

# สภาพทางชีวภาพของผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม

*Phyllocnistis citrella* Stainton

(Lepidoptera : Phyllocnistidae)



Bionomics of *Phyllocnistis citrella* Stainton

(Lepidoptera : Phyllocnistidae)



T098944

นางสาว กฤติกา	จาตุมาระ
นางสาว จรรย์รัตน์	พฤชยานันท์
นางสาว เจริญพร	เทอดเกียรติกุล
นางสาว เสาวลักษณ์	เสงธนาภิรักษ์
นาย อาทิตย์	ควรรหา

*Prof. Dr. S. Srinuan*

รศ. แส่น ตึกวัฒนานนท์ ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

พ.ศ.  
๒๕๓๘  
๒๕๓๘

ภาควิชารับรองแล้ว

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... ๑๑๑๔๔
วัน,เดือน,ปี.....

*(Signature)*

(อาจารย์ สำเริง คำทอง)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๕ เดือน *มิถุนายน* พ.ศ. ๒๕๓๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สภาพทางชีวภาพของผีเสื้อหนอนท่อนใบส้ม *Phyllocnistis citrella stainton*  
(Lepidoptera : Phyllocnistidae)

บทคัดย่อ

ผีเสื้อหนอนท่อนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* เป็นศัตรูสำคัญของพืชตระกูลส้มหลายชนิดทั้งที่ปลูกเป็นการค้าและที่ขึ้นอยู่ทั่วไปในป่าของประเทศไทย การทำลายโดยหนอนท่อนใบส้ม ปกติมักพบทางด้านหลังใบ ความยาวของทาง (serpentine gallery) ที่เกิดขึ้นที่ใบเนื่องจากการทำลายของหนอนชนิดนี้จะแตกต่างกัน จากการศึกษาพบว่าทางยาวที่สุดคือ 26.20 เซนติเมตร พบที่ใบของส้มเขียว *Citrus sinensis* และความยาวทางสั้นที่สุดคือ 7.70 เซนติเมตร พบที่ใบของมะขวิด *Feronia limonia* แต่ละทางมีหนอน 1 ตัว นอกจากนี้จำนวนทางที่เกิดขึ้นที่ใบสูงสุดเฉลี่ย 4.67 ทางต่อใบ พบที่ใบส้มโอ *C. maxima* และจำนวนทางที่น้อยที่สุดเฉลี่ย 1 ทางต่อใบ พบที่ใบมะขวิด หนอนของแมลงชนิดนี้เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะเข้าดักแด้ใกล้ขอบใบ โดยหนอนกินเนื้อเยื่อตรงบริเวณที่จะเข้าดักแด้ให้กลิ้งลงไปในช่วงที่เป็นโคกูน (cocoon) การทำช่องว่างบริเวณใกล้ขอบใบของหนอนเพื่อเข้าดักแด้ เป็นสาเหตุทำให้แผ่นใบมีรูปร่างผิดปกติไป

ชีววิทยาของผีเสื้อหนอนท่อนใบส้มซึ่งเลี้ยงด้วยใบอ่อนของมะกูด *C. hystrix* พบว่ามี ระยะไข่ 3-4 วัน ระยะหนอน 8.00-9.13 วัน (รวมระยะก่อนเข้าดักแด้) หนอนมี 4 วัย (instar) ระยะดักแด้ 7.00-7.50 วัน วงจรชีวิตจากไข่ถึงตัวเต็มวัย 18.00-20.63 วัน

พืชอาหารของแมลงชนิดนี้จากการสำรวจระหว่างเดือน ธันวาคม 2536 ถึงมกราคม 2538 พบมี 7 ชนิด (species) ได้แก่ มะกูด *C. hystrix* มะนาว *C. aurantifolia* ส้มเขียวหวาน *C. reticulata* ส้มเขียว *C. chinensis* ส้มโอ *C. maxima* มะขวิด *Feronia limonia* และมะนาวผี *Atalantia monophylla*

## Bionomics of *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera : Phyllocnistidae)

### Abstract

*Phyllocnistis citrella* Stainton is a serious pest of all the cultivated and wild varieties of citrus in Thailand. The larvae mine into the leaves of its host plants usually on their upper surface. The length of the mines on different host plants varied considerably. It was observed that *Citrus sinensis* has the maximum length of mines (26.20 cm.) and *Feronia limonia* having the minimum length of mines (7.70 cm.). Each mine contains a single larva. The number of mines in the different varieties of citrus was also observed. It was found that the infestation in the form of mines is highest in *C. maxima* with an average of 4.67 mines/leaf and least in *F. limonia* (average mines per leaf 1.0). Mature larva spins silken threads to make a pupal chamber near the margin of the mined leaf, causing considerable distortion of the lamina.

The biology of *P. citrella* were studied on young leaves of *C. hystrix*. It was found that the egg stage lasted 3-4 days and that the larval and pupal stage were 8.00-9.13 and 7.00-7.50 days, respectively, there being four larval instars. The total life-cycle from oviposition to adult emergence required 18.00-20.63 days.

Seven species of host plants found during the surveys from December 1993 to January 1995 were *C. hystrix* DC., *C. aurantifolia* Swing., *C. reticulata* Blanco., *C. chinensis* Osb., *C. maxima*, *Feronia limonia* Swing, and *Atalantia monophylla* Correa.

## คำนิยม

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ แสวัน ตักวัตนานนท์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขอุปสรรคในการทำปัญหาพิเศษ พร้อมทั้งได้ตรวจและแก้ไข ปัญหาพิเศษเล่มนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณคุณพรหมมาศ กุหากาญจน์ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ที่ได้อำนวยความสะดวกในเรื่องอุปกรณ์ต่างๆ ในการทดลอง รวมทั้งการถ่ายภาพ พร้อมทั้งเจ้าหน้าที่ของสวนมะกูด เขตตลิ่งชัน ที่ให้ความร่วมมืออนุญาตให้คณะผู้วิจัยเข้าไปศึกษาและใช้เป็นสถานที่สำหรับทำการวิจัย ผีเสื้อหนอน ชอนใบส้ม จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	( 2 )
สารบัญภาพ	( 3 )
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	4
ผลการทดลองและวิจารณ์	5
เอกสารอ้างอิง	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ความยาวและความกว้างของใบมะขวิด จำนวนและความยาวของทางของหนอนซอนใบส้มที่ใบมะขวิด	17
2 ความยาวและความกว้างของใบส้มโศ จำนวนและความยาวของทางของหนอนซอนใบส้มที่ใบส้มโศ	18
3 ความยาวและความกว้างของใบมะนาว จำนวนและความยาวของทางของหนอนซอนใบส้มที่ใบมะนาว	19
4 ความยาวและความกว้างของใบส้มเขียวหวาน จำนวนและความยาวของทางของหนอนซอนใบส้มที่ใบส้มเขียวหวาน	20
5 ความยาวและความกว้างของใบส้มเซ็ง จำนวนและความยาวของทางของหนอนซอนใบส้มที่ใบส้มเซ็ง	21
6 ความยาวและความกว้างของใบมะกรูด จำนวนและความยาวของทางของหนอนซอนใบส้มที่ใบมะกรูด	22
7 ความยาวและความกว้างของใบพืชชนิดต่างๆ จำนวนและความยาวของทางของหนอนซอนใบส้มที่ใบของพืชชนิดต่างๆ	23

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 หนอนและดักแด้ของหนอนผีเสื้อขนใบส้ม	9
2 ใบ (ซ้าย) และกิ่ง (ขวา) ของใบมะกรูด (a) และผลส้มโอที่ถูกหนอนขนใบส้มทำลาย	10
3 ทางที่คดเคี้ยวไปมาที่ใบมะกรูด ที่เกิดจาก การทำลายของหนอนขนใบมะกรูด (a) ดักแด้และโกกูน (cocoon) โกล้ขอบใบ มะกรูด (b)	11
4 ความยาวของทาง (mine)ของหนอนขนใบส้ม ที่ใบมะขวิด <i>Feronia limonia</i>	12
5 ความยาวของทางของหนอนขนใบส้มที่ใบ ส้มโอ <i>Citrus maxima</i>	13
6 ความยาวของทางของหนอนขนใบส้มที่ใบ มะนาว <i>Citrus aurantifolia</i>	14
7 ความยาวของทางของหนอนขนใบส้มที่ใบ ส้มเขียวหวาน <i>Citrus reticulata</i>	15
8 ความยาวของทางของหนอนขนใบส้มที่ใบ มะกรูด <i>Citrus hystrix</i>	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton เป็นศัตรูสำคัญของพืชหลายชนิดของพืชในสกุล *Citrus* spp. ได้แก่ส้มโอ มะนาว ส้มเขียวหวาน และมะกรูด เป็นต้น การทำลายของแมลงชนิดนี้ หนอนจะชอนใบอ่อนของพืชในสกุลดังกล่าวเห็นเป็นทางสีขาวอยู่ที่ใบ พืชในสกุล *Citrus* บางชนิดเช่น มะกรูด เมื่อแมลงชนิดนี้เข้าทำลายจะมีผลกระทบต่อเกษตรกรที่ทำสวนมะกรูดเพื่อตัดใบส่งขายพ่อค้าคนกลาง ทำให้ชาวสวนมีรายได้ลดลง รวมทั้งมีผลต่อการส่งออกใบมะกรูด (พรทิพย์ 2534) อีกด้วย ดังนั้นเกษตรกรจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษา ลักษณะการทำลายพืชอาหาร ชีวประวัติ เขตแพร่กระจายและช่วงการระบาดของแมลงชนิดนี้ ซึ่งเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับใช้เป็นแนวทางในการป้องกันและกำจัด



