



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ปริญญา

กึ่งวิทยา

กึ่งวิทยา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ความหลากหลายชนิดและนิเวศวิทยาของจิ้งหรีดในเขตภาคตะวันตก
ของประเทศไทย

Biodiversity and Ecology of Crickets in Western Region of Thailand

นามผู้วิจัย นายปกรณ์ พงศ์พิริยะกิจ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

Prof.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมชาย อลิชัยกุล, Ph.D.)

กรรมการ

Dr. Agr.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริพรรณ ตันตาคม, Dr.agr.)

กรรมการ

Dr. Agr.

(รองศาสตราจารย์กวีสร วานิชกุล, Dr.agr.)

หัวหน้าภาควิชา

Dr. Agr.

(รองศาสตราจารย์อินทวัฒน์ บุรีคำ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

Dr. Agr.

(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ๘ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๗

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ความหลากหลายชนิดและนิเวศวิทยาของจิ้งหรีดในเขตภาคตะวันตกของประเทศไทย

Biodiversity and Ecology of Crickets in Western Region of Thailand

โดย

นายปกรณ์ พงศ์พิริยะกิจ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2547

ISBN 974-274-116-6

ปกรณ์ พงศ์พิริยะกิจ 2547: ความหลากหลายชนิดและนิเวศวิทยาของจิ้งหรีดในเขต
ภาคตะวันตกของประเทศไทย ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขากีฏวิทยา ภาควิชากีฏวิทยา ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สมชาย อลิชัยกุล, Ph.D. 101 หน้า
ISBN 974-274-116-6

การสำรวจในเขตภาคตะวันตกของประเทศไทยพบจิ้งหรีดทั้งหมด 24 ชนิด ใน 6 วงศ์
ย่อย คือ Oecanthinae, Scleropterinae, Eneopterinae, Trigonidiinae, Nemobiinae และ
Gryllinae การศึกษาเชิงเศรษฐกิจของจิ้งหรีด 4 ชนิด สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่มตามลักษณะพื้นที่
อยู่อาศัยคือ จิ้งหรีดทองดำ (*Gryllus bimaculatus* De Geer) และ จิ้งหรีดทองแดง (*Gryllus*
testaceus Walker) พบในพื้นที่โล่ง ส่วนจิ้งหรีดวงม (*Loxoblemmus longifrons*) และ จิ้งหรีด
โป่ง (*Brachytrupes portentosus* (Lichtenstein)) พบในพื้นที่ที่มีร่มเงา จิ้งหรีดแต่ละชนิดมี
อายุขัยเฉลี่ย 45 ± 10 , 42.5 ± 6.5 , 218.5 ± 8.5 และ 144.5 ± 29.5 วัน ตามลำดับ ตัวเต็มวัย
ของ *B. portentosus* ชูรูลึก 22.05 ± 4.98 ซม. ยาว 46.45 ± 13.12 ซม. ระยะรูลบภัย
 24.25 ± 3.74 ซม. อุณหภูมิภายในรูจะต่ำกว่าภายนอก 3.73 ± 0.94 องศาเซลเซียส พืชอาหาร
ที่พบคือใบของต้นไม้ที่ขึ้นอยู่บริเวณรอบ ๆ รู การศึกษาความหนาแน่นของประชากร *B.*
portentosus ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 4 พื้นที่พบว่า พื้นที่ป่าธรรมชาติติดริมน้ำมีประชากร *B.*
portentosus มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 28.25 ± 10.13 ตัว ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อจำนวนประชากร
B. portentosus คือ ปัจจัยร่มเงา ความชื้นในดินและปริมาณน้ำฝน การทดสอบสูตรอาหาร 6
ชนิด พบว่า *G. bimaculatus* ที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีน 13 เปอร์เซ็นต์ มีระยะเวลาในการเจริญ
เติบโตเร็วที่สุด และมีน้ำหนักตัวมากที่สุด

Pakorn Pongpiriyakit 2004: Biodiversity and Ecology of Crickets in Western Region of Thailand. Master of Science (Agriculture), Major Field: Entomology, Department of Entomology. Thesis Advisor: Assistant Professor Somchai Isichaikul, Ph.D. 101 pages.
ISBN 974-274-116-6

Surveying the crickets in the western region of Thailand found 24 spp. in 6 subfamilies as follow: Oecanthinae, Scleropterinae, Eneopterinae, Trigonidinae, Nemobiinae and Gryllinae. Else, the study on life cycle of the 4 sp. of crickets; *Gryllus bimaculatus* De Geer (age average 45 ± 10 days), *Gryllus testaceus* Walker (age average 42.5 ± 6.5 days), *Loxoblemmus longifrons* (age average 218.5 ± 8.5 days) and *Brachytrupes portentosus* (Lichtenstein) (age average 144.5 ± 29.5 days) was conducted and indicated two groups of those 4 spp. The first group consisted of *G. bimaculatus* and *G. testaceus* found in field area and the second group consisted of *L. longifrons* and *B. portentosus* found in shading area. *B. portentosus* was selected to study the behavior and population density in 4 areas and found that the burrowed nest of *B. portentosus* was 22.05 ± 4.98 cm. depth, 46.45 ± 13.12 cm. long, 24.25 ± 3.74 cm. for the escaping way, 3.73 ± 0.94 for different temperature between in – out burrowed nest and there was, moreover, the host plants around their nest. For population density, *B. portentosus* was abundance in the high humid forest nearby stream, 28.25 ± 10.13 . Whereas, this study also showed that shading, soil humidity and rainfall were the effective factors on the population density of *B. portentosus*. Testing the appropriated feed formular for *G. bimaculatus* indicated that 13 % protein in feed formular gave the highest growth rate and the highest weight to *G. bimaculatus*.

Pakorn Pongpiriyakit

Student's signature

San.

Thesis Advisor's signature

28 / 11 / 2547

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมชาย อธิชัยกุล ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริพรรณ ตันตาคม กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก รองศาสตราจารย์กวีศร์ วานิชกุล กรรมการที่ปรึกษาวิชาการ และอาจารย์มาลี ศรีสตสุข ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้สั่งสอนวิชาความรู้อันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณอุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาภูมิวิทยา อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ได้อนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์การทดลองต่าง ๆ ตลอดจนให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในทุกๆ ด้าน

ขอขอบคุณ คุณนิติ สีหวงศ์ คุณสุนทรา เข้มมา คุณจักรินทร์ เพชรรัตน์ น้องสัญญาภรณ์ บัญส่งธนาธิษ และเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกท่านที่มีได้เอื้อเฟื้อ ช่วยเหลือด้วยความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณลุง คุณป้า และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ให้กำลังใจ สนับสนุน และช่วยเหลือมาโดยตลอด จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสิ้นลง

ปกรณ์ พงศ์พิริยะกิจ

พฤษภาคม 2547

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	12
อุปกรณ์	12
วิธีการ	13
สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง	17
สถานที่	17
ระยะเวลาทำการทดลอง	19
ผล	21
วิจารณ์	83
สรุป	86
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	88
ภาคผนวก	94

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สภาพพื้นที่ป่าในอุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์	19
2	ลักษณะสำคัญของจังหวัดที่พบ	23
3	ระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของจังหวัดแต่ละชนิดในแต่ละ ระยะการเจริญเติบโต	76
4	พืชอาหารที่พบในรัฐจังหวัดโป่ง	77
5	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจังหวัดโป่ง ในแต่ละพื้นที่	78
6	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจังหวัดโป่ง ในแต่ละเดือน	79
7	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยรวมของจังหวัดทองคำเมื่อเลี้ยง ด้วยอาหารแตกต่างกัน	81
ตารางผนวกที่		
1	การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากร จังหวัดโป่งในแต่ละพื้นที่โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญ	96
2	การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการ เจริญเติบโตของจังหวัด โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญ	97
3	การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว จังหวัด โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญ	97
4	การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ โปรตีนจังหวัด โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และ ใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญ	97
5	การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมัน จังหวัด โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญ	98

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
6	การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของพลังงานจังหวัด โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญ	98
7	จำนวนจังหวัดโป่งและเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินเฉลี่ยของแต่ละ พื้นที่	98
8	จำนวนจังหวัดโป่ง เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินเฉลี่ยและปริมาณ น้ำฝนในช่วงเดือนพฤษภาคม 2546 – เดือนสิงหาคม 2546	99
9	ข้อมูลอากาศของจังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนเมษายน 2545 – มีนาคม 2546	99
10	ข้อมูลอากาศของจังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนเมษายน 2545 – มีนาคม 2546	100

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะพื้นฐานภายนอกของจิ้งหรีด	4
2	ขอบเขตอุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์ อ. ศรีสวัสดิ์ จ. กาญจนบุรี	20
3	กราฟแสดงชนิดและปริมาณของจิ้งหรีดที่พบบริเวณพื้นที่ป่าดิบแล้งและป่าไม้เบญจพรรณ (อุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์) ในรอบ 1 ปี ตั้งแต่ เดือนเมษายน 2545 – เดือนมีนาคม 2546	28
4	กราฟแสดงชนิดและปริมาณของจิ้งหรีดที่พบบริเวณพื้นที่ทางการเกษตร (ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน) ในรอบ 1 ปี ตั้งแต่ เดือนเมษายน 2545 – เดือนมีนาคม 2546	29
5	ส่วนต่างๆของจิ้งหรีดที่ใช้เป็นแนวทางวินิจฉัยชนิด (species)	34
6	ระดับที่อยู่อาศัยของจิ้งหรีดแต่ละชนิด	37
7	จิ้งหรีด <i>Oecanthus indicus</i> Saussure	62
8	จิ้งหรีด <i>Acanthoplistus birmanus</i> Saussure	62
9	จิ้งหรีด <i>Scleropterus coriaceus</i> (Haan)	63
10	จิ้งหรีด <i>Heterotrypus</i> sp.	63
11	จิ้งหรีด <i>Euscyrtus</i> sp.	64
12	จิ้งหรีด <i>Calypotrypus</i> sp.	64
13	จิ้งหรีด <i>Madasuma</i> sp.	65
14	จิ้งหรีด <i>Metioche vitaticollis</i> (Stal)	65
15	จิ้งหรีด <i>Homoxipha lycoides</i> (Walker)	66
16	จิ้งหรีด <i>Anaxipha longipennis</i> (Serville)	66
17	จิ้งหรีด <i>Pteronemobius fascipes</i> (Walker)	67
18	จิ้งหรีด <i>Pteronemobius csikii</i> (Bolivar)	67
19	จิ้งหรีด <i>Pteronemobius taprobansis</i> (Walker)	68
20	จิ้งหรีด <i>Pteronemobius concolor</i> (Walker)	68
21	จิ้งหรีด <i>Brachytrupes portentosus</i> (Lichtenstein)	69
22	จิ้งหรีด <i>Gymnogryllus minor</i> n. sp.	69
23	จิ้งหรีด <i>Loxoblemmus longifrons</i> n. sp.	70
24	จิ้งหรีด <i>Gryllodes sigilatus</i> (Walker)	70
25	จิ้งหรีด <i>Gryllus bimaculatus</i> De Geer	71

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
26	จิ้งหรีด <i>Gryllus testaceus</i> Walker	71
27	จิ้งหรีด <i>Gryllus blennus</i> (Saussure)	72
28	จิ้งหรีด <i>Gryllus</i> sp.1	72
29	จิ้งหรีด <i>Gryllus</i> sp.2	73
30	จิ้งหรีด <i>Gryllus confermatus</i> (Walker)	73
31	วงจรชีวิตในรอบ 1 ปีของจิ้งหรีดตวงและจิ้งหรีดโป่งจาก การสำรวจในธรรมชาติ	75
ภาพผนวกที่		
1	กราฟความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ของ จังหวัดกาญจนบุรีระหว่างเดือนเมษายน 2545 – เดือนมีนาคม 2546	101
2	กราฟความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ของ จังหวัดนครปฐมระหว่างเดือนเมษายน 2545 – เดือนมีนาคม 2546	101

ความหลากหลายชนิดและนิเวศวิทยาของจิ้งหรีดในเขตภาคตะวันตกของ ประเทศไทย

Biodiversity and Ecology of Crickets in Western Region of Thailand

คำนำ

จิ้งหรีด(Crickets) เป็นแมลงในอันดับ Orthoptera วงศ์ Gryllidae เป็นแมลงที่หากินในเวลากลางคืน กินได้ทั้งพืชและสัตว์ แต่ส่วนใหญ่กินพืชเป็นอาหาร ถิ่นที่อยู่ก็แตกต่างกันไปตามแต่ละชนิด ส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่บนพื้นดิน บางชนิดขุดรูอยู่ในดิน บางชนิดอยู่ตามรอยแตกของพื้นดินหรือใต้เศษใบไม้บนดิน ลำตัวมีสีน้ำตาลหรือดำ มีหนวด และ cerci ยาว ขาหลังแบบกระโดด (jumping legs) เพศเมียมีอวัยวะวางไข่เป็นเส้นยาว สามารถทำเสียงได้โดยใช้ปีกสีกัน อวัยวะฟังเสียงพบที่ tibia ของขาคู่หน้า ส่วนใหญ่วางไข่ใต้ดิน แต่พบว่ามีบางชนิดวางไข่ในรอยแยกของกิ่งไม้ ลักษณะพื้นฐานคือ มีปากแบบกัดกิน(chewing type) ปีกคู่หน้าแบบ tegmina ปีกคู่หลังแบบ membrane ขนาดใหญ่สำหรับบิน มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบ paurometabolous คือ การเจริญเติบโตของแมลงที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยค่อนข้างจะมีเพียงเล็กน้อยและเห็นไม่ชัดเจนนัก (นิรนาม, 2544) จิ้งหรีดบางชนิดจัดเป็นแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น จิ้งหรีด *Yarrita pikiara* เคยระบาดในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ Black field cricket, *Teleogryllus commodus* (Walker) ก็เคยมีการระบาดที่คล้ายกัน (Otte and Alexander, 1983) นอกจากนี้ในประเทศไทยทุกภูมิภาคก็พบว่าแมลงชนิดนี้มักจะออกกัดกินต้นกล้า และส่วนเนื้อเยื่อเจริญของพืช ทำให้เกิดความเสียหายแก่พืชเศรษฐกิจหลายชนิดด้วยกัน (สุธรรม, 2507)

จิ้งหรีดเป็นอาหารพื้นบ้านของคนไทยที่นิยมบริโภคกันมานานแล้วโดยเฉพาะภาคเหนือและภาคอีสาน เพราะสามารถหาได้ทั่วไป ในปัจจุบันมีผู้นิยมนำแมลงชนิดต่างๆ มาบริโภคกันอย่างกว้างขวางและจิ้งหรีดก็ได้รับความสนใจนำมาเพาะเลี้ยงเป็นอาชีพ ทั้งนี้เพราะจิ้งหรีดสามารถเลี้ยงได้ง่าย มีวงจรชีวิตสั้น มีอัตราการขยายพันธุ์สูง และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้เป็นอาหารสำหรับสัตว์เลี้ยงได้อีกด้วย แต่ข้อมูลของจิ้งหรีดชนิดต่างๆ ในประเทศไทยยังมีน้อยอยู่มากเมื่อเทียบกับต่างประเทศ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและสำรวจข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะศึกษาค้นคว้าด้านอื่นๆ ต่อไป และหวังว่าข้อมูลที่ได้นี้จะ เป็นประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความหลากหลายของชนิดจิ้งหรีดในเขตภาคตะวันตกของประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาปัจจัยทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาที่มีอิทธิพลต่อจำนวนประชากรและการอยู่อาศัยของจิ้งหรีด
3. เพื่อทดสอบสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดเชิงพาณิชย์

การตรวจเอกสาร

จิ้งหรีดทั้งหมดจัดอยู่ในวงศ์ Gryllidae มีหนวดยาวคล้ายต๊กแตนหนวดยาว(วงศ์ Tettigoniidae) แต่มีลักษณะที่แตกต่างจากพวกต๊กแตนหลายอย่าง เช่น ลักษณะของปีกคู่หน้า (ภาพที่ 1 ค) จะปกคลุมด้วยฟิล์มบางๆ ปีกคู่หน้าของจิ้งหรีดปีกขาจะทับปีกซ้ายส่วนพวกต๊กแตนปีกซ้ายทับปีกขวา(ภาพที่ 1 ข) นอกจากนี้ จิ้งหรีดมี tarsi เพียงแค่ 3 ปล้อง ส่วนต๊กแตนหนวดยาวมี tarsi 4 ปล้อง (Rentz, 1996) จิ้งหรีดสามารถพบได้ระหว่างเส้นรุ้ง 55° เหนือ จนถึง 55° ใต้ ตั้งแต่ใต้ดินไปจนถึงบนต้นไม้ บางชนิดอยู่ในทะเลทราย และสามารถพบได้ทั่วไป บริเวณป่าเปิด ทุ่งหญ้า แม้แต่ในไม้พุ่ม จิ้งหรีดสามารถอยู่ได้ในหลายพื้นที่ นอกจากนี้ยังสามารถพบได้ตามชอกหิน หรือพีชน้ำ (Ross, 1965; Alexander, 1968; Chopard, 1968)

มีการพบฟอสซิลของแมลงในวงศ์ Gryllidae คาดว่า อยู่ในยุค Jurassic (Zeuner, 1939) ฟอสซิลของจิ้งหรีดมีอยู่น้อยและเสียหายไปมาก แต่ก็ยังช่วยให้เราพอเข้าใจได้ว่าจิ้งหรีดหลายชนิดที่เกิดขึ้นมามีกำเนิดมาจากยุค Permian และก็ยังไม่มีใครสร้าง phylogeny ใหม่ๆ ขึ้นมาเปรียบเทียบ ดังนั้นจิ้งหรีดในปัจจุบันจึงจัดอยู่ใน 12-14 กลุ่มหลักๆ ซึ่งแต่ละกลุ่มก็สันนิษฐานเอาว่าพัฒนามาจากบรรพบุรุษเดียวกันหรืออาจจะมาจากสายพันธุ์อื่น จึงมีผู้เชี่ยวชาญแบ่งแยกชนิดของจิ้งหรีดแตกต่างกันบ้าง จากข้อมูลของ Chopard (1968, 1969); Vickery (1977); Otte and Alexander (1983); Otte *et al.* (1987) มีจิ้งหรีดทั้งหมด 2,586 ชนิด

ความหลากหลายทางด้านนิเวศวิทยา

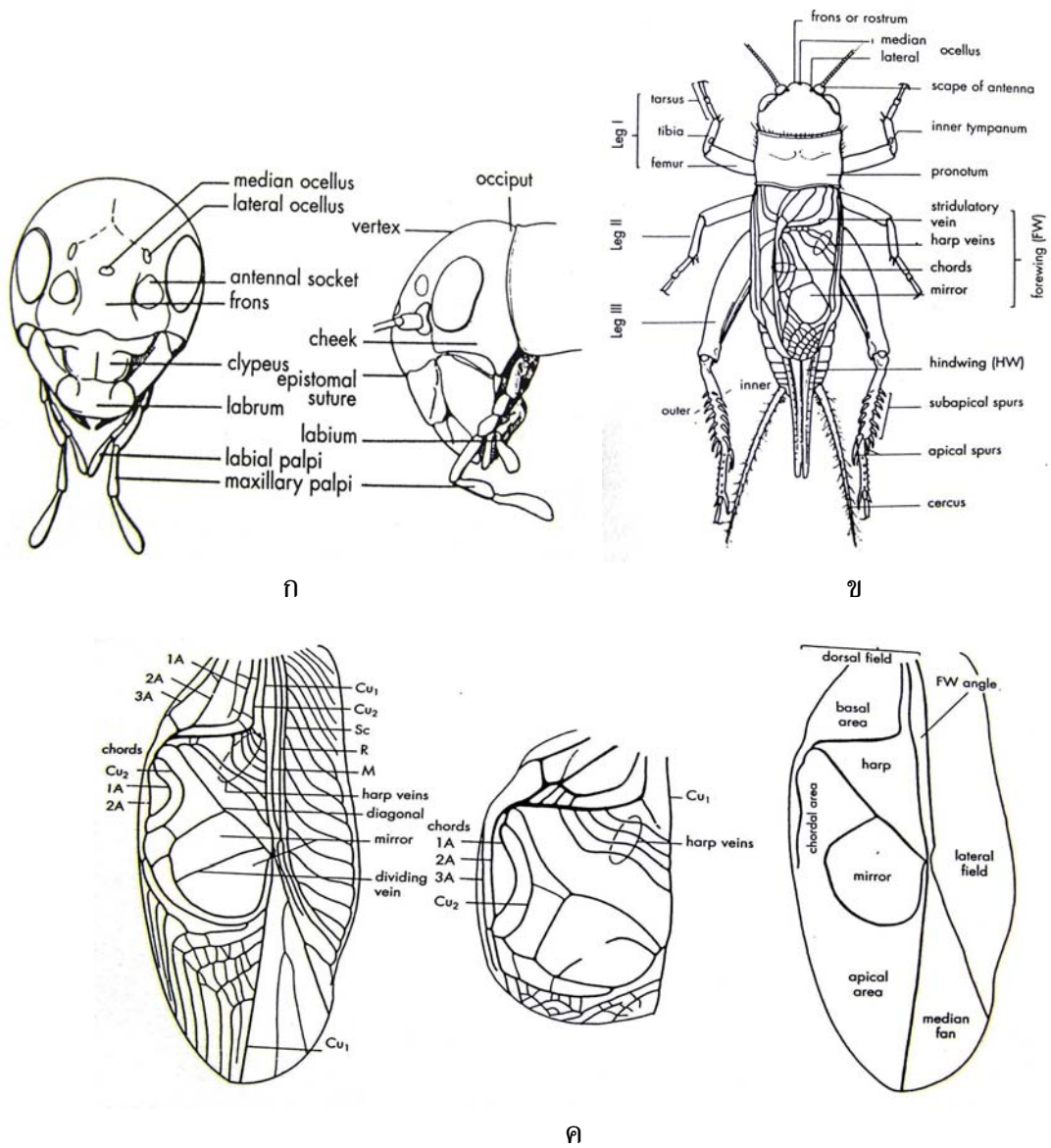
Walker and Masaki (1989) ได้จำแนกความหลากหลายทางด้านถิ่นที่อยู่อาศัยแตกต่างกันออกไปในแต่ละวงศ์ย่อย คือ

Gryllinae (ชื่อสามัญ field and house crickets) ขนาดยาว 10-30 มม. อาศัยอยู่บนพื้นดิน ตามชอกหิน บริเวณบ้าน สนามหญ้า ทุ่งหญ้า อยู่ในรูหรือรอยแตกตามธรรมชาติต่างๆ

Nemobiinae (ชื่อสามัญ ground crickets) ขนาดเล็กกว่า field crickets ยาว 7-13 มม. สามารถพบได้ทั่วไปตามพื้นดิน รอยแตกตามผิวดิน หรือพื้นที่ชื้นๆ ริมน้ำ ลำตัวสีน้ำตาลไม่มีเกล็ด

Phalangopsinae (ชื่อสามัญ long-leg crickets) บางครั้งพบรวมกลุ่มตามรอยแยกและในหลุม อาจพบอยู่ที่ลำต้นของต้นไม้ หรืออยู่ตามผิวดินที่อยู่ตามพื้นดิน

Mogoplistinae (ชื่อสามัญ scary crickets) มีขนาดเล็กมาก ยาว 5-7 มม. แต่มีบางชนิดยาวถึง 15 มม. ปีกสั้นมากหรือไม่มีปีก บินได้ไม่ดี ลำตัวปกคลุมด้วยเกล็ด อาศัยอยู่ตามพื้นหรือซากใบไม้ พุ่มไม้ วัชพืชใกล้น้ำ พื้นที่ทราย แหล่งเพาะปลูก บริเวณใบ ลำต้น



ภาพที่ 1 ลักษณะพื้นฐานภายนอกของจิ้งหรีด (ที่มา Otte and Alexander, 1983)

- ก. ส่วนหัว
- ข. รูปร่างภายนอก
- ค. ปีกของเพศผู้

Myrmecophilinae (ชื่อสามัญ ant crickets) มีขนาดเล็กมาก ยาว 2-4 มม. ปีกสั้นหรือไม่มีปีก อาศัยอยู่ในรังมดและรังปลวก กินน้ำมันรอบตัวมด

Trigoniinae (ชื่อสามัญ sword-tail crickets) มีขนาดเล็กยาว 5-7 มม. ลำตัวสีน้ำตาลหรือเหลืองจาง อาศัยอยู่ตามแหล่งเพาะปลูก อวัยวะวางไข่รูปร่างคล้ายดาบ จะวางไข่บริเวณเนื้อเยื่อพืช และมีแผ่นที่ tasal ทำให้สามารถยึดเกาะได้ดี วิ่งไปมาทั้งด้านบนและด้านล่างของใบได้

Eneopterinae (ชื่อสามัญ bush crickets) ขนาดยาว 23-30 มม. ลำตัวสีน้ำตาลแดง จะเห็นเด่นชัดที่แผ่น tasal พบตามแหล่งเพาะปลูกและตามซอกใบไม้บริเวณพื้นป่า

Oecanthinae (ชื่อสามัญ tree crickets) รูปร่างยาว หัวยื่นไปข้างหน้า อาศัยอยู่ตามพุ่มไม้และวัชพืช เสียงร้องจะดังแตกต่างจากชนิดอื่น ลำตัวสีเขียวถึงเขียวจาง

ส่วนอีก 4 วงศ์ย่อยที่เหลือไม่ค่อยมีรายงานมากนัก เช่น Cachoplistinae มีขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายมวน พบที่ภาคเหนือของอินเดียและที่ออสเตรเลีย อาศัยอยู่ตามบริเวณพื้นดินและอยู่สูงขึ้นไป (Otte and Alexander, 1983; Arnett, 1985; Borror *et al.*, 1989) จิ้งหรีดชนิดหนึ่งในวงศ์ย่อย Scleropterinae คือ *Scleropterus coriaceus* อาศัยอยู่ตามพื้นดินหรือใต้เศษซากพืช ไม้ทรงพุ่ม จะวางไข่ตามกิ่งไม้ที่ตายแล้ว บางชนิดสามารถร่อนไปบนผิวน้ำได้เหมือนกับจิ้งจิกน้ำ บางชนิดที่อาศัยอยู่ใกล้แหล่งน้ำยังสามารถดำลงใต้ผิวน้ำได้หลายนาที (Chopard, 1968)

การเจริญเติบโตและวงจรชีวิต

จิ้งหรีดส่วนใหญ่จะมีวงจรชีวิตและการเจริญเติบโตภายนอก หลายอย่างคล้ายกัน เริ่มตั้งแต่

ระยะไข่

ก่อนที่จะมีการวางไข่บริเวณที่จะวางไข่จะต้องเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นวัสดุที่จะวางไข่ลงไปในน้ำ และออกซิเจน ในส่วนของน้ำ ไข่จิ้งหรีดจะต้องดูดซึมน้ำอยู่ระหว่าง 60-120% ของน้ำหนักไข่เริ่มแรก พื้นที่เป็นส่วนสำคัญในการเลือกวางไข่ของจิ้งหรีดเพราะว่าพื้นที่จะมีผลต่อการดูดซึมน้ำจากไข่แดงทำให้ไข่ฝ่อ (Masaki and Walker, 1987)

การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

จิ้งหรีดมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างคล้ายกับแมลงอื่น ๆ อีกหลายชนิดคือ gradual metamorphosis การเจริญเติบโตหลังจากไข่ออกจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัยนั้นจะมีลักษณะคล้ายตัวเต็มวัยมากและมีการเปลี่ยนแปลงโดยการลอกคราบ จำนวนการลอกคราบของจิ้งหรีดโดยทั่วไปเฉลี่ยตั้งแต่ 5 ถึง 14 ครั้ง ground-dwelling cricket มีจำนวนการลอกคราบที่ไม่แน่นอน มีรายงานว่า วงศ์ย่อย Nemobiinae (5 ชนิด) มีการลอกคราบ 6-12 ครั้ง และ วงศ์ย่อย Gryllinae (14 species) มีการลอกคราบ 6-14 ครั้ง จำนวนของการลอกคราบจะแตกต่างกันตั้งแต่ 5-13 ครั้ง ใน species เดียวกัน (*Gryllus* sp.) (Masaki and Walker, 1987) ในวงศ์ย่อยอื่นที่มีการศึกษา คือ Oecanthinae โดย Fulton (1915) พบ 6 ชนิด และพบว่าทั้งหมดลอกคราบ 5 ครั้ง จิ้งหรีดชนิดเดียวกันอาจมีจำนวนครั้งการลอกคราบที่แตกต่างกันตามระยะเวลาในการเจริญเติบโต เช่น *Gryllus bimaculatus* เมื่อให้กินอาหารที่มีโปรตีนต่ำจะมีระยะการเจริญเติบโตเฉลี่ย 117 วัน และมีตัวอ่อน 10 วัย แต่ถ้ากินอาหารที่มีโปรตีนสูงจะมีระยะการเจริญเติบโตเฉลี่ย 55 วัน และมีตัวอ่อน 8 วัย (อุณหภูมิกลางวัน 29°C, กลางคืน 11°C) ค่าเฉลี่ยของจำนวนวันของการลอกคราบเป็นดัชนีบ่งบอกความเร็วในการเจริญเติบโตเท่ากับ 12 เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีนต่ำ และเท่ากับ 7 สำหรับอาหารที่มีโปรตีนสูง หาค่าได้โดยใช้จำนวนวันต่อระยะของตัวอ่อน (Merkel, 1977) จิ้งหรีดโดยทั่วไปสามารถแยกเพศได้เมื่อถึงช่วงกลางของระยะตัวอ่อน โดยที่จะพบอวัยวะไข่ของเพศเมียจะปรากฏออกมา พบในจิ้งหรีดทั้งหมด (Walker and Masaki, 1989) อายุเฉลี่ยของจิ้งหรีดในธรรมชาติจะแตกต่างจากการเลี้ยงในห้องทดลองมาก เช่น *Anurogryllus arboreus* เพศผู้ เลี้ยงในห้องทดลองมีอายุขัยเฉลี่ย 69 วัน แต่ในสภาพธรรมชาติมีอายุเฉลี่ยน้อยกว่า 1 สัปดาห์ สิ่งที่ทำให้แตกต่างกันเช่นนั้นก็คือ ความหลากหลายของศัตรูในธรรมชาติเป็นสาเหตุหลัก (Walker, 1980)

การกินอาหาร

จิ้งหรีดเกือบทั้งหมดเป็นพวกที่กินทั้งพืชและสัตว์ แต่ไม่ได้หมายความว่าทั้งหมดกินอาหารเหมือนกัน แท้จริงแล้ว ในสกุลเดียวกันอาจกินอาหารในธรรมชาติไม่เหมือนกันเลย แต่จิ้งหรีดส่วนใหญ่จะเป็นพวกที่กินพืชมากกว่าพวกกินสัตว์ อาหารของจิ้งหรีดเหล่านั้นเราจะรู้ได้โดยการศึกษาพฤติกรรมของจิ้งหรีดในธรรมชาติโดยการผ่าตัด เพื่อศึกษาอาหารที่พบในระบบย่อยอาหาร หรือได้จากตัวอย่างมูลของจิ้งหรีด และได้จากตัวอย่างอาหารที่พบในรูของจิ้งหรีด (Gangwere, 1961) จิ้งหรีดส่วนใหญ่เป็นพวกกินพืช และมีหลายชนิดกินพืชเศรษฐกิจของมนุษย์ โดยจะพบเสมอว่าจิ้งหรีดที่อาศัยอยู่ในเขตเพาะปลูกจะกินดอก ผล และใบของพืชที่อยู่บริเวณนั้น จิ้งหรีดที่อยู่ตามพื้นดินจะกัดกินต้นอ่อนของพืชต้น (Walker and Masaki, 1989)

แต่ก็ไม่จำเป็นว่าจิ้งหรีดที่อาศัยอยู่ในแหล่งปลูกพืชนั้น ๆ จะต้องกินพืชที่อยู่บริเวณนั้นเสมอไป อย่างเช่น *Oecanthus pini* ซึ่งพบในป่าสนทางตอนใต้ของอเมริกา มันจะปรับตัวให้เข้ากับสีของต้นสนและหลบอยู่ตามใบสน เพื่อดักกินแมลงตัวเล็ก ๆ เช่น เพลี้ยอ่อน หรือกินอาหารสัตว์ตามพื้นดิน (Walker, 1957) ในประเทศไทยก็มีจิ้งหรีดหนวดยาว *Metioche vitaticollis* (stal) ซึ่งพบว่าเป็นตัวห้ำของแมลงศัตรูพืชในนาข้าวหลายชนิดด้วยกัน (สัญญาณี, 2544)

ศัตรูธรรมชาติของจิ้งหรีด

จิ้งหรีดมีศัตรูธรรมชาติมากมาย (พบทั้งในธรรมชาติและในห้องทดลองเลี้ยงจิ้งหรีด) คือ

เชื้อโรค (Pathogens)

เชื้อโรคเป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้จิ้งหรีดตายได้ทั้งหมด เช่น จิ้งหรีด *Telegryllus commodus* เป็นศัตรูพืชที่พบในฟาร์มใหญ่ ๆ ใน นิวซีแลนด์ และมีมากกว่า 200 แห่งในเมืองวิคตอเรีย ของออสเตรเลีย พบเชื้อโรค 2 ชนิดที่สามารถทำให้ถึงตายได้โดยที่ 43% ของตัวอย่างติดเชื้อ cricket paralysis virus และ 5% เป็นเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* เช่นเดียวกับกับแมลงกระซอน *Scapteriscus* ซึ่งอยู่ในวงศ์ Gryllotalpidae เป็นแมลงศัตรูสำคัญของสนามหญ้าและฟาร์มต่าง ๆ ทางตอนใต้ของอเมริกาพบอัตราการติดเชื้อ *Metarhizium anisopliae*, *Aspegillus* sp., *Beauveria bassina* และ *Serratia* sp. ตั้งแต่ 1-20% ส่วนเชื้อโรคอื่นที่พบในแมลงกระซอนได้แก่ iridovirus, microsporidian (*Pleistophora* sp.) เชื้อรา 2 ชนิด *Entomophthora* sp., *Sorosporella* sp. (Walker and Masaki, 1989) *Gregarine sporozoans* พบในกระเพาะส่วนกลางของตัวอย่างจิ้งหรีดในวงศ์ย่อย Gryllinae และ Nemobiinae ในจิ้งหรีด *Gryllus veletis* และ *Gryllus pennsylvanicus* พบการติดเชื้อ 30-70% มีผลทำให้การเจริญเติบโตช้าลงและลดการสร้าง spermatophore (Zuk, 1986)

ตัวเบียน (Parasites)

ในส่วนของตัวเบียนจะรวมถึง ไส้เดือน หมัด ตัวต่อ และแมลงอื่น ๆ ด้วย โดยที่พวกไส้เดือน (Nematodes) จะพบ 2 กลุ่มใหญ่ซึ่งมีศักยภาพที่สามารถควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีได้ คือ Myrmithidae และ Steinernermatidae (Poinar, 1983; Walker, 1984) ส่วนพวกเห็บไร (Mites) Large red mites จะเป็นตัวเบียนในจิ้งหรีดหลายชนิด มีรายงานว่าที่หุบเขา Imperial

ในแคลิฟอร์เนีย มีจิ้งหรีดหลายชนิด (*Gryllus* sp.) มีอาการอ่อนแอหลังจากพบเห็บ ไร *Euthrombium* sp. โดยที่หมัดเหล่านี้จะเกาะอยู่ที่บริเวณใต้ปีก (Mcgregor, 1929)
แตนเบียนไข่ (Egg parasite wasps)

มีอยู่ 2 ชนิดคือ Scelicid wasp (*Leptoteleia*) และ *Oethecoctonus* ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าเป็นแตนเบียนไข่ที่เฉพาะเจาะจงกับจิ้งหรีดเท่านั้น โดยเฉพาะพวก *Oecanthines* และ *Eneopterines* (Masner, 1978) นอกจากนี้ยังมีแตนเบียนไข่อีกหลายกลุ่ม เช่น วงศ์ *Mymaridae*, *Eulophidae*, *Eupelmidae*, *Eurytomidae* (Thompson, 1951; Herting, 1971)

ตัวเบียนภายนอก (Ectoparasitic wasps)

ตัวหนอน *Rhopalosoma* spp. (*Rhopalosomatidae*) และ *Larra* sp. (*Larridae*) เป็นตัวเบียนภายนอกของตัวอ่อนจิ้งหรีดระยะสุดท้าย เมื่อโตเต็มที่แล้วตัวเบียนจะฆ่าจิ้งหรีดที่มันอาศัยอยู่ ทั้งสองชนิดยังสามารถนำมาใช้กำจัดจิ้งหรีดโดยชีววิธีที่ได้ผลดีอีกด้วย (Smith, 1935)

ตัวเบียนภายในอื่น ๆ

จากการเก็บตัวอย่างของจิ้งหรีดในวงศ์ย่อย *Gryllinae* จะพบดักแด้ของแมลงวัน *Tachinid*, *Sacophagid* หรือ *Conopid* (เช่น *Exoristooidea* sp., *Blarsoxipha* sp., *Stylogaster* sp.) อยู่ในตัวจิ้งหรีด คาดว่าน่าจะเป็นตัวเบียนภายในของจิ้งหรีด (Thompson, 1951)

นักล่า (Predators)

จิ้งหรีดเป็นอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง ไม่ว่าจะเป็น นก คน สัตว์เลื้อยคลาน หรือแม้แต่แมลงด้วยกันเอง

การผสมพันธุ์

วิธีการผสมพันธุ์ของจิ้งหรีดมีอยู่ 2 วิธีด้วยกัน คือ ตัวเมียอยู่เหนือตัวผู้ขณะผสมพันธุ์ ซึ่งพบได้ในจิ้งหรีดส่วนใหญ่ เช่น *Teleogryllus comodus* และอีกวิธีคือ ทั้งสองเพศหันหลังเข้าหากัน เช่น *Anurogryllus muticus* (Alexander, 1964; Alexander and Otte, 1967) จากการศึกษาขนาดของตัวผู้และความชอบในการผสมพันธุ์ของจิ้งหรีดทองคำ *Gryllus bimaculatus* พบว่าตัวเมียจะมีการเลือกผสมพันธุ์ หลังจากที่ตัวเมียผสมพันธุ์ครั้งแรกแล้ว ครั้งต่อไปตัวเมียจะเลือกผสม

พันธุ์กับตัวผู้ที่มีขนาดใหญ่ จากการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยใส่ตัวผู้ตัวแรกและตัวที่สอง พบว่า ตัวเมียจะใช้ขนาดของตัวผู้ตัวแรกในการวัดขนาดของตัวที่สองที่จะมาผสมพันธุ์ ส่วนในการผสมพันธุ์ครั้งแรกตัวเมียจะสนใจเสียงร้องของตัวผู้จะไม่ใช้ขนาดของตัวผู้เป็นบรรทัดฐาน (Bateman *et al.*, 2001)

การวางไข่

ในวงศ์ Gryllidae มีการแบ่งแยกพฤติกรรมการวางไข่ออกเป็น 3 วิธีด้วยกัน คือ พวกที่วางไข่ในดิน (พวก Gryllidae ทั้งหมด) เป็นพวกที่มีอวัยวะวางไข่ยาว เรียว แหลม พวกที่วางไข่ในส่วนต่างๆ ของพืชที่อ่อนนุ่ม (Trigoniinae) อวัยวะวางไข่รูปดาบมีขอบเป็นฟันเลื่อย และพวกที่วางไข่ตามส่วนหยาบๆ ของพืช (Oecanthinae ทั้งหมด) อวัยวะวางไข่จะมีขอบเป็นฟันแข็ง ส่วนพวก Myrmecophilinae ซึ่งอาศัยอยู่ในรังมด อวัยวะวางไข่จะไม่ยาวมาก ใช้สำหรับแทงลงไปเพื่อวางไข่ในดิน (Loher and Debach, 1989)

การทำเสียง

การทำเสียงของแมลงในอันดับ Orthoptera เกิดจากการเสียดสี (stridulation) ของอวัยวะ 2 ชิ้น และมีอวัยวะฟังเสียงที่เรียกว่า tympana หรือ oval eardrums ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นเยื่อบางๆ รองรับการกระทบของคลื่นเสียง อาจพบได้ที่ ส่วนท้องปล้องที่ 1 ทางด้านข้างของตักแตนนวดสั้น หรือพบที่ tibia ของขาคู่หน้าของตักแตนนวดยาวและจิ้งหรีด เมื่อมีการทำเสียง ปีกคู่หน้าจะถูกยกขึ้นเป็นมุมประมาณ 45 องศา อวัยวะที่ตักแตนนวดยาวใช้ทำเสียงจะอยู่บริเวณด้านล่างของโคนปีกหน้าซ้ายมีลักษณะเป็นฟันซี่เล็กๆ เรียงกันอยู่ เรียกว่า file ส่วนขอบของโคนปีกด้านขวาจะมีลักษณะคมและสาก เรียกว่า scraper ตักแตนนวดยาวจะใช้ scraper ถูกกับ file ทำให้เกิดเสียงขึ้น ในพวกจิ้งหรีด การทำเสียงก็ใช้ scraper ถูกกับ file เช่นเดียวกัน ตักแตนนวดสั้นจะทำเสียงในขณะที่กำลังบิน โดยใช้ femur ถูกกับเส้นปีกของขอบปีกหน้า ส่วนจิ้งหรีดและตักแตนนวดยาวจะทำเสียงในขณะที่อยู่กับที่ พวกมันสามารถทำเสียงได้แตกต่างกันตามจุดประสงค์ต่างๆ การทำเสียงที่สำคัญคือ ทำเสียงเกี่ยวพาราสิเทตเมียเพื่อการผสมพันธุ์ และทำเสียงเตือนคู่ต่อสู้ไม่ให้เข้าใกล้ เสียงจะดังมากได้ยินไปไกลถึง 100 หลา เสียงของแมลงต่างชนิดกันจะแตกต่างกันในด้าน จังหวะของเสียง ความถี่ของจังหวะ และกลุ่มของจังหวะเสียง จังหวะเสียงของจิ้งหรีดจะเปรียบเสมือนกับฟันเฟืองควบคุมความเร็วของนาฬิกา นั่นคือพวกมันสามารถกำหนดระดับเสียงที่แน่นอนได้ ในขณะที่ตักแตนนวดยาวไม่สามารถกำหนดระดับเสียงและการสั้นไหวได้ ทำให้เสียงที่ออกมาจากการกระทำของ tegmina นั้นจะคล้ายกับลูกตุ้มที่แกว่งไปมา ระดับความถี่เสียงที่พบจะอยู่ในช่วง 10,000 ถึง 20,000 รอบต่อวินาที จังหวะเสียงจะถูกปล่อยออกมาใน

รูปแบบต่าง ๆ คือ ปล่อยเสียงออกมาในอัตราที่สม่ำเสมอเป็นระยะเวลาสั้นๆ ปล่อยเสียงออกมาในช่วงระยะเวลาสั้นๆ เพียงแค่ 2 วินาที หรือน้อยกว่านั้น ปล่อยเสียงออกมาเป็นชุดสั้นๆ แต่ละชุดจะมี 2-3 จังหวะ ส่วนใหญ่เป็นแมลงในกลุ่ม field crickets ปล่อยเสียงออกมาเป็นชุดเสียงที่มีจังหวะเร็วและซ้ำสลับกันอย่างสม่ำเสมอ หรืออาจจะมี ความซับซ้อนมากกว่าที่กล่าวมา (Herbert, 1972; Maurice and Robert, 1975; Koch *et al.*, 1988) Ewing (1989) รายงานไว้ว่า tegmina เป็นส่วนสำคัญในการทำเสียงของพวก Ensifera ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนรูปร่างแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับช่องว่างระหว่างลำตัวของแมลงในขณะที่ทำเสียง ในบางชนิดจะมีการลดขนาดปีกเพื่อช่วยในการทำเสียง เช่น รัศมีของปีกเพิ่มขึ้น เส้นปีกหนาขึ้น ริมขอบด้านข้างของปีกและส่วนปลายปีกจะบางลง ในขณะที่จิ้งหรีดกำลังทำเสียง ปีกจะชูขึ้นเล็กน้อย และมีการกระพือปีกเพื่อให้เกิดอากาศภายใน tegmina โดยทั่วไปจะพบว่า ความสม่ำเสมอของความถี่เสียงขึ้นอยู่กับลักษณะของปีก และ tegmina Biley and Broughton (1970) รายงานไว้ว่า ช่องว่างระหว่าง subtegmina เป็นส่วนที่ทำให้เกิดเสียงใน bush cricket (*Rusporia nitidula*) ส่วนในพวก three crickets (วงศ์ย่อย Oecanthinae) จะใช้องค์ประกอบอื่นเพื่อหลีกเลี่ยงจากบริเวณที่พวกมันทำเสียง เช่น ใช้ใบไม้ บริเวณรอบๆ เพิ่มพลังเสียงที่ออกมา ซึ่งจะพบว่า ในจิ้งหรีดจำพวกนี้ปีกจะโน้มเอียงและแบนราบ (Prozesky-Schulze *et al.*, 1975 ; Forrest, 1982; Bennet-Clark, 1989) ในจิ้งหรีด *Gryllus bimaculatus* ส่วนของ precostal จะงอลงข้างล่างทำให้เกิดอากาศอยู่ภายใน ซึ่งจะพบได้ขณะที่จิ้งหรีดกำลังทำเสียง (Bennet-Clark, 1989)

พฤติกรรมการเคลื่อนไหว

Gras and Horner (1992) รายงานว่า พวก Othopteroids หลายชนิด จะใช้กำลังในการเคลื่อนที่ เมื่อได้รับการกระตุ้นจากลม โดยจะใช้เส้นขนบริเวณ cerci เป็นตัวรับความรู้สึก แมลงสาบเป็นตัวอย่างหนึ่ง เมื่อได้รับลมเบาๆ จากการเข้าใกล้ predator ก็จะตอบสนองโดยการหันหลังกลับและวิ่งอย่างรวดเร็ว การกระตุ้นโดยลม จะทำให้อวัยวะรับสัมผัสบริเวณ cerci ตื่นตัว ซึ่งบริเวณนั้นจะเป็นศูนย์รวมของระบบประสาท มีส่วนสำคัญต่อกลไกการกลับตัว โดยจะมีความรวดเร็วในการกลับตัวเฉลี่ย 14 ถึง 58 ms. ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของจิ้งหรีดในขณะที่มีการกระตุ้น (Camhi and Tom, 1978) cerci ของตั๊กแตนเมื่อเกิดการกระตุ้นโดยการคุกคามจะต้องใช้สายตาเป็นตัวกระตุ้นให้กระโดด แต่ว่าการกระโดดจะเกิดขึ้นได้ต้องใช้เวลา 200-500 ms. ระหว่างที่เกิดการเคลื่อนไหว ขาหลังมีการเตรียมพร้อมโดยที่จะมีแรงกระตุ้นขาหลังให้ยืดออก (Heitler and Burrows, 1977) จากการใช้ลมกระตุ้นพฤติกรรมเคลื่อนไหวของจิ้งหรีดโดยทั่วไปพบว่า มี 3 แบบคือ การกลับตัว การกระโดด และการวิ่ง ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้จะผสมผสานกันและจากการศึกษาพฤติกรรมการหลบหนีของจิ้งหรีด *Gryllus bimaculatus* โดยใช้ลมเป็นตัวกระตุ้น พบว่า มีพฤติกรรมอยู่ 3 ชนิดด้วยกัน คือ การกลับตัว การกระโดด และการกลับตัว+

กระโดด ซึ่งทั้ง 3 พฤติกรรมจะต่อด้วยการวิ่ง การกลับตัวจะคล้ายกับแมลงสาบในส่วนของร่างกายและการเคลื่อนไหว การกระโดดจะเกิดขึ้นเมื่อจิ้งหรีดได้รับลมทางด้านหลัง อาจเป็นเพราะว่าจิ้งหรีดจะกลับตัวก่อนเสมอเมื่อโดนลมแล้วจึงกระโดด การกระโดดคล้ายกับต๊กแตน โดยเกิดพลังงานสะสม และจะถูกปลดปล่อยอย่างรวดเร็วเมื่อจำเป็น (Camhi and Levy, 1988; Tauber and Camhi, 1995)

วิธีการในการเก็บตัวอย่างจิ้งหรีด

วิธีการในการเก็บตัวอย่างจิ้งหรีดมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน ได้แก่ การใช้กับดักหลุม การขูดรูของจิ้งหรีดโดยตรง การฟังเสียงร้องของตัวผู้ในเวลากลางคืน การใช้กับดักแสงไฟ และการใช้สวิงโฉบตามพุ่มไม้หรือกอหญ้า (Rentz, 1996)

จิ้งหรีดที่เป็นอาหาร

Resh and Carde (2003) รายงานว่ามีจิ้งหรีดหลายชนิดที่นำมารับประทานได้ในภูมิภาคเอเชียอาคเนย์ เช่น *Brachytripes portentosus* ซึ่งอาศัยอยู่ในรูลึกกว่า 30 ซม. โดยจะอาศัยอยู่รูละ 1 ตัวและจะออกหากินในเวลากลางคืน จัดเป็นศัตรูต้นกล้าของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด สามารถจับได้โดยการขูดรูหยอดน้ำลงไป ในรู หรือจับได้ตอนพวกมันออกมาเล่นไฟ สามารถนำมาทำอาหารได้หลายวิธี เช่น คั่ว ทอด หรือใส่ลงในเครื่องแกง ซึ่งสามารถหารับประทานได้ที่ตลาดในจังหวัดเชียงใหม่ อีกชนิดหนึ่งคือ *Brachytripes membranaceus* ซึ่งพบได้ทั่วไปทางตะวันออกของแอฟริกาจะคล้ายกับที่พบในเอเชียคือขูดรูอยู่ในดิน ในซิมบับเวแต่ละวัน เด็ก ๆ และผู้หญิงสามารถจับได้มากกว่า 100 ตัว ในปัจจุบัน *B. membranaceus* เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากมีแหล่งเพาะปลูกเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ในยุโรปก็มีการเพาะเลี้ยง *Acheta domestica* เพื่อเป็นอาหารสำหรับสัตว์เลี้ยงขนาดเล็กหลายชนิด พงศ์ธร และ ประภาศรี (2526) รายงานไว้ว่าเมื่อเทียบคุณค่าทางอาหารต่อน้ำหนัก 100 กรัม จิ้งหรีดมีส่วนที่กินได้ 91% ความชื้น 71.4 กรัม โปรตีน 12.9 กรัม ไขมัน 5.5 กรัม คาร์โบไฮเดรต 5.1 กรัม พลังงาน 121.5 กก.แคลลอรี่ ส่วนจิ้งโกร่ง (จิโปม) มีส่วนที่กินได้ 91% ความชื้น 73.3 กรัม โปรตีน 12.8 กรัม ไขมัน 5.7 กรัม คาร์โบไฮเดรต 2.6 กรัม และมีพลังงาน 112.9 กก. แคลลอรี่

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. แผนที่แสดงพื้นที่ของภาคตะวันตก
2. แผนที่แสดงพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์
3. ตัวอย่างจิ้งหรีดที่พบในธรรมชาติ
4. กล้อง stereomicroscope
5. ตู้อัดเสียงแมลง
6. กั๊บดักแสงไฟ
7. อุปกรณ์การชุด
8. ตู้อับ
9. สวิง
10. ขวดฆ่าแมลง

วิธีการ

1. การศึกษาความหลากหลายของชนิดจิ้งหรีด

1.1 สํารวจและเก็บตัวอย่างของจิ้งหรีด

การสำรวจและเก็บตัวอย่างจิ้งหรีดในกลุ่มที่อาศัยอยู่บนพื้นดินและใต้ดิน ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยการสำรวจจะใช้

- กับดักแสงไฟวางตอนกลางคืนการตามลักษณะของพื้นที่ต่าง ๆ คือ บริเวณพื้นที่ทางการเกษตร บริเวณพื้นที่ป่าปลูกและเสื่อมโทรมที่มีไม้ยืนต้นขนาดเล็ก บริเวณพื้นที่ป่าดิบแล้งและป่าไม้เบญจพรรณ และบริเวณสนามหญ้าและแปลงหญ้า

- การเดินสำรวจบนพื้นดิน โดยใช้การฟังเสียงร้องของเพศผู้และ และขุดรูต่าง ๆ ที่อยู่บนพื้นดิน

1.2 ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาตัวเต็มวัยของจิ้งหรีดแต่ละชนิดที่พบในธรรมชาติ

นำจิ้งหรีดเพศผู้และเพศเมียที่ได้จากธรรมชาติมาศึกษาลักษณะทางสัณฐาน ภายใต้กล้อง Stereomicroscope ทำการวัดขนาดโดยใช้ Electronic Digital Caliper วัดขนาดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เปรียบเทียบลักษณะภายนอกระหว่างจิ้งหรีดเพศผู้และเพศเมีย

1.3 จัดทำแนวทางวิจัยชนิดของจิ้งหรีดที่สำรวจพบทั้งหมด

โดยใช้หนังสือ The Fauna of India and the Adjacent Countries Orthoptera Vol. 2 (Chopard, 1969) เป็นหนังสือประกอบในการศึกษาและนำตัวอย่าง (specimens) ของจิ้งหรีดที่เก็บได้ไปเปรียบเทียบกับตัวอย่างของกรมวิชาการเกษตร และตัวอย่างของภาควิชากีฏวิทยาวิทยาเขตบางเขน

2. การศึกษาด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาของจิ้งหรีด

2.1 การศึกษาวงจรชีวิตของจิ้งหรีดบางชนิด

โดยศึกษาวงจรชีวิตของจิ้งหรีดที่มีศักยภาพในเชิงพาณิชย์โดยการนำมาใช้ประโยชน์ในการด้านการเป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ ในการเลี้ยงจะใช้วิธีการของ ทักษิณี และคณะ (2543)

- ระยะไข่

นำจิ้งหรีดแต่ละชนิดมาเลี้ยงในตู้ขนาด 40X50X30 ซม. โดยแต่ละตู้นำดินมารองพื้นตู้ เพื่อให้จิ้งหรีดวางไข่ ให้น้ำและอาหาร จัดบันทึกระยะเวลาในการเจริญเติบโต

- ระยะตัวอ่อน

ศึกษาการเจริญเติบโตของตัวอ่อน ในตู้เลี้ยงทุก 7 วัน ในธรรมชาติดูการเปลี่ยนแปลงและการเจริญเติบโตของตัวอ่อนทุกเดือน จัดบันทึกระยะเวลาการเจริญเติบโตของตัวอ่อนทุกระยะ

- ตัวเต็มวัย

ศึกษาการเจริญเติบโตของตัวเต็มวัยในตู้เลี้ยงทุก 7 วัน เปรียบเทียบกับการศึกษาระยะตัวเต็มวัยในธรรมชาติ บันทึกระยะเวลาการเจริญเติบโต

2.2 การศึกษาทางนิเวศวิทยาและพฤติกรรมของจิ้งหรีดโป่งในธรรมชาติ

ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความอยู่รอดในธรรมชาติของจิ้งหรีดโป่งโดยเก็บข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณฝน ในบริเวณที่อยู่อาศัยของจิ้งหรีด และการเก็บข้อมูลในการสร้างรู และพืชอาหารของจิ้งหรีดโป่ง โดยการขุดสำรวจภายในรูของจิ้งหรีดโป่ง เพื่อศึกษาชนิดของใบพืช ต้นกล้า และอาหารชนิดอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากพืช ที่จิ้งหรีดโป่งใช้เป็นอาหารในสภาพธรรมชาติ

2.3 การศึกษาความหนาแน่นของประชากรจิ้งหรีดโป่ง

- ทำการแบ่งพื้นที่สำหรับการทดลองออกเป็น 4 พื้นที่ใหญ่ๆ และในแต่ละพื้นที่วาดแปลงขนาด 10x10 ตารางเมตร แบบสุ่ม(Random) โดยแบ่งลักษณะพื้นที่และการวางแปลงดังนี้

