

คำนิยม

โครงการวิจัยเรื่องความสามารถในการให้ผลผลิตและการฟื้นฟูสภาพของดินในสวนป่าไม้สัก จังหวัดลำปาง (Productivity and Soil Improvement of Teak (*Tectona grandis* Linn.f.) Plantations in Lampang Province) ที่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในหมวดเงินของบประมาณแผ่นดิน คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของสถาบันฯ ที่ได้อำนวยความสะดวกต่าง ๆ

สำหรับสถานที่สำหรับการวิจัยคือ สวนป่าทุ่งเกวียน อำเภอห้างฉัตรและสวนป่าแม่เมะ อำเภอแม่เมะ จังหวัดลำปาง เป็นสวนป่าขององค์กรอุดสาหกรรมป่าไม้ คณะผู้วิจัยจึงขอขอบคุณทางองค์กรฯ ที่ได้อนุเคราะห์ให้ใช้สถานที่สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณหัวหน้าสวนป่า และเจ้าหน้าที่ของสวนป่าทั้งสองแห่งที่ได้อำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาของการดำเนินการวิจัย

สุนทร คำย่อง
ดุลิต เสรเมธากุล

มกราคม 2544

จัดทำโดย ภาควิชาเคมี
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อธิบาย

ตามแนวความคิดเดิมก่อนที่จะทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการให้ผลผลิต และการฟื้นฟูสภาพของดินในสวนป่าไม้สัก จังหวัดลำปาง (Productivity and Soil Improvement of Teak (*Tectona grandis* Linn.f.) Plantations in Lampang Province) นั้นจะทำการเลือกพื้นที่ 3 สวนป่าสำหรับเป็นพื้นที่วิจัย แต่เนื่องจากได้มีการเปลี่ยนแปลงอัตราค่า่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งสูงขึ้น จากเดิมมาก ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องลดพื้นที่วิจัยลงเป็น 2 สวนป่า

ที่มาของภาระนี้ต้องการจะชี้ให้เห็นถึงความสามารถในการให้ผลผลิตไม้ของสวนป่าไม้สักในพื้นที่ 3 ลักษณะคือ พื้นที่ที่ไม่สักมีการเจริญเติบโตดีหรือดีมาก (good site) พื้นที่ที่มีการเจริญเติบโตปานกลาง (intermediate site) และพื้นที่ที่มีการเจริญเติบโตช้า (poor site) แต่จาก การสำรวจพบว่าไม่สามารถจำแนกพื้นที่ดังกล่าวได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่าง เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของไม้สัก ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ ชนิดของหินตันกำเนิดดิน ความชุ่มชื้นของพื้นที่ วิธีการจัดการสวนป่า ชนิดของป่าธรรมชาติในพื้นที่ก่อนการปลูกป่า ไฟป่า เป็นต้น สวนป่าแต่ละสวนและแต่ละชั้นอายุอาจมีการตัดสาขายาวยวดด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน เช่น low thinning, selection thinning และ ตัด 2 แฉะและเว้น 2 แฉะ ซึ่งอาจส่งผลทำให้การเจริญเติบโตของไม้สักที่เหลืออยู่แตกต่างต่างกัน ข้อมูลที่ได้จึงมีความแปรปรวนสูง โดยเฉพาะเมื่อมี การปลูกช่องและปล่อยให้มีการแตกหน่อของไม้สักชั้นทดแทน

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษารั้งนี้มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงนิเวศวิทยา ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตไม้ของไม้สัก ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของไม้สักนั้นในตอนแรกจะทำการเก็บตัวอย่าง โดยการวางแผนขนาด 40 ม. X 40 ม. ในสวนป่าทุกชั้นอายุและใช้จำนวนแปลงมาก แต่พบว่าสวนป่าแต่ละชั้นอายุมีความผันแปรของข้อมูลมาก ซึ่งเกิดจากปัจจัยต่างๆ ดังกล่าว ดังนั้นจึงได้เลือกกลุ่มตัวอย่าง จาก 5 ชั้นอายุ ที่ครอบคลุมจากสวนป่าที่มีอายุน้อยถึงสวนป่าที่มีอายุมาก โดยมีการเก็บตัวอย่าง ดินในแปลงสุ่มตัวอย่างเหล่านี้ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จึงแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของไม้สักกับลักษณะของดินมากกว่าที่จะแสดงให้เห็นถึง ปริมาณผลผลิต ของไม้ทั้งหมดในแต่ละชั้นอายุของสวนป่า

บริษัทบริหารวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

หน
631,42

ล 454

เลขที่ _____
วันเดือนปี _____ 16.๐๙.๒๕๖๔

บทคัดย่อ

การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการให้ผลผลิตและการฟื้นฟูสภาพของดินในสวนป่าไม้สักที่มีอายุต่างๆ กัน ได้ใช้สวนป่าขององค์กรอุตสาหกรรมป่าไม้ 2 แห่งเป็นพื้นที่วิจัยคือ สวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ ซึ่งมีสวนป่าอายุอยู่ระหว่าง 16-32 ปี ได้ทำการศึกษาวิจัยในช่วงเดือน พฤษภาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2543 และเก็บตัวอย่างเดือนในเดือนสิงหาคม-กันยายน

ไม้สักที่สวนป่าทุ่งเกวียนมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตไม่เพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า จากอายุ 17 ปีถึง 32 ปี ไม้สักมีการเจริญเติบโตแตกต่างกันระหว่างพื้นที่ยอดเขา กับเชิงเขา สวนป่าทุ่งเกวียนบริเวณยอดเขาจัดอยู่ในชั้นคุณภาพพื้นที่ต่ำ-ปานกลาง บริเวณเชิงเขาอยู่ในชั้นคุณภาพปานกลาง ไม้สักที่สวนป่าแม่เมะส่วนใหญ่มีอัตราการเจริญเติบโตช้า ซึ่งหากว่าที่สวนป่าทุ่งเกวียน จัดอยู่ในชั้นคุณภาพพื้นที่ต่ำถึงปานกลาง

ลักษณะของดินในสวนป่าไม้สักมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไม่มากและเกิดขึ้นอย่างช้าๆ ตามอายุของสวนป่า โดยเฉพาะการพัฒนาของชั้นดิน คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี รวมทั้ง การสะสมของธาตุอาหารพืชในดิน ความหนาแน่นรวมมีค่าค่อนข้างสูงและไม่มีการเปลี่ยนแปลงตาม อายุของสวนป่า ค่า pH ของดินไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่าในสวนป่าทั้งสองแห่ง ส่วนใหญ่มี ค่าเป็นกรดปานกลางถึงกรดเล็กน้อย ซึ่งเป็นผลมาจากการเกิดไฟป่า ปริมาณของอินทรีย์ต่ำและ ธาตุอาหารส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินสวนป่าทุ่งเกวียน แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยน แปลงน้อยตามอายุของสวนป่าในสวนป่าแม่เมะ

มีปัจจัยหลายประการที่ทำให้การพัฒนาของดินไม่ต่อเนื่องกันตามอายุของสวนป่า ที่สำคัญ คือ สภาพภูมิประเทศ ทินตันกำเนิดดิน ไฟป่าและการเชาะกร่อนหน้าดิน ดินในสวนป่าทุ่งเกวียนมี ความผันแปรมากตามตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท ขณะที่ลักษณะของดินที่สวนป่าแม่เมะได้รับอิทธิพล จากหินตันกำเนิดดินมาก ซึ่งเป็นหินดินดาน หินทรายและหินปูน ไฟป่าเป็นปัจจัยสำคัญที่เกิดขึ้นใน สวนป่าทั้งสองแห่ง เป็นตัวทำลายปริมาณของอินทรีย์ต่ำบนพื้นป่าและในดิน ส่งผลทำให้มีการสูญ เสียธาตุอาหารไปกันน้ำที่ให้หลบหน้าดินจำนวนมาก ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินเพิ่มขึ้นอย่างตาม อายุของสวนป่า ซึ่งส่งผลต่อเนื่องทำให้ไม้สักมีการเจริญเติบโตช้าและความสามารถในการให้ผล ผลิตไม่ขึ้นของสวนป่าไม้สักจึงเกิดขึ้นน้อย โดยเฉพาะที่สวนป่าแม่เมะ มีพื้นที่ไม่หลาภูมิสิบชนิดที่ขึ้นทด แทนในสวนป่าไม้สัก ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่ขึ้นอยู่ในป่าเบญจพรรณ การทดแทนดังกล่าวให้ผลดี ทางนิเวศวิทยา นอกจากนี้ชาวบ้านยังได้ใช้ประโยชน์จากพืชที่เป็นอาหารและไม่สำหรับการใช้สอย สิ่งสำคัญที่สุดในการปลูกสร้างสวนป่าไม้สักก็คือ ลักษณะของพื้นที่ ว่ามีสภาพที่เหมาะสม หรือไม่ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดว่าปลูกไม้สักก็ปัจจจุบันสามารถตัดได้ ถ้าปลูกในพื้นที่ดีก็ สามารถตัดฟันได้เร็ว เช่น 20-30 ปี แต่ถ้าปลูกในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมก็อาจจะต้องใช้ระยะเวลาที่ยาวนานออกไป อย่างไรก็ตามก็ต้องควบคู่ไปกับการจัดการที่ดี โดยเฉพาะการจัดการไฟป่า การตัดสาง ขยายระยะ การควบคุมโรคและแมลง เป็นต้น

Abstract

The productivity and soil improvement of teak (*Tectona grandis* Linn.f.) plantations in Lampang Province had been studied during May-December 2000. Two teak plantations of FIO were selected for this research including Tung Guan and Mae Mao plantations. These plantations consist of a series of teak plantations, 6-32 years old. The soil sampling was carried out during August-September 2000.

The growth and productivity of teak at Tung Guan plantation increased progressively with stand ages. However, the teak growth was different between the lower and upper slope sites. According to site index, the site quality of the upper slope area was classified as poor to intermediate whereas the lower slope was intermediate. The teak growth at Mae Mao plantation usually slow, and the growth rate was slower than Tung Guan plantation. The site quality is classified as poor to intermediate.

Soil characteristics were changed slowly during the development of teak plantations from the young to older stands. These included soil profile development, physical properties, chemical properties and nutrient accumulations. The bulk density was rather high and had no changes with stand ages. The soil pH was moderately acid to slightly acid, and had no change with stand ages. This caused by forest fire. The amounts of organic matter and other nutrients were slightly increased with stand ages at Tung Guan plantation, but no or small changes was found at Mae Mao plantation.

Many factors are related to the soil development in a series of teak plantations. The main factors are topography, parent rocks, forest fire and soil erosion. The soil characteristics at Tung Guan plantation were greatly varied with positions on a slope. At Mae Mao plantation, the parent rocks have a large influence on soil characteristics. They are shale, siltstone and limestone. Forest fire is an important factors in both plantation units. A large amount of organic matter on the forest floor and in mineral soil is destroyed every year. Annually losses of nutrients with surface runoff through soil erosion are considered. Therefore, there was a slow increase of soil fertility with stand ages of teak plantations. The poor teak growth and low wood productivity particularly at Mae Mao plantation would be occurred. Plant succession has occurred in teak plantations. Most species are commonly found in the mixed deciduous forest. It is good in ecological aspect. Moreover, the villagers have utilized many vegetable and small wood from these species.

The most important factor of planting teak in plantations is site characteristics. The time of timber harvesting will be varied with site quality. Planting of teak in a good site may needs the time of cutting as 20-30 years after planting. The poor sites need more longer time of harvesting. However, the good management is also important particularly fire control, thinning, pest control etc.

สารบัญ

	หน้า
1. คำนำ	1
1.1 ธรรมชาติของไม้สัก	1
1.2 พัฒนาการของการปลูกสร้างสวนป่าไม้สัก	1
1.3 ปัญหาของการปลูกสร้างสวนป่าไม้สัก	2
1.4 การศึกษาเกี่ยวกับการให้ผลผลิตของสวนป่าไม้สัก	3
1.5 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
2. พื้นที่วิจัย	5
2.1 การเลือกพื้นที่วิจัย	5
2.2 สวนป่าทุ่งเกวียน	5
2.3 สวนป่าแม่เมะ	9
3. วิธีการศึกษา	11
3.1 การศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตเนื้อไม้ของไม้สัก	11
3.2 การศึกษาลักษณะของดิน	13
3.3 การศึกษาสภาพของพรรณไม้ตั้งเดิมและการทดแทนของพรรณไม้	14
3.4 ข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	14
4. ผลการวิจัย	17
4.1 การศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตเนื้อไม้ของไม้สัก	17
4.1.1 การเจริญเติบโตของไม้สัก	29
4.1.2 ผลผลิตไม้	13
4.2 ลักษณะของดินในสวนป่าไม้สักอายุต่าง ๆ กัน	30
4.2.1 การเปลี่ยนแปลงของลักษณะดิน	29
4.2.2 คุณสมบัติทางกายภาพ	33
4.2.3 คุณสมบัติทางเคมี	63
4.2.4 การสะสมธาตุอาหารพืชในดิน	109
4.2.5 ปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการให้ผลผลิตของไม้สัก..	156
5. สรุปผลการวิจัย	176
เอกสารอ้างอิง	184

1. คำนำ

1.1. ธรรมชาติของไม้สัก

ไม้สัก (*Tectona grandis* Linn.f.) เป็นพื้นธัญไม้ผลัดใบขนาดกลาง วงศ์ Verbenaceae ที่ขึ้นอยู่ในป่าธรรมชาติแบบເອເຊີຍໃຕ້ແລະເອເຊີຍຕະວັນອອກເຈິ່ງໃຕ້ ມີມູ່ມາກໃນປະເທດອິນເດີຍ ພັນ໌ ໄກສາ ແລະ ລາວ (ພື້ນທີ່ດ້ານຕະວັນທຸກເຈິ່ງເໜີ້ນອີຕິດກັບປະເທດໄທ) ໃນປະເທດອິນໂດນີເຊີ່ຍນີ້ໄດ້ມີການນໍາໄປປຸລຸກເນື່ອປະມາຄນ 500-700 ປຶມາແລ້ວ ໃນປະເທດໄທພບໄນ້ສักໃນປ້າເບີງພຣຣນາງກາກເໜືອ ໄດ້ແກ່ ຈັງຫວັດເຊີ່ຍງຽຍ ເຊີ່ຍໃໝ່ ລຳພູນ ລຳປຳງ ແພ່ ນ່ານ ສຸຂີຫ້ຍ ອຸດົດຕົດ ພິມຄຸລຸໂກ ພິຈິຕ ເພິບນູຮຸນ ຕາກ ກຳແພັງເພິບແລະນຄຣສວຣັກ ທາງກາດຕະວັນທຸກພບທີ່ຈັງຫວັດອຸທິຍານີ້ແລະກາມູຈນບຸງ ກາດຕະວັນອອກເຈິ່ງເໜີ້ນອົບບ້າງໃນບາງພື້ນທີ່ ເຊັ່ນ ຈັງຫວັດຂອນແກ່ນ ນຄຣພນມແລະຫອນຄາຍ ຈາກພບໄນ້ສักໃນກາກໃຕ້ບ້າງ ເຊັ່ນ ຈັງຫວັດຊຸມພຣແລະປັດຕານີ້ ແຕ່ມີການເຈີລູຕົບໂຕແລະຄຸນກາພຂອງເນື້ອໄນ້ໄມ່ເຄື່ອຍດີ (ອົກົດຕິແລະຄະນະ, 2536)

ไม่สักเป็นพันธุ์ไม้ที่มีความต้องการแสงมาก มีรายงานว่ากล้าไม้สักสามารถให้มวลชีวภาพสูงที่สุดเมื่อมีความเข้มของแสงเท่ากับ 75% ของแสงอาทิตย์ในพื้นที่โล่งและกล้าไม้สักมีความสูงมากที่สุดเมื่อได้รับแสง 100% สำหรับอุณหภูมิของอากาศนั้นพบว่ากล้าไม้สักมีการเจริญเติบโตดีที่สุดที่ช่วงอุณหภูมิในตอนกลางวัน $27-36^{\circ}$ ช. และมีอุณหภูมิในตอนกลางคืน $22-31^{\circ}$ ช. (Nwoboshi, 1972 อ้างโดย Kaosa-ard, 1989)

ไม้สักเจริญเติบโตได้ดีในดินที่ลึกหรือลึกมาก โดยเฉพาะดินที่เกิดจากหินที่เป็นถ้ำภูเขาไฟ เช่น หิน basalt และ granitic gneisses เป็นดินร่วนปนทรายที่มีการระบายน้ำดี ดินมีความอุดมสมบูรณ์มาก มีปฏิกิริยาเป็นกลางหรือเป็นเบสเล็กน้อย โดยเฉพาะดินที่เกิดจากหินปูน ซึ่งมีปริมาณของธาตุคลเซียมสูง มีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.5–7.5 (Kulkarni 1951 อ้างโดย Kaosa-ard, 1989) ในประเทศไทยนั้นไม้สักในป่าธรรมชาติล้วนใหญ่ขึ้นในดินที่เป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.2–7.0) นอกจากนี้ยังขึ้นได้ดีในดินตะกอนตามริมฝั่งแม่น้ำ ไม้สักจะเจริญเติบโตช้าในพื้นที่ที่เป็นดินลกรัง ดินเหนียวและดินทราย

การกระจายตามธรรมชาติของไม้สักในแถบເອເຊີຍຕະວັນອຸກເລີ່ມໃຫ້ນັ້ນພບວ່າໄມ້ສັກສາມາດຂຶ້ນໄດ້ໃນພື້ນທີ່ທີ່ຢູ່ສູງຈາກຮະດັບນໍາທະເລປະມານ 200-1,000 ເມຕີຣ ແຕ່ລ່ວນໃໝ່ທີ່ພົບໃນປະເທດໄທຢູ່ທີ່ຮະດັບຄວາມສູງ 200-750 ເມຕີຣ ໃນບໍລິເວລມທີ່ມີນໍາຝັນປະມານ 1,250-1,650 ມມ. ຕ່ອປີ ອ່າງໄກກີຕາມໄມ້ສັກຈະເຈີ່ມເຕີບໂດໄດ້ເມື່ອໄດ້ຮັບນໍາຝັນໃນຊ່ວງ 1,270-3,800 ມມ. ຕ່ອປີ (Kaosa-ard, 1989)

1.2. พัฒนาการของการปลูกสร้างสวนป่าไม้สัก

ไม่ลักเป็นพันธุ์ไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ได้มีการปลูกสร้างเป็นสวนป่าโดยภาครัฐอย่างจริงจังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2485 เป็นต้นมา สวนป่าไม้ลักในยุคแรกๆ ได้แก่ สวนลักหัวยหาด อำเภอจรา จังหวัดลำปาง สวนลักแม่ต้า อำเภอคลอง สวนลักหัวยไร่ อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ และ สวนลักท่าชัย อำเภอสوارคโลก จังหวัดสุโขทัย ต่อมาได้มีการขยายการปลูกไปยังสวนป่าต่างๆ โดยเฉพาะตามพื้นที่ในภาคเหนือ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ (ออบ.) ซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจได้รับการอนุมัติให้มีการปลูกสร้างสวนป่าไม้ลักตั้งแต่ปี พ.ศ. 2510 เป็นต้นมา

สวนป่าที่เกิดขึ้นมาในช่วงนี้ได้แก่ สวนป่าแม่เมะ สวนป่าหุ่งเกวียน สวนป่าแม่จาง สวนป่าแม่มาย จังหวัดลำปาง และสวนป่าเขากะยะง จังหวัดพิษณุโลก การปลูกป่าของ ออป. ได้ใช้ระบบหมู่บ้านป่าไม้ (Forest village system) ในการดำเนินการและมีการปลูกโดยใช้เหง้า มีการประยุกต์ทำการปลูกป่าแบบ Tuangya system ซึ่งเป็นระบบวนเกษตรรูปแบบหนึ่งที่ให้เกษตรกรเพาะปลูกพืชเกษตรระหว่างแควของต้นสักที่ปลูกในขณะที่ต้นสักยังเล็กอยู่ รวมทั้งมีการจ้างสามาชิกเกษตรกรในหมู่บ้านเพื่อปลูกและดูแลสวนป่า

สืบเนื่องจากการที่รัฐได้ยกเลิกการทำสัมปทานป่าไม้ไปแล้วในปี พ.ศ. 2531 ขณะที่ความต้องการใช้ไม้สำหรับการก่อสร้างและทำเฟอร์นิเจอร์ในแต่ละปีมีมากขึ้น การปลูกป่าจึงเป็นแนวทางสำคัญของการจัดการป่าไม้เพื่อสนองต่อความต้องการใช้ไม้ในอนาคต รัฐจึงได้มีนโยบายและส่งเสริมให้เอกชนปลูกป่า โดยมีการออกพระราชบัญญัติสวนป่าขึ้นในปี พ.ศ. 2535 ทั้งยังมีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกป่าโดยให้เงินอุดหนุน ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเกษตรกรในภาคเหนือมักปลูกไม้สัก

สำหรับเอกชนและเกษตรกรที่มีที่ดินที่กร้างว่างเปล่าหรือมีพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการทำเกษตรป่าไม้ เช่น ที่ดินในอนาคต การปลูกไม้สักแทรกหรือปลูกเป็นแตรัสลับกับพืชเกษตรหรือปลูกล้อมรอบพื้นที่เป็นที่นิยมปฏิบัติกันมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากจะได้ไม้สักสำหรับการก่อสร้างบ้านเรือนในอนาคตแล้วยังให้คุณค่าด้านล้วนๆ ลดภัยแล้งอย่าง เช่น เป็นแนวกันลม ลดความรุนแรงของแสงอาทิตย์ เป็นต้น การปฏิบัติตั้งกล่าวมีลักษณะเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบวนเกษตร

1.3. ปัญหาของการปลูกสร้างสวนป่าไม้สัก

มีเอกชนและเกษตรกรที่ปลูกไม้สักจำนวนมากที่ประสบกับปัญหาเกี่ยวกับการปลูกไม้สักเป็นสวนป่า คือ กล่าวว่าที่ว่าปลูกไม้สักก็ปีจึงจะตัดได้ เช่น 20-30 ปี เป็นต้น ดูเหมือนจะไม่สอดคล้องกับการเจริญเติบโตของไม้สักที่ปลูกไว้ เพราะหลายคนพบว่าต้นสักในสวนมีการเจริญเติบโตช้าหรือช้ามาก บางคนอาจพบว่าไม้สักที่ปลูกมีการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งพื้นที่ มีข้อสมมุติฐานหลายประการเกี่ยวกับสาเหตุของเรื่องดังกล่าว นี้ การหาสาเหตุเกี่ยวกับการที่ต้นสักโตช้าและโตไม่สม่ำเสมออาจจะเป็นการยากที่จะนำเอาความรู้เกี่ยวกับชั้นดินคุณภาพของพื้นที่ (site index) มาใช้อธิบายและแก้ไขปัญหา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการศึกษาวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้โดยเร่งด่วน

การปลูกสร้างสวนป่าไม้สักของเกษตรกรและเอกชนรายย่อยอาจไม่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งเป็นอาจมาจากปัจจัยสำคัญหลายประการดังนี้

(1). ลักษณะทางพันธุกรรมของเมล็ดและกล้าไม้

เกษตรกรและเอกชนรายย่อยส่วนใหญ่ที่ปลูกไม้สักมักจะเก็บเมล็ดพันธุ์ไม้สักเอง และนำไปเพาะเมล็ดหรือปลูกกล้าไม้เพื่อปลูกในพื้นที่ของตนเอง บางรายอาจนำไปจำหน่าย โดยไม่คำนึงถึงลักษณะของเมล็ดไม้ที่ให้เมล็ดว่ามีลักษณะดีหรือไม่ดี เช่น มีลักษณะเป็นตันเปลาตรงหรือไม่ มีก้านขนาดใหญ่มากหรือน้อย มีโรคและแมลงเข้าทำลายหรือไม่ เป็นต้น ซึ่งอาจเห็นว่าวิธีการดังกล่าวใช้ต้นทุนต่ำ การปฏิบัติตั้งกล่าวจะส่งผลในระยะยาวทำให้ได้ไม้สักที่มีลักษณะไม่สม่ำเสมอและส่วนใหญ่มักจะมีลักษณะที่ไม่ดี อัตราการเจริญเติบโตก็ไม่สม่ำเสมอ บางต้นเจริญเติบโตรวดเร็ว แต่บางต้นโตช้า

(2). ลักษณะของพื้นที่ปลูก

พื้นที่สำหรับการปลูกป่าไม้สักเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง แม้ว่าจะสามารถปลูกไม้สักได้ในพื้นที่โดยทั่วไปก็ตาม แต่หลายคนอาจพบว่าไม้สักมีการเจริญเติบโตช้า บางรายพบว่าไม้สักมีการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ การปลูกไม้สักในพื้นที่ที่เคยเป็นป่าเต็งรังมาก่อนมักจะไม่ประสบความสำเร็จ ไม้สักจะมีอัตราการเจริญเติบโตช้ามาก ในบริเวณที่มีหินโ碌หรือเป็นแองท์มีน้ำแข็งหรือดินมีการระบายน้ำไม่ดีหรือดินเนื้ายาน้ำจัดมักจะส่งผลทำให้ต้นสักที่ปลูกเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ นอกจากลักษณะของดินแล้วนิดของหินตันก็มีความสำคัญอย่างมาก

(3). การจัดการและดูแลสวนป่า

หลายคนคิดว่าการปลูกไม้สักเป็นสวนป่าเป็นสิ่งที่สามารถกระทำได้ง่าย เพียงแต่ปลูกและปล่อยทิ้งไว้ให้เจริญเติบโตขึ้นเอง ซึ่งพบว่าสวนป่าไม้สักที่เกษตรกรและเอกชนส่วนใหญ่ปลูกนั้นแม้ว่าจะสามารถเจริญเติบโตได้ดีและขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ก็ตาม แต่ก็จะขาดการจัดการที่ดี ทำให้ต้นสักในสวนป่ามีลำต้นขนาดเล็กและสูงชะลุด มีเรือนยอดเล็ก ทั้งนี้เนื่องจากมีการใช้รากปลูกที่ถูก เช่น 2 เมตร X 2 เมตร เป็นต้น เมื่อต้นสักโตขึ้นจนเรื่องยอดเบี่ยดเสียดกันก็ไม่มีการตัดสาขาระยะ การปฏิบัติเช่นนี้จะทำให้ผลผลิตไม้สักที่จะได้รับลดลงและต้นสักอาจเกิดการอ่อนแอ มีโรคและแมลงเข้าทำลายได้ง่าย

ประเด็นด้านอื่น ๆ ที่อาจจะเป็นปัญหาสำคัญในการปลูกสร้างสวนป่าไม้สักของภาคเอกชนและเกษตรกรในระยะยาว ได้แก่ ปัญหานอนกินใบและแมลงเจาะลำต้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของไม้สัก และคุณภาพของเนื้อไม้เป็นอย่างมาก รวมทั้งปัญหาการจัดการไฟป่าและการจัดการดิน

1.4. การศึกษาเกี่ยวกับการให้ผลผลิตของสวนป่าไม้สัก

ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของสวนป่าไม้สักกันพอสมควรดังนี้

สมเกียรติ (2535) ได้ศึกษาให้ผลผลิตของสวนป่าไม้สักอายุ 9-63 ปี ในภาคเหนือของประเทศไทย โดยใช้ค่าความสูงเฉลี่ยของไม้สักเมื่ออายุ 30 ปีเป็นตัวกำหนดชั้นคุณภาพพื้นที่ (site index) ได้แบ่งชั้นคุณภาพของไม้สักออกเป็น 5 ชั้น คือ site index 14, 17, 20, 23 และ 26 ซึ่งจำแนกเป็นชั้นคุณภาพต่ำ ค่อนข้างต่ำ ปานกลาง ค่อนข้างตีและชั้นคุณภาพดี มีปริมาตรไม้ได้เปลือกที่ทำเป็นลินค้าได้เท่ากับ 25.85, 30.16, 33.90, 37.40 และ 41.48 ลบ.เมตรต่อไร่ ตามลำดับ

อนิวรรต (2535) ได้ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของไม้สักในสวนสักหวยทากที่มีอายุต่างๆ กัน ที่ปลูกระหว่างปี พ.ศ. 2485-2526 (อายุ 1-42 ปี) โดยวิธีการวางแปลงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่มีขนาด 20 เมตร x 20 เมตร และให้แปลงตัวอย่างกระจายทั่วทุกแปลงชั้นอายุของไม้สักที่ปลูกอย่างสม่ำเสมอ พบร้าไม้สักในสวนป่านี้มีอัตราการเจริญเติบโตปานกลาง

พงษ์ศักดิ์และคณะ (2535) ศึกษาถึงตัวชี้ชั้นคุณภาพของพื้นที่และผลผลิตของสวนป่าไม้สักในระหว่าง พ.ศ. 2526-2527 ในสวนป่า 9 แห่งในจังหวัดลำปาง คือ สวนป่าแม่นายและแม่ทรายคำ อำเภอเมือง สวนป่าแม่เมะ อำเภอแม่เมะ สวนป่าแม่จาง อำเภอแม่ทะ สวนป่าทุ่งเกวียน อำเภอห้างฉัตร สวนป่าแม่หยวก สวนป่าสนพลึง สวนสักหวยพร้าวและสวนสักหวยทาก อำเภอจาง จากการใช้ความสูงเฉลี่ยของไม้สักเมื่ออายุ 30 ปี ได้แบ่ง

พื้นที่ออกเป็น 5 ชั้นคุณภาพ คือ เลวมาก เเละ ปานกลาง ดีและดีมาก (site index เป็น 10, 15, 20, 25 และ 30 ตามลำดับ)

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการให้ผลผลิตของไม้สักกับลักษณะของดินยังไม่ค่อยมีการศึกษา กันมาก รวมทั้งการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการในรูปแบบอื่น ๆ ที่สวนป่าเอกชนมีการนำไปปฏิบัติ เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ การปลูกแบบวนเกษตร เป็นต้น การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของไม้สักในสวนป่าของเอกชนและ เกษตรกรนับเป็นประเด็นสำคัญที่ควรจะมีการศึกษาวิจัยกันมากกว่านี้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการส่งเสริม การปลูกป่าและการแก้ไขปัญหาการปลูกป่าของเอกชนและเกษตรกรต่อไป

1.5. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักดังนี้

- (1). เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและความสามารถในการให้ผลผลิตไม้ของไม้สักที่มีอายุต่าง ๆ กันในสวนป่า 2 แห่งคือ สวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ
- (2). เพื่อศึกษาการฟื้นฟูสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินจากการปลูกสร้างสวนป่าไม้สัก
- (3). เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเจริญเติบโตของไม้สักกับลักษณะของดิน รวมทั้งปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4). เพื่อวินิจฉัยถึงปัญหาเกี่ยวกับ การเจริญเติบโตและความสามารถในการให้ผลผลิตของไม้สักในสวนป่า สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานในการให้คำแนะนำแก่ภาคเอกชนและเกษตรกรผู้ปลูกป่า

จัดทำโดย
ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2. พื้นที่วิจัย

2-1. การคัดเลือกพื้นที่วิจัย

สวนป่าไม้สักที่ได้เลือกใช้เป็นพื้นที่วิจัยในครั้งนี้เป็นขององค์กรอุตสาหกรรมป่าไม้ ในพื้นที่จังหวัดลำปางจำนวน 2 สวนป่าคือ สวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ แต่เดิมนั้นจะเลือกสวนป่าแม่มาຍอีกหนึ่งสวนป่าสำหรับการวิจัย แต่เนื่องจากจำกัดด้านงบประมาณ จึงได้ลดลงเป็น 2 สวนป่าดังกล่าว อีกประการหนึ่งสวนป่าแม่มาຍตั้งอยู่ในพื้นที่ที่อยู่ในใกล้จากสวนป่าแม่มาຍมากนักและมีลักษณะของพื้นที่คล้ายคลึงกับสวนป่าแม่เมะ ดังนั้นจึงน่าจะมีรูปแบบการเจริญเติบโตของไม้สักที่คล้ายคลึงกัน

2-2. สวนป่าทุ่งเกวียน

ที่ตั้งของสวนป่า

สวนป่าทุ่งเกวียน ตั้งอยู่ในท้องที่ตำบลเรียงatal อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง มีพื้นที่อยู่ทั้งสองด้านติดกับถนนสายลำปาง-เชียงใหม่ ระหว่างกิโลเมตรที่ 28 ทิศเหนือติดกับอุทยานแห่งชาติดอยขุนตาล ทิศใต้ติดกับหมู่บ้านทุ่งเกวียน ทิศตะวันออกติดกับอุทยานแห่งชาติดอยขุนตาลและหมู่บ้านตาลน้อย ทิศตะวันตกติดกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยผาเมือง

สภาพภูมิประเทศ

สภาพทั่วไปของพื้นที่เป็นภูเขาและเนินเขา มีลำห้วยใหญ่น้อยกระจายอยู่ทั่วไป พื้นที่จึงมีความลาดชันมากน้อยผันแปรแตกต่างกัน ป่าธรรมชาติตั้งเดิมส่วนใหญ่เป็นป่าเบญจพรพรรณ ซึ่งมักพบขึ้นตามพื้นที่ลุ่มน้ำห้วย เชิงเขาและไหล่เขา แต่ตามสันเข้าและยอดเขามักพบป่าเต็งรังขึ้นอยู่เป็นหย่อม ๆ ทั่วไป

ทินตันกำเนิดดินส่วนใหญ่เป็นทินแกรนิต ซึ่งมีการผุพังถลายตัวค่อนข้างดี

การปลูกสร้างสวนป่า

จัดเป็นสวนป่าในยุคแรกขององค์กรอุตสาหกรรมป่าไม้ ซึ่งเริ่มปลูกสร้างสวนป่าไม้สักมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 นับจนถึงปัจจุบัน มีทั้งหมด 16 แปลง ประกอบด้วยแปลงปลูกป่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 จนถึง พ.ศ. 2526 รวมพื้นที่ทั้งหมด 15,127 ไร่ ซึ่งรวมทั้งสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สักจำนวน 60 ไร่ (ดูตารางที่ 2-1) แผนผังตำแหน่งของสวนป่าปีต่อๆ เหล่านี้ได้แสดงไว้ใน รูปที่ 2-1

นอกจากนี้ยังมีป่าธรรมชาติในพื้นที่ของโครงการที่ได้ดำเนินการดูแลอยู่อีกประมาณ 2,000 ไร่ มีหมู่บ้านป่าไม้เข้าร่วมโครงการปลูกป่าและดูแลรักษาสวนป่า ซึ่งมีจำนวนครัวเรือน 47 ครอบครัว มีจำนวนประชากรทั้งหมด 207 คน เป็นชาย 110 คน และเป็นหญิง 97 คน

กิจกรรมต่าง ๆ ในปัจจุบัน

ปัจจุบันทางสวนป่าไม้ได้มีการปลูกสร้างสวนป่าไม้สักใหม่เพิ่มขึ้น เนื่องจากไม่มีพื้นที่ปลูก พื้นที่ที่เหลืออยู่ส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรังที่เลื่อนโกรน ที่มีสภาพแห้งแล้งและดินเลว ซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้สัก กิจกรรมต่าง ๆ ของสวนป่าในปัจจุบันอาจแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ (1) การจัดการดูแลไม้สักในสวนป่า (2) การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ (3) การส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้และพัฒนาอาชีพ

(1). การจัดการดูแลไม้สักในสวนป่า

แบ่งออกเป็น 2 งาน

ก. งานป้องกันและบำรุงสวนป่า

ประกอบด้วยงานหลายด้าน ได้แก่

- การดายวัชพืช ตัดแต่งกิ่ง ซ่อมบำรุงทางและป้องกันไฟ
- การป้องกันการลักลอบตัดไม้และการบุกรุกพื้นที่สวนป่า
- งานสำรวจวัดการเจริญเติบโตและจัดทำแปลงทดลองต่าง ๆ
- การพัฒนาปรับปรุงสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สัก

ข. งานทำไม้จากการตัดสาขาขยายระยะ (Thinning)

งานด้านนี้มุ่งเน้นการปรับปรุงสวนป่าให้มีสภาพกลมกลืนกับธรรมชาติ มีการเลือกตัดไม้สักที่มีลักษณะไม่ดีและขึ้นเบียดเสียดกันออก โดยใช้ช่างของศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย มีการเหลือไม้สักที่มีขนาดใหญ่ไว้ตามแผนงานและหลักวิชาการทางวนศาสตร์ ดำเนินการปีละประมาณ 3,000–4,000 ลบ.เมตรต่อปี ในปี พ.ศ. 2541 ได้ตัดสาขาขยายระยะในแปลงปี 2516 ได้ปริมาตรไม้ทั้งหมดจำนวน 2,401.37 ลบ.เมตร และจำหน่ายเป็นเงิน 10,880,945.45 บาท โดยการจำหน่ายแก่ชาวภูมิทั่วไป รวมทั้งสำรองไว้สำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่องเพื่อพัฒนาอาชีพต่อไป

(2). การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ก. งานพัฒนาปรับปรุงสวนรวมพรรณไม้

มีการจัดสวนรวมพรรณไม้เพื่อจัดเป็นแหล่งศึกษาธรรมชาติ พักผ่อนหย่อนใจและดำเนินกิจกรรมด้านการอนุรักษ์ โดยมีนักเรียน นักศึกษาและประชาชนทั่วไป มาใช้บริการโดยไม่ต้องเสียค่าใช้สอยที่

ข. งานเตรียมการเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

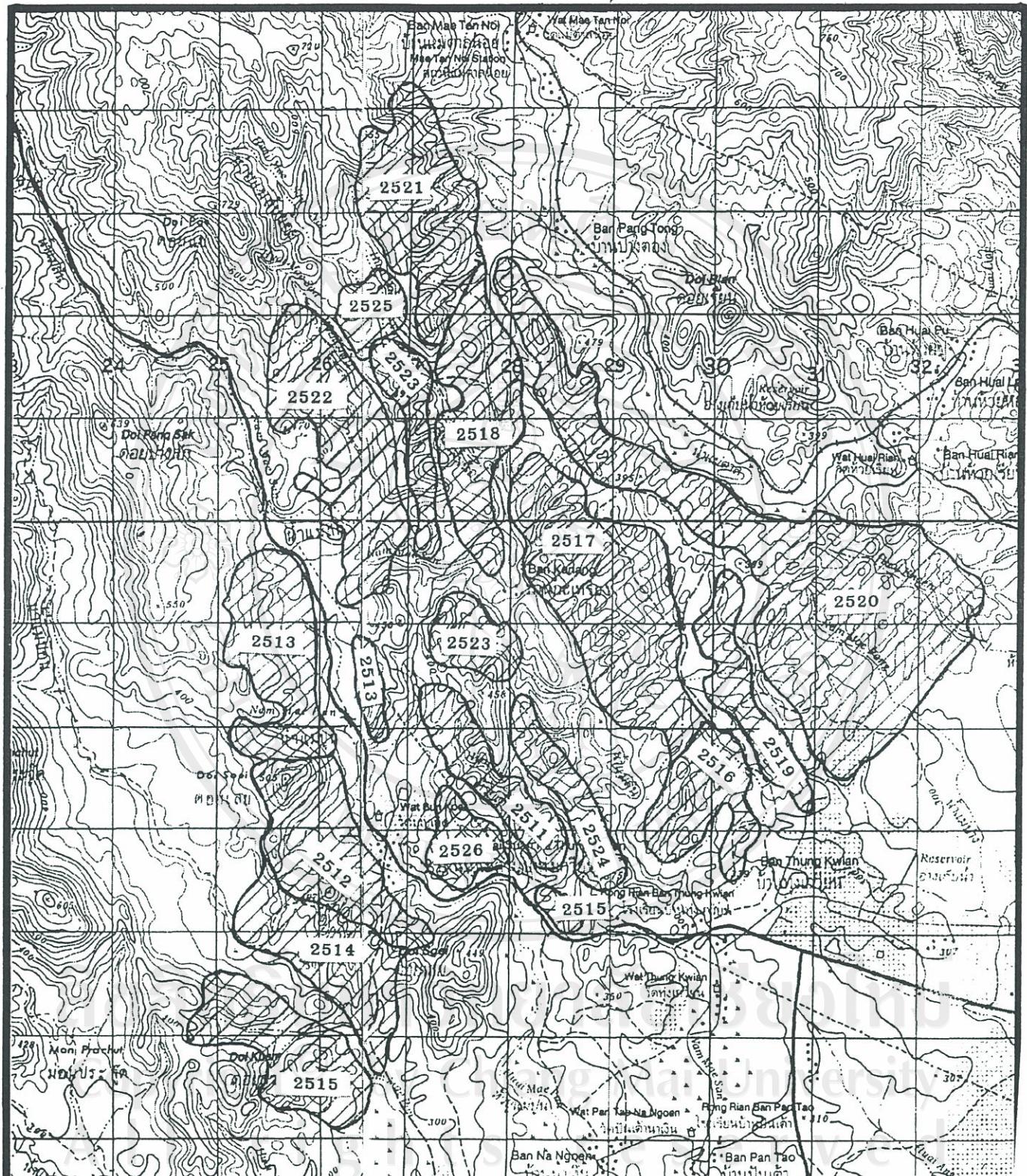
มีการจัดให้มีที่พัก อาคารสัมมนาและแหล่งเที่ยวชมธรรมชาติต่าง ๆ โดยใช้ช้างและม้า ซึ่งจัดเป็นศูนย์ศึกษาธรรมชาติทุ่งเกวียน (สะคาด บุญเกิด) ให้สอดคล้องกับนโยบายการท่องเที่ยวเพื่อการรักษาระบบนิเวศ ของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ท.ท.ท.) และการท่องเที่ยวของจังหวัด รวมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ในการร่วมทุนกับเอกชนในการดำเนินกิจกรรมการท่องเที่ยวอีกส่วนหนึ่ง

(3). การส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้และพัฒนาอาชีพ

จัดทำเป็นโครงการบ้านตัวอย่างหรือบ้านสำเร็จรูป การทำผลิตภัณฑ์จากเศษไม้ รวมทั้งการส่งเสริมการจัดตั้งห้องกรณ์การใช้ประโยชน์จากไม้สawnป่า เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด โดยเริ่มจากสมาชิกหมู่บ้านป่าไม้ จนถึงหมู่บ้านใกล้เคียงที่มีอาณาเขตติดกับสawnป่า โดยมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมในการทำไม้ออกจากสawnป่า

**ตารางที่ 2-1. ข้อมูลการปลูกสร้างสawnป่าขององค์กรอุตสาหกรรมป่าไม้ สawnป่าที่ 4 (ทุ่งเกวียน)
จังหวัดลำปางในปี พ.ศ. 2543**

ลำดับที่	อายุไม้สัก (ปี)	ปีที่ปลูก	พื้นที่ปลูก (ไร)	หมายเหตุ
1	17	2526	349	ปลูกต้นยุคคลิปตั้สแทรก
2	18	2525	441	
3	19	2524	1,007	ปลูกต้นยุคคลิปตั้สแทรก
4	20	2523	1,035	
5	21	2522	1,050	ทำ Low Thinning
6	22	2521	1,005	ทำ Selection Thinning
7	23	2520	1,600	
8	24	2519	400	ทำ Selection Thinning ในปี 2543
9	25	2518	1,125	ทำ Low Thinning
10	26	2517	1,300	ทำ Selection Thinning ในปี 2543
11	27	2516	889	ทำ Low Thinning
12	28	2515	1,095	ตัดสางแบบตัด 2 แฉะ เว้น 2 แฉะ
13	29	2514	961	ตัดสางแบบตัด 2 แฉะ เว้น 2 แฉะ
14	30	2513	987	ทำ Low Thinning
15	31	2512	788	ทำ Low Thinning
16	32	2511	1,035	ทำ Low Thinning
17			60	สawnผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สัก
รวม			15,127	



รูปที่ 2-1. พื้นที่โครงการปลูกสร้างสวนป่าไม้สักปีต่าง ๆ ของสวนป่าทุ่งเกวียน
อำเภอแม่เมะ จังหวัดลำปาง

N
↑
1:50,000

2-3. สวนป่าแม่เมะ

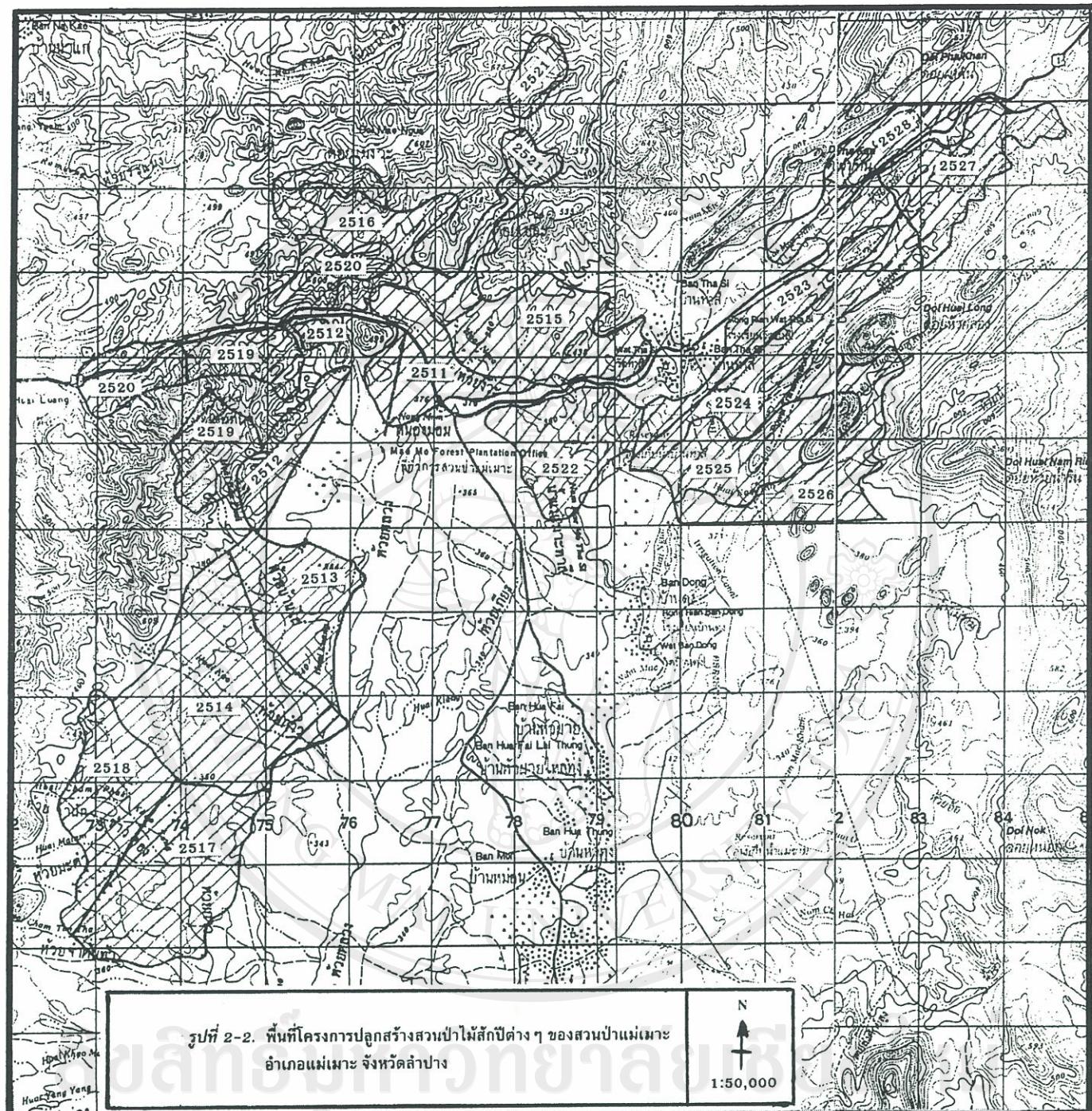
สวนป่าแห่งนี้ตั้งอยู่ในท้องที่อำเภอแม่เมะ จังหวัดลำปาง ครอบคลุมพื้นที่ส่องด้านของถนนสายลำปาง-อำเภอจรา สภาพพื้นที่ทั่วไปด้านหนึ่งเป็นภูเขาที่มีความลาดชันค่อนข้างมาก แต่พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ค่อนข้างราบหรือเป็นเนินเล็กน้อย มีลำห้วยใหญ่น้อยไหลผ่านอยู่ทั่วไป

ป่าธรรมชาติดังเดิมส่วนใหญ่เป็นป่าเบญจพรรณแล้ง พบรดไม้สักเก่าขนาดใหญ่กระจายอยู่ทั่วไป แต่บางพื้นที่เป็นป่าเต็งรัง ซึ่งเป็นพื้นที่แห้งแล้งมาก มีдинตื้นและขาดความอุดมสมบูรณ์ หินตันกำเนิดดินมีความผันแปรตามพื้นที่ของสวนป่า ส่วนใหญ่เป็นหินดินดาน (shale) บางส่วนเป็นหินทรายละเอียด (siltstone) และมีหินปูน (limestone) กระจายอยู่ในบางพื้นที่

ได้มีการปลูกสร้างสวนป่าไม้สักตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 จนถึง พ.ศ. 2528 จำนวนทั้งหมด 18 แปลง รวมพื้นที่สวนป่าทั้งหมดในปัจจุบัน 13,962 ไร่ (ตารางที่ 2-2) สำหรับแปลงปี 2517 และ 2518 นั้นได้ให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตเข้าใช้ประโยชน์ รูปที่ 2-2 แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสวนป่าปีต่างๆ

**ตารางที่ 2-2. ข้อมูลการปลูกสร้างสวนป่าไม้สักขององค์กรอุดสาحرรป่าไม้ สวนป่าที่ 3 (แม่เมะ)
จังหวัดลำปาง ในปี พ.ศ. 2543**

ลำดับ ที่	อายุไม้ สัก (ปี)	ปีที่ ปลูก	ระยะปลูก ม. x ม.	พื้นที่ปลูก (ไร่)	หมายเหตุ
1	15	2528	4 x 4	555	ทางตรวจการและลำห้วย 17 ไร่
2	16	2527	4 x 4	809	ทางตรวจการ ลำห้วยและพื้นที่กันออก 33 ไร่
3	17	2526	4 x 4	903	ป่าเต็งรัง ทางตรวจการ ลำห้วยและพื้นที่กันออก 70 ไร่
4	18	2525	4 x 4	849	ป่าเต็งรัง ทางตรวจการ ลำห้วยและพื้นที่กันออก 102 ไร่
5	19	2524	4 x 4	1,321	ป่าเต็งรัง ทางตรวจการและลำห้วย 109 ไร่
6	20	2523	4 x 4	1,188	ป่าเต็งรังและทางตรวจการ 79 ไร่
7	21	2522	4 x 4	1,198	ทางตรวจการและลำห้วย 22 ไร่
8	22	2521	3 x 3	385	ทางตรวจการและลำห้วย 11 ไร่
9	23	2520	4 x 4	1,174	ทางตรวจการและลำห้วย 100 ไร่
10	24	2519	4 x 4	923	ป่าเต็งรัง ทางตรวจการและลำห้วย 76 ไร่
11	25	2518	-	-	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตเข้าใช้ประโยชน์พื้นที่
12	26	2517	-	-	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตเข้าใช้ประโยชน์พื้นที่
13	27	2516	4 x 4	883	ทางตรวจการและลำห้วย 26 ไร่
14	28	2515	4 x 4	1,049	ป่าเต็งรัง ทางตรวจการและลำห้วย 44 ไร่
15	29	2514	4 x 4	676	ป่าเต็งรัง ทางตรวจการและลำห้วย 24 ไร่
16	30	2513	4 x 4	686	ป่าเต็งรัง ทางตรวจการและลำห้วย 55 ไร่
17	31	2512	4 x 4	448	ทางตรวจการและลำห้วย 12 ไร่
18	32	2511	3 x 3	915	ป่าเต็งรัง ทางตรวจการและลำห้วย 35 ไร่
รวม				13,962	



Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. วิธีการวิจัย

3.1 การศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตเนื้อไม้ของไม้สัก

3.1.1 การเลือกชั้นอายุของสวนป่าและการวางแผนแปลงสุ่มตัวอย่าง

สวนป่าทุ่งเกวียน

ได้เลือกสวนป่าจำนวน 5 ชั้นอายุคือ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี (ปลูกปี พ.ศ. 2526, 2523, 2517, 2514 และ 2511 ตามลำดับ) เพื่อใช้ศึกษาการเจริญเติบโตของไม้สัก โดยทำการวางแผนแปลงสุ่มตัวอย่างที่มีขนาด 40 เมตร X 40 เมตร ในพื้นเชิงเขา ให้เข้าและยอดเขา เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ผืนแยกเชิงเขาถึงยอดเขา ยกเว้นสวนป่าบางชั้นอายุที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับพื้นที่ปลูก ในสวนป่าแต่ละชั้นอายุนั้นใช้แปลงสุ่มตัวอย่าง 3 แปลง รวมแปลงสุ่มตัวอย่างทั้งหมดในสวนป่าทุ่งเกวียนจำนวน 15 แปลง ในการศึกษาความแตกต่างเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของไม้สักระหว่างพื้นที่เชิงเขาและยอดเนินเขานั้นใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างไม้สักจำนวน 30 ต้นต่อพื้นที่แบบไม่วางแปลงสุ่มตัวอย่างและไม่รวมต้นสักที่เกิดจากการแตกหน่อที่เกิดจากการตัดสาขาระยะห่าง ต้นที่อาจมีการปลูกซ้อมและต้นที่ถูกข่มที่มีลักษณะเดียวกัน

สวนป่าแม่เมะ

ได้เลือกสวนป่าไว้จำนวน 5 ชั้นอายุเช่นกัน แต่ชั้นอายุที่แตกต่างกันบ้างคือ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี (ปี พ.ศ. 2527, 2522, 2516, 2513 และ 2511 ตามลำดับ) โดยทำการวางแผนแปลงสุ่มตัวอย่างในลักษณะเดียวกันกับที่สวนป่าทุ่งเกวียน เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ต้องการที่จะศึกษาแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและความสามารถในการให้ผลผลิตของสวนป่าไม้สัก การเลือกชั้นอายุที่แตกต่างกันดังกล่าวจึงไม่มีผลต่อการวินิจฉัยข้อมูลมากนัก ด้วยเหตุที่พื้นที่สวนป่าแม่เมะมีลักษณะค่อนข้างราบจึงได้สุ่มตัวอย่าง 3 พื้นที่เพื่อศึกษาความผันแปรตามพื้นที่ อีกวิธีหนึ่งนั้นได้ทำการสุ่มวัดต้นสักในแต่ละพื้นที่จำนวน 30 ต้นโดยไม่รวมต้นสักที่เกิดจากการแตกหน่อที่เกิดจากการตัดสาขาระยะห่าง ต้นที่อาจมีการปลูกซ้อมและต้นที่ถูกข่ม

3.1.2 วัดการเจริญเติบโตของไม้สัก

ในแปลงสุ่มตัวอย่างแต่ละแปลงนั้น ทำการวัดขนาดเส้นรอบวงลำต้นที่ระดับอกของไม้สักทุกต้น (1.30 เมตร จากพื้นดิน) วัดความสูงของต้นลักษณะโดยใช้ Haga hypsometer และวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเรือนยอดโดยเฉลี่ย (รูปที่ 3-1)

ผลผลิตของเนื้อไม้ได้คำนวณจากสูตรของ สมเกียรติ (2535) ดังนี้

$$V = 0.00010 D^{2.49345} \quad (r = 0.99)$$

เมื่อ V = ปริมาตรไม้ที่ทำเป็นลินค้าได้ (ได้เปลี่ยน) เป็น ลบ.เมตร
 D = เส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (นอกเปลือก) เป็น ซม.



Copyright © by Chiang Mai University
All Rights Reserved

รูปที่ 3-1. การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของไม้สักในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ

ในการหาผลผลิตเนื้อไม้ของไม้สักในพื้นที่สูมตัวอย่างแต่ละพื้นที่ของสวนป่าแต่ละชั้นอายุนั้นได้แยกออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นต้นสักที่เจริญเติบโตตามปกติและกลุ่มที่ 2 เป็นต้นสักที่อาจเกิดจากการแตกหักหรือซึ่งเกิดจากการตัดสางขยายระยะ การปลูกซ้อมและต้นที่ถูกข่มหรือถูกทำลายจนมีลำต้นขนาดเล็กผิดปกติ

3.2 การศึกษาลักษณะของดิน

3.2.1 การเก็บตัวอย่างดิน

ในพื้นที่สวนป่าทุ่งเกวียนนั้นได้เลือกสวนป่าจำนวน 5 ชั้นอายุคือ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี เพื่อศึกษาลักษณะของดินและการสะสมธาตุอาหารในดิน เช่นเดียวกับการศึกษาการเจริญเติบโตของไม้สัก สำหรับสวนป่าแม่เมะนั้นได้เลือกสวนป่าอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี การที่ชั้นอายุมีความแตกต่างกันบ้างดังกล่าวไม่มีผลต่อการวินิจฉัยข้อมูลมากนัก เนื่องจากเป็นการศึกษาถึงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับลักษณะของดินตามอายุสวนป่าที่เพิ่มขึ้น โดยการพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติและการสะสมธาตุอาหารในดิน

สวนป่าทุ่งเกวียน

ในสวนป่าแต่ละชั้นอายุนั้นทำการขุดดินลึกถึง 120 ซม. จำนวน 9 หลุม โดยแบ่งออกเป็น 3 พื้นที่คือพื้นที่ใกล้ยอดเนินเข้าจำนวน 3 หลุม บริเวณกลางของพื้นที่ลาดเท จำนวน 3 หลุมและบริเวณด้านล่างของพื้นที่ลาดเทจำนวน 3 หลุม เพื่อศึกษาอิทธิพลของพื้นที่ลาดเทที่มีต่อลักษณะของดินและการเจริญเติบโตของไม้สัก ในดินแต่ละหลุมทำการเก็บตัวอย่างดินตามความลึกของดิน โดยแบ่งออก 7 ชั้นคือ 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80 และ 80-100 ซม. แต่ละชั้นเก็บดินจำนวน 0.5 กก. ในการหาความหนาแน่นรวมของดินนั้นใช้ soil corer ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม. และความสูง 10 ซม. ทำการเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่แต่ละบริเวณแบบรวม (Composite sampling) โดยนำดินของแต่ละชั้นจาก 3 หลุมมารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง (คิดเป็น 3 ชั้น) ดังนั้นสวนป่าชั้นอายุหนึ่งจะได้ตัวอย่างดินทั้งหมด 7 ตัวอย่าง รวมตัวอย่างดินที่เก็บจากสวนป่าทุ่งเกวียนจำนวน 35 ตัวอย่าง

สวนป่าแม่เมะ

เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของสวนป่าแม่เมะที่ทำการศึกษาค่อนข้างราบ จึงไม่ได้พิจารณาถึงอิทธิพลเกี่ยวกับความลาดเทของพื้นที่มากนัก ได้ทำการเก็บตัวอย่างดินในแปลงสูมตัวอย่างที่ใช้ศึกษาการเจริญเติบโตของไม้สัก ซึ่งกระจายอยู่ในพื้นที่ 3 บริเวณของสวนป่าแต่ละชั้นอายุ ทำการขุดดินลึกถึง 120 ซม. จำนวน 3 หลุมต่อพื้นที่ ในดินแต่ละหลุมทำการเก็บตัวอย่างดินตามความลึกของดิน เช่นเดียวกับที่สวนป่าทุ่งเกวียน แต่ละพื้นที่ทำการเก็บดินแบบรวม (Composite sampling) โดยนำดินของแต่ละชั้นจาก 3 หลุมมารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง (คิดเป็น 3 ชั้น) รวมตัวอย่างดินทั้งหมดที่เก็บจากสวนป่าแม่เมะจำนวน 35 ตัวอย่าง

3.2.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ

คุณสมบัติทางกายภาพที่ทำการศึกษา ได้แก่ ความหนาแน่นรวม (Bulk density) ปริมาณก้อนกรวด (Gravel) ปริมาณขนาดอนุภาคดินและเนื้อดิน (Soil texture) การศึกษานี้อดินได้ใช้วิธี Hydrometer method

3.2.3 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

คุณสมบัติทางเคมีที่ทำการศึกษาคือ ปฏิกิริยาของดิน (Soil reaction, pH) ปริมาณอินทรีย์ต่ำสุด คาร์บอนในโครงเจนทั้งหมด ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation exchange capacity, CEC) และความเข้มข้นของธาตุต่าง ๆ ที่สามารถสกัดได้ ได้แก่ ฟอสฟอรัส โปแทสเซียม คลอเรียมและแมgnีเซียม

วิเคราะห์ค่า pH โดยใช้ pH meter อัตราส่วนดิน:น้ำ = 1:1 อินทรีย์ต่ำสุดและการบ่อนโดยวิธี Wet oxidation ของ Walkley and Black การหาปริมาณในโครงเจนทั้งหมดใช้วิธี Micro-Kjeldahl method แต่พบว่าข้อมูลที่ได้มีความแปรปรวนสูง จึงได้คำนวนจากค่า C/N = 12 แทนข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยตรง ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) โดยวิธีใช้สารละลาย ammonium acetate 1N, pH 7.0 เป็นตัวสกัด

วิเคราะห์ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้โดยวิธี Brey II และ Colorimetric method โปแทสเซียมที่สามารถสกัดได้โดยวิธีสกัดด้วยสาร ammonium acetate 1N, pH 7.0 และอ่านด้วยเครื่อง Flame photometer คลอเรียมและแมgnีเซียมที่สามารถสกัดได้โดยวิธีสกัดด้วยสาร ammonium acetate 1N, pH 7.0 และอ่านด้วย เครื่อง Atomic absorption

3.2.3 การสะสมธาตุอาหารในดิน

ทำการหาปริมาณของเนื้อดินที่มีอนุภาคน้อยกว่า 2 มม. (fine earth) ต่อพื้นที่ โดยใช้ตัวอย่างเดียวกัน กับตัวอย่างดินที่หาความหนาแน่นรวม (Bulk density) ของชั้นดินแต่ละชั้น เก็บตัวอย่างจำนวน 3 ชั้น (ดิน 3 หลุม) ปริมาณของธาตุอาหารต่าง ๆ สามารถคำนวนได้เมื่อทราบค่าความเข้มข้นของธาตุอาหารเหล่านั้นในชั้นดิน แต่ละชั้นแล้ว

3.3 การศึกษาสภาพของพรรณไม้ดั้งเดิมและการทดสอบของพรรณไม้

ในแปลงสุ่มตัวอย่างเดียวกันกับที่ใช้ศึกษาการเจริญเติบโตของไม้ลัก ทำการดันขาดเส้นรอบวงลำต้นที่ระดับอกของต้นไม้ (1.30 ม. จากพื้นดิน) ทุกต้นและทุกชนิด พร้อมทั้งประมาณค่าความสูงของต้นไม้ นำข้อมูลที่ได้มาคำนวนค่าตัวแปรทางนิเวศวิทยาต่าง ๆ ได้แก่ ความหนาแน่น ความเด่นและดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา สำหรับค่าความถี่นั้นเนื่องจากได้ใช้แปลงสุ่มตัวอย่างเพียง 3 แปลง จึงไม่นำมาใช้ในการคำนวน ข้อมูลที่ได้จะแสดงให้เห็นถึงชนิดของป่าธรรมชาติดั้งเดิมก่อนการปลูกสร้างสวนป่าไม้ลัก ซึ่งบ่งบอกถึงสภาพลิงแวดล้อมในพื้นที่ว่ามีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไม้ลักษณะน้อยเพียงใด นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นถึงการทดสอบของพรรณไม้ในสวนป่าไม้ลัก อันส่งผลทำให้สวนป่าไม้ลักษณะหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม่มากขึ้นเพียงใด รวมทั้งอิทธิพลต่อลักษณะของดิน

3.4 ข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลอื่น ๆ ที่ทำการบันทึก ได้แก่ ตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท ความลาดชันของพื้นที่ ทิศของพื้นที่ด้านลาด ชนิดของหินตันกำเนิดดิน เป็นต้น ดังข้อมูลใน ตารางที่ 3-1 และ ตาราง 3-2

ตารางที่ 3-1. ลักษณะของพื้นที่สู่มตัวอย่างในสวนป่าทุ่งเกรียงที่มีอายุต่าง ๆ

อายุสวนป่า	ปีที่ปลูก	ตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท	ทิศของพื้นที่ลาดเท	ความลาดชัน (%)	หินต้นกำเนิดดิน
17	2526	ล่าง	W	25	Granite
		กลาง	W	30	Granite
		บน	W	35	Granite
20	2523	ล่าง	N 40° W	25	Granite
		กลาง	N 40° W	30	Granite
		บน	N 40° W	35	Granite
26	2517	ล่าง	S 58° W	28	Granite
		กลาง	S 70° W	28	Granite
		บน	W	20	Granite
29	2514	ล่าง	N	17	Granite
		กลาง	N	8	Granite
		บน	N 70° E	5	Granite
32	2511	ล่าง	S 45° W	33	Granite
		กลาง	S 45° W	33	Granite
		บน	S 45° W	32	Granite

ตารางที่ 3-2. ลักษณะของพื้นที่สูมตัวอย่างในสวนป่าแม่มาะที่มีอายุต่าง ๆ

อายุสวนป่า	ปีที่ปลูก	พื้นที่สูม ตัวอย่าง	ทิศของ พื้นที่ลาดเท	ความลาดชัน (%)	หินตันกำเนิดดิน
16	2527	1	S 20° W	5	Shale, Limestone
		2	S 40° W	3	Siltstone
		3	S 50° E	2	Shale
21	2522	1	S 40° W	10	Shale
		2	S	4	Shale
		3	S 20° W	7	Shale
27	2516	1	S 30° E	9	Shale
		2	S 30° E	20	Shale
		3	E	12	Shale
30	2513	1	N 60° W	10	Shale
		2	N 60° W	8	Shale
		3	N 60° W	9	Shale
32	2511	1	N 80° W	6	Siltstone, limestone
		2	N 66° W	11	Siltstone, limestone
		3	S 40° W	9	Siltstone, limestone

4. ผลการวิจัย

ผลของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ (1) การเจริญเติบโตและผลผลิตเนื้อไม้ของสวนป่าไม้สัก (2) ลักษณะดิน และ (3) ปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ลิ่งที่ใช้เป็นตัวชี้วัดถึงความสามารถในการให้ผลผลิตเนื้อไม้ก็คือ อัตราการเจริญเติบโตของไม้สัก สำหรับลักษณะของดินที่ศึกษาคือการพัฒนาขึ้นของชั้นดิน คุณสมบัติทางกายภาพ คุณสมบัติทางเคมีและการสะสมของธาตุอาหารพืชในดิน ปัจจัยสำคัญอื่นๆ ที่กระทบต่อการเจริญเติบโตของไม้สักและลักษณะของดินได้แก่ การทดสอบของพรรณไม้ สภาพภูมิประเทศ ชนิดของหินต้นกำเนิดดิน ไฟป่า การเชาะกร่อนหน้าดิน เป็นต้น

4.1 การเจริญเติบโตและผลผลิตเนื้อไม้ของไม้สัก

เมื่อปัจจัยหลายอย่างที่เป็นตัวควบคุมอัตราการเจริญเติบโตของไม้สักในสวนป่าไม้สักในสวนป่าชั้นอายุเดียวกันและปลูกในพื้นที่บริเวณเดียกันมักจะมีการเจริญเติบโตที่ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการผันแปรของสภาพภูมิประเทศ ชนิดของหินต้นกำเนิดดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน สภาพความชื้น ชนิดของป่าธรรมชาติ ดังเดิมก่อนการปลูก วิธีการจัดการและอื่นๆ สำหรับสวนป่าชั้นอายุเดียวกันที่ปลูกคนละห้องซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันนั้นนอกจากอิทธิพลของปัจจัยเหล่านี้แล้วยังอาจจะได้รับอิทธิพลจากความแตกต่างของสภาพภูมิอากาศ

ในสวนป่าแห่งหนึ่งฯ นั้นอัตราการเจริญเติบโตของไม้สักในสวนป่าชั้นอายุเดียวกันมักจะมีความผันแปรอย่างมาก ต้นสักที่ปลูกบริเวณยอดเนินเขาและแหล่งน้ำจะมีการเจริญเติบโตที่ช้ากว่าบริเวณเชิงเขาและริมแม่น้ำ ซึ่งเป็นผลมาจากการผันแปรความชื้นและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ยิ่งถ้าบริเวณยอดเนินเคยเป็นป่าเต็งรังมาก่อนต้นสักก็จะยิ่งเจริญเติบโตช้า นอกจากนี้ความผันแปรเกี่ยวกับชนิดของหินต้นกำเนิดดินก็เป็นปัจจัยสำคัญ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อลักษณะความอุดมสมบูรณ์ของดิน ต้นสักที่ขึ้นในพื้นที่หินทรายและหินตะกอนมักจะมีการเจริญเติบโตช้ากว่าในพื้นที่หินแกรนิตและหินปูน เป็นต้น

4.1.1 การเจริญเติบโตของไม้สัก

สวนป่าทุ่งเกวียน

ตารางที่ 4-1 แสดงให้เห็นถึงการเจริญเติบโตของไม้สักในสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17-32 ปี พบวมีค่าผันแปรตามพื้นที่สูงต่ำอย่างและตามอายุของสวนป่า ในสวนป่าอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี ไม้สักมีการเจริญเติบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ผันแปรอยู่ในช่วง 17.7-18.3, 20.1-21.1, 22.2-27.7, 21.0-27.3 และ 26.6-27.9 ซม. ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.0, 20.47, 24.33, 24.53 และ 27.03 ซม. ตามลำดับ พื้นที่หน้าตัดลำต้นมีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.55, 1.99, 1.29, 1.79 และ 2.13 ตร.เมตร/ไร่ ตามลำดับ สำหรับแปลงสูงต่ำอย่างบางชั้นอายุนั้นไม่สามารถจัดเรียงครอ卜คลุมพื้นที่ยอดเนินลงมาจังหวัดได้ เนื่องจากบางแปลงมีการเหลือพื้นที่ยอดเนินเขาให้เป็นป่าธรรมชาติไว้ โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นป่าเต็งรัง

ความสูงของไม้สักในสวนป่าอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 13.57, 16.67, 19.60, 21.0 และ 22.67 เมตร ตามลำดับ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเรือนยอดมีค่าเท่ากับ 5.60, 4.80, 6.27, 5.80 และ 7.27 เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า

ความหนาแน่นของไม้สักมีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 57-60, 42-82, 20-31, 30-41 และ 25-53 ต้น/ไร่ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าความหนาแน่นของไม้สักในสวนป่าแต่ละชั้นอายุมีความผันแปรตามพื้นที่มาก ทั้งนี้ เพราะอาจมีการปฏิบัติการตัดสาขาขยายระยะไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง บางบริเวณมีการตัดสาออกมาก แต่บางบริเวณตัดสาลงน้อย ความหนาแน่นโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 58.3, 69.0, 25.7, 34.7 และ 35.3 ต้น/ไร่ ตามลำดับ

อัตราการเจริญเติบโตของไม้สักในชั้นอายุเดียวกันระหว่างพื้นที่ใกล้ยอดเนินเขากับพื้นที่เชิงเขา ได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 4-2 ซึ่งพบว่าขนาดความโตของลำต้น ความสูงของต้นไม้และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเรือนยอดมีความแตกต่างกันค่อนข้างชัดเจน ดังแสดงใน รูปที่ 4-1 ถึง รูปที่ 4-3 ไม้สักบริเวณเชิงเขามีอัตราการเจริญเติบโตที่รวดเร็กว่าบริเวณยอดเนินเข้าและไหล่เขา

เมื่อพิจารณาจากความสูงเฉลี่ยของไม้สักที่มีอายุได้ 30 ปี ไม้สักในพื้นที่ยอดเนินเข้าและไหล่เขามีความสูงเท่ากับ 15.0 เมตร ขณะที่พื้นที่เชิงเขามีค่า 21.35 เมตร จากการกำหนดชั้นคุณภาพพื้นที่ (Site index) ของพงษ์ศักดิ์และคณะ (2535) กล่าวไว้ว่าสวนป่าไม้สักทุ่งเกวียนบริเวณยอดเนินเข้าจัดอยู่ในชั้นคุณภาพพื้นที่ต่ำ ส่วนพื้นที่เชิงเขานั้นจัดอยู่ในชั้นคุณภาพพื้นที่ปานกลาง

อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของไม้สักในสวนป่าทุ่งเกวียนมีลักษณะแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า ทั้งการเจริญเติบโตของลำต้นและความสูง

สวนป่าแม่เมะ

ตารางที่ 4-3 แสดงให้เห็นถึงการเจริญเติบโตของไม้สักในสวนป่าแม่เมะอายุ 16-32 ปี พบร่วมค่าผันแปรตามพื้นที่สู่มตัวอย่างและตามอายุของสวนป่า เช่นกัน ในสวนป่าอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี ไม้สักมีการเจริญเติบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (DBH) ผันแปรอยู่ในช่วง 16.0-18.1, 16.1-18.9, 24.4-26.3, 23.7-24.5 และ 22.1-23.7 ซม. ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.03, 17.17, 25.37, 24.03 และ 22.63 ซม. ตามลำดับ พื้นที่หน้าตัดลำต้น (Basal area) มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 2.38, 6.77, 7.40, 4.10 และ 5.57 ตร.เมตร/ไร่ ตามลำดับ

ความสูงของไม้สักในสวนป่ามีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 12.47, 14.80, 21.70, 17.43 และ 16.67 เมตร ตามลำดับ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเรือนยอดมีค่าเท่ากับ 4.60, 4.33, 6.30, 6.57 และ 6.77 เมตร ตามลำดับ

ความหนาแน่นของไม้สักในสวนป่าแต่ละชั้นอายุมีความผันแปรมาก มีค่าอยู่ในช่วง 22-32, 60-92, 27-45, 20-25 และ 29-41 ต้น/ไร่ ตามลำดับ เหตุผลก็เช่นเดียวกับสวนป่าทุ่งเกวียนคือมีการปฏิบัติการตัดสาขาขยายระยะไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง มีความหนาแน่นโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 26.3, 52.0, 35.7, 22.3 และ 33.7 ต้น/ไร่ ตามลำดับ

อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของไม้สักในชั้นอายุเดียวกันระหว่างพื้นที่สู่มตัวอย่าง 3 พื้นที่ ซึ่งได้จากการศึกษาโดยวิธีการสุ่มวัดแบบไม่ใช้แปลง ได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 4-4 ซึ่งพบว่าขนาดความโตของลำต้น ความสูงของต้นไม้และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเรือนยอดมีความแตกต่างกันไม่มากนัก อาจเป็นเพราะว่า เป็นพื้นที่ค่อนข้างราบและไม่มีอิทธิพลเกี่ยวกับความลาดเทของพื้นที่ ดังแสดงใน รูปที่ 4-1 ถึง รูปที่ 4-3 ผลที่ได้จาก 2 วิธีคือวิธีการวางแผนและการสุ่มวัด พบร่วมมีความแตกต่างกันบ้าง โดยเฉพาะในแปลงที่

ตารางที่ 4-1. การเจริญเติบโตของไม้สักในสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17-32 ปี

อายุ	ปีที่ ปลูก	ตำแหน่ง บนพื้นที่ ลาดต่ำ	GBH (ซม.)	DBH (ซม.)	ความสูง (ม.)	ผ.ศ.ก. เรือนยอด (ม.)	ปริมาตรไม้ (ลบ.ม./ต้น)	จำนวน ต้น/ไร่	Basal area (ตร.ม./ ไร่)	ปริมาตรไม้ (ลบ.ม./ไร่)
17	2526	ล่าง	57.4 ±9.8	18.3 ±3.1	14.3 ±1.7	6.1±1.0	0.15 ±0.08	60	1.65	9.14
		กลาง	56.5±11.4	18.0±3.6	13.6±1.7	5.6±1.2	0.14±0.08	57	1.50	8.24
		บน	55.5±12.6	17.7±4.0	12.8±1.6	5.1±1.1	0.14±0.09	58	1.49	8.20
		เฉลี่ย	56.47	18.0	13.57	5.60	0.14	58.3	1.55	8.53
20	2523	กลาง	66.4±14.3	21.1±4.6	16.3±1.4	4.7±1.3	0.22±0.16	42	1.54	9.21
		กลาง	63.4±10.0	20.2±3.2	16.9±1.5	4.7±1.1	0.19±0.07	82	2.69	15.39
		กลาง	63.0±13.4	20.1±4.3	16.8±1.6	5.0±1.4	0.19±0.12	53	1.75	10.17
		เฉลี่ย	64.27	20.47	16.67	4.80	0.20	69.0	1.99	11.59
26	2517	ล่าง	72.6±16.3	23.1±5.2	20.0±3.4	5.6±2.0	0.27±0.15	26	1.14	7.12
		ล่าง	87.0±17.2	27.7±5.5	22.2±2.3	6.8±1.6	0.42±0.21	31	1.94	13.11
		บน	69.8±13.2	22.2±4.2	16.6±1.4	6.4±1.6	0.24±0.11	20	0.80	4.84
		เฉลี่ย	76.47	24.33	19.60	6.27	0.31	25.7	1.29	8.36
29	2514	ล่าง	85.8±22.0	27.3±7.0	21.6±3.4	6.8±1.6	0.43±0.28	41	2.56	17.55
		กลาง	79.6±17.3	25.3±5.5	22.5±2.0	6.3±1.7	0.34±0.20	33	1.74	11.35
		บน	65.9±18.7	21.0±5.9	18.9±4.2	4.3±1.1	0.21±0.11	30	1.07	6.37
		เฉลี่ย	77.1	24.53	21.0	5.80	0.33	34.7	1.79	11.76
32	2511 32	ล่าง	83.5±10.6	26.6±3.4	22.1±2.2	7.1±1.5	0.37±0.12	25	1.41	9.16
		ล่าง	87.7±20.2	27.9±6.4	22.9±4.3	7.5±1.9	0.44±0.28	53	3.41	23.45
		บน	83.7±9.1	26.6±2.9	23.0±3.2	7.2±1.3	0.37±0.11	28	1.58	10.24
		เฉลี่ย	84.97	27.03	22.67	7.27	0.39	35.3	2.13	14.28

