



ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายรังปลวกเห็ดโคน
ในพื้นที่ป่ามหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2544

ISBN 974-04-0271-2

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

วพ

จ 473 ป

2544

ก. 2

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายรังปลวกเห็ดโคน
ในพื้นที่ป่ามหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี

.....

นางสาวจินดาพร พลสูงเนิน
ผู้วิจัย

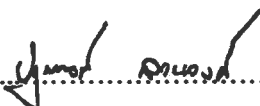
.....

รองศาสตราจารย์มนัส วัฒนาศักดิ์ Ph.D.
ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุระ พัฒนเกียรติ Ph.D.
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
อาจารย์ชาลี นาวานุเคราะห์ Ph.D.
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
ศาสตราจารย์เลียงชัย ลิ้มล้อมวงศ์ Ph.D.
คณบดี
บัณฑิตวิทยาลัย

.....
อาจารย์ปฐมพงศ์ สงวนวงศ์ M.B.A., M.A.
รักษาการประธานคณะกรรมการบริหาร
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายรังปลวกเห็ดโคน

ในพื้นที่ป่ามหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม

วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2544

.....

นางสาวจินดาพร พลสูงเนิน

ผู้วิจัย

.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริ กิริติบุตร Ph.D.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

รองศาสตราจารย์มนัส วัฒนศักดิ์ Ph.D.

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุระ พัฒนเกียรติ Ph.D.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

อาจารย์ชาติ นาวานุเคราะห์ Ph.D.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

ศาสตราจารย์เลียงชัย ลิ้มล้อมวงศ์ Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยมหิดล

.....

รองศาสตราจารย์อนุชาติ พวงสำลี Ph.D.

คณบดี

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพระพุทธเจ้ารู้สึกสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณของพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ที่ได้ทรงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการศึกษาในอันที่จะเป็นปัจจัยหนึ่งในการพัฒนาประเทศและขอสนองพระราชดำรัสที่ทรงให้ใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษาเล่าเรียนมาทำประโยชน์แก่ส่วนรวมและใช้ในการพัฒนาประเทศต่อไป

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.ชาติ นาวานุเคราะห์ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์, ผศ.ดร.สุระ พัฒนเกียรติ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์, ผศ.ดร.นิศ กิรีดิบุตร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ดูแลความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ โดยเฉพาะ รศ.ดร.มนัส วัฒนาศักดิ์ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาผลักดันให้ผู้วิจัยทำงานวิจัยขึ้นนี้โดยสำเร็จลุล่วง อีกทั้งมูลนิธิพระบรมราชานุสรณ์พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณีที่ได้เล็งเห็นประโยชน์ ความสำคัญของงานวิจัยขึ้นนี้และกรุณาสับสนุนค่าใช้จ่ายบางส่วนในการวิจัย

ขอบคุณ Mr. IAN GRANGE ที่กรุณาช่วยตรวจ abstract; พี่แมว ปอและจอน คณะเกษตร ม.เกษตร ที่ช่วย confirm ผลการ key ปลวก; พี่กบ RD1 ที่ช่วยแนะนำวิธีใช้โปรแกรม SPSS; เจ้าหน้าที่ห้อง lab คณะสิ่งแวดล้อมฯ มหิดล ที่ช่วยอำนวยความสะดวกระหว่างการทำ lab; เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคณะฯ ที่ให้กุญแจห้อง lab; คุณวันดี ม่วงดี, คุณเชิดและคุณตุ้ ET24 ที่ช่วยเก็บข้อมูลภาคสนาม; เพื่อน Aggie' 28 (เกษตร มอชอ), เพื่อน ET24 และเพื่อน ป.โท ร่วมคณะที่คอยถามไถ่ความคืบหน้าและให้กำลังใจมาจัดทำวิทยานิพนธ์, มดและไก่ เจ้าหน้าที่ฝ่ายคอมพิวเตอร์ที่ให้อืมเครื่องคอมฯ และ Ram, ดู่และเปิ้ลที่เอื้อเฟื้อ laser printer... Big thanks แด่ คาค้า (เพื่อนคู่หูคู่ฮา) who helps me many things...

พิเศษสุดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสงวน-คุณแม่เทวี พลสูงเนิน ผู้มีสถานภาพเป็นนายทุนและกำลังภายในของผู้วิจัย, ขอบใจเอ๊าะ น้องสาวที่แสนดี พร้อมด้วยวงศาคณาญาติที่คอยให้กำลังใจ

ท้ายสุด ผู้วิจัยจะทำวิทยานิพนธ์สำเร็จมิได้ถ้าไม่มี "อีแก่" เครื่องคอมฯเก่าๆ มรดกตกทอดจากน้องตุ๊พี แม้จะต้องคอยปลุกผีเป็นพักๆก็ยิ่งอดส่ำห้ผ่านไปได้ด้วยดี ขอกราบงามๆ 1 ที่ค่ะ

จินดาพร พลสูงเนิน

ผู้วิจัย

4036805 ENTM/M : สาขาวิชา : เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม ; วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

คำสำคัญ : สวนเห็ด / ปลวกใต้ดิน / เห็ดโคน / กาญจนบุรี / ชีวมวลของพืช/ สังคมพืช / ป่าเบญจพรรณ / ป่าดิบแล้ง / คุณสมบัติของดิน

จินดาพร พลสูงเนิน : ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายรังปลวกเห็ดโคน ในพื้นที่ป่ามหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี (DISTRIBUTIVE FACTORS OF FUNGUS GARDENS IN FOREST AREA OF MAHIDOL UNIVERSITY AT KANCHANABURI CAMPUS). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : มนัส วัฒนาศักดิ์, Ph.D., ชาลี นาวานุเคราะห์, Ph.D., สุระ พัฒนเกียรติ, Ph.D. 152 หน้า ISBN 974-04-0271-2

เห็ดโคนเป็นเห็ดที่มีราคาแพงเพราะเป็นเห็ดที่เกิดตามธรรมชาติและยังไม่สามารถเพาะได้ การศึกษาถึงปัจจัยทางด้านดินและพืชที่มีผลต่อการกระจายรังปลวกเห็ดโคน จะทำให้ทราบถึงสภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและชีวภาพที่มีความสัมพันธ์กับเห็ดโคน พื้นที่ป่าของมหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี ถูกเลือกเป็นพื้นที่ศึกษา

แปลงสุ่มตัวอย่างกว้างและยาวข้างละ 40 เมตร ถูกกำหนดในป่าเบญจพรรณ 4 แปลง และป่าดิบแล้ง 4 แปลง เพื่อศึกษาจำนวนสวนเห็ด, ตำแหน่งสวนเห็ด, คุณสมบัติของดินและสังคมพืชแล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Stepwise analysis ผลการศึกษาพบเห็ดโคนจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *Termitomyces robustus*, *T. striatus* และ *T. globulus* พบจำนวนเฉลี่ยของสวนเห็ดในป่าเบญจพรรณ 3 รัง/ไร่ ในป่าดิบแล้ง 12 รัง/ไร่ มีรูปแบบการกระจายแบบ random ภายใต้การปกคลุมเรือนยอดพืชในป่าเบญจพรรณเฉลี่ย 42.11% ป่าดิบแล้งเฉลี่ย 65.83% พบปลวกที่สัมพันธ์กับเชื้อราเห็ดโคนจำนวน 4 สกุล 8 ชนิด ได้แก่ *Hypoterms xenotermitis*, *H. makamensis*, *Microtermes obesi*, *Odontotermes formosanus*, *O. takensis*, *Macrotermes chaigloni*, *M. gilvus*, *M. annandalei* และพบปลวกชนิดที่ไม่มีความสัมพันธ์กับเชื้อราเห็ดโคนอีก 1 ชนิด คือ *Globitermes sulphureus* ค่าเฉลี่ยคุณสมบัติของดินและพืชอาหารของปลวกที่เป็นชีวมวลในบริเวณที่พบสวนเห็ดทั้งป่าเบญจพรรณและป่าดิบแล้งให้ค่าไม่แตกต่างกันมากนักโดย pH ของดินมีค่า 7.0 และ 7.2, ความชื้นในดินมีค่า 6.92% และ 8.64%, อินทรีย์วัตถุในดินมีค่า 5.55% และ 5.65%, ความลึกของสวนเห็ดในดินมีค่า 26.05 ซม. และ 18.39 ซม. ชีวมวลพืชอาหารมีค่า 58.29% และ 60.71% ตามลำดับ เนื้อดินส่วนใหญ่ที่พบในพื้นที่ศึกษาได้แก่ ดินเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย ร่วนปนทรายและเหนียวปนทราย โครงสร้างของดินที่พบแบ่งได้ 3 แบบ ได้แก่ ก้อนทรงกลม มุมมน, ก้อนทรงกลมผสมเป็นเหลี่ยม มุมแหลม, ก้อนทรงกลมผสมเป็นเหลี่ยม มุมมน สังคมพืชในป่าเบญจพรรณมีดินฝางเป็นพืชที่มีความเด่นมากที่สุด มีค่าความหลากหลาย 1.27 ส่วนป่าดิบแล้งมีต้นมะนาวผีเป็นพืชที่มีความเด่นมากที่สุด มีความหลากหลาย 0.939

การทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ โดยใช้ปัจจัย 5 ปัจจัย ได้แก่ pH, อินทรีย์วัตถุในดิน, ชีวมวลของพืช, ความชื้นและความลึกของสวนเห็ด พบว่า ป่าเบญจพรรณ: จำนวนสวนเห็ด = $4.831 + 0.02466$ (ความลึกของสวนเห็ดในดิน) + 0.01168 (ชีวมวลพืชอาหารปลวก) - 0.111 (ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน) - 0.562 (pH) - 0.0138 (ความชื้นในดิน) ส่วนป่าดิบแล้ง: จำนวนสวนเห็ด = $27.958 + 0.222$ (ความลึกของสวนเห็ด) - 3.939 (pH) ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตเห็ดโคนได้ในพื้นที่อื่น โดยการเสริมปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว

4036805 ENTM/M: MAJOR: TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT;

M. Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

KEY WORDS: FUNGUS GARDEN / SUBTERRANEAN TERMITE / TERMITE MUSHROOM /

KANCHANABURI / LITTER BIOMASS / PLANT COMMUNITIES / MIXED

DECIDUOUS FOREST / DRY EVERGREEN FOREST / SOIL PROPERTIES

CHINDAPORN PHOLSUNGNOEN: DISTRIBUTIVE FACTORS OF FUNGUS GARDENS IN FOREST AREA OF MAHIDOL UNIVERSITY AT KANCHANABURI CAMPUS. THESIS ADVISORS: MANAS WATANASAK, Ph.D., SURA PATTANAKIAT, Ph.D., CHARLIE NAVANUKRAHA, Ph.D., 148 p. ISBN 974-04-0271-2

Termite mushroom is a rather expensive natural product. Efforts to artificially cultivate and harvest it have not been very successful. It is a rare and delicious natural product with high nutritional value. This investigation is aimed at factors, both physical and biological, affecting the distribution of fungus gardens in the forest area of Mahidol University in Kachanaburi Province, western Thailand.

Sampling plots of one rai (40m x 40m) were set up in each forest type: mixed deciduous and dry evergreen forest. Distribution and frequency of fungus gardens with soil properties, plant communities and distribution were investigated and statistically analyzed by using the stepwise method. Termite mushrooms, including *Termitomyces robustus*, *T. striatus*, and *T. globulus* have been found, together with eight termite species that associate with termite mushrooms as follows: *Hypotermes xenotermitis*; *H. makamensis*; *Microtermes obesi*; *Odontotermes formosanus*; *O. takensis*; *Marcrotermes chaiglomi*; *M. gilvus*; *M. annandalei* and an unassociated species called *Globitermes sulphureus*. The average number of fungus gardens found in the mixed deciduous and dry evergreen forests were 3 and 12 combs/rai, respectively. Physical and biological characteristics of samples from both mixed deciduous and dry evergreen forest were pH = 7.0 and 7.2, soil moisture = 6.9% and 8.6%, organic matter = 5.6% and 5.7%, depth of fungus garden = 29.5 cm and 18.4 cm, litter biomass = 58.3% and 60.7%, respectively. Soil textures of the vegetation types are similar, ranging from clay, sandy clay loam, sandy loam and sandy clay. Soil structures of the vegetation types are similar, with granular, angular blocky, subangular blocky characteristics. Species diversity of the mixed deciduous forest was 1.27 with *Caesalpinia sappan* being the dominant species. For the dry evergreen forest, species diversity was 0.94 with *Atalantia monophylla* being the dominant species.

Stepwise analysis showed the correlation between the number of fungus gardens and environmental factors and these relationships are described in the following multiple regression equations: Mixed deciduous forest: Number of fungus gardens = $4.831 + 0.02466 (\text{depth of fungus comb}) + 0.01168 (\text{litter biomass}) - 0.111 (\text{organic matter}) - 0.562 (\text{pH}) - 0.0138 (\text{moisture})$; Dry evergreen forest: Number of fungus gardens = $27.958 + 0.222 (\text{depth of fungus comb}) - 3.939 (\text{pH})$ Results of this study can be used as a research guideline for the extension of termite mushroom cultivation by modifying related factors in other locations that have the potential for mushroom cultivation.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 สมมติฐาน	3
1.4 แนวความคิดในการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตการศึกษา	6
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.7 ระยะเวลาในการวิจัย	7
1.8 นิยามศัพท์	7
2. ทบทวนวรรณกรรม	9
2.1 บทนำ	9
2.2 เห็นโคณ	9
2.3 ปลวก	12
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปลวกกับเห็ดรา	16
2.5 สังคมพืช	22
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
2.7 พื้นที่ศึกษา	26
3. วิธีการวิจัย	31
3.1 การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ	31
3.2 การสำรวจเบื้องต้น	31

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3. วิธีการวิจัย	
3.3 การกำหนดแปลงเก็บตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา	32
3.4 การสำรวจรังปลวก,ดินและสังคมพืช	34
3.5 การจำแนกชนิดปลวก	40
3.6 การเตรียมตัวอย่างดิน	40
3.7 การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน	41
3.8 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	42
3.9 การวิเคราะห์ข้อมูล	44
4. ผลการศึกษาและอภิปรายผล	45
4.1 ผลการวิเคราะห์ด้านปลวก	45
4.2 ผลการสำรวจเห็ดในพื้นที่ศึกษา	57
4.3 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินและชีวมวลพืชอาหารปลวก	59
4.4 ผลการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ศึกษา	76
4.5 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์	81
4.6 อภิปรายผลการวิเคราะห์ทางสถิติ	88
4.7 อภิปรายผลการวิจัย	89
5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	92
5.1 เห็ดและปลวก	93
5.2 คุณสมบัติของดินและพืชอาหารปลวก	94
5.3 สังคมพืช	95
5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสวนเห็ดกับปัจจัยอิสระ	96
5.5 ปัญหาและอุปสรรค	97
5.6 ข้อเสนอแนะ	97
รายการอ้างอิง	99
ภาคผนวก ก	103
ภาคผนวก ข	117
ภาคผนวก ค	127

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ง	145
ประวัติผู้วิจัย	148
EXECUTIVE SUMMARY	149

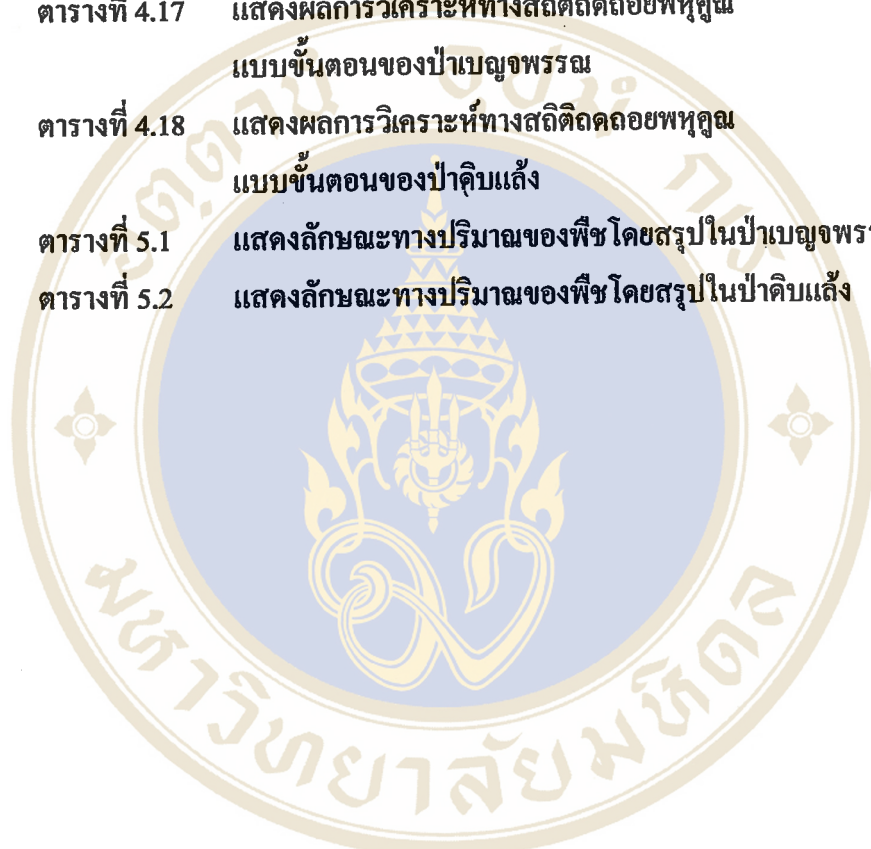


สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1.1	เวลาและกิจกรรมการศึกษา	7
ตารางที่ 2.1	แสดงความสัมพันธ์แบบจำเพาะของเห็ดโคนกับปลวก	18
ตารางที่ 2.2	แสดงปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษา	27
ตารางที่ 2.3	แสดงลักษณะทางอุตุนิยมวิทยาของพื้นที่ศึกษา	28
ตารางที่ 3.1	พารามิเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์ดิน	35
ตารางที่ 3.2	แบบบันทึกข้อมูลพืช	40
ตารางที่ 3.3	อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	42
ตารางที่ 4.1	แสดงจำนวนสวนเห็ดที่พบ	46
ตารางที่ 4.2	แสดงชนิดปลวกที่สำรวจพบ	55
ตารางที่ 4.3	แสดงผลการวิเคราะห์ pH ของดินข้างสวนเห็ด	61
ตารางที่ 4.4	แสดงผลการวิเคราะห์ pH ของดินที่ไม่พบสวนเห็ด	62
ตารางที่ 4.5	แสดงผลการวิเคราะห์เนื้อดินข้างสวนเห็ด	64
ตารางที่ 4.6	แสดงผลการวิเคราะห์เนื้อดินแปลงที่ไม่พบสวนเห็ด	65
ตารางที่ 4.7	แสดงผลการวิเคราะห์ความชื้นในดินข้างสวนเห็ด	66
ตารางที่ 4.8	แสดงผลการวิเคราะห์ความชื้นในดินที่ไม่พบสวนเห็ด	67
ตารางที่ 4.9	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินข้างสวนเห็ด	69
ตารางที่ 4.10	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ไม่พบสวนเห็ด	70
ตารางที่ 4.11	แสดงผลการวิเคราะห์โครงสร้างของดินข้างสวนเห็ด	71
ตารางที่ 4.12	แสดงผลการวิเคราะห์โครงสร้างของดินที่ไม่พบสวนเห็ด	72
ตารางที่ 4.13	แสดงผลการวิเคราะห์ความลึกของสวนเห็ดในดินข้างสวนเห็ด	74
ตารางที่ 4.14	แสดงผลการวิเคราะห์ชีวมวลพืชอาหารปลวก	75
ตารางที่ 4.15	แสดงลักษณะทางปริมาณของสังคมพืชในป่าเบญจพรรณ	78
ตารางที่ 4.16	แสดงลักษณะทางปริมาณของสังคมพืชในป่าดิบแล้ง	80

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 4.17	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติถดถอยพหุคูณ แบบขั้นตอนของป่าเบญจพรรณ	85
ตารางที่ 4.18	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติถดถอยพหุคูณ แบบขั้นตอนของป่าดิบแล้ง	87
ตารางที่ 5.1	แสดงลักษณะทางปริมาณของพืชโดยสรุปในป่าเบญจพรรณ	95
ตารางที่ 5.2	แสดงลักษณะทางปริมาณของพืชโดยสรุปในป่าดิบแล้ง	96



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 1.1	แผนผังแสดงกรอบความคิดและแนวทางในการศึกษา	5
ภาพที่ 2.1	แสดงภาพเห็ดโคน	11
ภาพที่ 2.2	ปลวกวรรณะสืบพันธุ์ วรรณะทหารและวรรณะพลรัง	15
ภาพที่ 2.3	ความสัมพันธ์ระหว่างปลวกและเห็ดโคน	17
ภาพที่ 2.4	แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษา	30
ภาพที่ 3.1	แสดงจุดเก็บตัวอย่าง	33
ภาพที่ 3.2	แผนผังจำลองแปลงเก็บตัวอย่างปลวก ดินและพืช	36
ภาพที่ 4.1	แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 1	47
ภาพที่ 4.2	แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 2	48
ภาพที่ 4.3	แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 3	49
ภาพที่ 4.4	แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 4	50
ภาพที่ 4.5	แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 5	51
ภาพที่ 4.6	แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 6	52
ภาพที่ 4.7	แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 7	53
ภาพที่ 4.8	แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 8	54
ภาพที่ 4.9	แผนผังแสดงการเก็บตัวอย่างดินที่เก็บจากข้างสวนเห็ด และไม่พบสวนเห็ดในป่าเบญจพรรณ	59
ภาพที่ 4.10	แผนผังแสดงการเก็บตัวอย่างดินที่เก็บจากข้างสวนเห็ด และไม่มีสวนเห็ดในป่าดิบแล้ง	60
ภาพที่ 4.11	แสดงการปักหลุมเรือนยอดของป่าเบญจพรรณ ในแปลงขนาด 40x10 เมตร	76
ภาพที่ 4.12	แสดงการแบ่งชั้นความสูงของป่าเบญจพรรณ ในแปลงขนาด 40x10 เมตร	77
ภาพที่ 4.13	แสดงการปักหลุมเรือนยอดของป่าดิบแล้ง	79
ภาพที่ 4.14	แสดงการแบ่งชั้นความสูงของป่าดิบแล้ง	79

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 4.15	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชีวมวลพืชอาหารปลวก และจำนวนสวนเห็ด	82
ภาพที่ 4.16	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกและจำนวนสวนเห็ด	83
ภาพที่ 4.17	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH ของดินและจำนวนสวนเห็ด	84



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เห็ดโคน (termite mushroom) หรือชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Termitomyces spp.* (1) เป็นเห็ดที่นิยมรับประทานกันอย่างกว้างขวางเนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีสรรพคุณทางยาและมีรสชาติอร่อยกว่าเห็ดชนิดอื่นๆที่พบในประเทศไทย (2) เห็ดโคนเป็นเห็ดที่เกิดเองตามธรรมชาติตามฤดูกาลในปัจจุบันยังไม่มีผู้ใดสามารถเพาะได้แม้ว่าจะมีความพยายามศึกษาค้นคว้ามานานแล้วก็ตาม (3) จึงทำให้เห็ดโคนในปัจจุบันมีราคาแพงและเป็นที่ต้องการของตลาดมาก บางจังหวัดเห็ดโคนสามารถสร้างรายได้เสริมให้แก่ผู้ที่มาหาเห็ดในช่วงฤดูฝนแต่ละปีเป็นจำนวนเงินถึง 20,000 บาท/คน/ปี (1) เห็ดโคนเป็นเห็ดที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปลวก จากรายงานของ Heim (1941) อ้างถึงในอนงค์ จันทร์ศรีกุล (4) พบว่า ปลวกของเห็ดโคนเจริญออกจากสวนเห็ดเสมอซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของเห็ดโคนที่มีการดำรงชีวิตแบบพึ่งพาอาศัย (symbiosis) กับปลวกอย่างแน่นแฟ้น (termitophile) และการที่ก้อนราเห็ดโคนจะพัฒนาเป็นดอกเห็ดได้นั้นต้องอาศัยสวนเห็ดซึ่งแปรสภาพจากเศษซากพืชเป็นอาหารภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความเป็นร่มเงาที่เหมาะสม ช่วงฤดูกาลที่ก้อนราเห็ดโคนจะเจริญเติบโตเป็นดอกเห็ดได้นั้นมักจะเกิดช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือนมิถุนายนไปจนถึงเดือนตุลาคมของทุกปีในทุกภาคของประเทศไทย ในช่วงที่มีฝนตกหนักแล้วตามด้วยอากาศร้อนอบอ้าวประมาณ 2-3 วัน เห็ดโคนจึงจะแทงดอกออกจากสวนเห็ดหรือรังเห็ด (fungus garden) (1)

การที่เห็ดโคนเกิดจากการเพาะเลี้ยงของปลวก ดังนั้นในการศึกษาเห็ดโคนจำเป็นต้องศึกษาปลวกชนิดที่เพาะเลี้ยงเห็ดด้วย ผลผลิตของเห็ดโคนในแต่ละที่จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของรังปลวกตัวอ่อน (comb) และขนาดของสวนเห็ด (fungus garden) (1) ซึ่งขึ้นอยู่กับแหล่งอาหารของปลวก (humus) ได้แก่ เศษซากพืชจำพวกกิ่งไม้ ใบไม้และเศษหญ้า (5,6,7) โดยปลวกงานจะกัดเศษพืชเหล่านี้เป็นชิ้นเล็กๆแล้วเคี้ยวโดยผ่านการย่อยที่ไม่สมบูรณ์ (incomplete digestion) ขับถ่ายออกมาเป็นของเสีย (feces material) ผสมกับน้ำลาย (saliva) สร้างเป็นรังสำหรับเลี้ยงตัวอ่อน (comb) ซึ่งเป็นที่ที่ราเห็ดโคนจะเจริญเติบโตต่อไป (8) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง รังเลี้ยงตัวอ่อนของปลวกก็คือ

ส่วนซากพืชที่ผสมกับน้ำลายประกอบขึ้นเป็นรังนั่นเอง ฉะนั้นแหล่งอาหารของปลวกจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างรัง (9)

ปลวกเป็นแมลงที่อาศัยอยู่ใต้ดินที่ไม่ต้องการแสงสว่างในการดำรงชีวิตแต่ต้องการความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสม จึงพบว่าปลวกมักอาศัยอยู่ในป่าธรรมชาติมากกว่าในพื้นที่ที่เคยเป็นป่ามาก่อน (10) เนื่องจากในป่ามีความเหมาะสมในด้านคุณสมบัติของดินที่ยังไม่ถูกรบกวนมากนักที่ปลวกจะใช้เป็นส่วนประกอบในการสร้างรังและมีความหลากหลายของพืชพรรณที่ปลวกใช้เป็นอาหาร ทั้งมีร่มเงาของพืชที่แผ่ปกคลุมผิวดินช่วยสงวนรักษาความชุ่มชื้นในดินไม่ให้ถูกแดดเผาระเหยไป (11) ซึ่งเป็นคุณสมบัติของพืชและดินที่เกี่ยวกับการเลือกแหล่งสร้างรังของปลวก

พื้นที่โครงการมหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี เป็นพื้นที่หนึ่งที่มีเห็ดโคนเกิดขึ้นปริมาณมาก สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าเบญจพรรณและป่าดิบแล้งบางพื้นที่เปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมเก่าซึ่งมีการเก็บหาของป่า โดยเฉพาะการเก็บหาเห็ดโคนทุกปี เห็ดโคนที่พบบางชนิดเป็นเห็ดโคนที่มีลักษณะกรอบและเปราะ รสชาติอร่อยกว่าเห็ดโคนที่เก็บได้จากที่อื่น จึงมีผู้เรียกชื่อเห็ดโคนที่เก็บได้จากบริเวณนี้ว่า "เห็ดโคนไพรโยค" จนเป็นเหตุให้มีการนำเห็ดจากที่อื่นมาปลอมขาย (จากการสัมภาษณ์) จึงถือได้ว่าเห็ดโคนที่พบในบริเวณนี้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นจุดเด่นของพื้นที่ แต่เนื่องจากสภาพพื้นที่กำลังมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากพื้นที่ป่าธรรมชาติไปเป็นพื้นที่เพื่อวัตถุประสงค์อื่นโดยมีการตัดต้นไม้เพื่อปรับสภาพพื้นที่ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศวิทยาทางธรรมชาติส่งผลกระทบต่อ การเกิดเห็ดโคนและการกระจายของสว่นเห็ดหรือคอมป์ (ความถี่ของการพบ) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับอาหารของปลวก การวิจัยนี้จะเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของแหล่งที่อยู่ของปลวกกับแหล่งอาหารในประเด็นด้านพืชปกคลุมดินและดินเพื่อนำไปสู่ลักษณะการกระจายตัวของสว่นเห็ดซึ่งเป็นพื้นที่ที่เพาะเห็ดโคน ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับเห็ดโคนและเพื่อใช้ในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตให้สอดคล้องกับการอนุรักษ์พื้นที่เพื่อเป็นแหล่งผลิตเห็ดโคนซึ่งถือเป็นมรดกทางธรรมชาติต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพ-เคมีของดินและสังคมพืชกับการกระจายตัวของสวนเห็ดในบริเวณพื้นที่ป่าของมหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี

1.3 สมมติฐาน

ปัจจัยทางกายภาพ-เคมีของดินและสังคมพืชในป่าต่างชนิดกันมีผลต่อลักษณะการกระจายตัวของสวนเห็ด โคนต่างกัน

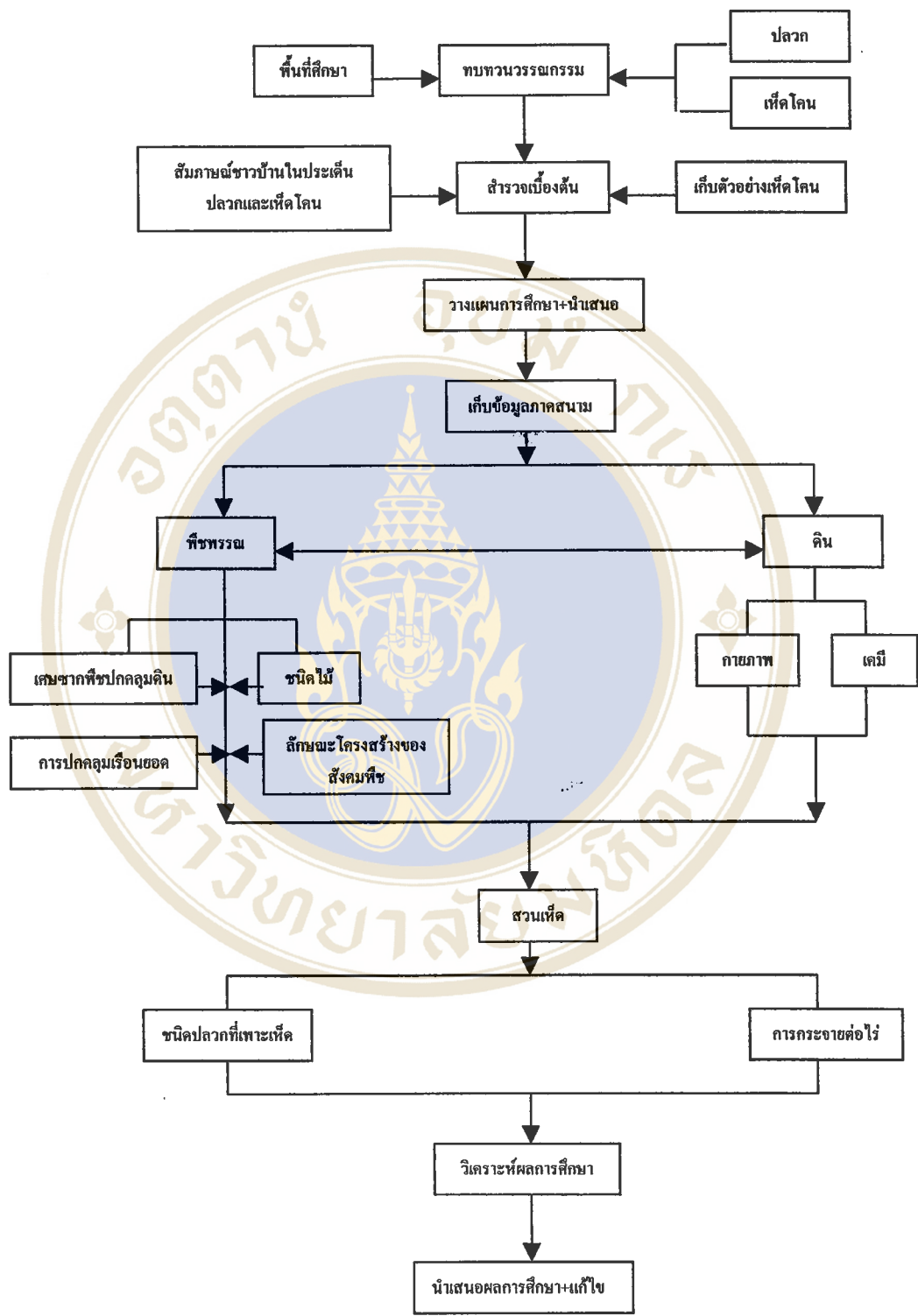
1.4 แนวความคิดในการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเห็ดโคนในพื้นที่ป่าธรรมชาตินั้นเป็นการยากที่เข้าศึกษาโดยตรงที่บริเวณที่เกิดเห็ดโคน ณ เวลาที่พบ เนื่องจากเห็ดออกดอกในช่วงเวลาสั้นๆและช่วงที่ออกไม่แน่นอนในแต่ละปีเมื่อออกมาแล้วจะถูกชาวบ้านจำนวนมากรีบเข้ามาเก็บเพื่อขายหรือบริโภคโดยจะถูกขุดตั้งแต่อยู่ในดินและที่ไพลมาให้เห็น หากไม่มีการเก็บก็จะโรยและเน่าหรือถูกแมลงกัดกิน หากเห็ดไพลให้เห็นเป็นดอกจะบานต่อไปอีกไม่เกิน 5 วัน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะศึกษาเก็บข้อมูลจากการพบและขึ้นของเห็ดโคนโดยตรงในตอนนี้และบริเวณซึ่งยังไม่สามารถควบคุมพื้นที่การเกิดและดูแลเห็ดโคนได้

เนื่องจากเห็ดโคนถูกเลี้ยงโดยปลวกชนิดที่มีความสัมพันธ์กับเห็ดจึงสามารถใช้ปลวกเป็นตัวแทนได้เนื่องจากปลวกมีอยู่ตลอดปี แต่ข้อเสียคือปลวกชนิดนี้ดำรงชีพอยู่ใต้ดิน จึงเป็นการยากที่จะพบเห็นนอกจากขุดหาซึ่งโอกาสพบก็ยากเช่นกัน แต่ชาวบ้านที่เก็บหาเห็ดเป็นประจำทุกปีจนชำนาญมีการพัฒนาความชำนาญเป็นความรู้หรือที่เรียกว่า "ภูมิปัญญาชาวบ้าน" ก็จะสามารถบอกได้ว่า ณ บริเวณใดน่าจะมีเห็ดหรือเคยมีเห็ดเกิดขึ้น เนื่องจากบริเวณที่เคยมีเห็ดเกิดก็มักจะมีต่อไปในฤดูกาลหน้าในบริเวณเดียวกันหรือใกล้เคียงกันเพราะปลวกจะยังคงอาศัยอยู่ในบริเวณนั้น ในการสำรวจจึงสามารถอาศัยข้อมูลจากชาวบ้านเหล่านี้ในการชี้จุดสำรวจและเก็บตัวอย่างซึ่งโอกาสที่จะพบปลวกชนิดที่ต้องการศึกษาจะมีความเป็นไปได้มากกว่า ในการสำรวจเบื้องต้นจะสำรวจชนิดของเห็ดโคนที่พบในพื้นที่ ชนิดป่าในบริเวณที่เคยพบเห็ดโคนและสัมภาษณ์ชาวบ้านเพื่อนำข้อมูลที่ได้

รับมาประกอบกับข้อมูลทุติยภูมิในการวางแผนการศึกษา สำหรับการสำรวจภาคสนามจะเก็บข้อมูลด้านดิน พืชและปลวกเพื่อนำมาหาความสัมพันธ์ของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการกระจายสวนเห็ดโคน ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนจัดการทรัพยากรของป่าหายากให้คงอยู่ตลอดและเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยจึงได้นำแนวความคิดข้างต้นมาเขียนเป็นกรอบแนวความคิดได้ดังภาพ ที่ 1.1





ภาพที่ 1.1 แผนผังแสดงกรอบความคิดและแนวทางในการศึกษา

1.5 ขอบเขตการศึกษา

1.5.1 ผู้วิจัยได้ทำการเลือกพื้นที่ศึกษาในบริเวณพื้นที่ป่าธรรมชาติซึ่งอยู่ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งอยู่ในตำบลลุ่มสุ่ม อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

1.5.2 ป่าในพื้นที่ศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ป่าดิบแล้งมีเนื้อที่ 549 ไร่ คิดเป็น 8.08% ของพื้นที่มหาวิทยาลัย และป่าเบญจพรรณมีเนื้อที่ 1,751 ไร่ คิดเป็น 25.76% ของพื้นที่มหาวิทยาลัย โดยจุดที่จะเป็นตัวแทนพื้นที่ศึกษาจะเป็นพื้นที่ที่ยังไม่ถูกเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ยังไม่ถูกก่อสร้าง) และบริเวณดังกล่าวมีผลผลิตเห็ดโคนเกิดขึ้นทุกปี

1.5.3 จากการสำรวจพื้นที่ศึกษาประกอบกับการสัมภาษณ์คนในพื้นที่พบว่า ส่วนใหญ่เห็ดโคนจะเกิดตามพื้นดินทั่วไป มีส่วนน้อยเท่านั้นที่เกิดตามจอมปลวก ดังนั้นผู้วิจัยจึงจำกัดขอบเขตการศึกษาไว้เฉพาะสวนเห็ดที่เกิดจากรังปลวกที่อยู่ใต้ดินเท่านั้น

1.5.4 สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพ-เคมีของดินและสังคมพืชที่คาดว่าจะมีผลต่อลักษณะการกระจายตัวของสวนเห็ด มีรายละเอียดที่จะต้องศึกษา คือ

1) ทางชีวภาพ ศึกษาลักษณะทางสังคมพืช ได้แก่ ชนิดพันธุ์ (species) ความหนาแน่น (density) ความถี่ (frequency) ความสำคัญ (importance value) ความหลากหลาย (diversity) ความเด่น (dominance) และชีวมวลพืชอาหารปลวก (litter biomass)

2) ทางกายภาพ ได้แก่ เนื้อดิน (soil texture), ความลึกของรังปลวกในดิน (fungus depth), โครงสร้างของดิน (soil structure), ความชื้นในดิน (soil moisture) ทุกพารามิเตอร์วัด ณ ระดับความลึกของสวนเห็ด (ไม่เกิน 40 ซม.)

3) ทางเคมี ได้แก่ ปฏิกริยาของดิน (soil pH), ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter)

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทราบถึงปัจจัยทางเคมี-กายภาพของดินและสังคมพืชในแต่ละชนิดป่าที่มีอิทธิพลต่อการเกิดสวนเห็ดในพื้นที่ที่เคยพบเห็ดโคน

1.6.2 ทราบลักษณะการกระจายของสวนเห็ด

1.6.3 เป็นข้อมูลพื้นฐานในการค้นคว้าวิจัยการเพาะเห็ดโคนต่อไปในอนาคต

1.6.4 เป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนใช้ประโยชน์ที่ดินของมหาวิทยาลัยมหิดล

ณ กาญจนบุรี ต่อไป

1.7 ระยะเวลาในการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยใช้เวลาทั้งสิ้น 15 เดือน เริ่มจากเดือนมีนาคม พ.ศ. 2543 จนถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2544 ณ พื้นที่มหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งอยู่ในเขตการปกครองที่ 1 และ 9 ตำบลลุ่มสุม อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี แสดงตามตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงตารางเวลาและกิจกรรมการศึกษา

พ.ศ.	2543										2544				
	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
งานที่ต้องปฏิบัติ															
1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากวารสารและหนังสือต่างๆ	←								→						
2. สำรวจพื้นที่ศึกษา	↔														
3. เก็บตัวอย่างเห็ดโคน									↔	↔					
4. เขียนโครงร่างงานวิจัย	↔														
5. ปั่นสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์และแก้ไข		↔	↔												
6. เก็บข้อมูลภาคสนามด้านพืชปลวกและดินในพื้นที่ศึกษา				↔	↔	↔	↔	↔							
7. วิเคราะห์ข้อมูล								↔	↔	↔					
8. สรุปและเขียนผลการศึกษา											↔	↔			
9. จัดทำร่างวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และนำเสนอผลการศึกษา													↔	↔	↔

1.8 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1.8.1 สวนเห็ดหรือรังเลี้ยงปลวกตัวอ่อนหรือรังปลวกเห็ดโคน (fungus comb or fungus garden) หมายถึง รังของปลวกที่สร้างขึ้นเพื่อเลี้ยงตัวอ่อนและมีเชื้อราของเห็ด โคนเกิดร่วมกับเชื้อราชนิดอื่นๆเพื่อเป็นอาหารของปลวกตัวอ่อน

1.8.2 ชีวมวลพืชอาหารปลวก (litter biomass) หมายถึง น้ำหนักแห้งของพืชส่วนต่างๆที่อนุমানเป็นอาหารของปลวกซึ่งร่วงหล่นปกคลุมผิวดินภายในแปลงเก็บตัวอย่างขนาด 1 ตารางเมตร ซึ่งทับถมกันในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

1.8.3 สังคมพืช หมายถึง กลุ่มของพันธุ์พืชที่ปรากฏอยู่ร่วมกันและพบเห็นในพื้นที่ต่างๆ มีลักษณะภายนอกทั่วไปเหมือนกัน จำแนกได้จากความเป็นเอกลักษณ์ของกลุ่มหรือสังคมนั้นทั้งด้าน โครงสร้างและองค์ประกอบ ความหมายของสังคมพืชจะแสดงถึงความสำคัญ การแสดงออกและความสัมพันธ์ต่อกันของถิ่นอาศัย

1.8.4 ดินที่เก็บจากข้างสวนเห็ด หมายถึง ดินที่เก็บจากบริเวณข้างสวนเห็ดโคน โดยทำการเก็บดินแบบผสม (composite sample) จากสวนเห็ดหลายๆรังภายในแปลงเก็บตัวอย่างขนาด 1 ตารางเมตร ที่ระดับความลึก ณ สวนเห็ด (ไม่เกิน 40 ซม.)

1.8.5 ดินที่เก็บจากบริเวณที่ไม่พบสวนเห็ด หมายถึง ดินที่เก็บแบบผสมภายในแปลงเก็บตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร ที่สำรวจไม่พบสวนเห็ด โดยเก็บที่ระดับความลึกประมาณ 40 ซม.

1.8.6 ป่าเบญจพรรณ (mixed deciduous forest) หมายถึง ป่าที่ต้นไม้ส่วนใหญ่ต่างกิ่งใบหมดในฤดูแล้งและเริ่มผลิใบใหม่ในต้นฤดูฝน มีไม้ขนาดกลางขึ้นมากกว่าไม้ขนาดใหญ่ อาจมีไม้สักขึ้นปนกับ ไม้กระยาเลยหรือไม่มีก็ได้ มักขึ้นในดินที่มีความชุ่มชื้น พื้นป่าบางแห่งมีไม้ไผ่ชนิดต่างๆ ขึ้นอยู่มาก มักพบที่ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลไม่เกิน 1,000 เมตร ในดินแบบร่วนปนทราย ดินปนกรวดหรือดินลูกรัง มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 800-1,500 มม./ปี ในฤดูแล้งมักมีไฟป่าเกิดขึ้นเป็นประจำ

1.8.7 ป่าดิบแล้ง (dry evergreen forest) หมายถึง ป่าที่มีการผสมกันระหว่างไม้ผลัดใบและไม้ไม่ผลัดใบในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน ต้นไม้ที่มีอยู่ในป่าชนิดนี้มีลำต้นที่ใหญ่ขึ้นไม่ค่อยเป็นระเบียบ บางต้นมีความสูงถึง 40 เมตร และมีต้นไม้ขนาดกลางความสูงระหว่าง 20-30 เมตร ไม้ที่ไม้ผลัดใบจะมีการเปลี่ยนใบค่อนข้างสูงระหว่างช่วงฤดูแล้งแต่เรือนยอดของป่าก็ยังคงรักษาความเขียวไว้ได้ตลอด ปกติพบตั้งแต่ระดับน้ำทะเลประมาณ 100-800 เมตร มีน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 1,000-2,000 มม./ปี

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

2.1 บทนำ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะนิเวศหรือปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมบางประการของเห็ดโคนเฉพาะพื้นที่ซึ่งมีความสัมพันธ์แบบพึ่งพากับปลวกบางชนิดที่สามารถเพาะเห็ดได้ ทั้งปลวกและเห็ดมีการดำรงชีพอยู่ในแหล่งที่อยู่ซึ่งมีปัจจัยแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การเติบโตของเห็ดและขยายพันธุ์ของปลวกซึ่งสอดคล้องกับตำแหน่งของแหล่งอาหารที่เป็นปัจจัยทางชีวภาพซึ่งเกี่ยวพันกับชนิดของพันธุ์ไม้และสภาพป่าตลอดทั้งแหล่งที่อยู่ ดังนั้นในบทนี้จึงจะนำเสนอเรื่องเกี่ยวกับเห็ดโคน ปลวก ความสัมพันธ์ระหว่างเห็ดโคนกับปลวกและแหล่งที่อยู่ (สังคมพืช) รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในแง่การศึกษาถึงลักษณะทางนิเวศของสิ่งมีชีวิตทั้งสอง

2.2 เห็ดโคน

2.2.1 ลักษณะทางอนุกรมวิธานของเห็ดโคน จำแนกไว้ ดังนี้ (10)

Kingdom	Mycetea
Division	Amastigomycota
Subdivision	Basidiomycotina
Class	Basidiomycetes
Subclass	Holobasidiomycetidae II
Order	Agaricales
Family	Agaricaceae
Genus	Termitomyces

2.2.2 เห็ดโคนที่พบในประเทศไทย

ในประเทศไทยการสำรวจเห็ดโคนมีขึ้นครั้งแรกโดย Bels and Paragatvit ในปี ค.ศ. 1978 พบว่า มีเห็ดโคนในประเทศไทยจำนวน 4 ชนิด (13) แต่ในปัจจุบันจากหนังสือเห็ดกินได้และเห็ดมีพิษในประเทศไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2539 (12) รายงานว่า มีเห็ดโคนเกิดในประเทศไทยจำนวน 8 ชนิด อย่างไรก็ตามเมื่อได้สำรวจเอกสารต่างๆที่เกี่ยวกับการรายงานชนิดของเห็ดโคนที่พบในเมืองไทยแล้วส่วนใหญ่จะรายงานว่าพบเห็ดโคนจำนวน 4 ชนิด ดังนี้ (8,4,15)

2.2.2.1 *Termitomyces clypeatus* Heim

เห็ดโคนชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวกระจัดกระจายบนพื้นดินที่มีจอมปลวก แต่จากการสำรวจโดยสันต์ เพชรรัตน์ (13) พบว่าเห็ดชนิดนี้ขึ้นเป็นกลุ่มใหญ่รอบจอมปลวก

2.2.2.2 *Termitomyces globulus* Heim et Gooss.

