รหัสโครงการ SUT1-104-47-24-15

รายงานการวิจัย

ความหลากหลายของชนิดของแมลงในดินและความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา

Species Diversity of Soil Insects and Their Relationships to Some Environmental Factors at Sakaerat Environmental Research Station, Nakhon Ratchasima Province

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

รหัสโครงการ SUT1-104-47-24-15

รายงานการวิจัย

ความหลากหลายของชนิดของแมลงในดินและความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา

Species Diversity of Soil Insects and Their Relationships to Some Environmental Factors at Sakaerat Environmental Research Station, Nakhon Ratchasima Province

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐวุฒิ ธานี

สาขาวิชาชีววิทยา

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ 2548-2549

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

เมษายน 2557

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเรื่องความหลากหลายของแมลงในดินและความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชในครั้งนี้ ได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่ายจนทำให้เกิดองค์ความรู้เรื่องแมลงในดินและความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยเพิ่มขึ้น คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด อาทิ หัวหน้าสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมาที่อนุญาตให้เข้าทำการวิจัยในครั้งนี้ พร้อมเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้ความสะดวกในการเข้าพื้นที่โครงการวิจัยขอขอบคุณนักศึกษา คณาจารย์สาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการวิจัยครั้งนี้ ท้ายสุดขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้การสนับสนุนทุนสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

คณะผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

กิจกรรมของแมลงในดินมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศโดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการหมุนเวียนของธาตุอาหารโดยช่วยย่อยสลายเศษซากพืชและใบไม้แห้งทำให้คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินดีขึ้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความหลากหลายและบทบาทของแมลงในดินบริเวณป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง พื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) ป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า ป่าฟื้นสภาพในช่วงที่สอง ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี และป่าทุ่งหญ้า รวมทั้งศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินบริเวณดังกล่าวในช่วงฤดูฝน ฤดูร้อน และฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา การศึกษาความหลากหลายโดยใช้มือเก็บและใช้วิธีถุงซากพืช ผลการศึกษาพบว่ามีแมลงทั้งหมด 5 อันดับ จำนวน 7 วงศ์ ในปี พ.ศ. 2547 ปลวกถูกพบมีจำนวนมากที่สุดในป่าเต็งรัง (14.69%) ในขณะที่ พ.ศ. 2548 กลับพบความหลากชนิดของปลวกสูงสุดที่ป่าดิบแล้ง (13.20%) นอกจากนี้ อัตราการย่อยสลายของดินของป่าดิบแล้งในฤดูร้อนมีค่ามากสุดเท่ากับ 46.73% ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของแมลงในดินและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมช่วงระยะเวลาปี พ.ศ. 2547 – 2548 ผลการศึกษาพบว่า ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน และสารอินทรีย์ มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับดัชนีความหลากหลายของแมลงในดินที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ABSTRACT

The activities of soil insects play an important role in ecosystem in particular, proceeding nutrient cycling. The objectives of this study were to investigate diversity and the role of soil insects in seven different forests: dry evergreen forest, dry dipterocarp forest, ecotone, fire protected forest, secondary succession forest, 15 years plantation forest, and grassland during rainy season, winter and summer. Furthermore, physical and chemical parameters of the soil in each forest were investigated. The experiment was conducted at Sakaerat Environmental Research Station, Nakhon Ratchasima province during the period of January 2004 to December 2005. Samples were collected using hand collection and litter bag method. The result showed that there were 5 orders and 7 families of soil insects. Isoptera was the most discovered at dry dipterocarp forest (14.69%) in the year 2004. In 2005, Isoptera was the most discovered at dry evergreen forest (13.20%). Moreover, the rate of decomposition of soil of dry evergreen forest in the summer had the highest at 46.73%. The correlation between soil insect diversity and environmental factors was studied during years 2004 – 2005. The results showed that soil phosphorus, nitrogen and soil organic matter were significantly positive correlation with soil insect diversity ($p \leq 0.05$).

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ผลสำเร็จของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับและหน่วยงานที่จะนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์	2
1.4 ขอบเขตของแผนงานวิจัย	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ด้านการย่อยสลายสารอินทรียวัตถุ	4
2.2 ด้านปรับปรุงโครงสร้างดิน	5
2.3 ด้านชี้วัดทางกายภาพของดิน	5
2.4 การวิเคราะห์งานวิจัยด้านสัตววิทยาของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช	6
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	18
3.1 ลักษณะพื้นที่ทำการศึกษา	18
3.2 การเก็บตัวอย่าง	21
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล	22
บทที่ 4 ผลการวิจัย	26
4.1 การเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช	26
4.2 ความหลากหลายของแมลงในดิน	27
4.3 ดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศจากการวิเคราะห์ดัชนีความมากชนิด ดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความเท่าเทียม	55
4.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและความหลากหลายของแมลงในดิน	67

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 การอภิปรายผล	70
5.1 ชนิดและปริมาณของแมลงดินในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช	70
5.2 การศึกษาและเปรียบเทียบแมลงในดินที่พบในพื้นที่ป่าศึกษาแต่ละลักษณะ	70
5.3 การศึกษาอัตราการย่อยสลายเศษซากพืช (Litter)	71
5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านกายภาพกับจำนวน ชนิด ปริมาณ และดัชนีความหลากหลายของแมลงในดิน	72
บทที่ 6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	74
6.1 สรุปผลการวิจัย	74
6.2 ข้อเสนอแนะ	75
เอกสารอ้างอิง	76
ภาคผนวก	82
ภาคผนวก ก ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ	82
ภาคผนวก ข จำนวนชนิดและปริมาณของแมลงในดินในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช	105
ประวัตินักวิจัย	120

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช พ.ศ. 2543	9
4.1	แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินในพื้นที่ป่าสำรวจทั้ง 7 ระบบนิเวศ	29
4.2	แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเศษซากพืช (Litter) ในพื้นที่ป่าสำรวจทั้ง 7 ระบบนิเวศ	42
4.3	แสดงอันดับ วงศ์และจำนวนแมลงในดินที่พบในพื้นที่ศึกษา	44
4.4	แมลงในดินของป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548	46
4.5	แมลงในดินของป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548	47
4.6	แมลงในดินของพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548	49
4.7	แมลงในดินของป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548	50
4.8	แมลงในดินของป่าปลูกทดแทนอายุ 15 แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548	52
4.9	แมลงในดินของป่าทุ่งหญ้า แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548	53
4.10	แมลงในดินของป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548	55
4.11	การจัดลำดับโดยปริมาณความถี่ในการพบวงศ์ของแมลงดินในระบบนิเวศป่าทั้ง 7 ลักษณะ ระหว่าง พ.ศ. 2547 – 2548	57
4.12	ค่าเฉลี่ยดัชนีความมากชนิดแมลงในดินตามจุดสำรวจและเดือนสำรวจของระบบนิเวศป่าทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2547	58
4.13	ค่าเฉลี่ยดัชนีความมากชนิดแมลงในดินตามจุดสำรวจและเดือนสำรวจของระบบนิเวศป่าทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2548	59
4.14	ค่าเฉลี่ยของดัชนีความหลากหลายของแมลงในดิน (Diversity index) เมื่อแยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2547	61
4.15	ค่าเฉลี่ยของดัชนีความหลากหลายของแมลงในดิน (Diversity index) เมื่อแยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2548	62
4.16	ค่าเฉลี่ยดัชนีความเท่าเทียมของแมลงในดิน (Evenness index) แยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2547	64
4.17	ค่าเฉลี่ยดัชนีความเท่าเทียมของแมลงในดิน (Evenness index) แยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2548	65
4.18	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยวิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation analysis) ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและปริมาณแมลงในดิน ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ในพื้นสำรวจทั้ง 7 ระบบนิเวศ พ.ศ. 2547	68

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.19 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยวิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation analysis) ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและปริมาณแมลงในดิน ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ในพื้นสำรวจทั้ง 7 ระบบนิเวศ พ.ศ. 2547 69

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ที่ตั้งและอาณาเขตของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช	8
3.1	พื้นที่ศึกษาในบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช	19
3.2	การวางแปลงสุ่มตัวอย่าง	20
4.1	การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้นและปริมาณน้ำฝนใน พ.ศ. 2547 ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช	26
4.2	การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้นและปริมาณน้ำฝนใน พ.ศ. 2548 ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช	27
4.3	ความชื้นของดิน พ.ศ. 2547	28
4.4	ความชื้นของดิน พ.ศ. 2548	28
4.5	ความเป็นกรด-ด่างของดิน พ.ศ. 2547	30
4.6	ความเป็นกรด-ด่างของดิน พ.ศ. 2548	30
4.7	อินทรียวัตถุของดิน พ.ศ. 2547	31
4.8	อินทรียวัตถุของดิน พ.ศ. 2548	32
4.9	ไนโตรเจนของดิน พ.ศ. 2547	33
4.10	ไนโตรเจนของดิน พ.ศ. 2548	33
4.11	ฟอสฟอรัสของดิน พ.ศ. 2547	34
4.12	ฟอสฟอรัสของดิน พ.ศ. 2548	34
4.13	โพแทสเซียมของดิน พ.ศ. 2547	35
4.14	โพแทสเซียมของดิน พ.ศ. 2548	35
4.15	ความพรุนของดิน (%) พ.ศ. 2547	36
4.16	ความพรุนของดิน (%) พ.ศ. 2548	36
4.17	ความหนาแน่นของดิน พ.ศ. 2547	37
4.18	ความหนาแน่นของดิน พ.ศ. 2548	37
4.19	ปริมาณน้ำในเศษซากพืช (Litter) พ.ศ. 2547	39
4.20	ปริมาณน้ำในเศษซากพืช (Litter) พ.ศ. 2548	39
4.21	ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในเศษซากพืช (Litter) พ.ศ. 2547	40
4.22	ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในเศษซากพืช (Litter) พ.ศ. 2548	40
4.23	ปริมาณไนโตรเจนในเศษซากพืช (Litter) พ.ศ. 2547	41
4.24	ปริมาณไนโตรเจนในเศษซากพืช (Litter) พ.ศ. 2548	41
4.25	วงศ์ของแมลงที่พบทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา	43
4.26	ผลสำรวจแมลงในป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2547	45

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.27	ผลสำรวจแมลงในป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2548	45
4.28	ผลสำรวจแมลงในป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2547	46
4.29	ผลสำรวจแมลงในป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2548	47
4.30	ผลสำรวจแมลงในพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) พ.ศ. 2547	48
4.31	ผลสำรวจแมลงในพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) พ.ศ. 2548	48
4.32	ผลสำรวจแมลงในป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า พ.ศ. 2547	49
4.33	ผลสำรวจแมลงในป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า พ.ศ. 2548	50
4.34	ผลสำรวจแมลงในป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี พ.ศ. 2547	51
4.35	ผลสำรวจแมลงในป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี พ.ศ. 2548	51
4.36	ผลสำรวจแมลงในป่าทุ่งหญ้า พ.ศ. 2547	52
4.37	ผลสำรวจแมลงในป่าทุ่งหญ้า พ.ศ. 2548	53
4.38	ผลสำรวจแมลงในป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง พ.ศ. 2547	54
4.39	ผลสำรวจแมลงในป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง พ.ศ. 2548	54
4.40	ดัชนีความมากชนิดตามจุดสำรวจและเดือนสำรวจของป่าทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2547	56
4.41	ดัชนีความมากชนิดตามจุดสำรวจและเดือนสำรวจของป่าทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2548	56
4.42	ดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) ของแมลงในดินเมื่อแยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2547	60
4.43	ดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) ของแมลงในดินเมื่อแยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2548	63
4.44	ดัชนีความเท่าเทียม (Evenness index) ของแมลงในดินเมื่อแยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2547	66
4.45	ดัชนีความเท่าเทียม (Evenness index) ของแมลงในดินเมื่อแยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2548	66

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การประชุมโลกระดับสุดยอด (Earth Summit) ว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (United Nations Conference on Environment and Development-UNCED) ได้สรุปว่า องค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของสิ่งแวดล้อมต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable development) คือ ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biological diversity) รวมถึงความหลากหลายทั้งในระดับพันธุกรรม (Genetics) ระดับระบบนิเวศ (Ecosystem) และระดับชนิด (Species) ของสิ่งมีชีวิตทั้งสัตว์ พืช เห็ด รา และจุลินทรีย์ (บรรพต ณ ป้อมเพชร, 2545; วิสุทธิ์ ใบไม้, 2538) ซึ่งประเทศไทยได้ให้ความสำคัญต่อการศึกษาและงานวิจัยในด้านความหลากหลายทางชีวภาพเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งหน่วยงานที่ให้ความสำคัญในด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ได้แก่ ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ (Thailand Biodiversity Center) และโครงการพัฒนาศักยภาพองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (โครงการ BRT)

การรักษาความหลากหลายทางชีวภาพจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาที่ยั่งยืน แต่ในขณะเดียวกัน ความสูญเสียในด้านความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทยยังอยู่ในระดับที่สูงมาก ทั้งการสูญเสียของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ที่เกิดจากการคุกคามของมนุษย์รวมทั้งสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่เหมาะสม (ประทีป ดวงแค, 2545; สมศักดิ์ สุขวงศ์, 2545; Magurran, 1988) นอกจากนี้ บรรพต ณ ป้อมเพชร (2545) ได้เสนอแนวทางในการดำเนินงานที่ประเทศไทยต้องเร่งดำเนินการในด้านความหลากหลายทางชีวภาพไว้หลายประการ อาทิ เช่น การสร้างความเข้มแข็งให้แก่สถาบันต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ การให้ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดได้มีส่วนร่วมเข้ามากำหนดนโยบายทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว การให้การศึกษาและความรู้ต่อสาธารณะชน การนำนโยบายในด้านความหลากหลายทางชีวภาพไปบูรณาการให้เกิดขบวนการตัดสินใจในการเข้าถึงทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งในการร่วมมือทั้งภายในประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับนานาชาติ รวมถึงการจัดหาทรัพยากรด้านแหล่งเงินทุนเพื่อมาสนับสนุน

แมลงเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีจำนวนชนิด (Species) มากที่สุดในโลก แมลงมีทั้งที่เป็นประโยชน์และโทษ รวมทั้งแมลงในป่าไม้ซึ่งมีทั้งแมลงที่เป็นศัตรูพืชที่ทำลายใบ ดอก ผล เมล็ด และรากพืช ในขณะเดียวกัน แมลงอีกหลายชนิดกลับเป็นตัวผสมเกสรดอกไม้ชั้นดี ทำให้เกิดน้ำหวานและผลิตภัณฑ์จากวงจรชีวิตของแมลง หรือแมลงบางชนิดยังเป็นตัวห้ำ ตัวเบียน ซึ่งเป็นประโยชน์ในการควบคุมโดยชีววิธี (ฉวีวรรณ หุตะเจริญ, 2533; Dajoz, 2000) แมลงในป่าไม้หลาย ๆ ชนิดมีวงจรชีวิตอยู่ทั้งบนต้นไม้ บนพื้นดินและในดิน ดังนั้นแมลงจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศที่ทำให้

เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ได้อย่างง่ายดายในเชิงความหลากหลายทางชีวภาพและผลผลิตที่ได้รับจากป่า (Stork, 1997; Wilson, 1988)

แมลงในดินเป็นสัตว์ที่สังเกตได้ด้วยตาเปล่ายากมาก ทั้งนี้เพราะผิวดินของป่ามักจะถูกปกคลุมด้วยลิตเตอร์ (Litter) ซึ่งประกอบด้วยเศษใบไม้ กิ่งไม้ ดอก และผลของต้นไม้ ดังนั้นเมื่อแมลงถูกรบกวนจึงมักจะหลบหนีหรือซ่อนตัวในดิน (Waiwanitchakul and Lekprayoon, 1976) ทำให้การศึกษาแมลงในป่าไม้อาจได้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อน ทั้งนี้ แมลงบางชนิดอาจอาศัยในดินตลอดชีวิต เพราะในพื้นดินมีการหมุนเวียนของสารอาหาร ออกซิเจน และความชื้นที่เพียงพอต่อการดำรงชีวิต (Gajaseni, 1976; Jetanajit *et al.*, 1982) ดังนั้นในการศึกษาด้านแมลงในป่าไม้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาความหลากหลายของแมลงที่อาศัยบนผิวดิน ในลิตเตอร์ หรือเศษซากพืช และในดินอย่างละเอียด รวมถึงปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ปัจจัยทางด้านกายภาพ ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ ลักษณะพื้นที่ป่า และลักษณะของดิน เป็นต้น รวมทั้งปัจจัยทางด้านชีวภาพอื่น ๆ (วิชัย ทรงวัฒนา, 2527; Chinsukjaiprasert, 1984; McGlade, 1999; Ross *et al.*, 1982)

ดังนั้นการศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงบนดินและแมลงในดิน รวมทั้งความสัมพันธ์ของแมลงกับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมบางประการ และความอุดมสมบูรณ์ของดิน ในพื้นที่ที่มีระบบนิเวศแตกต่างกัน 7 ลักษณะ ในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา จึงเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจอย่างยิ่งจากคณะผู้วิจัย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาชนิด (Species) ของแมลงที่อาศัยบนดินและในดินที่ความลึกไม่เกิน 12 เซนติเมตร
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรแมลงที่อาศัยบนดินและในดิน ในรอบ 2 ปี
3. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมบางประการที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรแมลงบนดินและในดินของพื้นที่ป่าทั้ง 7 ลักษณะ
4. เพื่อศึกษาและพัฒนาวิธีการใช้ประชากรและชนิดของแมลงบนดินและในดิน เพื่อเป็นดัชนีบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของดินและระบบนิเวศภาคพื้นดินที่แตกต่างกัน

1.3 ผลสำเร็จของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับและหน่วยงานที่จะนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.3.1 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับชนิด บริเวณ และความหลากหลายของแมลงที่อาศัยบนดินและในดิน ในแหล่งที่อยู่อาศัยของระบบนิเวศต่าง ๆ และในช่วงฤดูกาลที่ต่างกัน ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญในการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศภาคพื้นดิน
2. เป็นฐานข้อมูลในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระบบนิเวศภาคพื้นดินตามธรรมชาติกับระบบนิเวศที่ถูกรบกวนในหลาย ๆ ด้าน เช่น ความหลากหลายทางชีวภาพ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสภาพแวดล้อมทางกายภาพอื่น ๆ อันจะนำไปสู่การจัดการเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพที่เหมาะสม เพื่อการจัดการที่ยั่งยืนในอนาคต

3. ความสัมพันธ์ของแมลงและปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงความอุดมสมบูรณ์ของดิน สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตทั้ง พืช สัตว์ เห็ด และรา รวมทั้งการกำจัดศัตรูพืช การควบคุมโดยชีววิธี และการจัดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศต่อไป

1.3.2 หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. สถาบันการศึกษา เพื่อการเรียน การสอนและการวิจัยต่อไป
2. สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช เพื่อการจัดการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ และฐานข้อมูล
3. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อการจัดการแมลงบนดินและในดิน การควบคุมศัตรูพืช และการศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยใช้แมลงเป็นดัชนี
4. หน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้

1.4 ขอบเขตของแผนงานวิจัย

1. ศึกษาชนิดแมลงที่อาศัยบนดินและในดิน ในพื้นที่ป่าของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ในระบบนิเวศที่แตกต่างกัน 7 ลักษณะ คือ ป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์ ป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์ พื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) ป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า ป่าฟื้นสภาพในช่วงที่สอง ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี และป่าทุ่งหญ้า
2. ปัจจัยทางด้านนิเวศบางประการที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของประชากรแมลงในแหล่งอาศัย ประกอบด้วย
   2.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับดิน ได้แก่ เนื้อดิน (Soil texture), ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density), ความพรุนของดิน (Soil porosity), ความชื้นในดิน (Soil moisture content), ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH), สารอินทรีย์ในดิน (Organic matter), ไนโตรเจนทั้งหมด (Total nitrogen), ฟอสฟอรัส (Phosphorus), โพแทสเซียม (Potassium), แมกนีเซียม (Magnesium) และ แคลเซียม (Calcium)
   2.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพอากาศ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มของแสง
   2.3 ปัจจัยที่เกี่ยวกับลิตเตอร์ (Litter)

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการสืบค้นข้อมูลงานวิจัยที่ได้มีการศึกษาภายในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ตั้งแต่ พ.ศ. 2514 – 2542 ไม่มีข้อมูลที่เกี่ยวกับการศึกษาด้านแมลงบนดินและในดินในทุกสภาพระบบนิเวศภาคพื้นดิน ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวกับชีววิทยาป่าไม้และระบบนิเวศป่าไม้ อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาวงจรชีวิตของปลวก (*Rostrozetes foveolatus*) ที่อาศัยในป่าที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช (พูลสุข รัตนภุมมะ, 2519) รวมถึงการศึกษาเกี่ยวกับประชากรมวลชีวภาพ และ species composition ของสัตว์ในดินของป่าเต็งรังและป่าดิบแล้ง (Gajaseni, 1976) แต่ในการศึกษาดังกล่าวยังไม่ได้เชื่อมโยงถึงความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมในด้านอื่น ๆ นอกจากนี้ ยังมีรายงานการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินและน้ำในป่าจากการใช้ที่ดิน (Chunkao *et al.*, 1985; Glumphabutr *et al.*, 2007; Puriyakorn, 1982; Songwattana, 1984; Khemnark, 1985) และการหมุนเวียนของสารอาหารในป่าเต็งรังและป่าดิบแล้ง (Chinsukjaiprasert, 1984) ดังนั้นการศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงบนดินและในดินและความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ภูมิอากาศ และความอุดมสมบูรณ์ของดินในทุกสภาพระบบนิเวศภาคพื้นดินของป่าสะแกราช เพื่อนำมาเป็นข้อมูลและแนวทางในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้ยั่งยืนจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นยิ่ง

2.1 ด้านการย่อยสลายสารอินทรียวัตถุ

การย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ ทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารในดิน ช่วยกระตุ้นให้เกิดการย่อยสลายของสารอินทรียวัตถุโดยจุลินทรีย์กลุ่มอื่น ๆ เช่น ไส้เดือนดินจะขับถ่ายมูลที่อุดมไปด้วยไนโตรเจนและธาตุอาหารมากมายที่จะกลายมาเป็นอาหารของจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ จึงเป็นการกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรียวัตถุต่อไป การศึกษาความสัมพันธ์ของแมลงในดิน (ไรดินและแมลงหางดีด) ของ เพ็ญศรี ไววนิชกุล และ จริยา เล็กประยูร (2522) และไส้เดือนดินกับอัตราการย่อยสลาย การปล่อยธาตุอาหารและการดูดซึมธาตุอาหารของต้นข้าวโพด โดยพบว่าอัตราการย่อยสลายของเศษใบไม้และการปลดปล่อยธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในดินที่มีแมลงและไส้เดือนดินผสมกับเศษใบไม้มีการปลดปล่อยธาตุอาหารมากที่สุด รองลงมาคือ ดินที่ผสมเศษใบไม้และไส้เดือนดิน ส่วนดินที่ผสมเศษใบไม้และแมลงในดินที่ผสมใบไม้อย่างเดียวมีการปลดปล่อยธาตุอาหารน้อยที่สุด ทั้งยังพบว่าน้ำหนักแห้งของต้นข้าวโพดและปริมาณดูดซึมธาตุไนโตรเจนที่ปลูกในดินที่มีแมลงและไส้เดือนดินผสมกับใบไม้มีธาตุอาหารมากกว่าดินกลุ่มอื่น ๆ ในขณะเดียวกัน มีการศึกษากิจกรรมในการดำรงชีวิตของมด เช่น การหาอาหารและการสร้างรังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของสัตว์ในดินและอัตราการย่อยสลายของอินทรียวัตถุ คือ ดินในบริเวณรังมดชนิด *Camponotus punctulatus* มีความหนาแน่นของสัตว์ในดิน และอัตราการย่อยสลายมากกว่าดินที่อยู่บริเวณรอบนอก และพบว่าดิน

ในรังมดชนิด *Pogonomyrmex rugosus* มีความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตในดิน ได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อรา โปรโตซัว ไส้เดือนฝอย และแมลงขนาดเล็ก มีความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตในดินมากกว่าดินที่อยู่บริเวณรอบนอกรังมด ซึ่งทำให้มีอัตราการย่อยสลายของอินทรียวัตุและปริมาณธาตุไนโตรเจนมากกว่าดินที่อยู่บริเวณรอบนอก ส่วนแมลงในกลุ่มปลวกมีประโยชน์ในแง่ของการเป็นผู้ย่อยสลายเศษไม้ เศษใบไม้ต่าง ๆ มูลสัตว์ กระดูกสัตว์ ซากสัตว์ หรือแม้กระทั่งมูลของปลวกเอง และซากของปลวกที่ตายแล้ว ทำให้เกิดการย่อยสลายกลายเป็นอินทรียวัตถุที่สร้างความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินต่อไป ในขณะที่ แมงมุมส่งผลกระทบทางอ้อมต่ออัตราการย่อยสลายของอินทรียวัตถุ โดยมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของแมงมุมและแมลงหางดีดกับอัตราการย่อยสลายของสารอินทรียวัตถุ พบว่ากลุ่มทดลองที่ไม่มีแมงมุมสามารถเพิ่มอัตราการย่อยสลาย 25 เปอร์เซ็นต์ และมีความหนาแน่นของแมลงหางดีดมากกว่าแมงมุมถึง 60 เปอร์เซ็นต์ เพราะแมงมุมเป็นตัวห้ำต่อแมลงหางดีด

2.2 ด้านปรับปรุงโครงสร้างดิน

กลุ่มของปลวก มด และไส้เดือนดิน มีการดำเนินกิจกรรมในดินจากการอยู่อาศัยโดยการสร้างรัง สิ่งสำคัญที่ได้รับจากไส้เดือนดิน คือ การไถพรวนดินโดยการขุดรูเข้าไปอยู่อาศัยในดิน ซึ่งช่วยให้อากาศและน้ำไหลเวียนได้ดียิ่งขึ้น ทำให้สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ รวมทั้งรากพืชสามารถแทงทะลุชั้นดินที่ไม่มีการไถพรวนได้ นอกจากนี้ พบว่าการย่อยสลายเศษซากพืชและใบไม้แห้ง เกิดจากกิจกรรมของ Micro flora และ Macro fauna ได้แก่ กลุ่มของปลวก มด และไส้เดือนดิน โดยมีบทบาทสำคัญต่อกิจกรรมในการปรับเปลี่ยน Microhabitat ให้เหมาะสำหรับ Soil biota อื่น ๆ เช่น กิจกรรมการสร้างรังในดินของปลวก มด และไส้เดือน เพื่อเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย ซึ่งจะช่วยปรับและคลุกเคล้าดินและแร่ธาตุในดิน ทำให้มีการกระจายของแร่ธาตุในดินมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีรายงานวิจัยด้านความหลากหลายชนิดของไรในดินที่ศึกษาในประเทศแคนาดา โดยผลการศึกษาทำให้ทราบถึงบทบาทและความสำคัญที่เป็นความรู้ที่มีประโยชน์ต่อการปรับปรุงสภาพดิน ทั้งยังมีรายงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ซึ่งเป็นปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการเพิ่มและลดลงของจำนวนประชากรมดในระบบนิเวศ และมีผลต่อพฤติกรรมการหาอาหารของมดงานในแต่ละชนิด

2.3 ด้านชี้วัดทางกายภาพของดิน

จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหางดีด ในอันดับ Collembola ของเขตพื้นที่เกษตร ในประเทศบราซิล พบว่าระบบนิเวศเกษตรที่มีการไถพรวนดิน การใช้ปุ๋ยเคมี และการปลูกพืชโดยไม่ใช้วัสดุธรรมชาติคลุมดิน ส่งผลกระทบต่อจำนวนของแมลงหางดีด ทั้งทางตรงและทางอ้อม และพบว่าแมลงในกลุ่มนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดิน รวมถึงได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยใช้มดเป็นดัชนีและตัวบ่งชี้ทางกายภาพ ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าพื้นที่ที่มีการไถพรวนดินและใช้สารเคมีในการเกษตรในปริมาณมาก ๆ จะทำให้คุณภาพของดินเสื่อมโทรมลง ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับงานวิจัยที่ใช้ด้วงปีกแข็ง วงศ์ Staphylinidae และ Carabidae ในขณะที่ ประเทศไทยเองก็ได้มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของสัตว์ในดินและปัจจัยทางสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในพื้นที่สวนป่าสัก จังหวัดพิษณุโลก

พบว่า มด ปลวก ไร และแมลงหางดีด มีความหลากหลายของชนิดและมีปฏิสัมพันธ์ในเชิงบวกกับอัตราการย่อยสลายอินทรียวัตถุในดิน ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในด้านการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการศึกษาความเหมาะสมในการใช้สัตว์ไม่มีกระดูดสันหลังที่อาศัยในดินเพื่อเป็นตัวชี้วัดทางชีวภาพที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางระบบนิเวศของดิน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในดินและอัตราการย่อยสลายสารอินทรีย์มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับความอุดมสมบูรณ์ทางนิเวศวิทยาของดิน เช่น ความชื้น อินทรียวัตถุในดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน และระดับการปนเปื้อนในระบบนิเวศ ส่วนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในดินที่พบทั้งจำนวนและชนิดมีความแตกต่างกันไปตามรูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

นอกจากนี้ มีการศึกษาความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในสวนยางพาราที่ปลูกมาแล้วเป็นเวลา 5, 10, 20 และ 30 ปี รวมทั้งพื้นที่ป่าธรรมชาติ พบว่าแปลงยางพาราอายุ 5 ปี มีความหนาแน่นของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังสูงสุด คือ 22,414 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือป่าธรรมชาติและแปลงยางพาราอายุ 10 ปี มีความหนาแน่นเท่ากับ 5,757±114.3 และ 3,469±529.3 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ และพบว่าปลวกมีจำนวนหนาแน่นมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่น ๆ ขณะที่แปลงยางพาราที่มีอายุ 5 ปี จำนวนของปลวกที่พบมีความหนาแน่นสูงสุดคือ 21,001±633 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปลวกที่กินเศษไม้แห้งเป็นอาหาร รองลงมาคือ มดและไส้เดือนดิน มีค่าเท่ากับ 374.2±41.2 และ 339.2±61.1 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ เมื่อแปลงยางพารามีอายุ 10 ปี ความหนาแน่นของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในดินจะลดลง แต่จะเพิ่มขึ้นอีกครั้งเมื่อยางพารามีอายุ 30 ปี และพบว่าไส้เดือนดินมีความชุกชุมมากที่สุดในแปลงยางพาราอายุ 10 ปี และจะลดลงอีกครั้งเมื่อยางพารามีอายุมากขึ้น

2.4 การวิเคราะห์งานวิจัยด้านสัตววิทยาของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

2.4.1 ความเป็นมาและข้อมูลทั่วไปของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

1. ความเป็นมาของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

รัฐบาลได้ตระหนักถึงความสำคัญของการวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยาที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาของประเทศและการดำเนินชีวิตที่ดีของประชาชน คณะรัฐมนตรีจึงได้มีมติเมื่อวันที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2510 ให้สถาบันวิจัยทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย ซึ่งมีชื่อเดิมคือ สถาบันวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้ใช้บริเวณพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา จัดตั้งเป็นสถานีวิจัยขึ้น เพื่อดำเนินการวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยาป่าไม้ โดยในระยะแรกของการดำเนินงานได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณและผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ โดยเฉพาะจากประเทศสหรัฐอเมริกา

ต่อมาการสนับสนุนจากต่างประเทศลดลงและสิ้นสุดไป นักวิชาการจากหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังตระหนักถึงความจำเป็นและเล็งเห็นถึงประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นทั้งในระยะสั้นและระยะยาวจากผลการดำเนินงานวิจัยของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จึงได้มีการประชุมปรึกษาหารือกันและขอให้สภาวิจัยแห่งชาติ ในฐานะหน่วยงานสนับสนุนงานวิจัยของชาติ ให้นำเสนอต่อคณะรัฐมนตรีเพื่อให้คงไว้และสนับสนุนการดำเนินงานของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชต่อไป จนเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2516 คณะรัฐมนตรีได้มีมติให้สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

ดำเนินการต่อไปได้ และอนุมัติให้สำนักงบประมาณให้การสนับสนุนด้านงบประมาณผ่านสภาวิจัยแห่งชาติ ตลอดจนให้มีคณะกรรมการซึ่งประกอบด้วยผู้แทนจากหลายหน่วยงานมาทำหน้าที่พิจารณากำหนดแนวทางการบริหารภายในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ส่วนการดำเนินการบริหารของสถานีฯ นั้น ให้อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของสภาวิจัยแห่งชาติ และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

การดำเนินงานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยาในพื้นที่ของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชนั้นเป็นที่รู้จักกันทั่วไปทั้งภายในประทศและต่างประเทศ จนในที่ประชุมโครงการ Man and the Biosphere (MAB) ซึ่งเป็นโครงการระหว่างประเทศภายใต้ UNESCO ในการประชุมระหว่างวันที่ 19 – 22 สิงหาคม 2517 ณ กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย ได้มีการนำสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชขึ้นมาพิจารณา และมีมติให้สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชเป็นแหล่งสงวนชีวมณฑล ซึ่งมีทั้งสิ้นประมาณ 356 แห่งทั่วโลก

2.4.2 ข้อมูลทั่วไปของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

1. ที่ตั้งและอาณาเขต

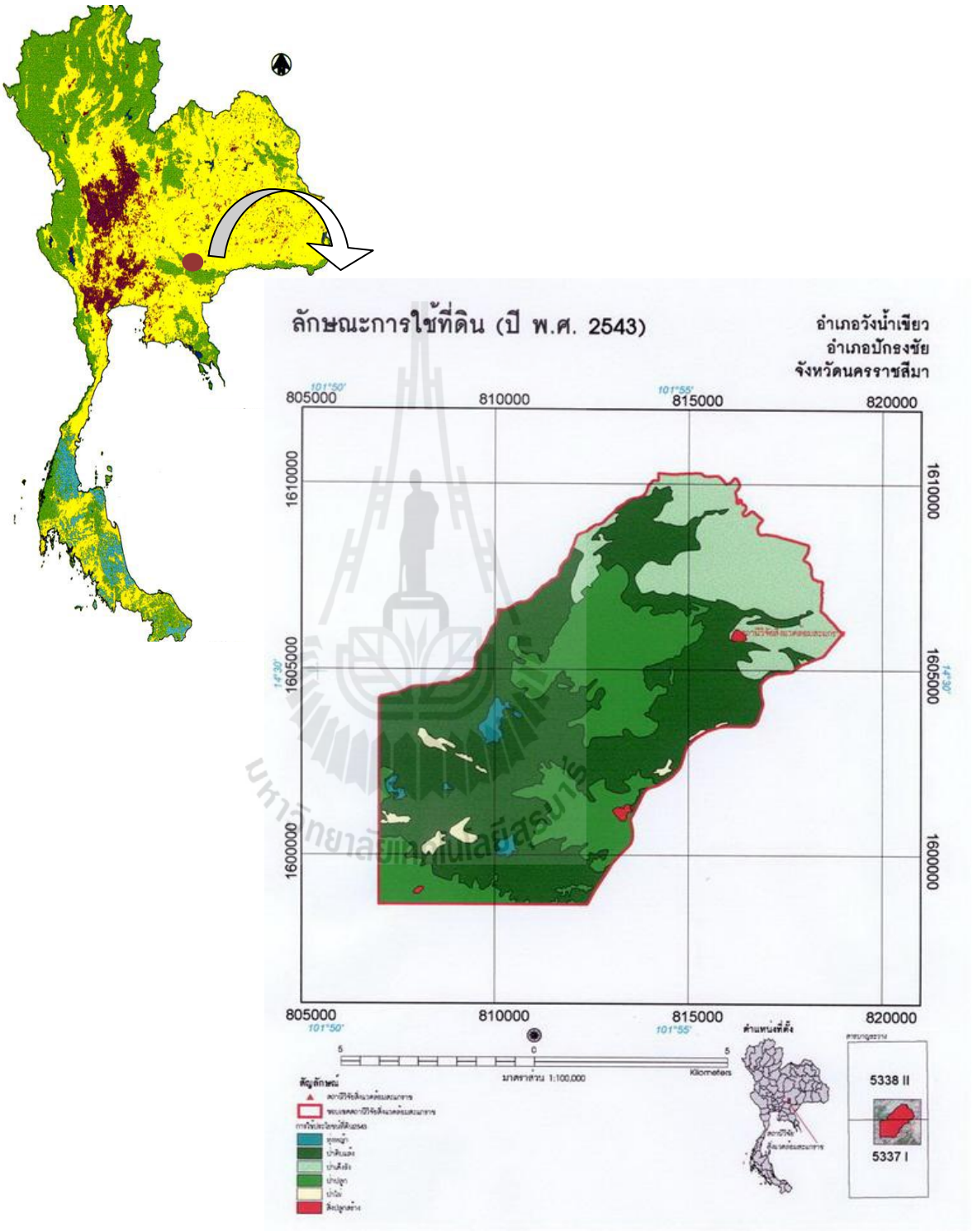
สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชตั้งอยู่ในเขตอำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา โดยอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของตัวเมืองเป็นระยะทางประมาณ 80 กิโลเมตร ตามทางหลวงหมายเลข 304 (ฉะเชิงเทรา-นครราชสีมา) และห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 300 กิโลเมตร ตามทางหลวงเดียวกัน

สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชมีเนื้อที่ทั้งหมด 78.08 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 48,800 ไร่ มีลักษณะเป็นรูปห้าเหลี่ยมวางตัวในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ–ตะวันตกเฉียงใต้ มีแนวเขตด้านตะวันออกติดทางหลวงหมายเลข 304 เป็นระยะทางประมาณ 10 กิโลเมตร

2. ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศภายในพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช มีเนื้อที่ประมาณ 78.08 ตารางกิโลเมตร เป็นขอบด้านใต้ของที่ราบสูงโคราช มีความสูงระหว่าง 280 – 762 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ยอดเขาสูงที่อยู่ทางด้านใต้ของพื้นที่สถานีฯ ได้แก่ เขาเคลียด (762 เมตร) เขาเขียว (729 เมตร) และ เขาสูง (725 เมตร) ส่วนความลาดชันอยู่ระหว่าง 10 – 30 และ 30 – 45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ส่วนในพื้นที่แหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราชตามที่ได้กำหนดใหม่ ครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 771 ตารางกิโลเมตร มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาทางด้านเหนือ ซึ่งรวมพื้นที่ของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชด้วย ลักษณะของภูเขาจะวางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ–ตะวันออกเฉียงใต้ โดยยอดเขาสูงสุด ได้แก่ เขาโซ่ มีความสูงประมาณ 807 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง อยู่ทางด้านตะวันตกของเขื่อนลำพระเพลิง ส่วนทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่แหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราช เป็นที่ราบอยู่ระหว่างภูเขาหรือแอ่งวังน้ำเขียว มีความสูงเฉลี่ย 300 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง



รูปที่ 2.1 ที่ตั้งและอาณาเขตของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช
(ที่มา: http://203.151.206.68/sakaerat_site/Map_GIS/Map020.htm)

3. ลักษณะสภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช แบ่งเป็น 3 ฤดู โดยฤดูร้อนอยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ฤดูฝนอยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูหนาวในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม จากการรวบรวมข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2512 เป็นต้นมา พบว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในแต่ละปีประมาณ 1,072.80 มิลลิเมตร และเดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีฝนตกมากที่สุดถึง 223.70 มิลลิเมตร หรือประมาณร้อยละ 20.85 ของปริมาณฝนทั้งปี และเดือนมกราคมเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดประมาณ 10.30 มิลลิเมตร ทั้งนี้ในปี พ.ศ. 2518 เป็นปีที่มีฝนตกมากที่สุดถึง 1,427.30 มิลลิเมตร และ พ.ศ. 2522 มีฝนตกน้อยที่สุด ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนเพียง 837.30 มิลลิเมตรเท่านั้น

ส่วนอุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยทั้งปี วัดได้ 26.06 °C โดยเดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีอุณหภูมิสูงสุดในรอบปี วัดได้ 28.85 °C และเดือนธันวาคมเป็นเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุดวัดได้ 21.72 °C

ด้านความชื้นของอากาศโดยเฉลี่ยทั้งปีวัดได้ร้อยละ 74.68 ซึ่งมีความชื้นสูงสุดในเดือนกันยายน (83.88%) และต่ำสุดในเดือนมีนาคม (63.90%)

4. การใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากการศึกษาสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ครั้งล่าสุดในปี พ.ศ. 2543 สามารถแบ่งประเภทการใช้ที่ดินดังตารางที่ 2.1 (รูปที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช พ.ศ. 2543

ประเภทการใช้ที่ดิน	เนื้อที่		
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
1. ป่าดิบแล้ง	46.82	29,260	59.96
2. ป่าเต็งรัง	14.51	9,066	18.58
3. ป่าปลูก	14.46	9,038	18.52
4. ทุ่งหญ้า	0.93	582	1.19
5. ป่าไผ่	1.12	697	1.43
6. สิ่งปลูกสร้าง	0.25	157	0.32
รวม	78.08	48,800	100

พื้นที่ของแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราช มีเนื้อที่ประมาณ 771 ตารางกิโลเมตร นอกเขตสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชมีลักษณะการใช้ที่ดินที่แตกต่างกันออกไป ประกอบด้วยพื้นที่ป่าไม้ซึ่งมีทั้งป่าธรรมชาติและป่าปลูก ส่วนใหญ่อยู่บริเวณภูเขาทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือและตะวันออกเฉียงใต้ของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ส่วนทางด้านใต้ซึ่งอยู่ในแอ่งวังน้ำเขียวเป็นพื้นที่เกษตรกรรมหลากหลายชนิด ส่วนใหญ่ปลูกข้าวโพดและมันสำปะหลัง นอกจากนั้น ได้มีการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น องุ่น ลำไย และลิ้นจี่ เป็นต้น