1. พื้นที่ป่าธรรมชาติ	3 แปลง
2. พื้นที่ป่าธรรมชาติติดริมน้ำ	3 แปลง
3. พื้นที่ป่าปลูก	3 แปลง
4. สนามหญ้า	3 แปลง

- เก็บข้อมูลความหนาแน่นของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งในแต่ละพื้นที่โดยการนับจำนวนรูทางออกของจิ้งหรีดโป่งที่ปรากฏในพื้นที่ขนาด 10X10 ตารางเมตร ซึ่งรูทางออก 1 รูมีค่าเท่ากับจิ้งหรีดโป่ง 1 ตัว เก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม โดยทำการเก็บข้อมูลช่วงกลางเดือนๆ ละครั้ง รวมทั้งหมด 4 ครั้ง

- เก็บข้อมูลความชื้นในดิน โดนเก็บตัวอย่างที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตรลงไป ใส่ในกระดาษตะกั่ว และเก็บไว้ในถุงพลาสติกผนึกแน่นป้องกันการรั่วของไอน้ำ จากนั้นนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส ประมาณ 24 ชั่วโมง ซึ่งน้ำหนักอีกครั้งเมื่อตัวอย่างดินเย็นแล้ว ทำการเก็บข้อมูลเดือนละครั้งนำผลที่ได้มาหาความชื้นในดิน (เกษมศรี, 2536) โดย

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน} = \frac{\text{น้ำหนักดินชื้น} - \text{น้ำหนักดินแห้ง}}{\text{น้ำหนักดินแห้ง}} \times 100$$

- ทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งในพื้นที่ทำการศึกษา ทั้ง 4 พื้นที่ โดยใช้วิธี การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยเลือกการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) และใช้ F-Test ทดสอบความมีนัยสำคัญ ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากรจิ้งหรีดโป่งระหว่างพื้นที่ โดยใช้วิธี (Duncan's Multiple Range Test)

- นำข้อมูลปริมาณน้ำฝน ความชื้นในดิน และจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งในช่วงเดือนที่ทำการศึกษา มาดูความสัมพันธ์และแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของประชากรจิ้งหรีดโป่ง

3. การทดสอบสูตรอาหารเพื่อการเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์

3.1 ทดสอบการเลี้ยงจิ้งหรีดทองดำ (*G. bimaculatus*) ด้วยอาหารเลี้ยงสัตว์ที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีน ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 13% 16% 19% และ 30% โดยเปรียบเทียบกับ การเลี้ยงด้วยถั่วเขียวเพียงอย่างเดียว และ จิ้งหรีดทองดำที่เก็บจากธรรมชาติ รวม 6 การทดลอง จำนวน 2 ซ้ำ ด้วยแผนการทดลองแบบ CRD

3.2 เลี้ยงจิ้งหรีดทองดำในกล่องกระจกขนาดกว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ด้านบนปิดด้วยฝาตาข่ายมุ้งลวด พื้นด้านล่างปูด้วยดินร่วนปนทรายที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อเรียบร้อยแล้ว โดยมีความลึก 5 เซนติเมตร ในแต่ละกล่องเลี้ยงจิ้งหรีดจำนวน 50 ตัว ห้องเลี้ยงเป็นสภาพเปิดที่มีความชื้นและอุณหภูมิตามธรรมชาติ

3.3 เตรียมพ่อแม่พันธุ์ โดยนำจิ้งหรีดทองดำตัวเต็มวัยจากธรรมชาติจำนวน 10 คู่ ปลอ่ยให้วางไข่และนำลูกที่ได้เลี้ยงจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย และให้วางไข่ หลังจากไข่ฟักออกเป็นวัยที่ 1 แล้วนำมาใช้ในการทดลองปลอ่ยในกล่องกระจกที่เตรียมไว้ และเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ ตั้งแต่วัยแรกจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย

3.4 เก็บข้อมูลระยะเวลาในการเจริญเติบโต น้ำหนัก และวิเคราะห์ธาตุอาหารหลัก (โปรตีน ไขมันและพลังงาน) ของจิ้งหรีดที่เลี้ยงเพื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางอาหาร แล้วนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการเจริญเติบโต น้ำหนักตัว ปริมาณเปอร์เซ็นต์โปรตีน ไขมัน และพลังงาน ของจิ้งหรีดโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) และใช้ F-Test ทดสอบความมีนัยสำคัญ ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละการทดลองโดยโดยใช้วิธี (Duncan's Multiple Range Test)

สถานที่

1. ภาคตะวันตกของประเทศไทย

ที่ตั้งและลักษณะภูมิประเทศ ภาคตะวันตกมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 53,679.018 ตารางกิโลเมตร มีพื้นที่ป่า 27,054 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 50.4 ของพื้นที่ทั้งหมด ประกอบด้วย 5 จังหวัด ได้แก่ ตาก กาญจนบุรี เพชรบุรี ราชบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ตั้งอยู่ในแนวทิวเขาถนนธงชัยในจังหวัดตาก ต่อด้วยทิวเขาตะนาวศรีในจังหวัดกาญจนบุรี ถึงประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งมีที่ราบลุ่มน้ำแคบๆ สลับอยู่ เช่น แควน้อยและแควใหญ่ ที่ตั้งของจังหวัดในภูมิภาคนี้อยู่ด้านหลังภูเขาซึ่งเป็นเขตเงาฝน และมีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดมา ฝนจะตกทางด้านซิดทะเล สภาพอากาศจึงค่อนข้างแห้งแล้ง ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญคือ การเลี้ยงโค ทำไร่อ้อย ข้าวโพด สับปะรด องุ่น และไม้ผล ภาคตะวันตกจัดเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของประเทศ เนื่องจากภูมิประเทศที่เป็นเทือกเขาหินปูน ทำให้เกิดถ้ำและน้ำตกที่สวยงามมากมาย เช่น น้ำตกห้วยแม่ขมิ้น น้ำตกไทรโยค และน้ำตกเอราวัณ เป็นต้น

2. อุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์ (ถ้ำธารลอด)

ที่ตั้งและอาณาเขต อุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์เดิมเป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งของป่าสงวนแห่งชาติป่าหนองรี มีพื้นที่ 56 ตารางกิโลเมตร หรือ 36,875 ไร่ ตั้งอยู่ใน อ. ศรีสวัสดิ์ จ. กาญจนบุรี มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

- ทิศเหนือ จรดป่าโรงงานกระดาษ แปลง 6 ต. เขาโจด อ. ศรีสวัสดิ์ จ. กาญจนบุรี
- ทิศตะวันออก จรดป่าสงวนแห่งชาติป่าหนองรี ต. เขาโจด อ. ศรีสวัสดิ์ จ. กาญจนบุรี
- ทิศใต้ จรดป่าสงวนแห่งชาติป่าหนองรี ต. เขาโจด อ. ศรีสวัสดิ์ จ. กาญจนบุรี
- ทิศตะวันตก จรดเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ ต. เขาโจด อ. ศรีสวัสดิ์ จ. กาญจนบุรี

ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะพื้นที่โดยทั่วไปประกอบด้วยภูเขาสูงสลับซับซ้อน ส่วนใหญ่เป็นเขาหินปูน มียอดสูงสุดคือ ยอดเขากำแพง สูงประมาณ 1,260 เมตรจากระดับน้ำทะเล จุดต่ำสุดมีความสูงประมาณ 117 เมตรจากระดับน้ำทะเล ด้วยลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อนนี้ ทำให้เกิดพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยที่สำคัญหลายแห่งคือ ห้วยกระพรวน้อย ห้วยแม่พลู ห้วยลำทองกลาง ห้วยแม่ละมุน ห้วยแม่ลำพอง ห้วยสวายป่า โดยลำน้ำทั้งหมดจะไหลลงสู่ลำน้ำแม่กลอง ลักษณะไหลจากทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออก

ภูมิอากาศ ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์รอบปีหนึ่ง ๆ นั้น จะมีฤดูฝนและฤดูแล้งแตกต่างกันอย่างชัดเจน ในฤดูฝนได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม – เดือนพฤศจิกายน และมีฝนตกชุกที่สุดในเดือนกันยายน ส่วนฤดูหนาวได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีอากาศหนาวเย็นและแห้งแล้งตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน – กลางเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อนเริ่มเมื่อลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือสิ้นสุดประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ – กลางเดือนพฤษภาคม ระยะเวลาเป็นช่วงที่ลมฝ่ายใต้พัดมาปกคลุม ทำให้อากาศร้อนอบอ้าวไปทั่ว อากาศร้อนจัดในเดือนเมษายน อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 28 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน คือ 31.3 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนธันวาคม คือ 22.5 องศาเซลเซียส

ทรัพยากรป่าไม้ แบ่งออกเป็นป่าไม้ที่สำคัญ 3 ประเภทได้แก่

1. ป่าดงดิบ สภาพป่าทึบและคงความเขียวของเรือนยอดไม้ตลอดทั้งปี และพื้นที่ที่มีความชื้น พบทางบริเวณทางด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ต่างๆ เช่น ตาเสือ ตีนเป็ด ยางนา ปออีแก้ง มะไฟ ยางโตน ช่อยาง สะเดาดง สมพง เงาะป่า มะตอก หว่าป่า อบเชย ขมิ้นดง หางกระรอก หวาย และไผ่ตง เป็นต้น
2. ป่าเบญจพรรณ เป็นป่าที่มีความหลากหลายทางพันธุ์พืชมากกว่าสังคมพืชชนิดอื่น จึงเป็นแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของสัตว์นานาชนิด เป็นสังคมพืชที่พบมากที่สุด กระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ต่างๆ ได้แก่ ตะแบก เสลา มะหวด สมอภิเภา ประดู่ กระพี้จั่น เปล้าแดง ตีนนก กระโถน พลับพลา ไผ่ป่า ไผ่บง ไผ่ผาก และไผ่รวก เป็นต้น
3. ป่าเต็งรัง สภาพป่าโปร่ง ไม้ส่วนใหญ่เป็นต้นเต็ง เมื่อถึงฤดูแล้งไม้เหล่านี้จะผลัดใบพร้อมกันทั่วทั้งป่า มักเกิดไฟป่าได้ง่าย แต่ธรรมชาติก็สร้างคุณสมบัติพิเศษให้ไม้ในสังคมพืชนี้มีเปลือกแข็ง หนา และทนความร้อนได้ดี พบบริเวณด้านใต้ของพื้นที่ ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ได้แก่ เต็ง รัง ยางเหียง มะม่วงป่า ก้อนก มะม่วงหัวแมงวัน และช้างน้ำว เป็นต้น

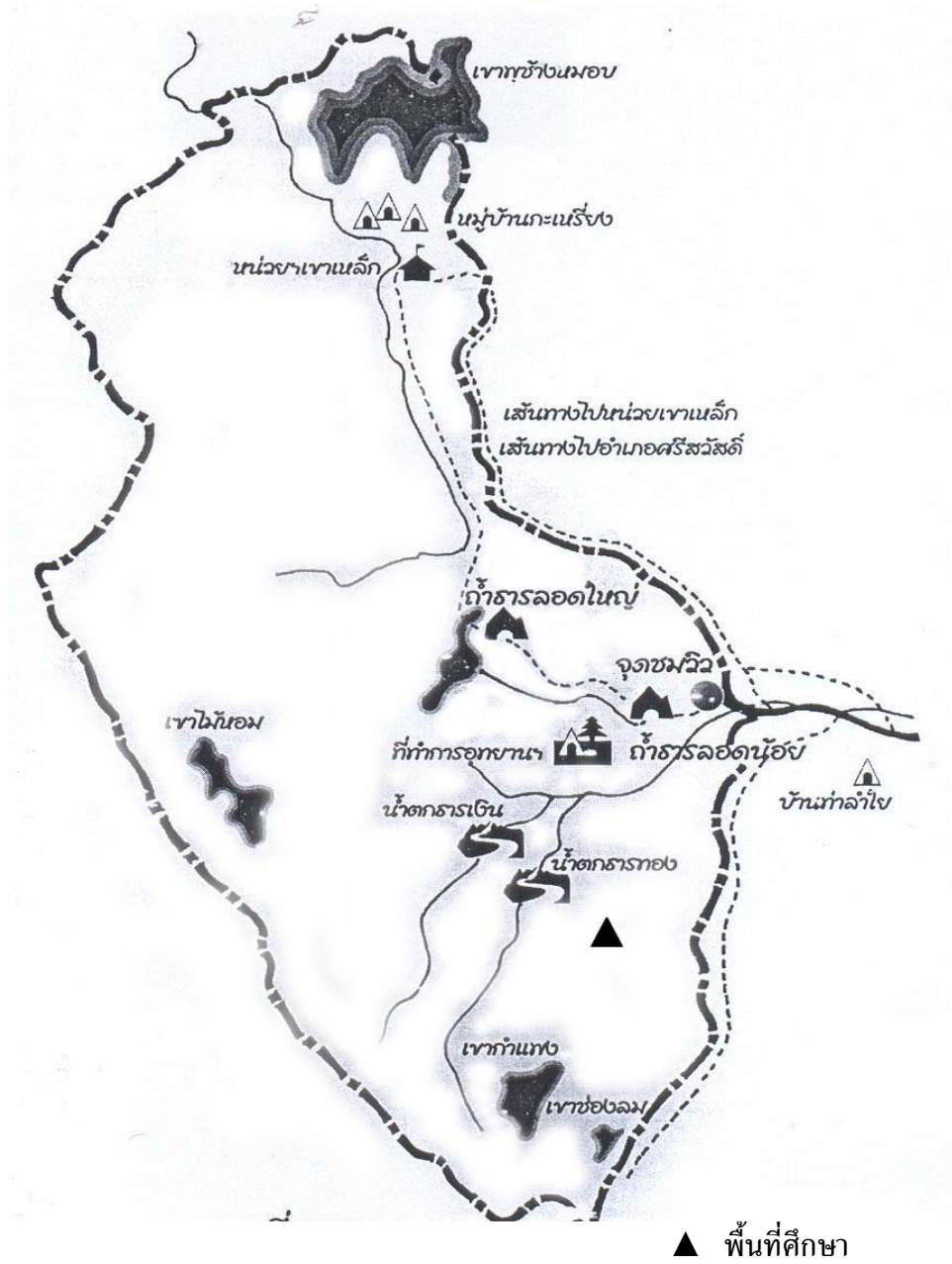
ตารางที่ 1 สภาพพื้นที่ป่าในอุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์

ประเภทป่า	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ (ของพื้นที่)
ป่าดิบเขาหนาแน่น	2,575	7.0
ป่าดิบเขา	3,685	10.0
ป่าดิบชื้น	5,530	15.0
ป่าดิบแล้ง	7,370	20.0
ป่าเบญจพรรณ	6,264	17.0
ป่าเสื่อมโทรม (ที่ถูกบุกรุก)	1,840	5.0
พื้นที่เกษตรและพื้นที่ชุมชน	1,216	3.3
พื้นที่ปลูกป่า - ปลูกป่าถาวร	1,020	2.7

3. แปลงทดลองและห้องทดลองของอุทยานแมลงเฉลิมพระเกียรติฯ ในพื้นที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาภูมิวิทยาอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม

ระยะเวลาในการทดลอง

การทำวิจัยเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2545 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2546



ภาพที่ 2 พื้นที่ศึกษาบริเวณอุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์ อ. ศรีสวัสดิ์ จ. กาญจนบุรี

1. การศึกษาความหลากหลายของชนิดจิ้งหรีด

1.1 การเก็บตัวอย่างของจิ้งหรีดที่พบในภาคตะวันตก

ตัวอย่างจิ้งหรีดทั้งหมดที่สำรวจพบเมื่อนำมาจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์โดยใช้ลักษณะต่างๆ ตามแนวทางจำแนกของ Chopard (1969) พบว่ามี 24 ชนิด (ตารางที่ 2) แบ่งเป็น 6 วงศ์ย่อยได้ดังนี้

Subfamily Oecanthinae

1. *Oecanthus indicus* Saussure

Subfamily Scleropterinae

1. *Acanthoplistus birmanus* Saussure

2. *Scleropterus coriaceus* (Haan)

Subfamily Eneopterinae

Tribe Itarinae

1. *Heterotrypus* sp.

Tribe Podoscirtini

1. *Euscyrtus* sp.

2. *Calyptotrypus* sp.

3. *Madasuma* sp.

Subfamily Trigonidiinae

1. *Metioche vitaticollis* (Stal)
2. *Homoxipha lycoides* (Walker)
3. *Anaxipha longipennis* (Serville)

Subfamily Nemobiinae

1. *Pteronemobius fascipes* (Walker)
2. *Pteronemobius csikii* (Bolivar)
3. *Pteronemobius taprobansis* (Walker)
4. *Pteronemobius concolor* (Walker)

Subfamily Gryllinae

1. *Brachytrupes portentosus* (Lichtenstein)
2. *Gymnogryllus minor* n. sp.
3. *Loxoblemmus longifrons* n. sp.
4. *Gryllodes sigilatus* (Walker)
5. *Gryllus bimaculatus* De Geer
6. *Gryllus testaceus* Walker
7. *Gryllus blennus* (Saussure)
8. *Gryllus* sp.1
9. *Gryllus* sp.2
10. *Gryllus confermatus* (Walker)

ตารางที่ 2 ลักษณะสำคัญของจิ้งหรีดที่พบ

ชื่อวิทยาศาสตร์	ความยาว ลำตัว (ชม.)	ส่วนหัว	ปีก	ลักษณะลำตัว	tibiaขาหลัง	tarsiปล้อง สอง	อวัยวะวาง ไข่	ถิ่นที่อยู่อาศัย
1. <i>Oecanthus indicus</i> Saussure	10.7-14	ยื่นไป ข้างหน้า	เจริญดี	ยาวเรียว สีเขียว	มีฟันระหว่าง spur	หัดสั้น	สั้น	พุ่มไม้ วัชพืช
2. <i>A. birmanus</i> Saussure	7.8	ปกติ	เจริญดี	สีดำ	ไม่มีฟัน ระหว่าง spur	สั้นมาก	สั้น สีเหลือง	พื้นดิน ใต้เศษ ใบไม้
3. <i>S. coriaceus</i> (Haan)	9-10	ปกติ	เจริญดี	สีดำ	เป็นฟันเลื่อย	สั้นมาก	เรียวยาว	พื้นดิน ใต้เศษ ใบไม้
4. <i>Heterotrypus</i> sp.	18-19	ปกติ	เจริญดี	สีน้ำตาลลาย	ไม่มีฟัน ระหว่าง spur	ขยายใหญ่ ด้านข้าง	สั้น รูปเข็ม ปลายเป็น ฟันเลื่อย	พุ่มไม้
5. <i>Euscyrtus</i> sp.	10-11.5	ปกติ	คล้ายกันทั้ง2 เพศ	ยาวเรียว สีน้ำตาล	ไม่มีฟัน ระหว่าง spur	ขยายใหญ่ ด้านข้าง	ยาว รูปร่าง คล้ายตัว	พุ่มไม้ ทุ่งหญ้า
6. <i>Calypotrypus</i> sp.	25	ปกติ	เจริญดี	สีน้ำตาล	ไม่มีฟัน ระหว่าง spur	ขยายใหญ่ ด้านข้าง	"S" -	พุ่มไม้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ความยาว ลำตัว (ชม.)	ส่วนหัว	ปีก	ลักษณะลำตัว	tibiaขาหลัง	tarsiปล้อง สอง	อวัยวะวาง ไข่	ถิ่นที่อยู่อาศัย
7. <i>Madasuma</i> sp.	15-16	ปกติ	เจริญดี	สีน้ำตาลสีดำ	ไม่มีพิน ระหว่าง spur	ขยายใหญ่ ด้านข้าง	-	พุ่มไม้
8. <i>Metioche vitaticollis</i> (Stal)	4.3-5.5	ปกติ	คล้ายกัน ทั้ง 2 เพศ	เหลือง	ไม่มีพิน ระหว่าง spur	ขยายใหญ่ คล้ายหัวใจ	สั้น รูปหอก	พุ่มไม้ ทุ่งหญ้า
9. <i>H. lycoides</i> (Walker)	4.3-5.7	ปกติ	เจริญดี	สีน้ำตาล	ไม่มีพิน ระหว่าง spur	ขยายใหญ่ คล้ายหัวใจ	สั้น รูปดาบ	พุ่มไม้ ป่า
10. <i>A. longipennis</i> (Serville)	3.6-5.6	ปกติ	เจริญดี	สีเหลือง	ไม่มีพิน ระหว่าง spur	ขยายใหญ่ คล้ายหัวใจ	สั้น รูปดาบ ปลายเป็น พินซี่เล็กๆ	พุ่มไม้ ทุ่งหญ้า
11. <i>P. fascipes</i> (Walker)	5-6	ปกติ	เจริญดี	สีดำ ลาย	ไม่มีพิน ระหว่าง spur	สั้นมาก	รูปหอก	พื้นดิน สนาม หญ้า ทุ่งหญ้า
12. <i>P. csikii</i> (Bolivar)	7	ปกติ	เจริญดี	สีน้ำตาล ลาย	ไม่มีพิน ระหว่าง spur	สั้นมาก	รูปหอก	พื้นดิน สนาม หญ้า ทุ่งหญ้า

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ความยาว ลำตัว (ชม.)	ส่วน หัว	ปีก	ลักษณะ ลำตัว	tibiaขาหลัง	tarsiปล้อง สอง	อวัยวะวาง ไข่	ถิ่นที่อยู่อาศัย
13. <i>P. taprobansis</i> (Walker)	5-5.3	ปกติ	เจริญดี	สีน้ำตาล	ไม่มีพิน ระหว่าง spur	สั้นมาก	รูปหอก	พื้นดิน สนาม หญ้า ทุ่งหญ้า
14. <i>P. concolor</i> (Walker)	6-7.5	ปกติ	เจริญดี	สีน้ำตาลเข้ม	ไม่มีพิน ระหว่าง spur	สั้นมาก	ค่อนข้างยาว รูปหอก	พื้นดิน สนาม หญ้า ทุ่งหญ้า
15. <i>B. portentosus</i> (Lichtenstein)	33-44	ปกติ	เจริญดี	สีน้ำตาล	ไม่มีพิน ระหว่าง spur	สั้นมาก	สั้นมาก	ขุดรูอยู่ในดิน
16. <i>G. minor</i> n. sp.	10-13	ปกติ	เจริญดี	สีดำ	ไม่มีพิน ระหว่าง spur	สั้นมาก	รูปหอก ปลายเป็น พินซี่เล็กๆ	บ้าน ทุ่งหญ้า สนามหญ้า
17. <i>L. longifrons</i> n. sp.	19-22	ปกติ	เพศผู้ปีกสั้นเพศ เมียไม่มีปีก	สีน้ำตาล	ไม่มีพิน ระหว่าง spur	สั้นมาก	ยาว รูปหอก	ขุดรูอยู่ในดิน ใต้เศษใบไม้
18. <i>G. sigilatus</i> (Walker)	15-18	ปกติ	เพศผู้ปีกสั้นเพศ เมียไม่มีปีก	สีน้ำตาล	ไม่มีพิน ระหว่าง spur	สั้นมาก	ยาว รูปหอก	ใต้เศษใบไม้ บ้าน

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ความยาว ลำตัว(ซม.)	ส่วนหัว	ปีก	ลักษณะลำตัว	tibiaขาหลัง	tarsiปล้อง สอง	อวัยวะวาง ไข่	ถิ่นที่อยู่อาศัย
19. <i>G. bimaculatus</i> De Geer	21-30	ปกติ	เจริญดี	สีดำ	ไม่มีฟัน ระหว่าง spur	สั้นมาก	ยาว รูปหอก	บ้าน ทุ่งหญ้า สนามหญ้า
20. <i>G. testaceus</i> Walker	21-30	ปกติ	เจริญดี	สีน้ำตาล	ไม่มีฟัน ระหว่าง spur	สั้นมาก	ยาว รูปหอก	บ้าน ทุ่งหญ้า สนามหญ้า
21. <i>G. blennus</i> (Saussure)	8-12	ปกติ	เจริญดี	สีดำ	ไม่มีฟัน ระหว่าง spur	สั้นมาก	ยาว รูปหอก	บ้าน ทุ่งหญ้า
22. <i>Gryllus</i> sp.1	11.4-15.7	ปกติ	เจริญดี	สีน้ำตาลเทา	ไม่มีฟัน ระหว่าง spur	สั้นมาก	ยาว รูปหอก	พื้นดิน ใต้เศษ ใบไม้
23. <i>Gryllus</i> sp.2	16-16.5	ปกติ	เจริญดี	สีน้ำตาล	ไม่มีฟัน ระหว่าง spur	สั้นมาก	ยาว รูปหอก	พื้นดิน ใต้เศษ ใบไม้
24. <i>G. conformatus</i> (Walker)	11-15.5	ปกติ	เจริญดี	สีน้ำตาล	ไม่มีฟัน ระหว่าง spur	สั้นมาก	ยาว รูปหอก	บ้าน ทุ่งหญ้า

1.2 การสำรวจชนิดและประชากรจิ้งหรีดด้วยกับดักแสงไฟ

1.2.1 การใช้กับดักแสงไฟตามพื้นที่ต่างๆ โดยแบ่งเป็น 4 พื้นที่ พบว่า

จิ้งหรีดที่สำรวจพบบริเวณพื้นที่ทางการเกษตร ได้แก่ *G. minor* n. sp., *G. testaceus* Walker, *G. bimaculatus* De Geer, *B. portentosus* (Lichtenstein), *G. blennus* (Saussure), *G. confermatus* (Walker), *Gryllus* sp.1, *Gryllus* sp.2, *Euscyrtus* sp., *O. indicus* Saussure, *P. fascipes* (Walker), *P. taprobansis* (Walker), *P. concolor* (Walker), *A. longipennis* (Serville), *H. lycoides* (Walker), *M. vitaticollis* (Stal)

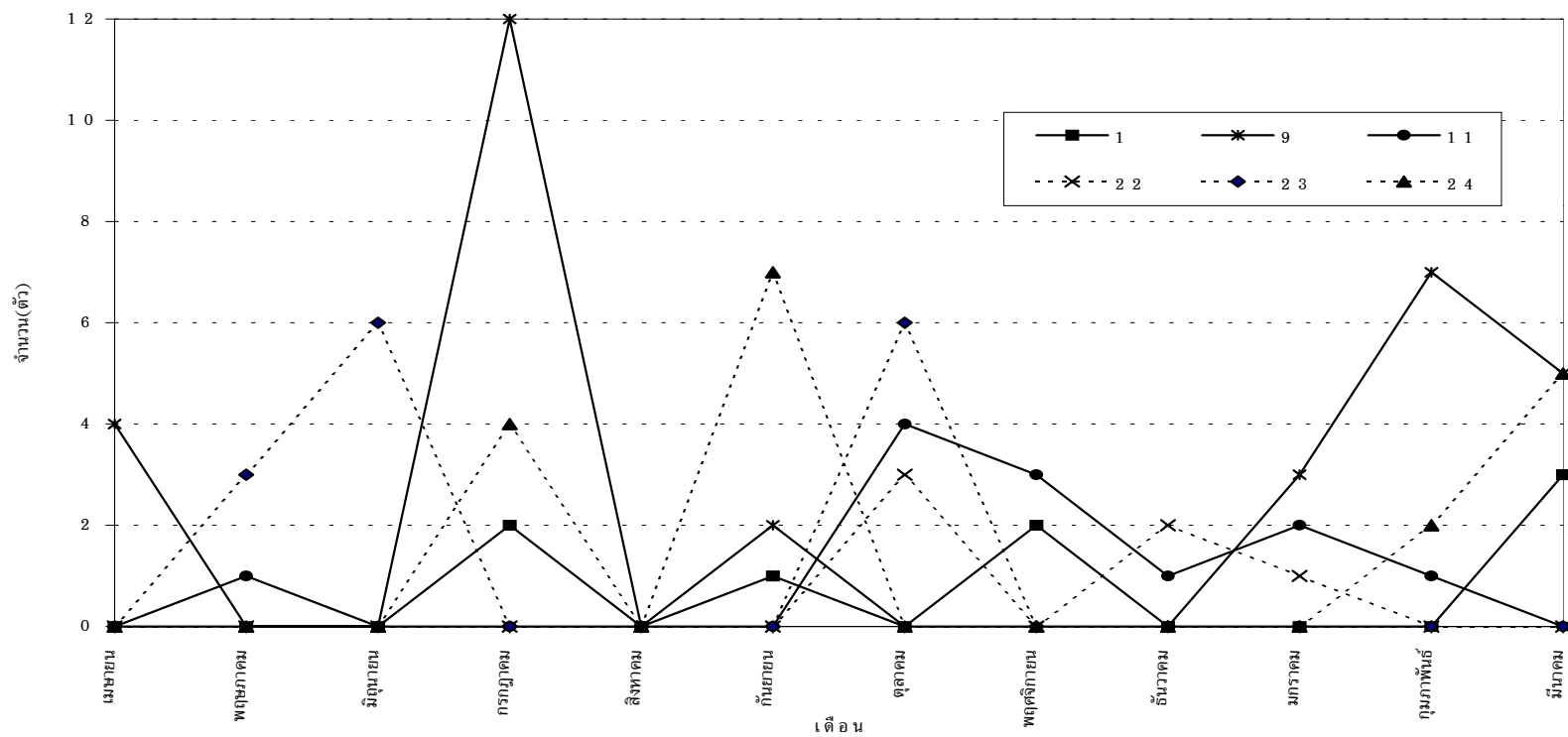
จิ้งหรีดที่สำรวจพบบริเวณพื้นที่ป่าปลูกและเสื่อมโทรมที่มีไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ได้แก่ *G. testaceus* Walker, *G. confermatus* (Walker), *P. fascipes* (Walker), *P. taprobansis* (Walker), *P. concolor* (Walker), *A. longipennis* (Serville), *H. lycoides* (Walker)