เห็ดโคนชนิดนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวกระจัดกระจายอยู่บนพื้นดินที่มีจอมปลวก

2.2.2.3 *Termitomyces fuliginosus* Heim

พบที่จังหวัดกาญจนบุรี ขึ้นอยู่บนจอมปลวก มีชื่อเรียกตามภาษาถิ่นว่าเห็ด โคนข้าวตอก

2.2.2.4 *Termitomyces mammiformis* Heim

พบที่เกิดขึ้นบนจอมปลวกและข้างๆดินจอมปลวก

ลักษณะของเห็ดโคนแสดงได้ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงภาพเห็ดโคนชนิด *Termitomyces robustus* ที่เก็บจากพื้นที่ศึกษา
ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม. 2543

ชื่อเรียกเห็ดโคนแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่น ทางภาคกลางเรียก เห็ดโคน ทางภาคอีสานเรียกเห็ดปลวก แต่ตามปกติจะเรียกตามลักษณะของดอก สีของดอกและระยะเวลาที่เห็ดขึ้นในประเทศไทยเท่าที่มีการสำรวจเห็ดโคน พบว่ามีจำนวน 8 ชนิด มีชื่อเรียกตามภาษาถิ่น ได้แก่ (14, 15)

- เห็ดปลวกปี ขึ้นในราวปลายเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นระยะเริ่มต้นของฤดูฝน เป็นเห็ดรุ่นแรกของปี
- เห็ดโคนขาไก่ หรือเห็ดโคนใหญ่ มี 2 ชนิด ก้านดอกเห็ดมีลักษณะป่องออกเหมือนน่องไก่
- เห็ดโคนข้าวตอก เรียกกันในแถบภาคกลาง ส่วนทางภาคอีสานเรียกว่า เห็ดปลวกจิก
- เห็ดปลวกไฟ หมวกเห็ดมีลักษณะสีแดงอิฐในขณะที่ก้านดอกมีสีขาวนวลพบแถบทางภาคอีสาน

- เห็ดปลวกน้ำท่วม ขึ้นในราวเดือนกันยายน ซึ่งเป็นระยะเริ่มต้นฤดูน้ำหลาก ชาวบ้านจึงเรียกว่า เห็ดปลวกน้ำท่วม

- เห็ดโคนไก่อ้น้อย มี 2 ชนิด เป็นเห็ดที่มีขนาดเล็กมาก

ทั้ง 8 ชนิดดังกล่าว สามารถให้ชื่อทางวิทยาศาสตร์ได้เพียงชนิดเดียว คือ เห็ดโคนข้าวตอก มีชื่อว่า *Termitomyces fuliginosus* ซึ่งตรงกับลักษณะของเห็ดโคนรากสีน้ำตาลที่อ่อนกึ่งจันทร์ศรีภูล (4) ได้บันทึกไว้ ทั้ง 8 ชนิด ล้วนแล้วแต่มีลักษณะสัณฐานแตกต่างกันไป สามารถจำแนกชนิดของเห็ดในเบื้องต้นตามแหล่งที่เกิดได้ 2 พวกใหญ่ คือ (14)

1. พวกที่เกิดในรังปลวกชนิด *Macrotermes* ได้แก่ เห็ดโคนขาไก่ เห็ดปลวกน้ำท่วม โดยพบว่าเกิดตามฐานจอมปลวกหรือบนจอมปลวก

2. พวกที่เกิดในรังปลวกชนิด *Microtermes* ซึ่งเป็นพวกได้ดินที่ไม่สร้างจอมปลวก ได้แก่ เห็ดโคนข้าวตอก เห็ดปลวกปีและเห็ดปลวกไฟ ซึ่งแต่ละชนิดจะมีลักษณะการเติบโตเป็นดอกเห็ดต้นแทรกดินปลวกออกสู่ผิวดินภายนอกที่แตกต่างกัน

2.3 ปลวก

2.3.1 อนุกรมวิธานของปลวก

ปลวกทั้งหมดในโลกถูกจัดเป็นสมาชิกในอาณาจักร Arthropoda. ชั้น Insecta. อันดับ Isoptera จากการค้นพบหลักฐานโดย Emerson (1965) อ้างโดย Wilson (16) พบซากของ *Cretatermes carpenteri* ในประเทศแคนาดาทำให้ทราบว่าปลวกเกิดราวยุคเมโสโซอิก (mesozoic period) หรือปลายยุคพาลีโอโซอิก (paleozoic period) การค้นพบชนิดของปลวกเริ่มมีในปี ค.ศ. 1858 โดย Hagen พบว่า มีปลวกทั้งหมด 60 ชนิด (species) (16) จนในปัจจุบันประมาณว่ามีปลวก 200 สกุล กว่า 2,000 ชนิด ทั่วโลก (5) จัดตามหมวดหมู่ (classification) ได้ทั้งสิ้น 6 วงศ์ (family) ดังนี้ (17,18)

Family 1	Mastoteritidae	fossil termite
Family 2	Kalotermitidae	
Family 3	Hodotermitidae	
Subfamily	Termopsinae	
Subfamily	Stolotermitinae	
Subfamily	Porotermitinae	

	Subfamily	Cretatermitinae	
	Subfamily	Hodotermitinae	
Family 4		Rhinotermitidae	
	Subfamily	Psamotermitinae	
	Subfamily	Heterotermitinae	
	Subfamily	Stylotermitinae	
	Subfamily	Coptotermitinae	
	Subfamily	Termitogetoninae	
	Subfamily	Rhinotermitinae	
Family 5		Serritermitidae	
Family 6		Termitidae	
	Subfamily	Amitermitinae	
	Subfamily	Termitinae	
	Subfamily	Macrotermitinae	fungus growing termite
	Subfamily	Nasutermitinae	

2.3.2 รูปร่างและวรรณะของปลวก

รูปร่างและลักษณะภายนอกของปลวกมีส่วนคล้ายมด จึงทำให้มีผู้เข้าใจว่าปลวก คือ “มดขาว” (white ants) (19) ซึ่งเป็นชื่อที่เข้าใจผิดเพราะปลวกมีการเปลี่ยนรูปร่างจากตัวอ่อนไปเป็น ตัวเต็มวัยไม่ครบขั้นตอนสมบูรณ์ (imperfect metamorphosis) เพราะตัวอ่อนกับตัวแก่มีรูปร่างอย่าง เดียวกัน (20) แต่ลักษณะเด่นของปลวกและมดก็คือ เป็นแมลงที่อยู่ร่วมกันเป็นสังคมที่แท้จริง (eusocial) คือ มีการแบ่งสมาชิกในรังออกเป็นกลุ่มหรือวรรณะซึ่งเป็นพัฒนาการขั้นสูงสุดของแมลง ที่อยู่ร่วมกันเป็นสังคม ออกเป็น 3 วรรณะหลัก (5) ตามภาพที่ 2.2 คือ

วรรณะสืบพันธุ์

ปลวกในวรรณะสืบพันธุ์ที่รู้จักกันดีคือ “แมลงเม่า” ซึ่งเป็นวรรณะสืบพันธุ์ลำดับแรก (primary reproductives) เมื่อถึงหน้าฝนแมลงเม่าจะบินออกจากรังเป็นฝูงใหญ่เพื่อผสมพันธุ์และ สร้างอาณาจักรใหม่ เมื่อเจอที่ที่เหมาะสมจะตั้งอาณาจักรใหม่แล้ว แมลงเม่าตัวผู้และตัวเมียจะสลัด ปีกออกแล้วทำการผสมพันธุ์กลายเป็นปลวกราชาและปลวกราชินี (king and queen) ภายใต้งานใหม่ที่ อยู่ใต้ดิน ภายหลังการผสมพันธุ์ (mating) ส่วนท้อง (abdomen) ของปลวกราชินีจะขยายใหญ่ขึ้น เรื่อยๆ จนในที่สุดปลวกราชินีจะไม่สามารถขยับตัวได้เนื่องจากภายในเต็มไปด้วยไข่ที่จะฟักออก

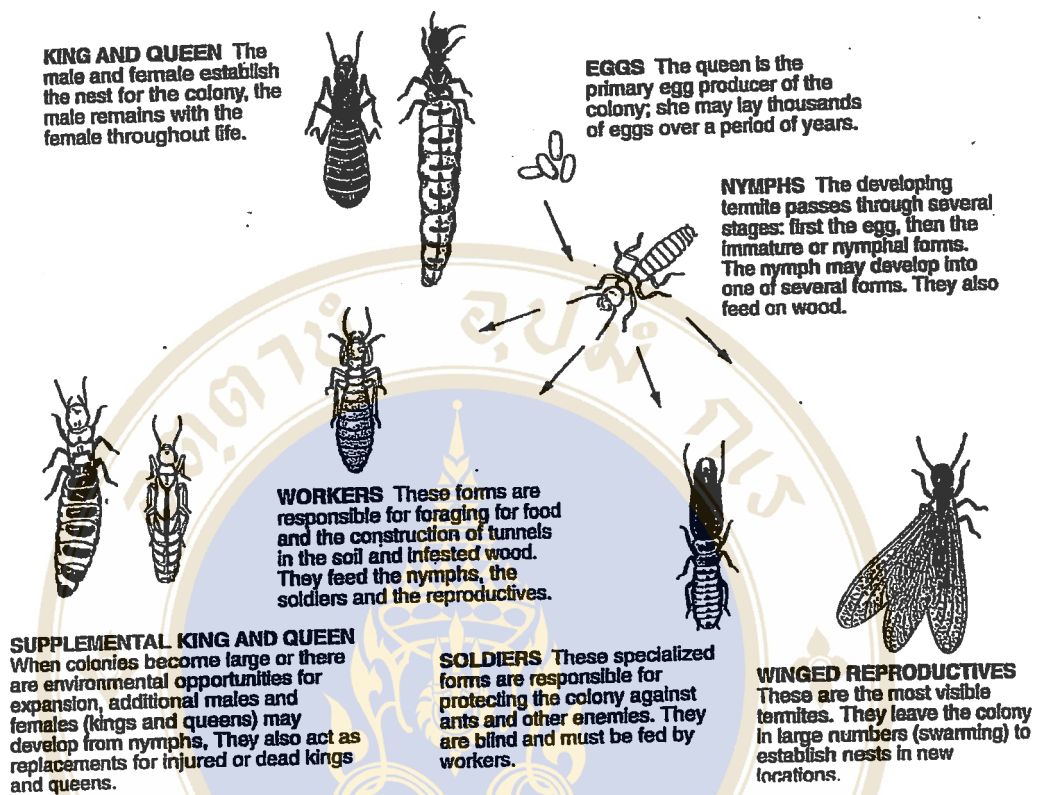
เป็นปลวกวรรณะทหารและวรรณะพลรัง ในเขตร้อนมีปลวกราชาและราชินีบางชนิดสามารถวางไข่ได้ถึงวันละ 86,400 ฟอง (5) หรือออกไข่ทุกๆ 3 วินาที (21) ทั้งปลวกราชาและปลวกราชินีจะทำหน้าที่ผสมพันธุ์และวางไข่จนตลอดชีวิต อาจนานถึง 10-20 ปี หรือมากกว่านั้น (22)

วรรณะทหาร

จะพัฒนามาจากปลวกตัวอ่อนและปลวกพลรังแบบมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างระหว่างการเจริญเติบโต (metamorphosis) มีหัวขนาดใหญ่ แข็งและยาวสี่เหลี่ยม ที่พิเศษสุดคือ มีกราม (mandibles) ที่ใหญ่และทรงพลังจำนวน 1 คู่ เพื่อป้องกัน ทำร้ายศัตรูผู้มารุกรานรังและคอยคุ้มครองปลวกวรรณะพลรังในขณะที่ออกไปหาอาหารภายนอกรัง นอกจากนี้แล้วหัวยังใช้ในการอุดรูที่ผนังของรังเพื่อป้องกันศัตรู เช่น มดที่จะเข้ามาถึงภายในรัง ตามปกติปลวกทหารจะมีทั้งเพศผู้และเพศเมียที่เป็นหมัน (7)

วรรณะพลรัง

เป็นวรรณะที่มีจำนวนสมาชิกมากที่สุดในรัง มีทั้งปลวกเพศผู้และเพศเมียที่เป็นหมัน (sterile) รวมทั้งปลวกตัวอ่อนที่อายุมากๆ ปลวกพลรังหรือปลวกงานมีลำตัวอ่อนนุ่ม สีซีด ไม่มีปีกและตาประกอบ (16) หัวมีขนาดใหญ่แต่เล็กกว่าปลวกวรรณะทหาร ถูกออกแบบมาให้เหมาะกับการบรรทุกอาหารจากภายนอกกลับเข้ารัง หน้าที่ของปลวกวรรณะพลรัง คือ หาอาหารเพื่อเลี้ยงดูตัวเองและปลวกทุกระยะ ดูแลไข่นางพญา สร้างและซ่อมแซมรัง ปลุกและดูแลสวนเห็ดรา (23) ปลวกชั้นต่ำบางชนิด เช่น ปลวกในวงศ์ย่อย Kalotermitidae, Hodotermitidae และ Mastotermitidae ไม่มีปลวกพลรังที่แท้จริงแต่จะมีตัวอ่อนของปลวกงาน (false workers) ซึ่งสามารถที่จะพัฒนาไปเป็นปลวกในวรรณะทหารหรือวรรณะสืบพันธุ์ได้ เรียกว่า ซูเคอเกต (pseudergates) (24)



ภาพที่ 2.2 แสดงภาพปลวกวรรณะสืบพันธุ์ วรรณะทหารและวรรณะพลรัง

ที่มา: Robinson. 1996 (50)

2.3.3 นิเวศของปลวก

จากการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาของปลวก พบว่า ปลวกจะตั้งอาณาจักรตามแหล่งอาหารจึง สามารถจัดกลุ่มปลวกตามที่อยู่อาศัยของปลวกได้ 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. ปลวกพวกที่อาศัยอยู่ในไม้เป็นหลัก (mainly wood-dwellers)

เป็นพวกที่ใช้ไม้เป็นแหล่งอาหารและเป็นที่อยู่อาศัย ในระยะแรกเริ่มจากจีนไม้เล็กๆ แล้วค่อยๆ กัดทะลุไม้ดังกล่าวให้ขยายอาณาเขตออกไป (6) ปลวกที่อาศัยอยู่ในไม้เป็นหลักแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

(1) ปลวกชนิดที่อาศัยอยู่ในไม้แห้ง (dry wood termites)

อาศัยอยู่ในไม้ที่มีความชื้นน้อยหรือแห้งมากๆ ได้ เช่น ไม้ผุ ด้วง ไม้ที่ตายแล้ว ตอไม้ เป็นต้น รู้จักในอีกชื่อหนึ่งว่า Dry wood termites or Powder-post termites เนื่องจากเมื่อปลวกชนิดนี้กินไม้เข้าไปแล้วจะขับถ่ายของเสียที่มีลักษณะเป็นผงละเอียดออกมาทิ้งอยู่ภายนอก (5) ปลวกชนิดนี้ได้แก่ ปลวกพวก Kalotermitidae

(2) ปลวกชนิดที่อาศัยอยู่ในไม้ที่ชื้น (damp wood termites)

เป็นพวกที่อาศัยความชื้นหรือต้องการน้ำปริมาณมากเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต (5) มักพบว่าอาศัยอยู่ในไม้ที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นประมาณ 10-12 เปอร์เซ็นต์หรือต่ำกว่า (19) จึงไม่จำเป็นต้องอาศัยน้ำจากดิน เรียกปลวกพวกนี้ว่า Damp wood termites ได้แก่ พวก Kalotermitidae

2. ปลวกพวกที่อาศัยอยู่ในดินเป็นหลัก (mainly ground-dwellers)

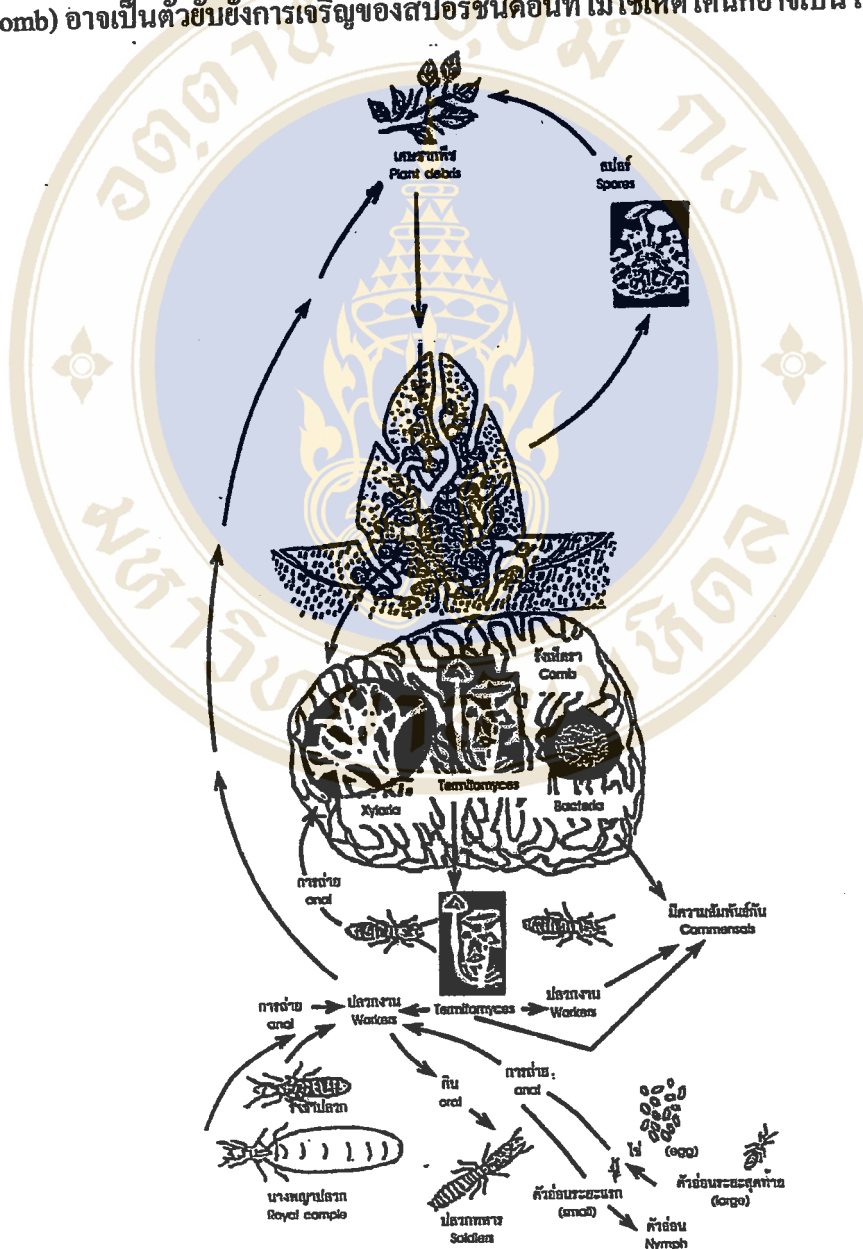
มีชื่อเรียกว่า ปลวกใต้ดิน (subterranean termites) พวกนี้ต้องอาศัยความชื้นจากดินในการดำรงชีวิตจึงมีอาณาจักรอยู่ใต้ดิน มีทั้งพวกที่สร้างจอมปลวกและไม่สร้างจอมปลวก (19) ปลวกในประเภทนี้บางชนิดกินเนื้อไม้ (wood feeders) หรือเศษหญ้า (grass feeders) เป็นอาหาร บางชนิดกินซากพืช (humus feeders) แต่ที่เหมือนกันคือ ปลวกทุกชนิดไม่สามารถย่อยอาหารเองได้ จะต้องอาศัยจุลินทรีย์ในทางเดินอาหารช่วยย่อยให้ (25) ในปลวกพวกที่กินไม้และเศษหญ้าเป็นอาหารจะมีโปรโตซัว (protozoa) ช่วยย่อยเซลลูโลส (cellulose) ที่อยู่ในเนื้อไม้ให้อยู่ในรูปที่ปลวกสามารถจะย่อยต่อไปได้ เรียกพวกนี้ว่า “ปลวกชั้นต่ำ” (lower termites) ส่วนพวกที่กินเศษซากพืชหรือฮิวมัส (humus) จะไม่มีโปรโตซัวช่วยย่อยแต่จะมีแบคทีเรียช่วยย่อยเซลลูโลสแทน พวกนี้จัดเป็นพวก “ปลวกชั้นสูง” (higher termites) (26) มีจำนวนประมาณ 2 ใน 3 ของจำนวนปลวกทั้งหมด (5)

2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปลวกกับเห็ดรา

2.4.1 ชนิดของปลวกและเห็ดราที่มีความสัมพันธ์กัน

ปลวกใต้ดิน (subterranean termites) บางชนิดสามารถเจริญร่วมกับเห็ดราได้ เป็นสมาชิกของวงศ์ Termitidae วงศ์ย่อย Macrotermitinae ปลวกในวงศ์ย่อยนี้จะสร้างรังอยู่ใต้พื้นดินเท่านั้นแต่มีบางชนิดที่สร้างรังอยู่ใต้ดินแล้วขยายรังเป็นเนินอยู่บนพื้นดิน เรียกว่า จอมปลวก (mound) ภายในรังจะมีวัตถุที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นรังสำหรับเลี้ยงตัวอ่อน เรียกว่า คอมบ์ (comb) กระจายอยู่ทั่วไปภายในรังปลวก คอมบ์จะมีลักษณะคล้ายสมองคนหรือฟองน้ำที่มีรูพรุนติดต่อกันเป็นร่างแห บางภาคมีภาษาถิ่นเรียกว่า “บัว” (2) หรือ “จาวดินหนู” (1) มีสีขาวถึงเทา น้ำหนักเบาและนุ่ม เกิดจากของเสียซึ่งก็คืออาหารที่ปลวกกินเข้าไปทั้งย่อยแล้วและย่อยไม่หมดขับถ่ายออกมาผสมกับน้ำลาย (saliva) ของปลวก (27) คอมบ์เป็นแหล่งเพาะเส้นใยของราชนิดต่างๆ เช่น เห็ดกระบอง เห็ดก้านรูปเป็นดิน ซึ่งปะปนมากับอินทรีย์วัตถุที่ปลวกกินในรูปของสปอร์ (28) รวมถึงสปอร์ของเห็ดโคนด้วย ซึ่งจะเจริญเป็นตุ่มราเล็กๆสีขาว ก้อนกลม (spherules) เรียกว่า สวนเห็ดรา (fungus garden) กระจาย

อยู่บนคอมบิในภาวะการอยู่แบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันกับปลวก (mutualism symbiosis) เพื่อเป็นอาหารของปลวกตัวอ่อนและปลวกงาน (29) แม้ว่าภายในคอมบิจะมีเชื้อราหลายชนิดเจริญอยู่แต่จะมีเพียงเชื้อราของเห็ดโคนเพียงชนิดเดียวเท่านั้นที่สามารถเจริญเป็นดอกเห็ดโผล่พ้นพื้นดินขึ้นไปได้ กลไกการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราชนิดอื่นๆนอกเหนือจากเชื้อราเห็ดโคนในขณะนี้ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่มีข้อสันนิษฐานว่าอาจมีสารอาหารบางอย่างในกระเพาะปลวกที่ไปเสริมการเจริญเติบโตของเชื้อราเห็ดโคนหรือภาวะความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ภายในรังปลวก (comb) อาจเป็นตัวยับยั้งการเจริญของสปอร์ชนิดอื่นที่ไม่ใช่เห็ดโคนก็อาจเป็นไปได้ (30)



ภาพที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปลวกและเห็ดโคน
ที่มา: คัดแปลงจากสุทธิพรรณ ตรีรัตน์และคณะ. 2540 (10)

นอกจากนี้เห็ดโคนแต่ละชนิดก็มีความจำเพาะกับปลวกแต่ละชนิดไปเท่าที่มีการวิจัยจนถึงขณะนี้จากชนิดของปลวกทั่วโลกประมาณ 2,200 ชนิด มีปลวกในกลุ่มที่สามารถเลี้ยงราหรือสัมพันธ์กับรา (fungus growing termites) ประมาณ 100 ชนิด และมีความสัมพันธ์กับเห็ดสกุลเห็ดโคน (*Termitomyces* spp.) ประมาณ 20 ชนิด (30)

ในประเทศไทยเท่าที่รวบรวมโดย ดร. Heim (1977) และ Peglers & Vanhaecke (1994) อ้างถึงในสุมาลี พิษญากร (30) และสุทธพรพรณ ตรีรัตน์และคณะ (10) มีตามตารางที่ 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์แบบจำเพาะของเห็ดโคนกับปลวก

เห็ดโคน	ปลวก
1. <i>Termitomyces albuminosus</i> (Berk.) Heim หรือ <i>T. heimii</i> หรือ <i>T. cartilagineus</i> หรือ <i>T. eurhizus</i>	<i>Odontotermes gurdaspurensis</i> Holm
2. <i>T. clypeatus</i> Heim	<i>O. sarawakensis</i>
3. <i>T. globulus</i> Hiem & Gooss	<i>Macrotermes</i> sp.
4. <i>T. mammiformis</i> Heim	<i>O. feae</i>

ที่มา : สุทธิพรพรณ ตรีรัตน์และคณะ. 2540 (10) และ สุมาลี พิษญากร. 2541 (30)

ปลวก 6 สกุล ที่มีความสัมพันธ์กับเห็ดโคน ได้แก่ *Odontotermes*, *Macrotermes*, *Microtermes*, *Canthotermes*, *Hypotermes*, *Prototermes* (31) Wood and Thomas (1989) (13) รายงานว่า ส่วนใหญ่ปลวกที่มีความสัมพันธ์กับเห็ดโคนจัดอยู่ในสกุล *Microtermes*, *Macrotermes* และ *Odontotermes* นอกจากนี้มีการสำรวจปลวกในประเทศไทยโดย ดร. Ahmad ในปี ค.ศ. 1965 อ้างถึงใน Harnboonsong Y. (18) รายงานว่า พบปลวกในวงศ์ย่อย *Macrotermitinae* ซึ่งสัมพันธ์กับเห็ดจำนวน 19 ชนิด ต่อมาในปี ค.ศ. 1973 Morimoto อ้างถึงในฉวีวรรณ หุตะเจริญ (32) ได้พบเพิ่มเติมจากการสำรวจของ Ahmad ว่า พบปลวกที่มีความสัมพันธ์กับเห็ดโคนจำนวน 22 ชนิด ถัดมาในปี ค.ศ. 1984 Watanabe (40) ทำการสำรวจชนิดของปลวกในพื้นที่ที่มีการทำไร่เลื่อนลอย อำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ พบว่า มีปลวกที่สัมพันธ์กับเห็ดจำนวน 9 ชนิด ส่วนการสำรวจโดยคนไทยจากข้อมูลวิทยานิพนธ์เรื่อง Fungus growing termites ของ Harnboonsong Y. (18) ทำการสำรวจเฉพาะ

ปลวกที่สัมพันธ์กับเห็ดในบางจังหวัดทางภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวม 10 จังหวัด พบปลวกจำนวน 4 สกุล (genus) 14 ชนิด (species) คนล่าสุดที่ได้ศึกษาเรื่องอนุกรมวิธานและปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการของปลวก ในจังหวัดจันทบุรีและตราด คือ อิศระ อินตะนัย ในปี พ.ศ. 2530 รายงานว่าพบปลวกที่มีความสัมพันธ์กับเห็ด 4 สกุล 13 ชนิด (23,32)

2.4.2 ลักษณะการแพร่กระจายของรังปลวก

การแพร่กระจายของเห็ดโคนจะต้องเกิดร่วมกับการแพร่กระจายของปลวกที่เห็ดโคนเกิดร่วมด้วย โดยพบมากในเขตร้อน (tropics) และเขตกึ่งร้อน (sub tropics) เท่านั้น เริ่มจากทวีปแอฟริกาสู่ทวีปเอเชียตอนใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ทางปากีสถาน อินเดีย ศรีลังกา มาเลเซีย อินโดนีเซีย บอร์เนียว ฟิลิปปินส์และไทย ในประเทศไทยมีเห็ดโคนเกิดมากในจังหวัดอยุธยา กาญจนบุรี นนทบุรี เพชรบุรี ราชบุรี อุบลราชธานีและนครราชสีมา (3)

การแพร่กระจายของรังปลวก แบ่งได้เป็น 2 ประเภท (9) คือ

1. ปลวกที่สร้างจอมปลวก (termite mound)

เป็นปลวกประเภทที่สร้างจอมปลวกง่ายต่อการนับและประมาณเนื่องจากเห็นได้ชัดเจน ปลวกประเภทนี้มีมากในเขตกึ่งร้อน (subtropical region) และเขตอบอุ่น (temperate region)

2. ปลวกที่อยู่ใต้ดิน (subterranean termites)

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายของรังปลวกใต้ดิน ได้แก่ ปัจจัยทางภูมิอากาศ พืชพรรณและดิน โดยมีรายละเอียดแต่ละปัจจัยดังนี้

(1) ดิน (soil)

ดินนัยสำคัญมากที่สุดเพราะเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการสร้างรังของปลวก ดินที่ปลวกนำมาสร้างรังจะมาจากดินชั้นล่าง (sub soil) และจากดินชั้นบน (surface soil) ที่มีองค์ประกอบของอนุภาคดินเหนียวในเปอร์เซ็นต์ที่มากกว่าดินชนิดอื่น สัดส่วนของดินที่ใช้สร้างรังปลวกในแต่ละแห่งจะมีสัดส่วนของทรายแป้ง (silt) ทราย (sand) และดินเหนียว (clay) แตกต่างกันไปตามวัตถุดิบกำเนิดดิน (parent materials) แต่มักพบว่าส่วนใหญ่ดินที่ใช้สร้างรังปลวกมีเปอร์เซ็นต์ดินเหนียวอยู่สูงกว่าดินบริเวณข้างเคียง ซึ่งจะเห็นได้อย่างเด่นชัดในปลวกพวกที่สร้างจอมปลวก ผลกระทบที่เกิดจากกระบวนการสร้างรังของปลวกต่อดิน มีดังนี้คือ

(1.1) กายภาพ (physical) ได้แก่

(1.1.1) ขนาดของอนุภาค (particle size or Texture)

ขนาดของอนุภาคดินที่เหมาะสมในการทำรังมากที่สุดนอกจากจะขึ้นอยู่กับชนิดดินแล้วยังขึ้นอยู่กับความสามารถของปลวกที่จะขนอนุภาคดินไปยังบริเวณที่จะสร้างรังซึ่งมีความสัมพันธ์กับขนาดของตัวปลวก โดยปลวกจะใช้กราม (mandibles) ทั้งสองข้างรับน้ำหนักและเป็นเสมือนคีมที่ใช้คีบเม็ดดิน (9) นอกจากนี้ขนาดของอนุภาคดินยังมีผลโดยตรงต่อความชื้นในดิน (soil moisture) เพราะช่องว่างในดิน (pore) ที่อยู่ระหว่างอนุภาคดินจะเป็นที่เก็บน้ำและก๊าซซึ่งมีผลโดยตรงต่อลักษณะของดินทั้งทางกายภาพ-เคมีและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในดิน หากดินมีน้ำมากจะมีอากาศอยู่น้อย ตรงกันข้ามดินที่มีน้ำน้อยจะมีอากาศอยู่มาก (34)

(1.1.2) ชั้นของดิน (soil horizontal)

ปลวกจะขุดดินลึกลงไปยังดินชั้นล่างแล้วนำดินขึ้นมาเพื่อสร้างรัง ความลึกที่ขุดอาจขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่มีความชื้นอยู่ เช่น ระดับน้ำใต้ดิน เป็นต้น ปลวกจะคัดเลือกเม็ดดินที่มีความเหมาะสมแล้วทำการขนส่ง จัดเรียงแล้วเชื่อมประสานเข้าด้วยกันโดยมีอินทรีย์วัตถุทำหน้าที่เป็นตัวประสาน ซึ่งก็คือเศษซากใบไม้ที่ผ่านการย่อยสลายแล้วบางส่วน พฤติกรรมของปลวกเช่นนี้ทำให้เกิดช่องว่างในดินใหญ่ขึ้น ส่งผลให้เกิดการเพิ่มอัตราการผ่านเข้า-ออกของอากาศภายนอกกับในดิน, น้ำและรากพืช (33)

(1.1.3) ความชื้นในดิน (soil moisture)

คือ ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในดิน โดยอยู่ในส่วนที่เป็นช่องว่าง (pore) รวมกับก๊าซ ด้วยเหตุนี้ดินที่มีความชื้นมากจะมีอากาศน้อยเนื่องจากปริมาณของออกซิเจนลดลงและปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น ความชื้นในดินและอุณหภูมิเฉลี่ยในเวลากลางวันเป็น 2 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการกระจายตัวของรังปลวกในระบบนิเวศ ความสำคัญของความชื้นในดินที่มีต่อปลวกแตกต่างกันตามชนิดของปลวก ปลวกบางชนิดอาศัยอยู่ตามไม้ที่อยู่บนพื้นดินในขณะที่บางชนิดมีข้อจำกัดต่อความชื้นจึงต้องอาศัยอยู่ใต้ดิน

(1.1.4) โครงสร้างของดิน (soil structure)

อนุภาคของดินส่วนใหญ่จะจับตัวกันเกิดเป็นอนุภาคทุติยภูมิ เรียกว่า เม็ดดิน (aggregate) การเกิดเม็ดดินมีผลต่อการกระจายขนาดช่องว่างและปริมาณช่องว่างในดินซึ่งจะมีผลต่อการดูดซับและการเคลื่อนที่ของน้ำและอากาศในดิน ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความสามารถในการหยั่งลึกของรากพืชและการหายใจของสิ่งมีชีวิตในดิน (35) การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากพื้นที่ดั้งเดิมเป็นพื้นที่เพื่อการเกษตรกรรมหรือพื้นที่เพื่อการอยู่อาศัยจะต้องมีการปรับพื้นที่โดยรถแทรกเตอร์หรือเครื่องจักรกลการเกษตรอื่นๆทำให้มีการยกดิน (lifting) และพลิกดิน

(turning) ซึ่งจะเป็นการทำลายโครงสร้างของดินเพราะมีการบดอัด (compacting) ทำให้ช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีสภาพแน่นทึบ ขาดต่อการส่งผ่านของน้ำและอากาศลงสู่รากพืชและสิ่งมีชีวิตในดิน (36)

(1.2) ทางเคมี (chemical) ได้แก่

(1.2.1) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

การวิจัยของ Lee and Wood (1971) (9) ในปลูกที่อยู่ในประเทศออสเตรเลีย พบว่า ค่า pH ของดินที่ใช้ทำรังปลวกมีความแตกต่างจากดินที่อยู่บริเวณข้างเคียง โดย pH ของบริเวณรังปลวกมีค่าสูงกว่าดินรอบๆ ในขณะที่มีรายงานว่ารังปลวกบางชนิดมีค่า pH น้อยกว่าดินที่อยู่บริเวณข้างเคียง นอกจากนี้ Shrikhande and Pathak (1948) อ้างถึงใน Lee and Wood (1971) (9) ยังได้ศึกษาว่า การลดลงของค่า pH อาจมีความสัมพันธ์กับค่าอินทรีย์วัตถุที่เพิ่มสูงขึ้น ณ บริเวณรัง

(1.2.2) อินทรีย์วัตถุ (organic matter)

ปลวกทำหน้าที่ย่อยสลายเศษซากพืชคล้ายกับไส้เดือนดิน โดยปลวกกัดเศษไม้เป็นชิ้นเล็กๆแล้วนำกลับไปสู่รังที่อยู่ใต้ดิน ปลวกชนิดที่กินเศษซากพืชจึงมีส่วนทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินบนลดลง (37) ดังนั้นรังปลวกส่วนใหญ่จึงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าดินบริเวณข้างเคียง และอินทรีย์วัตถุยังเป็นปัจจัยที่จำกัดความหนาแน่นของประชากรรังปลวกในพื้นที่นั้นๆด้วย

(2) พืชพรรณ (vegetation) ความสำคัญของพืชพรรณมีความสำคัญต่อปลวก ดังนี้

(2.1) เป็นแหล่งอาหารของปลวก

ปลวกชนิดที่มีความสัมพันธ์กับเห็ดโคน (fungus growing termites) จะเป็นพวกที่กินเศษซากใบไม้ที่ถูกย่อยสลายแล้วเป็นอาหาร ดังนั้นการเลือกตั้งถิ่นฐานของปลวกชนิดนี้จะเป็นบริเวณที่มีเศษซากใบไม้ทับถมอยู่เป็นปริมาณมาก

(2.2) ให้ร่มเงาแก่พื้นผิวดิน (shade or crown cover)

แสงแดดเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวเร่งอัตราการย่อยสลายอาหารของปลวก หากมีการย่อยสลายมากเกินไปจะทำให้องค์ประกอบของพืชซึ่งก็คือเซลลูโลสที่เป็นอาหารของปลวกมีปริมาณน้อยลงและไม่เกิดประโยชน์ต่อปลวก ร่มเงาของพืชจะทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิภายในดิน ทำให้ดินมีอุณหภูมิที่คงที่ ดังนั้นพื้นที่ที่เหมาะสมในการเป็นแหล่งที่ตั้งอาณาจักรของปลวกจึงต้องเป็นบริเวณที่มีแสงแดดและร่มเงาในระดับที่เหมาะสม

(3) ภูมิอากาศ (climate)

มีผลต่อชนิดของปลวกที่จะมาตั้งถิ่นฐานตามสภาพภูมิอากาศ และยังมีความสัมพันธ์กับชนิดดินและพืช เนื่องจากปริมาณและการกระจายของฝนเป็นปัจจัยที่กำหนดชนิดและความหนาแน่นของพืชที่ขึ้นอยู่ หากปริมาณและการกระจายของฝนดีพืชจะมีการเจริญเติบโตดี ให้อินทรีย์วัตถุแก่ดินได้มาก (38)

2.5 สังคมพืช

สังคมพืช เป็นกลุ่มของพันธุ์พืชที่ปรากฏอยู่ร่วมกันและพบเห็นในพื้นที่ต่างๆ มีลักษณะภายนอกทั่วไปเหมือนกันจำแนกได้จากความเป็นเอกลักษณ์ของกลุ่มหรือสังคมพืชนั้นทั้งด้านโครงสร้างและองค์ประกอบ ความหมายของสังคมพืชจะแสดงถึงความสำคัญ การแสดงออกและความสัมพันธ์ต่อกันกับสภาพถิ่นที่อาศัย (34) ลักษณะทางสังคมของพืชแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ (39)

2.5.1 การศึกษาลักษณะของสังคมพืชในเชิงคุณภาพ (qualitative characteristics) คือ

การจำแนกโครงสร้างทางด้านตั้งและทางด้านราบ (stratification) (39)

อิทธิพลที่สิ่งมีชีวิตหนึ่งมีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งทั้งทางตรงและทางอ้อม คือ การแก่งแย่ง (competition) ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ มีความต้องการในสิ่งแวดล้อมนั้นซึ่งมีอยู่ในปริมาณที่จำกัด เช่น การแก่งแย่งของพรรณพืชในเรื่องน้ำ แสงสว่างและเนื้อที่สำหรับการเจริญเติบโต เป็นต้น การศึกษาความสูงของชั้นเรือนยอดโดยทั่วไปนิยมแสดงด้วยการเขียนโปรไฟล์ ไดอะแกรม (profile diagram) เพื่อบรรยายโครงสร้างของเรือนยอดป่าทางด้านตั้ง ส่วนทางด้านราบนิยมศึกษาการปกคลุมเรือนยอด (crown cover)

2.5.2 การศึกษาสังคมพืชในเชิงปริมาณ (quantitative characteristics) เป็นการศึกษา ลักษณะโครงสร้างของสังคมพืช ในเชิงปริมาณของสังคมพืชในป่า ดังนี้

1) การสำรวจรายชื่อพรรณไม้ (species list) (34)

องค์ประกอบของชนิดพันธุ์พืชในสังคมเป็นลักษณะที่ใช้ในการจำแนกสังคมพืชอีกลักษณะหนึ่ง การสำรวจรายชื่อพันธุ์ไม้ที่ปรากฏอยู่ในสังคมพืชทำได้โดยการบันทึกพันธุ์ไม้จากแปลงตัวอย่างทั้งหมดจัดทำเป็นตารางพันธุ์ไม้ซึ่งประกอบด้วยชื่อสามัญและชื่อวิทยาศาสตร์เข้าไปด้วยกัน เพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน

2) ความถี่ (frequency)

คือ ค่าที่เกี่ยวกับจำนวนแปลงตัวอย่างที่มีพรรณไม้นั้นปรากฏต่อจำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมด (34) มักนิยมบอกค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ พืชใดที่มีความถี่สูงจะเป็นพืชที่มีการกระจายสม่ำเสมอทั้งพื้นที่ (39)

3) ความหนาแน่น (density)

เป็นค่าที่บอกถึงจำนวนต้นไม้ต่อหน่วยพื้นที่ คำนวณได้จากต้นไม้นิคมที่ทำ การสำรวจทั้งหมดหารด้วยจำนวนแปลงที่ทำการสำรวจ ผลที่ได้คือ ความหนาแน่นต่อแปลง (34)

4) ความเด่น (dominance)

ได้จากการแสดงออกของพันธุ์ไม้ (species performance) หรือจากกลุ่มรูป ชีวิตที่มีความเหนือ ความมีอิทธิพลหรือความชัดเจนกว่าพันธุ์ไม้อื่นๆ ในสังคม สามารถบอกได้หลาย ลักษณะ (34) คือ

4.1 การปกคลุมเรือนยอด (crown cover)

หมายถึง พื้นที่ของพื้นดินที่ถูกปกคลุมโดยเรือนยอดหรือส่วนที่ อยู่เหนือพื้นดินของพืช มักบอกเป็นเปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่หรือบอกเป็นพื้นที่ปกคลุมต่อหน่วยพื้นที่

4.2 พื้นที่หน้าตัด (basal area)

เป็นค่าที่ชี้ให้เห็นถึงความเด่นของพืชได้เช่นกัน เนื่องจากพืชที่มี พื้นที่หน้าตัดมากก็จะมีเรือนยอดที่ใหญ่และมีความเด่นมาก การวัดพื้นที่หน้าตัดจะวัดที่ความสูงจาก พื้นดิน 1.30 เมตร

4.3 ปริมาตร (volume)

ปริมาตรไม้เป็นผลมาจากการเจริญเติบโตของพืชที่อาศัยปัจจัย ของสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่อยู่รอบตัว บอกถึงคุณภาพของพื้นที่ได้

5) ความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance)

เป็นค่าที่ชี้ให้เห็นว่า พันธุ์พืชนั้นมีอิทธิพลต่อพื้นที่นั้นมากน้อยเพียงไร บอก ได้ในรูปของความเด่นสัมพัทธ์ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างความเด่นของพืชพรรณชนิดนั้นกับผลรวม ความเด่นของพืชพรรณทุกชนิดที่ปรากฏ หรือการปกคลุม หรือพื้นที่หน้าตัด

6) ดัชนีความสำคัญ (importance value Index)

เป็นค่าของลักษณะโครงสร้างในเชิงปริมาณแต่ละอย่าง เช่น ความถี่ ความ หนาแน่น พื้นที่หน้าตัด ค่านี้อาจเป็นค่าที่สะท้อนให้เห็นถึงภาพพจน์ของความสำคัญทางนิเวศวิทยา ของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งในสังคมซึ่งสามารถรวมค่าเหล่านี้เข้าด้วยกันเพื่อเสนอข้อมูลของสังคมพืช ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะเชิงปริมาณของพืชแต่ละชนิด

7) ความหลากหลาย (diversity)

การที่สังคมพืชมัยพรรณพืชมามากมายหลายชนิด นั้นแสดงว่า ในบริเวณนั้นมีสิ่งแวดล้อมทางกายภาพหลายประเภทด้วยกัน ความหลายหลายของพรรณพืชจะเพิ่มมากขึ้นตามยุคของการทดแทน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 ปลวกเห็ดโคน

Hamboonsong Y. (18) ทำการศึกษาเรื่องปลวกที่สัมพันธ์กับเห็ดโคน (fungus growing termites) มีพื้นที่ศึกษา 10 จังหวัดในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีการเก็บเห็ดโคนได้มาก ผลการศึกษาสรุปว่า พบปลวกในสกุลต่างๆดังนี้

สกุล *Macrotermes* จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Macrotermes gilvus* (Hagen), *Macrotermes carbonarius* (Hagen), *Macrotermes malaccensis* (Haviland), *Macrotermes annandalei* (Silvestri) และ *Macrotermes chaigloni* Ahmad.

สกุล *Odontotermes* จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Odontotermes longignathus* Holmgren, *Odontotermes javanicus* Holmgren, *Odontotermes feae* (Wasmann), *Odontotermes formosanus* (Shiraki) และ *Odontotermes Proformosanus* Ahmad.

สกุล *Hypotermes* จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Hypotermes xenotermitis* (Wasman) และ *Hypotermes makhamensis* Ahmad

สกุล *Microtermes* จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Microtermes pakistanicus* Ahmad และ *Microtermes obesi* Holmgren

และมีการแยกเชื้อราเห็ดโคนที่อยู่ใน comb ออกมาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และ Peptone dextrose rose bengal agar ปรากฏว่า ไม่สามารถแยกออกจากคอมบได้ด้วยวิธีนี้ อย่างไรก็ตามจากการสังเกตคอมบที่เก็บมาจากสถานที่ต่างกัน พบว่า มีชนิดของเห็ดโคนจำนวน 3 ชนิด คือ *Termitomyces* sp. NO.I (เห็ดปลวกไฟ) อยู่ร่วมกับปลวก *Macrotermes gilvus* (Hagen), *Termitomyces* sp. NO.II (เห็ดปลวกน้ำท่วม) อยู่ร่วมกับปลวก *Macrotermes malaccensis* (Haviland) ซึ่งทั้ง 2 ตัวอย่างแรกไม่สามารถบอกลักษณะชื่อวิทยาศาสตร์ของเห็ดได้ และ *Termitomyces fuliginosus* Heim อยู่ร่วมกับปลวก *Odontotermes formosanus* (Shiraki)

2.6.2 นิเวศวิทยาของปลวก

อิสระ อินตะนัย (23) ทำการศึกษาเรื่องอนุกรมวิธานและปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการของปลวกในจังหวัดจันทบุรีและตราด มีพื้นที่ศึกษาคือ สวนผลไม้ที่ปลูกเงาะ ทุเรียน มะนาว ส้ม สวนยางพาราและป่าธรรมชาติที่มีสภาพเป็นป่าดิบเขา ป่าดิบชื้นและป่าผลัดใบ (โดยกำหนดขอบเขตการศึกษาไว้เฉพาะรังปลวกที่อยู่เหนือพื้นดินเท่านั้น) ผลการศึกษามีดังนี้ พบปลวกทั้งหมด 3 วงศ์ใหญ่ 6 วงศ์ย่อย 25 ชนิด ได้แก่ วงศ์ Kalotermitidae, Rhinotermitidae และ Termitidae

ทั้ง 3 สภาพนิเวศ คือ สวนผลไม้ ป่าธรรมชาติและสวนยางพารา พบรังปลวก 5 ประเภท คือ รังปลวกเหนือพื้นดิน (มีการกระจายมากที่สุด มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกหรือโดม) รังปลวกใต้ดิน รังปลวกบนต้นไม้ (มีลักษณะเป็นรังรูปไข่) รังปลวกในเนื้อไม้และรังปลวกที่อาศัยร่วมกับรังปลวกอื่นๆ ส่วนพวกที่เพาะเห็ดราได้ รังจะมีลักษณะอ่อนนุ่ม มีราสีขาวอยู่บนรังเห็ดรา ปลวกในสกุลดังกล่าวที่พบ ได้แก่ สกุล *Macrotermes* และ *Odontotermes* ในวงศ์ Termitidae

ส่วนความชื้น (Moisture) และความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินในรังและข้างรัง พบว่า pH ของดินในรังอยู่ระหว่าง 4.2-5.5 และ 4.0-5.2 ตามลำดับ ส่วนความชื้นมีการเปลี่ยนแปลงมากในแต่ละเดือน

2.6.3 ผลกระทบของปลวกที่มีต่อดิน

รัชชัย เหลืองอร่ามและ (41) ทำการวิจัยเรื่อง อิทธิพลของปลวกต่อความแปรปรวนของสมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังจากที่ทำลายจอมปลวกไปยังพื้นที่ข้างเคียง พบว่า ไม่เพียงแต่นิเวศและอนุภาคดินที่เป็นผลเนื่องมาจากการกระทำของปลวกเท่านั้น คุณสมบัติทางเคมีของดิน เช่น pH และธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชก็มีการเปลี่ยนแปลงด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะพวกที่สร้างรังเป็นจอมปลวก เนื่องจากค่า pH ที่เป็นกรดหรือเบสมากเกินไปจะมีผลกระทบต่อการละลายได้ของธาตุอาหารพืชบางชนิดและการทำงานของแบคทีเรียที่มีหน้าที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ ทำให้ประสิทธิภาพการย่อยสลดลง พืชจึงได้รับธาตุอาหารที่ไม่สมดุลส่งผลให้พืชชะงักการเจริญเติบโต และพบว่าคุณสมบัติทางเคมีของดินจอมปลวกมักมีปริมาณธาตุอาหารพืชชนิดต่างๆมากกว่าในดินในพื้นที่ข้างเคียง

2.6.4 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

Ekundayo EO. and Aghatise VO. (42) ทำการวิจัยเรื่อง Soil properties of termite mounds under different land use types in a typical savanna of Midwestern Nigeria พบว่า ดินที่ใช้สร้างรังปลวกในพื้นที่ที่มีรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน ได้แก่ พื้นที่เพื่อการเกษตรกรรม พื้นที่เพื่อการอยู่อาศัยและพื้นที่ที่ไถคราดทิ้งไว้ต่างมีคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพแตกต่างกัน

ต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะดินที่เป็นวัตถุดิบกำเนิด, ชนิดปลวกที่อาศัยและรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในอดีต หากเป็นพื้นที่ที่มีการรบกวนน้อย เช่น พื้นที่ที่มีการไถคราดไว้เฉยๆ ดินย่อมมีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่เพื่อการอยู่อาศัยตามลำดับ ซึ่งจะส่งผลให้ดินรังปลวกมีความอุดมสมบูรณ์ตามไปด้วย ส่วนจำนวนจอมปลวกในหน่วยพื้นที่มีมากในพื้นที่เพื่อการอยู่อาศัยมากที่สุด รองลงมาคือ พื้นที่ที่มีการไถคราดทิ้งไว้และพื้นที่เพื่อการเกษตรกรรมตามลำดับ

Watanabe H. and others (40) ทำการวิจัยเรื่อง Termites of Northeastern Thailand with special reference to changes in species composition due to shifting cultivation โดยทำการเปรียบเทียบความหลากหลายของชนิดปลวกในพื้นที่ป่าธรรมชาติ (เบญจพรรณ) กับพื้นที่ที่ทิ้งร้างภายหลังการทำเกษตรกรรมในพื้นที่แปลงทดลองของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ตั้งอยู่ที่เขื่อนน้ำพรม (จุฬาภรณ์) อำเภอกอนสาร จังหวัดชัยภูมิ และทำการเก็บตัวอย่างปลวกที่จังหวัดชัยภูมิ ขอนแก่น และอุดรธานี ในจังหวัดเลยเพื่อเป็นตัวแทนชนิดของปลวกในภาคอีสาน ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน ปี ค.ศ. 1979 ถึงเดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 1981 ผลจากการวิจัยพบปลวกทั้งหมด 16 ชนิดในพื้นที่ศึกษา พบรังปลวกชนิดที่ทำให้เกิดเห็ดโคน เช่น *Macrotermes gilvus* และ *Macrotermes annandalei* จากที่พบในป่าธรรมชาติถึง 18 จอม เมื่อเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมแล้วถูกปล่อยร้างพบเหลือเพียงแค่ 2 จอม ปลวก ต่อพื้นที่ทำการทดลอง 100 ตารางเมตร ในทางกลับกันจอมปลวกชนิดที่ทำลายไม้ เช่น *Globitermes sulphureus* พบว่ามีจำนวนจอมเพิ่มขึ้นจาก 1 จอม เป็น 8 จอม และพบว่า *Microcerotermes crasus* และ *Bulbitermes makhamsensis* พบเฉพาะในพื้นที่ที่ถูกบุกรุก

2.7 พื้นที่ศึกษา

2.7.1 ที่ตั้งและสภาพพื้นที่โครงการ

ที่ตั้งของมหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี วางตัวอยู่บนเทือกเขาหินปูน ตั้งอยู่ที่ตำบลกลุ่มส้ม อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี อยู่ในแผนที่ลำดับชุด L7017 ระวาง 4837 III ระหว่างเส้นแวงที่ 511-518 E เส้นรุ้งที่ 1560-1566 N ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้จรดทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 323 (กาญจนบุรี-ทองผาภูมิ) เป็นระยะทางประมาณ 2 กิโลเมตร และถนนหมายเลข 3343 ซึ่งเป็นทางเข้าอำเภอไทรโยค ตามภาพที่ 2.4 มีระดับความสูงอยู่ระหว่าง +220 เมตร ถึง +260 เมตร (รทก.) สภาพพื้นที่เป็นที่ราบ เนือดินตื้น (น้อยกว่า 50 ซม.เป็นส่วนใหญ่) เคยถูกใช้เป็นที่เกษตรกรรมปลูกข้าวโพด มันสำปะหลังหรือผลไม้ เช่น น้อยหน่า มะม่วง ขนุน เป็นต้น ทางทิศตะวันตก

คิดเขานานไปกับทางรถไฟและแม่น้ำแควน้อย มีลักษณะเป็นหน้าผาสูงชัน มีความสูงระหว่าง +50 ถึง +250 เมตร (รทก.) ลาดลงสู่แม่น้ำแควน้อย ส่วนทิศเหนือเป็นเนินเขาและที่ราบเชิงเขามีความลาดเอียงค่อนข้างสูง มีความสูงอยู่ระหว่าง +150 เมตร ถึง +270 เมตร (รทก.) รวมมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 6,797 ไร่

2.7.2 ลักษณะภูมิอากาศ

ปริมาณน้ำฝน ใช้ข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝนรายเดือนของสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนที่ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาทั้งหมด จำนวน 3 สถานี ได้แก่ สถานีอำเภอไทรโยค สถานีบ้านลุ่มลุ่ม อำเภอไทรโยคและสถานีห้วยแม่มน้อย อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี สังกัดกองอุทกวิทยา กรมชลประทาน มาทำการหาค่าเฉลี่ย (arithmetic mean) ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษา รวมทั้งรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1974-1993 มีค่าตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงปริมาณน้ำฝนของสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษาในคาบ 20 ปี (1974-1993)

เดือน	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน (มม.)		
	สถานีอำเภอไทรโยค	สถานีบ้านลุ่มลุ่ม	สถานีห้วยแม่มน้อย
เมษายน	84.4	69.7	82.5
พฤษภาคม	166.5	153.3	223.1
มิถุนายน	103.1	104.4	246.1
กรกฎาคม	124.3	128.5	225.4
สิงหาคม	107.9	120.6	279.3
กันยายน	207.8	213.1	212.9
ตุลาคม	237.1	243.6	202.6
พฤศจิกายน	46.3	49.8	28.2
ธันวาคม	5.6	7.3	2.7
มกราคม	7.8	4.6	5.1
กุมภาพันธ์	17.9	20	13.8
มีนาคม	51.4	48.9	36.7
รายปี	1158	1163.7	1557.2
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในพื้นที่ศึกษารายปี 1,293 มม.			