5. ป่าไม้

สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชถูกปกคลุมด้วยป่าไม้ธรรมชาติที่สำคัญ 2 ชนิด คือ

1. ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest) ลักษณะของป่าชนิดนี้ค่อนข้างทึบ มีความหนาแน่นประชิดของเรือนยอด (Crown closure) ประมาณร้อยละ 85 หรือมีความหนาแน่นของต้นไม้ประมาณ 123 ต้นต่อไร่ (765 ต้นต่อเฮกแตร์) ปริมาตรเนื้อไม้ที่สามารถนำมาทำเป็นการค้าประมาณ 1,188,584 ลูกบาศก์เมตร จากพื้นที่ป่าดิบแล้งทั้งหมด 33.63 ตารางกิโลเมตร

ลักษณะโครงสร้างของป่าดิบแล้งแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ ไม้ชั้นสูงสุด ซึ่งเรือนยอดมีความสูงระหว่าง 21 – 40 เมตร พรรณไม้ที่มีความสำคัญประกอบด้วย ตะเคียนหิน (*Hopea ferrea*) ตะเคียนทอง (*Hopea adorata*) ตะเคียนชัน (*Neobalanocarpus heimii*) ชัน (*Shorea scriceiflora*) กะบก (*Irvingia malayana*) และอื่น ๆ เป็นต้น ส่วนไม้ชั้นกลาง เรือนยอดมีความสูงประมาณ 15 – 20 เมตร และพรรณไม้ที่มีความสำคัญ ได้แก่ กระเบากลัก (*Hydnocarpus ilicifolius*) พรองกินลูก (*Memecylon ovatum* J. E. Smith) กัดลิ้น (*Walsura trichostemon* Miq.) ฟักดง และ มะไฟ (*Baccaurea sapida* Muell. Arq.) เป็นต้น ส่วนไม้ชั้นล่าง ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ขนาดเล็กที่มีความสูงระหว่าง 4 – 14 เมตร ซึ่งมีลักษณะเป็นไม้พุ่ม และมีพรรณไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ตะลีนขี้นก (*Momordica charantia*) กาแป๊ด (*Olax salicifolia* Wall. Ex G. Don) และฝิ่นต้น (*Jatropha multifda*) เป็นต้น ส่วนไม้พื้นล่าง (Undergrowth) ที่มีความสูงต่ำกว่า 4 เมตร ประกอบด้วยกลุ่มของลูกไม้ของไม้ชั้นอื่น ๆ เช่น กลุ่มกล้าไม้ (Seedling) และไม้หนุ่ม (Sapling) ในสกุล *Ardisia*, *Canthium* และ *Clausena* นอกจากนี้ ยังมีไม้พุ่มชนิดต่าง ๆ รวมทั้งกล้วยไม้อีกหลากหลายชนิด และกลุ่มไม้ล้มลุก ได้แก่ เอื้องหนวดพราหมณ์ (*Seidenfadenia mitrata* (Rchb. F.) Gavay) เอื้องพญาไร้ใบ (*Chiloschista luniferus* (Rchb. f.) J. J. Sm.) หญ้าหนวดแมว (*Orthosiphon aristatus*) พลูช้าง (*Vanilla siamensis*) หญ้าพริกพราน และพืชในวงศ์ขิงข่า เป็นต้น

2. ป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp Forest) ลักษณะเป็นป่าโปร่ง มีความหนาแน่นของต้นไม้ 84 ต้นต่อไร่ (523 ต้นต่อเฮกแตร์) มีความหนาแน่นประชิดของเรือนยอดตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไป และมีปริมาณเนื้อไม้ที่สามารถทำเป็นการค้าได้ประมาณ 78,603 ลูกบาศก์เมตร

ลักษณะโครงสร้างของป่าเต็งรังแบ่งออกได้ 3 ชั้น ได้แก่ ไม้ชั้นบน มีความสูงระหว่าง 21 – 35 เมตร ประกอบด้วยไม้เต็ง (*Shorea obtusa*) รัง (*Shorea siamensis*) ยางพลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) เหียงกราด (*Dipterocarpus intricatus*) และพะยอม (*Shorea floribunda*) เป็นต้น ส่วนไม้ชั้นกลาง (Middle catus) มีความสูงระหว่าง 11 – 20 เมตร พรรณไม้ที่มีความสำคัญ ได้แก่ ก่อแพะ (*Quercus kerrii*) คำมอกหลวง (*Gardenia obtusifolia*) คำมอกน้อย และ หนามแท่ง (*Randia tomentosa*) เป็นต้น และไม้ชั้นล่างสุด (Ground cover) เป็นลูกไม้ชนิดต่าง ๆ ตลอดจนหญ้าเพ็ด (*Arundinaria pusilla*) และ หญ้าคา (*Imperata cylindrica*) ลักษณะที่สำคัญของป่าเต็งรังคือต้นไม้จะมีลักษณะทิ้งใบไม้ในฤดูแล้ง และมักเกิดไฟไหม้ป่าทุกปี จึงทำให้ลำต้นของต้นไม้มีลักษณะแคระแกรนและคดงอ (Charoenpol, 2003)

นอกจากป่าไม้ที่สำคัญทั้ง 2 ประเภทดังกล่าวแล้ว ยังมีป่าไผ่ซึ่งกระจายตามบริเวณต่าง ๆ ของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช โดยเฉพาะบริเวณลำห้วยและหน้าผาที่ประกอบด้วย ไผ่ป่า

ไผ่ซาง และไผ่คาย รวมทั้งพื้นที่ไร่รกร้างที่เกิดจากการบุกรุกแผ้วถางจากประชาชนเพื่อทำไร่เลื่อยลอย และทิ้งให้รกร้างเมื่อสภาพดินไม่สมบูรณ์ จนกระทั่งต้นไม้ใหญ่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้นอกจากกลุ่มของหญ้าคาและหญ้าพง เป็นต้น นอกจากนี้ ในพื้นที่ที่เป็นไร่รกร้างได้มีการปลูกป่าทดแทนที่ดำเนินการโดยกรมป่าไม้ตามโครงการความร่วมมือไทย-ญี่ปุ่น มีเนื้อที่ประมาณ 9,000 ไร่ พันธุ์ไม้ที่ปลูกส่วนใหญ่ประกอบด้วย กระถินเทพา กระถินณรงค์ และ ซ้อ เป็นต้น

6. สัตว์ป่า

สัตว์ป่าที่เคยสำรวจพบในเขตสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช มีทั้งสิ้นประมาณ 380 ชนิด แยกออกเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมประมาณ 70 ชนิด นก 200 ชนิด สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ 25 ชนิด และสัตว์เลื้อยคลานประมาณ 80 ชนิด ในจำนวนสัตว์ดังกล่าวนี้ บางชนิดเป็นสัตว์ที่หายากและใกล้สูญพันธุ์

7. สภาพสังคม-เศรษฐกิจของประชาชน

ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบนอกบริเวณของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช เป็นชุมชนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช เพราะไม่เพียงแต่จะมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาป่าเท่านั้น แต่ยังทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่เพื่อการวิจัยทางด้านสังคมและเศรษฐกิจของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชด้วย

หมู่บ้านที่ตั้งโดยรอบสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช มีทั้งสิ้น 7 หมู่บ้าน คือ บ้านหนองนกเขียน บ้านบะด่าน บ้านวังน้ำเขียว บ้านห้วยน้ำเค็ม บ้านโนนสง่า บ้านบุตะโก และบ้านซับไทรทอง ประชากรที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านต่าง ๆ ดังกล่าวมีจำนวนทั้งสิ้น 1,243 ครัวเรือน ประมาณ 5,307 คน และมีรายได้เฉลี่ยประมาณ 34,600 บาทต่อครอบครัวต่อปี (4.29 คนต่อครอบครัว)

8. การศึกษาวิจัย

นับจนถึงปัจจุบัน ได้มีการศึกษาและวิจัยภายในพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชมาแล้วจำนวนไม่ต่ำกว่า 200 โครงการ

9. ผู้ใช้ประโยชน์

จากการรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่มาใช้พื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช เพื่อประโยชน์ด้านการศึกษาสภาพธรรมชาติของป่าดิบแล้งและป่าเต็งรังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 เป็นต้นมา มีผู้มาใช้สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช เฉลี่ยปีละ 7,000 ประกอบด้วยนักเรียน นิสิต นักศึกษา และบุคคลทั่วไป

2.4.3 การวิเคราะห์ผลงานวิจัยด้านสัตววิทยาของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

การศึกษาวิจัยด้านสัตววิทยา ณ สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช เท่าที่สามารถรวบรวมได้นั้น พบว่าโครงการวิจัยโครงการแรกที่มีรายงานวิจัยปรากฏอยู่ได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ พ.ศ. 2455 ซึ่งนับเป็นเวลากว่า 50 ปี ก่อนที่จะมีการก่อตั้งสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชขึ้น และไม่ปรากฏว่ามีการวิจัยในด้านสัตววิทยาอีกเลย จนกระทั่งปี พ.ศ. 2512 ซึ่งเป็นเวลา 2 ปี หลังจากการก่อตั้งสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จึงสามารถรวบรวมรายงานวิจัยด้านสัตววิทยาได้อย่างต่อเนื่องเรื่อยมาจนปัจจุบัน มีจำนวนทั้งสิ้น 40 โครงการ จากจำนวนโครงการวิจัยที่ดำเนินการในพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชทั้งสิ้น 208 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 15.2 ในจำนวนดังกล่าวนี้ ประกอบด้วย

โครงการวิจัยที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จำนวน 26 โครงการ และโครงการวิจัยที่ได้รับทุนอื่น ๆ อีกจำนวน 14 โครงการ

การศึกษาด้านสัตววิทยาของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชมีแนวทางในการศึกษา 2 แนวทางด้วยกัน คือ การศึกษาด้านความหลากชนิดพันธุ์หรือการสำรวจชนิด และการศึกษาด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยา

สำหรับการศึกษาด้านความหลากพันธุ์ของสัตว์ป่า ณ สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช โดย โอภาส ขอบเขตต์ (2524) ได้ศึกษาชีววิทยาและการขยายพันธุ์ของเก้ง พบว่าเก้งสามารถอาศัยอยู่ในระบบนิเวศป่าได้เกือบทุกระบบนิเวศ แต่มักพบเก้งมากในบริเวณรอยต่อของป่าทึบและป่าทุ่งหญ้า เช่น ป่าดงดิบ (Evergreen forest) และป่าเต็งรัง (Dry dipterocarp forest) และพบมากในบริเวณป่าผสม (Mixed deciduous forest)

สลักจิต ภู่เปี่ยม (2528) ได้ศึกษาสถานภาพของสัตว์ผู้ล่าและสัตว์ที่เป็นเหยื่อในบริเวณป่าเต็งรังของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช โดยใช้วิธี Road side counts ในการสำรวจ บันทึกชนิดสัตว์ป่าประเภทนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ผลการศึกษาพบสัตว์ป่าทั้งสองประเภทรวมทั้งหมด 106 ชนิด จำแนกเป็นสัตว์ผู้ล่า 14 ชนิด แบ่งเป็นสัตว์ประเภทนก 12 ชนิด และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 2 ชนิด ส่วนสัตว์ที่เป็นเหยื่อพบ 92 ชนิด แบ่งเป็นสัตว์ประเภทนก 86 ชนิด และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 6 ชนิด ต่อมา ชุมพล งามผ่องใส และ วีรยุทธ์ เลาหะจินดา (2531a) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ล่าเหยื่อกับสัตว์ที่เป็นเหยื่อในบริเวณป่าเต็งรัง จากการศึกษาพบสัตว์ทั้งหมด 116 ชนิด จำแนกเป็นสัตว์ล่าเหยื่อ 16 ชนิด และสัตว์ที่เหยื่อ 100 ชนิด นกเป็นกลุ่มสัตว์ที่พบมากที่สุด ซึ่งเป็นนกล่าเหยื่อ 13 ชนิด และนกที่เป็นเหยื่อ 91 ชนิด สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เป็นสัตว์ล่าเหยื่อมีเพียง 2 ชนิด คือ อีเห็นเครือ และพังพอน รวมทั้งสัตว์เลื้อยคลานซึ่งเป็นสัตว์ล่าเหยื่ออีก 1 ชนิด คือ งูจงอาง

นอกจากนี้ ชุมพล งามผ่องใส (2525) ได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างจำนวนชนิดของสัตว์ป่าหลังจากที่เคยทำการสำรวจตั้งแต่ปี พ.ศ. 2519 กับผลการศึกษาทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ก่อนปี พ.ศ. 2525 พบว่าสัตว์ป่าที่เคยมีรายงานค้นพบทั้งสิ้น 379 ชนิด ในขณะที่จำนวนสัตว์ป่าที่สำรวจพบโดย จารุจินต์ นภีตะภัฏ และ เกรียงไกร สุวรรณภักดิ์ (2535) มีจำนวนเพียง 266 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 59.6 ของจำนวนชนิดสัตว์ป่าทั้งหมดที่เคยมีรายงานพบ แสดงให้เห็นว่าระบบนิเวศของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชและบริเวณใกล้เคียงโดยรอบสถานีฯ มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก โดยเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงของสัตว์ป่าในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดจากการบุกรุกเข้ามาตัดไม้ทำลายป่าเพื่อการค้าและการเกษตรจากชาวบ้าน ส่งผลให้ความหลากพันธุ์และจำนวนประชากรของสัตว์ป่าที่เคยมีจำนวนสูงและมีความอุดมสมบูรณ์ในอดีตได้ลดน้อยลง กล่าวคือ ประมาณร้อยละ 40 ของชนิดสัตว์ป่าที่ต้องสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ป่าสะแกราช ในจำนวนนี้บางชนิดไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสภาพป่าที่เปลี่ยนแปลงไปและตายในที่สุด บางชนิดอาจอพยพไปอยู่แหล่งอาศัยอื่น ๆ และบางชนิดอาจสูญพันธุ์อันเนื่องจากถูกมนุษย์ล่าโดยตรง นอกจากนี้ยังมีการเข้ามาแทนที่ของสัตว์ป่าที่สามารถปรับตัวให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ อย่างไรก็ตามสภาพป่าในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ในปี พ.ศ. 2534 ยังคงมีความอุดมสมบูรณ์เพียงพอสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าจำนวนหนึ่ง และพบว่าจำนวนสัตว์ป่าได้ลดน้อยลงมาตามลำดับ ได้แก่ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

ส่วนการศึกษาด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาของสัตว์ป่าในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จะกล่าวถึงรายละเอียดโดยแยกตามประเภทของสัตว์ออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

สำหรับการศึกษาด้านนิเวศวิทยาของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีรานงานวิจัยของ สายันต์ นุชอนงค์ (2528) รวมทั้ง ชุมพล งามผ่องใส และ วีรยุทธ์ เลาหะจินดา (2531b) ได้ศึกษาประชากรกระต่ายป่าโดยใช้วิธีการนับกองมูล ซึ่งให้ผลการศึกษาที่สอดคล้องคือ การกำหนดจำนวนเม็ดมูลที่มี 7 เม็ดเป็นหนึ่งกองมูลมีค่าความถูกต้องที่ดีที่สุดที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ โดยได้ความหนาแน่นของกระต่ายป่าเฉลี่ย 1.11, 0.85 และ 0.77 ตัวต่อเฮกแตร์ สำหรับการประเมินประชากรกระต่ายป่าโดยใช้จำนวนเม็ดมูลทั้งหมดที่ถ่ายในหนึ่งวัน จะได้ค่าความหนาแน่นของกระต่ายป่า 0.82, 0.63 และ 0.57 ตัวต่อเฮกแตร์

2. นก

การศึกษาด้านชีววิทยาของนก มีรายงานว่า ปราโมทย์ สายวิเชียร และคณะ (2531) ได้ศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของนกในบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดแวดล้อมสะแกราช จากการศึกษาพบนกสร้างรังวางไข่ทั้งหมด 33 ชนิด เป็นนกที่สร้างรังในป่าเต็งรัง 12 ชนิด นกที่สร้างรังในป่าดิบแล้ง 13 ชนิด และนกที่สร้างรังในบริเวณป่าปลูกและไร่ร้างอีก 8 ชนิด

3. สัตว์เลื้อยคลาน

Sematong and Thirakhupt (1994) ได้สำรวจพันธุ์เต่าในบริเวณป่าสะแกราช พบเต่าทั้งสิ้นจำนวน 2 ชนิด คือ เต่าเหลือง (*Indotestudo elongata*) ซึ่งเป็นเต่าบกใน Family Testudinidae และเต่าแดงหรือเต่าใบไม้ (*Cyclemys dentata*) เป็นเต่าน้ำจืดใน Family Emydidae จากการศึกษาสรุปว่าจำนวนเต่าภายในพื้นที่ป่าสะแกราชพบจำนวนน้อยมากโดยเฉพาะเต่าเหลือง

4. สัตว์อื่น ๆ

4.1 สัตว์ในดิน

สัตว์ในดินมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบนิเวศในแง่ของการสะสมสารอินทรียวัตถุและกระบวนการย่อยสลายเศษซากต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น สำหรับสัตว์ในดินในบริเวณป่าสะแกราชนั้น ไร นับเป็นสัตว์ที่พบมากที่สุดและมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการย่อยสลายอินทรียวัตถุ ผู้ที่ทำการสำรวจไรในดินบริเวณป่าสะแกราช คือ เพ็ญศรี ไววนิชกุล และจริยา เล็กประยูร (2522) โดยทำการสุ่มตัวอย่างดินจากบริเวณต่าง ๆ ของป่า เมื่อเปรียบเทียบแล้วพบว่าไรชนิด *Rostrozetes foveolatus* ที่พบในป่าดิบแล้งมีจำนวนและชนิดมากกว่าไรชนิดอื่น ๆ ที่พบจากป่าเต็งรัง อาจเนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น ป่าดิบแล้งมีปริมาณน้ำในดินสูงกว่าป่าเต็งรัง รวมทั้งมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงกว่าด้วย จึงทำให้มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมสำหรับการแพร่กระจายพันธุ์ที่ดีกว่า และอีกประการหนึ่งคือ ไฟป่าที่เกิดขึ้นในป่าเต็งรังช่วงฤดูแล้ง มีผลให้ไรในดินมีความหลากชนิดและจำนวนลดลงเป็นอย่างมาก ต่อมาในปีเดียวกันทีม

นักวิจัยคณะเดิม ได้ทำการศึกษาวงจรชีวิตของไรในดินที่บริเวณป่าสะแกราช โดยนำไรชนิด *Rostrozetes foveolatus* ที่พบในป่าสะแกราชมาทดลองเลี้ยงด้วยยีสต์ ในห้องควบคุมอุณหภูมิ 80 °C และ ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 80 ปรากฏว่าไรชนิดนี้มีการเจริญเติบโตด้วยกัน 6 ระยะ เริ่มต้นด้วย ระยะไข่ 2 – 3 วัน ระยะตัวอ่อน 2 – 3 วัน ระยะ Protonymph 3 – 5 วัน ระยะ Feutonymph 4 – 5 วัน และ ระยะ Tritonymph 6 – 7 วัน รวมระยะเวลาตลอดวงจรชีวิตอยู่ระหว่าง 17 – 23 วัน เป็นต้น

นอกจากการสำรวจชนิดของไรในดินที่กล่าวมาแล้ว ยังมีผลงานวิจัยเกี่ยวกับนิเวศวิทยาของสัตว์ในดิน ด้านจำนวน น้ำหนัก และชนิด อีก 2 โครงการ ซึ่งได้ศึกษาในป่าทั้งสองประเภทของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช คือ ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง ดำเนินการศึกษาโดย จิราภรณ์ คชเสนี (2519) และ พูลสุข รัตนภุมมะ (2519) ตามลำดับ การศึกษาทั้งสองเรื่องมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบการเปลี่ยนแปลงด้านจำนวน ชนิด น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ ตลอดจนการแพร่กระจายและการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งของสัตว์ในดิน เนื่องจากอิทธิพลของธรรมชาติ การสุ่มตัวอย่างใช้ขนาดพื้นที่ 1×1 ตารางเมตร สำหรับการศึกษาสัตว์ในดินขนาดใหญ่ 25×25 ตารางเซนติเมตร สำหรับสัตว์ในดินขนาดเล็ก และ 7×7×7 ลูกบาศก์เซนติเมตร และสำหรับศึกษาการแพร่กระจายตามแนวดิ่งจากผิวดินลงไปลึก 21 เซนติเมตร ผลการศึกษาสรุปโดยรวมได้ว่า มีการเปลี่ยนแปลงด้านจำนวน น้ำหนัก และชนิดของสัตว์ในดินที่เกิดขึ้นในรอบปี เนื่องจากปัจจัยสำคัญ คือ ความชื้นในดินซึ่งสัตว์ในดินจะมีบทบาทสำคัญต่อการสะสมอินทรียสารในดิน ส่วนการแพร่กระจายในแนวราบเป็นไปแบบไม่เป็นระเบียบ และไม่พบการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งในระดับความลึกไม่เกิน 21 เซนติเมตร

อย่างไรก็ตาม จิราภรณ์ คชเสนี (2521) ได้ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมในด้านการแพร่กระจายของสัตว์ในดินขนาดเล็ก โดยวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการแพร่กระจายในแนวดิ่งของสัตว์ในดินขนาดเล็กว่ามีความสัมพันธ์กับธาตุอาหารในดินอย่างไร ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบระหว่างบริเวณป่าดิบแล้งกับทุ่งหญ้า ผลการศึกษาพบว่า การแพร่กระจายในแนวดิ่งของสัตว์ในดินขนาดเล็กบริเวณพื้นที่ทั้งสองที่ศึกษามีความแตกต่างกัน เนื่องจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญคือ ปริมาณซากเหลือในดิน สภาพภูมิอากาศ ปริมาณน้ำในดินและซากเหลือ ซึ่งรายละเอียดของแต่ละปัจจัยจะกล่าวถึงดังต่อไปนี้

ปัจจัยแรกหมายถึงปริมาณซากเหลือในดิน เนื่องจากบริเวณป่าดิบแล้งมีการทับถมของซากเหลือต่าง ๆ มากกว่าในทุ่งหญ้า ถ้าซากเหลือมีจำนวนมากจะมีผลต่อจำนวนประชากรของสัตว์ในดินให้มีมากตามไปด้วย และจะปลดปล่อยธาตุอาหารต่าง ๆ ให้แก่ดิน จึงสามารถสรุปได้ว่าบริเวณป่าดิบแล้งมีจำนวนประชากรของสัตว์ในดินมากกว่าบริเวณทุ่งหญ้า และมีปริมาณธาตุอาหารในดินซึ่งเกิดจากกระบวนการการย่อยสลายซากเหลือของสัตว์ในดินมากกว่าด้วย เมื่อพิจารณาในแง่ของการแพร่กระจายในแนวดิ่งพบว่าสัตว์ในดินมีการแพร่กระจายมากที่บริเวณดินชั้นบนซึ่งอุดมไปด้วยซากเหลือต่าง ๆ ส่วนในระดับที่ความลึกลงมาพบการแพร่กระจายของสัตว์ในดินจะลดน้อยลงเป็นลำดับ พร้อม ๆ กับปริมาณธาตุอาหารในดินก็น้อยลงตามจำนวนของสัตว์ในดินด้วย

ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ พบว่าสภาพภูมิอากาศมีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของสัตว์ในดิน ในแง่ของอุณหภูมิที่แปรผันไปตามฤดูกาล กล่าวคือ ในฤดูแล้งบริเวณพื้นที่ป่าทุ่งหญ้าจะมี

อุณหภูมิสูงมาก เนื่องจากในบริเวณป่าทุ่งหญ้ามีสภาพเป็นที่โล่ง ทำให้ได้รับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ซึ่งต่างกับบริเวณป่าดิบแล้งที่มีพรรณไม้นานาชนิดขึ้นปกคลุมจึงทำหน้าที่เสมือนฉากกั้นรังสีความร้อนเอาไว้

ปริมาณน้ำในดินและซากเหลือที่เป็นปัจจัยสุดท้ายนั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน เห็นได้ว่าในช่วงฤดูฝนปริมาณน้ำในดินจะมีค่าสูงสุด และลดลงไปเรื่อย ๆ เมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูแล้ง และเนื่องจากสภาพป่าดิบแล้งมีพรรณไม้นานาชนิดขึ้นปกคลุมดังที่กล่าวมาแล้ว จึงทำหน้าที่ดูดซับน้ำในดินไว้ได้อย่างดี ทำให้มีปริมาณน้ำในดิน ณ ระดับความลึกต่าง ๆ จึงทำให้บริเวณป่าดิบแล้งมีปริมาณน้ำในดินและซากเหลือสูงกว่าบริเวณป่าทุ่งหญ้าตลอดทั้งปี ดังนั้น ในช่วงฤดูฝนซึ่งมีปริมาณน้ำในดินและซากเหลือที่เหมาะสมจึงมีการรวมกลุ่มของสัตว์หน้าดินเป็นจำนวนมาก ส่วนในชั้นดินที่ระดับความลึกลงไปจะมีจำนวนของสัตว์ในดินลดน้อยลง สำหรับฤดูแล้งปรากฏว่าสัตว์ในดินมีการแพร่กระจายลงสู่บริเวณป่าดิบแล้งอีกด้วย ผลจากการศึกษานี้สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ในช่วงฤดูฝนการแพร่กระจายของสัตว์ในดินจะขึ้นอยู่กับอิทธิพลของปริมาณน้ำในดินหรือซากเหลือ ส่วนในฤดูแล้งปัจจัยเรื่องปริมาณน้ำในดินมีผลต่อการแพร่กระจายของสัตว์ในดิน

จากงานวิจัยที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า การแพร่กระจายในแนวดิ่งของสัตว์ในดินนั้นอยู่ภายใต้อิทธิพลของปริมาณธาตุอาหารดินในแง่ที่ว่า ณ ระดับความลึกของดินใดที่มีจำนวนประชากร หรือ การแพร่กระจายของสัตว์ในดินมากจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณธาตุอาหารในดินมากตามไปด้วย และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าทุ่งหญ้า พบว่าป่าดิบแล้งซึ่งมีปริมาณซากเหลือมากกว่าในป่าทุ่งหญ้าจะมีจำนวนประชากรและการแพร่กระจายของสัตว์ในดินมากกว่าในป่าทุ่งหญ้า เป็นผลให้พื้นดินในบริเวณป่าดิบแล้งมีความอุดมสมบูรณ์กว่าบริเวณป่าทุ่งหญ้า

4.2 แมลง

แมลงเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศต่าง ๆ ในธรรมชาติ และเนื่องจากแมลงมีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเป็นอย่างดี ดังนั้นแมลงจึงเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีจำนวนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับแมลงที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช เริ่มมีการสำรวจตั้งแต่ พ.ศ. 2512 โดยสำรวจชนิดของแมลงในป่าเต็งรังและป่าดิบแล้ง จากการศึกษาพบแมลงหลากหลายชนิด และมีแมลงอีกจำนวนมากที่ไม่สามารถจำแนกหมวดหมู่ได้อย่างละเอียดทุกชนิด จึงมีเพียง 99 ชนิด ที่สามารถจำแนกได้โดยสมบูรณ์ สำหรับสาเหตุที่ทำให้ไม่สามารถจำแนกหมวดหมู่ของแมลงได้อย่างละเอียดทุกชนิดนั้นเข้าใจว่าเนื่องจากแมลงบางชนิดมีขนาดเล็กมาก และอวัยวะบางส่วนที่สำคัญในการจำแนกอาจขาดหายไปขณะที่ทำการเก็บและจัดตัวอย่างแมลงก็เป็นได้

วาลุลี โรจารวงศ์ และคณะ (2538) รายงานว่าพบแมลงทับขาแดง (*Stemocera ruficornis*) แพร่กระจายเป็นจำนวนมากในป่าเต็งรังของภาคอีสาน แต่กลับพบจำนวนน้อยที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช อย่างไรก็ตาม จากผลการสำรวจมิได้หมายความว่า แมลงชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชจะมีเพียงเท่าที่สำรวจพบเท่านั้น เพราะในการเก็บตัวอย่างสัตว์ที่มีขนาดเล็ก เช่น แมลง นับว่ามีความยากลำบากมาก แมลงหลาย ๆ ชนิดอาจไม่ถูกดักจับด้วย Light trap ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเก็บตัวอย่างก็ได้ พวกที่ยังไม่ถูกดักจับนี้อาจมีจำนวนมากมาย ดังนั้นสามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า ชนิดของแมลงที่มีอยู่ในพื้นที่ป่าสะแกราชนั้นอาจมีจำนวนมากกว่าที่

สำรวจพบก็เป็นได้ และผลที่ได้จากการสำรวจครั้งนี้สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาด้านแมลงในโอกาสต่อไป

ส่วนการศึกษาและวิจัยในด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับแมลงนั้น พายัพ กำเนิดรัตน์ (2525) ได้ศึกษาเกี่ยวกับแมลงที่ทำลายเมล็ดพันธุ์ไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจบางชนิด โดยศึกษาทั้งในแง่ของชนิดและนิเวศวิทยาบางประการของแมลงดังกล่าว ตลอดจนลักษณะการทำลายอย่างร้ายแรงจนได้รับความเสียหายทางเศรษฐกิจ และแมลงกลุ่มที่มีประโยชน์ต่อการส่งเสริมเมล็ดพันธุ์ไม้เศรษฐกิจที่ใช้ในการปลูกเพื่อสร้างสวนป่าต่อไป วิธีการศึกษากระทำโดยการคัดเลือกพันธุ์ไม้สำคัญทางเศรษฐกิจ 10 ชนิด ได้แก่ เต็ง รัง พยุง เหียง มะค่าแต้ ประดู่ แดง พะยอม พลวง และ ก่อ วิธีการศึกษาโดยสรุปคือ เก็บเมล็ดพันธุ์ไม้ดังกล่าวมาตรวจสอบดูว่าถูกทำลายจากแมลงหรือไม่ โดยการผ่าดูภายในเมล็ดว่าส่วนของใบเลี้ยงถูกทำลายมากน้อยเพียงใด และเมื่อพบว่าเมล็ดใดถูกทำลายก็เก็บตัวอย่างของแมลงนั้นมาวินิจฉัยชนิดของแมลง พร้อมทั้งคำนวณหาร้อยละของการถูกทำลายของเมล็ดพืชแต่ละชนิด นอกจากนั้นได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับนิเวศวิทยาของแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ทำลายเมล็ดพันธุ์ไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตามอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินงานคือ พันธุ์ไม้ทางเศรษฐกิจบางชนิดได้มีการผลิตเมล็ดทุกปี ประกอบกับการถูกแมลงทำลายในระยะที่ยังเป็นดอก จึงไม่สามารถสร้างเมล็ดได้ ซึ่งเป็นผลให้การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแมลงที่ทำลายเมล็ดพันธุ์ไม้เศรษฐกิจทำได้อย่างไม่ทั่วถึงนัก

4.3 หอย

การศึกษาเกี่ยวกับหอยที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชเท่าที่ผ่านมาพบงานวิจัยที่เกี่ยวกับหอยค่อนข้างน้อย ทั้งนี้พบงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาทางด้านนิเวศบางประการของหอยบางชนิด ที่สำรวจโดย โชคชัย เสนะวงศ์ (2522) ทำการศึกษาทั้งในสภาพธรรมชาติและเก็บตัวอย่างมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาปรากฏว่า พบหอยทั้งหมดเพียง 6 ชนิด แต่ละชนิดมีจำนวนประชากรน้อยมาก อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้พยายามเลือกตัวอย่างหอย 2 ชนิด ที่พบมากที่สุดมาเป็นหลักในการศึกษา ได้แก่ หอยหอม และหอยเวียน ซึ่งจัดอยู่ใน Family Cyclophophoridae และมีฝาปิดเปลือก (operculum) ข้อมูลที่สำคัญของหอยทั้งสองชนิดมีดังต่อไปนี้

จากการศึกษาด้านปริมาณของหอยปรากฏว่า หอยเวียนจะอยู่อาศัยรวมกันเป็นกลุ่ม มีความหนาแน่นของประชากรสูงสุด 72 ตัวต่อตารางเมตร จัดว่ามีความหนาแน่นน้อยมากเมื่อเทียบกับขนาดตัวเต็มวัยที่มีความสูงของเปลือกเฉลี่ย 19.5 มิลลิเมตร และความกว้าง 20.5 – 26.0 มิลลิเมตร ส่วนหอยหอมมีขนาดโตกว่าหอยเวียนมาก มีความสูงของเปลือกหอยเฉลี่ย 41 มิลลิเมตร ความกว้าง 52 มิลลิเมตร แต่พบในปริมาณที่น้อย จากการสำรวจพบเพียง 14 ตัวเท่านั้น ในระยะเวลาตลอด 2 ปี ที่ทำการศึกษาโดยมีพื้นที่ที่ศึกษาประมาณ 4,600 ตารางเมตร

สำหรับการดำเนินชีวิตของหอยทั้งสองชนิดจากการเฝ้าสังเกตพบว่าหอยทั้งสองชนิดมีการจำศีลในช่วงฤดูแล้งประมาณเดือนพฤศจิกายน และอาจจำศีลนานถึง 6 เดือนหรือมากกว่านี้ แต่จากการสังเกตในห้องปฏิบัติการพบว่าไม่มีการจำศีลอย่างถาวรในฤดูแล้ง เพราะเมื่อมีความชื้นสูงมากพอ หอยก็จะยืดตัวออกจากเปลือกออกมาหากินทันที การจำศีลของหอยหอมกระทำโดยการขุดหรือชุกตัวลงไปใต้ดินหรือเศษใบไม้ อาจมีความลึกประมาณ 12 – 15 เซนติเมตรจากผิวดิน ทั้งนี้ขึ้นกับลักษณะของดิน กล่าวคือถ้าดินมีความร่วนซุยมากตัวหอยก็สามารถขุดลงได้ลึกมากยิ่งขึ้น แต่ถ้าดินมีลักษณะแข็งและหยาบจะทำให้การขุดลงไปใต้ดินของตัวหอยก็จะทำได้ลำบากยิ่งขึ้น โดยมากมักพบ

หอยหอมขุดดินแล้วซุกตัวอยู่ใต้ดินหรือใบไม้แห้ง ส่วนหอยเวียนนั้นไม่สามารถขุดดินลงไปได้ลึกมาก ส่วนใหญ่พบหอยเวียนซุกตัวอยู่ใต้เศษใบไม้แห้งหรือตามซอกหินต่าง ๆ นอกจากนี้ หอยทั้งสองชนิดมีการผสมพันธุ์และวางไข่ในตอนต้นของฤดูฝน ลูกหอยจะเจริญเติบโตเต็มที่ภายในเวลา 2 ปี การผสมพันธุ์เกิดภายในตัวเดียวเพราะไม่พบหอยหอมอยู่ใกล้กันหรือรวมกันเป็นกลุ่ม ส่วนหอยเวียนอาจมีการผสมแบบข้ามตัวเพราะมักพบอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม

การศึกษาเกี่ยวกับแหล่งที่อยู่อาศัยของหอยหอมและหอยเวียน จากการสำรวจพบหอยทั้งสองชนิดมีการแพร่กระจายอยู่ในบริเวณป่าดิบแล้งเท่านั้น โดยพบเปลือกหอยในบริเวณป่าเต็งรังซึ่งมีจำนวนเล็กน้อยแสดงว่าอาจมีการแพร่กระจายของหอยบางกลุ่มเข้ามาในบริเวณนี้แต่คงไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่รอดได้เพราะสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในแง่ของความชื้นและอุณหภูมิ ทั้งนี้บริเวณป่าทุ่งหญ้าหรือป่าเต็งรังมีความชื้นต่ำกว่าป่าดิบแล้งมากและมีอุณหภูมิสูงกว่าอีกด้วย นอกจากนี้อาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่จำกัดต่อการแพร่กระจายของหอยทั้งสองชนิด อย่างไรก็ตามหอยทั้งสองชนิดนับว่าเป็นประโยชน์ต่อระบบนิเวศในป่าดิบแล้งมาก คือ มีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนสารอินทรีย์ในดินและซากใบไม้ที่ทับถมอยู่ตามพื้นป่าให้เป็นสารอนินทรีย์ที่พืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ แต่เนื่องจากจำนวนประชากรหอยมีจำนวนน้อยดังกล่าวมาแล้ว ดังนั้นบทบาทในเรื่องนี้จึงมีประโยชน์น้อยกว่ากลุ่มปลวกหรือกิ้งก่าซึ่งพบได้มากกว่าทั้งชนิดและจำนวน

ต่อมา ชมพูนุท จรรยาเพศ และคณะ (2551) ได้ศึกษาหอยทากและทากในบริเวณป่าดิบแล้งของสถานีวิจัยสะแกราช โดยพบหอยทากและทากทั้งสิ้น 26 ชนิด ใน 10 วงศ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

3.1 ลักษณะพื้นที่ทำการศึกษา

การศึกษาประชากรแมลงในดินที่อาศัยอยู่บนพื้นดินและความสัมพันธ์กับปัจจัยทางนิเวศบางประการในพื้นที่ป่าของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช (ภาพที่ 3.1) การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) ระเบียบวิธีวิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

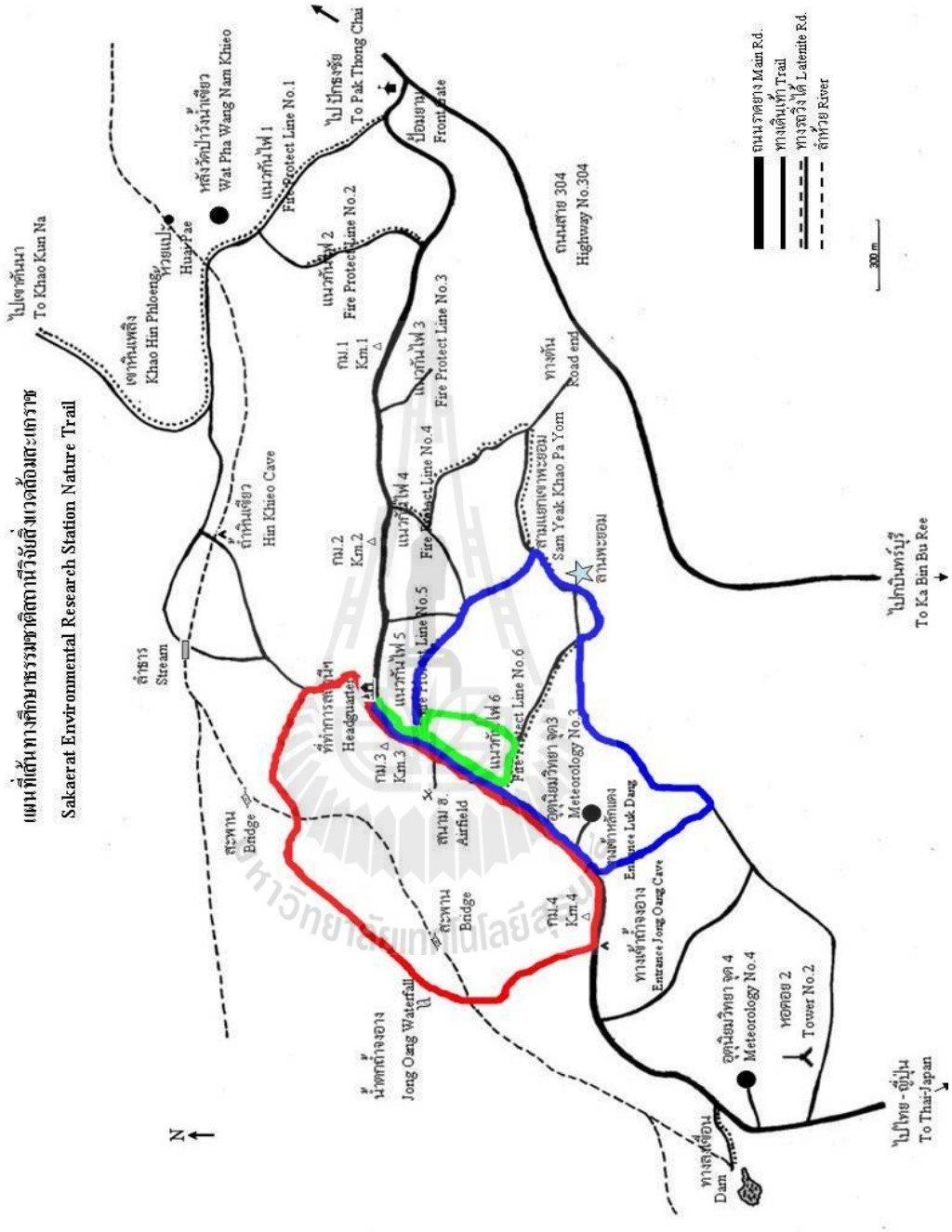
1. การวางแปลงเก็บตัวอย่างประชากรแมลงในดิน (ภาพที่ 3.2)

1.1 เลือกพื้นที่เพื่อกำหนดเป็นแปลงถาวรขนาด 100×100 ตารางเมตร โดยเลือกพื้นที่ที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุดของระบบนิเวศป่า 7 ลักษณะ คือ ป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์ ป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์ พื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) ป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า ป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง สวนป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี และป่าทุ่งหญ้า โดยใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกข้อมูลของดาวเทียม LANDSAT-7 และการเดินสำรวจในสภาพพื้นที่จริง (Ground truth)