จิ้งหรีดที่สำรวจพบบริเวณพื้นที่ป่าดิบแล้งและป่าไม้เบญจพรรณ(ธารลอด) ได้แก่ *Gryllus* sp.1, *O. indicus* Saussure, *G. confermatus* (Walker), *Calyptotrypus* sp., *Madasuma* sp., *G. blennus* (Saussure), *A. longipennis* (Serville), *H. lycoides* (Walker), *M. vitaticollis* (Stal), *P. fascipes* (Walker), *P. csikii* (Bolivar), *P. taprobansis* (Walker), *A. birmanus* Saussure, *S. coriaceus* (Haan)

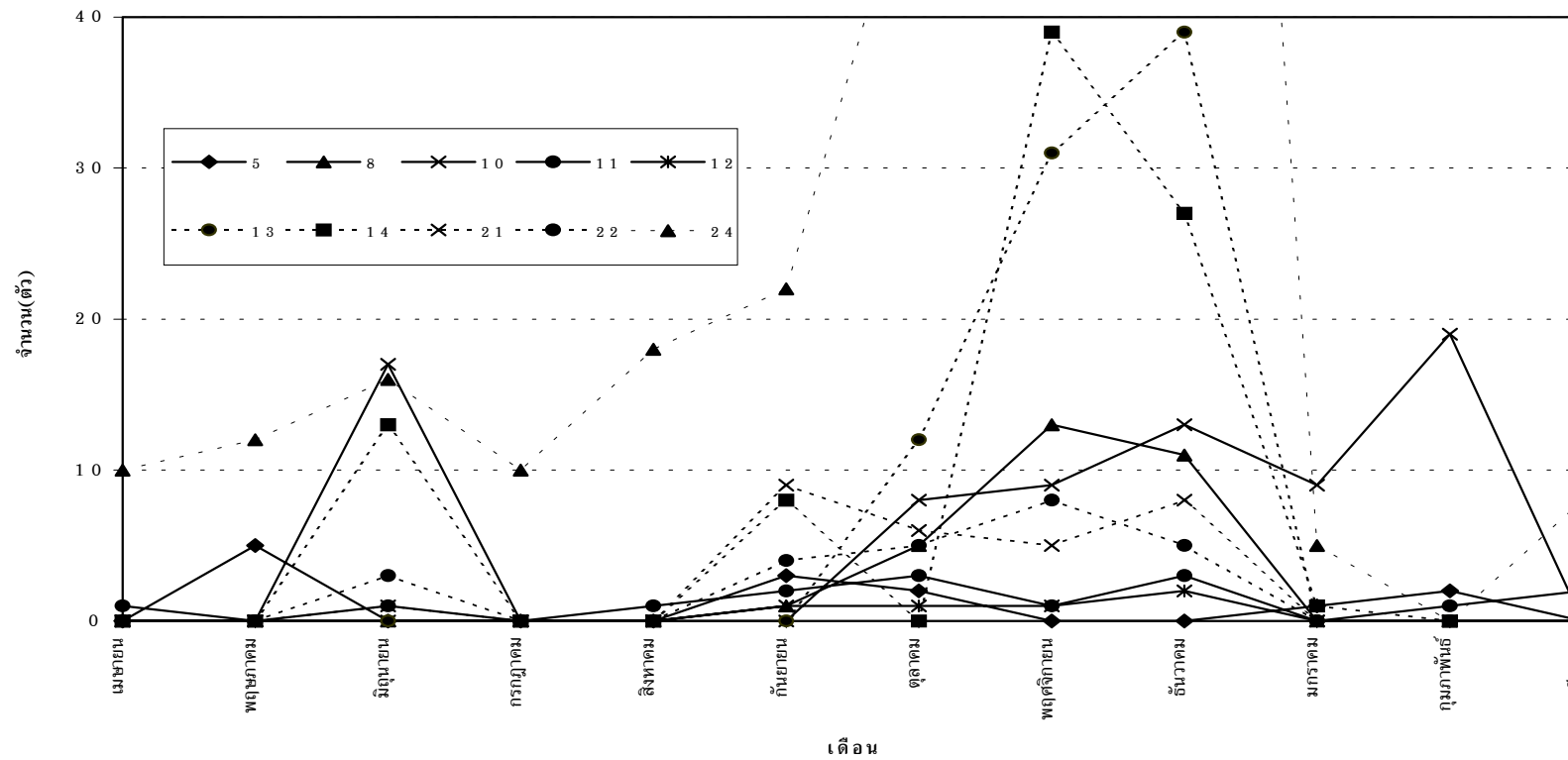
จิ้งหรีดที่สำรวจพบบริเวณสนามหญ้า ได้แก่ *G. testaceus* Walker, *G. confermatus* (Walker), *G. blennus* (Saussure), *Euscyrtus* sp., *P. fascipes* (Walker), *P. taprobansis* (Walker), *P. concolor* (Walker), *A. longipennis* (Serville), *H. lycoides* (Walker), *M. vitaticollis* (Stal)

1.2.2. การเก็บตัวอย่างจิ้งหรีดในรอบ 1 ปี โดยใช้กับดักแสงไฟของ 2 พื้นที่คือ

พื้นที่ป่าดิบแล้งและป่าไม้เบญจพรรณ(อุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์) (ภาพที่ 4) และพื้นที่ทางการเกษตร (ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน) (ภาพที่ 5) พบว่าพื้นที่ทางการเกษตรพบชนิดของจิ้งหรีดมากกว่าพื้นที่ป่าดิบแล้งและป่าไม้เบญจพรรณ และมีปริมาณมากกว่า ช่วงที่พบชนิดและปริมาณจิ้งหรีดมากที่สุดของพื้นที่ป่าดิบแล้งและป่าไม้เบญจพรรณคือ เดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน ส่วนพื้นที่ทางการเกษตรคือ เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม จิ้งหรีดที่พบมากที่สุดและพบได้เกือบตลอดทั้งปี คือ *G. confermatus* (Walker)



ภาพที่ 3 กราฟแสดงชนิดและปริมาณของจิ้งหรีดที่พบบริเวณพื้นที่ป่าดิบแล้งและป่าไม้เบญจพรรณ (อุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์) ในรอบ 1 ปี ตั้งแต่ เดือนเมษายน 2545 - เดือนมีนาคม 2546



ภาพที่ 4 กราฟแสดงชนิดและปริมาณของจิ้งหรีดที่พบบริเวณพื้นที่ทางการเกษตร (ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน) ในรอบ 1 ปี ตั้งแต่ เดือนเมษายน 2545 - เดือนมีนาคม 2546

แนวทางวินิจฉัยชื่อวิทยาศาสตร์ของจิ้งหรีดที่พบในภาคตะวันตก

(Arnett, 1985; Chopard, 1969; CSIRO, 1979; Rentz, 1996)

1. หัวยื่นไปข้างหน้า(prognathus) (ภาพที่ 5ก.)
Oecanthus indicus Saussure (น. 38)
 หัวปกติ (ภาพที่ 5จ.)
- 2(1). หน้ามีเกราะรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสแทรกอยู่ระหว่างหนวด
 หน้าไม่มีเกราะรูปสี่เหลี่ยม จะงอยหน้ามีหลายแบบ
- 3(2). tibia ขาหลังมีหนาม (spur) ข้างละ 3 อัน (ภาพที่ 5ข.) ขอบอกด้านข้างเป็นสันชัดเจน
Acanthoplistus birmanus Saussure (น. 39)
 tibia ขาหลังเป็นฟันเลื่อยเล็ก ๆ (ภาพที่ 5ค.) ขอบอกด้านข้างมน
Scleropterus coriaceus (Haan) (น. 40)
- 4(3). tibia ขาคู่หลังมีหนามเล็ก ๆ (spine) ระหว่างหนามใหญ่ (spur) (ภาพที่ 5ง.)
 tibia ขาคู่หลังไม่มีฟันซี่เล็ก ๆ (spine) ระหว่างหนามใหญ่ (spur)
- 5(4). ปลาย tibia ขาคู่หลังมี spur ยาว 3 อัน ๆ กลางจะยาวกว่าสองอันที่เหลือ มีทั้งด้านในและ
 ด้านนอก tarsi อันกลางของขาคู่หลังยาว มี oblique vein หลายเส้น mirror มีเส้นแบ่ง 2
 เส้น
Heterotrypus sp. (น. 41)
 ปลาย tibia ขาคู่หลังมี spur 3 อัน ยาวเท่า ๆ กัน mirror มีเส้นแบ่ง 1 เส้นหรือไม่มีเลย
 tarsi อันกลางของขาคู่หลังสั้น
- 6(5). ปีกคู่หน้า (elytra) ของเพศผู้เจริญดี เห็น mirror ชัดเจน
 ปีกคู่หน้า (elytra) ของเพศผู้และเพศเมียลายเส้นคล้ายกัน รูปร่างเรียวยาว อวัยวะวางไข่
 เรียวแหลม
Euscyrthus sp. (น. 42)

- 7(6). อกด้านบนแบนเรียบ ขอบเป็นสันชัดเจน ตัวสีเขียวหรือสีเหลือง
Calypotrypus sp. (น. 43)
 อกด้านบนนูน ขอบอกและอกด้านข้างมน ตัวสีน้ำตาล หลังมีจุด 5 จุด
Madasuma sp. (น. 44)
- 8(4). หัวมีขน (ภาพที่ 5จ.) 9.
 หัวไม่มีขน (ภาพที่ 5ฉ.) 15.
- 9(8) tibia ขาหลังยาวเท่ากับ femur มีหนาม (spur) 2-3 อันระหว่าง tibia ขาหลัง ส่วนปลาย
 tibia มีหนาม (spur) ทั้งด้านในและด้านนอกข้างละ 2 อัน tarsi ปล้องที่ 2 แบนเล็กน้อย
 เป็นแผ่นสฎญากาศ (ภาพที่ 5ข.) มีปีกทั้งสองเพศ 10.
 tibia ขาหลังสั้นกว่า femur มีหนาม (spur) 2-4 อันระหว่าง tibia ขาหลัง ส่วนปลาย
 tibia มีหนาม (spur) ทั้งด้านในและด้านนอกข้างละ 3 อัน tarsi ปล้องที่ 2 หดสั้นไม่มี
 แผ่นสฎญากาศ (ภาพที่ 5ค.) 12.
- 10(9). ปีกคู่หน้าของเพศผู้และเพศเมียมีลายเส้นแตกต่างกัน 11.
 ปีกคู่หน้าของเพศผู้และเพศเมียลายเส้นคล้ายกัน(หรือค่อนข้างคล้ายกัน)
Metioche vitaticollis (Stal) (น. 45)
- 11(10) ออกส่วนหน้าแคบมากและกลม, ปีกคู่หน้าของเพศเมียมีเส้น vein เสริมระหว่าง
 เส้น vein หลัก ตัวสีน้ำตาล ปีกคู่หน้าของเพศผู้มีลาย
Homoxipha lycoides (Walker) (น. 46)
 ออกส่วนหน้าแคบเล็กน้อย ปีกคู่หน้าเพศเมียไม่มีเส้น vein เสริมระหว่างเส้น vein หลัก
 ตัวสีน้ำตาลอ่อน ปีกคู่หน้าของเพศผู้บางใส ไม่มีลาย
Anaxipha longipennis (Serville)(น. 47)
- 12(9). femur ขาคู่หลังมีลายขวางสีดำ (ภาพที่ 5ณ.) 13.
 femur ขาคู่หลังไม่มีลาย 14.

- 13(12). maxillary palpi มีสีดำ แต่ปล้องที่ 4, 5 สีขาว (ภาพที่ 5จ.) ด้านข้าง pronotum สีดำ
Pteronemobius fascipes (Walker) (น. 48)
 maxillary palpi สีน้ำตาล มีสีดำเล็กน้อยที่ส่วนปลาย ออกด้านข้างสีน้ำตาลแดง
Pteronemobius csikii (Bolivar) (น. 49)
- 14(12). ออกด้านบนสีน้ำตาลแต่อกและปีกคู่หน้าด้านข้างมีสีดำ (ภาพที่ 5ญ.) ตัวสีน้ำตาล
Pteronemobius taprobansis (Walker) (น. 50)
 ออกด้านบนและด้านข้างมีสีน้ำตาล (ภาพที่ 5ฎ.) ปลายอวัยวะวางไข่เรียบ ตัวสีน้ำตาลเข้ม
Pteronemobius concolor (Walker) (น. 51)
- 15(8). femur ขาคู่หลังยาว(ปกติจะยาวเท่ากับความยาว tibia รวมกับ tarsus) ตาเดี่ยวอยู่ใน
 แนวเส้นตรง ลำตัวค่อนข้างกลม 16.
 femur ขาคู่หลังสั้นกว่าความยาว tibia รวมกับ tarsus ตาเดี่ยวเรียงตัวเป็นมุม
 สามเหลี่ยม 17.
- 16(15). tarsi ปล้องสุดท้ายของขาคู่หน้าสั้นมาก ขนาดใหญ่มาก (35-42 มม.) ออกส่วนหน้า
 กว้าง แข็งแรง ตัวสีน้ำตาล อวัยวะวางไข่สั้นมาก
Brachytrupes portentosus (Lichtenstein) (น. 52)
 tarsi ปล้องสุดท้ายของขาคู่หน้ายาวปานกลาง tibia ขาคู่หน้าและขาคู่กลางมีขนยาว
 อวัยวะวางไข่ยาว ขนาดกลาง (11.5-16 มม.) หนวดสีน้ำตาลมีวงรอบหนวดสีขาว
 femur ขาหลังมีสีดำตรงกลางส่วนโคนและปลาย femur สีเหลือง หัวสีเหลืองตัวสีดำ
Gymnogryllus minor (น. 53)
- 17(15). หน้าชูทั้งสองเพศ 18.
 เพศผู้หน้าแบนมากหรือค่อนข้างแบน ขนาด 14-18 มม. หนวดปล้องแรกยื่นออกมา
 ขั้วต่อหนวดปล้องแรกแบนเรียบ ไม่มีหลุมที่หน้า หัวสีน้ำตาล ด้านบนมีแถบสีเหลือง
 จะงอยด้านหน้าของเพศผู้ มีส่วนที่ยื่นยาวออกมาแข็งแรงและเป็นมุมแหลม
Loxoblemmus longifrons (น. 54)
- 18(17). หัวด้านบนค่อนข้างแบน มีจะงอยเล็ก ๆ ด้านหน้า ปีกคู่หน้าของเพศผู้ยาวไม่เกิน
 กึ่งกลางส่วนท้อง ปลายปีกเป็นรอยตัด ปีกคู่หน้าของเพศเมียสั้นมากและแยกกันอย่าง
 ชัดเจน tibia ขาคู่หน้ามีเฉพาะอวัยวะฟังเสียงด้านหลัง เพศผู้มี harp vein 2 เส้น
Grylloides sigilatus (Walker) (น. 55)
 จะงอยที่หัวกว้าง 19.

- 19(18). ขนาดค่อนข้างใหญ่ ตัวและขาค่อนข้างกลม ตัวสีดำ มีจุดสีเหลืองอยู่ที่โคนปีกคู่หน้า
ข้างละจุด
Gryllus bimaculatus De Geer (น. 56)
มีลักษณะแตกต่างจากนี้
20.
20(19). ขนาดค่อนข้างใหญ่ สีน้ำตาล ยาว 18–26 มม.
Gryllus testaceus Walker (น. 57)
ขนาดเล็ก ยาว 8–16 มม.
21.
21(20). หัวสีดำหรือน้ำตาลไม่มีลาย ตัวสีดำขาสีเหลือง
Gryllus blennus (Saussure) (น. 58)
หัวมีลายหรือมีเส้นขวางสีเหลืองระหว่างตารวม
22.
22(21). หัวมีลายแต่ไม่มีเส้นขวางสีเหลืองระหว่างตารวม (ภาพที่ 5ฎ.) ตัวสีน้ำตาลเทา
Gryllus sp.1 (น. 59)
หัวมีแถบขวางสีเหลืองระหว่างตารวม (ภาพที่ 5ฐ.)
23.
23(22). หัวด้านบนมีเส้นสีเหลืองจางๆ 5 เส้น เพศผู้กรมขยายใหญ่ (ภาพที่ 5ท.)
Gryllus sp.2 (น. 60)
หัวด้านบนมีเส้นสีเหลืองจางๆ 6 เส้น เพศผู้กรมไม่ขยายใหญ่ (ภาพที่ 5ฉ.)
Gryllus confermatus (Walker) (น. 61)

ภาพที่ 5 ส่วนต่างๆ ของจิ้งหรีดที่ใช้เป็นแนวทางวินิจฉัยชนิด (species)

- ก. ส่วนหัวของจิ้งหรีด *Oecanthus indicus* Saussure
- ข. ขาหลังของจิ้งหรีด *Acanthoplistus birmanus* Saussure
- ค. ขาหลังของจิ้งหรีด *Scleropterus coriaceus* (Haan)
- ง. tibia ขาหลังของจิ้งหรีด *Heterotrypus* sp.
- จ. ส่วนหัวของจิ้งหรีด *Pteronemobius fascipes* (Walker)
- ฉ. ส่วนหัวของจิ้งหรีด *Gryllus confermatus* (Walker)
- ช. tarsus ของจิ้งหรีด *Anaxipha longipennis* (Serville)
- ซ. tarsus ของจิ้งหรีด *Pteronemobius fascipes* (Walker)
- ฅ. ขาหลังของจิ้งหรีด *Pteronemobius fascipes* (Walker)
- ญ. ด้านข้างของจิ้งหรีด *Pteronemobius taprobansis* (Walker)
- ฎ. ด้านข้างของจิ้งหรีด *Pteronemobius concolor* (Walker)
- ฏ. ส่วนหัวของจิ้งหรีด *Gryllus* sp.1
- ฐ. ส่วนหัวของจิ้งหรีด *Gryllus confermatus* (Walker)
- ท. ส่วนหัวของจิ้งหรีด *Gryllus* sp.2



ก.



ข.



ค.



ง.



จ.



ฉ.



ช.



ซ.



ณ.



ญ.



ฉ.



ฉ.

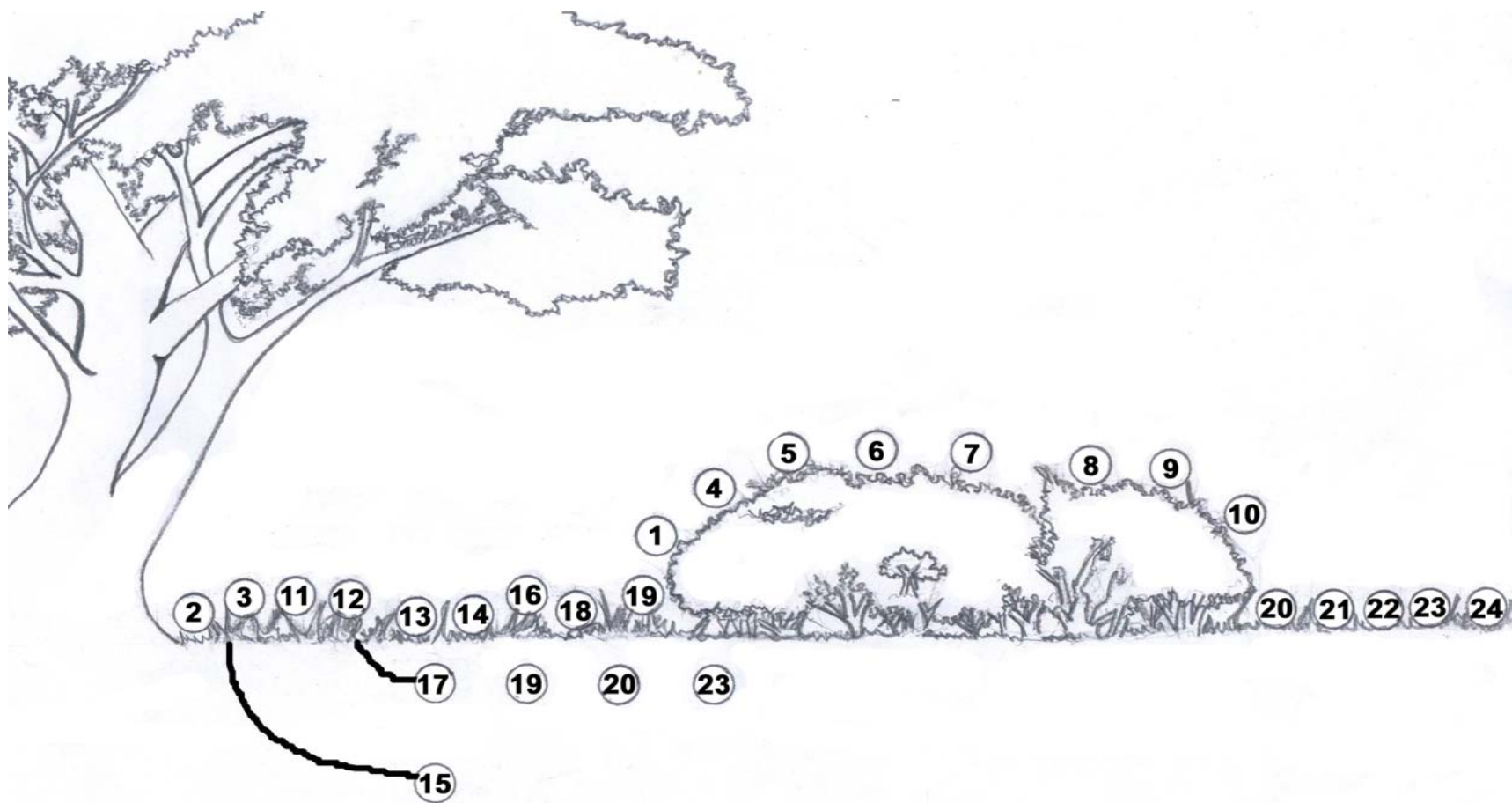


ช.



ช.

ภาพที่ 5 (ต่อ)



ภาพที่ 6 ระดับที่อยู่อาศัยของจิ้งหรีดแต่ละชนิด

1. *Oecanthus indicus* Saussure (ภาพที่ 7)

ลักษณะทั่วไป

รูปร่างยาวเรียว ตัวสีเหลืองเขียว หัว ยื่นไปข้างหน้า(prognathus) อก ยาว ส่วนหน้าแคบ tibia ขาคู่หน้าส่วนบนแผ่กว้าง มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลัง femur ขาหลังยาวเรียว ปีกคู่หน้าของเพศผู้ ยาวกว่าส่วนท้องเล็กน้อย ส่วนบนแคบส่วนปลายกว้าง mirror มีขนาดใหญ่ ปีกคู่หน้าของเพศเมีย เรียวยาว เส้นปีกเฉียง ปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้าเล็กน้อย อวัยวะวางไข่สั้น

ความยาวลำตัว 10.7-14 มม. ความยาวถึงปลายปีก 16.4-20.7 มม. อก 1.4-1.7 มม. femur ขาหลัง 6.4-7 มม. ปีกคู่หน้า 8.6-12.5 มม. อวัยวะวางไข่ 5-6 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วโลก

บริเวณที่พบ

พบในป่าธรรมชาติ ไร่ฟุ่มไม้ และบริเวณพื้นที่ทางการเกษตร

2. *Acanthoplistus birmanus* Saussure (ภาพที่ 8)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีดำ มีขนาดเล็ก ค่อนข้างแบน หัว เล็กแบน จะงอยกว้างกว่าหนวดปล้องแรก หน้าสัน สีน้ำตาลแดง ตาเดี่ยวเรียงตัวเกือบเป็นมุมเส้นตรง หนวดและ palpi ดำล้วน maxillary palpi ปล้องที่ 5 สันแผ่กว้าง ออก ส่วนบนแคบแบนสีดำ ด้านข้างเป็นสันชัดเจน ท้องดำ cerci เหลือง มีอวัยวะฟังเสียงด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า femur ดำ ปลายเหลือง tibia และ tarsi เหลือง tibia สั้นกว่า femur มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 3 อัน mirror ของเพศผู้ รูปร่างคล้าย ไข่ มีเส้นแบ่ง 1 เส้น ปีกคู่หน้ายาวเกือบคลุมส่วนท้องปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้า เพศเมียปีกสีดำ ล้วน อวัยวะวางไข่สันสีเหลือง

ความยาวลำตัว 7.8 มม. ความยาวถึงปลายปีก 12.2 มม. ออก 2.5 มม. femur ขาหลัง 3.6 มม. ปีกคู่หน้า 5.7 มม. อวัยวะวางไข่ 2.8 มม.

เขตการแพร่กระจาย

แอฟริกาเขตร้อน เอเชียใต้ และเอเชียอาคเนย์

บริเวณที่พบ

พบในป่าธรรมชาติ อยู่ใต้ซากใบไม้บนพื้นดิน

3. *Scleropterus coriaceus* (Haan) (ภาพที่ 9)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีดำ หัว เล็กจะงอยกว้างเท่ากับหนวดปล้องแรก หนวดสีดำตรงกลางขาว ตาเดี่ยวเรียงตัวเกือบเป็นเส้นตรง ออก ส่วนบนแคบ ออกยาวมากกว่ากว้าง ขอบด้านข้างมน ขา หน้าและขา กลางสีเหลืองแต่ femur ด้านข้างดำ tarsi สีน้ำตาล มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า femur ขาหลังดำ ปลายเหลือง tibia เหลือง tarsi น้ำตาล tibia มีหนาม (spine) เล็ก ๆ เป็นฟันเลื่อย ระหว่าง tibia ขาหลังข้างนอก 12 อัน ข้างใน 6 อัน mirror ของเพศผู้ รูปร่างคล้ายไข่ มีเส้นแบ่ง 1 เส้น มี harp vein 3 เส้น ปีกคู่หน้ายาวคลุมส่วนท้องปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้า เพศเมียปีกสีดำล้วน อวัยวะวางไข่เรียวยาว

ความยาวลำตัว 9-10 มม. ความยาวถึงปลายปีก 13-14 มม. ออก 3.2-4 มม. femur ขาหลัง 5-5.3 มม. ปีกคู่หน้า 6-7 มม. อวัยวะวางไข่ 4.2 มม.

