ออกขยายใหญ่ขึ้น ลอกคราบเปลี่ยนแปลงเป็นตัว

อ่อนวัยที่ 5 ใช้เวลา 2-3 วัน ส่วนตัวอ่อนวัยที่ 5 ลำตัวขยายใหญ่ขึ้น และตุ่มปีกแผ่ออกขยายใหญ่ขึ้น ปลายส่วนท้องเปลี่ยนเป็นสีดำก่อนจะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลา 2-3 วัน ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Tsai and Liu (2000) รายงานว่า ไข่ของเพลี้ยไก่แจ้ส้มมีลักษณะเป็นรูปไข่ สีเหลืองอมส้ม ตัวอ่อนมีเขี้ยวไปจนถึงสีส้ม ดูดกินใบและลำต้นพืชเป็นอาหาร ตัวอ่อนมี 5 ระยะ โดยตัวอ่อนระยะที่ 1 ลำตัวขนาดเล็ก บาง มีตาธรรมสีแดง ตัวอ่อนระยะที่ 2 มีขนาดใหญ่ขึ้น มีการพัฒนาของตุ่มปีก ตัวอ่อนระยะที่ 3 มีขนาดใหญ่ขึ้น มีตุ่มปีก ตัวอ่อนระยะที่ 4 มีขนาดใหญ่ขึ้น มีตุ่มปีก หนวดยาวขึ้น ตัวอ่อนระยะที่ 5 มีขนาดใหญ่ขึ้น มีการพัฒนาอวัยวะต่างๆ พร้อมเป็นตัวเต็มวัย ส่วนระยะเวลาในการพัฒนาวัยนั้น ไข่มีระยะฟักตัว 4 วัน ตัวอ่อนพัฒนาไปเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลารวม 17 วัน (ภาพที่ 6ก-ข)

ศึกษาชนิดเชื้อสาเหตุโรครินนิ่งที่พบในเพลี้ยไก่แจ้ส้มด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุล

การตรวจสอบเชื้อโรครินนิ่งในเพลี้ยไก่แจ้ส้ม

ผลการตรวจสอบเชื้อโรครินนิ่งจากเพลี้ยไก่แจ้ส้มโดยเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไก่แจ้ส้มจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน ส้มโอ มะนาว ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร กำแพงเพชร ชัยนาท นครปฐม ปทุมธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ และตรัง จำนวน 45 ตัวอย่าง และทำการตรวจสอบเชื้อโรครินนิ่งโดยนำสารละลายดีเอ็นเอของเพลี้ยไก่แจ้ส้มที่สกัดไว้มาเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเป้าหมายด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ตามวิธีการของ Jagoueix *et. al.* (1994) ด้วยคู่ไพรเมอร์ O11 และ O12c ซึ่งมีความจำเพาะกับยีน ในส่วน 16S ribosomal RNA (16S rRNA) เป็นตัวเริ่มต้นในการเพิ่มปริมาณยีนเป้าหมาย จากปฏิกิริยา PCR จะแสดงแถบดีเอ็นเอ ขนาดประมาณ 1160 เบส ซึ่งจากการตรวจสอบ พบว่า พบเชื้อแบคทีเรีย *Ca. L. Asiaticus* สาเหตุโรครินนิ่งในพืชตระกูลส้ม จำนวน 25 ตัวอย่าง จากจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ กำแพงเพชร พิจิตร ชัยนาท นครปฐม และนครศรีธรรมราช ส่วนในจังหวัดกระบี่ และตรัง ตรวจไม่พบเชื้อแบคทีเรีย *Ca. L. Asiaticus* สาเหตุโรครินนิ่ง (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Manjunath *et. al.* (2008) พบว่า จากการตรวจสอบชนิดเชื้อโรครินนิ่งด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ในเพลี้ยไก่แจ้ส้ม *D. citri* จากตัวอย่างเพลี้ยไก่แจ้ส้ม *D. citri* ทั้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อนจำนวน 1,200 ตัวอย่าง ที่สำรวจและเก็บตัวอย่างในรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า เป็นเชื้อโรครินนิ่งแบคทีเรียชนิด *Ca. L. asiaticus* มีการแพร่ระบาดเป็นวงกว้าง โดยมีเพลี้ยไก่แจ้ส้ม *D. citri* เป็นพาหะนำโรค

การศึกษาระยะเวลาการรับเชื้อโรครินนิ่งของเพลี้ยไก่แจ้ส้มในพืชตระกูลส้ม

การทดสอบระยะเวลาการรับเชื้อโรครินนิ่ง

ผลการศึกษาระยะเวลาการรับเชื้อโรครินนิ่ง โดยนำตัวเต็มวัยและตัวอ่อนวัยที่ 1 ถึง 5 ของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม ที่ทำการเพาะเลี้ยงจนปลอดโรคมาปล่อยให้ดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นมะนาวที่มีเชื้อโรครินนิ่งแล้วครอบด้วยตาข่าย โดยแบ่งเป็นช่วงเวลา 3, 6, 24, 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง จากนั้นนำตัวเต็มวัยและตัวอ่อนเพลี้ยไก่แจ้ส้มในแต่ละช่วงเวลามาสกัดดีเอ็นเอตรวจหาเชื้อโรครินนิ่งด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) พบว่า ตัว

เต็มวัยและตัวอ่อนเพลี้ยไก่อัจฉัสมตรวจไม่พบเชื้อแบคทีเรีย *Ca. L. Asiaticus* สาเหตุโรครินนิ่งในทุกระยะเวลาที่ทำการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Brlansky and Rogers (2007) ได้รายงานว่า จากการตรวจสอบเชื้อโรครินนิ่งจากตัวเต็มวัยเพลี้ยไก่อัจฉัสม *D. Citri* ที่ได้รับเชื้อโรครินนิ่งจากต้นส้มที่เป็นโรคด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ในห้องปฏิบัติการ พบว่า ตรวจพบเชื้อโรครินนิ่งจากเชื้อแบคทีเรีย *Ca. L. asiaticus* น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ หลังจากดูดกินน้ำเลี้ยงต้นส้มที่เป็นโรค 7 วัน และตรวจพบเชื้อโรค 20 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ หลังจากดูดกินน้ำเลี้ยงต้นส้มที่เป็นโรค 30 วัน และจากการรายงานของ Capoor *et al.* (1974) พบว่า ตัวเต็มวัยที่ยังไม่ติดเชื้อโรครินนิ่งหากมีการดูดกินน้ำเลี้ยงต้นพืชที่มีเชื้อโรคสามารถได้รับเชื้อโรคได้ในช่วงระยะเวลา 30 นาที ถึง 5 ชั่วโมง ซึ่งแตกต่างจากการทำการทดลองที่ตรวจไม่พบเชื้อโรครินนิ่งในระยะเวลา 3, 6, 24, 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง เนื่องจากในการทำการทดลองการรับเชื้อตรวจไม่พบเชื้อโรครินนิ่งจากเพลี้ยไก่อัจฉัสมในช่วงเวลา 3, 6, 24, 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง จึงไม่สามารถทำการทดลองการถ่ายทอดเชื้อโรคต่อได้ ซึ่งในอนาคตอาจต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยอาจเพิ่มช่วงระยะเวลาในการรับเชื้อโรคของเพลี้ยไก่อัจฉัสมมากขึ้น