ที่มา : โครงการเรณูวิทยาและสิ่งแวดล้อม ศูนย์ประยุกต์และบริหารวิชาการ มหาวิทยาลัยมหิดล (43)

ตารางที่ 2.3 แสดงลักษณะทางอุตุนิยมวิทยาของพื้นที่ศึกษาในคาบ 30 ปี (1961-1990)

เดือน	อุณหภูมิ °C			ความเร็วลม ผิวพื้น (น็อต)		อัตราการ ระเหย (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	เฉลี่ย	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
มกราคม	32.3	18.2	25.4	25	2.2	137.6	86	40	63
กุมภาพันธ์	35.1	20.9	27.9	24	2.6	153.4	84	38	60
มีนาคม	37.3	23.2	30.0	40	3.0	210.5	81	34	57
เมษายน	38.1	25.2	31.2	45	3.2	220.7	81	38	59
พฤษภาคม	35.5	25.2	29.7	30	3.1	192.3	86	51	70
มิถุนายน	33.7	24.8	28.7	33	3.1	155.8	87	57	72
กรกฎาคม	33.3	24.4	28.4	55	3.4	167.3	87	56	72
สิงหาคม	33.1	24.4	28.2	33	3.4	161.2	88	57	73
กันยายน	32.8	24.0	27.8	40	2.5	139.5	91	60	77
ตุลาคม	31.7	23.2	27.2	30	2.1	127.9	93	63	79
พฤศจิกายน	30.7	21.3	26.0	31	2.6	124.6	90	57	74
ธันวาคม	30.6	18.3	24.6	30	2.6	137.2	88	47	66
ในรอบปี	33.7	22.8	27.9	55	-	1,928.0	87	50	69

ที่มา : โครงการธรณีวิทยาและสิ่งแวดล้อม ศูนย์ประยุกต์และบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยมหิดล (43)

2.7.3 ทรัพยากรดิน

พื้นที่ศึกษาอยู่ในเขตธรณีวิทยาที่มีหินปูนปนกับหินแปรและหินตะกอนเนื้อละเอียด ดินทุกชนิดที่พบเป็นดินตกค้าง (residual soil) ที่มีการพัฒนาดังแต่ระดับปานกลางจนถึงสูงและมีอิทธิพลของหินพื้น (bed rock) อยู่ในระดับตื้นเป็นส่วนใหญ่โดยมีลักษณะไม่สม่ำเสมอ พื้นที่ส่วนใหญ่ถูกกำหนดให้เป็นที่ลาดชันเชิงซ้อน (slope complex) มีความซับซ้อนของภูมิประเทศและมีความลาดชันสูงซึ่งไม่เหมาะสมต่อการพัฒนาการใช้ที่ดินทางการเกษตร โดยมีพื้นที่ที่เป็นที่ราบหรือค่อนข้างราบอยู่เป็นบริเวณจำกัด คือพื้นที่ส่วนหน้าและติดกับทางเข้าอำเภอไทรโยค เท่านั้น สภาพพื้นที่ทั้งหมดเป็นที่ดอน (uplands) และพื้นที่ไหล่เขา (hillslope areas) โดยดินในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินตื้น แม้ว่าจะมีดินที่ค่อนข้างลึกถึงลึกปนอยู่บ้างแต่เป็นบริเวณจำกัด หน่วยดินที่ได้มีการจำแนกไว้แล้วในพื้นที่ประกอบด้วยหน่วยชุดดินหินซ้อน (Hin Son series: Hs) ซึ่งเป็นดินตื้นและมีชั้นหินพื้นรองรับอยู่ในระดับตื้น หน่วยสัมพันธ์ของชุดดินปากช่อง (Pak Chong series: Pc) ซึ่งเป็นดินลึกกับชุดดินลี (Li series: Li) ซึ่งเป็นดินตื้น หน่วยดินผสมของชุดดินปากช่องกับชุดดินหินซ้อน (Pak

Chong & Hin Son series) โดยดินทั้งหมดจะมีความลึกที่เป็นประโยชน์ (effective depth) แตกต่างกันไป ดินเป็นดินเนื้อละเอียด สีแดง (reddish) มีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำถึงต่ำเป็นส่วนใหญ่ มีความชุ่มน้ำต่ำไม่เหมาะสมต่อการใช้ผลิตพืชที่ชุ่มแฉะโดยทั่วไป ดินทั้ง 3 ชนิดจะมีคุณสมบัติเฉพาะตัวดินเองไม่แตกต่างกันมากนัก จะแตกต่างกันก็แต่ในด้านความลึกและลักษณะของภูมิประเทศที่มีความลาดชันต่างกัน

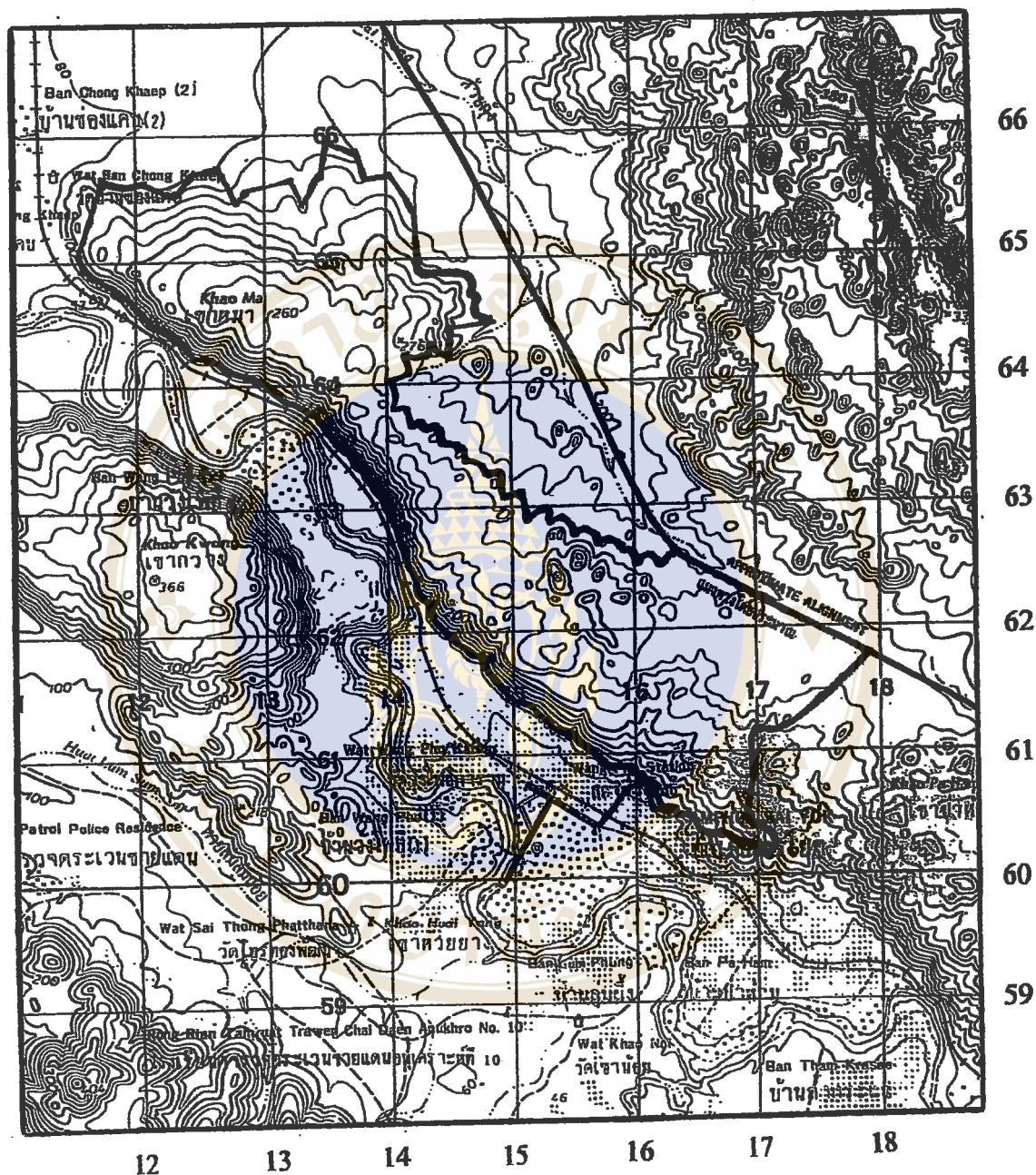
2.7.4 ทรัพยากรป่าไม้

ลักษณะพืชพรรณธรรมชาติในพื้นที่มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดกาญจนบุรี พิจารณาโดยใช้โครงสร้างและส่วนประกอบของพันธุ์ไม้เป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกสังคมพืชได้ 2 ชนิดป่าใหญ่ๆ คือ ป่าเบญจพรรณ (mixed deciduous forest) และป่าดิบแล้ง (dry evergreen forest)

1) ป่าเบญจพรรณ อยู่ทางทิศตะวันตกต่อเนื่องลงมาทางทิศใต้และทิศตะวันออกเฉียงใต้ตามแนวสันเขา มีเนื้อที่ 1,751 ไร่ คิดเป็น 25.76% ของพื้นที่มหาวิทยาลัย ส่วนใหญ่เป็นป่าที่มีสภาพฟื้นฟูจากการถูกบุกรุก ทำลายเนื่องจากการแผ้วถางพื้นที่เพื่อเพาะปลูกพืชผลทางการเกษตร ที่อยู่อาศัย ทำฟืน เผาถ่าน เป็นต้น อยู่ในระดับความสูงระหว่าง +100 ถึง +340 เมตร (รทก.) ในฤดูแล้งของทุกปีป่าเบญจพรรณมักจะเกิดไฟป่าเข้าทำลายในราวๆเดือนกุมภาพันธ์

2) ป่าดิบแล้ง อยู่ทางทิศเหนือของพื้นที่ศึกษา มีพื้นที่เป็นส่วนน้อยเมื่อเทียบกับป่าเบญจพรรณ โดยมีพื้นที่เพียง 549 ไร่ คิดเป็น 8.08% ของพื้นที่มหาวิทยาลัยและอยู่บริเวณหน้าผาที่สูงชันส่วนใหญ่สภาพพื้นที่มีหิน โส่และเคยถูกบุกรุกโดยชาวบ้านที่เคยอยู่อาศัยมาก่อนและที่อยู่ใกล้เคียงในปัจจุบันยังมีต้นไม้ขนาดใหญ่อยู่เพียงไม่กี่ต้น เช่น ต้นกะพงขาว ป่าดิบแล้งเป็นป่าที่ไม่เคยถูกไฟไหม้มาก่อน ดังนั้นสภาพโครงสร้างของป่าจึงมีลักษณะมีเรือนยอดค่อนข้างทึบและมีอินทรีวัดดูน้อยกว่าป่าเบญจพรรณเพราะเป็นป่าที่ไม่ผลัดใบและมีพันธุ์ไม้ที่หลากหลายน้อยกว่าป่าเบญจพรรณ

ปัจจุบันป่าในพื้นที่ศึกษายังมีชาวบ้านเข้ามาทำการเกษตรและหาของป่าอยู่ เช่น ปลูกมัน ลำปะหรั่ง ขนุน หาหน่อไม้ หาฟืน และเก็บเห็ดโคน ในบางฤดูกาล



ภาพที่ 2.4 แสดงพื้นที่ศึกษา ปิงจัยที่มีผลต่อการกระจายรังปลวกเห็ดโคน
ในพื้นที่ป่ามหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี
แผนที่ระวาง 4837 III ลำดับชุดที่ L 7071



บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ

3.1.1 รวบรวมและศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปลวกและเห็ดโคนจากหนังสือและวารสารงานวิจัยต่างๆทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษพร้อมทั้งการปรึกษานักวิชาการผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 ศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาจากภาพถ่ายทางอากาศ (aerial photograph) ปี พ.ศ. 2538 แผนที่ภูมิประเทศ (topographic map) ของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000 ปี พ.ศ. 2525 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use map) ของกรมพัฒนาที่ดิน มาตราส่วน 1:50,000 ปี พ.ศ. 2534 ตลอดจนทำแบบจำลองพื้นที่ศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับความเข้าใจของชาวบ้าน

3.2 การสำรวจเบื้องต้น

ในการสำรวจเบื้องต้นนั้นได้ดำเนินการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลต่างๆดังนี้

3.2.1 สำรวจพื้นที่ศึกษาถึงลักษณะภูมิประเทศและการใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านต่างๆ เช่น สภาพป่า ชนิดของป่า ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตำแหน่งที่ตั้งวัด หมู่บ้าน เส้นทาง ตลอดจนสภาพทั่วไป

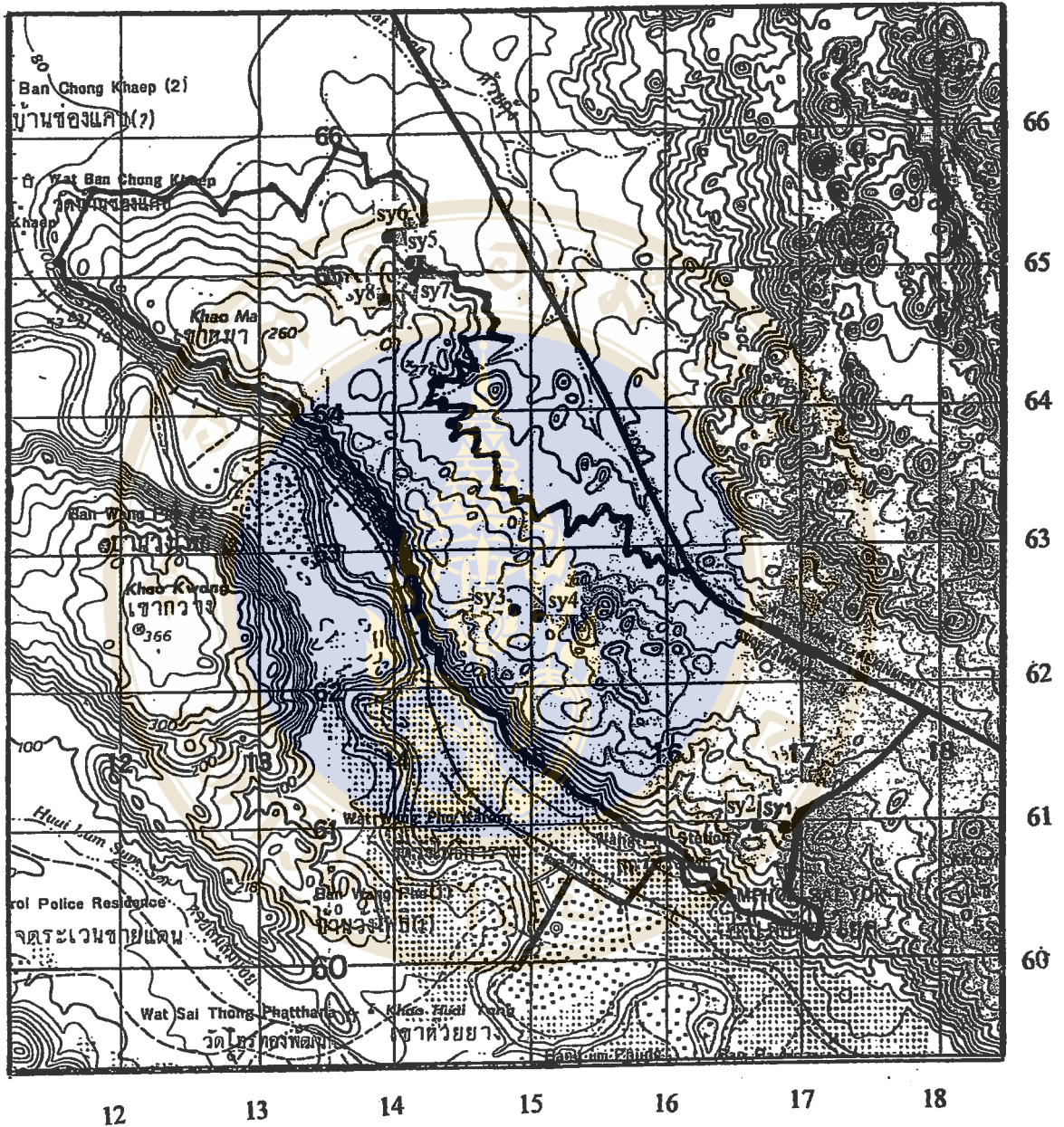
3.2.1 สัมภาษณ์ชาวบ้านที่เคยเข้าไปหาเห็ดโคนในพื้นที่ศึกษา ในประเด็นทั่วไปเกี่ยวกับเห็ดโคน ได้แก่ พื้นที่ที่หาเห็ด จุดที่พบเห็ดโคน วิธีการหาเห็ดโคน เครื่องมือในการหาเห็ด เวลาที่ใช้ในการหาเห็ดแต่ละครั้ง ราคา ตลาด ปริมาณเห็ดที่เก็บได้ในปัจจุบันและปีที่แล้ว ภูมิปัญญาผู้ที่มาหาเห็ด ชนิดของเห็ด ความแตกต่างของเห็ดที่เก็บได้ในแต่ละพื้นที่ ฤดูกาลเกิดเห็ดและความยาวนานที่เห็ดออกในแต่ละครั้ง

ปลวก ได้แก่ ลักษณะสวนเห็ด, ความลึกของรังเห็ดหรือสวนเห็ดจากผิวดิน, ชนิดของดินบริเวณที่พบเห็ดโคน

3.2.3 เก็บตัวอย่างเห็ดโคนในป่าพื้นที่ศึกษาโดยเก็บเฉพาะเห็ดที่มาจากพื้นที่ศึกษาทั้งดอกตูม ดอกกึ่งตูมกึ่งบานและดอกบานแล้วทำการวัดขนาดความยาวของก้านดอก, เส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอก, เส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอก สีของหมวกและก้านเห็ด แล้วจดบันทึกบรรยายลักษณะภายนอกของเห็ด นำเฉพาะดอกบานมาทำ spore print (ดูสีของสปอร์) (44) เพื่อประกอบการจำแนกโดยยึดตามหนังสือเห็ดกินได้และเห็ดมีพิษในประเทศไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2530 (12) และหนังสือ Tropical mushroom โดย Chang & Quimio (1989) (8) และจากภูมิปัญญาชาวบ้านในพื้นที่ศึกษา

3.3 การกำหนดแปลงเก็บตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา

จากการสำรวจเบื้องต้นและจากการสัมภาษณ์ชาวบ้านที่เคยเข้าไปเก็บเห็ดโคนในพื้นที่ศึกษาพบว่า สามารถแบ่งพื้นที่ตามชนิดของป่า (stratified sampling) ได้ 2 แบบ คือ ป่าเบญจพรรณและป่าดิบแล้ง ทั้ง 2 ป่ามีเห็ดโคนเกิดบนพื้นดินทั่วไป มีส่วนน้อยเท่านั้นที่เกิดบนจอมปลวกหรือข้างจอมปลวกจึงไม่สามารถใช้วิธีสุ่มตามพื้นที่เพื่อหาคัดเลือกปลวกที่อยู่ใต้ดินได้จำเป็นต้องอาศัยชาวบ้านซึ่งมีความชำนาญพื้นที่นำเข้าไปยังจุดที่เคยพบเห็ดโคนทุกปี โอกาสที่จะพบสวนเห็ดจึงจะมีความเป็นไปได้สูง ดังนั้นจึงเรียกได้ว่าเป็นการสำรวจแบบเจาะจง (purposive sampling) เริ่มด้วยการสำรวจให้ทั่วพื้นที่ศึกษาทั้งป่าเบญจพรรณและป่าดิบแล้งเพื่อให้ทราบคร่าวๆว่า บริเวณใดในพื้นที่ศึกษาเคยมีเห็ดโคนเกิดบ้าง เพื่อจะได้สุ่มเลือกบริเวณดังกล่าวเป็นตัวแทนพื้นที่ศึกษา ซึ่งแปลงสำรวจจะมีพื้นที่แปลงละ 1 ไร่ ชนิดป่าละ 4 แปลง โดยมีเกณฑ์การวางแผนแปลงเก็บตัวอย่างคือ ต้องมีเห็ดโคนเกิดหลายที่ภายในบริเวณใกล้เคียงกัน (ทั้งป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ) เพราะจะแสดงให้เห็นว่ามีรังปลวกใต้ดินชนิดที่เพาะเลี้ยงเห็ดโคนอยู่ภายในบริเวณดังกล่าวเป็นจำนวนมาก, พื้นที่นั้นมีความกว้างขวางพอที่จะครอบคลุมเอาพันธุ์ไม้ทุกชนิดของสังคมพืชไว้, พันธุ์ไม้ในบริเวณดังกล่าวมีการผสมกันในส่วนที่ใกล้เคียงกันทั่วพื้นที่ โดยมีแผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างตามภาพที่ 3.1



หมายเหตุ: หมายเลข 1-4 เป็นจุดเก็บตัวอย่างในป่าเบญจพรรณ
หมายเลข 5-8 เป็นจุดเก็บตัวอย่างในป่าดิบแล้ง

ภาพที่ 3.1 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา
ในพื้นที่ป่ามหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี
แผนที่ระหว่าง 4837 III ลำดับชุดที่ L 7017



มาตราส่วน 1:50,000

3.4 การสำรวจสวนเห็ด, ดินและสังกะสี

การสำรวจพืชและดินจะอยู่ที่ตำแหน่งใดขึ้นอยู่กับบริเวณที่เคยพบเห็ดโคน โดยมีรายละเอียดการเก็บตัวอย่างดังนี้

3.4.1 การสำรวจสวนเห็ด (45)

เมื่อได้บริเวณที่พบเห็ดโคนอย่างคร่าวๆแล้วหมายจุดที่เคยพบเห็ดโคนด้วยสีหรือจุดหมายตาอื่นๆ อ่านค่าพิกัดของพื้นที่จากเครื่องอ่านพิกัดดาวเทียม (GPS) แล้ววางแผนสำรวจขนาด 40x40 เมตร โดยแบ่งเป็นแปลงเก็บตัวอย่างขนาด 1x1 ม. ซ้อนทับอยู่ในอีกที จุดดินเพื่อสำรวจหาสวนเห็ด (ไม่เกิน 40 ซม.) ทำการบันทึกจำนวนสวนเห็ด, ตำแหน่งที่ตั้งของสวนเห็ด, รูปร่างและขนาดของสวนเห็ดและอื่นๆภายในแปลงสำรวจขนาด 1 ตร.ม. ที่สำรวจพบรังปลวก ในระหว่างสำรวจหากพบปลวกทหารจะทำการเก็บตัวอย่างให้ได้จำนวนมากที่สุดเป็น 1 ตัวอย่าง ต่อ 1 แปลง (1x1 ม.) ใส่ลงในขวดเก็บตัวอย่างที่บรรจุแอลกอฮอล์ 80% จากนั้นนำเข้าห้องปฏิบัติการเพื่อทำการบันทึกลักษณะภายนอก เช่น สี ขนาดของอวัยวะส่วนต่างๆ เพื่อประกอบการจำแนกโดยยึดตามหนังสือของ Ahmad (1965)

3.4.2 วิธีการเก็บตัวอย่างดิน

ทำการเก็บดินไปพร้อมกับขั้นตอนการสำรวจสวนเห็ดภายในแปลงสำรวจแปลงเดียวกันโดยเก็บดินบริเวณข้างสวนเห็ดทุกอันที่พบ ตัวอย่างดินที่เก็บได้จากบริเวณสวนเห็ดแต่ละอันภายในแปลงเก็บตัวอย่างขนาด 1x1 ม. แปลงเดียวกันคือ 1 ตัวอย่างดิน ส่วนแปลงเก็บตัวอย่างขนาด 10x10 ม. ที่สำรวจไม่พบสวนเห็ดจะทำการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 40 ซม. แบบผสม (composite sample) จำนวน 1 ตัวอย่างดิน ต่อ 1 ไร่ (40x40 ม.) รวม 8 ตัวอย่าง (จากป่าดิบแล้ง 4 ตัวอย่าง และจากป่าเบญจพรรณ 4 ตัวอย่าง) เพื่อใช้เป็นตัวควบคุมในขั้นตอนการวิเคราะห์ดิน การเก็บตัวอย่างดินจะทำการเก็บเพียงครั้งเดียว ดินที่เก็บได้จะนำเข้าห้องปฏิบัติการคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน ส่วนพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงพารามิเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์ดิน

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์
1. pH ของดิน	Glass electrode pH meter (47) ; ดิน:น้ำ = 1:1
2. ความลึกของสวนเห็ดจากผิวดิน (fungus depth)	ใช้สายวัดวัดความลึก ณ ตำแหน่งรังปลวก (comb)
3. เนื้อดิน (soil texture)	Bouyoucos hydrometer method (48)
4. อินทรีย์วัตถุ (organic matter)	Rapid wet oxidation ของ Walkley-Black method (49)
5. โครงสร้างของดิน (soil structure)	ใช้แว่นขยายส่อง (35)
6. ความชื้นในดิน (soil moisture)	Oven-dried method (47)

3.4.3 การสำรวจสังคมพืช(34)

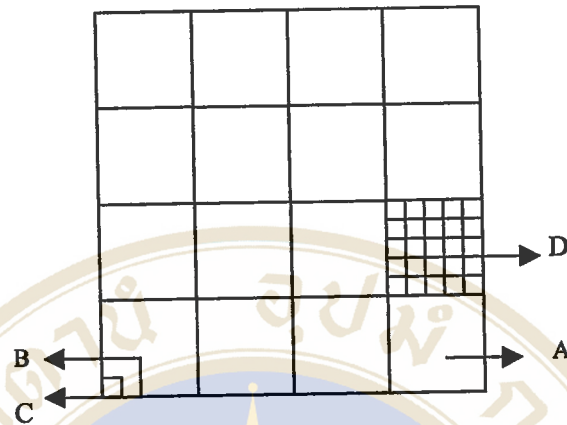
แปลงเก็บตัวอย่างพืชแต่ละแปลงกำหนดให้มีขนาด 1 ไร่ ภายในแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาดต่างๆ จำนวน 3 ขนาด คือ

ไม้ใหญ่ (มีเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอกโตกว่า 4.5 ซม. และมีความสูงเกินกว่า 1.30 เมตร) สำรวจภายในแปลงเก็บตัวอย่างขนาด 10x10 ม.

ไม้หนุม (มีเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอกน้อยกว่า 4.5 ซม. และมีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร) สำรวจภายในแปลงเก็บตัวอย่างขนาด 4x4 ม.

ตูดไม้ (มีความสูงไม่เกิน 1.30 เมตร) สำรวจภายในแปลงเก็บตัวอย่างไม้ขนาด 1x1 ม.

แผนผังแปลงสำรวจแสดงดังภาพต่อไปนี้



- A แสดงแปลงเก็บตัวอย่างไม้ใหญ่และดิน ขนาด 100 ตร.ม. จำนวน 16 แปลง
 B แสดงแปลงเก็บตัวอย่างไม้หนุม (poling) ขนาด 16 ตร.ม. จำนวน 16 แปลง
 C แสดงขนาดแปลงเก็บตัวอย่างลูกไม้ (seeding) ขนาด 1 ตร.ม. จำนวน 16 แปลง
 D แสดงแปลงสำรวจสวนเห็ด (fungus termite) ขนาด 1 ตร.ม. จำนวน 100 แปลง

ภาพที่ 3.2 แผนผังจำลองขนาดแปลงเก็บตัวอย่างปลวก ดินและพืช

ทั้งนี้จุดประสงค์เพื่อศึกษาสังคมพืช ได้แก่ ชนิด (species) ทั้งชื่อสามัญหรือชื่อพื้นเมือง (local name) และชื่อวิทยาศาสตร์ (scientific name) ความหนาแน่นของพืชพรรณ (density) ความเด่น (dominance) ความถี่ (frequency) ชีวมวลพืชอาหารปลวก (litter biomass) ความหลากหลาย (diversity) และดัชนีความสำคัญ (importance value index) โดยมีรายละเอียดการสำรวจดังนี้

ชนิดพันธุ์ (species) ได้จาก การทำบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้ที่ปรากฏอยู่ในแปลงเก็บตัวอย่าง โดยจัดทำเป็นตารางพันธุ์ไม้ซึ่งประกอบด้วยชื่อสามัญหรือชื่อพื้นเมืองและชื่อวิทยาศาสตร์เข้าไปด้วยกันเพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน (39)

ความหนาแน่น (density: D) ได้จาก จำนวนต้นไม้มทั้งหมดของชนิดพันธุ์ที่วัดต่อจำนวนแปลงที่สำรวจ หน่วยเป็นจำนวนต้นต่อหน่วยพื้นที่

$$D = \frac{\text{จำนวนต้นทั้งหมดของชนิดพันธุ์ไม้ที่กำหนดที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง}}{\text{หน่วยพื้นที่ทั้งหมดของแปลงตัวอย่างที่สำรวจ}}$$

ความเด่น (dominance: Do) ได้จาก พื้นที่ที่ปกคลุมหรือยึดครองโดยพันธุ์พืชนั้นต่อพื้นที่ทั้งหมดที่ทำการสำรวจ นิยมวัดเป็นร้อยละ

$$Do = \frac{\text{พื้นที่ยึดครองโดยพันธุ์พืช}}{\text{พื้นที่ทั้งหมดที่ทำการสำรวจ}} \times 100$$

ผู้วิจัยใช้วิธีวัดการปกคลุมเรือนยอดและการวัดพื้นที่หน้าตัดของไม้ใหญ่โดยมีวิธีการคือการวัดพื้นที่หน้าตัดจะวัดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของไม้ (diameter at breast height: dbh) แล้วเปลี่ยนเป็นค่าพื้นที่หน้าตัดโดยเข้าสู่ตารางคณิตศาสตร์ ส่วนการปกคลุมเรือนยอดจะทำในไม้ใหญ่และไม้หนุมโดยมีวิธีการคือ วัดความกว้างของเรือนยอดจากขอบด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่งตามแนวแกน X และ Y แล้วทำการแสดงพื้นที่การปกคลุมเรือนยอด การทำโปรไฟล์ โคอะแกรม กำหนดให้มีขนาด 40x10 เมตร ชนิดป่าละ 1 แปลง เพื่อใช้เป็นตัวแทนลักษณะของป่าแต่ละชนิด

ดัชนีความสำคัญ (Importance Value Index: IVI) ประกอบด้วยข้อมูลสำคัญในเชิงปริมาณ 3 อย่าง คือ ความหนาแน่น, ความเด่นและความถี่ของไม้แต่ละชนิด โดยแปลงให้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของความหนาแน่น, สัมประสิทธิ์ค่าความถี่, และสัมประสิทธิ์ค่าความเด่น แล้วนำเอาค่าสัมประสิทธิ์ทั้ง 3 ค่ามารวมกันก็จะได้เป็นค่าความสำคัญ

$$IVI = RF + RD + RDo$$

เมื่อ

RF	=	ค่าสัมประสิทธิ์ความถี่
RD	=	ค่าสัมประสิทธิ์ความหนาแน่น
RDo	=	ค่าสัมประสิทธิ์ความเด่น

ความถี่ (frequency: F) ได้จาก อัตราร้อยละของจำนวนแปลงตัวอย่างที่ปรากฏพันธุ์ไม้ชนิดนั้นต่อจำนวนแปลงที่ทำการสำรวจ

$$F = \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่ชนิดไม้นั้นปรากฏ}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดที่สำรวจ}} \times 100$$

ความสัมพันธ์ด้านความถี่ของชนิดไม้ (relative frequency: RF) ได้จาก ค่าความสัมพันธ์ด้านความถี่ของชนิดไม้ที่ต้องการต่อค่าความถี่ทั้งหมดของไม้ทุกชนิดในสังคม คิดเป็นร้อยละ

$$RF = \frac{\text{ความถี่ของชนิดไม้ที่ต้องการหา}}{\text{ความถี่ของไม้ทุกชนิดในสังคม}} \times 100$$

ความสัมพันธ์ทางด้านความหนาแน่น (relative density: RD) ได้จาก ค่าความสัมพันธ์ของความหนาแน่นของไม้ที่ต้องการหาต่อความหนาแน่นของไม้ทุกชนิดในสังคม นิยมคิดเป็นร้อยละ

$$RD = \frac{\text{ความหนาแน่นของชนิดพันธุ์ไม้ที่ต้องการหา}}{\text{ความหนาแน่นของไม้ทุกชนิดในสังคม}} \times 100$$

ความสัมพันธ์ทางด้านความเด่น (relative dominance: RDo) ได้จาก ค่าความสัมพันธ์ของความเด่นในรูปหนึ่งรูปใด (พื้นที่ปกคลุม พื้นที่หน้าตัดหรือมวลชีวภาพ) ของไม้ชนิดที่กำหนดต่อความเด่นรวมของไม้ทุกชนิดในสังคม นิยมวัดเป็นร้อยละ

$$RDo = \frac{\text{ความเด่นของชนิดพันธุ์ไม้ที่ต้องการหา}}{\text{ความเด่นรวมของไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (species diversity: D) เป็นค่าที่แสดงควมมากน้อยของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในระบบนิเวศ ค่านี้มีความสัมพันธ์กับความเด่นของพืชหาโดยใช้สมการของ Shannon-Wiener ปี ค.ศ. 1949 ดังนี้

$$H = -\sum_{i=1}^n (N_i / N) \log(N_i / N)$$

เมื่อ H = ค่า information content ของตัวอย่าง (bits/individual) หรือค่า

ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์

N_i = information value ของพืชแต่ละชนิด

N = information value รวมของพืชทุกชนิด

ชีวมวลพืชอาหารปลวก (litter biomass) เป็นการประเมินปริมาณแนวโน้มพืชอาหารของปลวก หาโดยการเก็บเศษซากกิ่งไม้ใบไม้ที่ร่วงหล่นคลุมดินอยู่ภายในแปลงเก็บตัวอย่างปลวกที่มีขนาด 1x1 เมตร โดยชั่งน้ำหนักพืชที่เก็บได้เป็นน้ำหนักสด (fresh weight) แล้วจึงนำมาอบเพื่อหาน้ำหนักแห้งมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ การหามวลชีวภาพพืชอาหารปลวกนี้ผู้วิจัยจะทำเพียงครั้งเดียว เมื่อสำรวจและเก็บข้อมูลพืชเสร็จแล้วทำการจดบันทึกความสูงเหนือระดับน้ำทะเล (altitude above mean sea level) ความชัน (slope) ทิศด้านลาด (aspect) และสภาพพื้นที่ทั่วไปของแปลงเก็บตัวอย่างพืชลงไปด้วยตามแบบบันทึก

ตารางที่ 3.2 แสดงแบบบันทึกการเก็บข้อมูลพืช

Date of collection.....				Name of recorder.....			
Field collection number.....							
Slope.....							
Altitude above mean sea level.....							
Aspect.....							
UTM coordinates.....							
No	Species	X(m)	Y(m)	Ø (m)	Height (m)	Crown cover (m ²)	Note

ที่มา: ดัดแปลงจากแบบบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลแบบเรเลเว ของ Muller Dombois and Ellenberg (1974) อ้างใน อุทิศ ภูฏอินทร์. 2540 (34)

3.5 การจำแนกชนิดปลวก

การจำแนกปลวกจะใช้ลักษณะภายนอก (external morphology) ของปลวกวรรณะทหาร (soldiers caste) เป็นหลัก ได้แก่ หัว (head) อก (thorax) และท้อง (abdomen) โดยยึดตามหนังสือของ Ahmad (1965) (55) ผลที่ได้จากการวิเคราะห์จะทำการตรวจสอบความถูกต้องโดยนักวิชาการด้านแมลงคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ต่อไป

3.6 การเตรียมตัวอย่างดิน

เมื่อเก็บตัวอย่างดินเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นำดินแต่ละตัวอย่างออกผึ่งให้แห้งในที่ร่มโดยเกลี่ยดินให้กระจายทั่วผืนที่ไม่มีการปนเปื้อนสารใดๆ เลือกเศษพืช กรวดหินที่ปนมากับดินออกไปให้หมด เมื่อดินแห้งแล้วบดดินด้วยการตำแล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มม. เก็บใส่ถุงพลาสติกเพื่อนำไปวิเคราะห์ (46)

3.7 การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

3.7.1 Soil reaction (pH)

เลือกใช้วิธี Glass electrode pH meter โดยใส่ตัวอย่างดินลงในบีกเกอร์ ขนาด 50 ลบ.ม. เติมน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:1 เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง วัดด้วย pH meter (46)

3.7.2. Soil texture

ใช้วิธี Bouyoucos hydrometer method โดยใช้ดิน 50 กรัม ใส่ลงใน blender cup แล้วเติมน้ำกลั่นลงไปอีก 10 ซม. จะถึงขอบด้วย เติมน้ำ Sodium metaphosphate 10 มล. นำไปกวนด้วยเครื่องกวน เสร็จแล้วถ่ายตัวอย่างดินใส่ใน sediment cylinder เติมน้ำกลั่นเพื่อปรับให้เป็นปริมาตร 1,130 มล. แล้วเขย่าเพื่อให้อนุภาคของดินกระจายอย่างสม่ำเสมอแล้วหยุดเขย่าจับเวลา อ่านค่าจาก hydrometer ที่หย่อนลงไปเมื่อวินาทีที่ 40 แล้ววัดอุณหภูมิเขย่าสารแขวนลอยอีกครั้งหนึ่งแล้วหยุดจับเวลา อ่านค่าเมื่อครบวินาทีที่ 40 ทั้งอุณหภูมิและค่าจาก hydrometer เขย่าซ้ำอีกทีเมื่อครบ 2 ชั่วโมง แล้วทำการอ่านค่า จากนั้นนำค่าที่ได้ไปคำนวณ (48)

3.7.3 Organic matter

ใช้วิธี rapid wet oxidation ของ Walkly and Black โดยใช้ตัวอย่างดิน 1 กรัม ผสมกับน้ำยา Potassium dichromate 1 N ปริมาตร 10 มล. เติมน้ำ Conc. H_2SO_4 12 มล. เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้เพื่อให้ทำปฏิกิริยากัน 30 นาที นำมาเติมน้ำกลั่นแล้วหยด O. phenanthroline indicator แล้วทำการไตเตรทสารละลายด้วย Ferrous ammonium sulfate 0.5 N เพื่อหาปริมาตร Potassium dichromate ที่เหลือจากปฏิกิริยา จนกระทั่งสีของสารละลายดินเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดงถือว่าถึงจุดยุติ จดปริมาตร Potassium dichromate และ Ferrous ammonium sulfate ที่ใช้แล้วนำไปคำนวณหา organic carbon (49)

3.7.4 Soil moisture

นำดินใส่ถ้วยกระเบื้องแล้วนำไปเข้าเตาอบที่อุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส อบจนกระทั่งน้ำหนักดินที่วัดได้ไม่เปลี่ยนแปลง ประมาณ 24 ชม. นำตัวเลขหลังสุดไปลบกับน้ำหนักดินก่อนนำเข้าเตาอบ น้ำหนักที่เหลือจะเป็นน้ำหนักของดินขณะถูกจำกัดความชื้นออกไปแล้วหรือน้ำหนักของน้ำที่อยู่ในดินนั้น (47)

3.7.5 Soil structure

ใช้แว่นขยายมาส่องดูโครงสร้างของดิน (35)

3.7.6 Soil depth

ใช้สายวัดหรือตลับเมตรวัดความลึกจากผิวดินไปยังตำแหน่งความลึกที่พบสวนเห็ด (comb)

3.8 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

ตัวอย่างดิน พืชและปลวกที่เก็บมามีอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์เสนอดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงพารามิเตอร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

พารามิเตอร์	อุปกรณ์	สารเคมี
ลักษณะทางกายภาพ	อุปกรณ์รวม - กล้องถ่ายรูป - เข็มทิศ - เครื่องอ่านพิกัดดาวเทียม (GPS) - แผนที่ภูมิประเทศ 1:50,000 ปี พ.ศ. 2525 - แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2534 มาตราส่วน 1:50,000 - ภาพถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1:15,000 ปี พ.ศ. 2538	
<u>ดิน</u> 1. เนื้อดิน	- เครื่องกวน - เครื่องชั่ง - กระบอกตักตะกอน - ไม้กวน - เทอร์โมมิเตอร์ - น้ำกลั่น - Hydrometer - นาฬิกาจับเวลา - บีกเกอร์	

ตารางที่ 3.3 แสดงพารามิเตอร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

พารามิเตอร์	อุปกรณ์	สารเคมี
2. อินทรีย์วัตถุ	- นาฬิกาจับเวลา - เครื่องชั่ง - volumetric pipette ขนาด 10 มล. - บิวเรต - ขวดรูปชมพู่	- Potassium dichromate 1 N - Conc. (H_2SO_4) - O.phenanthroline indicator - Ferrous ammonium sulfate 0.5 N
3.ปฏิกิริยาของดิน (ความเป็นกรด-ด่าง)	- pH meter - บีกเกอร์ ขนาด 50 ลบ.ม. - น้ำกลั่น	- สารละลายบัฟเฟอร์ pH 7, pH 4
4. ความชื้นในดิน	- ฝอยยาง - ถ้วยกระเบื้อง - ตู้อบ - เครื่องดูดความชื้น - เครื่องชั่ง	
5. โครงสร้างของดิน	- แวนชยาย	
6. ความลึกของดิน	- ตลับเมตร - จอบ	
<u>ปลวก</u>	- ขวดเก็บตัวอย่าง ขนาด 1.5x4.5 ซม. - คีม - จอบ, พลั่ว - ฉลากติดตัวอย่าง - ถุงพลาสติก - กล่องจุลทรรศน์ - paraffin wax - เข็ม set แมลง - คู่มือการ key ปลวก	- แอลกอฮอล์ 80%
<u>สังคมพืช</u> 1. ชีวมวลของพืช	- กระดาษฟอล์ย - เทปวัดระยะ - แบบบันทึกผล - กระดาษกราฟ	

3.9 การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่

3.9.1 ลักษณะทางกายภาพ-เคมีของดินและสังคมพืชในป่าแต่ละชนิดใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean), ค่าสูงสุด (maximum), ค่าต่ำสุด (minimum)

3.9.2 หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเคมี-กายภาพของดินและสังคมพืชกับลักษณะการกระจายตัวของสวนเห็ดในแต่ละพื้นที่ ใช้สถิติวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบ Stepwise analysis



บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลจากการสำรวจความถี่ของการพบสวนเห็ด, พืชและการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หาคุณสมบัติของดินและศึกษาองค์ประกอบทางสังคมพืชบริเวณที่เคยเก็บเห็ด โคนได้ภายในป่าเบญจพรรณและป่าดิบแล้ง พื้นที่ของมหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี ภายในแปลงสำรวจขนาด 40x40 เมตร (1 ไร่) จำนวนชนิดป่าละ 4 แปลง ผลที่ได้จากการสำรวจจะนำเสนอโดยแบ่งเป็นตอนๆ เริ่มจากเห็ด โคน ปลูก ดินและพืช ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ด้านปลูก

นำเสนอผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับความถี่ (จำนวน), การกระจายตัวของสวนเห็ด (รังเลี้ยงปลูกตัวอ่อน) ทั้งในป่าดิบแล้ง-ป่าเบญจพรรณและชนิดของปลูกที่สำรวจพบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 จำนวนสวนเห็ด (รังเลี้ยงปลูกตัวอ่อน)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสำรวจความถี่ของสวนเห็ดที่พบในพื้นที่ขนาด 1 ไร่ ในป่าเบญจพรรณจำนวน 4 แปลง ในป่าดิบแล้งจำนวน 4 แปลง โดยชนิดของเห็ด โคนที่พบในพื้นที่ศึกษาแสดงในภาคผนวก ก ภาพที่ ภ.1 ส่วนจำนวนสวนเห็ดที่สำรวจพบแสดงในตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนสวนเห็ดที่สำรวจพบ

ชนิดป่า	ตัวอย่างที่	จำนวนสวนเห็ด (รัง)	จำนวนสวนเห็ดใน แต่ละชนิดป่า (รัง)	ค่าเฉลี่ยในแต่ละป่า (รัง)
เบญจพรรณ	sy 1	2	13	3.25
	sy 2	2		
	sy 3	5		
	sy 4	4		
ดิบแล้ง	sy 5	1	46	11.5
	sy 6	25		
	sy 7	11		
	sy 8	9		

ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

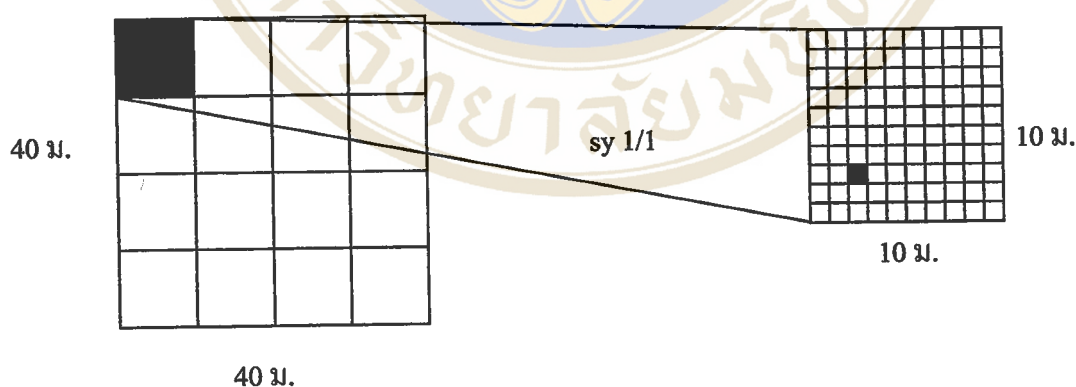
ผลการสำรวจพบว่า ในป่าเบญจพรรณมีจำนวนสวนเห็ด 13 รัง เฉลี่ยพบ 3 รัง/ไร่ ป่าดิบแล้งพบสวนเห็ดจำนวน 46 รัง เฉลี่ยพบ 12 รัง/ไร่ โดยพบว่าแต่ละแปลงเก็บตัวอย่างโดยเฉพาะในป่าดิบแล้งมีจำนวนสวนเห็ดแตกต่างกันอย่างมากในแต่ละแปลงและมากกว่าป่าเบญจพรรณอาจเป็นเพราะในป่าเบญจพรรณปลวกหลบความร้อนจากแสงแดดลงไปอาศัยอยู่ใต้ดินในระดับความลึกที่มากกว่าความลึกที่กำหนดทำให้พบสวนเห็ดหรือรังเลี้ยงปลวกตัวอ่อนจำนวนน้อยในระหว่างการสำรวจ นอกจากนี้ความบังเอิญในการวางแผนสำรวจในป่าดิบแล้งที่ผู้วิจัยไปสุ่มวางแผนบางแปลงครอบคลุมบริเวณที่เป็นรังอยู่อาศัยของปลวกราชาและปลวกราชินีที่มีรังเลี้ยงปลวกตัวอ่อน (สวนเห็ด) ล้อมรอบอยู่เป็นจำนวนมากพอดีเพราะธรรมชาติในการสร้างรังของปลวกนั้นปลวกงานจะสร้างรังที่เป็นที่อยู่ของปลวกราชาและปลวกราชินีก่อน จากนั้นค่อยสร้างรังที่เป็นที่อยู่ของปลวกตัวอ่อนโดยรังเลี้ยงปลวกตัวอ่อน (สวนเห็ด) ในระยะแรกนั้นจะสร้างล้อมรอบรังของปลวกราชา-ราชินีในระยะใกล้กันก่อนแล้วค่อยๆสร้างขยายไกลออกไปจากรังใหญ่ (รังของปลวกราชา-ราชินี)เรื่อยๆ โดยขึ้นอยู่กับแหล่งอาหารของปลวกและการเพิ่มจำนวนประชากรปลวก (6) จึงทำให้จำนวนสวนเห็ดที่พบในป่าดิบแล้งมากกว่าป่าเบญจพรรณ (ดูรายละเอียดในตารางที่ 4.1 ภาคผนวก ก)

4.1.2 การกระจายตัวของรังเลียงปลวกตัวอ่อน (สวนเห็ด)

เพื่อให้เห็นภาพการกระจายตัวของสวนเห็ดได้อย่างเด่นชัดผู้วิจัยได้แสดงตำแหน่งของสวนเห็ดที่ปรากฏในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ซึ่งอยู่ภายในพื้นที่ 100 ตารางเมตร (10x10 เมตร) โดยแปลงที่อยู่ทางซ้ายมือจะเป็นแปลงขนาด 10x10 เมตร ที่มีสวนเห็ดอยู่ ส่วนแปลงทางด้านขวามือเป็นแปลงที่ทำกรายขยายแปลงทางด้านซ้ายในแต่ละช่องมีขนาดพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยใช้สัญลักษณ์วงกลมแสดงถึงแปลงที่พบสวนเห็ด ส่วนตำแหน่งของสวนเห็ดภายใต้พื้นที่ปกคลุมเรือนยอดจะแสดงอยู่ในภาคผนวก ก ภาพที่ ๓.3 ถึง ๓.10 สำหรับแผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในพื้นที่ขนาด 100 ตารางเมตร มีดังนี้

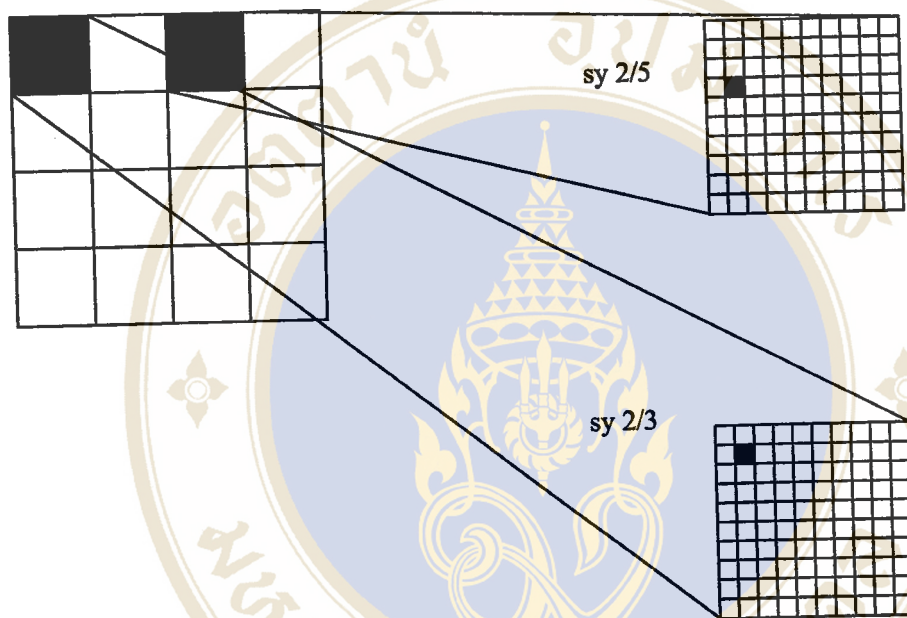
ป่าเบญจพรรณ

แปลงที่ sy 1 พบสวนเห็ดที่บริเวณสัญลักษณ์วงกลมจำนวน 2 รัง เมื่อหาค่าพื้นที่ที่ปกคลุมเรือนยอดแล้วในแปลงนี้มีค่า 22.10% (ดูรายละเอียดแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดภายใต้การปกคลุมเรือนยอดของพืชในภาคผนวก ก ภาพที่ ๓.3) ส่วนชนิดปลวกที่พบพร้อมกับการสำรวจสวนเห็ดดูรายละเอียดในตารางที่ 4.2 หรือตารางที่ ๓.2 ในภาคผนวก ก



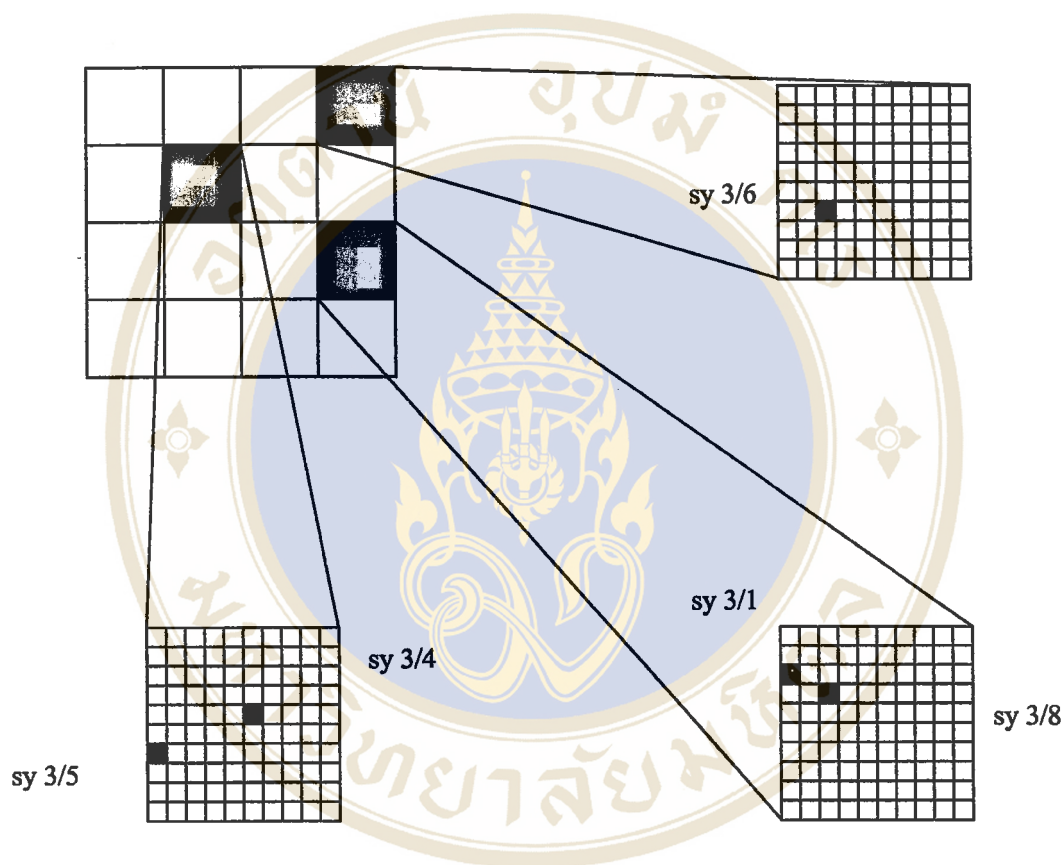
ภาพที่ 4.1 แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 1

แปลงที่ sy 2 พบสวนเห็ดบริเวณสัญลักษณ์วงกลมจำนวน 2 รัง เมื่อหาค่าพื้นที่ปกคลุมเรือนยอดมีค่า 44.81% (ดูรายละเอียดแสดงตำแหน่งของรังปลวกภายใต้การปกคลุมเรือนยอดของพืชในภาคผนวก ก ภาพที่ ๓.4) ส่วนชนิดของปลวกที่พบดูรายละเอียดในตารางที่ 4.2 หรือ ตารางที่ ๓.2 ในภาคผนวก ก



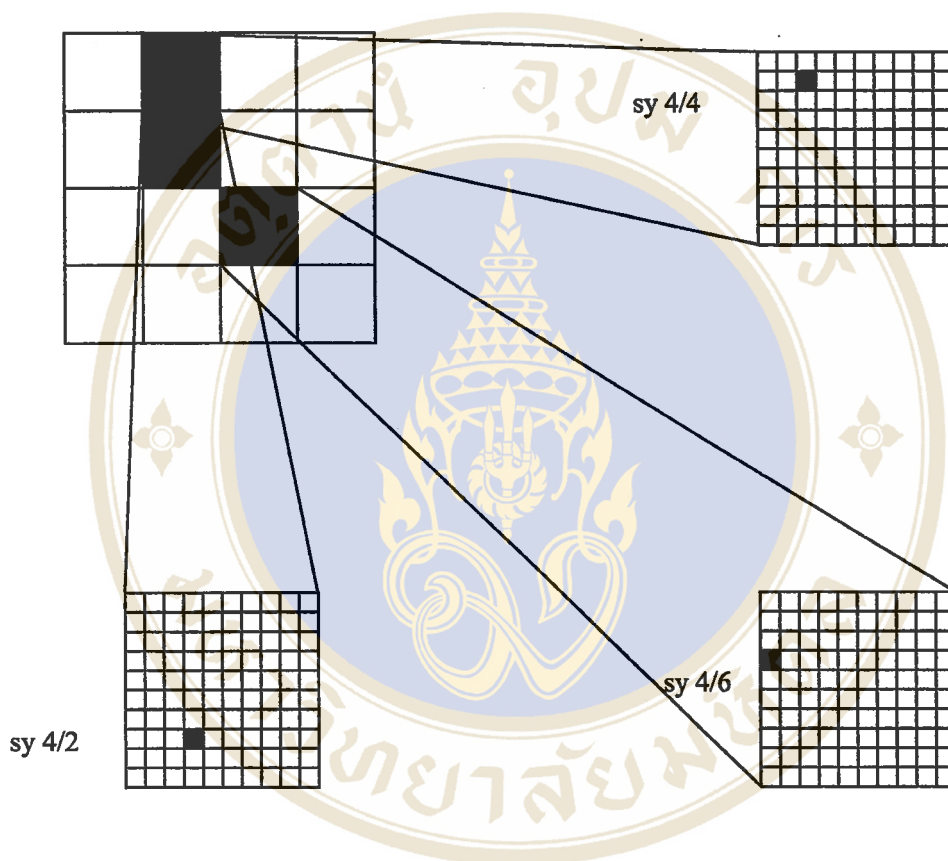
ภาพที่ 4.2 แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 2

แปลง sy 3 พบสวนเห็ดจำนวน 5 รัง ภายใต้พื้นที่ปกคลุมเรือนยอดตลอดทั้งพื้นที่ 51.05% (ดูรายละเอียดแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดภายใต้การปกคลุมเรือนยอดของพืชในภาคผนวก ค ภาพที่ ก.5) โดยชนิดปลวกที่สำรวจพบดูรายละเอียดในตารางที่ 4.2 หรือ ตารางที่ ก.2 ในภาคผนวก ก



ภาพที่ 4.3 แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 3

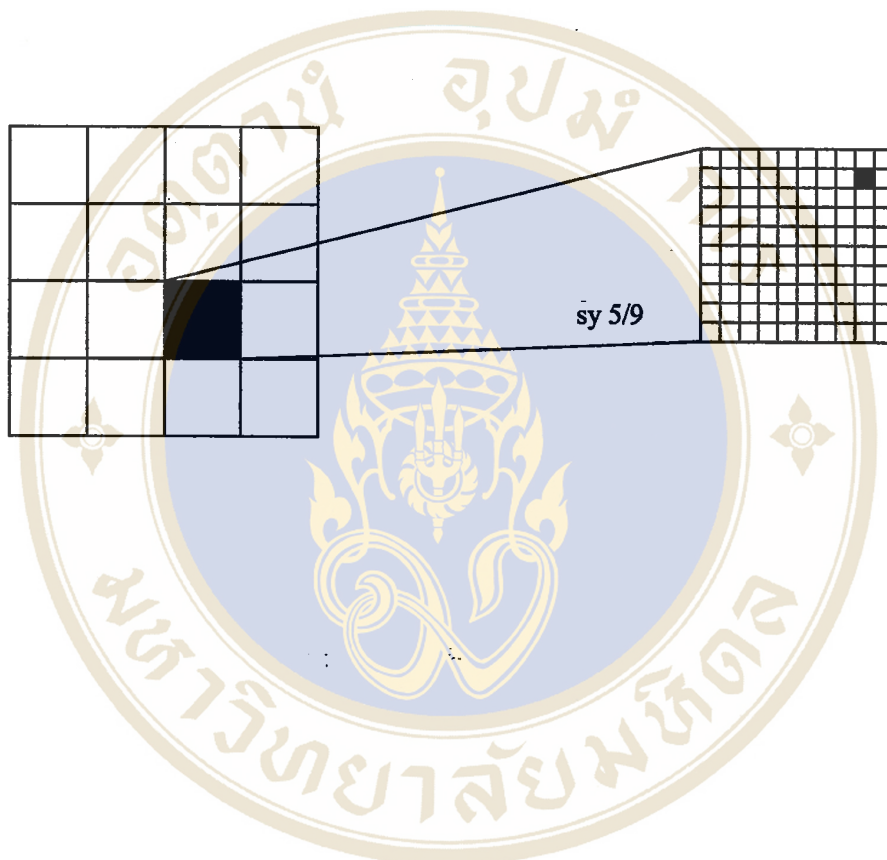
แปลง sy 4 พบสวนเห็ดจำนวน 4 รัง ภายใต้พื้นที่ปกคลุมเรือนยอดตลอดทั้งพื้นที่ 42.11% (ดูรายละเอียดแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดภายใต้การปกคลุมเรือนยอดของพืชในภาคผนวก ก ภาพที่ ก.6) ส่วนชนิดปลวกที่พบดูรายละเอียดในตารางที่ 4.2 หรือ ตารางที่ ก.2 ในภาคผนวก ก



ภาพที่ 4.4 แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 4

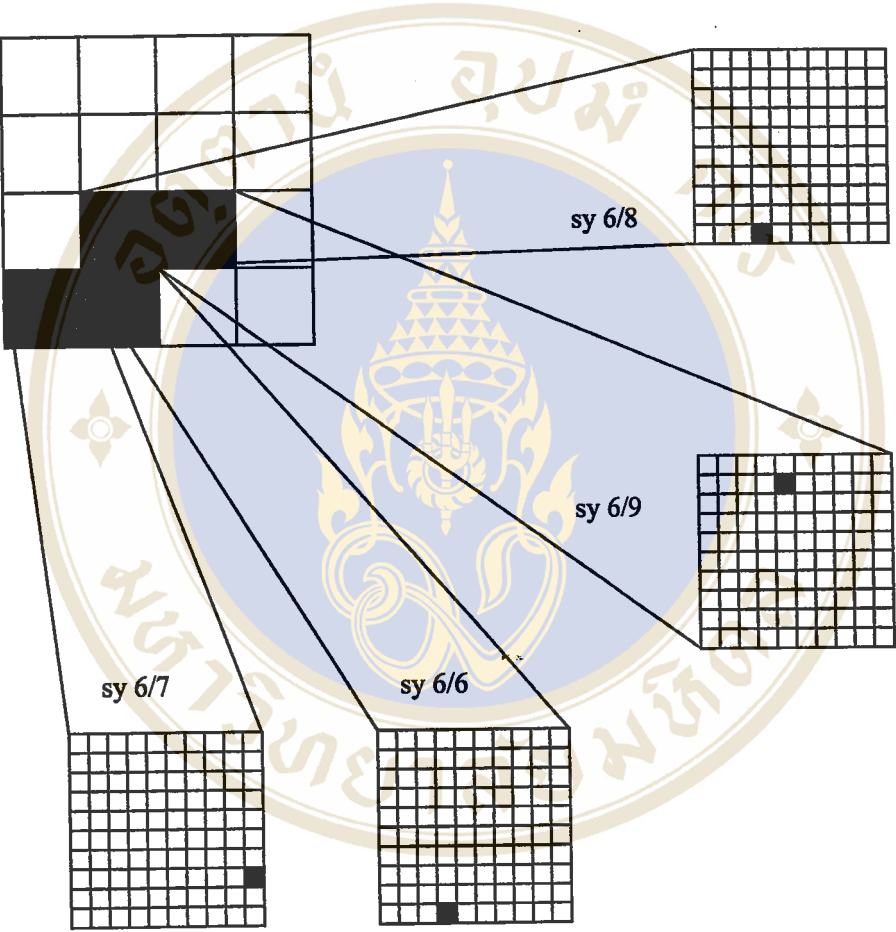
ป่าดิบแล้ง

แปลง sy 5 พบสวนเห็ดจำนวน 1 รัง ภายใต้พื้นที่ปกคลุมเรือนยอดตลอดทั้งพื้นที่ 67.61% (ดูรายละเอียดแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดภายใต้การปกคลุมเรือนยอดของพืชในภาคผนวก ค ภาพที่ ก.7) ส่วนชนิดของปลวกพบดูรายละเอียดในตารางที่ 4.2 หรือ ตารางที่ ก.2 ในภาคผนวก ก



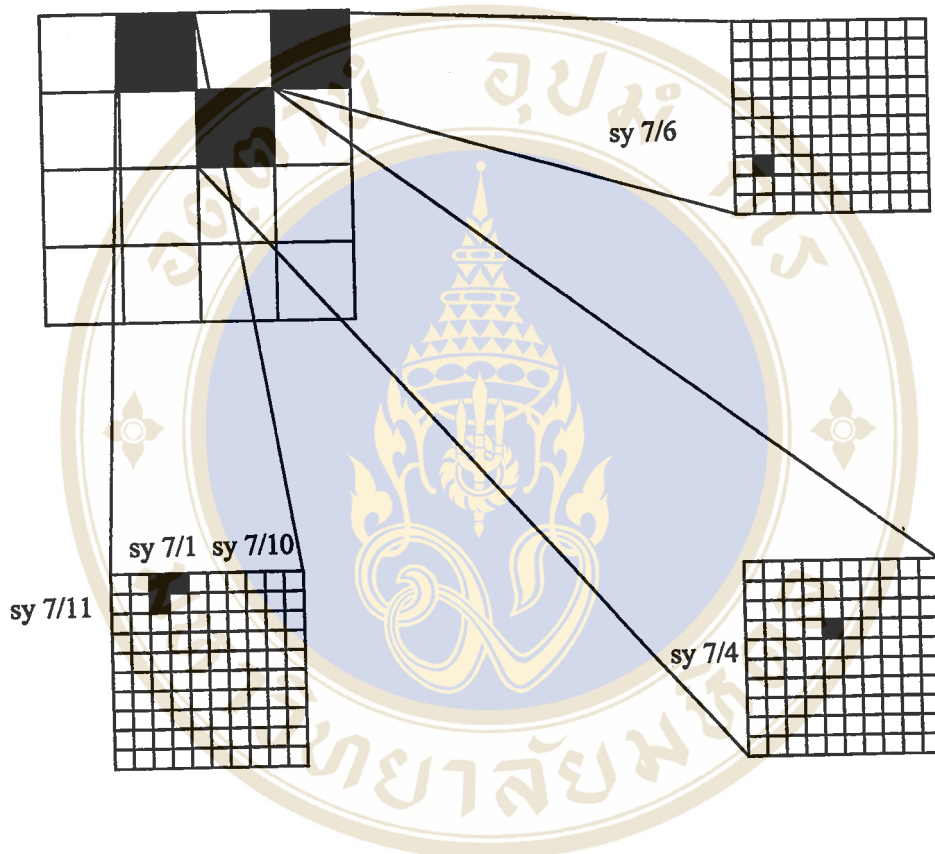
ภาพที่ 4.5 แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 5

แปลง sy 6 พบสวนเห็ดจำนวน 1 รัง ภายใต้อาณาเขตที่ปกคลุมเรือนยอดตลอดทั้งพื้นที่ 71.63% (ดูรายละเอียดแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดภายใต้การปกคลุมเรือนยอดของพืชในภาคผนวก ค ภาพที่ ก.8) ส่วนชนิดของปลวกที่พบดูรายละเอียดในตารางที่ 4.2 หรือ ตารางที่ ก.2 ในภาคผนวก ก



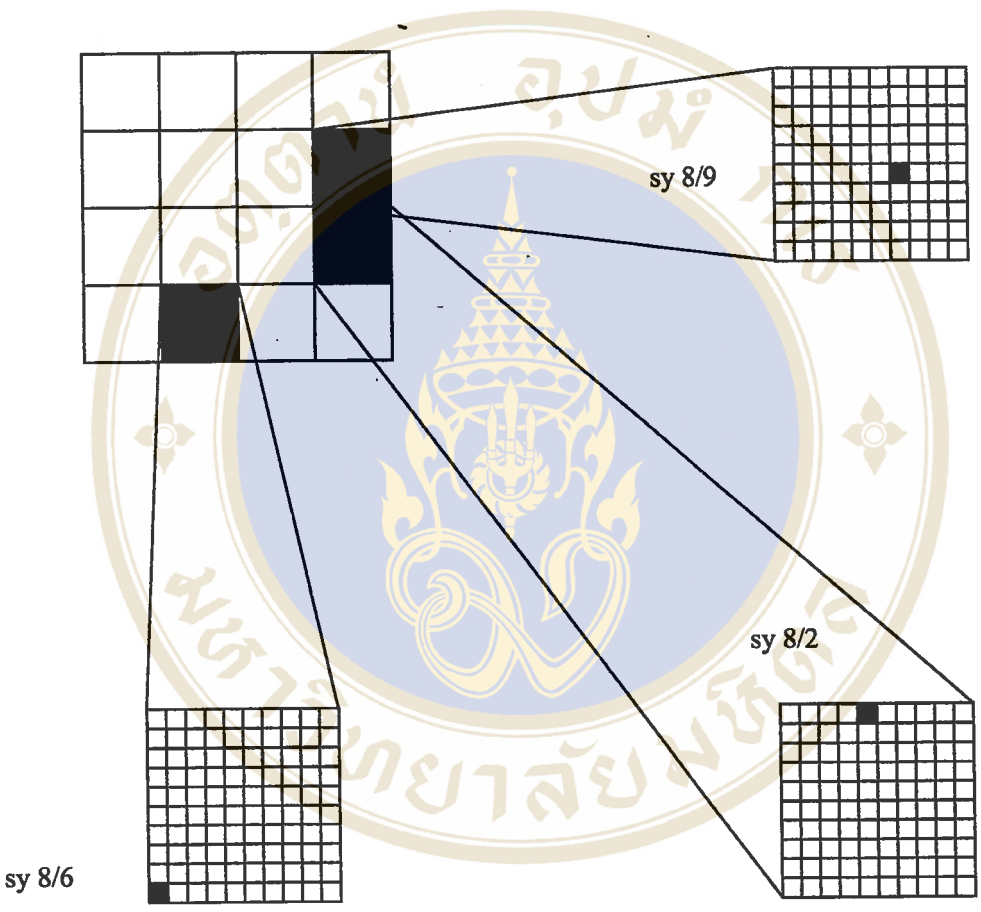
ภาพที่ 4.6 แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 6

แปลง sy 7 พบสวนเห็ดจำนวน 11 รัง ภายได้พื้นที่ปกคลุมเรือนยอดตลอดทั้งพื้นที่ 61.93% (ดูรายละเอียดแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดภายใต้การปกคลุมเรือนยอดของพืชในภาคผนวก ค ภาพที่ ก.9) ชนิดของปลวกที่พบดูรายละเอียดในตารางที่ 4.2 หรือ ตารางที่ ก.2 ในภาคผนวก ก



ภาพที่ 4.7 แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 7

แปลง sy 8 พบสวนเห็ดจำนวน 9 รัง ภายใต้พื้นที่ปกคลุมเรือนยอดตลอดทั้งพื้นที่ 62.16% (ดูรายละเอียดแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดภายใต้การปกคลุมเรือนยอดของพืชในภาคผนวก ก ภาพที่ ภ.10) ส่วนชนิดของปลวกที่พบดูรายละเอียดในตารางที่ 4.2 หรือตารางที่ ภ.2 ในภาคผนวก ก



ภาพที่ 4.8 แผนผังแสดงตำแหน่งของสวนเห็ดในแปลง sy 8

เมื่อพิจารณาการปกคลุมจะเห็นว่า ส่วนใหญ่จุดที่สำรวจพบสวนเห็ดมักจะเป็นจุดที่อยู่ระหว่างพื้นที่เปิดโล่งและพื้นที่ที่ถูกปกคลุมด้วยร่มไม้ของพืช (ดูภาพที่ ภ.3 ถึง ภ.10 ในภาคผนวก ค ประกอบ) ในป่าเบญจพรรณทั้ง 4 แปลง มีพื้นที่ปกคลุมเรือนยอดเฉลี่ย 42.11% ต่อไร่ ส่วนป่าดิบแล้งทั้ง 4 แปลง มีพื้นที่ปกคลุมเรือนยอดเฉลี่ย 65.83% ต่อไร่ สาเหตุที่ป่าดิบแล้งมีพื้นที่ปกคลุมเรือนยอดมากกว่าป่าเบญจพรรณเพราะป่าดิบแล้งประกอบด้วยพันธุ์ไม้ที่ผลัดใบและไม่ผลัดใบในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน (34) ทำให้ในฤดูแล้งชั้นเรือนยอดยังคงทึบอยู่ ในขณะที่ป่าเบญจพรรณชั้นเรือนยอดจะค่อนข้างโล่ง

ส่วนลักษณะการกระจายตัวของสวนเห็ดดังภาพที่ 4.1 ถึง 4.8 นั้น ทั้ง 2 ป่ามีรูปแบบการกระจายตัวในพื้นที่ 1 ไร่ เป็นแบบสุ่ม ซึ่งโดยทั่วไปการทำรังของปลวกแต่ละชนิดจะทำรังในลักษณะเป็นกลุ่ม (cluster) โดยมีจุดศูนย์กลางคือรังที่เป็นที่อยู่ของปลวกราชาและปลวกราชินีแล้วค่อยๆ สร้างรังเลี้ยงปลวกตัวอ่อนแผ่ขยายออกไปในวงกว้างซึ่งปลวกแต่ละชนิดจะไม่สร้างรังทับกันหรือเกยกันและจะแผ่ขยายอาณาเขตไปได้มากน้อยเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนประชากร ในการสำรวจของผู้วิจัยจำกัดขอบเขตของการสำรวจไว้ที่จำนวนสวนเห็ดเท่านั้นซึ่งมิได้ศึกษาต่อว่าเป็นรังเลี้ยงปลวกตัวอ่อน (สวนเห็ด) ของปลวกอาณาจักรใด ฉะนั้นในขณะที่สำรวจบางกรณีที่พบรังปลวกขนาดเล็กและจำนวนน้อยอาจเพราะไปขุดเจอสวนเห็ดที่เพิ่งสร้างได้ไม่นานโดยบังเอิญซึ่งอยู่บริเวณรอบนอกของรังใหญ่

4.1.3 ชนิดปลวกที่พบ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บเฉพาะตัวอย่างปลวกมาวิเคราะห์เท่านั้นมิได้เก็บตัวอย่างสวนเห็ดที่อยู่ในรังนั้นๆ มาวิเคราะห์ด้วยเนื่องจากจะเป็นการรบกวนการอยู่อาศัยของปลวกซึ่งผลการวิเคราะห์ชนิดของปลวกแสดงตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงชนิดปลวกที่สำรวจพบ

ชนิดป่า	หมายเลขตัวอย่าง	จำนวนชนิด	ชื่อชนิด
เบญจพรรณ	sy 1	1	<i>Hypotermes xenotermitis</i>
	sy 2	2	<i>Microtermes obesi</i> , <i>Globitermes sulphureus</i>
	sy 3	2	<i>Macrotermes gilvus</i> *, <i>Macrotermes chaigloni</i> *
	sy 4	2	<i>Globitermes sulphureus</i> , <i>Odontotermes formosanus</i> *

ตารางที่ 4.2 แสดงชนิดปลวกที่สำรวจพบ (ต่อ)

ชนิดป่า	หมายเลขตัวอย่าง	จำนวนชนิด	ชื่อชนิด
ดิบแล้ง	sy 5	2	<i>Hypotermes xenotermitis</i> , <i>Hypotermes makamensis</i> *
	sy 6	4	<i>Globitermes sulphureus</i> , <i>Microtermes obesi</i> * <i>Macrotermes gilvus</i> *, <i>Hypotermes makamensis</i> *
	sy 7	2	<i>Macrotermes gilvus</i> , <i>Hypotermes makamensis</i> *
	sy 8	4	<i>Macrotermes annandalei</i> *, <i>Odontotermes takensis</i> <i>Microtermes obesi</i> *, <i>Hypotermes makamensis</i> *

ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

หมายเหตุ * หมายถึง นอกจากจะสำรวจพบตัวปลวกแล้วยังพบสวนเห็ดด้วย

สำรวจพบปลวกทั้งหมด 5 สกุล 8 ชนิด เป็นปลวกชนิดที่มีความสัมพันธ์กับราเห็ดโคน 4 สกุล 7 ชนิด แยกเป็น ป่าเบญจพรรณพบปลวก 5 สกุล (genus) 6 ชนิด (species) ในป่าดิบแล้งพบปลวก 5 สกุล 7 ชนิด (ดูภาพประกอบตามภาพที่ ภ.2 ในภาคผนวก ก) ชนิดของปลวกที่พบมากที่สุด ในป่าทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ *Hypotermes xenotermitis*, *Microtermes obesi* และ *Macrotermes gilvus* บางแปลงสำรวจเมื่อทำการตรวจสอบแล้วปรากฏว่า มีตัวอย่างปลวกชนิดที่ไม่มีความสัมพันธ์กับราเห็ดโคนปนเข้ามาด้วย คือ ปลวกชนิด *Globitermes sulphureus* ซึ่งพบทั้งสองชนิดป่า นอกจากนี้ยังพบปลวกบางชนิดอาศัยอยู่เฉพาะในป่าชนิดหนึ่งๆ ได้แก่ ปลวกชนิด *Odontotermes takensis*, *Hypotermes makamensis* และ *Macrotermes annandalei* พบว่าอาศัยอยู่เฉพาะในป่าดิบแล้ง ส่วนปลวกชนิด *Odontotermes formosanus* และ *Macrotermes chaiglomi* พบว่าอาศัยอยู่เฉพาะในป่าเบญจพรรณ นอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้นชนิดของปลวกที่แสดงอยู่ในตารางที่ 4.2 พบว่าอาศัยอยู่ได้ในป่าทั้งสองชนิดและเป็นชนิดที่เพาะเห็ดโคนตามเอกสารงานวิจัยต่างๆ ที่ได้รายงานไว้ ได้แก่ *Microtermes obesi*, *Macrotermes gilvus* และ *Hypotermes xenotermitis* ส่วนการสำรวจพบปลวกชนิด *Globitermes sulphureus* ซึ่งเป็นปลวกชนิดที่ไม่มีความสัมพันธ์กับเห็ดโคนนั้น เป็นไปได้ว่าปลวกชนิดดังกล่าวอาศัยอยู่ในป่าบริเวณดังกล่าวอยู่แล้ว (ดูรายละเอียดในตาราง ภ.2 ภาคผนวก ก)

4.2 ผลการสำรวจเห็ดในพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ที่ศึกษาคือ มหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี มีเห็ดโคนออกในช่วงต้นฤดูฝนเรื่อยไปจนถึงต้นฤดูหนาว (โดยประมาณ) จากการสัมภาษณ์ทราบว่าแต่ละพื้นที่ในต่างอำเภอ เห็ดโคนที่เก็บได้จะมีลักษณะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการกระจายของปริมาณฝนและอุณหภูมิในแต่ละรอบปี ผู้เก็บเห็ดจะสามารถบอกได้ว่าเห็ดโคนที่ขายอยู่ตามข้างทาง ได้มาจากแหล่งใด โดยดูจากดินที่ติดมากับเห็ดโคน หากเป็นเห็ดโคนที่เก็บได้จากอำเภอไทรโยคดินที่ติดมากับรากเห็ดจะมีสีแดงและเนื้อดินร่วน แต่ในพื้นที่อำเภออื่นเช่น จากอำเภอบ้องตี้ ดินที่ติดมากับรากเห็ดโคนจะเป็นดินที่มีสีดำ เนื้อดินร่วน ลักษณะเห็ดโคนที่เก็บได้จะมีก้านดอกเห็ดที่เหนียวและแข็งเวลาหักก้านเห็ดจะไม่หักแต่จะงอหรือหักไม่ขาด ส่วนเห็ดโคนที่เก็บได้จากพื้นที่ศึกษาจะมีสีขาว กรอบ ก้านเห็ดหักขาดได้ง่ายไม่เหนียวเหมือนเห็ดจากอำเภอบ้องตี้

ลักษณะการเกิดของเห็ดโคน จากการสัมภาษณ์ชาวบ้านที่เข้ามาเก็บเห็ด มีความเห็นแยกได้ 2 ประเด็น โดยเชื่อว่าเห็ดโคนกำเนิดจากรังปลวกแยกตามประเด็นได้ ดังนี้

ประเด็นที่ 1 เชื่อว่าเห็ดโคนสามารถเกิดได้ทุกปีถ้ายังมีจาวเห็ดหรือรังเลี้ยงปลวกตัวอ่อนอยู่เพราะเชื้อเห็ดจะออกมาจากรังเลี้ยงปลวกตัวอ่อนนั่นเอง แต่ถ้ารังเลี้ยงปลวกตัวอ่อนหรือจาวเห็ดโคนทำลายไปเห็ดโคนจะไม่สามารถเกิดได้และเห็ดโคนจะเกิดที่ตำแหน่งเดิมทุกครั้ง จะกลายไปจากที่เดิมก็ไม่มาก

ประเด็นที่ 2 เชื่อว่าเห็ดโคนเกิดมาจากสปอร์ของเห็ดที่อยู่ในรากเทียม (rhizoid) ซึ่งมีลักษณะแข็งและเรียวยาวอยู่ตอนปลายสุดของก้านดอก ตอนเก็บเห็ดหากผู้เก็บขุดส่วนประกอบของเห็ดออกมาไม่หมดหรือไม่ได้ขุดรากเห็ดออกมาด้วย เห็ดโคนก็จะสามารถแพร่พันธุ์ต่อไปได้โดยใช้รากเทียม

เห็ดโคนที่นำมาขายในพื้นที่ศึกษามีทั้งเห็ดที่ผู้เก็บนำมาขายเองและที่รับมาขายต่อโดยไม่ไดเก็บเองและที่เก็บเองขายเอง ร้านจำหน่ายเห็ดโคนจะมีตาม 2 ข้างทางถนนทางหลวงสายไทรโยค-ทองผาภูมิ (หมายเลข 323) โดยเฉพาะบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยมหิดล ปริมาณเห็ดที่นำมาขายในแต่ละร้านจะขึ้นอยู่กับปริมาณเห็ดที่เก็บได้และ/หรือปริมาณเห็ดที่รับมาขายโดยเฉพาะร้านที่หาเห็ดเองและรับมาขายด้วยจะมีปริมาณเห็ดที่นำมาขายบางวันสูงถึง 100 กิโลกรัม (ในช่วงที่เห็ดออกมาก) นอกจากนี้ผู้ที่มาเก็บเห็ดก็มาจากหลายพื้นที่ทั้งในอำเภอไทรโยคเองและจากต่างอำเภอเรื่อยไปจนถึงต่างจังหวัด เช่น ราชบุรี เป็นต้น

ราคาเห็ดที่ผ่านพ่อค้าคนกลางและผู้เก็บเห็ดนำมาขายเองนั้นจะไม่แตกต่างกัน (โดยทั่วไป) ราคาที่ขายจะกำหนดตามการบานมากน้อยของเห็ดซึ่งขึ้นกับช่วงเวลา เห็ดเก็บได้ในตอนเช้าตัว

จะมีลักษณะตูมราคาจะคึกิโลกรัมละประมาณ 300 บาท แต่ถ้านำไปขายในเมืองเห็ดที่ตูมจะมีราคาสูงถึงกิโลกรัมละ 400 บาท เห็ดเก็บได้ตอนสาย เห็ดจะมีลักษณะกึ่งตูมกึ่งบาน ชาวบ้านเรียกว่า เห็ดค่อมหรือเห็ดแยม ราคา กิโลกรัมละประมาณ 250 บาท ส่วนเห็ดที่เก็บได้ตอนราวๆเที่ยงจะมีลักษณะบานเต็มที่ ชาวบ้านเรียกว่าเห็ดบาน ราคา กิโลกรัมละประมาณ 200 บาท ส่วนเห็ดที่เก็บได้ในตอนเย็นมีลักษณะบานจนโรย ดอกเล็กเหี่ยว ราคาตกลงไปถึงกิโลกรัมละ 80 บาท (โดยประมาณ) นอกจากนี้ยังมีการนำเห็ดโคนมาแปรรูปโดยการคองในน้ำเกลือเพื่อเพิ่มมูลค่าของเห็ดอีกด้วย ซึ่งมีราคาตามความจุของขวดโหลตั้งแต่โหลละ 900 บาท ไปจนถึง 1800 บาท (โดยประมาณ)

ในช่วงที่เห็ดออกผู้เก็บเห็ดจะเข้าไปเก็บตั้งแต่ตอนเช้ามืด (ในการเก็บเห็ดครั้งแรกของช่วง) และนอนค้างเพื่อเฝ้าเห็ดอยู่ในป่าเมื่อเก็บเห็ดโคนได้ปริมาณเพียงพอแล้วจึงออกจากป่าเพื่อมาขายเห็ด โดยเฉลี่ยในพื้นที่ศึกษามีเห็ดโคนออก 2 ช่วง แต่ละช่วงมีระยะเห็ดออกนานประมาณ 5 วัน โดย 3 วันแรกจะมีเห็ดปริมาณมากและดอกใหญ่ ส่วน 2 วันหลังปริมาณเห็ดที่ออกจะน้อยลงและมีขนาดเล็ก สำหรับพื้นที่มหาวิทยาลัยบริเวณที่ชาวบ้านเข้าไปหาเห็ดจะเป็นพื้นที่ที่ยังคงเป็นป่าอยู่ จากการสอบถามสรุปได้ว่า ป่าเบญจพรรณสามารถเก็บเห็ดได้เป็นปริมาณที่มากกว่าป่าดิบแล้งแต่ดอกเห็ดมีขนาดเล็กกว่าเพราะในป่าเบญจพรรณมีพื้นที่กว้างกว่าป่าดิบแล้งปริมาณเห็ดที่เก็บได้จึงมากกว่า

ด้วยเหตุที่พื้นที่ศึกษาเป็นของมหาวิทยาลัยมหิดลแต่ยังไม่ประกาศห้ามการเก็บหาของป่า ดังนั้นชาวบ้านในละแวกพื้นที่ศึกษาและใกล้เคียงจึงยังคงเข้ามาหาของป่าและเก็บเห็ดโคนได้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงไม่สามารถเข้าไปเก็บตัวอย่างทั้งเห็ดและปลวกที่เพาะเลี้ยงเห็ดในขณะที่ยังเห็ดออกได้ จึงต้องเก็บตัวอย่างเห็ดโคนจากร้านค้าที่จำหน่ายสองข้างถนนด้านหน้าพื้นที่มหาวิทยาลัย เมื่อนำมาวิเคราะห์ผู้วิจัยใช้วิธีเปรียบเทียบกับรูปภาพในหนังสือเห็ดกินได้และเห็ดมีพิษ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (12) และจากหนังสือ Tropical mushroom โดย Chang and Quemio (8) กับตัวอย่างจริงและเปรียบเทียบรูปร่างและสีของสปอร์พบว่า ชนิดของเห็ดโคนที่เก็บได้มีจำนวน 3 ชนิด ดังนี้ (ดูรายละเอียดในภาพที่ ก.1 ในภาคผนวก ก)

1. *Termitomyces robustus*
2. *Termitomyces globulus*
3. *Termitomyces striatus*

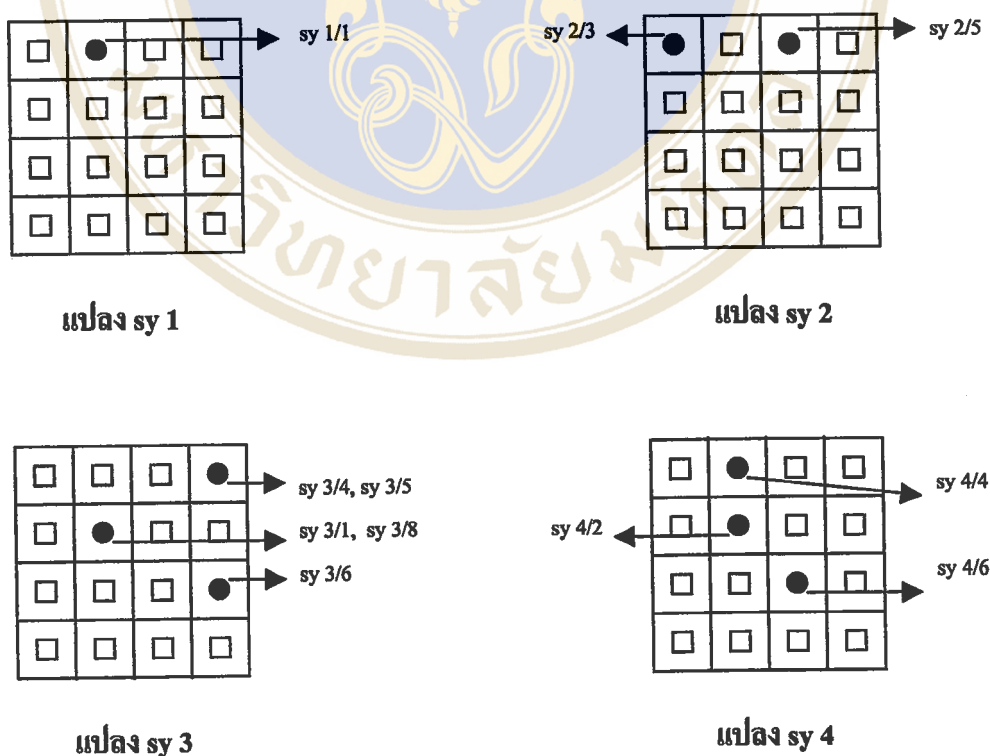
4.3 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินและชีวมวลพืชอาหารปลวก

ตัวอย่างดินที่ได้จะแบ่งเป็น 2 พวก คือ ตัวอย่างดินที่เก็บจากบริเวณข้างสวนเห็ดและตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงที่ไม่พบสวนเห็ด โดยมีแผนผังแสดงตำแหน่งการเก็บตัวอย่างและหมายเลขตัวอย่างดินที่พบสวนเห็ดดังนี้

ป่าเบญจพรรณ

1. แปลงสำรวจที่พบสวนเห็ด แสดงด้วยสัญลักษณ์วงกลมในแผนผังแปลงสำรวจ ได้แก่ ตัวอย่างดินที่ sy 1/1, sy 2/3, sy 2/5, sy 3/1, sy 3/4, sy 3/5, sy 3/6, sy 3/8, sy 4/2, sy 4/4 และ sy 4/6 รวมจำนวน 11 ตัวอย่างดิน

2. ดินจากแปลงที่ไม่พบสวนเห็ด เป็นดินที่เก็บแบบผสม (composite soil) ภายในแปลงขนาด 10x10 เมตร ที่ไม่พบสวนเห็ด แสดงด้วยสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมในแผนผังแปลงสำรวจ จำนวนไร่ละ 1 ตัวอย่าง รวม 4 ตัวอย่างดิน

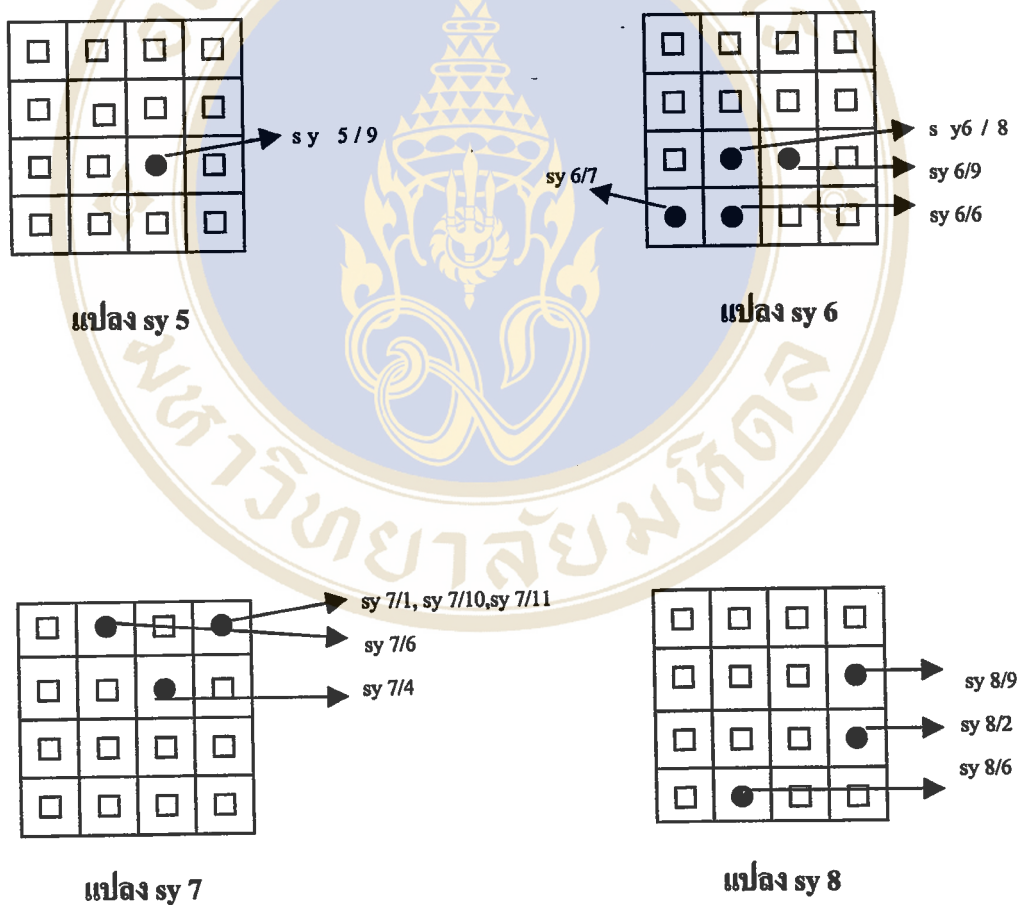


ภาพที่ 4.9 แผนผังแสดงจำนวนแปลงเก็บตัวอย่างดินที่พบสวนเห็ดและไม่พบสวนเห็ดของป่าเบญจพรรณ

ป่าดิบแล้ง

1. แปลงสำรวจที่พบสวนเห็ด แสดงด้วยสัญลักษณ์วงกลมในแผนผังแปลงสำรวจ ได้แก่ ตัวอย่างดินที่ sy 5/9, sy 6/6, sy 6/7, sy 6/8, sy 6/9, sy 7/1, sy 7/4, sy 7/6, sy 7/10, sy 7/11, sy 8/2, sy 8/6 และ sy 8/9 รวมจำนวน 13 ตัวอย่างดิน

2. ดินจากแปลงที่ไม่พบสวนเห็ด เป็นดินที่เก็บแบบผสม (composite soil) ภายในแปลง ขนาด 10x10 เมตร ที่ไม่พบสวนเห็ดแสดงด้วยสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมในแผนผังแปลงสำรวจ จำนวนไร่ละ 1 ตัวอย่าง รวม 4 ตัวอย่างดิน



ภาพที่ 4.10 แผนผังแสดงแปลงเก็บตัวอย่างดินที่พบสวนเห็ดและไม่พบสวนเห็ดของป่าดิบแล้ง

ตัวอย่างดินที่เก็บได้จะนำมาวิเคราะห์หา pH ของดิน (soil pH), เนื้อดิน (soil texture), โครงสร้างของดิน (soil structure), ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter), ความชื้นในดิน (soil moisture), ความลึกของสวนเห็ดในดิน (fungus depth) และชีวมวลพืชอาหารปลวกโดยมีตัวอย่างดินที่เป็นดินบริเวณข้างสวนเห็ดจากป่าเบญจพรรณจำนวน 11 ตัวอย่าง จากป่าดิบแล้ง 13 ตัวอย่าง ส่วนตัวอย่างดินที่ไม่พบสวนเห็ดเพื่อนำมาเป็นตัวควบคุมจากทั้งสองป่า 8 ตัวอย่างและมีตัวอย่างชีวมวลพืชอาหารปลวกจากป่าเบญจพรรณจำนวน 11 ตัวอย่าง จากป่าดิบแล้ง 13 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์มีดังนี้

4.3.1 pH ของดิน (soil pH)

พื้นที่เก็บข้อมูลเป็นพื้นที่ป่ามีต้นไม้ขนาดต่างๆกระจายไปทั่วทำให้พื้นดินได้รับธาตุอาหารเนื่องจากการสลายตัวของเศษซากพืชซึ่งมีผลต่อค่า pH ของดิน หากดินมีปริมาณธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์มากดินจะมีค่าความเป็นกรดน้อย (23) ผลการวิเคราะห์ค่า pH แสดงดังตาราง

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ pH ของดินข้างสวนเห็ด ณ ระดับความลึกของสวนเห็ด

ชนิดป่า	ตัวอย่างดิน	จุดพิกัด	จำนวนตัวอย่าง	pH ต่ำสุด	pH สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	เฉลี่ยตามชนิดป่า
เบญจพรรณ	sy 1	UTM 47 5 116 73 P 15 612 41	1	6.9	6.9	6.9	7.0
	sy 2	N 14° 09 455' E 99° 09 153'	2	6.6	7.4	7.0	
	sy 3	N 14° 07 848' E 99° 08 63	5	6.8	7.3	7.1	
	sy 4	N 14° 07 848' E 99° 08 63	3	6.8	7.0	6.9	
ดิบแล้ง	sy 5	N 14° 09 279' E 99° 07 792'	1	7.3	7.3	7.3	7.2
	sy 6	N 14° 09 353' E 99° 07 847'	4	6.6	7.4	6.9	
	sy 7	UTM 47 5 138 69 P 15 647 53	5	6.9	7.8	7.3	
	sy 8	UTM 47 5 138 50 P 15 647 78	3	6.9	7.2	7.1	

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ pH ของดินแปลงที่ไม่พบสวนเห็ด ณ ระดับความลึก 40 ซม.