## การตรวจเอกสาร

ผีเสื้อในสกุล *Phyllocnistis* ในประเทศไทยมีรายงาน 2 ชนิด (species) ชนิดแรกเป็นผีเสื้อหนอนขอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton และอีกชนิดหนึ่งเป็นผีเสื้อหนอนขอนใบมังคุด *Phyllocnistis* sp. ซึ่งยังไม่ได้วิเคราะห้ชื่อชนิด (Kuroko and Lewvanish, 1933)

ผีเสื้อหนอนขอนใบส้ม *P. citrella* ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็กแมลงชนิดนี้ถูกจัดไว้ในวงศ์ Gracilariidae อันดับ เลปิดอพเทอรา (Lepidoptera) (Borror et al., 1989; Ba-Angood, 1978; Pandey and Pandey, 1964) มีนักกีฏวิทยาบางคนจัดแมลงชนิดนี้ไว้ในวงศ์ Lyonetiidae (Yunus and Balasubramaniam, 1975; Ebeling, 1950) หรือ Phyllocnistidae (Hill, 1983; Butani, 1979 ; Murai, 1976; Pruthi, 1969 ; Fletcher, 1914) สำหรับ Phyllocnistidae นี้ นักกีฏวิทยาบางคนได้ใช้ชื่อสกุล *Phyllocnistis* ยกระดับขึ้นเป็นวงศ์ (family)

ผีเสื้อหนอนขอนใบส้มมีชื่อสามัญภาษาอังกฤษทั่วไปว่า Citrus leaf miner (Pruthi, 1969) Pandey and Pandey (1964) รายงานว่าแมลงชนิดนี้ทำลายใบอ่อนของมะนาวควาย *Citrus medica* มะนาว *C. aurantifolia* ส้มเกลี้ยง *C. sinensis* ส้มโอ *C. maxima* และ *C. limetta* Pruthi (1969) รายงานว่าแมลงชนิดนี้ทำลายมะลิ (jasmine) นอกจากนี้ Sohi and Verma (1965) พบทำลายใบมะขวิด *Feronia limonia*

ชีวประวัติของแมลงชนิดนี้ Pandey and Pandey (1964) ได้ทำการศึกษาและพบว่า ตัวเต็มวัยจะผสมพันธุ์ เมื่ออายุได้ 14-24 ชม. หลังจากที่ตัวเต็มวัยออกจากดักแด้ การผสมมักเกิดขึ้นในช่วงตอนกลางคืน เพศเมียผสมครั้งเดียว การผสมแต่ละครั้งใช้เวลานานโดยเฉลี่ย 22 นาที หลังจากผสมพันธุ์แล้วจะวางไข่ และวางไข่ตอนกลางคืน ปกติวางไข่เดี่ยวๆ อาจมี 2 ฟองอยู่ใกล้ชิดกัน ไข่ที่วางจะติดอยู่ที่ใบหรือกิ่ง ช่วงของการวางไข่ 2-6 วัน ตัวเมียวางไข่ได้ 36-76 ฟอง/ตัว อายุไข่ 2-10 วัน หนอนมี 4 วัย (instar) ระยะหนอน 5-10 วัน ในช่วงระหว่างเดือนสิงหาคมถึงตุลาคมและ 13-20 วัน ในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม Pandey and Pandey อ้างถึง Clausen (1931) กล่าวว่าระยะหนอน 20 วัน Voute (1933) ระยะหนอน 7 วัน Rehman (1940) ระยะหนอน 5-30 วัน Pruthi and Mani (1945) ระยะหนอน 7-14 วัน และ Lal (1950) ระยะหนอน 7-30 วัน หนอนเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะเข้าดักแด้ที่ขอบใบ Clausen (1931) รายงานว่าระยะดักแด้ของแมลงชนิดนี้ในญี่ปุ่น 6 วัน Voute (1933) พบระยะดักแด้ 5 วัน ในเนเธอร์แลนด์ Rehman (1940) พบระยะดักแด้ 5-25 วัน ในอินเดีย Pruthi and Mani (1945) บันทึกระยะดักแด้ 7-14 วัน ในขณะที่ Lal (1950) พบว่าระยะดักแด้ 10-20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตาม Pandey and Pandey (1964) ศึกษาพบระยะดักแด้ 6-20 วัน ตัวเต็มวัยของแมลงชนิดนี้ เพศเมียโตกว่าตัวผู้เล็กน้อย

Hill (1983) รายงานว่า แมลงชนิดนี้วางไข่เดี่ยวๆ ได้ใบโกลีเส้นกลางใบ ระยะไข่ 3-5 วัน ระยะหนอน 16-18 วัน วงจรชีวิตประมาณ 21 วัน ปกติมี 5 ชั่วโมงอายุขัย หรือมีมากกว่าต่อปี

Ba-Angood (1978) รายงานว่าแมลงชนิดนี้เป็นศัตรูของพืชในสกุล *Citrus* ในชูดานจากการสังเกตพบว่ามีระยะไข่ 2-6 วัน ระยะหนอน 7-8 วัน และดักแด้ 8-9 วัน หนอนมี 4 วัฏจักรชีวิตทั้งหมดประมาณ 18 วัน ตัวเต็มวัยมีนิสัยชอบวางไข่ทางด้านล่างของใบ Pandey and Pandey (1964) อ้างถึง Clausen (1931) และ Lal (1950) รายงานว่าแมลงชนิดนี้มี 6 และ 9 ชั่วโมงอายุขัย/ปี สำหรับ Pandey ได้ศึกษาพบว่ามี 10 ชั่วโมงอายุขัย/ปี

ลักษณะการทำลายของผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม จากการรายงานของ Soli and Verma (1965) กล่าวว่า หนอนจะกินเฉพาะเนื้อเยื่อ epidermis (upper epidermis หรือ lower epidermis) เท่านั้น ทำให้เกิดช่องว่างผิวบางๆ ซึ่งเป็นชั้น cuticle กับเนื้อเยื่อ mesophyll (palisade mesophyll และ spongy mesophyll)

เขตการแพร่กระจายของแมลงชนิดนี้มีรายงานพบใน จีน เกาหลี ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย ออสเตรเลีย ชูดาน ปาปัวนิวกินี (Hill, 1983) และ อินเดีย (Prudhi, 1969)

## อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาทางชีวภาพของผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม *P. citrella* ได้กระทำ 4 ประการ กล่าวคือ ชีววิทยาของผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม ลักษณะรูปร่างทั่วไปของหนอนชอนใบส้ม ความยาวของทาง (serpentine gallery) และพืชอาหารของผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม

ชีววิทยาของผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม เก็บใบมะกรูดที่มีดักแด้ของผีเสื้อหนอนชอนใบส้มมาใส่ในกล่องพลาสติก ขนาด 14x19x7 ซม. เมื่อตัวเต็มวัยออกมาในวันเดียวกัน นำตัวเต็มวัยมาปล่อยในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 23x23x42 ตารางนิ้ว กรงเลี้ยงด้านบนเป็นกระจกใส ด้านข้างแต่ละด้านบุด้วย ตาข่ายมุ้งลวด ยกเว้นด้านหนึ่งมีประตูปิดเปิด สำหรับเป็นที่เปลี่ยนพืชอาหาร พืชอาหารที่ใช้เป็นต้นมะกรูด มีใบอ่อน ซึ่งได้เตรียมไว้จำนวน 40 ต้น ก่อนการทดลอง สูงประมาณ 12 นิ้ว อยู่ในกระถางเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว และสูง 5 นิ้ว ใช้ต้นมะกรูด 1 ต้น/กรงเลี้ยง ตัวเต็มวัยในกรงเลี้ยงให้อาหารสารละลายน้ำตาล 10% ชุบสำลืออยู่ในจานแก้ว หลังจากนั้นสังเกตช่วงเวลาในตัวเต็มวัยเริ่มผสมพันธุ์ การวางไข่ หลังจากแมลงวางไข่ นำต้นมะกรูดในกรงเลี้ยงออกมาและนำต้นใหม่เข้าไปแทน มีการเปลี่ยนต้นมะกรูดทุกวัน จนตัวเต็มวัยตาย ไข่แมลงที่ได้นำมาตรวจสอบอายุไข่ ไข่แมลงที่เลื้อยหลังจากฟักออกมาจะตรวจสอบอายุของหนอน รวมถึงอายุดักแด้ นอกจากนี้ได้สังเกตลักษณะการทำลายของหนอนผีเสื้อชนิดนี้ด้วย ไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยที่เหลือจากการทดลอง นำมาวัดขนาดความยาวของทางซึ่งเกิดจากหนอนชอนใบส้มในพืชอาหารแต่ละชนิด จากการสำรวจในห้องที่ต่างๆ จำนวน 15 ใบ จะถูกเก็บมาวัดขนาดของความยาวของทาง วิธีการวัดขนาดของความยาวของทางใช้ลูกกลิ้งปากกา วัดจากจุดเริ่มต้นที่หนอนเริ่มชอนใบ จนถึงจุดที่หนอนเข้าดักแด้ นอกจากนี้มีการวัดขนาดความกว้างและความยาวของพืชอาหารแต่ละชนิดด้วย

### ระยะเวลาและสถานที่ทดลอง

เริ่มทดลองเมื่อเดือนธันวาคม 2536 ถึงมกราคม 2538 ทำการทดลองที่สวนมะกรูด เขต ตลิ่งชัน กทม.

## ผลกรรทดองและวิจารณ์

### ลักษณะรูปร่างภายนอกของผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม *P. citrella*

ไข่ : ไข่มีขนาดเล็กมาก ลักษณะกลมรี แบนด้านล่างและโค้งทางด้านบนเล็กน้อย มีสีเขียวอ่อน เมื่อมีอายุมากขึ้นจะมีสีค่อนข้างไปทางเหลือง มีขนาดกว้าง 0.28-0.32 มม. และยาว 0.17-0.23 มม.

หนอน : หนอนของแมลงชนิดนี้มี 4 วัย (instar) แต่ละวัยมีขนาดต่างกันดังนี้

หนอนวัยแรก	ลำตัวมีขนาดเล็กมาก ลำตัวแบน ยาว 0.71-0.75 มม.
	หนอนมีสีเขียวอ่อน
หนอนวัยสอง	ลำตัวมีขนาดใหญ่ขึ้น ลำตัวยาว 2.21-2.27 มม.
หนอนวัยสาม	ลำตัวแบนมาก หัวมีลักษณะค่อนข้างสามเหลี่ยม ลำตัวยาว 3.58-3.74 มม.
หนอนวัยสี่	ลำตัวมีสีเหลืองอ่อน หัวมีขนาดเล็ก หนอนเมื่อเจริญ เติบโตเต็มที่ ลำตัวยาว 4.75-4.93 มม. หนอนไม่มีขา จริงและขาเทียม (proleg) เหมือนอย่างหนอนผีเสื้อ ชนิดอื่น (Fig. 1a)

ดักแด้ : ลักษณะดักแด้เป็นแบบอ้อมเทก (obtect) โดยมีระยางค์เช่น หนวด ขา และปีกติดอยู่กับลำตัว (Fig. 1b) ระยางค์ดังกล่าวมีปลายเจริญออกมาเกือบถึงปลายท้อง ดักแด้มีขนาดเล็ก ยาว 2.00-2.31 มม. (เฉลี่ย 2.17 ± 0.08 มม., n=34) ดักแด้อยู่ในโกลี (cocoon) บางๆ สีขาวและจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลในเวลาต่อมา ที่ปลายส่วนหัวของดักแด้มีส่วนที่ยื่นออกมาคล้ายตะขอ ดักแด้มีสีน้ำตาลเมื่อมีอายุมากขึ้นตามมีสีดำ และเมื่อใกล้จะออกมาเป็นตัวเต็มวัยจะเห็นจุดสีดำใหญ่ 2 จุด อยู่ที่ส่วนปลายของระยางค์ที่เจริญเติบโตไปเป็นปีก

ตัวเต็มวัย : ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก ลำตัวยาว 1.87-2.00 มม. (เฉลี่ย 1.95 มม.) หัว ออก และท้องปกคลุมด้วยขนสีขาว หนวดแบบเส้นเดี่ยวมีสีขาว หนวดแต่ละข้างยาว 1.75-2.20 มม. (เฉลี่ย 1.92 มม.) ตามมีสีดำ ปีกคู่หน้าแคบและยาวโดยทั่วไปทางด้านบนของปีกมีสีขาว และสะท้อนแสงปีกคู่หน้าแต่ละข้างยาว 2.00-2.21 (เฉลี่ย 2.12 มม.) รอบขอบปีกมีขนยาว (fringe) ยื่นออกมาเรียงเป็นแถว ลักษณะเด่นของตัวเต็มวัยคือมีจุดสีดำ (black spot) ปรากฏอยู่ใกล้ขอบปีกหน้าส่วนปลาย (apical margin) ปีกละ 1 จุด จุดดังกล่าวนี้ปรากฏให้เห็นตั้งแต่ระยะดักแด้ ปีกคู่หลังมีสีขาวตลอดทั้งปีกลักษณะคล้ายพอก (lanceolate)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนข้างยาว ส่วนโคนปีกจะกว้างและทื่อๆ กระจายไปทงส่วนปลายรอบขอบปีกมีขนยาวสีขาว เรียงเป็นแถว ปีกคู่หลังแต่ละข้างยาว 1.78-2.00 มม. (เฉลี่ย 1.92 มม.) ตัวเต็มวัยเมื่อพักตัวปีก ทั้งสองคู่จะพับอยู่บนลำตัวในแนวนอน

### ชีวประวัติของผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม *P. citrella*

ชีวประวัติของแมลงชนิดนี้ได้ทำการศึกษาในห้องเลี้ยงแมลงที่มีอุณหภูมิห้อง 26-39 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 46-60% โดยหนอนเลี้ยงด้วยใบอ่อนมะกรูดและตัวเต็มวัยเลี้ยงด้วยสารละลายน้ำผึ้ง พบว่า ตัวเต็มวัยเมื่อออกจากดักแด้และอายุได้ประมาณ 1 วัน จะผสมพันธุ์และมักเกิดขึ้นในตอนกลางคืน แต่ละคู่ใช้เวลาในการผสมนาน 20-30 นาที และเพศเมียผสมเพียงครั้งเดียวตลอดชั่วอายุขัย หลังจากนั้นจะวางไข่ที่ใบอ่อนของมะกรูด ส่วนมากวางไข่ทางด้านล่างของใบอ่อนใกล้เส้นกลางใบ บางครั้งพบวางไข่ทางด้านบนของใบใกล้เส้นกลางใบและที่กิ่งอ่อน ในสภาพธรรมชาติพบแมลงชนิดนี้วางไข่ที่ผลส้มโอด้วย (Fig. 2b) ไข่ที่แมลงวางจะอยู่เดี่ยวๆ อาจพบ 2 ฟองอยู่ใกล้กัน Hill (1983), Ba-Angood (1978) และ Pandey and Pandey (1964) รายงานว่าไข่ของแมลงชนิดนี้อายุ 3-5, 2-6 และ 2-10 วันตามลำดับจากการศึกษาพบว่าแมลงชนิดนี้มีระยะวางไข่ 3-4 วัน หนอนเมื่อฟักออกจากไข่จะเจาะเนื้อเยื่อของพืชและชอนใบจากเส้นกลางใบออกไปเป็นทางยาว ขณะเดียวกันหนอนจะเจริญเติบโตขึ้นเรื่อยๆ ความกว้างของทางที่หนอนชอนจะขยายออกเช่นกัน (Fig. 3a) สำหรับกิ่งอ่อนและผลส้มจะชอนอยู่ที่ผิวของกิ่งและผล หนอนของแมลงชนิดนี้มี 4 วัย (instar) Pandey and Pandey (1964) อ้างถึง Clausen (1931), Voule (1933), Rehman (1940), Pruthi and Mani (1945) และ Lal (1950) รายงานว่ามีผีเสื้อหนอนชอนใบส้มมีระยะหนอน 20, 7, 5-30, 7-14 และ 7-30 วันตามลำดับ ส่วน Pandey เองได้ศึกษาพบว่าระยะหนอน 5-10 วัน ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม และ 13-20 วัน ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม จากการศึกษ โดยหนอนเลี้ยงมาจากใบมะกรูดพบระยะหนอน 7-8 วัน ซึ่งใกล้เคียงกับที่ Ba-Angood (1978) ได้รายงานไว้

หนอนเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่มักเข้าดักแด้ที่ขอบใบ บางครั้งพบเข้าดักแด้ที่กิ่งอ่อนหรือที่ผิวของผลส้ม การเข้าดักแด้ที่ใบหนอนจะกินเนื้อใบตรงบริเวณใกล้ขอบใบลักษณะเป็นหลุม ยาวและลึกกว่าบริเวณอื่น ขณะเดียวกันหนอนจะหุ้มเส้นใยเป็นโคคอน (cocoon) หุ้มลำตัวและขอบปากหลุมจะพับเข้ามาติดกันซึ่งเป็นกรวยป้องกันดักแด้ที่อยู่ภายในด้วย หนอนอยู่ภาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในโกลูม 1.00-1.13 วัน (เฉลี่ย  $1.05 \pm 0.044$  วัน) ก่อนที่จะเปลี่ยนไปเป็นดักแด้ กล่าวคือเป็นระยะก่อนเข้าดักแด้ (prepupal stage) Pandey and Pandey (1964) อ้างถึง Clusen (1931), Voule (1933), Rehman (1940) Pruthi and Mami (1945) และ Lal (1950) ได้รายงานว่าแมลงชนิดนี้มีระยะดักแด้ 9, 5, 5-25, 7-14 และ 10-20 วัน ตามลำดับ ส่วน Pandey เองได้ศึกษาพบระยะดักแด้ 6-22 วัน จากการศึกษาพบว่าระยะดักแด้ 7.00-7.50 วัน

ตัวเต็มวัยของผีเสื้อหนอนชอนใบส้มเมื่อกเลี้ยงด้วยสารละลายน้ำผึ้งและได้รับการผสมพันธุ์แล้วพบว่าเพศผู้มีชีวิตอยู่นาน 4-7 วัน Pandey and Pandey รายงานว่า เพศเมียวางไข่ได้ 36-76 ฟอง/ตัว (เฉลี่ย 48 ฟอง/ตัว) จากการศึกษาพบว่าเพศเมียวางไข่ได้ 28-51 ฟอง/ตัว และมักจะวางไข่ที่ห้องใบมากกว่าหลังใบอย่างไรก็ตามผลอาจจะตรงข้ามกับในธรรมชาติ เนื่องจากพบหนอนชอนใบที่หลังใบมากกว่าห้องใบ

### ลักษณะการทำลาย พืชอาหารและการระบาดของผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม

#### *Phyllocnistis citrella*

หลังจากที่หนอนฟักออกจากไข่ หนอนจะเริ่มเจาะกินเข้าไปใต้ผิวใบ เห็นเป็นทางสีขาวคดเคี้ยวไปมา ทางสีขาวนี้มองเห็นได้ชัดเจนทางด้านบนของใบและอาจพบทางด้านล่างของใบได้เช่นเดียวกันทางสีขาวแต่ละทางพามีหนอน 1 ตัว หนอนจะกัดกินและชอนใบเป็นทางไปเรื่อยๆ ทางสีขาวจะขยายกว้างออกจกเหตุที่หนอนเริ่มฟักออกจากไข่ เนื่องจากหนอนมีการเจริญเติบโต มีขนาดเพิ่มขึ้น การกินอาหารจะมีมากขึ้น หนอนเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ก็จะเข้าดักแด้ใกล้ขอบใบโดยขอบใบจะพับเข้าข้างใน (Fig.3b) ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ขอบใบของมะกรูด มีลักษณะผิดปกติ นอกจากทำลายใบแล้วพบทำลายก้านอ่อนของมะกรูด ซึ่งเห็นเป็นทางสีขาวอยู่ทั่วไป ในสภาพธรรมชาติพบทำลายผลส้มโอ โดยหนอนชอนอยู่ที่ผลของเปลือกส้มโอ เป็นสาเหตุหนึ่งทำให้สีที่ผิวของเปลือกส้มโอไม่สม่ำเสมอ

ระยะทางจากจุดเริ่มต้นที่หนอนชอนใบจนถึงปลายทางตรงบริเวณที่หนอนเข้าดักแด้ได้ทำการศึกษาโดยวัดระยะทางดังกล่าวจากพืชหลายชนิด (Table 1-6) ดังนี้

1. ใบมะกรูด พบ 2-7 ทาง/ใบ (เฉลี่ย 3.27 ทาง ) ความยาวของทาง 15.50-24.00 ซม. (เฉลี่ย 19.47 ซม.)
2. ใบส้มซ่า พบ 1-8 ทาง/ใบ (เฉลี่ย 3.00 ทาง) ความยาวของทาง 14.30-26.20 ซม. (เฉลี่ย 21.06 ซม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใบส้มเขียวหวาน พบ 1-5 ทาง/ใบ (เฉลี่ย 2.00 ทาง) ความยาวของทาง 11.20-19.50 ซม.(เฉลี่ย 15.19 ซม.)
4. ใบมะนาว พบ 1-5 ทาง/ใบ (เฉลี่ย 1.93 ทาง) ความยาวของทาง 9.30-20.50 ซม.(เฉลี่ย 13.01 ซม.)
5. ใบส้มโอ พบ 3-7 ทาง/ใบ (เฉลี่ย 4.67 ทาง) ความยาวของทาง 15.80-25.10 ซม.(เฉลี่ย 19.41 ซม.)
6. ใบมะขวิด พบ 1 ทาง/ใบ ความยาวของทาง 8.80-13.50 ซม. (เฉลี่ย 10.87 ซม.)

Pandey and Pandey (1964) รายงานว่า มะนาวควาย (*C. medica*) เป็นพืชอาหารที่แมลงชนิดนี้ชอบมากที่สุด และทางยาวสาขาที่เกิดจากหนอนชนิดนี้ วัดได้ 11.8 นิ้ว พืชที่ชอบปานกลางได้แก่ sweet lime (*C. limetta*) ส้มแขก (*C. sinensis*) และส้มโอ (*C. maxima*) พืชอาหารที่แมลงชอบน้อยได้แก่ มะนาว (*C. aurantifolia*)ความยาวของทาง 6 นิ้ว จำนวนทางที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกันตามชนิดของส้ม และได้รายงานว่า ทางสาขาที่เกิดขึ้นที่ใบของมะนาวควายจะสูงที่สุดเฉลี่ย 4 ทาง/ใบ และต่ำที่สุดพบในมะนาวเฉลี่ย 1.5 ทาง/ใบ

จากการศึกษาจำนวนทางและความยาวของทางสาขาซึ่งมีสาเหตุจากหนอนขนใบส้ม พบว่าจำนวนทางมากที่สุด 8 ทาง/ใบ และยาวที่สุด 26.20 ซม. พบที่ใบส้มแขก จำนวนทางน้อยที่สุด 1 ทาง/ใบ พบที่ใบส้มแขก ส้มเขียวหวาน มะนาว และใบมะขวิด ส่วนความยาวน้อยที่สุด 8.80 ซม. พบที่ใบมะขวิด

เมื่อพืชในสกุล *Citrus* spp. เริ่มมีใบอ่อนมักพบหนอนขนใบชนิดนี้เกิดขึ้น จากการสำรวจในสวนมะกรูดที่เขตคลองเตย ตำบลบางขุนศรี กรุงเทพฯ พบหนอนชนิดนี้ระบาดมากในช่วงเดือนมีนาคมซึ่งเป็นช่วงที่มีอากาศร้อน ใบอ่อนมะกรูดเกือบทุกใบจะแสดงอาการหงิกงอขอบใบม้วนขึ้นหรือม้วนลง ใบอ่อนมะกรูดพบมีทางสาขาอยู่ทั่วไป

จากการสำรวจพืชอาหารและเขตแพร่กระจายของแมลงชนิดนี้ กล่าวคือ พบในทุกภาคของประเทศไทย มีพืชอาหาร 7 ชนิด ได้แก่ มะกรูด *C. hystrix* มะนาว *C. aurantifolia* ส้มเขียวหวาน *C. reticulata* ส้มแขก *C. chinensis* ส้มโอ *C. maxima* มะขวิด *feronia limonia* และ มะนาวผี *Atalantia monophylla*

Prudhi (1969) ได้รายงานว่ามีแมลงชนิดนี้ทำลายใบของมะลิ (jasmine) ด้วย แต่ในช่วงที่ทำการสำรวจยังไม่พบการทำลายของแมลงชนิดนี้ที่ใบมะลิ ดังที่ Prudhi ได้รายงานไว้



Fig. 1. Larva(a) and pupa(b) of *P. citrella*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