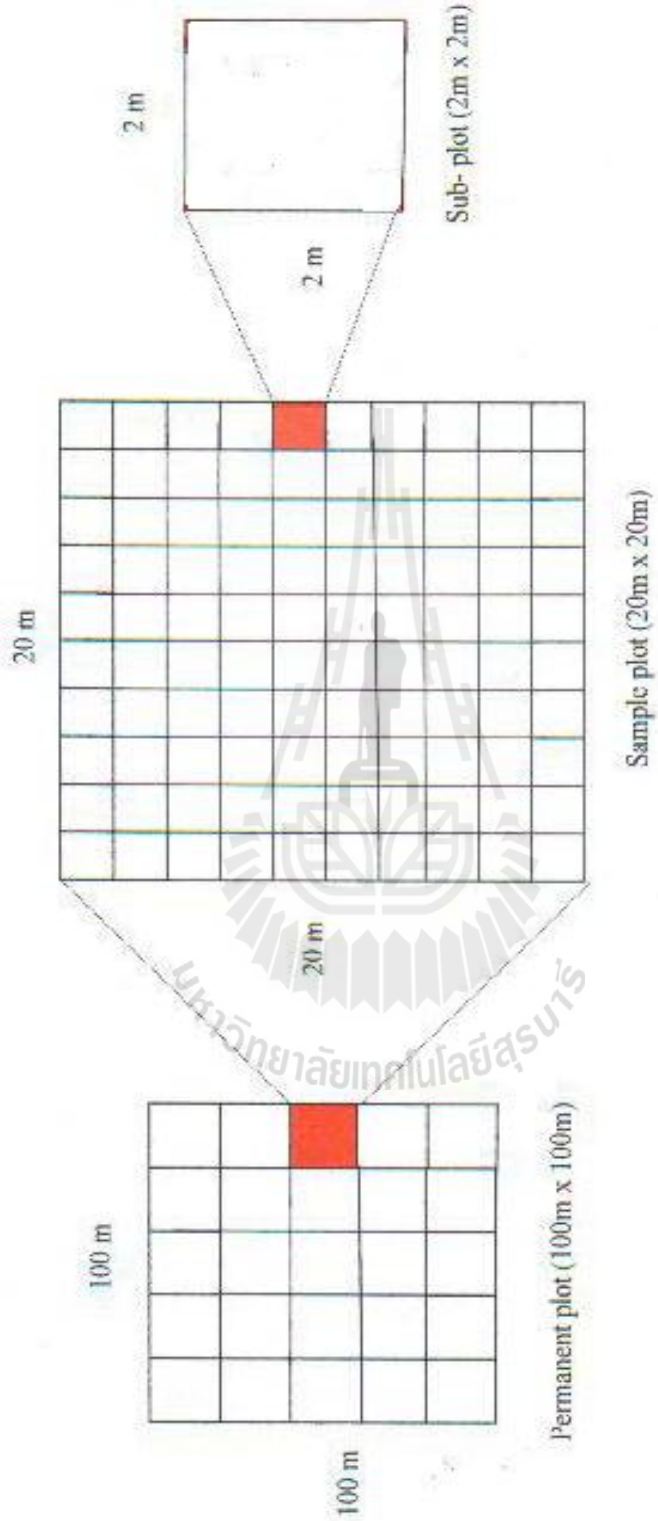
1.2 ในแปลงถาวรแต่ละแปลงตามข้อ 1.1 แบ่งเป็นแปลงพื้นที่เก็บตัวอย่าง (Sampling area) ขนาด 20×20 ตารางเมตร จำนวน 25 แปลง ทำการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีจับสลาก เพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับการศึกษา โดยเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 แปลง

1.3 แบ่งพื้นที่สุ่มตัวอย่างที่ได้ในข้อ 1.2 ออกเป็นแปลงย่อย (Sampling plot) ขนาด 2×2 ตารางเมตร จำนวน 100 แปลง ทำการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายโดยวิธีจับสลาก เลือกพื้นที่แปลงย่อยจำนวน 10 แปลง

1.4 วาง Quadrat ขนาด 20×20 ตารางเซนติเมตร จำนวน 5 จุด ในแปลงย่อยที่สุ่มได้แต่ละแปลง คือ บริเวณมุมทั้งสี่ของแปลงย่อยและบริเวณจุดกึ่งกลางของแปลงย่อย (ลักษณะดังภาพที่ 3.2) การเก็บรวบรวมตัวอย่าง ทำการเก็บทุกเดือน ๆ ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 2 วัน เป็นเวลา 2 ปี การเก็บตัวอย่างไม่ทำการเก็บซ้ำในแปลงที่เคยเก็บมาแล้ว (ในปีที่ 2 ย้ายแปลงถาวรเป็นจุดใหม่)



รูปที่ 3.1 พื้นที่ศึกษาในบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช



รูปที่ 3.2 การวางแปลงสุ่มตัวอย่าง

2. การรวบรวมข้อมูลลักษณะอากาศ

เก็บรวบรวมข้อมูลสภาพอากาศในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา รวมทั้งทำการตรวจวัดลักษณะอากาศในวันที่ทำการเก็บตัวอย่างภาคสนามด้วย คือ วัดอุณหภูมิของดิน อุณหภูมิผิวดิน และอุณหภูมิเหนือผิวดินโดยใช้เทอร์โมไฮโกรมิเตอร์ วัดปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่ผิวดินและความชื้นสัมพัทธ์เหนือผิวดินโดยใช้เทอร์โมไฮโกรมิเตอร์ และวัดความเข้มของแสงโดยใช้เครื่องวัดความเข้มแสง

3.2 การเก็บตัวอย่าง

1. การเก็บตัวอย่างแมลงในดินและตัวอย่างดิน

ลำดับแรกทำการเก็บตัวอย่างด้วยมือ (Manmual collection) โดยใช้ปากคีบและพลั่วมือคุ้ยหาแมลงในดิน บริเวณผิวดินและในลิตเตอร์ที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จับแมลงที่พบทั้งหมดในดินใส่ในขวดแก้วที่บรรจุแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 จากนั้นใช้เสียมทำการเก็บตัวอย่างดิน โดยขุดลึกลงไปประมาณ 12 เซนติเมตร รวบรวมดินที่ขุดได้ใส่ถุงพลาสติกมัดปากให้แน่น หลังจากเก็บตัวอย่างได้ครบทุกแปลงแล้ว รีบนำกลับมายังห้องปฏิบัติการเพื่อทำการร่อนแยกตัวอย่างดินออก ในการแยกตัวอย่างดินนี้ทำการแยกเพื่อเลือกเอาเฉพาะแมลงที่อยู่ในดินทุกชนิดเท่านั้น โดยตระแกรงร่อนขนาด 3 มิลลิเมตร ตัวอย่างแมลงในดินที่แยกได้นำไปใส่ในขวดแก้วที่บรรจุแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 พร้อมทั้งเขียนชื่อแปลงตัวอย่างและวันเดือนปีที่เก็บตัวอย่าง ทำการแยกเช่นนี้จนครบทุกแปลงเพื่อนำตัวอย่างแมลงในดินมาจำแนกออกเป็นกลุ่ม ๆ ในระดับอันดับและวงศ์ แล้วนับจำนวนตัวในแต่ละกลุ่ม จากนั้นนำข้อมูลมาจัดแสดงทางด้านความหลากหลายซึ่งแสดงเป็นจำนวนตัวต่อพื้นที่ นำความหลากหลายชนิดแมลงมาจัดแสดงเปรียบเทียบโดยกราฟ สำหรับตัวอย่างดินที่ได้จากการร่อนนำมาศึกษาคุณสมบัติในด้านต่าง ๆ เช่น เนื้อดิน โครงสร้างของดิน ความชื้นในดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ และธาตุอาหารในดิน

การเก็บตัวอย่างแมลงในดินและบนดินกระทำในพื้นที่ป่าทั้ง 7 ระบบนิเวศ โดยทำการเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง ครั้งละ 2 วัน เป็นเวลา 2 ปี

2. การเก็บตัวอย่างเศษซากพืช (Litter)

ทำการเก็บตัวอย่างตั้งแต่พวกเศษไม้ และใบไม้ต่าง ๆ ที่พบในแต่ละ Quadrat ใส่ถุงพลาสติกพร้อมทั้งเขียนชื่อ Quadrat ที่ทำการเก็บข้อมูล เมื่อนำมาถึงห้องปฏิบัติการจึงนำตัวอย่างที่เก็บได้มาทำการระเหยน้ำออกจากตัวอย่างโดยการอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง จากนั้นนำตัวอย่างลิตเตอร์มาชั่งน้ำหนัก บันทึกข้อมูล การศึกษาครั้งนี้เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง ครั้งละ 2 วัน เป็นเวลา 2 ปี

3. การจำแนกชนิดและการระบุชนิดของแมลงในดิน

ขั้นตอนการจำแนกชนิดและการระบุชนิดของแมลงในดิน ประกอบด้วย

1) นำตัวอย่างแมลงในดินที่ได้จากการแยกในขั้นต้นของแต่ละแปลงจากภาคสนามมาจำแนกออกเป็นอันดับ (Oder) และวงศ์ (Family) โดยใช้กล้อง Stereo microscope ช่วยในการจำแนก

2) นำข้อมูลเกี่ยวกับแมลงในดินแต่ละชนิดเปรียบเทียบกับเอกสารอื่น ๆ และสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มนั้น ๆ เพื่อตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องของแมลงในดินแต่ละตัว

3) นำตัวอย่างแมลงในดินทั้งหมดไปตรวจสอบความถูกต้องโดยเทียบกับตัวอย่างแมลงในดินของห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เมื่อทำจนครบทุกพื้นที่ที่ศึกษาแล้วจึงนำผลการศึกษาที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านความหลากหลายและความชุกชุม

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของประชากรแมลงบนดินและในดิน

1) นำแมลงบนดินและในดินทั้งหมดที่พบในพื้นที่แต่ละระบบนิเวศมาเปรียบเทียบจำนวน อันดับ (Order) วงศ์ (Family) และจำนวนตัว พร้อมทั้งนำข้อมูลมาเขียนเป็นกราฟเปรียบเทียบ

2) การวิเคราะห์ Univariate indices ของสังคมแมลงบนดินและในดิน ได้แก่ ความชุกชุมและดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener's Diversity Index, Species Richness และ Evenness) ของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละเดือน

2.1) ค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity indices) ในการศึกษานี้ใช้สูตรของ Shannon-Wiener's Index ตาม Ludwig และ Reynold (1988) ดังนี้

$$H = - \sum_{i=1}^{s} (pi) \ln (pi)$$

H' คือ ความหลากหลายของ Shannon-Wiener's Index

S คือ จำนวนชนิด

Pi คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนตัวอย่างของสิ่งมีชีวิต (i= 1, 2, 3, ...) ต่อจำนวนตัวอย่างทั้งหมด

2.2) ดัชนีความมากชนิด (Species richness หรือ Richness index) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงโครงสร้างความหลากหลายและความชุกชุมของจำนวนวงศ์แมลงในดินที่พบในแต่ละจุดสำรวจ และเดือนสำรวจ มีพื้นฐานการคำนวณจากจำนวนวงศ์ทั้งหมดและจำนวนตัวที่พบทั้งหมด ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการคำนวณค่าดัชนีความมากชนิดของ Margalef index (Ludwig and Reynolds, 1988) มีสูตรดังนี้

$$R = (S-1)/\ln (n)$$

เมื่อ R = ดัชนีความมากชนิด
S = จำนวนวงศ์ทั้งหมดที่พบ
n = จำนวนตัวของแมลงดินทั้งหมดที่พบ
ln = natural logarithm

2.3) ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness indices) บอกถึงการแพร่กระจายของชนิดพันธุ์ในสังคม ซึ่งหากสังคมใดมีการแพร่กระจายสม่ำเสมอกันหรือมีจำนวนในแต่ละชนิดพันธุ์ใกล้เคียงกัน ค่าดัชนีความสม่ำเสมอจะสูง และค่าดัชนีความสม่ำเสมอจะลดลงเมื่อความสัมพันธ์ของการกระจายของแต่ละชนิดพันธุ์ในสังคมมีความแตกต่างกัน โดยมีสูตรดังนี้ (Hill, 1973)

$$H = H' / \ln S$$

E คือ ความสม่ำเสมอ (evenness)
H' คือ ความหลากหลายของ Shannon-Wiener's Index
S คือ จำนวนชนิด

2.4) ความถี่ของการพบวงศ์แมลงในดิน (Frequency of occurrence) แสดงถึงความถี่ของการพบวงศ์แมลงในดินในระหว่างทำการศึกษาซึ่งอธิบายถึงลักษณะการแพร่กระจายของวงศ์แมลงในดินในเชิงพื้นที่ ได้แก่ จุดสำรวจ และเวลา (ฤดูกาล) มีค่าเป็นร้อยละโดยการคำนวณ

$$\text{ความถี่ (ร้อยละ)} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่พบวงศ์แมลงในดินในแต่ละจุดสำรวจ} \times 100}{\text{จำนวนครั้งที่ทำการสุ่มตัวอย่างทั้งหมด}}$$

2. การวิเคราะห์คุณสมบัติของดินในห้องปฏิบัติการ

วิธีการวิเคราะห์ดินนั้นใช้วิธีมาตรฐานในการวิเคราะห์ทั่วไปตามแบบที่นิยมโดยอ้างอิงจากแนวทางการวิเคราะห์ของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (National Soil Survey Center) (จักรพงษ์ เจิมศิริ และ ประไพ ชัยโรจน์, 2536; Chhatwal, 1997) วิธีการวิเคราะห์โดยละเอียดมีดังต่อไปนี้

1) การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของดิน โดยใช้วิธีการต่าง ๆ ดังนี้

ก. วิเคราะห์เนื้อดิน (Soil texture) โดยวิธีไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer Bouyoucos method) แล้วเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์กับตารางชั้นเนื้อดิน

ข. วิเคราะห์ปริมาณความชื้นในดิน โดยอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วคำนวณหาร้อยละของความชื้น โดยใช้สูตร

$$\text{ร้อยละของความชื้นในดิน} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนอบ} - \text{น้ำหนักดินอบแห้ง}}{\text{น้ำหนักดินอบแห้ง}} \times 100$$

ค. วิเคราะห์ความหนาแน่นรวม (Bulk density) โดยอบตัวอย่างดินใน Soil sampler ให้แห้ง แล้วคำนวณหาปริมาณน้ำหนักแห้งต่อปริมาตรของ Soil sampler

ง. วิเคราะห์ความพรุนของดิน (Soil texture) คำนวณโดยวิธีการของ Buckman and Brady (1969)

2) การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน โดยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

ก. ความเป็นกรด-ด่างของดิน (Soil pH) วิเคราะห์โดยการใช้ 0.01 M $CaCl_2$ เป็นตัวทำละลายแล้วนำไปวัด pH ด้วย pH meter

ข. ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Soil organic matter) วิเคราะห์โดยวิธี Wet oxidation ของ Walkley and Black (1934)

ค. ไนโตรเจนทั้งหมด (Total nitrogen content) วิเคราะห์โดยวิธี Kjeldahl method (Kjeldahl, 1883)

ง. ฟอสฟอรัส (Phosphorus) วิเคราะห์โดยวิธีย่อยด้วยกรดเปอร์คลอริกเข้มข้น ($HClO_4$) และวัดปริมาณด้วยเครื่อง Spectrophotometer

จ. โพแทสเซียม (Potassium) วิเคราะห์โดยวิธีสกัดด้วยสารละลาย 1.0 M ของ Ammonium acetate (NH_4OAC) แล้ววิเคราะห์ความเข้มข้นของไอออนด้วยวิธี Flame spectrophotometer

นำข้อมูลคุณภาพดินแต่ละพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์ได้มาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง หาค่าเฉลี่ยของแต่ละเดือน โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for Social Science)

3) การวิเคราะห์หาค่าความชื้นของเศษซากพืช (Water content of litter) โดยหาน้ำหนักสดของเศษซากพืชแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อหาน้ำหนักแห้งแล้วนำมาคำนวณหาค่าความชื้นของเศษซากพืช

3. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรแมลงบนดินและในดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

3.4 อุปกรณ์ที่จำเป็นของแผนงานวิจัย

1. Scanned electron microscope
2. Light microscope
3. Stereo microscope
4. Berlese funnel
5. Oven
6. Drying carbinet
7. Kjeldahl
8. Spectrophotometer

9. Flame photometer
10. Environmental growth chamber
11. Incubator
12. Computer, Printer, Scaner
13. เครื่องมือวัดสภาพอากาศและความชื้นสัมพัทธ์
14. เครื่องมือวัดความชื้น
15. เครื่องมือวัดความเข้มแสง
16. เครื่องมือวัดอุณหภูมิ
17. เครื่องมือวัดสภาพดินทางกายภาพ
18. เข็มปักแมลงหลายขนาด
19. แอลกอฮอล์
20. เอททิลอาซิเตท
21. กล่องไม้เก็บแมลง
22. กล่องพลาสติกเก็บแมลง
23. ขวดแก้วเก็บแมลง
24. ขวดพลาสติกเก็บแมลง
25. ถุงพลาสติกหลายขนาด
26. สารเคมีเพื่อวิเคราะห์ดิน

3.5 ระยะเวลาการวิจัย 24 เดือน คือ ระหว่างเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2546 – กันยายน พ.ศ. 2548 ปีที่เสนอขอนี้เป็นปีที่ 2 ของโครงการ (ตุลาคม พ.ศ. 2547 – กันยายน พ.ศ. 2548)

สถานที่ทำการวิจัย

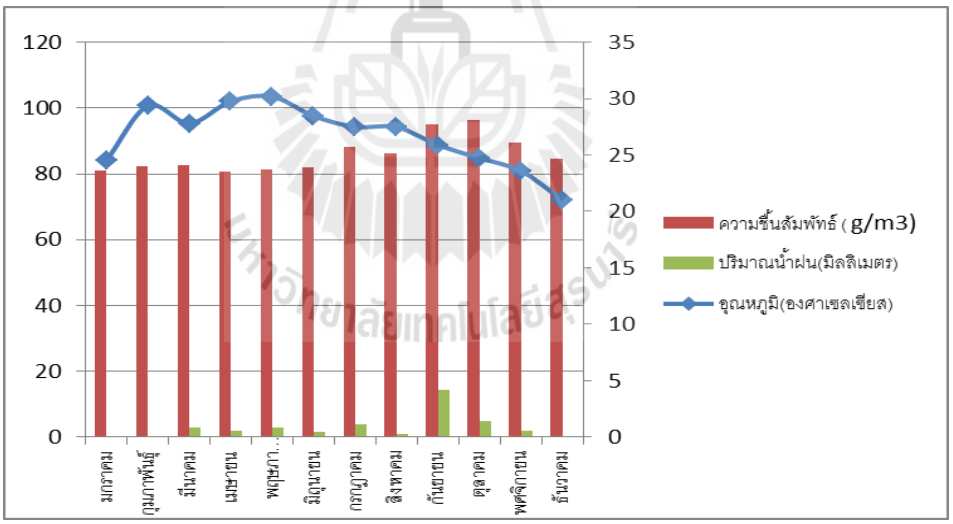
1. สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา
2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ.นคราชสีมา

บทที่ 4

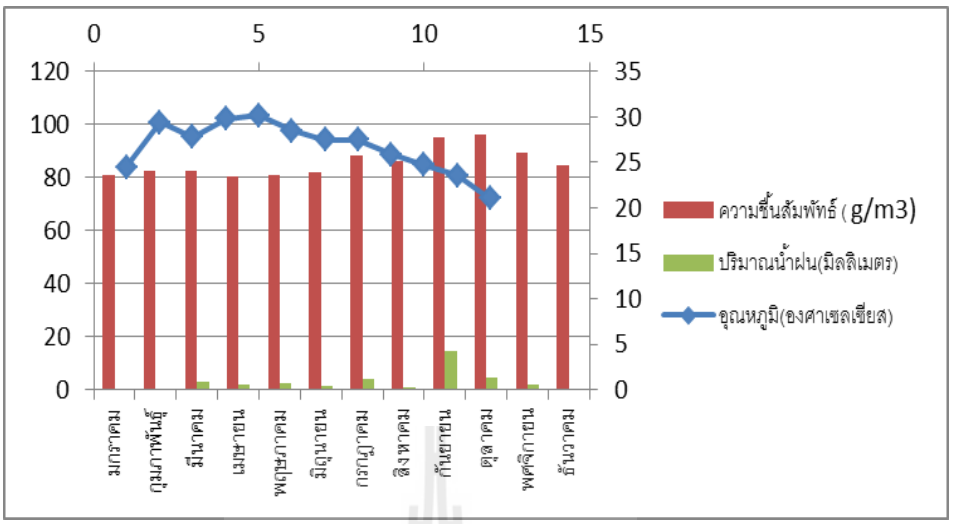
ผลการวิจัย

4.1 การเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศโดยเฉลี่ยแต่ละเดือน พ.ศ. 2547 ของระบบนิเวศป่าที่ศึกษา คือ ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง พื้นที่ป่ารอยต่อระหว่างป่าเต็งรังกับป่าดิบแล้ง (ป่าอีโคโทน) ป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี ป่าทุ่งหญ้า และป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง ซึ่งรวบรวมข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาภายในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยมีค่าสูงสุดในเดือนพฤษภาคมและต่ำสุดในเดือนธันวาคมคือ 30.1 °C และ 21 °C ตามลำดับ ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมีค่าสูงสุดเดือนตุลาคม (97%) และต่ำสุดเดือนเมษายน (81%) ทั้งนี้ค่าความชื้นสัมพัทธ์มีค่าต่ำอยู่ระหว่างเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์ เนื่องจากไม่มีฝนตก แต่มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝน ซึ่งปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมีค่าสูงสุดในเดือนกันยายน (417 มม.) และมีอุณหภูมิระหว่าง 25 – 30 °C ดังนั้นจึงถือว่าระบบนิเวศป่าทั้ง 7 ลักษณะนี้มีสภาพอากาศที่เหมาะสม (รูปที่ 4.1)



รูปที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้นและปริมาณน้ำฝนใน พ.ศ. 2547 ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช



รูปที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้นและปริมาณน้ำฝนใน พ.ศ. 2548 ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

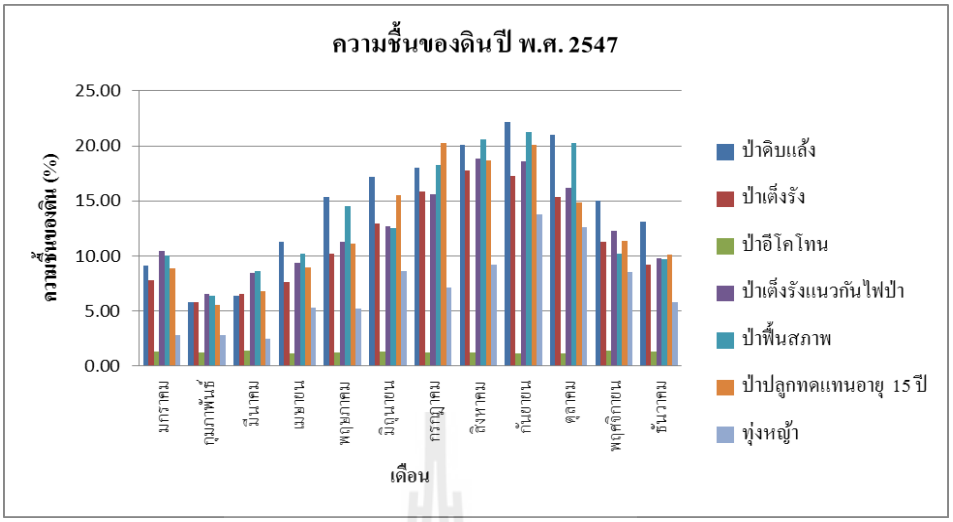
4.2 ความหลากหลายของแมลงในดิน

4.2.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของดินในพื้นที่สำรวจ

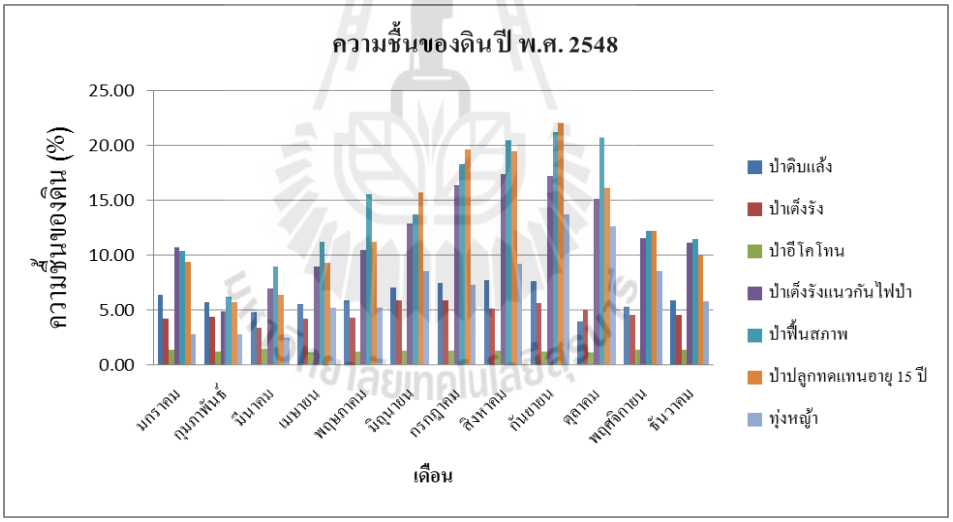
ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินในพื้นที่ป่าสำรวจทั้ง 7 ระบบนิเวศ แสดงในตารางที่ 4.1 โดยแสดงแยกประเภทของป่าแต่ละชนิดดังต่อไปนี้

(1) ความชื้นของดิน (Soil moisture (%))

จากการทดสอบหาค่าความชื้นของดินของแต่ละป่าที่ศึกษา พบว่าในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน ป่าดิบแล้ง มีค่าความชื้นสูงสุด คือ 14.56±5.52 ตามด้วยป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี และป่าเต็งรัง คือ 12.68±5.52 และ 12.51±4.01 ตามลำดับ ผลการศึกษาแสดงให้ทราบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างป่าแต่ละแห่งและฤดูกาล ($p \leq 0.05$) เนื่องจากช่วงนี้เป็นช่วงฤดูฝนจึงทำให้มีความชื้นในดินสูง ส่วนช่วงเดือนตุลาคมจนถึงเดือนมีนาคมมีค่าความชื้นในดินต่ำ เพราะเป็นช่วงฤดูหนาวกับฤดูแล้งซึ่งไม่มีฝนตกจึงเป็นปัจจัยให้ความชื้นในดินมีค่าต่ำ ดังแสดงในรูปที่ 4.3 และ 4.4



รูปที่ 4.3 ความชื้นของดิน พ.ศ. 2547



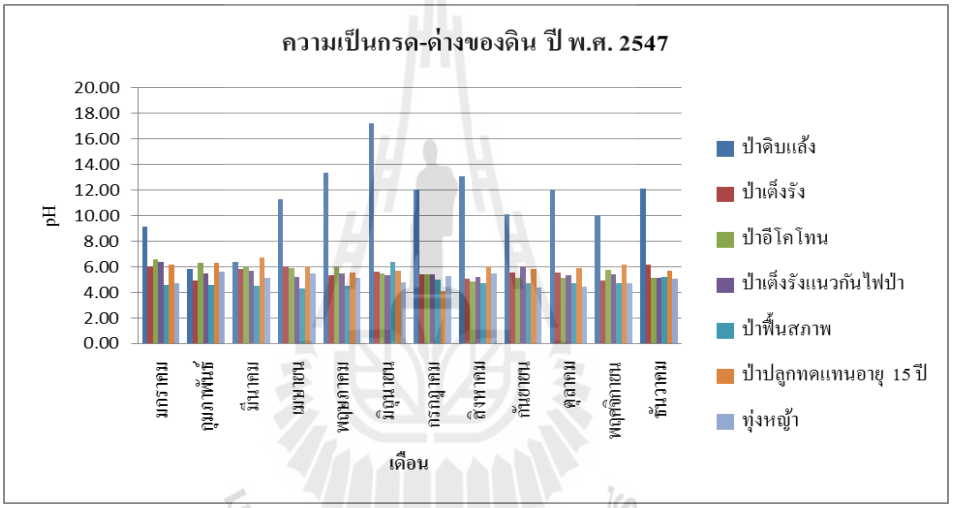
รูปที่ 4.4 ความชื้นของดิน พ.ศ. 2548

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินในพื้นที่ป่าสำรวจทั้ง 7 ระบบนิเวศ

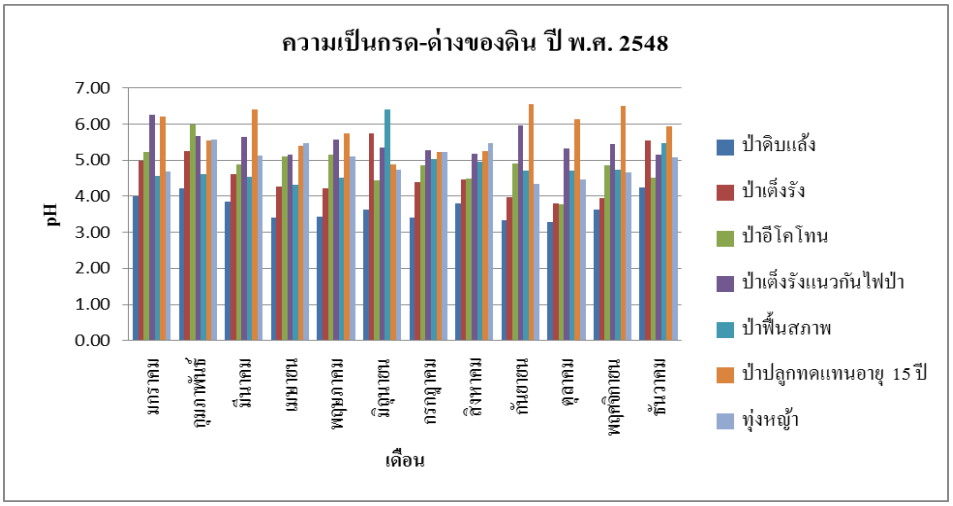
ชนิดของป่า	พ.ศ.	ความชื้นของดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่างของดิน	อินทรียวัตถุ (OM%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)	ความหนาแน่นของดิน (kg/m^3)	ความพรุนของดิน (%)
ป่าดิบแล้ง	2547	14.56±5.52	11.06±3.10	5.97±1.99	0.32±0.17	0.70±0.23	19.88±13.42	1.22±0.09	52.24±3.56
	2548	6.12±1.17	3.68±0.33	2.53±0.79	0.20±0.08	0.74±0.22	22.37±20.94	1.26±0.11	52.52±3.64
ป่าเต็งรัง	2547	11.47±4.27	5.54±0.43	4.26±0.90	0.21±0.05	1.21±0.54	13.34±2.26	1.37±0.11	47.98±4.39
	2548	4.77±0.77	4.60±0.54	1.52±0.48	0.07±0.03	0.81±0.34	22.36±27.89	1.38±0.12	46.33±5.97
ป่าอีโคโทน	2547	1.25±0.09	5.64±0.53	3.38±0.47	0.24±0.07	1.02±0.45	41.53±15.59	1.25±0.09	36.63±20.74
	2548	1.27±0.10	4.85±0.54	2.67±0.53	0.14±0.06	1.00±0.45	42.25±16.53	1.27±0.10	52.07±3.41
ป่าเต็งรังแนวกันไฟป่า	2547	12.51±4.01	5.50±0.36	4.15±1.03	0.20±0.07	0.90±0.67	13.12±3.82	1.28±0.08	50.68±3.11
	2548	11.98±4.00	5.50±0.35	4.16±1.02	0.20±0.07	0.66±0.44	13.58±5.05	1.28±0.08	50.69±3.46
ป่าฟื้นสภาพ	2547	13.55±5.24	4.83±0.55	5.27±1.71	0.23±0.06	0.45±0.34	21.63±8.59	1.28±0.11	50.22±4.69
	2548	14.21±5.02	4.88±0.56	5.27±1.70	0.23±0.06	0.42±0.27	21.17±8.77	1.29±0.14	51.15±5.14
ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี	2547	12.68±5.08	5.85±0.65	4.09±0.55	0.22±0.08	0.67±0.44	17.21±3.87	1.29±0.08	51.44±2.92
	2548	13.10±5.42	5.82±0.56	3.87±0.33	0.31±0.24	0.71±0.44	17.33±3.05	1.28±0.07	51.90±3.10
ทุ่งหญ้า	2547	7.03±3.71	5.02±0.41	2.65±0.63	0.24±0.20	0.75±0.63	16.99±4.82	1.36±0.16	45.52±5.49
	2548	7.02±3.71	4.99±0.41	2.61±0.63	0.24±0.20	0.68±0.50	17.48±4.51	1.33±0.16	45.50±5.48

(2) ความเป็นกรด-ด่างของดิน (Soil pH)

ผลสำรวจความเป็นกรด-ด่างของดินในพื้นที่ศึกษาแสดงดังรูปที่ 4.5 และ 4.6 พบว่าในปี พ.ศ. 2547 ป่าดิบแล้ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 11.06±3.10 ซึ่งมีค่า pH เป็นด่างจัด อาจเป็นเพราะระดับน้ำในดินของป่าดิบแล้งมีปริมาณสูงจึงทำให้ค่าความชื้นในดินสูงกว่าป่าอื่น ๆ ด้วย รวมทั้งทำให้ค่าแคลเซียมไบคาร์บอเนตที่ละลายอยู่ในน้ำเคลื่อนขึ้นมาสะสมในดิน โดยจะขึ้นมากับน้ำที่ระเหยขึ้นมาบนดินและตกตะกอนเป็นแคลเซียมคาร์บอเนตแทรกอยู่ในเนื้อดิน ในขณะที่ป่าอื่น ๆ กลับมีค่า pH เป็นกรดอ่อน ๆ เพราะดินในป่าบริเวณนั้น ๆ มีสารอินทรีย์ทับถมอยู่มาก เมื่อสารอินทรีย์เหล่านี้เน่าเปื่อยลงจะเกิดกรดอินทรีย์ต่าง ๆ ขึ้น ทำให้ดินมีสภาพเป็นกรดด้วย ผลการศึกษาตลอดระยะเวลา 2 ปี (พ.ศ. 2547 – 2548) แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างฤดูกาล แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชนิดป่าที่ศึกษา ($p \leq 0.05$)



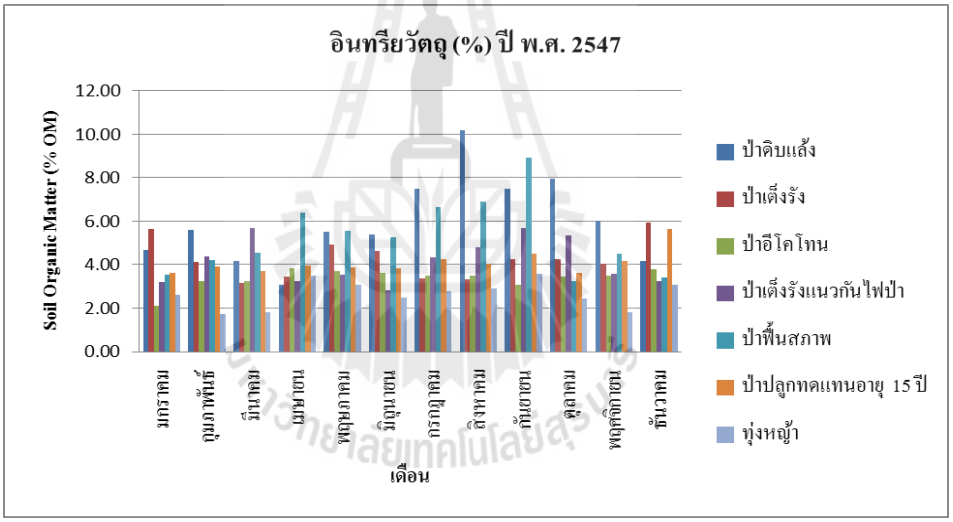
รูปที่ 4.5 ความเป็นกรด-ด่างของดิน พ.ศ. 2547



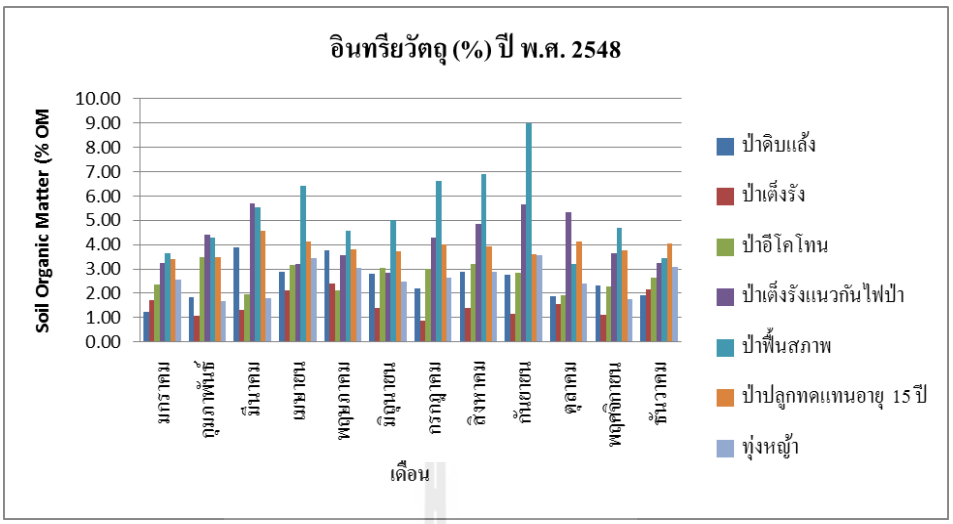
รูปที่ 4.6 ความเป็นกรด-ด่างของดิน พ.ศ. 2548

(3) อินทรียวัตถุของดิน (Soil Organic Matter (% OM))

อินทรียวัตถุเป็นแหล่งสำคัญของธาตุอาหารพืช ทั้งยังเป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ในดินโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน รวมทั้งเป็นส่วนที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อคุณสมบัติต่าง ๆ ของดินทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เช่น โครงสร้างดิน ความร่วนซุย การระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศ การดูดซับน้ำ และธาตุอาหารของดิน ซึ่งส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และความสามารถในการให้ผลผลิตของดินอีกด้วย ผลการศึกษาค่าอินทรียวัตถุของดินในป่าแต่ละชนิด ในปี พ.ศ. 2547 ป่าดิบแล้ง มีค่าอินทรียวัตถุสูงสุด (5.97±1.99) รองลงมาคือ ป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง มีค่าอินทรียวัตถุของดิน คือ 5.27±1.71 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างฤดูกาล แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชนิดป่าที่ศึกษา ($p \leq 0.05$) แสดงดังรูปที่ 4.7 ขณะที่ใน พ.ศ. 2548 พบว่า ป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง มีค่าอินทรียวัตถุของดินสูงสุด ตามด้วย ป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า มีค่าอินทรียวัตถุของดิน คือ 5.27±1.67 และ 4.16±1.02 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชนิดป่าที่ศึกษาและฤดูกาล ($p \leq 0.05$) แสดงรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.7 อินทรียวัตถุของดิน พ.ศ. 2547

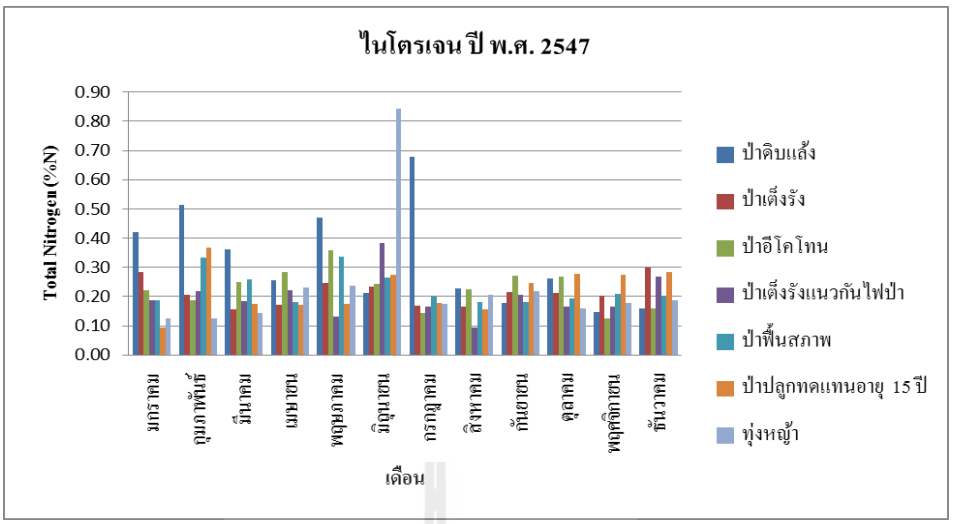


รูปที่ 4.8 อินทรียวัตถุของดิน พ.ศ. 2548

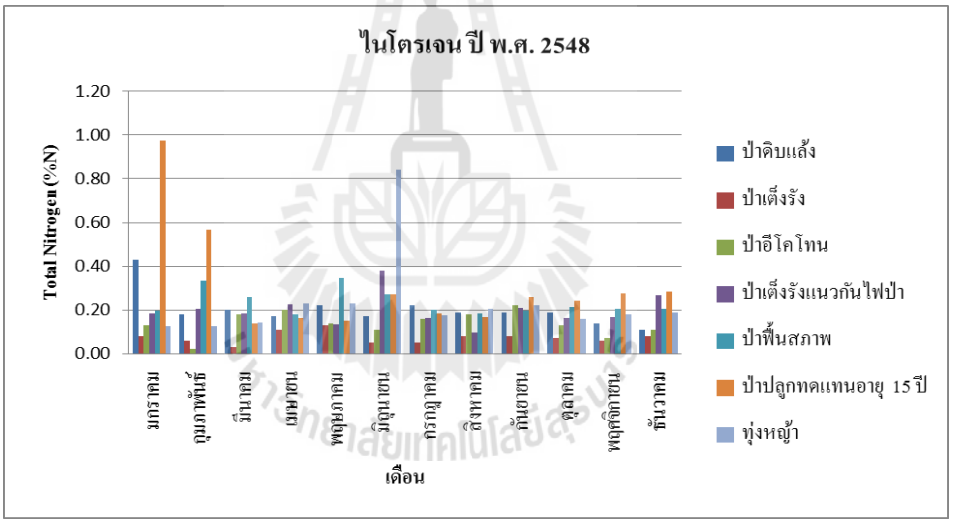
(4) ไนโตรเจน (Total Nitrogen (%N))