ป่าเบญจพรรณ			ป่าดิบแล้ง		
ตัวอย่างที่	จุดพิกัด	ค่า pH ที่วัดได้	ตัวอย่างที่	จุดพิกัด	ค่า pH ที่วัดได้
C1	UTM 47 5 116 73 P 15 612 41	7.2	C5	N 14° 09 279' E 99° 07 792'	7.0
C2	N 14° 09 455' E 99° 09 153'	7.3	C6	N 14° 09 353' E 99° 07 847'	7.3
C3	N 14° 07 848' E 99° 08 63	7.5	C7	UTM 47 5 138 69 P 15 647 53	7.0
C4	N 14° 07 848' E 99° 08 63	7.2	C8	UTM 47 5 138 50 P 15 647 78	7.1
ค่าเฉลี่ย		7.3	ค่าเฉลี่ย		7.1

ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่า pH ของดินข้างสวนเห็ดพบว่า ในป่าเบญจพรรณมีค่าเฉลี่ย 7.0 ป่าดิบแล้งมีค่าเฉลี่ย 7.2 ส่วนดินที่ไม่พบสวนเห็ดจากป่าเบญจพรรณมีค่าเฉลี่ย 7.3 จากป่าดิบแล้งมีค่าเฉลี่ย 7.1 จะเห็นว่าค่า pH ที่วิเคราะห์ได้ไม่แตกต่างกันทั้งสองป่าเมื่อเปรียบเทียบกับตาราง ภ.10 ในภาคผนวก ก แสดงเกณฑ์การแบ่งช่วง pH ของดินพบว่าทั้งสองชนิดป่ามีค่า pH เฉลี่ยอยู่ในกลุ่มที่มีสถานะเป็นกลาง (6.6-7.3) (38) เพราะดินในพื้นที่ศึกษาซึ่งประกอบด้วยชุดดินหินซ้อน,ชุดดินปากช่องและชุดดินลี้ต่างก็มีสถานะเป็นกรดเล็กน้อยจนถึงเป็นด่างอ่อนๆ (6.8-7.1) (43) ซึ่งค่าทั้งหมดสอดคล้องกัน (ดูรายละเอียดในตารางที่ ภ.3 ภาคผนวก ข) ดังนั้นการที่พื้นที่ศึกษาทั้งสองป่ามีค่า pH อยู่ในช่วงกลางๆจึงไม่สามารถระบุได้ว่า pH มีผลต่อการเลือกสร้างรังของปลวก แต่พอสรุปได้ว่าปลวกเลือกที่จะสร้างรังในที่ดินที่มีค่า pH เป็นกลางอย่างพื้นที่ศึกษาและเนื่องจากบริเวณที่ทำการสำรวจไม่มีรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเข้มข้น (เป็นพื้นที่ป่า) จึงทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ pH ค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปทางกรดหรือเบสมากนัก ส่วนบางตัวอย่างดินในแปลง sy 8 ที่มีค่าไปทางเบสเล็กน้อย (ตารางที่ ภ.3 ในภาคผนวก ข) เป็นเพราะในพื้นที่ศึกษามีวัตถุต้นกำเนิดเป็นหินปูน ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะมีค่า pH ค่อนไปทางเบส



4.3.2 เนื้อดิน (soil texture)

เนื้อดินประกอบด้วยอนุภาคทราย ทรายแป้งและดินเหนียวที่มีสัดส่วนต่าง ๆ กัน จากตารางที่ 4.5 และ 4.6 อธิบายได้ว่าในป่าเบญจพรรณตัวอย่างดินที่เก็บจากข้างสวนเห็ดมีอนุภาคทรายอยู่ในสัดส่วนระหว่าง 21.33%-64.88% ทรายแป้งอยู่ในสัดส่วนระหว่าง 2.28%-19.82% ดินเหนียวอยู่ในสัดส่วนระหว่าง 32.84%-62.32% จำแนกเนื้อดินได้เป็นดินเหนียว (clay) และดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ซึ่งตัวอย่างดินข้างสวนเห็ดทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยของอนุภาคทราย 36.63% ทรายแป้ง 16.84% ดินเหนียว 46.92% จำแนกเนื้อดินได้เป็นดินเหนียว สำหรับตัวอย่างดินที่ไม่พบสวนเห็ดมีสัดส่วนอนุภาคทรายอยู่ระหว่าง 37.52%-52.88% ทรายแป้งมีสัดส่วนระหว่าง 14.00%-17.28% ดินเหนียวมีสัดส่วนระหว่าง 30.48%-46.48% จำแนกดินได้เป็นดินเหนียวและดินร่วนเหนียวปนทราย ซึ่งตัวอย่างดินที่ไม่พบสวนเห็ดทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยของอนุภาคทราย 48.22% ทรายแป้ง 15.39% ดินเหนียว 36.39% จำแนกเนื้อดินได้เป็นดินเหนียวปนทราย

ดินที่เก็บจากข้างสวนเห็ดในป่าดิบแล้งมีสัดส่วนอนุภาคทราย 28.02%-58.96% ทรายแป้งมีสัดส่วน 9.42%-28.02% ดินเหนียวอยู่ในสัดส่วน 23.04%-57.04% จำแนกเนื้อดินได้คือ ดินเหนียว (clay), ดินร่วนปนทราย (sandy loam), ดินเหนียวปนทราย (sandy clay) และดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ซึ่งตัวอย่างดินข้างสวนเห็ดทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยของอนุภาคทราย 40.93% ทรายแป้ง 16.72% ดินเหนียว 42.87% จำแนกเนื้อดินได้เป็นดินเหนียว ส่วนดินที่ไม่พบสวนเห็ดมีสัดส่วนของอนุภาคทรายอยู่ระหว่าง 46.52%-58.88% ทรายแป้งมีสัดส่วนอยู่ระหว่าง 13.28%-17.36% ดินเหนียวมีอนุภาคอยู่ระหว่าง 27.76%-36.12% จำแนกได้เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) และดินเหนียวปนทราย (sandy clay) ซึ่งตัวอย่างดินที่ไม่พบสวนเห็ดทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยของอนุภาคทราย 53.48% ทรายแป้ง 15.32% ดินเหนียว 31.32% จำแนกเนื้อดินได้เป็นร่วนเหนียวปนทราย (ดูรายละเอียดที่ภาคผนวก ข ตารางที่ ก.4)

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์เนื้อดินข้างสวนเห็ด ณ ระดับความลึกของสวนเห็ด

ชนิดป่า	ตัวอย่างดิน	จุดพิกัด	จำนวน ตัวอย่าง	% สัดส่วนดิน			เนื้อดิน
				ทราย	ทรายแป้ง	ดินเหนียว	
เบญจพรรณ	sy 1	UTM 47 5 116 73 P 15 612 41	1	21.33	16.35	62.32	เหนียว
	sy 2	N 14° 09 455' E 99° 09 153'	2	32.96-42.02	16.50-18.72	41.48-48.32	เหนียว
	sy 3	N 14° 07 848' E 99° 08 63	5	28.52-64.88	2.28-18.94	32.84-53.04	ร่วนเหนียวปน ทราย, เหนียว
	sy 4	N 14° 07 848' E 99° 08 63	3	34.76-39.14	15.92-19.82	41.04-46.32	เหนียว
เฉลี่ย				36.63	16.84	46.96	เหนียว
ดิบแล้ง	sy 5	N 14° 09 279' E 99° 07 792'	1	58.96	28.02	23.04	ร่วนปนทราย
	sy 6	N 14° 09 353' E 99° 07 847'	4	28.18-34.76	12.78-20.36	46.32-57.04	เหนียว
	sy 7	UTM 47 5 138 69 P 15 647 53	5	28.02-49.96	9.42-19.04	36.32-55.04	เหนียวปนทราย, เหนียว
	sy 8	UTM 47 5 138 50 P 15 647 78	3	33.97-50.68	15.20-16.94	33.04-50.32	ร่วนเหนียวปน ทราย, เหนียว
เฉลี่ย				40.93	16.72	42.87	เหนียว

ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์เนื้อดินแปลงที่ไม่พบสวนเห็ด ณ ระดับความลึก 40 ซม.

ชนิดป่า	ตัวอย่างดินที่	จุดพิกัด	%สัดส่วนดิน			เนื้อดิน
			ทราย	ทรายแป้ง	ดินเหนียว	
เบญจพรรณ	C1	UTM 47 5 116 73 P 15 612 41	52.24	17.28	30.48	ร่วนเหนียวปนทราย
	C2	N 14° 09 455' E 99° 09 153'	37.52	16.00	46.48	เหนียว
	C3	N 14° 07 848' E 99° 08 63	52.88	14.28	32.84	ร่วนเหนียวปนทราย
	C4	N 14° 07 848' E 99° 08 63	50.24	14.00	35.76	เหนียวปนทราย
เฉลี่ย			48.22	15.39	36.39	เหนียวปนทราย
ดิบแล้ง	C5	N 14° 09 279' E 99° 07 792'	58.88	13.32	27.76	ร่วนเหนียวปนทราย
	C6	N 14° 09 353' E 99° 07 847'	57.88	13.28	28.84	ร่วนเหนียวปนทราย
	C7	UTM 47 5 138 69 P 15 647 53	46.52	17.36	36.12	เหนียวปนทราย
	C8	UTM 47 5 138 50 P 15 647 78	50.36	17.28	31.76	ร่วนเหนียวปนทราย
เฉลี่ย			53.48	15.32	31.32	ร่วนเหนียวปนทราย

ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

จากผลการจำแนกเนื้อดินตามตาราง 4.5 และ 4.6 พบว่า โดยส่วนใหญ่ตัวอย่างดินที่เก็บจากข้างสวนเห็ดในป่าเบญจพรรณและดิบแล้งจะมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ekundayo and Aghatise (41) ที่ทำการวิเคราะห์ดินในบริเวณที่เคยมีจอมปลวกภายใต้รูปแบบใช้ประโยชน์ที่ดินแตกต่างกันและในรายงานการวิจัยของ Kang (1978) and Brouwer et al. (1991) อ้างถึงในรัชชชัย เหลืองอร่ามและคณะ (41) ต่างพบว่าสัดส่วนของทรายและทรายแป้งมีค่าน้อยแต่สัดส่วนของดินเหนียวมีค่ามาก ส่วนตัวอย่างดินที่ไม่พบสวนเห็ดในการวิจัยครั้งนี้พบว่ามีเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายและดินร่วนเหนียวปนทราย ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าบริเวณที่คาดว่าจะพบสวนเห็ดจะเป็นบริเวณที่มีแนวโน้มไปทางดินเหนียวเพราะว่าดินเหนียวมีคุณสมบัติเกาะยึดและเก็บ

ความชื้นดีเหมาะกับการสร้างรังของปลวก นอกจากนี้ยังเป็นดินที่มีเนื้อละเอียดจึงสะสมอินทรีย์วัตถุได้ดีกว่าในดินเนื้อหยาบ (38) ส่วนบริเวณที่มีแนวโน้มออกไปทางทรายจะมีโอกาสพบสวนเห็ดน้อยลง

4.3.3 ความชื้นในดิน (soil moisture)

ความชื้นมีอิทธิพลอย่างมากต่อการดำรงชีวิตของปลวกใต้ดินเพราะปลวกจะตายถ้าโดนความร้อนมากๆ (5) ความชื้นในดินที่ได้จากการวิจัยซึ่งแสดงตามตารางที่ 4.7 พบว่าค่าความชื้นในดินข้างสวนเห็ดในป่าเบญจพรรณมีค่าเท่ากับ 6.92% ค่าความชื้นเฉลี่ยในดินที่ไม่พบสวนเห็ดจากตารางที่ 4.8 เท่ากับ 7.42% สำหรับป่าดิบแล้งดินข้างสวนเห็ดมีความชื้นเฉลี่ย 8.64% ดินที่ไม่พบสวนเห็ดมีค่าเฉลี่ย 9.04% จะเห็นว่าความชื้นในดินที่วิเคราะห์ได้ในป่าดิบแล้งมีมากกว่าในป่าเบญจพรรณเพราะเป็นป่าที่ประกอบด้วยไม้ที่ไม่ผลัดใบมากกว่าไม้ที่ผลัดใบชั้นเรือนยอดจึงยังคงที่บอยู่ (34) ส่วนป่าเบญจพรรณเป็นป่าที่ประกอบด้วยไม้ที่ผลัดใบในฤดูแล้งความร้อนจากแสงแดดจึงผ่านลงมามากกว่าป่าดิบแล้ง

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความชื้นในดินข้างสวนเห็ด ณ ระดับความลึกของสวนเห็ด

ชนิดป่า	ตัวอย่างดินที่	จุดพิกัด	จำนวนตัวอย่าง	ความชื้น (%)	เฉลี่ยแต่ละชนิดป่า (%)
เบญจพรรณ	sy 1	UTM 47 5 116 73 P 15 612 41	1	4.29	6.92
	sy 2	N 14° 09 455' E 99° 09 153'	2	10.45	
	sy 3	N 14° 07 848' E 99° 08 63	5	6.44	
	sy 4	N 14° 07 848' E 99° 08 63	3	6.48	

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความชื้นในดินข้างสวนเห็ด ณ ระดับความลึกของสวนเห็ด (ต่อ)

ชนิดป่า	ตัวอย่างดินที่	จุดพิกัด	จำนวนตัวอย่าง	ความชื้น (%)	เฉลี่ยแต่ละชนิดป่า (%)
ดิบแล้ง	sy 5	N 14° 09 279' E 99° 07 792'	1	10.95	8.64
	sy 6	N 14° 09 353' E 99° 07 847'	4	9.10	
	sy 7	UTM 47 5 138 69 P 15 647 53	5	8.63	
	sy 8	UTM 47 5 138 50 P 15 647 78	3	5.88	

ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ความชื้นในดินแปลงที่ไม่พบสวนเห็ด ณ ระดับความลึก 40 ซม.

ชนิดป่า	ตัวอย่างดินที่	จุดพิกัด	ความชื้น (%)	เฉลี่ยความชื้นแต่ละชนิดป่า (%)
เบญจพรรณ	C1	UTM 47 5 116 73 P 15 612 41	7.56	7.52
	C2	N 14° 09 455' E 99° 09 153'	11.22	
	C3	N 14° 07 848' E 99° 08 63	6.41	
	C4	N 14° 07 848' E 99° 08 63	4.88	

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ความชื้นในดินแปลงที่ไม่พบสวนเห็ด ณ ระดับความลึก 40 ซม. (ต่อ)

ชนิดป่า	ตัวอย่างดินที่	จุดพิกัด	ความชื้น (%)	เฉลี่ยความชื้นแต่ละชนิดป่า (%)
ดิบแล้ง	C5	N 14° 09 279' E 99° 07 792'	9.93	9.04
	C6	N 14° 09 353' E 99° 07 847'	8.49	
	C7	UTM 47 5 138 69 P 15 647 53	10.29	
	C8	UTM 47 5 138 50 P 15 647 78	7.44	

ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

จากตารางพบว่าความชื้นที่วัดได้มีค่าค่อนข้างต่ำเพราะเป็นการเก็บตัวอย่างดินในฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์) เช่นเดียวกับความชื้นในดินรังปลวกที่วัดโดยอิสระ อินตะนัย (23) ที่พบว่าความชื้นของดินในรังปลวกช่วงเดือนกุมภาพันธ์มีค่า 9.5 ± 0.45 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าความชื้นระหว่างดินในรังและข้างรังมีค่าไม่คงที่ขึ้นอยู่กับฤดูกาล (ปริมาณฝน) และส่วนใหญ่ความชื้นภายในรังจะต่ำกว่านอกรัง (ในกรณีจอมปลวก) เพราะปลวกเป็นแมลงที่ไม่ชอบน้ำดังนั้นจอมปลวกจึงทำด้วยดินเหนียวประสานด้วยน้ำลายเพื่อกันน้ำเข้าภายในรัง (5)

ขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้เป็นปลวกพวกที่อาศัยอยู่ใต้ดินผู้วิจัยจึงเก็บตัวอย่างดินที่อยู่ถัดออกมาจากเปลือกดินที่หุ้มสวนเห็ด (เพราะเปลือกดินดังกล่าวจะถูกเคลือบด้วยน้ำลายของปลวกที่ทำให้มีคุณสมบัติป้องกันความชื้นได้ดี) ดังนั้นความชื้นในดินที่อยู่ข้างสวนเห็ดกับดินที่ไม่พบสวนเห็ดจึงน่าจะมีความชื้นที่ไม่แตกต่างกัน (ดูรายละเอียดในตารางที่ ๓.5 ภาคผนวก ข) อย่างไรก็ตามการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์เป็นเวลานานอาจทำให้ความชื้นที่วัดได้ในการวิจัยครั้งนี้มีค่ามากกว่าที่เสนอในตาราง

4.3.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter)

เนื่องจากในพื้นที่ศึกษามีรูปแบบการใช้ที่ดินแบบไม่เข้มข้น (เป็นพื้นที่ป่า) ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินข้างสวนเห็ดและที่ไม่พบสวนเห็ดมีค่าสูงและไม่แตกต่างกัน ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุของป่าเบญจพรรณและป่าดิบแล้งแสดงดังตารางที่ 4.9 และ 4.10

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินข้างสวนเห็ด ณ ระดับความลึกของสวนเห็ด

ชนิดป่า	ตัวอย่างดิน	จุดพิกัด	จำนวนตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย (%)	ค่าเฉลี่ยแต่ละชนิดป่า (%)
เบญจพรรณ	sy 1	UTM 47 5 116 73 P 15 612 41	1	4.37	5.55
	sy 2	N 14° 09 455' E 99° 09 153'	2	4.94	
	sy 3	N 14° 07 848' E 99° 08 63	5	5.39	
	sy 4	N 14° 07 848' E 99° 08 63	3	7.49	
ดิบแล้ง	sy 5	N 14° 09 279' E 99° 07 792'	1	6.44	5.65
	sy 6	N 14° 09 353' E 99° 07 847'	4	3.65	
	sy 7	UTM 47 5 138 69 P 15 647 53	5	4.95	
	sy 8	UTM 47 5 138 50 P 15 647 78	3	7.54	

ที่มา: จากการศึกษภาคสนาม พ.ศ. 2543

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ไม่พบสวนเห็ด ณ ระดับความลึก 40 ซม.

ชนิดป่า	ตัวอย่างดิน	จุดพิกัด	ค่าอินทรีย์วัตถุ (%)	ค่าเฉลี่ยในแต่ละชนิดป่า (%)
เบญจพรรณ	C1	UTM 47 5 116 73 P 15 612 41	6.61	5.63
	C2	N 14° 09 455' E 99° 09 153'	5.21	
	C3	N 14° 07 848' E 99° 08 63	4.59	
	C4	N 14° 07 848' E 99° 08 63	6.10	
ดิบแล้ง	C5	N 14° 09 279' E 99° 07 792'	6.49	5.56
	C6	N 14° 09 353' E 99° 07 847'	5.77	
	C7	UTM 47 5 138 69 P 15 647 53	3.95	
	C8	UTM 47 5 138 50 P 15 647 78	6.04	

ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

ในป่าเบญจพรรณดินข้างสวนเห็ดมีค่าอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 5.55% ดินที่ไม่พบสวนเห็ดมีค่าอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 5.63% ส่วนป่าดิบแล้งดินข้างสวนเห็ดมีค่าอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 5.65% ดินที่ไม่พบสวนเห็ดมีค่าอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 5.56% จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุทั้ง 2 ป่ามีค่าความอุดมสมบูรณ์ดีและมีค่าใกล้เคียงกัน (ดูรายละเอียดในตาราง ภ.6 ภาคผนวก ข) จากดังกล่าวข้างต้นจึงยืนยันได้ว่าค่าอินทรีย์วัตถุขึ้นอยู่กับวัตถุต้นกำเนิดดินและรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินซึ่งเกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐานของปลวกเพราะในพื้นที่ที่มีอาหารอุดมสมบูรณ์จึงทำให้ปลวกเลือกมาทำรังอยู่บริเวณดังกล่าว ต่างกับในพื้นที่ที่มีไร่ป่าเช่นงานวิจัยของ Ekundayo and Aghatise (1997) (42) ที่พบว่าปริมาณ

อินทรีวัดที่วัดได้มีค่าต่ำเนื่องจากเป็นพื้นที่ทิ้งร้าง, พื้นที่เพื่อการอยู่อาศัยและพื้นที่เกษตรกรรม นอกจากนี้ในพื้นที่เกษตรกรรมที่มีการใช้ยาฆ่าแมลงและมีการไถพรวนอยู่บ่อยๆจะพบว่าไม่ค่อยมีปลวกมาสร้างรัง

4.3.5 โครงสร้างของดิน (soil structure)

เนื่องจากปลวกจะต้องผ่านเข้าออกระหว่างใต้ดินกับบนดินเพื่อหาอาหาร โครงสร้างของดินจึงมีผลต่อปลวกเพราะ โครงสร้างของดินที่แน่นทึบเกินไปย่อมทำให้การไหลผ่านเข้าออกของรากพืช, การระบายน้ำและอากาศเป็นไปได้ยากลำบาก ผลการวิเคราะห์ดินแสดงดังตารางที่ 4.11 และ 4.12

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างของดินข้างสวนเห็ด ณ ระดับความลึกของสวนเห็ด

ชนิดป่า	ตัวอย่างดินที่	จุดพิกัด	จำนวนตัวอย่าง	รูปแบบโครงสร้าง	ขนาด	ความคงทน
เบญจพรรณ	sy 1	UTM 47 5 116 73 P 15 612 41	1	granular+ angular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 2	N 14° 09 455' E 99° 09 153'	2	granular และ granular+ angular blocky	ละเอียด ละเอียด	ปานกลาง ปานกลาง
	sy 3	N 14° 07 848' E 99° 08 63	5	granular + angular blocky และ granular+subangular blocky	ละเอียด ละเอียด	ปานกลาง ปานกลาง
	sy 4	N 14° 07 837' N 14° 07 837'	3	angular blocky และ granular+ subangular blocky	ละเอียด ละเอียด	ปานกลาง ปานกลาง
ดิบแล้ง	sy 5	N 14° 09 279' E 99° 07 792'	1	granular+ angular blocky	ละเอียด	แข็งแรง
	sy 6	N 14° 09 353' E 99° 07 847'	4	granular และ granular+ subangular blocky	ละเอียด ละเอียด	ปานกลาง ปานกลาง
	sy 7	UTM 47 5 138 69 P 15 647 53	5	granular และ granular+subangular blocky	ละเอียด ละเอียด	ปานกลาง ปานกลาง
	sy 8	UTM 47 5 138 50 P 15 647 78	3	granular + subangular blocky และ granular+angular blocky	ละเอียด ละเอียด	ปานกลาง ปานกลาง

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างของดินแปลงที่ไม่พบสวนเห็ด ณ ระดับความลึก 40 ซม.

ชนิดป่า	ตัวอย่างดินที่	จุดพิกัด	รูปแบบโครงสร้าง	ขนาด	ความคงทน
เบญจพรรณ	C1	UTM 47 5 116 73 P 15 612 41	granular+ angular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	C2	N 14° 09 455' E 99° 09 153'	granular+ subangular blocky	ละเอียด	แข็งแรง
	C3	N 14° 07 848' E 99° 08 63	granular+ subangular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	C4	N 14° 07 837' E 99° 08 738'	granular+ subangular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
ดิบแล้ง	C5	N 14° 09 279' E 99° 07 792'	granular+ angular blocky	ละเอียด	แข็งแรง
	C6	N 14° 09 353' E 99° 07 847'	granular+ subangular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	C7	UTM 47 5 138 69 P 15 647 53	granular+ subangular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	C8	UTM 47 5 138 50 P 15 647 78	granular+ angular blocky	ละเอียด	ปานกลาง

ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

หมายเหตุ: - รูปร่างของโครงสร้างแบ่งออกเป็น (51)

- 1) granular หมายถึง ก้อนดินที่มีลักษณะแบบก้อนทรงกลม มุมมน
- 2) granular+angular blocky หมายถึง ก้อนดินที่มีลักษณะเป็นก้อนทรงกลม มุมมน ผสมกับเป็นเหลี่ยม มุมแหลม
- 3) granular+subangular blocky หมายถึง ก้อนดินที่มีลักษณะเป็นก้อนทรงกลม มุมมน ผสมกับเป็นเหลี่ยมมุมมน
- เกณฑ์การแบ่งชั้นขนาด โครงสร้างของดิน แบ่งออกเป็น 5 แบบ คือ (51)
 - 1) ละเอียดมาก (very fine)
 - 2) ละเอียด (fine)
 - 3) ปานกลาง (medium)
 - 4) หยาบหรือหนา (coarse or thick)
 - 5) หยาบมากหรือหนามาก (very coarse or very thick)

หมายเหตุ (ต่อ) : - ความแข็งแรงหรือความคงทนของโครงสร้าง แบ่งเป็น (51)

- 1) อ่อนแอ หมายถึง อนุภาคของดินเกาะรวมกันพอสังเกตเห็นได้บ้างแต่เมื่อเขย่าเบาๆ ก้อนดินจะแตกออกจากกันง่ายมาก
- 2) ปานกลาง หมายถึง รูปร่างก้อนดินเห็นได้ง่ายและชัดเจน มีความคงทนปานกลาง เมื่อเขย่าก้อนดินจะคงรูปอยู่บ้าง
- 3) แข็งแรง หมายถึง สังเกตเห็นก้อนดินชัดเจน เมื่อเขย่าจะคงรูปร่างอยู่ ไม่แตกออกจากกัน

ผลการวิเคราะห์ดินข้างสวนเห็ดทั้งป่าเบญจพรรณและป่าดิบแล้งพบว่า โครงสร้างของดินไม่แตกต่างจากตัวอย่างดินที่ไม่พบสวนเห็ดเท่าใดนัก สามารถแบ่งโครงสร้างของดินได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นก้อนทรงกลม มุมมน (granular) กลุ่มที่ 2 เป็นก้อนทรงกลม มุมมนผสมกับเป็นเหลี่ยม มุมมน (granular+subangular blocky) กลุ่มที่ 3 เป็นก้อนทรงกลม มุมมนผสมกับเป็นเหลี่ยม มีมุมแหลม (granular+angular blocky) ทั้งหมดมีขนาดโครงสร้างของดินปานกลาง มีความคงทนของโครงสร้างดินปานกลาง ยกเว้นตัวอย่างดินที่ C2 และ C5 มีความคงทนของโครงสร้างดินแข็งแรง โครงสร้างทั้ง 3 แบบมีความเอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตของปลวกได้ดินโดยทำให้เกิดช่องว่างระหว่างอนุภาคดินช่วยให้น้ำและอากาศผ่านได้โดยสะดวกทำให้ปลวกสามารถสร้างรังได้ดินอยู่ได้ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข ตารางที่ ก.7)

4.3.6 ความลึกของสวนเห็ดในดิน (fungus comb depth)

จากคำอธิบายแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและปลูกพืชเศรษฐกิจ จังหวัดกาญจนบุรี ปี พ.ศ. 2534 (54) พบว่า ดินในพื้นที่ศึกษาจัดอยู่ในหน่วยแผนที่ดินที่ 62 มีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนที่มีความชันมาก (slope complex) บางแห่งมีอิทธิพลของหินพื้นโผล่มาให้เห็นและโดยธรรมชาติของชุดดินที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นดินที่มีความลึกอยู่ในระดับตื้นซึ่งมีส่วนส่งผลกระทบต่อระดับความลึกของการสร้างสวนเห็ดได้ดินดังที่แสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ความลึกของสวนเห็ดในดิน

ชนิดป่า	ตัวอย่างดิน	จุดที่กัด	จำนวนตัวอย่าง	เฉลี่ยในแต่ละแปลง (ซม.)	เฉลี่ยในแต่ละชนิดป่า (ซม.)
เบญจพรรณ	sy 1	UTM 47 5 116 73 P 15 612 41	1	27.50	26.05
	sy 2	N 14° 09 455' E 99° 09 153'	2	24.50	
	sy 3	N 14° 07 848' E 99° 08 63	5	22.20	
	sy 4	N 14° 07 837' E 99° 08 738'	3	30.00	
ดิบแล้ง	sy 5	N 14° 09 279' E 99° 07 792'	1	16.00	18.39
	sy 6	N 14° 09 353' E 99° 07 847'	4	15.81	
	sy 7	UTM 47 5 138 69 P 15 647 53	5	25.40	
	sy 8	UTM 47 5 138 50 P 15 647 78	3	16.33	

ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

จากตารางแสดงผลการศึกษาพบว่าความลึกในดินเฉลี่ยของสวนเห็ดในป่าเบญจพรรณมีค่า 26.05 ซม. ป่าดิบแล้งมีค่า 18.39 ซม. จะเห็นว่าความลึกในดินเฉลี่ยของสวนเห็ดในป่าเบญจพรรณมีมากกว่าป่าดิบแล้งเพราะลักษณะของป่าเบญจพรรณมีการผลัดใบทุกปีจึงทำให้เรือนยอดที่ปกคลุมไม่หนาทึบ ความร้อนจากแสงแดดสามารถผ่านลงมายังพื้นดินได้ปลวกจึงต้องทำรังอยู่ในระดับลึกเพื่อหลบหลีกความร้อนจากแสงแดด เนื่องจากปลวกมีลำตัวที่อ่อนนุ่มจึงไวต่อความร้อนเพราะความร้อนจะทำให้เซลล์ผิวหนังของปลวกสูญเสียความชื้นได้ ดังนั้นจำนวนสวนเห็ดที่พบว่ามีค่าน้อยอาจเป็นเพราะสาเหตุดังข้างต้น ส่วนป่าดิบแล้งเป็นป่าที่ไม่ถูกรบกวนด้วยไฟป่าทำให้ระดับความลึกของการพบสวนเห็ดในแต่ละแปลงตัวอย่างจากตารางที่ ๓.๘ ในภาคผนวก ค ส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ระดับความลึกของน้ำใต้ดิน (water table) ที่สูงต่ำยังมีผลต่อตำแหน่งความลึก

ของสวนเห็ดอีกด้วยแต่ในพื้นที่ศึกษามีน้ำใต้ดินอยู่ในระดับตื้นมากจึงไม่มีผลต่อระดับการสร้างสวนเห็ด

4.3.7 ชีวมวลพืชอาหารปลวก (litter biomass)

เนื่องจากการเก็บตัวอย่างแบบครึ่งเดียวภายในพื้นที่ 1x1 ตารางเมตร ปริมาณชีวมวลพืชอาหารปลวกจึงเป็นแบบสะสมแสดงดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ชีวมวลพืชอาหารปลวก

ชนิดป่า	ตัวอย่างดิน	จุดพิกัด	จำนวนตัวอย่าง	น้ำหนักใบไม้แห้ง (%)	ค่าเฉลี่ยแต่ละชนิดป่า (%)
เบญจพรรณ	sy 1	UTM 47 5 116 73 P 15 612 41	1	59.38	58.29
	sy 2	N 14° 09 455' E 99° 09 153'	2	25.91	
	sy 3	N 14° 07 848' E 99° 08 63	5	70.09	
	sy 4	N 14° 07 837' E 99° 08 738'	3	56.51	
ดิบแล้ง	sy 5	N 14° 09 279' E 99° 07 792'	1	54.14	60.71
	sy 6	N 14° 09 353' E 99° 07 847'	4	30.70	
	sy 7	UTM 47 5 138 69 P 15 647 53	5	53.71	
	sy 8	UTM 47 5 138 50 P 15 647 78	3	114.59	

ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

ป่าเบญจพรรณมีค่าเฉลี่ยของชีวมวลพืชอาหารปลวกเท่ากับ 58.29% ป่าดิบแล้งมีค่าเฉลี่ยชีวมวลพืชอาหารปลวก 60.71% จะเห็นว่าปริมาณชีวมวลพืชอาหารปลวกในป่าทั้งสองชนิดมีค่าแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเพราะบางแปลงตัวอย่างมีการปกคลุมของเศษพืชหนาบางแตกต่างกัน

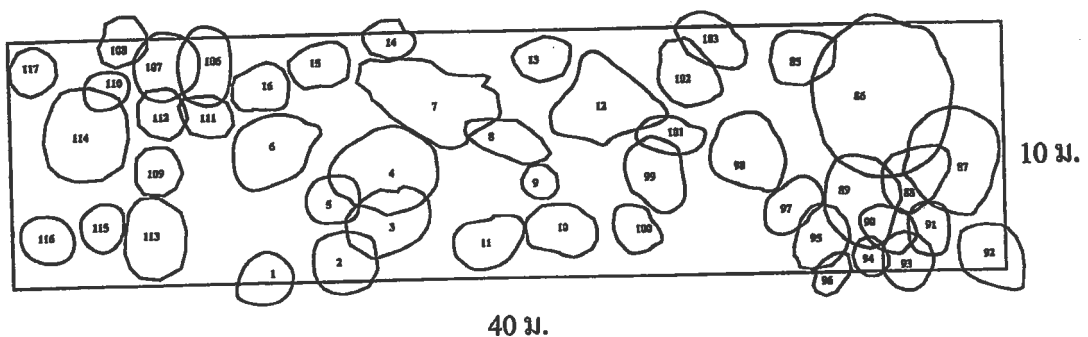
ปริมาณชีวมวลของพืชโดยเฉลี่ยในป่าดิบแล้งมีมากกว่าป่าเบญจพรรณก็เพราะว่าในป่าดิบแล้งไม่ถูกรบกวนด้วยไฟป่าทำให้เศษซากพืชทับถมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และป่าเบญจพรรณประกอบด้วยพันธุ์ไม้ทั้งชนิดและจำนวนต้นที่ผลัดใบน้อยกว่าจึงทำให้เก็บตัวอย่างชีวมวลได้น้อยกว่าป่าดิบแล้ง เมื่อมีอาหารที่เป็นพวกเศษซากพืชอุดมสมบูรณ์จึงทำให้ปลวกอาจมาสร้างรังในป่าดิบแล้งมากกว่าป่าเบญจพรรณ ดังจะเห็นได้จากจำนวนสวนเห็ดที่สำรวจพบตามตารางที่ 4.1 โดยมีกระบวนการย่อยสลายเศษซากพืชคือ จุลินทรีย์ซึ่งจะเข้าย่อยสลายเศษใบพืช (plant debris) เพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ จนถึงระดับหนึ่งก่อนแล้วปลวกงานจึงเข้าย่อยต่อเพื่อนำเศษซากพืชเหล่านี้ไปสร้างเป็นรังเพื่อใช้เลี้ยงปลวกตัวอ่อน (สวนเห็ด) ต่อไป (5) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข ตารางที่ ก.9)

4.4 ผลการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ศึกษา

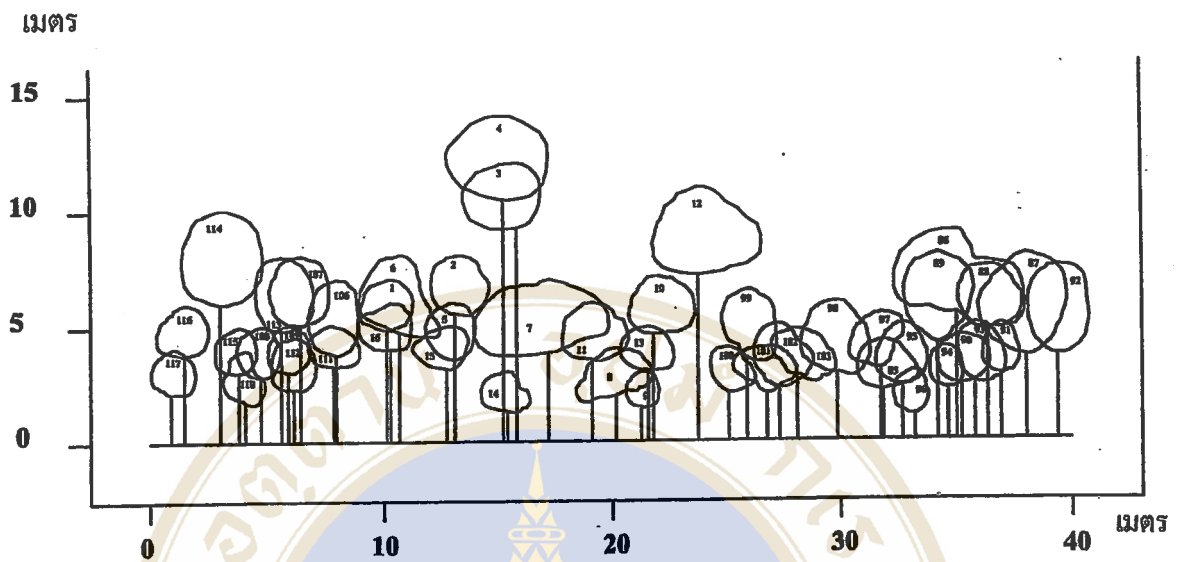
4.4.1 ลักษณะสังคมพืช

ป่าเบญจพรรณ

ลักษณะโดยรวมของป่าเบญจพรรณจากแปลงสำรวจขนาด 40x10 เมตร จำนวน 1 แปลง เพื่อศึกษาลักษณะการปกคลุมเรือนยอด (crown cover) และการแบ่งชั้นความสูง (profile diagram) ของสังคมพืชที่อยู่ในป่าชนิดนี้ พบว่าในป่าเบญจพรรณมีการปกคลุมเรือนยอดโดยเฉลี่ย (ดูภาพที่ 4.11 ประกอบ) เท่ากับ 42.11% และมีการแบ่งชั้นความสูงดังนี้ (ดูภาพที่ 4.12 ประกอบ)



ภาพที่ 4.11 แสดงการปกคลุมเรือนยอดของป่าเบญจพรรณในแปลงขนาด 40x10 เมตร



ภาพที่ 4.12 แสดงการแบ่งชั้นความสูงของป่าเบญจพรรณในแปลงขนาด 40x10 เมตร

ผลการศึกษาลักษณะทางสังคมของป่าเบญจพรรณ

พบว่า สภาพโดยทั่วไปของป่าเบญจพรรณมีไม้ผลัดใบผสมอยู่ในสัดส่วนที่มากทำให้ชั้นเรือนยอดของป่าชนิดนี้ไม่ทึบมากนักโดยเฉพาะในฤดูแล้ง เมื่อมองจากด้านบนจะเห็นผ่านลงมาถึงพื้นดินได้เนื่องจากต้นไม้ที่มีอยู่ต่างผลัดใบกันเกือบหมด ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางสังคมพืชพบพันธุ์ไม้จำนวน 49 ชนิด รวมทั้งหมด 10,456 ต้น ส่วนชนิดพันธุ์ไม้จะแสดงอยู่ในภาคผนวก ค ตารางที่ ภ.12 ลักษณะในเชิงปริมาณและคุณภาพของสังคมพืชในป่าเบญจพรรณทั้ง 4 แปลง แสดงในตารางที่ ภ.11 ภาคผนวก ค

เรือนยอดของป่าชนิดนี้ เมื่อยึดเอาความสูงเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งได้ 3 ชั้น ได้แก่

1. เรือนยอดชั้นบน (top canopy or canopy storey) มีความสูงประมาณ 25 เมตร ได้แก่ กาละมักและ unknown อย่างละ 1 ต้น รวม 2 ต้น

2. เรือนยอดชั้นรอง (secondary storey or middle crown layer) เป็นชั้นของกาละมัก, สมอตีนเป็ด, ตะคร้ำ, มะกอก, หลาย, จันทน์, ป๊อป, จี๊ว, จี๊ฮ้าย, คาง, ปอ, ฝาง, คงคาเคียดและแสมสาร มีความสูงระหว่าง 10-17 เมตร

3. เรือนยอดชั้นไม้พุ่ม (shrub layer) เป็นชั้นของพืชที่มีความสูงระหว่าง 2-9 เมตร ได้แก่ ก้างปลา, แดทราย, ฝาง, ปอ, ตะแบก, ตะคร้อ, ตะคร้ำ, จี๊ฮ้าย, จี๊แรดใหญ่, คาง, ป๊อป, เล็บเหยี่ยว, สมอ, สมอตีนเป็ด, ลำแพน, คนทา, คงคาเคียด, เลี่ยน, ขานาง, กระโดนลิง, บา, ปอ, ชงโค, มะกอก, ตะเคียน, จันทน์, สะแก, กระพี้เขาควาย, แสงใจ, มะกา, เสดา, โมกมันและข่อย

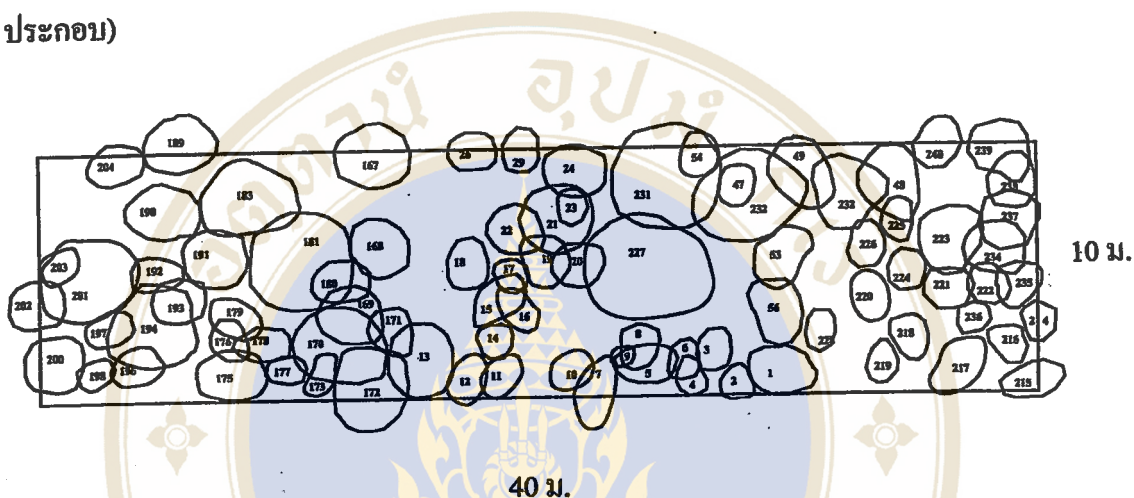
ตารางที่ 4.15 แสดงลักษณะทางปริมาณของสังคมพืชป่าเบญจพรรณ

ปัจจัย	อันดับที่ 1	อันดับที่ 2	อันดับที่ 3	อันดับสุดท้าย	รวมทั้งหมด
ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	ฝาง (2.67)	แคทราช,หลาย (0.67)	มะกอก (0.38)	ข่อย,ชานาง ฯลฯ (0.02)	8.41 ต้น/ไร่
ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	ฝาง (31.77)	แคทราช,หลาย (7.99)	มะกอก (4.46)	ข่อย,ชานาง,แดง, ตะกั่ว ฯลฯ (0.19)	99.96 %
ความถี่ (%)	ฝาง (81.25)	แคทราช (39.06)	หลาย (37.50)	กระดิน,แดง ฯลฯ (1.56)	495.31 %
ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ฝาง (16.40)	แคทราช (7.89)	หลาย (7.57)	ตะเคียนทอง,ตานเสี้ยน ฯลฯ(0.32)	100.00 %
พื้นที่หน้าตัด (ตร.ม.)	ฝาง (0.013)	หลาย (0.011)	คงคาเคียด (0.006)	อุ้มลูกอุหนัง, ข่อย (0.000012)	0.068 ตร.ม.
ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	ฝาง (18.62)	หลาย (16.53)	คงคาเคียด(9.29)	ข่อย (0.018)	100.00%
ดัชนีความสำคัญ (IVI)	ฝาง (66.79)	หลาย (32.09)	แคทราช (20.28)	ข่อย,อุ้มลูกอุหนัง(0.52)	299.96
ดัชนีความหลากหลาย					1.27

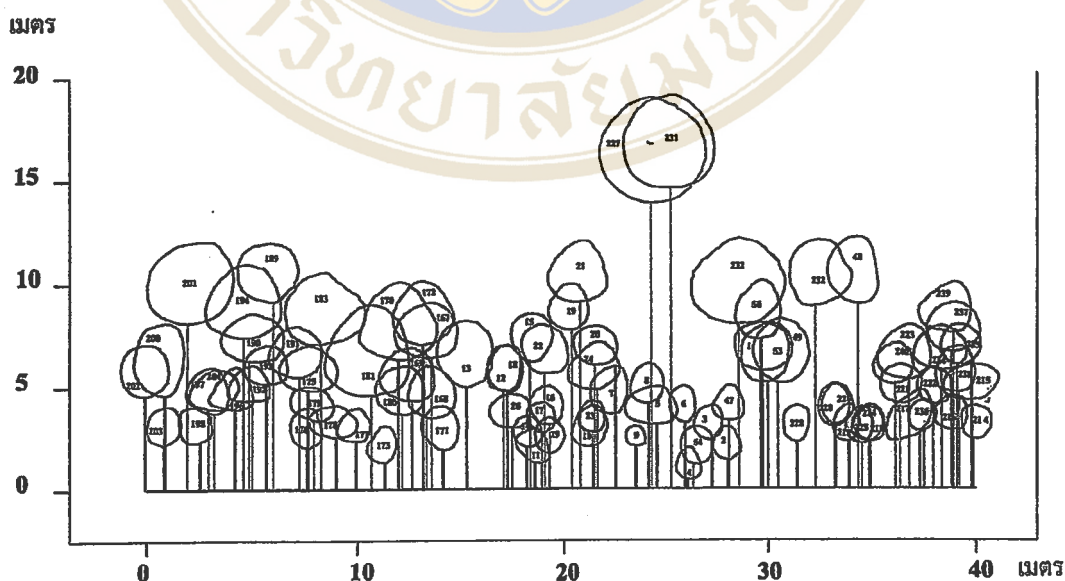
ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