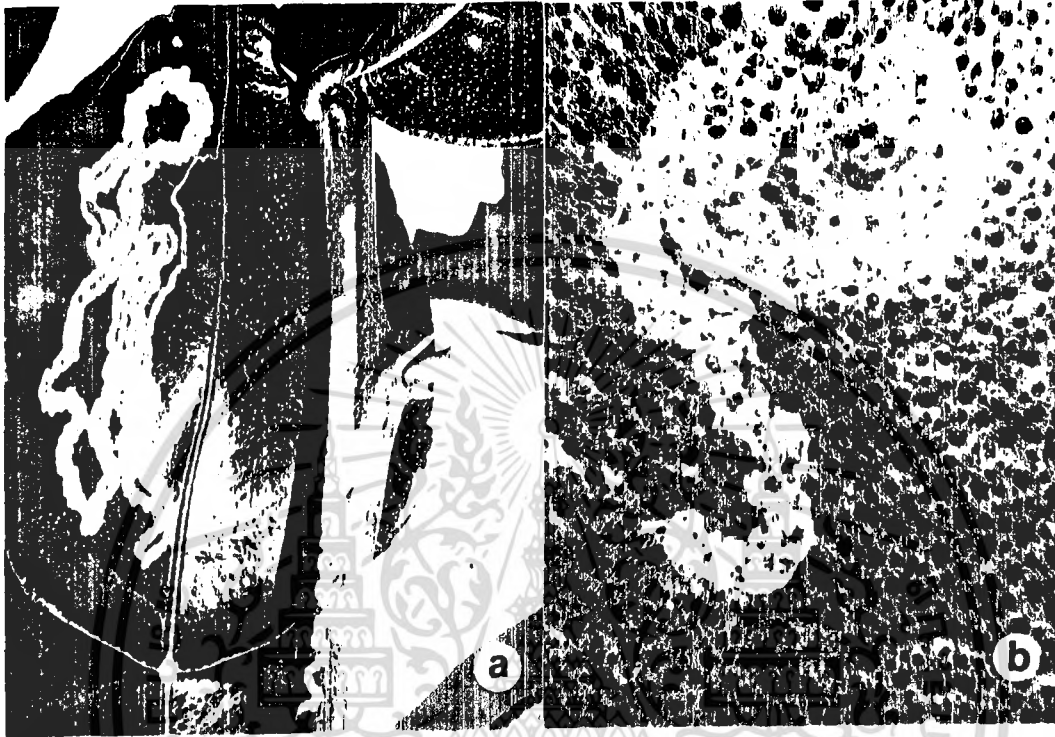


Fig. 2. Leaf (left) and succulent branch (right)  
of the leech lime(a), and pummelo fruit(b)  
mined by *P. citrella* larva

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

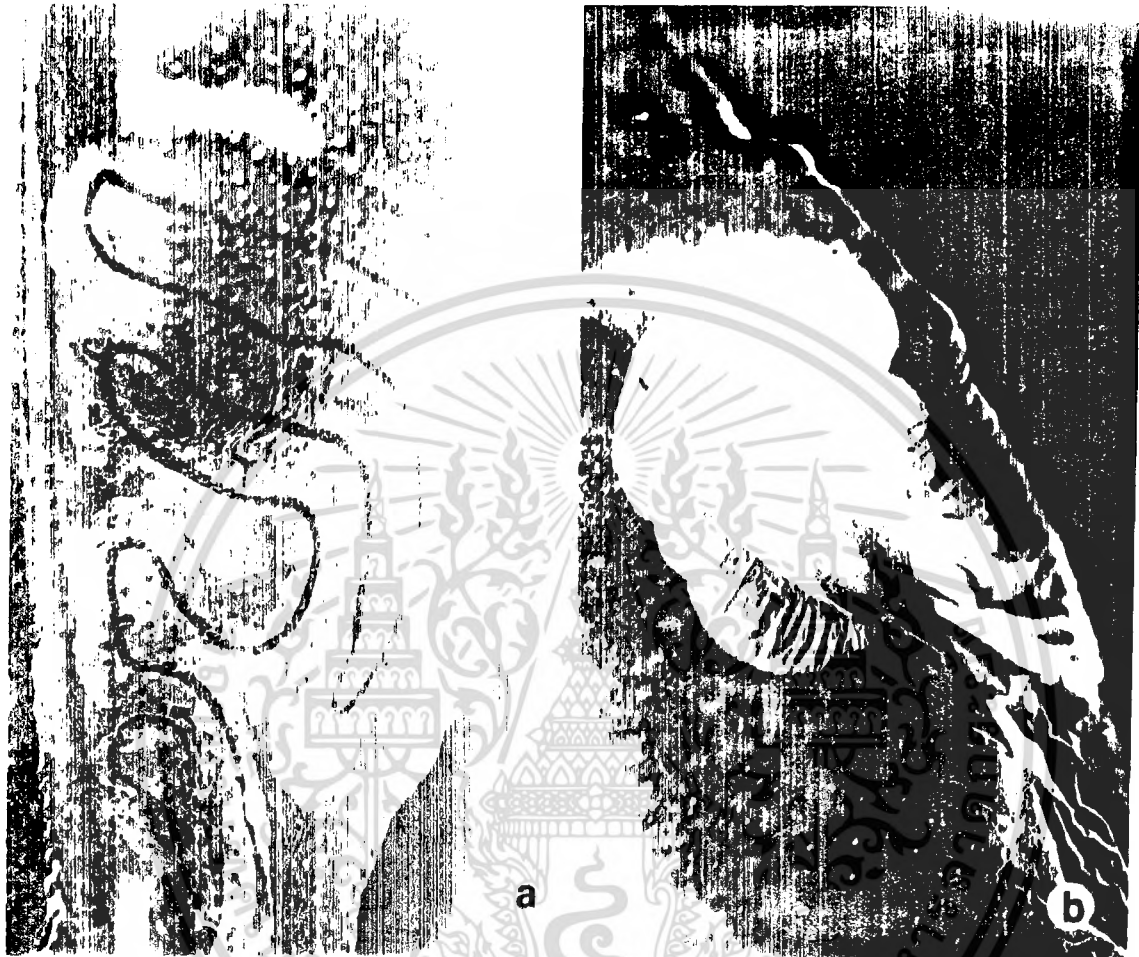


Fig. 3. Mine of *P. citrella* in leaf of *Citrus hystrix* (a) and the larva pupated in a delicate cocoon inside the mine, near the edge of leaf (b)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

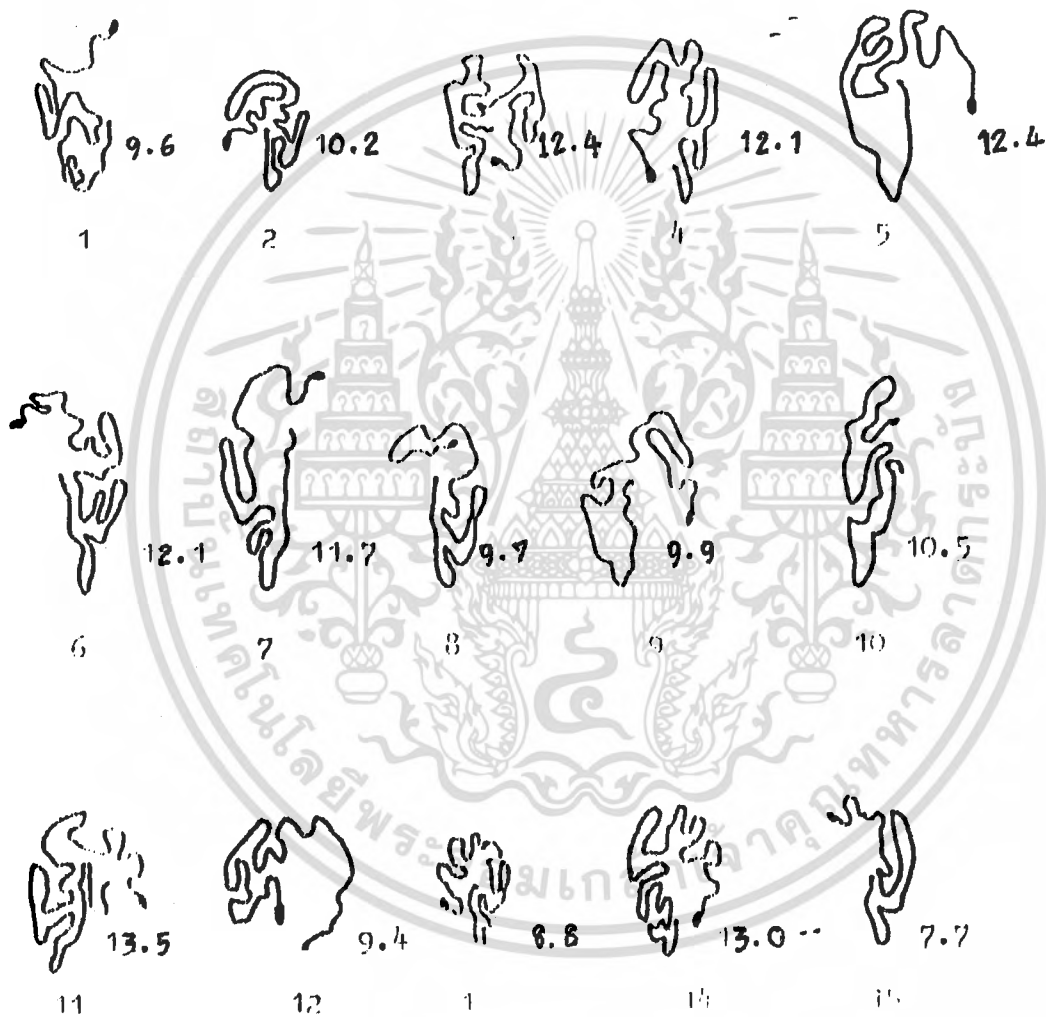


Fig. 4. Mine lengths of *P. citrella* in leaves of *Feronia limonia* Swing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