แหล่งสำคัญของไนโตรเจนในดินตามธรรมชาติ คือ อินทรียวัตถุ ซึ่งอินทรียวัตถุจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ดินชนิดต่าง ๆ ทำให้ไนโตรเจนที่อยู่ในรูปอินทรีย์ไนโตรเจนถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปอนินทรีย์ไนโตรเจน รูปของไนโตรเจนในดินแบ่งออกเป็น 2 รูปใหญ่ ๆ คือ อินทรีย์ไนโตรเจน มีประมาณร้อยละ 97 – 98 ของไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ซึ่งอินทรีย์ไนโตรเจนนั้นพืชไม่อาจนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรงแต่จะต้องเปลี่ยนไปอยู่ในรูปอนินทรีย์ไนโตรเจนก่อน ส่วนรูปที่สองคืออนินทรีย์ไนโตรเจน มีประมาณร้อยละ 2 – 3 ของไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ไนโตรเจนในดินได้มาจากกระบวนการตรึงไนโตรเจนโดยจุลินทรีย์ดินและสิ่งมีชีวิต รวมถึงได้มากับน้ำฝนโดยเกิดจากการที่ก๊าซไนโตรเจนในอากาศถูกออกซิไดส์ให้เปลี่ยนรูปเป็นไนตรัสออกไซด์ (NO) และ ไนตริกออกไซด์ (NO_2) ไนโตรเจนทั้งสองรูปนี้จะละลายในน้ำฝนที่ตกลงมาสู่พื้นดิน

ผลการศึกษาพบว่าในปี พ.ศ. 2547 ป่าดิบแล้ง มีค่าไนโตรเจนสูงสุด (0.32±0.17) และป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า มีค่าไนโตรเจนต่ำสุด (0.20±0.07) ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชนิดป่าและฤดูกาล ($p \leq 0.05$) ขณะที่ใน พ.ศ. 2548 พบว่าป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี มีค่าไนโตรเจนสูงสุด (0.31±0.24) ตามด้วยป่าทุ่งหญ้า (0.24±0.19) และป่าเต็งรัง มีค่าไนโตรเจนต่ำสุด คือ 0.07±0.03 แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างฤดูกาล แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชนิดป่าที่ศึกษา ($p \leq 0.05$)



รูปที่ 4.9 ไนโตรเจนของดิน พ.ศ. 2547



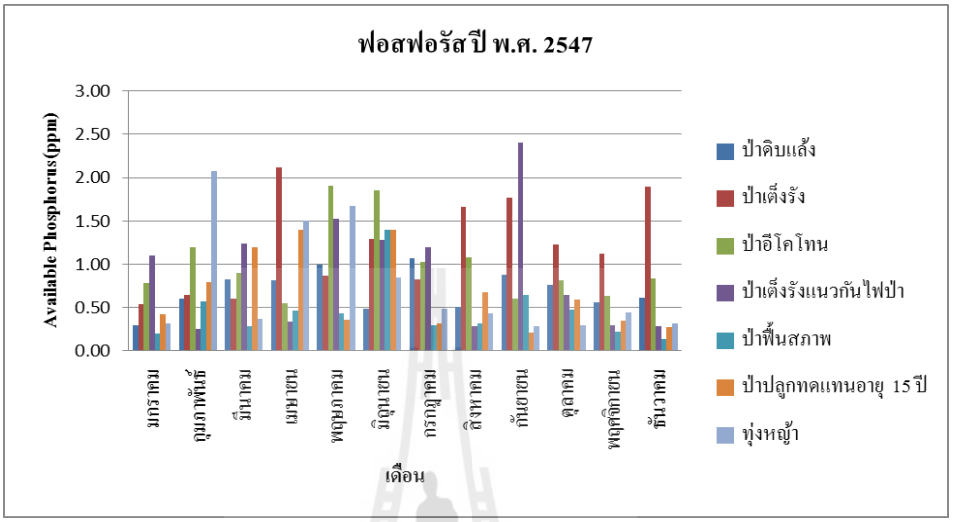
รูปที่ 4.10 ไนโตรเจนของดิน พ.ศ. 2548

(5) ฟอสฟอรัส (Available Phosphorus (P))

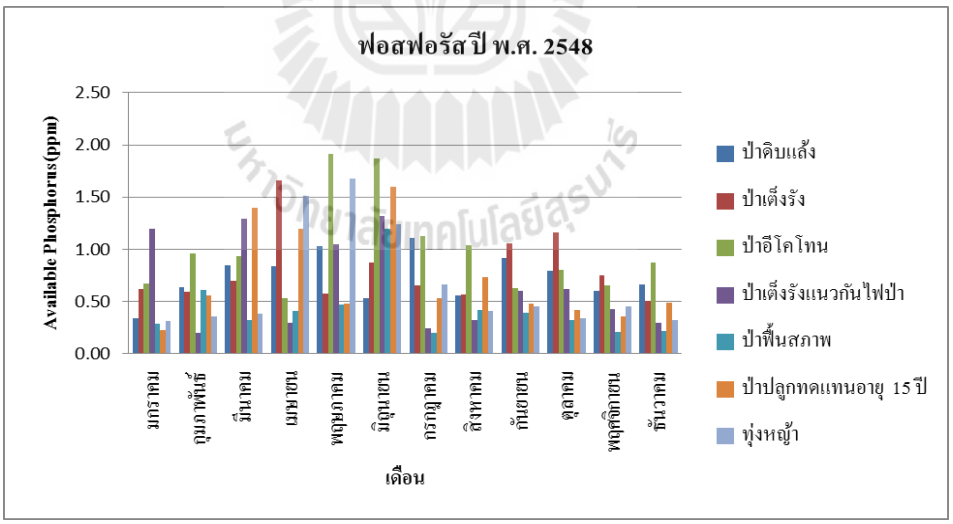
ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมากอีกธาตุหนึ่ง ฟอสฟอรัสที่พบในพืชเกือบทั้งหมดมาจากดิน ปริมาณฟอสฟอรัสจะแตกต่างกันไปตามชนิดและวัตถุต้นกำเนิดของดิน โดยปกติฟอสฟอรัสจะมีอยู่ในดินต่ำมากจึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้พืชไม่สามารถเจริญเติบโตในดินที่ขาดฟอสฟอรัสได้

ผลการสำรวจค่าฟอสฟอรัสของดินในป่าแต่ละแหล่งสำรวจ ในปี พ.ศ. 2547 ป่าเต็งรัง มีค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัสสูงกว่าป่าอื่น ๆ (1.21±0.54) รองลงมาคือ ป่าอีโคโทน มีค่าฟอสฟอรัสเท่ากับ 1.02±0.45 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างฤดูกาล แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชนิดป่าที่ศึกษา ($p \leq 0.05$) ดังแสดงรูปที่ 4.11 ขณะที่ ปี พ.ศ. 2548 ป่าอีโคโทน มี

ค่าฟอสฟอรัสของดินสูงสุด (1.00±0.45) ตามด้วยป่าเต็งรัง (0.81±0.34) และป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง มีค่าฟอสฟอรัสต่ำสุด คือ 0.42±0.27 และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชนิดป่าที่ศึกษาและฤดูกาล ($p \leq 0.05$) แสดงรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.11 ฟอสฟอรัสของดิน พ.ศ. 2547

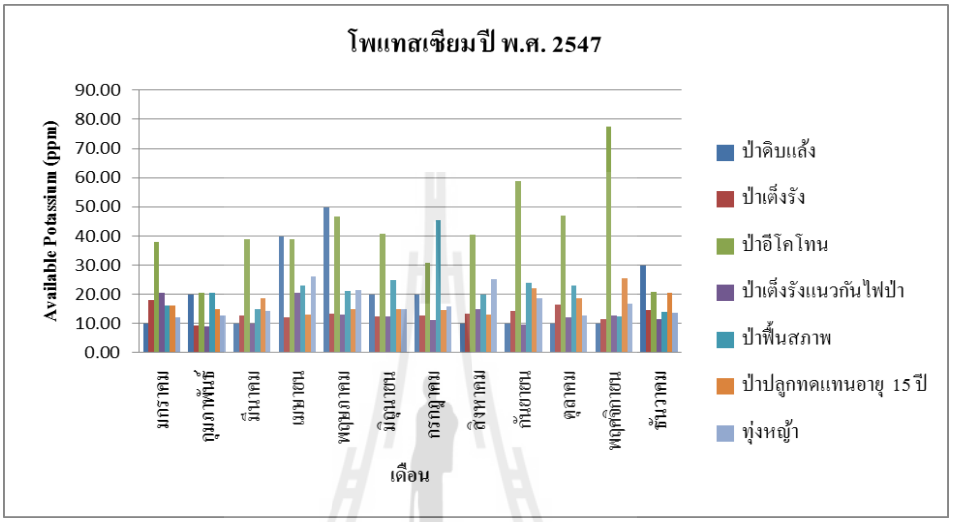


รูปที่ 4.12 ฟอสฟอรัสของดิน พ.ศ. 2548

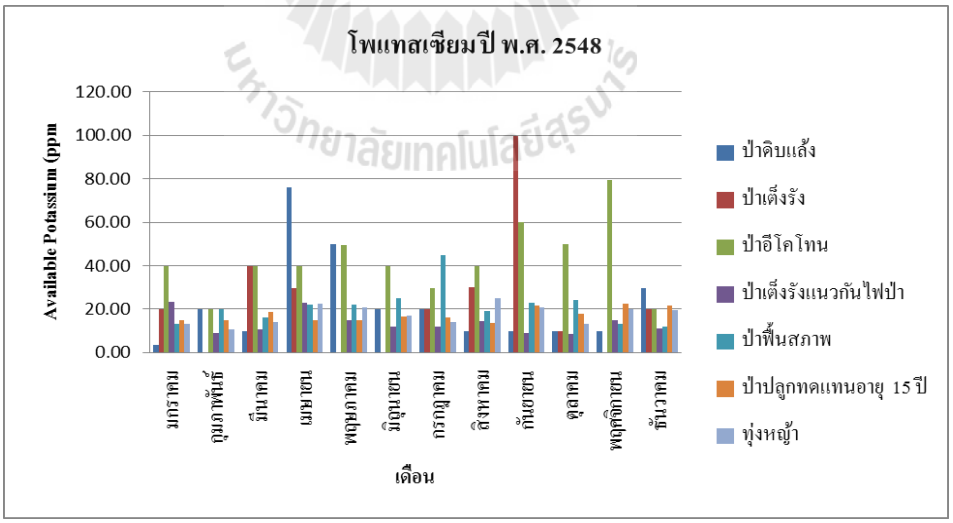
(6) โพแทสเซียม (Available Potassium (K))

ปริมาณโพแทสเซียมที่มีอยู่ในดินจะแตกต่างกันไปตามชนิดของดิน ระยะเวลาของการกัดกร่อนและการชะล้างของหน้าดิน เนื้อดินที่มีปริมาณดินเหนียวสูงมักจะมีปริมาณโพแทสเซียมที่เพียงพอ แต่ในดินที่มีส่วนประกอบเป็นดินทรายมักมีปริมาณโพแทสเซียมต่ำ

จากการศึกษาตลอดระยะเวลา 2 ปี (พ.ศ. 2547 – 2548) พบว่าป่าอีโคโทน มีค่าโพแทสเซียมของดินสูงที่สุด คือ 41.53±15.59 และ 42.25±16.53 ตามลำดับ ส่วนป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่ามีค่าต่ำสุด คือ 13.12±3.82 และ 13.58±5.05 ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างฤดูกาล แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชนิดป่าที่ศึกษา ($p \leq 0.05$) ดังแสดงรูปที่ 4.13 และ 4.14



รูปที่ 4.13 โพแทสเซียมของดิน พ.ศ. 2547

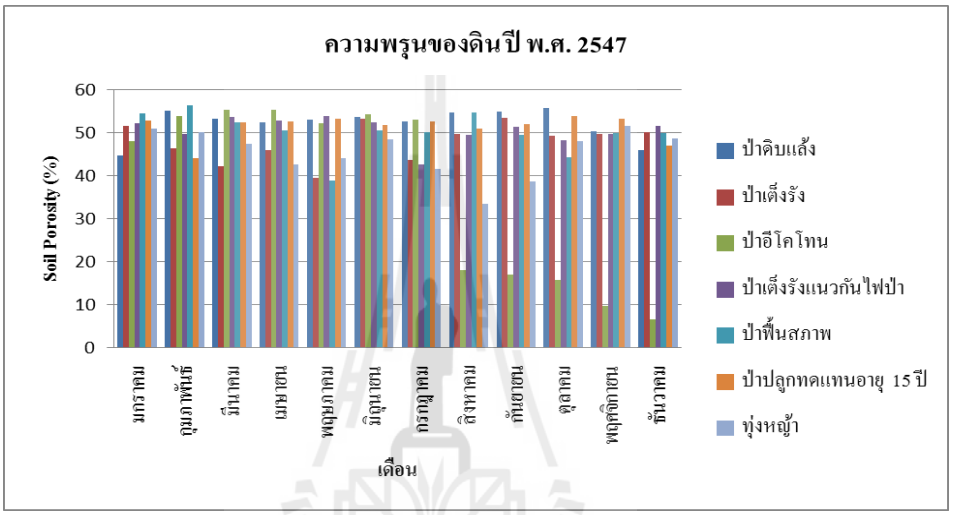


รูปที่ 4.14 โพแทสเซียมของดิน พ.ศ. 2548

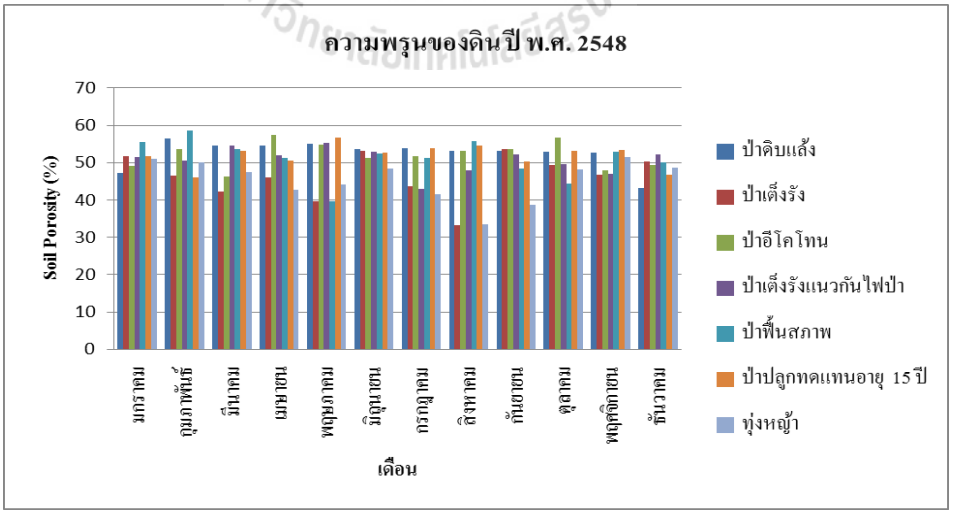
(7) ความพรุนของดิน (%)

ผลของความพรุนของเนื้อดินในป่าแต่ละลักษณะที่ศึกษาพบว่าในปี พ.ศ. 2547 ป่าดิบแล้ง มีค่าสูงสุดในฤดูฝน คือ 54.38±1.17 นอกจากนี้พบว่า ป่าอีโคโทน มีค่าความพรุนของดิน

สูงในฤดูร้อน (54.29±1.80) แต่กลับมีค่าต่ำสุดในฤดูหนาว (29.61±24.82) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างฤดูกาล แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชนิดป่าที่ศึกษา ($p \leq 0.05$) ดังแสดงรูปที่ 4.15 และในปี พ.ศ. 2548 ป่าดิบแล้ง มีค่าความพรุนของดินสูงสุดเช่นเดียวกับใน พ.ศ. 2547 แต่กลับค่าสูงฤดูร้อน คือ 54.70±0.21 รองลงมาคือ ป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง มีค่ามากในฤดูหนาว (54.22±3.58) และมีค่าความพรุนของดินต่ำสุดที่ป่าทุ่งหญ้าในฤดูฝน (42.09±6.37) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างฤดูกาล แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่างชนิดป่าที่ศึกษา ($p \leq 0.05$) ดังแสดงรูปที่ 4.16



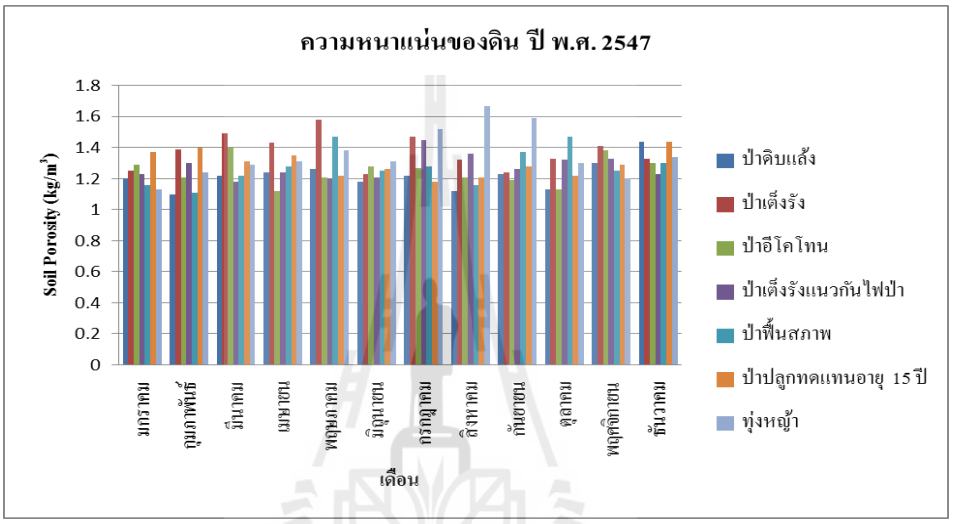
รูปที่ 4.15 ความพรุนของดิน (%) พ.ศ. 2547



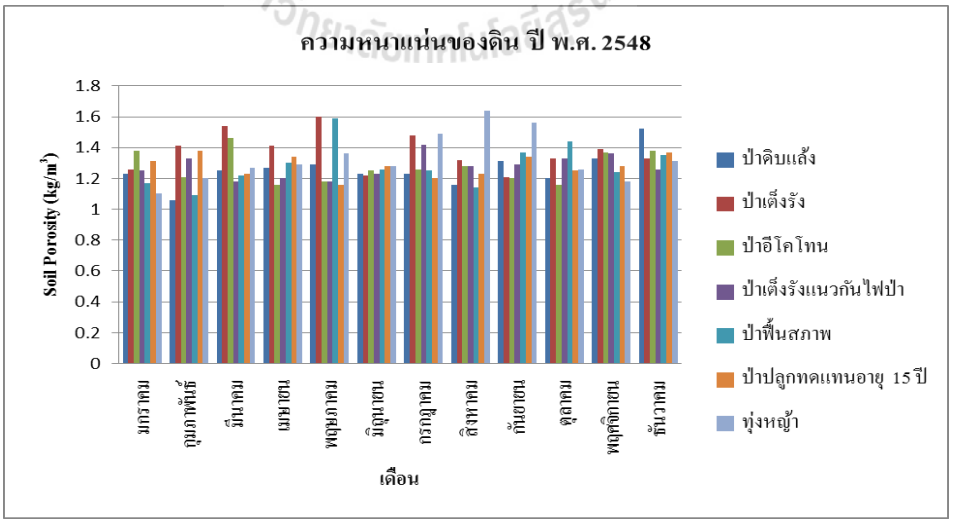
รูปที่ 4.16 ความพรุนของดิน (%) พ.ศ. 2548

(8) ความหนาแน่นของดิน (g/cm^3)

ความหนาแน่นของดินในป่าแต่ละลักษณะที่สำรวจ พบว่าป่าเต็งรังมีค่าความหนาแน่นของดินสูงสุดในฤดูร้อน และมีค่าสูงสุดทั้ง พ.ศ. 2547 และ 2548 คือ 1.50±0.08 และ 1.52±0.10 ตามลำดับ รองลงมาคือ ป่าทุ่งหญ้า ซึ่งมีค่ามากในฤดูฝน คือ 1.48±0.17 และ 1.45±0.17 ตามลำดับ ในขณะที่ปี พ.ศ. 2547 พบค่าต่ำสุดที่ป่าดิบแล้งในฤดูฝน (1.18±0.05) และ พ.ศ. 2548 พบค่าต่ำสุดที่ป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่าในฤดูร้อน (1.19±0.11) ดังแสดงรูปที่ 4.17 และ 4.18



รูปที่ 4.17 ความหนาแน่นของดิน พ.ศ. 2547



รูปที่ 4.18 ความหนาแน่นของดิน พ.ศ. 2548

4.2.2 อัตราการย่อยสลายเศษซากพืช (Litter)

การหมุนเวียนของธาตุอาหารเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญยิ่งในการให้พลังงานและการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารในระบบนิเวศของป่าไม้ ธาตุอาหารซึ่งสะสมอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของเศษซากพืช เช่น เศษไม้หรือใบไม้ที่ร่วงหล่นลงมาจะปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาสะสมกันเป็นธาตุอาหารในดิน เพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินเอาไว้ นอกจากนี้ เศษซากพืชที่พื้นดินของป่ายังมีความสำคัญต่อการควบคุมและป้องกันการพังทลายของดิน ตลอดจนสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในดิน กล่าวคือ เมื่อเศษซากพืชสลายตัวจะปลดปล่อยธาตุอาหารในรูปแบบต่าง ๆ ออกไปสะสมอยู่ที่ผิวดิน และหากมีฝนตกลงมาจะยิ่งทำให้ธาตุอาหารที่สะสมอยู่ตามผิวดินบางส่วนถูกนำลงไปในชั้นของดินด้วย จากนั้นรากพืชจะดูดเอาธาตุอาหารที่ละลายอยู่ในน้ำไปใช้ในกระบวนการทางสรีรวิทยาเพื่อการเจริญเติบโตต่อไป และเมื่อส่วนต่าง ๆ ของพืชหมดอายุไปก็จะร่วงหล่นลงมาทับถมบนพื้นป่าอีกครั้ง ทำให้เกิดกระบวนการหมุนเวียนของธาตุอาหารอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

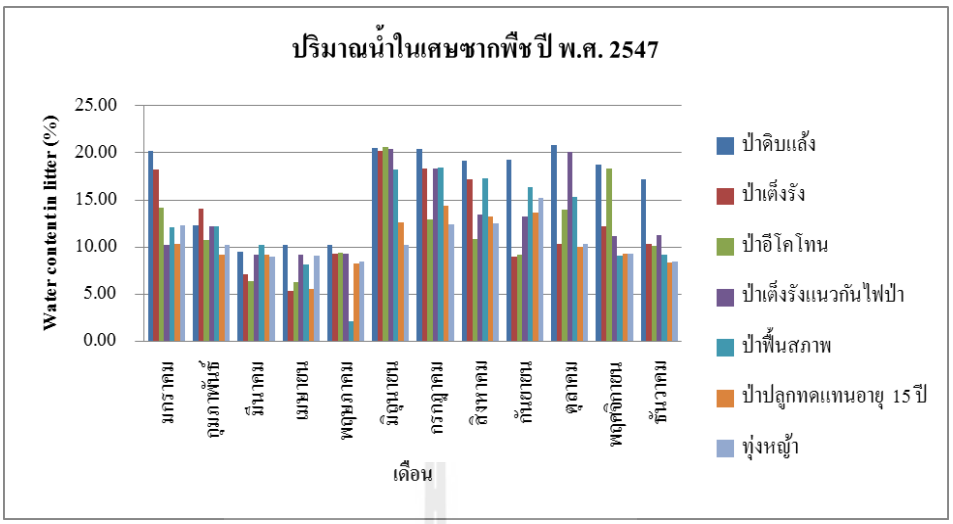
กระบวนการย่อยสลายเป็นกระบวนการที่สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ เมื่อตายลงจะถูกย่อยสลายเปลี่ยนสภาพเป็นอนินทรีย์สาร ซึ่งพืชสามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้ หรือทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหาร (Nutrient cycling) รวมทั้งทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) สู่ชั้นบรรยากาศโดยสิ่งมีชีวิตในดิน หรือทำให้เกิดการหมุนเวียนของคาร์บอนในระบบ

4.2.2.1 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของเศษซากพืช (Litter)

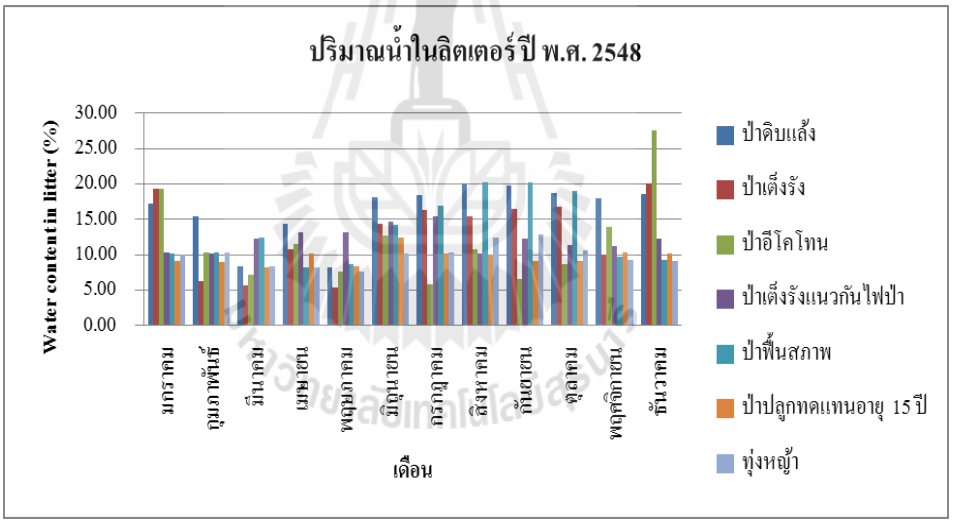
ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของเศษซากพืชในพื้นที่ป่าสำรวจทั้ง 7 ระบบนิเวศ แสดงในตารางที่ 4.2 โดยแสดงแยกระบบนิเวศของป่าแต่ละระบบดังต่อไปนี้

(1) ปริมาณน้ำในเศษซากพืช (Water Content of Litter (%))

การศึกษาปริมาณน้ำในเศษซากพืช (Litter) ในแต่ละฤดูกาลของป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ระบบนิเวศ ในปี พ.ศ. 2547 พบว่าในฤดูฝนมีค่าปริมาณน้ำในเศษซากพืชสูงสุดที่ป่าดิบแล้งคือ 16.54±4.56% และมีค่าต่ำสุดในฤดูร้อนของป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง คือ 6.87±4.20% (รูปที่ 4.19) ขณะที่การสำรวจในปี พ.ศ. 2548 พบว่าปริมาณน้ำในเศษซากพืชมีค่าสูงสุดในช่วงฤดูร้อนที่ป่าดิบแล้งเช่นเดียวกัน (19.00±0.89%) แต่กลับพบมีค่าต่ำสุดในช่วงฤดูร้อนของป่าเต็งรัง (7.25±3.10%) สอดคล้องกับค่าความชื้นของดินที่นำเสนอก่อนหน้านี้ (รูปที่ 4.20) ซึ่งจากการสำรวจทั้ง 2 ปี พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชนิดป่าที่ศึกษาและฤดูกาล ($p \leq 0.05$)



รูปที่ 4.19 ปริมาณน้ำในเศษซากพืช (Litter) พ.ศ. 2547

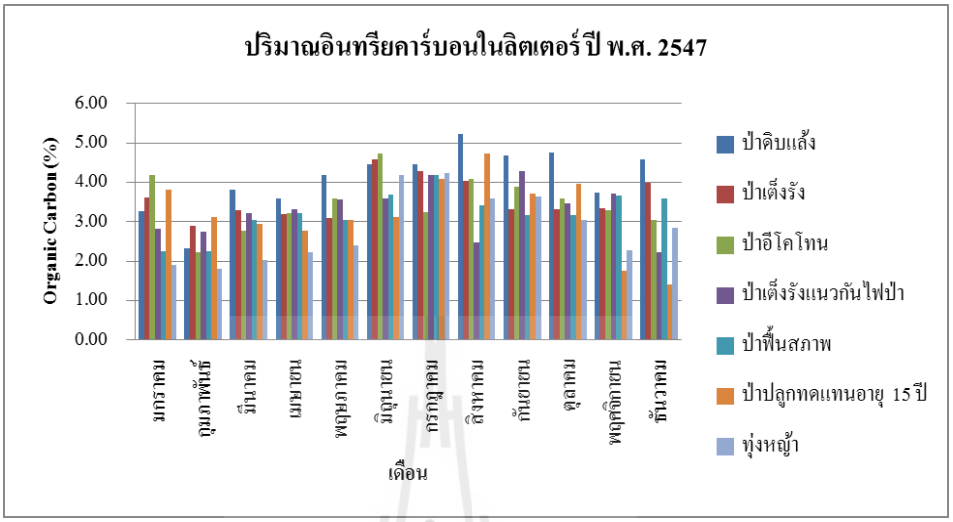


รูปที่ 4.20 ปริมาณน้ำในเศษซากพืช (Litter) พ.ศ. 2548

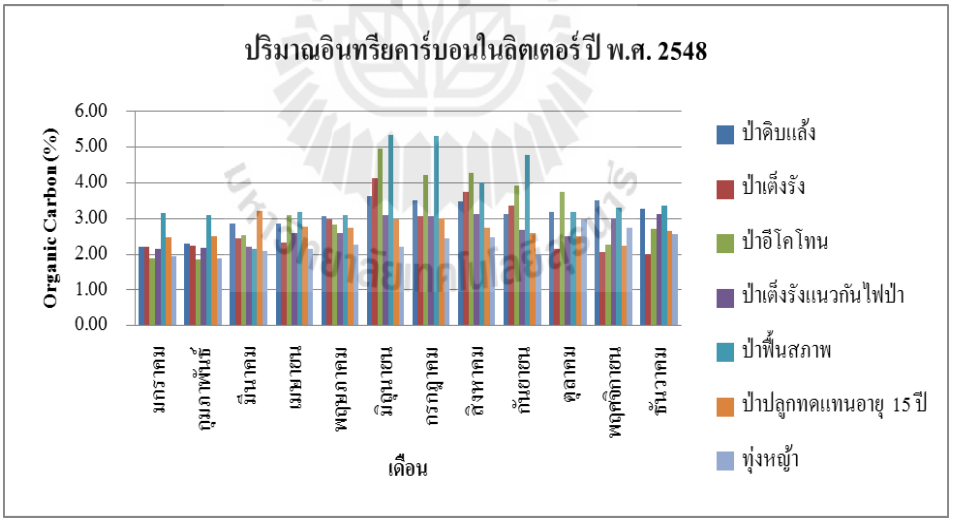
(2) ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในเศษซากพืช (Litter Organic Carbon (%))

การศึกษาปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในเศษซากพืชในแต่ละระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ระบบนิเวศ โดยสำรวจแยกในแต่ละฤดูกาล จากการศึกษาตลอดทั้ง 2 ปี พบว่าค่าอินทรีย์คาร์บอนในเศษซากพืชมีค่าสูงสุดในช่วงฤดูฝน และมีค่าต่ำสุดในฤดูหนาว นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2547 ป่าดิบแล้งมีค่าอินทรีย์คาร์บอนในเศษซากพืชสูงสุด เท่ากับ 4.09±0.79% รองลงมาคือ ป่าเต็งรัง (3.58±0.52%) และมีค่าอินทรีย์คาร์บอนในเศษซากพืชต่ำสุด โดยพบที่ป่าทุ่งหญ้า คือ 2.85±0.88% (รูปที่ 4.21) ในขณะที่ปี พ.ศ. 2548 กลับพบว่าป่าฟื้นสภาพช่วงที่สองมีค่าอินทรีย์คาร์บอนในเศษซากพืชสูงสุด (3.66±0.99%) ตามด้วย ป่าดิบแล้ง (3.08±0.46%) และมี

ค่าต่ำสุดที่ป่าทุ่งหญ้าเช่นเดียวกัน คือ 2.31±0.34% ดังแสดงในรูปที่ 4.22 จากการสำรวจทั้ง 2 ปี พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชนิดป่าที่ศึกษาและฤดูกาล ($p \leq 0.05$)



รูปที่ 4.21 ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในเศษซากพืช (Litter) พ.ศ. 2547

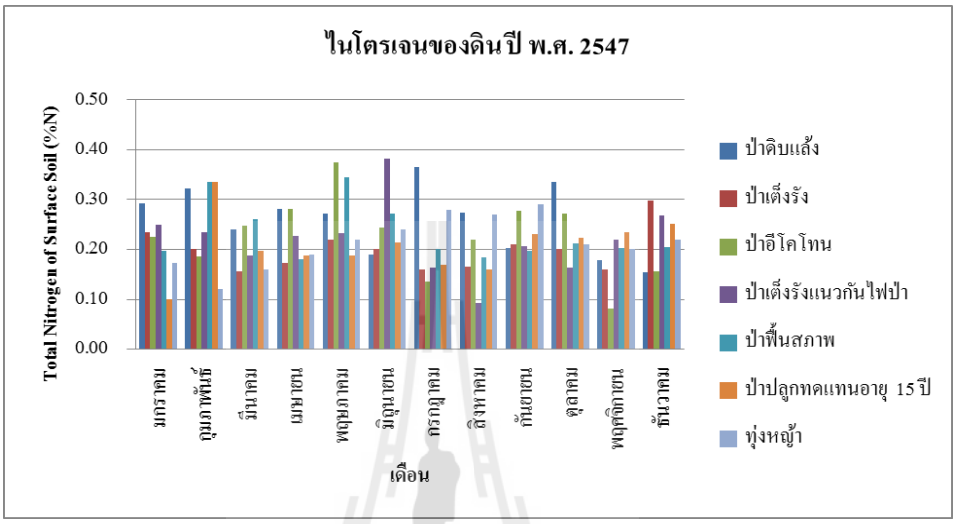


รูปที่ 4.22 ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในเศษซากพืช (Litter) พ.ศ. 2548

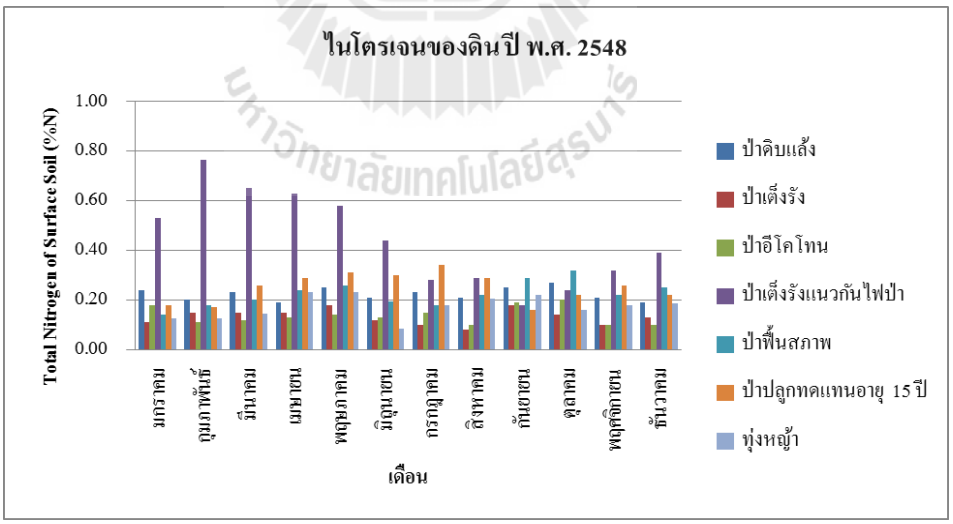
(4) ปริมาณไนโตรเจนในเศษซากพืช (Litter Total Nitrogen (%))

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนในเศษซากพืชของพื้นที่ป่าศึกษาทั้ง 7 ระบบนิเวศ แสดงผลการศึกษาดังนี้ ปี พ.ศ. 2547 พบค่าเฉลี่ยไนโตรเจนในเศษซากพืชสูงสุดในป่าดิบแล้ง คือ 0.26±0.07% ตามด้วยป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง (0.23±0.06%) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับป่าอีโคโทน (0.23±0.08%) และมีค่าต่ำสุดที่ป่าเต็งรัง คือ 0.20±0.04% แสดงในรูปที่

4.23 ขณะที่ผลการศึกษาปริมาณไนโตรเจนในเศษซากพืช ในปี พ.ศ. 2548 พบค่าสูงสุดที่ป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า คือ 0.44±0.19% ตามด้วยป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี คือ 0.25±0.06% และพบค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดในป่าเต็งรัง คือ 0.13±0.03% แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างฤดูกาล แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชนิดป่าที่ศึกษา ($p \leq 0.05$) แสดงในรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.23 ปริมาณไนโตรเจนในเศษซากพืช (Litter) พ.ศ. 2547



รูปที่ 4.24 ปริมาณไนโตรเจนในเศษซากพืช (Litter) พ.ศ. 2548

4.2.2.2 อัตราการย่อยสลาย

การเปรียบเทียบอัตราการย่อยสลายของสารอินทรีย์ในพื้นที่ป่าศึกษาทั้ง 7 ระบบนิเวศ เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2550 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2551 ได้ดำเนินการ

ทดสอบโดยใช้วิธี Litter bag method แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบที่หนึ่ง เป็นการนำใบแห้งของพืชบรรจุลงในถุงตาข่ายไนล่อนแล้ววางบนพื้นดิน และแบบที่สอง เป็นการนำถุงตาข่ายไนล่อนที่บรรจุใบแห้งของพืชฝังไว้ใต้พื้นดิน แล้วสังเกตผลการย่อยสลายตัวตลอดทั้งปี จากการศึกษาอัตราการย่อยสลายตัวทั้ง 2 รูปแบบดังที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าการทดสอบในแบบที่หนึ่งโดยการวางถุง Litter bag ที่บรรจุใบแห้งของพืชไว้บนพื้นดิน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างระบบนิเวศป่าแต่ละลักษณะ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ในระหว่างฤดูกาล ซึ่งพบว่าอัตราการย่อยสลายมีค่ามากที่สุดและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในช่วงฤดูฝนของทุกระบบนิเวศป่าที่ศึกษา สำหรับการทดสอบในแบบที่สองคือ การฝัง Litter bag ไว้ใต้ดิน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างระบบนิเวศป่าแต่ละลักษณะ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ระหว่างช่วงฤดูกาลภายในระยะเวลาหนึ่งปีเช่นเดียวกัน ซึ่งการย่อยสลายตัวโดยวิธีการวางถุง Litter bag ที่มีใบแห้งของพืชบรรจุอยู่ในถุงไว้บนพื้นดินจะมีอัตราการย่อยสลายตัวน้อยกว่าวิธีการฝัง Litter bag ไว้ใต้ดิน

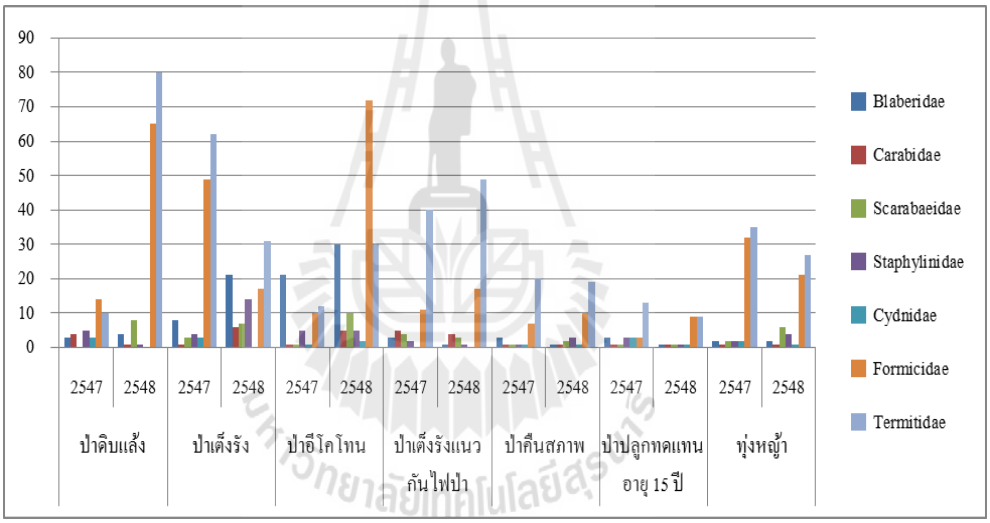
การทดสอบอัตราการย่อยสลายของสารอินทรีย์ในแบบที่หนึ่ง พบว่ามีค่าสูงสุดที่ป่าดิบแล้ง เท่ากับ 44.64% รองลงมาคือ ป่าอีโคโทน (40.52%) และพบอัตราการย่อยสลายของสารอินทรีย์ต่ำสุดที่ป่าทุ่งหญ้า คือ 33.06% ซึ่งให้ผลการทดสอบเช่นเดียวกับการทดสอบโดยใช้แบบที่สอง คือ มีค่าสูงสุดที่ป่าดิบแล้ง ตามด้วยป่าอีโคโทน และป่าทุ่งหญ้า คือ 48.82%, 44.57% และ 34.13% ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเศษซากพืช (Litter) ในพื้นที่ป่าสำรวจทั้ง 7 ระบบนิเวศ