เขตการแพร่กระจาย

เอเชีย

บริเวณที่พบ

พบในป่าธรรมชาติ อยู่ใต้ซากใบไม้บนพื้นดิน

4. *Heterotrypus* sp. (ภาพที่ 10)

ลักษณะทั่วไป

ขา ลายตัวสีน้ำตาล หัว เล็ก palpi สีเหลือง ยาว หัวด้านบนมีเส้นสีดำตามยาว 4 เส้น ออก ส่วนหน้าแคบ สลับเหลืองน้ำตาล มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า tarsi ปล้องที่สองขยายใหญ่แผ่ออกด้านข้างเป็นแผ่นสูญญากาศ femur ขาหลังยาวเรียว มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ข้างละ 4 อัน ปีกคู่หน้าของเพศผู้ ยาวกว่าส่วนท้อง ปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่ หน้าเล็กน้อย ส่วนบนแคบส่วนปลายกว้าง mirror มีขนาดใหญ่ มีเส้นแบ่ง 2 เส้น มี harp vein 7 เส้น เพศเมียมีปีกคู่หน้า เรียวยาว เส้นปีกเฉียง ปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้าเล็กน้อย อวัยวะวางไข่ สั้น ปลายอวัยวะวางไข่เป็นฟันเลื่อย

ความยาวลำตัว 18-19 มม. ความยาวถึงปลายปีก 28-32 มม. ออก 4-4.5 มม. femur ขาหลัง 14-15 มม. ปีกคู่หน้า 17-19 มม. อวัยวะวางไข่ 5-5.5 มม.

เขตการแพร่กระจาย

แอฟริกากลาง เอเชียอาคเนย์ และ เอเชียใต้

บริเวณที่พบ

พบในป่าธรรมชาติ ใกล้พุ่มไม้และแหล่งน้ำ

5. *Euscyrtus* sp. (ภาพที่ 11)

ลักษณะทั่วไป

รูปร่างยาวเรียว ตัวสีน้ำตาลอ่อน ปีกคู่หน้าคล้ายกันทั้งเพศผู้และเพศเมีย หัว สีน้ำตาล หลังตารวมมีแถบสีเหลืองตามยาวหลังตารวม ขนานลำตัวไปจนถึงปลายปีกคู่หน้า จะงอยด้านหน้ายาว ออก ด้านข้างมีแถบสีน้ำตาล ขา ยาวเรียวมีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า femur ขาหลังยาว tarsi ปล้องที่สองขยายใหญ่แผ่ออกด้านข้างเป็นแผ่นสลุญญากาศ หนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างนอก 10-11 อัน ข้างใน 8-9 อัน ปีกคู่หน้ายาวเกือบถึงปลายส่วนท้องปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้า อวัยวะวางไข่ยาวรูปร่างคล้ายตัว “S”

ความยาวลำตัว 10-11.5 มม. ความยาวถึงปลายปีก 14-18.5 มม. ออก 2-2.3 มม. femur ขาหลัง 7.5-10 มม. ปีกคู่หน้า 5.5-7 มม. อวัยวะวางไข่ 9.3-10.7 มม.

เขตการแพร่กระจาย

แอฟริกา เอเชียอาคเนย์ ออสเตรเลีย และ เม็กซิโก

บริเวณที่พบ

พบรอบ ๆ บริเวณพื้นที่ทางการเกษตร

6. *Calypotrypus* sp. (ภาพที่ 12)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีน้ำตาล หัว เล็ก หลังตารวมมีเส้นสีเหลืองข้างละเส้น ออก ส่วนหน้าแคบ ขอบอกทั้งสองข้างมีแถบสีเหลืองและดำ ยาวไปจนถึงปลายปีกคู่หน้า ออกด้านข้างสีเหลือง ขา สีเหลือง ค่อนข้างยาว มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า femur ขาหลังมีจุดสีน้ำตาลเล็ก ๆ กระจายไปทั่ว มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 7-9 อัน มีหนามเล็ก ๆ (spine) ระหว่างหนามใหญ่ (spur) tarsi ปล้องที่สองขยายใหญ่แผ่ออกด้านข้างเป็นแผ่นสquamulae ปีกคู่หน้าของเพศผู้ยาวกว่าส่วนท้องเล็กน้อย mirror เล็ก มีเส้นแบ่ง 1 เส้น มี harp vein 5 เส้น

ความยาวลำตัว 25 มม. ความยาวถึงปลายปีก 38 มม. ออก 5 มม. femur ขาหลัง 105 มม. ปีกคู่หน้า 27 มม.

เขตการแพร่กระจาย

อินเดีย จีน และ เอเชียอาคเนย์

บริเวณที่พบ

พบในป่าธรรมชาติ

7. *Madasuma* sp. (ภาพที่ 13)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีน้ำตาล มีจุดสีเหลืองบนปีกคู่หน้า หัวด้านบนมีเส้นสีน้ำตาลตามยาว 3 เส้น ตารวมยื่นไปข้างหน้า ตาเดี่ยวเรียงตัวเป็นมุมสามเหลี่ยม palpi สีเหลืองยาว ปล้องที่ 5 เป็นรูปสามเหลี่ยม ออก ส่วนหน้าแคบ ขอบมน ออกด้านบนสีน้ำตาลตรงกลางเหลือง ออกด้านข้างเหลือง ท้องด้านบนสีน้ำตาลด้านล่างเหลือง cerci เหลือง ขา สีเหลือง มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า tarsi ปล้องที่สองขยายใหญ่แผ่ออกด้านข้างเป็นแผ่นสลุญญากาศ femur ขาสีเหลืองปลายน้ำตาล มีจุดสีน้ำตาลเล็ก ๆ ประปราย tibia สีน้ำตาล มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ข้างละ 5 อัน มีหนาม (spine) ที่ปลาย tibia ด้านนอก 3 อันยาวเท่ากันและสั้นกว่าหนาม (spur) ระหว่าง tibia ปีกคู่หน้าของเพศผู้ สีน้ำตาล มีจุดสีเหลืองเห็นได้ชัดเจน 4 จุด คือ ที่โคนปีก กลางปีก ขอบปีก (มุมด้านข้างของ mirror) และ ด้านล่างของ mirror ปีกคู่หน้า ยาวกว่าส่วนท้องเล็กน้อย ปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้า ส่วนบนแคบส่วนปลายกว้าง mirror มีเส้นแบ่ง 1 เส้น มี harp vein 5-6 เส้น

ความยาวลำตัว 15-16 มม. ความยาวถึงปลายปีก 22-23 มม. ออก 3-3.5 มม. femur ขาหลัง 9.5-10 มม. ปีกคู่หน้า 14-15 มม.

เขตการแพร่กระจาย

มาดากัสการ์ เอเชีย และ ออสเตรเลีย

บริเวณที่พบ

พบในป่าธรรมชาติใกล้พุ่มไม้

8. *Metioche vitaticollis* (Stal) (ภาพที่ 14)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีดำ femur เหลือง tibia ดำ มีเส้นปีกคล้ายกันทั้งสองเพศ หัว มีขน นวดสีเหลือง สองปล้องแรกดำ ออก สีดำ ขา มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า femur มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 3 อัน ปีกคู่หน้าสีดำ ยาวคลุมส่วนท้อง ปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้า เพศเมียอวัยวะวางไข่สั้น รูปหอก

ความยาวลำตัว 4.3-5.5 มม. ความยาวถึงปลายปีก 8.5-10 มม. ออก 1 มม. femur ขาหลัง 2.5-3.5 มม. ปีกคู่หน้า 2.8-3.5 มม. อวัยวะวางไข่ 1.4-1.6 มม.

เขตการแพร่กระจาย

เอเชียอาคเนย์ และ ออสเตรเลีย

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปทั้งในป่าและใกล้แหล่งชุมชน โดยเฉพาะใกล้พื้นที่ทางการเกษตร

9. *Homoxipha lycoides* (Walker) (ภาพที่ 15)

ลักษณะทั่วไป

ตัวเล็ก เรียวยาว คอคอด หัว สีน้ำตาล มีขน palpi สีดำ ยาว ปล้องสุดท้ายเป็นรูปสามเหลี่ยม ออก สีน้ำตาลแดง ส่วนหน้าแคบ ท้องสีดำ cerci สีเหลือง มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า femur ขาคู่หน้าและขาคู่กลางสีเหลือง ส่วน tibia สีดำ femur ขาคู่หลังสีเหลืองน้ำตาล ปลายดำ ยาวเรียว ปีกคู่หน้าเรียวยาว ปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้า เพศผู้ปีกคู่หน้าบางโปร่งใส มีจุดสีน้ำตาลใหญ่ๆ 4 จุด คือ โคนปีก กลางปีก กลาง mirror และ ปลายปีก เพศเมียปีกเรียวยาว โคนปีกสีน้ำตาลแดง อวัยวะวางไข่รูปดาบ

ความยาวลำตัว 4.3-5.7 มม. ความยาวถึงปลายปีก 8.6-10.5 มม. ออก 1 มม. femur ขาคู่หลัง 3.7-4.3 มม. ปีกคู่หน้า 3.3-4.3 มม. อวัยวะวางไข่ 1.6-1.7 มม.

เขตการแพร่กระจาย

แอฟริกา เอเชียอาคเนย์ และ ทางเหนือของออสเตรเลีย

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปทั้งในป่าและใกล้แหล่งชุมชน

10. *Anaxipha longipennis* (Serville) (ภาพที่ 16)

ลักษณะทั่วไป

ตัวเล็ก เรียวยาว สีเหลือง หัว สีเหลืองแดง มีขน palpi ปล้องสุดท้ายเป็นรูปสามเหลี่ยม ตายื่นออกมา ออก สีเหลือง ขา สีเหลือง มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า ปีกคู่หน้ายาวถึงปลายส่วนท้อง สีเหลืองบางใส ปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้า mirror ของเพศผู้ ยาว เพศเมียอวัยวะวางไข่สั้น รูปดาบ ปลายอวัยวะวางไข่เป็นฟันซี่เล็กๆ

ความยาวลำตัว 3.6-5.6 มม. ความยาวถึงปลายปีก 8.5-9.5 มม. ออก 1.1-1.7 มม. femur ขาหลัง 3.5-4.5 มม. ปีกคู่หน้า 3.6-4.3 มม. อวัยวะวางไข่ 1.5-2 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วไปในเขตร้อน

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปทั้งในป่าและใกล้แหล่งชุมชน โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ทางการเกษตร

11. *Pteronemobius fascipes* (Walker) (ภาพที่ 17)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีน้ำตาลดำ หัว มีขน ด้านบนมีลายตามยาว 4 เส้น ตาเดี่ยวเรียงตัวเป็นมุมสามเหลี่ยม โคน palpi สีดำส่วนปล้องที่สี่และห้าสีขาว ออก ด้านข้างสีเข้มกว่าด้านบน ท้องด้านข้างสีดำ ด้านล่างสีเหลือง ขา ลาย มีอวัยวะฟังเสียงด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า femur ขาหลังมีแถบสีดำ 3 แถบ tibia ลายน้ำตาลสลับขาว เพศผู้มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างนอก 3 อัน ข้างใน 4 อัน เพศเมียมีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 3 โคนหนาม (spur) สีน้ำตาล ปลายสีเหลือง mirror ของเพศผู้กว้าง มีเส้นแบ่ง 2 เส้น ปีกคู่หน้ายาวเกือบถึงส่วนท้อง ปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้า เพศเมียปีกสีดำโคนปีกเหลือง อวัยวะวางไข่ค่อนข้างยาว รูปหอก

ความยาวลำตัว 5-6 มม. ความยาวถึงปลายปีก 8.5-10.5 มม. ออก 1.5 มม. femur ขาหลัง 3.5-4 มม. ปีกคู่หน้า 2-3 มม. อวัยวะวางไข่ 1.7-3.5 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วโลก

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปทั้งในป่าและใกล้แหล่งชุมชน โดยเฉพาะบริเวณพื้นดิน สนามหญ้า

12. *Pteronemobius csikii* (Bolivar) (ภาพที่ 18)

ลักษณะทั่วไป

คล้ายกับ *Pteronemobius fascipes* (Walker) แต่ต่างกันตรงที่ palpi ปล้องที่สี่และห้า สีนํ้าตาล ออก ด้านข้างสีออกเหลือง โคน femur ขาหลังสีนํ้าตาล เพศผู้และเพศเมีย มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 4 อัน เพศเมียอวัยวะวางไข่ยาวกว่า

ความยาวลำตัว 7 มม. ความยาวถึงปลายปีก 11 มม. ออก 1.5 มม. femur ขาหลัง 4-5 มม. ปีกคู่หน้า 3.2 มม. อวัยวะวางไข่ 4 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วโลก

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปทั้งในป่าและใกล้แหล่งชุมชน โดยเฉพาะบริเวณพื้นดิน สนามหญ้า

13. *Pteronemobius taprobansis* (Walker) (ภาพที่ 19)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีน้ำตาลเทา ออกและปีกคู่หน้าด้านข้างสีดำน้ำตาล หัว มีขน ด้านบนมีลายตามยาว 4 เส้น ตาเดี่ยวเรียงตัวเป็นมุมสามเหลี่ยม palpi สีน้ำตาลแต่ส่วนปลายสีดำ ออก ด้านข้างสีเข้มกว่า ด้านบน ท้องด้านข้างสีดำ ด้านล่างสีเหลือง ขา สีน้ำตาล มีอวัยวะฟังเสียงด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้าเพศผู้มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างนอก 3 อัน ข้างใน 4 อัน เพศเมียมีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 3 อัน หนาม (spur) ค่อนข้างยาวสีน้ำตาลแต่ที่โคนและปลายสีเหลือง mirror ของเพศผู้กว้าง มีเส้นแบ่ง 2 เส้น ปีกคู่นายาวถึงส่วนท้อง ด้านบนมีจุดสีดำเล็กน้อย ปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้า เพศเมียอวัยวะวางไข่ค่อนข้างตรง

ความยาวลำตัว 5-5.3 มม. ความยาวถึงปลายปีก 9 มม. ออก 1.3 มม. femur ขาหลัง 4 มม. ปีกคู่หน้า 3 มม. อวัยวะวางไข่ 2.2-3.2 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วโลก

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปทั้งในป่าและใกล้แหล่งชุมชน โดยเฉพาะบริเวณพื้นดิน สนามหญ้า

14. *Pteronemobius concolor* (Walker) (ภาพที่ 20)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีน้ำตาลเข้ม หัว สีดำ มีขน ตาเดี่ยวเรียงตัวเป็นมุมสามเหลี่ยม ออก สีน้ำตาลมีขน ด้านข้างมนสีเดียวกับด้านบน ขา มีอวัยวะฟังเสียงด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 4 อัน หนาม (spur) ที่ปลาย tibia ข้างละ 3 อัน ปีกคู่หน้า สีเดียวกับหัวและอก ยาวเกือบถึงส่วนท้อง ปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้ามาก เพศผู้มี harp vein 1 เส้น เพศเมีย อวัยวะวางไข่ยาว รูปหอก ปลายอวัยวะวางไข่เป็นฟันละเอียดซี่เล็ก ๆ

ความยาวลำตัว 6-7.5 มม. ความยาวถึงปลายปีก 10-11.5 มม. femur ขาหลัง 4-4.5 มม. ปีกคู่หน้า 3.5-4.5 มม. อวัยวะวางไข่ 2.5-3 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วโลก

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปทั้งในป่าและใกล้แหล่งชุมชน โดยเฉพาะบริเวณพื้นดิน สนามหญ้า

15. *Brachytrupes portentosus* (Lichtenstein) (ภาพที่ 21)

ลักษณะทั่วไป

มีขนาดใหญ่ ตัวดำบนสีน้ำตาลเข้มด้านข้างสีน้ำตาลอ่อน หัว กลมใหญ่ ตาเดี่ยวเรียงตัวเกือบเป็นเส้นตรง ออก ส่วนบนกว้างส่วนล่างคอด ด้านบนมีจุดสีเหลืองขนาดใหญ่จางๆ สองจุด แข็งแรง มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า tarsi ปล้องที่สองหดสั้น มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 4 อัน หนาม (spur) ที่ปลาย tibia ข้างละ 3 อัน mirror ของเพศผู้ค่อนข้างเล็กมีเส้นแบ่ง 1 เส้น มี harp vein 5 เส้น ปีกคู่หน้า ยาวคลุมส่วนท้องปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้า

ความยาวลำตัว 33-44 มม. ความยาวถึงปลายปีก 50-55 มม. ออก 10-12 มม. femur ขาหลัง 20-24 มม. ปีกคู่หน้า 26-30 มม. อวัยวะวางไข่ 5-6 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วโลก

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปทั้งในป่าและใกล้แหล่งชุมชน โดยจะชุกชุมอยู่ในดินบริเวณที่มีร่มเงา

16. *Gymnogryllus minor* n. sp. (ภาพที่ 22)

ลักษณะทั่วไป

หัว สีส้ม หนวดสีดำตอนกลางสีขาวยเหลือง ออก สีดำ ขา คู่หน้าและขาคู่กลางสีเหลือง femur ขาหลังมีสีดำตรงกลางส่วนโคนและปลาย femur สีเหลือง มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า tarsi ปล้องที่สองหดสั้น มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 4 อัน ปลาย cerci สีน้ำตาลเข้มโคนสีเหลือง ปีกคู่หน้าของเพศผู้ค่อนข้างใส mirror มีเส้นแบ่ง 1 เส้น มี harp vein 3 เส้น ปีกคู่หน้า ยาวคลุมส่วนท้องปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้า เพศเมียปีกสีดำ ล้วนเส้นปีกเฉียง อวัยวะวางไข่ไม่ยาวมากรูปหอก

ความยาวลำตัว 10-13 มม. ความยาวถึงปลายปีก 19-22 มม. ออก 3-3.8 มม. femur ขาหลัง 7-8.5 มม. ปีกคู่หน้า 8.5-10.5 มม. อวัยวะวางไข่ 7-8 มม.

เขตการแพร่กระจาย

เอเชียเขตร้อน และ แอฟริกา (ทางใต้ของซาสาร่า)

บริเวณที่พบ

พบบริเวณใกล้แหล่งชุมชน

17. *Loxoblemmus longifrons* n. sp. (ภาพที่ 23)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีน้ำตาล หัว ต้านบนมีเส้นสีเหลืองจาง ๆ 5 เส้น เพศผู้จะงอยด้านหน้ายาวมาก ปลายแหลม หน้าแบน หนวดสีน้ำตาลข้อต่อหนวดปล้องแรกแบน palpi ยาว ปล้องที่ 4 สั้นกว่าปล้องที่ 3 กับ 5 ออกใหญ่สีน้ำตาล ขอบล่างของอกด้านข้างสีเหลือง ท้องด้านข้างสีน้ำตาลเข้ม cerci ยาว มีอวัยวะฟังเสียงเฉพาะด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า femur ขาหลังใหญ่ tarsi ปล้องที่สองหดสั้น มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 5 อัน tarsi ปล้องแรกมีหนาม (spine) ข้างละ 6-8 อัน mirror ของเพศผู้ไม่มีเส้นแบ่ง มี harp vein 2 เส้น ปีกคู่หน้า ยาวครึ่งหนึ่งของส่วนท้องปีกคู่หลังหดสั้น เพศเมียปีกคู่หน้าและปีกคู่หลังสั้นมาก อวัยวะวางไข่ยาว

ความยาวลำตัว 19-22 มม. ออก 4.5-6 มม. femur ขาหลัง 12-14 มม. ปีกคู่หน้าของเพศผู้ 7.5-8 มม. เพศเมีย 2-3 มม. อวัยวะวางไข่ 12-13 มม.

เขตการแพร่กระจาย

เอเชีย และ แอฟริกาเขตร้อน

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปทั้งในป่าและใกล้แหล่งชุมชน โดยจะชุกชุมอยู่ในดินหรืออยู่ใต้ซากใบไม้ บริเวณที่มีร่มเงา

18. *Gryllobes sigilatus* (Walker) (ภาพที่ 24)

ลักษณะทั่วไป

ตัวอ่อนนุ่ม เรียวยาว ค่อนข้างแบนสีน้ำตาล หัว สีน้ำตาลมีเส้นสีเหลืองเชื่อมระหว่างตา รวม ตาเดี่ยวเรียงตัวเป็นมุมสามเหลี่ยม จะงอยไม่กว้างกว่าหวดปล้องแรก หน้าสันสีเหลือง ออกแบนกว้างส่วนบนแคบ และมีลายสีเข้มที่อกส่วนล่าง ออกด้านข้างสันมีจุดสีดำ ท้องสีน้ำตาลมีลายเมียส่วนท้องปล้องแรกมีแถบสีน้ำตาล cerci ยาวเท่ากับอวัยวะวางไข่ ขา สีเหลืองมีจุดสีน้ำตาล กระจาย tibia ขาคู่หน้ามีเฉพาะอวัยวะฟังเสียงด้านหลัง tarsi ปล้องที่สองหดสั้น มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 6 อัน หนาม (spur) ที่ปลาย tibia ข้างละ อัน mirror ของเพศผู้ มีเส้นแบ่ง 1 เส้น มี harp vein 2 เส้น ปีกคู่หน้า ยาวครึ่งหนึ่งของส่วนท้องปีกคู่หลังหดสั้น เพศเมีย ปีกสั้นมาก (เห็นเฉพาะตุ่มปีก) อวัยวะวางไข่นูน รูปทอก

ความยาวลำตัว 15-18 มม. femur ขาหลัง 11-12 มม. ปีกคู่หน้าของเพศผู้ 5.5-6 มม. เพศเมีย 1.5 มม. อวัยวะวางไข่ 12-15 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วไปในเขตร้อน

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปทั้งในป่าและใกล้แหล่งชุมชน โดยจะอยู่ใต้ซากใบไม้ หรือตามซอกหิน

19. *Gryllus bimaculatus* De Geer (ภาพที่ 25)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีดำ มีจุดเหลืองสองจุดที่โคนของปีกคู่หน้า หัวกลม ตาเดี่ยวเรียงตัวเป็นมุม สามเหลี่ยม ออก กว้างเท่ากัน สีดำ ขา ค่อนข้างแข็งแรง มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ของ tibia ขาคู่หน้า โคน femur ขาหลังสีน้ำตาลออกแดง tarsi ปีกที่สองหดสั้น มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างนอก 5-6 อัน ข้างใน 5 อัน mirror ของเพศผู้ รูปร่างคล้ายไข มีเส้นแบ่ง 1 เส้น มี harp vein 3 เส้น ปีกคู่หน้ายาวคลุมส่วนท้องปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้า

ความยาวลำตัว 21-30 มม. ความยาวถึงปลายปีก 34-38 มม. ออก 5-8 มม. femur ขาหลัง 12-15 มม. ปีกคู่หน้า 15-21 มม. อวัยวะวางไข่ 14-19 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วโลก

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปตามแหล่งชุมชน

20. *Gryllus testaceus* Walker (ภาพที่ 26)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีน้ำตาล หัว มน ตาเดี่ยวเรียงตัวเป็นมุมสามเหลี่ยม รอบตาธรรมมีสีเหลืองจาง ออก ส่วนบนกว้างกว่าส่วนล่างเล็กน้อย ออกด้านข้างส่วนบนสีน้ำตาลเข้มส่วนล่างสีเหลือง ขา สีเดียวกับ ลำตัว มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า femur ขาหลังยาว tarsi ปล้องที่สองหดสั้น มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างนอก 7 อัน ข้างใน 6 อัน mirror ของเพศผู้ กว้างมากกว่ายาว มีเส้นแบ่ง 1 เส้น มี harp vein 5 เส้น ปีกคู่น้ำยาวคลุมส่วนท้องปีกคู่อันยาว กว่าปีกคู่น้ำ เพศเมียเส้นปีกเฉียง อวัยวะวางไข่ยาวเกือบเท่าความยาวลำตัว

ความยาวลำตัว 21-30 มม. ความยาวถึงปลายปีก 31-40 มม. ออก 5-7 มม. femur ขา หลัง 14-16.5 มม. ปีกคู่น้ำ 17-25 มม. อวัยวะวางไข่ 19-25 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วโลก

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปตามแหล่งชุมชน

21. *Gryllus blennus* (Saussure) (ภาพที่ 27)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีดำขาสีเหลือง หัว สีดำไม่มีลาย หน้าสีน้ำตาล ตาเดี่ยวเรียงตัวเป็นมุมสามเหลี่ยม ออกสีน้ำตาลเข้มออกด้านข้างดำ ท้องด้านข้างสีดำ ด้านล่างสีเหลือง ขา สีเหลือง มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า ปลาย femur ขาหลังมีสีดำ tarsi ปล้องที่สองหดสั้น มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างนอก 5 อัน ข้างใน 5 อัน mirror ของเพศผู้เป็นรูปห้าเหลี่ยม มี harp vein 2 เส้น ปีกคู่หน้าสั้นกว่าส่วนท้องปลายปีกมน ปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่หน้า เพศเมียปีกคู่หน้าสั้นกว่าส่วนท้องปลายปีกมนเส้นปีกค่อนข้างตรง อวัยวะวางไข่ค่อนข้างสั้น รูปเข็ม

ความยาวลำตัว 8-12 มม. ความยาวถึงปลายปีก 14.5-18.5 มม. ออก 2.5-3.5 มม. femur ขาหลัง 6.5-7.5 มม. ปีกคู่หน้า 4.5-5.5 มม. อวัยวะวางไข่ 5-6.5 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วโลก

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปทั้งในป่าและใกล้แหล่งชุมชน

22. *Gryllus* sp.1 (ภาพที่ 28)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีน้ำตาลเทา หัว สีน้ำตาลเทา ด้านบนมีเส้นสีเหลืองจาง ๆ 4 เส้น ตาเดี่ยวเรียงตัวเป็นมุมสามเหลี่ยม ไม่มีเส้นสีเหลืองเชื่อมระหว่างตารวม palpi ปล้องที่ 4 และ 5 ขาวปลายดำ ออกสีน้ำตาลเทา ด้านข้างสีดำ ขา สีเข้มกว่าตัว(ดำน้ำตาล) มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า femur ขาหลังยาว มีเส้นสีขาวตามยาว 1 เส้น tarsi ปล้องที่สองหดสั้น เพศเมียมีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 6 อัน เพศผู้มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างนอก 7 อัน ข้างใน 6 อัน tarsi ขาหลังยาวมาก mirror มีเส้นแบ่ง 1 เส้น มี harp vein 3 เส้น ปีกคู่หน้ายาวเกือบถึงปลายส่วนท้องปีกคู่หลังยาวมาก เพศเมียเส้นปีกเฉียง อวัยวะวางไข่ยาว

ความยาวลำตัว 11.4-15.7 มม. ความยาวถึงปลายปีก 18.5-24 มม. ออก 2.8-4 มม. femur ขาหลัง 8.5-10 มม. ปีกคู่หน้า 7-9.7 มม. อวัยวะวางไข่ 10 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วโลก

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปทั้งในป่าและใกล้แหล่งชุมชน

23. *Gryllus* sp.2 (ภาพที่ 29)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีน้ำตาล เพศผู้กรามขยายใหญ่ หัว สีน้ำตาล ด้านบนมีเส้นสีเหลืองจางๆ 5 เส้น มีเส้นสีเหลืองเชื่อมระหว่างตารวม ออก กว้างมีขนสีน้ำตาล และมีจุดสีน้ำตาลเล็กๆ ประปราย กลางอก ด้านข้างมีแถบสีดำตามยาว มีอวัยวะฟังเสียงเฉพาะด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า femur ขาหลังใหญ่มีลายน้ำตาลเล็กๆ tarsi ปล้องที่สองหดสั้น มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 5 อัน mirror มีเส้นแบ่ง 1 เส้น มี harp vein 2 เส้น ปีกคู่หน้ายาวเกือบถึงปลายส่วนท้องปีกคู่หลังยาวมาก เพศเมียเส้นปีกเฉียง อวัยวะวางไข่ยาว

ความยาวลำตัว 16-16.5 มม. ความยาวถึงปลายปีก 23.5-25 มม. ออก 4.5-5.1 มม. femur ขาหลัง 9.5-10.7 มม. ปีกคู่หน้า 7-9.7 มม. อวัยวะวางไข่ 7.8-8.5 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วโลก

บริเวณที่พบ

พบในป่าธรรมชาติ โดยจะอยู่ใต้ซากใบไม้

24. *Gryllus confermatus* (Walker) (ภาพที่ 30)

ลักษณะทั่วไป

ตัวสีน้ำตาล หัว สีน้ำตาลเข้มมีเส้นสีเหลืองเชื่อมระหว่างตารวม ตาเดี่ยวเรียงตัวเป็นมุมสามเหลี่ยม ด้านหลังหัวมีเส้นสีเหลืองจาง ๆ 6 เส้น ออก กว้างมีขนสีน้ำตาล และมีลายสีเหลืองจาง ๆ ออกด้านข้างส่วนบนสีน้ำตาลเข้มส่วนขอบล่างสีเหลือง ท้องด้านข้างสีดำ ด้านล่างสีเหลือง ขาสีเหลืองมีลายสีน้ำตาลด้านข้าง มีอวัยวะฟังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของ tibia ขาคู่หน้า femur ขาหลังค่อนข้างสั้น tarsi ปล้องที่สองหดสั้น มีหนาม (spur) ระหว่าง tibia ขาหลังข้างละ 5 อัน mirror มีเส้นแบ่ง 1 เส้น มี harp vein 2 เส้น ปีกคู่นำยาวเกือบถึงปลายส่วนท้องปีกคู่หลังยาวกว่าปีกคู่นำ เพศเมียเส้นปีกเฉียง อวัยวะวางไข่ยาว

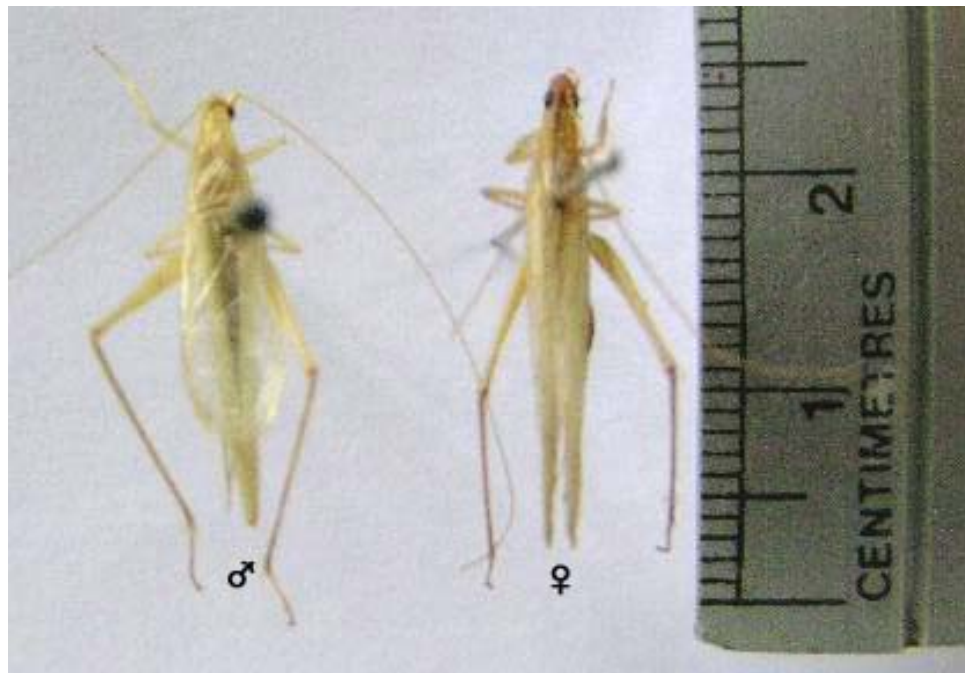
ความยาวลำตัว 11-15.5 มม. ความยาวถึงปลายปีก 15.5-21.5 มม. ออก 2.5-4 มม. femur ขาหลัง 6.5-8 มม. ปีกคู่นำ 6-8.5 มม. อวัยวะวางไข่ 5-8 มม.