ป่าดิบแล้ง

ลักษณะโดยรวมของป่าดิบแล้งจากแปลงสำรวจขนาด 40x10 เมตร จำนวน 1 แปลง เพื่อศึกษาลักษณะการปกคลุมเรือนยอด (crown cover) และการแบ่งชั้นความสูง (profile diagram) ของสังคมพืชที่อยู่ในป่าชนิดนี้พบว่า ในป่าดิบแล้งทั้ง 4 แปลง มีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 65.83% (ดูภาพที่ 4.13 ประกอบ) และมีการแบ่งชั้นความสูงดังนี้ (ดูภาพที่ 4.14 ประกอบ)



ภาพที่ 4.13 แสดงการปกคลุมเรือนยอดของป่าในแปลงขนาด 40x10 เมตร ของป่าดิบแล้ง



ภาพที่ 4.14 แสดงการแบ่งชั้นความสูงของป่าดิบแล้งในแปลงขนาด 40x10 เมตร

ผลการศึกษาลักษณะทางสังคมพืชในป่าดิบแล้ง

พบว่าสภาพโดยทั่วไปของป่าดิบแล้งจะมีพืชขึ้นอยู่หนาแน่นกว่าป่าเบญจพรรณ พันธ์พืชส่วนใหญ่จะเป็นไม้ประเภทไม้ผลัดใบจึงทำให้เรือนยอดของพืชในป่าชนิดนี้ค่อนข้างทึบตลอดทั้งปี แสงที่ส่องผ่านลงมาถึงพื้นป่ามีไม่มากจึงทำให้เก็บความชื้นไว้ได้นาน (34) จากการศึกษาโดยใช้แปลงสำรวจ ขนาด 10x10 เมตร จำนวน 64 แปลง พบพันธุ์ไม้ที่มีอยู่ในป่าชนิดนี้จำนวน 32 ชนิด จำนวนรวมทั้งหมด 17,237 ต้น รายละเอียดชนิดพันธุ์ไม้จะแสดงอยู่ในภาคผนวก ค ตารางที่ ภ.14 ลักษณะในเชิงปริมาณและคุณภาพของสังคมพืชในป่าดิบแล้งทั้ง 4 แปลง แสดงในตารางที่ ภ.13 ภาคผนวก ค

ชั้นเรือนยอด เมื่อแบ่งตามความสูง สามารถแบ่งได้ 3 ชั้น ได้แก่

ชั้นที่ 1 มีความสูงอยู่ระหว่าง 35-37 เมตร ได้แก่ มะนาวผี, พลอง

ชั้นที่ 2 มีความสูงอยู่ระหว่าง 24-30 เมตร ได้แก่ ไทร, ปอ, มะนาวผีและตะขบ

ชั้นที่ 3 มีความสูงอยู่ระหว่าง 2-20 เมตร ได้แก่ ตะขบ, มะนาวผี, พลอง, ปอ, นมวัว,

ตะกาม, ไทร, โศกตาน, กระโดน, มะม่วงป่า, ดานเสียน, กะพง, ลำแพน, ปอ, ญวน, จั้ว, มะกอก, บา, ผักหนาม, ตะคร้ำ, หมักม่อและสมอตีนเป็ด

ตารางที่ 4.16 แสดงลักษณะทางปริมาณของสังคมพืชป่าดิบแล้ง

ปัจจัย	อันดับที่ 1	อันดับที่ 2	อันดับที่ 3	อันดับสุดท้าย	รวมทั้งหมด
ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	พลอง,มะนาวผี (4.58)	ตะขบ (4.31)	ตะกาม (2.22)	จั่ว,ดินเป็ด,ดานเสียน ฯลฯ (0.02)	21.33 ต้น/ไร่
ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	มะนาวผี,พลอง (21.46)	ตะขบ (20.22)	ตะกาม (10.40)	มะกา,ดานเสียน,ชม หิน,จั่ว ฯลฯ (0.07)	99.99 %
ความถี่ (%)	มะนาวผี (96.88)	พลอง (87.50)	กะพง,ตะขบ (62.50)	มะม่วงป่า,มะค่าโมง ชมหิน ฯลฯ (1.56)	523.44 %
ความถี่สัมพัทธ์ (%)	มะนาวผี (18.51)	พลอง (16.72)	กะพง,ตะขบ (11.94)	มะกา,มะค่าโมง, มะม่วงป่าฯลฯ (0.30)	100.00 %
พื้นที่หน้าตัด (ตร.ม.)	มะนาวผี (0.071)	กะพง (0.043)	ปอ (0.032)	ดินเป็ด (0.000021)	0.23 ตร.ม.
ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	มะนาวผี (30.68)	กะพง (18.68)	ปอ (13.86)	ดินเป็ด (0.01)	100.89%
ดัชนีความสำคัญ (IVI)	มะนาวผี (70.65)	พลอง (51.06)	ตะขบ (40.43)	ดินเป็ด (0.38)	300.00
ดัชนีความหลากหลาย					0.939

ที่มา: จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

จากผลการวิเคราะห์สรุปว่า ป่าเบญจพรรณสำรวจพบพันธุ์ไม้ 49 ชนิด จำนวนทั้งสิ้น 10,456 ต้น โดยฝาง (*Caesalpinia sappan*) เป็นพืชที่มีความหนาแน่น, ความหนาแน่นสัมพัทธ์, ความถี่, ความถี่สัมพัทธ์, พื้นที่หน้าตัด, ความเด่นสัมพัทธ์และดัชนีความสำคัญมากที่สุด ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของป่าเบญจพรรณที่มีฝางเป็นพืชที่เด่นอยู่แล้ว ส่วนป่าดิบแล้งสำรวจพบพันธุ์ไม้ 32 ชนิด รวมทั้งสิ้น 17,237 ต้น โดยพืชที่มีความหนาแน่น, ความหนาแน่นสัมพัทธ์, ความถี่และความถี่สัมพัทธ์มากที่สุดคือ มะนาวผี (*Atalantia monophylla*) ส่วนพืชที่มีพื้นที่หน้าตัดและความเด่นสัมพัทธ์มากที่สุดคือ กระไคลิง (*Bauhinia scandens*) เมื่อพิจารณาคำดัชนีความสำคัญ (IVI) หรือค่ารวมความสัมพัทธ์ต่างๆเข้าด้วยกันแล้วพบว่า มะนาวผีเป็นพืชที่มีค่า IVI มากที่สุด

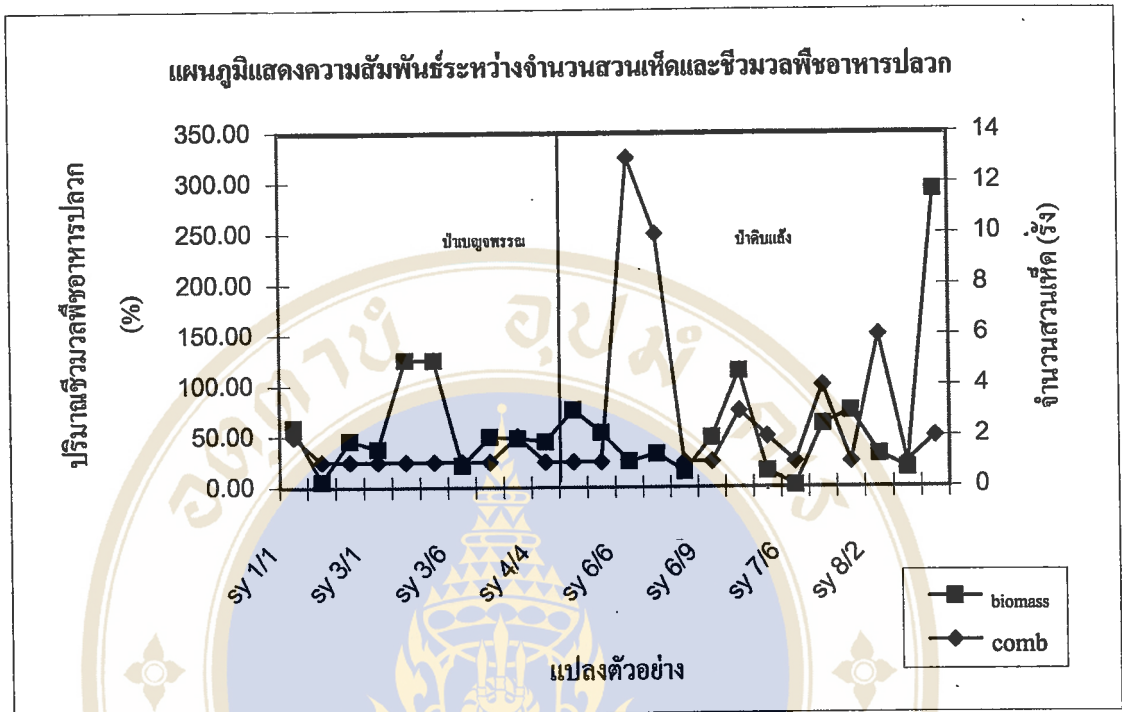
พืชชนิดต่างๆที่มีอยู่ในบัญชีรายชื่อตามตารางที่ ก.12 และ ก.14 ในภาคผนวก ค ทั้ง 81 ชนิดมีแนวโน้มเป็นพืชอาหารของปลวกชนิดที่เพาะเห็ดโคนแต่ไม่สามารถระบุได้ว่าพืชชนิดใดเป็นอาหารของปลวก ส่วนพื้นที่ปกคลุมเรือนยอดนั้นพบว่าป่าเบญจพรรณมีพื้นที่ปกคลุมเรือนยอดน้อยกว่าป่าดิบแล้งซึ่งโดยปกติแล้วป่าเบญจพรรณจะมีเรือนยอดที่ต่ำกว่าแต่เพราะเป็นการเก็บข้อมูลในฤดูแล้งพืชในป่าเบญจพรรณมีการปลดใบเพื่อลดการสูญเสียน้ำชั้นเรือนยอดจึงบางลง ส่วนป่าดิบแล้งประกอบด้วยพืชที่มีลำต้นสูงชันเรือนยอดซ้อนเหลื่อมกันจึงทำให้ดูเหมือนว่าชั้นเรือนยอดของป่าดิบแล้งที่ต่ำกว่า

4.5 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์

4.5.1 ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยอิสระกับจำนวนสวนเห็ด

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับจำนวนสวนเห็ด ได้แก่ pH ของดิน, เนื้อดิน, ความชื้นในดิน, อินทรีย์วัตถุในดิน, ชีวมวลพืชอาหารปลวก, โครงสร้างของดินและความลึกของสวนเห็ดในดิน โดยมีจำนวนสวนเห็ดเป็นตัวแปรตาม ผู้วิจัยใช้วิธีวิเคราะห์สถิติแบบสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) ซึ่งแสดงผลอยู่ในตารางที่ ก.15 และ ก.16 ในภาคผนวก ง แล้วนำตัวแปรตัวที่มีนัยสำคัญมากที่สุดมาพลอตกราฟเพื่อดูทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสวนเห็ดกับตัวแปรดังกล่าว ปรากฏว่าในป่าเบญจพรรณมีตัวแปรจำนวน 3 ตัว ที่มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ได้แก่ ชีวมวลพืชอาหารปลวก, ความลึกของสวนเห็ดในดิน และ pH ของดิน ส่วนป่าดิบแล้งมีตัวแปรจำนวน 2 ตัว ที่มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 คือ ชีวมวลพืชอาหารปลวกและความลึกของสวนเห็ดในดิน แสดงกราฟดังนี้

1. ชีวมวลพืชอาหารปลวก

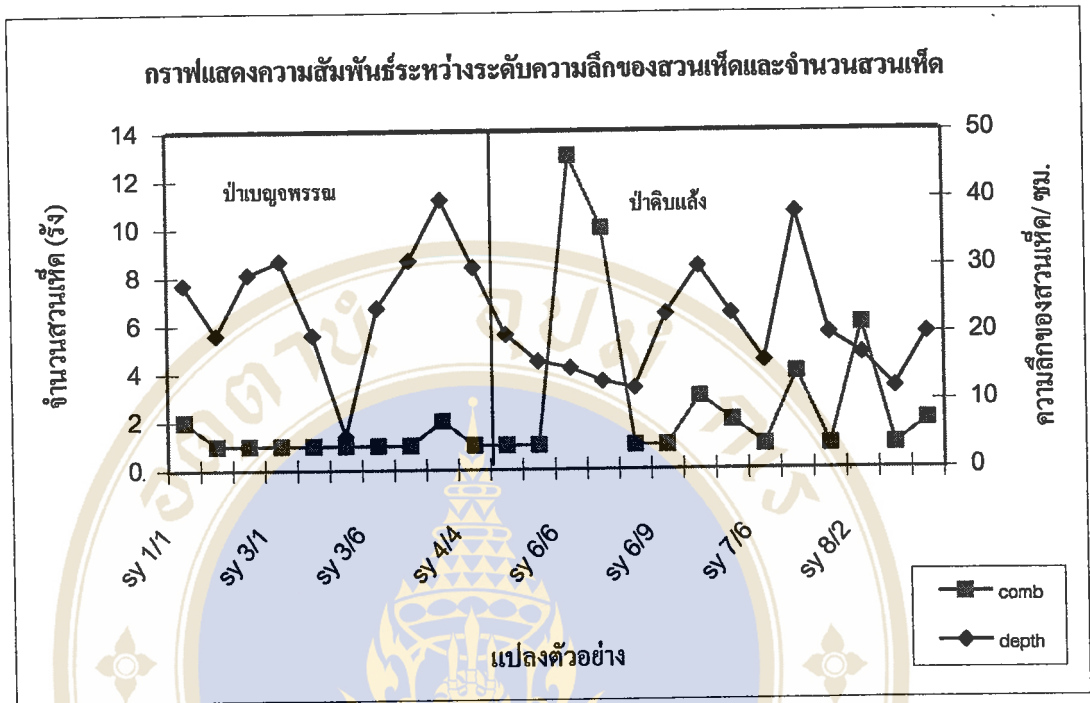


ภาพที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างชีวมวลพืชอาหารปลวกกับจำนวนสวนเห็ด

1) ป่าเบญจพรรณ จากกราฟในภาพที่ 4.15 จะเห็นได้ว่า ในป่าเบญจพรรณชีวมวลพืชอาหารปลวกไม่แสดงความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดกับจำนวนสวนเห็ดกล่าวคือไม่ว่าปริมาณชีวมวลจะมากหรือน้อยก็ไม่ทำให้พบสวนเห็ดเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด

2) ป่าดิบแล้ง เส้นกราฟแสดงจำนวนสวนเห็ดมีลักษณะสอดคล้องกับเส้นกราฟพืชอาหารปลวก กล่าวคือในช่วงที่พืชอาหารปลวกมีค่าเพิ่มขึ้นก็จะพบสวนเห็ดเพิ่มขึ้น ช่วงที่พืชอาหารปลวกมีค่าลดลงก็จะพบสวนเห็ดมีจำนวนน้อยลงตามไปด้วยเพราะปลวกต้องอาศัยเศษพืชเป็นอาหารในการดำรงชีวิต ถ้าอาหารมีน้อยการเพิ่มจำนวนประชากรก็น้อยลงตามไปด้วย

2. ความลึกของสวนเห็ดในดิน

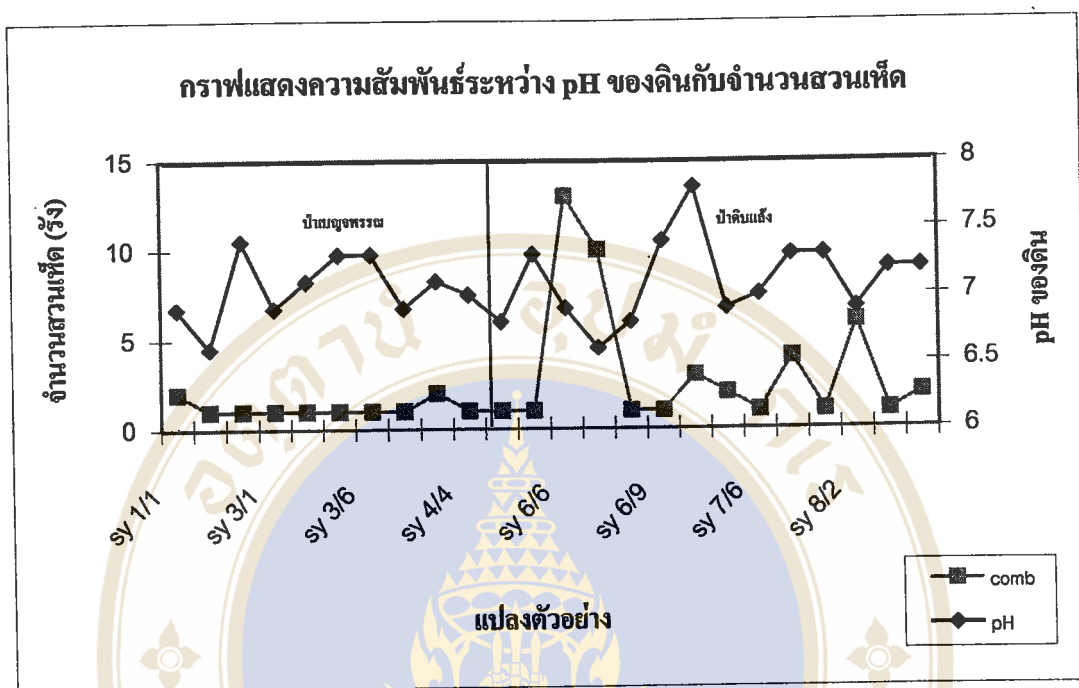


ภาพที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของสวนเห็ดและจำนวนสวนเห็ด

1) ป่าเบญจพรรณ จากกราฟในภาพที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่าความลึกของระดับสวนเห็ดได้ดินมีค่าแตกต่างกัน น้อยที่สุดคือ 5 ซม. มากที่สุดคือ 40 ซม. ในขณะที่จำนวนสวนเห็ดมีค่าคงที่จึงสรุปได้ว่าระดับความลึกของสวนเห็ดกับจำนวนสวนเห็ดไม่มีความสัมพันธ์กัน

2) ป่าดิบแล้ง เส้นกราฟของจำนวนสวนเห็ดและระดับความลึกของการพบสวนเห็ดมีความสอดคล้องกัน กล่าวคือเมื่อความลึกมากก็จะพบสวนเห็ดมาก ความลึกน้อยก็จะพบสวนเห็ดจำนวนน้อย (ในช่วงความลึกระดับหนึ่ง) เพราะได้ดินยิ่งลึกมากเท่าไรน้ำและอากาศยิ่งน้อยลงมากเท่านั้น (แบบผกผัน) กล่าวโดยสรุปคือ จำนวนสวนเห็ดมีความสัมพันธ์แบบตามกันกับระดับความลึกของสวนเห็ด

3. pH ของดิน



ภาพที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH ของดินและจำนวนสวนเห็ด

ป่าเบญจพรรณ จากกราฟในภาพที่ 4.19 พบว่า pH ของดินมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 6.6-7.4 และพบว่าค่า pH ที่ค่อนข้างต่ำบางพื้นที่พบสวนเห็ดเพิ่มขึ้นเพราะปลูกต้องใช้ต่างจากหินปูนเพื่อใช้ในการสลายเซลล์โลส

ป่าดิบแล้ง พบว่า pH ของดินมีความสัมพันธ์กับจำนวนสวนเห็ดและพบว่า pH ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทำให้พบสวนเห็ดเพิ่มขึ้นด้วย

4.5.2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis)

เมื่อนำตัวแปรอิสระมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับจำนวนสวนเห็ดโดยวิธี Pearson correlation ตามที่เสนอดังตารางที่ ๓.15 และ ๓.16 ในภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์พบว่าป่าเบญจพรรณมีตัวแปรอิสระจำนวน 5 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนสวนเห็ด ส่วนป่าดิบแล้งมีตัวแปรอิสระจำนวน 2 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนสวนเห็ด เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อที่จะอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม (จำนวนสวนเห็ด) ด้วยตัวแปรอิสระโดยวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอยพหุคูณเพื่อให้ได้สมการที่สามารถพยากรณ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและ

จำนวนส่วนเห็ดได้ดีที่สุดและเหมาะสม ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีพหุคูณสมการถดถอยพหุคูณแบบขั้น
ตอน (stepwise analysis) ปรากฏผลการวิเคราะห์ดังตาราง

ป่าเบญจพรรณ

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์สถิติถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนของป่าเบญจพรรณ

Model	R	R ²	Adjusted R ²	สัมประสิทธิ์ของการถดถอย		t	Sig
				B	Beta		
constant	0.985	0.971	0.968	4.831	-	6.027	0.000
fungus depth				2.466x10 ⁻²	0.436	11.257	0.000
litter biomass				1.168x10 ⁻²	0.514	14.740	0.000
organic matter				-0.111	-0.197	-6.881	0.000
soil pH				-0.562	-0.183	-5.552	0.000
soil moisture				-1.380x10 ⁻²	-0.059	-2.534	0.000

F= 386.673 Sig= 0.000

Predictors: (constant): fungus depth, soil pH, organic matter, litter biomass, soil moisture

Dependent variable: fungus comb

ในป่าเบญจพรรณมีตัวแปรอิสระจำนวน 5 ตัวแปร ที่ผ่านการคัดเข้าสมการ ได้แก่ ความ
ลึกของสวนเห็ดในดิน, pH ของดิน, ปริมาณอินทรีย์วัตถุ, ความชื้นในดินและชีวมวลพืชอาหาร
ปลวก เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยที่ได้จากการคำนวณมาเขียนเป็นสมการเพื่อการพยากรณ์
ตัวแปรตาม จะได้รูปแบบดังนี้

$$Y = 4.831+0.02466X_1+0.01168X_2-0.111X_3-0.562X_4-0.0138X_5$$

กำหนดให้	Y	คือ	จำนวนสวนเห็ด
	X_1	คือ	ความลึกของสวนเห็ดในดิน
	X_2	คือ	ชีวมวลพืชอาหารปลวก
	X_3	คือ	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน
	X_4	คือ	pH ของดิน
	X_5	คือ	ความชื้นในดิน

จากสมการข้างต้น อธิบายได้ว่า pH ของดินเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อจำนวนสวนเห็ดมากที่สุด รองลงมาคือปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และถ้าแปลงสำรวจมีคุณสมบัติทางด้านระดับความลึกของสวนเห็ดเปลี่ยนไป 1 หน่วย ในขณะที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน, ชีวมวลพืชอาหารปลวก, ความชื้นในดินและ pH ของดินมีค่าคงที่ จะมีผลทำให้พบจำนวนสวนเห็ดเปลี่ยนไปเท่ากับ 0.02466 รัง/ตารางเมตร และการเปลี่ยนแปลงของสวนเห็ดเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับความลึกของสวนเห็ด เป็นต้น

สมการดังกล่าวสามารถใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่า Y คือ จำนวนสวนเห็ดที่เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัวได้ร้อยละ 97.1 ที่เหลืออีกร้อยละ 2.9 (100-97.1) เกิดจากอิทธิพลจากสาเหตุอื่นๆ เมื่อทำการปรับค่า R^2 ให้เหมาะสมแล้วความน่าเชื่อถือในการทำนายหรือพยากรณ์ตัวแปรตาม มีค่าร้อยละ 96.8 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ป่าดิบแล้ง

ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์สถิติถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนของป่าดิบแล้ง

Model	R	R ²	Adjusted R ²	สัมประสิทธิ์การถดถอย		t	Sig
				B	Beta		
constant	0.699	0.488	0.472	28.958	-	2.838	0.006
soil depth				0.222	0.672	7.310	0.000
soil pH				-3.939	-0.260	-2.833	0.006

F = 29.107 Sig = 0.000

Predictors: (constant): soil depth, soil pH

Dependent variable: fungus comb

ผลจากการนำข้อมูลดิบมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนมีตัวแปรอิสระผ่านการคัดเลือกเพียง 2 ตัวแปร ได้แก่ ความลึกของสวนเห็ดในดินและ pH ของดิน เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยที่ได้จากการคำนวณมาเขียนเป็นสมการเพื่อการพยากรณ์ตัวแปรตาม จะได้รูปแบบดังนี้

$$Y = 27.958 + 0.222X_1 - 3.939X_2$$

- กำหนดให้
- Y

X₁

X₂
- คือ

คือ

คือ
- จำนวนสวนเห็ด

ความลึกของสวนเห็ดในดิน

pH ของดิน

อธิบายได้ว่า pH ของดินเป็นตัวแปรอิสระที่มีผลต่อจำนวนสวนเห็ดมากที่สุด รองลงมา คือ ความลึกของสวนเห็ดในดิน และถ้าความลึกของสวนเห็ดมีค่าเปลี่ยนไป 1 หน่วย ในขณะที่ pH ของดินมีค่าคงที่ จะมีผลทำให้พบจำนวนสวนเห็ดเปลี่ยนไป 0.222 รัง/ตารางเมตร ในทิศทางเดียวกันกับความลึก เป็นต้น สมการดังกล่าวสามารถใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่า Y คือ จำนวนสวนเห็ดที่เกิดจากอิทธิพลของเนื้อดินชนิดดินเหนียวได้ร้อยละ 48.80 ที่เหลืออีกร้อยละ 51.20 (100-

48.80) เกิดจากอิทธิพลจากสาเหตุอื่นๆ เมื่อทำการปรับค่า R^2 ให้เหมาะสมแล้ว ความน่าเชื่อถือในการทำนายหรือพยากรณ์ตัวแปรตาม มีค่าร้อยละ 47.2 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

4.6 อภิปรายผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

หลังการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยวิธี Pearson correlation แล้วปรากฏว่า ในป่าเบญจพรรณตัวแปรอิสระที่มีนัยสำคัญอย่างยิ่ง (0.01) ได้แก่ ชีวมวลพืชอาหารปลวก, pH ของดินและความลึกของสวนเห็ดในดิน ส่วนในป่าดิบแล้งตัวแปรอิสระที่มีนัยสำคัญอย่างยิ่ง (0.01) คือ ชีวมวลพืชอาหารปลวกและความลึกของสวนเห็ดในดิน จากนั้นได้นำตัวแปรดังกล่าวจากทั้งสองป่ามาทำการพลอตกราฟเพื่อทราบทิศทางหรือรูปแบบความสัมพันธ์ที่มีต่อตัวแปรตาม ผลการพลอตกราฟสรุปได้ว่า ป่าเบญจพรรณมี pH ของดินเพียงตัวแปรเดียวที่แสดงแนวโน้มให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์กับจำนวนสวนเห็ด ส่วนป่าดิบแล้งพบว่าตัวแปรอิสระที่มีแนวโน้มว่ามีความสัมพันธ์กับจำนวนสวนเห็ดมี 3 ตัวแปร ได้แก่ ชีวมวลพืชอาหารปลวก, ความลึกของสวนเห็ดในดินและ pH ของดิน

ส่วนการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (stepwise) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ (SPSS PC+) พบว่า ในป่าเบญจพรรณมีตัวแปรอิสระจำนวน 5 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม (จำนวนสวนเห็ด) และถูกคัดเลือกเข้าวิเคราะห์ทางสถิติแบบถดถอยเป็นขั้นตอน ได้แก่ pH ของดิน, ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน, ชีวมวลพืชอาหารปลวก, ความชื้นในดินและความลึกของสวนเห็ดในดิน ส่วนในป่าดิบแล้งมีตัวแปรอิสระ 2 ตัว คือ ความลึกของสวนเห็ดในดินและ pH ของดิน เมื่อนำวิธีการหาความสัมพันธ์แบบพลอตกราฟมาเทียบกับวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณพบว่า ในป่าเบญจพรรณตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับทั้งสองแบบคือ pH ของดิน ส่วนป่าดิบแล้งคือ pH ของดินและความลึกของรังปลวกในดิน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าในป่าเบญจพรรณตัวแปรอิสระซึ่งได้แก่ ชีวมวลพืชอาหารปลวก, ความลึกของสวนเห็ดในดิน, ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน, pH ของดินและความชื้นในดิน โดยมี pH ของดินเป็นตัวแปรอิสระที่มีผลต่อจำนวนสวนเห็ดมากที่สุด ส่วนในป่าดิบแล้ง pH ของดินและความลึกของสวนเห็ดในดินเป็นตัวแปรอิสระที่มีผลต่อจำนวนสวนเห็ด โดยมี pH ของดินเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อจำนวนสวนเห็ดมากที่สุด อย่างไรก็ตามความน่าเชื่อถือในการพยากรณ์ของป่าดิบแล้งมีค่าค่อนข้างต่ำโดยมีค่าไม่ถึง 50% อาจเป็นเพราะจำนวนตัวอย่างมีน้อยเกินไปจึงทำให้ความน่าเชื่อถือในการพยากรณ์มีค่าต่ำ

4.7 อภิปรายผลการวิจัย

4.7.1 สวนเห็ด

จำนวนสวนเห็ดที่สำรวจพบในป่าเบญจพรรณมีจำนวนน้อยกว่าในป่าดิบแล้งเป็นเพราะความแตกต่างด้านฤดูกาลสำรวจและความลึกที่กำหนด เนื่องจากการสำรวจในฤดูแล้งปลวกอาจทำรังในระดับลึกกว่าฤดูอื่นจึงทำให้ระดับความลึกที่กำหนดไว้ที่ 40 ซม. อาจพบเพียงส่วนน้อย เมื่อพิจารณาลักษณะการกระจายตัวของสวนเห็ดในทั้งสองป่าภายในพื้นที่ 1 ไร่ พบว่าเป็นแบบ random (ลักษณะการปรากฏของสวนเห็ดในพื้นที่ขนาด 1 ตารางเมตร ที่ซ้อนทับอยู่ในพื้นที่ 1 ไร่ เหมือนกัน) โดยมีขนาดสวนเห็ดแตกต่างกัน บางแปลงเจอสวนเห็ดหลายรังแต่มีขนาดเล็ก บางแปลงเจอสวนเห็ดขนาดใหญ่แต่มีเพียง 1 รัง สาเหตุเพราะจำนวนประชากรในรังมีขนาดแตกต่างกัน ทำให้การขยายอาณาเขตของแต่ละรังแตกต่างกัน

4.7.2 คุณสมบัติของดินและพืช

- pH ของดิน : ผลการวิเคราะห์พบสวนเห็ดในบริเวณที่มี pH เป็นกลาง (7.0-7.2) สอดคล้องกับรายงานผลกระทบโครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี (55) ที่รายงานว่า ในบริเวณที่ผู้วิจัยทำการสำรวจนั้นค่า pH ของดินที่ระดับความลึกเฉลี่ยของการพบสวนเห็ดมีค่าอยู่ในช่วงเป็นกลาง แต่เมื่อดูกราฟในภาพที่ 4.17 ประกอบการพิจารณาจะพบว่าจำนวนสวนเห็ดในป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณจะมีจำนวนมากขึ้นในกรณีที่ pH มีแนวโน้มไปทางเบส อย่างไรก็ตามเมื่อเทียบกับพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งมีค่า pH ไปทางกรดหรือเบสอย่างเห็นได้ชัดจะพบว่ามีสวนเห็ดจำนวนไม่มากเนื่องจากการปรับพื้นที่อย่างต่อเนื่องทุกปี (มีการใช้สารเคมีและการไถพรวน) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าปลวกชนิดที่สัมพันธ์กับราเห็ดโคนจะทำรังในบริเวณที่มีค่า pH อยู่ในช่วงที่เป็นกลาง และจากการที่สามารถพบเห็ดโคนได้ทั้งในป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณพอจะทำให้กล่าวได้ว่าชนิดป่ามิได้มีผลต่อจำนวนสวนเห็ด

- เนื้อดิน : จากผลการวิเคราะห์ดินที่ได้จากการสำรวจแสดงในตารางที่ 4.5 และ 4.6 พบว่าเนื้อดินข้างสวนเห็ดและที่ไม่พบสวนเห็ดในทั้งสองป่าจัดอยู่ในกลุ่มชนิดดินที่คล้ายๆกัน ส่วนใหญ่บริเวณที่พบสวนเห็ดจะมีเปอร์เซ็นต์ดินเหนียวมาก บริเวณที่ไม่พบสวนเห็ดจะมีเนื้อดินแบบร่วนเหนียวปนทรายและเหนียวปนทราย (เนื้อดินค่อนข้างปนทราย เนื่องจากอนุภาคทรายไม่เกาะกันเป็นกลุ่ม ไม่มีคุณสมบัติดูดซับ) ดังนั้นพอจะสรุปได้ว่าบริเวณที่มีสัดส่วนของดินเหนียวอยู่สูงจะมีโอกาสพบเห็ดโคนได้มากเนื่องจากดินเหนียวจะดึงอินทรีย์วัตถุเก็บไว้ได้ดี ส่วนบริเวณที่มีเนื้อดินเปลี่ยนจากดินเหนียวไปเป็นทรายนั่นโอกาสที่จะพบเห็ดโคนน้อยลง

- **ความชื้นในดิน** : จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าความชื้นมีผลต่อรังเห็ดหรือสวนเห็ดเพราะเชื้อราเห็ดโคนมักจะเติบโตได้ดีในสภาวะที่มีอากาศร้อนชื้น (อบอ้าว) ฉะนั้นความชื้นจึงเป็นตัวแปรสำคัญต่อการเกิดเห็ดโคน (แต่เป็นภาวะที่ไม่เหมาะกับปลวกเพราะเวลาเกิดเห็ดโคนจะมีปลวกบางส่วน (แมลงเม่า) อพยพไปหาแหล่งที่อยู่ใหม่) และพบว่าความชื้นในดินมีค่าไม่คงที่ขึ้นอยู่กับฤดูกาลและจะมีค่าต่ำสุดในฤดูแล้งซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาเนื่องจากการเก็บตัวอย่างดินในฤดูแล้งจึงพบว่าดินข้างสวนเห็ดและดินที่ไม่พบสวนเห็ดทั้งสองชนิดป่ามีความชื้นที่ต่ำ การเก็บตัวอย่างดินข้างสวนเห็ดและดินบริเวณที่ไม่พบสวนเห็ดที่ห่างกันไม่มากนัก (อยู่ในแปลงพื้นที่ 1 ไร่) ทำให้ความชื้นระหว่างดินที่เก็บจากข้างสวนเห็ดกับดินที่ไม่พบสวนเห็ดมีค่าไม่แตกต่างกันและจากการศึกษาพบว่าดินที่อยู่ข้างสวนเห็ดของทั้งสองชนิดป่ามีค่าต่ำกว่าดินที่ไม่มีสวนเห็ดเล็กน้อยอาจเป็นเพราะปลวกได้อาศัยน้ำจากดินข้างสวนเห็ด ไปใช้ในกิจกรรมการดำรงชีวิต

- **โครงสร้างของดิน** : ไม่ว่าโครงสร้างของดินจะเป็นแบบก้อนทรงกลมมุมมน, ก้อนเหลี่ยมมุมแหลมหรือแบบก้อนทรงกลมมุมมนผสมกับเป็นเหลี่ยมทั้งมุมแหลมหรือมุมมน ก็เป็นโครงสร้างดินที่เอื้ออำนวยต่อการสร้างรังของปลวกเช่นเดียวกัน เนื่องจากน้ำและอากาศสามารถผ่านเข้าออกระหว่างใต้ดินกับบนดินได้ตรงช่องว่างระหว่างอนุภาคดิน โครงสร้างของดินในพื้นที่เดียวกันจะเป็นแบบเดียวกันดังนั้น โครงสร้างของดินที่วิเคราะห์ได้จึงไม่แตกต่างกันระหว่างดินข้างสวนเห็ดและดินที่ไม่พบสวนเห็ด

- **ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน** : ผลการศึกษาพบว่ามีความมากและใกล้เคียงกันทั้งสองป่าซึ่งพอจะอนุมานได้ว่า 1) ป่าทั้งสองชนิดมีอาหารที่ได้จากเศษซากพืชปกคลุมดินในปริมาณที่มากเพียงพอต่อการดำรงชีพและเพิ่มจำนวนประชากรของปลวกจึงทำให้ชนิดของป่าในพื้นที่ศึกษาไม่ใช่สาเหตุที่ปลวกเลือกเป็นที่อยู่อาศัย 2) ดินข้างสวนเห็ดกับดินที่ไม่พบสวนเห็ดมีค่าไม่แตกต่างกัน เพราะดินที่ไม่พบสวนเห็ดในการวิจัยครั้งนี้เป็นดินที่เก็บภายในพื้นที่ 1 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ขนาดจำกัด ทำให้ค่าอินทรีย์วัตถุที่ได้จากการวิเคราะห์ไม่สามารถยืนยันได้ถึงค่าอินทรีย์วัตถุในดินที่ไม่พบสวนเห็ดที่แท้จริง ควรจะได้นำดินจากบริเวณอื่นที่ไม่เคยพบเห็ดโคนมาก่อนและอยู่ไกลจากแปลงเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์จึงจะได้ค่าที่แท้จริง

- **ความลึกของสวนเห็ดในดิน** : ในฤดูแล้งความลึกของสวนเห็ดในป่าเบญจพรรณอยู่ในระดับที่ลึกกว่าป่าดิบแล้งเนื่องมาจากอิทธิพลของความร้อนที่จะทำให้ความชื้นในดินลดลงซึ่งเกี่ยวข้องกับพื้นที่ปกคลุมเรือนยอดพืชโดยตรง จากผลการศึกษาไม่พบว่าพื้นที่ปกคลุมเรือนยอดมีผลต่อจำนวนสวนเห็ดแต่มีผลต่อระดับความลึกของสวนเห็ดดังตารางที่ 4.13 เพราะจากการแสดงตำแหน่งและจำนวนของสวนเห็ดภายใต้พื้นที่ปกคลุมเรือนยอดในภาพที่ ก. 3 ถึง ก.10 ในภาคผนวก ค มีค่าไม่แน่นอน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความลึกของสวนเห็ดและพื้นที่ปกคลุมเรือนยอดไม่มีผลต่อ

จำนวนสวนเห็ดแต่พื้นที่ปลูกเห็ดมีผลต่อระดับความลึกของการสร้างสวนเห็ด โดยเฉพาะในฤดูแล้ง หากมีการวิจัยต่อไปควรสำรวจจำนวนสวนเห็ดในฤดูกาลต่างๆเพื่อเปรียบเทียบกันด้วยทั้งนี้เพื่อยืนยันสมมุติฐานดังกล่าว

- **ชีวมวลพืชอาหารปลวก** : จากการศึกษาไม่พบว่าปลวกเลือกกินพืชชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นอาหารแต่ปัจจัยด้านชีวมวลของพืชที่เกี่ยวข้องกับปลวกน่าจะเป็นด้านชนิดพันธุ์พืชที่ผลิตใบ (ผลิตใบมากหรือน้อย) และจำนวนต้นที่ผลิตใบซึ่งในตารางแสดงชีวมวลของพืชอาหารปลวกที่ 4.14 พบว่าปริมาณชีวมวลในป่าดิบแล้งกลับมากกว่าป่าเบญจพรรณทั้งที่ป่าเบญจพรรณเป็นป่าผลัดใบ ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยดังกล่าวข้างต้นเข้ามาเกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามชีวมวลของพืชน่าจะมีผลโดยตรงต่อจำนวนสวนเห็ดเนื่องจากหากมีอาหารของปลวกมากการขยายจำนวนประชากร (สร้างสวนเห็ดเพิ่ม) จะดำเนินไปได้อย่างดี ดังนั้นการเก็บข้อมูลชีวมวลของพืชและสำรวจจำนวนสวนเห็ดแบบเป็นระยะๆจะทำให้ทราบถึงปริมาณชีวมวลพืชอาหารของปลวกซึ่งจะสามารถเชื่อมโยงกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและจำนวนสวนเห็ดได้

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายรังปลวกเห็ดโคน ครึ่งนี้เลือกวิจัยในพื้นที่ป่าของมหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี แบ่งพื้นที่เก็บข้อมูลออกเป็น 2 พื้นที่คือ พื้นที่เก็บตัวอย่างในป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ จำนวนชนิดปลวก 4 แปลง โดยศึกษาชนิดของเห็ดโคน, จำนวนสวนเห็ด, ลักษณะการกระจายตัวสวนเห็ดหรือรังปลวกตัวอ่อนซึ่งเป็นวัสดุที่เพาะเชื้อราเห็ดโคน, ชนิดของปลวก, คุณสมบัติของดินในบริเวณที่พบสวนเห็ดและไม่พบสวนเห็ดและศึกษาลักษณะทางสังคมพืชภายในแปลงเก็บตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า

ในพื้นที่ศึกษามีเห็ดโคนจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *Termitomyces robustus*, *T. globulus* และ *T. striatus* มีชนิดของปลวกที่พบในป่าเบญจพรรณ 5 สกุล 6 ชนิด พบสวนเห็ดจำนวนเฉลี่ย 3 รัง/ไร่ ในป่าดิบแล้งพบปลวก 5 สกุล 7 ชนิด พบสวนเห็ดจำนวนเฉลี่ย 12 รัง/ไร่ เมื่อนำปัจจัยอิสระที่คาดว่า จะมีผลต่อจำนวนสวนเห็ด (รังปลวกเห็ดโคน) มาวิเคราะห์พบว่า บริเวณที่มีเห็ดโคนเกิดในป่าทั้ง 2 ชนิดมักเป็นบริเวณที่มีสัดส่วนของดินเหนียวอยู่ค่อนข้างมาก ส่วนบริเวณที่มีสัดส่วนของทรายจะมีโอกาสพบเห็ดโคนน้อยลง โครงสร้างของดินที่พบสวนเห็ดและไม่พบสวนเห็ดจะมีโครงสร้างคล้ายกันเนื่องจากอยู่ในพื้นที่เดียวกัน กล่าวคือเป็นแบบก้อนทรงกลม มุมมนและแบบก้อนเหลี่ยม

ปัจจัยอิสระที่เป็นเชิงปริมาณได้นำไปวิเคราะห์โดยผ่านกระบวนการทางสถิติพบว่า ป่าเบญจพรรณมีตัวแปรจำนวน 5 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อจำนวนสวนเห็ด ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน, ความลึกของสวนเห็ดในดิน, pH ของดิน, ชีวมวลพืชอาหารปลวกและความชื้นในดิน ส่วนการสำรวจทางสังคมพืชพบพันธุ์พืชจำนวน 49 ชนิด มีค่าความหลากหลาย 1.27 มีพื้นที่ปกคลุมเรือนยอด 42.11% ป่าดิบแล้งมีตัวแปรจำนวน 2 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อจำนวนสวนเห็ด ได้แก่ ความลึกของรังปลวกในดินและ pH ของดิน ส่วนการสำรวจทางสังคมพืชพบพันธุ์พืชจำนวน 32 ชนิด มีค่าความหลากหลาย 0.939 มีพื้นที่ปกคลุมเรือนยอด 65.83% รายละเอียดในผลการศึกษาครั้งนี้



5.1 เห็ดและปลวก

5.1.1 สวนเห็ดและชนิดของปลวก

รูปแบบการกระจายตัวของสวนเห็ดในพื้นที่ 1 ไร่ ของทั้ง 2 ชนิดป่าเป็นแบบสุ่ม โดยเฉลี่ยพบจำนวนสวนเห็ดในป่าเบญจพรรณ 3 รัง/ ไร่ ป่าดิบแล้งพบจำนวน 12 รัง/ ไร่ โดยส่วนใหญ่พบว่าตำแหน่งของสวนเห็ดจะอยู่บริเวณกึ่งกลางระหว่างพื้นที่ที่ร่มเงา (โดยการปกคลุมชั้นเรือนยอดของพืช) และพื้นที่เปิดโล่ง ในป่าเบญจพรรณเฉลี่ยแล้วมีพื้นที่ปกคลุมเรือนยอดประมาณ 42.11% ป่าดิบแล้งเฉลี่ยแล้วมีพื้นที่ปกคลุมเรือนยอดประมาณ 65.83% ส่วนการสำรวจชนิดปลวกพบว่าในป่าเบญจพรรณมีจำนวน 5 สกุล 6 ชนิด ป่าดิบแล้งมีจำนวน 5 สกุล 7 ชนิด ชนิดของปลวกที่พบมากที่สุดเรียงตามลำดับ ได้แก่ *Microtermes obesi* พบจำนวน 4 ตัวอย่าง, *Macrotermes gilvus* พบจำนวน 3 ตัวอย่าง และ *Hypotermes xerotermitis* พบจำนวน 2 ตัวอย่าง ส่วนชนิดของปลวกที่พบว่าอาศัยอยู่เฉพาะในป่าชนิดใดชนิดหนึ่งมีจำนวน 5 ชนิด แยกเป็นในป่าเบญจพรรณได้แก่ *Odontotermes takensis*, *H. makamensis* และ *Macrotermes anandalei* ส่วนป่าดิบแล้งได้แก่ *O. formosanus* และ *Macrotermes chaigloni* นอกจากนี้ยังพบปลวกชนิดที่ไม่มีความสัมพันธ์กับเห็ดโคนทั้ง 2 ชนิดป่า ในระหว่างการเก็บตัวอย่างอีก 1 ชนิด คือ *Globitermes sulphureus*

5.1.2 เห็ดโคน

ฤดูกาลเกิดเห็ดโคนจะเป็นช่วงฤดูฝน โดยเห็ดที่เก็บจากพื้นที่ศึกษาจะมีลักษณะแตกต่างจากเห็ดโคนที่เก็บได้จากพื้นที่อื่นคือ กรอบ เปราะ ไม่เหนียวเวลารับประทาน รสชาติอร่อย ชาวบ้านทราบว่าเห็ดโคนจะเกิดเมื่อใดโดยสังเกตจากสภาพภูมิอากาศที่จะต้องมียามอากาศร้อนอบอ้าวแล้วตามด้วยฝนตกหนักและถ้าฝนไม่ตกต่ออีกประมาณ 2-3 วันเห็ดจะออก ช่วงการเกิดเห็ดจะใช้เวลาประมาณ 5 วัน โดย 3 วันแรกจะมีเห็ดเกิดมาก ดอกสวย ส่วน 2 วันหลังจำนวนจะน้อยลง ดอกมีขนาดเล็ก ปริมาณเห็ดที่เก็บได้ (จากการสัมภาษณ์) พบว่า ในป่าเบญจพรรณจะมากกว่าป่าดิบแล้ง เพราะพื้นที่มีขนาดใหญ่และเข้าถึงได้ง่ายกว่า ส่วนป่าดิบแล้งเป็นพื้นที่ที่มีขนาดเล็กเต็มไปด้วยหิน โป่ง เข้าถึงยาก

เห็ดโคนที่พบในพื้นที่ศึกษามีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *Termitomyces robustus*, *T. globulus*, *T. striatus*, (ดูในภาพที่ ก.1 ในภาคผนวก ก)

ที่เป็นอาหารของปลวกมากกว่าป่าดิบแล้ง ดังนั้นจึงมีความหลากหลายในด้านชนิดของพืชอาหาร
ปลวกมากกว่าดิบแล้ง

5.3 สังคมพืช

ป่าเบญจพรรณ : มีความหลากหลายของพันธุ์ไม้มากกว่าป่าดิบแล้งโดยมีจำนวนพันธุ์ 49
ชนิด รวมทั้งหมด 538 ต้น แบ่งตามชั้นความสูงของเรือนยอดได้ 3 ชั้น ส่วนใหญ่มีความสูงอยู่
ระหว่าง 2-9 เมตร มีพื้นที่ปกคลุมโดยเฉลี่ย 42.11% ส่วนลักษณะทางปริมาณมีดังนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงลักษณะทางปริมาณของพืชโดยสรุปในป่าเบญจพรรณ

ปัจจัย	อันดับที่ 1	อันดับสุดท้าย	รวมทั้งหมด
ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	ฝาง (2.67)	ข่อย,ขนาง ฯลฯ (0.02)	8.41
ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	ฝาง (31.77)	อุ้มลูกคูหนัง, พลอง, เลียน ฯลฯ (0.24)	99.96
ความถี่ (%)	ฝาง (81.25)	กระดิน,แดง,พลอง ฯลฯ (1.56)	495.31
ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ฝาง (16.40)	ตะเคียนทอง,ตานเลี่ยน ฯลฯ (0.32)	100.00
พื้นที่หน้าตัด (ตร.ม.)	ฝาง (0.013)	ข่อย, อุ้มลูกคูหนัง (0.000012)	0.068
ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	ฝาง (18.62)	ข่อย (0.018)	100.00
ดัชนีความสำคัญ (IVI)	ฝาง (66.79)	ข่อย, อุ้มลูกคูหนัง (0.52)	299.96
ดัชนีความหลากหลาย			1.27