สำหรับการถ่ายทอดโรครินนิ่งสามารถถ่ายทอดเชื้อโรคได้จากเพลี้ยไก่อัจฉัสม *D. Citri* โดยตัวอ่อนมีการเจริญเติบโตพัฒนาวัยบนต้นพืชอาศัยที่เป็นโรคและได้รับเชื้อโรคจากการดูดกินน้ำเลี้ยงบนต้นพืช และได้ส่งต่อเชื้อโรคให้กับตัวเต็มวัยในระยะแรกจนเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ ตัวอ่อนวัยที่ 4 และ 5 รวมทั้งตัวเต็มวัยสามารถถ่ายทอดเชื้อโรคได้ แต่ตัวอ่อนวัยที่ 1 ถึง 3 ไม่สามารถถ่ายทอดเชื้อโรคได้ และตัวเต็มวัยถ่ายทอดเชื้อโรคได้ในช่วงเวลา 5 ถึง 7 ชั่วโมง แต่ไม่สามารถถ่ายทอดเชื้อโรคได้ในช่วงเวลา 1 ถึง 3 ชั่วโมง (Xu *et al.* 1988)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไก่อัจฉัสมจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน ส้มโอ มะนาว ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พิจิตร กำแพงเพชร นครปฐม ชัยนาท ปทุมธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ และตรัง ในระหว่างเดือนตุลาคม 2560 - กันยายน 2563 รวม 245 ตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์ชนิดจากลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำนวน 150 ตัวอย่าง และตรวจวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ จำนวน 50 ตัวอย่าง ได้ลำดับนิวคลีโอไทด์ จำนวน 44 ตัวอย่าง ซึ่งสามารถจำแนกชนิดได้ 1 ชนิด คือ *Diaphorina citri* (Kuwayama) และจากการตรวจสอบเชื้อโรครินนิ่งด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) จำนวน 45 ตัวอย่าง พบว่า พบเชื้อแบคทีเรีย *Ca. L. Asiaticus* สาเหตุโรครินนิ่งในพืชตระกูลส้ม จำนวน 25 ตัวอย่าง

ผลการศึกษาระยะเวลาการรับเชื้อ พบว่า ตัวเต็มวัยและตัวอ่อนวัยที่ 1 ถึง 5 ของเพลี้ยไก่อัจฉัสมไม่พบการรับเชื้อ โดยตรวจไม่พบเชื้อแบคทีเรีย *Ca. L. Asiaticus* สาเหตุโรครินนิ่ง ในช่วงระยะเวลา 3, 6, 24, 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง เนื่องจากในการทำการทดลองการรับเชื้อตรวจไม่พบเชื้อโรครินนิ่งจากเพลี้ยไก่อัจฉัสมในช่วงเวลา 3, 6, 24, 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง จึงไม่สามารถทำการทดลองการถ่ายทอดเชื้อโรคต่อได้ ซึ่งในอนาคตอาจต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยอาจเพิ่มช่วงระยะเวลาในการรับเชื้อโรคของเพลี้ยไก่อัจฉัสมมากขึ้น

เพลี้ยไก่แจ้ส้ม *D. citri* เป็นแมลงศัตรูพืชสำคัญของพืชตระกูลส้ม มีการแพร่กระจายได้ในหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทย มักพบดูดกินน้ำเลี้ยงตามยอด ใบอ่อน ลำต้นของพืช ส่งผลให้ยอด ใบพืชหงิกงอ ต้นพืชเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ และยังเป็นพาหะนำโรครินนิ่งซึ่งเป็นโรคที่สำคัญของพืชตระกูลส้มอีกด้วย ซึ่งโรครินนิ่งนี้เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ca. L. Asiaticus* เข้าไปอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยง และทำลายท่อลำเลียงอาหารของต้นพืช ทำให้พืชไม่สามารถลำเลียงอาหารได้จึงแสดงอาการที่ใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองซีด คล้ายอาการขาดธาตุสังกะสี แต่เส้นใบยังคงมีสีเขียวเป็นปกติ บางครั้งเส้นใบอาจปริแตก ระบบรากฝอยถูกทำลายส่งผลให้ผลหลุดร่วงก่อนเวลา ดังนั้นควรมีการติดตามเฝ้าระวัง และสำรวจเพลี้ยไก่แจ้ส้มในแปลงปลูกพืชตระกูลส้ม เพื่อลดการระบาดและหาวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลชนิด (species) ของแมลงพาหะ และชนิดของโรคพืช เพื่อทราบเป้าหมายชนิดของแมลงที่ต้องควบคุม และทราบความหลากหลายของเชื้อแบคทีเรีย
2. ทราบความสัมพันธ์ระหว่างแมลงพาหะกับโรค เช่น ระยะเวลาเจริญของแมลงที่มีเชื้อโรคที่สะสมอยู่ ระยะของแมลงที่สามารถถ่ายทอดโรคได้ ทำให้ทราบแนวทางควบคุมแมลง
3. ได้คำแนะนำเพื่อลดปริมาณแมลงในบริเวณแปลงเพื่อลดอัตราการเป็นโรค

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.พิศสุวรรณ เจียมสมบัติ ผอ. อนุรักษ์ โฆษิตเจริญกุล ที่ปรึกษาโครงการ ที่ให้ความกรุณาชี้แนะ และให้คำปรึกษาในงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี ขอขอบคุณนักวิชาการโรคพืช และเจ้าหน้าที่กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลงทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยในการสำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงและเตรียมตัวอย่างแมลงเพื่อการจำแนกชนิด ตลอดจนตรวจวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ (DNA barcode) ของเพลี้ยไก่แจ้ส้มโดยใช้เทคนิคชีวโมเลกุล ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2555. การจัดการศัตรูส้มโอเพื่อการส่งออก. เอกสารทางวิชาการ. 129 หน้า.
- ขวัญดาว ผิวขาว และอังสนา อัครพิศาล. 2552. การตรวจสอบโรคฮวงลองบิง (กรีนนิ่ง) ในสวนส้มโอที่ผลิตเพื่อการส่งออกที่อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย. ว. วิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 26: 40-46.
- ดารุณี ปุญญพิทักษ์ เยาวภา ตันตวานิช บุรณี พัววงศ์แพทย์ และอนุรักษ์ โฆษิตเจริญกุล. 2553. การสำรวจและจำแนกเชื้อโรครินนิ่งในประเทศไทยด้วยเทคนิคทางอนุชีววิทยา.