ตารางที่ 4-2. การเจริญเติบโตทางเส้นรอบวงลำต้น (GBH) ความสูงและเส้นผ่าศูนย์กลางเรือนยอดของไม้สักในสวนป่าหุ่งเกวียนที่มีอายุต่าง ๆ

อายุสันป่า (ปี)	ปีที่ปลูก	เส้นรอบวงลำต้น (ซม.)			ความสูง (ม.)			ผ.ศ.ก. เรือนยอด (ม.)		
		เนินเข้า	เชิงเข้า	เฉลี่ย	เนินเข้า	เชิงเข้า	เฉลี่ย	เนินเข้า	เชิงเข้า	เฉลี่ย
17	2526	48.90 ±11.20	57.80 ±13.90	53.35	8.70 ±1.20	10.90 ±1.30	9.80	3.90 ±1.00	4.00 ±0.60	3.95
20	2523	64.10 ±11.50	73.70+ ±13.70	68.90	13.80 ±1.30	17.50 ±1.60	15.65	4.40 ±0.70	5.20 ±0.90	4.80
26	2517	60.30 ±10.70	80.10 ±13.90	70.20	11.90 ±1.10	18.70 ±1.90	15.30	4.10 ±0.60	5.90 ±1.00	5.00
29	2514	72.30 ±8.70	94.90 ±17.30	83.60	15.00 ±1.10	21.90 ±2.60	18.45	4.60 ±0.50	7.20 ±1.30	5.90
32	2511	79.00 ±14.20	94.50 ±14.70	86.75	15.00 ±1.20	20.80 ±1.70	17.90	5.10 ±0.90	6.70 ±1.00	5.90

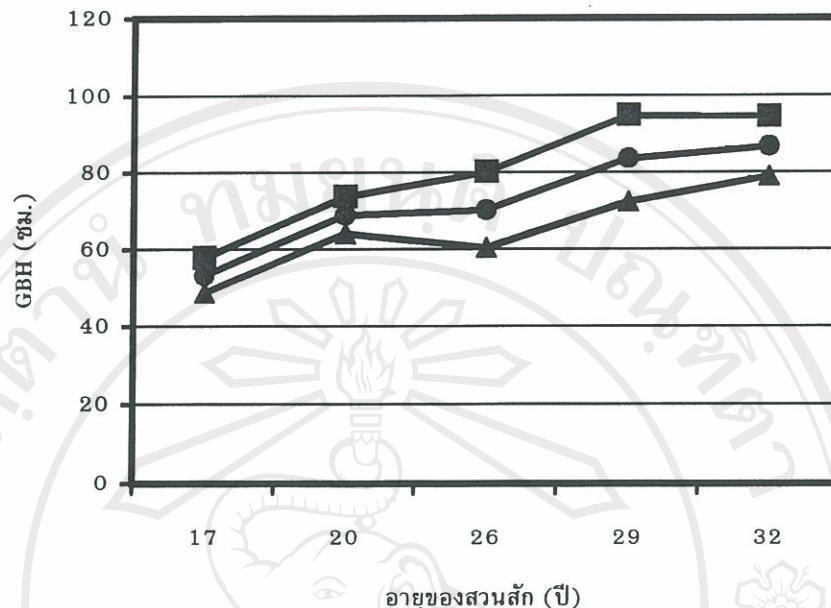
ตารางที่ 4-3. การเจริญเติบโตของไม้สักในสวนป่าแม่一世 อายุ 16-32 ปี

อายุ	ปีที่ปลูก	พื้นที่กุ่มตัวอย่าง (Site)	GBH (ซม.)	DBH (ซม.)	ความสูง (ม.)	ผ.ศ.ก. เรือนยอด (ม.)	ปริมาตรไม้ (ลบ.ม./ต้น)	จำนวนต้น/ไร่	Basal area (ตร.ม./ไร่)	ปริมาตรไม้ (ลบ.ม./ไร่)
16	2527	1	53.4±11.8	17.0±3.8	12.5±1.5	4.4±1.0	0.13±0.07	25	2.38	3.19
		2	50.3±7.6	16.0±2.4	10.8±1.1	4.5±0.8	0.10±0.04	32	2.63	3.35
		3	56.9±6.4	18.1±2.0	14.1±1.5	4.9±0.9	0.14±0.04	22	2.13	2.81
		เฉลี่ย	53.53	17.03	12.47	4.60	0.12	26.3	2.38	3.12
21	2522	1	50.7±7.0	16.1±2.2	12.3±1.5	4.3±0.8	0.11±0.04	60	2.39	3.22
		2	59.5±9.6	18.9±3.0	19.5±2.9	4.2±0.8	0.16±0.05	92	10.62	14.73
		3	51.7±7.6	16.5±2.4	12.6±1.2	4.5±0.8	0.11±0.04	84	7.31	9.44
		เฉลี่ย	53.97	17.17	14.80	4.33	0.13	52.0	6.77	9.13
27	2516	1	76.7±13.5	24.4±4.3	20.8±2.4	6.2±1.5	0.31±0.15	45	8.69	13.74
		2	79.9±16.7	25.4±5.3	22.7±2.4	6.0±1.6	0.34±0.18	35	7.40	12.04
		3	82.6±17.4	26.3±5.5	21.6±3.4	6.7±1.7	0.38±0.23	27	6.11	10.14
		เฉลี่ย	79.73	25.37	21.70	6.30	0.34	35.7	7.40	11.97
30	2513	1	74.6±13.9	23.7±4.4	16.6±3.5	6.4±1.8	0.29±0.13	25	4.52	7.15
		2	76.9±11.2	24.5±3.6	16.3±1.6	6.51±1.5	0.30±0.10	20	3.78	6.01
		3	75.2±9.2	23.9±2.9	19.4±2.8	6.8±2.0	0.28±0.09	22	4.01	6.19
		เฉลี่ย	75.57	24.03	17.43	6.57	0.29	22.3	4.10	6.45
32	2511	1	69.3±14.6	22.1±4.7	15.0±1.6	7.3±1.5	0.24±0.14	29	4.63	7.03
		2	69.5±9.9	22.1±3.1	17.6±1.7	6.6±1.1	0.23±0.09	41	6.43	9.59
		3	74.5±13.1	23.7±4.2	17.4±2.5	6.4±1.1	0.28±0.13	31	5.65	8.79
		เฉลี่ย	71.10	22.63	16.67	6.77	0.25	33.7	5.57	8.47

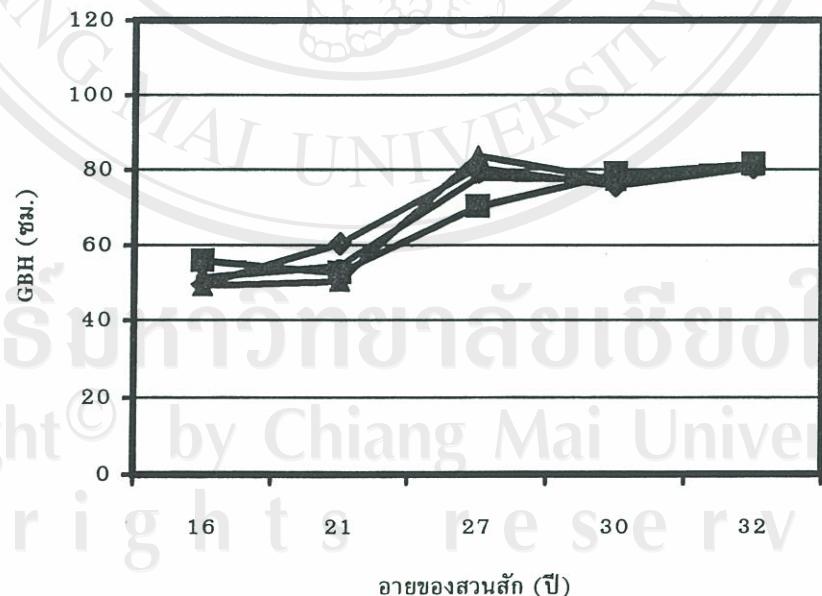
ตารางที่ 4-4. การเจริญเติบโตทางเส้นรอบวงลำต้น (GBH) ความสูงและเส้นผ่าศูนย์กลางเรือนยอดของไม้สักในสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่าง ๆ

อายุสวนป่า (ปี)	ปีที่ปลูก	พื้นที่สูม ตัวอย่าง	GBH (ซม.)	ความสูง (ม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางเรือนยอด (ม.)
16	2527	1	49.50 ± 11.10	10.80 ± 1.20	3.40 ± 0.50
		2	55.80 ± 9.40	12.60 ± 1.50	3.90 ± 0.70
		3	49.20 ± 7.00	12.20 ± 1.40	3.80 ± 0.50
		เฉลี่ย	51.50	11.87	3.70
21	2522	1	60.40 ± 10.90	15.80 ± 1.70	4.40 ± 1.30
		2	52.50 ± 8.00	13.90 ± 0.90	4.10 ± 0.50
		3	50.40 ± 7.90	11.60 ± 1.30	3.90 ± 0.50
		เฉลี่ย	54.43	13.77	4.13
27	2516	1	80.50 ± 15.60	17.90 ± 1.40	6.80 ± 1.30
		2	70.30 ± 11.30	17.10 ± 1.70	6.20 ± 0.90
		3	83.70 ± 14.10	21.00 ± 1.80	5.20 ± 0.90
		เฉลี่ย	78.17	18.67	6.07
30	2513	1	76.00 ± 15.10	16.30 ± 3.40	6.40 ± 1.60
		2	78.90 ± 9.90	17.60 ± 1.90	6.80 ± 1.10
		3	77.20 ± 13.70	18.10 ± 2.00	6.00 ± 1.00
		เฉลี่ย	77.37	17.33	6.40
32	2511	1	80.60 ± 16.60	18.70 ± 1.90	6.30 ± 1.10
		2	81.60 ± 13.60	17.60 ± 1.70	5.70 ± 1.20
		3	81.20 ± 14.50	17.50 ± 1.70	6.20 ± 0.70
		เฉลี่ย	81.13	17.93	6.07

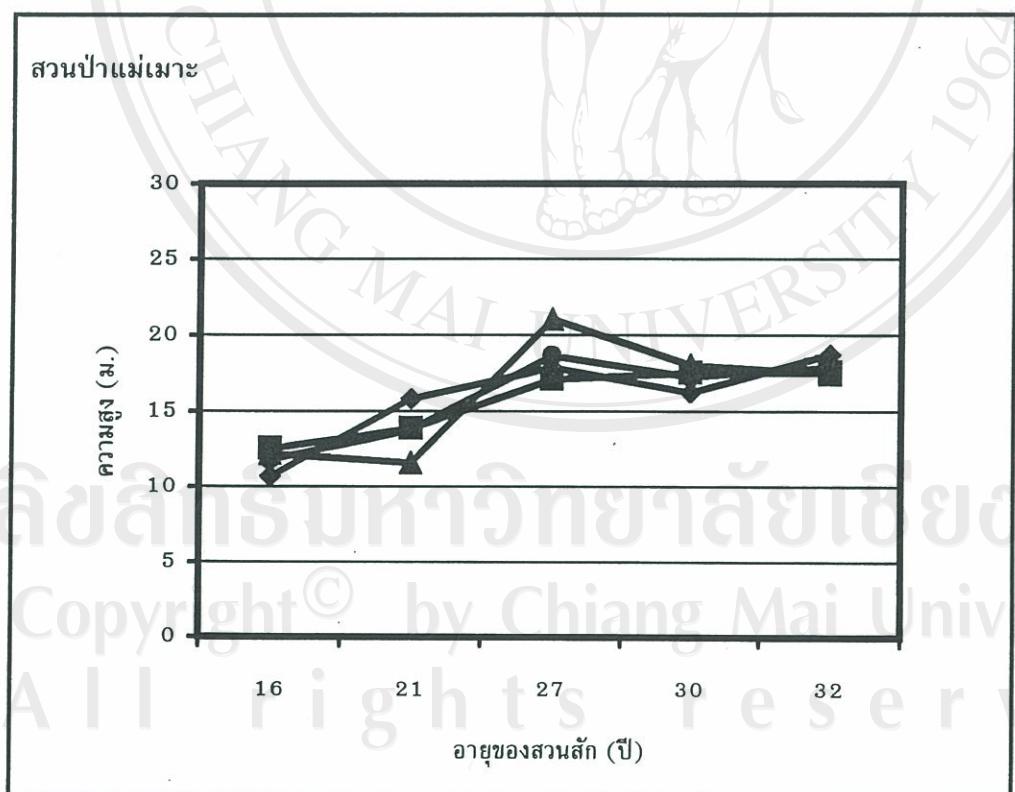
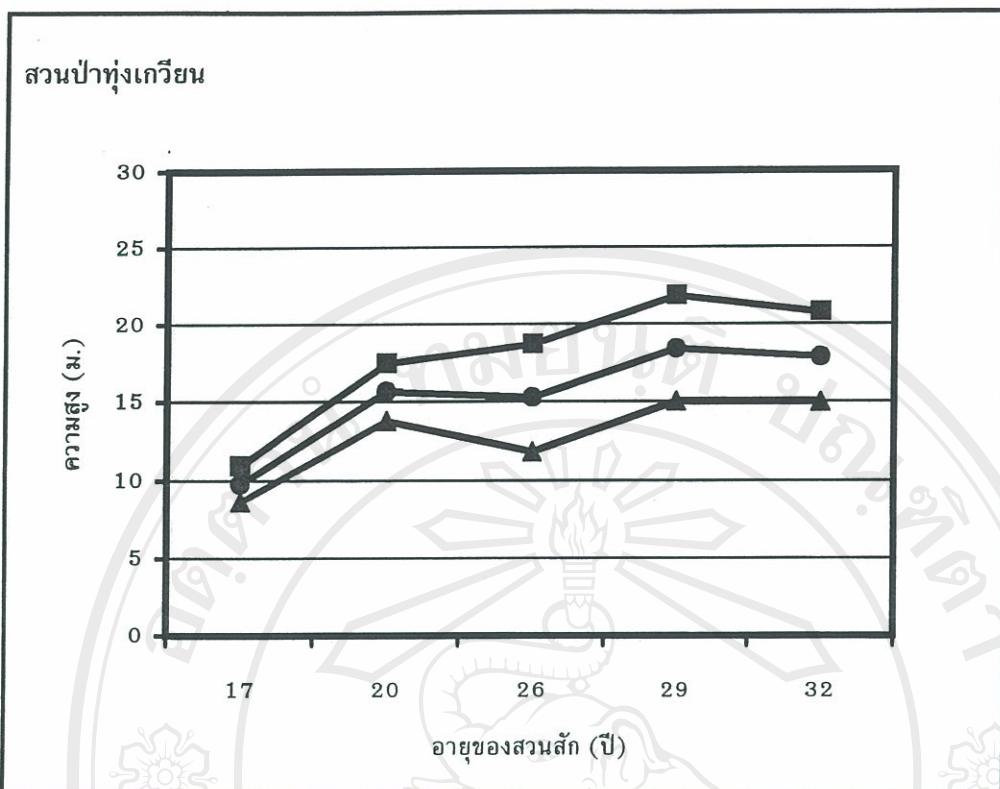
สวนป่าทุ่งเกวียน



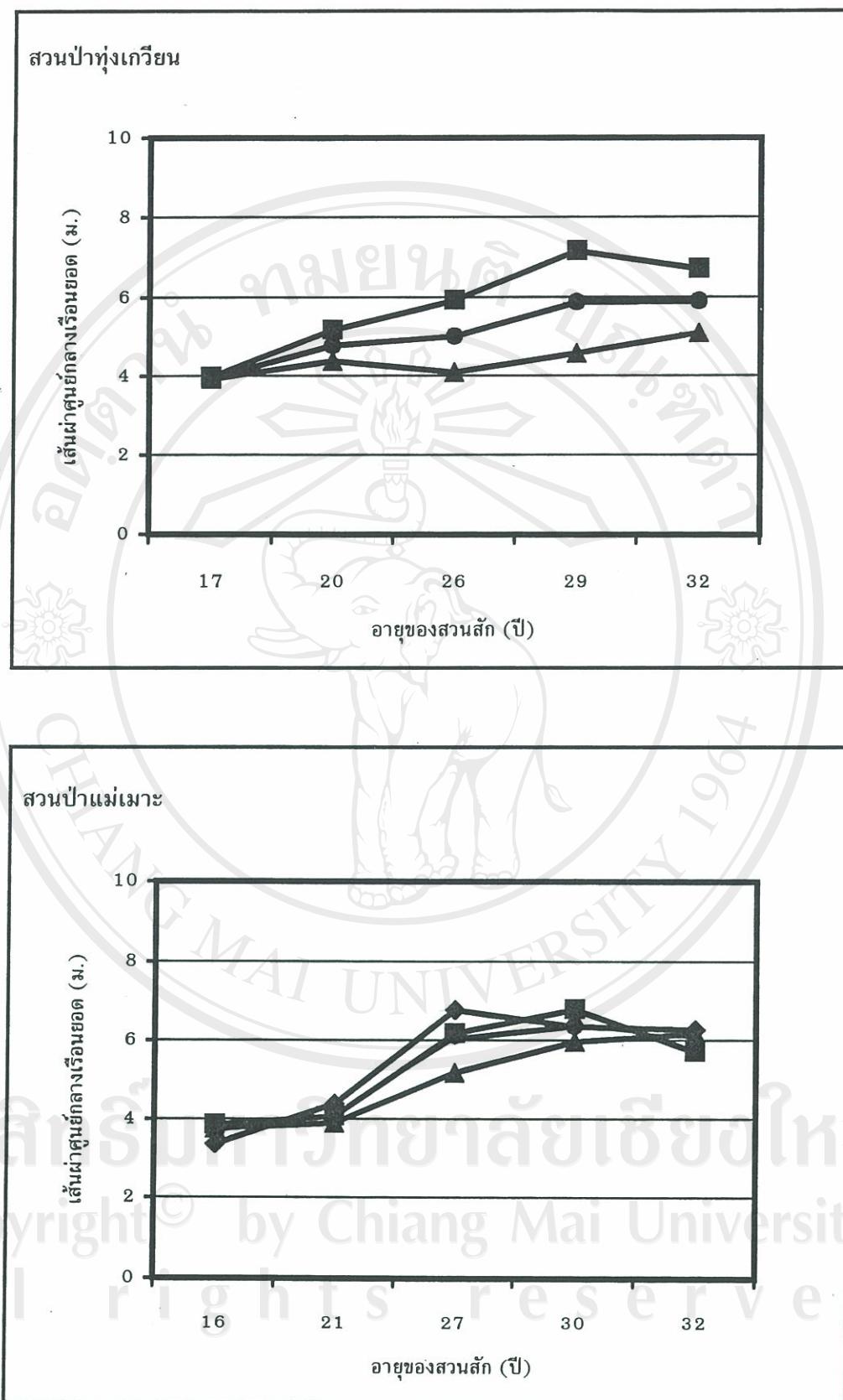
สวนป่าแม่เมะ



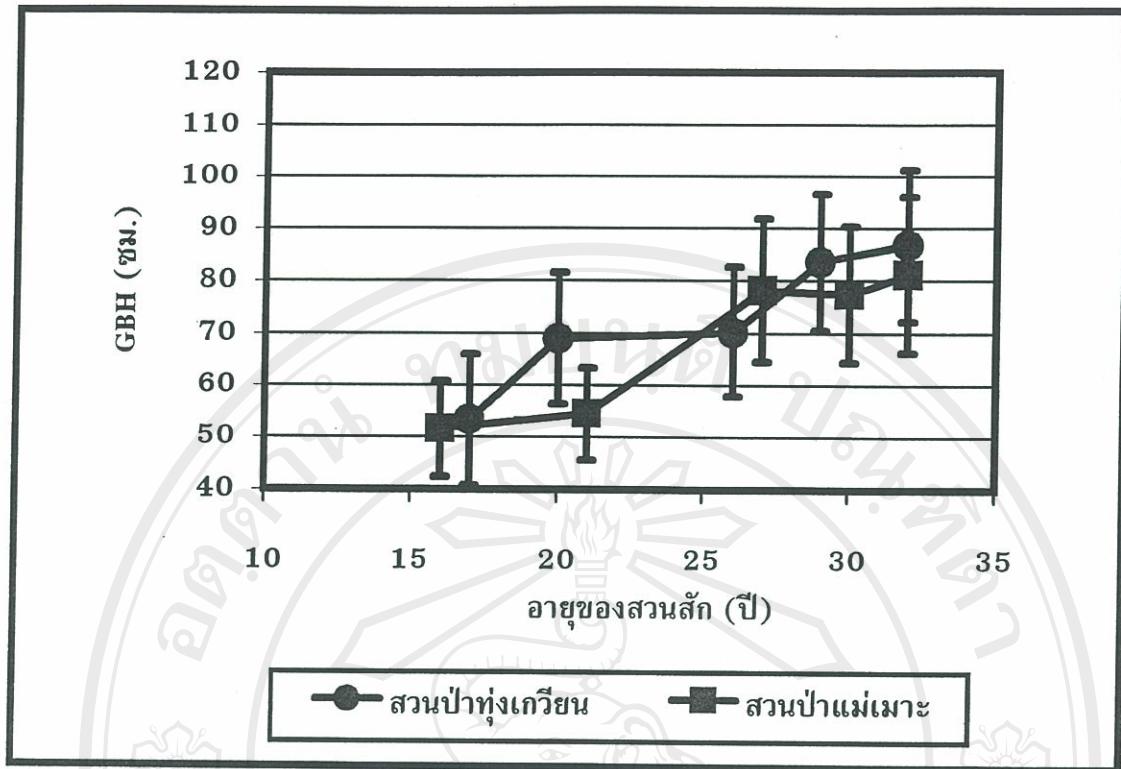
รูปที่ 4-1. ความแตกต่างระหว่างการเจริญเติบโตทางเส้นรอบวงลำต้น (GBH) ของไม้สักในสวนป่าที่มีอายุต่าง ๆ กัน - ในสวนป่าทุ่งเกวียน ระหว่างพื้นที่โกล้ายอดเนินเข้าและเชิงเขา และในสวนป่าแม่เมะ ระหว่างพื้นที่สูมตัวอย่าง 3 พื้นที่



รูปที่ 4-2. ความแตกต่างระหว่างการเจริญเติบโตทางความสูงของไม้สักในสวนป่าที่มีอายุต่าง ๆ กัน - ในสวนป่าทุ่งเกวียน ระหว่างพื้นที่ใกล้ยอดเนินเขาและเชิงเขา และในสวนป่าแม่เมะ ระหว่าง 3 พื้นที่สูงต่ำอย่าง

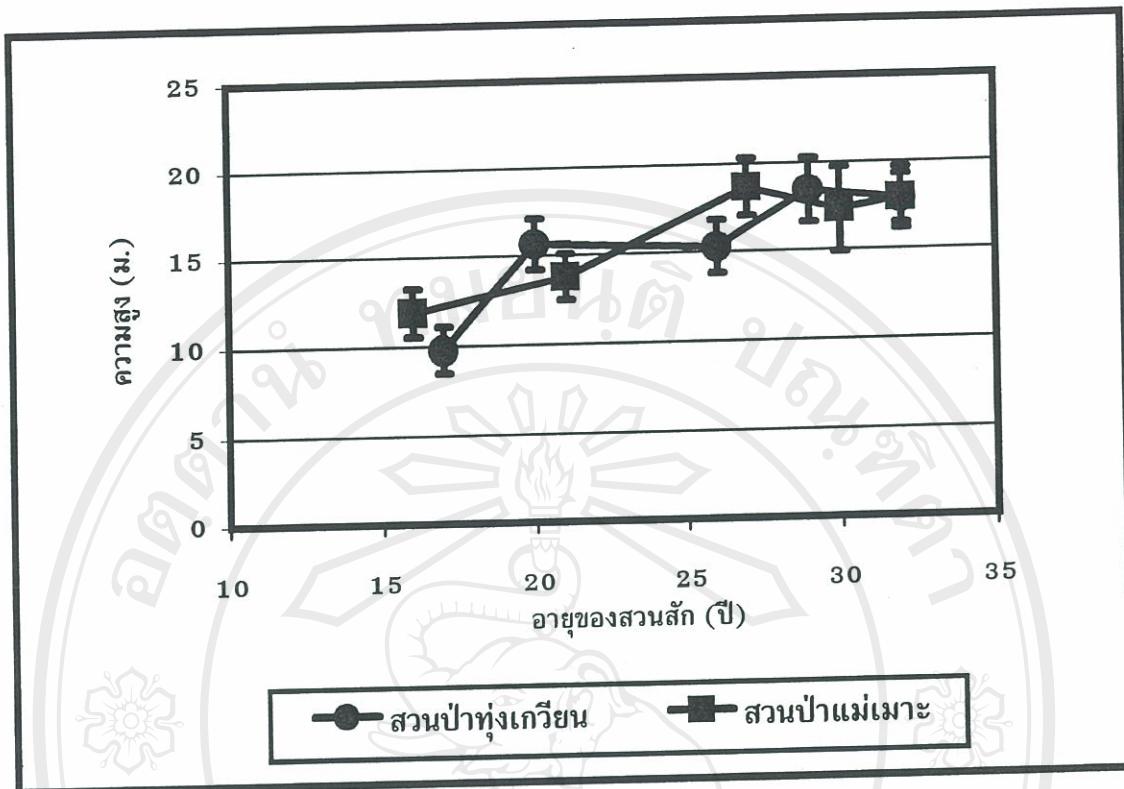


รูปที่ 4-3. ความแตกต่างระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเรือนยอดของไม้สักในสวนป่าที่มีอายุต่าง ๆ กัน - ในสวนป่าทุ่งเกวียน ระหว่างพื้นที่ใกล้ยอดเนินเขาและเชิงเขา และในสวนป่าแม่เมะ ระหว่าง 3 พื้นที่สู่มตัวอย่าง



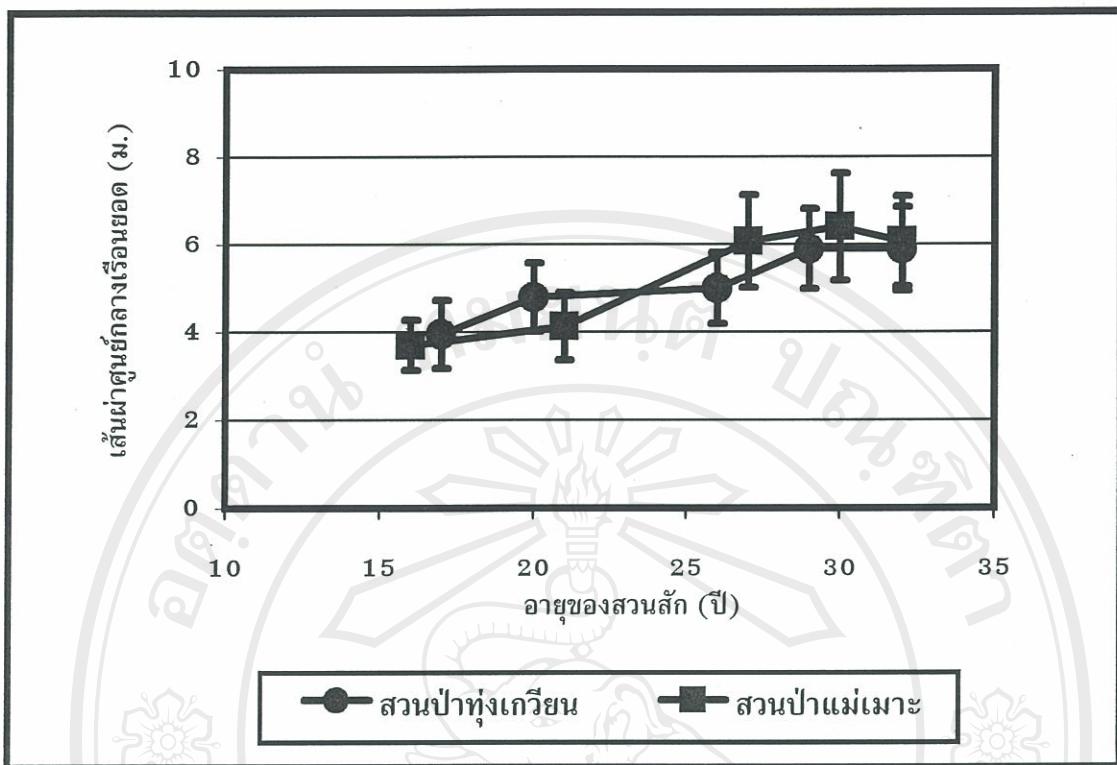
รูปที่ 4-4. อัตราการเจริญเติบโตทางเส้นรอบวงลำตันเฉลี่ย (GBH) ของไม้สักในสwan เป้าที่มีอายุต่าง ๆ กัน ในสwan เป้าทุ่งเกวียนและสwan เป้าแม่เมะ

จิตรลดา น้ำดื่ม
ภาควิชาชีวเคมี
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4-5. อัตราการเจริญเติบโตทางความสูงของไม้สักในสวนป่าที่มีอายุต่าง ๆ กัน ในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ

จัดทำโดย ศ.ดร. นพดล ธรรมรงค์
ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4-6. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเรือนยอดเฉลี่ยของไม้สักในสวนป่าที่มีอายุต่างๆ กัน ในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ

จัดทำโดย ภาควิชาชีวเคมี
Copyright[©] by Chiang Mai University
All rights reserved

มีอายุ 32 ปี (ปี 2511) พบว่ามีความแตกต่างกันมาก แสดงให้เห็นว่าไม้สักแปลงนี้มีการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ ค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงลำต้นที่ระดับอกที่ได้จากการใช้แปลงสูมตัวอย่างมีค่าต่ำกว่าที่สูมวัดโดยไม่ใช้แปลง วิธีหลังนี้ไม่รวมไม้สักต้นที่ถูกข่มหรืออาจเกิดจากการแตกหักจากการตัดสาขาขยายระยะหรือการปลูกซ้อม ซึ่งจะมีขนาดเล็กกว่าต้นที่เจริญตามปกติทั่วไป

จากการใช้ความสูงเฉลี่ยของไม้สักเมื่อมีอายุได้ 30 ปี เพื่อพิจารณาถึงชั้นคุณภาพของพื้นที่ พบว่าไม้สักแปลงปี 2513 (อายุ 30 ปี) มีความสูงโดยเฉลี่ยที่ได้จากการวัด 2 วิธี เท่ากับ 17.38 เมตร และเมื่อพิจารณาจาก การกำหนดชั้นคุณภาพพื้นที่ (Site index) ของพงษ์ศักดิ์และคณะ (2535) แล้ว สามารถกล่าวได้ว่าสวนป่าไม้สัก แม้จะมีจัดอยู่ในชั้นคุณภาพพื้นที่ระหว่างต่ำถึงปานกลาง (Site index 15-20) อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของไม้สักในสวนป่าทุ่งเกวียนมีลักษณะแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่าจากสวนป่าอายุ 16 ปี ถึง 26 ปี แต่ กลับมีอัตราลดลงในสวนป่าอายุ 30-32 ปี ทั้งการเจริญเติบโตของลำต้นและความสูง นอกจากนี้ยังพบว่าไม้สัก สวนป่าแม่เมะมีอัตราการเจริญเติบโตของลำต้นที่ช้ากว่าสวนป่าทุ่งเกวียน (รูปที่ 4-4 ถึง รูปที่ 4-6)

4.1.2 ผลผลิตไม้

ผลผลิตเนื้อไม้ของไม้สักสามารถแสดงในรูปของปริมาตรไม้ การตัดสาขาขยายระยะจะทำให้จำนวนต้นของไม้สักต่อพื้นที่ลดลง แต่เนื่องจากมีการตัดสาขาระยะที่ไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง ดังนั้นในการเปรียบเทียบระหว่างชั้นอายุของหมูไม้จึงควรใช้ปริมาตรไม้เฉลี่ยต่อตันในการพิจารณา

สวนป่าทุ่งเกวียน

ปริมาตรไม้เฉลี่ยต่อตันในสวนป่าอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 0.14-0.15, 0.19-0.22, 0.24-0.42, 0.21-0.43 และ 0.37-0.44 ลบ.เมตร ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.14, 0.20, 0.31, 0.33 และ 0.39 ลบ.เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า

ปริมาตรไม้ต่อพื้นที่ในสวนป่ามีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 8.20-9.14, 9.21-15.39, 4.84-13.11, 6.37-17.55 และ 9.16-23.45 ลบ.เมตร/ไร่ ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.53, 11.59, 8.36, 11.76 และ 14.28 ลบ.เมตร/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งมีความผันแปรตามพื้นที่ ความหนาแน่นของไม้สักที่เหลือและอายุของสวนป่า

สวนป่าแม่เมะ

ปริมาตรไม้เฉลี่ยต่อตันในสวนป่าอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี มีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 0.10-0.14, 0.11-0.16, 0.31-0.38, 0.28-0.30 และ 0.23-0.28 ลบ.เมตร ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.12, 0.13, 0.34, 0.29 และ 0.25 ลบ.เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า

ปริมาตรไม้ต่อพื้นที่มีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 2.81-3.35, 3.22-14.73, 10.14-13.74, 6.01-7.15 และ 7.03-9.59 ลบ.เมตร/ไร่ ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.12, 9.13, 11.97, 6.45 และ 8.47 ลบ.เมตร/ไร่ ตามลำดับ สวนป่าแม่เมะมีการให้ผลผลิตไม้สักที่ต่ำกว่าสวนป่าทุ่งเกวียน โดยเฉพาะสวนป่าที่มีอายุ 30-32 ปี (ปี 2511 และ 2513) ยกเว้นสวนป่าอายุ 27 ปี (ปี 2526) ที่มีการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตไม้ค่อนข้างสูง

4.2 ลักษณะของดินในสวนป่าไม้สัก

4.2.1 การเปลี่ยนแปลงของลักษณะดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินที่เปลี่ยนจากป่าเลื่อมโกรມเป็นสวนป่านาจะส่งผลทำให้ลักษณะของดินแปรเปลี่ยนไป ยิ่งเมื่ออายุของสวนป่ามากขึ้นการพัฒนาของชั้นดินน่าจะเกิดขึ้น ไม้สักที่ปลูกจะมีอิทธิพลต่อลักษณะต่าง ๆ ของดิน ทั้งทางกายภาพ ทางเคมีและชีวเคมี ซากอินทรีย์ที่ร่วงหล่นของไม้สัก ทั้งใบ กิ่ง เปลือก ดอกและผลจะทำให้อินทรียสารและธาตุอาหารหมุนเวียนลงสู่ดิน รวมทั้งรากของไม้สักที่ตายลงก็จะถูกเปลี่ยนสภาพไปเป็นอินทรีย์ต่ำๆ อุปทานในดิน สวนสักที่มีการปล่อยให้พืชพรรณไม้อ่อน ๆ ขึ้นทดแทนและขึ้นอยู่ร่วมกับไม้สักก็มีบทบาทเช่นเดียวกัน

เรือนยอดของไม้สักและพรรณไม้อ่อน ๆ ที่ขึ้นอยู่จะให้ร่มเงาและทำให้สภาพแวดล้อมในสวนป่ามีลักษณะที่แตกต่างไปจากบริเวณอื่น เรือนยอดของต้นไม้จะช่วยรองรับน้ำฝน ไม่ให้ตัดระบบน้ำดินโดยตรง ซึ่งจะช่วยลดการเซาะกร่อนหน้าดินโดยน้ำ ร่มเงาที่เกิดขึ้นจะช่วยลดปริมาณแสงตรงพื้นดิน ช่วยทำให้อุณหภูมิไม่สูงมากและช่วยลดการระเหยของน้ำ ใบไม้ที่ร่วงหล่นทับดินพื้นป่าก็จะช่วยป้องกันผิวน้ำดินจากการเซาะกร่อนของน้ำ รวมทั้งช่วยควบคุมสภาวะการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้น ซึ่งจะเกิดเป็นสภาพลิงแวดล้อมที่เหมาะสมของลิ่งมีชีวิตในดิน อย่างไรก็ตามสภาพลิงแวดล้อมดังกล่าวเกิดขึ้นเฉพาะในช่วงฤดูฝนเท่านั้น ในช่วงฤดูแล้งต้นไม้ในป่าจะทึบใบหมด สภาพสวนป่าจะแห้งแล้งมากและมีไฟป่าเกิดขึ้น

ถ้าไม่มีปัจจัยจำกัดหรือปัจจัยทำลาย จะมีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับลักษณะของดินเกิดขึ้น ได้แก่ การพัฒนาของชั้นดินและชนิดของดิน คุณสมบัติทางกายภาพ คุณสมบัติทางเคมี และชีวเคมี รวมทั้งการสะสมของธาตุอาหารพืช แต่โดยความเป็นจริงแล้วมีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของดินในสวนป่าไม้สัก เช่น ไฟป่า การตัดสางขยายระยะ การหดแทนของสังคมพืช ความผันแปรของหินตันกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ เป็นต้น ซึ่งมีอิทธิพลอย่างมากต่อการพัฒนาของชั้นดินและคุณสมบัติของดิน

ในสวนป่าทุ่งเกวียนและแม่เมาก็เช่นเดียวกัน ดินที่พบในสวนป่ามีทั้งดิน Order Inceptisols และ Order Ultisols ดินอันดับแรกมีการพัฒนาของชั้นดินไม่มากและมีการสะสมของดินเหนียวในดินชั้นล่างน้อย ขณะที่ดินในอันดับหลังมีการพัฒนาของชั้นดินนานาและมีการสะสมของดินเหนียวในดินชั้นล่างมาก แต่ก็พบว่าอันดับของดินดังกล่าวมีความผันแปรไปตามสภาพพื้นที่และไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนตามอายุของสวนป่า ดังนั้นในที่นี่จึงไม่เน้นประเด็นเกี่ยวกับการจำแนกชนิดของดิน

หินตันกำเนิดดินในบริเวณสวนป่าทุ่งเกวียนส่วนใหญ่เป็นหินภูเขาไฟคือหินอัคนี (Igneous rocks) ได้แก่ granite, rhyolite และ diorite มีบางส่วนที่เป็นหินแปร (Metamorphic rocks) เช่น หิน phyllite, quartzite, quartz-schist, schist และ quartz-feldspathic schist เป็นต้น สวนป่าแม่เมาก็มีหินตันกำเนิดดินส่วนใหญ่เป็นหินที่เกิดจากตะกอนล้ำน้ำเก่า (Old alluvial terrace) ซึ่งเกิดจากการทับถมของก้อนกรวด หินมนใหญ่ ทราย แป้งและดินเหนียว ได้แก่หิน shale, siltstone, sandstone, conglomerate และ limestone (วิชัยและคณะ, 2525)

ลักษณะของหินตันกำเนิดดินมีความสำคัญต่อลักษณะของดินและอัตราการเจริญเติบโตของไม้สักที่ปลูกในบริเวณที่เป็นดินที่เกิดจากหินดินดาน (พบรากในพื้นที่สวนป่าแม่เมาก) นั้นจะยอมให้น้ำซึมผ่านลงไปในชั้นดินได้ยาก จึงทำให้เกิดน้ำไหลบ่าหนาดินมากและอาจทำให้เกิดการชะกร่อนหน้าดินสูง การพัฒนาของดินและการสะสมธาตุอาหารในดินจะเกิดขึ้นช้า ดินที่เกิดจากหินปูนจะมีปริมาณของคัลเซียมสูง เป็นต้น

รูปที่ 4-7 และ รูปที่ 4-8 แสดงภาพด้านข้างของชั้นดินในสวนป่าอายุต่าง ๆ ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมาก



รูปที่ 4-7. ภาพด้านซ้ายของต้นในสวนป่าล้วนสักอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี (จากด้านซ้ายไปขวา) ของสวนทุ่งกวายัน จังหวัดลำปาง



รูปที่ 4-8. ภาพด้านข้างของต้นในสวนป่าไส้ลักษณะ 16, 21, 27, 30 และ 32 ซม. (จากต้นซ้ายไปขวา) ของสวนแม่เมือง จังหวัดลำปาง

4.2.2 คุณสมบัติทางกายภาพ

ตารางที่ 4-5 และ ตารางที่ 4-6 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพของดินในสวนป่าไม้สัก อายุต่างๆ ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ

ก. ความหนาแน่นรวม (Bulk Density)

ความหนาแน่นรวมของดินเป็นลิ่งสำคัญที่แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของการเกิดดินป่าไม้ ในการทดสอบของสังคมพืชป่าไม้นั้นถ้าหากไม่มีปัจจัยอื่นรบกวน ชาקוินทรีสารบนพื้นป่าซึ่งโดยส่วนใหญ่เกิดจากชากรพืชที่ร่วงหล่นจะมีการย่อยสลายให้สารอิฐมัส ซึ่งจะมีการเคลื่อนย้ายลงมาในดินและสะสมอยู่ในชั้นดิน จะถูกผสมผสานเข้ากับอนุภาคดินที่เป็นอนินทรียสารโดยกิจกรรมของลิงมีชีวิตต่างๆ ในดิน ยิ่งระยะเวลาวนนาห์มาก็จะทำให้มีการสะสมของอิฐมัสในดินมากขึ้น ความหนาของชั้นดินที่มีการสะสมสารอิฐมัสจะมากขึ้นตามเวลา ปรากฏการณ์นี้จะส่งผลทำให้ดินมีลักษณะโครงสร้างทางกายภาพและทางเคมีดีขึ้น จะส่งผลทำให้ดินมีความหนาแน่นน้อยลงและมีน้ำหนักเบาขึ้น การถ่ายเทของอากาศและการดูดความชื้นเกิดขึ้นได้ดี สมมติฐานนี้ค่าด่วนร่าจะเกิดขึ้นในดินสวนป่าอย่างไรก็ตามรูปแบบดังกล่าวอาจจะไม่เกิดขึ้นในสวนป่าทุกแห่ง ถ้าหากมีปัจจัยทำลายอื่นๆ มาเกี่ยวข้อง เช่น การเกิดไฟป่า การเชาะกร่อนหน้าดิน เป็นต้น

สวนป่าทุ่งเกวียน

ความหนาแน่นของดินชั้นบน (0-10 ซม.) ในสวนป่าอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 1.46, 1.12 และ 1.15 g/cc ตามลำดับ ในชั้นดินที่อยู่ลึกลง (10-100 ซม.) พื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 1.15-1.42, 1.17-1.28 และ 1.24-1.32 g/cc ตามลำดับ

ในสวนป่าอายุ 20 ปี ดินชั้นบนบริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีความหนาแน่นรวมเท่ากับ 1.08, 1.11 และ 1.17 g/cc ตามลำดับ ดินชั้นที่อยู่ลึกลงในพื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 1.17-1.40, 1.19-1.42 และ 1.21-1.51 g/cc ตามลำดับ

ดินชั้นบนในสวนป่าอายุ 26 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีความหนาแน่นเท่ากับ 0.97, 1.09 และ 1.28 g/cc ชั้นดินที่อยู่ลึกลงในพื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 1.11-1.65, 1.25-1.55 และ 1.39-1.47 g/cc ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 29 ปี ดินชั้นบนในพื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีความหนาแน่นเท่ากับ 1.24, 1.34 และ 1.28 g/cc ชั้นดินที่อยู่ลึกลงในพื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 1.30-1.52, 1.19-1.36 และ 1.28-1.36 g/cc ตามลำดับ

สำหรับสวนป่าอายุ 32 ปีนั้นพบว่าในพื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 ดินชั้นบนมีความหนาแน่นรวมเท่ากับ 1.20, 1.12 และ 1.17 g/cc ตามลำดับ ชั้นดินที่อยู่ลึกลงมีค่าอยู่ในช่วง 1.34-1.55, 1.25-1.44 และ 1.25-1.45 g/cc ตามลำดับ

รูปที่ 4-9. แสดงให้เห็นความผันแปรเกี่ยวกับความหนาแน่นรวมของดินตามความลึกและระหว่างพื้นที่สูงต่ำอย่าง 3 พื้นที่ในดินสวนป่าอายุต่างๆ ของสวนป่าทุ่งเกวียน โดยปกติแล้วความหนาแน่นของดินจะเพิ่มมากขึ้นตามความลึกของดิน อย่างไรก็ตามค่าความหนาแน่นรวมของดินชั้นบนของดินในสวนป่าทุ่งเกวียนมีค่าค่อนข้างสูง กล่าวคือดินมีความหนาแน่นค่อนข้างมาก นอกจากนี้ยังพบว่าความหนาแน่นรวมของดินชั้นบนไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่าแต่อย่างใด ดังแสดงให้เห็นใน **รูปที่ 4-11.** และ **รูปที่ 4-12.**

สวนป่าแม่เมะ

ความหนาแน่นรวมของดินในสวนป่าแม่เมะก็มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับที่สวนป่าทุ่งเวียน ในสวนป่าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 ดินชั้นบน (0-10 ซม.) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 1.16, 1.17 และ 1.23 g/cc ตามลำดับ ชั้นดินที่อยู่ลึกลง (10-100 ซม.) ในพื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 1.26-1.68, 1.33-43 และ 1.23-1.38 g/cc ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 21 ปี นั้นดินชั้นบนบริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีความหนาแน่นเท่ากับ 1.22, 1.24 และ 1.21 g/cc ตามลำดับ ดินชั้นที่อยู่ลึกลงในพื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 1.45-1.59, 1.24-1.51 และ 1.33-1.57 g/cc ตามลำดับ

ดินชั้นบนในสวนป่าอายุ 27 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีความหนาแน่นเท่ากับ 1.32, 1.44 และ 1.29 g/cc ขณะที่ชั้นดินที่อยู่ลึกลงในพื้นที่ 3 บริเวณ มีค่าอยู่ในช่วง 1.37-1.59, 1.50-1.55 และ 1.45-1.57 g/cc ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 30 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีความหนาแน่นของดินชั้นบนเท่ากับ 1.16, 1.29 และ 1.26 g/cc ชั้นดินที่อยู่ลึกลงมีค่าอยู่ในช่วง 1.24-1.42, 1.39-1.52 และ 1.33-1.42 g/cc ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 32 ปี ดินชั้นบนบริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีความหนาแน่นเท่ากับ 1.38, 1.28 และ 1.34 g/cc ชั้นดินที่อยู่ลึกลง มีค่าอยู่ในช่วง 1.40-1.55, 1.34-1.54 และ 1.36-1.60 g/cc ตามลำดับ

รูปที่ 4-10. แสดงให้เห็นถึงความผันแปรเกี่ยวกับความหนาแน่นรวมของดินตามความลึกและระหว่างพื้นที่สูงต่ำอย่าง 3 บริเวณของดินสวนป่าอายุต่างๆ ในสวนป่าแม่เมะ รูปแบบการเปลี่ยนแปลงตามความลึกและความผันแปรเกี่ยวกับความหนาแน่นของดินระหว่างพื้นที่เก็บตัวอย่างมีลักษณะเช่นเดียวกับดินในสวนป่าทุ่งเกวียน กล่าวคือ ดินมีความหนาแน่นค่อนข้างมากและไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่าอย่างชัดเจน ดังแสดงให้เห็นใน **รูปที่ 4-11.** และ **รูปที่ 4-12.**

การที่ความหนาแน่นของดินมีค่าต่ำกว่าชั้นดินอื่นในดินชั้นบนของสวนป่าทุ่งชั้นอายุและไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่าน่าจะเป็นผลมีจากอิทธิพลของไฟป่าและการเกิดการเชาะกร่อนหน้าดิน เนื่องจากมีไฟไหม้สวนป่าทุกปี ซึ่งจะเผาไหม้ชากอินทรีย์ต่ำและทำลายอินทรีย์ต่ำบุนพื้นป่า พอช่วงต้นฤดูฝน น้ำฝนที่ตกผ่านเรือนยอดก็จะชะล้างเอาชี้เก้าส่วนใหญ่ไหลไปน้ำที่แหล่งน้ำดินและสูญเสียออกไปตามลำห้วย โอกาสที่จะเกิดการสะสมของอินทรีย์ต่ำในดินจึงเป็นไปได้น้อยและช้า การซึมผ่านของน้ำลงไปในดินเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายของอินทรีย์ต่ำลงมาในดินและการเกิดการเชาะกร่อนหน้าดิน บริเวณสวนป่าทุ่งเกวียนมักมีความลาดชันของพื้นที่มากและทำให้น้ำไหลบ่าหน้าดินรวดเร็ว พื้นที่สวนป่าแม่เมะนั้นมักมีหน้าดินที่อยู่ต่ำชั้นดินลงไป ซึ่งอาจยอมให้น้ำซึมผ่านลงไปได้ยาก นอกจากนี้ยังอาจไปจำกัดการเริโซลูเติบโตของรากร่องไม้สัก การสูญเสียดินจากการเชาะกร่อนหน้าดินมักจะเกิดขึ้นมากในสวนป่าไม้สัก (นิพนธ์, 2535)

ข. ปริมาณกรวด (Grevels)

เมื่อมีการพัฒนาของดินเกิดขึ้นปริมาณของก้อนกรวดในดินน่าจะลดน้อยลงในสวนป่าที่มีอายุมากขึ้น ในขณะเดียวกันสัดส่วนของปริมาณอนุภาคดินน่าจะมากขึ้น ดินป่าไม้ที่มีการพัฒนาการ mana นักจะไม่มีก้อนกรวดปรากฏอยู่ในชั้นดิน

สวนป่าทุ่งเกวียน

ปริมาณของกรวดในดินสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17 ปี มีค่อนข้างมากในพื้นที่บริเวณที่ 1 มีค่าน้อยในพื้นที่บริเวณที่ 2 และ 3 โดยมีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 27.38-41.36%, 1.70-17.42% และ 2.05-13.74% ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 20 ปี พื้นที่ทั้ง 3 บริเวณมีปริมาณก้อนกรวดบ้างในดินชั้นบนและมีปริมาณมากขึ้นในดินชั้นล่าง โดยมีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 8.64-35.87%, 14.52-43.33% และ 6.30-32.85% ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 26 ปี บริเวณที่ 1 และ 2 มีปริมาณของก้อนกรวดค่อนข้างมากตลอดชั้นดิน โดยมีค่า 33.13-49.61% และ 31.25-65.00% ตามลำดับ บริเวณที่ 3 ก้อนกรวดน้อยในดินชั้นบน แต่ค่อนข้างมากในดินชั้nl่าง (6.27-47.18%)

ดินสวนป่าอายุ 29 ปี บริเวณที่ 1 มีปริมาณก้อนกรวดในชั้นดินค่อนข้างมาก (8.23-36.45%) บริเวณที่ 2 และ 3 มีปริมาณก้อนกรุดน้อย มีค่าอยู่ในช่วง 2.55-18.47% และ 0-12.06% ตามลำดับ

ในสวนป่าอายุ 32 ปีนั้นพบว่า พื้นที่บริเวณที่ 1 มีปริมาณของก้อนกรวดมากตลอดชั้นดิน (34.86-44.92%) มีปริมาณน้อยในดินบริเวณที่ 2 และ 3 (4.18-24.03 และ 2.12-10.36% ตามลำดับ)

สวนป่าแม่เมะ

ปริมาณของก้อนกรวดในดินสวนป่าแม่เมะอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1 มีปริมาณน้อย (2.73-18.73%) แต่มีอยู่บ้างในดินบริเวณที่ 2 (11.13-23.46%) ขณะที่บริเวณที่ 3 มีปริมาณค่อนข้างน้อย (0.97-15.36%)

สวนป่าอายุ 21 ปี มีปริมาณก้อนกรวดในชั้นดินส่วนใหญ่ค่อนข้างมากในพื้นที่ทั้ง 3 บริเวณ โดยมีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 0.37-46.61%, 11.10-47.19% และ 14.81-55.27% ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 27 ปี ทั้ง 3 บริเวณ มีปริมาณของก้อนกรุดน้อยมากตลอดชั้นความลึกของดิน โดยมีค่า 0.03-0.75%, 0.37-4.79% และ 0.49-15.07% ตามลำดับ

ในสวนป่าอายุ 30 ปี บริเวณที่ 1 มีปริมาณก้อนกรวดในชั้นดินบนน้อย แต่มากขึ้นในดินชั้nl่าง (6.40-48.15%) บริเวณที่ 2 และ 3 มีปริมาณก้อนกรุดน้อยมาก (0.04-0.82% และ 0.03-0.20% ตามลำดับ)

สวนป่าอายุ 32 ปี ดินในพื้นที่บริเวณที่ 1 มีปริมาณของก้อนกรุดน้อยในดินชั้นบน แต่มากขึ้นในดินชั้nl่าง (0.20-23.39%) บริเวณที่ 2 มีปริมาณก้อนกรวดมากตลอดชั้นดิน (19.22-67.21%) แต่บริเวณที่ 3 มีก้อนกรวดในชั้นดินส่วนใหญ่ในปริมาณน้อย (1.20-21.79%)

ปริมาณของก้อนกรวดในชั้นดินของสวนป่าชั้นอายุเดียวกันมีความผันแปรมากตามพื้นที่และพบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนของปริมาณก้อนกรวดในดินตามอายุของสวนป่า ทั้งในพื้นที่สวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ (รูปที่ 4-13. ถึง รูปที่ 4-16.)

ค. ปริมาณอนุภาคดิน (Soil particle-size distribution)

อนุภาคดินประกอบด้วยอนุภาคทราย (sand) ทรายแป้ง (silt) และดินเหนียว (clay) สัดส่วนมากน้อยของอนุภาคดินทั้งสามกลุ่มจะแบ่งออกถึงลักษณะของเนื้อดิน (soil texture) ว่าเป็นดินเนื้อหยาบหรือละเอียดมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติทางกายภาพต่าง ๆ ของดิน

รูปที่ 4-17 ถึง รูปที่ 4-20 แสดงให้เห็นถึงปริมาณของเนื้อดินในสวนป่าอายุต่าง ๆ ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ พนว่ามีความผันแปรตามพื้นที่และไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนตามอายุของสวนป่า

ปริมาณอนุภาคทราย (Sand)

สวนป่าทุ่งเกวียน

ปริมาณของอนุภาคทรายในชั้นดินสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 38.83-41.93%, 28.59-41.82% และ 26.04-39.53% ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 20 ปี มีปริมาณอนุภาคทรายในชั้นดินของพื้นที่บริเวณ 3 บริเวณ ผันแปรอยู่ในช่วง 21.81-31.74%, 25.41-27.69% และ 31.34-39.00% ตามลำดับ

ปริมาณอนุภาคทรายในดินสวนป่าอายุ 26 ปี พื้นที่ 3 บริเวณมีค่าอยู่ในช่วง 27.31-41.01%, 35.91-45.73% และ 33.91-43.08% ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 29 ปี มีปริมาณอนุภาคทรายในชั้นดินของพื้นที่สู่ตัวอย่าง 3 บริเวณ อยู่ในช่วง 45.26-60.75%, 26.16-55.73% และ 44.01-58.27% ตามลำดับ

ส่วนสวนป่าอายุ 32 ปีนั้นปริมาณอนุภาคทรายในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณ มีค่าอยู่ในช่วง 13.45-27.60%, 16.83-33.59% และ 31.54-38.03% ตามลำดับ

สวนป่าแม่เมะ

ดินสวนป่าแม่เมะอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณอนุภาคทรายผันแปรอยู่ในช่วง 37.55-47.28%, 37.02-57.76% และ 36.99-51.84% ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 21 ปี มีปริมาณอนุภาคทรายในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณ อยู่ในช่วง 25.01-50.44%, 32.43-42.72% และ 23.74-39.86% ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 27 ปี มีปริมาณอนุภาคทรายในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณ อยู่ในช่วง 49.54-52.41%, 31.47-50.33% และ 29.68-44.21% ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 30 ปี มีปริมาณอนุภาคทรายในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณ อยู่ในช่วง 30.37-39.73%, 25.25-37.43% และ 18.37-28.10% ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 32 ปี มีปริมาณอนุภาคทรายในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณ อยู่ในช่วง 39.94-59.56%, 32.73-48.57% และ 27.99-49.47% ตามลำดับ

ปริมาณของอนุภาคทรายในดินสวนป่าอายุต่าง ๆ ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะมีอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนใหญ่มีปริมาณน้อยกว่า 60% โดยน้ำหนักและไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า (รูปที่ 4-21. และ รูปที่ 4-22.)

ปริมาณอนุภาคแป้ง (Silt)

สวนป่าทุ่งเกวียน

ปริมาณของอนุภาคทรายแป้งในดินสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 24.86-39.92%, 27.30-37.66% และ 24.41-35.53% ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 20 ปี มีปริมาณอนุภาคทรายแป้งในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณ ผันแปรอยู่ในช่วง 17.34-33.76%, 27.22-36.60% และ 22.06-31.72% ตามลำดับ

ส่วนป้าอายุ 26 ปี มีปริมาณอนุภาคทรายแป้งในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณอยู่ในช่วง 30.59-40.78%, 30.16-36.67% และ 36.20-40.08% ตามลำดับ ขณะที่ส่วนป้าอายุ 29 ปี มีปริมาณอยู่ในช่วง 8.57-17.86%, 8.94-18.41% และ 13.36-19.75% ตามลำดับ

ส่วนส่วนป้าอายุ 32 ปีนั้นมีปริมาณของอนุภาคทรายแป้งในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณผันแปรอยู่ในช่วง 20.21-31.21%, 13.40-25.82% และ 29.31-33.48% ตามลำดับ

ส่วนป้าแม่เมะ

ปริมาณอนุภาคทรายแป้งในดินส่วนป้าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 12.52-18.72%, 15.25-21.93% และ 14.65-17.50% ตามลำดับ ขณะที่ส่วนป้าอายุ 21 ปี มีปริมาณอยู่ในช่วง 21.37-25.95%, 14.81-36.13% และ 8.80-27.83% ตามลำดับ

ส่วนป้าอายุ 27 ปี มีปริมาณอนุภาคทรายแป้งในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณอยู่ในช่วง 14.53-26.61%, 23.92-29.58% และ 22.03-29.10% ตามลำดับ สำหรับส่วนป้าอายุ 30 ปีนั้นมีปริมาณอยู่ในช่วง 8.61-22.60%, 29.90-41.32% และ 31.72-56.68% ตามลำดับ

ในส่วนป้าอายุ 32 ปี ปริมาณอนุภาคทรายแป้งในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณ มีค่าอยู่ในช่วง 14.69-33.21%, 13.42-24.70% และ 21.10-30.63% ตามลำดับ

ปริมาณของอนุภาคทรายแป้งในดินส่วนป้าทุ่งเกวียนส่วนใหญ่มีค่าน้อยกว่า 40% ดินส่วนป้าแม่เมะนั้นมีปริมาณน้อยกว่าที่ส่วนป้าทุ่งเกวียน ส่วนใหญ่น้อยกว่า 30% โดยน้ำหนัก ห้องยังไม่พบการเปลี่ยนแปลงตามอายุของส่วนป้าทั้งสองแห่ง (รูปที่ 4-23 และ รูปที่ 4-24)

ปริมาณอนุภาคดินเหนียว (Clay)

ส่วนป้าทุ่งเกวียน

ปริมาณของอนุภาคดินเหนียวในชั้นดินส่วนป้าทุ่งเกวียนอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 18.15-35.96%, 22.62-44.11% และ 24.94-48.19% ตามลำดับ ส่วนป้าอายุ 20 ปี มีปริมาณอยู่ในช่วง 34.50-60.19%, 36.78-46.55% และ 32.36-46.16% ตามลำดับ

ส่วนป้าอายุ 26 ปี มีปริมาณอนุภาคดินเหนียวในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณ อยู่ในช่วง 25.16-42.10%, 17.60-27.77% และ 17.79-26.32% ตามลำดับ ส่วนส่วนป้าอายุ 29 ปีนั้นมีปริมาณอยู่ในช่วง 23.92-41.31%, 25.86-60.67% และ 26.06-40.08% ตามลำดับ

ส่วนป้าอายุ 32 ปี มีปริมาณอนุภาคดินเหนียวในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณ อยู่ในช่วง 41.19-66.34%, 40.59-69.77% และ 28.49-39.15% ตามลำดับ

ส่วนป้าแม่เมะ

ปริมาณอนุภาคดินเหนียวในดินส่วนป้าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 40.20-46.44%, 23.32-46.30% และ 31.52-47.93% ตามลำดับ ขณะที่ดินส่วนป้าอายุ 21 ปี มีปริมาณอยู่ในช่วง 23.61-50.67%, 28.61-44.95% และ 32.31-62.83% ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 27 ปี มีปริมาณอนุภาคดินเหนียวในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณ อุ่นไนช่วง 22.00-33.06%, 20.60-44.10% และ 26.69-48.29% ตามลำดับ สวนป่าอายุ 30 ปี มีอยู่ในช่วง 38.43-55.49%, 24.58-44.85% และ 19.62-40.18% ตามลำดับ

ในสวนป่าอายุ 32 ปี ปริมาณอนุภาคดินเหนียวในชั้นดินของพื้นที่ 3 บริเวณ มีค่าอยู่ในช่วง 18.02-30.92%, 31.67-53.85% และ 28.11-50.01% ตามลำดับ

ปริมาณของดินเหนียวในดินชั้nl่างของสวนป่าทุ่งเกวียน มีค่าอยู่ในช่วง 25-60% แต่ส่วนใหญ่มีค่าน้อยกว่า 50% ดินสวนป่าแม่เมาก็มีปริมาณผันแปรในลักษณะเดียวกัน ดินบางบริเวณของสวนป่าทั้งสองมีการสะสมในดินเหนียวในดินชั้nl่างมากถึง 60% แต่ส่วนใหญ่สะสมในปริมาณน้อยกว่า ดังนั้นจึงมีความผันแปรตามพื้นที่มากกว่าการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า (รูปที่ 4-25. และ รูปที่ 4-26.)

๙. เนื้อดิน (Soil texture)

สวนป่าทุ่งเกวียน

สวนป่าอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีเนื้อดินเป็นแบบ loam, clay loam ในดินชั้นบน ดินชั้nl่าง บริเวณที่ 1 เป็น clay loam ขณะที่บริเวณที่ 2 และ 3 เป็น clay โดยมีการสะสมของดินเหนียวในดินชั้nl่างปานกลาง สวนป่าอายุ 20 ปี มีเนื้อดินเป็นแบบ clay loam ในดินชั้นบนและเป็น clay ในดินชั้nl่าง มีการสะสมของดินเหนียวในดินชั้nl่างมาก

ในสวนป่าอายุ 26 ปี ดินชั้นบนมีเนื้อดินเป็นแบบ loam และดินชั้nl่างเป็นแบบ loam, clay loam มีการสะสมของดินเหนียวในชั้nlิน้อย ขณะที่สวนป่าอายุ 29 ปี มีเนื้อดินเป็นแบบ sandy clay loam ในดินชั้นบนและ sandy clay, clay ในดินชั้nl่าง มีการสะสมของดินเหนียวในดินชั้nl่างปานกลางถึงมาก

สวนป่าอายุ 32 ปี บริเวณที่ 1 และ 2 มีเนื้อดินเป็นแบบ clay ตลอดชั้นดิน มีการสะสมของดินเหนียวมาก ขณะที่ดินบริเวณที่ 3 มีเนื้อดินเป็นแบบ clay loam ตลอดชั้นดินและมีการสะสมของดินเหนียวปานกลาง

สวนป่าทุ่งเกวียน

สวนป่าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีเนื้อดินเป็นแบบ clay, clay loam ในดินชั้นบน ดินชั้nl่างเป็น clay มีการสะสมของดินเหนียวในชั้nlินชั้nlื่นค่อนข้างมาก สวนป่าอายุ 21 ปี มีเนื้อดินเป็น clay loam, sandy clay loam ในดินชั้นบนและ clay, clay loam ในดินชั้nl่าง มีการสะสมของดินเหนียวในดินปานกลางถึงค่อนข้างมาก

ในสวนป่าอายุ 27 ปี บริเวณที่ 1 มีเนื้อดินเป็นแบบ sandy clay loam ตลอดชั้นดิน มีการสะสมของดินเหนียวในชั้nlินปานกลาง บริเวณที่ 2 และ 3 มีเนื้อดินเป็น clay, clay loam ในดินชั้nบนและ clay ในดินชั้nl่าง มีการสะสมดินเหนียวค่อนข้างสูง

สวนป่าอายุ 30 ปี มีเนื้อดินเป็นแบบ clay loam, loam, silty loam ในดินชั้nบนและ clay, clay loam, silty clay loam ในดินชั้nl่าง มีการสะสมของดินเหนียวในดินชั้nl่างปานกลางถึงมาก

สวนป่าอายุ 32 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีเนื้อดินเป็นแบบ sandy loam, clay loam, clay loam ในดินชั้nบนและ clay, sandy clay loam ในดินชั้nl่าง มีการสะสมของดินเหนียวปานกลางถึงค่อนข้างมาก

ลักษณะของเนื้อดินก็เช่นเดียวกันคือ ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนตามอายุของสวนป่าไม้สักทั้งสองแห่ง (รูปที่ 4-27. และ รูปที่ 4-28.)