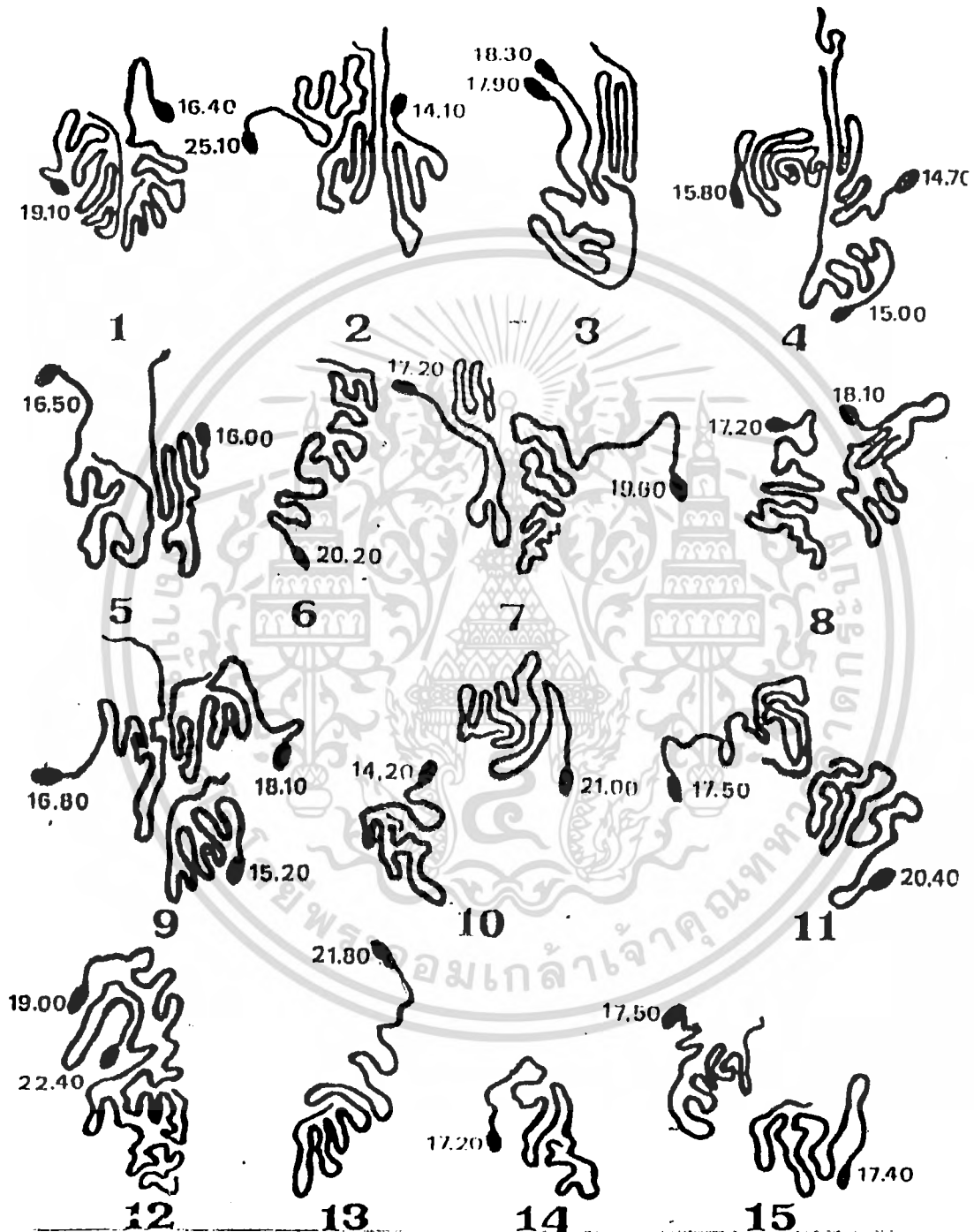


Fig. 5. Mine length of *P. citrella* in leaf of *Citrus maxima* Merr

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

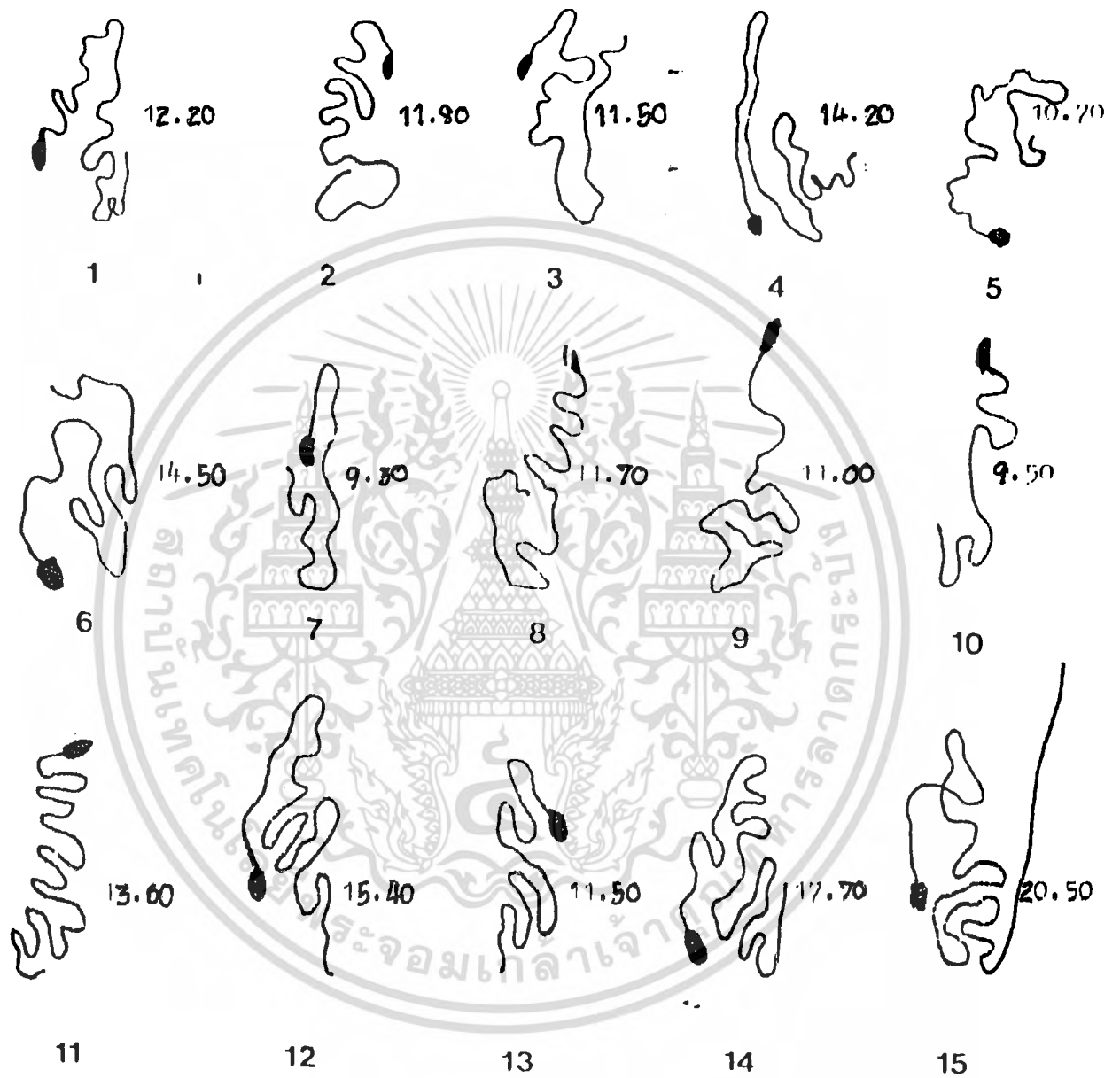


Fig. 6. Mine lengths of *P. citrella* in leaves of *Citrus aurantifolia* Swing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