- ไมตรี พรหมนิทร์. 2534. โรคทริสเทซ่าและโรคใบเหลืองต้นโทรมหรือโรคกรีนนิง. เอกสารเทคโนโลยีป้องกันและกำจัดโรคส้ม กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร. หน้า 41-47.
- ไมตรี พรหมนิทร์. 2544. โรคไวรัสและโรคคล้ายไวรัสของส้ม. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การจัดการโรคและแมลงศัตรูส้ม วันที่ 17 ธันวาคม 2544 ณ ห้องประชุม 220 อาคารสุขทัยสโมสร มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช หน้า 1-18.
- สำนักงานพาณิชย์จังหวัดเชียงใหม่. 2553. ศูนย์บริการข้อมูลการค้าการลงทุนจังหวัดเชียงใหม่.
- Aubert, B. 1987. *Trioza erytreae* Del Guercio and *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psylloidea), the two vectors of Citrus Greening Disease: Biology aspects and possible control strategies. Fruit. Vol. 42.
- Brlansky, R. H. and M. E. Rogers. 2007. Citrus huanglongbing: understanding the vector-pathogen interaction for disease management.
- Capoor, S. P., D. G. Rao and S. M. Visvanath. 1974. Greening disease of citrus in the Deccan Trapcountry and its relationship with the vector, *Diaphorina citri* Kuwayama. p. 43-49. In: Proc. 6th Conf. IOVC, Univ. Calif., Div. Agri. Sci., Richmond.
- Hodkinson. I and I. White. 1979. Homoptera Psylloidea. Handbooks for the identification of British insects. London: Royal Entomological Society of London. Vol 2.
- Huang. C. H., C. F. Liaw., L. Chang and T. Lan. 1990. Incidence and spread of *citrus likubin* in relation to the population fluctuation of *Diphorina citri*. Plant Protection Bulletin (Taiwan, Roc). 32: 167-176.
- Jarausch, B., D. Burckhardt., P. Lauterer and W. Jarausch. 2009. Psyllids (Hemiptera, Psylloidea) captured in commercial apple and stone fruit orchards in southwest Germany, eastern France and northwest Switzerland. 82: 205-215.
- Malenovsky. I., P. Lauterer., E. Labina and D. Burckhardt. 2012. Jumping plant-lice (Hemiptera: Psylloidea) of Afghanistan. pp. 1-22. Vol. 52(1).
- Manjunath, K. L., S. E. Halbert., C. Ramadugu., S. Webb and R. F. Lee. 2008. Detection of 'Candidatus *Liberibacter asiaticus*' in *Diaphorina citri* and its importance in the management of citrus huanglongbing in Florida. Phytopathology. 2008 Apr; 98 (4): 387-96.
- Texeira, D.C., C. Saillard., C. Couture., E.C. Martins., N.A. Wulff., S. Jagoueix., P.T. Yamamoto., A.J. Ayres and J. M. Bove. 2008. Distribution and quantification of *Candidatus Liberibacter americanus* agent of huanglongbing disease of citrus in Sao Paulo State, Brasil, in leaves of an affected sweet orange tree as determined by PCR. Mol. Cell. Probes 19: 173-179.
- Tsai, J. H. and Y. H. Liu. 2000. Biology of *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) on four host plants. J. Econ. Entomol. 93 (6): 1721-1725.

Xu, C. F., Y. H. Xia, K. B. Li and C. Ke. 1988. Further study of the transmission of citrus huanglongbing by a psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama. In: Timmer, L. W., Garnsey, S. M., and L. Navarro (eds.), Proceedings of the 9th Conference of International Organization of Citrus Virologists. International Organization of Citrus Virologists, Valencia, Spain, pp. 100-108.

คณะวนศาสตร์

13. ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของชิ้นดีเอ็นเอที่ขนาด 650 bp ของยีนส์ mtCOI ของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม *D. citri*

>เรียงราย Chiang Rai _350/ มะนาว

TTCTGATTTTTGGAATCCTGAAGTGACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCCGGT
ACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTA
TTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATTT
CATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGTA
GTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTAATTTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAAAC
TTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACT
ATCCAGATCTTCTCATTTTCTGAAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTT
CTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATGAAAA

>เรียงราย Chiang Rai _351/ มะนาว

TCTGATTTTTGGAATCCTGAAGTGACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCCGGTA
CATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTAT
TTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATTT
ATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGTA
TTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTAATTTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAAACT
TTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTA
TCCAGATCTTCTCATTTTCTGAAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTT
TAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAA

>เรียงราย Chiang Rai _359/ มะนาว

AATNITCTGATTTTTGGAATCCTGAAGTGACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCC
GGTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGC
TTATTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTA
TTTCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTAT
GTAGTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTAATTTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAA
AACTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGA
ACTATCCAGATCTTCTCATTTTCTGAAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAA
CTTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAAAGN

>เรียงราย Chiang Rai _377/ มะนาว

TTTCTGATTTTTGGAATCCTGAAGTGACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCCG
TACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTT
ATTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATT
TCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGT
AGTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTAATTTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAAA
CTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC
TATCCAGATCTTCTCATTTTCTGAAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACT
TCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAA

>เรียงราย Chiang Rai _378/ มะนาว

AATTCTGATTTTTGGACTCCTGAAGTGACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCCG
GTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCT
TATTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTAT

TTCATGATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATG
TAGTTGCCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAA
ACTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAA
CTATCCAGATCTTCTCATTTTCTGAAATATTATTTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAAC
TTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAA

ตารางที่ 1 (ต่อ)

> เชียงราย Chiang Rai _427/ มะนาว

CTGATTTNTGGACTCCTGAGTGACATTCCTATTCTTCGGGGTTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTA AAAACTTCAGCATTCCGGTACA
TTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTATTT
TACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTA AAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAAATTTCTCCAAGTATTTTCAT
GATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGTAGTT
GCCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAACTTT
ACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTATC
CAGATCTTCTCATTTTCTGAAATATTATTTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTTCTA
ATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGA

> เชียงราย Chiang Rai _429/ มะนาว

TCTGATTTTGGAACTCCTGAGTGACATTCCTATTCTTCGGGGTTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTA AAAACTTCAGCATTCCGGTACA
TAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTATTTT
ACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTA AAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAAATTTCTCCAAGTATTTTCATG
ATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGTAGTTG
CCCACCTTCCTACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAACTTTA
CTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTATC
CAGATCTTCTCATTTTCTGAAATATTATTTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTTCTA
ATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAA

> เชียงราย Chiang Rai _430/ มะนาว

TGATTTNTGGAACTCCTGAAGTGACATTCCTATTCTTCGGGGTTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTA AAAACTTCAGCATTCCGGTACA
TTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTATTT
TACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTA AAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAAATTTCTCCAAGTATTTTCAT
GATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGTAGTT
GCCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAACTTT
ACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTACAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTAT
CCAGATCTTCTCATTTTCTGAAATATTATTTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATTTATCTGAGAAGCAATAACTTCT
AATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATNGAAA

> เชียงใหม่ Chiang Mai _354/ มะนาว

TCTGATTTTTGGAACTCCTGAAGTGACATTCCTATTCTTCGGGGTTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTA AAAACTTCAGCATTCCGGTACA
CATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTAT
TTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTA AAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAAATTTCTCCAAGTATTTTC
ATGATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGTAG
TTGCCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAACT
TTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTA

TCCAGATCTTCTCATTTTCTGAAATATTATTTCTTCCTTAGGGTCTATAATTCACATATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAAA

>เชียงใหม่ Chiang Mai _424/ มะนาว

TTCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGTACATTCTTATTCTCCGGGGTTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTGCGTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTATTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTAATAATTTTAGTTGAATAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATTTATGATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTCATGACACTTATTATGTAGTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAAACTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTATCCAGATCTTCTCATTTTCTGAAATATTATTTCTTCCTTAGGGTCTATAATTCACATATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAAA

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 (ต่อ)

>เชียงใหม่ Chiang Mai _425/ มะนาว

TAANTTCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTA AAAACTTCAGCATT
CGGTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAG
CTTATTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTA AAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAATAAAAATTTCTCCAAGT
ATTTTCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTA
TG TAGTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATA
AAACTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCCAACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCG
AACTATCCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATA
ACTTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAAATTATAATAATAGAATGAATGCAAAAACCTC CCCCCCAATTGAAGN

>เชียงใหม่ Chiang Mai _426/ มะนาว

TTTCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTA AAAACTTCAGCATTCTG
GTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCT
TATTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTA AAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAATAAAAATTTCTCCAAGTAT
TTCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATG
TAGTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAAA
ACTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCCAACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAA
CTATCCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAAC
TTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAAATTATAATAATAGAATGAATGCAAAAACCTC CCCCCCAATTGAA

>เชียงใหม่ Chiang Mai _428/ มะนาว

TGATTTTGGAAATCCTGAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTA AAAACTTCAGCATTCTGACATTA
GGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTATTTTAC
TTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTA AAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAATAAAAATTTCTCCAAGTATTTTCATGAT
CATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCTCAT
GACACTTATTATGATGTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAA
TACAATAAATAAAAATTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCCAACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCAC
GACGATACTCGAACTATCCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCT
GAGAAGCAATAAATCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAAATTATAATAATAGAATGAATGCAAAAACCTC CCCCCCATTGAA

>กำแพงเพชร Kamphaeng Phet _328/ ส้ม

TTCTGATTTTTGGAATCCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTA AAAACTTCAGCATTCTG
TACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTT
ATTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTA AAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAATAAAAATTTCTCCAAGTATT
TCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGT
AGTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAAA
CTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCCAACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC
TATCCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAAAT
TCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAAATTATAATAATAGAATGAATGCAAAAACCTC CCCCCCATTGAGAA

>กำแพงเพชร Kamphaeng Phet _329/ มะนาว

TCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTA AAAACTTCAGCATTCTG
ACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTA
TTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTA AAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAATAAAAATTTCTCCAAGTATTT
CATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGTA
GTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAAAAC
TTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCCAACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACT

ATCCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTCTTCCTTAGGGTCTATAAATTCACATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTT
CTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAA

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 (ต่อ)

>กำแพงเพชร Kamphaeng Phet _330/ มะนาว

ATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACTCAGCATTCCGGTACAT
TAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTATTTT
ACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATTTTCATG
ATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGTAGTTG
CCCACCTTACTATGTCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCTTTTAAACAGGAAATACAATAAAATAAACTTTA
CTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTATC
CAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTTCTA
ATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAAAGC

>กำแพงเพชร Kamphaeng Phet _331/ มะนาว

ATTTTCTTGAATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACTCAGCA
TTCGGTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACG
AGCTTATTTACTTCAGCAACCATAAATTATGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCA
GTATTTTCATGATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTAT
TATGTAGTTGCCACTTCACTATGTCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCTTTTAAACAGGAAATACAATAAA
TAAACTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACT
CGAACTATCCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAA
TAACTTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGATAG

>กำแพงเพชร Kamphaeng Phet _332/ มะนาว

TTCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACTCAGCATTCCG
TACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTT
ATTTTACTTCAGCAACCATAAATTATGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATT
TCATGATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGT
AGTTGCCACTTTCATATGTCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCTTTTAAACAGGAAATACAATAAAATAAA
CTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC
TATCCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACT
TCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAA

>พิจิตร Phichit_333/ ส้มโอ

CTCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACTCAGCATTCCG
TACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTT
ATTTTACTTCAGCAACCATAAATTATGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATT
TCATGATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGT
AGTTGCCACTTTCATATGTCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCTTTTAAACAGGAAATACAATAAAATAAA
CTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC
TATCCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACT
TCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCANTGAAAA

>พิจิตร Phichit_334/ มะนาว

TTTTGATTTTTGGAACTCCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACTCAGCATTCCG
TACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTT
ATTTTACTTCAGCAACCATAAATTATGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATT
TCATGATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGT
AGTTGCCACTTTCATATGTCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCTTTTAAACAGGAAATACAATAAAATAAA
CTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTCTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC

TATCCAGATCTTCTCATTTTCTGAAATATTATTTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACT
TCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAAA

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 (ต่อ)

>พิจิตร Phichit_335/ มะนาว

TTCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGTACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCCG
TACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTT
ATTTTACTTCAGCAACCATAAATTATTGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATTTTCTCCAAGTATT
TCATGATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGT
AGTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAAA
CTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC
TATCCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACT
CTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAAA

>พิจิตร Phichit_337/ มะนาว

CTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGTACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCCGGTAC
ATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTATT
TACTTCAGCAACCATAAATTATTGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATTTTCTCCAAGTATTTC
TGATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGTAGT
TGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAACTT
TACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTAT
CCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTTCT
AATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCAATTGAAA

>พิจิตร Phichit_338/ มะนาว

TCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGTACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCCGGT
ACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTA
TTTTACTTCAGCAACCATAAATTATTGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATTTTCTCCAAGTATT
CATGATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGTA
GTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAAAC
TTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACT
ATCCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTT
CTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAAA

>พิจิตร Phichit_336/ ส้มโอ

ATTCTGATTTTTGGACTCCTGAAGTGTACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCCG
TACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTT
ATTTTACTTCAGCAACCATAAATTATTGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATTTTCTCCAAGTATT
TCATGATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGT
AGTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAAA
CTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC
TATCCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACT
CTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAA

>นครปฐม Nakhon Pathom_322/ ส้ม

TTCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGTACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGTTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCCG
TACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTT
ATTTTACTTCAGCAACCATAAATTATTGCAGTACCGACAGGAATAAAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATTTTCTCCAAGTATT
TCATGATCATTAGGATTTATCTTCCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGT
AGTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAAA
CTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC
TATCCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACT
CTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAA

TATCCAGATCTTCTCATTTTCTGGAATATTATTTCTTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATACT
TCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCATTGAA

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 (ต่อ)