ตารางที่ 4-5. คุณสมบัติทางกายภาพของดินในสวนปากรุ่งเรียนที่มีอายุต่าง ๆ กัน

อายุ	ปีที่ปลูก (พื้นที่)	ระดับ ความลึก (ซม.)	Bulk Density (g/cm. ³)	Gravels (>2 mm.) (%)	Soil particles (<2 mm.) (%)	Fine earth g/100cm ³	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture
17	2526 (1) ล่าง	0-10	1.46	29.75	70.26	102.57	41.93	39.92	18.15	Loam
		10-20	1.15	32.65	67.35	77.45	38.83	38.22	22.95	Loam
		20-40	1.35	32.49	67.52	182.29	39.91	33.08	27.01	Clay loam
		40-60	1.39	41.36	58.64	163.02	40.90	25.02	34.08	Clay loam
		60-100	1.42	27.38	72.63	412.51	39.18	24.86	35.96	Clay loam
	คลาง	0-10	1.12	1.70	98.31	110.10	39.72	37.66	22.62	Loam
		10-20	1.17	2.44	97.54	114.12	41.82	31.02	27.16	Loam
		20-40	1.24	5.92	94.08	233.32	33.17	30.87	35.96	Clay loam
		40-60	1.26	8.65	91.35	230.20	28.59	27.30	44.11	Clay
		60-100	1.28	17.42	82.58	422.81	29.72	27.37	42.91	Clay
	(3) บน	0-10	1.15	2.86	97.29	111.88	39.53	35.53	24.94	Loam
		10-20	1.24	3.77	96.23	119.33	35.27	29.72	35.01	Clay loam
		20-40	1.27	8.07	91.94	233.51	32.51	24.41	43.08	Clay
		40-60	1.27	2.05	97.95	248.79	26.04	25.77	48.19	Clay
		60-100	1.32	13.74	86.26	455.45	31.20	30.06	38.74	Clay loam
20	2523 (1) ล่าง	0-10	1.08	8.64	91.36	98.67	31.74	33.76	34.50	Clay loam
		10-20	1.17	18.11	81.89	95.81	29.59	30.90	39.51	Clay loam
		20-40	1.32	35.87	64.14	169.32	25.35	25.07	49.58	Clay
		40-60	1.36	28.72	71.28	193.88	22.47	17.34	60.19	Clay
		60-100	1.40	25.47	74.53	417.37	21.81	19.51	58.68	Clay
	คลาง	0-10	1.11	14.52	85.49	94.89	26.62	36.60	36.78	Clay loam
		10-20	1.19	19.89	80.11	95.33	27.69	31.64	40.67	Clay
		20-40	1.33	33.43	66.58	177.09	25.41	28.06	46.53	Clay
		40-60	1.42	43.33	56.67	160.94	26.08	27.37	46.55	Clay
		60-100	1.41	29.02	70.98	398.91	26.50	27.22	46.28	Clay
	(3) บน	0-10	1.17	6.30	93.71	109.17	35.92	31.72	32.36	Clay loam
		10-20	1.21	6.71	93.29	112.88	35.06	23.48	41.46	Clay
		20-40	1.36	16.48	83.53	227.19	33.39	24.09	42.52	Clay
		40-60	1.51	32.85	67.15	202.79	31.24	22.60	46.16	Clay
		60-100	1.40	29.13	70.88	395.48	39.00	22.06	38.94	Clay loam

อายุ	ปีที่ปลูก (พื้นที่)	ระดับ ความลึก (ซม.)	Bulk Density (g/cm. ³)	Gravels (>2 mm.) (%)	Soil particles (<2 mm.) (%)	Fine earth g/100cm ³	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture
26	2517 (1) ล่าง	0-10	0.97	33.13	66.87	64.86	41.01	33.83	25.16	Loam
		10-20	1.11	35.16	64.84	71.97	36.73	33.99	29.28	Clay loam
		20-40	1.32	49.61	50.40	132.54	33.28	33.72	33.00	Clay loam
		40-60	1.64	45.16	54.84	179.88	31.40	40.78	27.82	Clay loam
		60-100	1.65	45.00	55.00	363.00	27.31	30.59	42.10	Clay
	(2) กลาง	0-10	1.09	31.25	68.75	74.94	45.73	36.67	17.60	Loam
		10-20	1.25	41.82	58.18	72.73	44.21	36.33	19.46	Loam
		20-40	1.28	48.37	51.64	132.19	44.43	30.16	25.41	Loam
		40-60	1.48	62.50	37.50	111.00	39.65	32.58	27.77	Clay loam
		60-100	1.55	65.00	35.00	217.00	35.91	36.46	27.63	Clay loam
	(3) บน	0-10	1.28	6.27	93.74	119.51	43.08	39.13	17.79	Loam
		10-20	1.39	17.19	82.81	115.11	41.62	36.69	21.69	Loam
		20-40	1.39	23.34	76.66	213.11	38.38	36.20	25.42	Loam
		40-60	1.47	47.18	52.82	155.29	34.59	40.08	25.33	Loam
		60-100	1.47	39.97	60.03	351.78	33.91	39.77	26.32	Loam
29	(1) ล่าง	0-10	1.24	8.23	91.77	113.79	60.75	15.33	23.92	Sandy clay loam
		10-20	1.30	19.22	80.78	105.01	57.92	17.86	24.22	Sandy clay loam
		20-40	1.38	29.84	70.17	192.95	54.95	13.38	31.67	Sandy clay loam
		40-60	1.40	34.79	65.21	182.59	50.57	8.57	40.86	Sandy clay
		60-100	1.52	36.45	63.56	386.41	45.26	13.43	41.31	Sandy clay
	(2) กลาง	0-10	1.34	4.41	95.59	127.61	55.73	18.41	25.86	Sandy clay loam
		10-20	1.19	2.55	97.45	115.97	54.24	15.52	30.24	Sandy clay loam
		20-40	1.25	3.16	96.85	242.11	47.84	17.65	34.51	Sandy clay loam
		40-60	1.34	9.05	90.95	243.75	35.96	8.94	55.10	Clay
		60-100	1.36	18.47	81.54	443.55	26.16	13.17	60.67	Clay
	(3) บน	0-10	1.28	1.40	98.61	126.21	58.27	15.67	26.06	Sandy clay loam
		10-20	1.28	-	100.00	128.00	56.14	16.47	27.39	Sandy clay loam
		20-40	1.36	0.51	99.49	269.62	50.33	19.75	29.92	Sandy clay loam
		40-60	1.34	2.54	97.46	261.19	44.01	15.91	40.08	Clay
		60-100	1.36	12.06	87.95	478.42	47.34	13.36	39.30	Sandy clay

All rights reserved
Copyright © Chiang Mai University

อายุ	ปีที่ปลูก (พื้นที่)	ระดับ ความลึก (ซม.)	Bulk Density (g/cm. ³)	Gravels (>2 mm.) (%)	Soil particles (<2 mm.) (%)	Fine earth g/100cm ³	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture
32	2511 (1) ล่าง	0-10	1.20	34.86	65.15	77.85	27.60	31.21	41.19	Clay
		10-20	1.34	38.07	61.93	82.99	25.84	26.32	47.84	Clay
		20-40	1.46	44.63	55.38	161.70	21.73	25.75	52.52	Clay
		40-60	1.42	44.92	55.08	156.43	13.45	20.21	66.34	Clay
		60-100	1.55	41.19	58.81	364.62	17.41	20.39	62.20	Clay
	(2) กลาง	0-10	1.12	11.66	88.34	98.94	33.59	25.82	40.59	Clay
		10-20	1.25	11.31	88.69	110.86	30.26	23.88	45.86	Clay
		20-40	1.32	9.37	90.64	238.37	25.36	24.07	50.57	Clay
		40-60	1.37	4.18	95.82	262.55	18.94	17.20	63.86	Clay
		60-100	1.44	24.03	75.97	436.07	16.83	13.40	69.77	Clay
	(3) บน	0-10	1.17	2.12	97.89	114.04	38.03	33.48	28.49	Clay loam
		10-20	1.25	2.76	97.24	121.55	35.57	30.95	33.48	Clay loam
		20-40	1.31	3.30	96.71	253.37	32.49	32.49	35.03	Clay loam
		40-60	1.42	3.10	96.90	275.20	31.54	29.31	39.15	Clay loam
		60-100	1.45	10.36	89.64	519.91	32.31	29.79	37.90	Clay loam

จัดทำโดย ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์
 Copyright[©] by Chiang Mai University
 All rights reserved

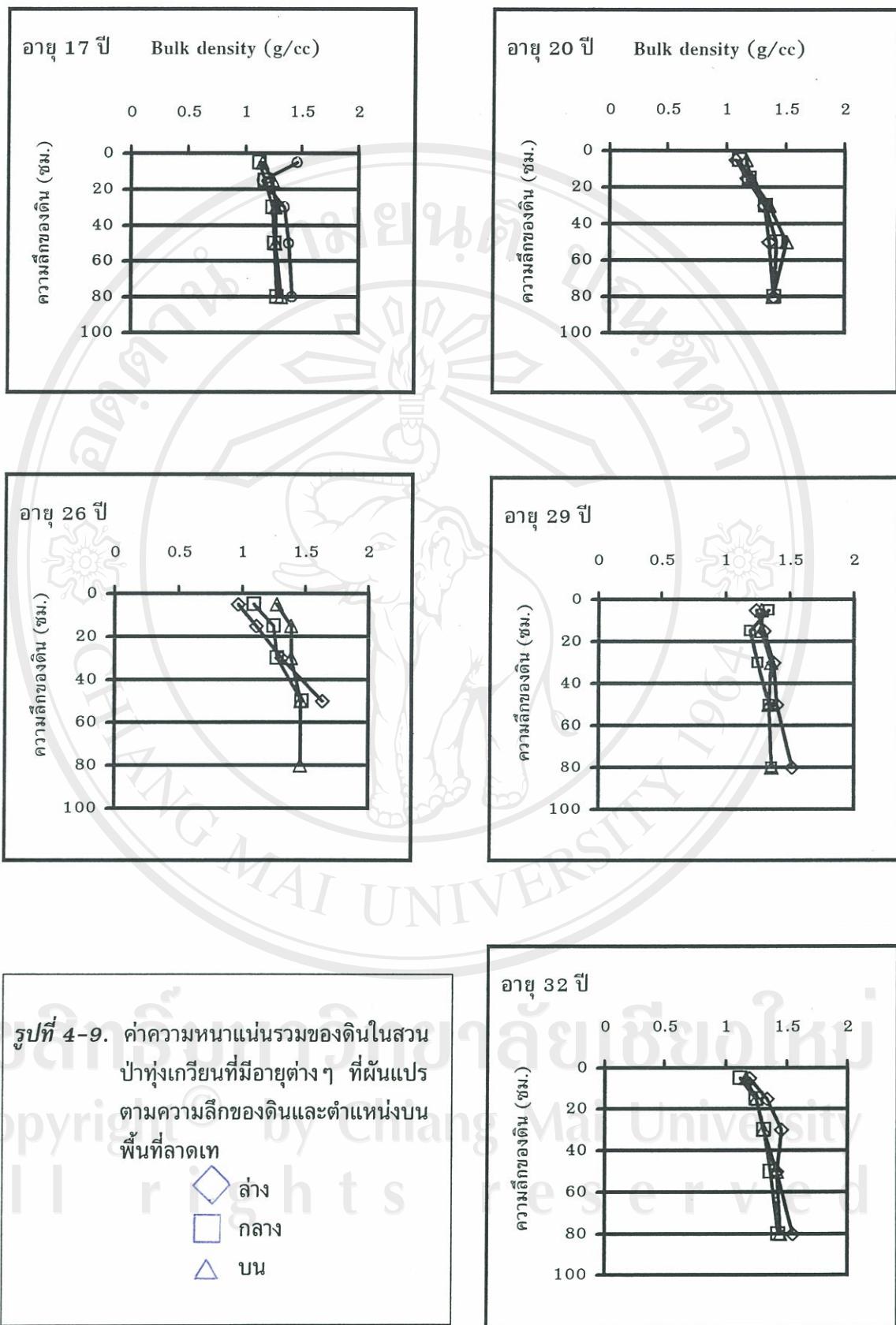
ตารางที่ 4-6. คุณสมบัติทางกายภาพของดินในสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่าง ๆ กัน

อายุ	ปีที่ปลูก	ระดับความลึก (ซม.)	Bulk Density (g/cm. ³)	Gravels (>2 mm.) (%)	Soil particles (<2 mm.) (%)	Fine earth g/100cm ³	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture
16	2527 (Site 1)	0-10	1.16	3.11	96.89	112.31	41.07	16.72	42.21	Clay
		10-20	1.26	2.73	97.27	122.32	47.28	12.52	40.20	Sandy clay
		20-40	1.40	3.62	96.38	270.40	38.95	14.61	46.44	Clay
		40-60	1.56	3.52	96.48	301.36	37.55	18.62	43.83	Clay
		60-100	1.68	18.73	81.27	545.28	39.31	18.72	41.97	Clay
	(Site 2)	0-10	1.17	11.13	88.87	104.07	44.90	21.93	33.17	Clay loam
		10-20	1.33	23.46	76.54	101.44	43.11	21.77	35.12	Clay loam
		20-40	1.36	15.58	84.42	229.39	38.45	15.25	46.30	Clay
		40-60	1.40	12.84	87.16	244.21	37.02	19.43	43.55	Clay
		60-100	1.43	12.16	87.84	501.50	57.76	18.92	23.32	Sandy clay loam
	(Site 3)	0-10	1.23	0.97	99.03	121.52	48.01	14.65	42.34	Clay
		10-20	1.23	1.25	98.75	121.45	51.84	16.64	31.52	Sandy clay loam
		20-40	1.37	1.41	98.59	269.68	44.94	17.50	37.56	Sandy clay
		40-60	1.35	5.74	94.26	254.86	40.68	15.25	44.07	Clay
		60-100	1.38	15.36	84.64	468.26	36.99	15.08	47.93	Clay
21	2522 (Site 1)	0-10	1.22	17.62	82.38	100.28	50.44	25.95	23.61	Sandy clay loam
		10-20	1.45	34.45	65.55	95.00	46.07	21.64	32.29	Sandy clay loam
		20-40	1.59	46.61	53.39	169.72	40.33	21.37	38.30	Clay loam
		40-60	1.48	32.42	67.58	199.58	40.55	28.42	36.03	Clay loam
		60-100	1.48	0.37	99.63	588.72	25.01	24.32	50.67	Clay
	(Site 2)	0-10	1.24	11.10	88.90	109.83	42.72	24.31	32.97	Clay loam
		10-20	1.24	12.55	87.45	108.86	42.71	22.10	35.19	Clay loam
		20-40	1.36	44.97	55.03	149.85	40.39	31.00	28.61	Clay loam
		40-60	1.44	47.19	52.81	152.31	32.43	36.13	31.44	Clay loam
		60-100	1.51	18.87	81.13	491.39	40.24	14.81	44.95	Clay
	(Site 3)	0-10	1.21	14.81	85.19	103.20	39.86	27.83	32.31	Clay loam
		10-20	1.33	16.07	83.93	111.31	39.70	23.59	36.71	Clay loam
		20-40	1.48	54.07	45.93	136.37	28.49	11.03	60.48	Clay
		40-60	1.57	55.27	44.73	140.38	28.37	8.80	62.83	Clay
		60-100	1.47	18.24	81.76	479.53	23.74	17.81	58.45	Clay

อายุ	ปีที่ปลูก	ระดับ ความลึก (ซม.)	Bulk Density (g/cm. ³)	Gravels (>2 mm.) (%)	Soil particles (<2 mm.) (%)	Fine earth g/100cm ³	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture	
27	(Site 1)	0-10	1.32	0.75	99.25	131.11	49.54	26.33	24.13	Sandy clay loam	
		10-20	1.37	0.03	99.97	136.54	51.39	26.61	22.00	Sandy clay loam	
		20-40	1.50	0.37	99.63	298.55	50.72	20.23	29.05	Sandy clay loam	
		40-60	1.52	0.17	99.83	303.53	50.34	18.12	31.54	Sandy clay loam	
		60-100	1.59	0.57	99.43	632.60	52.41	14.53	33.06	Sandy clay loam	
	(Site 2)	0-10	1.44	0.86	99.14	143.09	50.33	29.07	20.60	Loam	
		10-20	1.50	2.08	97.92	147.29	38.90	29.58	31.52	Clay loam	
		20-40	1.53	0.66	99.34	304.71	39.30	23.92	36.78	Clay loam	
		40-60	1.54	0.37	99.63	306.07	31.47	27.91	40.62	Clay	
		60-100	1.55	4.79	95.21	589.20	31.55	24.35	44.10	Clay	
	(Site 3)	0-10	1.29	0.49	99.51	128.69	44.21	29.10	26.69	Loam	
		10-20	1.45	0.51	99.49	144.07	37.07	27.05	35.88	Clay loam	
		20-40	1.48	0.73	99.27	293.64	33.36	24.50	42.14	Clay	
		40-60	1.51	0.72	99.28	300.14	33.76	23.57	42.67	Clay	
		60-100	1.57	15.07	84.93	532.15	29.68	22.03	48.29	Clay	
	30	(Site 1)	0-10	1.16	7.00	93.00	108.28	38.97	22.60	38.43	Clay loam
			10-20	1.24	6.40	93.60	116.13	32.79	20.37	46.84	Clay
			20-40	1.34	8.67	91.33	244.14	30.37	16.38	53.25	Clay
			40-60	1.41	42.82	57.18	161.56	30.64	13.87	55.49	Clay
			60-100	1.42	48.15	51.85	293.75	39.73	8.61	51.66	Clay
	(Site 2)	0-10	1.29	0.06	99.94	128.73	37.43	37.99	24.58	Loam	
		10-20	1.39	0.04	99.96	139.13	31.82	41.32	26.86	Loam	
		20-40	1.46	0.08	99.92	292.16	31.78	37.41	30.81	Clay loam	
		40-60	1.41	0.05	99.95	281.38	30.52	34.74	34.74	Clay loam	
		60-100	1.52	0.82	99.18	603.29	25.25	29.90	44.85	Clay	
	(Site 3)	0-10	1.26	0.20	99.80	125.45	23.70	56.68	19.62	Silt loam	
		10-20	1.33	0.11	99.89	132.47	24.94	52.13	22.93	Silt loam	
		20-40	1.39	0.03	99.97	277.14	19.32	50.96	29.72	Silt clay loam	
		40-60	1.42	0.14	99.86	283.34	18.37	49.41	32.22	Silt clay loam	
		60-100	1.39	0.06	99.94	557.14	28.10	31.72	40.18	Clay	

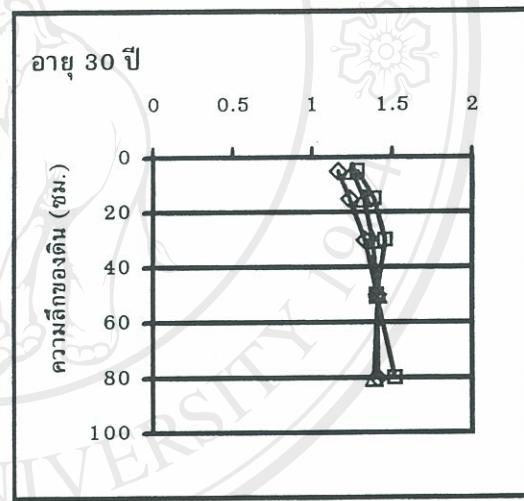
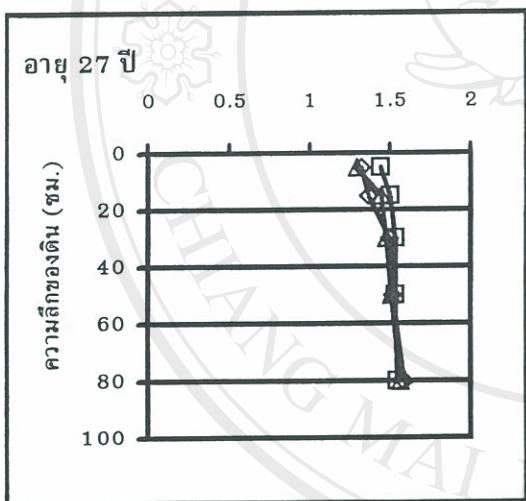
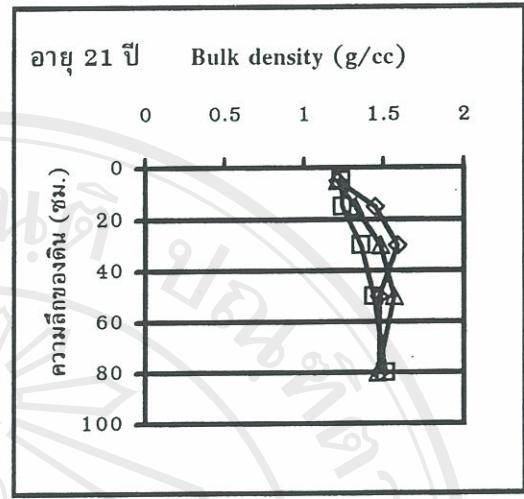
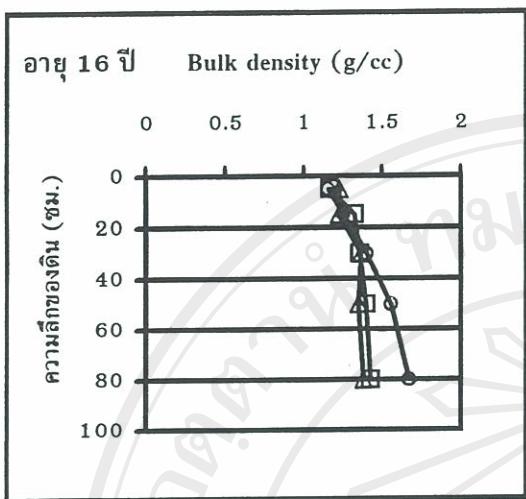
อายุ	ปีที่ปลูก	ระดับ ความลึก (ซม.)	Bulk Density (g/cm. ³)	Gravels (>2 mm.) (%)	Soil particles (<2 mm.) (%)	Fine earth g/100cm ³	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture
32	2511 (Site 1)	0-10	1.38	0.34	99.66	137.49	53.45	28.53	18.02	Sandy loam
		10-20	1.40	0.20	99.80	139.45	54.66	22.35	22.99	Sandy clay loam
		20-40	1.53	17.31	82.69	252.70	59.56	14.69	25.75	Sandy clay loam
		40-60	1.55	17.86	82.14	254.68	49.50	19.58	30.92	Sandy clay loam
		60-100	1.51	23.39	76.61	463.36	39.94	33.21	26.85	Loam
	(Site 2)	0-10	1.28	19.22	80.78	103.16	43.63	24.70	31.67	Clay loam
		10-20	1.34	21.02	78.98	105.61	48.57	19.09	32.34	Sandy clay loam
		20-40	1.43	36.20	63.80	183.04	38.35	21.02	40.63	Clay
		40-60	1.42	67.21	32.79	93.39	33.48	18.98	47.54	Clay
		60-100	1.54	63.87	36.13	222.54	32.73	13.42	53.85	Clay
	(Site 3)	0-10	1.34	1.51	98.49	131.84	41.56	30.33	28.11	Clay loam
		10-20	1.36	1.82	98.18	133.75	38.74	30.63	30.63	Clay loam
		20-40	1.48	1.20	98.80	292.47	49.47	21.10	29.43	Sandy clay loam
		40-60	1.47	1.77	98.23	289.34	29.29	23.57	47.14	Clay
		60-100	1.60	21.79	78.21	499.41	27.99	22.00	50.01	Clay

â€¢ ขอมูลนี้เป็นข้อมูลเดียวเท่านั้น
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved



รูปที่ 4-9. ค่าความหนาแน่นรวมของดินในสวนป่าทุ่งเกวียนที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านแปรตามความลึกของดินและตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท

ล่าง	กลาง	บน
------	------	----

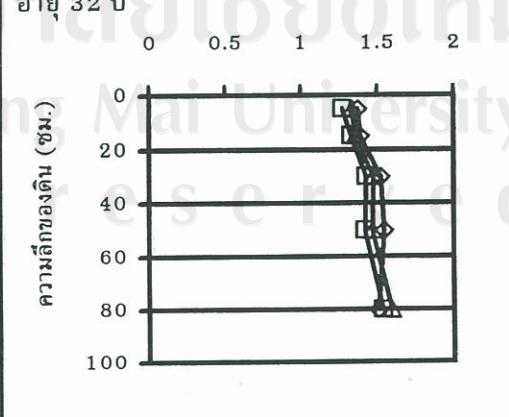


รูปที่ 4-10. ค่าความหนาแน่นรวมของดินในสวน

ป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านแพร
ตามความลึกของดินและพื้นที่สูมตัว

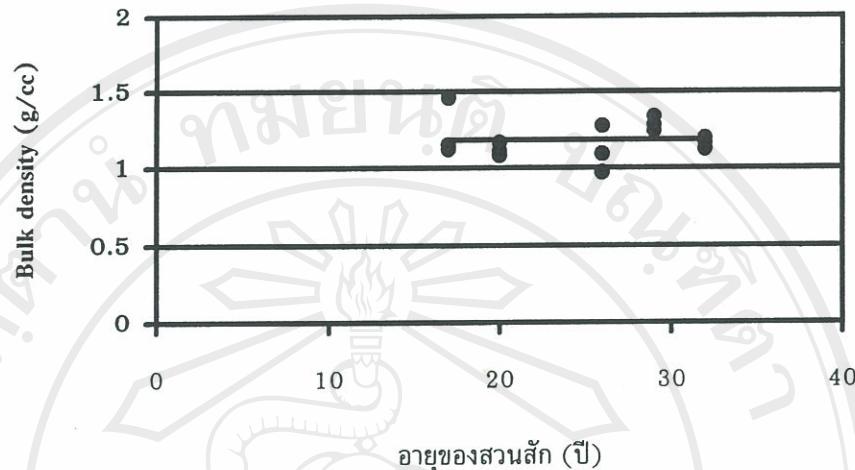
อย่าง

- Site 1
- Site 2
- △ Site 3



ทุ่งเกวียน

0-10 ซม.



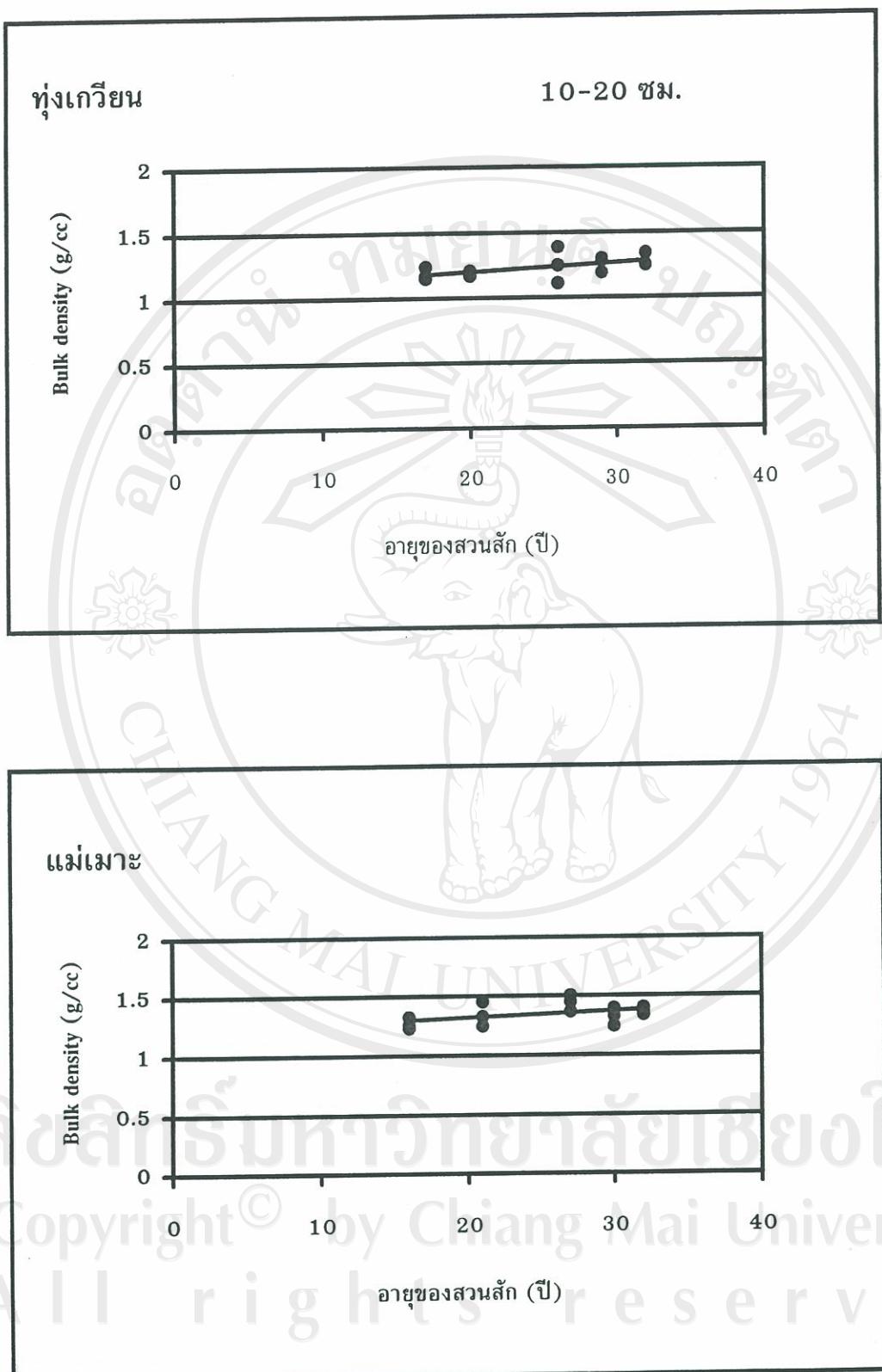
แม่เมะ

Bulk density (g/cc)

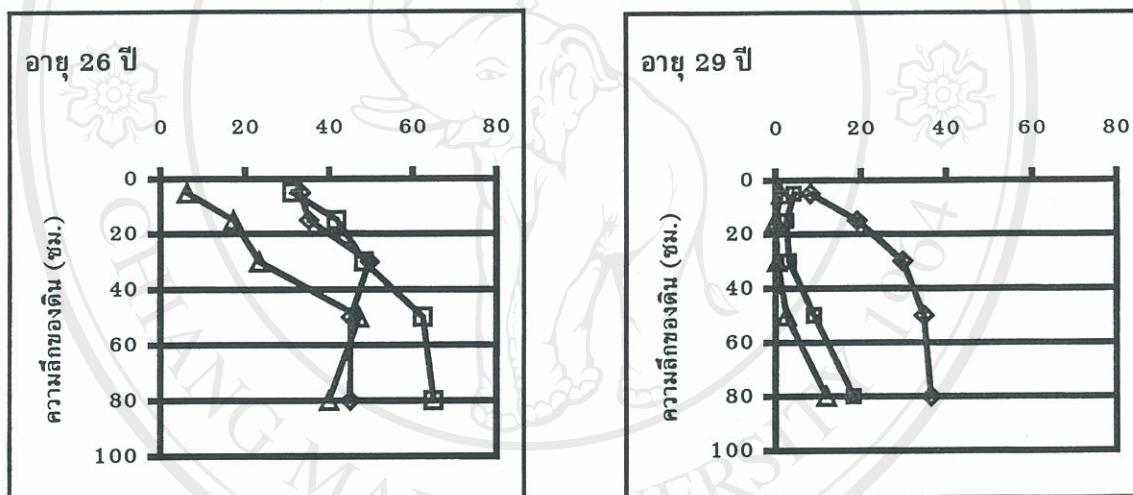
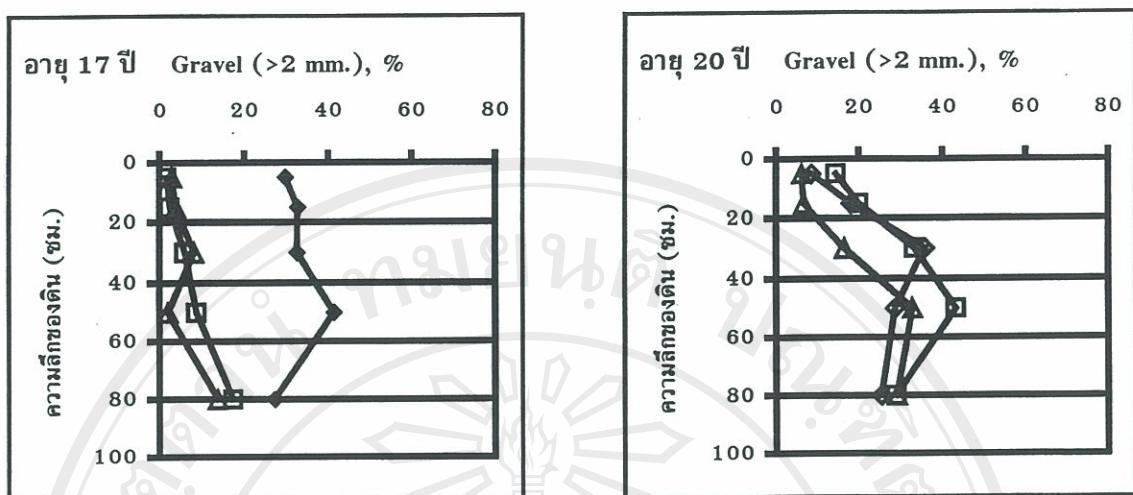
อายุของสวนสัก (ปี)

0 10 20 30 40

รูปที่ 4-11. ค่าความหนาแน่นรวมของดินชั้นบน (0-10 ซม.) ในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ

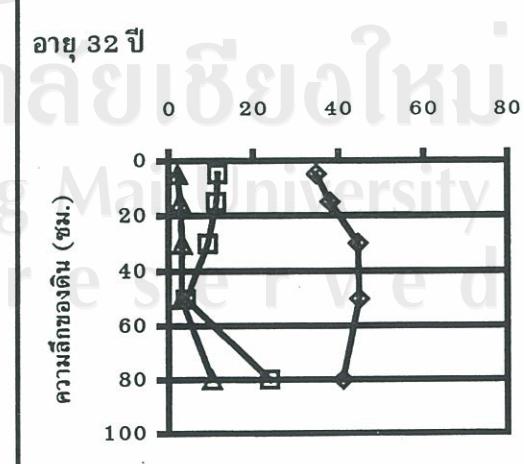


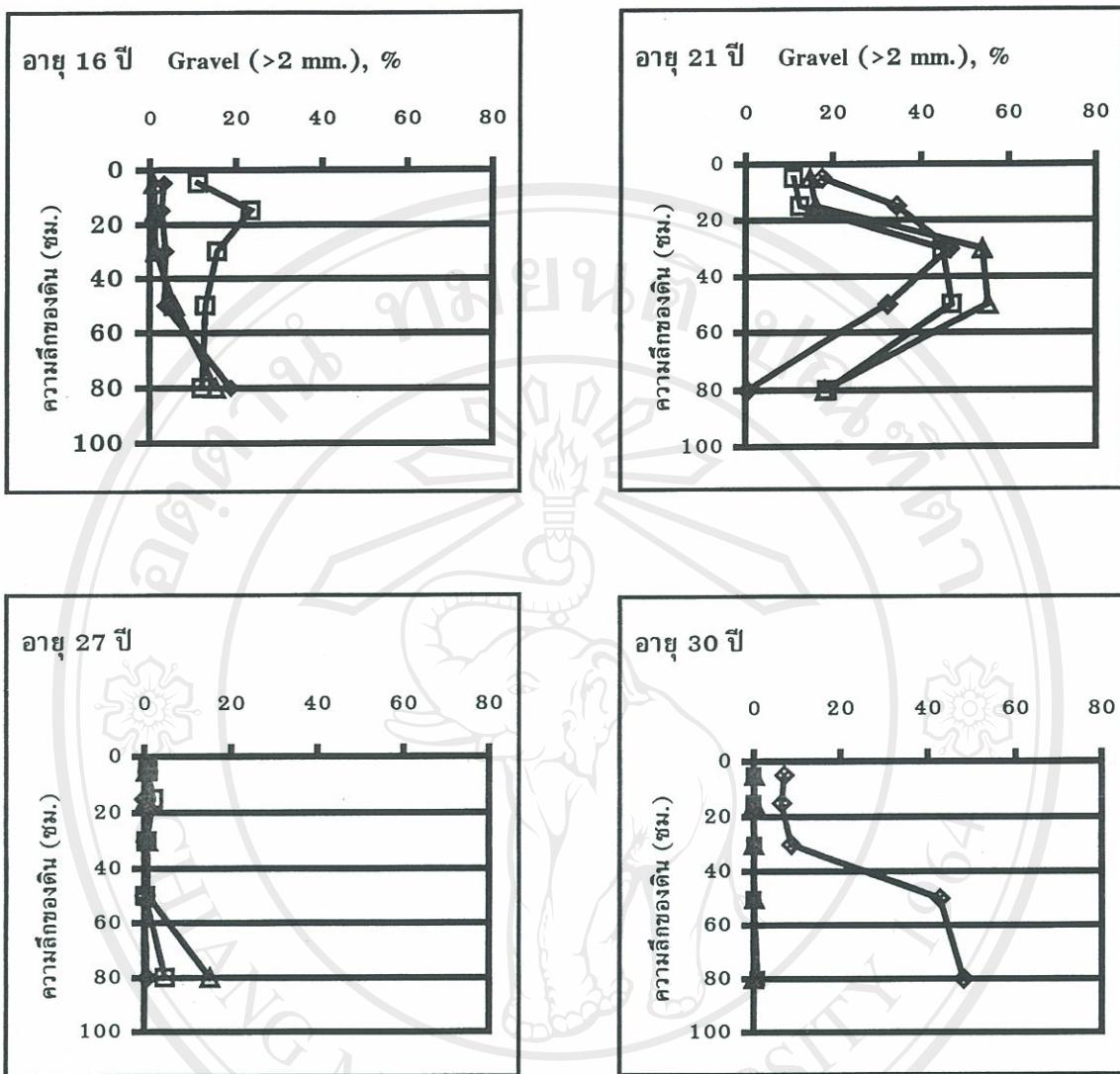
รูปที่ 4-12. ค่าความหนาแน่นรวมของดินชั้นบน (10-20 ซม.) ในส่วนป่าทุ่งเกวียนและส่วนป่าแม่เม้าะที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-13. ปริมาณของก้อนกรวดในดินสวนป่า ทุ่งเกวียนที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านแปรตามความลึกของดิน และ ตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท

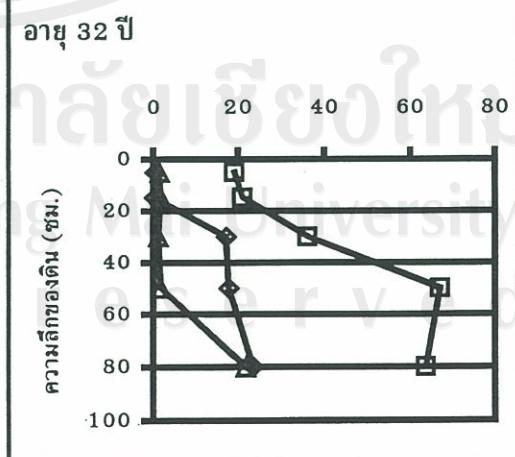
◊ ล่าง
□ 中央
△ บน

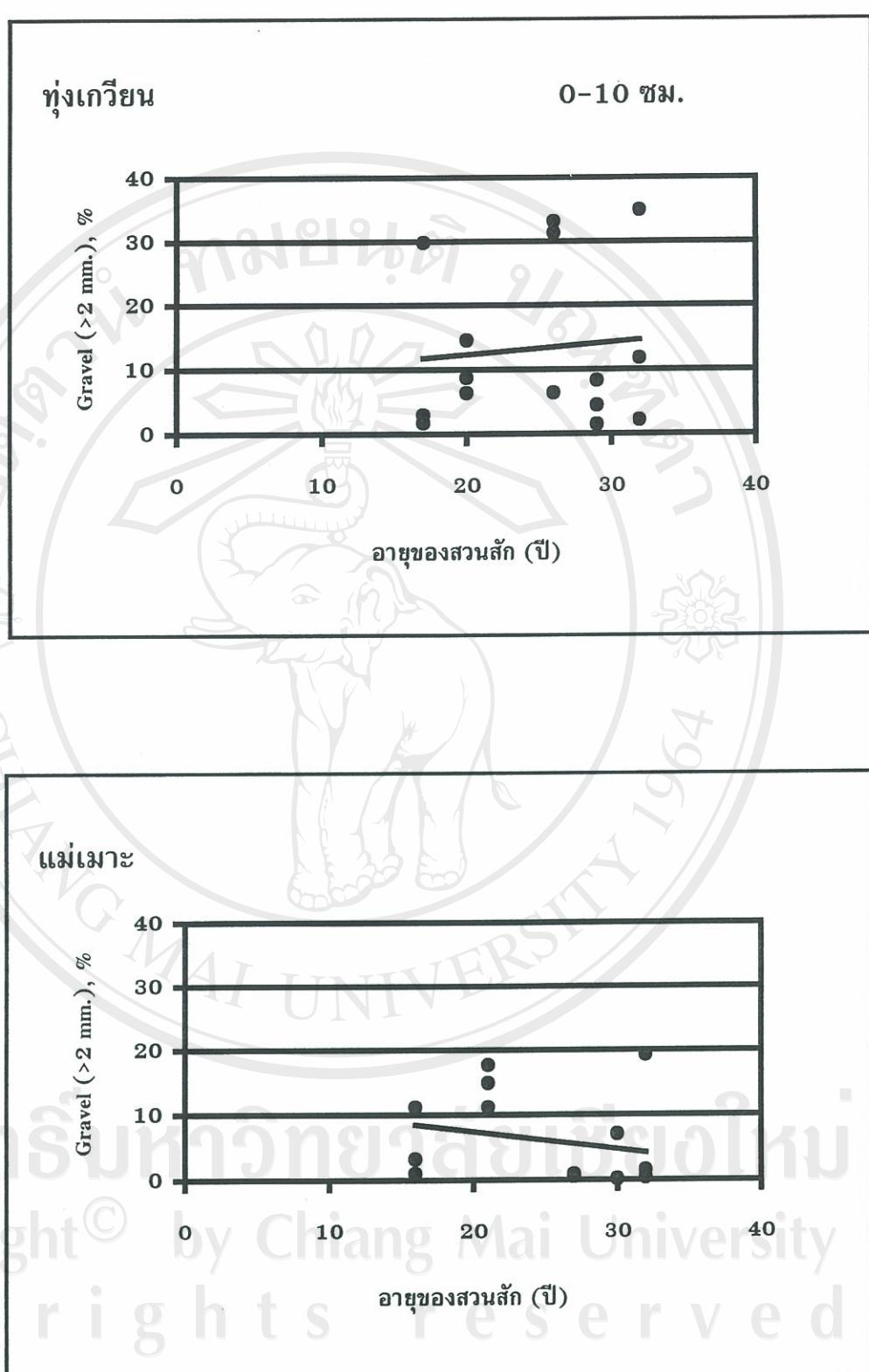




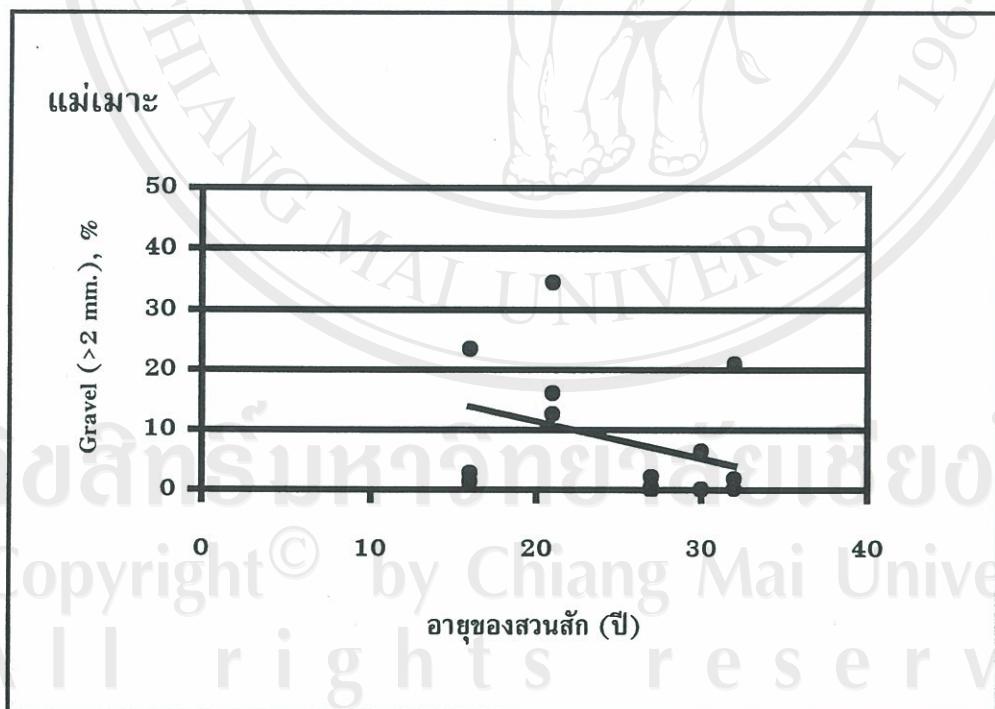
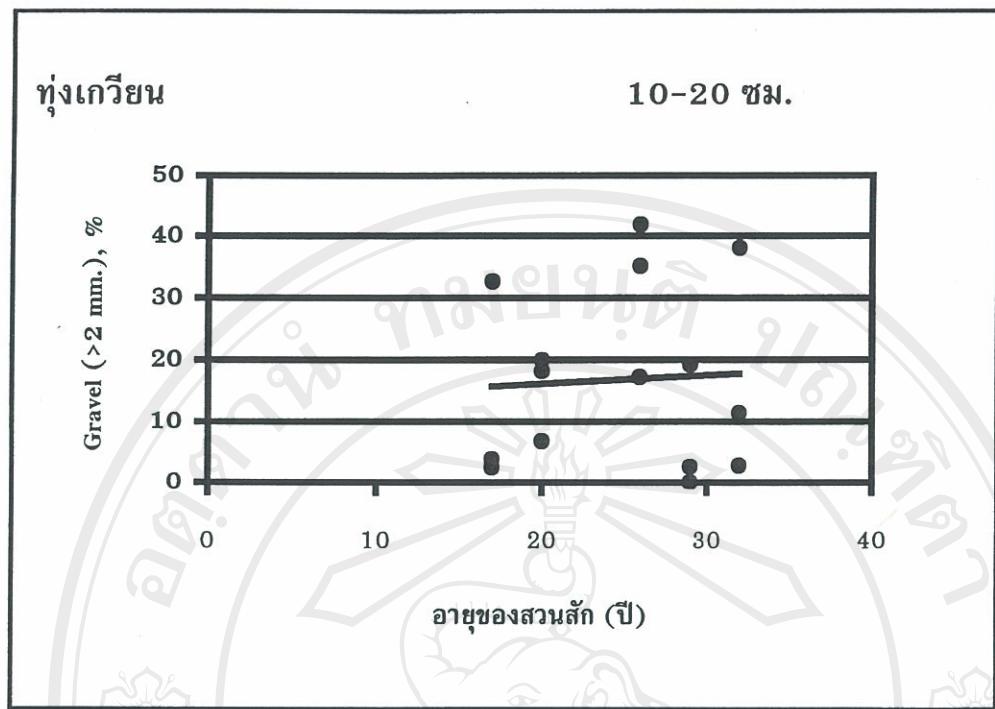
รูปที่ 4-14. ปริมาณของก้อนกรวด ในดินสวน
ป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านการ
ตามความลึกของดิน และพื้นที่ลุ่ม
ตัวอย่าง

- ◊ Site 1
- Site 2
- △ Site 3

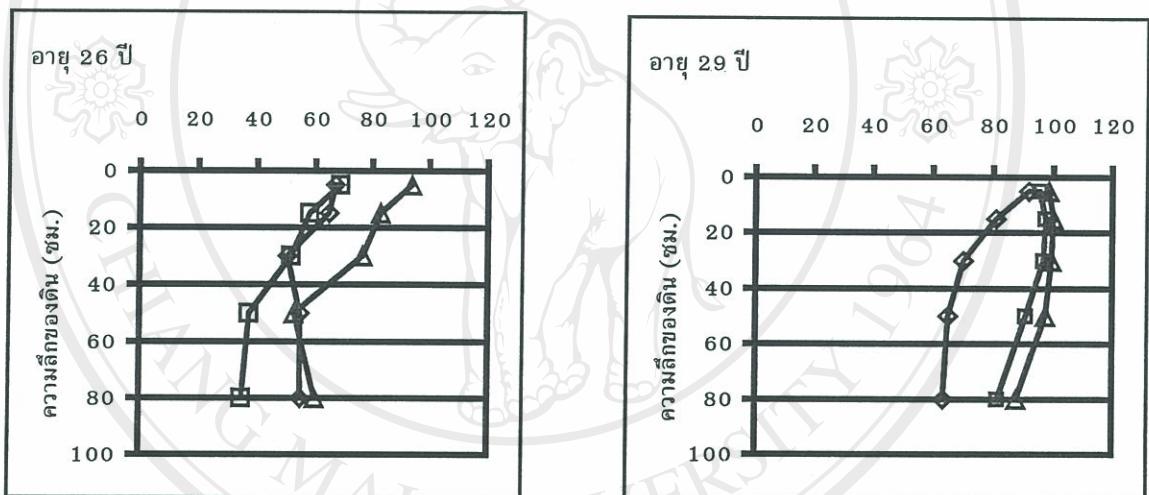
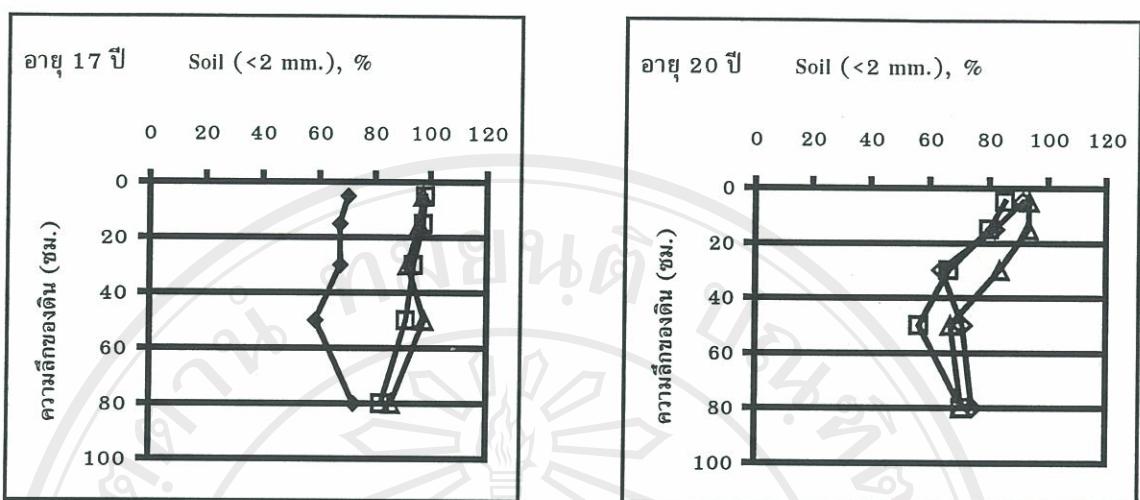




รูปที่ 4-15. ปริมาณของก้อนกรวดในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมืองที่มีอายุต่างๆ

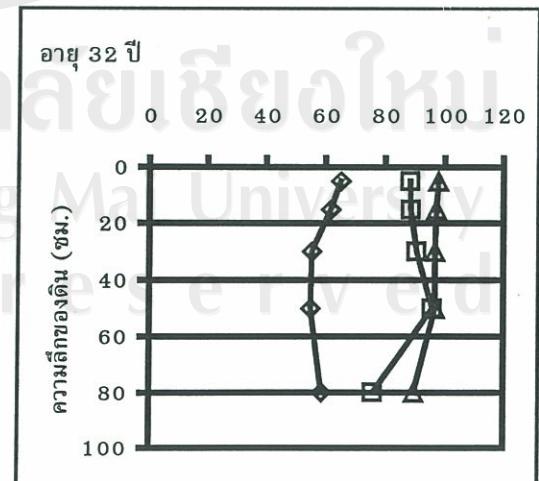


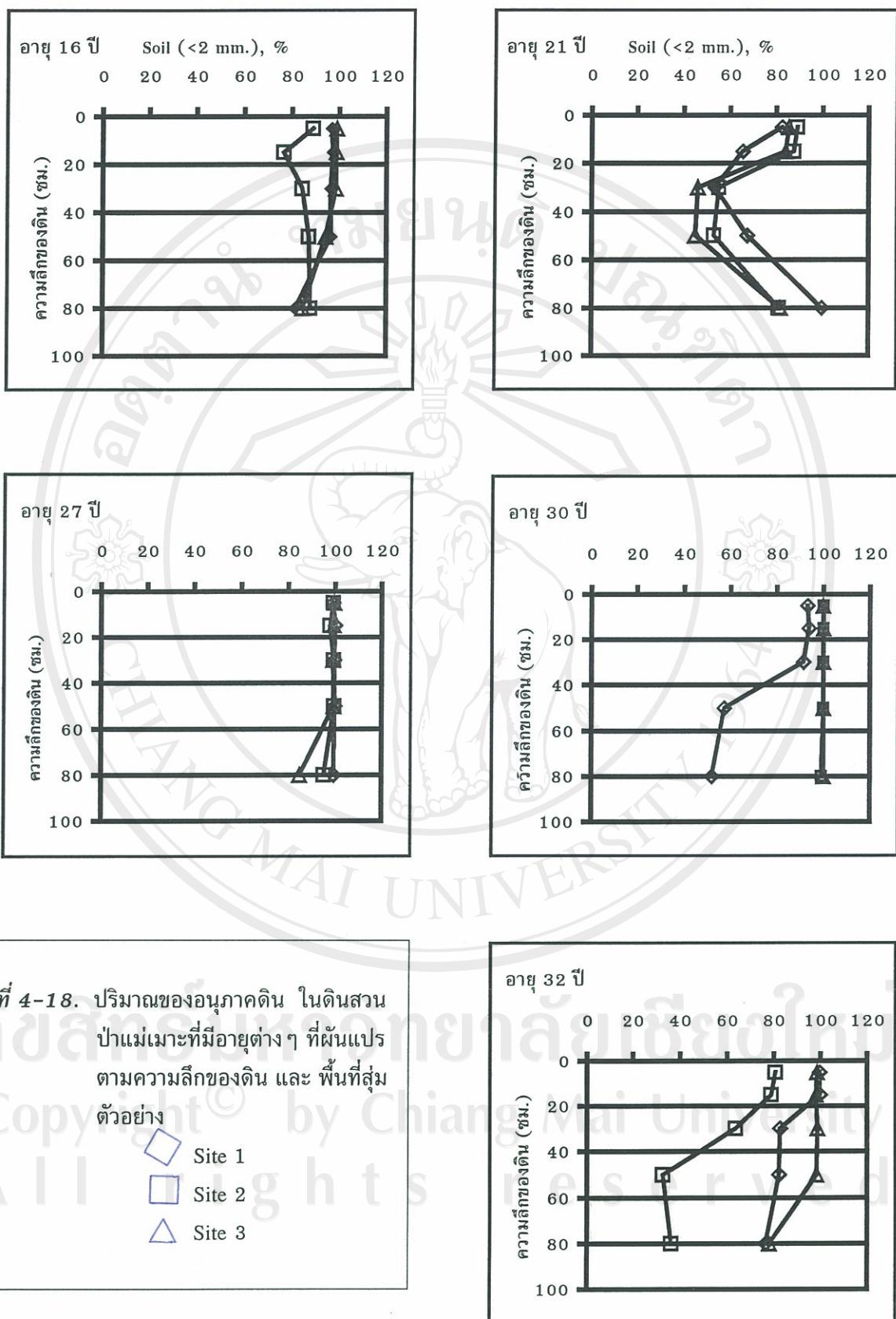
รูปที่ 4-16. ปริมาณของก้อนกรวดในดินชั้นบน (10-20 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมืองที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-17. ปริมาณของอนุภาคดินในดินสวนป่า หุ่งเกวียนที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านการ
ตามความลึกของดิน และ ตำแหน่ง[†]
บนพื้นที่ลาดเท

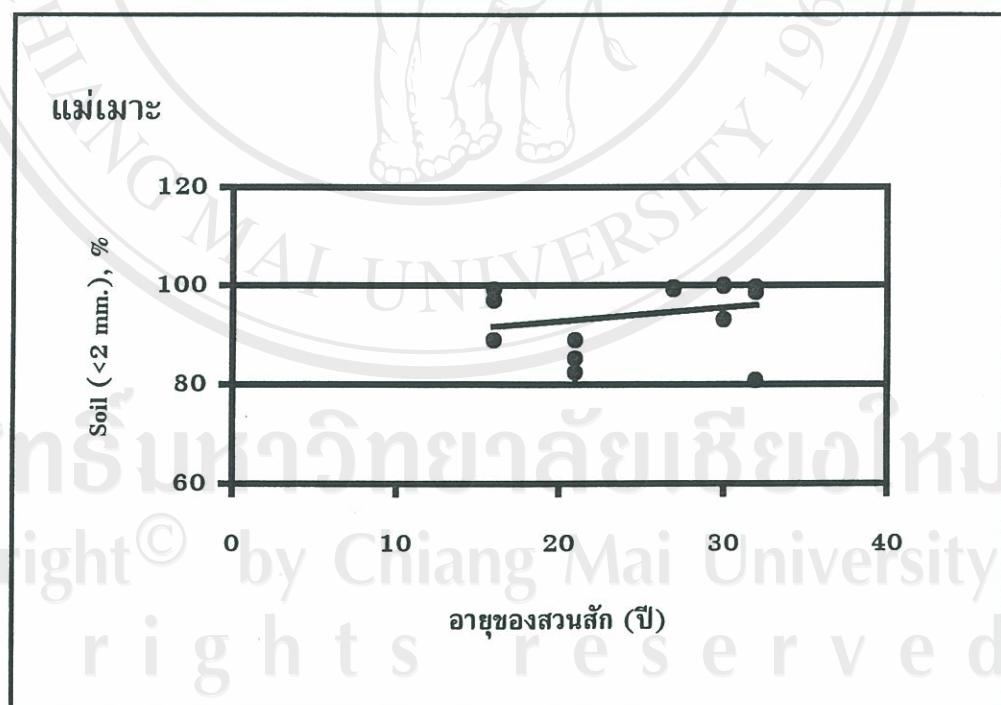
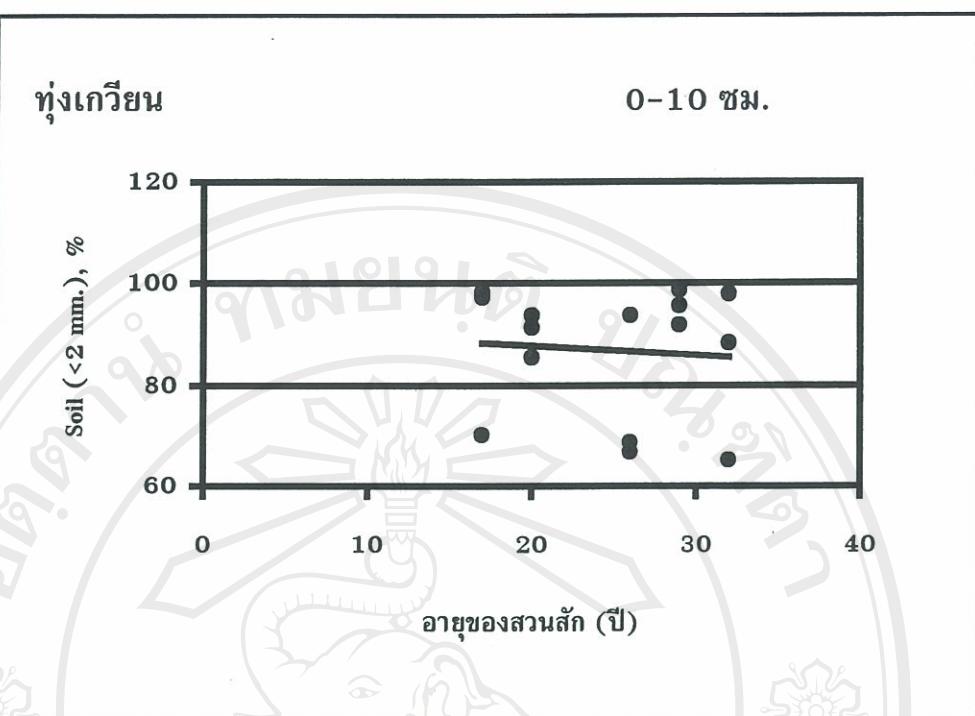
◊ ล่าง
□ กลาง
△ บน



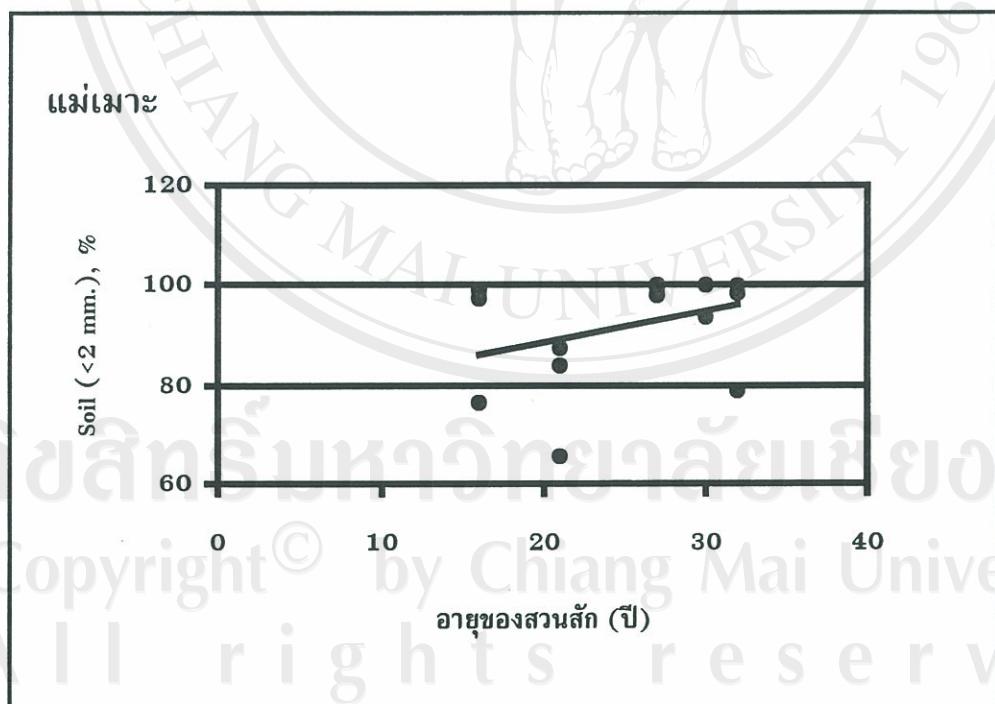
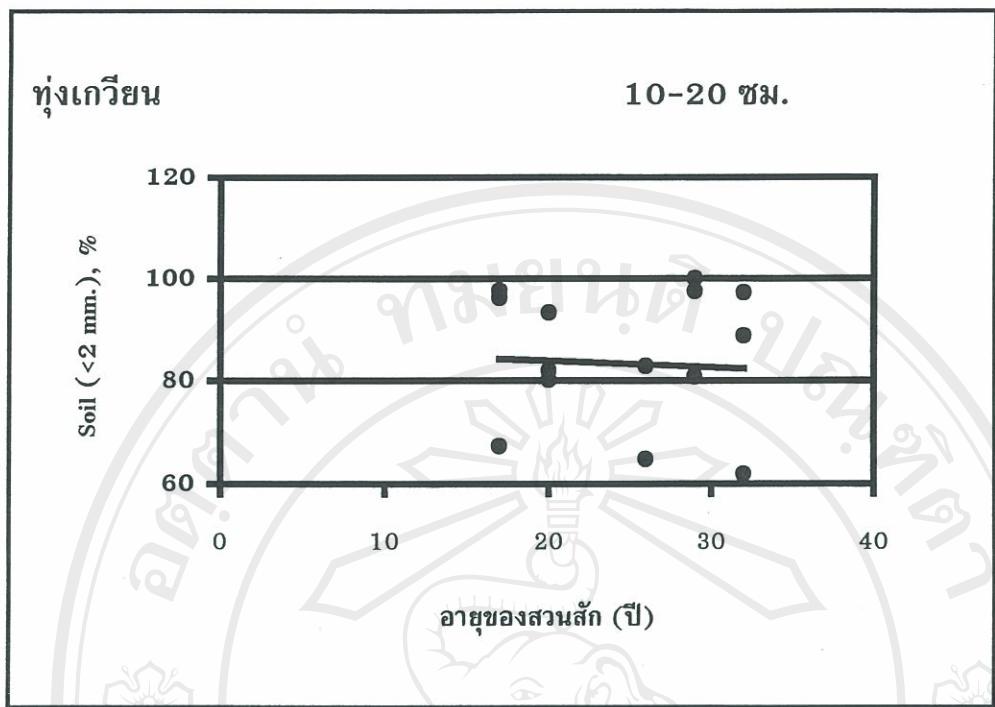


รูปที่ 4-18. ปริมาณของอนุภาคดิน ในดินสวนป่าແเมงะที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของดิน และ พื้นที่สูมตัวอย่าง

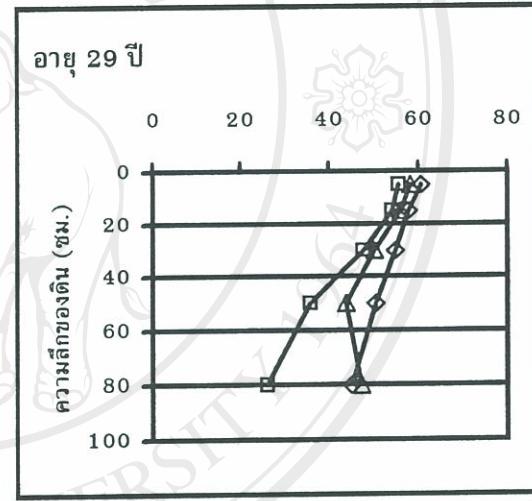
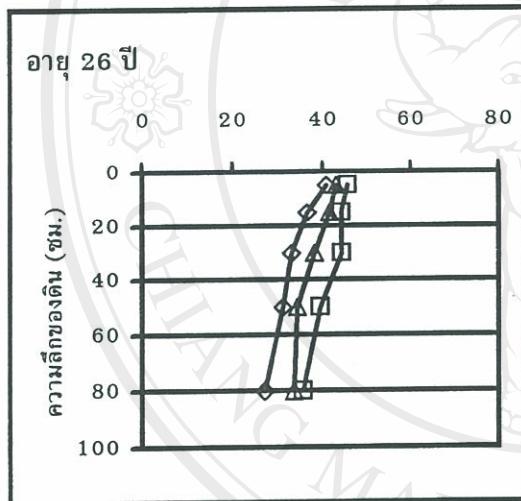
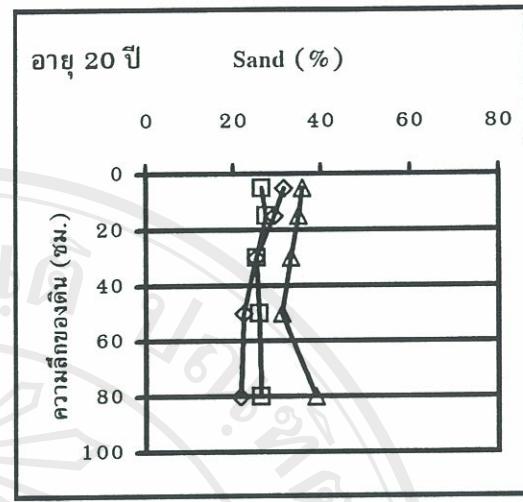
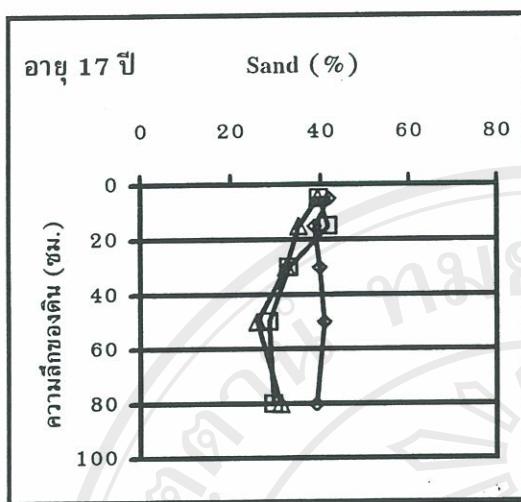
- Site 1
- Site 2
- Site 3



รูปที่ 4-19. ปริมาณของอนุภาคดินในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่าง ๆ

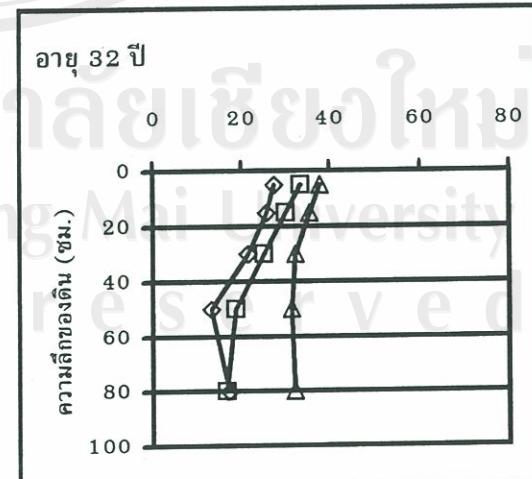


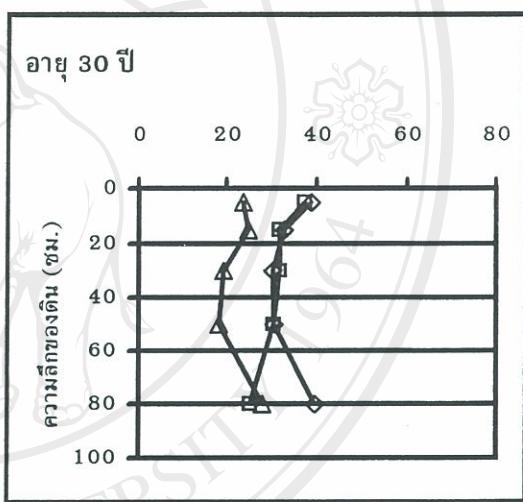
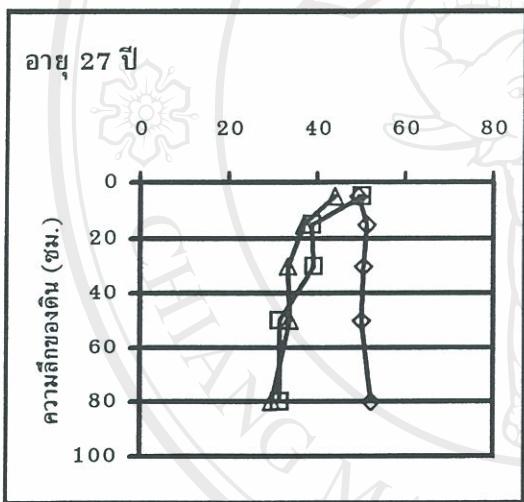
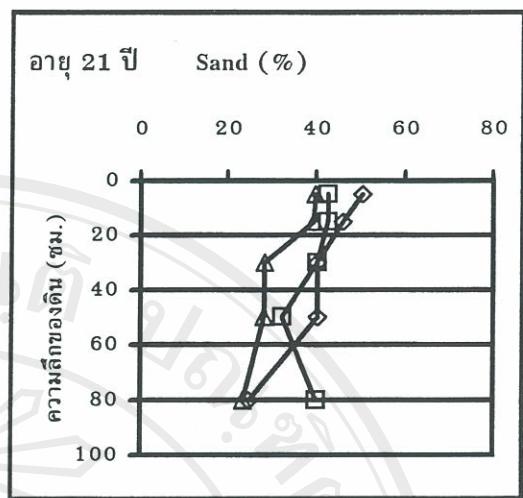
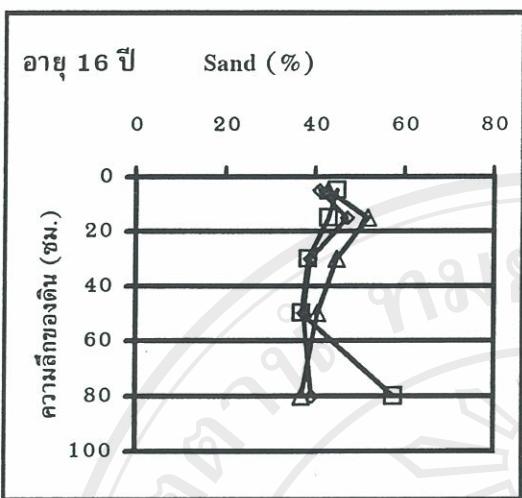
รูปที่ 4-20. ปริมาณของอนุภาคดินในดินชั้นบน (10-20 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมaje ที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-21. ปริมาณของอนุภาคทราย ในดินสวนป่าทุ่งเกวียนที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านแปรตามความลึกของดิน และ ตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท

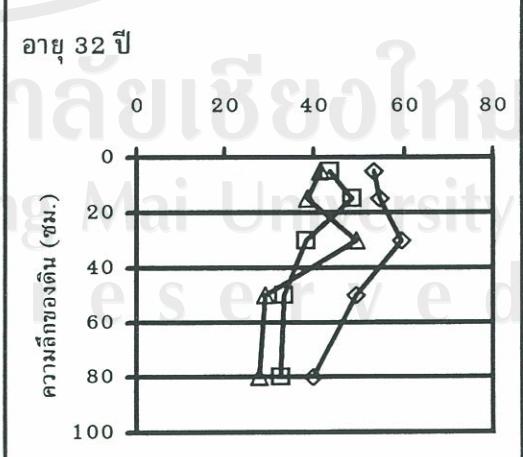
- ◊ ล่าง
- กลาง
- △ บน

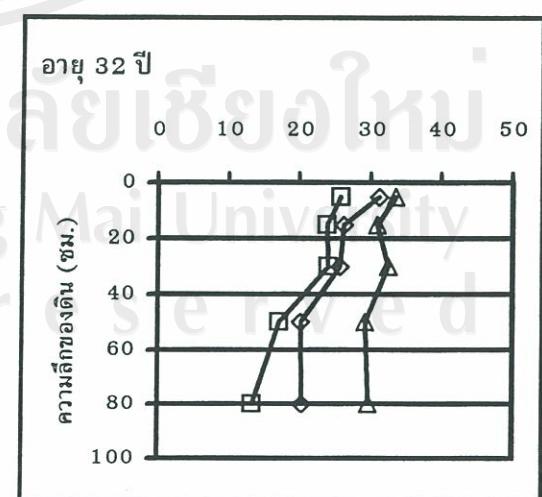
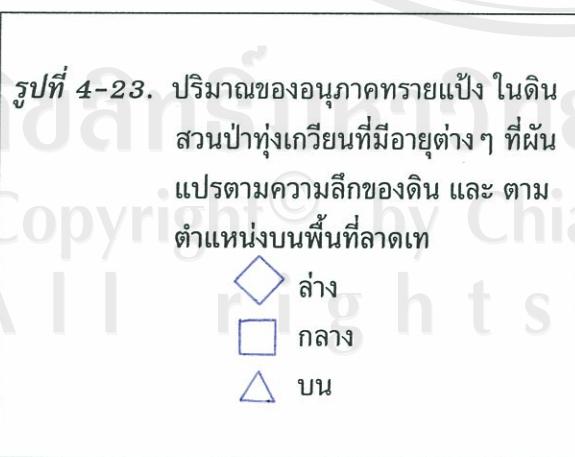
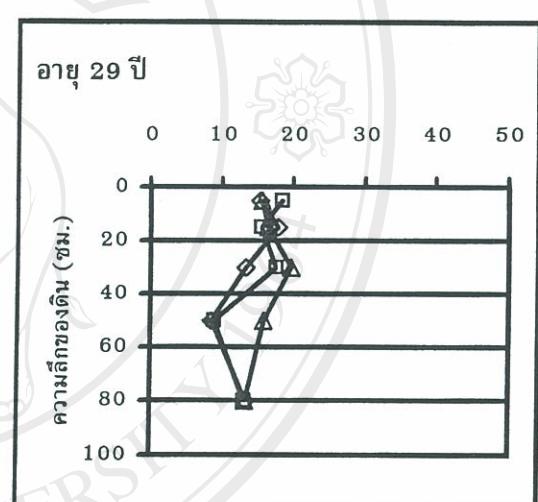
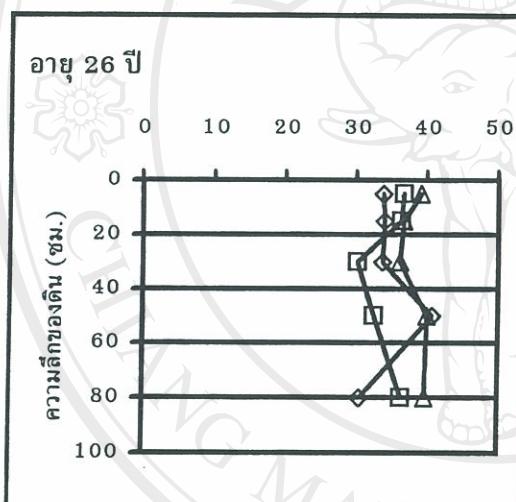
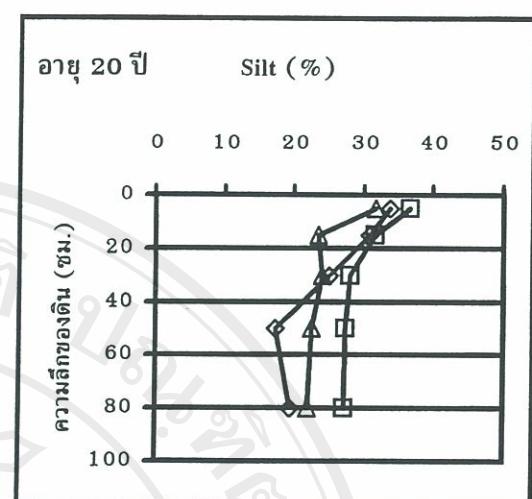
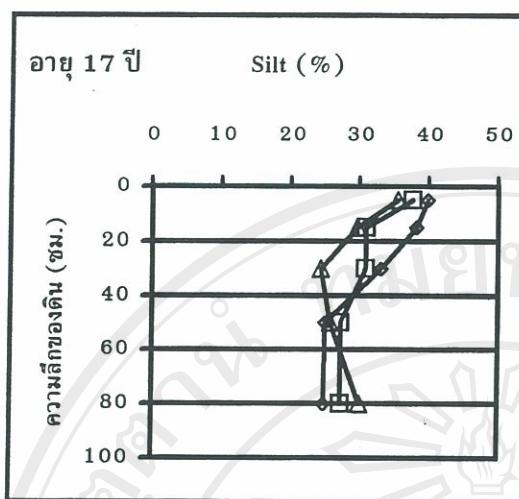


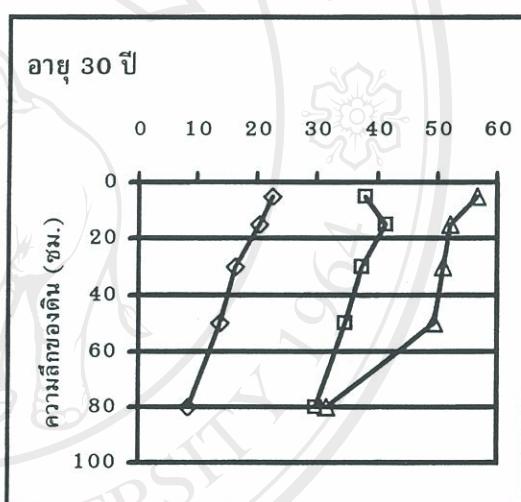
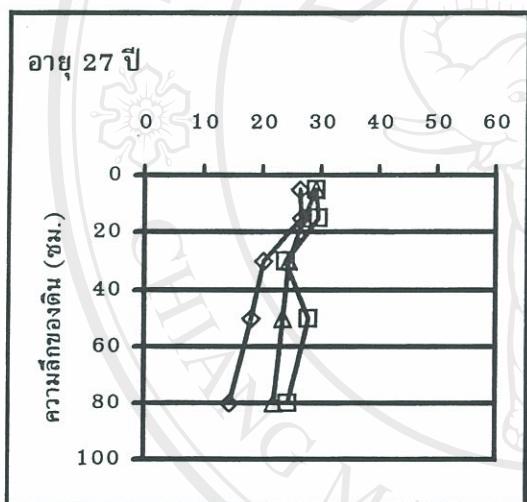
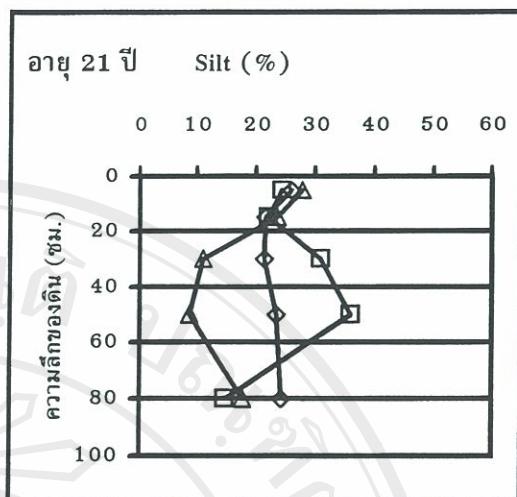
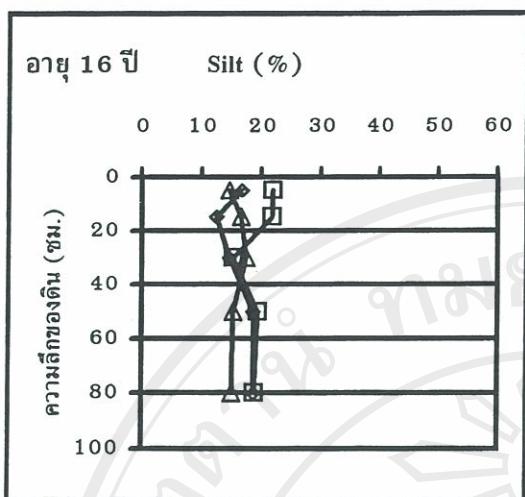


รูปที่ 4-22. ปริมาณของอนุภาคทรายในดินสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านแปรตามความลึกของดิน และ พื้นที่ลุ่มตัวอย่าง

- ◊ Site 1
- Site 2
- △ Site 3

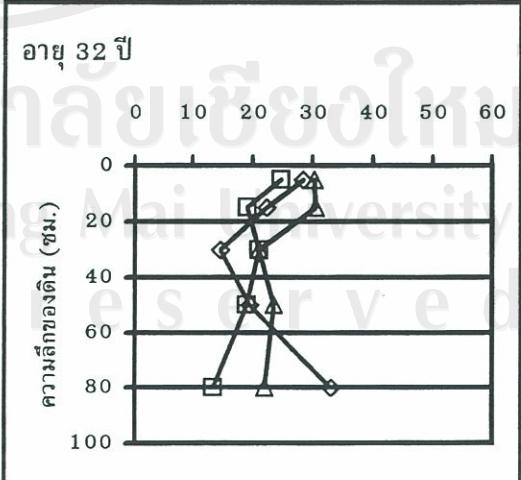


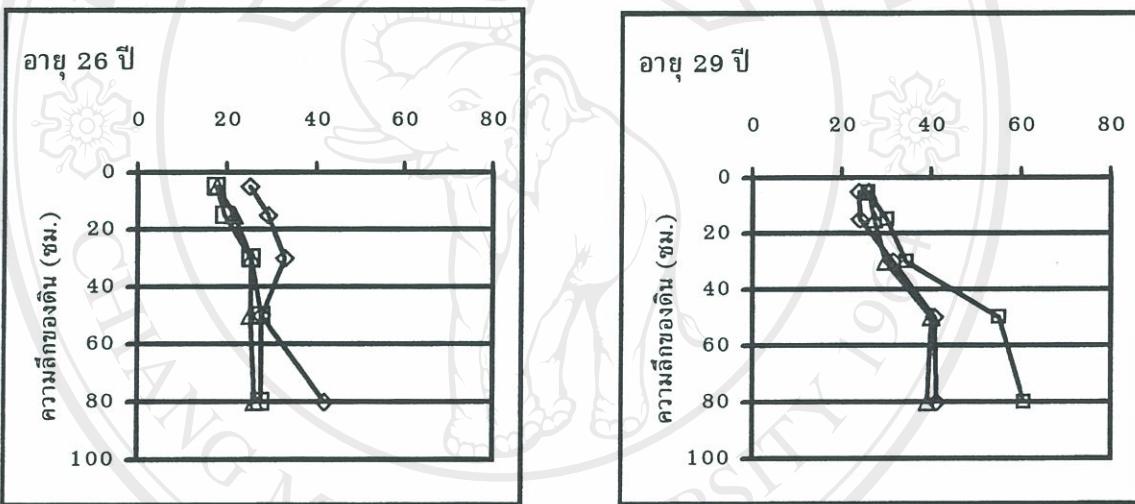
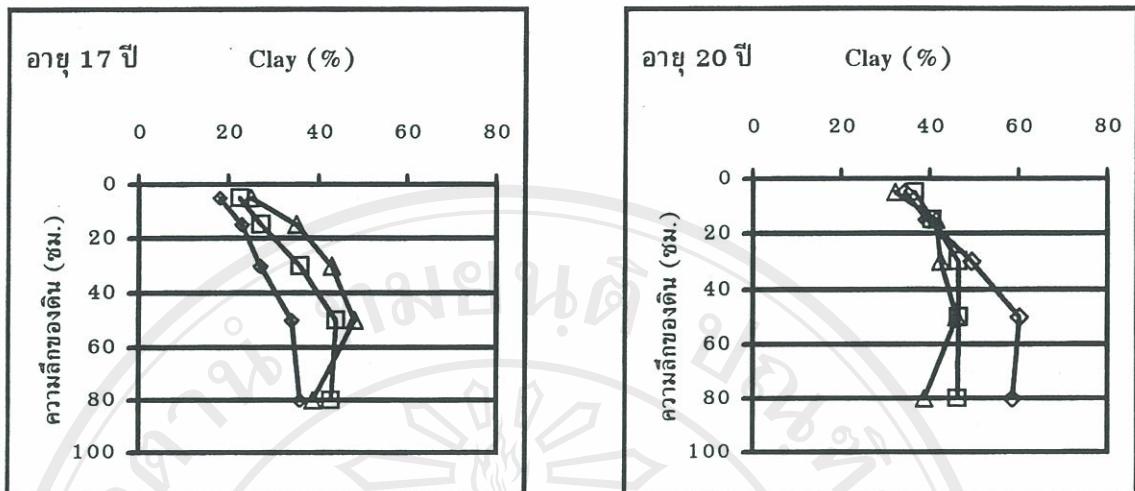