ชนิดของป่า	พ.ศ.	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)	Decomposition (%)
ป่าดิบแล้ง	2547	16.54±4.56	4.09±0.79	0.26±0.07	46.73
	2548	16.27±4.03	3.08±0.46	0.22±0.03	
ป่าเต็งรัง	2547	12.64±4.89	3.58±0.52	0.20±0.04	42.13
	2548	13.08±5.30	2.73±0.71	0.13±0.03	
ป่าอีโคโทน	2547	11.95±4.35	3.49±0.67	0.23±0.08	42.55
	2548	11.85±6.22	3.19±1.02	0.14±0.04	
ป่าเต็งรังแนวกันไฟป่า	2547	13.17±4.16	3.30±0.64	0.22±0.07	39.25
	2548	12.23±1.69	2.69±0.38	0.44±0.19	
ป่าฟื้นสภาพ	2547	12.41±4.92	3.23±0.56	0.23±0.06	35.00
	2548	13.29±4.64	3.66±0.99	0.22±0.05	
ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี	2547	10.33±2.63	3.21±0.95	0.21±0.06	35.78
	2548	9.70±1.14	2.70±0.27	0.25±0.06	
ทุ่งหญ้า	2547	10.63±2.06	2.85±0.88	0.21±0.05	33.60
	2548	9.97±1.57	2.31±0.34	0.17±0.05	

4.2.3 ความหลากหลายของแมลงในดิน

จากการสำรวจชนิดของแมลงในดินในระบบนิเวศป่าทั้ง 7 ลักษณะ ตลอดระยะเวลา 2 ปี (พ.ศ. 2547 – 2548) พบความหลากชนิดและการกระจายของแมลงในดินของป่าทั้ง 6 ลักษณะ (ตารางที่ 4.3 และ รูปที่ 4.25) ทั้งหมด 5 อันดับ 7 วงศ์ รวมทั้งหมด 1,028 ตัว โดยแมลงในกลุ่มปลวก (อันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae) พบจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 42.51 รองลงมาคือแมลงในกลุ่มมด (อันดับ Hymenoptera วงศ์ Formicidae) คิดเป็นร้อยละ 32.78 ตามด้วยกลุ่มแมลงสาบยักษ์ (อันดับ Blattodea วงศ์ Blaberidae) คิดเป็นร้อยละ 10.02 และ อันดับ Coleoptera ได้แก่ ด้วงก้นกระดก (วงศ์ Staphylinidae) คิดเป็นร้อยละ 4.96 ด้วงกว่าง (วงศ์ Scarabaeidae) พบร้อยละ 4.77 และด้วงดิน (วงศ์ Carabidae) พบร้อยละ 3.21 และกลุ่มแมลงที่พบน้อยที่สุด คือ มวนจู้จี้ (อันดับ Hemiptera วงศ์ Cydnidae) ร้อยละ 1.75 ยกเว้นบริเวณป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่าเท่านั้นที่พบแมลงเพียง 4 อันดับ 6 วงศ์ เนื่องจากไม่พบ มวนจู้จี้ (Hemiptera) โดยแสดงรายละเอียดแยกประเภทของป่าแต่ละชนิดดังต่อไปนี้



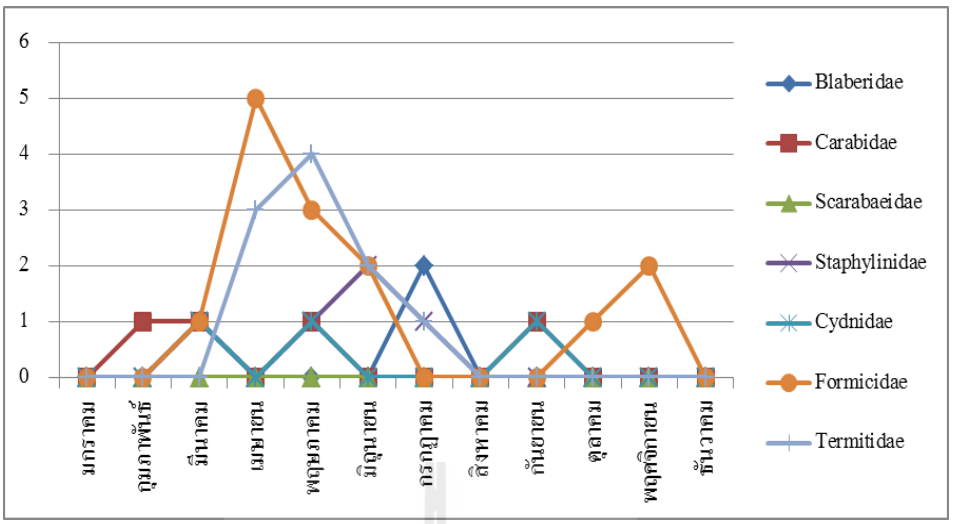
รูปที่ 4.25 วงศ์ของแมลงที่พบทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา

ผลการสำรวจป่าดิบแล้ง ในปี พ.ศ. 2547 พบชนิดของแมลงทั้งสิ้น 5 อันดับ 6 วงศ์ จำนวน 39 ตัว ซึ่งแมลงใน อันดับ Hymenoptera วงศ์ Formicidae พบจำนวนมากสุดในเดือนเมษายน (5.92%) ตามด้วย อันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae พบมากระหว่างเดือนเมษายนและพฤษภาคม (3.21%) ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อน แสดงว่ากลุ่มแมลงจำพวกมด (วงศ์ Formicidae) และปลวก (วงศ์ Termitidae) สามารถดำรงชีวิตในช่วงฤดูร้อนได้ดีกว่าฤดูอื่น ๆ ดังแสดงรูปที่ 4.26

ตารางที่ 4.3 แสดงอันดับ วงศ์และจำนวนแมลงในดินที่พบในพื้นที่ศึกษา

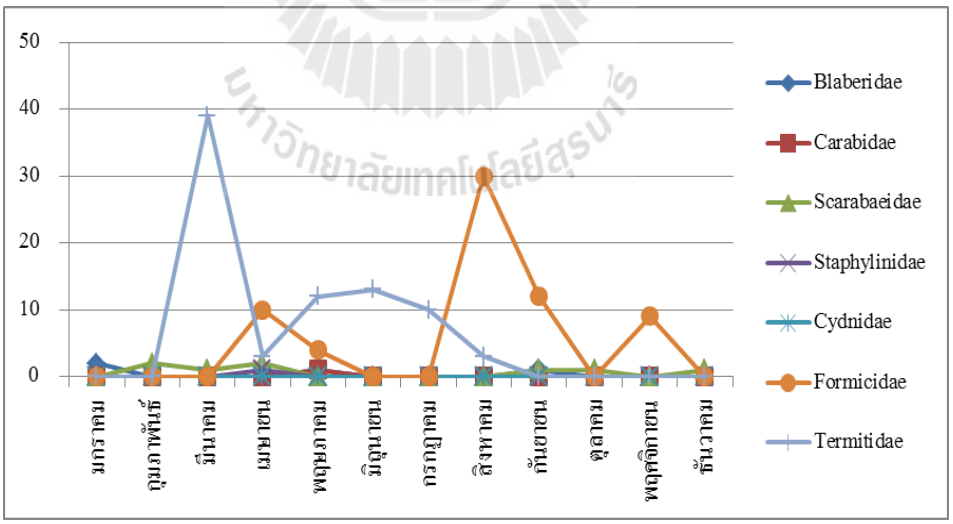
ชนิดของป่า		ป่าดิบแล้ง		ป่าเต็งรัง		ป่าอีโคโทน		ป่าเต็งรังแนวกันไฟป่า		ป่าฟื้นสภาพ		ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี		ทุ่งหญ้า		ผลรวม (ตัว)
อันดับ	วงศ์	2547	2548	2547	2548	2547	2548	2547	2548	2547	2548	2547	2548	2547	2548	
Blattodea	Blaberidae	3	4	8	21	21	30	3	1	3	1	3	1	2	2	103
Coleptera	Carabidae	4	1	1	6	1	5	5	4	1	1	1	1	1	1	33
	Scarabaeidae	0	8	3	7	1	10	4	3	1	2	1	1	2	6	49
	Staphylinidae	5	1	4	14	5	5	2	1	1	3	3	1	2	4	51
Hemiptera	Cydnidae	3	0	3	0	1	2	0	0	1	1	3	1	2	1	18
Hymenoptera	Formicidae	14	65	49	17	10	72	11	17	7	10	3	9	32	21	337
Isoptera	Termitidae	10	80	62	31	12	30	40	49	20	19	13	9	35	27	437
ผลรวม (ตัว)		39	159	130	96	51	154	65	75	34	37	27	23	76	62	1028

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4.26 ผลสำรวจแมลงในป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2547

การสำรวจในป่าดิบแล้ง ปี พ.ศ. 2548 พบชนิดของแมลงทั้งสิ้น 4 อันดับ 6 วงศ์ จำนวน 159 ตัว โดยแมลงใน อันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae พบจำนวนมากสุดระหว่างเดือนมีนาคม – เดือนกรกฎาคม (ฤดูร้อน – ต้นฤดูฝน) คิดเป็น 8.39% รองลงมาคือ อันดับ Hymenoptera วงศ์ Formicidae พบมากในเดือนสิงหาคม (8.18%) ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกชุก ดังแสดงรูปที่ 4.27

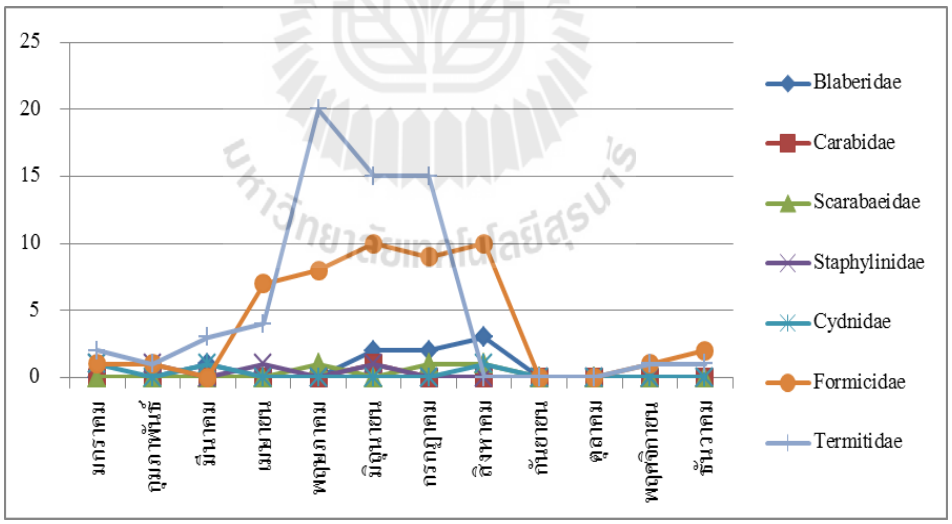


รูปที่ 4.27 ผลสำรวจแมลงในป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2548

ตารางที่ 4.4 แมลงในดินของป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548

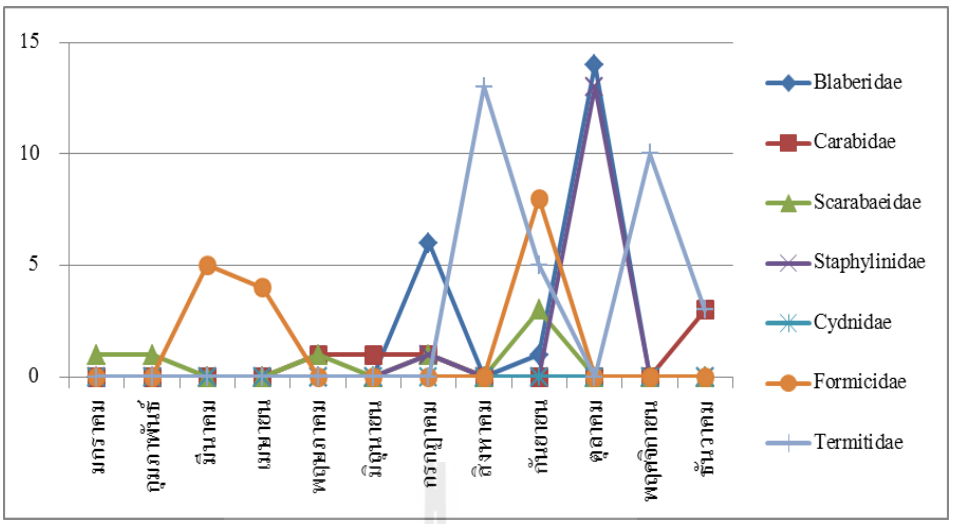
Orders	Families	ฤดูหนาว (จำนวน)		ฤดูฝน (จำนวน)		ฤดูร้อน (จำนวน)	
		2547	2548	2547	2548	2547	2548
Blattodea	Blaberidae	0	2(1.26%)	2(5.13%)	1(0.63%)	1(2.56%)	1(0.63%)
Coleoptera	Carabidae	1(2.56%)	0	1(2.56%)	0	2(5.13%)	1(0.63%)
	Scarabaeidae	0	3(1.89%)	0	3(1.89%)	0	2(1.26%)
	Staphylinidae	0	0	3(7.69%)	0	2(5.13%)	1(0.63%)
Hemiptera	Cydnidae	0	0	1(2.56%)	0	2(5.13%)	0
Hymenoptera	Formicidae	2(5.13%)	9(5.66%)	3(7.69%)	42(26.42%)	9(23.08%)	14(8.81%)
Isoptera	Termitidae	0	0	3(7.69%)	26(16.35%)	7(17.95%)	54(33.96%)

ผลการสำรวจป่าเต็งรัง ในปี พ.ศ. 2547 พบชนิดของแมลงทั้งสิ้น 5 อันดับ 7 วงศ์ จำนวน 130 ตัว โดยแมลงในอันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae พบจำนวนมากสุดระหว่างเดือนพฤษภาคม – เดือนกรกฎาคม (ปลายฤดูร้อน – กลางฤดูฝน) คิดเป็น 7.44% ตามด้วย อันดับ Hymenoptera วงศ์ Formicidae พบมากระหว่างเดือนเมษายน – เดือนสิงหาคม (กลางฤดูร้อน – กลางฤดูฝน) คิดเป็น 5.88% และพบแมลงหลากชนิดในระหว่างเดือนพฤษภาคมและเดือนสิงหาคม ซึ่งอยู่ระหว่างช่วงกลางฤดูร้อน – ช่วงฤดูฝน ดังนั้นฤดูกาลจึงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของแมลง ดังแสดงรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 ผลสำรวจแมลงในป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2547

จากการสำรวจป่าเต็งรัง ในปี พ.ศ. 2548 พบชนิดของแมลงทั้งสิ้น 4 อันดับ 6 วงศ์ จำนวน 96 ตัว โดยไม่พบ อันดับ Hemiptera วงศ์ Cydnidae นอกจากนี้ยังพบว่า อันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae มีจำนวนมากที่สุดเช่นเดียวกับในปี พ.ศ. 2547 แต่จะพบมากในเดือนสิงหาคมและเดือนพฤศจิกายน (3.72%) ตามด้วย อันดับ Blattodea วงศ์ Blaberidae ซึ่งพบมากในเดือนตุลาคม (3.72%) และพบแมลงหลากชนิดในช่วงฤดูฝน แสดงรูปที่ 4.29

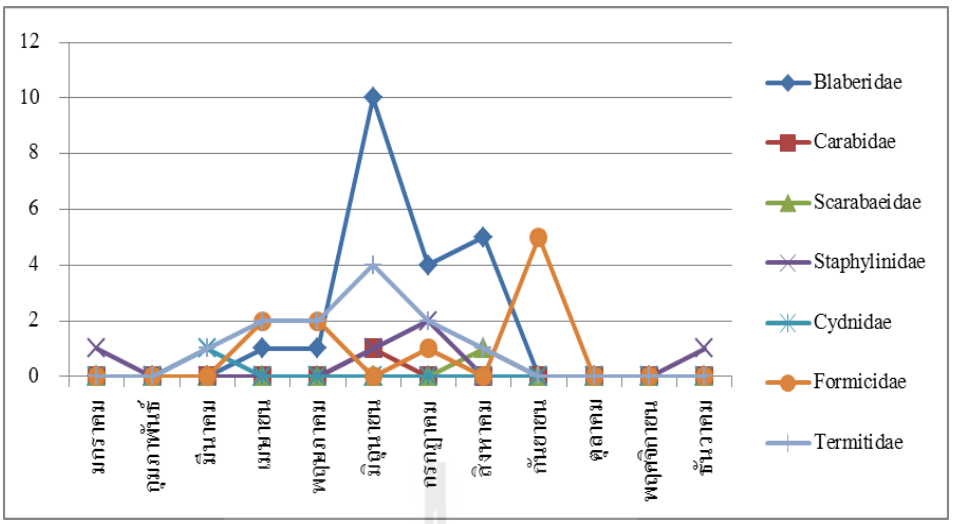


รูปที่ 4.29 ผลสำรวจแมลงในป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2548

ตารางที่ 4.5 แมลงในดินของป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548

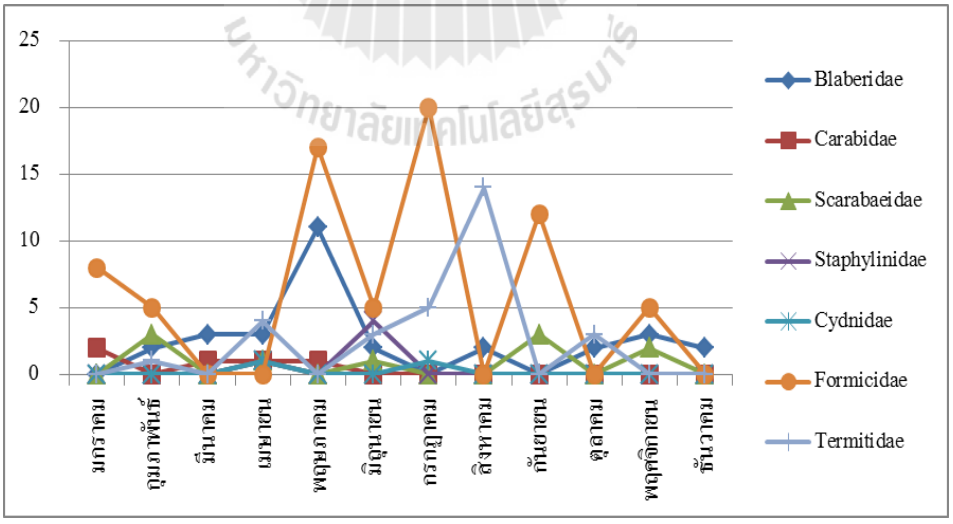
Orders	Families	ฤดูหนาว (จำนวน)		ฤดูฝน (จำนวน)		ฤดูร้อน (จำนวน)	
		2547	2548	2547	2548	2547	2548
Blattodea	Blaberidae	0	0	7(5.39%)	21(21.88%)	1(0.77%)	0
Coleoptera	Carabidae	0	3(3.13%)	1(0.77%)	2(2.08%)	0	1(1.04%)
	Scarabaeidae	0	2(2.08%)	2(1.54%)	4(4.17%)	1(0.77%)	1(1.04%)
	Staphylinidae	2(1.54%)	0	1(0.77%)	14(14.58%)	1(0.77%)	0
Hemiptera	Cydnidae	1(0.77%)	0	1(0.77%)	0	1(0.77%)	0
Hymenoptera	Formicidae	5(3.85%)	0	29(22.31%)	8(8.33%)	15(11.54%)	9(9.38%)
Isoptera	Termitidae	5(3.85%)	13(13.54%)	30(23.08%)	18(18.75%)	27(20.77%)	0

ผลสำรวจพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) ปี พ.ศ. 2547 พบชนิดของแมลงทั้งสิ้น 5 อันดับ 7 วงศ์ จำนวน 51 ตัว จากการสำรวจพบแมลงใน อันดับ Blattodea วงศ์ Blaberidae มีจำนวนมากที่สุดโดยเฉพาะในช่วงเดือนมิถุนายน – เดือนสิงหาคม (2.52%) และพบแมลงหลากชนิดระหว่างเดือนพฤษภาคม – เดือนกันยายน (ช่วงฤดูฝน) แสดงรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 ผลสำรวจแมลงในพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) พ.ศ. 2547

จากการสำรวจป่าอีโคโทน ในปี พ.ศ. 2548 พบแมลงทั้งหมด 5 อันดับ 7 วงศ์ จำนวน 154 ตัว โดยแมลงใน อันดับ Hymenoptera วงศ์ Formicidae พบจำนวนมากสุดระหว่างเดือนพฤษภาคม – เดือนกันยายน (7.18%) (ปลายฤดูร้อน – ปลายฤดูฝน) ตามด้วยอีก 2 อันดับที่พบมีจำนวนเท่ากันคือ อันดับ Blattodea วงศ์ Blaberidae และ อันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae คิดเป็น 3.6% และพบแมลงหลากชนิดระหว่างเดือนมิถุนายน – เดือนกันยายน (ฤดูฝน) แสดงรูปที่ 4.31

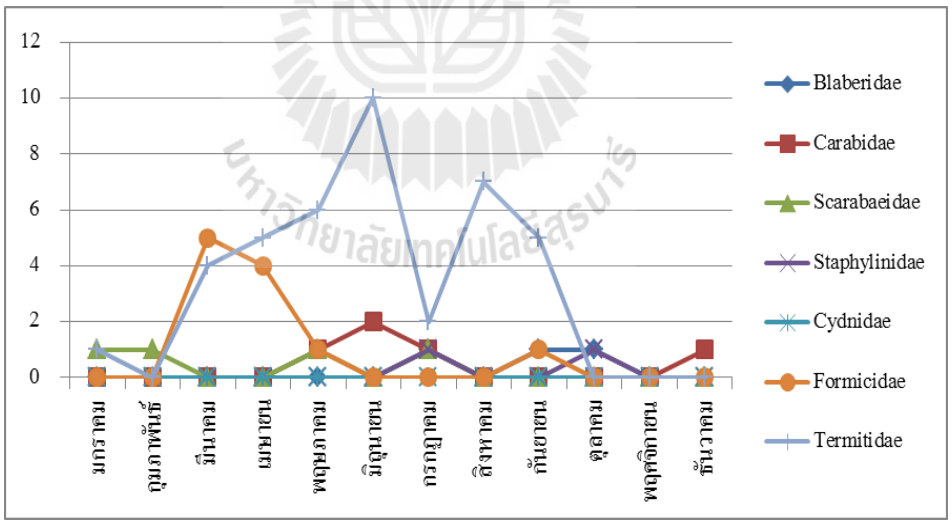


รูปที่ 4.31 ผลสำรวจแมลงในพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) พ.ศ. 2548

ตารางที่ 4.6 แมลงในดินของพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548

Orders	Families	ฤดูหนาว (จำนวน)		ฤดูฝน (จำนวน)		ฤดูร้อน (จำนวน)	
		2547	2548	2547	2548	2547	2548
Blattodea	Blaberidae	0	7(4.55%)	19(37.26%)	6(3.90%)	2(3.92%)	17(11.04%)
Coleoptera	Carabidae	0	2(1.30%)	1(1.96%)	0	0	3(1.95%)
	Scarabaeidae	0	5(3.25%)	1(1.96%)	4(2.60%)	0	1(0.65%)
	Staphylinidae	2(3.92%)	0	3(5.88%)	4(2.60%)	0	1(0.65%)
Hemiptera	Cydnidae	0	0	0	1(0.65%)	1(1.96%)	1(0.65%)
Hymenoptera	Formicidae	0	18(11.69%)	6(11.77%)	37(24.03%)	4(7.84%)	17(11.04%)
Isoptera	Termitidae	0	1(0.65%)	7(13.73%)	25(16.24%)	5(9.80%)	4(2.60%)

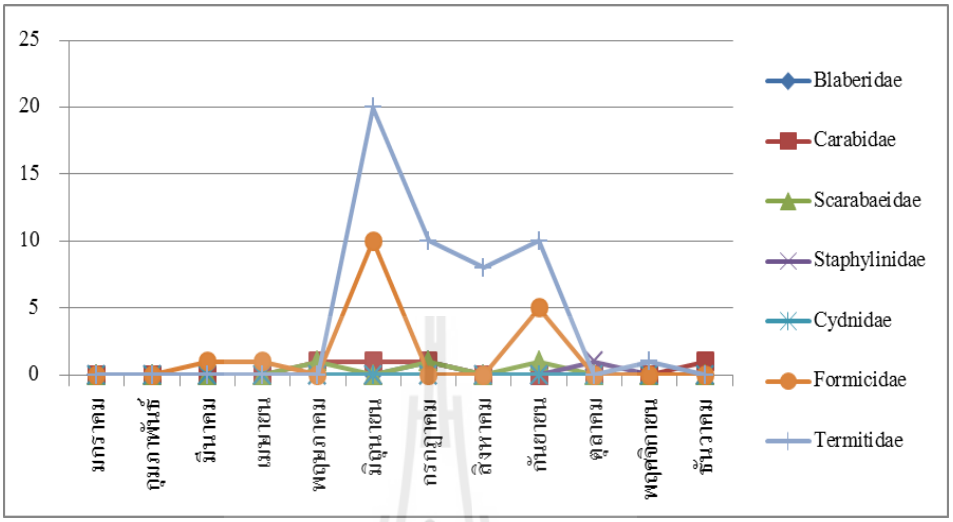
จากการสำรวจป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า ปี พ.ศ. 2547 แมลงที่สำรวจพบทั้งหมด 4 อันดับ 6 วงศ์ จำนวน 65 ตัว โดยไม่พบแมลงใน อันดับ Hemiptera วงศ์ Cydnidae โดยกลุ่มแมลงที่พบมากสุดคือ อันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae ซึ่งพบมากในช่วงเดือนมีนาคม – เดือนสิงหาคม (ต้นฤดูร้อน – กลางฤดูฝน) คิดเป็นร้อยละ 4.80 และ อันดับ Hymenoptera วงศ์ Formicidae พบจำนวนมากในฤดูร้อนระหว่างเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน (1.21%) และพบแมลงหลากชนิดในเดือนมิกรกฎาคม (ฤดูฝน) แสดงรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.32 ผลสำรวจแมลงในป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า พ.ศ. 2547

ผลสำรวจของป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า พ.ศ. 2548 ไม่พบแมลงชนิดใด ๆ ในระหว่างเดือนมกราคม – เดือนกุมภาพันธ์ (ฤดูหนาว) และจำนวนแมลงที่พบทั้งสิ้น 4 อันดับ 6 วงศ์ จำนวน 75 ตัว โดยไม่พบแมลงใน อันดับ Hemiptera วงศ์ Cydnidae เช่นเดียวกับ พ.ศ. 2547 โดยแมลงที่พบมากสุดคือ อันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae พบมากสุดในช่วงเดือนมิถุนายนถึง

เดือนกันยายน (ฤดูฝน) คิดเป็น 5.88% ตามด้วย Hymenoptera วงศ์ Formicidae ซึ่งพบจำนวนมากในเดือนมิถุนายน (2.04%) แสดงในรูปที่ 4.33

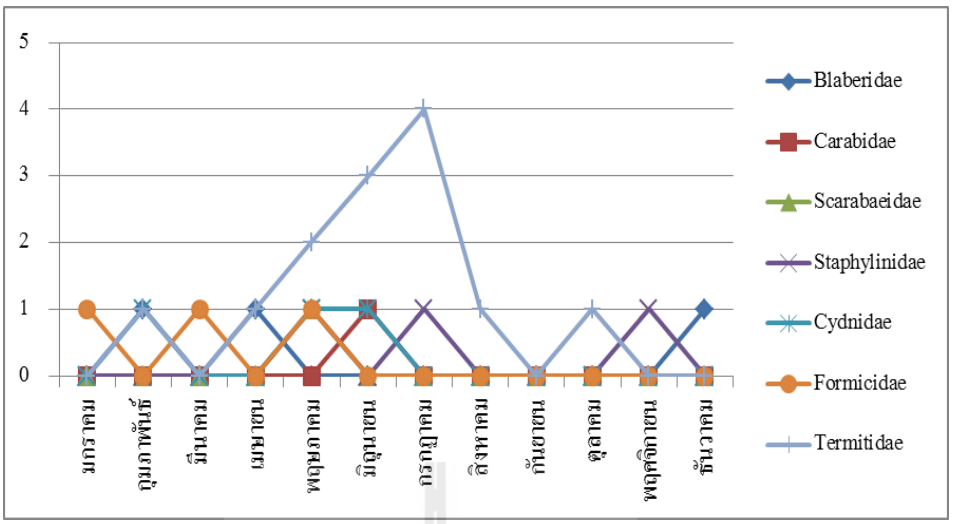


รูปที่ 4.33 ผลสำรวจแมลงในป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า พ.ศ. 2548

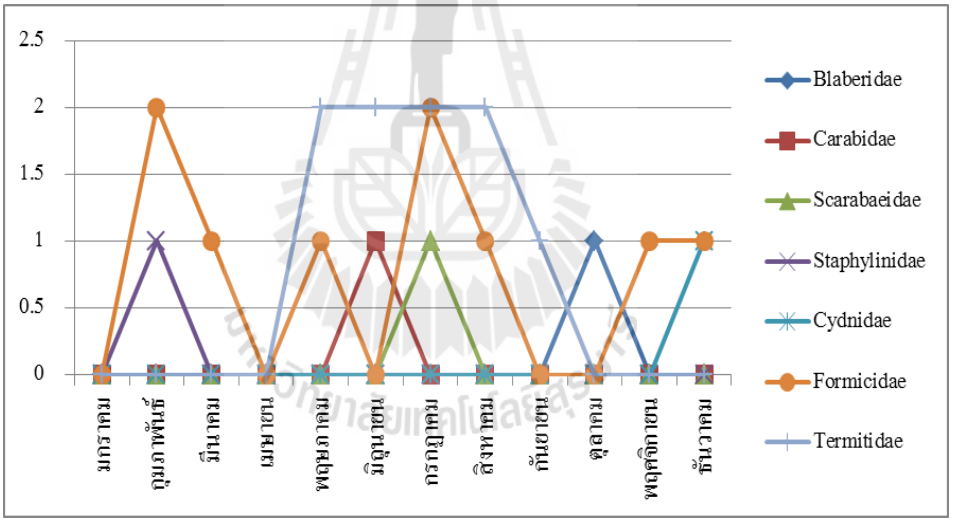
ตารางที่ 4.7 แมลงในดินของป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548

Orders	Families	ฤดูหนาว (จำนวน)		ฤดูฝน (จำนวน)		ฤดูร้อน (จำนวน)	
		2547	2548	2547	2548	2547	2548
Blattodea	Blaberidae	0	0	3(4.62%)	1(1.33%)	0	0
Coleoptera	Carabidae	1(1.54%)	1(1.33%)	3(4.62%)	2(2.67%)	1(1.54%)	1(1.33%)
	Scarabaeidae	2(3.08%)	0	1(1.54%)	2(2.67%)	1(1.54%)	1(1.33%)
	Staphylinidae	0	0	2(3.08%)	1(1.33%)	0	0
Hemiptera	Cydnidae	0	0	0	0	0	0
Hymenoptera	Formicidae	0	0	1(1.54%)	15(20.00%)	10(15.39%)	2(2.67%)
Isoptera	Termitidae	1(1.54%)	1(1.33%)	24(36.92%)	48(64.00%)	15(23.08%)	0

การสำรวจป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี ในปี พ.ศ. 2547 – 2548 ผลการสำรวจจำนวนแมลงในป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี พบชนิดของแมลงทั้งสิ้น 5 อันดับ 7 วงศ์ แต่มีจำนวนค่อนข้างน้อย คือ จำนวน 27 และ 23 ตัว ตามลำดับ และพบแมลงใน อันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae จำนวนมากสุดในช่วงเดือนพฤษภาคม – เดือนกรกฎาคม (ปลายฤดูร้อน – ต้นฤดูฝน) คิดเป็น 1.56% และ 1.08% ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.34 และ 4.35



รูปที่ 4.34 ผลสำรวจแมลงในป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี พ.ศ. 2547

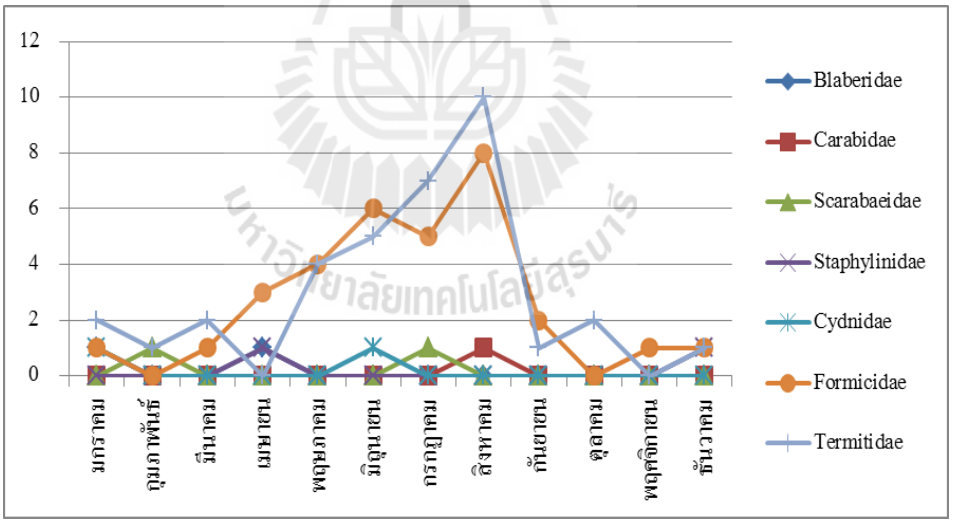


รูปที่ 4.35 ผลสำรวจแมลงในป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี พ.ศ. 2548

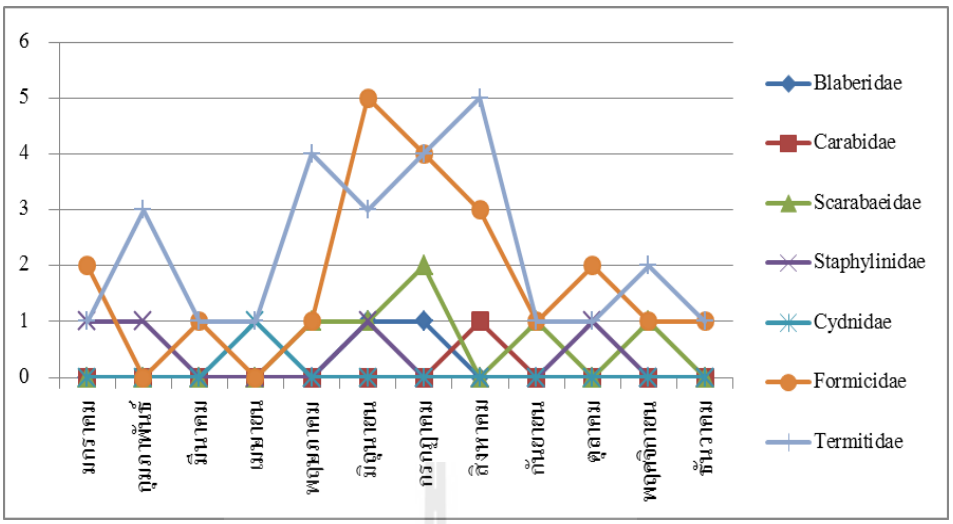
ตารางที่ 4.8 แมลงในดินของป่าปลูกทดแทนอายุ 15 แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548

Orders	Families	ฤดูหนาว (จำนวน)		ฤดูฝน (จำนวน)		ฤดูร้อน (จำนวน)	
		2547	2548	2547	2548	2547	2548
Blattodea	Blaberidae	2(7.41%)	0	0	1(4.35%)	1(3.70%)	0
Coleoptera	Carabidae	0	0	1(3.70%)	1(4.35%)	0	0
	Scarabaeidae	0	0	0	1(4.35%)	1(3.70%)	0
	Staphylinidae	1(3.70%)	1(4.35%)	1(3.70%)	0	1(3.70%)	0
Hemiptera	Cydnidae	1(3.70%)	1(4.35%)	1(3.70%)	0	1(3.70%)	0
Hymenoptera	Formicidae	1(3.70%)	4(17.39%)	0	3(13.04%)	2(7.41%)	2(8.7%)
Isoptera	Termitidae	1(3.70%)	0	9(33.33%)	7(30.44%)	3(11.11%)	2(8.7%)

ผลสำรวจป่าทุ่งหญ้าในปี พ.ศ. 2547 และ 2548 พบแมลงทั้งสิ้น 5 อันดับ 7 วงศ์ มีจำนวนแมลง 76 และ 62 ตัว ตามลำดับ ซึ่งพบแมลงใน อันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae มีจำนวนมากสุดระหว่างเดือนพฤษภาคม – เดือนสิงหาคม คิดเป็น 4.20% และ 3.24% ตามลำดับ รองลงมาคือ อันดับ Hymenoptera วงศ์ Formicidae พบจำนวนมากช่วงเดือนเมษายน – เดือนสิงหาคม (กลางฤดูร้อน – กลางฤดูฝน) คิดเป็น 3.84% และ 2.52% ตามลำดับ และพบแมลงหลากชนิดในช่วงเดือนมิถุนายน – เดือนกรกฎาคม (ฤดูฝน) แสดงรูปที่ 4.36 และ 4.37



รูปที่ 4.36 ผลสำรวจแมลงในป่าทุ่งหญ้า พ.ศ. 2547

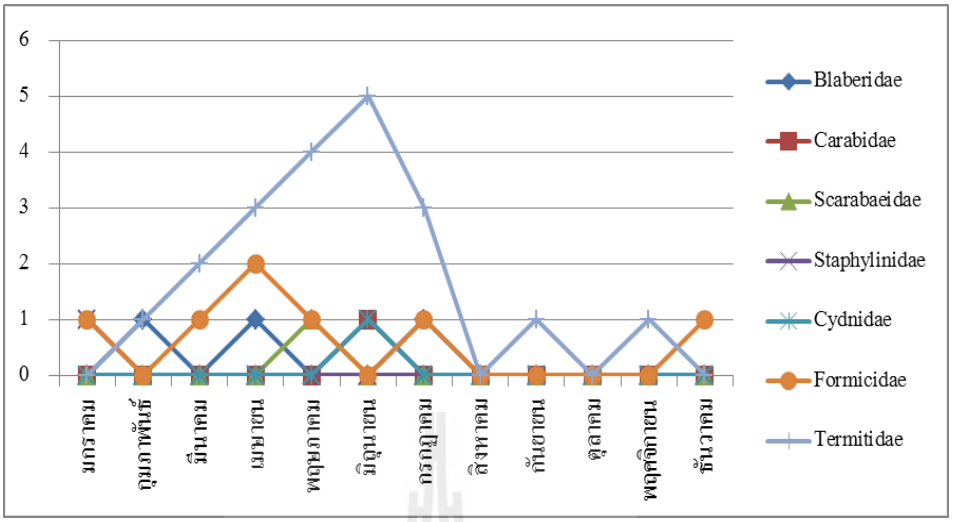


รูปที่ 4.37 ผลสำรวจแมลงในป่าทุ่งหญ้า พ.ศ. 2548

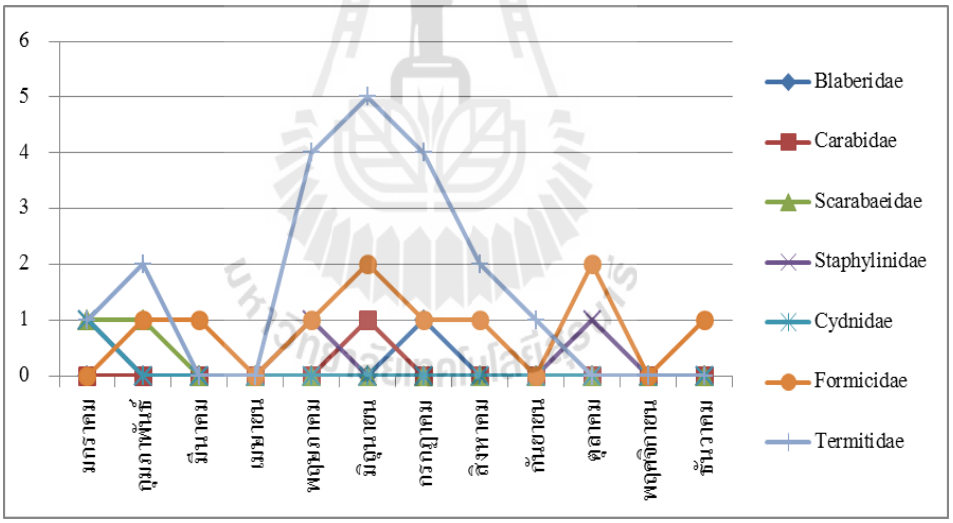
ตารางที่ 4.9 แมลงในดินของป่าทุ่งหญ้า แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548

Orders	Families	ฤดูหนาว (จำนวน)		ฤดูฝน (จำนวน)		ฤดูร้อน (จำนวน)	
		2547	2548	2547	2548	2547	2548
Blattodea	Blaberidae	1(1.32%)	0	0	2(3.23%)	1(1.32%)	0
Coleoptera	Carabidae	0	0	1(1.32%)	1(1.61%)	0	0
	Scarabaeidae	1(1.32%)	1(1.61%)	1(1.32%)	4(6.45%)	0	1(1.61%)
	Staphylinidae	1(1.32%)	2(3.23%)	0	2(3.23%)	1(1.32%)	0
Hemiptera	Cydnidae	1(1.32%)	0	1(1.32%)	0	0	1(1.61%)
Hymenoptera	Formicidae	3(3.95%)	4(6.45%)	21(27.63%)	15(24.19%)	8(10.53%)	2(3.23%)
Isoptera	Termitidae	4(5.26%)	7(11.29%)	25(32.90%)	14(22.58%)	6(7.90%)	6(9.68%)

จากการสำรวจป่าฟื้นสภาพช่วงที่สองในปี พ.ศ. 2547 และ 2548 พบแมลงหลากชนิดในช่วงเดือนเมษายน – เดือนมิถุนายน (ฤดูร้อน – ต้นฤดูฝน) ซึ่งพบแมลงทั้งสิ้น 5 อันดับ 7 วงศ์ จำนวน 34 และ 37 ตัว ตามลำดับ ซึ่งพบแมลงใน อันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae มีจำนวนมากสุดระหว่างเดือนเมษายน – เดือนกรกฎาคม (กลางฤดูร้อน – ต้นฤดูฝน) คิดเป็น 2.40% และ 2.28% ตามลำดับ รองลงมาคือ อันดับ Hymenoptera วงศ์ Formicidae พบจำนวนมากระหว่างเดือนเมษายน – เดือนพฤษภาคม (ฤดูร้อน) คิดเป็น 0.84% และ 1.20% ตามลำดับ แสดงรูปที่ 4.38 และ 4.39