>นครปฐม Nakhon Pathom _323/ ส้มโ

TCTGATTTTTGGAACTCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCCGTA
CATTAGGAATAATTTATGCTATATTAGCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTAT
TTTACTTCAGCAACCATAAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTTAAATTTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATTT
ATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGTAG
TTGCCACTTTCATATGTGCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAACT
TTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTA
TCCAGATCTTCTCATTCTGAAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTTC
TAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCAATTGAAGN

>นครปฐม Nakhon Pathom _324/ มะนาว

TAANTCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCC
GGTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGC
TTATTTACTTCAGCAACCATAAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTTAAATTTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTA
TTTCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTAT
GTAGTTGCCACTTTCATATGTGCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAA
AACTTTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGA
ACTATCCAGATCTTCTCATTCTGGAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAA
CTTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCATTGAAA

>นครปฐม Nakhon Pathom _326/ ส้มโ

TCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCCGTA
CATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTAT
TTTACTTCAGCAACCATAAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTTAAATTTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATTT
ATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGTAG
TTGCCACTTTCATATGTGCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAACT
TTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTA
TCCAGATCTTCTCATTCTGGAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTTC
TAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCATTGAAA

>ปทุมธานี Pathum Thani _362/ มะนาว

TTCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCCG
TACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTT
ATTTTACTTCAGCAACCATAAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTTAAATTTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATT
TCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGT
AGTTGCCACTTTCATATGTGCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAAA
CTTTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC
TATCCAGATCTTCTCATTCTGGAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACT
TCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCATTGAATAG

>ปทุมธานี Pathum Thani _363/ มะนาว

TCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTCCTATTCTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTCCG
TACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTT
ATTTTACTTCAGCAACCATAAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTTAAATTTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATT
TCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGT
AGTTGCCACTTTCATATGTGCTATCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAAA
CTTTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC

TATCCAGATCTTCTCATTCTTGGAAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACT
TCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAAA

ตารางที่ 1 (ต่อ)

>ปทุมธานี Pathum Thani _365/ มชนาว

AATNTCTGATTTTTGGAATCCTGAAGTGACATTCATTCTTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTA AAAACTTCAGCATTTC
GGTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGC
TTATTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTA AAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTA
TTTCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATCTTCATGACACTTATTAT
GTAGTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAA
AACTTTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCTTCGTCCGAGTAAACACTACCTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGA
ACTATCCAGATCTTCTCATTCTGGAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAA
CTTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAAGC

>นครศรีธรรมราช Nakhon Si Thammarat _368/ มชนาว

TTCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTCATTCTTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTA AAAACTTCAGCATTTCG
TACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTT
ATTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTA AAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATT
TCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATCTTCATGACACTTATTATGT
AGTTGCCACTTTCACTATGTGTTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAA
CTTTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCTTCGTCCGAGTAAACACTACCTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC
TATCCAGATCTTCTCATTCTGGAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACT
TCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAAA

>นครศรีธรรมราช Nakhon Si Thammarat _394/ มชนาว

ATTCTGATTTTTGGAATCCTGAAGTGACATTCATTCTTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTA AAAACTTCAGCATTTCG
ACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTA
TTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTA AAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATT
CATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATCTTCATGACACTTATTATGTA
GTTGCCACTTTCACTATGTGTTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAA
TTTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCTTCGTCCGAGTAAACACTACCTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC
ATCCAGATCTTCTCATTCTGGAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACT
CTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAA

>นครศรีธรรมราช Nakhon Si Thammarat _407/ มชนาว

TTCTGATTTTTGGAATCCTGAAGTGACATTCATTCTTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTA AAAACTTCAGCATTTCG
ACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACATTGGAATTTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTA
TTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTA AAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATT
CATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATCTTCATGACACTTATTATGTA
GTTGCCACTTTCACTATGTGCTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAA
TTTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCTTCGTCCGAGTAAACACTACCTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC
TTTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCTTCGTCCGAGTAAACACTACCTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC

ATCCAGATCTTCTCATTTTCTGGAATATTATTTCTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTT
CTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAA

>นครศรีธรรมราช Nakhon Si Thammarat _408/ มะนาว

TCTGATTTTTGGAACTCTGAAGTGACATTTCTTATTCTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTGCGTA
CATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTAT
TTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTTAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAATAAAATTTTCTCCAAGTATTTT
ATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGTAG
TTGCCACTTTCCTACTATGTATTCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAAATAAACT
TTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTA
TCCAGATCTTCTCATTTTCTGGAATATTATTTCTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTT
TAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAA

ตารางที่ 1 (ต่อ)

>นครศรีธรรมราช Nakhon Si Thammarat _413/ มะนาว

TCTGAATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTTCTTATTCTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTGCGT
ACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTA
TTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTTAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAATAAAATTTTCTCCAAGTATTT
CATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATGT
GTTGCCACTTTCCTACTATGTATTCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAAATAAA
TTTTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACT
ATCCAGATCTTCTCATTTTCTGGAATATTATTTCTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAACTT
CTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGATAAC

>กระบี่ Krabi _371/ มะนาว

ATTTCTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTTCTTATTCTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTG
GGTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGC
TTATTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTTAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAATAAAATTTTCTCCAAGT
TTTCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTAT
GTAGTTGCCACTTTCCTACTATGTATTCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAAATA
AACTTTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGA
ACTATCCAGATCTTCTCATTTTCTGGAATATTATTTCTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAA
CTTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCANTGGAAA

>กระบี่ Krabi _418/ มะนาว

TTCTTGATTTTTGGACATCCTGAAGTGACATTTCTTATTCTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTG
GTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGC
TATTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTTAAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAATAAAATTTTCTCCAAGTAT
TTCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTCTTCATGACACTTATTATG
TAGTTGCCACTTTCCTACTATGTATTCAATAGGGGCTGATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAAATA
ACTTTACTTAAAGCTCAATTTTAAGAACCTTCGTCGGAGTAAACTACTTTTTCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAA
CTATCCAGATCTTCTCATTTTCTGGAATATTATTTCTCCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAA
TTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAA

>กระบี่ Krabi_419/ มะนาว

TTCTGATTTTTTGAATCCTGAAGTGTACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATTTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTTCGGTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACATTGGAAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTTAAATTTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATTTATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATCTTCATGACACTTATTATGTAGTTGCCACTTTCACTATGTGTTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAACTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTATCCAGATCTTCTCATTTTTCTGGAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAAATCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCCAATTGAA

>กระบี่ Krabi_422/ มะนาว

TTCTTGATTTTTTGAATCCTGAAGTGTACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATTTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTTCGGTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACATTGGAAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTTAAATTTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATTTATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATCTTCATGACACTTATTATGTAGTTGCCACTTTCACTATGTGTTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAACTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTATCCAGATCTTCTCATTTTTCTGGAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAAATCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCAATNNAANN

ตารางที่ 1 (ต่อ)