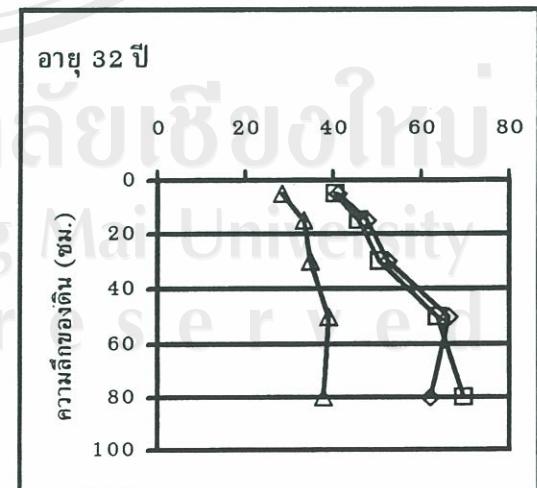
รูปที่ 4-24. ปริมาณของอนุภาคทรายแป้งในดิน
ส่วนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ ที่ผัน
แปรตามความลึกของดินและพื้นที่
สูงต่ำอย่าง

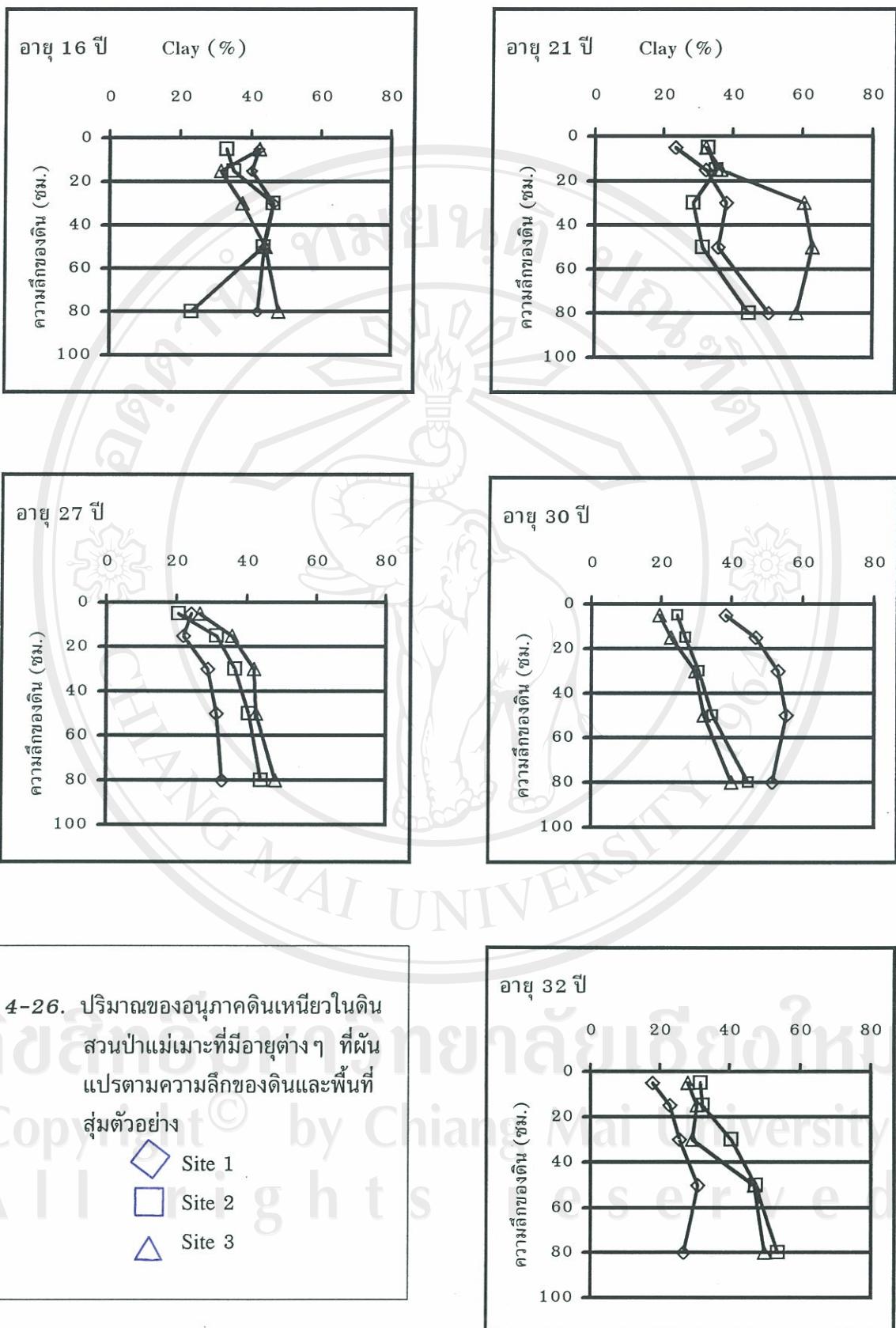
- ◊ Site 1
- Site 2
- △ Site 3





รูปที่ 4-25. ปริมาณของอนุภาคดินเหนียวในดิน ส่วนป่าหุ่งเกรียนที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่าน แอร์ตามความลึกของดิน และ ตาม ตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท
 ◇ ล่าง
 □ กลาง
 △ บน





รูปที่ 4-26. ปริมาณของอนุภาคดินเหนียวในดิน ส่วนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่าน แปรตามความลึกของดินและพื้นที่ สูมตัวอย่าง

Site 1
Site 2
Site 3

4.2.3 คุณสมบัติทางเคมี

โดยทั่วไปการปลูกสร้างสวนป่ามีอิทธิพลต่อคุณสมบัติทางเคมีของดิน การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมี มักจะเกิดขึ้นตามอายุของสวนป่า การร่วงหล่นของชากร่องหรือจากต้นไม้ที่ปลูกและพรรณพืชอื่น ๆ ที่ขึ้นอยู่ร่วมกัน เป็นขบวนการสำคัญที่เป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์ต่ำและธาตุอาหารให้แก่ดิน ปริมาณของชากร่องหรือที่ร่วงหล่น มักจะมากขึ้นตามอายุของสวนป่า อย่างไรก็ตามในสวนป่าไม้สักมักจะเกิดไฟป่าในช่วงฤดูแล้งของทุกปี ซึ่งจะมีผล ทำลายอินทรีย์ต่ำและมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติทางเคมีของดินในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ ตามลำดับ

(1). ปฏิกิริยาของดิน (Soil Reaction, pH)

เนื่องจากมีความแปรปรวนของข้อมูลที่เกิดจากปัจจัยอื่นที่นอกเหนือจากอายุของสวนป่าไม้สัก เช่น หิน ตันกำเนิดดิน การปลูกไม้ยุคลิปตัสแทรกในสวนป่าบางชั้นอายุ สภาพภูมิประเทศ เป็นต้น สำหรับไฟป่านั้นมักเผา ใหม่ในสวนป่าทุกสวนจึงส่งผลกระทบต่อ din สวนป่าทุกชั้นอายุที่ทำการศึกษา

รูปที่ 4-27 ถึง รูปที่ 4-32 แสดงให้เห็นค่า pH (H_2O , KCl) ของดินในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่า แม่เมะ ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าทุ่งเกวียน

ดินชั้นบน (0-10 ซม.) ในสวนป่าอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่า pH (H_2O) อยู่ระหว่าง 5.29-5.76, 5.65-5.95, 5.55-6.09, 5.67-6.01 และ 5.88-6.71 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.46, 5.84, 5.78, 5.80 และ 6.30 ตามลำดับ ค่า pH มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุของสวนป่า

ดินในสวนป่าอายุ 17 ปีเป็นกรดแกร' (strongly acid) ขณะที่ดินสวนป่าอายุ 20-29 ปี เป็นกรดปานกลาง (moderately acid) และดินสวนป่าอายุ 32 ปี เป็นกรดเล็กน้อย (slightly acid)

สวนป่าอายุ 17 ปีมีการปลูกไม้ยุคลิปตัสแทรกในสวนสัก ซึ่งอาจส่งผลทำให้ดินมีค่าเป็นกรดมากขึ้นจาก การย่อยสลายของใบไม้ยุคลิปตัสที่ร่วงหล่นลง การที่ค่าปฏิกิริยาของดินในสวนป่าไม้สักมีแนวโน้มเป็นกรดน้อย ลงในสวนป่าที่มีอายุมากขึ้นอาจเป็นเพราะปริมาณชากร่องไม้และชากร่องหรือส่วนอื่น ๆ ของไม้สักและพรรณพืชอื่น ที่ขึ้นอยู่ร่วมกันมีมากขึ้นตามอายุของสวนป่าและเมื่อเกิดไฟป่าก็จะถูกเปลี่ยนสภาพเป็นขี้เถ้า ที่มีฤทธิ์เป็นเบส ธาตุ อาหารในขี้เถ้าบางส่วนอาจถูกพิชิตดูดไปใช้สำหรับการเริญเติบโตของไม้สักและที่เหลืออาจคงอยู่ในดิน มีลักษณะ ที่อาจสูญเสียไปกับการเชาะกร่อนหน้าดินหรือน้ำที่ไหลผ่านหน้าดิน (erosion losses)

สวนป่าแม่เมะ

ดินชั้นบน (0-10 ซม.) ในสวนป่าอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี มีค่า pH (H_2O) อยู่ระหว่าง 5.84-5.98, 5.40-6.24, 5.52-5.96, 5.16-6.27 และ 5.39-6.59 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.91, 5.89, 5.71, 5.62 และ 6.06 ตามลำดับ ค่า pH ไม่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า

ดินในสวนป่า 16 ปีเป็นกรดปานกลาง แต่บางบริเวณเป็นด่างอย่างอ่อน (slightly alkaline) ซึ่งได้รับ อิทธิพลจากหินปูน สำหรับดินสวนป่าอายุ 21-32 ปีนั้นเป็นกรดปานกลาง ไฟป่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมความ เป็นกรดของดินในสวนป่าแห่งนี้ ค่าความเป็นกรดของดินชั้นบนลดลงไม่นักเมื่อเทียบกับดินสวนป่าทุ่งเกวียน อาจ

เป็น เพราะพื้นที่สวนป่าแม่เมาะบริเวณที่เป็นสวนป่าชั้นอายุมาก มีการเกิดการเชาะกร่อนหน้าดินในสวนป่ามากกว่า ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากปริมาณของอินทรีย์วัตถุที่ค่อนข้างต่ำ ในดินชั้นบนสุด

สรุปได้ว่าค่าปฏิกิริยาของดิน (pH) ในสวนป่าทุ่งเกวียนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากสวนป่าที่มีอายุน้อย ไปยังสวนป่าที่มีอายุมาก แต่มีแนวโน้มไม่เปลี่ยนแปลงในสวนป่าแม่เมาะ ไฟป่าจัดเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมค่าปฏิกิริยาในดินสวนป่าไม้ลักษ์ ทินตันกำเนิดดินที่แตกต่างกันก็เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง นอกจากนี้การเชาะกร่อนหน้าดินที่มีความผันแปรไปตามพื้นที่และอายุของสวนป่าอาจส่งผลต่อปฏิกิริยาของดินในสวนป่า ในต่างประเทศนั้นมีรายงานว่าปฏิกิริยาของดินมีแนวโน้มเป็นกรดมากขึ้น ที่เป็นเช่นนี้ เพราะมักจะไม่มีไฟป่า ซึ่งทำให้มีการสะสมของกรดอินทรีย์ในระหว่างการสะสมของชีวมวลในดินและบนพื้นป่า

ใบไม้ของพันธุ์ไม้ผลัดใบเขตตอบอุ่นมักมีค่า pH อยู่ในช่วง 5.0–6.5 ขณะที่ไม้ตระกูลสนมีค่าอยู่ระหว่าง 3.5–4.2 (Handley, 1954 อ้างโดย Khanna & Ulrich, 1984) ดังนั้นความเป็นกรดของดินอันเกิดจากการปลูกป่าจึงขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ไม้ด้วย

(2). อินทรีย์วัตถุและคาร์บอนในดิน (Contents of Organic Matter and Carbon)

ก. ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

รูปที่ 4-33 ถึง รูปที่ 4-36 แสดงปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมาะ ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าทุ่งเกวียน

ปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินชั้นบน (0–10 ซม.) ของสวนป่าอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 3.18%, 3.48% และ 4.03 % ตามลำดับ ในชั้นดินที่อยู่ลึกลง (10–100 ซม.) ของพื้นที่ 3 บริเวณมีค่าอยู่ในช่วง 0.75–2.37%, 0.75–2.45% และ 0.72–2.95 % ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 20 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินชั้นบนเท่ากับ 4.44%, 3.35% และ 3.38% ตามลำดับ ดินชั้นที่อยู่ลึกลงไปมีค่า 0.75–3.08%, 0.57–2.44% และ 0.71–2.24% ตามลำดับ

ดินชั้นบนในสวนป่าอายุ 26 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 3.36%, 4.34% และ 5.97% ชั้นที่อยู่ลึกลงไปในพื้นที่ 3 บริเวณ มีค่า 1.08–2.12%, 0.91–2.60% และ 0.75–4.32% ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 29 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 ดินชั้นบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 3.98%, 5.00% และ 5.48% ชั้นดินที่อยู่ลึกลงในพื้นที่ 3 บริเวณมีค่า 1.17–2.91%, 1.30–3.52% และ 0.99–4.25% ตามลำดับ

สำหรับสวนป่าอายุ 32 ปี นั้นดินชั้นบนบริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 5.46%, 5.77% และ 5.22% ตามลำดับ ชั้นดินที่อยู่ลึกลงไปในพื้นที่ 3 บริเวณมีค่า 0.80–3.67%, 0.91–4.42% และ 0.69–3.42% ตามลำดับ

สวนป่าแม่เมาะ

ปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินชั้นบน (0–10 ซม.) ของสวนป่าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 5.36%, 4.68% และ 3.42% ตามลำดับ ในชั้นดินที่อยู่ลึกลง (10–100 ซม.) ของพื้นที่ 3 บริเวณ มีค่าอยู่ในช่วง 0.47–4.39%, 0.30–2.88% และ 0.97–3.00% ตามลำดับ

ดินชั้นบนในสวนป่าอายุ 21 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณอินทรีย์ต่ำกว่ากัน 3.63%, 4.11% และ 4.92% ตามลำดับ ชั้นดินที่อยู่ลึกลงไปมีค่า 0.23-2.82%, 0.38-2.95% และ 0.60-2.94% ตามลำดับ

ในสวนป่าอายุ 27 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 ดินชั้นบนมีปริมาณอินทรีย์ต่ำกว่ากัน 2.99%, 1.65% และ 3.14% ตามลำดับ ดินชั้นที่อยู่ลึกลงไปมีค่า 0.69-2.50%, 0.62-1.39% และ 0.87-1.96% ตามลำดับ

ดินชั้นบนของสวนป่าอายุ 30 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณอินทรีย์ต่ำ 4.95%, 2.04% และ 2.28% ตามลำดับ ชั้นดินที่อยู่ลึกลงไปมีค่า 0.63-3.88%, 0.57-1.57% และ 0.55-1.87% ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 32 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณอินทรีย์ต่ำในดินชั้นบนเท่ากัน 3.63%, 3.76% และ 3.98% ตามลำดับ ชั้นดินที่อยู่ลึกลงไปมีค่า 0.66-2.61%, 0.80-2.72% และ 0.81-2.38% ตามลำดับ

ที่สวนป่าทุ่งเกวียน ปริมาณของอินทรีย์ต่ำในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า แต่ที่สวนป่าแม่เมะกลับมีแนวโน้มไม่เปลี่ยนแปลง

ข. ปริมาณคาร์บอน

เนื่องจากปริมาณของคาร์บอนนั้นได้คำนวณจากปริมาณของอินทรีย์ต่ำ ซึ่งได้ประมาณว่าโดยเฉลี่ยแล้ว อินทรีย์ต่ำประกอบด้วยคาร์บอน 58% ดังนั้นปริมาณคาร์บอนจึงมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับปริมาณ อินทรีย์ต่ำ (รูปที่ 4-37. และ รูปที่ 4-39.)

ค. ปริมาณในไตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen)

ได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณของไตรเจนทั้งหมดในดินโดยวิธีการทางเคมี ซึ่งประกอบด้วยการย่อย ด้วยกรดและต้มกลั่น แต่เนื่องจากได้ข้อมูลที่มีความแปรปรวนสูงมาก ข้อมูลที่ได้นำเสนอในที่นี้ได้จากการคำนวณ โดยใช้ค่า $C/N = 12$ ซึ่งโดยทั่วไปดินป่าไม้ที่ไม่ได้รับอิทธิพลจากไฟป่า ที่มีการย่อยสลายของชาภ้อินทรีย์และ สะสมอยู่ในดินมากจะมีค่า C/N สูงกว่าในดินเกษตรทั่วไป ดินป่าไม้ที่ถูกย่อยสลายอย่างดีและไม่เป็นกรรมมากจะมี ค่า C/N ที่ต่ำกว่าดินป่าไม้ที่มีการย่อยสลายอย่างช้าๆ เหตุผลของการใช้ค่า C/N ดังกล่าวเนี้ย เพราะเห็นว่าได้รับ อิทธิพลจากไฟป่าและการย่อยสลายของชาภ้อินทรีย์ต่ำเกิดขึ้นได้ดี อย่างไรก็ตามควรที่จะได้มีการวิเคราะห์หา ปริมาณไตรเจนโดยวิธีทางตรงต่อไป ปริมาณของไตรเจนในดินจึงมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับ ปริมาณอินทรีย์ต่ำ (รูปที่ 4-40. และ รูปที่ 4-42.)

(3). ความเข้มข้นของธาตุอาหารที่สกัดได้

(Concentrations of Extractable Nutrients)

ก. ฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ (Extractable P)

รูปที่ 4-43 ถึง รูปที่ 4-45 แสดงค่าความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าทุ่ง เกวียนและสวนป่าแม่เมะ ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าทุ่งเกวียน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ตลอดชั้นดินของสวนป่าอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าที่ต่ำมาก โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.3-2.6 ppm

ในสวนป่าอายุ 20 ปี และ 26 ปี ก็เช่นเดียวกัน ฟอสฟอรัสที่สกัดได้ตลอดชั้นความลึกของดินมีค่าต่ำมาก มีค่าอยู่ในช่วง 0.2-0.6 ppm และ 0.3-2.0 ppm ตามลำดับ สวนป่าอายุ 29 ปี บริเวณที่ 1 และ 2 มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินที่ระดับต่ำมาก ส่วนบริเวณที่ 3 มีค่าอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 2.5-3.9 ppm

ดินในสวนป่าอายุ 32 ปี ส่วนใหญ่มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่สกัดได้ด้วยในระดับต่ำมาก ยกเว้นดินชั้นบนของพื้นที่บริเวณที่ 3 ที่มีค่าปานกลาง

กล่าวโดยสรุปที่คือความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าทุกเกวียนมีค่าอยู่ในระดับต่ำหรือต่ำมากและไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่าแต่อย่างใด

สวนป่าแม่เมาะ

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าแม่เมาะอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1 มีค่าต่ำในดินที่ระดับความลึก 0-20 ซม. (3.4-4.6 ppm) และต่ำมากในดินชั้นล่าง (1.0-2.8 ppm) บริเวณที่ 2 และ 3 มีค่าต่ำมากตลอดชั้นดิน (0.3-0.5 ppm)

สวนป่าอายุ 21, 27, 30 และ 32 ปี มีฟอสฟอรัสที่สกัดได้ตลอดชั้นความลึกของดินทั้ง 3 บริเวณอยู่ในระดับที่ต่ำมาก โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.2-0.9 ppm, 0.4-2.6 ppm, 0.2-0.9 ppm และ 0.2-0.8 ppm ตามลำดับ

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าแม่เมาะมีค่าอยู่ในระดับที่ต่ำมาก ไม่พบการเปลี่ยนแปลงตามระดับความลึกของดิน ตามพื้นที่และตามอายุของสวนป่า

ข. โป๊ಡສເຊີຍມໍທີ່ສາມາດສກັດໄດ້ (Extractable K)

รูปที่ 4-46 ถึง รูปที่ 4-48 แสดงค่าความเข้มข้นของโป๊ଡສເຊີຍມໍທີ່ສາມາດສກັດໄດ້ໃນดินสวนป่าทุกเกวียนและสวนป่าแม่เมาะ ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าทุกเกวียน

ความเข้มข้นของโป๊ଡສເຊີຍມໍທີ່ສາມາດສກັດໄດ້ตลอดชั้นดินในสวนป่าอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1 มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง (70.3-87.3 ppm) บริเวณที่ 2 มีค่าสูงในดินที่ระดับความลึก 0-60 ซม. (93.5-109.0 ppm) และปานกลางในดินชั้นล่าง (68.3 ppm) บริเวณที่ 3 มีค่าปานกลางถึงสูงในดินที่ระดับความลึก 0-60 ซม. (82.3-99.0 ppm) และต่ำในดินชั้นล่าง (47.8 ppm)

ในสวนป่าอายุ 20 ปี โป๊ଡສເຊີຍມໍທີ່ສກັດໄດ້สูงมากในดินที่ระดับความลึก 0-60 ซม. (107.8-173.0 ppm) และมีค่าปานกลางในดินชั้นล่าง (71.0-83.3 ppm) บริเวณที่ 2 และ 3 มีค่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลางตลอดชั้นความลึกของดิน (47.0-85.5 ppm)

สวนป่าอายุ 26 ปี ในบริเวณที่ 1 มีโป๊ଡສເຊີຍມໍທີ່ສກັດໄດ້สูงถึงสูงมากตลอดชั้นดิน (97.0-200.0 ppm) ขณะที่บริเวณที่ 2 และ 3 มีค่าผันแปรจากปานกลางถึงสูงและสูงมาก (56.5-145.5 ppm และ 84.3-155.8 ppm ตามลำดับ)

สวนป่าอายุ 29 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีโป๊ଡສເຊີຍມໍທີ່ສກັດໄດ້สูงมากตลอดชั้นดิน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 135.3-172.5 ppm, 122.0-216.5 ppm และ 140.3-223.5 ตามลำดับ

ดินในสวนป่าอายุ 32 ปี บริเวณที่ 1 และ 2 มีโป๊ଡສເຊີຍມໍທີ່ສກັດໄດ້สูงในดินที่ระดับความลึก 0-10 ซม. (125.8-143.0 ppm) และมีค่าปานกลางในชั้นดินที่อยู่ลึกลงไป (54.3-77.5 ppm) บริเวณที่ 3 ที่มีค่าปานกลางที่ระดับความลึก 0-40 ซม. และสูงในดินชั้นล่าง (110.3-121.5 ppm)

ความเข้มข้นของโป๊ಡสเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าทุ่งเกวียนมีความผันแปรตามพื้นที่ลาดเทตามความลึกของดินและระหว่างชั้นอายุของสวนป่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นบ้างตามอายุของสวนป่า

สวนป่าแม่เมาะ

สวนป่าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1 มีโป๊ଡสเซียมที่สามารถสกัดได้สูงมากในดินที่ระดับความลึก 0-10 ซม. (130.0 ppm) มีค่าต่ำถึงปานกลางในดินชั้นล่าง (55.8-87.5 ppm) บริเวณที่ 2 มีค่าสูงถึงสูงมากในดินที่ระดับความลึก 0-20 ซม. (98.8-151.5 ppm) มีค่าต่ำถึงปานกลางในดินชั้นล่าง (58.3-76.0 ppm) บริเวณที่ 3 มีค่าสูงถึงสูงมากในดินที่ระดับความลึก 0-20 ซม. (91.8-125.3 ppm) และมีค่าปานกลางถึงสูงในดินชั้นล่าง (79.5-92.5 ppm)

สวนป่าอายุ 21 ปี ในพื้นที่ 3 บริเวณมีโป๊ଡสเซียมที่สกัดได้ตลอดชั้นความลึกของดินส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง โดยมีค่าอยู่ในช่วง 39.0-67.3 ppm, 51.0-86.8 ppm และ 36.5-48.8 ppm ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 27 ปี มีโป๊ଡสเซียมที่สามารถสกัดได้ส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง เช่นกัน ในพื้นที่ บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 44.3-73.0 ppm, 29.0-45.0 ppm และ 27.0-36.5 ppm ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 30 ปี มีโป๊ଡสเซียมที่สามารถสกัดได้ส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง พื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 34.8-61.8 ppm, 22.5-37.0 ppm และ 27.3-41.5 ppm ตามลำดับ

ในสวนป่าอายุ 32 ปีนี้ความเข้มข้นของโป๊ଡสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง พื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 27.8-54.8 ppm, 39.5-63.0 ppm และ 25.8-51.0 ppm ตามลำดับ

ความเข้มข้นของโป๊ଡสเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าแม่เมาะมีค่าอยู่ในระดับสูงในสวนป่าอายุ 16 ปี (ปี 2527) มีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางในดินสวนป่าที่มีอายุ 21-32 ปี ซึ่งอาจได้รับอิทธิพลมาจากหินทันกำเนิดดินที่ผันแปรแตกต่างกัน

ค. คลเซียมที่สามารถสกัดได้ (Extractable Ca)

รูปที่ 4-49 ถึง รูปที่ 4-51 แสดงค่าความเข้มข้นของคลเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าทุ่งเกวียน และสวนป่าแม่เมาะ ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าทุ่งเกวียน

ความเข้มข้นของคลเซียมที่สามารถสกัดได้ตลอดชั้นดินในสวนป่าอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1 มีค่าอยู่ในระดับต่ำมาก (71.8-379.3 ppm) ตินบริเวณที่ 2 มีค่าต่ำในดินชั้นบน (891.8 ppm) และต่ำมากในชั้นดินที่อยู่ลึกลงไป (164.0-276.8 ppm) บริเวณที่ 3 มีค่าต่ำในดินชั้นบน (881.5 ppm) และต่ำถึงต่ำมากในดินชั้นล่าง (184.5-502.3 ppm)

ในสวนป่าอายุ 20 ปี บริเวณที่ 1 มีคลเซียมที่สกัดได้สูงในดินที่ความลึก 0-10 ซม. (2,593.3 ppm) มีค่าต่ำถึงปานกลางที่ระดับความลึก 10-40 ซม. (963.5-1,260.8 ppm) และมีค่าต่ำในดินชั้นล่าง (502.3-584.3 ppm) ตินบริเวณที่ 2 มีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก (317.8-645.8 ppm) ส่วนตินบริเวณที่ 3 นั้นมีค่าอยู่ในระดับต่ำตลอดชั้นความลึกของดิน (420.3-717.5 ppm)

สวนป่าอายุ 26 ปี บริเวณที่ 1 มีคลเซียมที่สามารถสกัดได้ในชั้นดินต่ำถึงต่ำมาก (287.0-779.0 ppm) บริเวณที่ 2 มีค่าปานกลางในดินชั้นบน (0-20 ซม.) โดยมีค่า 1,076.3-1,517.0 ppm ตินบริเวณที่ 3 มีค่าปานกลางในดินที่ระดับความลึก 0-10 ซม. มีค่าต่ำถึงต่ำมากในชั้นดินที่อยู่ลึกลงไป (112.8-512.5 ppm)

สวนป่าอายุ 29 ปี บริเวณที่ 1 มีความเข้มข้นของคัลเซียมที่สกัดได้ต่ำถึงต่ำมาก ($328.0-789.3 \text{ ppm}$) บริเวณที่ 2 มีค่าระดับปานกลางที่ความลึก $0-10 \text{ cm.}$ ($1,045.5 \text{ ppm}$) และมีค่าต่ำหรือต่ำมากในดินชั้นล่าง ($235.8-779.0 \text{ ppm}$) ในบริเวณที่ 3 มีค่าสูงในดินที่ระดับ $0-10 \text{ cm.}$ ($2,275.5 \text{ ppm}$) แต่มีค่าต่ำถึงต่ำมากในชั้นดินที่อยู่ลึกลงไป ($205.0-758.5 \text{ ppm}$)

ดินในสวนป่าอายุ 32 ปี บริเวณที่ 1 มีคัลเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับสูงในดินที่ระดับความลึก $0-10 \text{ cm.}$ และมีค่าปานกลางในชั้นดินที่อยู่ลึกลงไป ($1,506.8-1,875.8 \text{ ppm}$) บริเวณที่ 2 มีค่าปานกลางในดินที่ระดับความลึก $0-20 \text{ cm.}$ ($1,004.5-1,752.8 \text{ ppm}$) มีค่าปานกลางถึงต่ำในดินชั้นล่าง ($922.5-1,199.3 \text{ ppm}$) ดินในบริเวณที่ 3 ที่มีค่าอยู่ในระดับต่ำ ($410.0-871.3 \text{ ppm}$)

ความเข้มข้นของคัลเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินชั้นบนของสวนป่าทุ่งเกวียนมีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางในสวนป่าที่มีอายุน้อยและอยู่ในระดับปานกลางถึงสูงในสวนป่าที่มีอายุมากขึ้น ดินชั้นล่างมักมีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมากในดินสวนป่าที่มีอายุน้อยและมีค่าต่ำถึงปานกลางในดินสวนป่าที่มีอายุมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่าเกิดขึ้นไม่มาก

สวนป่าแม่เมะ

ความเข้มข้นของคัลเซียมที่สามารถสกัดได้ตลอดชั้นดินในสวนป่าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1 มีค่าอยู่ในระดับสูงมาก โดยมีค่าอยู่ในช่วง $4,059.0-5,442.8 \text{ ppm}$ เหตุที่เป็นเช่นนี้ เพราะเป็นดินที่เกิดจากหินปูนและมีหินดินดานปะปนอยู่ บริเวณที่ 2 มีต่ำปานกลางถึงสูง ($1,547.8-2,593.3 \text{ ppm}$) เป็นบริเวณที่พบรหินทรายละเอียด แต่อาจมีอิทธิพลของหินปูนอยู่บ้าง บริเวณที่ 3 มีค่าต่ำ ในดินที่ระดับความลึก $0-60 \text{ cm.}$ และมีค่าปานกลางในดินที่ระดับความลึก $60-1,00 \text{ cm.}$ เป็นบริเวณที่พบรหินดินดาน

ในสวนป่าอายุ 21 ปี บริเวณที่ 1 มีคัลเซียมที่สกัดได้ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ($727.8-1,301.8 \text{ ppm}$) บริเวณที่ 2 มีค่าอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง ($1,476.0-2,972.5 \text{ ppm}$) บริเวณที่ 3 มีค่าปานกลางในดินชั้นบน ($1,014.8 \text{ ppm}$) และมีค่าต่ำถึงต่ำมากในดินชั้นล่าง ($205.0-645.8 \text{ ppm}$)

สวนป่าอายุ 27 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีคัลเซียมที่สกัดได้ต่ำถึงต่ำมาก โดยมีค่าอยู่ในช่วง $307.5-861.0 \text{ ppm}$ ขณะที่สวนป่าอายุ 30 ปี บริเวณที่ 1 มีคัลเซียมที่สกัดได้ตลอดชั้นดินอยู่ในระดับสูง ($2,839.3-3,741.3 \text{ ppm}$) บริเวณที่ 2 มีค่าต่ำในดินที่ระดับความลึก $0-40 \text{ cm.}$ ($686.8-912.3 \text{ ppm}$) และมีค่าปานกลางในดินชั้นล่าง ($1,045.5-1,804.0 \text{ ppm}$) บริเวณที่ 3 มีค่าต่ำตลอดชั้นความลึกของดิน ($430.5-902.0 \text{ ppm}$)

สวนป่าอายุ 32 ปี บริเวณที่ 1 มีคัลเซียมที่สกัดได้ในดินส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ($922.5-1,773.3 \text{ ppm}$) บริเวณที่ 2 มีค่าสูงถึงสูงมาก ($2,470.3-4,827.8 \text{ ppm}$) บริเวณที่ 3 มีค่าสูงในดินที่ระดับความลึก $0-10 \text{ cm.}$ ($2,613.8 \text{ ppm}$) มีค่าปานกลางถึงสูงมากในดินชั้นล่าง ($1,230.0-4,510.0 \text{ ppm}$)

ความเข้มข้นของคัลเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าแม่เมะมีความผันแปรมากและไม่พบรหินเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า ดินในสวนป่าแม่เมะส่วนใหญ่เกิดจากหินดินดาน บางพื้นที่เป็นหินทรายละเอียด แต่บางส่วนมีหินปูนปะปนอยู่และส่งผลทำให้ความเข้มข้นของคัลเซียมที่สกัดได้สูงขึ้น

ง. แมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ (Extractable Mg)

รูปที่ 4-52 ถึง รูปที่ 4-54 แสดงค่าความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าทุ่งเกวียน

ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ตลอดชั้นดินในสวนป่าอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1 มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 41.0-92.3 ppm บริเวณที่ 2 และ 3 มีค่าปานกลางในดินชั้นบนและต่ำในดินชั้นล่าง (71.8-194.8 ppm และ 71.8-164.0 ppm ตามลำดับ)

ในสวนป่าอายุ 20 ปี พื้นที่บริเวณที่ 1 มีแมกนีเซียมที่สกัดได้สูงในดินชั้นบน (512.5 ppm) และต่ำในดินชั้นล่าง (143.5-328.0 ppm) พื้นที่บริเวณที่ 2 มีค่าต่ำถึงปานกลาง (71.8-133.3 ppm) ขณะที่ดินบริเวณที่ 3 มีค่าต่ำตลอดชั้นดิน (82.0-102.5 ppm)

สวนป่าอายุ 26 ปี บริเวณที่ 1 และ 2 มีแมกนีเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินอยู่ในระดับปานกลาง (174.3-338.3 ppm และ 153.8-297.3 ppm ตามลำดับ) บริเวณที่ 3 มีความเข้มข้นสูงในดินชั้นบน (379.3 ppm) และต่ำถึงปานกลางในชั้นดินที่อยู่ลึกลงไป (92.3-235.8 ppm)

สวนป่าอายุ 29 ปี บริเวณที่ 1 มีแมกนีเซียมที่สกัดได้ปานกลางในดินชั้นบน (0-20 ซม.) โดยมีค่า 143.5-205.0 ppm และมีค่าต่ำในดินชั้นล่าง (71.8-112.8 ppm) ดินบริเวณที่ 2 และ 3 มีค่าปานกลางในชั้นดินที่ระดับความลึก 0-60 ซม. (143.5-287.0 ppm) มีค่าต่ำในดินที่ความลึก 60-100 ซม. (82.0 ppm)

สวนป่าอายุ 32 ปี บริเวณที่ 1 มีแมกนีเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับปานกลางที่ระดับความลึก 0-20 ซม. (328.0-358.8 ppm) มีค่าปานกลางถึงสูงในชั้นดินที่อยู่ลึกลงไป (348.5-420.3 ppm) บริเวณที่ 2 และ 3 มีค่าปานกลางตลอดชั้นดิน (246.0-348.5 ppm และ 194.8-307.5 ppm ตามลำดับ)

ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าทุ่งเกวียนมีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง มีความแตกต่างกันบ้างระหว่างดินบริเวณด้านล่างและด้านบนของพื้นที่ลาดเท แมกนีเซียมที่สกัดได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นบ้างตามอายุของสวนป่า

สวนป่าแม่เมะ

ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ตลอดชั้นดินในสวนป่าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1 มีค่าปานกลางในดินที่ความลึก 0-20 ซม. (133.3 ppm) มีค่าต่ำในดินชั้นล่าง (112.8 ppm) บริเวณที่ 2 มีค่าปานกลางตลอดชั้นความลึกของดิน (235.8-358.8 ppm) และบริเวณที่ 3 มีค่าต่ำถึงปานกลาง (112.8-184.5 ppm)

สวนป่าอายุ 21 ปี บริเวณที่ 1 แมกนีเซียมที่สกัดได้ในดินอยู่ในระดับปานกลาง (123.0-225.5 ppm) บริเวณที่ 2 มีค่าปานกลางในดินที่ความลึก 0-40 ซม. (164.0-235.8 ppm) และสูงในดินชั้นล่าง (420.3-553.5 ppm) บริเวณที่ 3 มีค่าปานกลางตลอดชั้นดิน (215.3-358.8 ppm)

สวนป่าอายุ 27 ปี บริเวณที่ 1 มีแมกนีเซียมที่สกัดได้ปานกลางในดินที่ความลึก 0-10 ซม. (143.5 ppm) และมีค่าต่ำในดินชั้นล่าง (82.0-112.8 ppm) บริเวณที่ 2 มีค่าต่ำในดินที่ความลึก 0-60 ซม. (82.0-112.8 ppm) และปานกลางในดินชั้นล่าง (133.3 ppm) บริเวณที่ 3 มีค่าต่ำถึงปานกลาง (102.5-164.0 ppm)

สวนป่าอายุ 30 ปี บริเวณที่ 1 มีแมกนีเซียมที่สกัดได้สูงตลอดชั้นดิน (533.0-563.8 ppm) บริเวณที่ 2 มีค่าปานกลาง (123.0-194.8 ppm) บริเวณที่ 3 มีค่าต่ำตลอดชั้นความลึกของดิน (92.3-112.8 ppm)

สวนป่าอายุ 32 ปี บริเวณที่ 1 มีแมกนีเซียมที่สกัดได้ปานกลางในดินที่ความลึก 0-20 ซม. (143.5-153.8 ppm) และมีค่าต่ำในดินชั้นล่าง (82.0-102.5 ppm) บริเวณที่ 2 ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในระดับสูง (338.3-717.5 ppm) บริเวณที่ 3 มีค่าปานกลางในดินที่ความลึก 0-20 ซม. (174.3-246.0 ppm) และต่ำถึงปานกลางในดินชั้นล่าง (92.3-143.5 ppm)

ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าแม่เมะมีความผันแปรตามพื้นที่และไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า ความผันแปรอาจเกิดจากอิทธิพลของหินตันกำเนิดดินที่แตกต่างกัน

จ. ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity, CEC)

รูปที่ 4-55 ถึง รูปที่ 4-58 แสดงค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ในดินสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าทุ่งเกวียน

ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินในสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1 มีค่าอยู่ในระดับสูง ($20.18-29.42 \text{ me/100g}$) บริเวณที่ 2 และ 3 มีค่าสูงถึงสูงมาก โดยมีค่าอยู่ในช่วง $27.30-38.42 \text{ me/100g}$ และ $26.76-44.26 \text{ me/100g}$ ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 20 ปี พื้นที่บริเวณที่ 1 มีค่า CEC ในดินที่สูงมาก ($34.72-45.32 \text{ me/100g}$) บริเวณที่ 2 และ 3 มีค่าสูงถึงสูงมาก โดยมีค่าอยู่ในช่วง $22.52-33.66 \text{ me/100g}$ และ $22.52-40.52 \text{ me/100g}$ สวนป่าอายุ 26 ปี บริเวณที่ 1 มีค่า CEC ในดินสูงถึงสูงมาก ($25.70-32.60 \text{ me/100g}$) บริเวณที่ 2 และ 3 มีค่าสูงถึงสูงมากตลอดชั้นดิน โดยมีค่า $20.94-32.60 \text{ me/100g}$ และ $22.00-41.60 \text{ me/100g}$ ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 29 ปี บริเวณที่ 1 มีค่า CEC ในดินอยู่ในระดับสูง ($17.76-27.82 \text{ me/100g}$) บริเวณที่ 2 มีค่าสูงมาก ($30.48-86.66 \text{ me/100g}$) และบริเวณที่ 3 มีค่าสูงถึงสูงมาก ($23.58-41.60 \text{ me/100g}$)

ในสวนป่าอายุ 32 ปี บริเวณที่ 1 มีค่า CEC สูงมากตลอดชั้นดิน ($51.14-76.05 \text{ me/100g}$) บริเวณที่ 2 และ 3 มีค่าสูงถึงสูงมาก โดยมีค่า $27.82-61.74 \text{ me/100g}$ และ $23.06-39.48 \text{ me/100g}$ ตามลำดับ

ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดินสวนป่าทุ่งเกวียนมีค่าอยู่ในระดับสูงถึงสูงมากเป็นส่วนใหญ่ แต่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่าไม่ชัดเจน มีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับค่า CEC เช่น ปริมาณอินทรีย์ต่ำในดิน ไฟป่า หินตันกำเนิดดิน เป็นต้น การที่ค่า CEC มีค่าสูงผิดปกติถังกล่าวจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไปถึงสาเหตุต่างๆ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

สวนป่าแม่เมะ

ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินในสวนป่าอายุ 16 ปี ทั้ง 3 บริเวณ มีค่าสูงมากตลอดชั้นดิน โดยมีค่าอยู่ในช่วง $50.30-76.12$, $50.30-66.98$ และ $29.86-47.08 \text{ me/100g}$ ตามลำดับ สวนป่าอายุ 21 ปี ค่า CEC มีค่าสูงมากในดินทั้ง 3 บริเวณเช่นกัน ($33.62-56.76$, $51.92-69.13$ และ $48.69-67.52 \text{ me/100g}$ ตามลำดับ)

สวนป่าอายุ 27 ปี ค่า CEC มีค่าสูงถึงสูงมากในดินทั้ง 3 บริเวณ ($27.17-42.23$, $22.33-32.55$ และ $28.78-35.11 \text{ me/100g}$ ตามลำดับ) ดินสวนป่าอายุ 30 ปี บริเวณที่ 1 และ 2 มีค่า CEC สูงมาก ($80.97-97.65$ และ $34.70-52.99 \text{ me/100g}$) บริเวณที่ 3 มีค่าอยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก ($26.63-34.70 \text{ me/100g}$)

สวนป่าอายุ 32 ปี ค่า CEC มีค่าสูงมาก ในดินทั้ง 3 บริเวณเช่นกัน โดยมีค่าอยู่ในช่วง $28.88-40.54$, $47.96-92.80$ และ $40.08-52.46 \text{ me/100g}$ ตามลำดับ

เช่นเดียวกับดินในสวนป่าทุ่งเกวียน ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดินสวนป่าแม่เมะมีค่าอยู่ในระดับสูงถึงสูงมากเป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่มีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า ควรที่จะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงค่าที่สูงผิดปกติถังกล่าว

ตารางที่ 4-7. คุณสมบัติทางเคมีของดินในสวนป่าทุ่งเกวียนที่มีอายุต่าง ๆ กัน

อายุ (ปี)	ปีที่ปลูก (พื้นที่)	ระดับ ความลึก [†] (ซม.)	pH	pH	CEC	OM. (%)	C (%)	N (%)	Extractable (ppm)			
			(H ₂ O) (1:1)	(KCl) (1:1)	(me/ 100g)				P	K	Ca	Mg
17	2526 (1) ล่าง	0-10	5.76	4.53	25.11	3.18	1.84	0.15	0.7	86.0	379.3	92.3
		10-20	4.84	3.68	20.18	2.37	1.37	0.11	0.9	74.5	153.8	71.8
		20-40	4.70	3.52	21.32	1.67	0.97	0.08	0.6	87.3	71.8	51.3
		40-60	4.87	3.46	24.12	1.13	0.66	0.05	0.4	74.5	153.8	61.5
		60-100	5.15	3.57	29.42	0.75	0.43	0.04	0.3	70.3	112.8	41.0
	กกลาง	0-10	5.33	4.07	29.95	3.48	2.02	0.17	0.8	96.5	891.8	194.8
		10-20	5.05	3.53	37.90	2.45	1.42	0.12	1.0	109.0	276.8	102.5
		20-40	4.38	3.46	27.30	1.84	1.07	0.09	0.7	99.5	164.0	82.0
		40-60	3.54	3.46	36.84	1.07	0.62	0.05	0.4	93.5	215.3	92.3
		60-100	4.91	3.34	38.42	0.75	0.43	0.04	0.3	68.3	276.8	71.8
	(3) บน	0-10	5.29	3.97	38.42	4.03	2.34	0.19	0.8	99.0	881.5	153.8
		10-20	4.78	3.47	26.76	2.95	1.71	0.14	2.6	83.5	502.3	164.0
		20-40	4.74	3.48	42.14	1.89	1.09	0.09	0.6	95.3	184.5	123.0
		40-60	4.76	3.46	44.26	1.18	0.68	0.06	0.4	82.3	235.8	71.8
		60-100	4.93	3.55	34.18	0.72	0.42	0.03	0.4	47.8	502.3	92.3
20	2523 (1) ล่าง	0-10	5.65	4.38	45.32	4.44	2.58	0.21	0.5	158.3	2,593.3	512.5
		10-20	5.39	4.20	34.72	3.08	1.79	0.15	0.4	107.8	963.5	205.0
		20-40	5.32	3.85	40.02	1.78	1.03	0.09	0.3	173.0	1,260.8	328.0
		40-60	5.36	4.12	36.84	1.18	0.69	0.06	0.2	71.0	584.3	143.5
		60-100	5.57	4.56	38.96	0.75	0.44	0.04	0.2	83.3	502.3	143.5
	กกลาง	0-10	5.95	4.42	26.78	3.35	1.94	0.16	0.4	74.5	645.8	123.0
		10-20	5.54	3.70	33.66	2.44	1.41	0.12	0.6	47.0	594.5	123.0
		20-40	5.47	4.27	22.52	1.52	0.88	0.07	0.4	79.0	410.0	92.3
		40-60	5.45	4.34	29.94	0.98	0.57	0.05	0.3	65.3	317.8	71.8
		60-100	5.51	4.62	25.17	0.57	0.33	0.03	0.2	85.5	553.5	133.3
	(3) บน	0-10	5.90	4.68	35.24	3.38	1.96	0.16	0.5	73.8	717.5	102.5
		10-20	5.68	4.75	40.54	2.24	1.30	0.11	0.6	58.8	563.8	92.3
		20-40	5.50	4.52	27.82	1.60	0.93	0.08	0.4	63.3	430.5	82.0
		40-60	5.47	4.68	22.52	1.05	0.61	0.05	0.4	77.8	594.5	102.5
		60-100	5.74	4.63	24.12	0.71	0.41	0.03	0.4	58.8	420.3	102.5

อายุ (ปี)	ปั๊บคลุก	ระดับ ความลึก (ซม.)	pH (H ₂ O) (1:1)	pH (KCl) (1:1)	CEC (me/ 100g)	OM. (%)	C (%)	N (%)	Extractable (ppm)			
									P	K	Ca	Mg
26	2517 (1) ล่าง	0-10	5.55	4.25	25.70	3.36	1.95	0.16	0.8	200.0	779.0	338.3
		10-20	5.08	3.58	29.94	2.02	1.17	0.10	0.7	110.5	287.0	174.3
		20-40	4.95	3.46	31.00	1.70	0.98	0.08	0.5	103.5	502.3	194.8
		40-60	4.93	3.43	32.60	2.12	1.23	0.10	0.4	97.0	420.3	215.3
		60-100	4.85	3.37	32.06	1.08	0.63	0.05	0.3	103.0	707.3	328.0
	กลาง	0-10	6.09	4.74	32.60	4.34	2.52	0.21	1.0	145.5	1,517.0	297.3
		10-20	5.74	4.17	27.30	2.60	1.51	0.13	0.9	82.0	1,076.3	205.0
		20-40	5.69	3.70	20.94	1.55	0.90	0.07	0.6	114.8	943.0	194.8
		40-60	5.40	3.44	24.64	1.07	0.62	0.05	0.5	99.3	594.5	153.8
		60-100	5.18	3.34	27.82	0.91	0.53	0.04	0.5	56.5	717.5	174.3
	(3) บน	0-10	5.71	4.21	41.60	5.97	3.46	0.29	1.6	155.8	1,055.8	379.3
		10-20	4.97	4.49	33.12	4.32	2.50	0.21	2.0	91.3	512.5	235.8
		20-40	5.03	3.44	26.76	2.71	1.57	0.13	1.1	84.3	246.0	112.8
		40-60	4.94	3.43	22.00	0.92	0.54	0.04	0.5	99.8	205.0	92.3
		60-100	5.13	3.44	25.70	0.75	0.43	0.04	0.4	87.0	112.8	102.5
29	2514 (1) ล่าง	0-10	5.67	4.61	25.17	3.98	2.81	0.19	0.4	172.5	789.3	205.0
		10-20	5.68	3.74	27.82	2.91	1.69	0.14	2.1	138.3	522.8	143.5
		20-40	5.42	3.86	23.05	1.72	1.00	0.08	1.5	135.3	420.3	112.8
		40-60	5.28	3.68	17.76	1.17	0.68	0.06	1.1	163.5	399.8	102.5
		60-100	5.39	3.73	25.70	1.36	0.79	0.07	1.3	172.5	328.0	71.8
	กลาง	0-10	6.01	4.30	34.18	5.00	2.90	0.24	2.0	212.8	1,045.5	246.0
		10-20	5.67	4.29	32.06	3.52	2.04	0.17	2.7	156.5	779.0	194.8
		20-40	5.45	3.71	30.48	2.60	1.51	0.13	2.3	122.0	389.5	164.0
		40-60	5.45	3.55	36.30	1.60	0.93	0.08	1.6	216.5	235.8	143.5
		60-100	5.35	3.35	86.66	1.30	0.75	0.06	1.3	202.3	256.3	82.0
	(3) บน	0-10	5.73	4.43	41.60	5.48	3.18	0.27	3.6	172.8	2,275.5	287.0
		10-20	5.58	4.17	33.66	4.25	2.46	0.21	3.9	140.3	758.5	215.3
		20-40	5.38	3.80	23.58	2.21	1.28	0.11	3.3	144.8	297.3	164.0
		40-60	5.40	3.55	28.36	1.59	0.92	0.08	3.0	204.5	297.3	143.5
		60-100	5.36	3.75	31.54	0.99	0.57	0.05	2.5	223.5	205.0	82.0

All rights reserved
Copyright © Chiang Mai University

อายุ (ปี)	ปีที่ปลูก	ระดับ ความลึก [*] (ซม.)	pH (H ₂ O) (1:1)	pH (KCl) (1:1)	CEC (me/ 100g)	OM. (%)	C (%)	N (%)	Extractable (ppm)			
									P	K	Ca	Mg
32	2511 (1)	0-10	5.88	4.72	76.05	5.46	3.17	0.26	1.0	143.0	2,265.3	358.8
		10-20	5.95	4.45	51.14	3.67	2.13	0.18	0.3	77.5	1,670.8	328.0
	ล่าง	20-40	5.65	4.35	54.85	2.32	1.35	0.11	0.3	74.3	1,875.8	410.0
		40-60	5.57	4.32	65.98	1.07	0.62	0.05	0.2	66.3	1,506.8	348.5
		60-100	5.67	4.68	52.20	0.80	0.46	0.04	0.2	54.3	1,711.8	420.3
	(2)	0-10	6.30	4.93	61.74	5.77	3.35	0.28	0.8	125.8	1,752.8	348.5
		10-20	5.78	4.40	47.44	4.42	2.56	0.21	0.6	70.5	1,004.5	266.5
		20-40	5.70	4.26	47.44	2.53	1.47	0.12	0.2	71.3	922.5	246.0
		40-60	5.72	4.28	27.82	1.82	1.06	0.09	0.2	76.5	943.0	287.0
		60-100	5.93	4.49	53.26	0.91	0.53	0.04	0.1	68.3	1,199.3	348.5
	(3)	0-10	6.71	5.34	39.48	5.22	3.03	0.25	6.2	89.3	871.3	194.8
		10-20	6.59	4.99	29.94	3.42	1.98	0.17	1.2	70.3	799.5	215.3
		20-40	6.31	4.73	23.58	1.25	0.72	0.06	0.7	76.3	563.8	194.8
		40-60	6.31	4.70	23.06	0.80	0.46	0.04	0.5	110.3	451.0	276.8
		60-100	6.23	4.66	31.00	0.69	0.40	0.03	0.4	121.5	410.0	307.5

จัดทำโดย ภาควิชาชีวเคมี
Copyright[©] by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4-8. คุณสมบัติทางเคมีของดินในสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่าง ๆ กัน

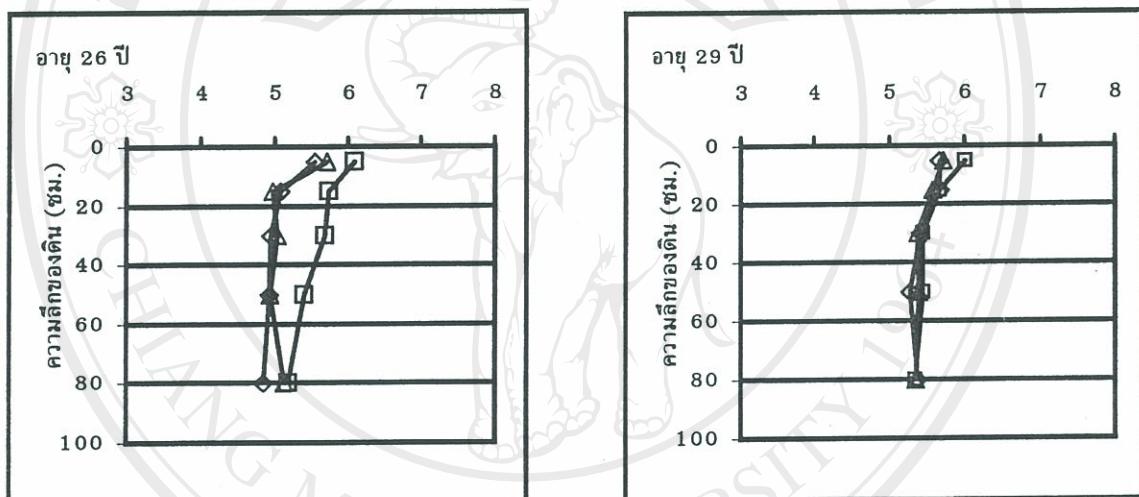
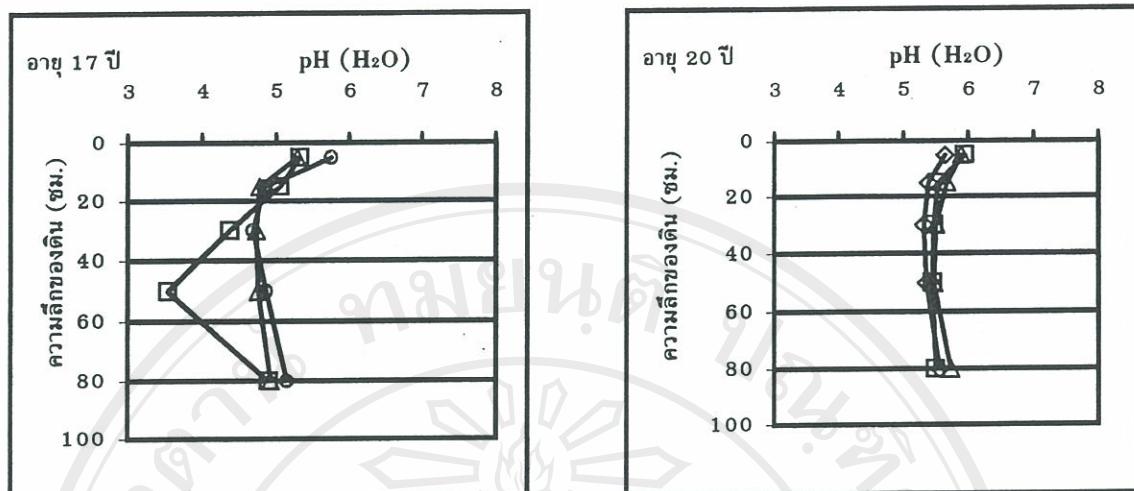
อายุ (ปี)	ปีที่ปลูก (พื้นที่)	ระดับ ความลึก ¹ (ซม.)	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	CEC (me/ 100g)	OM. (%)	C (%)	N (%)	Extractable (ppm)			
			(1:1)	(1:1)	P				P	K	Ca	Mg
16	2527 (Site 1)	0-10	7.81	6.45	76.12	5.36	3.11	0.26	4.6	130.0	4,171.8	133.3
		10-20	7.55	6.34	76.12	4.39	2.55	0.21	3.4	87.5	4,284.5	133.3
		20-40	7.51	6.19	63.76	2.25	1.30	0.11	2.8	69.0	4,059.0	112.8
		40-60	8.09	6.94	50.30	0.65	0.38	0.03	1.0	56.5	5,422.3	112.8
		60-100	8.13	6.88	58.37	0.47	0.27	0.02	1.2	55.8	5,442.8	112.8
	(Site 2)	0-10	5.84	4.44	50.30	4.68	2.72	0.23	0.5	151.5	1,629.8	235.8
		10-20	5.88	4.02	54.07	2.88	1.67	0.14	0.4	98.8	1,547.8	235.8
		20-40	5.75	3.65	66.98	1.27	0.74	0.06	0.3	76.0	2,080.8	328.0
		40-60	5.57	3.49	54.60	0.43	0.25	0.02	0.3	58.3	1,732.3	297.3
		60-100	5.97	3.55	60.52	0.30	0.18	0.01	0.3	68.0	2,593.3	358.8
	(Site 3)	0-10	5.98	4.26	32.55	3.42	1.98	0.17	0.5	125.3	768.8	133.3
		10-20	5.88	4.03	40.62	3.00	1.74	0.14	0.5	91.8	563.8	112.8
		20-40	5.41	3.83	29.86	1.77	1.03	0.09	0.4	79.5	645.8	133.3
		40-60	5.78	3.75	47.08	1.10	0.64	0.05	0.3	87.8	645.8	123.0
		60-100	6.34	3.82	37.39	0.97	0.56	0.05	0.3	92.5	1,025.0	184.5
21	2523 (Site 1)	0-10	6.03	4.59	36.85	3.63	2.10	0.18	0.9	67.3	1,301.8	205.0
		10-20	5.91	4.41	40.62	2.82	1.63	0.14	0.6	39.0	1,076.3	225.5
		20-40	5.47	3.75	33.62	1.62	0.94	0.08	0.6	57.3	1,014.8	215.3
		40-60	5.24	3.48	36.32	0.94	0.55	0.05	0.4	52.8	727.8	123.0
		60-100	5.68	3.48	56.76	0.23	0.14	0.01	0.3	42.3	1,240.3	174.3
	(Site 2)	0-10	6.24	4.80	56.76	4.11	2.39	0.20	0.8	86.8	2,316.5	235.8
		10-20	6.15	4.33	51.92	2.95	1.71	0.14	0.5	51.0	1,742.5	174.3
		20-40	6.21	4.19	52.46	1.81	1.05	0.09	0.4	55.5	1,476.0	164.0
		40-60	6.15	3.67	69.13	0.75	0.44	0.04	0.3	64.3	2,695.8	420.3
		60-100	5.89	3.11	69.13	0.38	0.22	0.02	0.3	56.8	2,972.5	553.5
	(Site 3)	0-10	5.40	4.05	49.23	4.92	2.85	0.24	0.5	44.8	1,014.8	317.8
		10-20	4.99	3.58	48.69	2.94	1.71	0.14	0.4	36.5	645.8	307.5
		20-40	5.14	3.56	50.56	1.99	1.15	0.10	0.3	48.8	563.8	338.3
		40-60	5.28	3.46	63.22	0.96	0.56	0.05	0.2	44.0	205.0	215.3
		60-100	5.58	3.33	67.52	0.60	0.35	0.03	0.2	48.3	389.5	358.8

อายุ (ปี)	ปีที่ปลูก (พื้นที่)	ระดับ ความลึก [*] (ซม.)	pH	pH	CEC	OM. (%)	C (%)	N (%)	Extractable (ppm)			
			(H ₂ O) (1:1)	(KCl) (1:1)	(me/ 100g)				P	K	Ca	Mg
27	2516 (Site 1)	0-10	5.96	5.15	42.23	2.99	1.73	0.14	2.6	73.0	738.0	143.5
		10-20	5.98	4.90	36.32	2.50	1.45	0.12	1.7	58.8	840.5	112.8
		20-40	5.76	4.30	27.17	1.45	0.84	0.07	1.2	44.3	645.8	102.5
		40-60	5.22	3.77	28.78	0.87	0.51	0.04	0.9	54.5	861.0	102.5
		60-100	5.28	3.79	28.78	0.69	0.40	0.03	0.5	50.3	738.0	82.0
	(Site 2)	0-10	5.52	4.44	22.33	1.65	0.96	0.08	1.0	38.8	543.3	82.0
		10-20	5.24	3.89	26.09	1.39	0.81	0.07	0.6	29.0	707.3	112.8
		20-40	4.80	3.61	32.55	1.09	0.63	0.05	0.6	31.8	553.5	102.5
		40-60	4.82	3.57	32.01	0.94	0.55	0.05	0.5	40.8	594.5	112.8
		60-100	5.20	3.63	32.55	0.62	0.36	0.03	0.6	45.0	840.5	133.3
	(Site 3)	0-10	5.64	4.17	28.78	3.14	1.82	0.15	0.7	36.5	584.3	112.8
		10-20	5.31	3.72	29.32	1.96	1.14	0.09	0.6	29.5	471.5	133.3
		20-40	4.94	3.63	32.55	1.34	0.78	0.06	0.5	27.0	307.5	102.5
		40-60	4.81	3.55	34.32	0.95	0.55	0.05	0.4	29.0	389.5	112.8
		60-100	5.34	3.73	35.11	0.87	0.50	0.04	0.4	31.3	820.0	164.0
30	2513 (Site 1)	0-10	6.27	4.55	80.97	4.95	2.87	0.24	0.2	61.8	3,228.8	563.8
		10-20	5.79	3.96	86.35	3.88	2.25	0.19	0.2	41.0	2,839.3	533.0
		20-40	5.71	3.93	85.27	2.70	1.57	0.13	0.2	48.0	3,331.3	553.5
		40-60	5.97	3.93	97.65	1.87	1.09	0.09	0.2	34.8	3,741.3	553.5
		60-100	6.36	4.26	89.04	0.63	0.36	0.03	0.2	36.8	3,577.3	533.0
	(Site 2)	0-10	5.44	3.86	40.08	2.04	1.18	0.10	0.3	31.0	912.3	143.5
		10-20	4.85	3.35	34.70	1.57	0.91	0.08	0.5	22.5	686.8	123.0
		20-40	5.10	3.58	40.08	1.14	0.66	0.06	0.4	26.8	871.3	143.5
		40-60	5.21	3.58	41.70	0.60	0.35	0.03	0.4	28.3	1,045.5	184.5
		60-100	5.57	3.78	52.99	0.57	0.33	0.03	0.3	37.0	1,804.0	194.8
	(Site 3)	0-10	5.16	4.13	26.63	2.28	1.32	0.11	0.9	38.5	656.0	102.5
		10-20	5.00	3.70	28.24	1.87	1.08	0.09	0.6	28.3	533.0	102.5
		20-40	4.86	3.67	34.70	1.15	0.66	0.06	0.5	27.3	430.5	92.3
		40-60	4.76	3.62	32.55	0.76	0.44	0.04	0.6	35.0	553.5	102.5
		60-100	4.61	3.42	32.01	0.55	0.32	0.03	0.5	41.5	902.0	112.8

All rights reserved

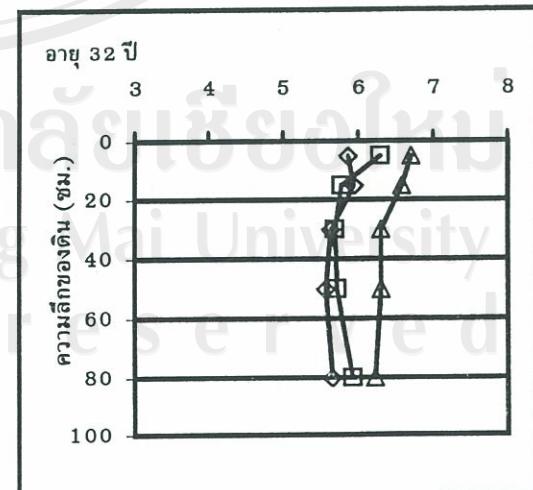
อายุ (ปี)	ปีที่ปลูก (พื้นที่)	ระดับ ความลึก [*] (ซม.)	pH (H ₂ O) (1:1)	pH (KCl) (1:1)	CEC (me/ 100g)	OM. (%)	C (%)	N (%)	Extractable (ppm)			
									P	K	Ca	Mg
32	(Site 1)	0-10	5.39	4.47	35.78	3.63	2.11	0.18	0.4	54.8	1,373.5	143.5
		10-20	5.28	4.11	32.60	2.61	1.52	0.13	0.5	29.3	1,271.0	153.8
		20-40	4.73	3.70	35.24	1.30	0.75	0.06	0.4	28.3	922.5	102.5
		40-60	4.77	3.64	28.88	0.84	0.48	0.04	0.4	27.8	1,025.0	82.0
		60-100	5.44	3.71	40.54	0.66	0.39	0.03	0.6	34.3	1,773.3	92.3
	(Site 2)	0-10	6.20	4.99	47.96	3.76	2.18	0.18	0.3	61.0	2,634.3	379.3
		10-20	5.82	4.54	50.84	2.72	1.58	0.13	0.5	39.5	2,470.3	338.3
		20-40	6.00	4.52	62.68	2.12	1.23	0.10	0.3	54.3	2,777.8	461.3
		40-60	6.35	4.93	79.36	1.36	0.79	0.07	0.2	63.0	3,577.3	676.5
		60-100	6.11	4.26	92.80	0.80	0.46	0.04	0.2	57.3	4,827.8	717.5
	(Site 3)	0-10	6.59	5.08	52.46	3.98	2.31	0.19	0.8	51.0	2,613.8	246.0
		10-20	6.49	4.30	42.77	2.38	1.38	0.11	0.4	31.3	1,886.0	174.3
		20-40	6.04	4.04	40.08	1.55	0.90	0.07	0.4	28.5	1,465.8	112.8
		40-60	5.82	3.63	43.31	1.10	0.64	0.05	0.4	25.8	1,230.0	92.3
		60-100	7.48	5.43	52.46	0.81	0.47	0.04	0.4	38.8	4,510.0	143.5

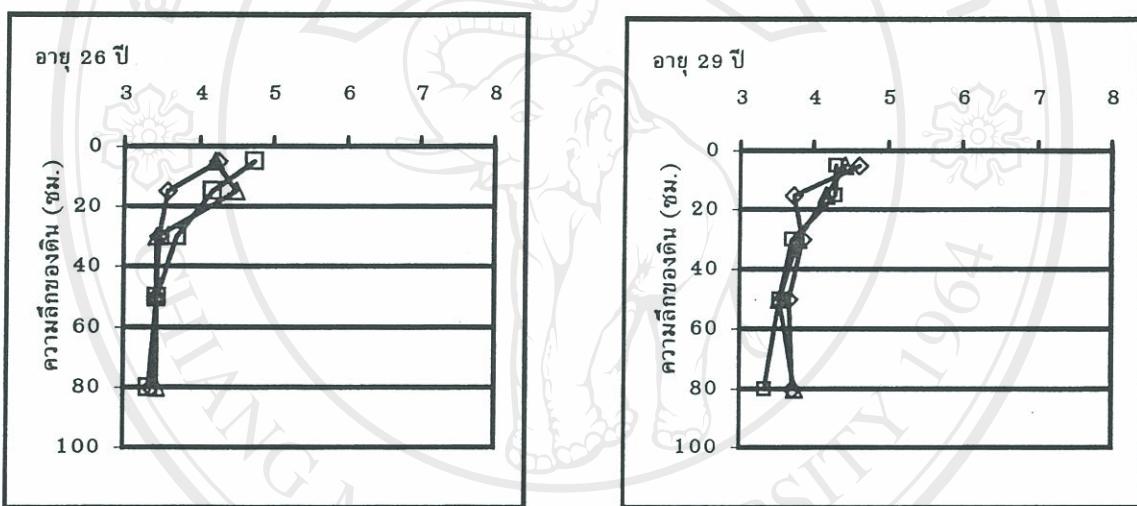
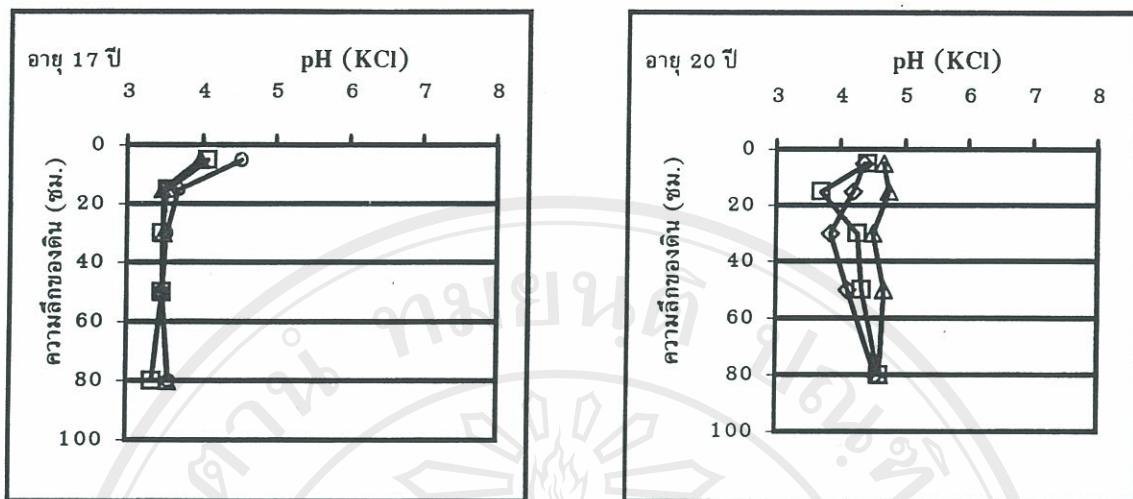
จัดทำโดย ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
 Copyright[©] by Chiang Mai University
 All rights reserved



รูปที่ 4-27. ค่า pH (H_2O) ของดินในสวนป่าทุ่ง
เกวียนที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านแปร์ตาม
ความลึกของดินและตำแหน่งบนพื้น
ที่ลาดเท

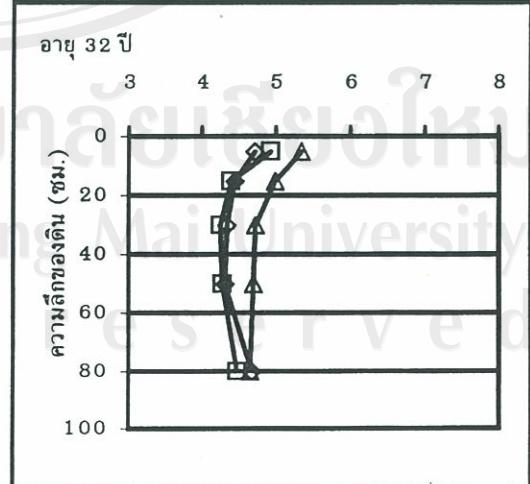
- ◊ ล่าง
- กลาง
- △ บน

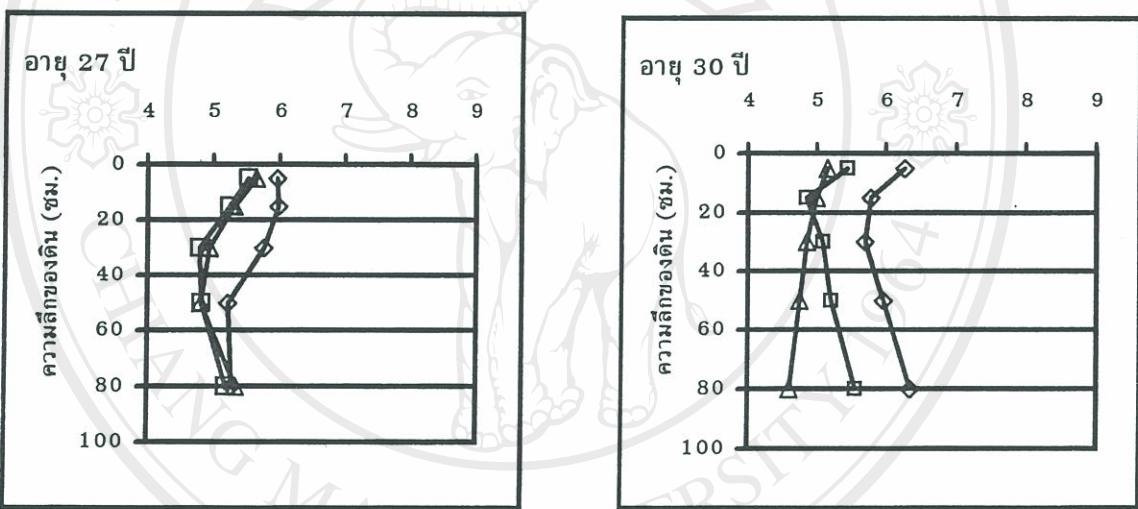
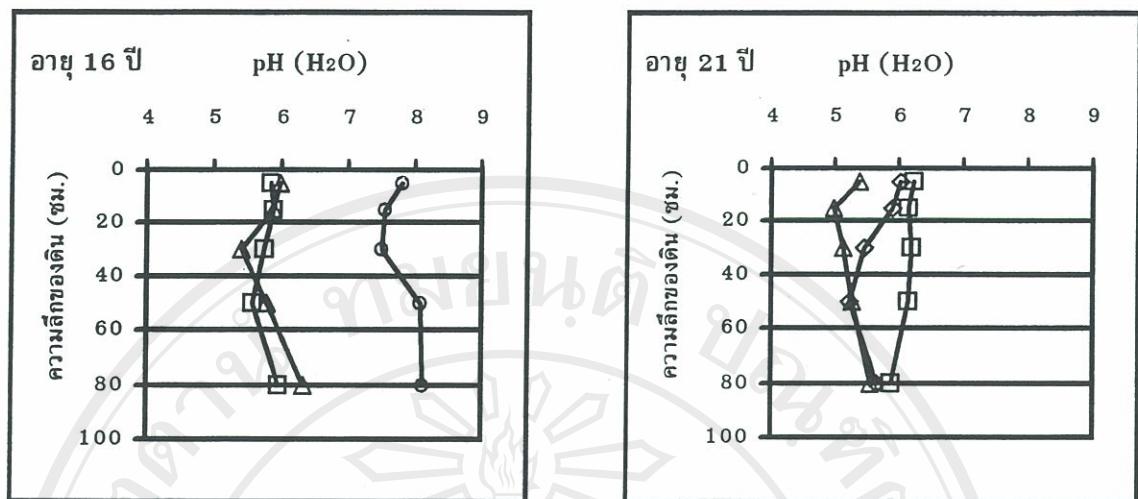




รูปที่ 4-28. ค่า pH (KCl) ของดินในสวนปาทุ่ง
เกวียนที่มีอายุต่าง ๆ ที่ผ่านการตาม
ความลึกของดินและตำแหน่งบนพื้น
ที่ลาดเท

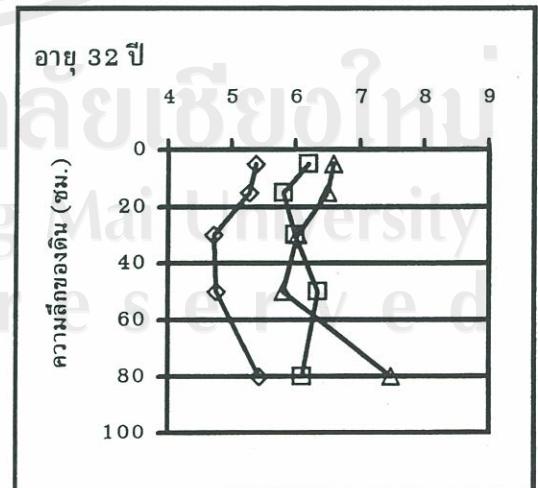
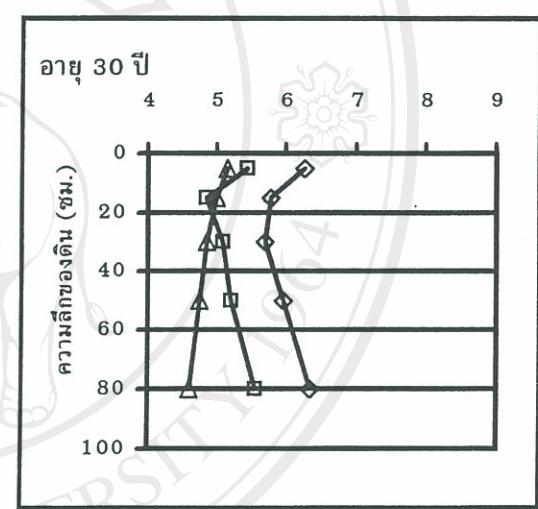
- ล่ามง
- กรานูล
- บัน