รูปที่ 4.38 ผลสำรวจแมลงในป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง พ.ศ. 2547



รูปที่ 4.39 ผลสำรวจแมลงในป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง พ.ศ. 2548

ตารางที่ 4.10 แมลงในดินของป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง แบ่งตามฤดูกาล พ.ศ. 2547 – 2548

Orders	Families	ฤดูหนาว (จำนวน)		ฤดูฝน (จำนวน)		ฤดูร้อน (จำนวน)	
		2547	2548	2547	2548	2547	2548
Blattodea	Blaberidae	1(2.94%)	0	1(2.94%)	1(2.70%)	1(2.94%)	0
Coleoptera	Carabidae	0	0	1(2.94%)	1(2.70%)	0	0
	Scarabaeidae	0	2(5.41%)	0	0	1(2.94%)	0
	Staphylinidae	1(2.94%)	1(2.70%)	0	1(2.70%)	0	1(2.70%)
Hemiptera	Cydnidae	0	1(2.70%)	1(2.94%)	0	0	0
Hymenoptera	Formicidae	2(5.88%)	2(5.41%)	1(2.94%)	6(16.22%)	4(11.77%)	2(5.41%)
Isoptera	Termitidae	2(5.88%)	3(8.11%)	9(26.47%)	12(32.43%)	9(26.47%)	4(10.81%)

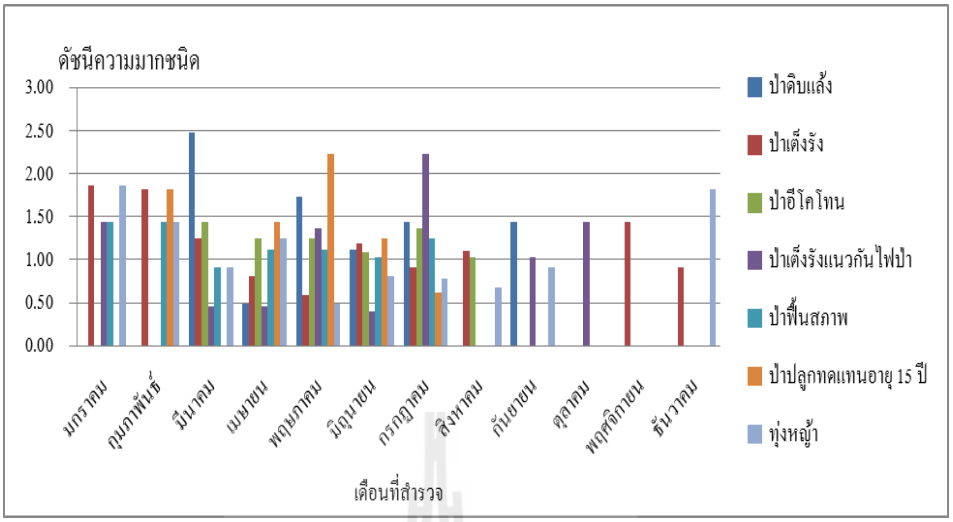
4.2.3 โอกาสของการพบวงศ์แมลงในดิน

นำข้อมูลแมลงในดินจากการสำรวจมาคำนวณหาโอกาสการพบแมลงในดินแต่ละวงศ์ โดยโอกาสการพบนี้คำนวณจากจำนวนครั้งของการพบในแต่ละจุดสำรวจและเดือนที่ทำการศึกษาคิดเป็นร้อยละของความถี่ในการพบหรือโอกาสของการพบ (Percentage of frequency) เมื่อพิจารณาโอกาสการพบแมลงในดินพบว่า วงศ์ที่มีความถี่ในการพบสูงสุดในปี พ.ศ. 2547 คือ วงศ์ Termitidae พบร้อยละ 61.90 รองลงมาคือ วงศ์ Formicidae คิดเป็นร้อยละ 50.00 ส่วนวงศ์ที่มีโอกาสการพบน้อยที่สุดคือ Scarabaeidae คิดเป็นร้อยละ 14.29 เช่นเดียวกันกับใน พ.ศ. 2548 พบว่า วงศ์ Termitidae มีความถี่ในการพบสูงสุด ร้อยละ 53.57 ตามด้วย วงศ์ Formicidae พบ ร้อยละ 52.38 แต่วงศ์ที่มีโอกาสการพบน้อยที่สุดคือ Cydnidae คิดเป็นร้อยละ 5.95 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ศึกษาทั้ง 7 ระบบนิเวศ จะพบแมลงในกลุ่มปลวก (วงศ์ Termitidae) มีการแพร่กระจายตามบริเวณพื้นที่ป่าและช่วงฤดูกาล (Spatial and temporal distribution) มากกว่าแมลงในดินในวงศ์อื่น ๆ ดังตารางที่ 4.11

4.3 ดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศจากการวิเคราะห์ดัชนีความมากชนิด ดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความเท่าเทียม ตามรายละเอียดดังนี้

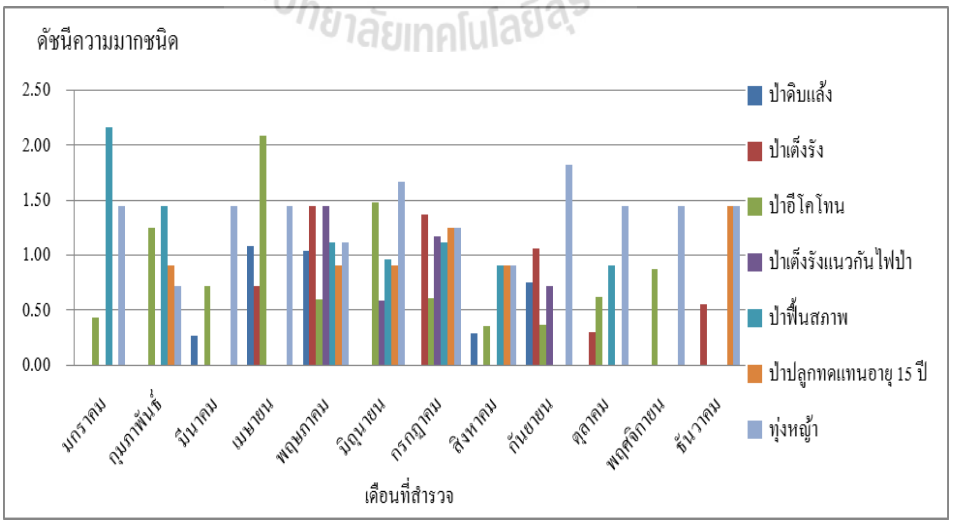
4.3.1 ดัชนีความมากชนิด (Richness index)

การคำนวณค่าดัชนีความมากชนิด ตามรายละเอียดในตารางที่ 4.12 และภาพที่ 4.40 ใน พ.ศ. 2547 พบค่าเฉลี่ยตามจุดสำรวจเท่ากับ 0.75±0.14 และมีค่าดัชนีความมากชนิดตามจุดสำรวจอยู่ในช่วง 0.61 – 0.99 โดยป่าเต็งรังมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 0.99 รองลงมาคือ ป่าทุ่งหญ้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.91 และมีค่าต่ำสุดในป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.61 เมื่อพิจารณาตามระยะเวลาที่สำรวจพบมีค่าอยู่ในช่วง 0.21 – 1.25 ที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.14 แสดงว่าความแปรปรวนของค่าดัชนีความมากชนิดตามจุดสำรวจและเดือนที่สำรวจไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ซึ่งการสำรวจในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547 มีค่าสูงสุด และการสำรวจในเดือนตุลาคมและเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547 มีค่าต่ำสุด



รูปที่ 4.40 ดัชนีความมากชนิดตามจุดสำรวจและเดือนสำรวจของป่าทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2547

การคำนวณค่าดัชนีความมากชนิดในปี พ.ศ. 2548 มีค่าเฉลี่ยตามจุดสำรวจเท่ากับ 0.63±0.36 และค่าดัชนีความมากชนิดตามจุดสำรวจอยู่ในช่วง 0.29 – 1.35 พบว่าป่าทุ่งหญ้ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 1.35 ตามด้วย ป่าอีโคโทน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.78 ในขณะที่ป่าดิบแล้งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 0.29 และค่าเฉลี่ยตามระยะเวลาที่สำรวจพบมีค่าอยู่ในช่วง 0.33 – 1.09 ที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 นอกจากนี้การสำรวจในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2548 มีค่าสูงสุด และการสำรวจในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2548 มีค่าต่ำสุด เช่นเดียวกับในผลสำรวจใน พ.ศ. 2547 ดังแสดงในตารางที่ 4.13 และภาพที่ 4.41



รูปที่ 4.41 ดัชนีความมากชนิดตามจุดสำรวจและเดือนสำรวจของป่าทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2548

ตารางที่ 4.11 การจัดลำดับโดยปริมาณความถี่ในการพบวงศ์ของแมลงดินในระบบนิเวศป่าทั้ง 7 ลักษณะ ระหว่าง พ.ศ. 2547 – 2548

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	พ.ศ. 2547				พ.ศ. 2548			
	ปริมาณเฉลี่ย	ลำดับโดยปริมาณ	ความถี่ในการพบ (%)	ลำดับโดยความถี่	ปริมาณเฉลี่ย	ลำดับโดยปริมาณ	ความถี่ในการพบ (%)	ลำดับโดยความถี่
Phylum Blattodea								
Blaberidae	6.14±6.84	3	26.19	3	8.57±11.90	3	23.81	4
Phylum Coleptera								
Carabidae	2.00±1.73	5	15.48	5	2.71±2.21	6	19.05	5
Scarabaeidae	1.71±1.38	7	14.29	6	5.29±3.35	4	32.14	3
Staphylinidae	3.14±1.57	4	23.81	4	4.14±4.63	5	16.67	6
Phylum Hemiptera								
Cydnidae	1.86±1.21	6	15.48	5	0.71±0.76	7	5.95	7
Phylum Hymenoptera								
Formicidae	18.00±16.49	2	50.00	2	30.14±26.61	2	52.38	2
Phylum Isoptera								
Termitidae	27.43±19.22	1	61.90	1	35.00±23.30	1	53.57	1

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยดัชนีความมากชนิดแมลงในดินตามจุดสำรวจและเดือนสำรวจของระบบนิเวศป่าทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2547

ชนิดของป่า	ป่าดิบแล้ง	ป่าเต็งรัง	ป่าอีโคโทน	ป่าเต็งรังแนวกันไฟป่า	ป่าฟื้นสภาพ	ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี	ทุ่งหญ้า	ค่าเฉลี่ย
มกราคม	0.00	1.86	0.00	1.44	1.44	0.00	1.86	0.94±0.90
กุมภาพันธ์	0.00	1.82	0.00	0.00	1.44	1.82	1.44	0.93±0.89
มีนาคม	2.49	1.24	1.44	0.46	0.91	0.00	0.91	1.06±0.79
เมษายน	0.48	0.80	1.24	0.46	1.12	1.44	1.24	0.97±0.39
พฤษภาคม	1.74	0.59	1.24	1.37	1.12	2.23	0.48	1.25±0.61
มิถุนายน	1.12	1.19	1.08	0.40	1.03	1.24	0.80	0.98±0.29
กรกฎาคม	1.44	0.91	1.37	2.23	1.24	0.62	0.78	1.23±0.54
สิงหาคม	0.00	1.11	1.03	0.00	0.00	0.00	0.68	0.40±0.52
กันยายน	1.44	0.00	0.00	1.03	0.00	0.00	0.91	0.48±0.62
ตุลาคม	0.00	0.00	0.00	1.44	0.00	0.00	0.00	0.21±0.55
พฤศจิกายน	0.00	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21±0.55
ธันวาคม	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	1.82	0.39±0.72
ค่าเฉลี่ย	0.73±0.88	0.99±0.60	0.62±0.65	0.74±0.75	0.69±0.63	0.61±0.84	0.91±0.61	0.75±0.14

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.13 ค่าเฉลี่ยดัชนีความมากชนิดแมลงในดินตามจุดสำรวจและเดือนสำรวจของระบบนิเวศป่าทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2548

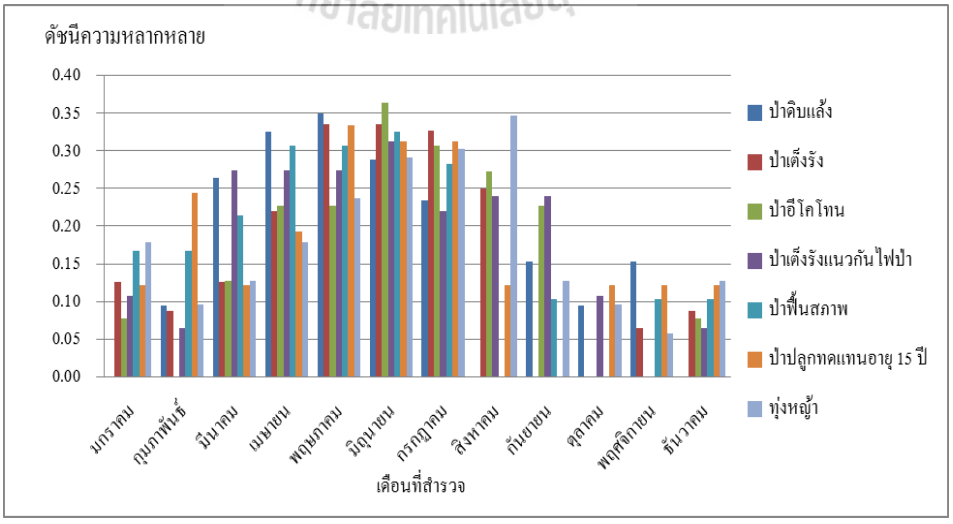
ชนิดของป่า	ป่าดิบแล้ง	ป่าเต็งรัง	ป่าอีโคโทน	ป่าเต็งรังแนวกันไฟป่า	ป่าฟื้นสภาพ	ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี	ทุ่งหญ้า	ค่าเฉลี่ย
มกราคม	0.00	0.00	0.43	0.00	2.16	0.00	1.44	0.58±0.88
กุมภาพันธ์	0.00	0.00	1.25	0.00	1.44	0.91	0.72	0.62±0.62
มีนาคม	0.27	0.00	0.72	0.00	0.00	0.00	1.44	0.35±0.55
เมษายน	1.08	0.72	2.09	0.00	0.00	0.00	1.44	0.76±0.82
พฤษภาคม	1.04	1.44	0.59	1.44	1.12	0.91	1.12	1.09±0.30
มิถุนายน	0.00	0.00	1.48	0.58	0.96	0.91	1.67	0.80±0.66
กรกฎาคม	0.00	1.37	0.61	1.17	1.12	1.24	1.25	0.97±0.49
สิงหาคม	0.29	0.00	0.36	0.00	0.91	0.91	0.91	0.48±0.42
กันยายน	0.76	1.06	0.37	0.72	0.00	0.00	1.82	0.68±0.64
ตุลาคม	0.00	0.30	0.62	0.00	0.91	0.00	1.44	0.47±0.56
พฤศจิกายน	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	1.44	0.33±0.59
ธันวาคม	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	1.44	1.44	0.49±0.68
ค่าเฉลี่ย	0.29±0.43	0.45±0.57	0.78±0.57	0.33±0.52	0.72±0.72	0.53±0.57	1.35±0.31	0.63±0.36

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.3.2 ดัชนีความหลากหลายของแมลงในดิน (Diversity index)

การคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายของแมลงในดินของระบบนิเวศป่าทั้ง 7 ลักษณะที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช โดยใช้ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener Diversity Index (H') เพราะมีความเหมาะสมกับข้อมูลที่ได้จากการสุ่มในพื้นที่ป่าที่มีขนาดใหญ่ จากการพิจารณาค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener Diversity Index (H') ปรากฏว่าในปี พ.ศ. 2547 พบมีค่าเฉลี่ยตามจุดสำรวจเท่ากับ 0.17±0.01 และมีค่าดัชนีความหลากหลายตามจุดสำรวจอยู่ในช่วง 0.16 – 0.18 โดยป่าสำรวจที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 0.18 มีด้วยกัน 3 พื้นที่ คือ ป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี และป่าทุ่งหญ้า รองลงมาคือป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.17 และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 0.16 ในป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง และป่าอีโคโทน เมื่อพิจารณาตามเดือนสำรวจพบมีค่าอยู่ในช่วง 0.06 – 0.32 ที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.01 แสดงว่าความแปรปรวนของค่าดัชนีความหลากหลายตามจุดสำรวจและเดือนที่สำรวจไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยการสำรวจในเดือนมิถุนายนมีค่าสูงสุด (ต้นฤดูฝน) และการสำรวจในเดือนตุลาคม (ปลายฤดูฝน) มีค่าต่ำสุด ดังแสดงในตารางที่ 4.14 และภาพที่ 4.42

การคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายของแมลงดินในปี พ.ศ. 2548 มีค่าเฉลี่ยตามจุดสำรวจเท่ากับ 0.17±0.02 และค่าดัชนีความมากชนิดตามจุดสำรวจอยู่ในช่วง 0.14 – 0.19 ซึ่งพบว่า ป่าอีโคโทน และป่าทุ่งหญ้ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 0.19 ตามด้วยป่าฟื้นสภาพช่วงที่สองและป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.18 ในขณะที่ป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่ามีค่าดัชนีความหลากหลายเฉลี่ยต่ำสุด คือ 0.14 และค่าเฉลี่ยตามระยะเวลาที่สำรวจพบมีค่าอยู่ในช่วง 0.10 – 0.28 ที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.02 โดยการสำรวจในเดือนกรกฎาคม (ต้นฤดูฝน) มีค่าสูงสุด นอกจากนี้ การสำรวจในเดือนมกราคม (ปลายฤดูหนาว) และเดือนเมษายน (ฤดูร้อน) มีค่าต่ำสุด ดังแสดงในตารางที่ 4.15 และภาพที่ 4.43



รูปที่ 4.42 ดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) ของแมลงในดินเมื่อแยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2547

ตารางที่ 4.14 ค่าเฉลี่ยของดัชนีความหลากหลายของแมลงในดิน (Diversity index) เมื่อแยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2547

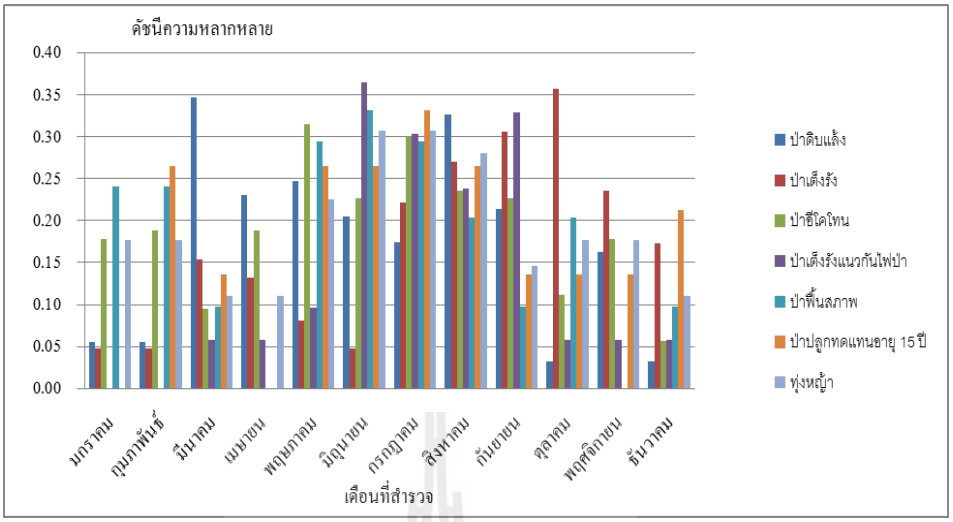
ชนิดของป่า	ป่าดิบแล้ง	ป่าเต็งรัง	ป่าอีโคโทน	ป่าเต็งรังแนวกันไฟป่า	ป่าฟื้นสภาพ	ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี	ทุ่งหญ้า	ค่าเฉลี่ย
มกราคม	0.00	0.13	0.08	0.11	0.17	0.12	0.18	0.11±0.06
กุมภาพันธ์	0.09	0.09	0.00	0.06	0.17	0.24	0.10	0.11±0.08
มีนาคม	0.26	0.13	0.13	0.27	0.21	0.12	0.13	0.18±0.07
เมษายน	0.32	0.22	0.23	0.27	0.31	0.19	0.18	0.25±0.06
พฤษภาคม	0.35	0.33	0.23	0.27	0.31	0.33	0.24	0.29±0.05
มิถุนายน	0.29	0.33	0.36	0.31	0.33	0.31	0.29	0.32±0.03
กรกฎาคม	0.23	0.33	0.31	0.22	0.28	0.31	0.30	0.28±0.04
สิงหาคม	0.00	0.25	0.27	0.24	0.00	0.12	0.35	0.18±0.14
กันยายน	0.15	0.00	0.23	0.24	0.10	0.00	0.13	0.12±0.10
ตุลาคม	0.09	0.00	0.00	0.11	0.00	0.12	0.10	0.06±0.06
พฤศจิกายน	0.15	0.06	0.00	0.00	0.10	0.12	0.06	0.07±0.06
ธันวาคม	0.00	0.09	0.08	0.06	0.10	0.12	0.13	0.08±0.04
ค่าเฉลี่ย	0.16±0.13	0.16±0.13	0.16±0.13	0.18±0.11	0.17±0.12	0.18±0.10	0.18±0.09	0.17±0.01

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.15 ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายของแมลงในดิน (Diversity index) เมื่อแยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2548

ชนิดของป่า	ป่าดิบแล้ง	ป่าเต็งรัง	ป่าอีโคโทน	ป่าเต็งรังแนวกันไฟป่า	ป่าฟื้นสภาพ	ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี	ทุ่งหญ้า	ค่าเฉลี่ย
มกราคม	0.06	0.05	0.18	0.00	0.24	0.00	0.18	0.10±0.10
กุมภาพันธ์	0.06	0.05	0.19	0.00	0.24	0.27	0.18	0.14±0.10
มีนาคม	0.35	0.15	0.09	0.06	0.10	0.14	0.11	0.14±0.10
เมษายน	0.23	0.13	0.19	0.06	0.00	0.00	0.11	0.10±0.09
พฤษภาคม	0.25	0.08	0.31	0.10	0.29	0.27	0.23	0.22±0.09
มิถุนายน	0.20	0.05	0.23	0.37	0.33	0.27	0.31	0.25±0.11
กรกฎาคม	0.17	0.22	0.30	0.30	0.29	0.33	0.31	0.28±0.06
สิงหาคม	0.33	0.27	0.24	0.24	0.20	0.27	0.28	0.26±0.04
กันยายน	0.21	0.31	0.23	0.33	0.10	0.14	0.15	0.21±0.09
ตุลาคม	0.03	0.36	0.11	0.06	0.20	0.14	0.18	0.15±0.11
พฤศจิกายน	0.16	0.24	0.18	0.06	0.00	0.14	0.18	0.14±0.08
ธันวาคม	0.03	0.17	0.06	0.06	0.10	0.21	0.11	0.11±0.07
ค่าเฉลี่ย	0.17±0.11	0.17±0.11	0.19±0.08	0.14±0.13	0.18±0.11	0.18±0.11	0.19±0.07	0.17±0.02

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4.43 ดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) ของแมลงในดินเมื่อแยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2548

4.3.3 ดัชนีความเท่าเทียมของแมลงในดิน (Evenness index)

การคำนวณค่าดัชนีความเท่าเทียมของแมลงในดินของระบบนิเวศป่าทั้ง 7 ลักษณะที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ปรากฏว่าใน พ.ศ. 2547 พบมีค่าเฉลี่ยตามจุดสำรวจเท่ากับ 2.58±1.51 และมีค่าดัชนีความเท่าเทียมตามจุดสำรวจอยู่ในช่วง 1.16 – 5.57 โดยป่าเต็งรัง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 5.57 รองลงมาคือ ป่าทุ่งหญ้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.25 และพื้นที่สำรวจที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 1.16 พบในป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี เมื่อพิจารณาจากเดือนสำรวจพบมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.44 – 6.39 ที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.51 โดยการสำรวจแสดงให้ทราบว่าเดือนมิถุนายนมีค่าสูงที่สุด (ต้นฤดูฝน) และเดือนตุลาคม (ปลายฤดูฝน) มีค่าต่ำสุด สอดคล้องกับค่าดัชนีความหลากหลายของแมลงดินจากการสำรวจในปี พ.ศ. 2547 แสดงในตารางที่ 4.16 และภาพที่ 4.44

ขณะที่ค่าดัชนีความเท่าเทียมของแมลงดินในปี พ.ศ. 2548 มีค่าเฉลี่ยตามจุดสำรวจเท่ากับ 3.71±2.29 และค่าดัชนีความเท่าเทียมตามจุดสำรวจอยู่ในช่วง 0.98 – 6.81 ซึ่งพบว่า ป่าดิบแล้ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 6.81 ตามด้วย พื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.60 และป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 0.98 ส่วนค่าเฉลี่ยตามระยะเวลาที่สำรวจอยู่ในช่วง 1.10 – 6.24 ที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.29 ซึ่งเดือนสิงหาคม (ช่วงที่มีฝนตกชุก) มีค่าสูงสุด และเดือนธันวาคม (ฤดูหนาว) มีค่าต่ำสุด ดังแสดงในตารางที่ 4.17 และภาพที่ 4.45

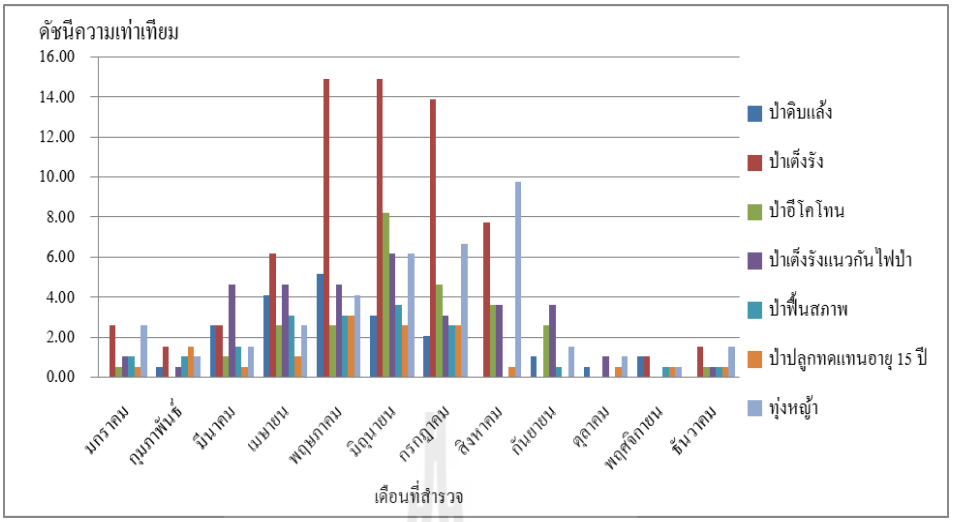
ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ยดัชนีความเท่าเทียมของแมลงในดิน (Evenness index) แยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2547

ชนิดของป่า	ป่าดิบแล้ง	ป่าเต็งรัง	ป่าอีโคโทน	ป่าเต็งรังแนวกันไฟป่า	ป่าฟื้นสภาพ	ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี	ทุ่งหญ้า	ค่าเฉลี่ย
มกราคม	0.00	2.57	0.51	1.03	1.03	0.51	2.57	1.17±1.02
กุมภาพันธ์	0.51	1.54	0.00	0.51	1.03	1.54	1.03	0.88±0.57
มีนาคม	2.57	2.57	1.03	4.63	1.54	0.51	1.54	2.06±1.36
เมษายน	4.11	6.17	2.57	4.63	3.08	1.03	2.57	3.45±1.67
พฤษภาคม	5.14	14.90	2.57	4.63	3.08	3.08	4.11	5.36±4.31
มิถุนายน	3.08	14.90	8.22	6.17	3.60	2.57	6.17	6.39±4.27
กรกฎาคม	2.06	13.88	4.63	3.08	2.57	2.57	6.68	5.07±4.20
สิงหาคม	0.00	7.71	3.60	3.60	0.00	0.51	9.76	3.60±3.88
กันยายน	1.03	0.00	2.57	3.60	0.51	0.00	1.54	1.32±1.36
ตุลาคม	0.51	0.00	0.00	1.03	0.00	0.51	1.03	0.44±0.46
พฤศจิกายน	1.03	1.03	0.00	0.00	0.51	0.51	0.51	0.51±0.42
ธันวาคม	0.00	1.54	0.51	0.51	0.51	0.51	1.54	0.73±0.58
ค่าเฉลี่ย	1.67±1.73	5.57±5.89	2.18±2.45	2.78±2.07	1.46±1.29	1.16±1.03	3.25±2.87	2.58±1.51

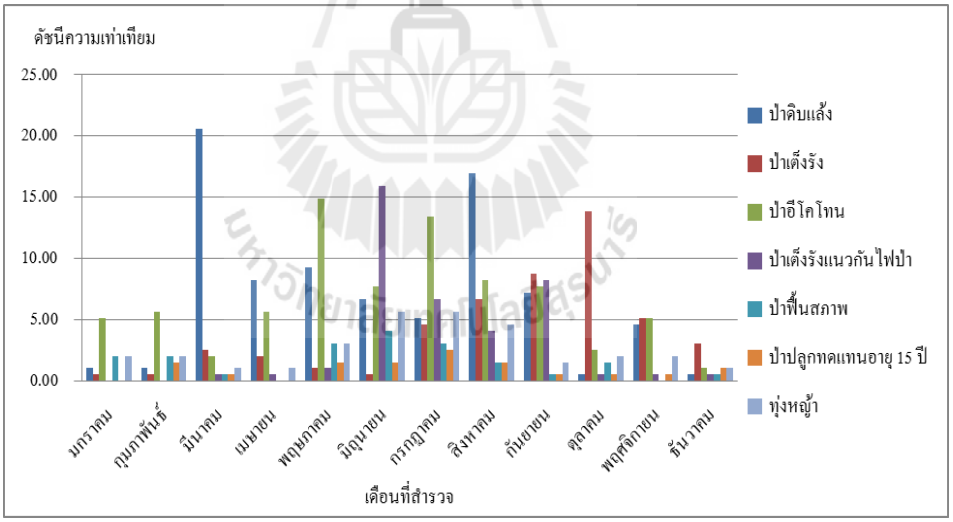
ตารางที่ 4.17 ค่าเฉลี่ยดัชนีความเท่าเทียมของแมลงในดิน (Evenness index) แยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2548

ชนิดของป่า	ป่าดิบแล้ง	ป่าเต็งรัง	ป่าอีโคโทน	ป่าเต็งรังแนวกันไฟป่า	ป่าฟื้นสภาพ	ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี	ทุ่งหญ้า	ค่าเฉลี่ย
มกราคม	1.03	0.51	5.14	0.00	2.06	0.00	2.06	1.54±1.80
กุมภาพันธ์	1.03	0.51	5.65	0.00	2.06	1.54	2.06	1.84±1.85
มีนาคม	20.56	2.57	2.06	0.51	0.51	0.51	1.03	3.96±7.36
เมษายน	8.22	2.06	5.65	0.51	0.00	0.00	1.03	2.50±3.20
พฤษภาคม	9.25	1.03	14.90	1.03	3.08	1.54	3.08	4.85±5.27
มิถุนายน	6.68	0.51	7.71	15.93	4.11	1.54	5.65	6.02±5.09
กรกฎาคม	5.14	4.63	13.36	6.68	3.08	2.57	5.65	5.87±3.60
สิงหาคม	16.96	6.68	8.22	4.11	1.54	1.54	4.63	6.24±5.33
กันยายน	7.19	8.74	7.71	8.22	0.51	0.51	1.54	4.92±3.84
ตุลาคม	0.51	13.88	2.57	0.51	1.54	0.51	2.06	3.08±4.83
พฤศจิกายน	4.63	5.14	5.14	0.51	0.00	0.51	2.06	2.57±2.34
ธันวาคม	0.51	3.08	1.03	0.51	0.51	1.03	1.03	1.10±0.91
ค่าเฉลี่ย	6.81±6.42	4.11±4.05	6.60±4.20	3.21±4.88	1.58±1.34	0.98±0.77	2.66±1.72	3.71±2.29

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4.44 ดัชนีความเท่าเทียม (Evenness index) ของแมลงในดินเมื่อแยกตามระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2547



รูปที่ 4.45 ดัชนีความเท่าเทียม (Evenness index) ของแมลงในดินเมื่อแยกตามระบบนิเวศของป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พ.ศ. 2548

4.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและความหลากหลายของแมลงในดิน

จากการตรวจสอบความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อดัชนีความหลากหลายของแมลงในดิน (Shannon diversity index) ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช โดยแบ่งพื้นที่การสำรวจออกเป็น 7 ระบบนิเวศ เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2547 – 2548 ซึ่งเก็บตัวอย่างแมลงในดินที่ระดับความลึกของพื้นดินระหว่าง 0 – 15 ซม.

ดัชนีความหลากหลายของแมลงในดินจากการสำรวจใน พ.ศ. 2547 ของป่าดิบแล้งมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าฟอสฟอรัสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.18 และ พ.ศ. 2548 พบว่าพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และป่าฟื้นสภาพช่วงที่สองก็มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณสารอินทรีย์ในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เช่นเดียวกับป่าดิบแล้งมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าสารอินทรีย์ในดินอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) (ตารางที่ 4.19)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยวิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation analysis) ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและปริมาณแมลงในดิน ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ในพื้นสำรวจทั้ง 7 ระบบนิเวศ พ.ศ. 2547

		ป่าดิบแล้ง	ป่าเต็งรัง	ป่าอีโคโทน	ป่าเต็งรังแนวกันไฟป่า	ป่าฟื้นสภาพ	ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี	ทุ่งหญ้า
ความชื้นของดิน (%)	Pearson Correlation	-.040	-.140	-.045	-.185	-.081	-.032	-.102
	Sig. (2-tailed)	.902	.664	.889	.564	.803	.920	.753
ความเป็นกรด-ด่างของดิน	Pearson Correlation	.230	.039	.215	-.151	.074	-.214	.112
	Sig. (2-tailed)	.472	.905	.503	.639	.820	.505	.729
อินทรียวัตถุ (OM%)	Pearson Correlation	-.360	-.363	.433	-.123	.315	-.312	.108
	Sig. (2-tailed)	.251	.246	.159	.703	.319	.323	.739
ไนโตรเจน (%)	Pearson Correlation	.222	-.361	.490	.190	.403	-.116	.398
	Sig. (2-tailed)	.488	.250	.106	.555	.194	.719	.200
ฟอสฟอรัส (ppm)	Pearson Correlation	.612*	-.051	.409	.374	.413	.467	.435
	Sig. (2-tailed)	.034	.875	.187	.232	.182	.126	.158
โพแทสเซียม (ppm)	Pearson Correlation	.548	-.402	.183	-.031	.329	-.214	.327
	Sig. (2-tailed)	.065	.195	.568	.924	.297	.504	.300

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยวิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation analysis) ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและปริมาณแมลงในดิน ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ในพื้นสำรวจทั้ง 7 ระบบนิเวศ พ.ศ. 2548

		ป่าดิบแล้ง	ป่าเต็งรัง	ป่าอีโคโทน	ป่าเต็งรังแนวกันไฟป่า	ป่าฟื้นสภาพ	ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี	ทุ่งหญ้า
ความชื้นของดิน (%)	Pearson Correlation	.292	-.109	.098	.103	.172	.170	-.024
	Sig. (2-tailed)	.357	.737	.763	.750	.594	.597	.940
ความเป็นกรด-ด่างของดิน	Pearson Correlation	-.303	-.240	.006	-.134	-.091	-.142	.281
	Sig. (2-tailed)	.338	.452	.984	.678	.778	.660	.376
อินทรียวัตถุ (OM%)	Pearson Correlation	.872**	-.059	.035	.280	.632*	.416	.119
	Sig. (2-tailed)	.000	.855	.914	.379	.028	.179	.713
ไนโตรเจน (%)	Pearson Correlation	-.122	-.001	.589*	-.230	.033	-.571	.161
	Sig. (2-tailed)	.706	.998	.044	.473	.918	.053	.616
ฟอสฟอรัส (ppm)	Pearson Correlation	.301	.061	.255	.256	.136	.559	.357
	Sig. (2-tailed)	.342	.850	.424	.422	.673	.059	.255
โพแทสเซียม (ppm)	Pearson Correlation	.149	.308	.233	.083	.096	-.217	.513
	Sig. (2-tailed)	.643	.329	.466	.797	.766	.498	.088

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

บทที่ 5

การอภิปรายผล

5.1 ชนิดและปริมาณของแมลงดินในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

การศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงในดินและความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช โดยศึกษาในพื้นที่ป่าทั้ง 7 ระบบนิเวศ คือ ป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์ ป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์ พื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) ป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า ป่าฟื้นสภาพในช่วงที่สอง สวนป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี และป่าทุ่งหญ้า โดยเก็บตัวอย่างทุกเดือน เดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 2 ปี เริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 พบแมลงในดินทั้งสิ้น 5 อันดับ 7 วงศ์ รวมทั้งหมด 1,028 ตัว ซึ่งแมลงในดิน อันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae มีจำนวนตัวอย่างมากที่สุดในป่าเต็งรังที่มี สภาพสมบูรณ์และป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์

ทวีชัย วงษ์ทอง (2555) ได้ศึกษาความหลากชนิดของแมลงในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งประยุกต์ใช้กับดักขวางทางบินผสม (Flight intercept trap) กับแผ่นสีเหลือง โดยวางกับดักทิ้งไว้ 2 คืน ก่อนจะทำการเก็บตัวอย่างแมลง พบแมลงทั้งสิ้น 217 ชนิด 85 วงศ์ จาก 10 อันดับ พบแมลง อันดับ Coleptera และ วงศ์ Staphylinidae มีจำนวนมากที่สุด และได้สรุปผลการศึกษาไว้ว่า ป่าดิบเขามีความหลากหลายของแมลงสูงกว่าป่าเต็งรัง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยในครั้งนี้ พบว่ามีจำนวนอันดับและวงศ์ของแมลงมากกว่าที่ศึกษาในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช อาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น ลักษณะป่าของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย มีลักษณะเป็นป่าเต็งรังและป่าดิบเขาเป็นส่วนใหญ่ รวมทั้งระยะเวลาในการสำรวจ วิธีการเก็บตัวอย่าง หรือพืชอาหารของแมลงในดินที่แตกต่างกัน เป็นต้น

5.2 การศึกษาและเปรียบเทียบแมลงในดินที่พบในพื้นที่ป่าศึกษาแต่ละลักษณะ

จากการสำรวจแมลงในดินของระบบนิเวศป่าทั้ง 7 ลักษณะ ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช พบแมลงในอันดับ Hymenoptera วงศ์ Formicidae และ อันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae มีจำนวนมากที่สุดในช่วงปลายฤดูร้อน – กลางฤดูฝน นอกจากนี้ ความหลากชนิดของแมลงในดินมีค่าสูงสุดในฤดูฝน ซึ่งสามารถพบได้ในระบบนิเวศป่าทุกลักษณะที่สำรวจ ยกเว้นป่าดิบแล้งซึ่งพบความหลากชนิดของแมลงในดินสูงสุดเฉพาะในฤดูร้อน อาจเนื่องจากปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ความอุดมสมบูรณ์ของพืชอาหาร และความสามารถในการดำรงชีวิตของแมลงในดินแต่ละชนิด เป็นต้น

นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนแมลงในดินทั้งหมดที่สำรวจพบในระบบนิเวศป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา พบว่าจำนวนแมลงในดิน พ.ศ. 2548 มีจำนวนเพิ่มขึ้นจาก พ.ศ. 2547 ทุกระบบนิเวศป่า โดยเฉพาะในป่าดิบแล้งมีจำนวนแมลงในดินเพิ่มขึ้นสูงสุด คิดเป็น

ร้อยละ 17 ยกเว้นป่าเต็งรังซึ่งมีจำนวนแมลงในดินที่พบ พ.ศ. 2548 ลดน้อยลงกว่า พ.ศ. 2547 คิดเป็นร้อยละ 14.97 ทั้งนี้อาจเนื่องจากผลกระทบจากปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อม กล่าวคือ พบว่าปริมาณน้ำฝนในปี พ.ศ. 2548 มีปริมาณน้อยลงกว่าใน พ.ศ. 2547 ส่งผลให้ค่าความชื้นของดินของ พ.ศ. 2548 มีค่าน้อยมาก (4.77±0.77) ทำให้ดินมีค่า pH เป็นกรดจัดมาก (4.60±0.54) และมีค่าอินทรียวัตถุในปริมาณค่อนข้างต่ำ (1.52±0.48) รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่าง ๆ จึงอาจส่งผลกระทบต่อความสมบูรณ์ของแหล่งอาหารและการแพร่กระจายของกลุ่มแมลงในดิน สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิราภรณ์ คชเสนี (2519) และ พูลสุข รัตนภุมมะ (2519) ต่างก็รายงานว่าจำนวน น้ำหนัก และชนิดของสัตว์ในดินที่เกิดขึ้นในรอบปีมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความชื้นในดินและในเศษซากพืช (Litter) รวมทั้งการสะสมอินทรียวัตถุ นอกจากนี้ จิราภรณ์ คชเสนี (2519) ได้รายงานว่าสัตว์ในดินจะมีบทบาทสำคัญต่อการสะสมอินทรียสารในดิน ส่วนปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีความสำคัญต่อจำนวนมากน้อยของสัตว์ในดิน

5.3 การศึกษาอัตราการย่อยสลายเศษซากพืช (Litter)