>ตรัง Trang_369/ มะนาว

TTATTCTGATTTTTTGAATCCTGAAGTGTACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATTTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTTCGGTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACATTGGAAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTTAAATTTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATTTATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATCTTCATGACACTTATTATGTAGTTGCCACTTTCACTATGTGTTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAACTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTATCCAGATCTTCTCATTTTTCTGGAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAAATCTTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCCCCCATGTGAAA

>ตรัง Trang_370/ มะนาว

GAATTTTTTGAATCCTGAAGTGTACATTCTTATTCTCCGGGGTTGGGCTAATCTCACATTTACTACACAAGAAAGAGGTAAAACCTCAGCATTTCGGTACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACATTGGAAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTTTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTTAAATTTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAAAATTTCTCCAAGTATTTATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATCTTCATGACACTTATTATGTAGTTGCCACTTTCACTATGTGTTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAAATAAACTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAACTATCCAGATCTTCTCATTTTTCTGGAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAAATCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCAATTGAAAAC

>ตรัง Trang_415/ มะนาว

TTCCTGGANTTTTTGGAATCCTGAAGGTACATTCTTATTCTCCGGGTTTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAACCTTCAGCATT
 GGACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGC
 TTATTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAATTTCTCCAAGTA
 TTTCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTTCTCATGACACTTATTAT
 GTAGTTGCCACTTTCACTATGTGTTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAATAA
 AACTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGA
 ACTATCCAGATCTTCTCATTTCTGGAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAA
 CTTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCAATTGAANC

>ตริง Trang_416/ มะนาว

TTCNGATTTTTGGAATCCTGAAGGTACATTCTTATTCTCCGGGTTTTGGGCTAATCTCACATATTACTACACAAGAAAGAGGTAACCTTCAGCATTCCG
 TACATTAGGAATAATTTATGCTATATTAACCTATTGGAATTTAGGATTTATTGTATGAGCTCACCACATATTTACTGTAGGAATAGATGTAGACTCACGAGCTT
 ATTTACTTCAGCAACCATAATTATTGCAGTACCGACAGGAATTAATTTTAGTTGACTAGCTACAATTTACGGAATAAAAAATAATTTCTCCAAGTATT
 TCATGATCATTAGGATTTATCTTCTTTTTACAGTAGGAGGACTTACAGGAGTAATTTAGCAAATTCATCAATTGACATTATTTCTCATGACACTTATTATGT
 AGTTGCCACTTTCACTATGTGTTATCAATAGGGGCTGTATTTGCCATTATTGCTAGATTTATTAATTGATACCCTTTATTAACAGGAAATACAATAATAA
 CTTTACTTAAAGCTCAATTTTTAAGAACCCTCGTCGGAGTAAACACTACCTTTTTCCCCAACACTTCTTAGGACTTATAGGAATGCCACGACGATACTCGAAC
 TATCCAGATCTTCTCATTTCTGGAATATTATTTCTTCTTAGGGTCTATAATTTCACTATTTTCAGTATTACTACTTATAATCATTATCTGAGAAGCAATAA
 CTTCTAATCGAATTGTTTTATTCAATAGAAATTATATAATAATAGAATGAATGCAAAACTCTCCCCAATTAAAAAC

ตารางที่ 2 ผลการตรวจเชื้อแบคทีเรีย *Candidatus Liberibacter asiaticus*

ผลตรวจตัวอย่างเชื้อแบคทีเรีย *Candidatus Liberibacter asiaticus* สาเหตุโรครีนนิ่งจากเพลี้ยไก่อัจฉริยะ *D. citri* จำนวน 45 ตัวอย่าง ผลการตรวจด้วยเทคนิคพีซีอาร์ให้ผล positive พบเชื้อจำนวน 25 ตัวอย่าง

| ลำดับตัวอย่าง | รหัสตัวอย่าง | จังหวัด | พืชอาหาร | ผลการตรวจ |
|---------------|--------------|-----------|----------|-----------|
| 1 | 350 | เชียงราย | มะนาว | + |
| 2 | 359 | เชียงราย | มะนาว | + |
| 3 | 378 | เชียงราย | มะนาว | - |
| 4 | 427 | เชียงราย | มะนาว | - |
| 5 | 429 | เชียงราย | มะนาว | + |
| 6 | 294 | เชียงใหม่ | มะนาว | + |

| | | | | |
|--------------------------------------|-----|-----------|-------|---|
| 7 | 295 | เชียงใหม่ | ส้ม | + |
| 8 | 424 | เชียงใหม่ | มะนาว | - |
| 9 | 425 | เชียงใหม่ | มะนาว | + |
| 10 | 426 | เชียงใหม่ | มะนาว | - |
| 11 | 328 | กำแพงเพชร | ส้ม | + |
| 12 | 329 | กำแพงเพชร | มะนาว | + |
| 13 | 330 | กำแพงเพชร | มะนาว | - |
| 14 | 331 | กำแพงเพชร | มะนาว | - |
| 15 | 332 | กำแพงเพชร | มะนาว | - |
| 16 | 333 | พิจิตร | ส้มโอ | - |
| 17 | 334 | พิจิตร | มะนาว | + |
| 18 | 335 | พิจิตร | มะนาว | + |
| 19 | 337 | พิจิตร | มะนาว | + |
| 20 | 338 | พิจิตร | มะนาว | + |
| 21 | 244 | ชัยนาท | มะนาว | + |
| 22 | 271 | ชัยนาท | มะนาว | + |
| 23 | 272 | ชัยนาท | มะนาว | + |
| 24 | 273 | ชัยนาท | มะนาว | - |
| 25 | 274 | ชัยนาท | มะนาว | - |
| 26 | 289 | นครปฐม | มะนาว | - |
| 27 | 322 | นครปฐม | ส้ม | + |
| 28 | 323 | นครปฐม | ส้มโอ | + |
| Negative control (dH ₂ O) | | - | | - |
| Positive control (HLB-infected) | | + | | + |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับตัวอย่าง | รหัสตัวอย่าง | จังหวัด | พืชอาหาร | ผลการตรวจ |
|---------------|--------------|---------------|----------|-----------|
| 29 | 324 | นครปฐม | มะนาว | + |
| 30 | 326 | นครปฐม | ส้มโอ | + |
| 31 | 360 | ปทุมธานี | มะนาว | + |
| 32 | 362 | ปทุมธานี | มะนาว | + |
| 33 | 363 | ปทุมธานี | มะนาว | + |
| 34 | 365 | ปทุมธานี | มะนาว | + |
| 35 | 368 | นครศรีธรรมราช | มะนาว | - |
| 36 | 394 | นครศรีธรรมราช | มะนาว | + |