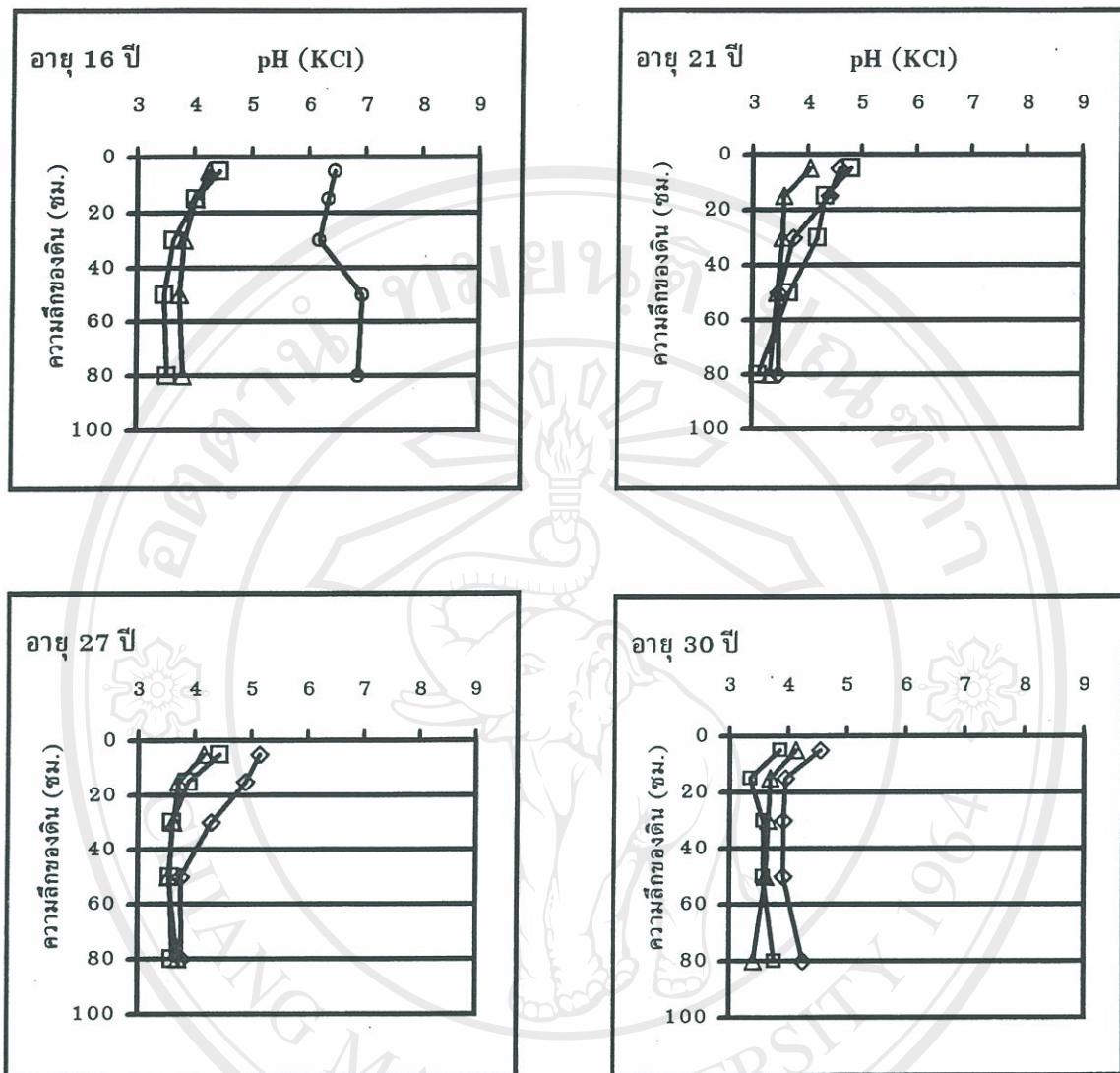




รูปที่ 4-29. ค่า pH (H_2O) ของดิน ในสวนป่า
แม่เมะที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านแปร
ตามความลึกของดินและพื้นที่สูง
ต่ำอย่าง

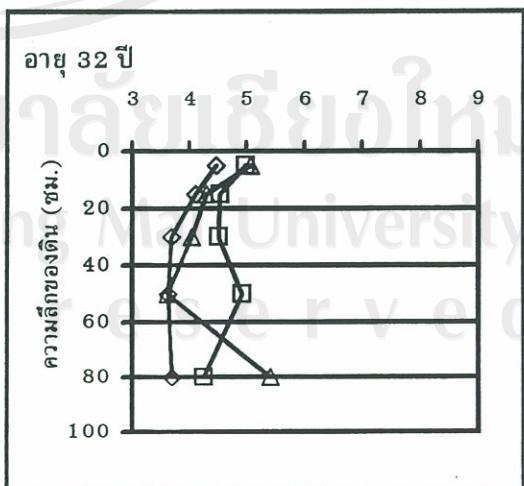
- ◊ Site 1
- ◻ Site 2
- △ Site 3

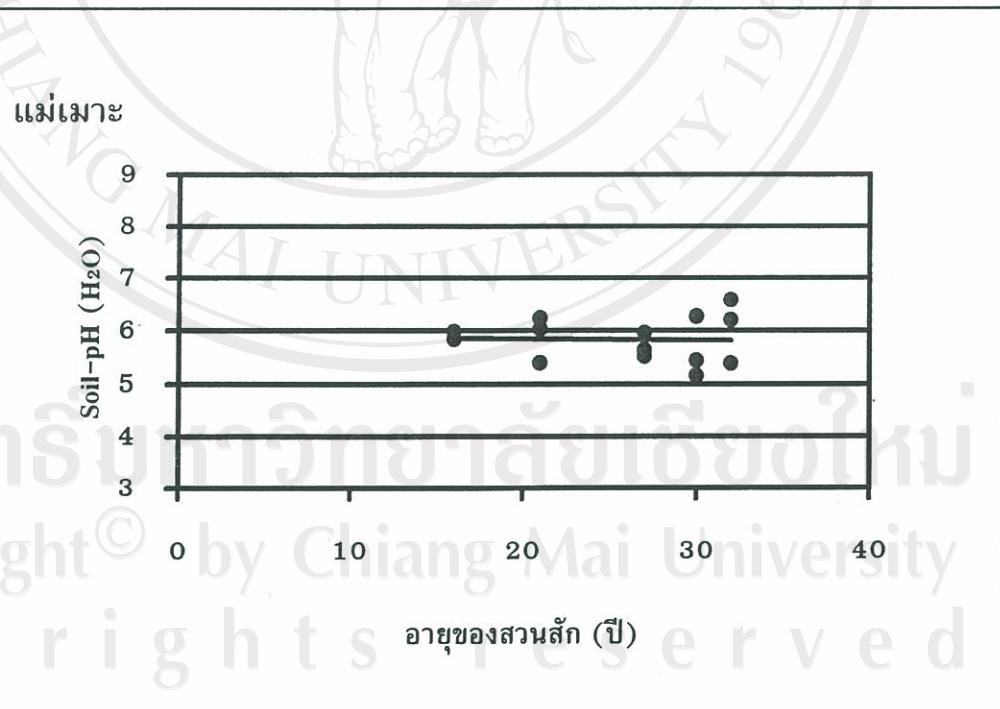
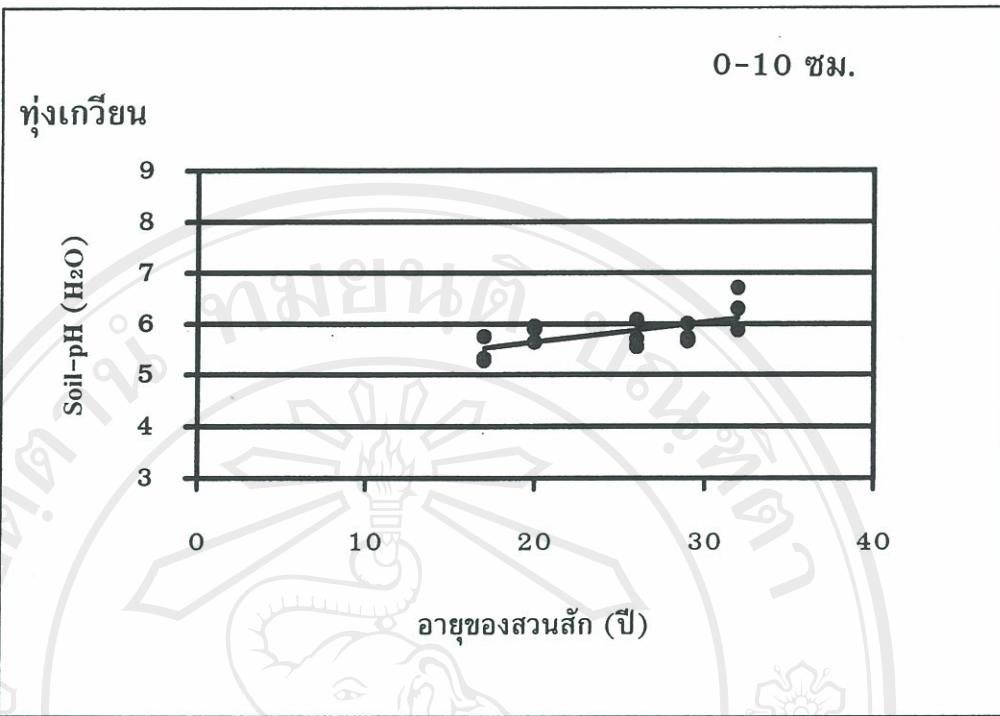




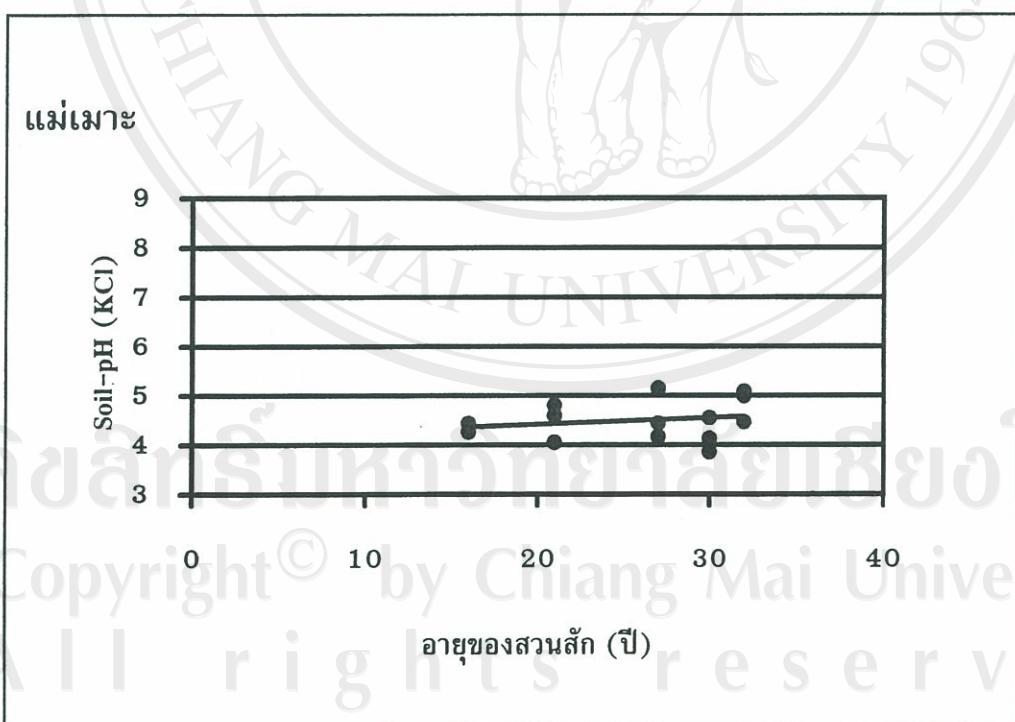
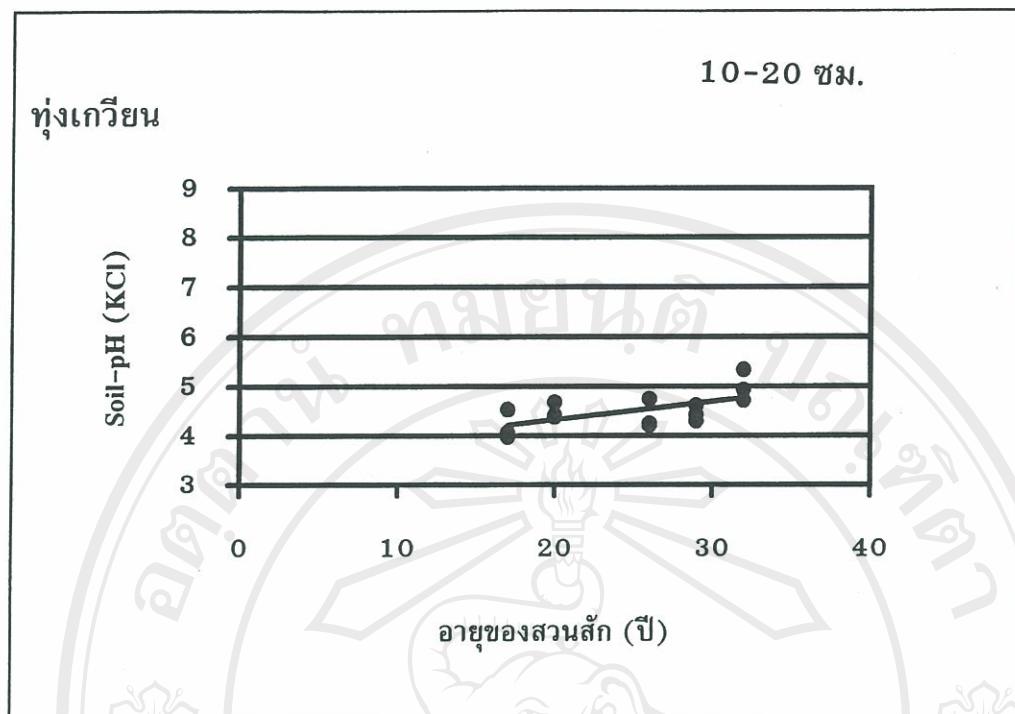
รูปที่ 4-30. ค่า pH (KCl) ของดิน ในสวนปา
แม่เมะที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านแปร
ตามความลึกของดินและพื้นที่สูง
ตัวอย่าง

- ◇ Site 1
- Site 2
- △ Site 3

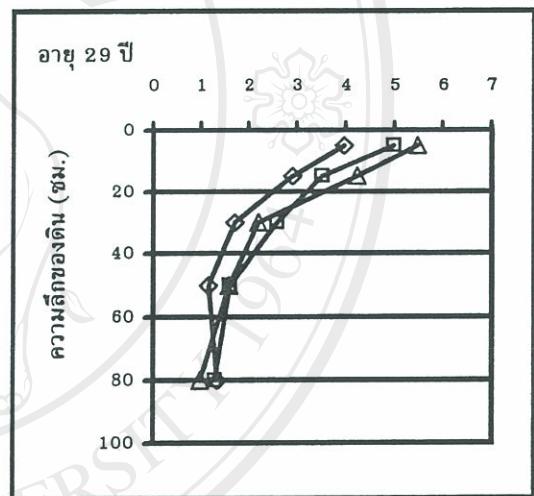
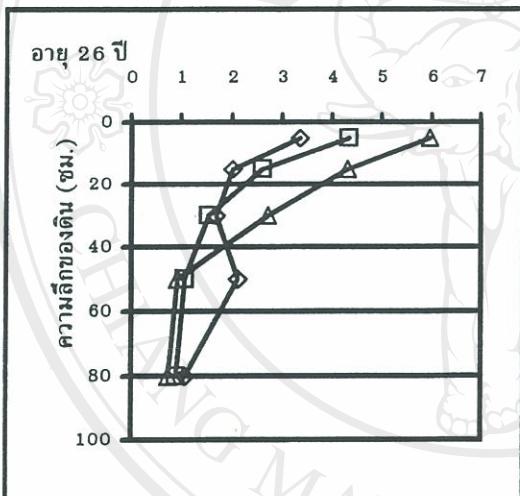
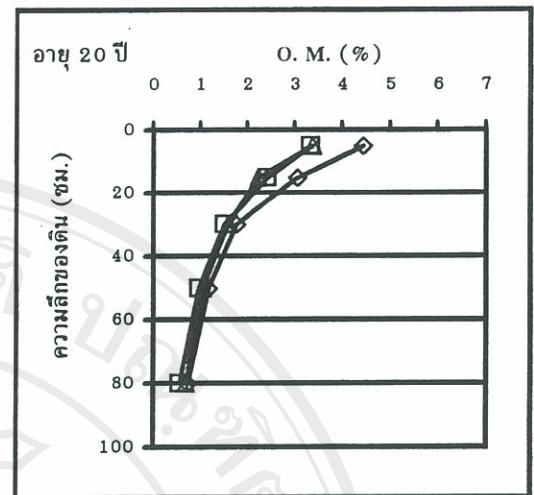
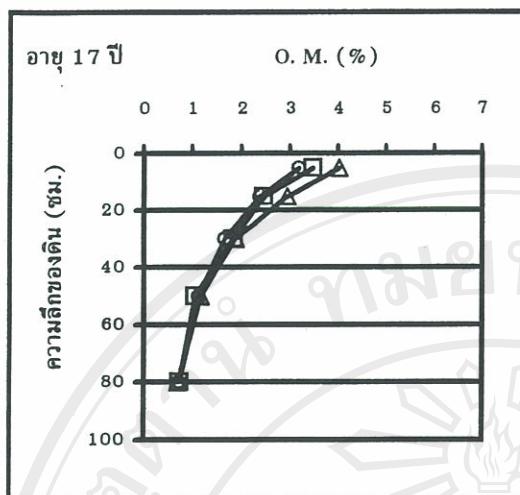




รูปที่ 4-31. ค่า pH (H_2O) ของดินชั้นบน (0-10 ซม.) ในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ

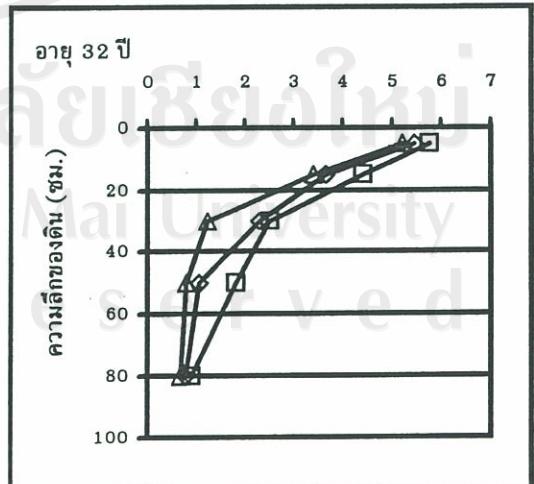


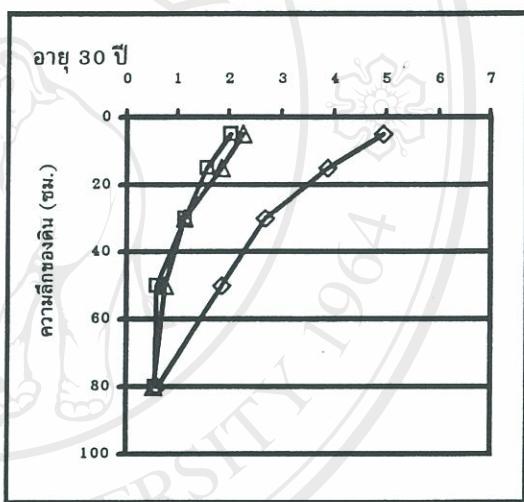
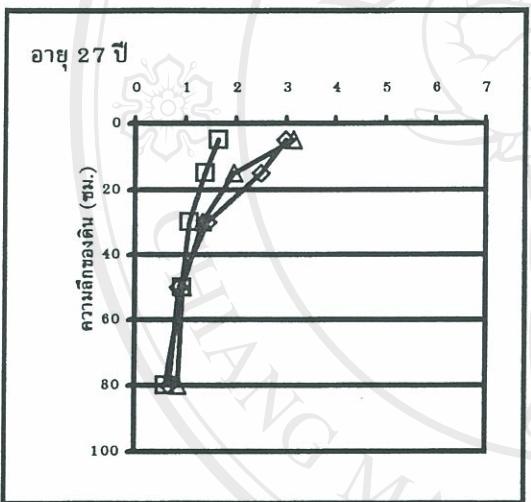
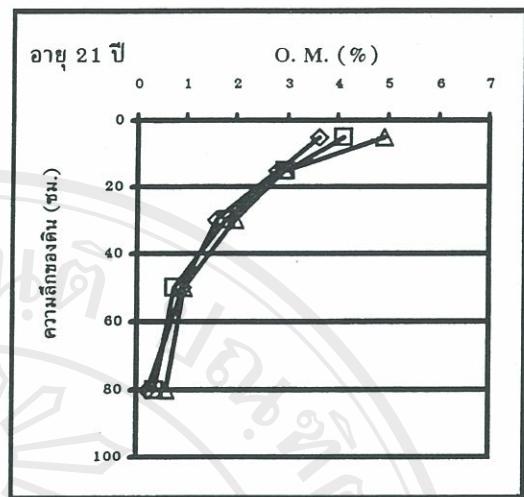
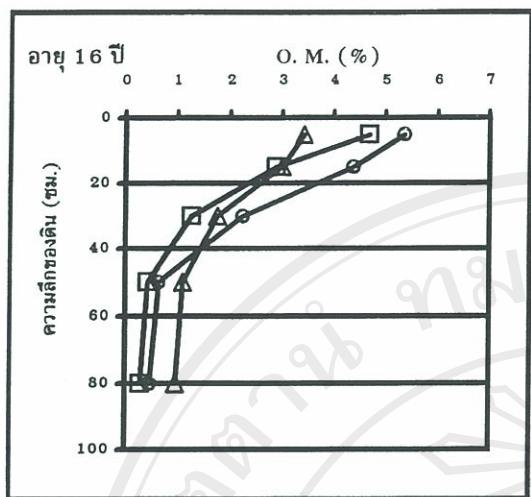
รูปที่ 4-32. ค่า pH (H_2O) ของดินชั้นบน (10-20 ซม.) ในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ

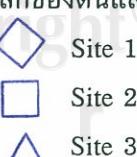


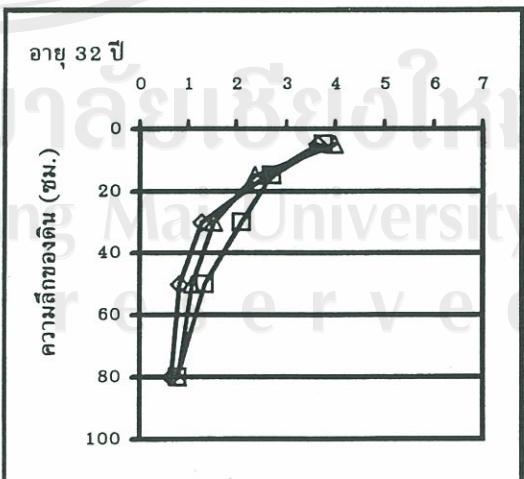
รูปที่ 4-33. ปริมาณของอินทรีย์ตุ้ก ในการสวนป่า ทุ่งเกรียนที่มีอายุต่าง ๆ ที่ผ่านการตาม ความลึกของดินและตำแหน่งบนพื้นที่ ลาดเท

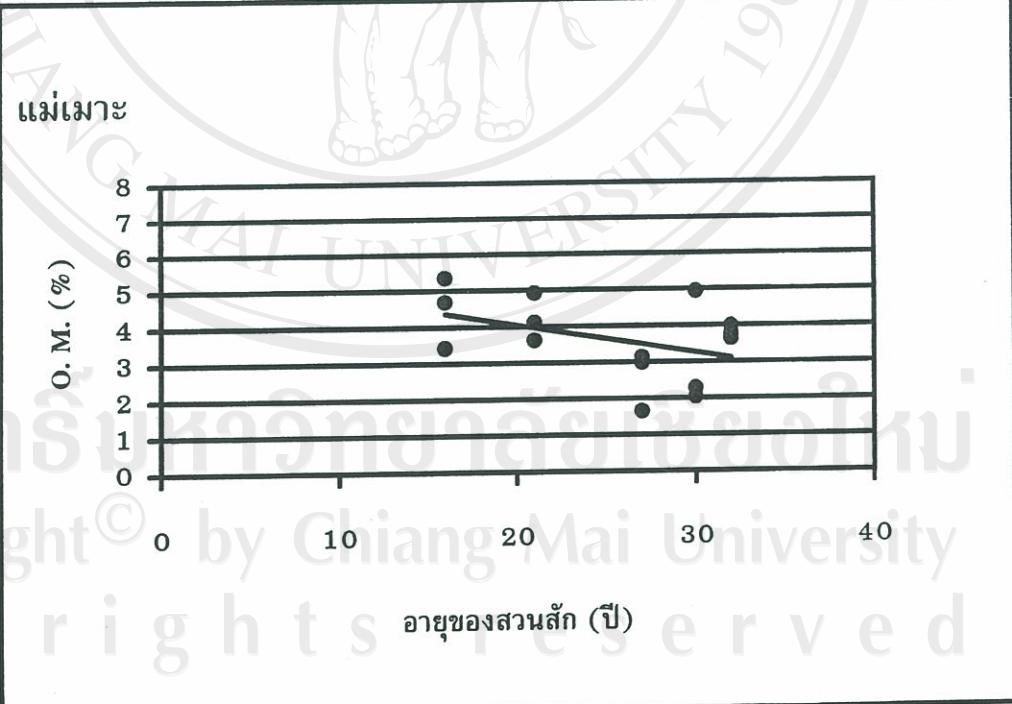
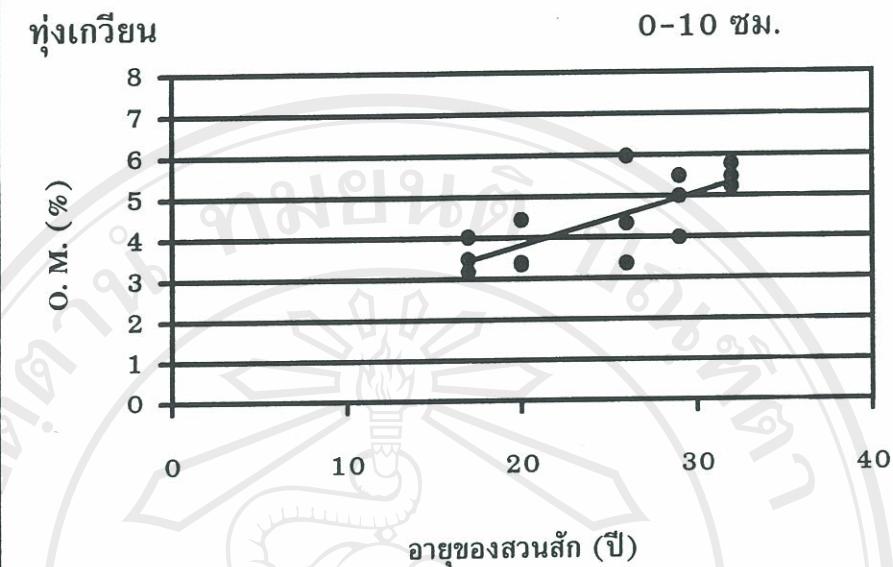
- ล่าง
- กลาง
- △ บน



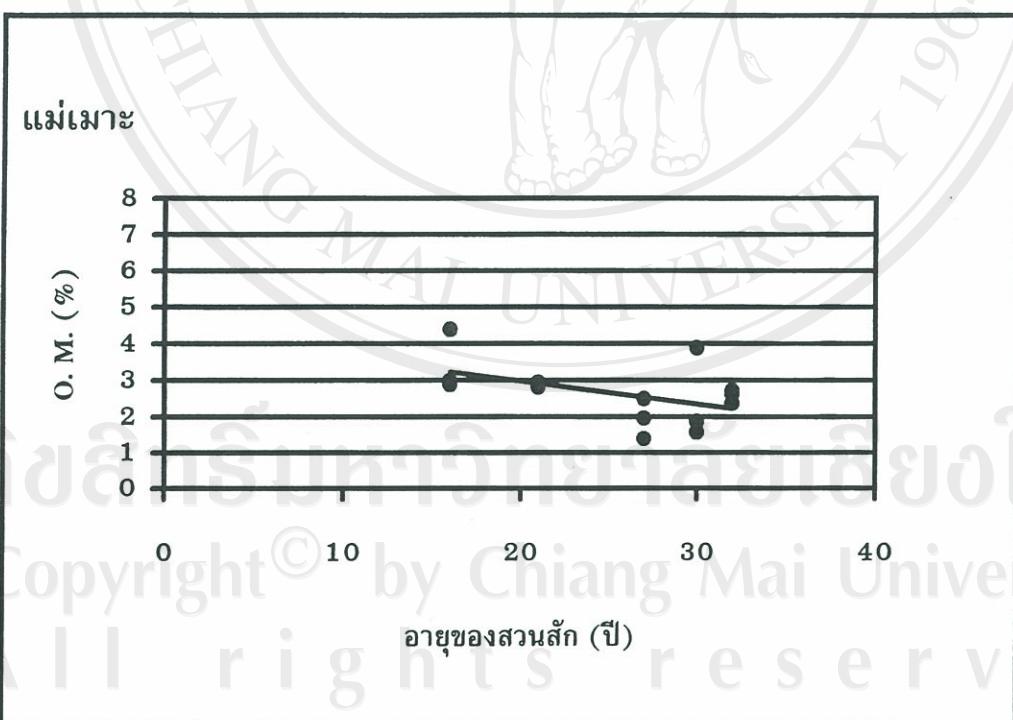
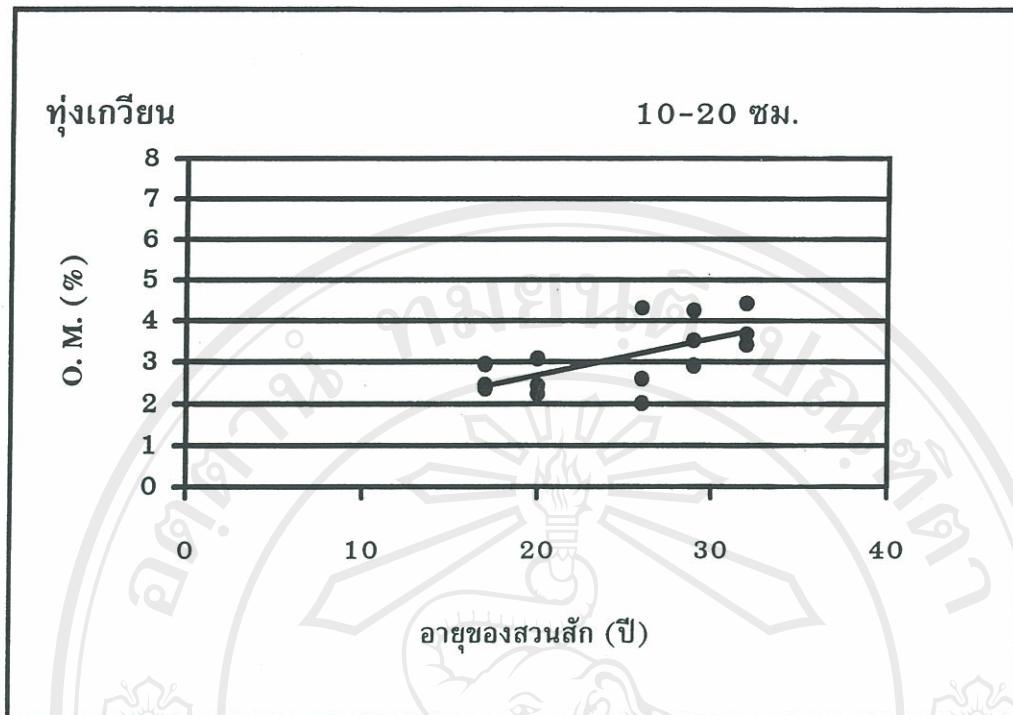


รูปที่ 4-34. ปริมาณของอินทรีย์ต่ำ ในดินสวนป่า
แม่เมajeที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านการตาม
ความลึกของดินและพื้นที่สูงต่ำอย่าง


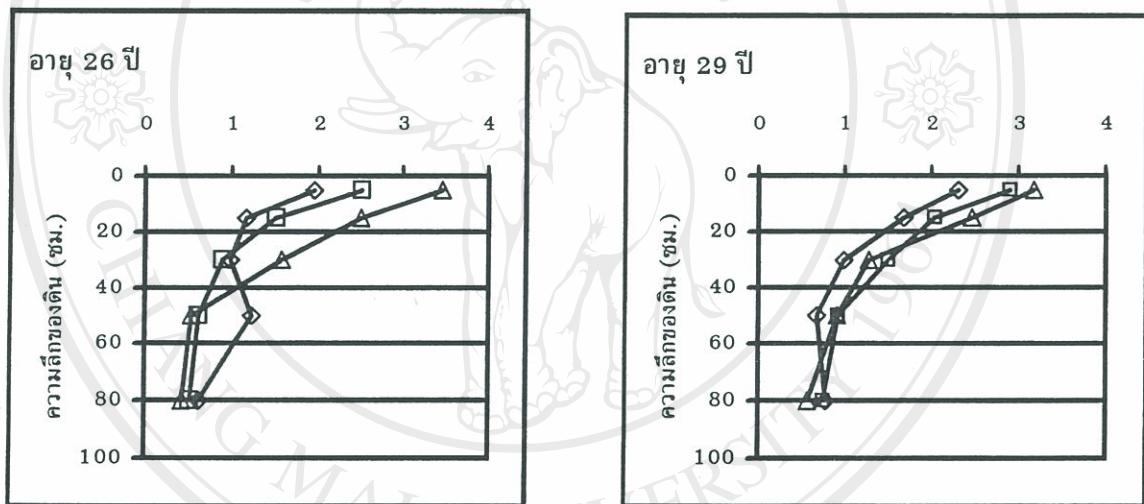
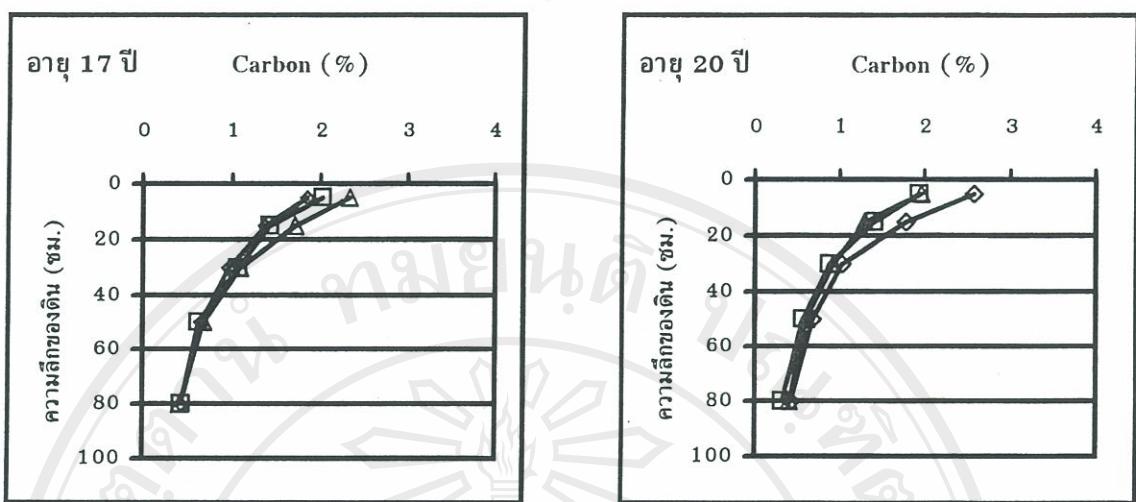




รูปที่ 4-35. ปริมาณอินทรีย์ตั้งในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ

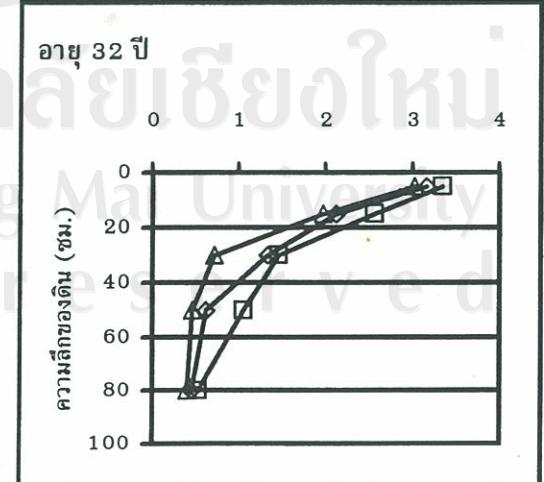


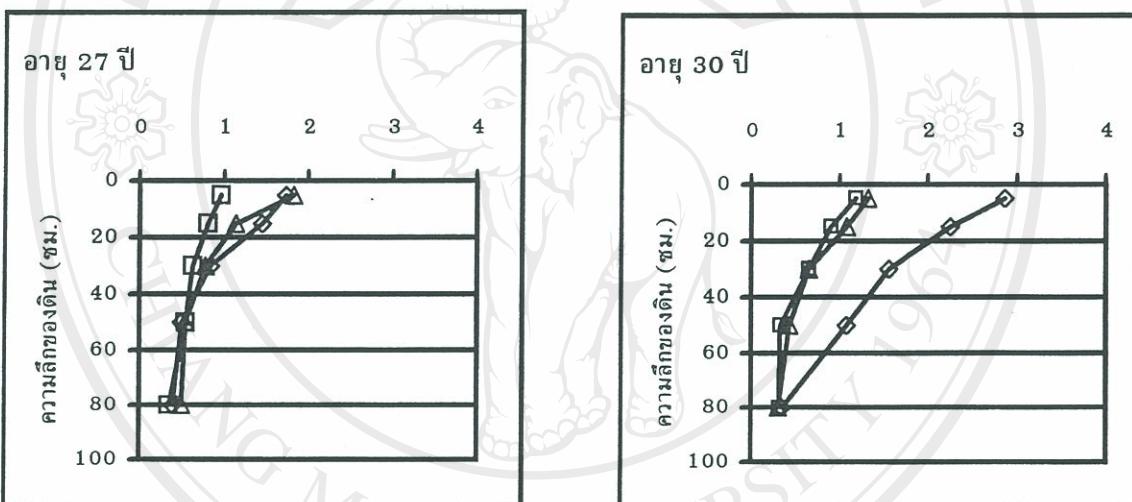
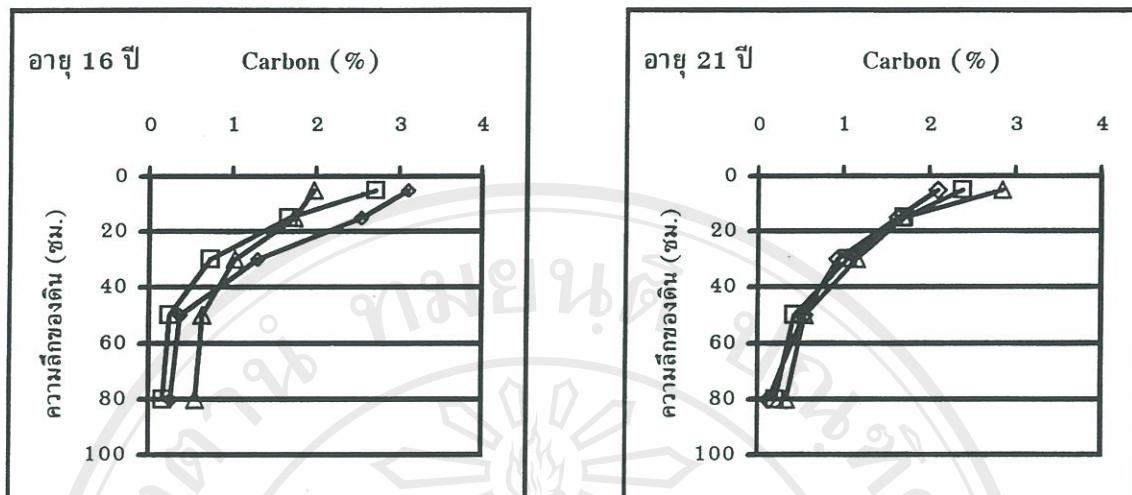
รูปที่ 4-36. ปริมาณอินทรีย์ตถุในดินชั้นบน (10-20 ซม.) ในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-37. ปริมาณของการบ่อนในดินของสวนปา
ทุ่งเกวียนที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตาม
ความลึกของดินและตำแหน่งบนพื้นที่
ลาดเท

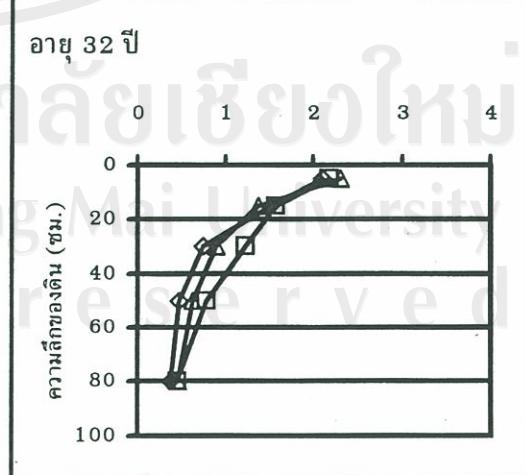
- ◊ ล่าง
- กลาง
- △ บน





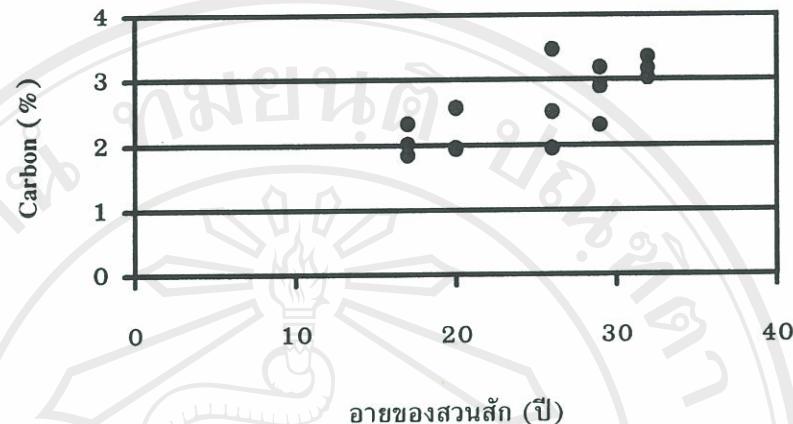
รูปที่ 4-38. ปริมาณของการบ่อนในดินของสวนปา
แม่เงาะที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตาม
ความลึกของดินและพื้นที่สูมตัวอย่าง

- ◊ Site 1
- Site 2
- △ Site 3



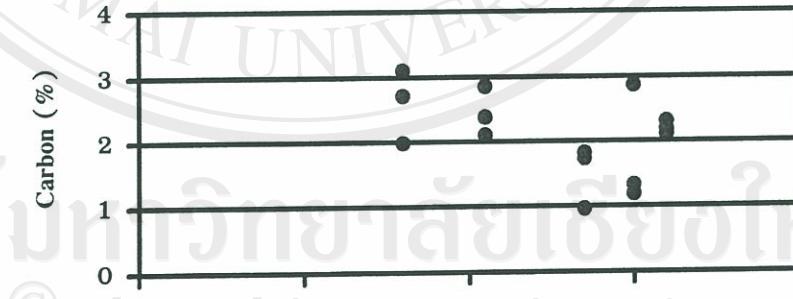
ทุ่งเกวียน

0-10 ซม.

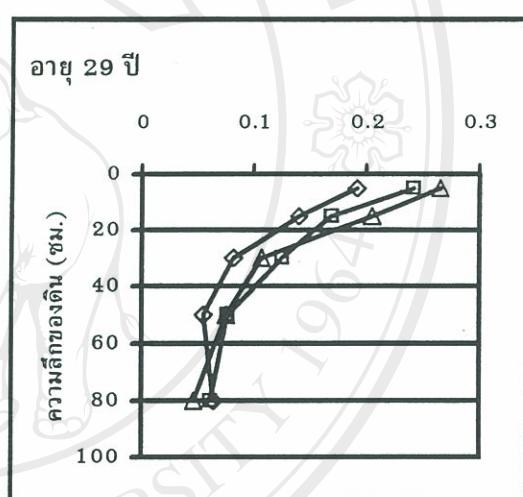
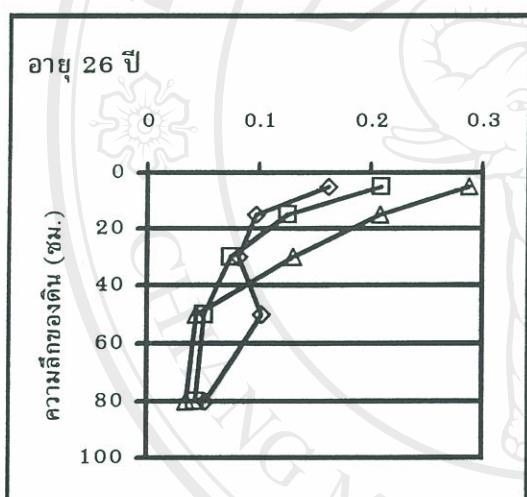
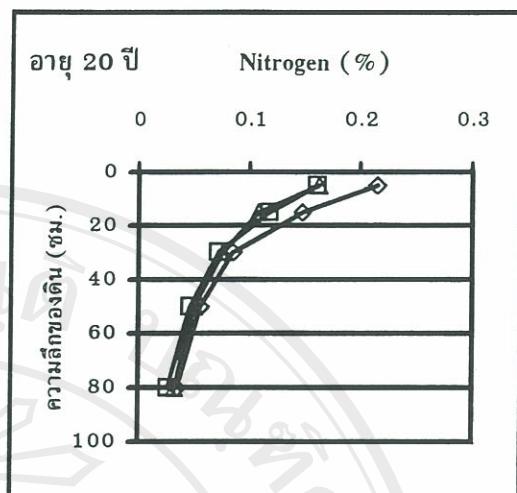
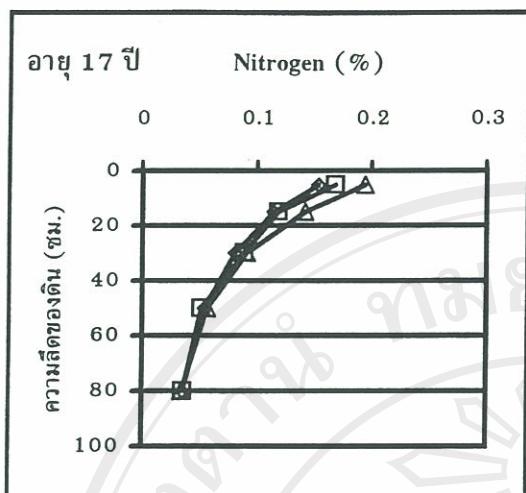


แม่เม้าะ

อายุของสวนสัก (ปี)

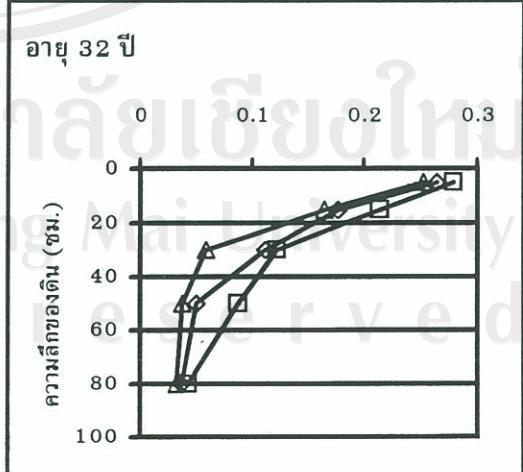


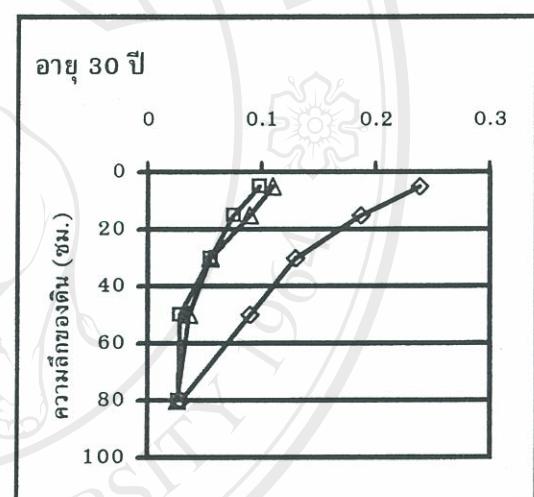
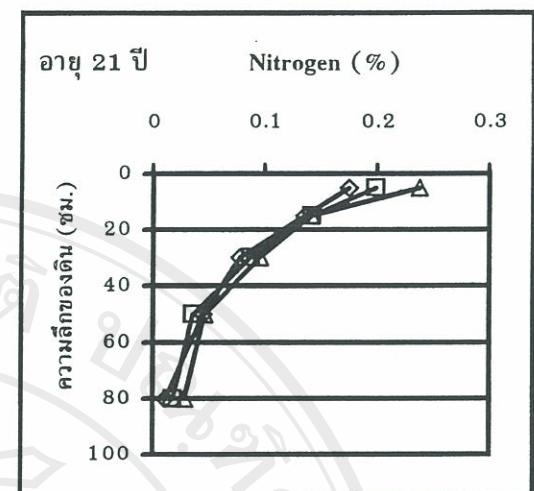
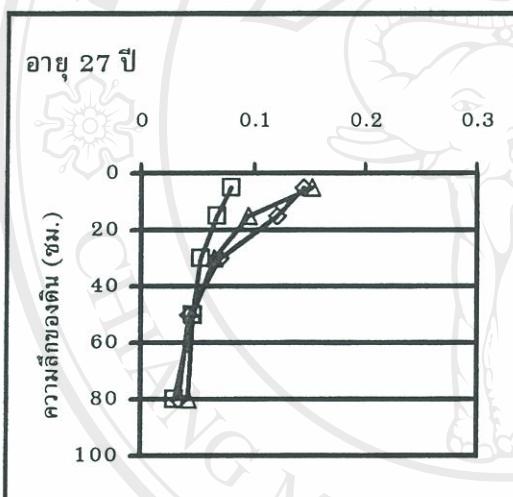
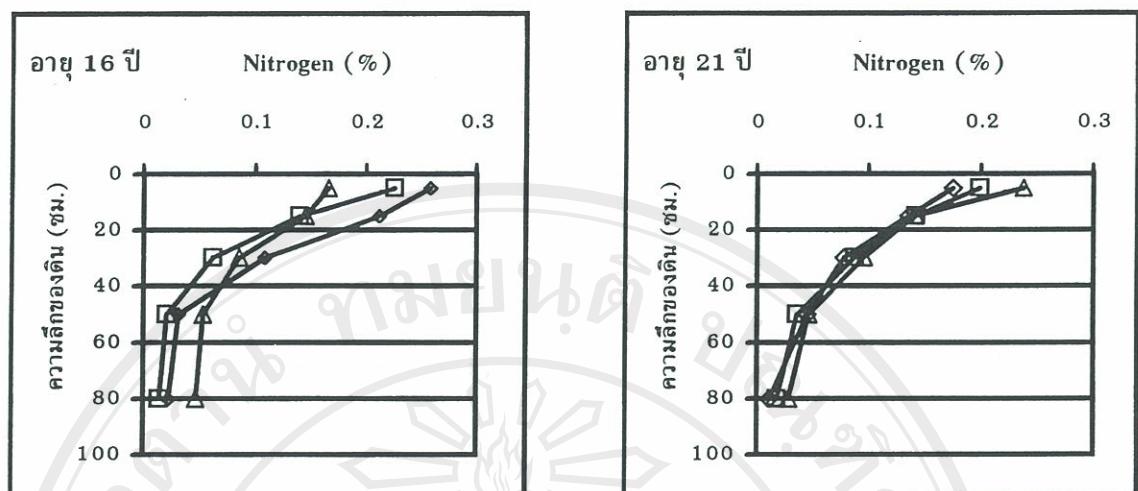
รูปที่ 4-39. ปริมาณของคาร์บอนในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เม้าะที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-40. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ในดินสวน
สวนป่าทุ่งเกรียนที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่าน
ประตามความลึกของดินและตำแหน่ง
บนพื้นที่ล้ำดегห

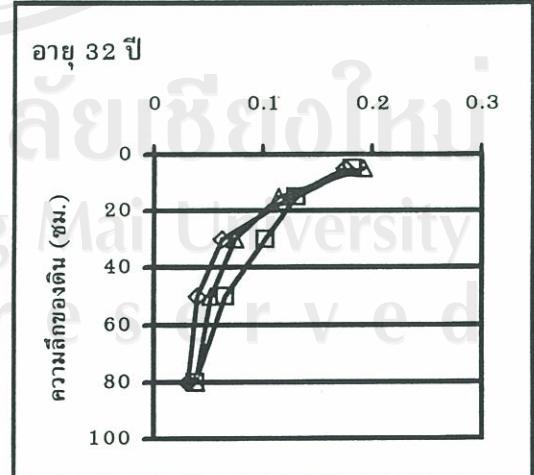
ลักษณะ	ล่าง (%)	กลาง (%)	บน (%)
ล่าง	◇	□	△
กลาง	□	◇	△
บน	△	□	◇

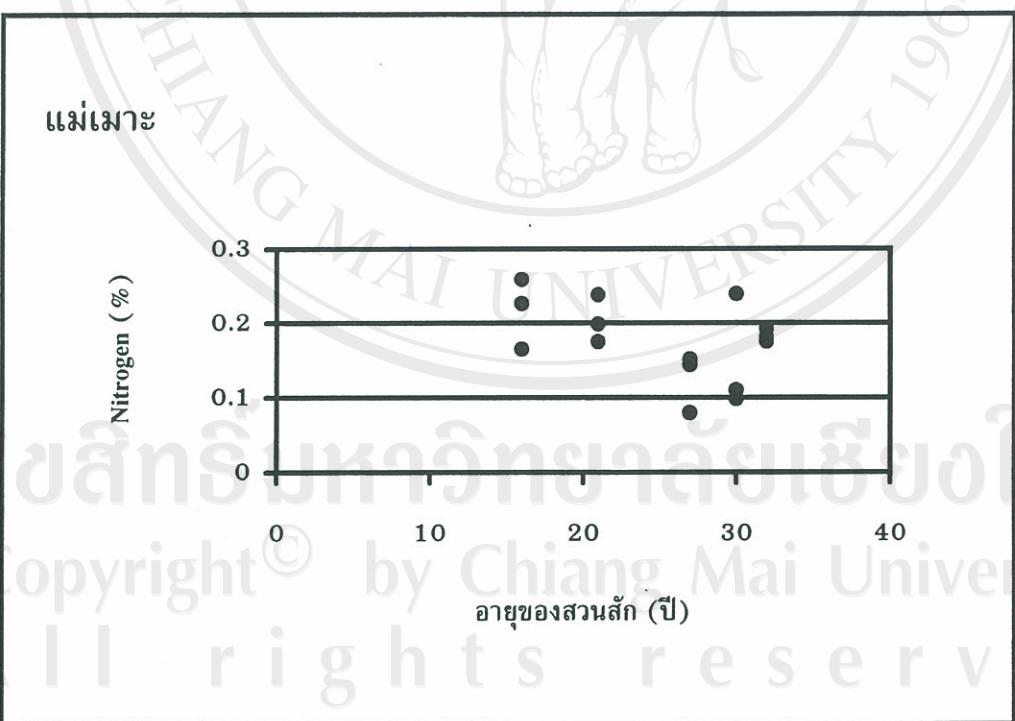
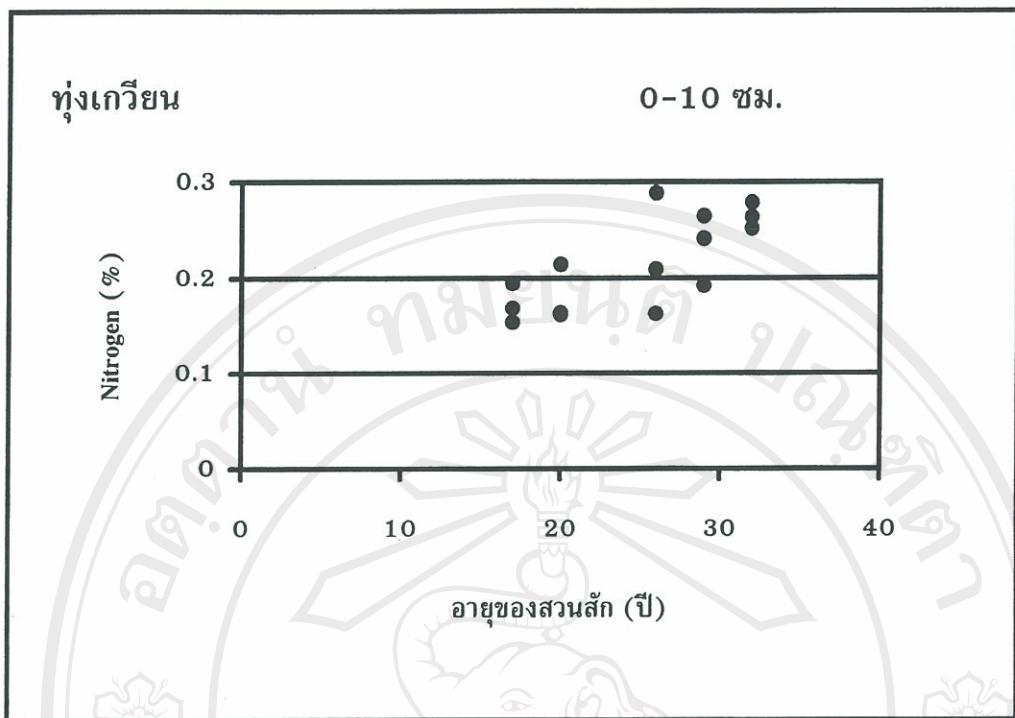




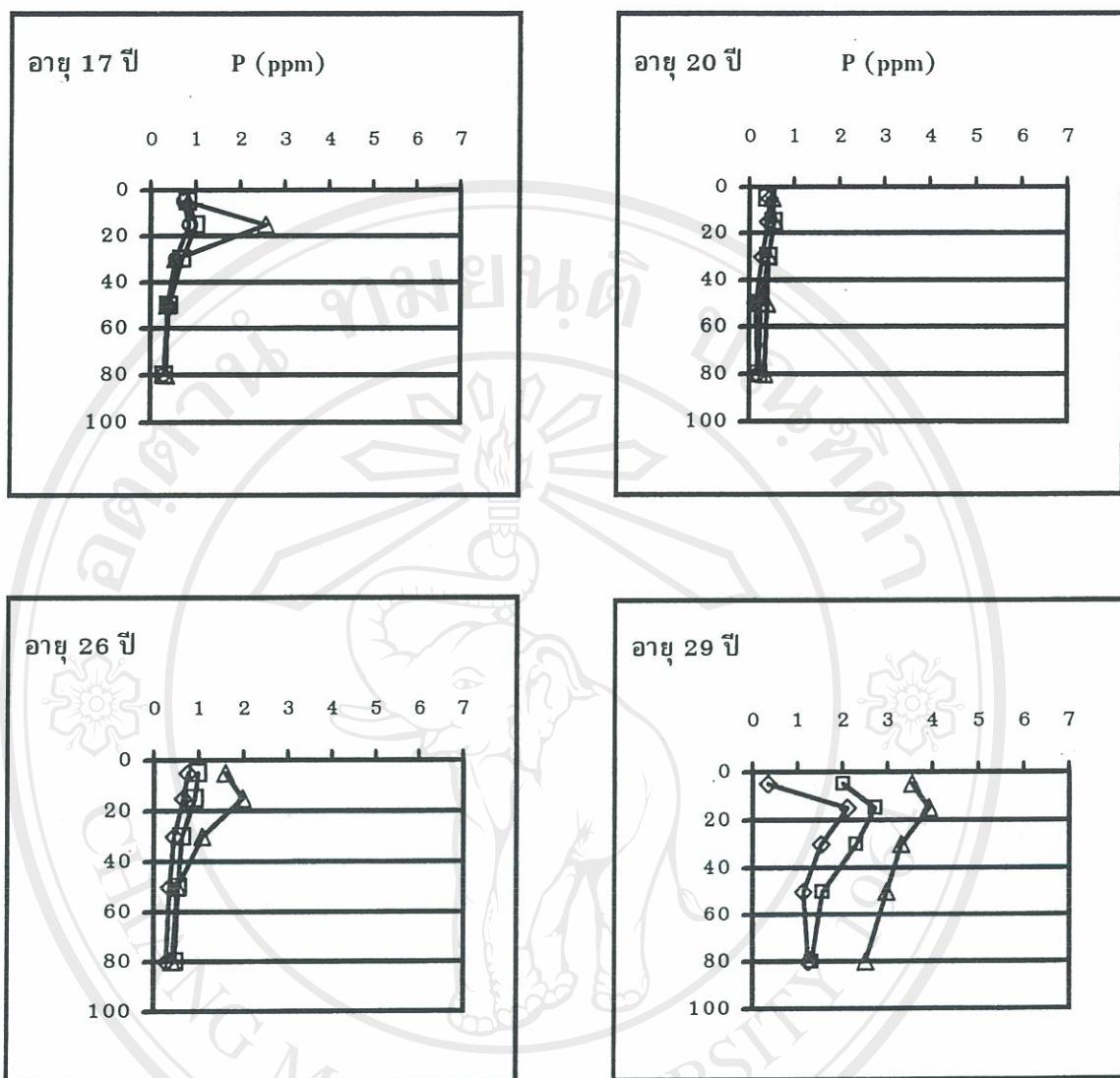
รูปที่ 4-41. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านการประเพรตตามความลึกของดิน และ พื้นที่สูมตัวอย่าง

- ◊ Site 1
- ◻ Site 2
- △ Site 3



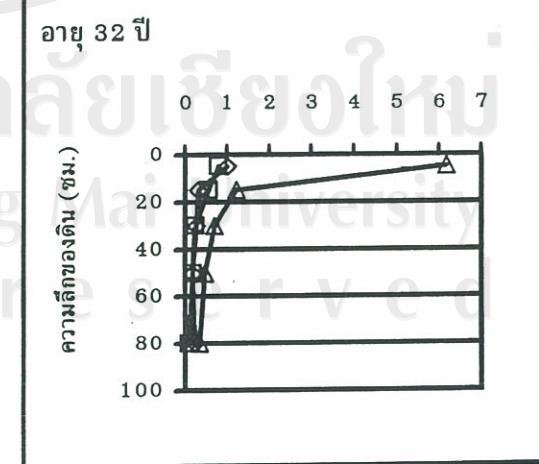


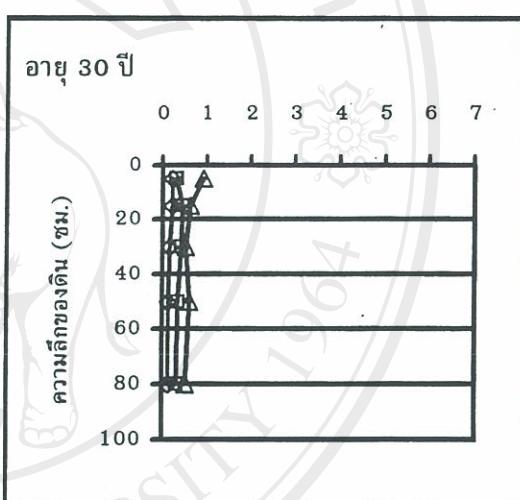
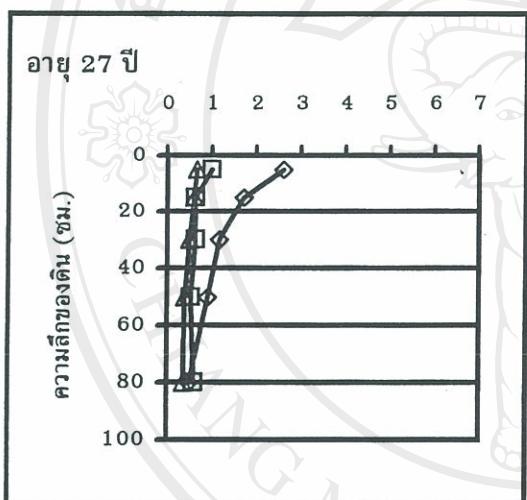
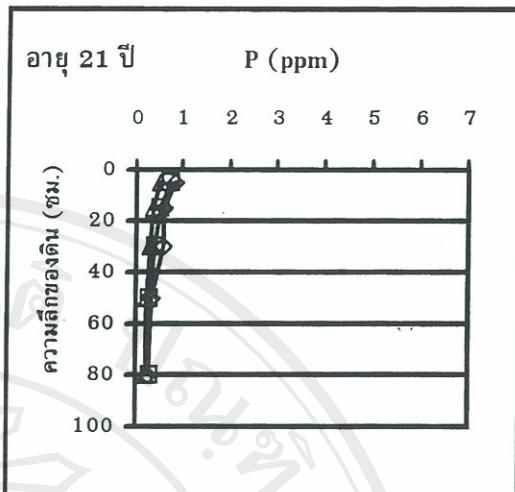
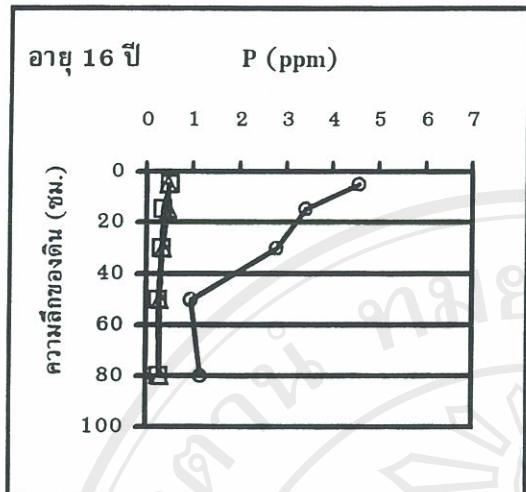
รูปที่ 4-42. ปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ในสวนป่าหุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมajeที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-43. ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่สามารถสักตได้ในเดินสวนบ่าทุ่งเกวียนที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของดินและตำแหน่งบนพื้นที่畠เด

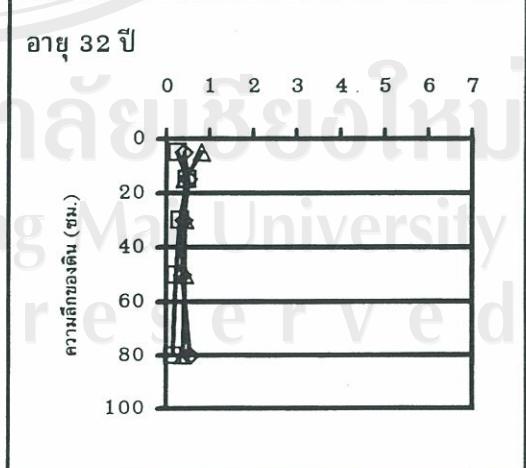
ล่าง
 กลาง
 บน





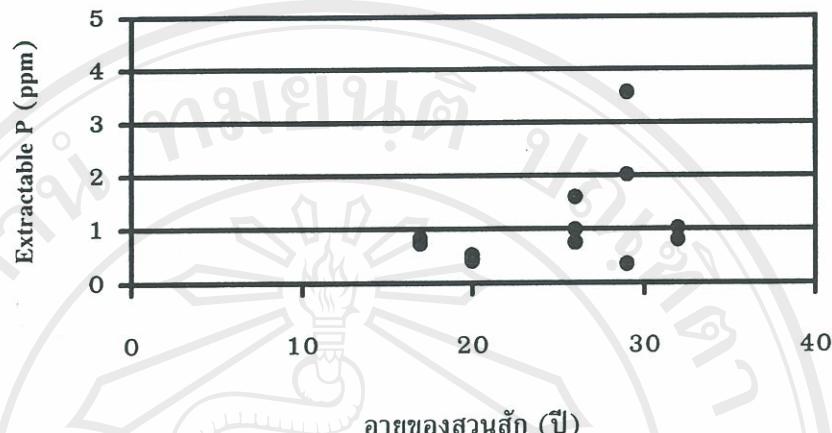
รูปที่ 4-44. ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าแม่เมือง ที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของดินและพื้นที่สูงต่ำอย่าง

- ◊ Site 1
- ◻ Site 2
- △ Site 3

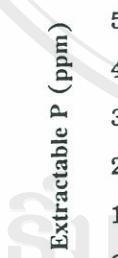


หุ่งเกวียน

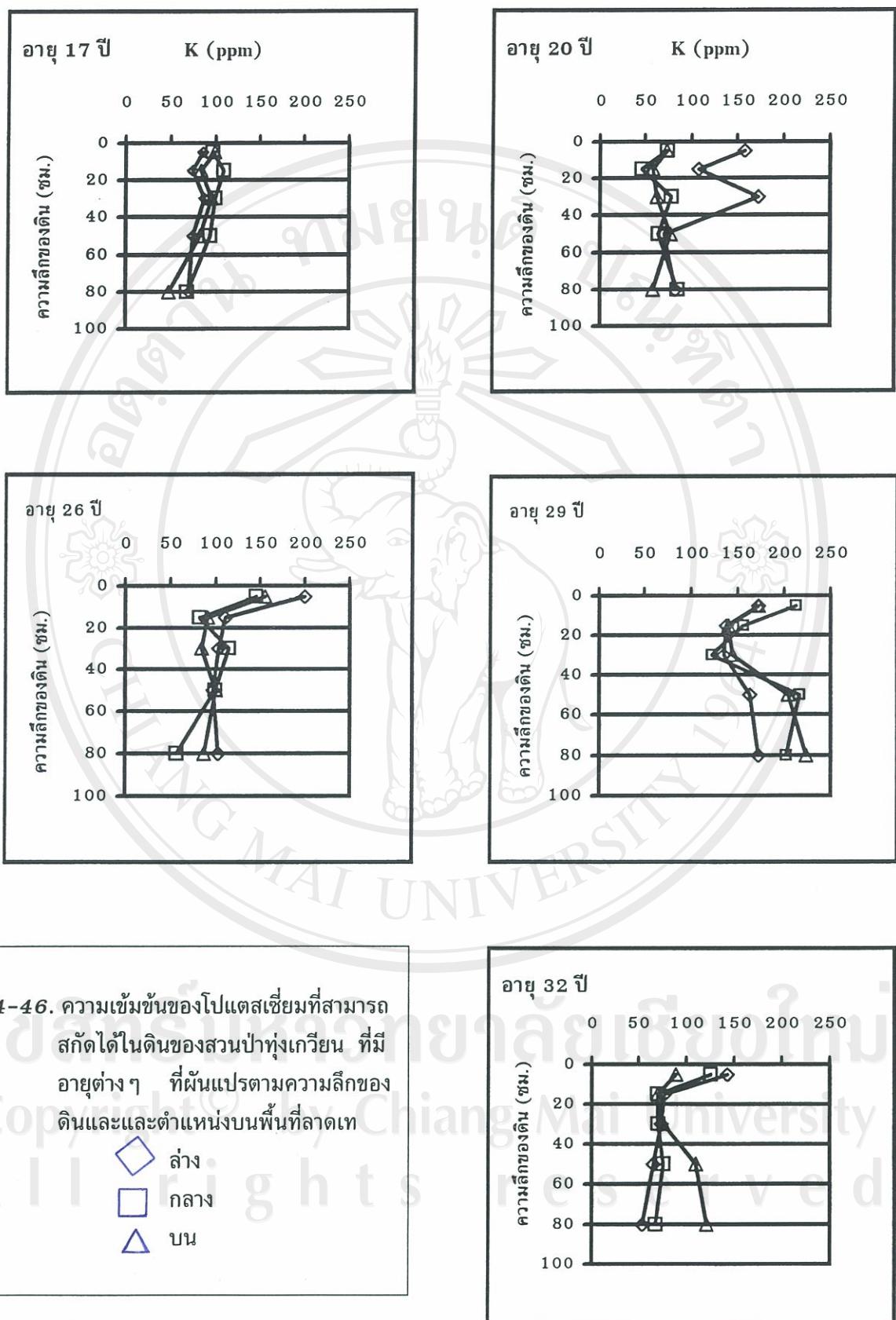
0-10 ซม.