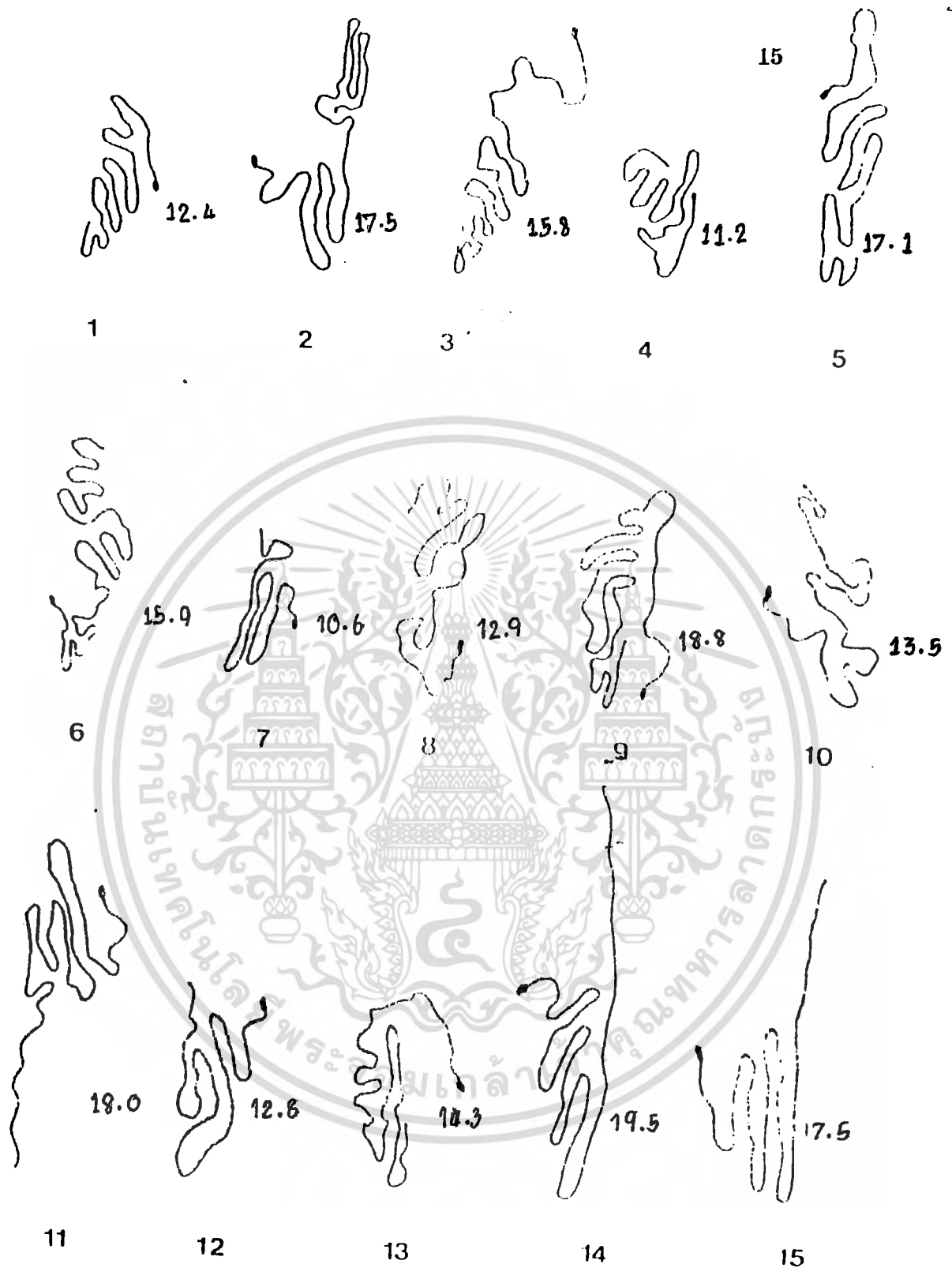


Fig. 7. Mine lengths of *P. citrella* in leaves of *Citrus seticulata* Blanco

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

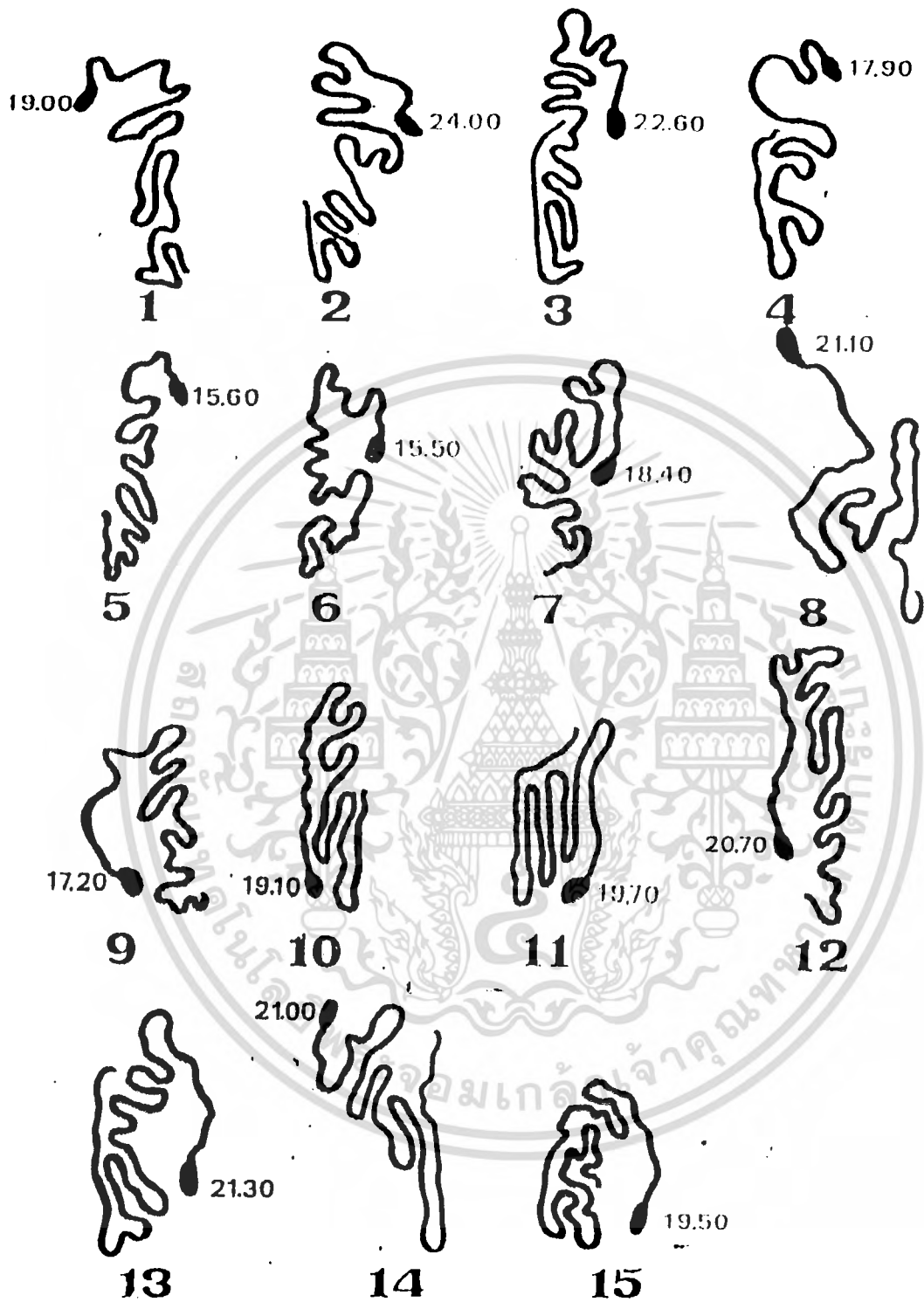


Fig. 8. Mine lengths of *P. citrella* in leaves of *Citrus hystrix* DC.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Length and width (cm.) of *Feronia limonia* leaves, number and length (cm.) of mines on *F. limonia* young leaves