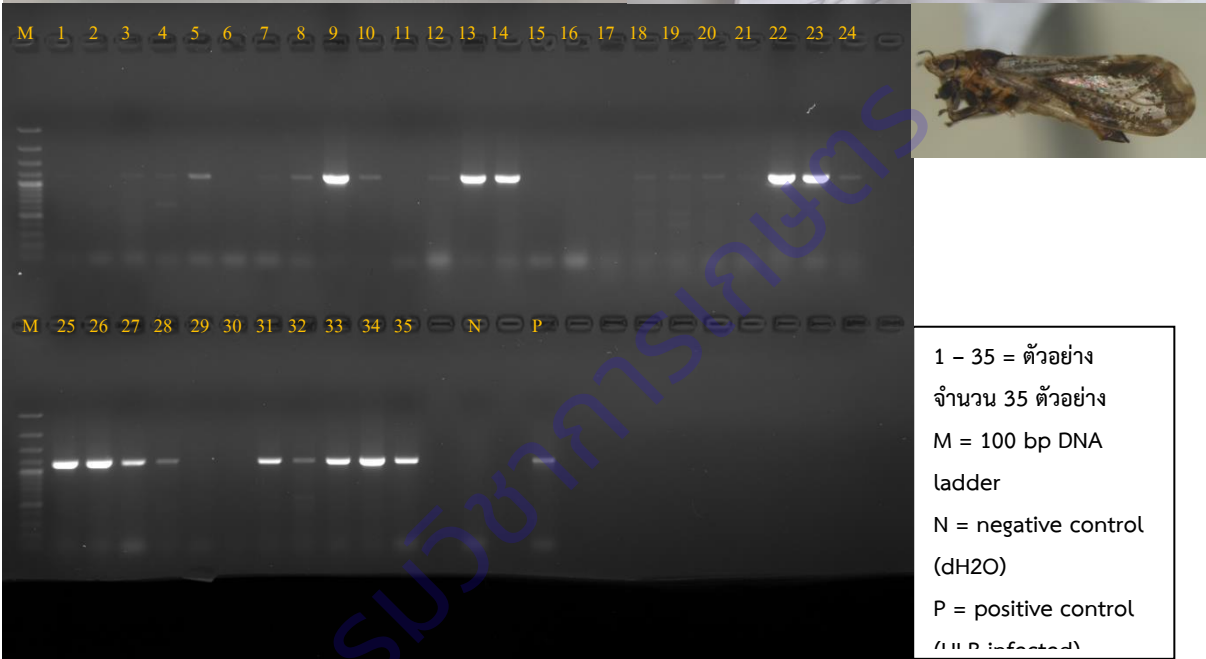
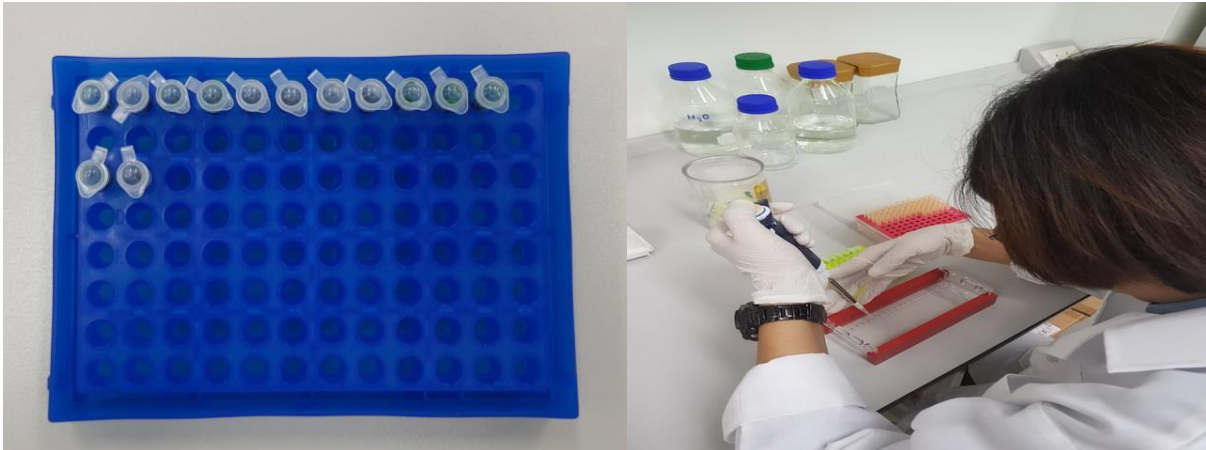
| | | | | |
|--------------------------------------|-----|---------------|-------|---|
| 37 | 407 | นครศรีธรรมราช | มะนาว | - |
| 38 | 408 | นครศรีธรรมราช | มะนาว | + |
| 39 | 413 | นครศรีธรรมราช | มะนาว | - |
| 40 | 370 | ตรัง | มะนาว | - |
| 41 | 415 | ตรัง | มะนาว | - |
| 42 | 416 | ตรัง | มะนาว | - |
| 43 | 418 | กระบี่ | มะนาว | - |
| 44 | 419 | กระบี่ | มะนาว | - |
| 45 | 422 | กระบี่ | มะนาว | - |
| Negative control (dH ₂ O) | | | | - |
| Positive control (HLB-infected) | | | | + |



ภาพที่ 1 สํารวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไก่อํ้าส้ม *D. citri*



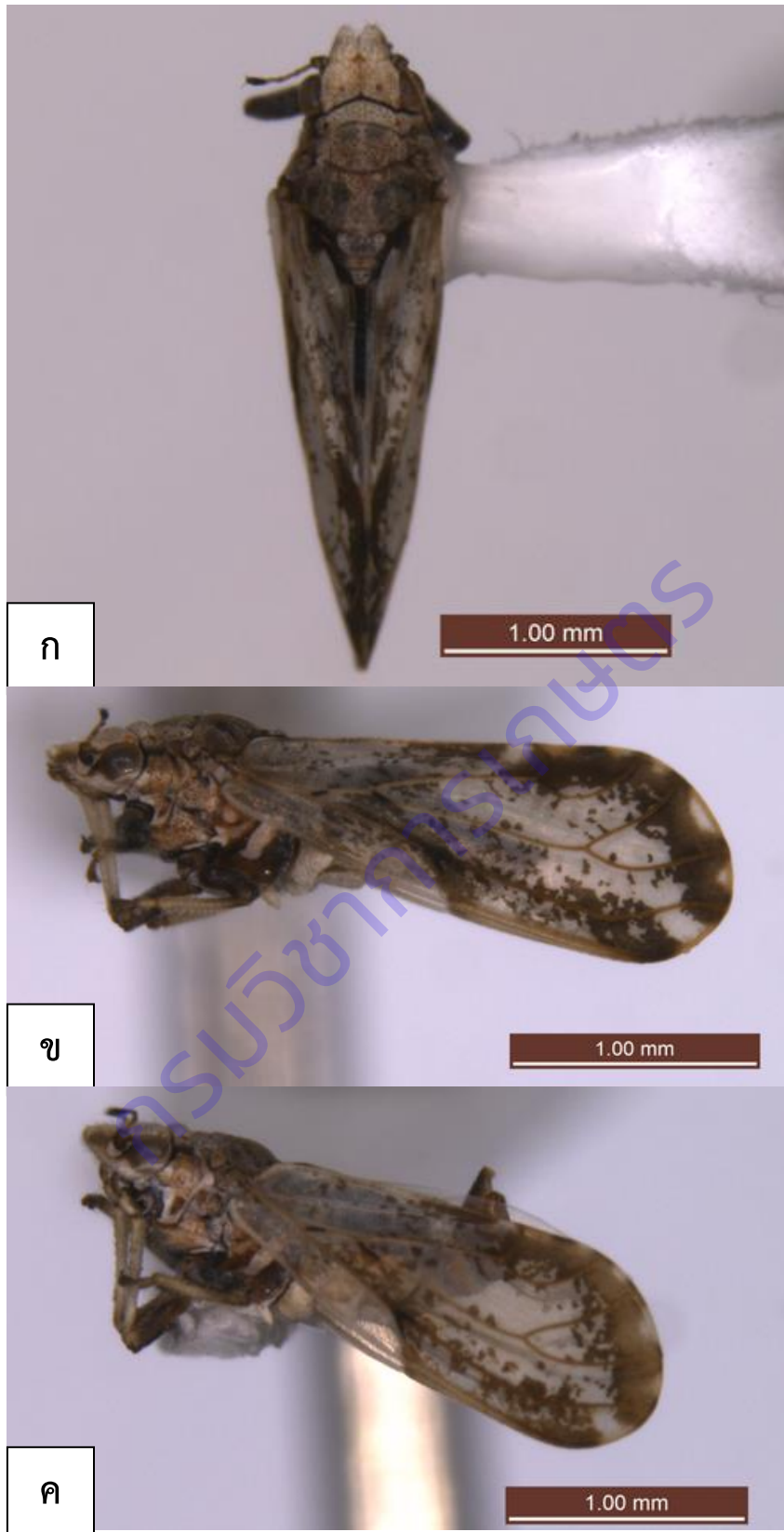
ภาพที่ 2 การสกัดสารพันธุกรรม (DNA Extraction) เพลี้ยไก่อ๊วส้ม *D. citri* ในห้องปฏิบัติการ