เขตการแพร่กระจาย

พบได้ทั่วโลก

บริเวณที่พบ

พบได้ทั่วไปทั้งในป่าและใกล้แหล่งชุมชน



ภาพที่ 7 จิ้งหรีด *Oecanthus indicus* Saussure



ภาพที่ 8 จิ้งหรีด *Acanthoplistus birmanus* Saussure



ภาพที่ 9 จิ้งหรีด *Scleropterus coriaceus* (Haan)



ภาพที่ 10 จิ้งหรีด *Heterotrypus* sp.



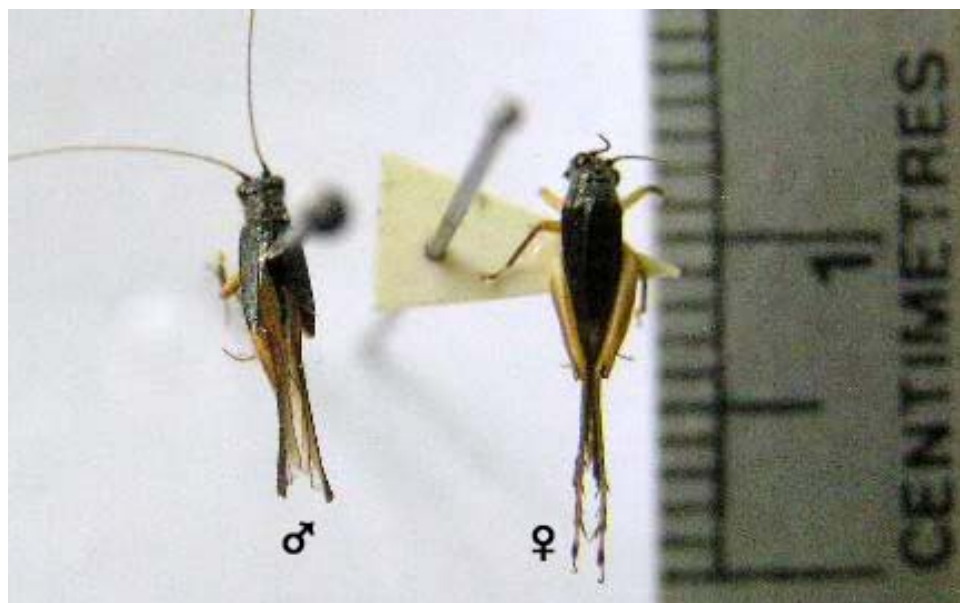
ภาพที่ 11 จิ้งหรีด *Euscyrtus* sp.



ภาพที่ 12 จิ้งหรีด *Calyptotrypus* sp.



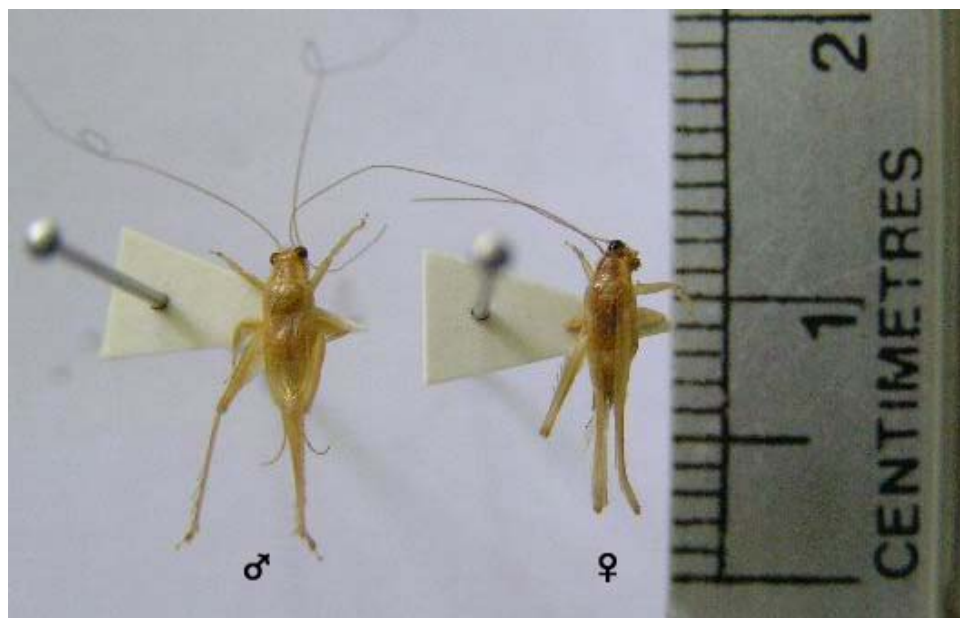
ภาพที่ 13 จิ้งหรีด *Madasuma* sp.



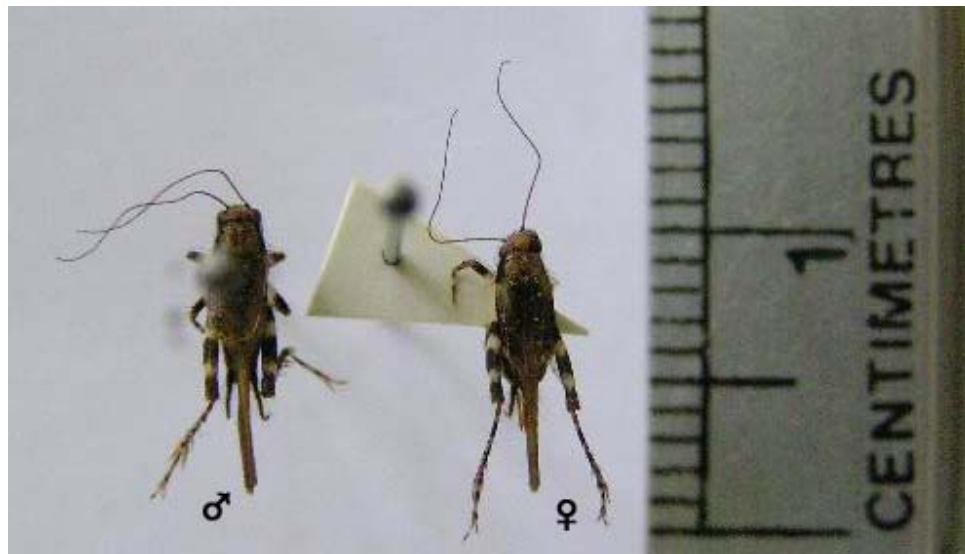
ภาพที่ 14 จิ้งหรีด *Metioche vitaticollis* (Stal)



ภาพที่ 15 จิ้งหรีด *Homoxipha lycoides* (Walker)



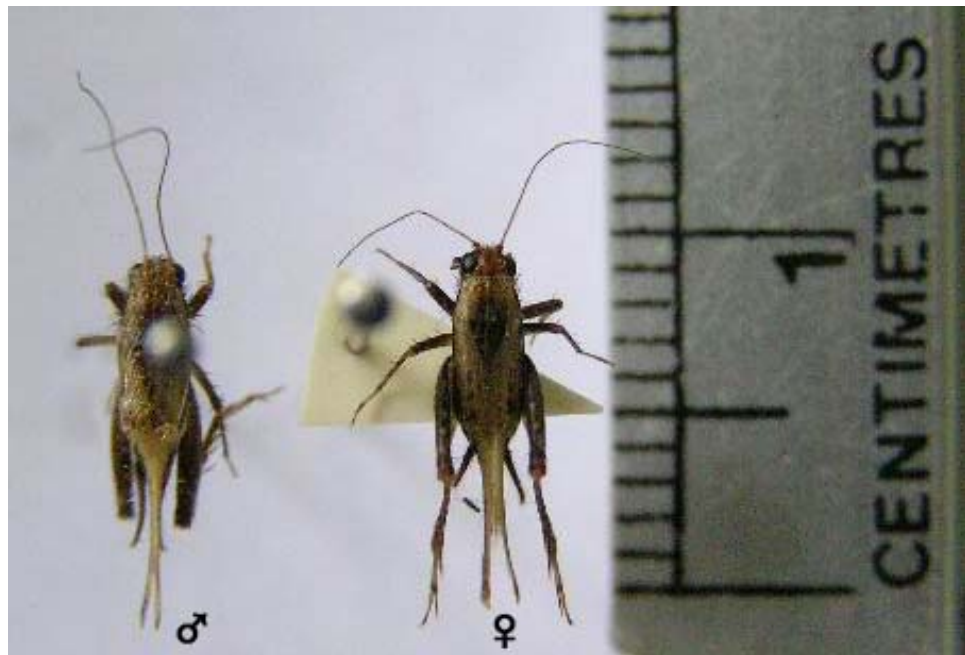
ภาพที่ 16 จิ้งหรีด *Anaxipha longipennis* (Serville)



ภาพที่ 17 จิ้งหรีด *Pteronemobius fascipes* (Walker)



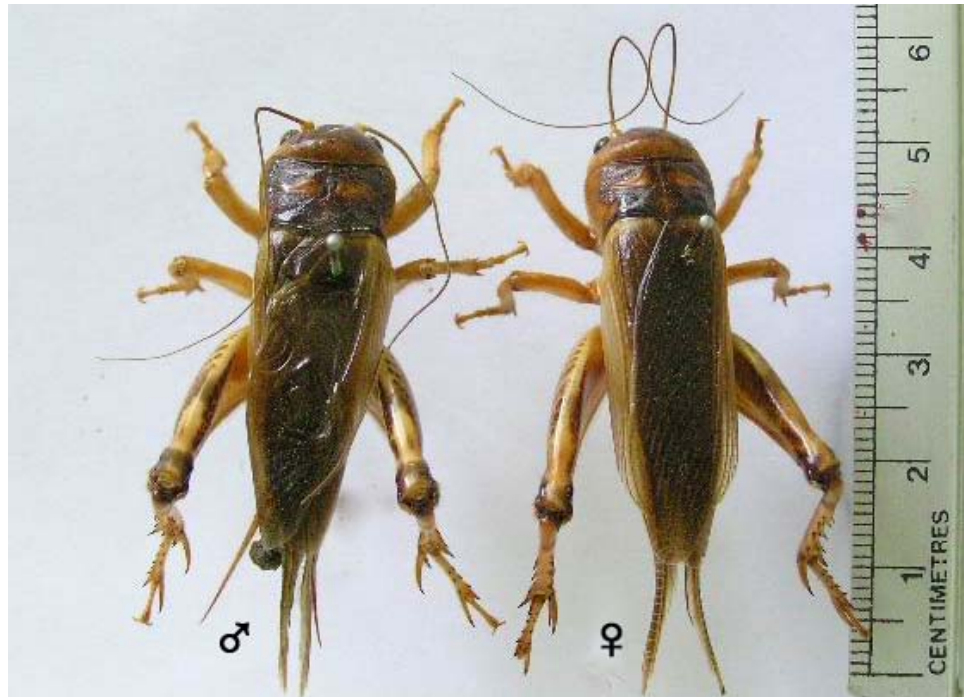
ภาพที่ 18 จิ้งหรีด *Pteronemobius csikii* (Bolivar)



ภาพที่ 19 จิ้งหรีด *Pteronemobius taprobansis* (Walker)



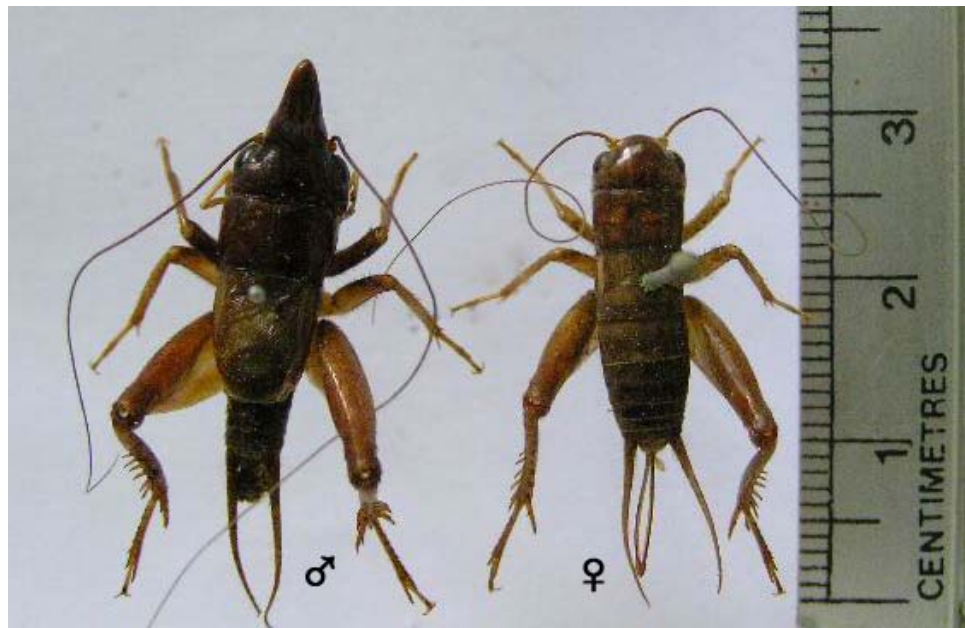
ภาพที่ 20 จิ้งหรีด *Pteronemobius concolor* (Walker)



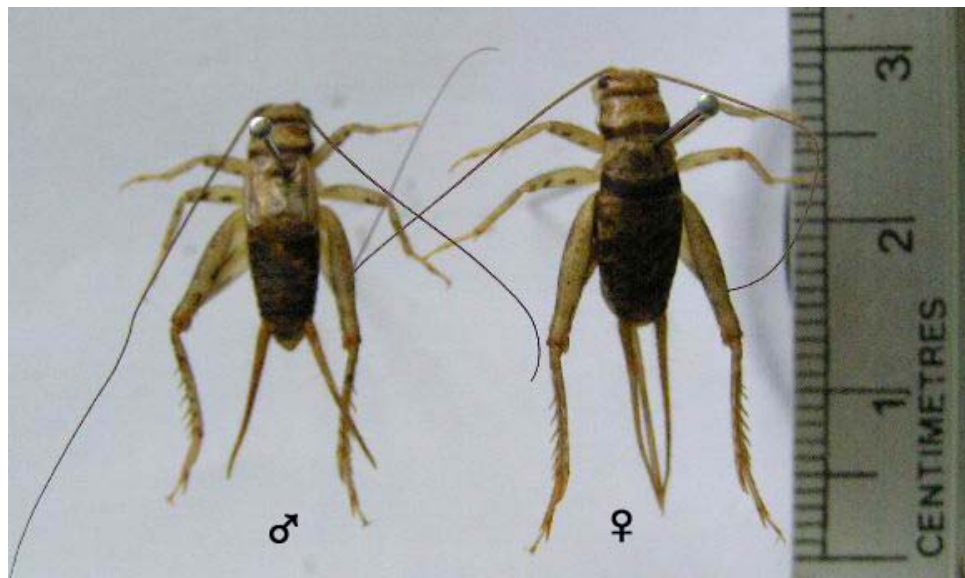
ภาพที่ 21 จิ้งหรีด *Brachytrupes portentus* (Lichtenstein)



ภาพที่ 22 จิ้งหรีด *Gymnogryllus minor* n. sp.



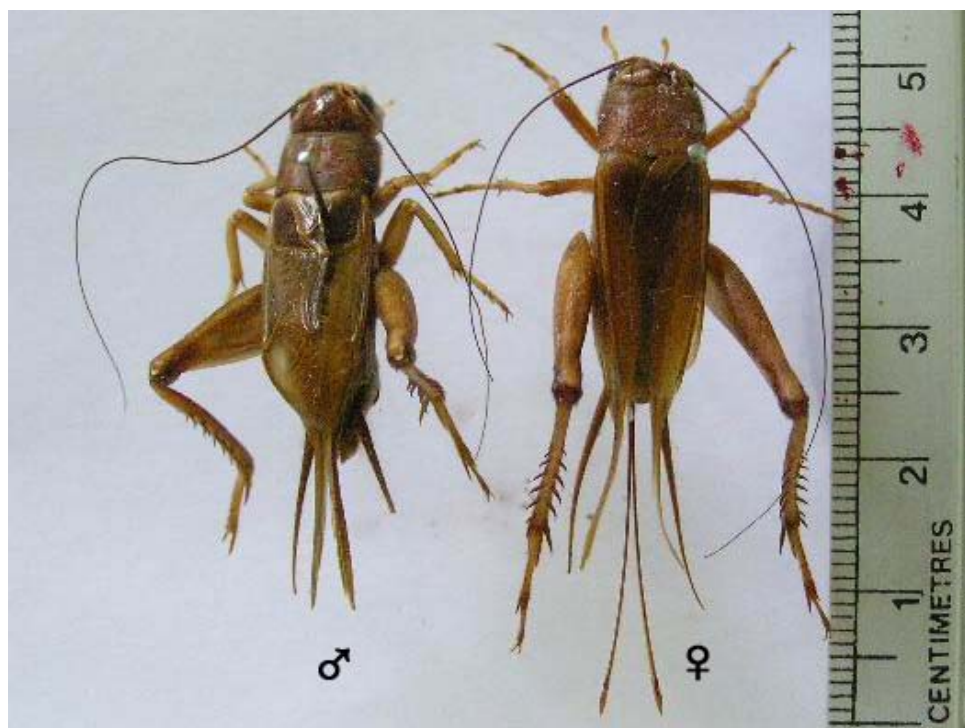
ภาพที่ 23 จิ้งหรีด *Loxoblemmus longifrons* n. sp.



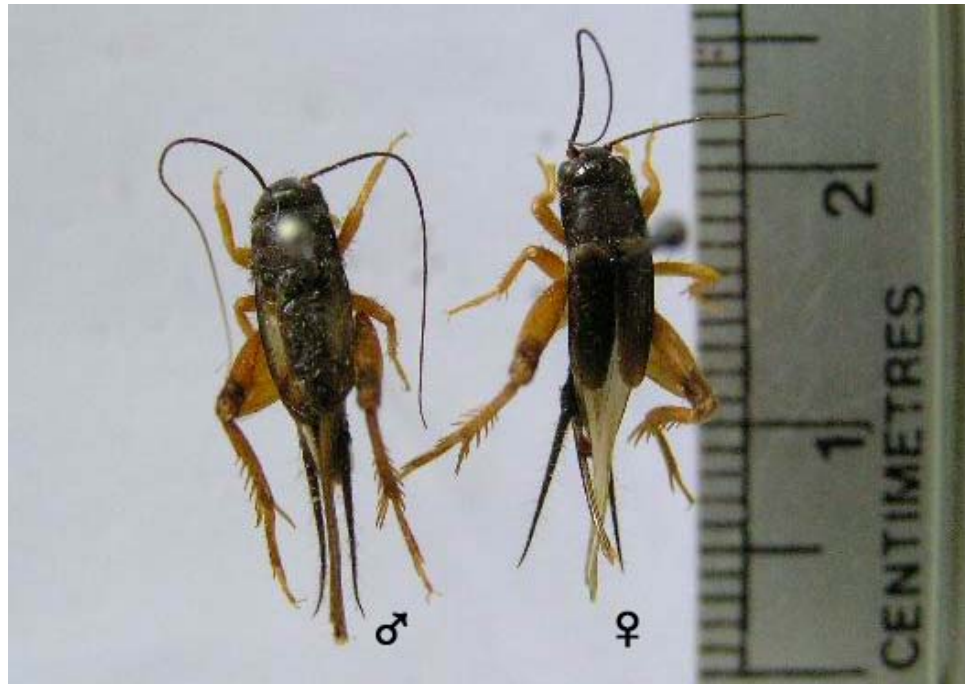
ภาพที่ 24 จิ้งหรีด *Grylloides sigilatus* (Walker)



ภาพที่ 25 จิ้งหรีด *Gryllus bimaculatus* De Geer



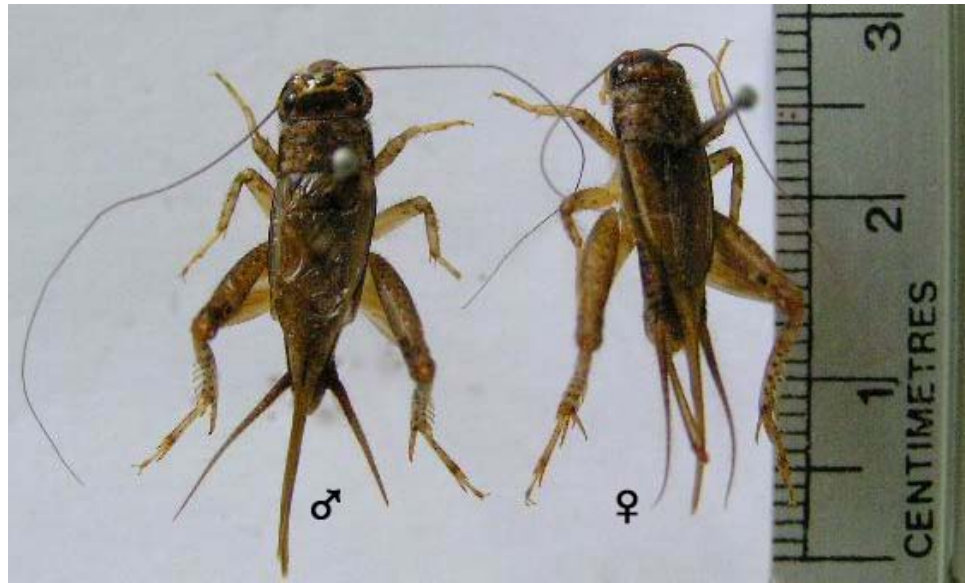
ภาพที่ 26 จิ้งหรีด *Gryllus testaceus* Walker



ภาพที่ 27 จิ้งหรีด *Gryllus blennus* (Saussure)



ภาพที่ 28 จิ้งหรีด *Gryllus* sp.1



ภาพที่ 29 จิ้งหรีด *Gryllus* sp.2



ภาพที่ 30 จิ้งหรีด *Gryllus conformatus* (Walker)

2. การศึกษาด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาของจิ้งหรีด

2.1 การศึกษาวงจรชีวิตของจิ้งหรีดที่มีประโยชน์ทางเศรษฐกิจ

สามารถแบ่งจิ้งหรีดได้ 2 กลุ่มตามลักษณะพื้นที่อยู่อาศัย กลุ่มแรกคือ จิ้งหรีดที่พบบริเวณพื้นที่โล่ง เป็นพื้นที่ที่มีแสงแดดส่องถึง ต้นไม้ที่พบบมีหญ้าและไม้พุ่มขนาดเล็ก มีอุณหภูมิบริเวณผิวดินเฉลี่ย 31.03 ± 1.06 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $64.22 \pm 5.73\%$ และมีความเข้มแสง 32285 ± 16784 ลักซ์ จิ้งหรีดที่พบคือ จิ้งหรีดทองดำและจิ้งหรีดทองแดง อีกกลุ่มคือ จิ้งหรีดที่พบบริเวณพื้นที่ที่มีร่มเงา เป็นพื้นที่ที่อยู่ใต้ร่มเงาของต้นไม้ใหญ่ มีแสงแดดส่องถึงเล็กน้อย มีอุณหภูมิบริเวณผิวดินเฉลี่ย 26.86 ± 5.15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $88.91 \pm 3.11\%$ และมีความเข้มแสง 2609 ± 1973 ลักซ์ จิ้งหรีดที่พบคือ จิ้งหรีดวงและจิ้งหรีดโป่งพบว่า จิ้งหรีดแต่ละชนิดมีระยะเวลาการเจริญเติบโตดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 3)

2.1.1 *Gryllus bimaculatus* De Geer

จิ้งหรีดทองดำสามารถพบได้ตลอดทั้งปี มีระยะการเจริญเติบโตดังต่อไปนี้ ระยะไข่ 4 ± 1 วัน ระยะตัวอ่อน เฉลี่ย 5 วัย วัย 1 5.5 ± 1.5 วัน วัย 2 6 ± 1 วัน วัย 3 6 ± 1 วัน วัย 4 6 ± 1 วัน และวัย 5 8.5 ± 1.5 วัน ตัวเต็มวัย 28.5 ± 3.5 วัน มีอายุขัยเฉลี่ย 45 ± 10 วัน

2.1.2 *Gryllus testaceus* Walker

จิ้งหรีดทองแดงสามารถพบได้ตลอดทั้งปี มีระยะการเจริญเติบโตดังต่อไปนี้ ระยะไข่ 4 ± 1 วัน ระยะตัวอ่อน เฉลี่ย 5 วัย วัย 1 5 ± 1 วัน วัย 2 6 ± 1 วัน วัย 3 6.5 ± 0.5 วัน วัย 4 6 ± 1 วัน และวัย 5 9 ± 1 วัน ตัวเต็มวัย 28.5 ± 3.5 วัน มีอายุขัยเฉลี่ย 42.5 ± 6.5 วัน