ป่าดิบแล้ง : มีจำนวนพันธุ์ 32 ชนิด รวมทั้งหมด 1,365 ต้น แบ่งตามชั้นความสูงของ
เรือนยอดได้ 3 ชั้น ส่วนใหญ่มีความสูงอยู่ระหว่าง 2-20 เมตร มีพื้นที่ปกคลุมโดยเฉลี่ย 65.83% ส่วน
ลักษณะทางปริมาณมีดังนี้

ตารางที่ 5.2 แสดงลักษณะทางปริมาณของพืชโดยสรุปในป่าดิบแล้ง

ปัจจัย	อันดับที่ 1	อันดับสุดท้าย	รวมทั้งหมด
ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	พลอง,มะนาวผี (4.58)	จ๊ว,ดินเป็ด,ตานเลี่ยนฯลฯ (0.02)	21.33
ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	มะนาวผี,พลอง (21.46)	มะกา,ตานเลี่ยน,ขมหิน,จ๊ว ฯลฯ (0.07)	99.99
ความถี่ (%)	มะนาวผี (99.88)	มะม่วงป่า,มะค่าโมง,ขมหินฯลฯ (1.56)	523.44
ความถี่สัมพัทธ์ (%)	มะนาวผี (18.51)	มะกา,มะค่าโมง,มะม่วงป่าฯลฯ (0.30)	100.00
พื้นที่หน้าตัด (ตร.ม.)	มะนาวผี (0.071)	ดินเป็ด (0.000021)	0.23
ความเด่นสัมพัทธ์ (%)	มะนาวผี (30.68)	ดินเป็ด (0.01)	100.89
ดัชนีความสำคัญ (IVI)	มะนาวผี (70.65)	ดินเป็ด (0.38)	300.00
ดัชนีความหลากหลาย			0.939

5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสวนเห็ดกับปัจจัยอิสระ

1. ป่าเบญจพรรณ มีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนสวนเห็ด 5 ตัวแปร ได้แก่ pH ของดิน, ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน, ชีวมวลพืชอาหารปลวก, ความลึกของสวนเห็ดในดินและความชื้นในดิน ดังสมการถดถอยพหุคูณต่อไปนี้

จำนวนสวนเห็ด = 4.831 + 0.02466 (ความลึกของสวนเห็ดในดิน) + 0.01168 (ชีวมวลพืชอาหารปลวก) - 0.111 (ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน) - 0.562 (pH) + 0.0138 (ความชื้นในดิน)

2. ป่าดิบแล้ง มีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนสวนเห็ด 2 ตัวแปร ได้แก่ pH ของดินและความลึกของสวนเห็ดในดิน ดังสมการต่อไปนี้

จำนวนสวนเห็ด = 27.985 + 0.222 (ความลึกของสวนเห็ดในดิน) - 3.939 (pH ของดิน)

5.5 ปัญหาและอุปสรรค

5.5.1 การวางแผนกลุ่มตัวอย่างสวนเห็ดไม่อาจทราบจำนวนที่อยู่ได้จึงทำให้บางแปลงสำรวจมีจำนวนสวนเห็ดมากกว่าแปลงอื่นๆอย่างชัดเจนซึ่งอาจทำให้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติคลาดเคลื่อนได้

5.5.2 จุดเก็บข้อมูลขึ้นอยู่กับผู้วิจัยซึ่งได้แก่ชาวบ้านที่อาศัยอยู่รอบพื้นที่มหาวิทยาลัยพื้นที่นอกเหนือจากจุดที่ชี้แล้วผู้วิจัยมิได้ทำการเปิดหน้าดินเพื่อสำรวจจึงทำให้พบจำนวนสวนเห็ดน้อยกว่าที่เป็นจริง

5.5.3 เนื่องจากในการศึกษาผู้วิจัยจำกัดระดับความลึกไว้ไม่เกิน 40 ซม. แต่ระดับสวนเห็ดบางพื้นที่สามารถสร้างอยู่ได้ในระดับที่ลึกมากกว่า 40 ซม. จึงทำให้จำนวนสวนเห็ดที่สำรวจได้น้อย

5.5.4 การ identify เห็ดโคนของผู้วิจัยไม่สามารถหาผู้เชี่ยวชาญมาช่วยยืนยันผลการ key ได้จึงอาจทำให้มีข้อผิดพลาดด้านการระบุชนิดของเห็ดโคนในพื้นที่ศึกษา

5.5.5 จำนวนตัวอย่างจากการสำรวจมีน้อยเกินไปเมื่อเทียบกับขนาดของพื้นที่จึงทำให้การบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามไม่สามารถบอกได้ชัดเจน

5.5.6 การวัดค่าความชื้นของดินในห้องปฏิบัติการอาจคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงได้เนื่องจากวิธีการเก็บตัวอย่างดินและระยะเวลาที่วัดความชื้นครั้งแรก (ก่อนอบ) ยังไม่ถูกต้องสมบูรณ์ตามหลักวิชาการ

5.5.7 การเก็บตัวอย่างเพื่อรอการวิเคราะห์นานเกินไปทำให้เกิดการผิดพลาดต่อผลที่ได้รับ

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 การเก็บข้อมูลเพื่อดูความแตกต่างของค่าพารามิเตอร์ต่างๆระหว่างดินที่มีสวนเห็ดกับดินที่ไม่มีสวนเห็ดควรเก็บตัวอย่างดินที่ไม่มีสวนเห็ดจากบริเวณพื้นที่ศึกษาที่ไม่เคยพบเห็ดโคนเลยมาเป็นตัวควบคุมเพื่อจะได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

5.6.2 การเก็บข้อมูลทางด้านดินควรเป็นการเก็บครั้งเดียวกันให้เสร็จเรียบร้อยแล้วนำไปวิเคราะห์ทันที

5.6.3 หากเป็นไปได้ควรเก็บข้อมูลในช่วงที่เห็ดโคนออกเพราะจะได้ข้อมูลที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

5.6.4 ควรทำการวิจัยในพื้นที่ที่สามารถควบคุมการผ่านเข้าออกได้เพื่อกันไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาเก็บเห็ดโคนในพื้นที่ศึกษา

5.6.5 ควรมีการเก็บข้อมูลบางพารามิเตอร์เป็นระยะๆเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ เช่น ชีวมวลของพืชและความชื้นในดิน เป็นต้น

5.6.6 ควรมีการศึกษารูปแบบของการอพยพหรือย้ายถิ่นฐานของปลวกว่ามีปัจจัยอะไรหรือมีช่วงเวลาห่างกันเท่าใดถึงทำให้ปลวกย้ายรังไปจากที่เดิมซึ่งจากการสัมภาษณ์ชาวบ้านในพื้นที่ใกล้เคียงพบว่าถ้าปลวกไม่สร้างรังที่เดิมก็จะสร้างถัดไปในระยะที่ไม่ไกลจากเดิมมากนัก

5.6.7 ควรมีการเก็บข้อมูลด้านกายภาพ, เคมี, ชีวภาพของดินและปริมาณเห็ดโคนทุกช่วงฤดูกาลในบริเวณที่เคยเก็บเห็ดโคนได้เพื่อศึกษาว่ามีปัจจัยอะไรนอกเหนือจากที่ค้นพบในการวิจัยครั้งนี้ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเห็ดโคน

5.6.8 ในการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนเห็ดแต่เป็นการศึกษาเพียงครั้งเดียวในฤดูกาลเดียว หากมีการขยายผลโดยการเก็บข้อมูลทุกฤดูกาลจะเป็นการเพิ่มความแม่นยำในการวิจัยยิ่งขึ้น

5.6.9 ในพื้นที่ที่ไม่เคยมีเห็ดโคนเกิดมาก่อนแต่มีศักยภาพในด้านคุณสมบัติทางเคมี-กายภาพของดินตามที่เสนอในผลการวิจัย สามารถนำผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้มาเป็นแนวทางในการทำให้เกิดเห็ดโคนได้โดยการเสริมปัจจัยที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมซึ่งควรที่จะได้ทำการวิจัยต่อไป

5.6.10 ควรมีการศึกษาปัจจัยทางชีวภาพของดินด้วย นอกเหนือจากปัจจัยทางกายภาพและเคมีตามที่ได้ศึกษาไว้แล้ว

รายการอ้างอิง

1. กุลธิดา สามะพุทธิ. ตามล่าหาเห็ดโคน. สารคดี 2541; 68: 53-67.
2. ครรชิต หรุ่นศรี. เทียวป่าหาเห็ดโคน. กสิกร 2539; 69(4): 369-71.
3. คีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. การเพาะเห็ดบางชนิดในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์; 2528.
4. อนงค์ จันทร์ศรีกุล. เห็ดเมืองไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช; 2529.
5. Larson PP. Live of social insects. New York: World Publishing; 1968.
6. Krishna K, Weesner FM. Biology of termites vol. II. New York: Academic press; 1970.
7. Norman EH. Termite a world problems. London: Hutchison Publishers; 1971.
8. Chang ST, Quemio TH. Tropical mushroom: biological natural cultivation methods. China: The chinese university press; 1989.
9. Lee KE, Wood TG. Termite and Soil. London: Academic Press; 1971.
10. สุทธพรหม ตริรัตน์, สัมภ์ พลิชกุล, เตือนใจ โกสกุล, ปริญา รัตนพิมาน. สถานภาพและศักยภาพการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับเห็ด โคน (Termitomyces). กรุงเทพฯ: ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศช.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.); 2540.
11. Miller RW, Donahue RL. Soil: An introduction to soils and plant growth. 6th ed. London: Prentice-Hall International editions; 1990.
12. ราชบัณฑิตยสถาน. เห็ดกินได้และเห็ดมีพิษในประเทศไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด; 2539.
13. วสันต์ เพชรรัตน์. เห็ดป่าในภาคใต้ของประเทศไทย: เห็ดปลวก (*Termitomyces spp.*) วารสารสงขลานครินทร์ วิทยาศาสตร์ 2540; 19(2): 165-71.
14. สาโรช ชีรศิลป์. ลักษณะทางชีวภาพของเห็ดโคนบางประการที่พบในประเทศไทย. วารสารการวิจัยเพื่อการพัฒนา 2532; 11: 55-74.
15. คีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ บรรณาธิการ. ขุมทางเกษตร ฉบับเห็ดโคน 2526; 6(4): 7-38.
16. Wilson EO. The Insect societies. USA: Beldnap press; 1971.

17. Tsuyoshi Y. Contribution of the protozoan fauna to nutritional physiology of the lower termite, *Coptotermes formosanus* Shiraki (Isoptera: Rhinotermitidae). Wood research 1995 Sep; 82: 68-76.
18. Harnboonsong Y. Fungus growing termites. [M.S. thesis in Agriculture]. Bangkok: Faculty of Graduate studies, Kasetsart University; 1986.
19. วีระพงศ์ เกียรติสุนทร.ชีววิทยาของปลวก.วารสารวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2535; 8(2): 53-61.
20. Kondo H. Termite-Isoptera. In: Kondo H, editor. Grolier's amazing world of animals vol. 17. 3 rd ed. New York: Grolier enterprises; 1972. 94-102.
21. Mound LA. Insect architects. In: Dorling Kinderly Limited, editor. Eyewitness guides. 2 nd ed. London: Dorling Kindersley; 1990.
22. Elzinga RJ. Fundamental of entomology. 3rd ed. New jersey: Prentice-Hall; 1987.
23. อิสระ อินตะชัย. อนุกรมวิธานและปัจจัยทางนิเวศบางประการของปลวกในจังหวัดจันทบุรี-ตราด [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา]. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2530.
24. Daly HV, Doyen JT. Ehrlich PR. Introduction to insect biology and diversity. Tokyo: Kosaido printing; 1981.
25. Misra JN. Physiology of digestion in termites. The Indian Forester 1964; 90(3): 131-6.
26. Breynak JA, Brune A. Role of microorganisms in the digestion of lignocellulose by termites. Annu. Rev. Entomol. 1994; 39: 453-87.
27. Martin MM, Martin JS. Cellulose Digestion in the midgut of the fungus-growing termite *Macrotermes natalensis*: The role of acquired digestive enzymes. SCIENCE 1978; 199(4336): 1453-5.
28. Zoberi MH. The ecology of some fungi in a termite hill. Mycologia 1979; 71: 538-45.
29. Thomas RJ. Factors affecting the distribution and activity of fungi in the nest of Macrotermitinae (Isoptera). Soil Biochemistry 1987; 19(3): 343-9.
30. สุมาลี พิษณุางกูร. เห็ดโคนและลูกผสมฟิวแคนท์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2541.
31. ปัญญา โพธิ์รัตน์, กิตติพงษ์ ศิริสานิชกุล. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ร่วมเขียว; 2538.

32. ณวิวรรณ หุตะเจริญ. แมลงป่าไม้ของไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แสงเทียนการพิมพ์; 2533.
33. Wambeke V. Soils of topics: properties and appraisal. New York: McGraw-Hill; 1992.
34. อุทิศ กุญอินทร์. นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2541.
35. ถนอม คลอดเพ็ง. วิธีการของปฐพีฟิสิกส์วิเคราะห์. เชียงใหม่: หน่วยพิมพ์เอกสารทางวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2528.
36. Rowell DL. Soil science: Methods&applications. Singapore: Longman publishers; 1994.
37. มงคล พานิชกุล. ดินจอมปลวก. กสิกร 2539; 69(3): 264-371.
38. ศุติศ มานะจุติ. ปฐพีวิทยาทั่วไป. เชียงใหม่: งานส่งเสริมการวิจัยและตำรา กองบริการการศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2536.
39. ประสพชัย นามลาพุทธา. สังคมพืชและการทดแทนของสังคมพืช เอกสารประกอบการสอน วิชาการศึกษารัพยากรในท้องถิ่น (Local resource study). กรุงเทพฯ: คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2537.
40. Watanabe H, Takeda H, Ruaysoongnern S. Termites of Northeastern Thailand with special reference to changes in species composition due to shifting cultivation. Mem. Coll. Agric. 1984; 125: 45-57.
41. ธวัชชัย เหลืองอร่าม, วรรณ เลี้ยววาริณ, ชัยรัตน์ นิลนนท์. อิทธิพลของปลวกต่อความแปรปรวนของสมบัติทางเคมีบางประการของดิน. วารสารสงขลานครินทร์ วิทยาศาสตร์ 2538; 17(4): 395-403.
42. Ekundayo Eo, Aghatise VO. Soil properties of termite mounds under different land use types in a typic paleudult of Midwesturn Nigeria. Env. Mon. Ass. 1997; 45: 1-7.
43. โครงการเรณูวิทยาและสิ่งแวดล้อม ศูนย์ประยุกต์และบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยมหิดล. รายงานศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โครงการมหาวิทยาลัยมหิดล กาญจนบุรี (ระยะที่ 1). กรุงเทพฯ: โครงการเรณูวิทยาและสิ่งแวดล้อม ศูนย์ประยุกต์และบริการวิชาการ; 2541.
44. Læsøe T, Conte AD. The mushroom book. London: Doon phototype printer; 1996.
45. Roonwal ML. Termite life and termite control in Tropical South Asia. Jodhpur (India): Sciencetific publishers; 1979.
46. พงนิย์ มอญเจริญและคณะ. คู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์ของกลุ่มเคมีดินที่ 2. กรุงเทพฯ: กองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน; 2535.

47. Foth HD. Fundamentals of soil science. 8 th ed. New York: John wiley&sons; 1990.
48. ลำอาง ศรีนิลทา. คู่มือปฏิบัติการปฐพีศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2517.
49. Tan KH. Soil sampling preparation and analysis. New York: Marcelldekker INC; 1996.
50. Robinson WH. Urban entomology. London: Chapman&Hall; 1996.
51. เอิบ เขียวรีนรมย์. คู่มือปฏิบัติการสำรวจดิน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2542.
52. คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2541.
53. สันต์ อิ่มสุนทร, ปรีดี ดอนสกุล, นิพนธ์ พัทธากูร. แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ จังหวัดกาญจนบุรี: กองสำรวจและจำแนกที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. เอกสารทางวิชาการเล่มที่ 179 พฤษภาคม. 2534.
54. เอิบ เขียวรีนรมย์. รายงานฉบับสมบูรณ์ทรัพยากรดินและการใช้ที่ดิน โครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยมหิดล ณ กาญจนบุรี. กรุงเทพฯ: บริษัทที่ปรึกษาหนึ่งร้อยสิบ จำกัด; กรกฎาคม. 2540
55. Ahmad M. Termites (Isoptera) of Thailand. Bulletin of the American museum of Natural history 1965; 131: 30-59.

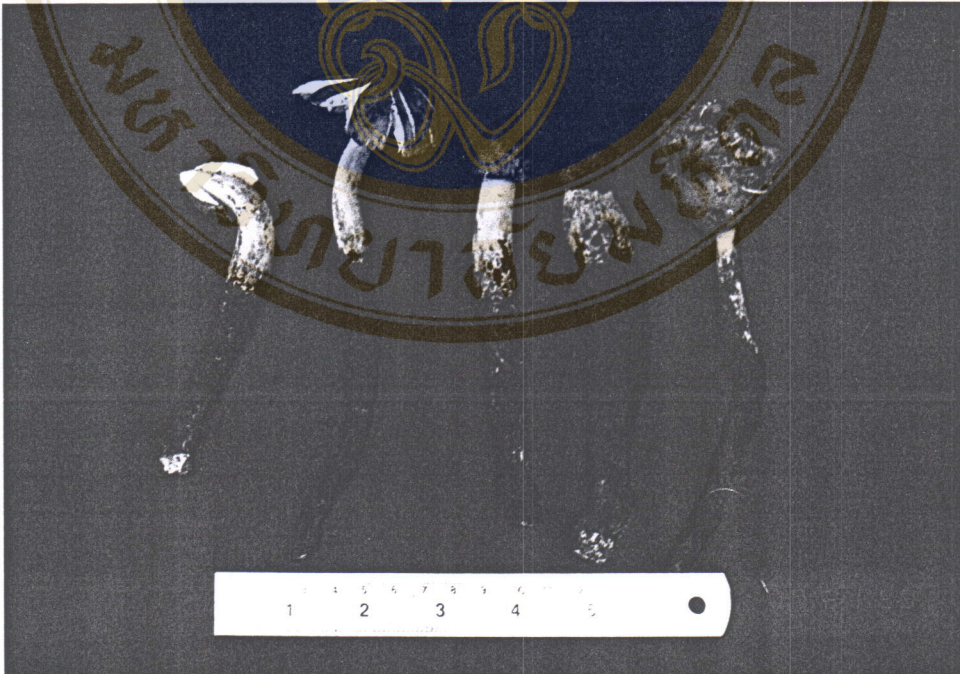


ตารางที่ ภ.1 จำนวนสวนเห็ดที่สำรวจพบที่ระดับความลึก ๓ เมตร

ชนิดป่า	ตัวอย่างที่	จำนวนสวนเห็ด (รัง)	จำนวนสวนเห็ดใน แต่ละชนิดป่า (รัง)	ค่าเฉลี่ยในแต่ละป่า (รัง)
เบญจพรรณ	sy 1/1	2	13	3.25
	sy 2/3	1		
	sy 2/5	1		
	sy 3/1	1		
	sy 3/4	1		
	sy 3/5	1		
	sy 3/6	1		
	sy 3/8	1		
	sy 4/2	2		
	sy 4/4	1		
	sy 4/6	1		
ดิบแล้ง	sy 5/9	1	46	11.5
	sy 6/6	13		
	sy 6/7	10		
	sy 6/8	1		
	sy 6/9	1		
	sy 7/1	3		
	sy 7/4	2		
	sy 7/6	1		
	sy 7/10	4		
	sy 7/11	1		
	sy 8/2	6		
	sy 8/6	1		
	sy 8/9	2		



Termitomyces striatus



Termitomyces globulus

ภาพที่ ๑.1 แสดงชนิดเห็ดโคนที่สำรวจพบในพื้นที่ศึกษา

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ ก.1 แสดงชนิดเห็ดโคนที่สำรวจพบในพื้นที่ศึกษา (ต่อ)

ตารางที่ ๒.2 ชนิดปลวกที่สำรวจพบในพื้นที่ศึกษา

ชนิดป่า	ตัวอย่างหมายเลข	ชนิด
เบญจพรรณ	*sy 1/1	<i>Hypotermes xenotermitis</i>
	sy 2/2	<i>Microtermes obesi</i>
	sy 2/3	<i>Globitermes sulphureus</i>
	*sy 3/4	<i>Macrotermes gilvus</i>
	*sy 3/8	<i>Macrotermes chaigloimi</i>
	*sy 4/4	<i>Globitermes sulphureus</i>
	*sy 4/6	<i>Odontotermes formusanus</i>
ดิบแล้ง	sy 5/2	<i>Hypotermes xenotermitis</i>
	sy 5/6	<i>Hypotermes makamensis</i>
	*sy 5/9	<i>Hypotermes makamensis</i>
	sy 6/2	<i>Globitermes sulphureus</i>
	*sy 6/6	<i>Microtermes obesi</i>
	*sy 6/7	<i>Microtermes obesi</i>
	*sy 6/8	<i>Macrotermes gilvus</i>
	*sy 6/9	<i>Hypotermes makamensis</i>
	sy 7/1	<i>Macrotermes gilvus</i>
	*sy 7/10	<i>Hypotermes makamensis</i>
	*sy 7/11	<i>Hypotermes makamensis</i>
	*sy 8/2	<i>Macrotermes annandalei</i>
	sy 8/3	<i>Odontotermes takensis</i>
	*sy 8/6	<i>Microtermes obesi</i>
	*sy 8/12	<i>Hypotermes makamensis</i>

หมายเหตุ * หมายถึง นอกจากจะสำรวจพบตัวปลวกแล้วยังพบรังปลวกด้วย



Macrotermes chaigloimi

ภาพที่ ก.2 แสดงชนิดปลวกที่สำรวจพบในพื้นที่ศึกษา



Microtermes obesi

ภาพที่ ๒.๒ แสดงชนิดปลวกที่สำรวจพบในพื้นที่ศึกษา (ต่อ)

Copyright by Mahidol University



Hypotermes xenotermitis

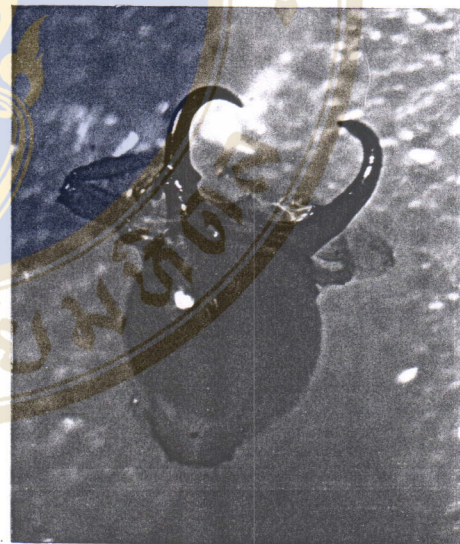
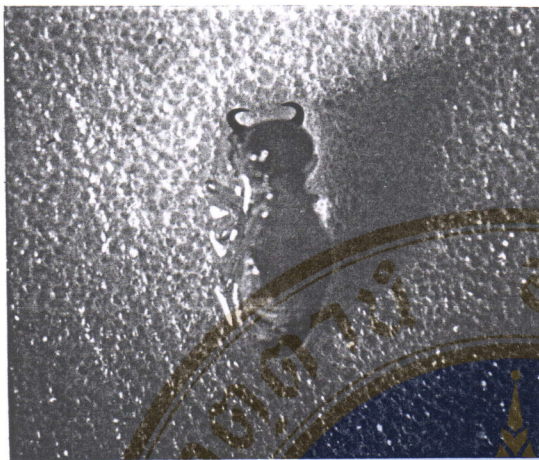
Hypotermes makamensis

ภาพที่ ก.2 แสดงชนิดปลวกที่สำรวจพบในพื้นที่ศึกษา (ต่อ)



Odontotermes takensis

ภาพที่ ๓.๒ แสดงชนิดปลวกที่สำรวจพบในพื้นที่ศึกษา (ต่อ)



Globitermes sulphureus

ภาพที่ ก.2 แสดงชนิดปลวกที่สำรวจพบในพื้นที่ศึกษา (ต่อ)



ตารางที่ ก.3 ผลการวิเคราะห์ pH ของดินที่ระดับสวนเห็ด

เบญจพรรณ		ค่าเฉลี่ย	ป่าดิบแล้ง		ค่าเฉลี่ย
ตัวอย่างดินที่	ค่า pH ที่วัดได้		ตัวอย่างดินที่	ค่า pH ที่วัดได้	
sy 1/1	6.9	6.9	sy 5/9	7.3	7.3
sy 2/3	6.6	7.0	sy 6/6	6.9	6.9
sy 2/5	7.4		sy 6/7	6.6	
sy 3/1	6.9	7.1	sy 6/8	6.8	7.3
sy 3/4	7.1		sy 6/9	7.4	
sy 3/5	7.3	6.9	sy 7/1	7.8	7.1
sy 3/6	7.3		sy 7/4	6.9	
sy 3/8	6.9		sy 7/6	7.0	
sy 4/2	7.1	6.9	sy 7/10	7.3	7.2
sy 4/4	7.0		sy 7/11	7.3	
sy 4/6	6.8		sy 8/2	6.9	
เฉลี่ย		7.0	sy 8/6	7.2	7.2
			sy 8/9	7.2	
			เฉลี่ย		

ที่มา : จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

ตารางที่ ๑.4 ผลการวิเคราะห์เนื้อดินที่ระดับสวนเห็ด

ชนิดป่า	ตัวอย่างดินที่	% สัดส่วนดิน			เนื้อดิน
		ทราย	ทรายแป้ง	เหนียว	
เบญจพรรณ	sy 1/1	21.33	16.35	62.32	เหนียว
	sy 2/3	32.96	18.72	48.32	เหนียว
	sy 2/5	42.02	16.50	41.48	เหนียว
	sy 3/1	28.52	18.44	53.04	เหนียว
	sy 3/4	35.24	17.72	47.04	เหนียว
	sy 3/5	35.02	18.94	46.04	เหนียว
	sy 3/6	64.88	2.28	32.84	ร่วนเหนียวปนทราย
	sy 3/8	31.76	15.92	52.32	เหนียว
	sy 4/2	39.14	19.82	41.04	เหนียว
	sy 4/4	37.26	17.42	45.32	เหนียว
	sy 4/6	34.76	15.92	46.32	เหนียว
	sy 5/9	58.96	28.02	23.04	ร่วนปนทราย
	sy 6/6	32.74	16.58	50.68	เหนียว
	sy 6/7	28.18	12.78	57.04	เหนียว
	sy 6/8	34.76	16.92	48.32	เหนียว
ดิบแล้ง	sy 6/9	31.32	20.36	48.32	เหนียว
	sy 7/1	42.52	15.72	41.76	เหนียว
	sy 7/4	28.02	16.94	55.04	เหนียว
	sy 7/6	49.96	13.72	36.32	เหนียวปนทราย
	sy 7/10	49.74	9.42	40.84	เหนียวปนทราย
	sy 7/11	41.20	19.04	39.76	เหนียว
	sy 8/2	33.97	15.71	50.32	เหนียว
	sy 8/6	50.02	16.94	33.04	ร่วนเหนียวปนทราย
	sy 8/9	50.68	15.20	34.12	ร่วนเหนียวปนทราย

ตารางที่ ภ.5 ผลการวิเคราะห์ความชื้นในดินที่ระดับสวนเห็ด

ชนิดป่า	ตัวอย่างดินที่	ค่าความชื้น (%)	รวมแต่ละแปลง (%)	ค่าเฉลี่ยความชื้นแต่ละ ชนิดป่า.(%)
เบญจพรรณ	sy 1/1	4.29	4.29	6.92
	sy 2/3	10.20	10.45	
	sy 2/5	10.69		
	sy 3/1	7.33	6.44	
	sy 3/4	5.79		
	sy 3/5	5.97		
	sy 3/6	6.29		
	sy 3/8	6.81		
	sy 4/2	6.17	6.48	
	sy 4/4	7.27		
	sy 4/6	6.00		
ดิบแล้ง	sy 5/9	10.95	10.95	8.64
	sy 6/6	9.30	9.10	
	sy 6/7	9.58		
	sy 6/8	8.83		
	sy 6/9	8.67		
	sy 7/1	5.28	8.63	
	sy 7/4	8.93		
	sy 7/6	9.21		
	sy 7/10	10.20		
	sy 7/11	9.55		
	sy 8/2	4.66	5.88	
	sy 8/6	6.42		
	sy 8/9	6.56		

ตารางที่ ๓.6 ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับสวนเห็ด

ชนิดป่า	ตัวอย่างดินที่	ค่าอินทรีย์วัตถุ (%)	ค่าเฉลี่ยแต่ละแปลง (%)	ค่าเฉลี่ยในแต่ละชนิดป่า (%)
เบญจพรรณ	sy 1/1	4.3746	4.37	5.55
	sy 2/3	4.6674	4.94	
	sy 2/5	5.2210		
	sy 3/1	3.8751	5.39	
	sy 3/4	6.2691		
	sy 3/5	5.5802		
	sy 3/6	6.4274		
	sy 3/8	4.8052		
	sy 4/2	6.1141	7.49	
	sy 4/4	6.3724		
	sy 4/6	9.9892		
ดิบแล้ง	sy 5/9	6.4370	6.44	5.65
	sy 6/6	4.2024	3.65	
	sy 6/7	3.3068		
	sy 6/8	4.0301		
	sy 6/9	3.0496		
	sy 7/1	4.1498	4.95	
	sy 7/4	4.0474		
	sy 7/6	7.0613		
	sy 7/10	4.4586		
	sy 7/11	5.0184		
	sy 8/2	6.8891	7.54	
	sy 8/6	9.2142		
	sy 8/9	6.5239		

ที่มา : จากการศึกษภาคสนาม พ.ศ. 2543

ตารางที่ ก.7 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างของดินที่ระดับสวนเห็ด

ชนิดป่า	ตัวอย่างดินที่	รูปแบบโครงสร้าง	ขนาด	ความคงทน
เบญจพรรณ	sy 1/1	granular+ angular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 2/3	granular	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 2/5	granular+ angular blocky	ละเอียด	แข็งแรง
	sy 3/1	granular + angular blocky	ละเอียด	แข็งแรง
	sy 3/4	granular + angular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 3/5	granular+angular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 3/6	granular+subangular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 3/8	granular+angular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 4/2	angular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 4/4	granular+ subangular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 4/6	granular + subangular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
ดิบแล้ง	sy 5/9	granular+ angular blocky	ละเอียด	แข็งแรง
	sy 6/6	granular	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 6/7	granular	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 6/8	granular+ subangular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 6/9	granular	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 7/1	granular+ subangular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 7/4	granular	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 7/6	granular+subangular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 7/10	granular+ subangular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 7/11	granular+ subangular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 8/2	granular + subangular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 8/6	granular+ angular blocky	ละเอียด	ปานกลาง
	sy 8/9	granular+ angular blocky	ละเอียด	ปานกลาง

หมายเหตุ: - รูปร่างของโครงสร้างแบ่งออกเป็น (51)

- 1) granular หมายถึง ก้อนดินที่มีลักษณะแบบก้อนทรงกลม มุมมน
- 2) angular blocky หมายถึง ก้อนดินที่มีลักษณะเป็นก้อนเหลี่ยม มุมแหลม
- 3) granular+angular blocky หมายถึง ก้อนดินที่มีลักษณะเป็นก้อนทรงกลม มุมมน

ผสมกับเป็นเหลี่ยม มุมแหลม

- 4) granular+subangular blocky หมายถึง ก้อนดินที่มีลักษณะเป็นก้อนทรงกลม มุมมนผสมกับเป็นเหลี่ยมมุมมน

- เกณฑ์การแบ่งชั้นขนาดโครงสร้างของดิน แบ่งออกเป็น 5 แบบ คือ (51)

- 1) ปานกลางมาก (very fine)
- 2) ปานกลาง (fine)
- 3) ปานกลาง (medium)
- 4) หยาบหรือหนา (coarse or thick)
- 5) หยาบมากหรือหนามาก (very coarse or very thick)

- ความแข็งแรงหรือความคงทนของโครงสร้าง แบ่งเป็น (51)

- 1) อ่อนแอ หมายถึง อนุภาคของดินเกาะรวมกันพอสังเกตเห็นได้บ้างแต่เมื่อเขย่าเบาๆ ก้อนดินจะแตกออกจากกันง่ายมาก
- 2) ปานกลาง หมายถึง รูปร่างก้อนดินเห็นได้ง่ายและชัดเจน มีความคงทนปานกลาง เมื่อเขย่าก้อนดินจะคงรูปอยู่บ้าง
- 3) แข็งแรง หมายถึง สังเกตเห็นก้อนดินชัดเจน เมื่อเขย่าจะคงรูปร่างอยู่ ไม่แตกออกจากกัน

ตารางที่ ๘.๘ ผลการวิเคราะห์ความลึกของสวนเห็ดในดิน

ชนิดป่า	ตัวอย่างดินที่	ความลึกของชั้นดิน ณ ตำแหน่งสวนเห็ด (ซม.)	เฉลี่ยในแต่ละแปลง (ซม.)	เฉลี่ยในแต่ละชนิดป่า (ซม.)
เบญจพรรณ	sy 1/1	27.5	27.5	26.05
	sy 2/3	20	24.5	
	sy 2/5	29		
	sy 3/1	31	22.2	
	sy 3/4	20		
	sy 3/5	5		
	sy 3/6	24		
	sy 3/8	31		
	sy 4/2	40	30	
	sy 4/4	30		
	sy 4/6	20		
ดิบแล้ง	sy 5/9	16	16	18.39
	sy 6/6	15.25	15.81	
	sy 6/7	13		
	sy 6/8	12		
	Sy 6/9	23		
	sy 7/1	30	25.4	
	sy 7/4	23		
	sy 7/6	16		
	sy 7/10	38		
	sy 7/11	20		
	sy 8/2	17	16.83	
	sy 8/6	12		
	sy 8/9	20		

ที่มา : จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

ตารางที่ ๑.๑ ผลการวิเคราะห์ปริมาณพืชอาหารปลวกในแปลงเก็บตัวอย่างปลวก

ชนิดป่า	ตัวอย่างที่	น้ำหนักแห้ง (%)	ค่าเฉลี่ยในแต่ละแปลง (%)	ค่าเฉลี่ยในแต่ละชนิดป่า (%)
เบญจพรรณ	sy 1/1	59.38	59.38	54.81
	sy 2/3	5.70	25.92	
	sy 2/5	46.13		
	sy 3/1	37.98	72.09	
	sy 3/4	125.61		
	sy 3/5	125.32		
	sy 3/6	21.83		
	sy 3/8	49.71		
	sy 4/2	48.15	56.50	
	sy 4/4	45.16		
	sy 4/6	76.20		
ดิบแล้ง	sy 5/9	33.12	33.12	60.71
	sy 6/6	23.67	25.27	
	sy 6/7	30.48		
	sy 6/8	14.11		
	sy 6/9	32.83		
	sy 7/1	72.60	30.09	
	sy 7/4	13.7		
	sy 7/6	1.50		
	sy 7/10	38.30		
	sy 7/11	54.34		
	sy 8/2	28.82	60.57	
	sy 8/6	19.34		
	sy 8/9	133.56		

ที่มา : จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543

ตารางที่ ภ.10 ระดับการแบ่งค่าความเป็นกรด-เบสของดิน

pH	ปฏิกิริยาดิน
<3.5	กรดรุนแรงมากที่สุด (ultra acid)
3.5-4.4	กรดรุนแรงมาก (extremely acid)
4.5-5.0	กรดจัดมาก (very strongly acid)
5.1-5.5	กรดจัด (strongly acid)
6.1-6.5	กรดเล็กน้อย (slightly acid)
6.6-7.3	เป็นกลาง (neutral)
7.4-7.8	ด่างเล็กน้อย (slightly alkaline)
7.9-8.4	ด่างปานกลาง (ปานกลางly alkaline)
8.5-9.0	ด่างจัด (strongly alkaline)
>9.0	ด่างจัดมาก (very strongly alkaline)

ที่มา : คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. (52)



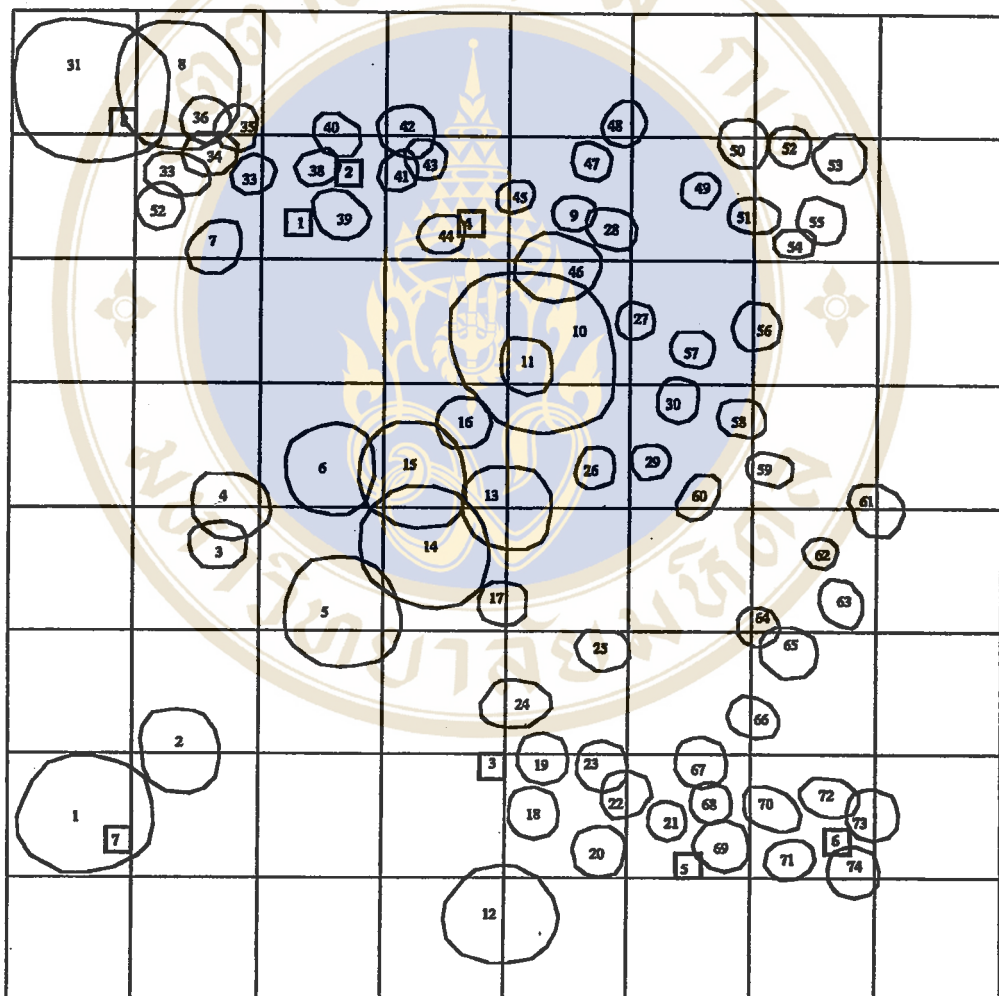
แปลง sy 1 ขนาด 40x40 เมตร

ที่ตั้งพิกัด UTM 168609 ของแผนที่ทหาร 1: 50,000 ระวาง 4837 III

ความลาดชัน 5 องศา พื้นที่ปกคลุมเรือนยอด 22.10%

ทิศด้านลาด ได้ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 220 เมตร

มีการกระจายตัวของชนิดพันธุ์ไม้และลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด ดังภาพที่ 1



- หมายเหตุ :
- แทนพื้นที่ปกคลุมเรือนยอด
 - แทนแปลงสำรวจที่พบสวนเห็ด
 - แทนแปลงสำรวจที่ไม่พบสวนเห็ด

ภาพที่ ๓.3 แสดงลักษณะการกระจายพันธุ์และการปกคลุมเรือนยอดของพืชในแปลง sy 1

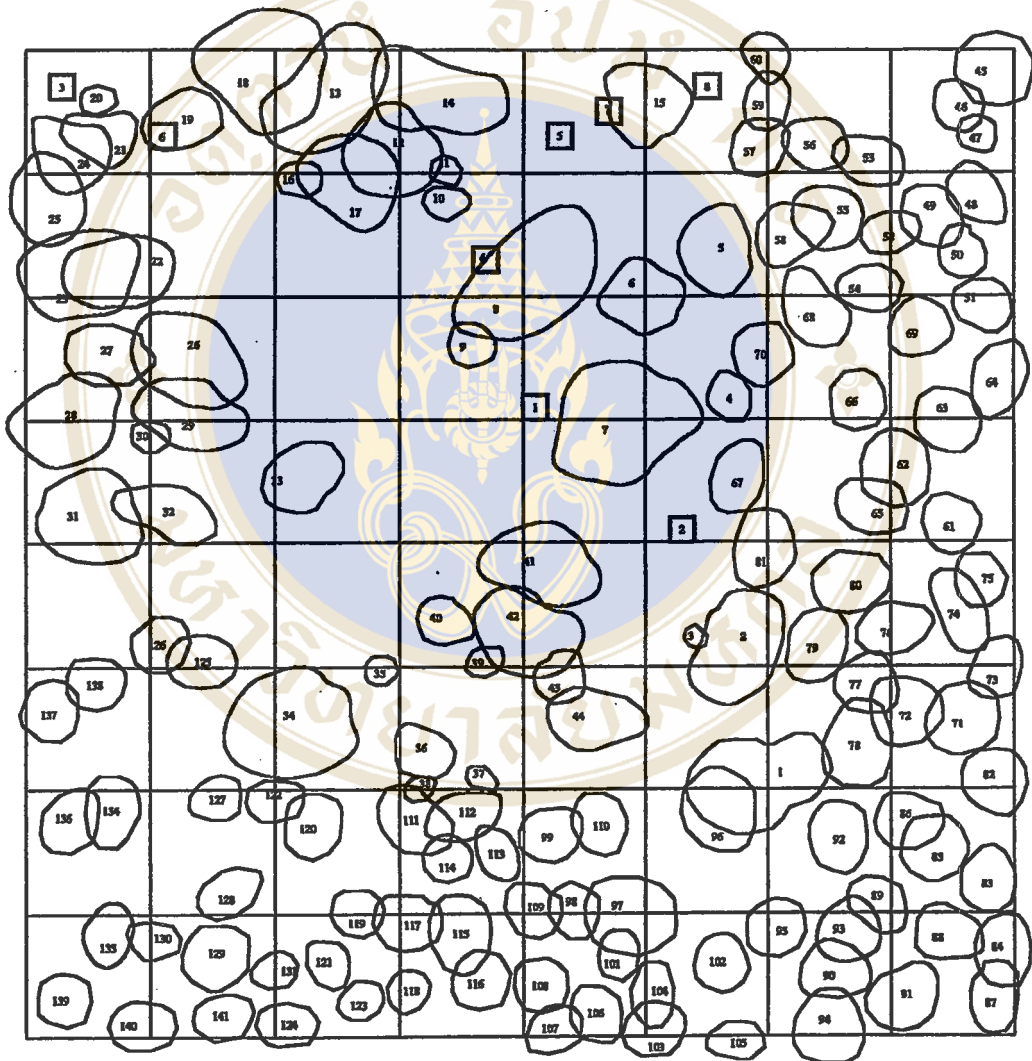
แปลง sy 2 ขนาด 40x40 เมตร

ที่ตั้ง พิกัด UTM 166610 ของแผนที่ทหาร 1: 50,000 ระหว่าง 4837 III

ความลาดชัน 5 องศา พื้นที่ปกคลุมเรือนยอด 44.81%

ทิศด้านลาด ได้ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 200 เมตร.

มีการกระจายตัวของชนิดพันธุ์ไม้และลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด ดังภาพที่ 2



- หมายเหตุ :
- แทนพื้นที่ปกคลุมเรือนยอด
 - แทนแปลงสำรวจที่พบสวนเห็ด
 - แทนแปลงสำรวจที่ไม่พบสวนเห็ด

ภาพที่ ภ.4 แสดงลักษณะการกระจายพันธุ์และการปกคลุมเรือนยอดของพืชในแปลง sy 2

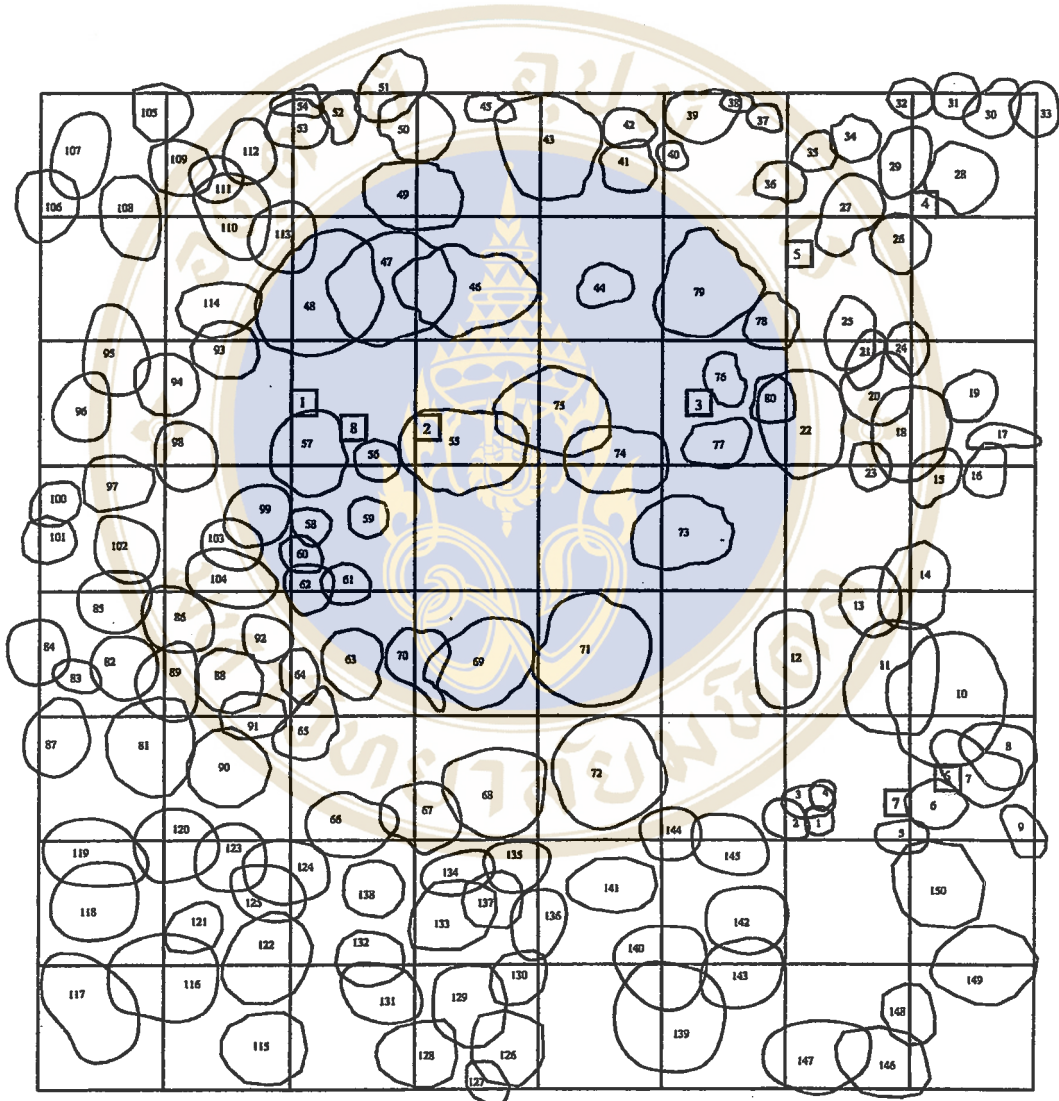
แปลง sy 3 ขนาด 40x40 เมตร

ที่ตั้ง พิกัด UTM 148625 ของแผนที่ทหาร 1: 50,000 ระวาง 4837 III

ความลาดชัน 4 องศา พื้นที่ปกคลุมเรือนยอด 51.05%

ทิศด้านลาด ตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 266 เมตร

มีการกระจายตัวของชนิดพันธุ์ไม้และลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด ดังภาพที่ 3



- หมายเหตุ :
- แทนพื้นที่ปกคลุมเรือนยอด
 - แทนแปลงสำรวจที่พบสวนเห็ด
 - แทนแปลงสำรวจที่ไม่พบสวนเห็ด

ภาพที่ 3.5 แสดงลักษณะการกระจายพันธุ์ไม้และการปกคลุมเรือนยอดของพืชในแปลง sy 3

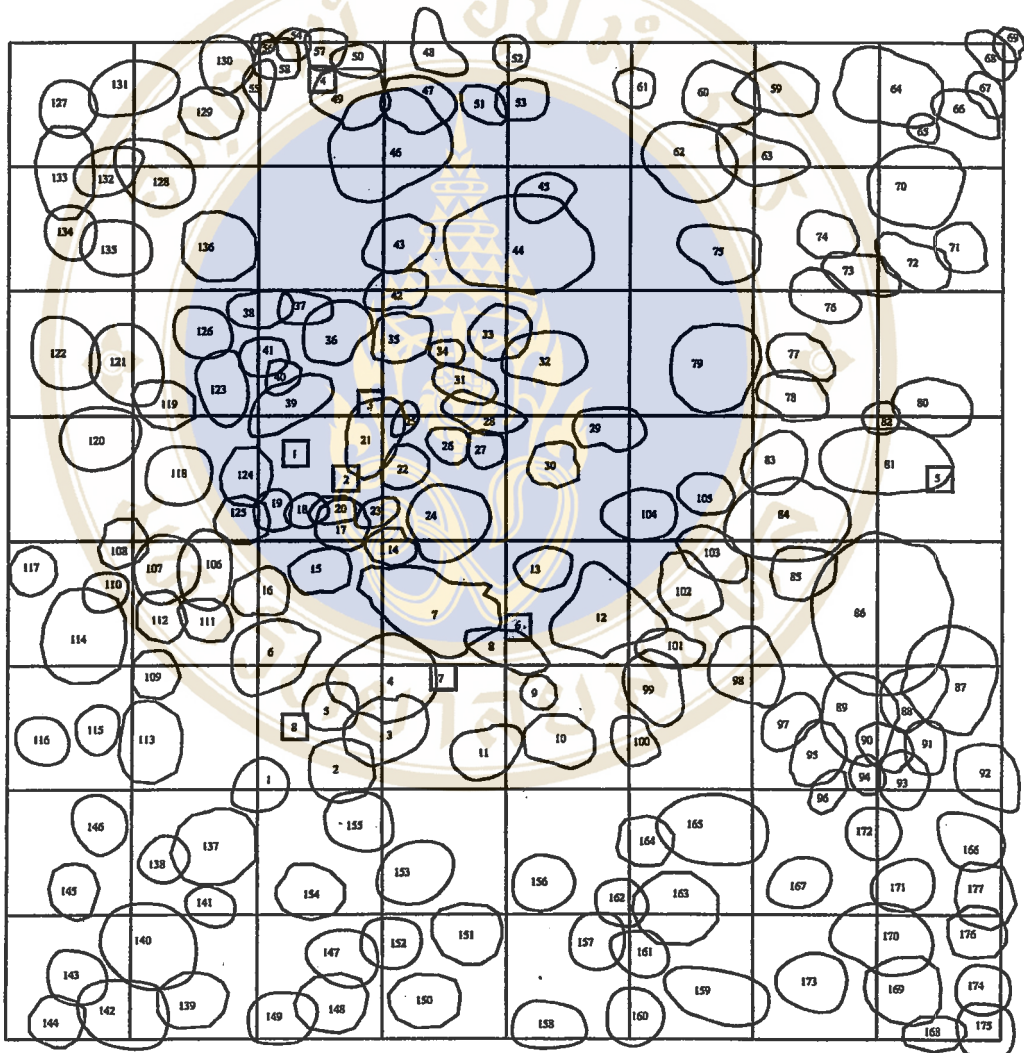
แปลง sy 4 ขนาด 40x40 เมตร

ที่ตั้ง พิกัด UTM 151625 แผนที่ทหาร 1: 50,000 ระวาง 4837 III

ความลาดชัน 3 องศา พื้นที่ปกคลุมเรือนยอด 50.46%

ทิศด้านลาด ตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 262 เมตร..