แม่เมะ

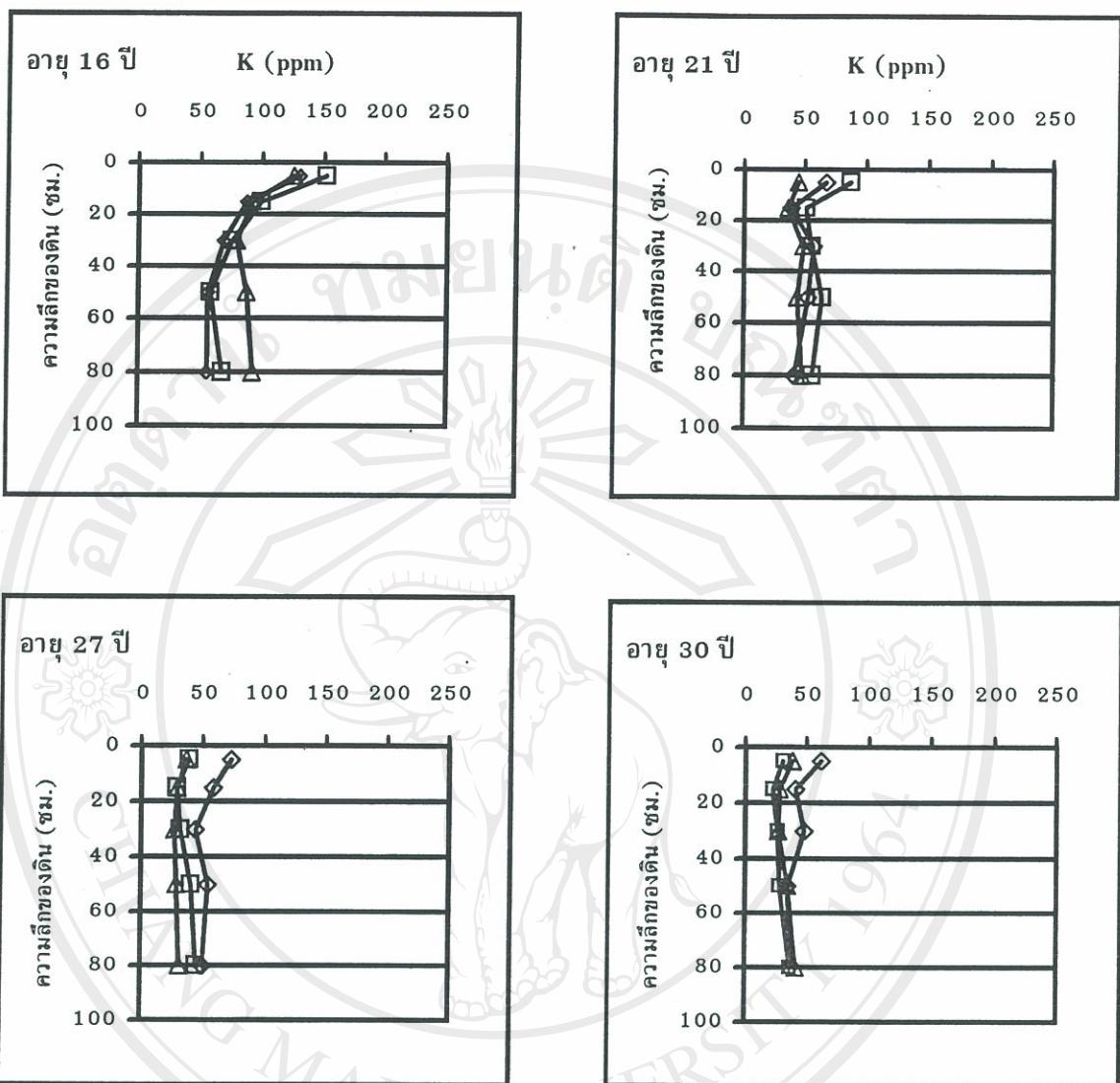


รูปที่ 4-45. ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่สามารถถูกดัดได้ในдинชั้นบน (0-10 ซม.) ของสวนป่าหุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ



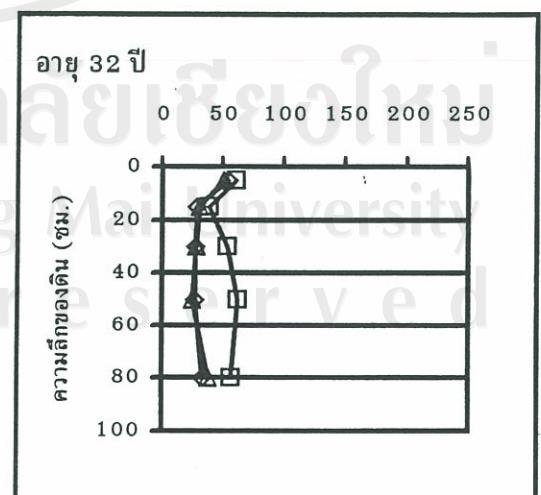
รูปที่ 4-46. ความเข้มข้นของโพแทสเซียมที่สามารถสกัดได้ในตันของสวนป่าทุ่งเกรียง ที่มีอายุต่าง ๆ ที่ผันแปรตามความลึกของดินและตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท

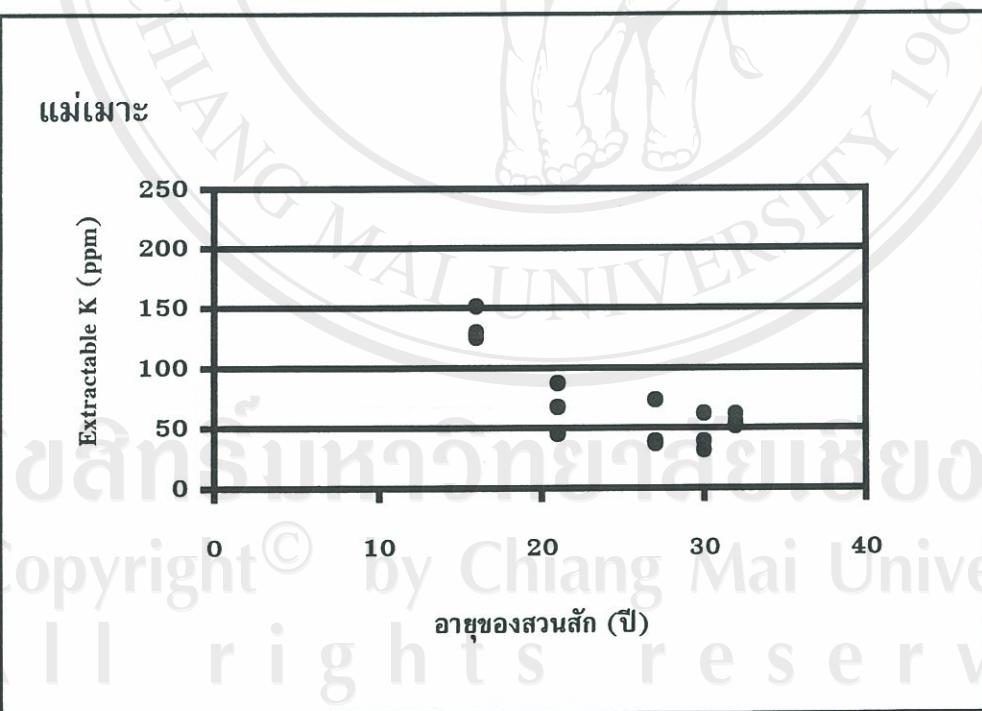
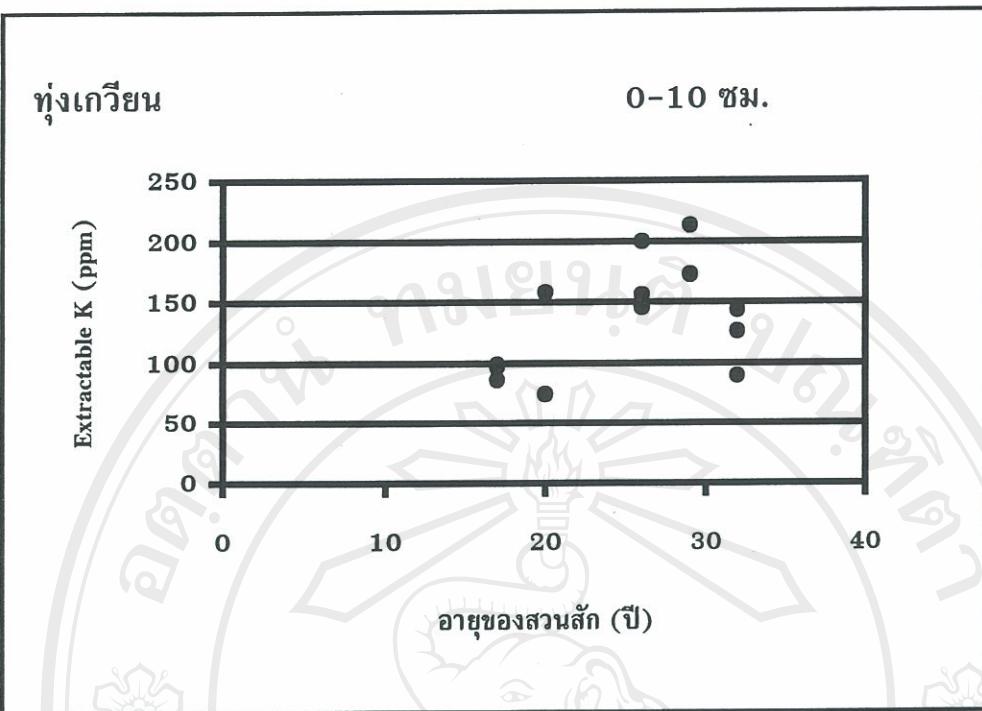
- ◇ ล่าง
- กลาง
- △ บน



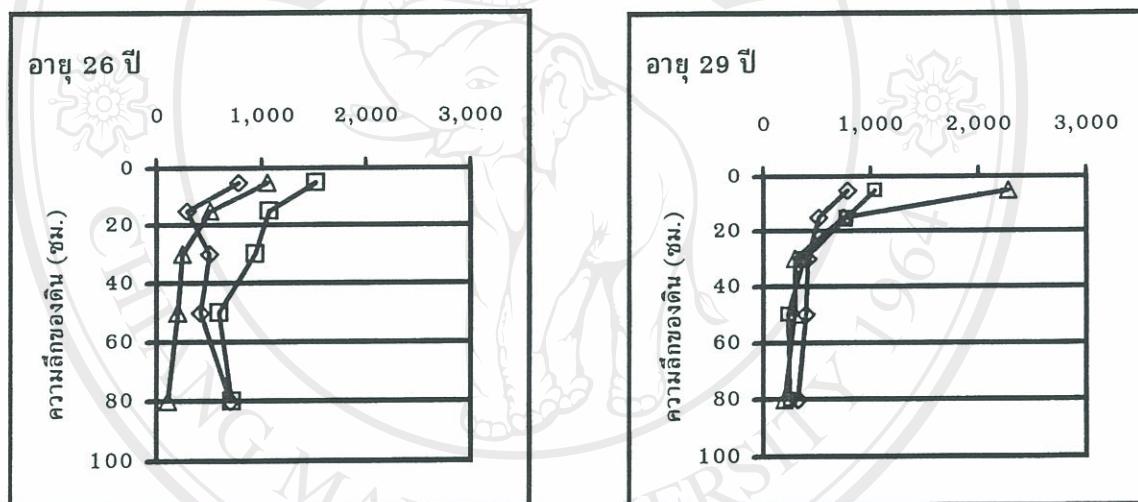
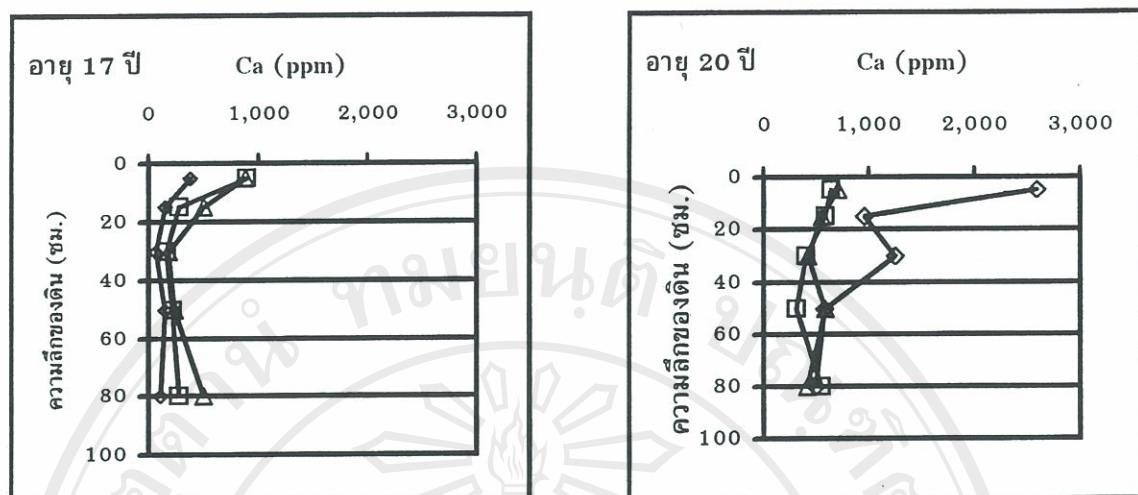
รูปที่ 4-47. ความเข้มข้นของโพแทสเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนปา丐เมะ ที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของดิน และพื้นที่สูมตัวอย่าง

Site 1
Site 2
Site 3



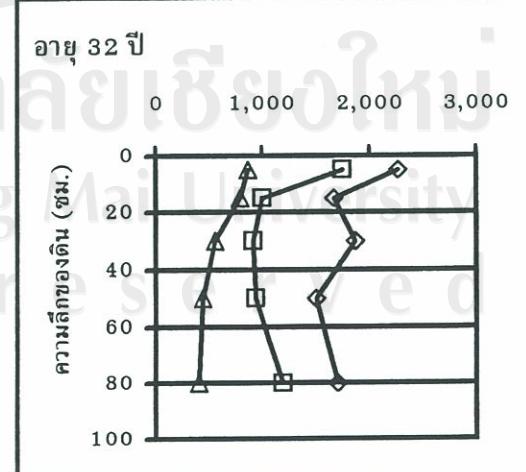


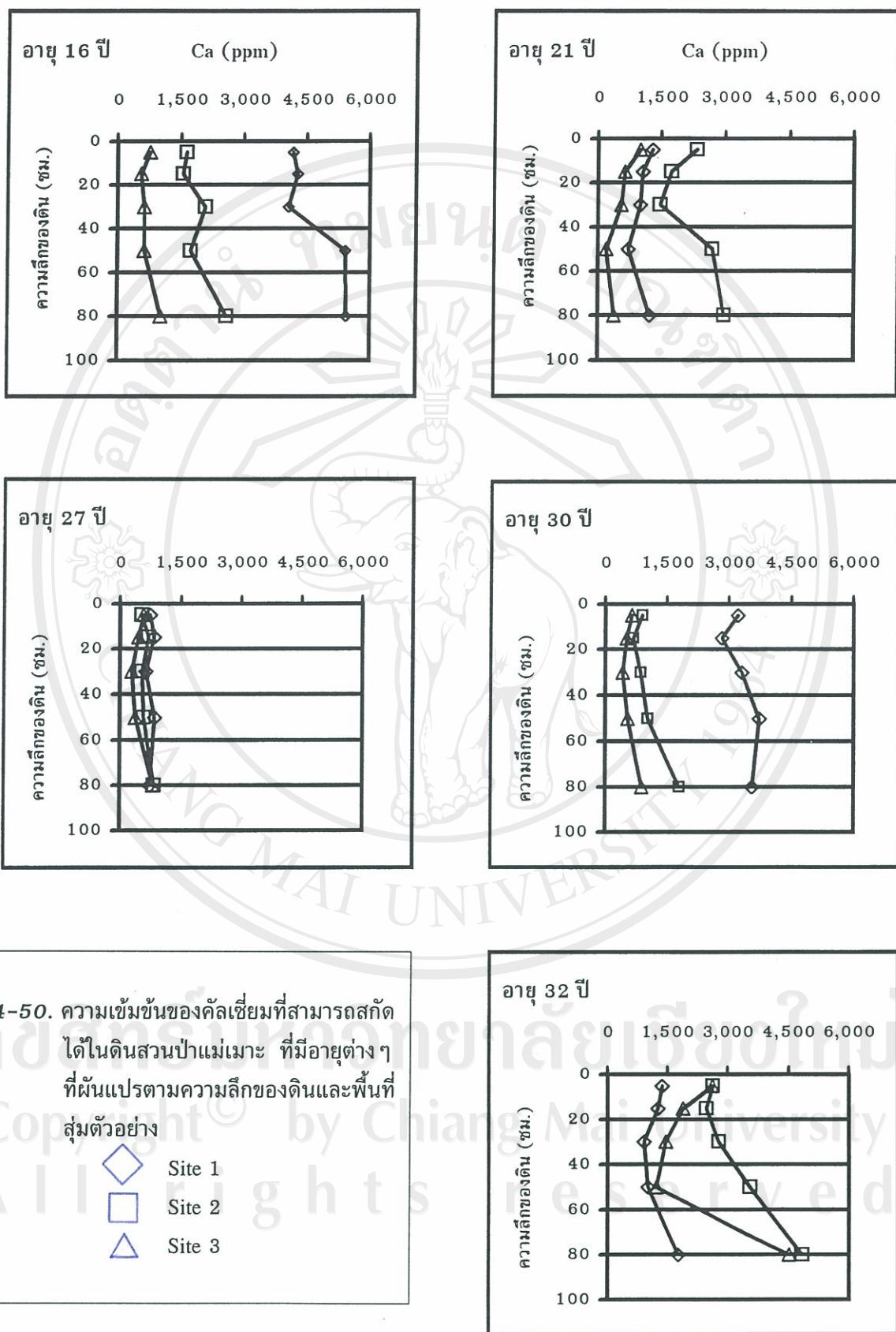
รูปที่ 4-48. ความเข้มข้นของโปแทสเซียมที่สามารถถอดได้ในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่าง ๆ



รูปที่ 4-49. ความเข้มข้นของคลอเชียมที่สามารถสกัดได้ในตันของสวนป่าทุ่งเกวียน ที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของตันและตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท

- ◇ ล่าง
- กลาง
- △ บน

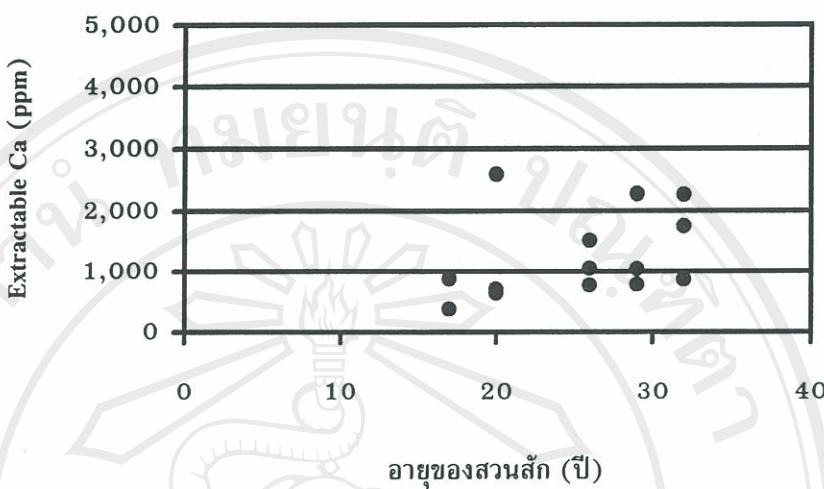




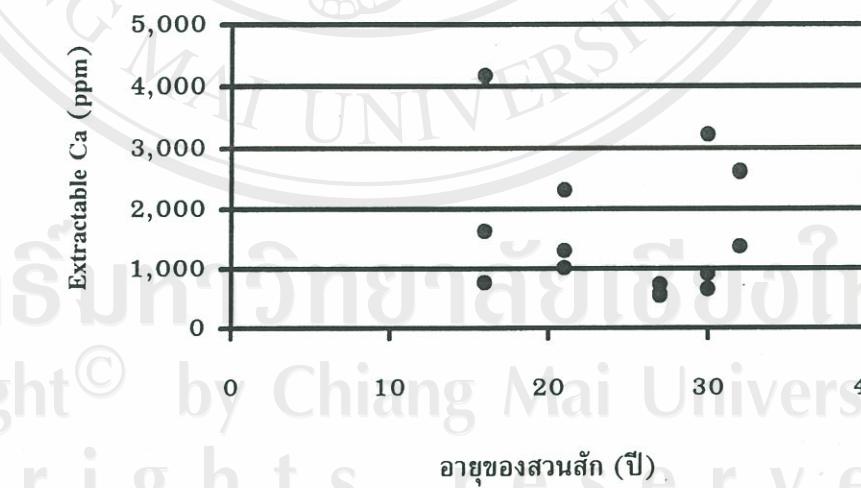
รูปที่ 4-50. ความเข้มข้นของคลเซียมที่สามารถถอดได้ในตินส่วนป่าแม่เมะ ที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของดินและพื้นที่สูมตัวอย่าง

- Site 1
- Site 2
- Site 3

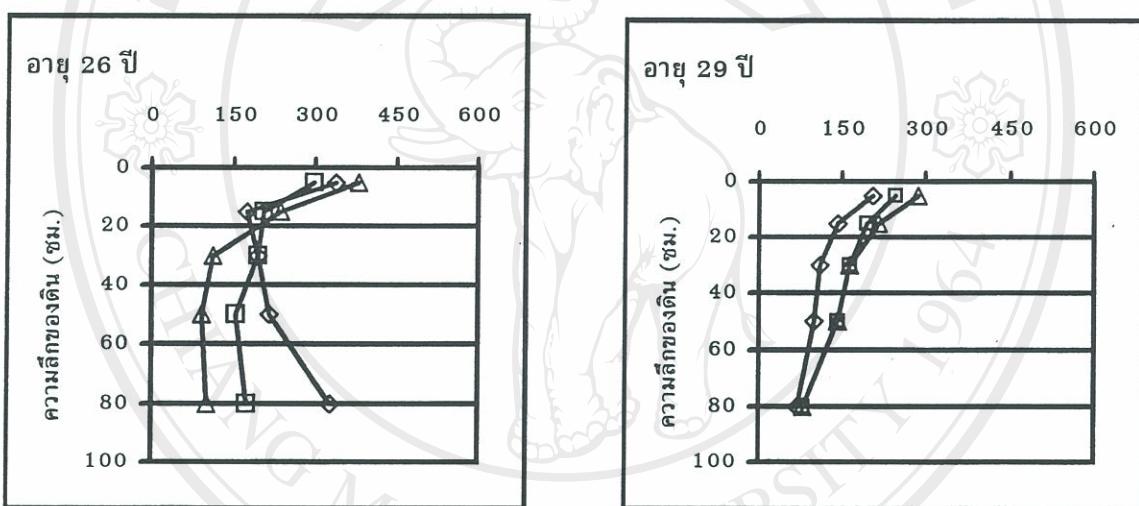
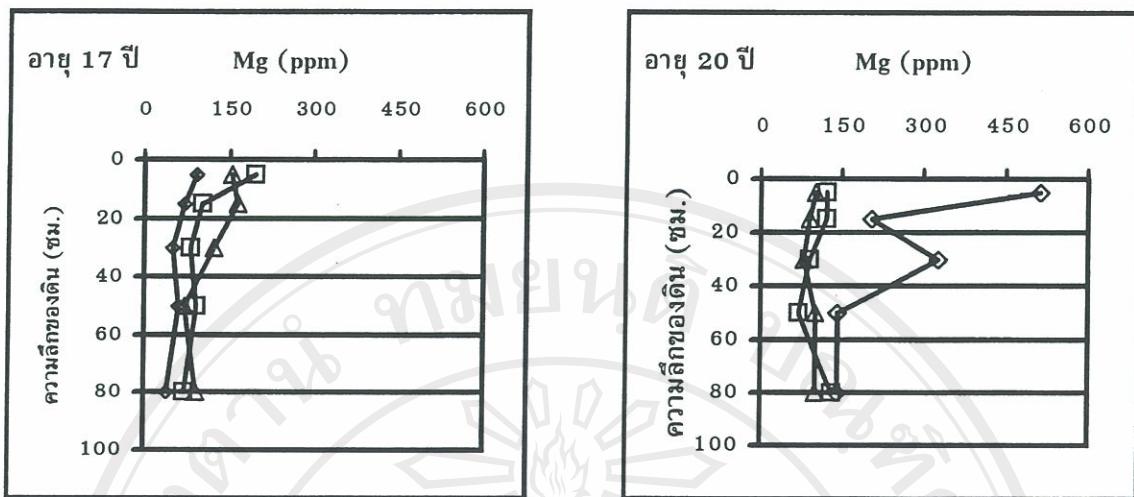
ทุ่งเกวียน 0-10 ซม.



แม่เมะ

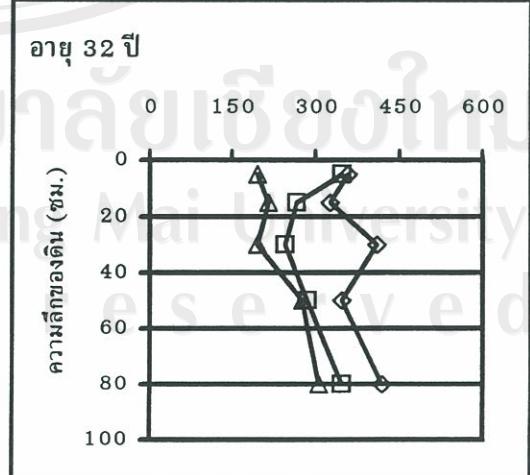


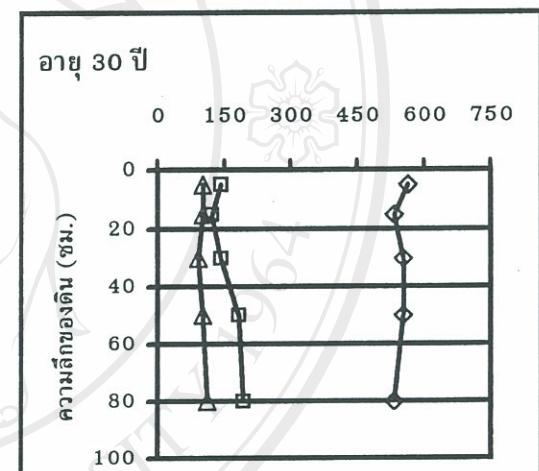
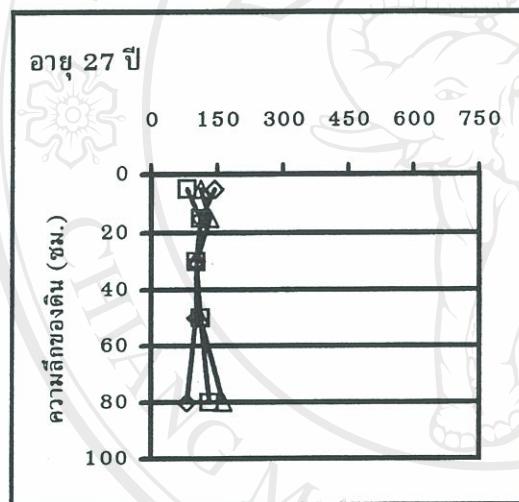
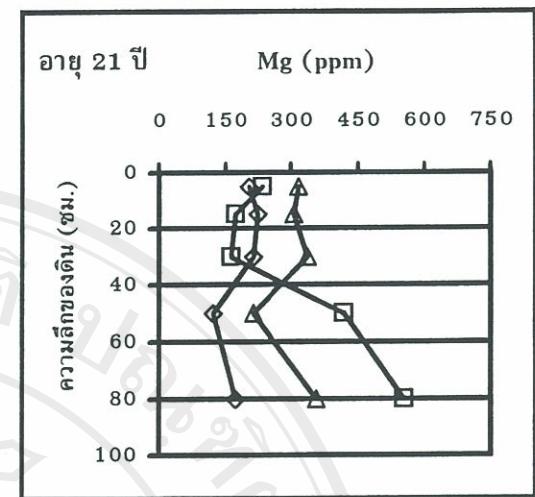
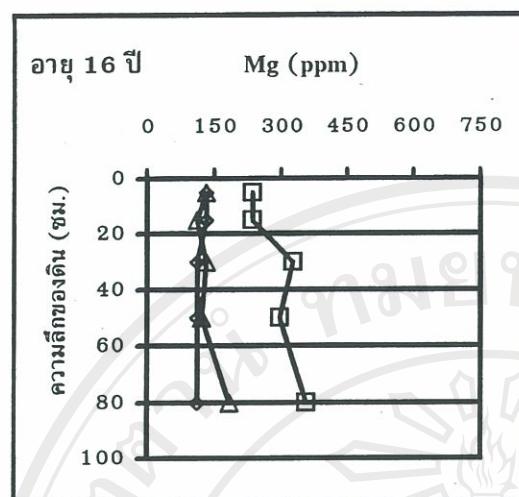
รูปที่ 4-51. ความเข้มข้นของคัลเซียมที่สามารถถักดัดได้ในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-52. ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินของสวนปาล์มเกรียนที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของดินและตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท

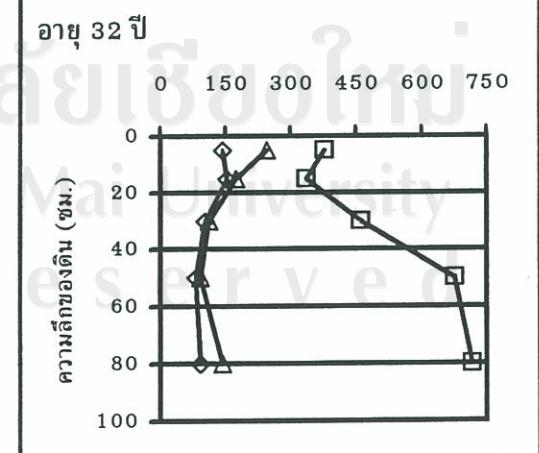
	ล่าง
	กลาง
	บน





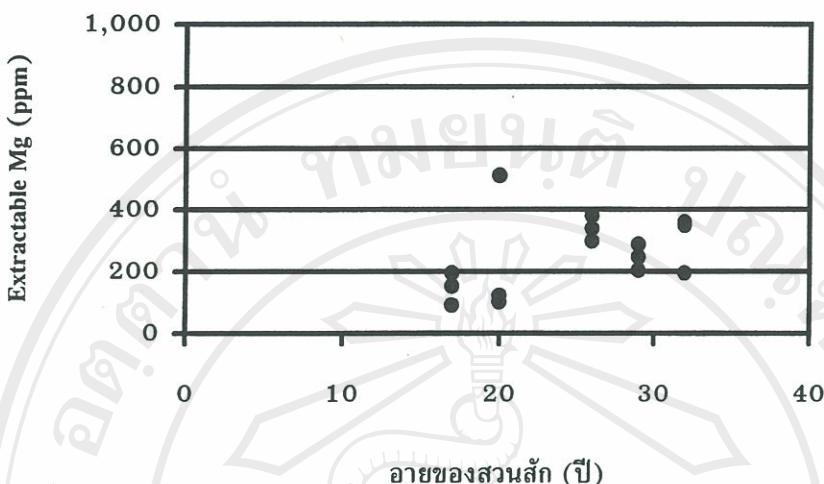
รูปที่ 4-53. ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าแม่เมือง ที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของดินและพื้นที่สูงต่ำอย่างสูง

- ◊ Site 1
- Site 2
- △ Site 3

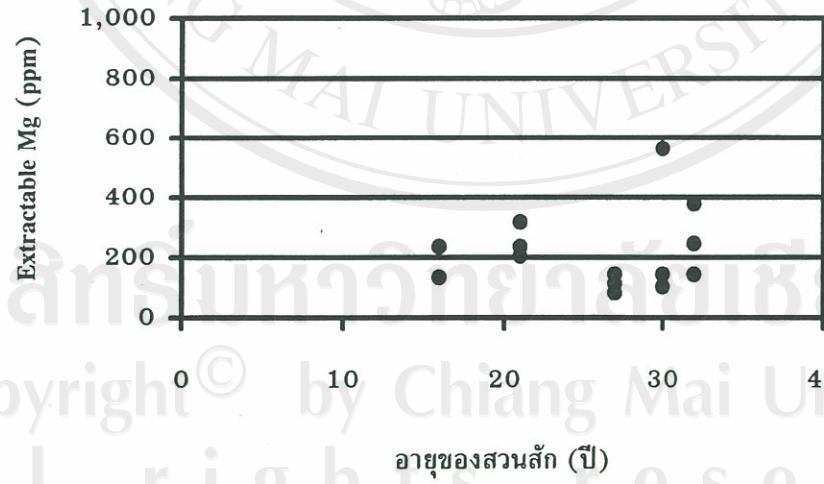


ทุ่งเกวียน

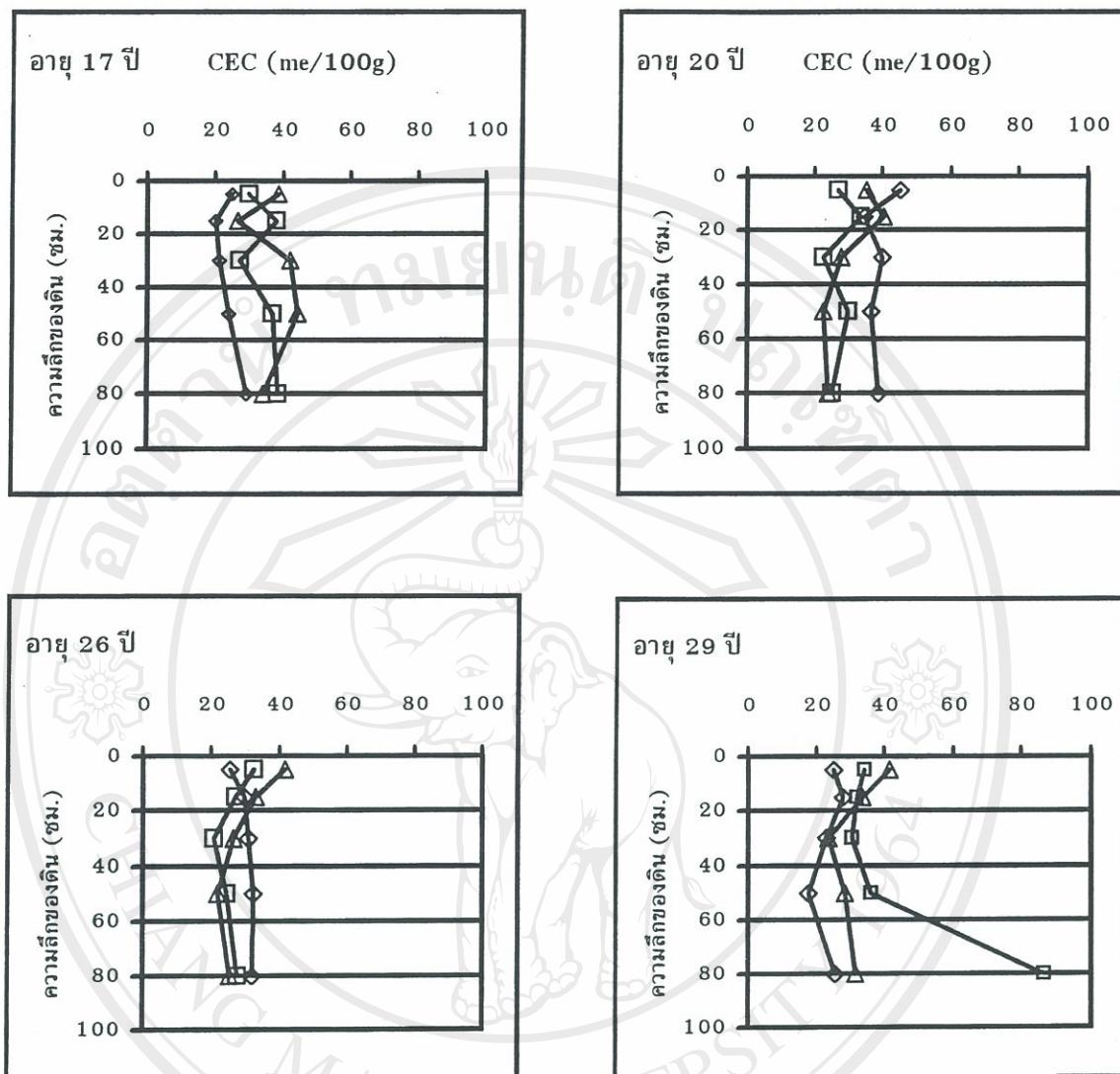
0-10 ซม.



แม่เมะ

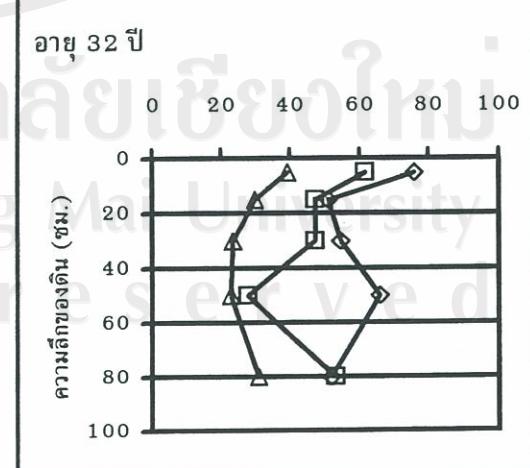


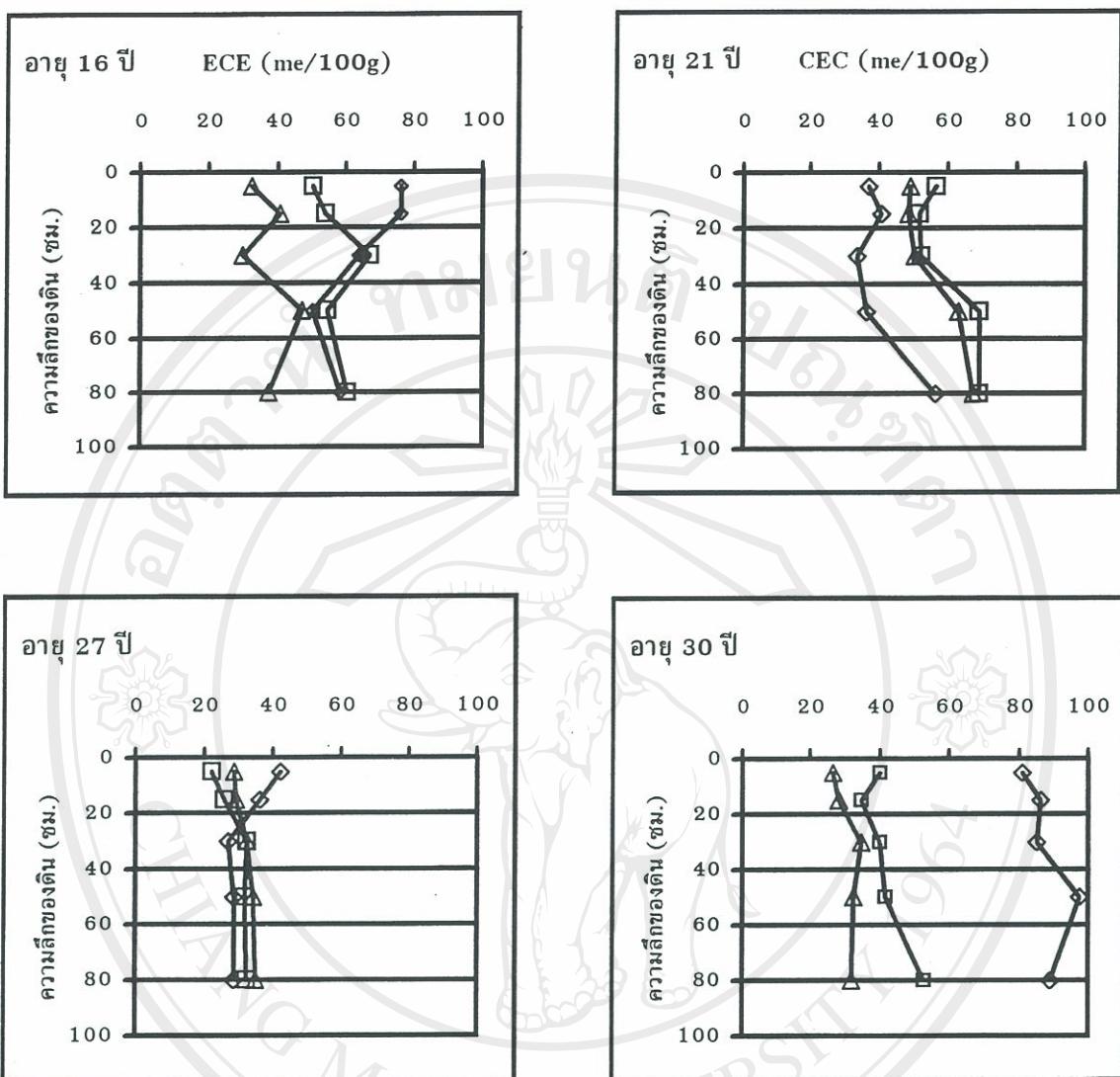
รูปที่ 4-54. ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ของป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-55. ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ในดินสวนป่าทุ่งเกวียนที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของดินและตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท

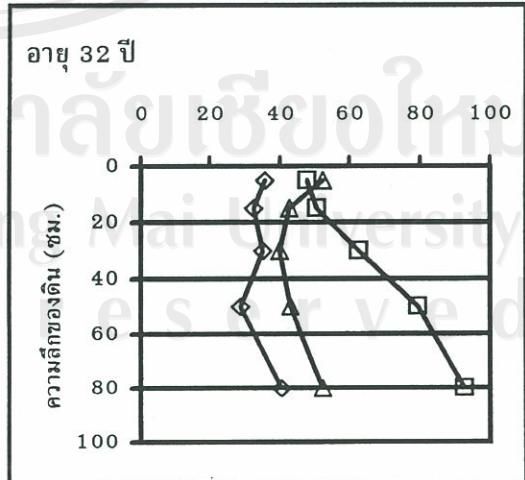
◇ ล่าง
□ กกลาง
△ บน

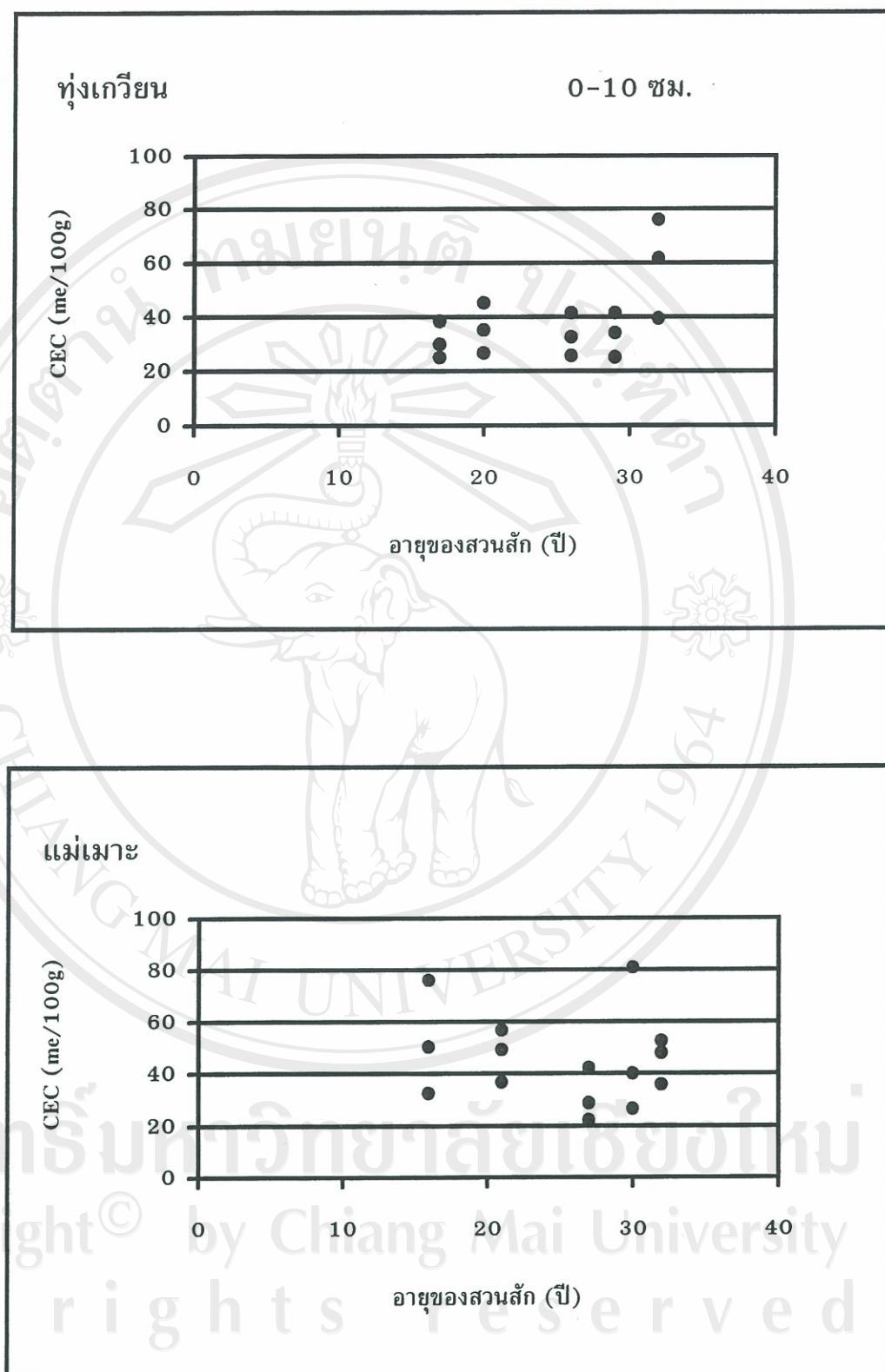




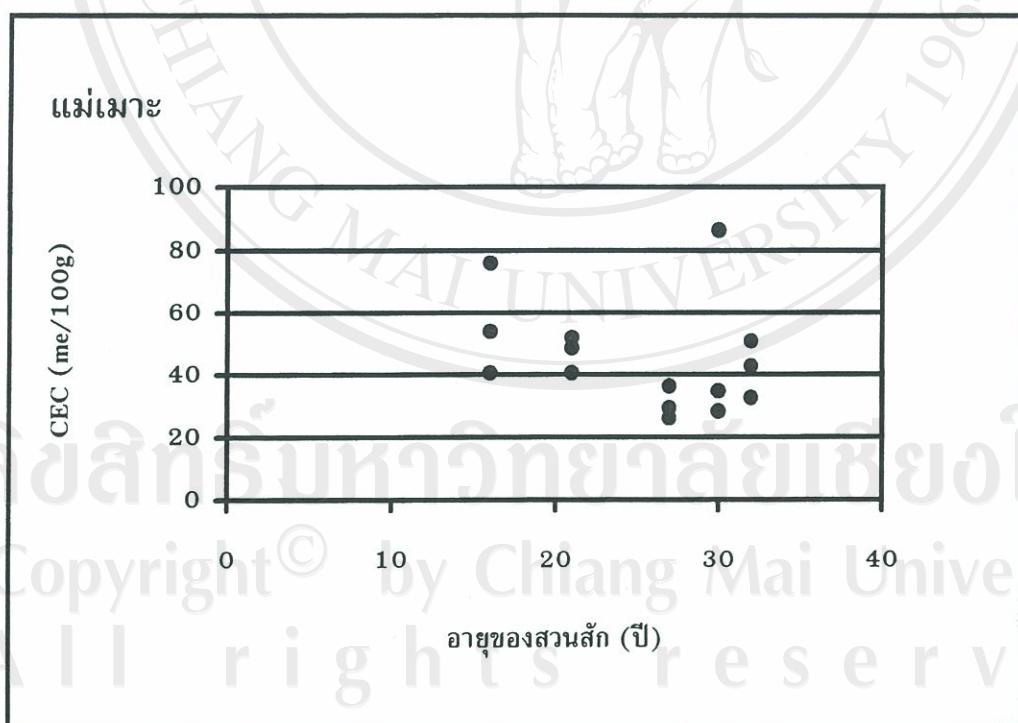
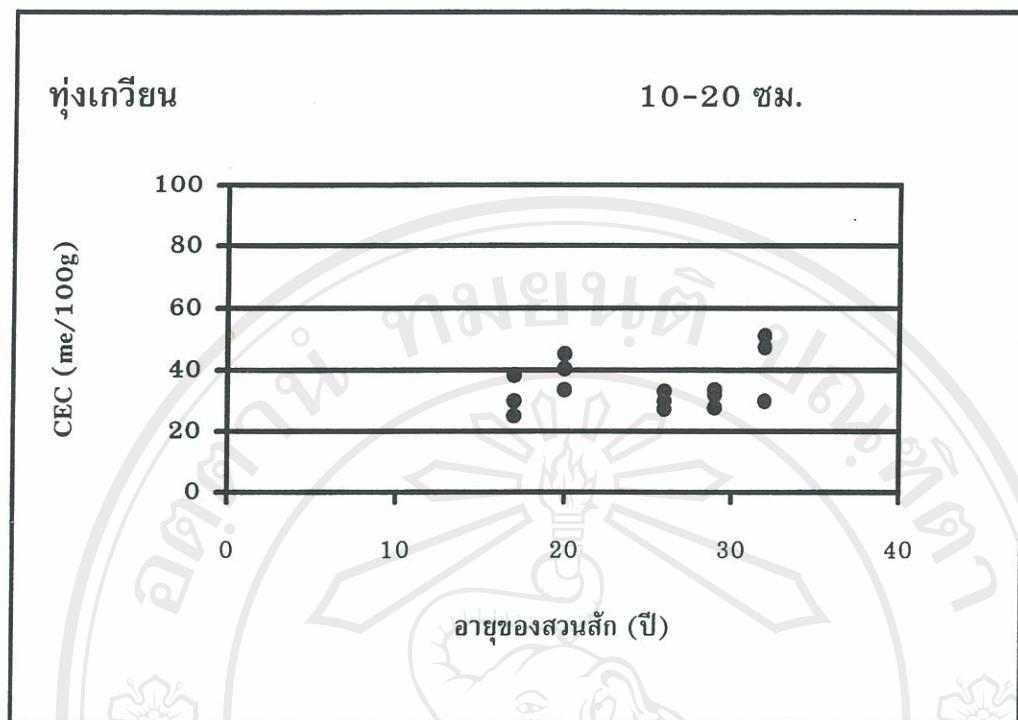
รูปที่ 4-56. ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ในดินสวนปาแม่เมะ ที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของดินและพื้นที่สั่งตัวอย่าง

- Site 1
- Site 2
- Site 3





รูปที่ 4-57. ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ของดินชั้นบน (0-10 ซม.)
ในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-58. ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ของดินชั้นบน (10-20 ซม.) ในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ

4.2.4 การสะสมของธาตุอาหารพืชในดิน

(1). การสะสมของปริมาณอินทรีย์วัตถุและการรับอน

ก. ปริมาณของอินทรีย์วัตถุ

(Amounts of Organic Matter)

ปริมาณของอินทรีย์วัตถุที่สะสมอยู่ในดินมากจะมากในดินชั้นบนและลดน้อยลงในดินชั้นล่าง การเคลื่อนย้ายของอินทรีย์สารลงไปในชั้นดินกับน้ำที่ซึมผ่านลงมาในดินจะยังผลทำให้มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุในชั้นดินที่อยู่ลึกลงไป การตายลงของรากรพืชจะช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ซึ่งขึ้นอยู่กับความลึกของระบบรากร อย่างไรก็ตามดินชั้นบนอาจได้รับอิทธิพลจากไฟป่าและการเชาะกร่อนหน้าดินโดยน้ำ ส่งผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดน้อยลง ดังนั้นการสะสมของอินทรีย์วัตถุในดินจะมากหรือน้อยจึงไม่ได้ขึ้นอยู่กับอายุของสวนป่าเพียงอย่างเดียว

รูปที่ 4-59 ถึง รูปที่ 4-63 แสดงปริมาณการสะสมของอินทรีย์วัตถุในดินสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าทุ่งเกวียน

ปริมาณการสะสมของอินทรีย์วัตถุในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 130.67, 165.50 และ 186.53 t/ha ตามลำดับ ในสวนป่าอายุ 20 ปี มีปริมาณเท่ากับ 157.81, 120.29 และ 148.09 t/ha ตามลำดับ

ดินในสวนป่าอายุ 26 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของอินทรีย์วัตถุในชั้นดินเท่ากับ 136.24, 103.41 และ 219.50 t/ha ตามลำดับ ขณะที่สวนป่าอายุ 29 ปี มีปริมาณเท่ากับ 182.72, 264.15 และ 272.08 t/ha ตามลำดับ

ในสวนป่าอายุ 32 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของอินทรีย์วัตถุในชั้นดินเท่ากับ 156.24, 254.20 และ 190.68 t/ha ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของปริมาณอินทรีย์วัตถุในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 160.90, 142.06, 153.05, 239.65 และ 200.37 t/ha ตามลำดับ ปริมาณการสะสมของอินทรีย์วัตถุในชั้นดินของสวนป่าทุ่งเกวียนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า อย่างไรก็ตามพบว่าในสวนป่าแต่ละชั้นอายุปริมาณของอินทรีย์วัตถุมีความผันแปรมากตามพื้นที่

สวนป่าแม่เมะ

ปริมาณการสะสมของอินทรีย์วัตถุในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 219.76, 132.96 และ 199.26 t/ha ตามลำดับ ในสวนป่าอายุ 21 ปี มีปริมาณเท่ากับ 123.09, 134.51 และ 152.83 t/ha ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 27 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของอินทรีย์วัตถุในชั้นดินเท่ากับ 186.88, 142.44 และ 182.42 t/ha ขณะที่ในสวนป่าอายุ 30 ปี มีปริมาณเท่ากับ 213.15, 132.37 และ 137.27 t/ha ตามลำดับ

ในสวนป่าอายุ 32 ปี ดินชั้นบนบริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของอินทรีย์วัตถุในชั้นดินเท่ากับ 171.27, 136.78 และ 201.58 t/ha ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของปริมาณอินทรีย์วัตถุในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 183.99, 136.81, 170.58, 160.93 และ 169.91 t/ha ตามลำดับ ดังนั้นปริมาณการสะสมของอินทรีย์วัตถุในชั้นดินของสวนป่าแม่เมาะจึงไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่า

โดยทั่วไปปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินมักจะเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า มีรายงานว่าในช่วงเวลา 18 ปี ของการปลูกไม้สัก 4 ชนิดในรัฐ Illinois ของอเมริกาพบว่าอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. เพิ่มขึ้นถึง 75% (Gilmore & Boggess, 1976 อ้างโดย McColl & Powers, 1989)

ข. ปริมาณของคาร์บอน

(Amounts of Organic Carbon)

รูปที่ 4-64 ถึง รูปที่ 4-68 แสดงปริมาณการสะสมของคาร์บอนในดินสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมาะ ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าทุ่งเกวียน

ปริมาณการสะสมของคาร์บอนในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 75.79, 95.99 และ 108.19 t/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 93.32 t/ha ในสวนป่าอายุ 20 ปี มีปริมาณเท่ากับ 91.53, 69.77 และ 85.89 t/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.40 t/ha

ดินในสวนป่าอายุ 26 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของคาร์บอนในชั้นดินเท่ากับ 79.02, 59.98 และ 127.31 t/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 88.77 t/ha ดินในสวนป่าอายุ 29 ปี มีปริมาณเท่ากับ 105.98, 153.20 และ 157.81 t/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 139.00 t/ha

ในสวนป่าอายุ 32 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของคาร์บอนในชั้นดินเท่ากับ 90.62, 147.43 และ 110.60 t/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 116.22 t/ha

สวนป่าแม่เมาะ

ปริมาณการสะสมของคาร์บอนในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 127.46, 77.12 และ 115.57 t/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 106.72 t/ha ขณะที่สวนป่าอายุ 21 ปี มีปริมาณเท่ากับ 71.39, 78.01 และ 88.64 t/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 79.35 t/ha

ดินในสวนป่าอายุ 27 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของคาร์บอนในชั้นดินเท่ากับ 108.39, 82.62 และ 105.80 t/ha มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 98.94 t/ha ในสวนป่าอายุ 30 ปี มีปริมาณเท่ากับ 123.63, 76.77 และ 79.62 t/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 93.34 t/ha

ในสวนป่าอายุ 32 ปีนั้น ดินบริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของคาร์บอนในชั้นดินเท่ากับ 99.34, 79.33 และ 116.92 t/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 98.53 t/ha

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนในดินสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมาะมีลักษณะเช่นเดียวกับปริมาณการสะสมของอินทรีย์วัตถุในดิน

**(2). ปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดในติน
(Amounts of Total Nitrogen)**

รูปที่ 4-69 ถึง รูปที่ 4-73 แสดงปริมาณการสะสมของไนโตรเจนในตินสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าทุ่งเกวียน

ปริมาณการสะสมของไนโตรเจนในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 17 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 6,315.49, 7,999.05 และ 9,015.74 kg/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7,776.76 kg/ha ในสวนป่าอายุ 20 ปี มีปริมาณเท่ากับ 7,627.57, 5,814.23 และ 7,157.54 kg/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ย 6,866.45 kg/ha

ดินในสวนป่าอายุ 26 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของไนโตรเจนในชั้นดินเท่ากับ 6,584.88, 4,997.93 และ 10,609.27 kg/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ย 7,397.36 kg/ha ดินในสวนป่าอายุ 29 ปี มีปริมาณเท่ากับ 8,831.61, 12,767.02 และ 13,150.68 kg/ha ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ย 11,583.10 kg/ha

สวนป่าอายุ 32 ปี พื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของไนโตรเจนในชั้นดินเท่ากับ 7,551.56, 12,286.20 และ 9,216.35 kg/ha ตามลำดับ มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 9,684.70 kg/ha

สวนป่าแม่เมะ

ปริมาณการสะสมของไนโตรเจนในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 10,621.82, 6,426.26 และ 9,631.09 kg/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ย 8,893.06 kg/ha ในสวนป่าอายุ 21 ปี มีปริมาณเท่ากับ 5,949.52, 6,501.20 และ 7,386.69 kg/ha ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ย 6,612.47 kg/ha

ดินในสวนป่าอายุ 27 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของไนโตรเจนในชั้นดินเท่ากับ 9,032.65, 6,884.81 และ 8,816.99 kg/ha มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8,244.82 kg/ha ดินในสวนป่าอายุ 30 ปี มีปริมาณเท่ากับ 10,302.24, 6,397.85 และ 6,634.81 kg/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7,778.30 kg/ha

ในสวนป่าอายุ 32 ปีนั้น ดินชั้นบนบริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของไนโตรเจนในชั้นดินเท่ากับ 8,278.20, 6,611.07 และ 9,742.96 kg/ha ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ย 8,210.74 kg/ha

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณไนโตรเจนในตินสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะลักษณะเช่นเดียวกับปริมาณการสะสมของคาร์บอนในติน

(3). ปริมาณของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้

(Amounts of Extractable Phosphorus)

รูปที่ 4-74 ถึง รูปที่ 4-78 แสดงปริมาณของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ในตินสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าทุ่งเกวียน

ปริมาณของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 17 ปี พื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 4.33, 5.99 และ 7.89 kg/ha ตามลำดับ ในสวนป่าอายุ 20 ปี มีปริมาณเท่ากับ 2.46, 3.03 และ 4.37 kg/ha ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 26 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในชั้นดิน 3.26, 3.86 และ 8.79 kg/ha ตามลำดับ ในสวนป่าอายุ 29 ปี มีปริมาณเท่ากับ 12.54, 21.05 และ 38.33 kg/ha ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 32 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในชั้นดินเท่ากับ 2.65, 2.95 และ 13.49 kg/ha ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 6.07, 3.29, 5.30, 23.97 และ 6.36 kg/ha ตามลำดับ ดังนั้นปริมาณของฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในชั้นดินของสวนป่าทุ่งเกวียนจึงไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่า

สวนป่าแม่เมะ

ปริมาณของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 26.22, 3.74 และ 4.38 kg/ha ตามลำดับ ในสวนป่าอายุ 21 ปี มีปริมาณเท่ากับ 4.88, 4.06 และ 2.85 kg/ha ตามลำดับ

ในสวนป่าอายุ 27 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในชั้นดินเท่ากับ 15.25, 9.53 และ 6.46 kg/ha ในสวนป่าอายุ 30 ปี มีปริมาณเท่ากับ 1.66, 5.31 และ 8.30 kg/ha ตามลำดับ

ในสวนป่าอายุ 32 ปีนั้น ดินชั้นบนบริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในชั้นดินเท่ากับ 5.89, 2.00 และ 6.21 kg/ha ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 11.45, 3.93, 10.41, 5.09 และ 4.70 kg/ha ตามลำดับ ปริมาณของฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในดินของสวนป่าแม่เมะไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่าแต่อย่างใด

(4). ปริมาณของโปตัสเซียมที่สามารถสกัดได้

(Amounts of Extractable Potassium)

รูปที่ 4-79 ถึง รูปที่ 4-83 แสดงปริมาณของโปตัสเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าทุ่งเกวียน

ปริมาณของโปตัสเซียมที่สามารถสกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 17 ปี พื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 716.20, 966.60 และ 854.94 kg/ha ตามลำดับ ในสวนป่าอายุ 20 ปี มีปริมาณเท่ากับ 1,037.41, 701.48 และ 680.54 kg/ha ตามลำดับ

ในสวนป่าอายุ 26 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของโปตัสเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินเท่ากับ 894.80, 553.12 และ 931.67 kg/ha ตามลำดับ ดินในสวนป่าอายุ 29 ปี มีปริมาณเท่ากับ 1,567.54, 2,173.15 และ 2,391.24 kg/ha ตามลำดับ ขณะที่สวนป่าอายุ 32 ปี มีปริมาณเท่ากับ 597.14, 870.88 และ 1,315.46 kg/ha ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของปริมาณโปตัสเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่า 845.91, 806.48, 793.20, 2,043.98 และ 927.83 kg/ha ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่าทุ่งเกวียน อย่างไรก็ตามพบว่ามีความผันแปรมากตามพื้นที่ในสวนป่าแต่ละชั้นอายุ

สวนป่าแม่เมะ

ปริมาณของโพตัลเซี่ยมที่สามารถสกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 913.87, 915.45 และ 1,134.80 kg/ha ตามลำดับ ในสวนป่าอายุ 21 ปี มีปริมาณเท่ากับ 555.66, 610.69 และ 446.43 kg/ha ตามลำดับ

ดินในสวนป่าอายุ 27 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของโพตัลเซี่ยมที่สกัดได้ในชั้นดินเท่ากับ 791.34, 584.77 และ 422.10 kg/ha ในสวนป่าอายุ 30 ปี มีปริมาณเท่ากับ 395.76, 452.07 และ 491.62 kg/ha ตามลำดับ

ในสวนป่าอายุ 32 ปีนั้น ดินชั้นบนบริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของโพตัลเซี่ยมที่สกัดได้ในชั้นดินเท่ากับ 416.83, 390.18 และ 460.42 kg/ha ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของปริมาณโพตัลเซี่ยมที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 988.04, 537.59, 599.40, 446.48 และ 422.48 kg/ha ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีปริมาณลดลงตามอายุของสวนป่าในสวนป่าแม่เมะ

(5). ปริมาณของคลอเชียมที่สามารถสกัดได้

(Amounts of Extractable Calcium)

รูปที่ 4-84 ถึง รูปที่ 4-88 แสดงปริมาณของคลอเชียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าหุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าหุ่งเกวียน

ปริมาณของคลอเชียมที่สามารถสกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 17 ปี พื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 1,354.63, 3,345.94 และ 4,890.44 kg/ha ตามลำดับ ในสวนป่าอายุ 20 ปี มีปริมาณเท่ากับ 8,845.51, 4,624.90 และ 5,265.30 kg/ha ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 26 ปี พื้นที่ 3 บริเวณมีปริมาณคลอเชียมที่สกัดได้ในชั้นดินเท่ากับ 4,700.77, 5,382.88 และ 3,090.90 kg/ha ตามลำดับ ดินในสวนป่าอายุ 29 ปี มีปริมาณเท่ากับ 4,255.31, 4,891.82 และ 6,401.49 kg/ha ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 32 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของคลอเชียมที่สกัดได้ในชั้นดินเท่ากับ 14,781.33, 12,752.12 และ 6,766.51 kg/ha ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของปริมาณคลอเชียมที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 3,197.00, 6,245.24, 5,958.44, 5,182.87 และ 11,433.32 kg/ha ตามลำดับ ปริมาณคลอเชียมที่สกัดได้ในดินของสวนป่าหุ่งเกวียนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่า

สวนป่าแม่เมะ

ปริมาณของคลอเชียมที่สามารถสกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 16 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 66,920.21, 25,274.77 และ 9,805.68 kg/ha ตามลำดับ ในสวนป่าอายุ 21 ปี มีปริมาณเท่ากับ 12,804.05, 25,365.52 และ 4,690.26 kg/ha ตามลำดับ

สวนป่าอายุ 27 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของคัลเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินเท่ากับ 11,325.06, 10,277.39 และ 7,866.80 kg/ha ดินในสวนป่าอายุ 30 ปี มีปริมาณเท่ากับ 31,478.98, 18,500.42 และ 9,315.73 kg/ha ตามลำดับ

ในสวนป่าอายุ 32 ปีนั้น ดินชั้นบนบริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของคัลเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินเท่ากับ 16,819.20, 24,495.08 และ 36,337.83 kg/ha ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของปริมาณคัลเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 34,000.22, 14,286.61, 9,823.08, 19,765.04 และ 25,884.04 kg/ha ตามลำดับ ปริมาณของคัลเซียมที่สกัดได้ในดินของสวนป่าแม่เมะไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่า ปริมาณคัลเซียมที่สกัดได้ที่สูงมาก ในดินสวนป่าบางชั้นอายุเกิดจากอิทธิพลของหินปูน

(6). ปริมาณของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้

(Amounts of Extractable Magnesium)

รูปที่ 4-89 ถึง รูปที่ 4-93 แสดงปริมาณของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าหุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ ตามความลึกของชั้นดินและตามอายุของสวนป่า

สวนป่าหุ่งเกวียน

ปริมาณแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 17 ปี พื้นที่บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 513.00, 1,038.45 และ 1,253.60 kg/ha ตามลำดับ ขณะที่ดินสวนป่าอยุ 20 ปี มีค่า 2,134.59, 1,044.36 และ 1,015.55 kg/ha ตามลำดับ

ในสวนป่าอยุ 26 ปี พื้นที่ 3 บริเวณ ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินมีค่า 2,180.75, 1,178.05 และ 1,468.72 kg/ha ตามลำดับ ดินสวนป่าอยุ 29 ปี มีปริมาณเท่ากับ 1,065.93, 1,650.32 และ 1,847.05 kg/ha ตามลำดับ สวนป่าอยุ 32 ปี มีปริมาณเท่ากับ 3,291.90, 3,499.85 และ 3,337.50 kg/ha ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอยุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 935.02, 1,398.17, 1,609.17, 1,521.20 และ 3,376.42 kg/ha ตามลำดับ ปริมาณของแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดินของสวนป่าหุ่งเกวียนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่า

สวนป่าแม่เมะ

ปริมาณของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอยุ 16 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 1,572.10, 3,761.96 และ 1,835.61 kg/ha ตามลำดับ ดินสวนป่าอยุ 21 ปี มีปริมาณ 2,056.44, 4,054.32 และ 3,153.91 kg/ha ตามลำดับ

สวนป่าอยุ 27 ปี บริเวณที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของแมกนีเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินเท่ากับ 1,477.95, 1,725.93 และ 1,849.19 kg/ha ดินในสวนป่าอยุ 30 ปี มีค่า 5,040.67, 2,469.16 และ 1,438.62 kg/ha ตามลำดับ ดินสวนป่าอยุ 32 ปี มีปริมาณ 1,307.03, 3,821.23 และ 1,870.73 kg/ha ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอยุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 2,389.89, 3,088.22, 1,684.36, 2,982.82, และ 2,333.00 kg/ha ตามลำดับ ปริมาณของแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดินของสวนป่าแม่เมะไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่า

ตารางที่ 4-9. การสะสมธาตุอาหารในดินสวนป่าทุ่งเกวียนที่มีอายุต่าง ๆ กัน

อายุ (ปี)	ปีที่ปลูก	ความลึก [*] (ซม.)	Fine Earth t/ha	OM t/ha	C t/ha	Total N kg/ha	Extractable (kg/ha)			
							P	K	Ca	Mg
17	2526	0-10	1,026	32.63	18.92	1,576.89	0.75	88.21	389.01	94.62
		(1) ล่าง	775	18.34	10.64	886.32	0.67	57.70	119.08	55.57
		20-40	1,823	30.42	17.64	1,470.37	1.02	159.05	130.79	93.42
		40-60	1,630	18.46	10.70	892.03	0.65	121.45	250.64	100.26
		60-100	4,125	30.83	17.88	1,489.89	1.24	289.79	465.11	169.13
	(2) กลาง	รวม	9,378	130.67	75.79	6,315.49	4.33	716.20	1,354.63	513.00
		0-10	1,101	38.34	22.24	1,853.14	0.90	106.25	981.83	214.42
		10-20	1,141	28.00	16.24	1,353.23	1.15	124.39	315.83	116.97
		20-40	2,333	42.89	24.88	2,073.09	1.63	232.15	382.64	191.32
		40-60	2,302	24.69	14.32	1,193.32	0.94	215.24	495.51	212.36
	(3) บน	60-100	4,228	31.58	18.32	1,526.27	1.35	288.57	1,170.13	303.37
		รวม	11,106	165.50	95.99	7,999.05	5.99	966.60	3,345.94	1,038.45
		0-10	1,119	45.05	26.13	2,177.41	0.93	110.76	986.25	172.02
		10-20	1,193	35.16	20.39	1,699.33	3.07	99.64	599.31	195.69
		20-40	2,335	44.04	25.55	2,128.84	1.31	222.42	430.83	287.22
	(2) กลาง	40-60	2,488	29.31	17.00	1,416.81	0.95	204.63	586.53	178.51
		60-100	4,555	32.97	19.12	1,593.37	1.64	217.48	2,287.51	420.16
		รวม	11,690	186.53	108.19	9,015.74	7.89	854.94	4,890.44	1,253.60
20	2523	0-10	987	43.83	25.42	2,118.35	0.44	156.14	2,558.73	505.68
		(1) ล่าง	958	29.49	17.10	1,425.27	0.40	103.24	923.14	196.41
		20-40	1,693	30.15	17.49	1,457.34	0.49	292.92	2,134.66	555.36
		40-60	1,939	22.93	13.30	1,108.32	0.29	137.66	1,132.75	278.22
		60-100	4,174	31.41	18.22	1,518.28	0.83	347.46	2,096.23	598.92
	(2) กลาง	รวม	9,750	157.81	91.53	7,627.57	2.46	1,037.41	8,845.51	2,134.59
		0-10	949	31.75	18.42	1,534.70	0.39	70.69	612.74	116.71
		10-20	953	23.25	13.48	1,123.60	0.52	44.81	566.74	117.26
		20-40	1,771	26.85	15.57	1,297.62	0.76	139.90	726.07	163.37
		40-60	1,609	15.83	9.18	765.29	0.43	105.02	511.40	115.48
	(3) บน	60-100	3,989	22.61	13.12	1,093.01	0.92	341.07	2,207.95	531.54
		รวม	9,272	120.29	69.77	5,814.23	3.03	701.48	4,624.90	1,044.36
		0-10	1,092	36.95	21.43	1,785.91	0.57	80.51	783.27	111.90
		10-20	1,129	25.32	14.69	1,223.98	0.63	66.32	636.37	104.13
		20-40	2,272	36.39	21.11	1,758.87	0.98	143.70	978.04	186.29
	(3) บน	40-60	2,028	21.39	12.41	1,033.85	0.81	157.67	1,205.60	207.86
		60-100	3,955	28.03	16.26	1,354.92	1.38	232.35	1,662.02	405.37
	รวม	0-100	10,475	148.09	85.89	7,157.54	4.37	680.54	5,265.30	1,015.55

อายุ (ปี)	ปีที่ปลูก	ความลึก (ซม.)	Fine Earth t/ha	OM t/ha	C t/ha	Total N kg/ha	Extractable (kg/ha)			
							P	K	Ca	Mg
26	2517	0-10	649	21.82	12.66	1,054.65	0.49	129.73	505.29	219.40
		(1) 10-20	720	14.51	8.41	701.21	0.48	79.53	206.56	125.41
		ล่าง 20-40	1,325	22.48	13.04	1,086.72	0.60	137.18	665.68	258.12
		40-60	1,799	38.17	22.14	1,845.01	0.65	174.48	755.93	387.18
		60-100	3,630	39.25	22.77	1,897.29	1.05	373.89	2,567.32	1,190.64
	รวม	0-60	8,123	136.24	79.02	6,584.88	3.26	894.80	4,700.77	2,180.75
		(2) 0-10	749	32.50	18.85	1,570.79	0.74	109.03	1,136.80	222.75
		กลาง 10-20	727	18.92	10.97	914.32	0.67	59.63	782.70	149.09
		20-40	1,322	20.47	11.87	989.37	0.83	151.68	1,246.51	257.43
		40-60	1,110	11.84	6.87	572.23	0.60	110.17	659.90	170.66
	บก	60-100	2,170	19.68	11.41	951.22	1.02	122.61	1,556.98	378.12
		รวม 0-60	6,078	103.41	59.98	4,997.93	3.86	553.12	5,382.88	1,178.05
		(3) 0-10	1,195	71.36	41.39	3,448.94	1.91	186.14	1,261.75	453.25
		10-20	1,151	49.70	28.82	2,402.08	2.29	105.03	589.92	271.36
		20-40	2,131	57.86	33.56	2,796.48	2.32	179.55	524.26	240.29
	บก	40-60	1,553	14.35	8.32	693.53	0.82	154.90	318.35	143.26
		60-100	3,518	26.24	15.22	1,268.25	1.44	306.04	396.63	360.57
		รวม 0-100	9,548	219.50	127.31	10,609.27	8.79	931.67	3,090.90	1,468.72
29	2514	0-10	1,138	45.30	26.27	2,189.58	0.40	196.30	898.13	233.28
		(1) 10-20	1,050	30.59	17.74	1,478.54	2.22	145.18	548.96	150.70
		ล่าง 20-40	1,930	33.11	19.20	1,600.36	2.97	260.97	810.89	217.56
		40-60	1,826	21.31	12.36	1,029.89	2.08	298.53	729.90	187.15
		60-100	3,864	52.41	30.40	2,533.24	4.87	666.56	1,267.44	277.25
	รวม	0-100	9,808	182.72	105.98	8,831.61	12.54	1,567.54	4,255.31	1,065.93
		(2) 0-10	1,276	63.76	36.98	3,081.62	2.58	271.50	1,334.19	313.93
		กลาง 10-20	1,160	40.83	23.68	1,973.38	3.18	181.49	903.37	225.84
		20-40	2,421	62.98	36.53	3,043.93	5.59	295.38	943.03	397.06
		40-60	2,437	39.04	22.64	1,887.07	3.80	527.71	574.63	349.78
	บก	60-100	4,436	57.54	33.37	2,781.03	5.90	897.08	1,136.60	363.71
		รวม 0-100	11,730	264.15	153.20	12,767.02	21.05	2,173.15	4,891.82	1,650.32
		(3) 0-10	1,262	69.22	40.15	3,345.47	4.49	218.04	2,872.01	362.24
		10-20	1,280	54.38	31.54	2,628.17	5.02	179.52	970.88	275.52
		20-40	2,696	59.69	34.62	2,884.97	8.95	390.27	801.44	442.17
	บก	40-60	2,612	41.45	24.04	2,003.47	7.81	534.14	776.40	374.81
		60-100	4,784	47.35	27.46	2,288.60	12.06	1,069.27	980.76	392.31
	รวม		12,634	272.08	157.81	13,150.68	38.33	2,391.24	6,401.49	1,847.05

อายุ (ปี)	ปีที่ปลูก	ความลึก [*] (ซม.)	Fine Earth t/ha	OM t/ha	C t/ha	Total N kg/ha	Extractable (kg/ha)			
							P	K	Ca	Mg
32	2511 (1) ล่าง	0-10	778	42.51	24.65	2,054.42	0.79	111.32	1,763.46	279.28
		10-20	830	30.45	17.66	1,471.64	0.27	64.31	1,386.49	272.19
		20-40	1,617	37.55	21.78	1,814.70	0.44	120.06	3,032.99	662.95
		40-60	1,564	16.75	9.72	809.75	0.28	103.63	2,356.97	545.15
		60-100	3,646	28.99	16.81	1,401.06	0.88	197.81	6,241.42	1,532.32
	รวม		8,436	156.24	90.62	7,551.56	2.65	597.14	14,781.33	3,291.90
	(2) กลาง	0-10	989	57.11	33.12	2,760.25	0.79	124.42	1,734.18	344.81
		10-20	1,109	49.02	28.43	2,369.46	0.63	78.16	1,113.61	295.45
		20-40	2,384	60.36	35.01	2,917.17	0.57	169.84	2,198.96	586.39
		40-60	2,625	47.81	27.73	2,310.81	0.47	200.85	2,475.82	753.51
		60-100	4,361	39.90	23.14	1,928.51	0.48	297.62	5,229.54	1,519.70
	รวม		11,468	254.20	147.43	12,286.20	2.95	870.88	12,752.12	3,499.85
	(3) บน	0-10	1,140	59.50	34.51	2,875.62	7.06	101.78	993.59	222.10
		10-20	1,216	41.57	24.11	2,009.22	1.50	85.39	971.79	261.64
		20-40	2,534	31.54	18.30	1,524.64	1.80	193.19	1,428.36	493.43
		40-60	2,752	22.04	12.79	1,065.42	1.32	303.40	1,241.13	761.60
		60-100	5,199	36.03	20.90	1,741.45	1.82	631.69	2,131.64	1,598.73
รวม		0-100	12,841	190.68	110.60	9,216.35	13.49	1,315.46	6,766.51	3,337.50

จัดทำโดย ภาควิชาดินและน้ำ 土水系
 Copyright[©] by Chiang Mai University
 All rights reserved

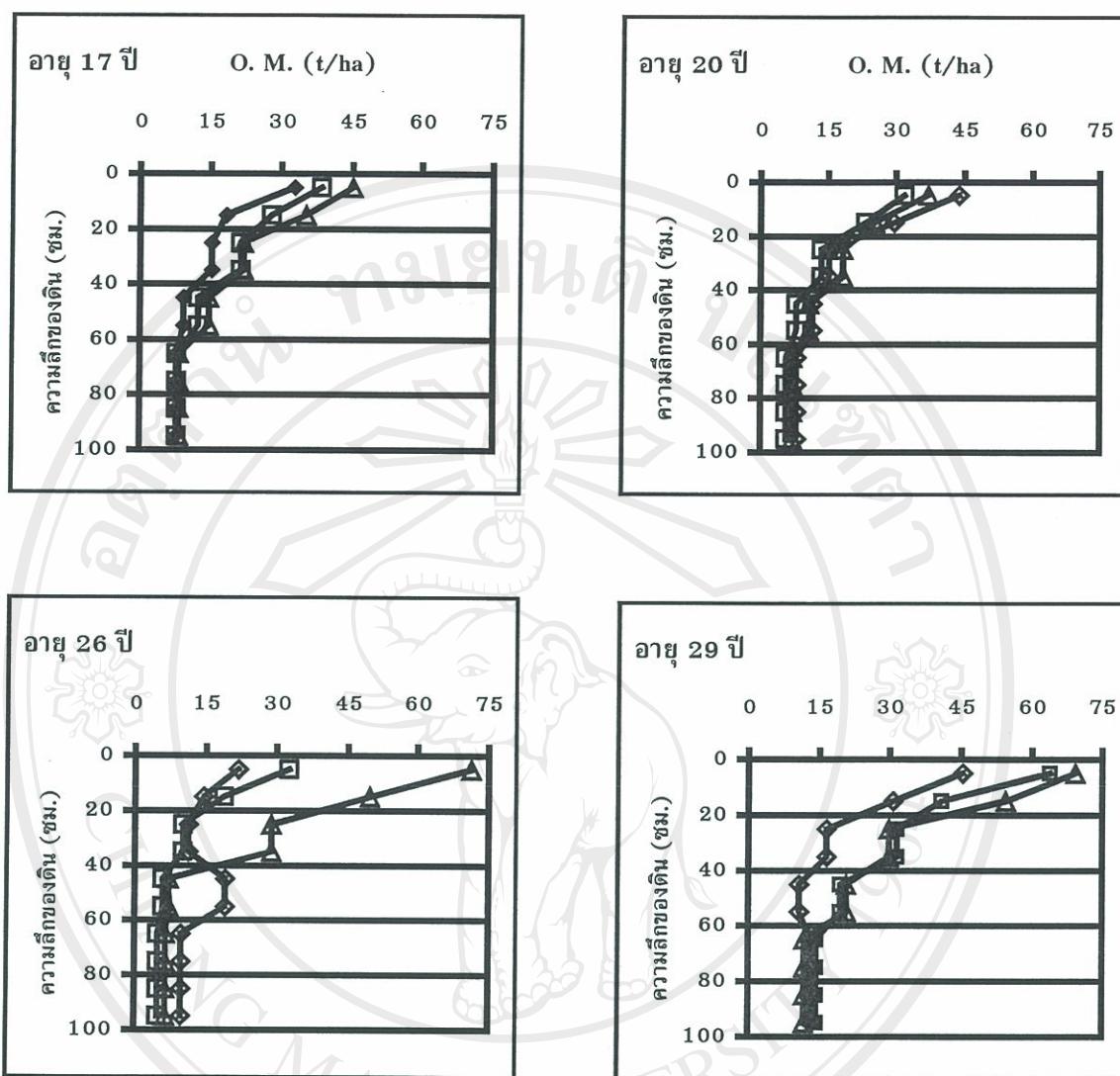
ตารางที่ 4-10. การสะสมธาตุอาหารในดินสวนป่าแม่เมืองที่มีอายุต่าง ๆ กัน