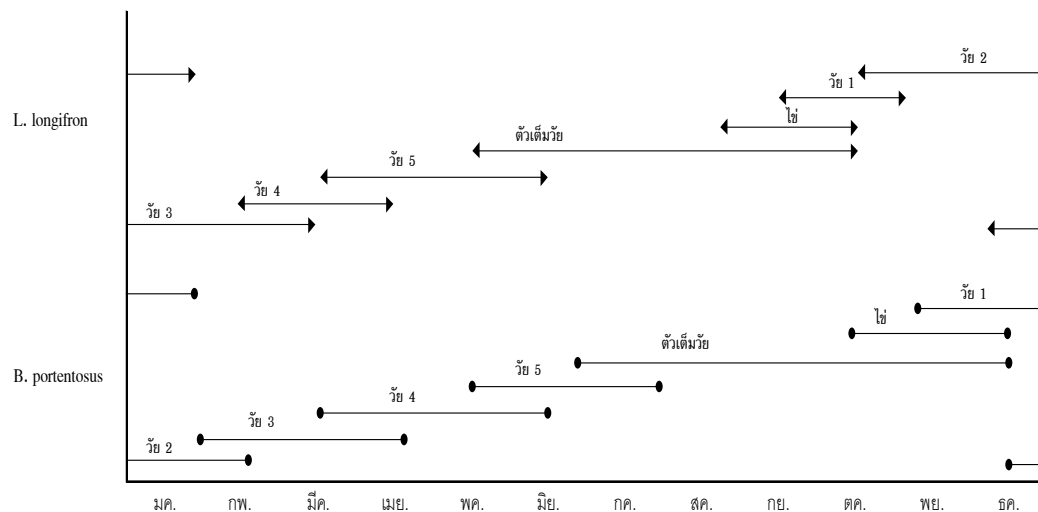
2.1.3 *Loxoblemmus longifrons*

จิ้งหรีดวง มีอายุขัยเฉลี่ย 218.5 ± 8.5 วัน ตัวเต็มวัยสามารถพบได้ตั้งแต่กลางเดือน พฤษภาคม ไปจนถึง ต้นเดือนตุลาคม มีอายุเฉลี่ย 105 ± 15 วัน ระยะไข่ 7.5 ± 2.5 วัน พบช่วงปลายเดือนสิงหาคม ถึง ต้นเดือนตุลาคม ระยะตัวอ่อน เฉลี่ย 5 วัย วัย 1 27.5 ± 2.5 วัน พบช่วงกลางเดือนกันยายน ถึง ต้นเดือนพฤศจิกายน วัย 2 16 ± 4 วัน พบช่วงกลางเดือนตุลาคม ถึง กลางเดือนมกราคม วัย 3 61 ± 6 วัน พบช่วงกลางเดือนธันวาคม ถึง ต้นเดือนมีนาคม วัย 4

75±5 วัน พบช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ถึง กลางเดือนเมษายน และวัย 5 27.5±2.5 วัน พบช่วงกลางเดือนมีนาคม ถึง กลางเดือนมิถุนายน ดังภาพที่ 31

2.1.4 *Brachytrupes portentosus* (Lichtenstein)

จังหวัดโป่ง มีอายุไขเฉลี่ย 144.5±29.5 วัน ตัวเต็มวัยสามารถพบได้ตั้งแต่ต้นเดือนมิถุนายน ไปจนถึง เดือนธันวาคม มีอายุเฉลี่ย 50±10 วัน ระยะไข่ 7.5±2.5 วัน พบช่วงเดือนตุลาคมถึง เดือนธันวาคม ระยะตัวอ่อน เฉลี่ย 5 วัน วัย 1 12.5±2.5 วัน พบช่วงเดือนพฤศจิกายนถึง ต้นเดือนมกราคม วัย 2 20±4 วัน พบช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน ถึง ต้นเดือนกุมภาพันธ์ วัย 3 29.5±5.5 วัน พบช่วงต้นเดือนมกราคม ถึง ต้นเดือนเมษายน วัย 4 37.5±7.5 วัน พบช่วงต้นเดือนมีนาคม ถึง ต้นเดือนมิถุนายน และวัย 5 37.5±7.5 วัน พบช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ถึง กลางเดือนกรกฎาคม ดังภาพที่ 31



ภาพที่ 31 วงจรชีวิตในรอบ 1 ปีของจิ้งหรีดวงและจิ้งหรีดโป่งจากการสำรวจในธรรมชาติ

ตารางที่ 3 ระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของจิ้งหรีดแต่ละชนิดในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

ชนิดจิ้งหรีด	ระยะการเจริญเติบโต(วัน)							ช่วงอายุขัย (วัน)
	ไข่	วัย 1	วัย 2	วัย 3	วัย 4	วัย 5	ตัวเต็มวัย	
<i>G. bimaculatus</i>	4 ± 1	5.5 ± 1.5	6 ± 1	6 ± 1	6 ± 1	8.5 ± 1.5	28.5 ± 3.5	45 ± 10
<i>G. testaceus</i>	4 ± 1	5 ± 1	6 ± 1	6.5 ± 0.5	6 ± 1	9 ± 1	28.5 ± 3.5	42.5 ± 6.5
<i>B. portentosus</i>	7.5 ± 2.5	12.5 ± 2.5	20 ± 4	29.5 ± 5.5	37.5 ± 7.5	37.5 ± 7.5	50 ± 10	144.5 ± 29.5
<i>L. longifrons</i>	7.5 ± 2.5	27.5 ± 2.5	16 ± 4	61 ± 6	75 ± 5	27.5 ± 2.5	105 ± 15	218.5 ± 8.5

2.2 การศึกษาทางนิเวศวิทยาและพฤติกรรมของจิ้งหรีดโป่งในธรรมชาติ

จากผลการศึกษาที่อยู่อาศัยของจิ้งหรีดโป่งพบว่า รูของจิ้งหรีดโป่งจะเล็กจากผิวดิน 22.05 ± 4.98 ซม. มีระยะทาง 46.45 ± 13.12 ซม. ระยะรูลบภัยจะอยู่ที่ 24.25 ± 3.74 ซม. จากผิวดิน อุณหภูมิภายในรูจะต่ำกว่าภายนอก 3.73 ± 0.94 องศาเซลเซียส และพบว่าพืชอาหารของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยไม่แตกต่างกัน โดยที่ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของจิ้งหรีดโป่งจะกัดชิ้นส่วนของพืชเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไปสะสมไว้ในรู ชิ้นส่วนของพืชที่พบมากที่สุดคือ ใบ ซึ่งจะพบทั้งใบสดและใบแห้ง ส่วนใหญ่จะเป็นใบของไม้ยืนต้นและวัชพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณรอบรู (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 พืชอาหารที่พบในรูจิ้งหรีดโป่ง

ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ส่วนที่พบ
ใบก้ามปู	<i>Samanea saman</i> Merr.	Mimosaceae	ใบ
สะเดา	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss. var. <i>siamensis</i>	Meliaceae	ใบ, เมล็ด
ขนุน	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamk.	Moraceae	ใบ, เมล็ด
จิก	<i>Barringtonia acutangula</i> Gaertn.	Lecythidaceae	ใบ
ไผ่รวก	<i>Thyrsostachys siamensis</i> Camble	Gramineae	ใบ
โมกซ์	<i>Holarrhena antidysenterica</i> Wall.	Apocanaceae	ใบ
ลำไยป่า	<i>Paranephelium longifolium</i> Lecompte	Sapindaceae	ใบ
ยางนา	<i>Dipterocarpus incanus</i> Roxb.	Dipterocarpaceae	ใบ
มะม่วงหิมพานต์	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	ใบ
ลำไย	<i>Dimocapus longan</i> Lour.	Sapindaceae	เมล็ด
เงาะ	<i>Nephelium lappceum</i> L.	Sapindaceae	เมล็ด
หอมไกลดง	<i>Harpullia arborea</i> Radlk.	Sapindaceae	ใบ
เสลา	<i>Lagerstroemia loudonii</i> Teijsm. & Binn.	Lytharaceae	ใบ
สัก	<i>Tectona grandis</i> L.	Dipterocarpaceae	ใบ
แห้วหมู	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	หัวใต้ดิน
ส้มกบ	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae	ใบ
หญ้าม้าเลเชีย	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Gramineae	ใบ
ต้อยติ่ง	<i>Ruellia tuberosa</i> (Burm.f.) Hochr.	Acanthaceae	ใบ
ตีนตุ๊กแก	<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	ใบ
หญ้าน้ำขุ่น	<i>Brachiaria mutica</i> (Frossk.) Stapf.	Poaceae	ใบ

2.3 การศึกษาความหนาแน่นของประชากรจิ้งหรีดโป่ง

การสำรวจความหนาแน่นของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งในแปลงทดลองทั้งหมด 9 แปลง ขนาดแปลง 10X10 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่เท่ากับ 900 ตารางเมตร โดยวิธีการนับจำนวนรูทางเข้าออกของจิ้งหรีดโป่งพบว่า มีจำนวนรูทางเข้าออกทั้งหมด 815 รูหรือเท่ากับ 815 ตัว เพราะรูทางเข้าออก 1 รูเป็นของจิ้งหรีดโป่ง 1 ตัวคิดเป็นจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งเฉลี่ย 0.91 ตัวต่อตารางเมตร

2.3.1 การศึกษาความหนาแน่นของประชากรจิ้งหรีดโป่งในแต่ละพื้นที่

การสำรวจในแต่ละพื้นที่พบว่า พื้นที่สนามหญ้าไม่พบจิ้งหรีดโป่งเลย พื้นที่ป่าธรรมชาติติดริมน้ำมีค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งเท่ากับ 28.25 ± 10.13 ตัว พื้นที่ป่าธรรมชาติมีค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งเท่ากับ 24.17 ± 7.98 ตัว พื้นที่ป่าปลูกมีค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งเท่ากับ 15.50 ± 3.28 ตัว ซึ่งพบว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติติดริมน้ำมีค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งมากที่สุด และจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งในแต่ละพื้นที่ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญพบว่า ค่า F ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า P-value ที่กำหนดในระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05 (ตารางผนวกที่ 1) ซึ่งแสดงว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งทั้ง 4 พื้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05 จึงทำการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่า

พื้นที่ป่าธรรมชาติติดริมน้ำมีค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งแตกต่างกับพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พื้นที่ป่าธรรมชาติมีค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งแตกต่างกับพื้นที่ป่าธรรมชาติติดริมน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีความแตกต่างกับพื้นที่ป่าปลูกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งในแต่ละพื้นที่ โดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

พื้นที่	ค่าเฉลี่ยจำนวนประชากร
1. ป่าธรรมชาติ	24.17 b
2. ป่าธรรมชาติติดริมน้ำ	28.25 a
3. ป่าปลูก	15.50 c
4. สนามหญ้า	0 d
c.v. = 18.57	*

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05
ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05

2.3.2 การศึกษาความหนาแน่นของประชากรจิ้งหรีดโป่งในแต่ละเดือน

การสำรวจในแต่ละเดือนพบว่า เดือนพฤษภาคมมีค่าเฉลี่ยของประชากรจิ้งหรีดโป่งเท่ากับ 15.56 ± 3.28 ตัว เดือนมิถุนายนมีค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งเท่ากับ 27.44 ± 8.42 ตัว เดือนกรกฎาคมมีค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งเท่ากับ 29.00 ± 10.30 ตัว เดือนสิงหาคมมีค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งเท่ากับ 18.56 ± 5.57 ตัว ซึ่งพบว่าเดือนกรกฎาคมมีค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งมากที่สุด และจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งในแต่ละเดือนด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญพบว่า ค่า F ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า P-value ที่กำหนดในระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05 (ตารางผนวกที่ 1) ซึ่งแสดงว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งทั้ง 4 เดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05 จึงทำการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test ดังแสดงในตารางที่ 6 พบว่า

เดือนมิถุนายนมีค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งไม่แตกต่างกับเดือนกรกฎาคม แต่มีความแตกต่างกับเดือนพฤษภาคมและเดือนสิงหาคมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เดือนพฤษภาคมกับเดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 6 ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งในแต่ละเดือน โดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เดือน	ค่าเฉลี่ยจำนวนประชากร
1. พฤษภาคม	15.56 b
2. มิถุนายน	27.44 a
3. กรกฎาคม	29.00 a
4. สิงหาคม	18.56 b
c.v. = 18.57	*

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05
ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05

3. การทดสอบสูตรอาหารเพื่อการเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์

ผลการเลี้ยงจิ้งหรีดทองดำ (*G. bimaculatus*) ด้วยอาหารที่แตกต่างกัน 5 ชนิด รวมกับจิ้งหรีดทองดำที่เก็บจากธรรมชาติ ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยรวมของจิ้งหรีดทองดำเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารแตกต่างกัน

การทดลอง	ค่าเฉลี่ย				
	ระยะเวลา (วัน)	น้ำหนักตัว (กรัม)	โปรตีน (%)	ไขมัน (%)	พลังงาน (kcal.)
1. โปรตีน 13%	36.17 b	1.06 a	30.59	29.57	6455.50
2. โปรตีน 16%	36.50 b	1.02 a	34.50	22.52	6279.40
3. โปรตีน 19%	36.17 b	1.13 a	32.95	25.86	6355.40
4. โปรตีน 30%	37.17 b	0.71 b	39.43	15.18	6134.00
5. ถั่วเขียว	45.33 a	0.71 b	38.62	15.19	6178.80
6. จิ้งหรีดธรรมชาติ	–	0.90 ab	38.66	18.44	6407.50
	*	*	ns	ns	ns
c.v.	1.64	12.27	58.45	40.65	2.64

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการเจริญเติบโตของจิ้งหรีดพบว่า อาหารชนิดที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเจริญเติบโตเท่ากับ 36.17 อาหารชนิดที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเจริญเติบโตเท่ากับ 36.50 อาหารชนิดที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเจริญเติบโตเท่ากับ 36.17 อาหารชนิดที่ 4 มีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเจริญเติบโตเท่ากับ 37.17 และอาหารชนิดที่ 5 มีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเจริญเติบโตเท่ากับ 45.33 และผลการค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการเจริญเติบโตของจิ้งหรีดด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญพบว่า ค่า F ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า P-value ที่กำหนดในระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05 (ตารางผนวกที่ 2) ซึ่งแสดงว่า ค่าเฉลี่ย

ระยะเวลาในการเจริญเติบโตของจิ้งหรีดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05 และชนิดของอาหารที่ใช้เลี้ยงมีผลต่อระยะเวลาในการเจริญเติบโตของจิ้งหรีด

จึงทำการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test ดังแสดงผลในตารางที่ 7 พบว่า อาหารชนิดที่ 1 2 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน แต่มีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเจริญเติบโตแตกต่างจากอาหารชนิดที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวจิ้งหรีด พบว่า อาหารชนิดที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวเท่ากับ 1.06 อาหารชนิดที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวเท่ากับ 1.02 อาหารชนิดที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวเท่ากับ 1.13 อาหารชนิดที่ 4 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวเท่ากับ 0.71 อาหารชนิดที่ 5 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวเท่ากับ 0.71 และ จิ้งหรีดธรรมชาติ มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวเท่ากับ 0.90 และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของน้ำหนักตัวจิ้งหรีดด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญพบว่า ค่า F ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า P-value ที่กำหนดในระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05 (ตารางผนวกที่ 3) ซึ่งแสดงว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวจิ้งหรีดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05 และชนิดของอาหารที่ใช้เลี้ยงมีผลต่อน้ำหนักตัวของจิ้งหรีด

จึงทำการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test ดังแสดงผลในตารางที่ 7 พบว่า อาหารชนิดที่ 1 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวสูงสุดและแตกต่างจากอาหารชนิดที่ 4 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จิ้งหรีดที่เก็บจากธรรมชาติ กับอาหารชนิดที่ 1 2 3 4 และ 5 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์โปรตีน เปอร์เซ็นต์ไขมัน และพลังงาน ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญพบว่า ค่า F ของการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์โปรตีน (ตารางผนวกที่ 4) เปอร์เซ็นต์ไขมัน (ตารางผนวกที่ 5) และพลังงาน (ตารางผนวกที่ 6) มีค่าน้อยกว่าค่า P-value ที่กำหนดในระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05 ซึ่งแสดงว่า ค่าเฉลี่ยของอาหารแต่ละชนิดที่ใช้เลี้ยงจิ้งหรีดไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05

วิจารณ์

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสำรวจจิ้งหรีดในเขตภาคตะวันตกของประเทศไทย การสำรวจอาจไม่ได้ครอบคลุมพื้นที่ป่าชายเลนแต่ก็มีการสำรวจบริเวณชายหาด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ การสำรวจส่วนใหญ่จะเน้นบริเวณในเมืองตามแหล่งที่อยู่อาศัยใกล้พื้นที่ทางการเกษตรและนอกเมืองที่เป็นป่าโดยใช้อุทยานแห่งชาติเฉลิมรัตนโกสินทร์เป็นพื้นที่ทดลองหลัก ซึ่งจากตรวจเอกสารภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ยุพดี (2542) รายงานว่าพื้นที่ป่าของภาคตะวันตกส่วนใหญ่เป็นส่วนหนึ่งของทิวเขาตะนาวศรีซึ่งติดต่อกับแนวทิวเขาถนนธงชัยในจังหวัดตาก และเป็นทิวเขาหินปูนเหมือนกัน

การศึกษานุกรมวิธานของจิ้งหรีดครั้งนี้ส่วนใหญ่จะเน้นในทางสัณฐานวิทยา และได้จัดทำแนวทางวินิจฉัยจิ้งหรีดทั้ง 24 ชนิดขึ้น โดยอาศัยผลงานของ Chopard (1969) เป็นหลัก ซึ่งเป็นการศึกษานุกรมวิธานของจิ้งหรีดใน อินเดีย ศรีลังกา และพม่า เป็นส่วนใหญ่ จิ้งหรีดทุกชนิดที่นำมาศึกษาเป็นตัวเต็มวัยทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากต้องใช้ลักษณะของปีกในการจำแนก และปีกของจิ้งหรีดจะเจริญเต็มที่ในตัวเต็มวัยเท่านั้น

การสำรวจในภาคตะวันตกพบจิ้งหรีดที่น่าจะมีประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจหลายชนิดด้วยกันคือ จิ้งหรีดวง (*Loxoblemmus longifrons*) เป็นจิ้งหรีดที่มีลักษณะพิเศษคือ หัวของเพศผู้จะมีลักษณะคล้ายวงไพล่ออกมา และที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาภูมิวิทยาอุยสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ได้ทำการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อใช้ในการแสดงตัวอย่างจิ้งหรีดชนิดต่าง ๆ จิ้งหรีดโป่ง (*Brachytrupes portentosus* (Lichtenstein)) เป็นจิ้งหรีดที่มีขนาดใหญ่ มีการนำมารับประทานเป็นอาหารกันมาตั้งแต่อดีต และมีผู้สนใจที่จะนำมาเพาะเลี้ยงแต่ยังขาดข้อมูลการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาและชีววิทยาอยู่จึงได้ทำการศึกษชีววิทยาและนิเวศวิทยาบางส่วนเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดโป่งในเชิงอุตสาหกรรมต่อไป

ศึกษาความหนาแน่นของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งในแต่ละพื้นที่ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 7) พบว่า พื้นที่ป่าธรรมชาติติดริมน้ำมีจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งมากที่สุด เพราะมีความชื้นในดินเฉลี่ยมากที่สุดคือ 14.63 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือพื้นที่ป่าธรรมชาติ มีความชื้นในดินเฉลี่ย 9.47 เปอร์เซ็นต์ แต่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินเฉลี่ยน้อยกว่าพื้นที่ป่าปลูกคือ 11.60 เปอร์เซ็นต์ ปัจจัยที่ทำให้พื้นที่ป่าธรรมชาติมีจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งมากกว่าพื้นที่ป่าปลูกคือ ป่าธรรมชาติเป็นพื้นที่ที่มีร่มเงามากกว่าและถูกรบกวนจากสิ่งมีชีวิตอื่นน้อยกว่า ส่วนสนามหญ้าไม่มีร่มเงาของไม้ยืนต้น จึงไม่มีจิ้งหรีดโป่งอาศัยอยู่เลย

การศึกษาความหนาแน่นของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินเฉลี่ยและปริมาณน้ำฝน (ตารางผนวกที่ 8) พบว่า เดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคมเป็นเดือนที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินและปริมาณน้ำฝนมากที่สุด และเดือนกรกฎาคมมีจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งเฉลี่ยมากที่สุด แสดงว่า ความชื้นในดิน และปริมาณน้ำฝน เป็นปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่ง แต่เดือนสิงหาคมมีจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งลดลงมาก เนื่องจากเป็นช่วงที่มีชาวบ้านออกขุดหาจิ้งหรีดโป่งไปขายและมีการรुक้าเข้ามาในเขตพื้นที่ทดลอง ทำให้จำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งลดลง นอกจากนี้ในเดือนสิงหาคมพื้นที่ป่าปลูกมีน้ำท่วมซึ่งทำให้จำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งลดลงเช่นกัน ทำให้ไม่เป็นไปตามข้อสันนิษฐานที่ว่า จำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งจะเพิ่มขึ้นตามเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินและปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้น

ส่วนจิ้งหรีดที่สำรวจพบและมีประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจอีก 2 ชนิด คือ จิ้งหรีดทองดำ (*Gryllus bimaculatus* De Geer) และ จิ้งหรีดทองแดง (*Gryllus testaceus* Walker) จากการสำรวจข้อมูลการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดของ ทศนีย์ และ คณะ (2543); ภาณุภัทร (2543) รายงานว่า มีการส่งเสริมให้มีการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์จิ้งหรีดในเชิงอุตสาหกรรมและมีการจัดฝึกอบรมการเลี้ยงจิ้งหรีดในหลายจังหวัดด้วยกัน โดยเฉพาะจิ้งหรีดทองดำจะมีการนำมาเพาะเลี้ยงมากกว่าจิ้งหรีดทองแดง เนื่องจากจิ้งหรีดทั้ง 2 ชนิดเมื่อมีการเลี้ยงปริมาณมากในพื้นที่แคบ ๆ จิ้งหรีดทองแดงจะกัดกันเองทำให้ปริมาณการเลี้ยงลดลง

การทดลองเลี้ยงจิ้งหรีดทองดำด้วยอาหาร 5 ชนิด รวมกับจิ้งหรีดทองดำที่เก็บจากธรรมชาติ พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยในการเจริญเติบโตของจิ้งหรีดทองดำที่ได้รับอาหารสูตร 1 2 3 และ 4 มีค่าเท่ากับ 36.17 36.50 36.17 และ 37.17 วัน ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาชีววิทยาเพื่อพัฒนาจัดการเพาะเลี้ยงของ ลีลา และ จาริก (2545) ที่ว่าจิ้งหรีดทองดำใช้เวลาในการเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่จนถึงตัวเต็มวัยประมาณ 31-43 วัน พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยในการเจริญเติบโตของจิ้งหรีดทองดำที่ได้รับอาหารสูตร 5 มีค่ามากกว่าจิ้งหรีดทองดำที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสาเหตุอาจเนื่องมาจากถั่วเขียวมีคุณค่าทางอาหาร น้อยกว่าและไม่ครบถ้วนเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารสำเร็จรูปที่นำมาทดลอง ซึ่งอาหารสำเร็จรูปแต่ละสูตรได้รับการผสมและมีการคำนวณคุณค่าทางอาหาร ให้เพียงพอกับความต้องการของสัตว์เลี้ยงอยู่แล้ว

ส่วนน้ำหนักตัวเฉลี่ยของจิ้งหรีดทองดำที่ได้รับอาหารสูตร 1 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 1.06 1.02 และ 1.13 กรัม ตามลำดับ ซึ่งพบว่า น้ำหนักตัวเฉลี่ยของจิ้งหรีดทองดำที่ได้รับอาหารสูตร 4 และ 5 มีค่าน้อยกว่าจิ้งหรีดที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สาเหตุอาจเนื่องมาจาก อาหารสูตร 4 และ 5 มีโปรตีนสูงเกินไป ทวี (2527) รายงานไว้ว่าเมล็ดถั่วเขียวมีโปรตีนร้อยละ 28.34 ใกล้เคียงกับอาหารสูตร 5 ที่มีโปรตีนร้อยละ 30 สอดคล้องกับรายงานของ พจน์ และคณะ (2543) ที่ว่าโดยปกติโปรตีนจะถูกสลายเป็นกรดอะมิโน และกรดอะมิโนที่ถูกปล่อยออกมา ถ้าไม่ได้นำไปใช้ในการสังเคราะห์โปรตีนโมเลกุลใหม่ก็จะถูกสลายต่อไปเป็นพลังงาน ในกรณีที่ได้รับกรดอะมิโนเกินความต้องการของร่างกายที่จะนำไปใช้ประโยชน์ กรดอะมิโนที่มากเกินไปจะถูกสลายไป เพราะร่างกายไม่สามารถสะสมกรดอะมิโนไว้ได้ และในการสลายกรดอะมิโนที่มากเกินไป ก็จะต้องใช้พลังงานของร่างกาย ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานมากกว่าปกติ จึงทำให้การเจริญเติบโตต่ำลง

การศึกษาคุณค่าทางอาหาร (เปอร์เซ็นต์โปรตีน เปอร์เซ็นต์ไขมัน และพลังงาน) ในตัวจิ้งหรีดไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าคุณค่าทางอาหาร ในอาหารสูตรต่าง ๆ จิ้งหรีดสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ใกล้เคียงกัน ดังนั้นอาหารสูตร 1 ที่มีโปรตีน 13% มีความเหมาะสมในการเลี้ยงจิ้งหรีดทองดำมากที่สุด โดยเปรียบเทียบจากระยะเวลาในการเจริญเติบโต ผลผลิต และค่าใช้จ่ายทางด้านเศรษฐกิจ

ปัญหาที่พบในการเลี้ยงจิ้งหรีดโป่งคือ วงจรชีวิตที่ยาวนานเกินไป แต่จากการทดลองเลี้ยงพบว่าถ้ามีการให้อาหารธรรมชาติอย่างเพียงพอเสริมกับการให้อาหารสัตว์ จะสามารถเร่งระยะเวลาเจริญเติบโตของจิ้งหรีดโป่งให้เป็นตัวเต็มวัยได้เร็วขึ้นประมาณ 1 เดือน นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องสถานที่เลี้ยง เนื่องจากถ้าพื้นที่เลี้ยงมีขนาดเล็กเกินไปรูของจิ้งหรีดโป่งจะซ้อนทับกันทำให้มีการกัดกันเอง ส่งผลให้ปริมาณลดลง

ปัญหาที่พบในการเลี้ยงจิ้งหรีดทองดำด้วยอาหารสัตว์เพียงชนิดเดียว คือ ในช่วงวัยแรก ๆ จิ้งหรีดมีอัตราการตายสูงเนื่องจาก อาหารไม่เหมาะสม ทำให้ได้รับสารอาหารไม่ครบถ้วนและไม่สมดุล เพราะจากการตรวจเอกสารเกี่ยวกับการกินอาหาร ของ Gangwere (1961) พบว่าจิ้งหรีดเป็นพวกที่กินทั้งพืชและสัตว์ ดังนั้นในการเลี้ยงโดยทั่วไปควรเพิ่มพืชอาหารชนิดอื่นเข้าไปด้วย เช่น หญ้าขนสด โดยเฉพาะในช่วงที่จิ้งหรีดเพิ่งฟักออกจากไข่ใหม่ๆ ยังมีขนาดเล็กมากงดให้อาหารสัตว์ ให้เฉพาะหญ้าขนสดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ภาณุภัทร, 2543) นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องโร ซึ่งเป็นตัวเบียนภายนอกของจิ้งหรีด ส่วนใหญ่จะเกิดหลังจากที่มีการเลี้ยงไปหลายรุ่นแล้ว ดังนั้นควรเปลี่ยนดินใหม่และอบฆ่าเชื้อทุกครั้งก่อนการเลี้ยงในรุ่นต่อไป