มีการกระจายตัวของชนิดพันธุ์ไม้และลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด ดังภาพที่ 4



- หมายเหตุ :
- แทนพื้นที่ปกคลุมเรือนยอด
 - แทนแปลงสำรวจที่พบสวนเห็ด
 - แทนแปลงสำรวจที่ไม่พบสวนเห็ด

ภาพที่ ๑.6 แสดงลักษณะการกระจายพันธุ์และการปกคลุมเรือนยอดของพืชในแปลง sy 4

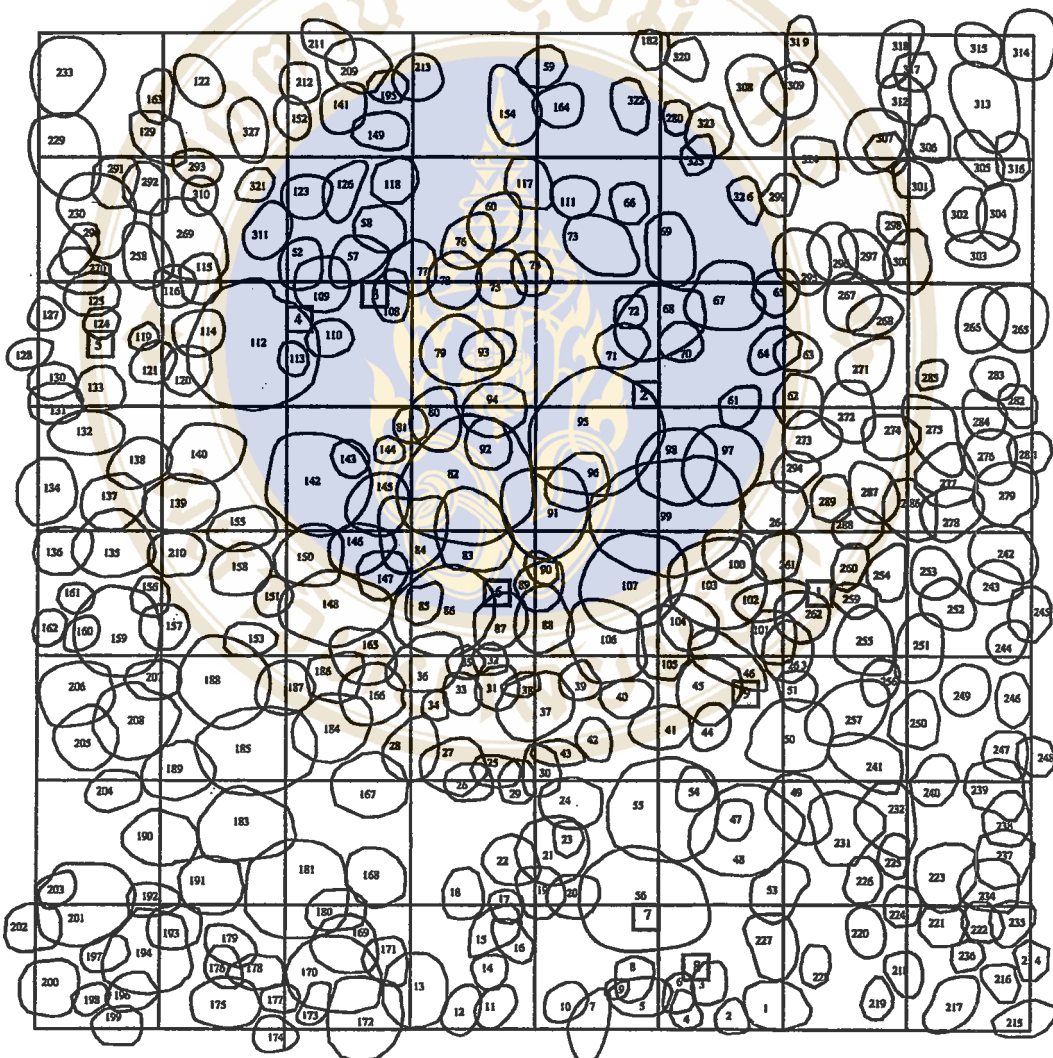
ป่าดิบแล้งแปลง sy 5 ขนาด 40x40 เมตร

ที่ตั้ง พิกัด UTM 142649 ของแผนที่ทหาร 1: 50,000 ระหว่าง 4837 III

ความลาดชัน 3 องศา พื้นที่ปกคลุมเรือนยอด 67.61%

ทิศด้านลาด ตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 215 เมตร

มีการกระจายตัวของชนิดพันธุ์ไม้และลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด ดังภาพที่ 5



- หมายเหตุ :
- แทนพื้นที่ปกคลุมเรือนยอด
 - แทนแปลงสำรวจที่พบสวนเห็ด
 - แทนแปลงสำรวจที่ไม่พบสวนเห็ด

ภาพที่ ภ.7 แสดงลักษณะการกระจายพันธุ์และการปกคลุมเรือนยอดของพืชในแปลง sy 5

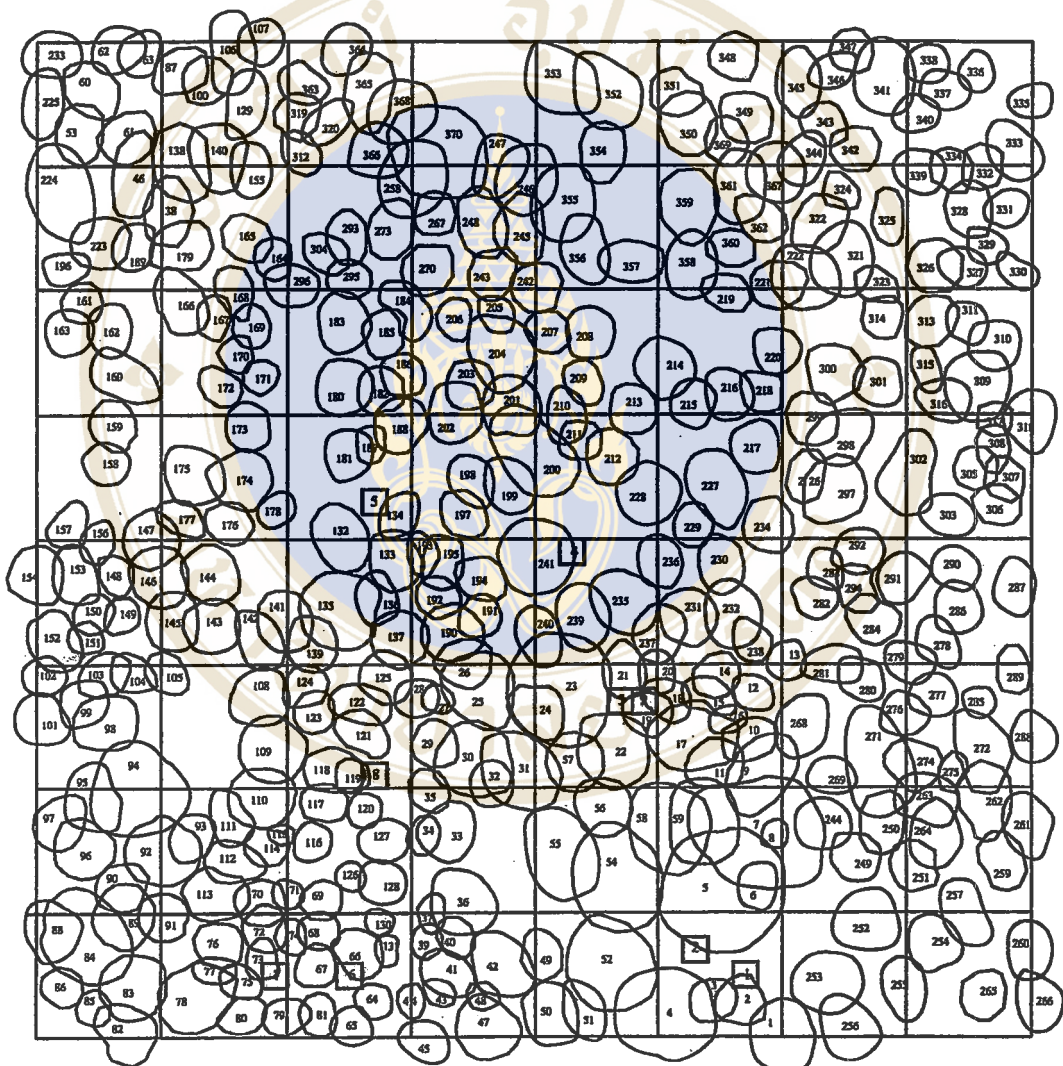
แปลง sy 6 ขนาด 40x40 เมตร

ที่ตั้ง พิกัด UTM 139653 ของแผนที่ทหาร 1: 50,000 ระวาง 4837 III

ความลาดชัน 5 องศา พื้นที่ปกคลุมเรือนยอด 71.63%

ทิศด้านลาด ตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 195 เมตร

มีการกระจายตัวของชนิดพันธุ์ไม้และลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด ดังภาพที่ 6

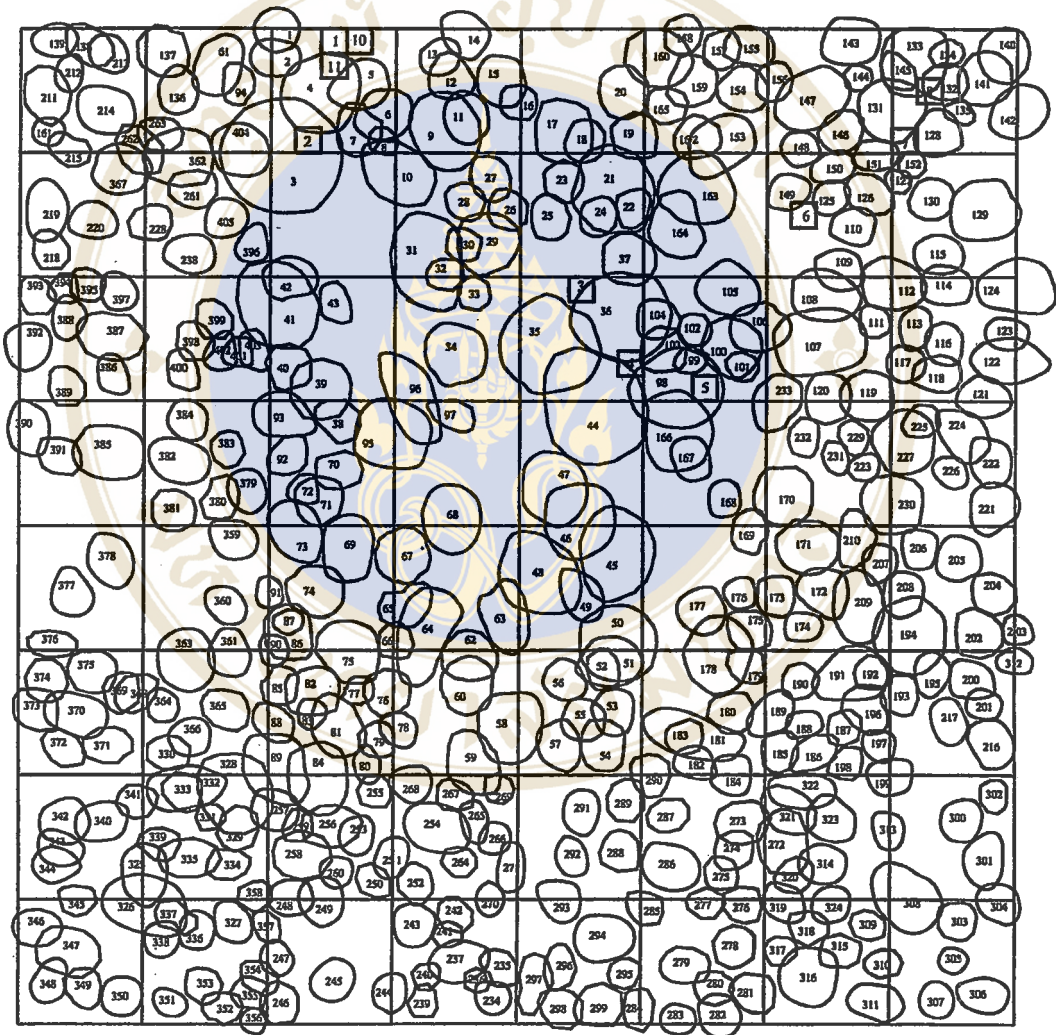


- หมายเหตุ :
- แทนพื้นที่ปกคลุมเรือนยอด
 - แทนแปลงสำรวจที่พบสวนเห็ด
 - แทนแปลงสำรวจที่ไม่พบสวนเห็ด

ภาพที่ ๖.๘ แสดงลักษณะการกระจายพันธุ์และการปกคลุมเรือนยอดของพืชในแปลง sy 6

แปลง sy 7 ขนาด 40x40 เมตร

ที่ตั้ง พิกัด UTM 142651 ของแผนที่ทหาร 1: 50,000 ระวัง 4837 III
 ความลาดชัน 5 องศา พื้นที่ปกคลุมเรือนยอด 61.92%
 ทิศด้านลาด ตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 200 เมตร,
 มีการกระจายตัวของชนิดพันธุ์ไม้และลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด ดังภาพที่ 7



- หมายเหตุ : ○ แทนพื้นที่ปกคลุมเรือนยอด
 □ แทนแปลงสำรวจที่พบสวนเห็ด
 □ แทนแปลงสำรวจที่ไม่พบสวนเห็ด

ภาพที่ ภ.9 แผนผังแสดงตำแหน่งรังปลูกที่สำรวจภายใต้การปกคลุมเรือนยอดในแปลง sy 7

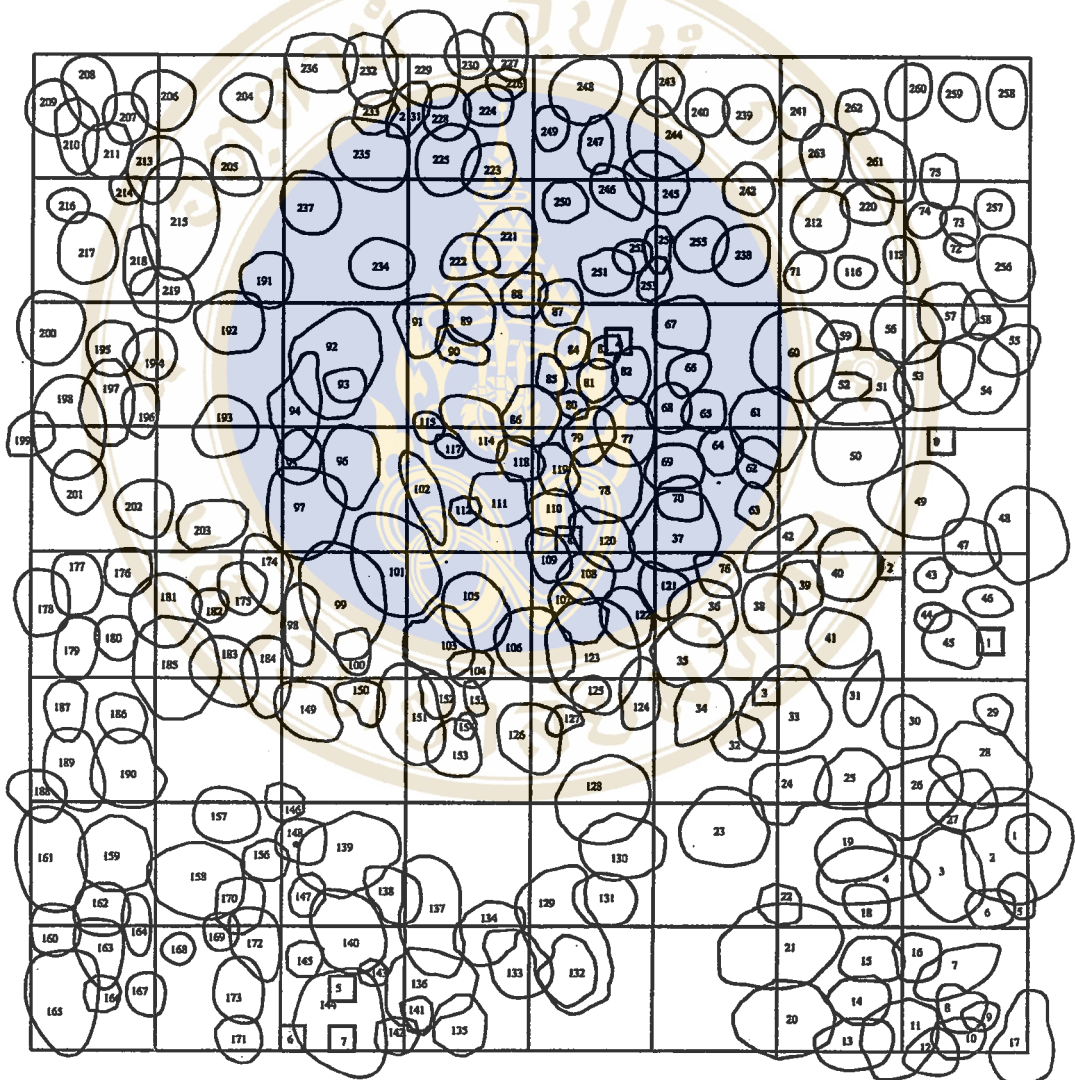
แปลง sy 8 ขนาด 40x40 เมตร

ที่ตั้ง พิกัด UTM 139648 ของแผนที่ทหาร 1: 50,000 ระวาง 4837 III

ความลาดชัน 8 องศา พื้นที่ปกคลุมเรือนยอด 62.16%

ทิศด้านลาด ตะวันตกเฉียงเหนือ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 215 เมตร.

มีการกระจายตัวของชนิดพันธุ์ไม้และลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด ดังภาพที่ 8



- หมายเหตุ :
- แทนพื้นที่ปกคลุมเรือนยอด
 - แทนแปลงสำรวจที่พบสวนเห็ด
 - แทนแปลงสำรวจที่ไม่พบสวนเห็ด

ภาพที่ ๑.10 แผนผังแสดงตำแหน่งรังปลูกที่สำรวจภายใต้การปกคลุมเรือนยอดในแปลง sy 8

ตารางที่ ๑.11 ลักษณะทางคุณภาพและปริมาณของสังคมพืชป่าเบญจพรรณ

ชนิดที่	ชื่อชนิด	จำนวนที่พบ (ต้น)	จำนวนแปลงที่พบ (แปลง)	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ %	ความถี่ %	ความถี่สัมพัทธ์ %	พื้นที่หน้าตัดต่อชนิด (ตร.ม.)	ความเด่นสัมพัทธ์ %	% IVI	shannon-Wiener index
1	กระดังงาป่า	3	3	0.05	0.56	4.69	0.95	0.000167	0.2466	1.750	1.271
2	กระดังงา	15	12	0.23	2.79	18.75	3.79	0.00156	2.3095	8.882	
3	กระดังงา	2	1	0.03	0.37	1.56	0.32	0.0000718	0.1063	0.793	
4	กระดังงา	7	5	0.11	1.30	7.81	1.58	0.000393	0.5814	3.459	
5	กวาวเครือ	1	1	0.02	0.19	1.56	0.32	0.0000974	0.1441	0.645	
6	ก้างปลา	8	7	0.13	1.49	10.94	2.21	0.0004538	0.6713	4.366	
7	กาดำ	8	8	0.13	1.49	12.50	2.52	0.0004304	0.6367	4.647	
8	ข่อย	1	1	0.02	0.19	1.56	0.32	0.00001243	0.0184	0.520	
9	ขาง	1	1	0.02	0.19	1.56	0.32	0.00004487	0.0664	0.568	
10	ขี้เหล็กใหญ่	2	2	0.03	0.37	3.13	0.63	0.0007124	1.0539	2.056	
11	ขี้เหล็ก	2	2	0.03	0.37	3.13	0.63	0.00004835	0.0715	1.074	
12	ขี้เหล็ก	17	11	0.27	3.16	17.19	3.47	0.0008167	1.2081	7.837	
13	คางคก	9	9	0.14	1.67	14.06	2.84	0.006283	9.2942	13.805	
14	คันทา	12	9	0.19	2.23	14.06	2.84	0.001144	1.6923	6.761	
15	คาง	13	10	0.20	2.42	15.63	3.15	0.002621	3.8776	9.447	
16	แคทรา	43	25	0.67	7.99	39.06	7.89	0.002975	4.4011	20.277	
17	จั่ว	5	5	0.08	0.93	7.81	1.58	0.0006566	0.9713	3.478	
18	จันทน์	2	1	0.03	0.37	1.56	0.32	0.001537	2.2744	2.961	

ตารางที่ ก.11 ลักษณะทางคุณภาพและปริมาณของสิ่งมีชีวิตป่าเบญจพรรณ (ต่อ)

ชนิดที่	ชื่อชนิด	จำนวนที่พบ (ตัว)	จำนวนแปลงที่พบ (แปลง)	ความหนาแน่น	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ %	ความถี่ %	ความถี่สัมพัทธ์ %	พื้นที่ที่พบต่อแปลง (ตร.ม.)	ความเด่นสัมพัทธ์ %	%IVI	shannon-Wiener index
19	แฉ่ง	9	7	0.14	1.67	10.94	2.21	0.0005453	0.8066	4.687	1.271
20	ซุงโต	3	3	0.05	0.56	4.69	0.95	0.00006078	0.0899	1.594	
21	แดง	1	1	0.02	0.19	1.56	0.32	0.001052	1.5562	2.057	
22	มะกล่ำ	1	1	0.02	0.19	1.56	0.32	0.0002517	0.3723	0.874	
23	ตะครี	23	15	0.36	4.27	23.44	4.73	0.003471	5.1343	14.139	
24	ตะกล่อ	6	5	0.09	1.11	7.81	1.58	0.0005602	0.8287	3.521	
25	ตะลั่นทอง	1	1	0.02	0.19	1.56	0.32	0.0001438	0.2126	0.714	
26	ตานเลี่ยน	1	1	0.02	0.19	1.56	0.32	0.000105	0.1546	0.656	
27	แสลงใจ	3	3	0.05	0.56	4.69	0.95	0.0002082	0.3080	1.812	
28	บ้า	9	8	0.14	1.67	12.50	2.52	0.0004341	0.6422	4.838	
29	ประดู่	1	1	0.02	0.19	1.56	0.32	0.0001273	0.1883	0.690	
30	ปู้	15	6	0.23	2.79	9.38	1.89	0.003828	5.6633	10.343	
31	ปอ	9	9	0.14	1.67	14.06	2.84	0.003267	4.8322	9.343	
32	ปิป	11	4	0.17	2.04	6.25	1.26	0.0008766	1.2968	4.602	
33	ฝาง	171	52	2.67	31.77	81.25	16.40	0.0126	18.6180	66.792	
34	พลอง	1	1	0.02	0.19	1.56	0.32	0.00004027	0.0596	0.561	
35	มะกอก	24	17	0.38	4.46	26.56	5.36	0.003801	5.6221	15.444	
36	มะกา	7	6	0.11	1.30	9.38	1.89	0.0004864	0.7195	3.913	

ตารางที่ ๓.11 ลักษณะทางคุณภาพและปริมาณของสิ่งมีชีวิตป่าเบญจพรรณ (ต่อ)

ชนิดที่	ชื่อชนิด	จำนวนที่พบ (ต้น)	จำนวนแปลงที่พบ (แปลง)	ความหนาแน่น ต้น/ไร่	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ %	ความถี่ %	ความถี่สัมพัทธ์ %	พื้นที่หน่วยตัดละชนิด (ตร.ม.)	ความเด่นสัมพัทธ์ %	% IVI	shannon-Wiener index
37	มะเกลือ	3	2	0.05	0.56	3.13	0.63	0.0002890	0.4275	1.616	1.271
38	ไม้มัน	2	1	0.03	0.37	1.56	0.32	0.00004039	0.0598	0.747	
39	เล็บเหยี่ยว	4	4	0.06	0.74	6.25	1.26	0.0003806	0.5630	2.568	
40	สมอ	3	3	0.05	0.56	4.69	0.95	0.0002647	0.3916	1.895	
41	กะอีนเ็ด	9	6	0.14	1.67	9.38	1.89	0.001456	2.1541	5.719	
42	สะแก	10	8	0.16	1.86	12.50	2.52	0.0003836	0.5674	4.949	
43	ตะแบก	4	4	0.06	0.74	6.25	1.26	0.0000731	0.1081	2.113	
44	เสลา	5	4	0.08	0.93	6.25	1.26	0.0005279	0.7809	2.972	
45	เสียน	1	1	0.02	0.19	1.56	0.32	0.0000840	0.1243	0.626	
46	แสต	4	3	0.06	0.74	4.69	0.95	0.0003323	0.4915	2.181	
47	หลาย	43	24	0.67	7.99	37.50	7.57	0.01117	16.5282	32.088	0.522
48	ขี้เหล็ก	1	1	0.02	0.19	1.56	0.32	0.00001370	0.0203	0.522	
49	unknown	2	2	0.03	0.37	3.13	0.63	0.0007142	1.0565	2.059	
	sum	538		8.41	99.96	495.31	100.00	0.0676	100.0033	299.959	

ตารางที่ ก.12 บัญชีรายชื่อพืชในป่าเบญจพรรณ

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
1	กระดังงาป่า	<i>Polyalthia lateriflora</i>	Annonaceae
2	กระไคลิง	<i>Bauhinia scandens</i>	Caesalpinaceae
3	กระถิน	<i>Leucaena leucoaphala</i>	Leguminosae
4	กระพี้เขาควาย	<i>Millettia leucantha</i>	Papilionaceae
5	กวาวเครือ	<i>Butea superba</i>	Leguminosae-Papilionoideae
6	ก้างปลา	<i>Bridelia affinis</i>	Euphorbiaceae
7	กาสลัก	<i>Burretiodendron esqularis</i>	Tiliceae
8	ข่อย	<i>Streblus asper</i>	Moraceae
9	ขานาง	<i>Homalium tomentosum</i>	Flacourtiaceae
10	จืดแรดใหญ่	<i>Caesalpina enneaphylla</i>	Leguminosae
11	จืดหนอน	<i>Zollingeria dongnaiensis</i>	Sapinadaceae
12	จี๋ฮ้าย	<i>Zizyphus oenoplia</i>	Lythraceae
13	คงคาเคียด	<i>Vitex pierrei</i>	Verbenaceae
14	คนทา	<i>Harrisonia perforata</i>	Simaroubaceae
15	คาง	<i>Albizzia lebbekoides</i>	Leguminosae
16	แคทราย	<i>Stereospermum neuranthum</i>	Bignoniaceae
17	จิว	<i>Bombax ceiba</i>	Bombaceae
18	จันทน์	<i>Ethrethia winitii</i>	Leguminosae
19	แจง	<i>Xylia zylocarpa</i>	Fagaceae
20	ชงโค	<i>Bauhinia pottsii</i>	Memecylon
21	แดง	<i>Xylia zylocarpa</i>	Leguminosae
22	มะกล่ำ	<i>Adennantera pavonina</i>	Leguminosae
23	ตะคร้ำ	<i>Garuga pinnata</i>	Burseraceae
24	ตะกล้อ	<i>Schleichera oleosa</i>	Sapinadaceae
25	ตะเคียนทอง	<i>Hopea odorata</i>	Dipterocarpaceae

ตารางที่ ก.12 บัญชีรายชื่อของพืชในป่าเบญจพรรณ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
26	ตานเลี่ยน	<i>Xantolis purmanica</i>	Sapotaceae
27	แสลงใจ	<i>Strychnos nux-vomica</i>	Strychnaceae
28	บา	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Malvaceae
29	ประคู้	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	Papilionaceae
30	ปรี	<i>Alangium salviifolium</i>	Alangiaceae
31	ปอ	<i>Sterculis guttata</i>	Sterculiaceae
32	ปีป	<i>Millingtonia hortensis</i>	Bignoniaceae
33	ฝาง	<i>Caesalpina sappan</i>	Leguminosae
34	พลอง	<i>Memecylon sp.</i>	Memecylaceae
35	มะกอก	<i>Spondias pinnata</i>	Anacardiaceae
36	มะกา	<i>Bridelia ovata</i>	Euphorbiaceae
37	มะเกลือ	<i>Diospyros mollis</i>	Abenaceae
38	โมกมัน	<i>Wrightia tomentosa</i>	Apocynaceae
39	เล็บเหยี่ยว	<i>Zizyphus oenoplia</i>	Rhamnaceae
40	สมอ	<i>Terminalia chebula</i>	Combretaceae
41	สมอหินเป็ด	<i>Vitex canescens</i>	Verbenaceae
42	สะแก	<i>Combretum quadrangulare</i>	Combretaceae
43	สะแกเถา	<i>Combretum procusum</i>	Combretaceae
44	เสลา	<i>Lagerstroemia undulata</i>	Lythraceae
45	เลี่ยน	<i>Diplospora singularis</i>	Rubiaceae
46	แสมสาร	<i>Cassia garrettiana</i>	Leguminosae
47	หลาย	<i>Grewia microcos</i>	Tiliceae
48	อุ้มลูกอุ้มหงษ์	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euphorbiaceae
49	unknown	unknown	unknown
รวม 49 ชนิด			

ตารางที่ ๓.13 ลักษณะทางคุณภาพและปริมาณของสิ่งมีชีวิตป่าดิบแล้ง

ชนิดที่	ชื่อชนิด	จำนวนต้นที่พบ (ต้น)	จำนวนแปลงที่พบ (แปลง)	ความหนาแน่น ต้น/ไร่	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ %	ความถี่ %	ความถี่สัมพัทธ์ %	พื้นที่ที่พบ (ตร.ม.)	ความเด่นสัมพัทธ์ %	% IVI	Shannon-Weiner Index
1	กระดังงา	8	6	0.13	0.59	9.38	1.79	0.00388	1.69	4.06	0.939
2	กะเพรา	113	40	1.77	8.28	62.50	11.94	0.04295	18.68	38.89	
3	ก้ามกุ้ง	2	2	0.03	0.15	3.13	0.60	0.00130	0.57	1.31	
4	คงคาเห็ด	2	2	0.03	0.15	3.13	0.60	0.000288	0.13	0.87	
5	เถาวัลย์	1	1	0.02	0.07	1.56	0.30	0.000170	0.07	0.45	
6	โศคนิย	58	9	0.91	4.25	14.06	2.69	0.00781	3.40	10.33	
7	จันทน์	1	1	0.02	0.07	1.56	0.30	0.00024	0.10	0.48	
8	ตะกวน	142	27	2.22	10.40	42.19	8.06	0.00583	2.54	21.00	
9	ตะแบก	276	40	4.31	20.22	62.50	11.94	0.01903	8.28	40.43	
10	ตะคร้อ	38	14	0.59	2.78	21.88	4.18	0.00565	2.46	9.42	
11	ตานเสี้ยน	1	1	0.02	0.07	1.56	0.30	0.000170	0.07	0.45	
12	ตีนเป็ด	1	1	0.02	0.07	1.56	0.30	0.000210	0.01	0.38	
13	ไทร	5	5	0.08	0.37	7.81	1.49	0.000204	0.09	1.95	
14	นมวัว	2	2	0.03	0.15	3.13	0.60	0.000303	0.13	0.88	
15	ใบยา	5	3	0.08	0.37	4.69	0.90	0.000264	0.11	1.38	
16	ประดู่	1	1	0.02	0.07	1.56	0.30	0.000055	0.02	0.40	
17	ปอ	2	1	0.03	0.15	1.56	0.30	0.000297	0.13	0.57	
18	ปอ	46	19	0.72	3.37	29.69	5.67	0.0319	13.86	22.90	

ตารางที่ ๑.13 ลักษณะทางคุณภาพและปริมาณของสิ่งมีชีวิตป่าดิบแล้ง

ชนิดที่	ชื่อชนิด	จำนวนต้นที่พบ (ต้น)	จำนวนแปลงที่พบ (แปลง)	ความหนาแน่น ต้น/ไร่	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ %	ความดี %	ความถี่สัมพัทธ์ %	พื้นที่หน้าตัดแต่ละชนิด (ตร.ม.)	ความเด่นสัมพัทธ์ %	IVI	Shannon-Weiner Index
19	คันทาม	1	1	0.02	0.07	1.56	0.30	0.000050	0.02	0.39	0.939
20	พญาสัตบรรณ	3	2	0.05	0.22	3.13	0.60	0.000741	0.32	1.14	
21	พลอง	293	56	4.58	21.46	87.50	16.72	0.0296	12.88	51.06	
22	มะกอก	34	16	0.53	2.49	25.00	4.78	0.00671	2.92	10.19	
23	มะกา	1	1	0.02	0.07	1.56	0.30	0.0000403	0.02	0.39	
24	มะค่าโมง	1	1	0.02	0.07	1.56	0.30	0.000252	0.11	0.48	
25	มะนาวผี	293	62	4.58	21.46	96.88	18.51	0.0706	30.68	70.65	
26	มะม่วงป่า	1	1	0.02	0.07	1.56	0.30	0.000105	0.05	0.42	
27	ยมหิน	1	1	0.02	0.07	1.56	0.30	0.0000609	0.03	0.40	
28	ลำแพน	1	1	0.02	0.07	1.56	0.30	0.000219	0.10	0.47	
29	เลี่ยน	5	2	0.08	0.37	3.13	0.60	0.00113	0.49	1.46	
30	สมอหินเปิด	2	2	0.03	0.15	3.13	0.60	0.000427	0.19	0.93	
31	หมักม้อ	9	5	0.14	0.66	7.81	1.49	0.000571	0.25	2.40	
32	พลาญ	16	9	0.25	1.17	14.06	2.69	0.00351	1.53	5.39	
	รวม	1365		21.33	99.99	523.44	100.00	0.23	101.89	300.00	

ตารางที่ ภ.14 แสดงบัญชีรายชื่อพืชในป่าดิบแล้ง

ชนิดที่	ชื่อชนิด	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
1	กระไคลิง	<i>Bauhinia scandens</i>	Caesalpinaceae
2	กะพง	<i>Tetrameles nudiflora</i>	Tetramelaceae
3	กาละมັก	<i>Burretiodendron esqularis</i>	Tiliaceae
4	กงคาเคียด	<i>Vitex pierrei</i>	Verbenaceae
5	อุย	<i>Colocasia gigantea</i>	Araceae
6	โคกลาน	<i>Bauhinia ornada</i>	Caesalpinaceae
7	จี่ว	<i>Bombax ceiba</i>	Bombaceae
8	ตะกาม	ชื่อกระเหรียง	ชื่อกระเหรียง
9	ตะขบ	<i>Flacourtia indica</i>	Flacourtiaceae
10	ตะคร้ำ	<i>Garuga pinnata</i>	Burseraceae
11	ตานเลี่ยน	<i>Xantolis purmanica</i>	Sapotaceae
12	ตีนเป็ด	<i>Cerbera odollam</i>	Apocynaceae
13	ไทร	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae
14	นมวัว	<i>Anomianthus dulcis</i>	Annonaceae
15	บา	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Malvaceae
16	ประดู่	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	Papilionaceae
17	ปรง	<i>Alangium salviifolium</i>	Alangiaceae
18	ปอ	<i>Sterculis guttata</i>	Sterculiaceae
19	ผักหนาม	<i>Lasia spinosa</i>	Araceae
20	พญาสัตบรรณ	<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae
21	พลอง	<i>Memecylon garcinioides</i>	Memecylaceae
22	มะกอก	<i>Spondias pinnata</i>	Anacardiaceae
23	มะกา	<i>Bridelia ovata</i>	Euphorbiaceae
24	มะค่าโมง	<i>Afzelia xylocarpa</i>	Leguminosae
25	มะนาวผี	<i>Atalantia monophylla</i>	Rutaceae

ตารางที่ ภ.14 แสดงบัญชีรายชื่อของพืชในป่าดิบแล้ง (ต่อ)

ชนิดที่	ชื่อชนิด	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
26	มะม่วงป่า	<i>Mangifera gracilipes</i>	Anacardiaceae
27	ยมหีน	<i>Chukrasia velutina</i>	Meliaceae
28	ลำแพน	<i>Duabanga grandiflora</i>	Sonneratiaceae
29	เลี่ยน	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae
30	สมอดินเป็ด	<i>Vitex canescens</i>	Verbenaceae
31	หมักม่อ	<i>Randia eucodon</i>	Rubiaceae
32	หลาย	<i>Grewia microcos</i>	Tiliaceae
รวม 32 ชนิด			

ที่มา : จากการศึกษาภาคสนาม พ.ศ. 2543



ตารางที่ ก.15 แสดงสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของป่าเบญจพรรณ

	fungus comb	soil pH	soil moisture	organic matter	litter biomass	soil depth
fungus comb	1.000	-.542**	-.133	.005	.905**	.917**
organic matter	.005	-.520**	-.218*	1.000	.318	.053
litter biomass	.905**	-.435**	-.143	.138	1.000	.757**
soil depth	.917**	-.536**	-.071	.053	.757**	1.000
soil moisture	-.133	.070	1.000	-.218*	-.143	-.071
soil pH	-.542*	1.000	.070	-.520**	-.435**	-.536**
Sig (1-tailed)						
fungus comb	*	.000	.147	.485	.000	.000
organic matter	.485	.000	.042	*	.139	.338
litter biomass	.000	.000	.130	.139	*	.000
soil depth	.000	.000	.289	.338	.000	*
soil moisture	.147	.290	*	.042	.130	.289
soil pH	.000	*	.290	.000	.000	.000

** มีนัยสำคัญที่ 0.01

* มีนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ ๑.16 แสดงสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของป่าดิบแล้ง

	fungus comb	soil depth	litter biomass	organic matter	soil moisture	soil pH
fungus comb	1.000	.649**	.318**	-.224	-.131	-.200
organic matter	-.224*	-.125	.027	1.000	-.419**	.205
litter biomass	.318**	.603**	1.000	.027	-.256*	.167
soil depth	.649**	1.000	.603**	-.125	-.219*	.090
soil moisture	-.131	-.219*	-.256*	-.419**	1.000	-.349**
soil pH	-.200	.090	.167	.205	-.349**	1.000
Sig (1-tailed)						
fungus comb	*	.000	.005	.037	.152	.056
organic matter	.037	.163	.415	*	.000	.052
litter biomass	.005	.000	*	.415	.021	.093
soil depth	.000	*	.000	.163	.041	.241
soil moisture	.152	.041	.021	.000	*	.002
soil pH	.056	.241	.093	.052	.002	*

** มีระดับนัยสำคัญที่ 0.01

* มีระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวจินดาพร พลสูงเนิน
วัน เดือน ปี เกิด	10 พฤศจิกายน พ.ศ. 2515
สถานที่เกิด	จังหวัดขอนแก่น ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2534-2538 วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2540-2544 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม
ทุนวิจัย	ทุนการศึกษาแก่นิสิต นักศึกษา บัณฑิตศึกษาเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย ประจำปี 2543 มูลนิธิพระบรมราชานุสรณ์พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี

EXECUTIVE SUMMARY

DISTRIBUTIVE FACTORS OF FUNGUS GARDENS IN FOREST AREA OF MAHIDOL UNIVERSITY AT KANCHANABURI CAMPUS.

by

CHINDAPORN PHOLSUNGNOEN

M.Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT) FACULTY OF GRADUATE
STUDIES MAHIDOL UNIVERSITY

KEY WORDS : FUNGUS COMB / SUBTERRENEAN TERMITE / TERMITE MUSHROOM /
KANCHANABURI / LITTER BIOMASS / PLANT COMMUNITIES / MIXED DECIDUOUS FOREST /
DRY EVERGREEN FOREST / SOIL PROPERTIES

Abstract: Termite mushroom is a natural product due to it still unable to artificially cultivate. This investigation is aimed to find out what physical and biological factor affecting to distribution of fungus gardens. Four purposive sampling plots which of one rai (40m x 40m) were set up in both forest types mixed deciduous and dry evergreen forests in the forest area of Mahidol University, Kanchanaburi campus. Stepwise method was used for statistical analysis. Findings of 3 termite mushrooms as *Termitomyces robustus*, *T. striatus* and *T. globulus* including 8 subterranean termites as *Hypoterms xenotermitis*, *H. makamensis*, *Microtermis obesi*, *Odontotermes formusanus*, *O. takensis*, *Marcrotermes chaiglomi*, *M. Gilvus*, *M. annandalei* and *Globitermes sulphurizers*, only the last one is an unassociated specie. Fungus gardens appeared in both mixed deciduous and dry evergreen forests are 3 and 12 combs/ rai respectively. Physical and biological characteristics of samples from both mixed deciduous and dry evergreen forest are pH = 7.0 and 7.2, soil moisture = 6.92% and 8.64%, organic matter = 5.55% and 5.65%, depth of fungus garden = 29.5cm and 18.39 cm, litter biomass = 58.29% and 60.71% respectively. Soil textures of two forests are similar as clay, sandy clay loam, sandy loam and sandy clay. Soil structures of two forests are similar as granular, angular blocky, subangular blocky. Species diversity of mixed deciduous forest is 1.27 and *Caesalpinia sappan* is the dominant species. For dry evergreen forest, species diversity is 0.939 and *Atalantia monophylla* is the dominant species. Effecting factors that correlated to number of fungus gardens are shown in formula as: number of fungus gardens = $4.831 + 0.02466$ (depth of fungus comb) + 0.1168 (litter biomass) - 0.111 (organic matter) - 0.562 (pH) - 0.0318

(moisture), = $27.958 + 0.222$ (depth of fungus comb) $-3.9.9$ (pH) for mix deciduous and dry evergreen forest, respectively. Results of this study can be used as a research guideline for the extension of termite mushroom cultivation by modifying related factors in other locations that have the potential for mushroom cultivation.

Introduction

Termite mushroom is rare, delicious natural product with high nutrients and very hard to exploit for consume due to up to now it can't be cultivated. Only subterranean termites that can cultivate termite mushroom by breaking down wood and leaves in the form of digestible and nutritious mycelium. Whenever environmental condition is appropriate mycelium becoming fruits exposing to the surface ground called termite mushroom. Its yields depend directly on size of fungus comb.

Generally, termite's mushroom always found in nature forest or at least the land that ever been forest where soil properties still suitable for it to build colony and abundant of vegetative parts serving for food. Besides, crown cover could help to keep moisture contents in soil from sunlight that also necessary for it.

Mahidol University, Kanchanaburi campus comprises of two forest types, mixed deciduous and dry evergreen forest, both usually found termite mushroom in large amount. Although species of mushroom called Hed Cone Sai Yok is the same as nearby area but its taste is very good than other made it being unique character. Unfortunately, this area was planned to use for constructing university some suitable zone for termite living may be disturbed that effecting to distribution of termite mushroom. The study is aimed to solve this problem by investigating the fundamental data to serve for future land use planning and expansion of termite mushroom's yield.

Materials and methods

Preliminary studies by collecting secondary data such as text document and previous research about concerned tropic and field survey by in depth interviewing local termite mushroom seekers about what, where, when, why to seeking and the ways that they used for seeking, collecting, consuming or selling were also recorded. Besides, termite mushroom were collected for

identify by spore print technique as well. These data were used for providing and designing the way to study this research.

Field survey induced by experienced seeker set up 4 purposive plot sampling which of one Rai (40m x 40m) in both forest type mixed deciduous and dry evergreen forest. Distribution and frequency of fungus gardens with soil properties, plant communities and distribution were investigated and statistically analyzed by using stepwise method

Results

Three termite mushrooms as *Termitomyces robustus*, *T. striatus*, and *T. globulus* have been found. Eight termites species that associate with termite mushrooms as *Hypoterms xenotermitis*, *H. makamensis*, *Microtermes obesi*, *Odontotermes formosanus*, *O. takensis*, *Marcrotermes chaiglomi*, *Ma. gilvus* *Ma. annandalei* and an unassociated specie as *Globitermes sulphururs* have been recorded.

Fungus gardens appeared in both mixed deciduous and dry evergreen forests but different in number. That is, average number in dry evergreen forest is greater than in the other forest, 12 and 3 combs / rai respectively. Physical and biological characteristics of samples from both mixed deciduous and dry evergreen forest are as following: pH = 7.0 and 7.2, soil moisture = 6.92% and 8.64%, organic matter = 5.55% and 5.65%, depth of fungus garden = 29.5cm and 18.39 cm, litter biomass = 58.29% and 60.71% respectively.

Soil textures of two forests are similar as clay, sandy clay loam, sandy loam and sandy clay. Soil structures of two forests are similar as granular, angular blocky, subangular blocky. Species diversity of mixed deciduous forest is 1.27 and *Caesalpina sappan* is the dominant species. For dry evergreen forest, species diversity is 0.939 and *Atalantia monophylla* is the dominant species.

Five factors had been used for stepwise analysis as depth of fungus comb, litter biomass, organic matter, pH and moisture. For mixed deciduous forest effecting factors that correlating to number of fungus gardens shown in multiple regression equation as:

Number of fungus gardens = 4.831 + 0.02466 (depth of fungus comb) + 0.01168 (litter biomass) - 0.111 (organic matter) - 0.562 (pH) - 0.0138 (moisture)



Dry evergreen forest:

Number of fungus gardens = $27.958 + 0.222 (\text{depth of fungus comb}) - 3.939 (\text{pH})$.

Conclusion

For this study, the results seem to unclear and need more study due to factors that had to be solved is so many therefor made it hard to concentrate on specific factor. However, for board view the results can be concluded as following

1. Number of fungus gardens were not depend on type of forest
2. Effecting factors that correlating to number of fungus gardens in deciduous forest is depth of fungus comb, litter biomass, organic matter, pH and moisture. For dry evergreen forest is depth of fungus comb and pH
3. Number of fungus gardens found in dry evergreen forest in larger number than deciduous forest
4. Distributions of fungus garden in both forests are random distribution.

.....