อายุ (ปี)	ปั๊บลูก	ความลึก ^(ซม.)	Fine Earth t/ha	OM t/ha	C t/ha	Total N kg/ha	Extractable (kg/ha)			
							P	K	Ca	Mg
16	(Site 1)	0-10	1,123	60.20	34.92	2,909.66	5.13	146.00	4,685.35	149.66
		10-20	1,223	53.68	31.14	2,594.59	4.18	107.03	5,240.66	162.99
		20-40	2,704	60.71	35.21	2,934.22	7.54	186.58	10,975.69	304.88
		40-60	3,014	19.53	11.33	943.97	2.92	170.27	16,340.54	339.78
		60-100	5,453	25.64	14.87	1,239.38	6.43	303.99	29,677.96	614.80
	รวม	0-100	13,517	219.76	127.46	10,621.82	26.22	913.87	66,920.21	1,572.10
	(Site 2)	0-10	1,041	48.72	28.26	2,354.97	0.53	157.67	1,696.10	245.35
		10-20	1,014	29.25	16.97	1,413.96	0.37	100.17	1,570.05	239.15
		20-40	2,294	29.22	16.95	1,412.16	0.76	174.33	4,772.94	752.39
		40-60	2,442	10.60	6.15	512.33	0.63	142.25	4,230.41	725.93
		60-100	5,015	15.16	8.79	732.84	1.45	341.02	13,005.27	1,799.15
	รวม	0-100	11,806	132.96	77.12	6,426.26	3.74	915.45	25,274.77	3,761.96
21	(Site 1)	0-10	1,215	41.57	24.11	2,009.10	0.57	152.21	934.19	161.93
		10-20	1,214	36.38	21.10	1,758.56	0.57	111.43	684.67	136.93
		20-40	2,697	47.76	27.70	2,308.28	0.97	214.39	1,741.43	359.34
		40-60	2,549	28.10	16.30	1,358.04	0.76	223.64	1,645.73	313.47
		60-100	4,683	45.46	26.37	2,197.10	1.50	433.14	4,799.67	863.94
	รวม	0-100	12,358	199.26	115.57	9,631.09	4.38	1,134.80	9,805.68	1,835.61
	(Site 2)	0-10	1,003	36.38	21.10	1,758.44	0.85	67.44	1,305.37	205.57
		10-20	950	26.77	15.53	1,293.94	0.58	37.05	1,022.43	214.22
		20-40	1,697	27.43	15.91	1,325.76	1.02	97.17	1,722.24	365.32
		40-60	1,996	18.78	10.89	907.86	0.72	105.28	1,452.45	245.48
		60-100	5,887	13.73	7.96	663.52	1.71	248.73	7,301.55	1,025.84
	รวม	0-100	11,533	123.09	71.39	5,949.52	4.88	555.66	12,804.05	2,056.44
	(Site 3)	0-10	1,098	45.16	26.20	2,182.94	0.82	95.28	2,544.27	258.93
		10-20	1,089	32.11	18.62	1,552.05	0.58	55.52	1,896.91	189.69
		20-40	1,498	27.18	15.76	1,313.61	0.63	83.17	2,211.75	245.75
		40-60	1,523	11.48	6.66	554.67	0.46	97.86	4,105.96	640.09
		60-100	4,914	18.58	10.78	897.93	1.57	278.87	14,606.64	2,719.86
	รวม	0-100	10,122	134.51	78.01	6,501.20	4.06	610.69	25,365.52	4,054.32
		0-10	1,032	50.80	29.46	2,455.10	0.55	46.18	1,047.20	327.91
		10-20	1,113	32.72	18.98	1,581.59	0.42	40.63	718.76	342.27
		20-40	1,364	27.11	15.73	1,310.46	0.44	66.48	768.77	461.26
		40-60	1,404	13.49	7.82	651.96	0.34	61.77	287.78	302.16
		60-100	4,795	28.71	16.65	1,387.58	1.10	231.37	1,867.76	1,720.31
	รวม	0-100	9,708	152.83	88.64	7,386.69	2.85	446.43	4,690.26	3,153.91

อายุ (ปี)	ป่าที่ปลูก	ความลึก (ซม.)	Fine Earth t/ha	OM t/ha	C t/ha	Total N kg/ha	Extractable (kg/ha)			
							P	K	Ca	Mg
27	2516 (Site 1)	0-10	1,311	39.15	22.71	1,892.20	3.42	95.71	967.59	188.14
		10-20	1,365	34.12	19.79	1,648.90	2.35	80.21	1,147.58	153.94
		20-40	2,986	43.24	25.08	2,089.80	3.49	132.11	1,927.91	306.02
		40-60	3,035	26.47	15.35	1,279.25	2.76	165.42	2,613.38	311.12
		60-100	6,326	43.91	25.47	2,122.49	3.23	317.88	4,668.59	518.73
	รวม	0-60	15,023	186.88	108.39	9,032.65	15.25	791.34	11,325.06	1,477.95
	(Site 2)	0-10	1,431	23.64	13.71	1,142.78	1.43	55.45	777.33	117.33
		10-20	1,473	20.46	11.87	988.78	0.93	42.71	1,041.69	166.07
		20-40	3,047	33.19	19.25	1,604.32	1.95	96.75	1,686.60	312.33
		40-60	3,061	28.91	16.77	1,397.11	1.62	124.72	1,819.56	345.09
		60-100	5,892	36.24	21.02	1,751.82	3.59	265.14	4,952.21	785.11
	รวม	0-60	14,904	142.44	82.62	6,884.81	9.53	584.77	10,277.39	1,725.93
	(Site 3)	0-10	1,287	40.42	23.44	1,953.58	0.86	46.97	751.89	145.10
		10-20	1,441	28.27	16.39	1,366.18	0.88	42.50	679.30	191.98
		20-40	2,936	39.24	22.76	1,896.54	1.47	79.28	902.95	300.98
		40-60	3,001	28.45	16.50	1,374.85	1.23	87.04	1,169.05	338.41
		60-100	5,321	46.05	26.71	2,225.85	2.02	166.30	4,363.61	872.72
	รวม	0-100	13,987	182.42	105.80	8,816.99	6.46	422.10	7,866.80	1,849.19
30	2513 (Site 1)	0-10	1,083	53.55	31.06	2,588.02	0.26	66.86	3,496.01	610.41
		10-20	1,161	45.08	26.15	2,178.80	0.28	47.61	3,297.33	618.99
		20-40	2,441	65.91	38.22	3,185.41	0.44	117.19	8,132.87	1,351.31
		40-60	1,616	30.26	17.55	1,462.59	0.24	56.14	6,044.43	894.24
		60-100	2,938	18.36	10.65	887.42	0.44	107.95	10,508.34	1,565.71
	รวม	0-100	9,239	213.15	123.63	10,302.24	1.66	395.76	31,478.98	5,040.67
	(Site 2)	0-10	1,287	26.23	15.21	1,267.78	0.41	39.91	1,174.31	184.72
		10-20	1,391	21.89	12.70	1,058.00	0.64	31.30	955.46	171.13
		20-40	2,922	33.36	19.35	1,612.64	1.26	78.15	2,545.47	419.25
		40-60	2,814	16.75	9.72	809.75	1.01	79.49	2,941.87	519.15
		60-100	6,033	34.13	19.80	1,649.68	1.99	223.22	10,883.31	1,174.90
	รวม	0-100	14,447	132.37	76.77	6,397.85	5.31	452.07	18,500.42	2,469.16
	(Site 3)	0-10	1,254	28.58	16.57	1,381.22	1.17	48.30	822.93	128.58
		10-20	1,325	24.72	14.34	1,194.97	0.85	37.42	706.04	135.78
		20-40	2,771	31.74	18.41	1,534.10	1.50	75.52	1,193.07	255.66
		40-60	2,833	21.63	12.54	1,045.36	1.79	99.17	1,568.30	290.43
		60-100	5,571	30.60	17.75	1,479.16	3.01	231.21	5,025.39	628.17
	รวม		13,755	137.27	79.62	6,634.81	8.30	491.62	9,315.73	1,438.62

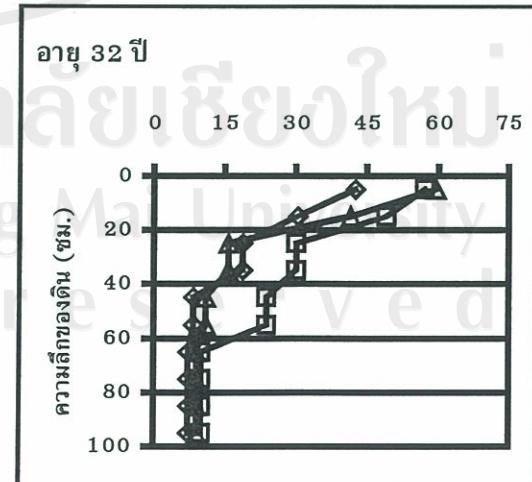
อายุ (ปี)	ปีที่ปลูก	ความลึก ^(ซม.)	Fine Earth t/ha	OM t/ha	C t/ha	Total N kg/ha	Extractable (kg/ha)			
							P	K	Ca	Mg
32	2511 (Site 1)	0-10	1,375	49.97	28.98	2,415.41	0.56	75.28	1,888.47	197.30
		10-20	1,395	36.45	21.14	1,761.83	0.73	40.79	1,772.47	214.41
		20-40	2,527	32.77	19.01	1,583.86	1.04	71.39	2,331.18	259.02
		40-60	2,547	21.29	12.35	1,028.80	0.97	70.67	2,610.50	208.84
		60-100	4,634	30.79	17.86	1,488.30	2.59	158.70	8,216.57	427.45
	รวม		12,477	171.27	99.34	8,278.20	5.89	416.83	16,819.20	1,307.03
	(Site 2)	0-10	1,032	38.82	22.52	1,876.25	0.28	62.93	2,717.44	391.23
		10-20	1,056	28.68	16.64	1,386.35	0.52	41.72	2,608.83	357.23
		20-40	1,830	38.86	22.54	1,878.42	0.60	99.30	5,084.37	844.27
		40-60	934	12.70	7.36	613.59	0.22	58.84	3,340.88	631.80
		60-100	2,225	17.72	10.28	856.45	0.38	127.40	10,743.56	1,596.71
	รวม		7,077	136.78	79.33	6,611.07	2.00	390.18	24,495.08	3,821.23
(Site 3)	(Site 3)	0-10	1,318	52.48	30.44	2,536.49	1.08	67.24	3,446.07	324.34
		10-20	1,338	31.79	18.44	1,536.52	0.58	41.80	2,522.56	233.06
		20-40	2,925	45.34	26.30	2,191.50	1.29	83.35	4,286.84	329.76
		40-60	2,893	31.71	18.39	1,532.59	1.27	74.51	3,558.89	266.92
		60-100	4,994	40.26	23.35	1,945.86	2.00	193.52	22,523.47	716.66
	รวม		13,468	201.58	116.92	9,742.96	6.21	460.42	36,337.83	1,870.73

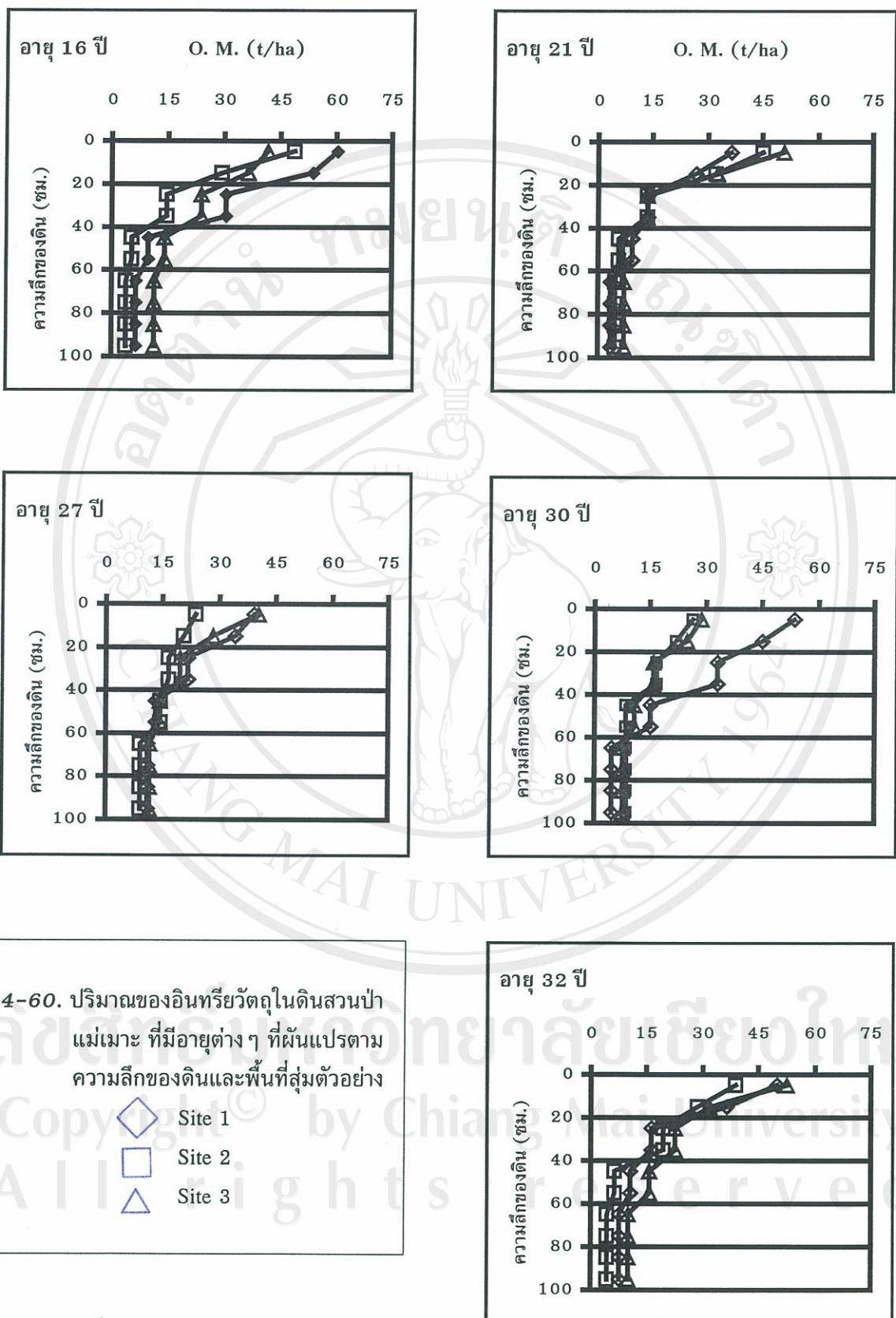
จัดทำโดย ภาควิชาดินและน้ำ 土水系
 Copyright[©] by Chiang Mai University
 All rights reserved



รูปที่ 4-59. ปริมาณของอินทรีย์ต่ำ ในดินสวนปา
ทุ่งเกวียนที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านประตาม
ความลึกของดินและตำแหน่งบนพื้นที่
ลาดเท

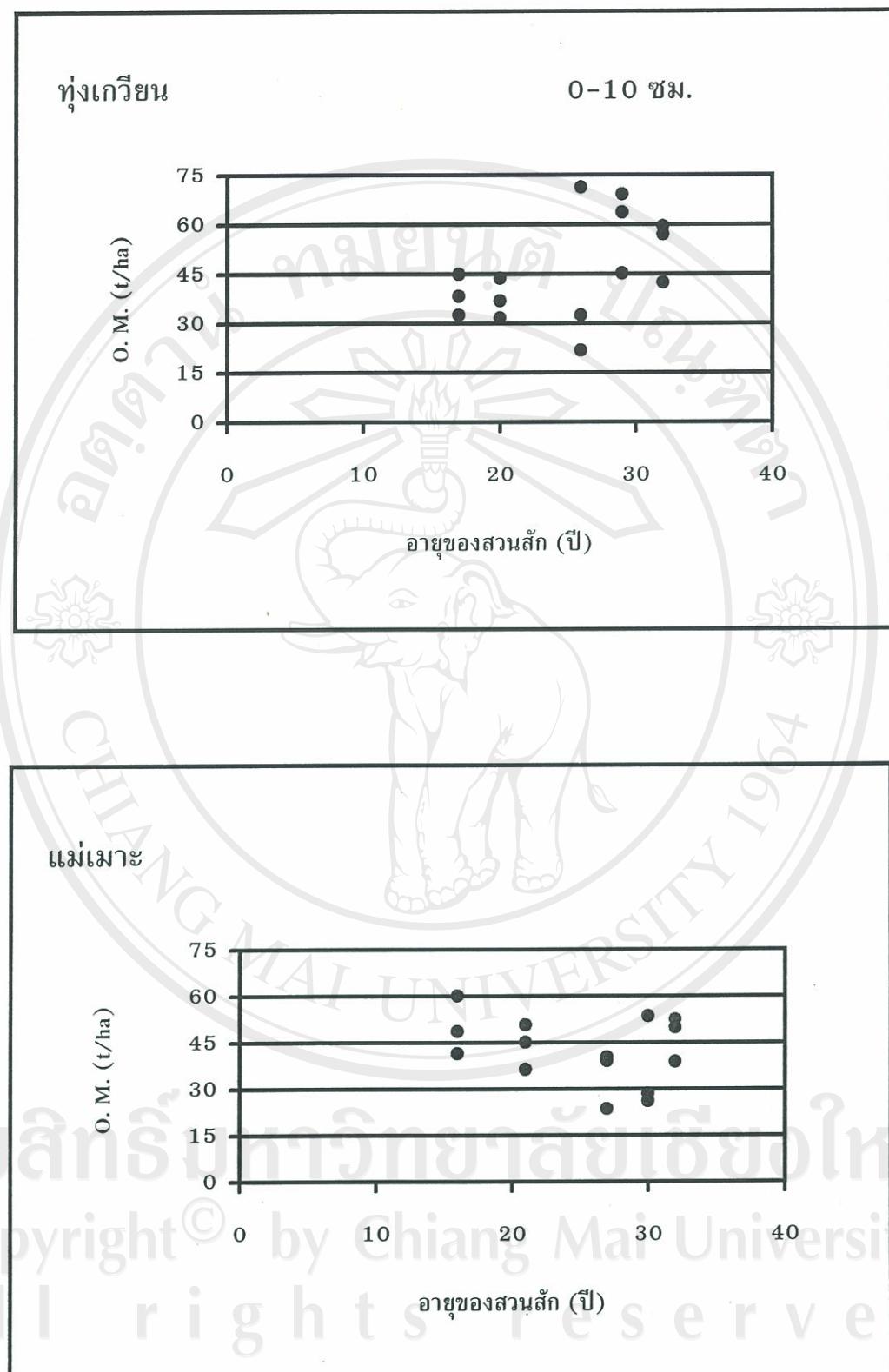
- ◇ ล่าง
- กกลาง
- △ บน



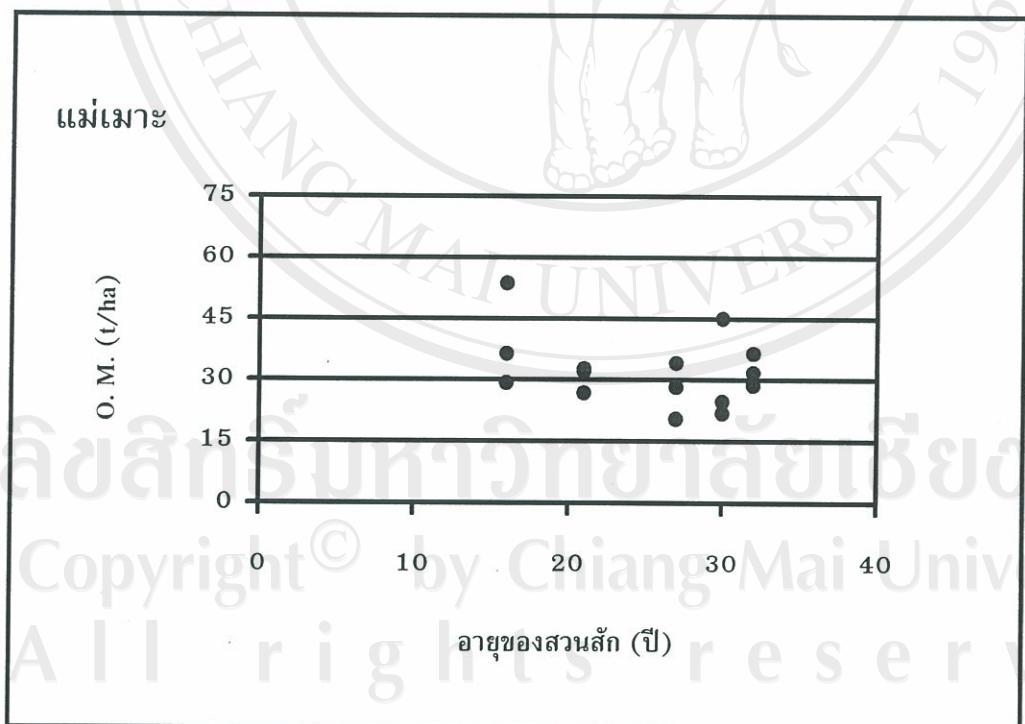
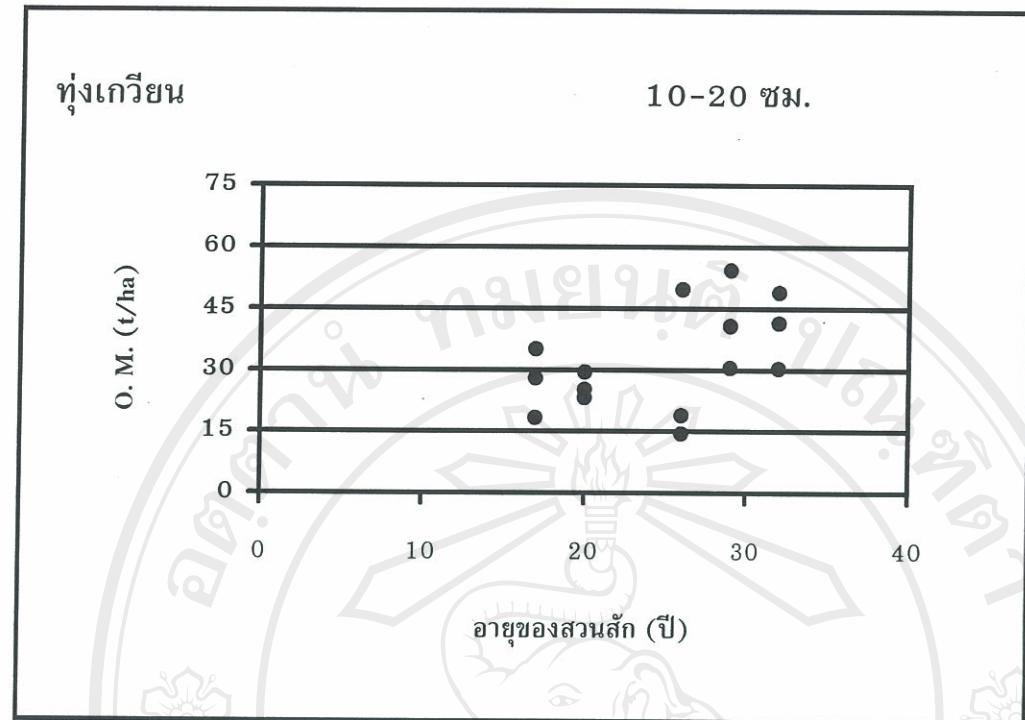


รูปที่ 4-60. ปริมาณของอินทรีย์ต่ำในดินสวนป่า
แม่เมะ ที่มีอายุต่าง ๆ ที่ผ่านแปรตาม
ความลึกของดินและพื้นที่สัมผัสด้วยร่าง

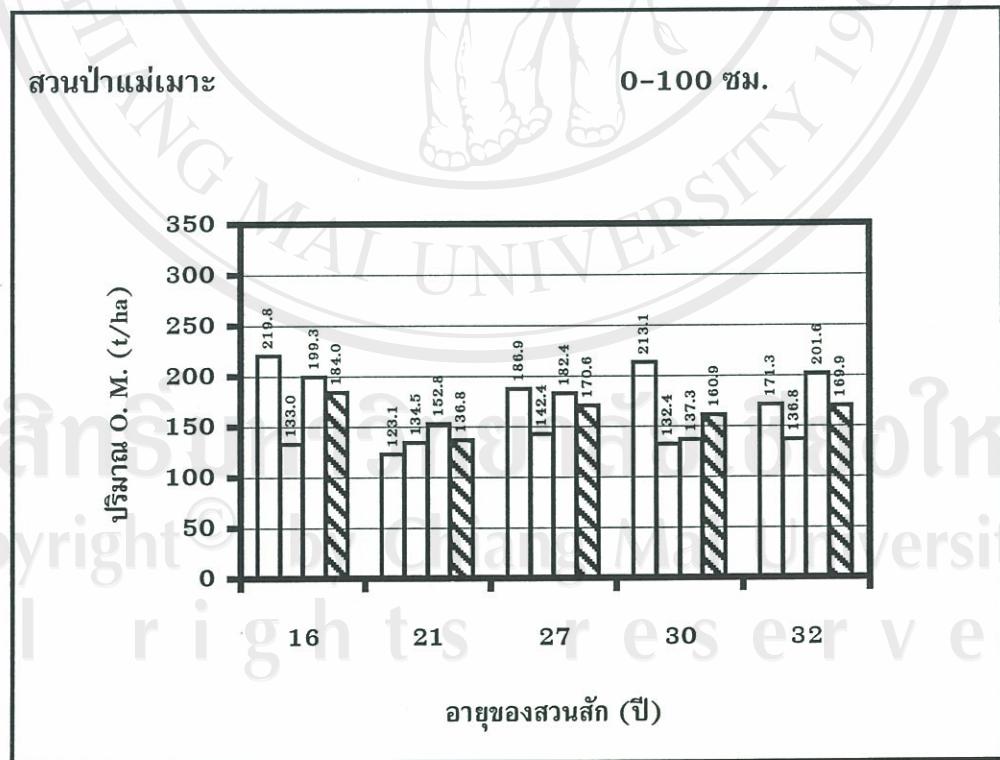
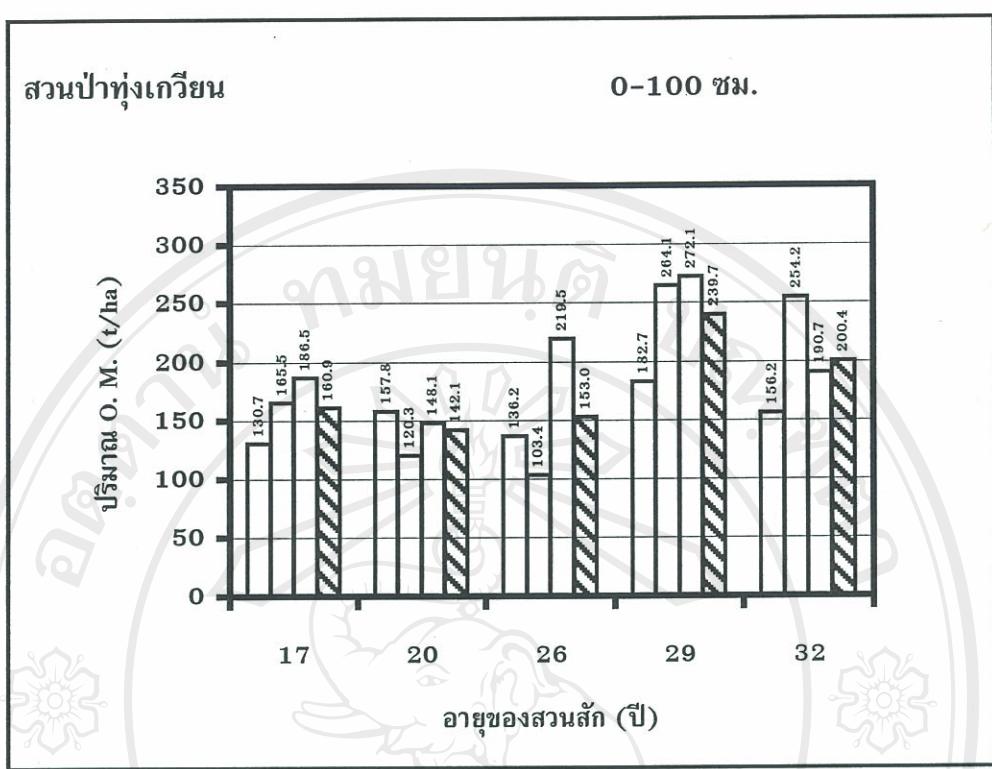
Copyright © Chiang Mai University
All rights reserved



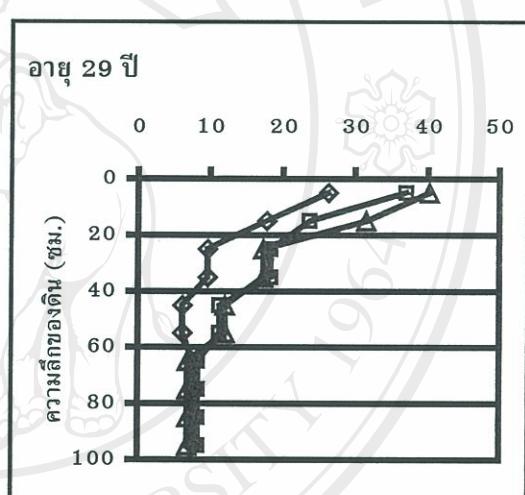
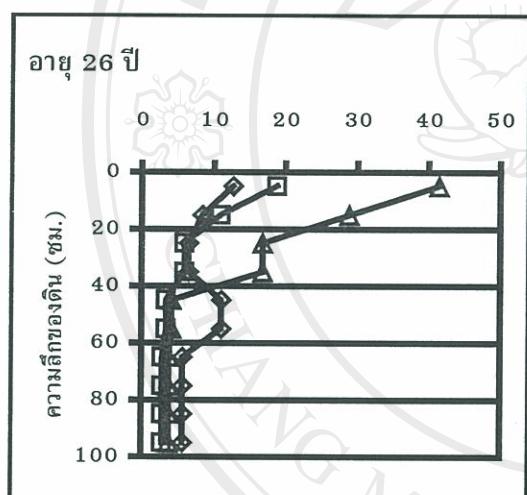
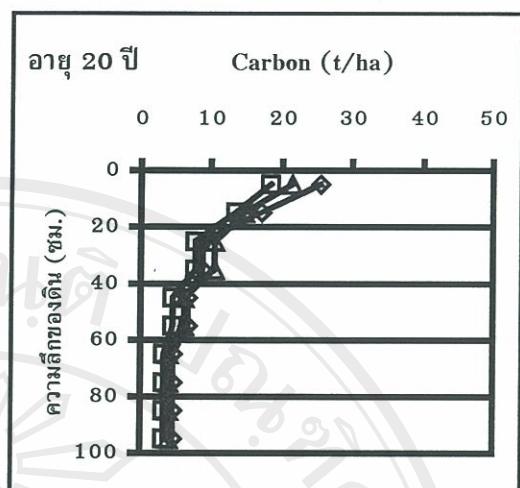
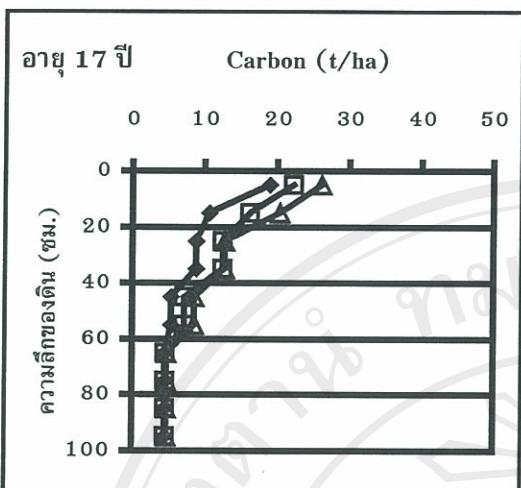
รูปที่ 4-61. ปริมาณอินทรีย์ต่ำในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-62. ปริมาณอินทรีย์ต่ำในดินชั้นบน (10-20 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ

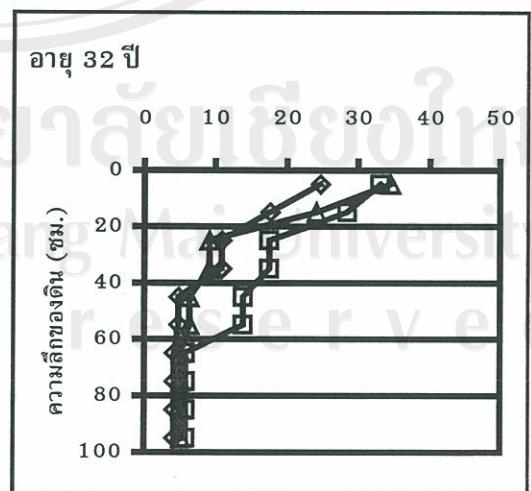


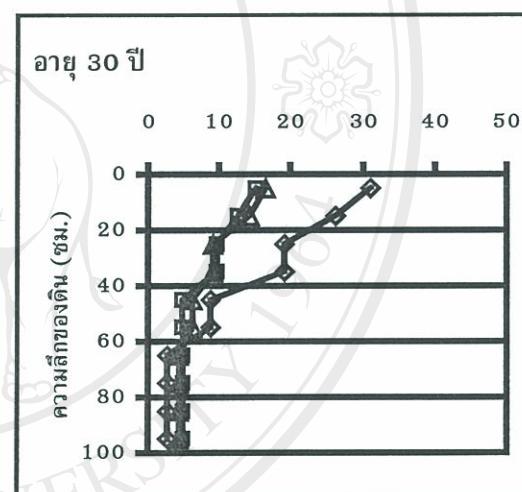
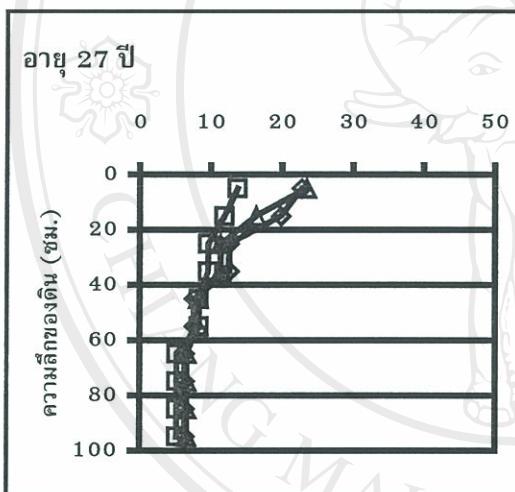
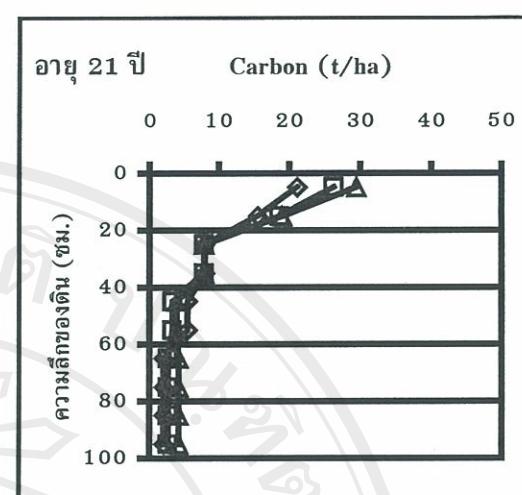
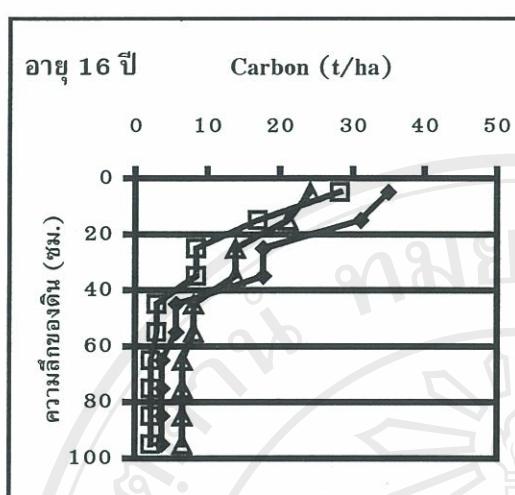
รูปที่ 4-63. ปริมาณของอินทรีย์ตุ่นในชั้นดินที่ระดับความลึก 0-100 ซม. ของสวนป่าทุ่ง
เกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่าง ๆ



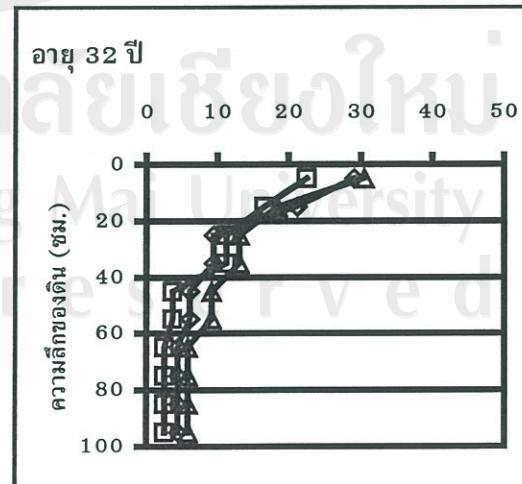
รูปที่ 4-64. ปริมาณของคาร์บอนในดินสวนปา
ทุ่งกวายืนที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านแพร
ตามความลึกของดินและตำแหน่ง
บนพื้นที่ลาดเท

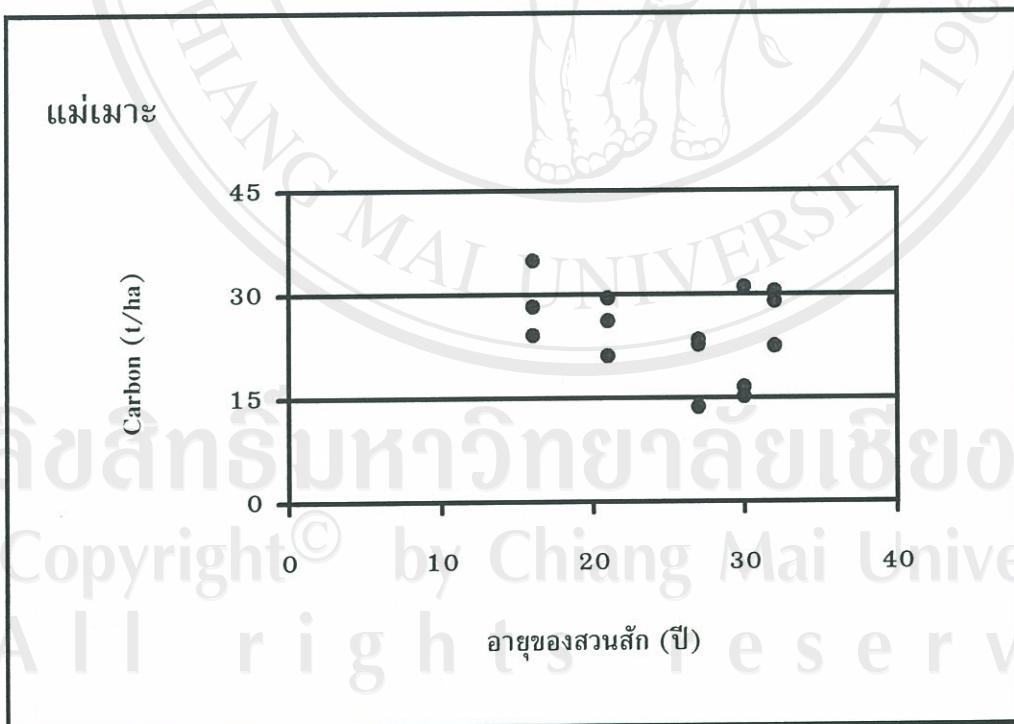
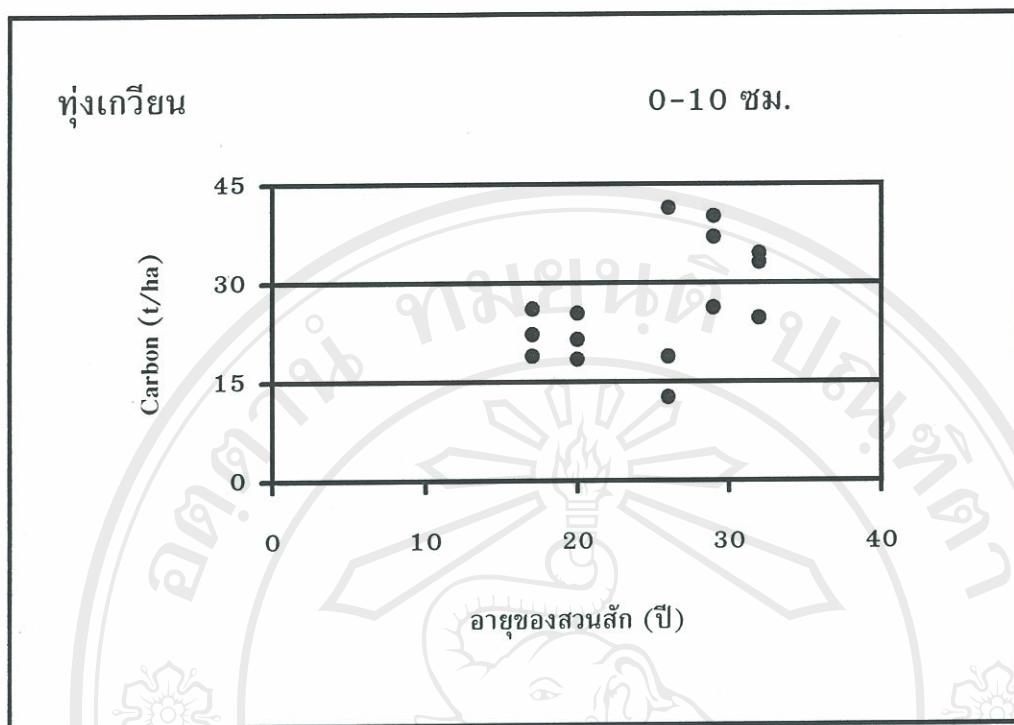
- ◊ ล่าง
- กลาง
- △ บน





รูปที่ 4-65. ปริมาณของการบ่อนในดินของสวนปา
แม่เมะ ที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านมาตาม
ความลึกของดินและพื้นที่สูงต่ำอย่าง
Site 1
Site 2
Site 3



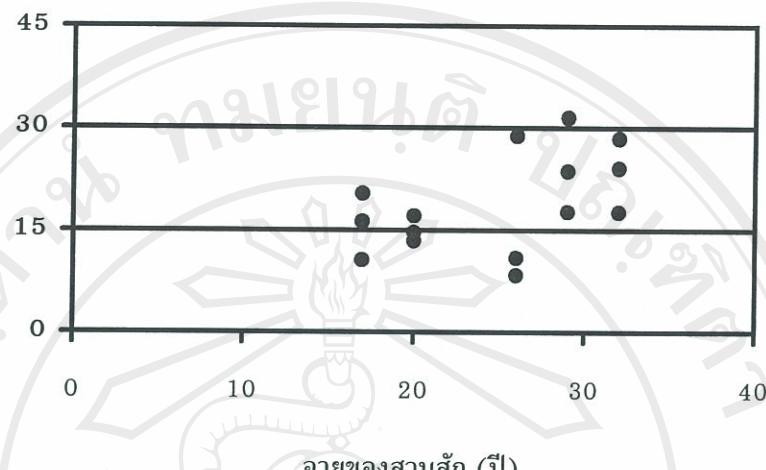


รูปที่ 4-66. ปริมาณของคาร์บอนในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ

ทุ่งเกวียน

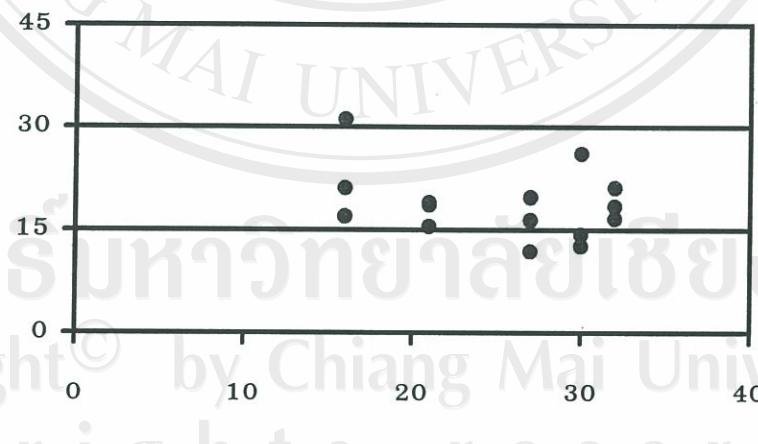
10-20 ซม.

Carbon (t/ha)

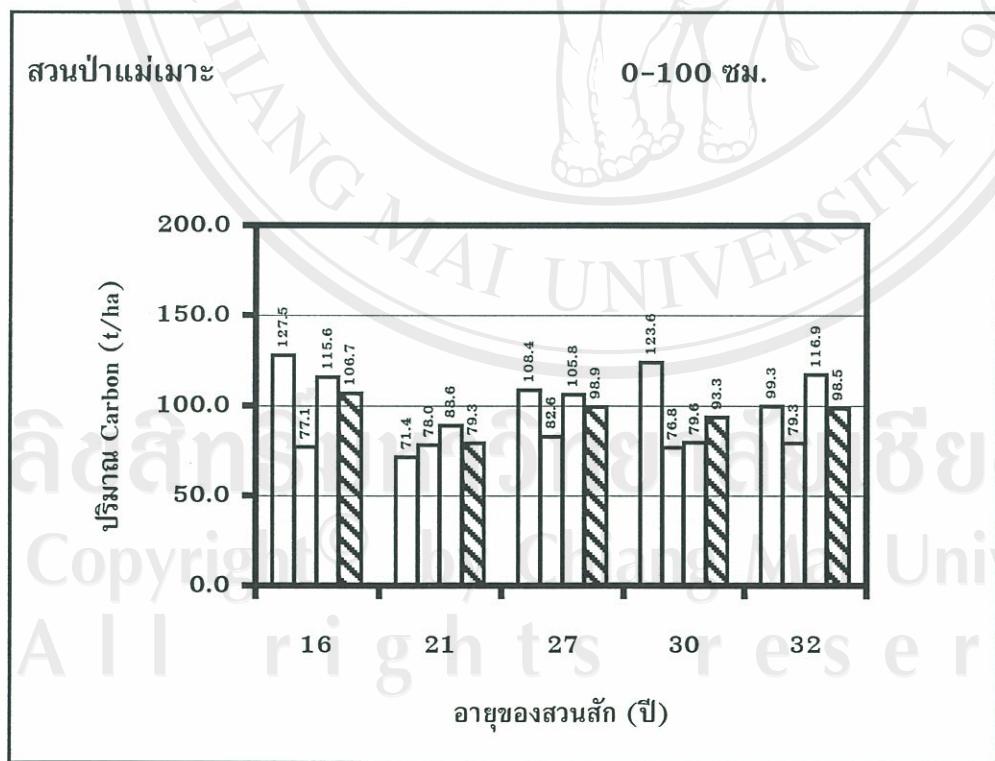
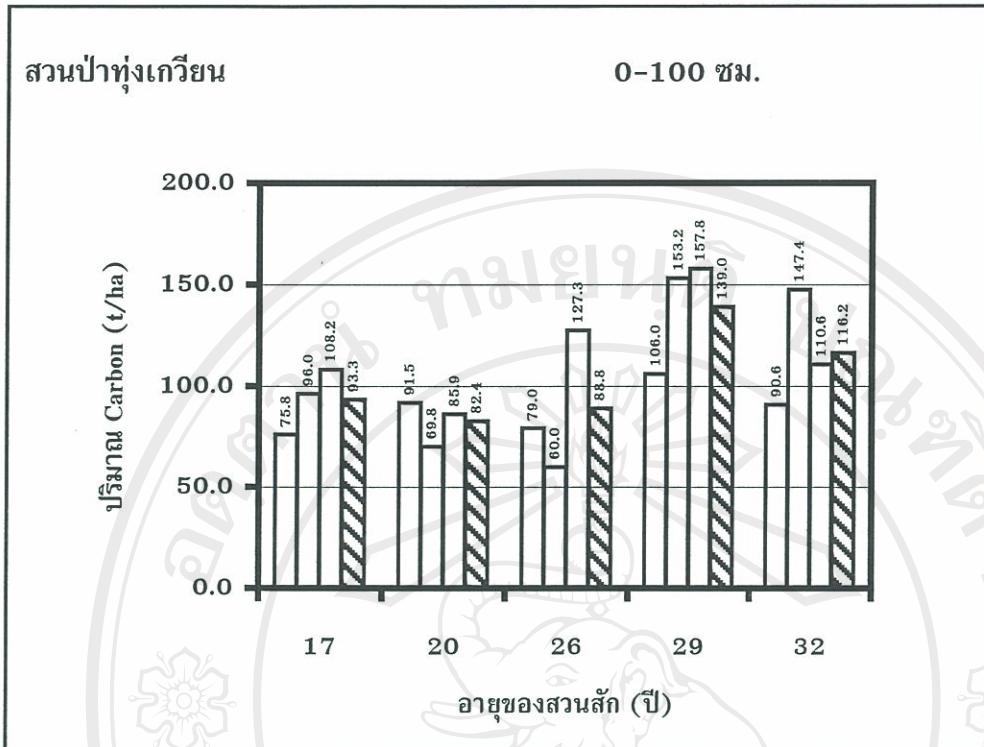


แม่เมaje

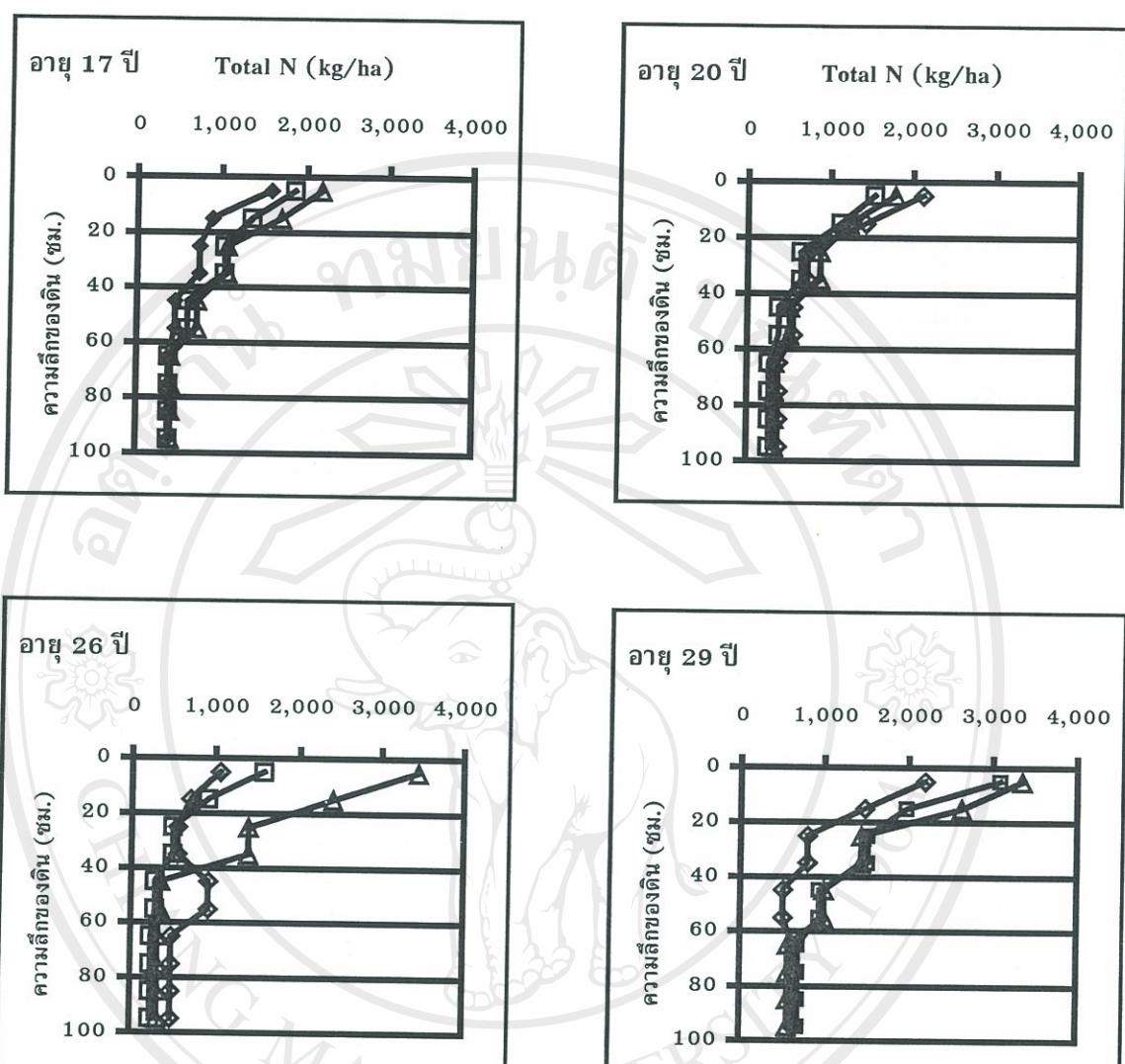
Carbon (t/ha)



รูปที่ 4-67. ปริมาณของคาร์บอนในดินชั้นบน (10-20 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมaje ที่มีอายุต่าง ๆ

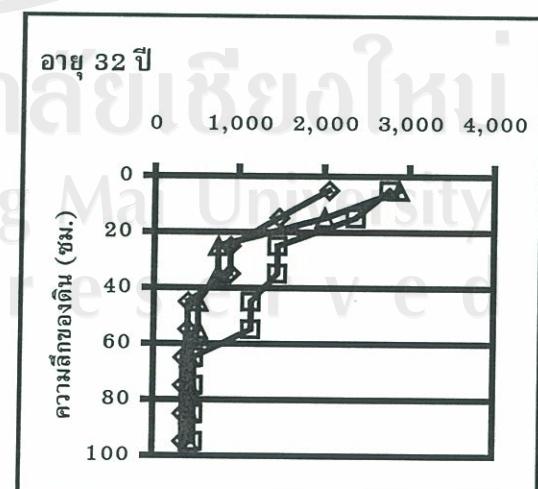


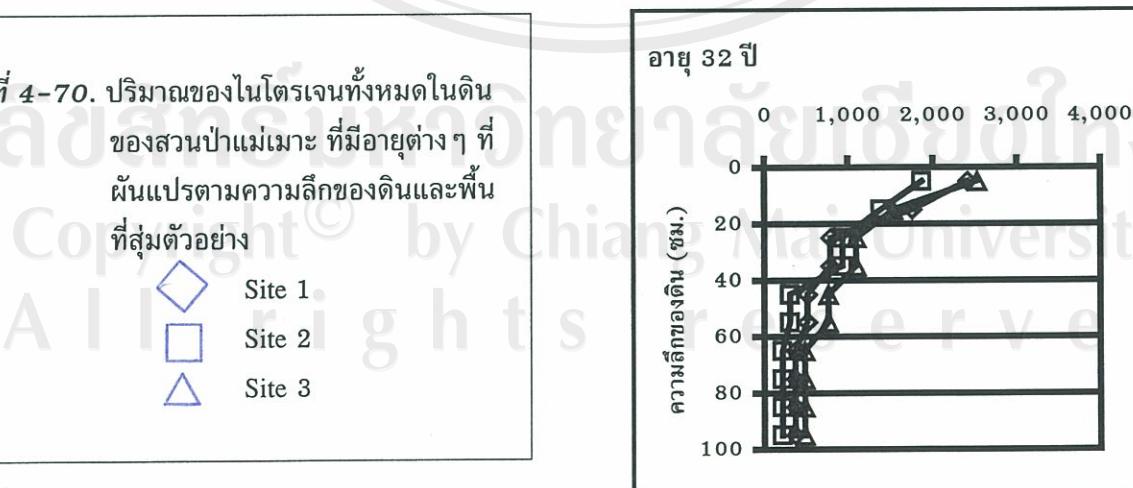
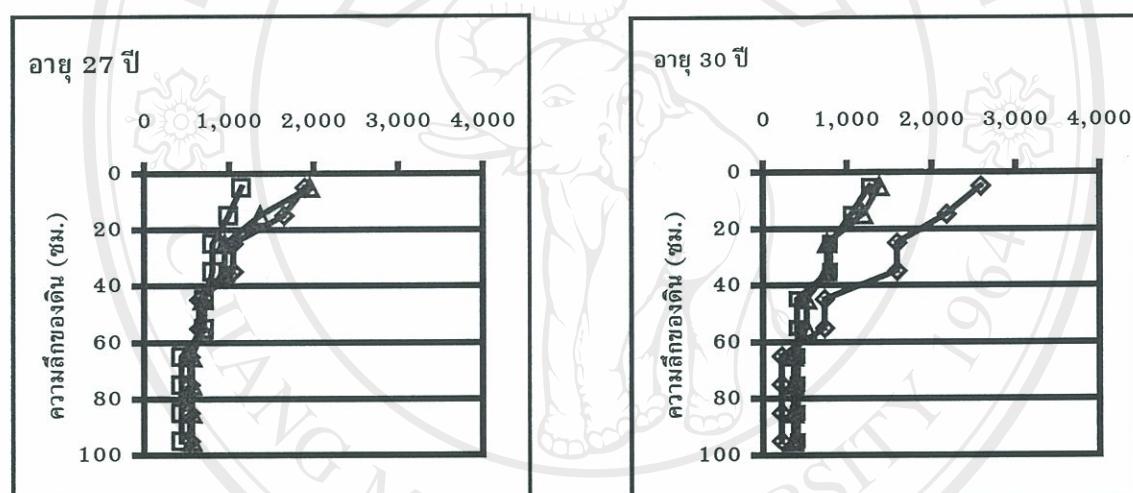
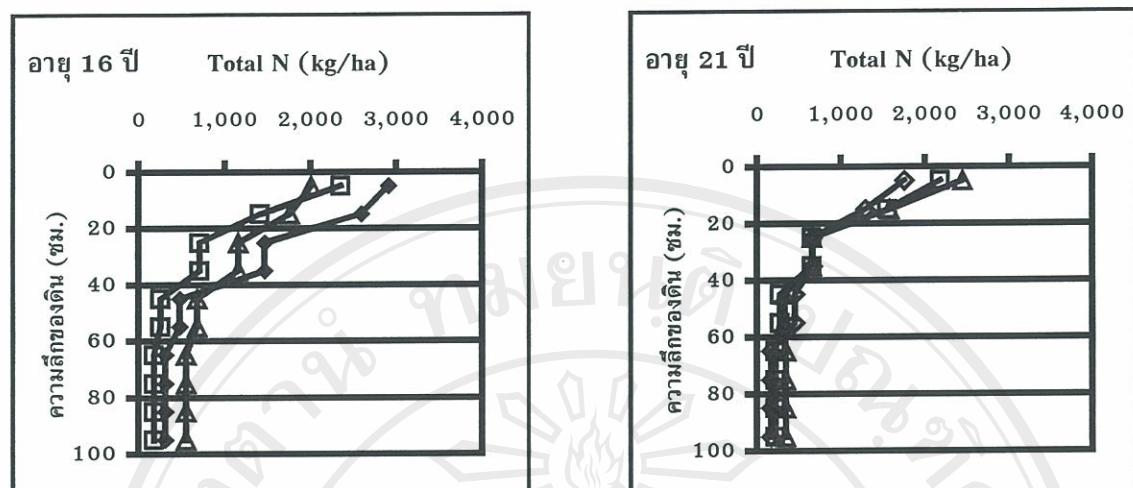
รูปที่ 4-68. ปริมาณของคาร์บอนในชั้นดินที่ระดับความลึก 0-100 ซม. ของสวนป่าทุ่งเกวียน และสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่าง ๆ



รูปที่ 4-69. ปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดในดินสวนป่าหุ่งกวียนที่มีอายุต่างๆ ที่ผ่านแปร ตามความลึกของดิน และตัวแหน่งบนพื้นที่ลาดเท

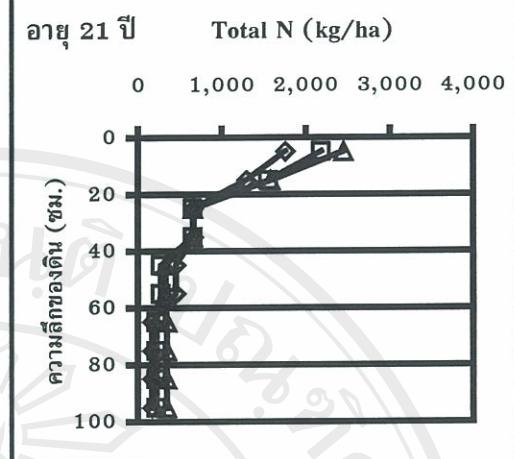
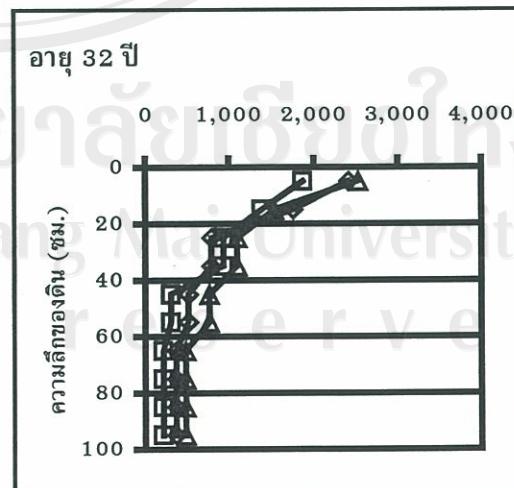
◊	ล่าง
□	กลาง
△	บน

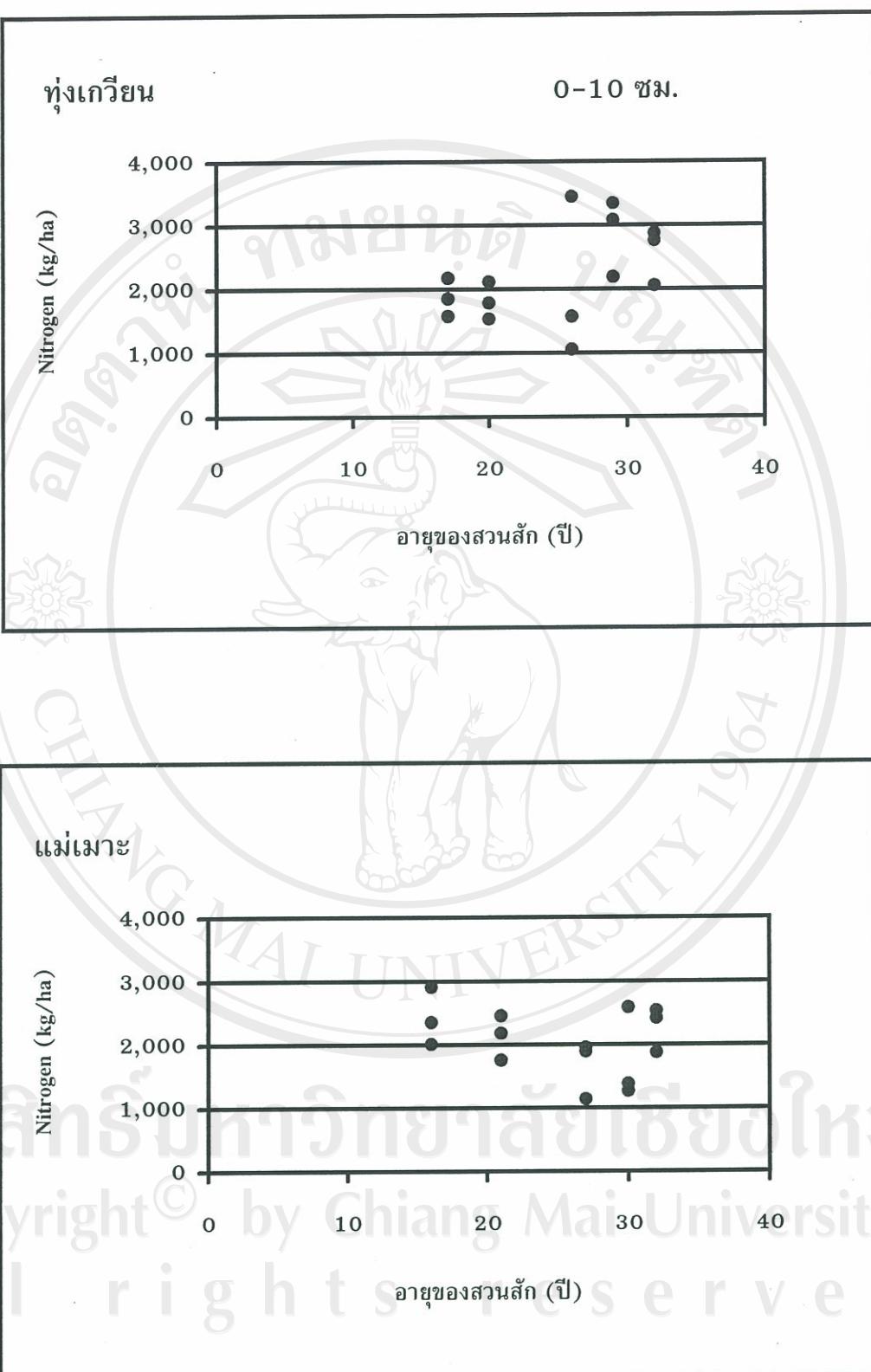




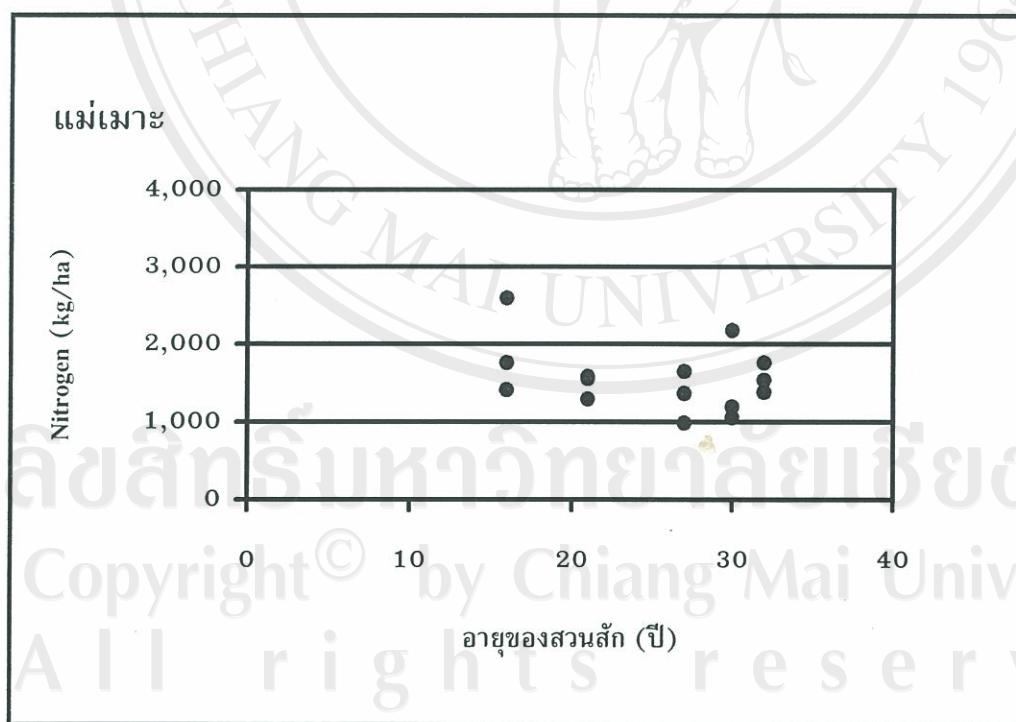
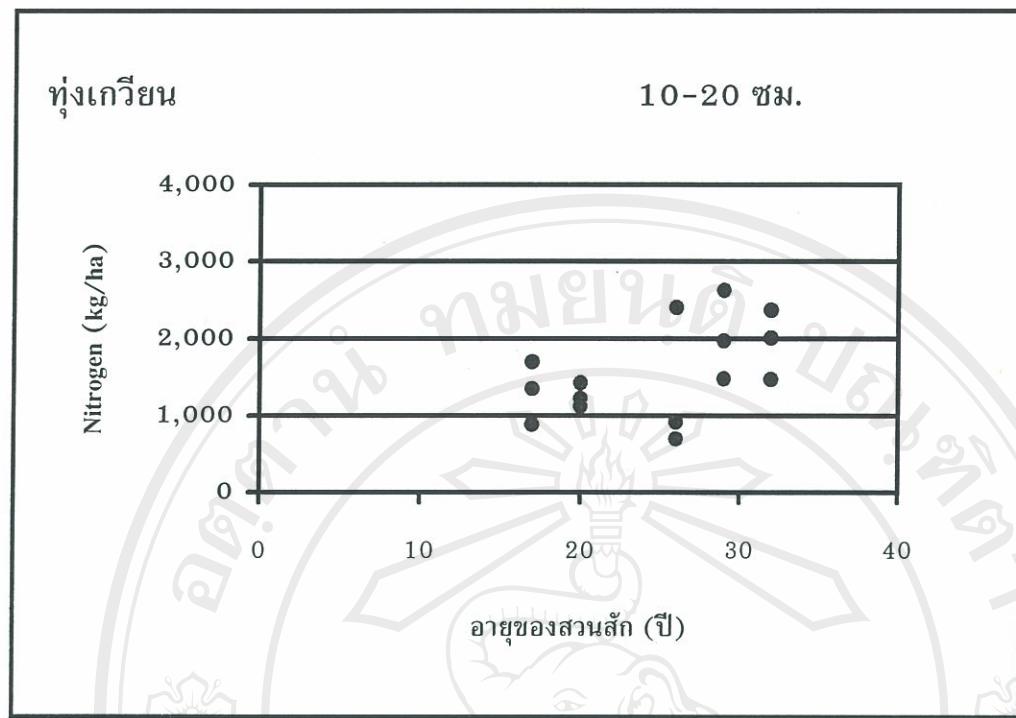
รูปที่ 4-70. ปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดในดิน
ของสวนปาเม่เมะ ที่มีอายุต่างๆ ที่
ผันแปรตามความลึกของดินและพื้น
ที่สูงต่ำอย่าง

- ◆ Site 1
- Site 2
- ▲ Site 3





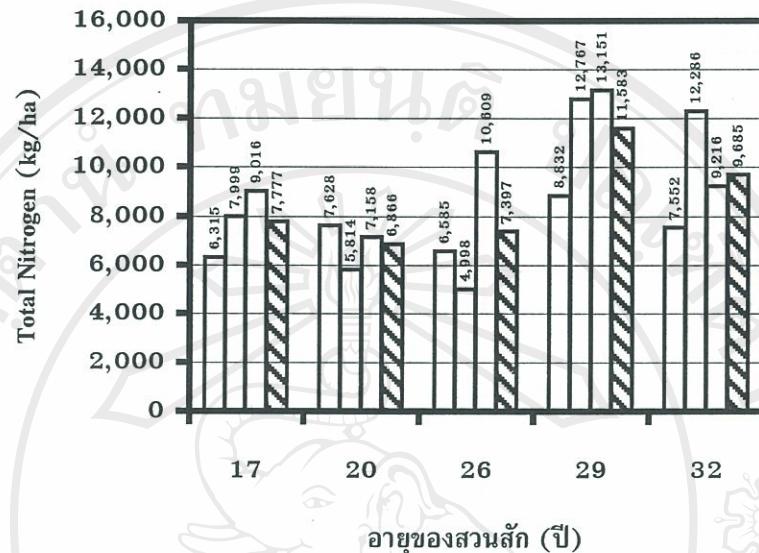
รูปที่ 4-71. ปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียน และสวนป่าแม่เมaje ที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-72. ปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดในดินชั้นบน (10-20 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียน และสวนป่าแม่เมaje ที่มีอายุต่างๆ

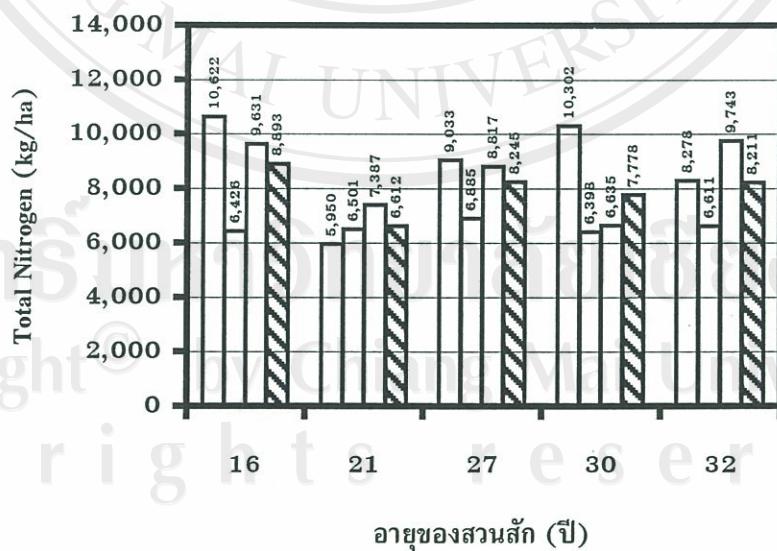
สวนป่าทุ่งเกวียน

0-100 ซม.

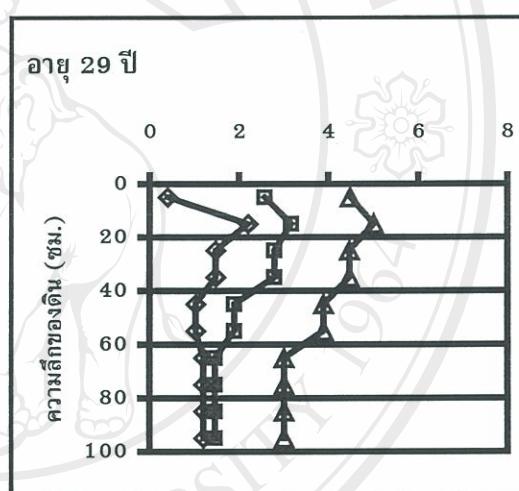
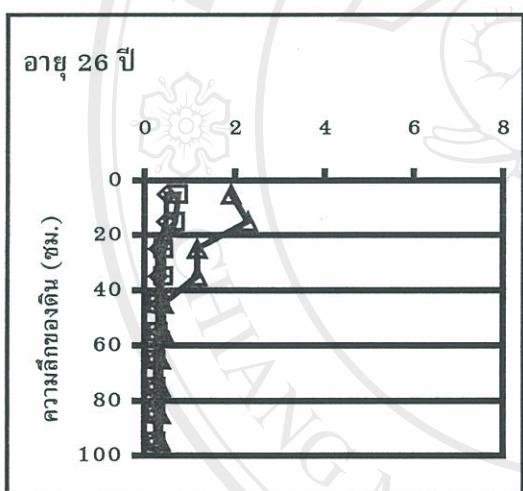
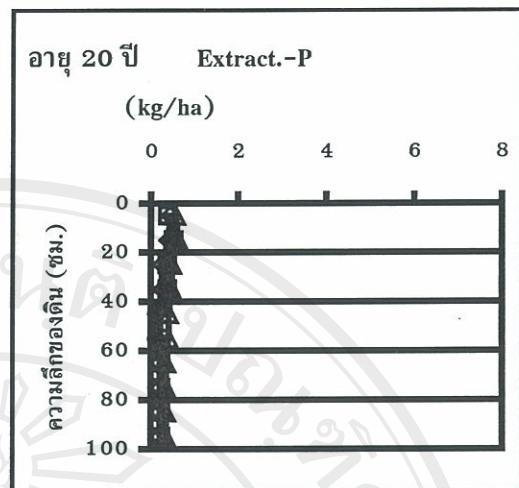
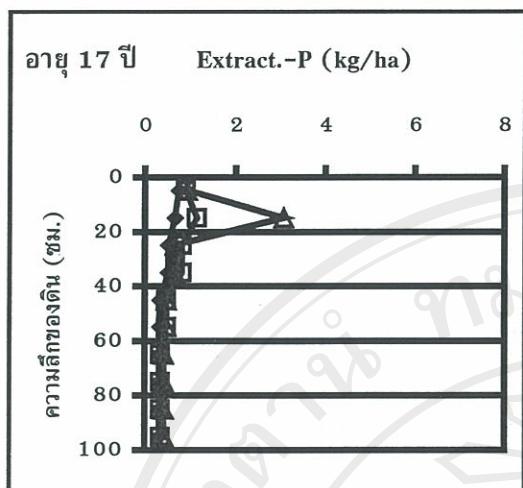


สวนป่าแม่เมะ

0-100 ซม.