ลำดับที่	Leaf		No. of mines	Length of the mines
	Length	Width		
1	2.90	2.20	1	9.60
2	1.70	1.10	1	10.20
3	2.60	1.30	1	12.40
4	2.60	1.20	1	12.10
5	2.90	1.90	1	12.40
6	3.10	1.70	1	12.10
7	3.50	1.90	1	11.70
8	2.40	1.50	1	9.70
9	2.60	1.50	1	9.90
10	3.20	1.60	1	10.50
11	2.60	1.70	1	13.50
12	2.30	1.70	1	9.40
13	1.50	1.00	1	8.80
14	2.20	1.30	1	13.00
15	2.30	1.50	1	7.70
Range	1.50-3.50	1.00-2.20	-	8.80-13.50
Average	2.56	1.54	1.00	10.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 Length and width (cm.) of *Citrus maxima* leaves, number and length (cm.) of mines on *C. maxima* young leaves cause by

ลำดับที่	Leaf		No. of mines	Length of the mines
	Length	Width		
1	7.50	4.60	7	19.10
2	10.00	6.00	5	25.10
3	8.00	5.30	4	18.30
4	9.00	4.40	4	15.80
5	10.20	6.30	4	16.50
6	9.50	5.50	3	20.20
7	10.70	6.50	4	19.60
8	6.80	5.30	3	18.10
9	9.50	6.20	6	18.10
10	8.40	4.70	4	21.00
11	10.00	5.50	7	20.40
12	9.20	6.00	6	22.40
13	10.80	5.20	4	21.80
14	9.00	4.80	3	17.20
15	8.50	4.60	6	17.50
Range	6.80-10.80	4.40-6.50	3-7	15.80-25.10
Average	9.14	5.39	4.67	19.41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 Length and width (cm.) of *Citrus aurantifolia* leaves, number and length (cm.) of mines on *C. aurantifolia* young leaves caused

ลำดับที่	Leaf		No. of mines	Length of the mines
	Length	Width		
1	8.10	4.40	2	17.70
2	5.70	2.90	2	12.20
3	7.20	3.60	2	11.80
4	6.50	3.30	1	11.50
5	7.90	4.20	1	14.20
6	8.60	4.60	2	10.70
7	9.50	4.50	1	14.50
8	10.00	3.30	1	9.30
9	8.50	4.20	2	11.70
10	6.90	3.60	1	11.00
11	5.80	2.70	1	9.50
12	6.10	3.10	2	13.60
13	6.70	3.30	2	15.40
14	7.20	3.00	5	11.50
15	8.40	4.40	4	20.50
Range	5.70-10.00	2.70-4.60	1-5	9.30-20.50
Average	7.54	3.67	1.93	13.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 4 Length and width (cm.) *Citrus reticulata* leaves, number and length (cm.) of mines on *C. reticulata* young leaves

ลำดับที่	Leaf		No. of mines	Length of the mines
	Length	Width		
1	5.80	2.80	1	12.40
2	8.10	4.20	1	17.50
3	6.70	3.50	1	15.80
4	6.30	3.30	2	11.20
5	9.80	5.20	5	17.10
6	10.60	6.10	2	15.90
7	10.00	5.40	4	10.60
8	7.70	4.20	3	12.90
9	4.70	2.60	1	18.80
10	8.90	4.60	2	13.50
11	10.20	4.40	2	18.00
12	8.40	3.90	1	12.80
13	4.20	2.20	1	14.30
14	8.50	4.20	2	19.50
15	6.70	3.50	2	17.50
Range	4.20-10.60	2.20-6.10	1-5	11.20-19.50
Average	7.78	4.01	2.00	15.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 5 Length and width (cm.) of *Citrus sinensis* leaves, number and length (cm.) of mines on *C. sinensis* young leaves

ลำดับที่	Leaf		No. of mines	Length of the mine
	Length	Width		
1	10.00	5.90	5	14.30
2	9.60	7.20	1	14.50
3	9.10	5.20	1	19.20
4	7.30	4.10	1	14.60
5	11.20	7.30	6	21.40
6	9.70	5.50	3	25.90
7	9.50	8.90	4	25.20
8	8.60	4.70	2	26.20
9	6.70	4.10	1	19.90
10	12.50	8.80	8	24.30
11	8.10	5.40	5	22.70
12	7.80	6.20	2	16.80
13	7.50	5.40	2	20.10
14	8.30	4.80	3	25.50
15	11.70	6.80	1	25.30
Range	8.10-12.50	4.10-8.90	1-8	14.30-26.20
Average	9.17	6.02	3	21.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ขอสงวนสิทธิ์ในความคิดเห็นของข้าพเจ้าและต่อมายังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Table 6 Length and width (cm.) of *Citrus hystrix* leaves, number and length (cm.) of mine on *C. hystrix* young leaves caused by

ลำดับที่	Leaf		No. of mines	Length of the mines
	Length	Width		
1	14.00	5.00	3	19.00
2	8.80	4.20	2	24.00
3	12.20	4.10	4	22.60
4	9.50	3.70	2	17.90
5	8.50	3.30	2	15.60
6	9.00	3.20	3	15.50
7	13.00	4.80	5	18.40
8	12.50	6.10	3	21.10
9	10.00	4.60	3	17.20
10	8.30	2.70	2	19.10
11	11.00	4.50	3	19.70
12	11.50	3.50	2	20.70
13	10.80	4.80	6	21.30
14	6.00	2.20	2	21.00
15	9.00	4.50	7	19.50
Range	6.00-14.00	2.20-6.10	2-7	15.50-24.00
Average	10.27	4.08	3.27	19.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 7 Length and width (cm.) on leaves of difference plant, Number and Length (cm.) of mines on leaves

Plant species	Leaf		No. of mines	Length of the mines
	Length	Width		
<i>Citrus hystrix</i>	10.27 (6.00-14.00)	4.08 (2.20-6.10)	3.27 (2-7)	19.47 (15.50-24.00)
<i>C. sinensis</i>	9.17 (8.10-12.50)	6.02 (4.10-8.90)	3.00 (1-8)	21.06 (14.30-26.20)
<i>C. reticulata</i>	7.78 (4.20-10.60)	4.01 (2.20-6.10)	2.00 (1-5)	16.19 (11.20-19.50)
<i>C. aurantifolia</i>	7.54 (5.70-10.00)	3.67 (2.70-4.60)	1.93 (1-5)	13.01 (9.30-20.50)
<i>C. maxima</i>	9.14 (6.80-10.80)	5.39 (4.40-6.50)	4.67 (3-7)	19.41 (15.80-25.10)
<i>Feronia limonia</i>	2.56 (1.50-3.50)	1.54 (1.00-2.20)	1.00 0	10.87 (8.80-13.50)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- พรทิพย์ ชมภูมิ่ง. 2534. ด้านตรวจพืชจากเอกสารออกส่วนกลางประจำคลังสินค้าที่ดอนเมือง. เกษตรกรรม. 15(9) : 96-106.
- Alford, D.V. 1991. A colour atlas of pests of ornamental trees, Shrubs and flowers. Wolfe Publishing Ltd, London. 448 pp.
- Ba-angood, S.A.S. 1978. A contribution to the biology and occurrence of the citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Staint. (Gracillariidae, lepid) in the Sudan. Review of Applied Entomology. Series A. 66(3) : 103.
- Borror, D.J., D.M. DeLong and C.A. Triplehorn. 1976. An introduction to the study of insects. Holt, Rinehart and winston. 852 p.
- Butani, D.K. 1979. Insects and fruits. Printed at Khasla & Pragati Printers. New delhi. 415 pp.
- Ebeling, W. 1950. Subtropical entomology. Lithotype Process Co. Calif. 747 pp.
- Fletcher, T.B. 1914. Some south indian insects. The Superintendent, Government Press. 550 pp.
- Hill, D.S. 1983. Agricultural insect pests of the tropics and their control. Cambridge University Press, New York. 746 pp.
- Hillont, H.B. 1981. Biology of insect eggs. Vol. II. Pergamon Press Ltd. New York. 778 pp.
- Kuroko, H., and A. Lewvanish. 1993. Lepidopterous pests of tropical fruit trees in Thailand. Funny Publishing Limited Partnership, Bangkok. 132 pp., 55 pls.
- Murai, M. 1976. Studies on the interference among larvae of the citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera : Phyllocnistidae). R. A. Entom. Seri A 64(1) : 45.
- Pandey, N.D. and Y.D. Pandey. 1964. Bionomics of *Phyllocnistis citrella* Stt. (Lepidoptera : Gracillariidae). Indian J. Ent. 26(4) : 417-422.
- Pruthi, H.S. 1969. Textbook on agricultural entomology. Indian Council of Agricultural Research, Job Press Pvt LTD, New Delhi. 977 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sohi, G.S. and G.C. verma. 1965. Feeding habits of *Phyllocnistis citrella* Stainton in relation to the anatomical structure of the leaf. *Indian J. Ent.* 27 : 483-485.

Yunus, A. and A. Balasubramanian. 1975. Major crops pests in Peninsular Malaysia. Ministry of Agriculture and Rural Development Malaysia, Kuala Lumpur. 182 pp.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้