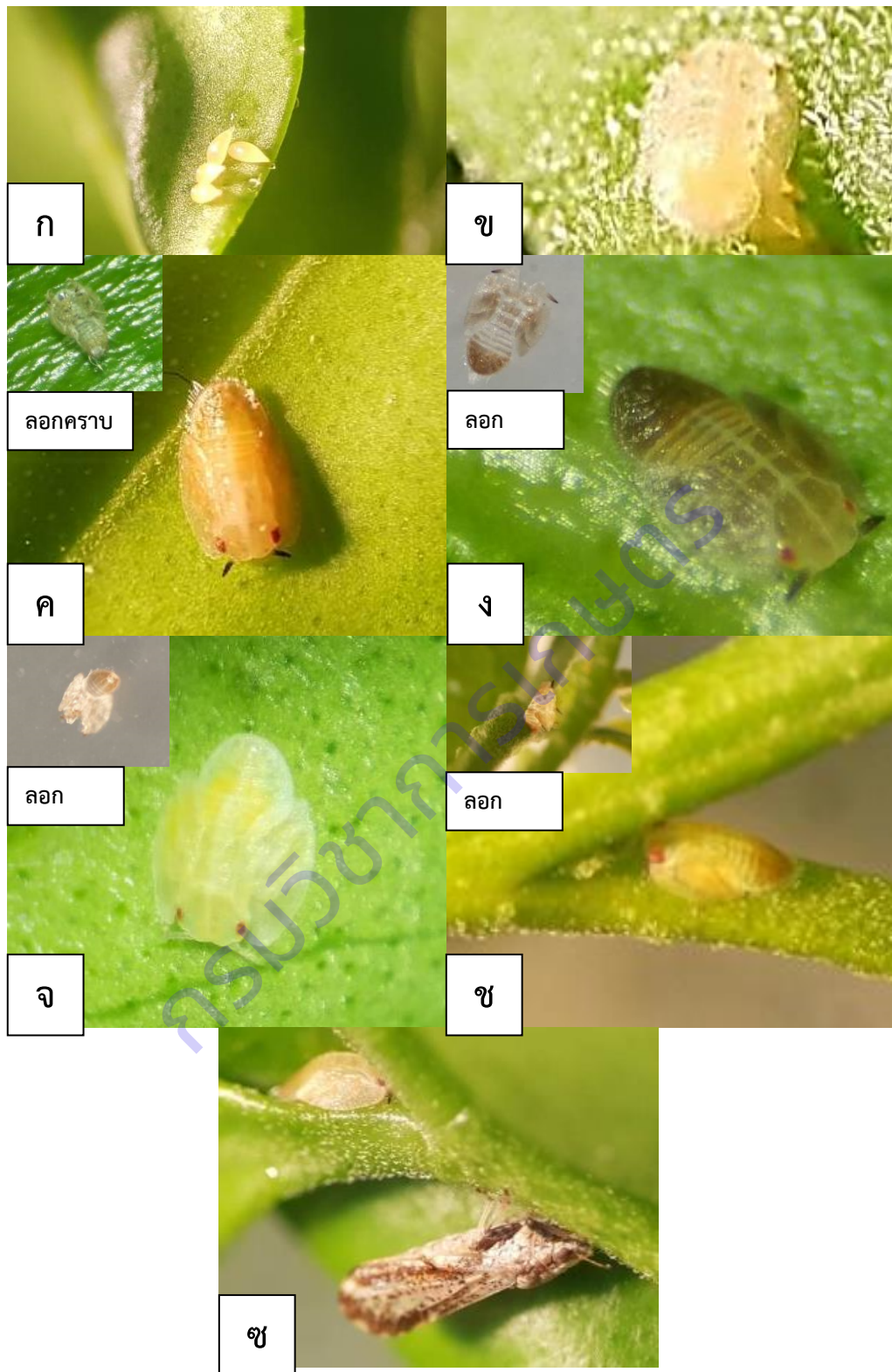
ภาพที่ 3 การตรวจเชื้อแบคทีเรีย *Ca. L. Asiaticus* สาเหตุโรคกรีนนิงจากเพลี้ยไก่แจ้ส้ม *D. citri*



ภาพที่ 4 การทดสอบการรับเชื้อโรคกรีนนิง *Ca. L. Asiaticus* โดยตัวเต็มวัยและตัวอ่อน
ของเพลี้ยไก่อัจส้ม *D. citri*



ภาพที่ 5 ลักษณะสัณฐานวิทยาของตัวเต็มวัย (adult) เพลี้ยไก่อแจ้ส้ม *D. citri* ก) ลักษณะด้านบน (dorsal habitus); ข) ตัวเต็มวัยเพศเมีย (female); ค) ตัวเต็มวัยเพศผู้ (male)



ภาพที่ 6 วงจรชีวิตของเพลี้ยไก่อัจฉั่ม *D. citri* ก) ไข่; ข) ตัวอ่อนวัย 1; ค) ตัวอ่อนวัย 2;
 ง) ตัวอ่อนวัย 3; จ) ตัวอ่อนวัย 4; ฉ) ตัวอ่อนวัย 5; ช) ตัวเต็มวัย