สรุป

1. จิ้งหรีดที่พบในภาคตะวันตกของไทย

สำรวจพบจิ้งหรีดทั้งหมด 24 ชนิด คือ *Oecanthus indicus* Saussure, *Acanthoplistus birmanus* Saussure, *Scleropterus coriaceus* (Haan), *Heterotrypus* sp., *Euscyrtyus* sp., *Calyptotrypus* sp., *Madasuma* sp., *Metioche vitaticollis* (Stal), *Homoxipha lycoides* (Walker), *Anaxipha longipennis* (Serville), *Pteronemobius fascipes* (Walker), *Pteronemobius csikii* (Bolivar), *Pteronemobius taprobansis* (Walker), *Pteronemobius concolor* (Walker), *Brachytrupes portentosus* (Lichtenstein), *Gymnogryllus minor* n. sp., *Loxoblemmus longifrons* n. sp., *Grylloides sigilatus* (Walker), *Gryllus bimaculatus* De Geer, *Gryllus testaceus* Walker, *Gryllus blennus* (Saussure), *Gryllus* sp.1, *Gryllus* sp.2, *Gryllus conformatus* (Walker) อยู่ใน 6 วงศ์ย่อยคือ Oecanthinae, Scleropterinae, Eneopterinae, Trigonidiinae, Nemobiinae และ Gryllinae และพบชนิดของจิ้งหรีดที่บริเวณใกล้แหล่งชุมชน (พื้นที่ทางการเกษตร) มากกว่าในป่าธรรมชาติ จิ้งหรีดที่พบมากที่สุดคือ *Gryllus conformatus* (Walker) นอกจากศึกษารายละเอียดทางสัณฐานวิทยาพร้อมรูปประกอบแล้ว ยังได้ทำแนวทางสำหรับวินิจฉัยจิ้งหรีดทั้ง 24 ชนิดรวมทั้งบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับบริเวณที่พบไว้ด้วย

2. การศึกษาด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาของจิ้งหรีด

การศึกษาวงจรชีวิตของจิ้งหรีดที่มีประโยชน์ทางเศรษฐกิจ

จากการสำรวจสามารถแบ่งจิ้งหรีดได้ 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่พบในพื้นที่โล่ง มีอุณหภูมิเฉลี่ย 31.03 ± 1.06 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $64.22 \pm 5.73\%$ และมีความเข้มแสง 32285 ± 16784 ลักซ์ พบจิ้งหรีดทองดำและจิ้งหรีดทองแดง กลุ่มที่พบบริเวณพื้นที่ที่มีร่มเงา มีอุณหภูมิเฉลี่ย 26.86 ± 5.15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $88.91 \pm 3.11\%$ และมีความเข้มแสง 2609 ± 1973 ลักซ์ พบจิ้งหรีดวงและจิ้งหรีดโป่ง แต่ละชนิดมีระยะเวลาในการเจริญเติบโตดังนี้

จิ้งหรีดทองดำ มีระยะไข่ 4 ± 1 วัน วัย 1 5.5 ± 1.5 วัน วัย 2 6 ± 1 วัน วัย 3 6 ± 1 วัน วัย 4 6 ± 1 วัน วัย 5 8.5 ± 1.5 วัน ตัวเต็มวัย 28.5 ± 3.5 วัน และมีอายุไขเฉลี่ย 45 ± 10 วัน จิ้งหรีดทองแดง มีระยะไข่ 4 ± 1 วัน วัย 1 5 ± 1 วัน วัย 2 6 ± 1 วัน วัย 3 6.5 ± 0.5 วัน วัย 4 6 ± 1 วัน วัย 5 9 ± 1 วัน ตัวเต็มวัย 28.5 ± 3.5 วัน และมีอายุไขเฉลี่ย 42.5 ± 6.5 วัน จิ้งหรีดวง มีระยะไข่ 7.5 ± 2.5 วัน วัย 1 27.5 ± 2.5 วัน วัย 2 16 ± 4 วัน วัย 3 61 ± 6 วัน วัย 4 75 ± 5 วัน วัย 5 $27.5 \pm$

2.5 วัน ตัวเต็มวัย 105 ± 15 วัน และมีอายุไขเฉลี่ย 218.5 ± 8.5 วัน จิ้งหรีดโป่ง มีระยะไข่ 7.5 ± 2.5 วัน ไข่ 1 12.5 ± 2.5 วัน ไข่ 2 20 ± 4 วัน ไข่ 3 29.5 ± 5.5 วัน ไข่ 4 37.5 ± 7.5 วัน ไข่ 5 37.5 ± 7.5 วัน ตัวเต็มวัย 50 ± 10 วัน และมีอายุไขเฉลี่ย 144.5 ± 29.5 วัน

พืชอาหารของจิ้งหรีดโป่ง

ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยกินพืชอาหารเหมือนกัน ส่วนที่พบมากที่สุดคือ ใบ จิ้งหรีดโป่งไม่มีความเฉพาะเจาะจงกับพืชอาหาร ส่วนใหญ่จะเป็นต้นไม้ที่อยู่บริเวณรอบ ๆ รูทางเข้าออก

การศึกษาความหนาแน่นของประชากรจิ้งหรีดโป่ง

การศึกษาจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งพบว่า พื้นที่ธรรมชาติติดริมน้ำมีค่าเฉลี่ยประชากรจิ้งหรีดโป่งมากที่สุด และเดือนที่มีประชากรจิ้งหรีดโป่งมากที่สุดคือเดือนกรกฎาคม ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย ANOVA และใช้ F - test ทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่าค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งในแต่ละพื้นที่และแต่ละเดือนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่งคือ ปัจจัยของร่มเงา ความชื้นในดิน และปริมาณน้ำฝน

3. สูตรอาหารที่เหมาะสมในการเลี้ยงจิ้งหรีดทองดำ

ผลการเลี้ยงจิ้งหรีดทองดำด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ พบว่า จิ้งหรีดที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีน 13%, 16%, 19% และ 30% ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตเฉลี่ยเร็วที่สุด ไม่แตกต่างทางสถิติ และใช้เวลาไม่น้อยกว่าจิ้งหรีดที่เลี้ยงด้วยถั่วเขียว

จิ้งหรีดที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีน 13%, 16% และ 19% มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยมากที่สุด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยมากกว่าจิ้งหรีดที่เลี้ยงด้วยโปรตีน 30% และจิ้งหรีดที่เลี้ยงด้วยถั่วเขียว

หลังจากนำจิ้งหรีดไปวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารพบว่า จิ้งหรีดที่เลี้ยงทั้งหมดมีเปอร์เซ็นต์โปรตีน เฟอร์เร็นต์ไขมัน และพลังงาน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ดังนั้นอาหารที่เหมาะสมในการเลี้ยงจิ้งหรีดคือ อาหารที่มีโปรตีน 13%

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- เกษมศรี ชับซ้อน. 2536. **ปฐพีวิทยา**. กองวิทยาลัยเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา, กรุงเทพฯ.
- นิรนาม. 2544. **บทปฏิบัติการกฐีวิทยา**. ภาควิชากฐีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ทัศนีย์ แจ่มจรรยา, ชาญชัย ถาวรอนุกุลกิจ และ วิโรจน์ ขลิบสุวรรณ. 2543. **เอกสารประกอบการฝึกอบรมการเลี้ยงจิ้งหรีดในเชิงอุตสาหกรรม**. ภาควิชากฐีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ทวี แก้วคง. 2527. **โภชนศาสตร์เบื้องต้นและการให้อาหารสัตว์**. กรุงเทพมหานครพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- พจน์ ศรีบุญลือ, โสพิศ วงศ์คำ และ พัชรี บุญศิริ. 2543. **ตำราชีวเคมี**. ภาควิชาเคมี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- พงศ์ธร สังข์เผือก และ ประภาศรี ภูวเสถียร. 2526. **คุณค่าอาหารของแหล่งอาหารโปรตีนของชาวชนบท: แผลง, โภชนาการสาร 17 (1): 5-12 .**
- ภาณุภัทร ตางาม. 2543. **เอกสารเพื่อการประชาสัมพันธ์การเพาะเลี้ยงจิ้งหรีด**. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร, สกลนคร.
- ยุพดี เสตพรรณ. 2542. **ภูมิศาสตร์ประเทศไทย**. สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัยเกษตรกรรมราชบุรี, ปทุมธานี.
- ลีลา กัญญิกนันท์ และ จาริก ศักดิ์วัฒนกำจร. 2545. **ชีววิทยาจิ้งหรีดเพื่อพัฒนาจัดการเพาะเลี้ยง**. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- สัญญาณี ศรีครุฑ. 2544. **จิ้งหรีดหนวดยาวเพื่อนแท้ของชาวนา**. ว. กัญ. สัตว. 23 (1) : 40-43.

สุธรรม อารีกุล, บุญสม วัลลีย์ลักษณ์, อนันต์ วัฒนธัญกรรม, อุทัย สกุลพาณิชย์, โอชา ประจวบ
เหมาะ, ภัทรา อีร์เวทย์ และ ยงยุทธ สิงหเสนี. 2507. **แมลงศัตรูข้าวโพดของประเทศ
ไทย**. แผนกวิชากีฏวิทยาและโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Alexander, R.D. 1964. The evolution of mating behavior in arthropods. pp. 78-94 *In*
K.C. Highnam, ed. **Insect Reproduction, Symposium No 2**. Royal Entomology
Society of London, London.

Alexander, R.D. 1968. Life cycle origins, speciation, and related phenomena in crickets.
Q. Rev. Biol. 43: 1-41.

Alexander, R.D. and D. Otte. 1967. The evolution of genitalia and mating behavior in
crickets (Grillidae) and other Orthoptera. **Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich.**
133: 1-62.

Arnett, R.H. 1985. **American Insects: A Handbook of the Insects of America North of
Mexico**. Van Nostrand Reinhold Company, New York.

Bateman, P.W., L.N. Gilson and J.W.H. Ferguson. 2001. Male size and sequential mate
preference in the cricket *Gryllus bimaculatus*. **Anim. Behav.** 61: 631-637.

Biley, W.J. and W.B. Broughton. 1970. The mechanics of stridulation in bush crickets
(Tettigoniidae, Orthoptera). II. Conditions for resonance in the tegminal generator.
J. Exp. Biol. 52: 507-517.

Bennet-Clark, H.C. 1989. Song and the physics of sound production. Cited by R.O.
Stephen and J.C. Hartley. Sound production in cricket (*Gryllus bimaculatus*). **J.
Exp. Biol.** 198: 2139-2152.

Borror, D.J., C. A. Triplehorn and N.F. Johnson. 1989. **An Introduction to the Study of
Insects**. Saunders, USA.

- Camhi, J.M. and A. Levy. 1988. Organization of a complex movement: fixed and variable components of the cockroach escape behavior. **J. Comp. Physiol.** 163: 317-328.
- Camhi, J.M. and W. Tom. 1978. The escape behavior of the cockroach *Periplanta americana* I. Turning response to wind puffs. **J. Comp. Physiol.** 128: 193-201.
- Chopard, L. 1968. **Orthoptreorum catlogus**. Pars 12. Gryllides. pp. 215-500.
- Chopard, L. 1969. **The Fauna of India and the Adjacent Countries Orthoptera Vol. 2.** Baptist Mission Press, Calcutta.
- CSIRO. 1979. **The Insect of Australia.** Melbourne University Press, Australia.
- Ewing, A.W. 1989. Arthropod bioacustics. Neurobiology and behaviour. Cited by R.O. Stephen and J.C. Hartley. Sound production in cricket (*Gryllus bimaculatus*). **J. Exp. Biol.** 198: 2139-2152.
- Forrest, T.G. 1982. Acoustic communication and baffling behaviours of crickets. **Florida Entomol.** 65: 33-44.
- Fulton, B.B. 1915. The tree crickets of New York: life history and bionomics. **N.Y. Agric. Exp. Stu. Tech. Bull.** 42: 1-47.
- Gangwere, S.K. 1961. A monograph on food selection in Orthoptera. **Trans. Ann. Entomol. Soc. (Phila).** 87: 67-230.
- Gras, H. and M. Horner. 1992. Wind-evoked escaped running the cricket *Gryllus bimaculatus*. I. Behavioral analysis. **J. Exp. Biol.** 171: 189-214.
- Heitler, W.J. and M. Burrows. 1977. The locust jump. II. Neural circuits of the motor program. **J. Exp. Biol.** 66: 221-241.

- Herbert, K. 1972. **The Illustrated Encyclopedia of the Animal Kingdom**. Danbury Press, Milan.
- Herting, B. 1971. **A Catalogue of Parasites and Predators of Terrestrial Arthropods**, sec. A, Vol. 1. Commonwealth Institute of Biological Control, Slough, England.
- Koch, U.T., C.J.H. Elliot, K.H. Schaffner and , H.U. Kleindienst. 1988. The mechanics of stridulation of cricket *Gryllus campestris*. **J. Comp. Physiol. A** 162: 213–223.
- Loher, W. and M. Debach. 1989. Reproductive behavior, pp. 43–82. *In* F. Huber, T.E. Moore and W. Loher, eds. **Cricket Behavior and Neurobiology**. Cornell University Press, New York.
- Masaki, S. and T.J. Walker. 1987. Crickets life cycles. **Evol. Biol.** 21: 349–423.
- Masner, L. 1978. A revision of the New World species of *Leptoteleia* Kieffer (Hymenoptera: Scelionidae). Egg parasites of crickets. **Can. Entomol.** 110: 353–380.
- Maurice, B and B. Robert. 1975. **Encyclopedia of Insects & Arachnids**. Octopus, London.
- Mcgregor, E.A. 1929. The true cricket—a serious cotton pest in California. Cited by F. Huber, T.E. Moore and W. Loher. eds. **Cricket Behavior and Neurobiology**. Cornell University Press, New York.
- Merkel, G. 1977. The effects of temperature and food quality on the larval development of *Gryllus bimaculatus* (Orthoptera: Gryllidae) **Oecologia (Berl.)** 30: 129–140.
- Otte, D. and R.D. Alexander. 1983. The Australian crickets (Orthoptera: Gryllidae). Monograph 22. **Acad. Nat. Sci. Phila.** pp. 1–447.

- Otte, D., R.D. Alexander and W. Cade. 1987. The crickets of New Caledonia (Gryllidae). **Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.** 139: 375-475.
- Poinar, G.O. 1983. The natural history of nematodes. Cited by F. Huber, T.E. Moore and W. Loher, eds. **Cricket Behavior and Neurobiology**. Cornell University Press, New York.
- Prozesky-Schulze, L., O.P.M. Prozesky, F. Anderson and G.J.J. van der Merwe. 1975. Use of a self made baffle by a tree cricket. **Nature.** 255: 142-143.
- Rentz, D. 1996. **Grasshopper Country the Abundant Orthopteroid Insects of Australia**. University of New South Wales Press, Sydney.
- Resh, V.H. and R.T. Carde, eds. 2003. **Encyclopedia of Insects**. Academic Press, California.
- Ross, H.H. 1965. **A Textbook of Entomology**. John Wiley & Son, USA.
- Smith, C.E. 1935. *Larra analis* Fabricius a parasite of the mole cricket *Gryllotalpa hexadactyla* porty. **Proc. Entomol. Soc. Wash.** 37: 65-82.
- Tauber, E. and J.M. Camhi. 1995. The wind-evoked escape behavior of the cricket *Gryllus bimaculatus*: integration of behavioral elements. **J. Exp. Biol.** 198: 1895-1907.
- Thompson, W.R. 1951. **A Catalogue of Parasites and Predators of Insect Pests**, sec. 1, pt. II. Commonwealth Bureau of Biological Control, Ottawa.
- Vickery, V.R. 1977. Taxon ranking in Grylloidea and Gryllotalpoidea. **Memories of the Lyman Museum Research Laboratory**, 4: 32-43.

- Walker, T.J. 1957. **Studies on the Acoustical Behavior and Taxonomy of the Trees Crickets (Orthoptera: Oecanthinae) of Eastern United States.** Ph.D. dissertation, Ohio St. Univ.
- Walker, T.J. 1980. Mixed oviposition in individual females of *Gryllus firmus*: Graded proportions of fast-developing and diapause eggs. **Oecologia (Berl.)** 47: 291–298.
- Walker, T.J. 1984. Mole crickets in Florida. **Bulletin of the Agricultural Experiment Stations of the University of Florida**, 846: 1–54.
- Walker, T.J. and S. Masaki. 1989. Natural history, pp. 1–42. *In* F. Huber, T.E. Moore and W. Loher, eds. **Cricket Behavior and Neurobiology.** Cornell University Press, New York.
- Zeuner, F.E. 1939. Fossil orthoptera ensifera. Cited by R.D. Alexander. Life cycle origins, speciation, and related phenomena in crickets. **Q. Rev. Biol.** 43: 1–41.
- Zuk, M. 1986. **Sexual Selection, Mate Choice and Gregarine Parasite Level in the Field Crickets *Gryllus veletis* and *G. pennsylvanicus*.** Ph.D. Dissertation, Univ. Michigan.

ภาคผนวก

แนวทางวินิจฉัยอันดับย่อยของแมลงในอันดับ Orthoptera

ที่มา : CSIRO (1979)

1. หนวดมากกว่า 30 ปล้อง (อวัยวะฟังเสียงอยู่ที่ tibia ของขาคู่หน้า ปีกคู่หน้ามีลักษณะพิเศษสามารถทำเสียงได้ ปีกคู่หน้าซ้อนทับกันและพับไว้ในแนวนอน อวัยวะวางไข่จะมีท่อปิดเปิดอยู่ในรูป ensiform หรือ stiletiform)

Ensifera
2. หนวดน้อยกว่า 30 ปล้อง (อวัยวะฟังเสียงอยู่ที่ปล้องแรกของส่วนท้อง ปีกคู่หน้าสามารถทำเสียงได้ ปีกลาดเอียงและพับไว้ในแนวเฉียง อวัยวะวางไข่ประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ สี่ส่วน)

Caelifera

แนวทางวินิจฉัยวงศ์ย่อยของแมลงในวงศ์ Gryllidae

ที่มา : Chopard (1969); Arnett (1985); Rentz (1996)

1. ตัวแบน มีเกล็ด (scale) ปกคลุมไม่มีปีก(สั้นมาก)

Scaled Crickets, **Mogoplistinae**

ลำตัวมีเกล็ด (scale) ปกคลุม และมีลักษณะแตกต่างจากนี้
2.
 - 2(1). หัวยื่นไปข้างหน้า (prognathus) เล็บแต่ละข้างแบ่งเป็นสอง

Tree Crickets, **Oecanthinae**

หัวปกติ เล็บแต่ละข้างไม่แบ่งเป็นสอง
 3.
 - 3(2). tibia ขาคู่หลังมีหนามเล็ก ๆ (spine) ระหว่างหนามใหญ่ (spur)

4.
 - tibia ขาคู่หลังไม่มีฟันซี่เล็ก ๆ (spine) ระหว่างหนามใหญ่ (spur)

5.
 - 4(3). หัวสั้น แนวตั้ง แข็งแรง ขายาวแต่ femur ขาคู่หลังขยายใหญ่ ที่โคนปีกคู่หน้ามีสีสัน

Spider Crickets, **Phalangopsinae**

tarsi อังกกลางแบนเล็กน้อยเป็นแผ่นสุญญากาศ หัวไม่มีขน

Bush Crickets, **Eneopterinae**

5(3). หัวมีขน

6.

หัวไม่มีขน

7.

6(5). tibia ขาหลังยาวเท่ากับ femur มีหนาม (spur) 2-3 อันระหว่าง tibia ขาหลัง ส่วนปลาย tibia มีหนาม (spur) ทั้งด้านในและด้านนอกข้างละ 2 อัน tarsi อันกลางแบนเล็กน้อย เป็นแผ่นสฎญฎากาศ มีปีกทั้งสองเพศ

Leaf-Running Crickets, **Trigonidiinae**

tibia ขาหลังสั้นกว่า femur มีหนาม (spur) 2-4 อันระหว่าง tibia ขาหลัง ส่วนปลาย tibia มีหนาม (spur) ทั้งด้านในและด้านนอกข้างละ 3 อัน tarsi อันกลางหดสั้นไม่มีแผ่น สฎญฎากาศ

Pygmy Field Crickets, **Nemobiinae**

7(5). tibia ขาหน้ามีอวัยวะฟังเสียงอยู่ด้านหน้าเท่านั้น เพศผู้ไม่มีอวัยวะทำเสียง

Silent Litter Crickets, **Pentacentrinae**

tibia ขาหลังหน้ามีอวัยวะฟังเสียงอยู่ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง หรือมีเฉพาะด้านหลัง หรือ ไม่มีอวัยวะฟังเสียงเลย

Field Cricket, **Gryllinae**

ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรจิ้งหรีดโป่ง ในแต่ละพื้นที่ โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LOCATE	2	1017.39	508.64	28.79	0.0001
MONTH	3	1173.64	391.21	22.14	0.0001
Error	24	424	17.667		

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการเจริญเติบโตของ
 จิ้งหรีด โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความ
 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Food	6	192.300	32.050	81.83	0.0001
Error	8	3.133	0.392		
Total	14	195.433			

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวจิ้งหรีด โดยวิธี
 Analysis of Variance (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญ

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Food	6	0.347	0.058	4.56	0.059
Error	5	0.063	0.012		
Total	11	0.410			

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์โปรตีนจิ้งหรีด โดยวิธี
 Analysis of Variance (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญที่
 ระดับความเชื่อมั่น 0.05

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Food	6	352.941	58.823	0.130	0.985
Error	5	2188.276	437.655		
Total	11	2541.216			

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันจิ้งหรีด โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Food	6	683.814	113.969	1.55	0.325
Error	5	368.797	73.759		
Total	11	1052.611			

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์พลังงานจิ้งหรีด โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และใช้ F-test ทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Food	6	175463.372	29243.895	1.06	0.485
Error	5	138290.910	27658.182		
Total	11	313754.283			

ตารางผนวกที่ 7 จำนวนจิ้งหรีดโป่งและเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินเฉลี่ยของแต่ละพื้นที่

พื้นที่ทดลอง	จำนวนจิ้งหรีดโป่ง (ตัว)	ความชื้นในดิน (%)
สนามหญ้า	0	9.81
ป่าธรรมชาติติดริมน้ำ	339	14.63
ป่าธรรมชาติ	290	9.47
ป่าปลูก	176	11.60

ตารางผนวกที่ 8 จำนวนจิ้งหรีดโป่ง เปอร์เซนต์ความชื้นในดินเฉลี่ยและปริมาณน้ำฝนในช่วง
เดือนพฤษภาคม 2546 – เดือนสิงหาคม 2546

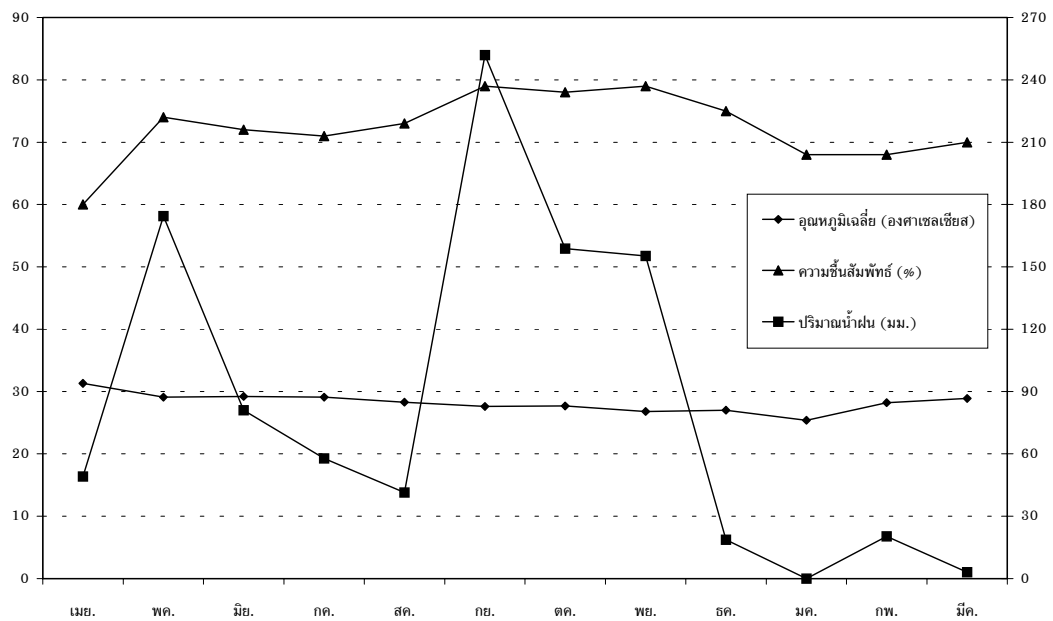
เดือน	จำนวนจิ้งหรีดโป่ง (ตัว)	ความชื้นในดิน (%)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)
พฤษภาคม	140	10.89	108.2
มิถุนายน	247	9.50	79
กรกฎาคม	261	12.38	108.7
สิงหาคม	167	12.70	109

ตารางผนวกที่ 9 ข้อมูลอากาศของจังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนเมษายน 2545 –
มีนาคม 2546

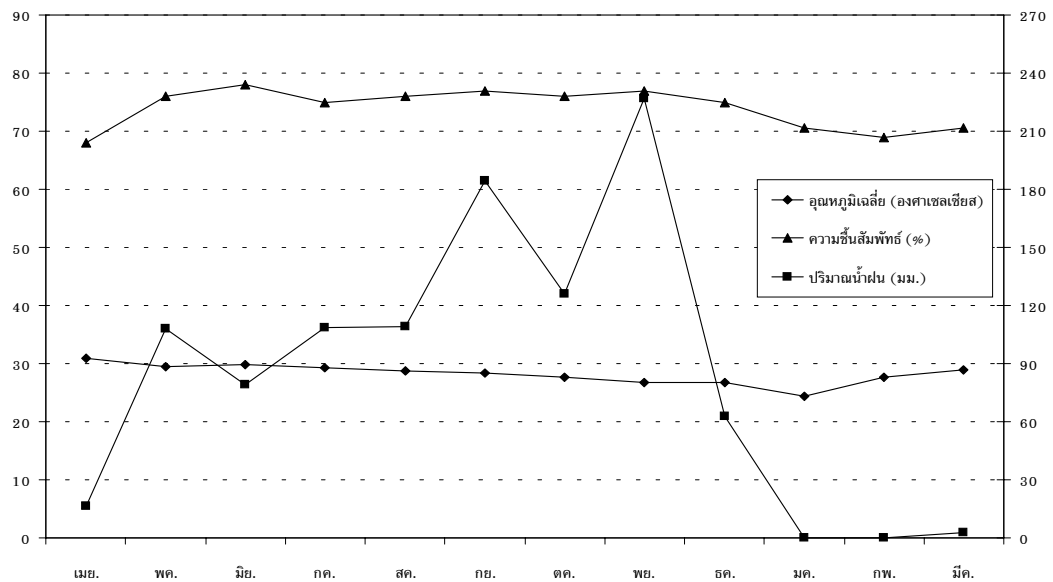
เดือน	อุณหภูมิเฉลี่ย	ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือน (%)
เมย.	31.3	49.1	60
พค.	29.1	174.4	74
มีย.	29.2	81	72
กค.	29.1	57.8	71
สค.	28.3	41.4	73
กย.	27.6	251.9	79
ตค.	27.7	158.8	78
พย.	26.8	155.3	79
ธค.	27	18.7	75
มค.	25.4	0	68
กพ.	28.2	20.3	68
มีค.	28.9	3.0	70

ตารางผนวกที่ 10 ข้อมูลอากาศของจังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนเมษายน 2545 -
มีนาคม 2546

เดือน	อุณหภูมิเฉลี่ย	ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือน (%)
เมย.	30.9	16.5	68
พค.	29.5	108.2	75
มีย.	29.9	79	78
กค.	29.3	108.7	75
สค.	28.8	109	76
กย.	28.3	184.6	77
ตค.	27.7	126.1	76
พย.	26.8	226.9	77
ธค.	27.7	62.6	75
มค.	24.4	0	70.5
กพ.	27.7	0	69
มีค.	28.9	3	70.6



ภาพผนวกที่ 1 กราฟความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ของจังหวัด
กาญจนบุรีระหว่างเดือนเมษายน 2545 - เดือนมีนาคม 2546



ภาพผนวกที่ 2 กราฟความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ของจังหวัด
นครปฐมระหว่างเดือนเมษายน 2545 - เดือนมีนาคม 2546