จากการศึกษาอัตราการย่อยสลายของเศษซากพืช (Litter) ในการทดสอบทั้งสองวิธี พบว่าวิธีที่นำใบแห้งของพืชบรรจุลงในถุง Litter bag แล้วฝังไว้ใต้พื้นดินมีอัตราการย่อยสลายสูงกว่าวิธีที่นำถุง Litter bag ที่บรรจุใบแห้งของพืชวางไว้บนพื้นดิน และมีค่าอัตราการย่อยสลายสูงสุดที่ป่าดิบแล้ง (46.73%) รองลงมาคือ ป่าอีโคโทน (42.55%) และมีค่าต่ำสุดที่ป่าทุ่งหญ้า (33.60%)

กระบวนการย่อยสลายของเศษซากพืชในระบบนิเวศป่าไม้จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ สารประกอบทางเคมีในเศษซากพืช และกิจกรรมต่าง ๆ ของจุลินทรีย์ตามพื้นป่า (Gonzalez and Seastedt, 2000) นอกจากนี้ พบว่าปริมาณไนโตรเจนและอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนก็เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออัตราการย่อยสลายได้เช่นกัน หากในใบพืชมีปริมาณคาร์บอนต่ำและมีไนโตรเจนสูงจะทำให้มีการอัตราการย่อยสลายเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว (Frankenberger and Abdelmagid, 1985) สอดคล้องกับการศึกษาของ Mubarak *et al.* (2008) ที่สรุปพบไว้ว่า เศษซากของใบฝรั่งมีอัตราการย่อยสลายมากกว่าใบมะม่วง และในใบฝรั่งมีปริมาณไนโตรเจนมากกว่าใบมะม่วงถึง 2 เท่า คือมีปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 9 และ 4.65 กรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ ทั้งนี้ ใบฝรั่งยังมีปริมาณคาร์บอนต่อไนโตรเจนน้อยกว่าในใบมะม่วง ซึ่งมีเพียง 59.7 ส่วน ในใบมะม่วงมีปริมาณคาร์บอนต่อไนโตรเจนสูงถึง 76.6 จึงทำให้ใบฝรั่งมีอัตราการย่อยสายที่สูงกว่าใบมะม่วง

สำหรับอัตราการย่อยสลายของเศษซากพืชชนิดอื่น ๆ เช่น การศึกษาในเศษใบโมกหลวง พบว่ามีอัตราการย่อยสลายสูงสุดถึง 87.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ใบเลียงมัน 86.33 เปอร์เซ็นต์ สำหรับไม้ประดู่ป่า ไม้แดง และไผ่บงดำ มีอัตราการย่อยสลายเท่ากัน คือ 84 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าใบตะคร้อมีการย่อยสลายน้อยที่สุด เท่ากับ 72.33 เปอร์เซ็นต์ (ภาณุมาศ ลาดปาละ และสำเริง ปานอุทัย, 2549) ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการย่อยสลายของเศษซากพืชในป่าแต่ละระบบนิเวศ พบว่าการย่อยสลายของเศษซากพืชในป่าเบญจพรรณมีค่ามากกว่าเศษซากพืชของป่าดิบเขา ซึ่งมีค่าอัตราการย่อยสลาย คือ 56.23 เปอร์เซ็นต์ (Thaiutsa and Granger, 1979) นอกจากนี้ ยังมี

การศึกษาอัตราการย่อยสลายในป่าดิบแล้งและป่าเต็งรัง จังหวัดขอนแก่น อีกด้วย ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า มีอัตราการย่อยสลายตัวเฉลี่ย 3.10 และ 2.72 ตัน/เฮกแตร์ โดยป่าดิบแล้งจะมีการสลายของเศษซากพืชมากที่สุดในช่วงเดือนตุลาคม เท่ากับ 0.38 ตัน/เฮกแตร์ และมีการย่อยสลายเกิดขึ้นน้อยที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ เท่ากับ 0.16 ตัน/เฮกแตร์ สำหรับป่าเต็งรัง พบว่ามีการสลายตัวของเศษซากพืชมากที่สุดในเดือนตุลาคม เท่ากับ 0.31 ตัน/เฮกแตร์ และย่อยสลายน้อยที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนเมษายน เท่ากับ 0.11 ตัน/เฮกแตร์ (ประดิษฐ์ ตรีพัฒนาสุวรรณ และศุภชาติ วรรณวงษ์, 2549) ซึ่งจะเห็นได้ว่าอัตราการย่อยสลายตัวของพืชจะขึ้นอยู่ความชื้นของดิน กล่าวคือ การย่อยสลายตัวของเศษซากพืชจะเกิดได้ดีในช่วงฤดูฝน

การศึกษาปริมาณธาตุอาหารและการย่อยสลายในป่าพรุธรรมชาติ พบว่าเศษซากพืชส่วนใบที่ร่วงหล่นบนพื้นดินที่ไม่มีน้ำท่วมขังจะเกิดการย่อยสลายได้เร็วกว่าเศษซากพืชที่ร่วงหล่นบนพื้นดินที่มีน้ำท่วมขัง ประมาณ 2 เท่า โดยในสภาพพื้นดินที่มีน้ำท่วมขัง ใบพืชจะเกิดอัตราการย่อยสลายหายไปคิดเป็น 20.94 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 6 เดือน ส่วนในสภาพพื้นดินที่ไม่มีน้ำท่วมขัง ใบพืชมีอัตราการย่อยสลายหายไป เท่ากับ 37.50 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเวลาผ่านไป 1 ปี พบว่า ในสภาพพื้นดินที่มีน้ำท่วมขังและพื้นดินที่ไม่มีน้ำท่วมขัง ใบพืชมีอัตราการย่อยสลายหายไป เท่ากับ 31.32 และ 52.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ธนิตย์ หนูยิ้ม และคณะ, 2544) ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าเกิดอัตราการย่อยสลายที่ค่อนข้างช้า เมื่อเปรียบเทียบกับการย่อยสลายของใบพืชชนิดอื่น ๆ เช่น ใบไม้สักจะถูกย่อยสลายหมดไปภายในระยะเวลา 6 เดือน (Egunijobi, 1974) สำหรับปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในเศษซากพืชที่ร่วงหล่นลงมาในรอบ 1 ปี พบว่าที่ป่าพรุโต๊ะแดงมีธาตุ N, P และ K สะสมอยู่ในปริมาณ 16.22, 0.21 และ 2.24 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ธนิตย์ หนูยิ้ม และคณะ, 2544)

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับการร่วงหล่น รวมถึงปริมาณคาร์บอนและธาตุอาหารในเศษซากพืช ผลการศึกษาพบว่าที่ป่าดิบเขา จังหวัดเชียงใหม่ มีปริมาณเศษซากพืชบนพื้นดิน เท่ากับ 936.8 – 1223 กิโลกรัม/ไร่ ทั้งยังมีการกักเก็บคาร์บอนและธาตุอาหาร เท่ากับ 343 – 436 และ 8 – 13 กิโลกรัม/ไร่ (Nongnuang *et al*., 2012) และการศึกษาที่ป่าเต็งรังในบริเวณสถานีวนวัฒนอินทขิล จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งรายงานไว้ว่ามีปริมาณเศษซากพืชที่ร่วงหล่น เท่ากับ 694.4 กิโลกรัม/ไร่ มีการกักเก็บคาร์บอนและธาตุอาหาร เท่ากับ 236 และ 18 กิโลกรัม/ไร่ (Wattanasuksakul *et al.,* 2012)

5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านกายภาพกับจำนวน ชนิด ปริมาณ และดัชนีความหลากหลายของแมลงในดิน

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์โดยใช้วิธี Pearson Correlation เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อดัชนีความหลากหลายของแมลงในดิน ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช พบว่าดัชนีความหลากหลายของแมลงในดินที่สำรวจใน พ.ศ. 2547 ของป่าดิบแล้งมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณฟอสฟอรัสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ พ.ศ. 2548 พบว่าพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เช่นเดียวกับป่าฟื้นสภาพช่วงที่สองก็มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณสารอินทรีย์ในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และป่าดิบแล้งมีความสัมพันธ์เชิงบวก

กับปริมาณสารอินทรีย์ในดินอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของ จิราภรณ์ คชเสนี (2519) และ พูลสุข รัตนภุมมะ (2519) ที่รายงานว่าจำนวนและน้ำหนักของสัตว์ในดินที่อาศัยในป่าสะแกราชไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

1) ผลการศึกษาความหลากหลายของชนิดของแมลงในดินโดยศึกษาในระบบนิเวศป่าทั้ง 7 ลักษณะ ของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช เป็นระยะเวลา 2 ปี เริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 ทำการเก็บตัวอย่างทุกเดือน จำนวน 24 ครั้ง พบแมลงในดินทั้งสิ้น 5 อันดับ 7 วงศ์ จำนวน 1,028 ตัว โดยแมลงในดิน อันดับ Isoptera วงศ์ Termitidae มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42.51 รองลงมาคือ อันดับ Hymenoptera วงศ์ Formicidae คิดเป็นร้อยละ 32.78 อันดับ Blattodea วงศ์ Blaberidae คิดเป็นร้อยละ 10.02 และ อันดับ Coleoptera ได้แก่ วงศ์ Staphylinidae พบร้อยละ 4.96 ขณะที่ วงศ์ Scarabaeidae พบร้อยละ 4.77 และ วงศ์ Carabidae พบร้อยละ 3.21 และกลุ่มแมลงในดินที่พบจำนวนน้อยที่สุด คือ อันดับ Hemiptera วงศ์ Cydnidae คิดเป็นร้อยละ 1.75

2) เมื่อพิจารณาแยกเป็นระบบนิเวศต่าง ๆ ของป่าที่ศึกษาทั้ง 7 ลักษณะ พบว่าใน พ.ศ. 2547 ป่าเต็งรังมีความหลากชนิดของแมลงในดินสูงที่สุด ซึ่งพบแมลงในวงศ์ Termitidae มีจำนวนมากที่สุด (14.69%) รองลงมาคือแมลงในวงศ์ Formicidae (11.61%) ในขณะที่ พ.ศ. 2548 กลับพบความหลากชนิดของแมลงในดินสูงสุดที่ป่าดิบแล้ง และพบแมลงในวงศ์ Termitidae มีจำนวนมากที่สุด (13.20%) ตามด้วยพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) พบแมลงในวงศ์ Formicidae (11.88%)

3) เปรียบเทียบจำนวนแมลงในดินที่สำรวจในระบบนิเวศทั้ง 7 ลักษณะ โดย พ.ศ. 2548 พบแมลงในดินมีจำนวนเพิ่มขึ้นจาก พ.ศ. 2547 ในทุกระบบนิเวศที่ศึกษา โดยเฉพาะป่าดิบแล้งมีจำนวนแมลงในดินเพิ่มขึ้นสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 17 ยกเว้นป่าเต็งรังที่พบแมลงในดิน พ.ศ. 2548 มีจำนวนลดลงกว่าแมลงในดินที่สำรวจพบใน พ.ศ. 2547 คิดเป็นร้อยละ 14.97

4) ฤดูกาลมีความสัมพันธ์ต่อความหลากชนิดของแมลงในดิน กล่าวคือ เริ่มพบแมลงในดินหลากหลายชนิดในช่วงปลายฤดูร้อน – ปลายฤดูฝน ทั้งนี้จะพบความหลากชนิดของแมลงในดินสูงสุดในฤดูฝนของทุกระบบนิเวศที่ศึกษา ยกเว้นป่าดิบแล้งที่พบความหลากหลายชนิดของแมลงในดินสูงสุดในช่วงฤดูร้อน

5) จากการพิจารณาโอกาสการพบแมลงในดินแต่ละวงศ์ พบว่าวงศ์ที่มีความถี่ในการพบสูงสุดใน พ.ศ. 2547 – 2548 คือ วงศ์ Termitidae รองลงมาคือ วงศ์ Formicidae และวงศ์ที่มีโอกาสการพบน้อยที่สุดคือ วงศ์ Scarabaeidae และ Cydnidae

6) การพิจารณาดัชนีความหลากหลายของแมลงในดินที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช โดยใช้ Shannon-Wiener Diversity Index (H') ในระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 ซึ่งพบว่า พ.ศ. 2547 ป่าที่มีค่าดัชนีความหลากหลายสูงสุด (0.18) มีด้วยกัน 3 แหล่ง คือ

ป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า ป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี และป่าทุ่งหญ้า ในขณะที่ พ.ศ. 2548 พบค่าดัชนีความหลากหลายสูงสุดที่พื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) และป่าทุ่งหญ้า มีค่าสูงสุด เท่ากับ 0.19

7) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านกายภาพที่มีผลต่อดัชนีความหลากหลายของแมลงในดิน พบว่าดัชนีความหลากหลายของแมลงในดินที่สำรวจใน พ.ศ. 2547 ของป่าดิบแล้งมีความสัมพันธ์กับค่าฟอสฟอรัสไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ขณะที่ พ.ศ. 2548 พบว่าพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) มีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เช่นเดียวกับป่าฟื้นสภาพช่วงที่สองก็มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณสารอินทรีย์ในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และป่าดิบแล้งมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับสารอินทรีย์ในดินอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) จึงสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์ต่อดัชนีความหลากหลาย (Shannon diversity index) กล่าวคือ ปริมาณของฟอสฟอรัส ไนโตรเจน และสารอินทรีย์ มีความสัมพันธ์สอดคล้องในทิศทางเดียวกันกับดัชนีความหลากหลาย (Shannon diversity index) หมายความว่าถ้าปริมาณของฟอสฟอรัส ไนโตรเจน และสารอินทรีย์มีค่าเพิ่มขึ้น อาจส่งผลให้ค่าดัชนีความหลากหลายเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน

6.2 ข้อเสนอแนะ

1) ในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ประกอบด้วยระบบนิเวศป่าที่หลากชนิดซึ่งล้วนแต่มีความแตกต่างกันทั้งลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ องค์ประกอบของพันธุ์ไม้ โครงสร้างของสังคมป่า และชนิดพันธุ์สัตว์ป่า ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้อาจยังไม่ครอบคลุมทุกพื้นที่ของสังคมป่าทั้งหมดในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

2) สำหรับในการเก็บข้อมูล การเลือกพื้นที่ที่ทำการศึกษามีความสำคัญมาก แม้บางพื้นที่ดังกล่าวจะเป็นตัวแทนของระบบนิเวศป่าในประเภทต่าง ๆ แล้วก็ตาม แต่ต้องเลือกพื้นที่ย่อยให้มีความเหมาะสมในการสำรวจด้วยโดยเฉพาะการสำรวจแมลงในดิน

3) ขนาดของพื้นที่ที่สำรวจเป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่งของการสำรวจด้านความหลากหลายของชนิดของแมลงในดิน การจะกำหนดจุดเก็บตัวอย่างและขนาดของพื้นที่สามารถทำให้ทราบถึงความหนาแน่นของประชาชน บางครั้งอาจไม่ได้ข้อมูลในเรื่องความหลากหลายที่ครอบคลุมในพื้นที่บริเวณนั้น ๆ ดังนั้นการเพิ่มพื้นที่เก็บตัวอย่างให้มากขึ้น อาจเพิ่มโอกาสในการพบความหลากหลายของชนิดแมลงในดินได้

4) เวลาที่ทำการสำรวจ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง ซึ่งอาจไม่ครอบคลุมช่วงเวลาที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตของแมลงในดิน และอาจไม่สามารถรวบรวมตัวอย่างแมลงในดินที่มีอยู่จริงในธรรมชาติได้ครบสมบูรณ์ ประกอบกับเวลาในการสำรวจในแต่ละพื้นที่ ควรมีการปรับปรุงหรือคำนึงถึงความเหมาะสมในช่วงเวลาที่ใช้สำรวจในแต่ละจุดสำรวจด้วย

เอกสารอ้างอิง

จริยา เล็กประยูร. (2526). การสำรวจไรในดินบริเวณป่าสะแกราชที่ถูกหักร้าง. **วารสารวิทยาศาสตร์**. 6: 184-190.

จรียา ยิ้มรัตนบวร และ ไพรัช สายเชื้อ. (2537). การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของสัตว์ในดิน และอิทธิพลที่มีต่อการย่อยสลายอินทรียวัตถุในสวนป่าสัก จังหวัดพิษณุโลก. **Journal of Environmental Research**. 16(1): 23-41.

จารุจินต์ นภีตะภัฏ และ เกรียงไกร สุวรรณภักดิ์. (2535). **คู่มือแมลง**. กรุงเทพฯ: สารคดี. 224 หน้า.

จักรพงษ์ เจิมศิริ และ ประไพ ชัยโรจน์. (2536). **วิธีวิเคราะห์ดิน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร. 171 หน้า.

จิราภรณ์ คชเสนี. (2519). **นิเวศวิทยาของสัตว์ในดิน ด้านจำนวน น้ำหนัก และชนิดในป่าดิบแล้ง สะแกราช นครราชสีมา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิราภรณ์ คชเสนี. (2521). **การแพร่กระจายของสัตว์ในดินขนาดเล็ก**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เสนอสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ฉวีวรรณ หุตะเจริญ. (2533). **แมลงป่าไม้ของไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แสงเทียนการพิมพ์. 171 หน้า.

ชุมพล งามผ่องใส. (2525). **ชนิด ปริมาณ การกระจาย และความสัมพันธ์เรื่องที่อยู่อาศัยของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ที่กินพืชเป็นอาหาร ในพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เสนอสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ชุมพล งามผ่องใส และ วีรยุทธ์ เลาหะจินดา. (2531a). ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ล่าเหยื่อกับสัตว์ที่เป็นเหยื่อในป่าเต็งรัง สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา. **วารสารวนศาสตร์**. 7: 221-245.

ชุมพล งามผ่องใส และ วีรยุทธ์ เลาหะจินดา. (2531b). การประเมินประชากรกระต่ายป่าโดยใช้วิธีนับกองมูล. **วารสารวนศาสตร์**. 7: 339-353.

ชมพูนุท จรรยาเพศ, ปราสาททอง พรหมเกิด, ปิยาณี หนูกาฬ และ ดาราพร รินทะรักษ์. (2551). ความหลากชนิดของหอยทากและทากในแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราช. **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 8 เรื่อง อารักขาพืชไทยใต้ร่มพระบารมี ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูน จังหวัดพิษณุโลก**. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. 20-22 พฤศจิกายน 2550. หน้า 60-72.

โชคชัย เสนะวงศ์. (2522). **นิเวศวิทยาของหอยบางชนิด**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เสนอสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

เดชา วิวัฒน์วิทยา. (2542). **การสำรวจและการติดตามตรวจสอบแมลงในดินป่าไม้ในประเทศไทย: แนวทางในการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ**. ในหนังสือแนวทางการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ (หน้า 231-264): โครงการจัดตั้งศูนย์ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

ทวีชัย วงษ์ทอง. (2555). **ความหลากชนิดของแมลงในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ (Species diversity of insects in Doi Suthep – Pui National Park, Chang Mai Province)**. รายงานสัมมนานิสิตปริญญาตรี ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธนิตย์ หนูยิ้ม, สรายุทธ บุณยะเวชชีวิน และ Osaki Mitsuru. (2544). ผลผลิตซากพืชและปริมาณธาตุอาหารในซากพืชของป่าเสม็ดขาว ที่ป่าพรุโต๊ะแดง จังหวัดนราธิวาส. **วารสารงานวิจัยศูนย์วิจัยและศึกษาธรรมชาติป่าพรุสิรินธร**. 2: 71-78.

บรรพต ณ ป้อมเพชร. (2545). ความหลากหลายทางชีวภาพกับการพัฒนาประเทศ: โอกาสและข้อจำกัด. **ชีวปริทรรศน์**. 4(3): 2-10.

ประดิษฐ์ ตรีพัฒนาสุวรรณ และ ศุภชาติ วรรณวงษ์. (2549). **การร่วงหล่นและการสลายตัวของซากพืชในป่าธรรมชาติและพื้นที่สวนป่าบริเวณป่าภูเวียง อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น.** รายงานการวิจัย. กลุ่มงานการจัดการและพัฒนาป่าอนุรักษ์ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

ประทีป ดวงแค. (2545). ความหลากหลายชนิดและสาเหตุการสูญเสียของสัตว์ป่าในประเทศไทย. **ชีวปริทรรศน์**. 4(3): 35-39.

ปราโมทย์ สายวิเชียร, ศิริพร ทองอารีย์, บุษบง กาญจนสาขา และ สีฟ้า ละออง. (2531). ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของนกในบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดแวดล้อมสะแกราช. **วารสารวนศาสตร์**. 7: 314-338.

พายัพ กำเนิดรัตน์. (2525). **ฐานะภาพของโรคและแมลงภายหลังการตัดฟันไม้วิธีต่าง ๆ ในป่าสักและป่าเต็งรัง**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 125 หน้า.

พิสุทธิ์ เอกอำนวย. (2551). **แมลงปีกแข็งในประเทศไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด. 495 หน้า.

พูลสุข รัตนภุมมะ. (2519). **นิเวศวิทยาของสัตว์ในดิน ด้านจำนวน น้ำหนักและชนิด ในป่าแดงสะแกราช นครราชสีมา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เพ็ญศรี ไววนิชกุล และ จริยา เล็กประยูร. (2522). การสำรวจไรในดินบริเวณป่าสะแกราช. **วารสารวิทยาศาสตร์**. 33(8): 13-32.

ภาณุมาศ ลาดปาละ และ สำเริง ปานอุทัย. (2549). **การย่อยสลายของซากพืชส่วนใบในป่าเบญจพรรณ สถานีวิจัยลุ่มน้ำแม่กลอง จังหวัดกาญจนบุรี.** รายงานการวิจัย. สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช.

ลำใย อิทธิจันทร์. (2551). **ความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในดินในป่าเต็งรังสวนยางพาราและแปลงอ้อย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วาลุลี โรจารวงศ์, สมนึก วงศ์ทอง, เดชา วิวัฒน์วิทยา, กุศล ตั้งใจพิทักษ์ และ สาหัส บุญญาวิวัฒน์. (2538). **การอนุรักษ์แมลงทับในประเทศไทย**. สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิชัย ทรงวัฒนา. (2527). **สมดุลของน้ำจากพื้นที่ที่การใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ บริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช (Water balance of various land use patterns at Sakaerat Enviroment Research Station, Nakhon Ratchasima)**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (วนศาสตร์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิสุทธิ์ ใบไม้. (2538). **สถานภาพความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

สลักจิต ภู่เปี่ยม. (2528). **สถานภาพของสัตว์ผู้ล่าและสัตว์ที่เป็นเหยื่อในบริเวณป่าเต็งรัง สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช นครราชสีมา.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (วนศาสตร์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สายันต์ นุชอนงค์. (2528). **การใช้วิธีนับกองมูลเพื่อประมาณประชากรกระต่ายป่า (*Lepus peguensis* Blyth, 1855) ณ สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุธรรม อารีกุล. (2510). **บทปฏิบัติการกีฏวิทยาเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์บูรพาศิลป์. 424 หน้า.

สมศักดิ์ สุขวงศ์. (2545). ทฤษฎีความหลากหลายทางชีวภาพกับการจัดการทรัพยากรป่าไม้. **ชีวปริทรรศน์**. 4(4): 6-17.

ศศิธร หาสิน. (2551). **ความหลากชนิดและโครงสร้างสังคมของมดบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วนศาสตร์). สาขาวิชาชีววิทยาป่าไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรวรรณ ฉัตรสีรุ้ง. (2551). **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 253 หน้า.

โอภาส ขอบเขตต์. (2524). **ชีววิทยาและการขยายพันธุ์เก้ง**. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bignell, D. E. and Eggleton, P. (2000). Termites in ecosystems. In: Abe, T., Bignell, D. E., and Higashi, M. (eds.), **Termites: Evolution, society, symbioses, ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic Press. pp. 63-387.

Buckman, H. O. and Brady, N. C. (1969). **The nature and properties of soils**. 7th edition. New York: Macmillan. 653p.

Bunyavejchewin, S. (1997). Ecological studies of tropical semi-evergreen rain forest at Sakaerat, Nakhon Ratchasima, Northeast Thailand, II. Litterfall. **Siam Society**. 45: 43-52.

Egunjobi, J. K. (1974). Litter fall and minerization in Teak *(Tectona grandis)* Stand. **Oikos.** 25: 222-226.

Charoenpol, K. (2003). **A comparative study on physical and chemical soil properties in dry dipterocarp forest and dry evergreen forest in the Sakaerat Environment Research Station, Changwat Nakorn Ratchasima**. M.Sc. Thesis. Mahidol University, Thailand.

Chhatwal, G. R. (1997). **Encyclopedia of environmental soil and water pollution**. Vol 2. India: Anmol Publications. pp. 491-576.

Chinsukjaiprasert, T. (1984). **Nutrient circulation of the dry evergreen forest at Sakaerat**. M.Sc. Thesis. Kasetsart University, Bangkok.

Chunkao, K., Niyom, W., and Tantanawarit, S. (1985). Sediment and water flow affected to estuarine zone and its productivity. **In Proceedings of the International Seminar on Environmental Factors in Agricultural Production, Thailand**. pp. 209-216.

Cleveland, C. C., Reed, S. C., and Townsend, A. R. (2006). Nutrient regulation of organic matter decomposition in a tropical rain forest. **Ecology**. 87(2): 492-503.

Dajoz, R. (2000). **Insects and forests: The role and diversity of insects in the forest environment**. Paris: Lavoisier. 668p.

Frankenberger, W. T. and Abdelmagid, H. M. (1985). Kinetics parameters of nitrogen mineralization rates of leguminous crops incorporated into soil. **Plant and Soil**. 87: 257-271.

Gajaseni, J. (1976). **An ecological study on population, biomass and species composition of soil fauna in dry evergreen forest, Sakaerat, Nakhon Ratchasima**. M.Sc. Thesis, Chulalongkorn University, Bangkok.

Glumphabutr, P., Kaitpraneet, S., and Wachrinrat, C. (2007). Nutrient dynamics of natural evergreen forests in the Eastern Region of Thailand. **Kasetsart Journal (Natural Science)**. 41: 811-822.

Gonzalez, G. and Seastedt, T. R. (2000). Soil fauna and plant litter decomposition in tropical and subalpine forests. **Ecology**. 82(4): 955-964.

Hill, M. O. (1973). The intensity of spatial pattern in plant communities. **Journal of Ecology**. 61: 225-235.

Jetanajit, J., Silasuleetham, P., and Kampee, T. (1982). **Termite soil of the dry evergreen forest and the dipterocarp forest, Sakaerat**. Department of Microbiology Faculty of Science, Kasetsart University. Bangkok.

Khemnark, C. (1985). **Forest resources and social development: Lessons from Sakaerat**. UNESCO/MAS and UNEP in collaboration with the National Research Council of Thailand and National MAB Committee of Thailand. 132 pp.

Kjeldahl, J. Z. (1883). A new method for the determination of nitrogen in organic matter. **Analytical Chemistry**. 22: 366.

Lamotte, S., Gajaseni, J., and Malaisse, F. (1998). Structure diversity in three forest types of north-eastern Thailand (Sakaerat Reserve, Pak Tong Chai). **Biotechnology, Agronomy, Society and Environment**. 2: 192-202.

Lin, K. M., Hong, W., and Yu, X. T. (2001). Decomposition interaction of mixed litter between Chinese fir and various accompanying plant species. **Applied Ecology**. 12(3): 321-325.

Liu, P., Huang, J., Han, X., Sun, O. J., and Zhou, Z. (2006). Differential responses of litter decomposition to increased soil nutrients and water between two contrasting grassland plant species of Inner Mongolia, China. **Applied Soil Ecology**. 34: 266-275.

Ludwig, J. A. and Reynold, J. F. (1988). **Statistical ecology: A primer on computing and methods**. New York: John Wiley and Sons. 337p.

Magurran, A. E. (1988). **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press. 197p.

McGlade, J. (1999). **Advanced ecological theory, principles and applications**. Wiley: Blackwell Science. 368p.

Mubarak, A. R., Elbashir, A. A., Elamin, L. A., Daldoum, D. M., Steffens, A. D., and Benckiser, G. (2008). Decomposition and nutrient release from litter fall in the semi-arid tropics of Sudan. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**. 39: 2359-2377.

Nongnuang, S., Khamyong, S., Anongrak, N., and Sri-ngernyuang, K. (2012). **Carbon sinks and nutrient accumulation in ecosystems of Series of Pinus kesiya plantations and fragmented forests in Boakaew Highland Watershed, Chiang Mai province**. Ph.D. Thesis, Chiang Mai: Chiang Mai University.

Puriyakorn, B. (1982). **Changes of soil properties in the natural forest by different land use patterns at Sakaerat, Pakthongchai, Nakhon Ratchisima**. M.Sc. thesis, Graduate School, Kasetsart University, Bangkok.

Ross, H. H., Ross, C. A., and Ross, J. R. (1982). **A Textbook of entomology**. 4th edition. New York: Willey. 666p.

Sakurai, K., Tanaka S., Ishizuka S., and Kanzaki, M. (1998). Differences in soil properties of dry evergreen and dry deciduous forests in the Sakaerat Environmental Research Station. **Tropics**. 8: 61-80.

Sematong, S. and Thirakhupt, K. (1994). Key to turtles and softshell turtle of Thailand. **Journal of Science, Science Society of Thailand**. 48(3): 140-143.

Songwattana, W. (1984). **Water balance of various land use patterns at Sakaerat Environmental Research Station, Nakhon Ratchasima**. M.Sc. Thesis. Kasetsart University, Bangkok.

Stork, N. E., Adis, J., and Didham, R. K. (1997). **Canopy arthropods**. 1st edition. London: Chapman & Hall. 567p.

Suriyapong, Y. (2003). **Study of ground dwelling ant populations and their relationship to some ecological factors in Sakaerat Environmental Research Station, Nakhon Ratchasima**. Ph.D. Thesis, School of Biology, Institute of Science, Suranaree University of Technology.

Thaiutsa, B and Granger, O. (1979). Climate and decomposition rate of Tropical forest litter. **Unasylve.** 126.

Waiwanitchakul, P. and Lekprayoon, C. (1976). **Life cycle of mite in soil at Sakaerat forest areas, Nakhon Ratchasima**. Sakaerat Experiment Station.

Walkley, A. and Black, I. A. (1934). An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. **Soil Science**. 37: 29-38.

Wattanasuksakul, S., Khamyong, S., Anongrak, N., and Sri-ngernyuang, K. (2012). **Plant diversity, carbon sinks and nutrient accumulation in ecosystems of dry dipterocarp forest with and without fire at Intakin Silvicultural Research Station, Chiang Mai Province**. Ph.D. Thesis, Chiang Mai: Chiang Mai University.

Wilson, E. O. (1988). **Biodiversity**. Washington, D.C: The National Academies Press. 521p.

Yamashita, T. and Takeda, H. (1998). Decomposition and nutrient dynamics of leaf litter in litter bags of two mesh sizes set in two dipterocarp forest sites in Peninsular Malaysia. **Pedobiologia**. 42: 11-21.

ภาคผนวก ก

ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.1 สภาพภูมิอากาศของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช พ.ศ. 2547 - 2548

Month	Temperature (°C)						Humidity (%)		Rainfall (mm)	
	Mean Maximum		Mean minimum		Mean					
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
January	31.16	32.07	16.18	16.94	23.67	24.51	83.26	80.94	0.17	0.00
February	31.61	36.78	17.10	21.96	24.36	29.37	90.90	82.40	1.95	0.00
March	36.34	35.35	21.60	20.72	28.97	28.04	77.88	82.60	0.55	2.85
April	35.76	36.22	22.30	23.32	29.03	29.77	80.80	80.60	2.45	2.01
May	33.14	36.70	22.26	23.66	27.70	30.18	88.60	81.20	2.09	2.72
June	31.54	33.13	22.20	23.82	26.87	28.48	92.27	81.82	4.85	1.59
July	31.96	32.20	22.52	22.83	27.24	27.52	96.20	88.33	1.64	3.90
August	31.62	31.80	22.74	23.17	27.18	27.49	86.60	86.33	1.62	1.00
September	31.20	30.13	23.64	21.67	27.42	25.90	91.20	95.00	2.85	14.38
October	31.46	28.70	19.16	20.77	25.31	24.74	83.00	96.33	0.86	4.80
November	32.46	28.17	18.44	19.00	25.45	23.59	78.60	89.33	0.72	1.77
December	30.42	26.36	15.20	15.66	22.81	21.01	82.54	84.60	0.00	0.26
Mean	32.39	32.30	20.28	21.13	26.33	26.72	85.99	85.79	1.65	2.94

ที่มา: http://www.tistr.or.th/sakaerat/Meteorlogical.HTM

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.2 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2547

เดือน	ความหนาแน่น (kg\m^3)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	ความเป็นกรด/ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.20	44.70	9.12	9.12	4.67	0.42	0.29	9.93
กุมภาพันธ์	1.10	55.15	5.83	5.83	5.58	0.52	0.60	19.86
มีนาคม	1.22	53.32	6.36	6.36	4.15	0.36	0.82	9.91
เมษายน	1.24	52.51	11.31	11.31	3.09	0.26	0.81	39.86
พฤษภาคม	1.26	53.00	15.38	13.38	5.50	0.47	0.99	49.74
มิถุนายน	1.18	53.71	17.20	17.20	5.39	0.21	0.49	19.83
กรกฎาคม	1.22	52.73	18.03	12.03	7.49	0.68	1.07	19.87
สิงหาคม	1.12	54.77	20.11	13.11	10.18	0.23	0.51	9.98
กันยายน	1.23	54.98	22.12	10.12	7.49	0.18	0.88	9.91
ตุลาคม	1.13	55.71	21.03	12.03	7.95	0.26	0.76	9.95
พฤศจิกายน	1.30	50.36	15.04	10.04	6.01	0.15	0.56	9.95
ธันวาคม	1.44	45.91	13.14	12.14	4.18	0.16	0.61	29.79
ค่าเฉลี่ย	1.22	52.24	14.56	11.06	5.97	0.32	0.70	19.88
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.09	3.56	5.52	3.10	1.99	0.17	0.23	13.42

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.3 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2548

เดือน	ความหนาแน่น (kg\m^3)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	ความเป็นกรด/ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.23	47.27	6.35	3.99	1.22	0.43	0.34	3.33
กุมภาพันธ์	1.06	56.34	5.71	4.22	1.82	0.18	0.64	19.90
มีนาคม	1.25	54.58	4.80	3.84	3.90	0.20	0.85	9.94
เมษายน	1.27	54.58	5.58	3.41	2.87	0.17	0.84	75.90
พฤษภาคม	1.29	54.95	5.89	3.43	3.76	0.22	1.03	49.78
มิถุนายน	1.23	53.55	7.06	3.62	2.80	0.17	0.53	19.89
กรกฎาคม	1.23	53.80	7.43	3.42	2.22	0.22	1.11	19.92
สิงหาคม	1.16	53.18	7.73	3.79	2.88	0.19	0.56	9.98
กันยายน	1.31	53.20	7.65	3.33	2.76	0.19	0.92	9.95
ตุลาคม	1.20	52.93	4.00	3.29	1.89	0.19	0.79	9.98
พฤศจิกายน	1.33	52.59	5.30	3.63	2.34	0.14	0.60	9.98
ธันวาคม	1.52	43.29	5.90	4.24	1.92	0.11	0.66	29.83
ค่าเฉลี่ย	1.26	52.52	6.12	3.68	2.53	0.20	0.74	22.37
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.11	3.64	1.17	0.33	0.79	0.08	0.22	20.94

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.4 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2547

เดือน	ความหนาแน่น ($kg\backslash m^3$)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.25	51.65	7.82	6.01	5.65	0.28	0.54	17.90
กุมภาพันธ์	1.39	46.41	5.79	4.95	4.12	0.21	0.65	9.20
มีนาคม	1.49	42.27	6.52	5.81	3.14	0.16	0.60	12.60
เมษายน	1.43	46.05	7.62	6.05	3.45	0.17	2.12	12.10
พฤษภาคม	1.58	39.62	10.24	5.33	4.92	0.25	0.87	13.40
มิถุนายน	1.23	53.21	12.95	5.65	4.63	0.23	1.29	12.40
กรกฎาคม	1.47	43.76	15.82	5.43	3.37	0.17	0.82	12.60
สิงหาคม	1.32	49.82	17.75	5.03	3.33	0.17	1.66	13.40
กันยายน	1.24	53.57	17.24	5.53	4.27	0.21	1.77	14.20
ตุลาคม	1.33	49.42	15.37	5.54	4.25	0.21	1.23	16.30
พฤศจิกายน	1.41	49.77	11.32	4.95	4.05	0.20	1.12	11.40
ธันวาคม	1.33	50.18	9.24	6.20	5.95	0.30	1.90	14.60
ค่าเฉลี่ย	1.37	47.98	11.47	5.54	4.26	0.21	1.21	13.34
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.11	4.39	4.27	0.43	0.90	0.05	0.54	2.26

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.5 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2548

เดือน	ความหนาแน่น (kg\m^3)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.26	51.60	4.23	4.98	1.72	0.08	0.62	19.74
กุมภาพันธ์	1.41	46.39	4.37	5.24	1.09	0.06	0.59	0.00
มีนาคม	1.54	42.23	3.38	4.60	1.32	0.03	0.70	39.60
เมษายน	1.41	46.00	4.18	4.28	2.13	0.11	1.66	29.80
พฤษภาคม	1.60	39.63	4.31	4.21	2.40	0.13	0.58	0.00
มิถุนายน	1.22	53.21	5.91	5.75	1.38	0.05	0.87	0.00
กรกฎาคม	1.48	43.77	5.91	4.38	0.87	0.05	0.65	19.83
สิงหาคม	1.32	33.21	5.11	4.47	1.38	0.08	0.57	29.84
กันยายน	1.21	53.56	5.63	3.97	1.15	0.08	1.06	99.64
ตุลาคม	1.33	49.40	5.06	3.80	1.56	0.07	1.16	9.94
พฤศจิกายน	1.39	46.78	4.55	3.95	1.11	0.06	0.75	0.00
ธันวาคม	1.33	50.18	4.54	5.54	2.15	0.08	0.51	19.88
ค่าเฉลี่ย	1.38	46.33	4.77	4.60	1.52	0.07	0.81	22.36
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.12	5.97	0.77	0.64	0.48	0.03	0.34	27.89

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.6 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) พ.ศ. 2547

เดือน	ความหนาแน่น (kg\m^3)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.29	48.01	1.29	6.55	2.09	0.22	0.78	37.78
กุมภาพันธ์	1.21	53.93	1.21	6.30	3.24	0.19	1.20	20.41
มีนาคม	1.40	55.35	1.40	5.99	3.24	0.25	0.90	38.71
เมษายน	1.12	55.31	1.12	5.89	3.84	0.28	0.55	38.82
พฤษภาคม	1.21	52.22	1.21	5.98	3.70	0.36	1.91	46.56
มิถุนายน	1.28	54.30	1.28	5.51	3.60	0.24	1.85	40.81
กรกฎาคม	1.27	53.06	1.27	5.41	3.48	0.15	1.03	30.64
สิงหาคม	1.21	18.17	1.21	4.84	3.50	0.22	1.08	40.54
กันยายน	1.19	16.97	1.19	5.11	3.08	0.27	0.60	58.83
ตุลาคม	1.13	15.75	1.13	5.12	3.44	0.27	0.81	46.92
พฤศจิกายน	1.38	9.78	1.38	5.78	3.50	0.13	0.63	77.52
ธันวาคม	1.30	6.71	1.30	5.16	3.80	0.16	0.84	20.82
ค่าเฉลี่ย	1.25	36.63	1.25	5.64	3.38	0.23	1.02	41.53
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.09	20.74	0.09	0.53	0.46	0.07	0.45	15.59

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.7 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) พ.ศ. 2548

เดือน	ความหนาแน่น ($kg\backslash m^3$)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.38	49.08	1.38	5.23	2.37	0.13	0.67	39.78
กุมภาพันธ์	1.21	53.55	1.21	6.00	3.48	0.02	0.96	19.71
มีนาคม	1.46	46.38	1.46	4.88	1.96	0.18	0.93	39.71
เมษายน	1.16	57.32	1.16	5.11	3.17	0.20	0.53	39.79
พฤษภาคม	1.18	54.74	1.18	5.15	2.12	0.14	1.91	49.56
มิถุนายน	1.25	51.33	1.25	4.43	3.04	0.11	1.87	39.81
กรกฎาคม	1.26	51.65	1.26	4.86	3.02	0.16	1.13	29.83
สิงหาคม	1.28	53.25	1.28	4.48	3.22	0.18	1.04	39.79
กันยายน	1.20	53.55	1.20	4.90	2.85	0.22	0.63	59.83
ตุลาคม	1.16	56.63	1.16	3.78	1.91	0.13	0.80	49.82
พฤศจิกายน	1.37	47.89	1.37	4.86	2.30	0.07	0.65	79.52
ธันวาคม	1.38	49.46	1.38	4.51	2.64	0.11	0.87	19.82
ค่าเฉลี่ย	1.27	52.07	1.27	4.85	2.67	0.14	1.00	42.25
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.10	3.41	0.10	0.54	0.53	0.06	0.45	16.53

ตารางที่ 1.8 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า พ.ศ. 2547

เดือน	ความหนาแน่น (kg\m^3)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.23	52.19	10.45	6.35	3.19	0.19	1.10	20.45
กุมภาพันธ์	1.30	49.70	6.52	5.49	4.38	0.22	0.25	9.00
มีนาคม	1.18	53.80	8.43	5.66	5.68	0.18	1.24	10.00
เมษายน	1.24	52.87	9.39	5.20	3.24	0.22	0.34	20.50
พฤษภาคม	1.20	54.00	11.25	5.48	3.54	0.13	1.52	13.12
มิถุนายน	1.21	52.42	12.71	5.35	2.83	0.38	1.28	12.50
กรกฎาคม	1.45	42.66	15.64	5.40	4.33	0.17	1.20	11.07
สิงหาคม	1.36	49.49	18.84	5.19	4.78	0.09	0.28	14.98
กันยายน	1.26	51.47	18.63	6.05	5.67	0.21	2.40	9.45
ตุลาคม	1.32	48.21	16.20	5.34	5.34	0.17	0.65	12.09
พฤศจิกายน	1.33	49.72	12.31	5.43	3.57	0.17	0.30	12.76
ธันวาคม	1.23	51.61	9.78	5.10	3.24	0.27	0.28	11.50
ค่าเฉลี่ย	1.28	50.68	12.51	5.50	4.15	0.20	0.90	13.12
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.08	3.11	4.01	0.36	1.03	0.07	0.67	3.82

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.9 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า พ.ศ. 2548

เดือน	ความหนาแน่น (kg\m^3)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.25	51.41	10.75	6.27	3.24	0.18	1.20	23.50
กุมภาพันธ์	1.33	50.46	4.87	5.67	4.42	0.20	0.20	9.00
มีนาคม	1.18	54.51	7.00	5.65	5.70	0.18	1.29	10.50
เมษายน	1.20	52.02	8.99	5.15	3.20	0.22	0.30	23.00
พฤษภาคม	1.18	55.30	10.48	5.57	3.57	0.14	1.05	15.00
มิถุนายน	1.23	52.98	12.86	5.35	2.86	0.38	1.32	12.00
กรกฎาคม	1.42	42.87	16.39	5.27	4.27	0.17	0.24	12.00
สิงหาคม	1.28	47.92	17.38	5.17	4.85	0.10	0.32	14.50
กันยายน	1.29	52.20	17.24	5.96	5.65	0.21	0.60	9.00
ตุลาคม	1.33	49.55	15.16	5.32	5.33	0.16	0.62	8.50
พฤศจิกายน	1.36	46.94	11.56	5.45	3.64	0.17	0.43	15.00
ธันวาคม	1.26	52.12	11.13	5.15	3.24	0.27	0.30	11.00
ค่าเฉลี่ย	1.28	50.69	11.98	5.50	4.16	0.20	0.66	13.58
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.07	3.46	4.00	0.35	1.02	0.07	0.44	5.05

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.10 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง พ.ศ. 2547

เดือน	ความหนาแน่น (kg\m^3)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.16	54.50	10.06	4.55	3.54	0.19	0.20	16.00
กุมภาพันธ์	1.11	56.38	6.40	4.60	4.22	0.33	0.57	20.50
มีนาคม	1.22	52.47	8.63	4.54	4.55	0.26	0.28	15.00
เมษายน	1.28	50.49	10.22	4.28	6.38	0.18	0.47	23.00
พฤษภาคม	1.47	39.02	14.52	4.49	5.54	0.34	0.43	21.00
มิถุนายน	1.25	50.69	12.56	6.40	5.28	0.27	1.40	25.00
กรกฎาคม	1.28	50.25	18.25	5.02	6.67	0.20	0.29	45.50
สิงหาคม	1.16	54.78	20.55	4.75	6.89	0.18	0.32	20.00
กันยายน	1.37	49.49	21.24	4.70	8.94	0.18	0.64	24.00
ตุลาคม	1.47	44.42	20.25	4.70	3.26	0.19	0.48	23.00
พฤศจิกายน	1.25	50.04	10.23	4.70	4.52	0.21	0.22	12.50
ธันวาคม	1.30	50.05	9.69	5.23	3.41	0.20	0.14	14.00
ค่าเฉลี่ย	1.28	50.22	13.55	4.83	5.27	0.23	0.45	21.63
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.11	4.69	5.24	0.55	1.71	0.06	0.34	8.59

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.11 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง พ.ศ. 2548

เดือน	ความหนาแน่น (kg\m^3)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.17	55.45	10.36	4.56	3.63	0.20	0.29	13.00
กุมภาพันธ์	1.09	58.48	6.23	4.61	4.28	0.34	0.61	20.00
มีนาคม	1.22	53.53	8.94	4.55	5.52	0.26	0.32	16.00
เมษายน	1.30	51.30	11.21	4.31	6.42	0.18	0.41	22.00
พฤษภาคม	1.59	39.63	15.59	4.52	4.58	0.34	0.47	22.00
มิถุนายน	1.26	52.48	13.76	6.40	5.03	0.27	1.20	25.00
กรกฎาคม	1.25	51.33	18.32	5.03	6.62	0.20	0.20	45.00
สิงหาคม	1.14	55.84	20.50	4.96	6.91	0.18	0.42	19.00
กันยายน	1.37	48.33	21.25	4.70	8.97	0.20	0.39	23.00
ตุลาคม	1.44	44.47	20.72	4.71	3.20	0.21	0.32	24.00
พฤศจิกายน	1.24	52.80	12.19	4.74	4.68	0.20	0.21	13.00
ธันวาคม	1.35	50.13	11.50	5.46	3.44	0.21	0.22	12.00
ค่าเฉลี่ย	1.29	51.15	14.21	4.88	5.27	0.23	0.42	21.17
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.14	5.14	5.02	0.56	1.70	0.06	0.27	8.77

ตารางที่ 1.12 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของสวนป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี พ.ศ. 2547

เดือน	ความหนาแน่น (kg\m^3)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.37	52.84	8.86	6.16	3.60	0.10	0.42	16.00
กุมภาพันธ์	1.40	44.13	5.57	6.33	3.91	0.37	0.79	15.00
มีนาคม	1.31	52.47	6.81	6.73	3.71	0.17	1.20	18.50
เมษายน	1.35	52.72	8.98	6.02	3.95	0.17	1.40	13.00
พฤษภาคม	1.22	53.39	11.11	5.53	3.89	0.17	0.36	15.00
มิถุนายน	1.26	51.85	15.48	5.67	3.84	0.27	1.40	15.00
กรกฎาคม	1.18	52.75	20.21	4.07	4.23	0.18	0.32	14.50
สิงหาคม	1.21	50.97	18.64	6.06	4.04	0.16	0.68	13.00
กันยายน	1.28	52.09	20.10	5.79	4.51	0.25	0.21	22.00
ตุลาคม	1.22	53.85	14.89	5.91	3.63	0.28	0.59	18.50
พฤศจิกายน	1.29	53.24	11.36	6.18	4.16	0.27	0.35	25.50
ธันวาคม	1.44	46.95	10.09	5.71	5.64	0.28	0.27	20.50
ค่าเฉลี่ย	1.29	51.44	12.68	5.85	4.09	0.22	0.67	17.21
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.08	2.92	5.08	0.65	0.55	0.08	0.44	3.87

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.13 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของสวนป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี พ.ศ. 2548

เดือน	ความหนาแน่น (kg\m^3)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.31	51.78	9.40	6.21	3.39	0.97	0.23	15.00
กุมภาพันธ์	1.38	46.04	5.72	5.55	3.47	0.57	0.56	15.00
มีนาคม	1.23	53.25	6.36	6.41	4.57	0.14	1.40	18.50
เมษายน	1.34	50.59	9.26	5.41	4.12	0.17	1.20	15.00
พฤษภาคม	1.16	56.71	11.25	5.74	3.80	0.15	0.48	15.00
มิถุนายน	1.28	52.70	15.75	4.89	3.72	0.27	1.60	16.50
กรกฎาคม	1.20	53.76	19.68	5.23	4.01	0.18	0.53	16.00
สิงหาคม	1.23	54.62	19.49	5.24	3.91	0.17	0.73	13.50
กันยายน	1.34	50.39	22.05	6.56	3.59	0.26	0.48	21.50
ตุลาคม	1.25	53.07	16.10	6.14	4.13	0.24	0.42	18.00
พฤศจิกายน	1.28	53.26	12.18	6.51	3.75	0.27	0.36	22.50
ธันวาคม	1.37	46.67	9.94	5.93	4.03	0.28	0.49	21.50
ค่าเฉลี่ย	1.28	51.90	13.10	5.82	3.87	0.31	0.71	17.33
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.07	3.10	5.42	0.56	0.33	0.24	0.44	3.05

ตารางที่ 1.14 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของป่าทุ่งหญ้า พ.ศ. 2547

เดือน	ความหนาแน่น (kg\m^3)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.13	50.93	2.78	4.71	2.61	0.13	0.32	12.10
กุมภาพันธ์	1.24	50.13	2.85	5.60	1.71	0.13	2.08	12.73
มีนาคม	1.29	47.51	2.44	5.15	1.82	0.14	0.37	14.17
เมษายน	1.31	42.68	5.27	5.51	3.48	0.23	1.50	26.13
พฤษภาคม	1.38	44.11	5.22	5.13	3.09	0.24	1.67	21.27
มิถุนายน	1.31	48.49	8.61	4.77	2.50	0.85	0.85	14.80
กรกฎาคม	1.52	41.66	7.11	5.25	2.77	0.18	0.49	15.80
สิงหาคม	1.67	33.53	9.21	5.50	2.91	0.21	0.43	25.10
กันยายน	1.59	38.75	13.79	4.37	3.58	0.22	0.28	18.73
ตุลาคม	1.30	48.19	12.65	4.47	2.45	0.16	0.29	12.73
พฤศจิกายน	1.20	51.63	8.57	4.69	1.79	0.18	0.44	16.67
ธันวาคม	1.34	48.62	5.81	5.09	3.09	0.19	0.32	13.70
ค่าเฉลี่ย	1.36	45.52	7.03	5.02	2.65	0.24	0.75	16.99
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.16	5.49	3.71	0.41	0.63	0.20	0.63	4.82

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.15 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินของป่าทุ่งหญ้า พ.ศ. 2548

เดือน	ความหนาแน่น (kg\m^3)	ความพรุนของดิน (%)	ความชื่นในดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
มกราคม	1.10	50.90	2.76	4.69	2.58	0.12	0.31	13.10
กุมภาพันธ์	1.20	50.11	2.82	5.56	1.67	0.13	0.36	10.73
มีนาคม	1.27	47.48	2.42	5.12	1.78	0.14	0.38	13.81
เมษายน	1.29	42.82	5.24	5.48	3.43	0.23	1.51	22.42
พฤษภาคม	1.36	44.08	5.20	5.10	3.06	0.23	1.68	20.82
มิถุนายน	1.28	48.43	8.58	4.73	2.47	0.84	1.24	16.92
กรกฎาคม	1.49	41.62	7.32	5.22	2.65	0.18	0.66	13.98
สิงหาคม	1.64	33.50	9.19	5.47	2.89	0.21	0.41	25.08
กันยายน	1.56	38.73	13.76	4.33	3.55	0.22	0.45	20.82
ตุลาคม	1.26	48.16	12.62	4.46	2.42	0.16	0.34	12.96
พฤศจิกายน	1.18	51.58	8.55	4.65	1.76	0.18	0.45	19.74
ธันวาคม	1.31	48.58	5.76	5.07	3.07	0.19	0.32	19.32
ค่าเฉลี่ย	1.33	45.50	7.02	4.99	2.61	0.24	0.68	17.48
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.16	5.48	3.71	0.41	0.63	0.19	0.50	4.51

ตารางที่ 1.16 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเศษซากพืช (Litter) ของป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2548

พ.ศ.	**2547**			**2548**		
เดือน	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)
มกราคม	20.18	3.26	0.29	17.23	2.20	0.24
กุมภาพันธ์	12.34	2.32	0.32	15.39	2.30	0.20
มีนาคม	9.46	3.81	0.24	8.43	2.87	0.23
เมษายน	10.20	3.59	0.28	14.41	2.85	0.19
พฤษภาคม	10.25	4.19	0.27	8.30	3.06	0.25
มิถุนายน	20.47	4.47	0.19	18.07	3.63	0.21
กรกฎาคม	20.38	4.46	0.37	18.39	3.51	0.23
สิงหาคม	19.18	5.22	0.27	20.13	3.49	0.21
กันยายน	19.26	4.69	0.20	19.74	3.12	0.25
ตุลาคม	20.78	4.75	0.34	18.67	3.18	0.27
พฤศจิกายน	18.78	3.75	0.18	17.93	3.50	0.21
ธันวาคม	17.22	4.59	0.15	18.59	3.28	0.19
ค่าเฉลี่ย	16.54	4.09	0.26	16.27	3.08	0.22
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.56	0.79	0.07	4.03	0.46	0.03

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.17 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเศษซากพืช (Litter) ของป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2548

พ.ศ.	**2547**			**2548**		
เดือน	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)
มกราคม	18.20	3.62	0.24	19.37	2.22	0.11
กุมภาพันธ์	14.12	2.91	0.20	6.28	2.24	0.15
มีนาคม	7.10	3.30	0.16	5.62	2.45	0.15
เมษายน	5.34	3.20	0.17	10.82	2.34	0.15
พฤษภาคม	9.28	3.09	0.22	5.31	2.97	0.18
มิถุนายน	20.22	4.59	0.20	14.36	4.13	0.12
กรกฎาคม	18.29	4.29	0.16	16.33	3.06	0.10
สิงหาคม	17.20	4.04	0.17	15.49	3.75	0.08
กันยายน	8.94	3.33	0.21	16.44	3.35	0.18
ตุลาคม	10.38	3.31	0.20	16.85	2.15	0.14
พฤศจิกายน	12.22	3.34	0.16	10.04	2.07	0.10
ธันวาคม	10.34	3.99	0.30	20.09	2.00	0.13
ค่าเฉลี่ย	12.64	3.58	0.20	13.08	2.73	0.13
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.89	0.52	0.04	5.30	0.71	0.03

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.18 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเศษซากพืช (Litter) ของพื้นที่รอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2548

พ.ศ.	**2547**			**2548**		
เดือน	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)
มกราคม	14.22	4.19	0.23	19.29	1.87	0.18
กุมภาพันธ์	10.78	2.24	0.19	10.37	1.85	0.11
มีนาคม	6.39	2.78	0.25	7.25	2.52	0.12
เมษายน	6.32	3.21	0.28	11.53	3.09	0.13
พฤษภาคม	9.45	3.58	0.38	7.62	2.84	0.14
มิถุนายน	20.57	4.74	0.24	12.78	4.95	0.13
กรกฎาคม	12.98	3.25	0.14	5.77	4.21	0.15
สิงหาคม	10.87	4.08	0.22	10.71	4.28	0.10
กันยายน	9.23	3.88	0.28	6.61	3.92	0.19
ตุลาคม	13.98	3.59	0.27	8.75	3.74	0.20
พฤศจิกายน	18.37	3.29	0.08	13.96	2.26	0.10
ธันวาคม	10.18	3.05	0.16	27.60	2.71	0.10
ค่าเฉลี่ย	11.95	3.49	0.23	11.85	3.19	0.14
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.35	0.67	0.08	6.22	1.02	0.04

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.19 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเศษซากพืช (Litter) ของป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2548

พ.ศ.	**2547**			**2548**		
เดือน	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)
มกราคม	10.20	2.83	0.25	10.28	2.14	0.53
กุมภาพันธ์	12.18	2.75	0.24	10.22	2.19	0.77
มีนาคม	9.20	3.21	0.19	12.34	2.20	0.65
เมษายน	9.17	3.33	0.23	13.20	2.58	0.63
พฤษภาคม	9.28	3.56	0.23	13.21	2.59	0.58
มิถุนายน	20.36	3.59	0.38	14.67	3.10	0.44
กรกฎาคม	18.32	4.19	0.16	15.38	3.07	0.28
สิงหาคม	13.47	2.48	0.09	10.22	3.11	0.29
กันยายน	13.28	4.29	0.21	12.34	2.67	0.18
ตุลาคม	20.10	3.46	0.16	11.37	2.49	0.24
พฤศจิกายน	11.14	3.71	0.22	11.28	3.02	0.32
ธันวาคม	11.28	2.23	0.27	12.22	3.11	0.39
ค่าเฉลี่ย	13.17	3.30	0.22	12.23	2.69	0.44
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.16	0.64	0.07	1.69	0.38	0.19

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.20 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเศษซากพืช (Litter) ของป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2548

พ.ศ.	**2547**			**2548**		
เดือน	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)
มกราคม	12.12	2.25	0.20	10.20	3.14	0.14
กุมภาพันธ์	12.24	2.26	0.34	10.37	3.10	0.18
มีนาคม	10.25	3.04	0.26	12.47	2.15	0.20
เมษายน	8.20	3.21	0.18	8.20	3.18	0.24
พฤษภาคม	2.17	3.05	0.35	8.67	3.09	0.26
มิถุนายน	18.23	3.70	0.27	14.23	5.34	0.20
กรกฎาคม	18.45	4.19	0.20	16.98	5.32	0.18
สิงหาคม	17.30	3.43	0.18	20.20	4.01	0.22
กันยายน	16.32	3.17	0.20	20.18	4.79	0.29
ตุลาคม	15.29	3.17	0.21	18.98	3.18	0.32
พฤศจิกายน	9.12	3.66	0.20	9.80	3.30	0.22
ธันวาคม	9.20	3.58	0.21	9.24	3.35	0.25
ค่าเฉลี่ย	12.41	3.23	0.23	13.29	3.66	0.22
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.92	0.56	0.06	4.64	0.99	0.05

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.21 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเศษซากพืช (Litter) ของป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2548

พ.ศ.	**2547**			**2548**		
เดือน	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)
มกราคม	10.34	3.82	0.10	9.12	2.46	0.18
กุมภาพันธ์	9.15	3.12	0.34	9.04	2.50	0.17
มีนาคม	9.20	2.94	0.20	8.23	3.20	0.26
เมษายน	5.54	2.77	0.19	10.20	2.78	0.29
พฤษภาคม	8.21	3.05	0.19	8.32	2.75	0.31
มิถุนายน	12.60	3.12	0.21	12.46	2.98	0.30
กรกฎาคม	14.39	4.08	0.17	10.23	3.02	0.34
สิงหาคม	13.22	4.72	0.16	10.08	2.75	0.29
กันยายน	13.69	3.72	0.23	9.12	2.58	0.16
ตุลาคม	10.00	3.96	0.22	9.10	2.49	0.22
พฤศจิกายน	9.26	1.76	0.23	10.30	2.23	0.26
ธันวาคม	8.40	1.42	0.25	10.14	2.65	0.22
ค่าเฉลี่ย	10.33	3.21	0.21	9.70	2.70	0.25
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.63	0.95	0.06	1.14	0.27	0.06

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1.22 แสดงค่าคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเศษซากพืช (Litter) ของป่าทุ่งหญ้า พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2548

พ.ศ.	**2547**			**2548**		
เดือน	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)	Water Content of Litter (%)	Litter Organic Carbon (%)	Litter Total Nitrogen (%)
มกราคม	12.26	1.90	0.17	10.10	1.95	0.13
กุมภาพันธ์	10.20	1.81	0.12	10.30	1.87	0.13
มีนาคม	9.00	2.04	0.16	8.45	2.10	0.15
เมษายน	9.10	2.22	0.19	8.24	2.15	0.23
พฤษภาคม	8.46	2.40	0.22	7.65	2.28	0.23
มิถุนายน	10.23	4.18	0.24	10.12	2.20	0.09
กรกฎาคม	12.45	4.24	0.28	10.34	2.45	0.18
สิงหาคม	12.48	3.59	0.27	12.47	2.47	0.21
กันยายน	15.20	3.63	0.29	12.86	2.00	0.22
ตุลาคม	10.34	3.04	0.21	10.68	2.98	0.16
พฤศจิกายน	9.35	2.28	0.20	9.21	2.73	0.18
ธันวาคม	8.46	2.85	0.22	9.18	2.56	0.19
ค่าเฉลี่ย	10.63	2.85	0.21	9.97	2.31	0.17
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.06	0.88	0.05	1.57	0.34	0.05

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ข

จำนวนชนิดและปริมาณของแมลงในดินในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ระหว่าง มกราคม 2547 – ธันวาคม 2548

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.1 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2547

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	**3**
Blaberidae													
Coleptera	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	**4**
Carabidae													
Scarabaeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Staphylinidae	0	0	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0	**5**
Hemiptera	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	**3**
Cydnidae													
Hymenoptera	0	0	1	5	3	2	0	0	0	1	2	0	**14**
Formicidae													
Isoptera	0	0	0	3	4	2	1	0	0	0	0	0	**10**
Termitidae													
ผลรวม (ตัว)	**0**	**1**	**5**	**8**	**10**	**6**	**4**	**0**	**2**	**1**	**2**	**0**	**39**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.2 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่าดิบแล้งที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2548

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea													
Blaberidae	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	**4**
Coleptera													
Carabidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Scarabaeidae	0	2	1	2	0	0	0	0	1	1	0	1	**8**
Staphylinidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Hemiptera													
Cydnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Hymenoptera													
Formicidae	0	0	0	10	4	0	0	30	12	0	9	0	**65**
Isoptera													
Termitidae	0	0	39	3	12	13	10	3	0	0	0	0	**80**
ผลรวม (ตัว)	**2**	**2**	**40**	**16**	**18**	**13**	**10**	**33**	**14**	**1**	**9**	**1**	**159**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.3 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2547

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea													
Blaberidae	0	0	1	0	0	2	2	3	0	0	0	0	**8**
Coleptera													
Carabidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Scarabaeidae	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	**3**
Staphylinidae	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	**4**
Hemiptera													
Cydnidae	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**3**
Hymenoptera													
Formicidae	1	1	0	7	8	10	9	10	0	0	1	2	**49**
Isoptera													
Termitidae	2	1	3	4	20	15	15	0	0	0	1	1	**62**
ผลรวม (ตัว)	**5**	**3**	**5**	**12**	**29**	**29**	**27**	**15**	**0**	**0**	**2**	**3**	**130**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.4 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่าเต็งรังที่มีสภาพสมบูรณ์ พ.ศ. 2548

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea													
Blaberidae	0	0	0	0	0	0	6	0	1	14	0	0	**21**
Coleptera													
Carabidae	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	**6**
Scarabaeidae	1	1	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	**7**
Staphylinidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13	0	0	**14**
Hemiptera													
Cydnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Hymenoptera													
Formicidae	0	0	5	4	0	0	0	0	8	0	0	0	**17**
Isoptera													
Termitidae	0	0	0	0	0	0	0	13	5	0	10	3	**31**
ผลรวม (ตัว)	**1**	**1**	**5**	**4**	**2**	**1**	**9**	**13**	**17**	**27**	**10**	**6**	**96**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.5 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่ารอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) พ.ศ. 2547

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea													
Blaberidae	0	0	0	1	1	10	4	5	0	0	0	0	**21**
Coleptera													
Carabidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Scarabaeidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**1**
Staphylinidae	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	**5**
Hemiptera													
Cydnidae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Hymenoptera													
Formicidae	0	0	0	2	2	0	1	0	5	0	0	0	**10**
Isoptera													
Termitidae	0	0	1	2	2	4	2	1	0	0	0	0	**12**
ผลรวม (ตัว)	**1**	**0**	**2**	**5**	**5**	**16**	**9**	**7**	**5**	**0**	**0**	**1**	**51**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.6 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่ารอยต่อระหว่างป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง (ป่าอีโคโทน) พ.ศ. 2548

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea													
Blaberidae	0	2	3	3	11	2	0	2	0	2	3	2	**30**
Coleptera													
Carabidae	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	**5**
Scarabaeidae	0	3	0	1	0	1	0	0	3	0	2	0	**10**
Staphylinidae	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	**5**
Hemiptera													
Cydnidae	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	**2**
Hymenoptera													
Formicidae	8	5	0	0	17	5	20	0	12	0	5	0	**72**
Isoptera													
Termitidae	0	1	0	4	0	3	5	14	0	3	0	0	**30**
ผลรวม (ตัว)	**10**	**11**	**4**	**11**	**29**	**15**	**26**	**16**	**15**	**5**	**10**	**2**	**154**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.7 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า พ.ศ. 2547

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea													
Blaberidae	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	**3**
Coleptera													
Carabidae	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	1	**5**
Scarabaeidae	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	**4**
Staphylinidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	**2**
Hemiptera													
Cydnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Hymenoptera													
Formicidae	0	0	5	4	1	0	0	0	1	0	0	0	**11**
Isoptera													
Termitidae	1	0	4	5	6	10	2	7	5	0	0	0	**40**
ผลรวม (ตัว)	**2**	**1**	**9**	**9**	**9**	**12**	**6**	**7**	**7**	**2**	**0**	**1**	**65**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.8 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า พ.ศ. 2548

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea													
Blaberidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
Coleptera													
Carabidae	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	**4**
Scarabaeidae	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	**3**
Staphylinidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
Hemiptera													
Cydnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Hymenoptera													
Formicidae	0	0	1	1	0	10	0	0	5	0	0	0	**17**
Isoptera													
Termitidae	0	0	0	0	0	20	10	8	10	0	1	0	**49**
ผลรวม (ตัว)	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**	**31**	**13**	**8**	**16**	**1**	**1**	**1**	**75**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.9 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี พ.ศ. 2547

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea													
Blaberidae	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	**3**
Coleptera													
Carabidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Scarabaeidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Staphylinidae	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	**3**
Hemiptera													
Cydnidae	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	**3**
Hymenoptera													
Formicidae	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**3**
Isoptera													
Termitidae	0	1	0	1	2	3	4	1	0	1	0	0	**13**
ผลรวม (ตัว)	**1**	**3**	**1**	**2**	**6**	**5**	**5**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**27**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.10 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่าปลูกทดแทนอายุ 15 ปี พ.ศ. 2548

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea													
Blaberidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
Coleptera													
Carabidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Scarabaeidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
Staphylinidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Hemiptera													
Cydnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**
Hymenoptera													
Formicidae	0	2	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	**9**
Isoptera													
Termitidae	0	0	0	0	2	2	2	2	1	0	0	0	**9**
ผลรวม (ตัว)	**0**	**3**	**1**	**0**	**3**	**3**	**5**	**3**	**1**	**1**	**1**	**2**	**23**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.11 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่าทุ่งหญ้า พ.ศ. 2547

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea													
Blaberidae	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Coleptera													
Carabidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**1**
Scarabaeidae	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**2**
Staphylinidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	**2**
Hemiptera													
Cydnidae	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**2**
Hymenoptera													
Formicidae	1	0	1	3	4	6	5	8	2	0	1	1	**32**
Isoptera													
Termitidae	2	1	2	0	4	5	7	10	1	2	0	1	**35**
ผลรวม (ตัว)	**5**	**2**	**3**	**5**	**8**	**12**	**13**	**19**	**3**	**2**	**1**	**3**	**76**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.12 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่าทุ่งหญ้า พ.ศ. 2548

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea													
Blaberidae	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	**2**
Coleptera													
Carabidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**1**
Scarabaeidae	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	1	0	**6**
Staphylinidae	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	**4**
Hemiptera													
Cydnidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Hymenoptera													
Formicidae	2	0	1	0	1	5	4	3	1	2	1	1	**21**
Isoptera													
Termitidae	1	3	1	1	4	3	4	5	1	1	2	1	**27**
ผลรวม (ตัว)	**4**	**4**	**2**	**2**	**6**	**11**	**11**	**9**	**3**	**4**	**4**	**2**	**62**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.13 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง พ.ศ. 2547

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea													
Blaberidae	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	**3**
Coleptera													
Carabidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Scarabaeidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Staphylinidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Hemiptera													
Cydnidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Hymenoptera													
Formicidae	1	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	1	**7**
Isoptera													
Termitidae	0	1	2	3	4	5	3	0	1	0	1	0	**20**
ผลรวม (ตัว)	**2**	**2**	**3**	**6**	**6**	**7**	**5**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**34**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.14 แสดงอันดับ วงศ์ และจำนวนของแมลงในดินของป่าฟื้นสภาพช่วงที่สอง พ.ศ. 2548

วงศ์ สัตว์แมลงในดิน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	**ผลรวม (ตัว)**
Blattodea													
Blaberidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
Coleptera													
Carabidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Scarabaeidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Staphylinidae	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	**3**
Hemiptera													
Cydnidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Hymenoptera													
Formicidae	0	1	1	0	1	2	1	1	0	2	0	1	**10**
Isoptera													
Termitidae	1	2	0	0	4	5	4	2	1	0	0	0	**19**
ผลรวม (ตัว)	**4**	**4**	**1**	**0**	**6**	**8**	**6**	**3**	**1**	**3**	**0**	**1**	**37**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) ผศ.ดร.ณัฐวุฒิ ธานี

   ชื่อ (ภาษาอังกฤษ) Dr. Nathawut Thanee

2. หมายเลขประจำตัวประชาชน 3–4099–00527–28–4

3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

4. หน่วยงานที่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

สาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

โทรศัพท์: 044-224633, 089-9492052

โทรสาร: 044-224633

E-mail: nathawut@sut.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

Year	Degree	Field	Institution/Country
1978	B.Sc.	Biology	Khon Kean University Khon Kean, Thailand
1980	M.Sc.	Environmental Biology	Mahidol University Bangkok, Thailand
1988	Ph.D.	Ecological Entomology	Massey University Palmerston North, New Zealand
1998	Ph.D.	Plant Health	Massey University Palmerston North, New Zealand
1982	Postgraduate Certificate	Bioassay Techniques	Biotropical Center Bogor, Indonesia
1990	Postgraduate Certificate	Integrated Environmental Planning and Management	Griffith University Nathan, Australia
1992	Postgraduate Certificate	Mathematical Ecology	International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italy
1994	Postgraduate Certificate	Island Ecosystem and Ecotourism	Biotropical Center Bogor, Indonesia
2002	Postgraduate Certificate	Water Quality Management And Planning	ATPAC/USA/Canada Mae Jo University, Thailand

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

Environmental Planning and Management

Integrated Pest Management

Ecosystem Analysis and Management

Ecotourism and Environmental Conservation

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

1) ภูกิจ พันธ์เกษม, ธำรง เปรมปรีดิ์, สงวน ปัทมธรรมกุล, **ณัฐวุฒิ ธานี** และ ธิติ วิสารัตน์. (2553). การเก็บกักคารบอนของแปลงปลูกไม้ตะกู. **งานประชุมวิชาการประจำปี มหาวิทยาลัยรังสิต Rsucon 2010**. สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี.

2) ภูกิจ พันธ์เกษม, ธำรง เปรมปรีดิ์, สงวน ปัทมธรรมกุล, **ณัฐวุฒิ ธานี** และ ธิติ วิสารัตน์. (2553). การเก็บกักคารบอนของแปลงปลูกไม้โตเร็ว. **งานประชุมวิชาการระดับชาติ เรื่อง "ประเทศไทยกับภูมิอากาศโลก ครั้งที่ 1 ความเสี่ยงและโอกาสท้าทายในกลไกการจัดการสภาพภูมิอากาศโลก Climate Thailand Conference 2010"**. สำนักวิเคราะห์และรับรองโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด (สวร.) องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.) กรุงเทพมหานคร.

3) Keeratiurai, P., **Thanee, N.**, and Vichairattatragul, P. (2013). Assessment of the carbon emitted from the layer and young chicken farming under the uncertainty. **ARPN Journal of Agricultural and Biological Science**. 8(9): 630-644.

4) Keeratiurai, P., **Thanee, N.**, and Vichairattatragul, P. (2013). Assessment of the carbon massflow from the layer farming with life cycle inventory. **ARPN Journal of Agricultural and Biological Science**. 8(9): 673-682.

5) Keeratiurai, P. and **Thanee, N.** (2013). The decision making to reduce carbon emission under uncertainty of herbivore meat production. **ARPN Journal of Agricultural and Biological Science**. 8(7): 531-540.

6) Keeratiurai, P. and **Thanee, N.** (2013). Comparison of carbon equivalent emissions under uncertainty of energy using for industries of pig and broiler meat production. **Science Series Data Report**. 5(5): 55-65.

7) Aroon, S., Artchawakom, T., Hill, J. G., and **Thanee, N.** (2012). Seasonal variation in the diet of common Palm Civet (*Paradoxurus hermaphroditus*) at Sakaerat Biosphere Reserve, Thailand. **Proceedings of the 8th Inter conference Inter-University Cooperation Program. ASEAN Knowledge Networks for the Economy, Society, Culture, and Environmental Stability**. 8 - 12 July, 2012. Kyung Hee University, Seoul, Korea. (The Best Practice Awards)

8) Keeratiura P., Pankasam, P., Prempree T., Patamatamkul, S., and **Thanee, N.** (2012). Carbon sequestration of fast growing tree. **European Journal of Operational Research (EJOR).** 81(4): 459-464.

9) Pankasam, P., Prempree T., Keeratiura P., Patamatamkul, S., and **Thanee, N.** (2012). Carbon sequestration of fast growing tree for rural electricity generation. **International Conference on Energy and Environmental Protection (ICEEP 2012). Periodical of Advanced Materials Research on title Electrical Power & Energy Systems**. Mainland, China. 516-517.

10) **Thanee, N.** and Thipsantia, P. (2012). Relationship between termite biodiversity and gut protozoa at Sakaerat Environmental Research Station, Nakhon Ratchasima province, Thailand. **Proceedings of the 8th Inter conference Inter-University Cooperation Program. ASEAN Knowledge Networks for the Economy, Society, Culture, and Environmental Stability**. 8 - 12 July, 2012. Kyung Hee University, Seoul, Korea.

11) Pitakpong, A., Saipunkaew, W., Dathong, W., and **Thanee, N.** (2011). Use of epiphytic lichens as bioindicators for air quality monitoring in Nakhon Ratchasima municipality, Thailand. **Proceedings of the 7th Inter conference Inter-University Cooperation Program**. **Regional Stability through Economic, Social and Environmental Development in the Greater Mekong Sub-region and Asia-Pacific**. 7 - 12 August, 2011, Colombo. Sri Lanka.

12) Sukteeka, S. Jitpukdee, S., and **Thanee, N.** (2011). Species diversity of millipedes in Sakaerat Environmental Research Station, Nakhon Ratchasima, Thailand. **Proceedings of the 7th Inter conference Inter-University Cooperation Program**. **Regional Stability through Economic, Social and Environmental Development in the Greater Mekong Sub-region and Asia-Pacific**. 7 - 12 August, 2011, Colombo. Sri Lanka.

13) Tantikamton, K., Nhaknaen, P., Pokaew, K., Ninlaor, N., and **Thanee, N.** (2011). Solid waste composition and the behavior of household solid waste management in some small islands, Trang province, Thailand. **Proceedings of the 7th Inter conference Inter-University Cooperation Program**. **Regional Stability through Economic, Social and Environmental Development in the Greater Mekong Sub-region and Asia-Pacific**. 7 - 12 August, 2011, Colombo. Sri Lanka.

14) Tantipanatip, T., **Thanee, N.**, and Keeratiurai, P. (2011). Carbon massflow from egg production using life cycle assessment to develop carbon footprint in Khon Kaen and Nakhon Nayok provinces, Thailand. **Proceedings of the 7th Inter conference Inter-University Cooperation Program**. **Regional Stability through Economic, Social and Environmental Development in the Greater Mekong Sub-region and Asia-Pacific**. 7 - 12 August, 2011, Colombo. Sri Lanka.

15) Thipsantia, P. and **Thanee, N.** (2011). Biodiversity of termites and their relationship to dry dipterocarp and dry evergreen ecosystems at Sakaerat Environmental Research Station, Nakhon Ratchasima province, Thailand. **Proceedings of the 7th Inter conference Inter-University Cooperation Program. Regional Stability through Economic, Social and Environmental Development in the Greater Mekong Sub-region and Asia-Pacific**. 7 - 12 August, 2011, Colombo. Sri Lanka. (The Best Practice Awards)

16) Vichairattanatragul, P., **Thanee, N.**, and Keeratiurai, P. (2011). Carbon footprint of fattening pig production in Thailand: Case studies in Ratchaburi, Nakhon Pathom and Nakhon Ratchasima provinces. **Proceedings of the 7th Inter conference Inter-University Cooperation Program. Regional Stability through Economic, Social and Environmental Development in the Greater Mekong Sub-region and Asia-Pacific**. 7 - 12 August, 2011, Colombo. Sri Lanka.

17) Thassanapak, H., Qinglai, F., Grant-Mackei, J., Chonglakmani, C. and **Thanee, N.** (2011). Middle Traissic radiolarian faunas from Chiang Dao, Northern Thailand. **Palaleoworld**. 20: 179-202.

18) Boonriam, W., Yamada, A., Saitoh, S., Hasin, S., Wiwatwitaya, D., Artchawakom, T., and **Thanee, N.** (2010). How much area is foraged by termites in tropical forest. **The 7th Conference of the Pacific Rim Termite Research Group, Singapore**. 1st and 2nd March 2010.

19) Kudthalang, N. and **Thanee, N.** (2010). The assessment of water quality in the upper part of the Chi Basin using physicochemical variables and benthic macroinvertibrates. **Suranaree Journal of Science and Technology**. 17(2): 165-176.

20) **Thanee, N.** and Keeratiurai, P. (2010). Carbon footprint and carbon massflow for chicken meat and egg production in Nakhon Ratchasima Province, Thailand. **The 3rd Technology and Innovation for Sustainable Development International Conference**, Nong Khai, Thailand. pp 6.

21) **Thanee, N.**, Saipankaew, W., and Pitakpong, A. (2010). Use of lichens as bioindicators for air quality monitoring in Nakhon Ratchasima municipality area. **The 3rd Technology and Innovation for Sustainable Development International Conference**, Nong Khai, Thailand. pp 6.

22) Aroon, S., Artchawachom, T., Hill, J. G., Kupittayanant, S., and **Thanee, N.** (2009). Ectoparasites of the common palm civet (*Paradoxurus hermaphroditus*) at Sakaerat Environmental Research Station, Thailand. **Suranaree Journal of Science and Tachnology**. 16(4): 277-281.

23) **Thanee, N.**, Dankittikul, W., and Keeratiurai, P. (2009). **Comparison of carbon emitted factors from ox and buffalo farms and slaughterhouses in meat production**. **Thai Journal of Agricultural Science.** 42(2): 97-107.

24) **Thanee, N.**, Dankittikul, W., and Keeratiurai, P. (2009). Comparison of carbon emitted for meat production from ox buffalo pig and chicken. **Proceedings of the 8th National Convention on Environmental Engineering, Suranaree University of Technology**, Nakhon Ratchasima, March 25-27, 2009.

25) **Thanee, N.**, Dankittikul, W., and Keeratiurai, P. (2009). Comparison of carbon emitted from ox buffalo pig and chicken farms and slaughterhouses in meat production. **Suranaree Journal of Scince and Technology**. 16(2): 79-90.

26) **Thanee, N.**, Dankittikul, W., and Keeratiurai, P. (2009). The study of carbon massflow in ox, buffalo, and pig meat production from farms and slaughterhouses in Thailand. **Thai Environmental Engineering Journal**. 23(2): 37-51.

27) **Thanee, N.**, Dankittikul, W., and Keeratiurai, P. (2009). The study of carbon massflow in ox, buffalo and pig production from farms and slaughterhouses in Thailand. **Proceedings of the 5th International Conference-University Cooperation Program, Toward Knowledge Networks for the Economy, Society, Culture, Environment and Health for the Greater Mekong Subregion and Asia-Pacific**. Kohinoor Continental Hotel, Mumbai, India, September 6-10, 2009.

28) **Thanee, N.**, Kupittayanant, S., and Pinmongkholgul, S. (2009). **Prevalence of ectoparasites and blood parasites in small mammals at Sakaerat Environmental Research Station, Thailand.** Thai Journal of Agricultural Science. 42(3): 149-158.

29) **Thanee, N.**, Dankittikul, W., and Keeratiurai, P. (2008). Comparison of carbon emission factors from ox and buffalo farms and energy of slaughterhouses in meat production. **Proceedings of International Conference, Energy Security and Climate Change: Issues, Strategies, and Options (ESCC 2008)**, Sofitel Centara Grand Hotel, Bangkok, Thailand, August 06-08, 2008.

30) **Thanee, N.**, Dankittikul, W., and Keeratiurai, P. (2008). Comparison of carbon mass flow and emission factors from ox and buffalo farms in meat production. **Proceedings of the 4th International Conference, Knowledge Networks and Regional Development in the Greater Mekong Subregion and Asia-Pacific**, Golden Dragon Hotel, Kunming, Yunnan Province, People's Republic of China, June 22-27, 2008.

31) **Thanee, N.**, Dankittikul, W., and Keeratiurai, P. (2007). The study of carbon mass flow in milk production from daily farms: A case study in Nachon

Ratchasima province. **Proceedings of the Second GMSARN International Conference, Sustainable Development: Challenges and Opportunities for the Greater Mekong Subregion**. Pattaya, Thailand, December 12-14, 2007.

32) Chitnarin, A., **Thanee, N.**, Crasquin-Soleau, S., and Chonglakmani, C. (2006). First discovery of Middle Triassic (Anisian) ostracods from the Pha Khan Formation, Northern Thailand. **Circum-Pacific Triassic Stratigraphy and Correlation Symposium**, New Zealand (poster).

33) Chonglakmani, C., Noipaw, N., Chitnarin, A., and **Thanee, N.** (2006). Late Triassic (Norian) stromatolites and ostracods from the Huai Hin Lat Formation, North-Central Thailand. **Circum-Pacific Triassic Stratigraphy and Correlation Symposium**, New Zealand (poster).

34) Thassanapak, H., Qinglai, F., Chonglakmani, C., Udchachon, M., and **Thanee, N.** (2006). Middle Triassic radiolarians from Chiang Dao area, Northern Thailand. **Interred XI: Radiolarians in Stratigraphy & Paleoceanography**, New Zealand (poster).

35) Uchachon, M., Chonglakmani, C., Campbell, H., and **Thanee, N.** (2006). Paleoecolgogy of the Permian Alatoconchid bivalves from North-Central, Thailand. **International Palaeontological Congress**, China (poster).

36) Pongswat, S., **Thanee, N.**, Thammathaworn, S., Peerapornpisal, Y., and Nontanum, S. (2005). Water quality and diversity of phytoplankton in a hard-water lake, Thailand. **Suranaree Journal of Science and Technology**. 13(1): 55-70.

37) Onlamai, C. and **Thanee, N.** (2004). Some ecological aspects of little honeybee (*Apis florae* F.) and type of sugar contents in honey in Northeast Thailand. **Pakistan Journal of Biologcal Sciences**. 7(4): 658-661.

38) Pongswat, S., Thammathaworn, S., Peerapornpisal, Y., **Thanee, N.**, and Somsiri, C. (2004). Phytoplankton in the Rama IX lake, a mand-made lake, Pathumthani province, Thailand. **Science Asia**. 30: 261-267.