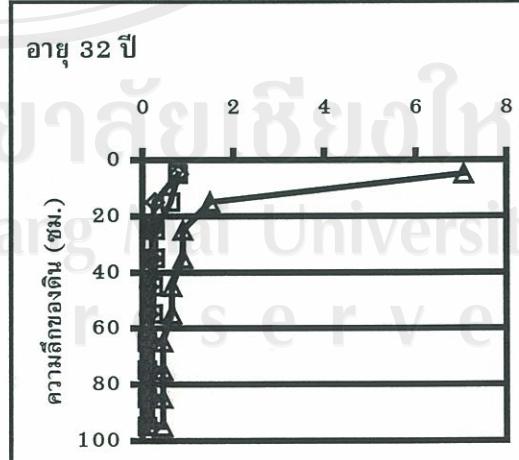


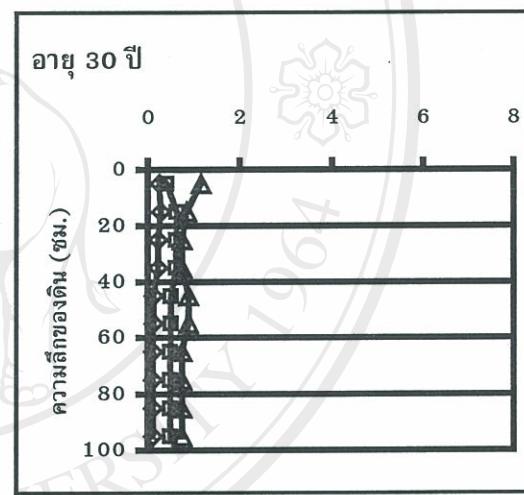
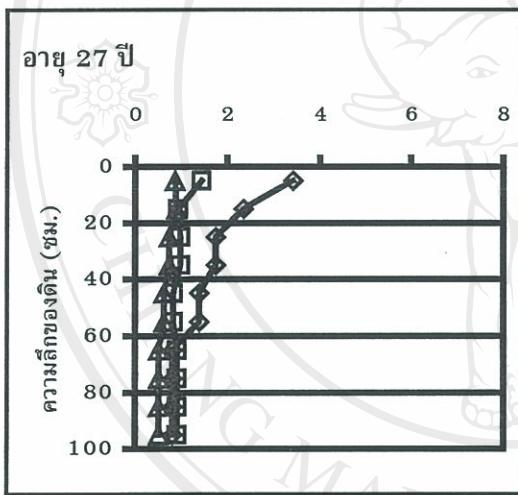
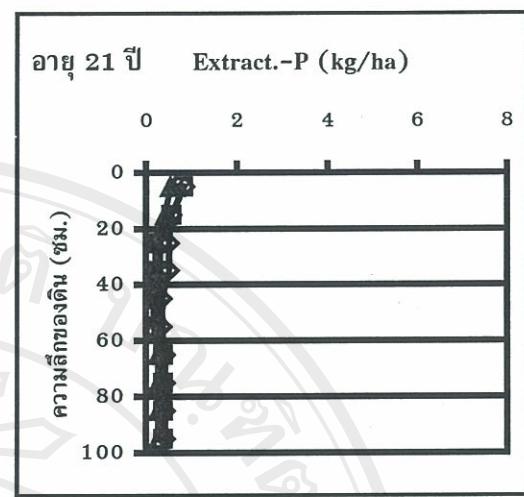
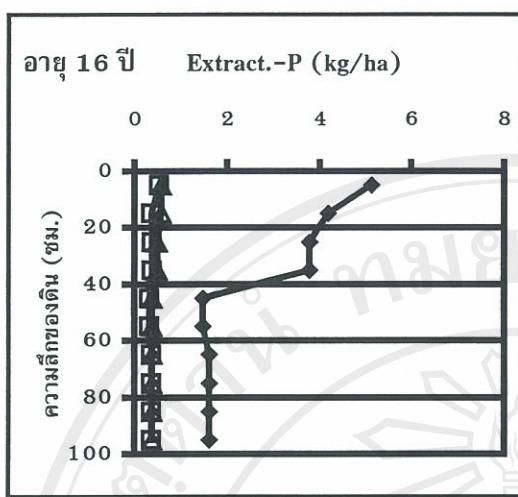
รูปที่ 4-73. ปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดในชั้นดินที่ระดับความลึก 0-100 ซม. ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-74. ปริมาณของฟอสฟอรัส ที่สามารถสกัดได้ในดินสวนปาล์มกวีน ที่มีอายุต่าง ๆ ที่ผันแปร ตามความลึกของดินและตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท

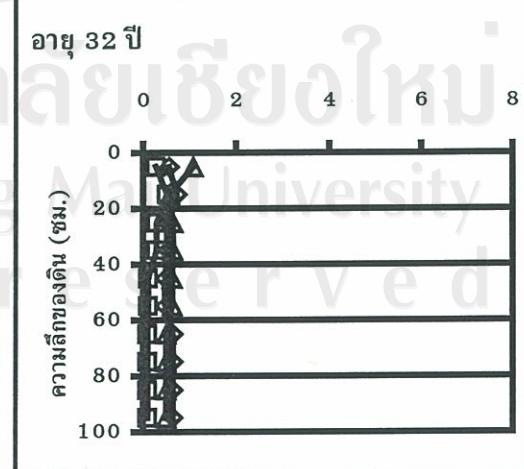
ล่าง
กลาง
บน

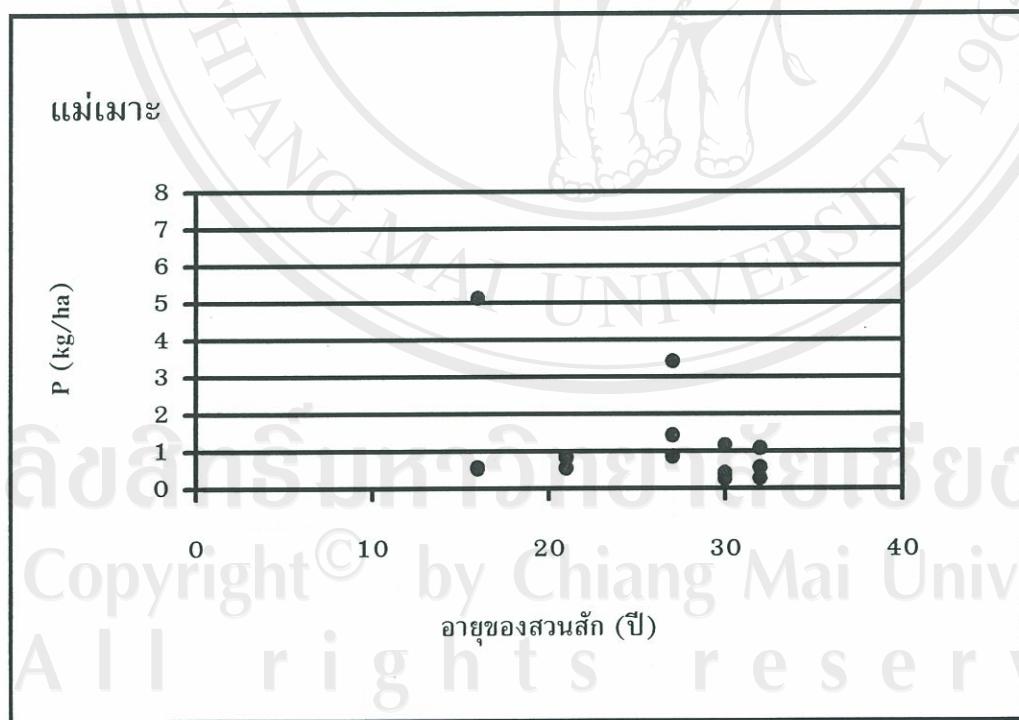
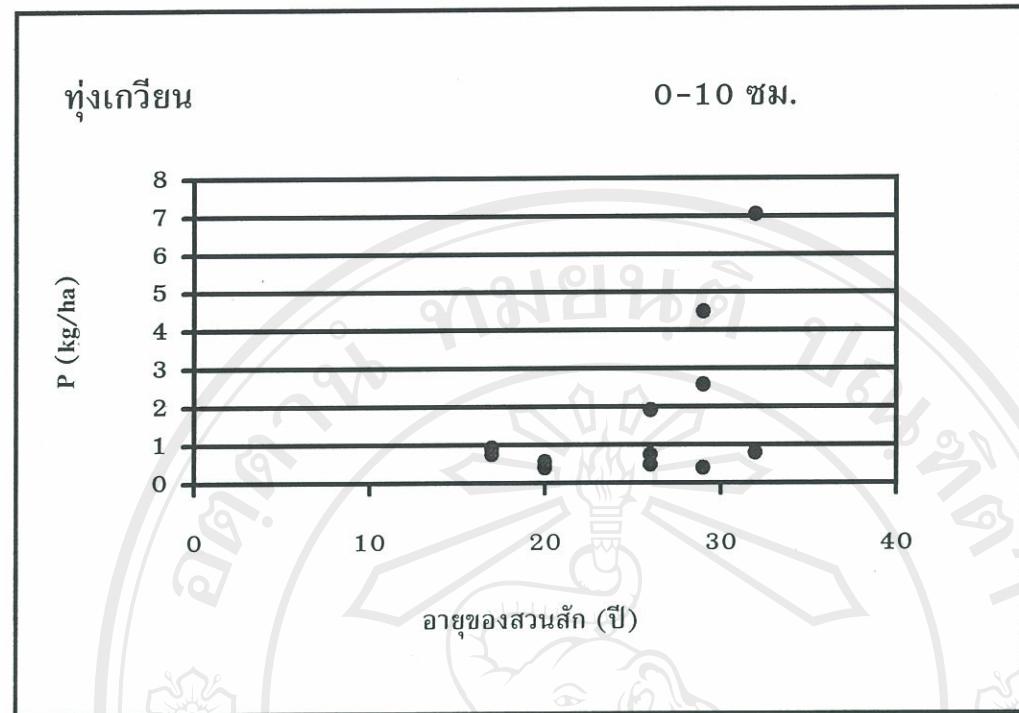




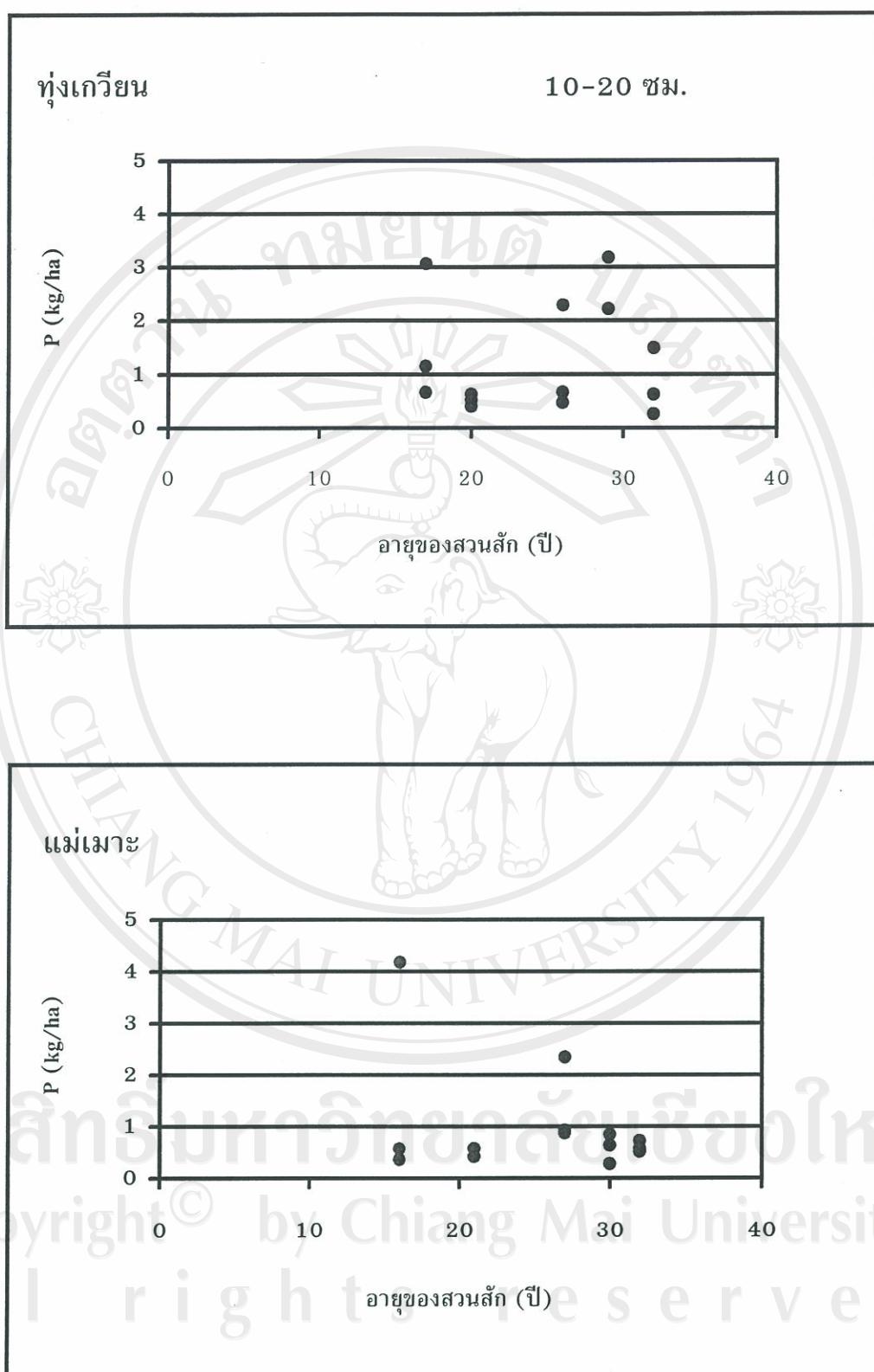
รูปที่ 4-75. ปริมาณของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ในดินของสวนป่าแม่เมะ ที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของดิน และพื้นที่สูงต่ำอย่าง

- ◊ Site 1
- Site 2
- △ Site 3

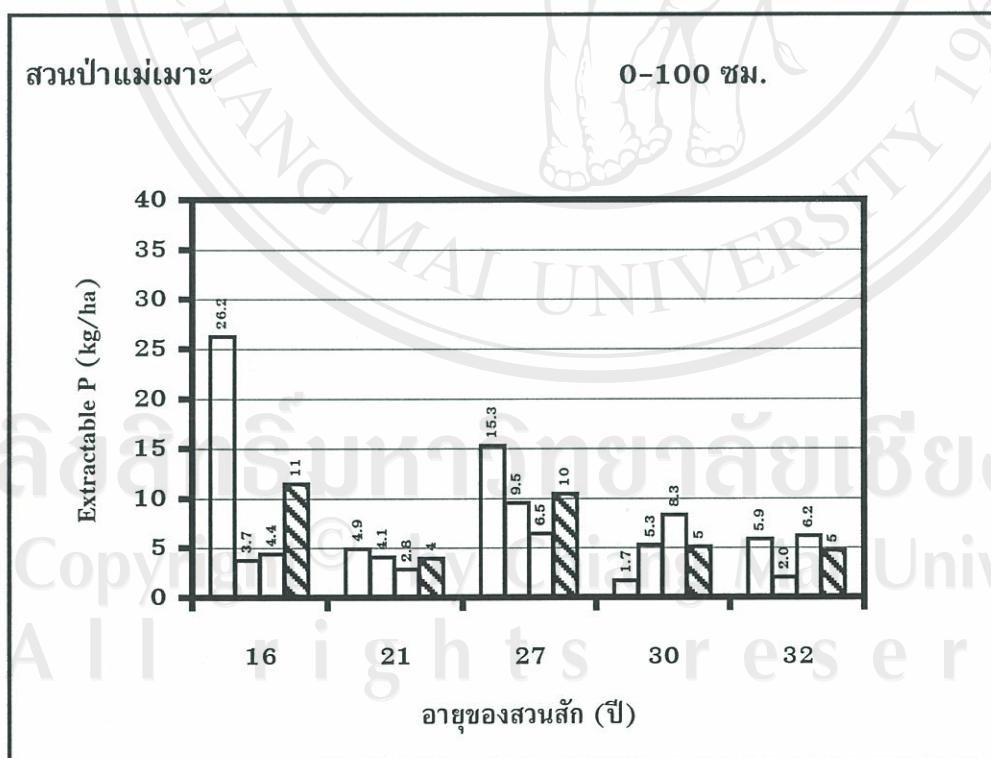
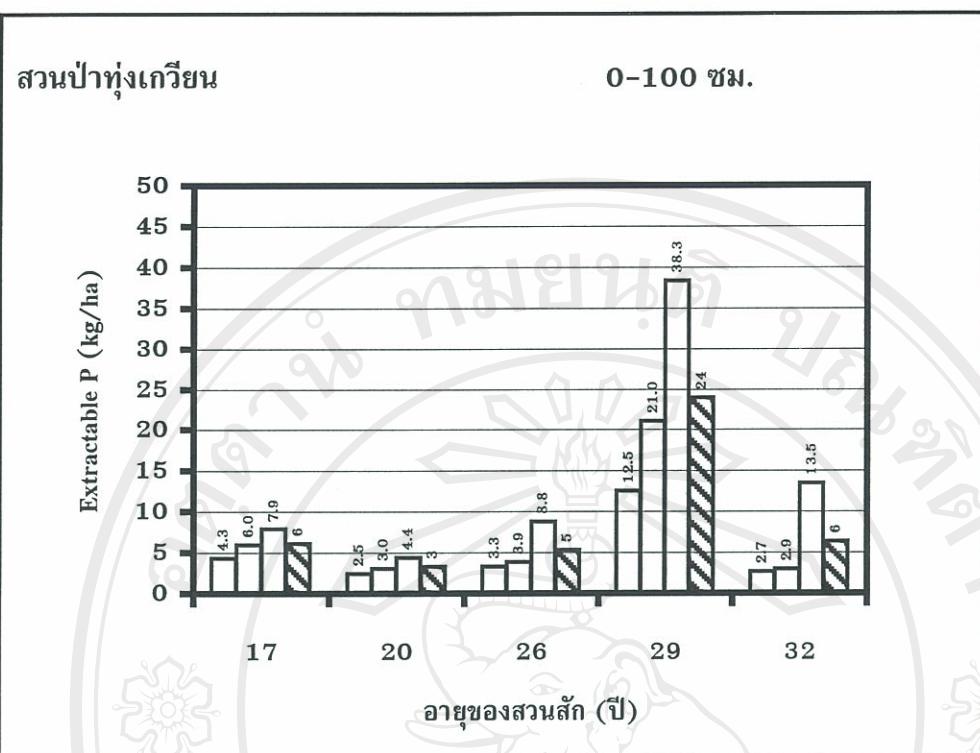




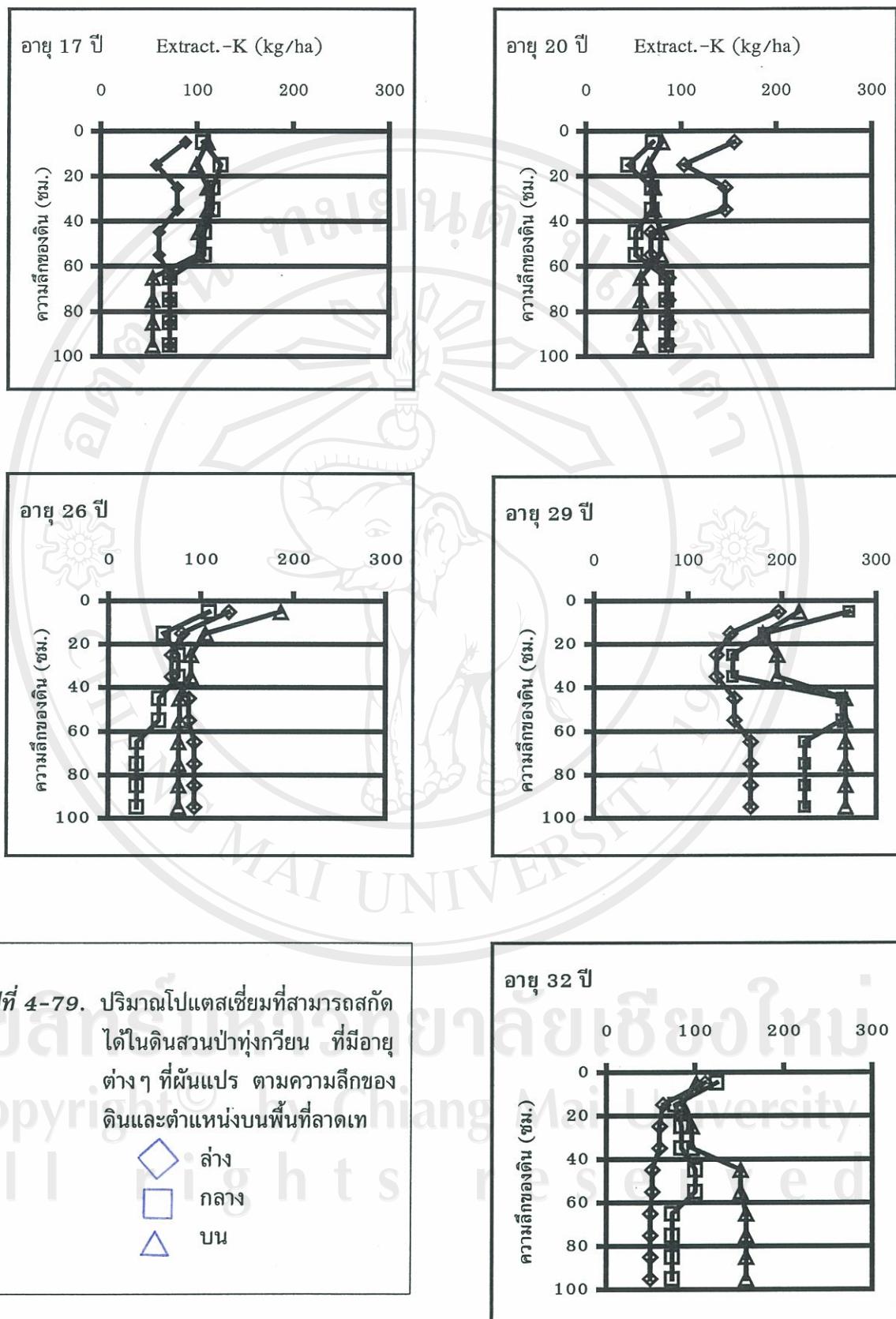
รูปที่ 4-76. ปริมาณของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ของสวนป่าหุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-77. ปริมาณของฟอสฟอรัสที่สามารถถักดัดได้ในдинชั้นบน (10-20 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ

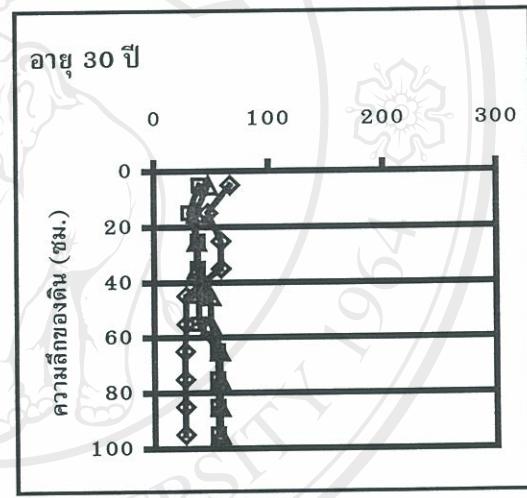
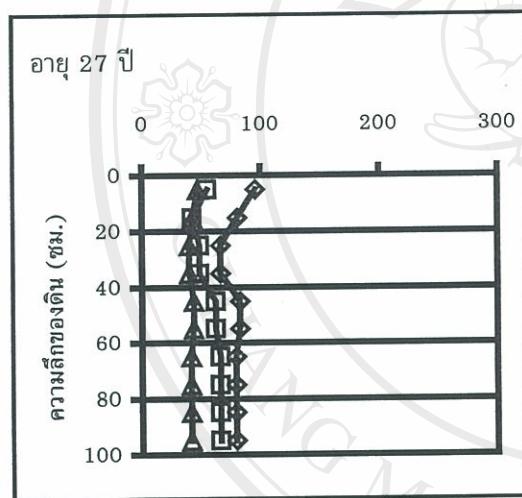
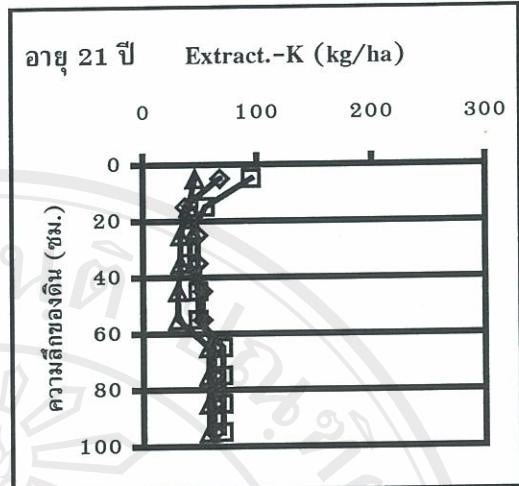
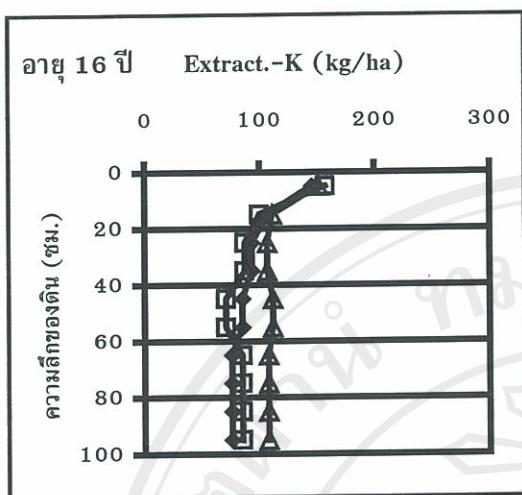


รูปที่ 4-78. ปริมาณของฟอสฟอรัสที่สามารถถกัดได้ในชั้นดินที่ระดับความลึก 0-100 ซม.
ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่าง ๆ



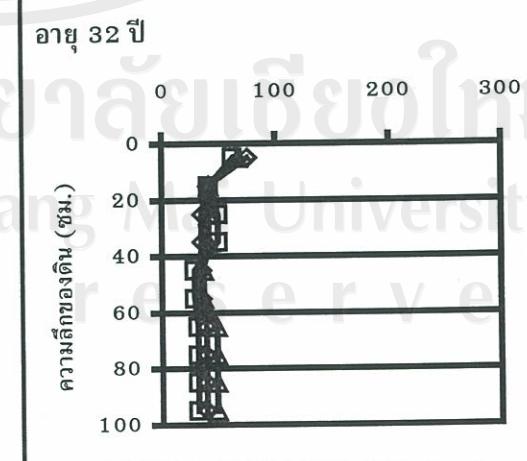
รูปที่ 4-79. บริมาณโป๊ಡສເຊີມທີ່ສາມາຮັກດັດ
ໄດ້ໃນດິນສຸວນປ້າຖຸງກວິຍົນ ທີ່ມີອາຍຸ
ຕ່າງໆ ທີ່ຜັນແປຣ ຕາມຄວາມລຶກຂອງ
ດິນແລະຕໍາແໜ່ນນັ່ນພື້ນທີ່ລາດເທິ

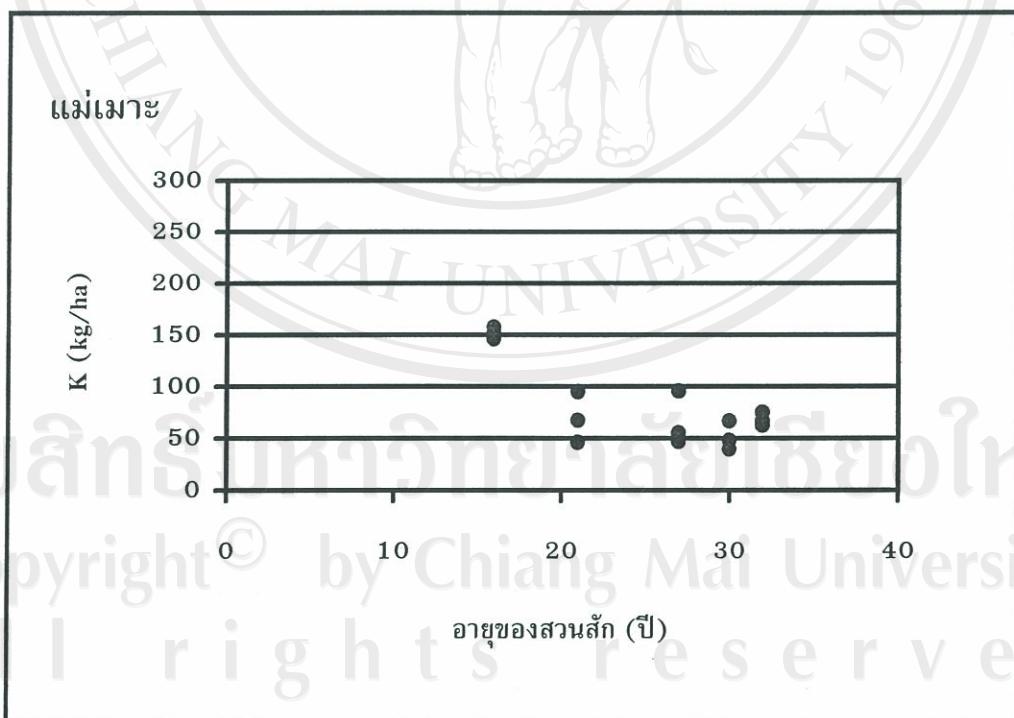
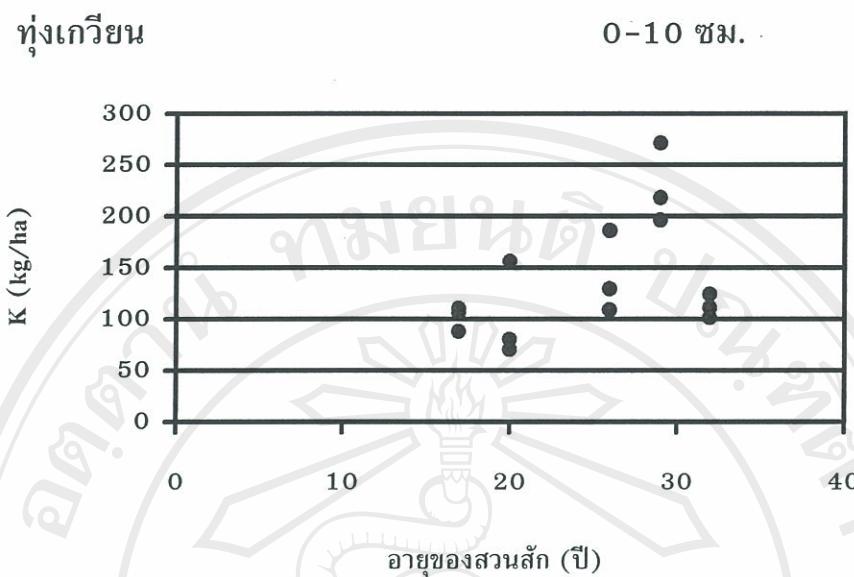
◊ ล่าง
□ กลาง
△ บน



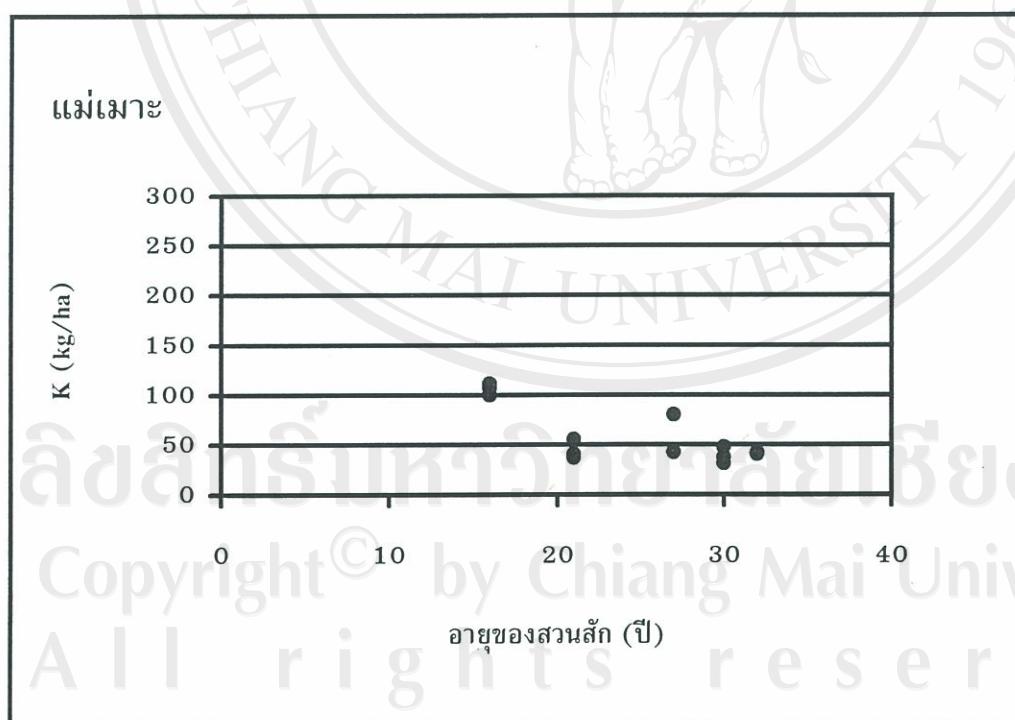
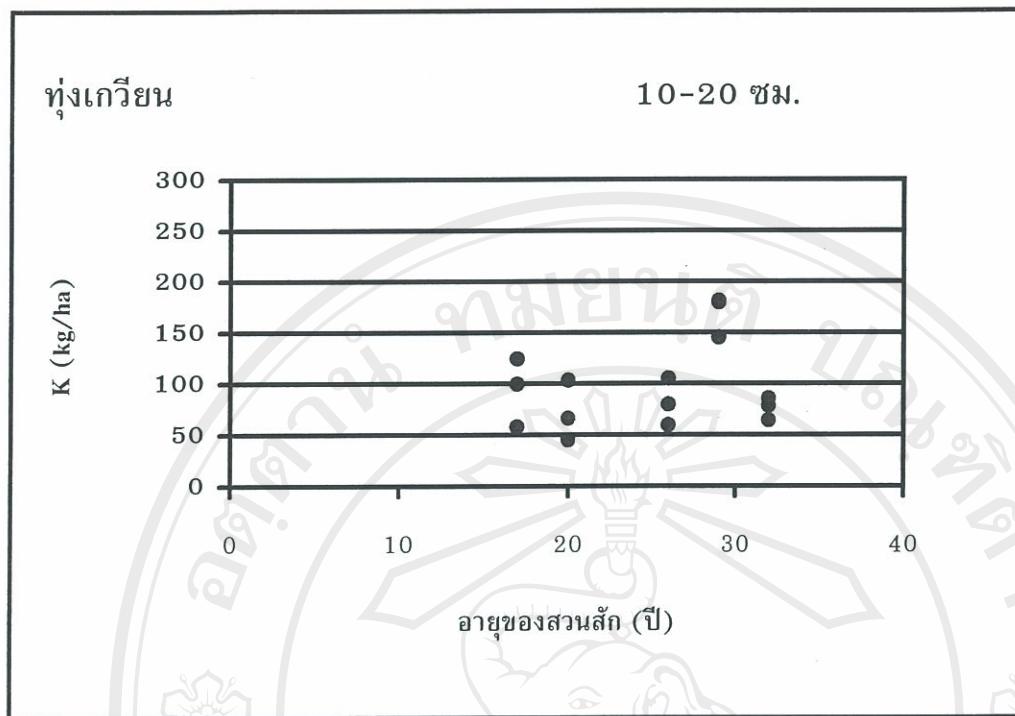
รูปที่ 4-80. ปริมาณโป๊แต่สเซี่ยม ที่สามารถสกัดได้ในดินของสวนป่าแม่เมajeที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของดินและพื้นที่สู่ตัวอย่าง

- ◊ Site 1
- Site 2
- △ Site 3





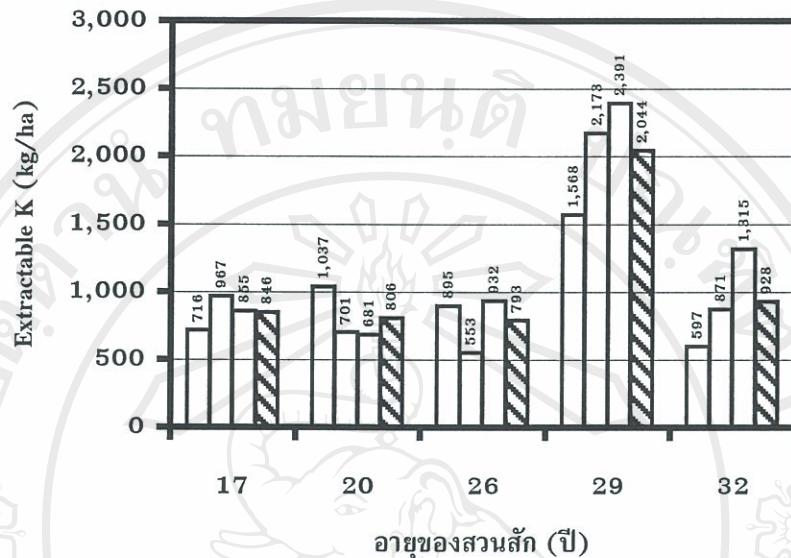
รูปที่ 4-81. ปริมาณของโพಡเตสเซียมที่สามารถถกัดได้ในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-82. ปริมาณของโพแทสเซียมที่สามารถถกัดได้ในดินชั้นบน (10-20 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมืองที่มีอายุต่างๆ

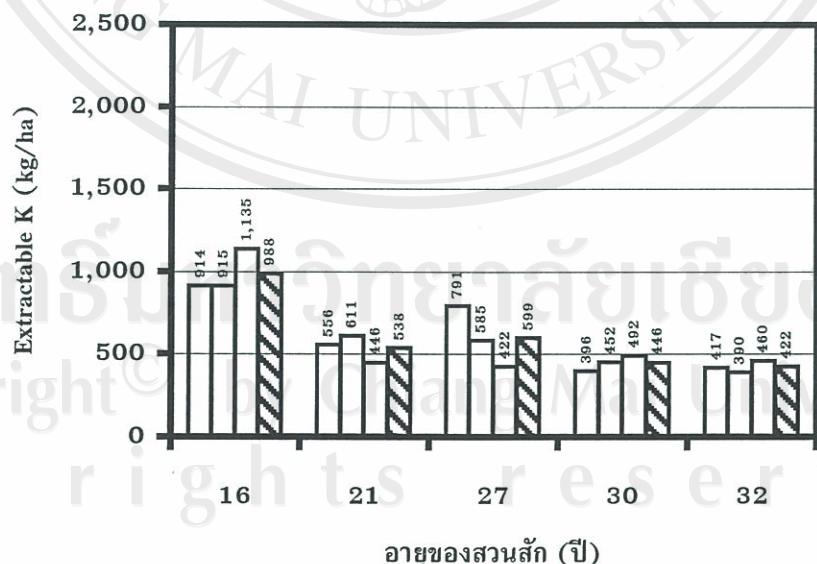
สวนป่าทุ่งเกวียน

0-100 ซม.

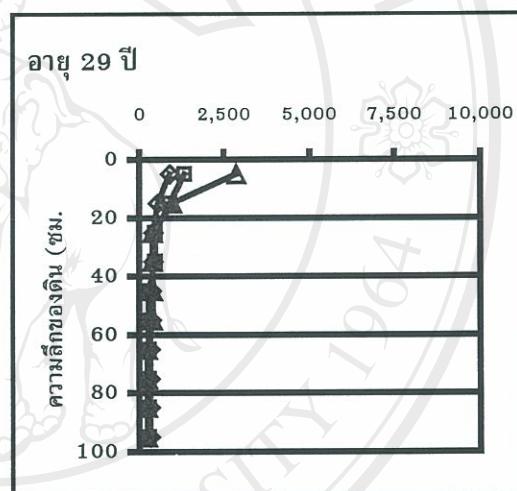
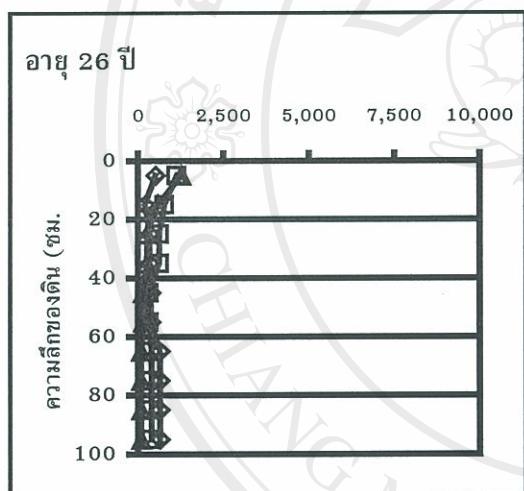
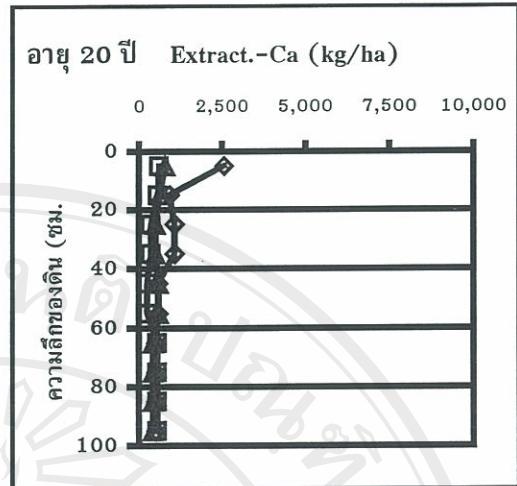
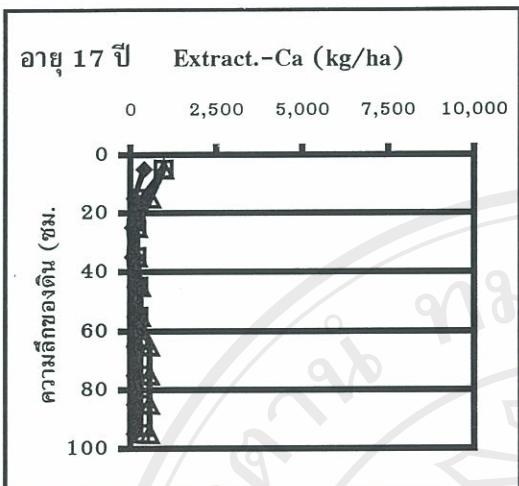


สวนป่าแม่เมaje

0-100 ซม.

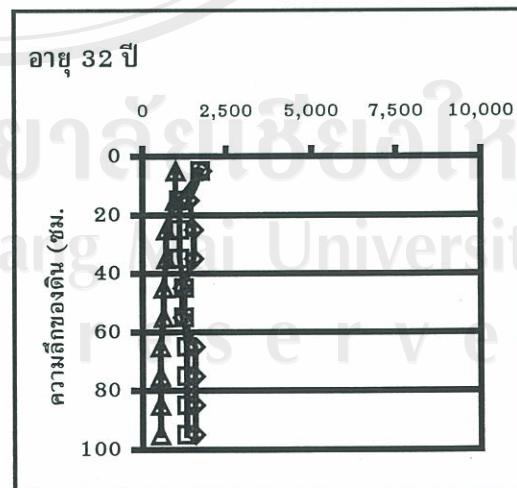


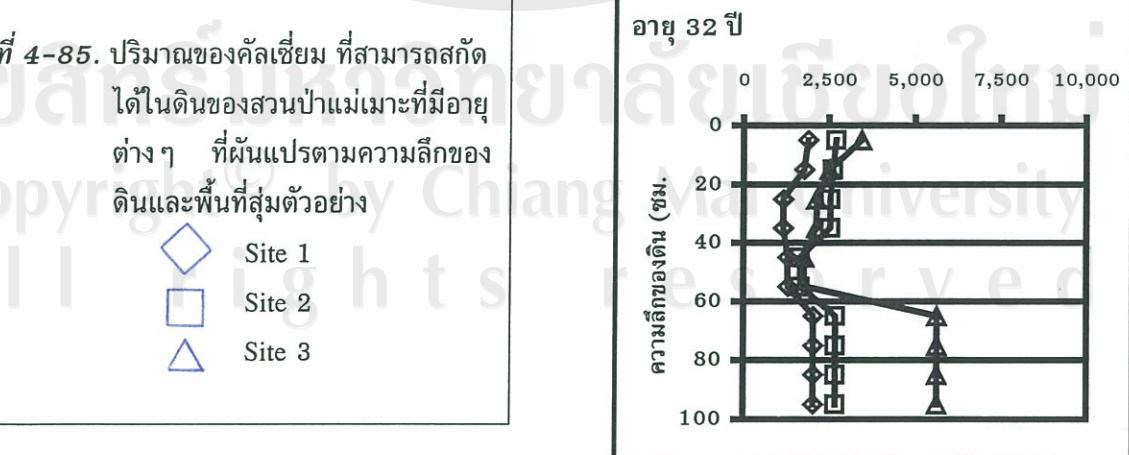
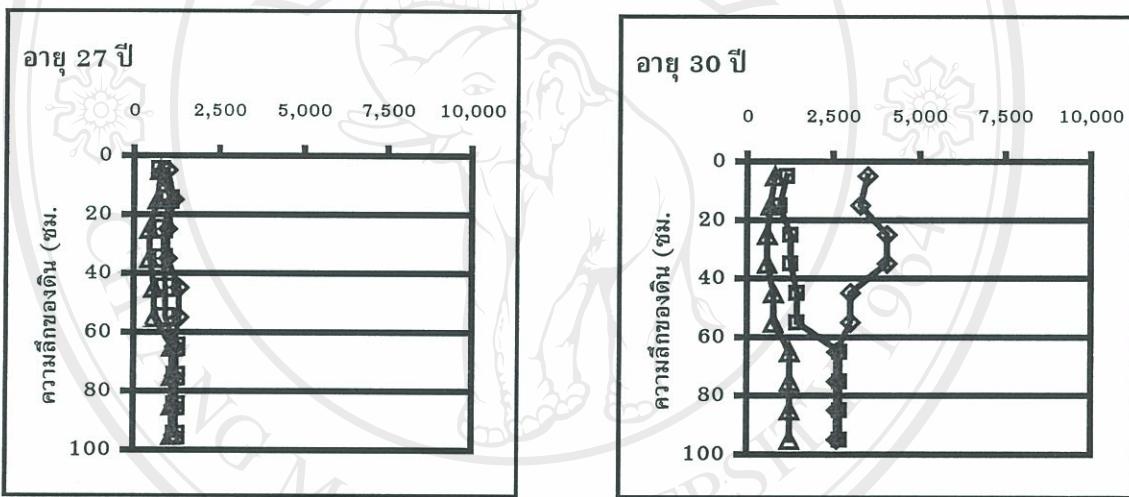
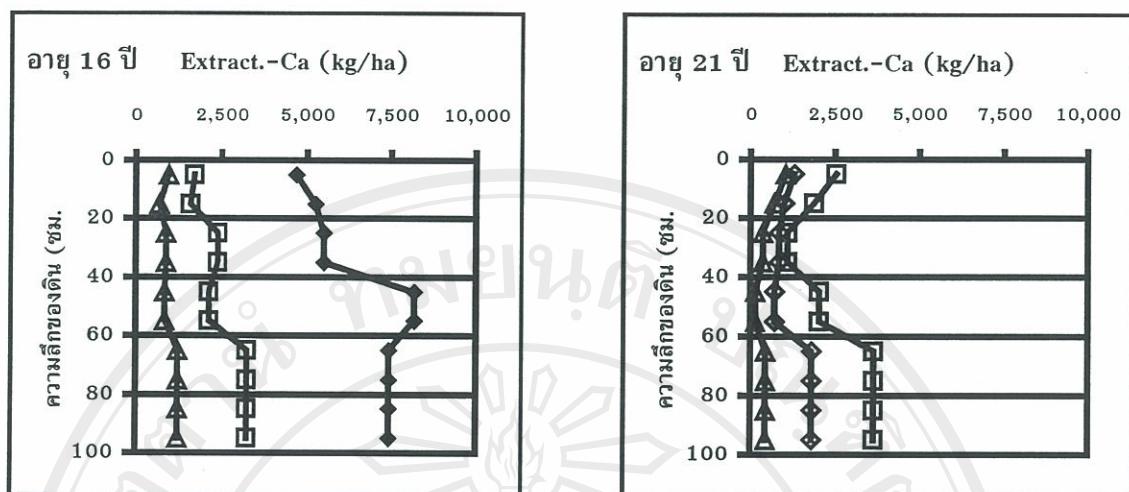
รูปที่ 4-83. ปริมาณของโพแทสเซียมที่สามารถกัดได้ในชั้นดินที่ระดับความลึก 0-100 ซม.
ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมajeที่มีอายุต่าง ๆ



รูปที่ 4-84. ปริมาณของคัลเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนปาทุ่งกรียน ที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปร ตามความลึกของดินและตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท

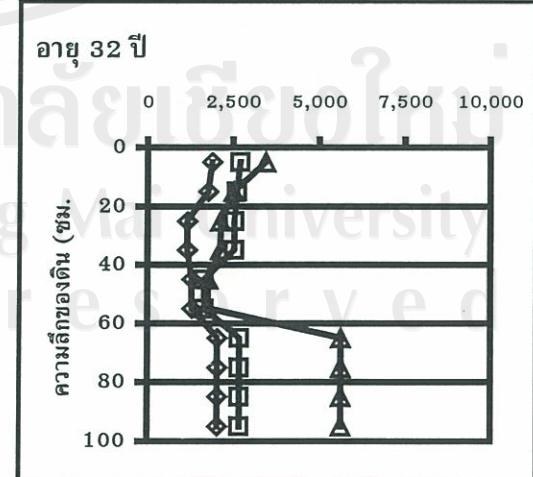
- ◇ ล่าง
- กกลาง
- △ บน

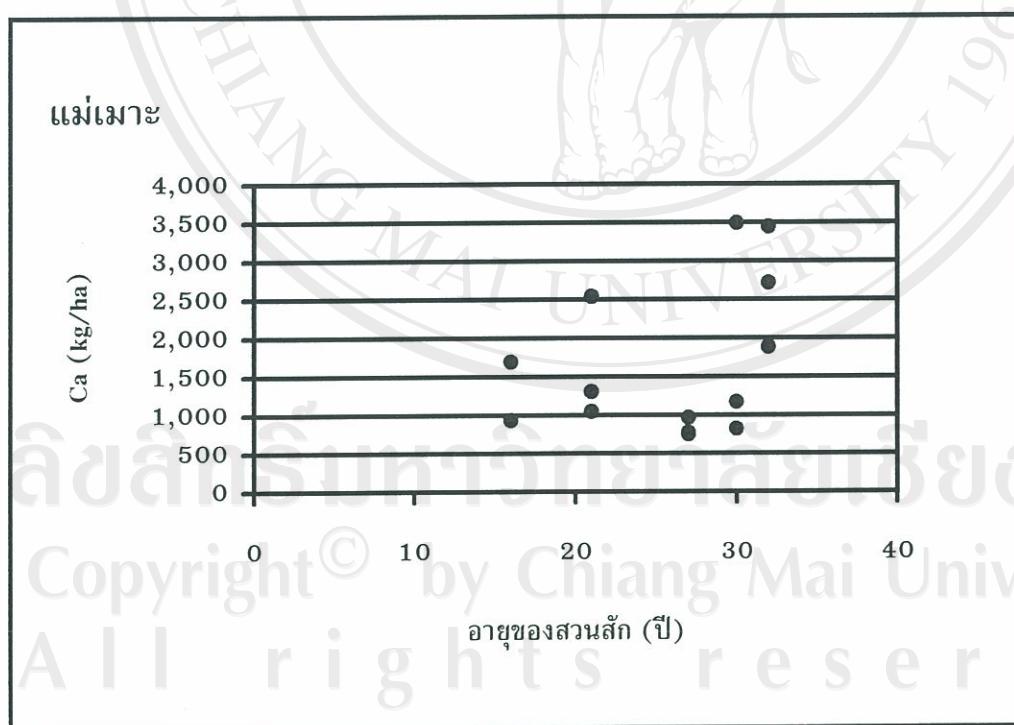
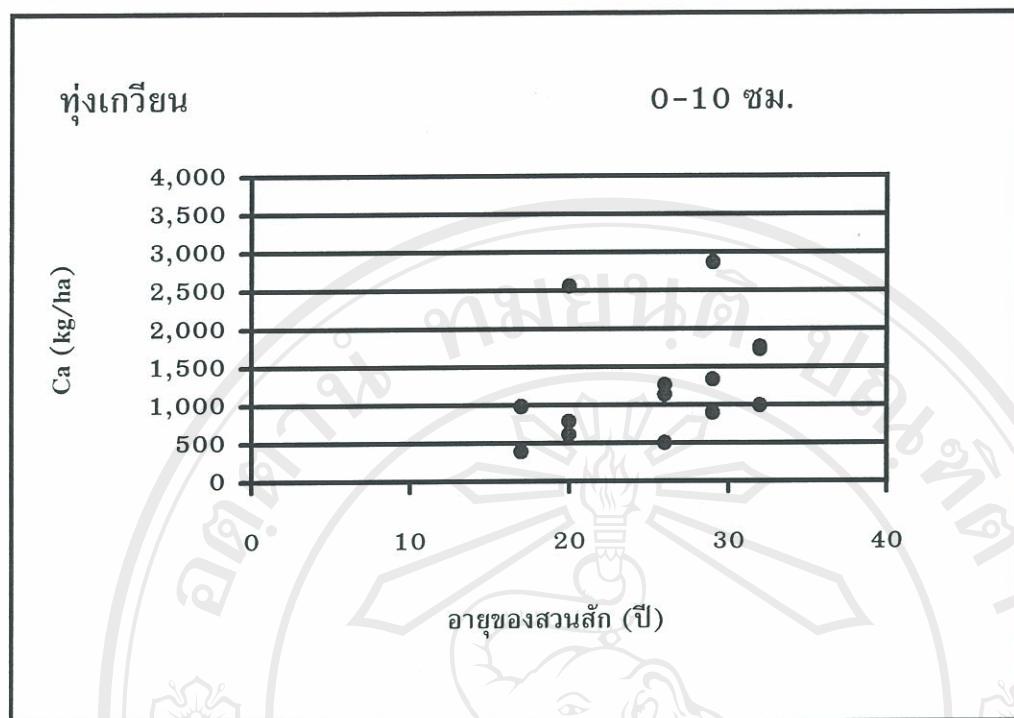




รูปที่ 4-85. ปริมาณของคลอเรียม ที่สามารถสกัดได้ในดินของสวนปาบامะงะที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของดินและพื้นที่สู่มดัวอย่าง

- ◆ Site 1
- Site 2
- ▲ Site 3

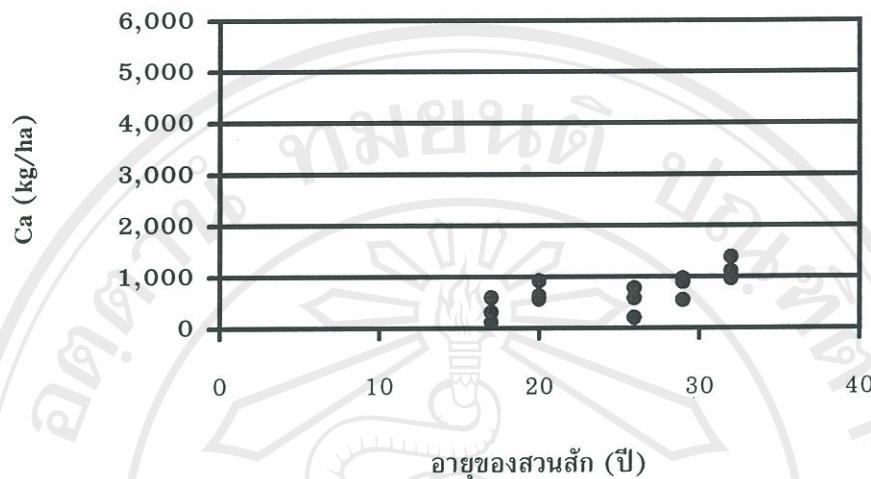




รูปที่ 4-86. ปริมาณของคลเซียมที่สามารถถกัดได้ในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ

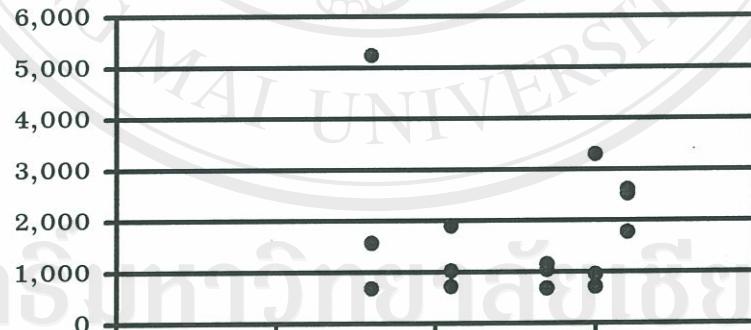
ทั่งเกวียน

10-20 ซม.

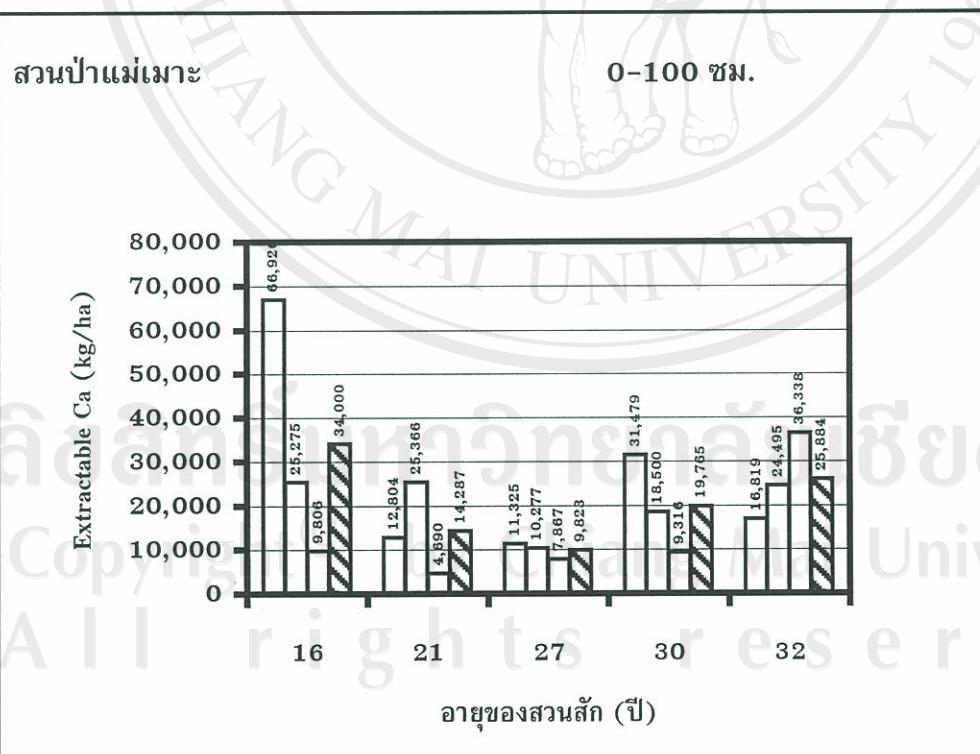
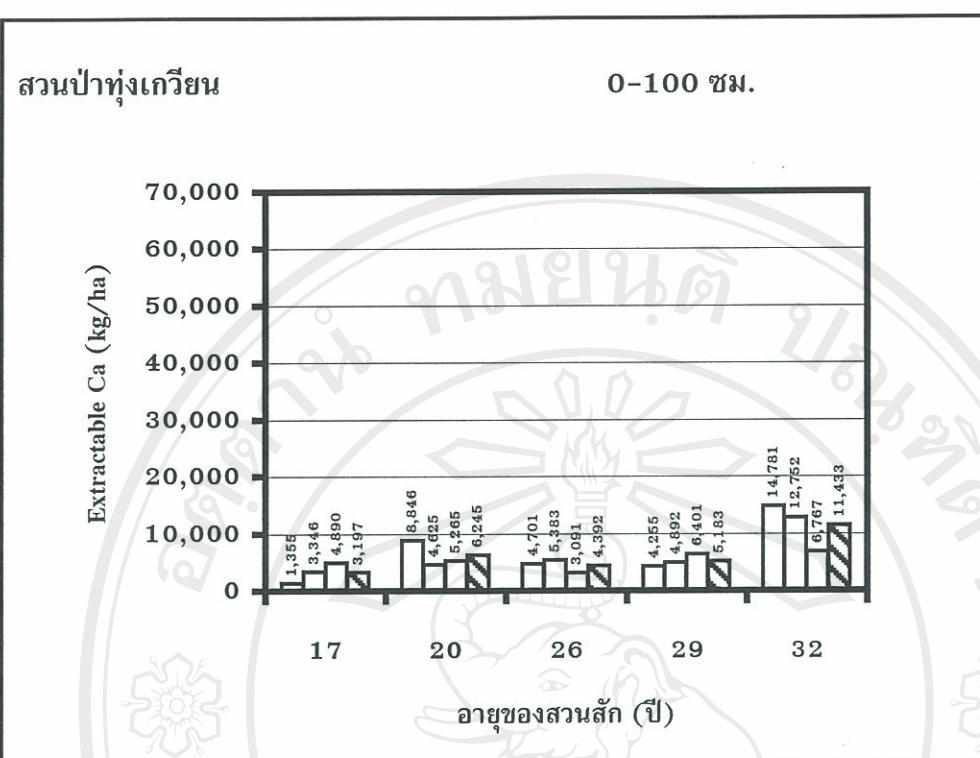


แม่เมะ

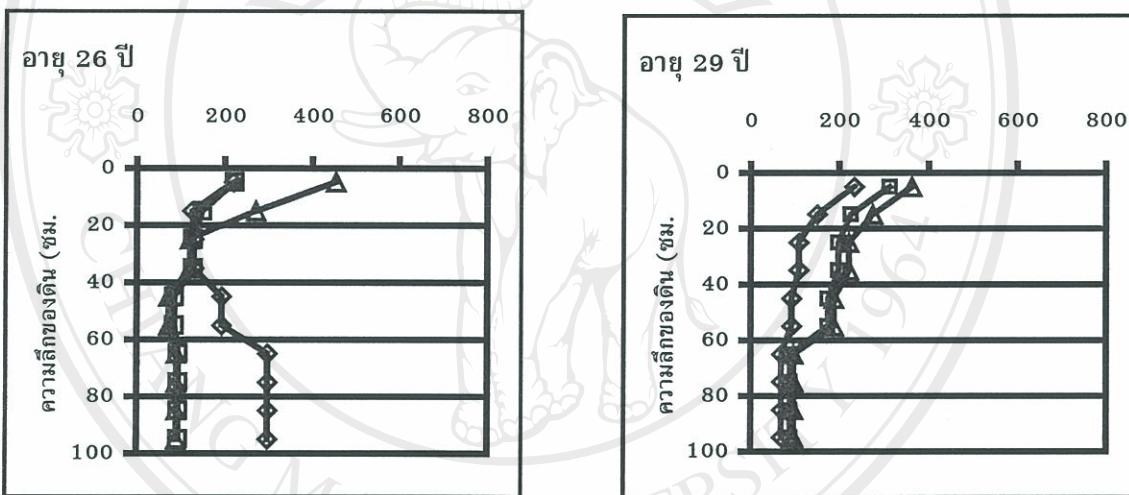
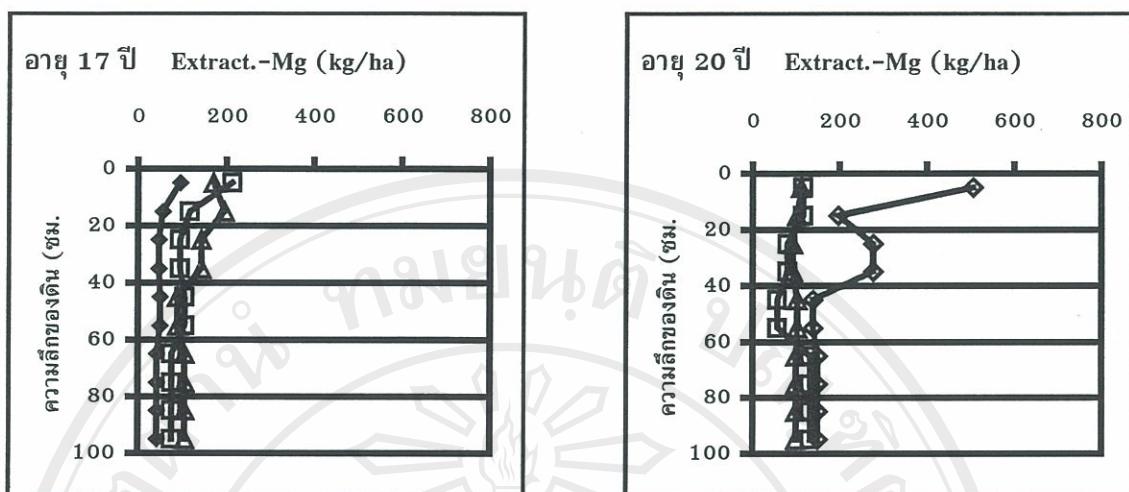
Ca (kg/ha)



รูปที่ 4-87. ปริมาณของคลอเชียมที่สามารถถักดัดได้ในดินชั้นบน (10-20 ซม.) ของสวนป่าทั่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่างๆ

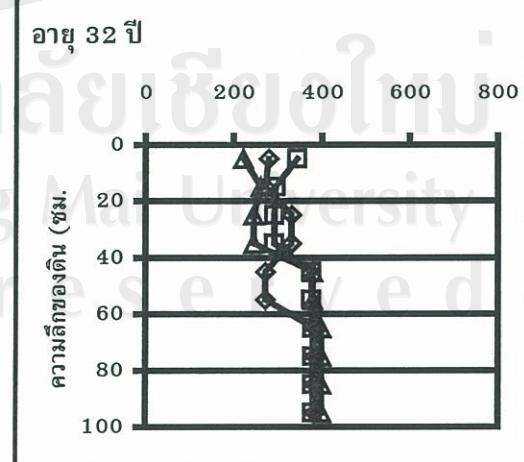


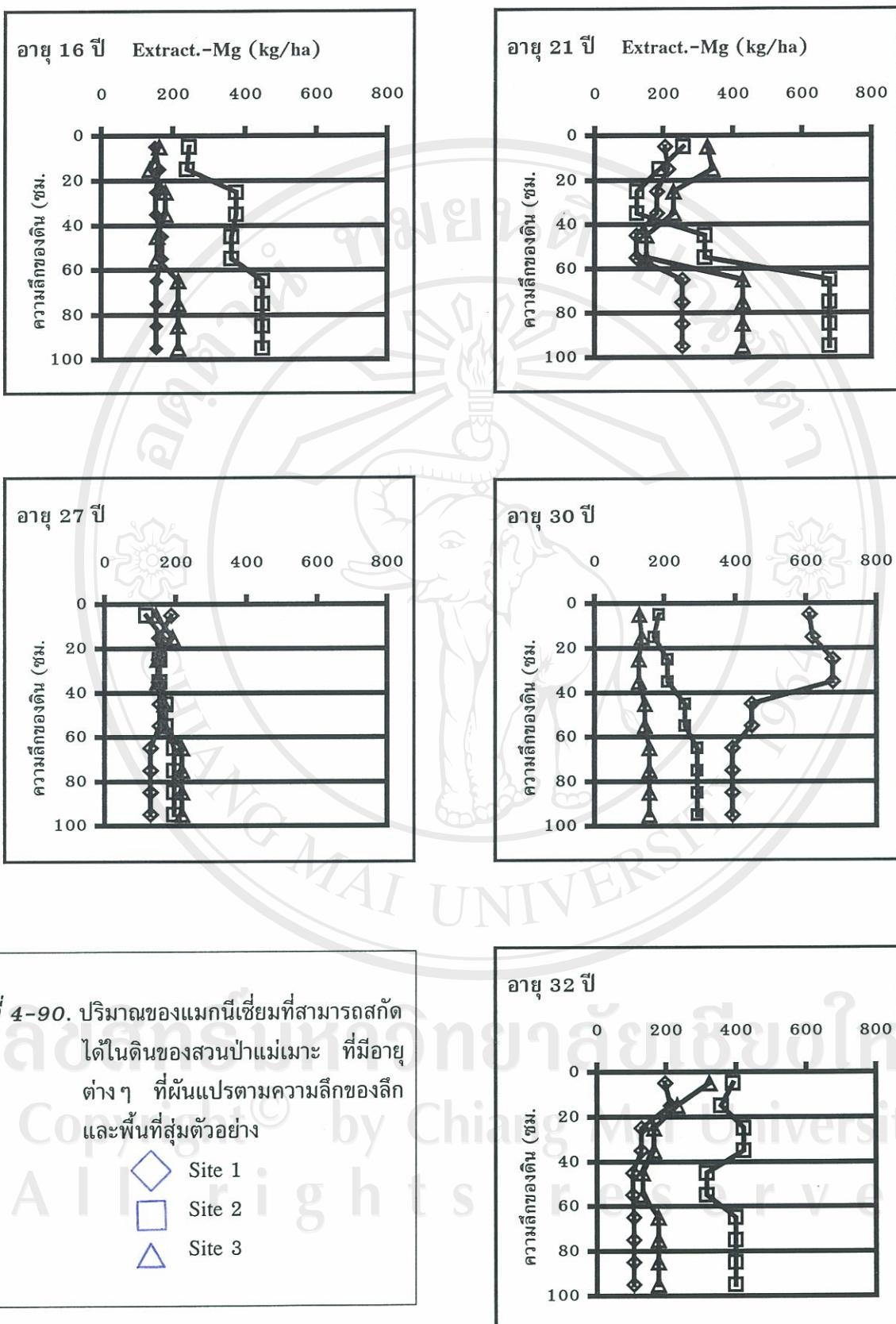
รูปที่ 4-88. ปริมาณของคลอเชียมที่สามารถสกัดได้ในชั้นดินที่ระดับความลึก 0-100 ซม.
ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่าง ๆ



รูปที่ 4-89. ปริมาณของแมgnีเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าทุกวัյนที่มีอายุต่างๆ ผันแปรตามความลึกของดินและตามตำแหน่งบนพื้นที่ลาดเท

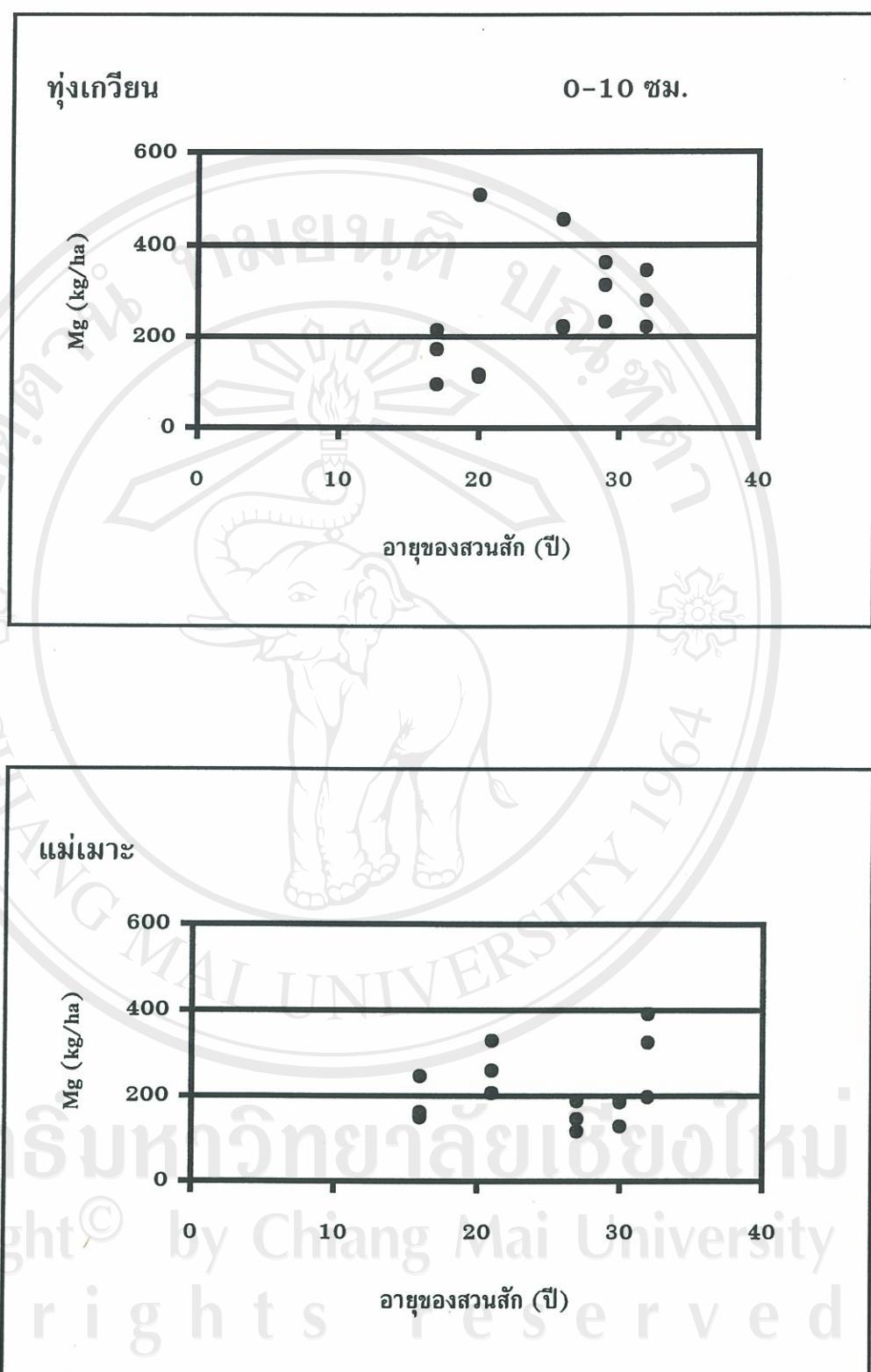
- ◇ ล่าง
- กลาง
- △ บน



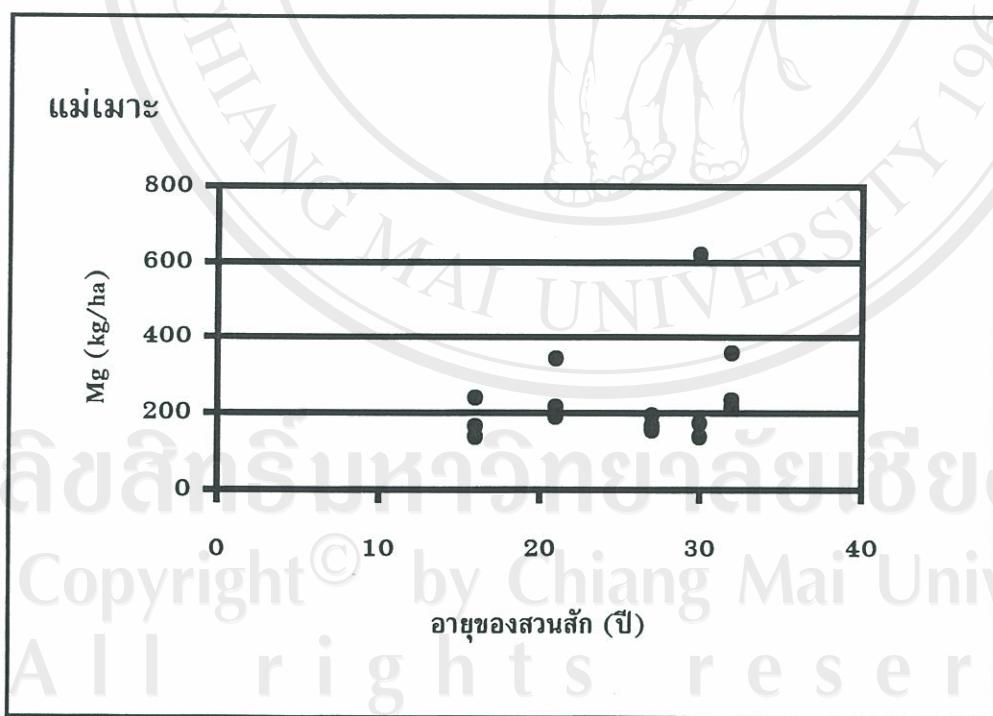
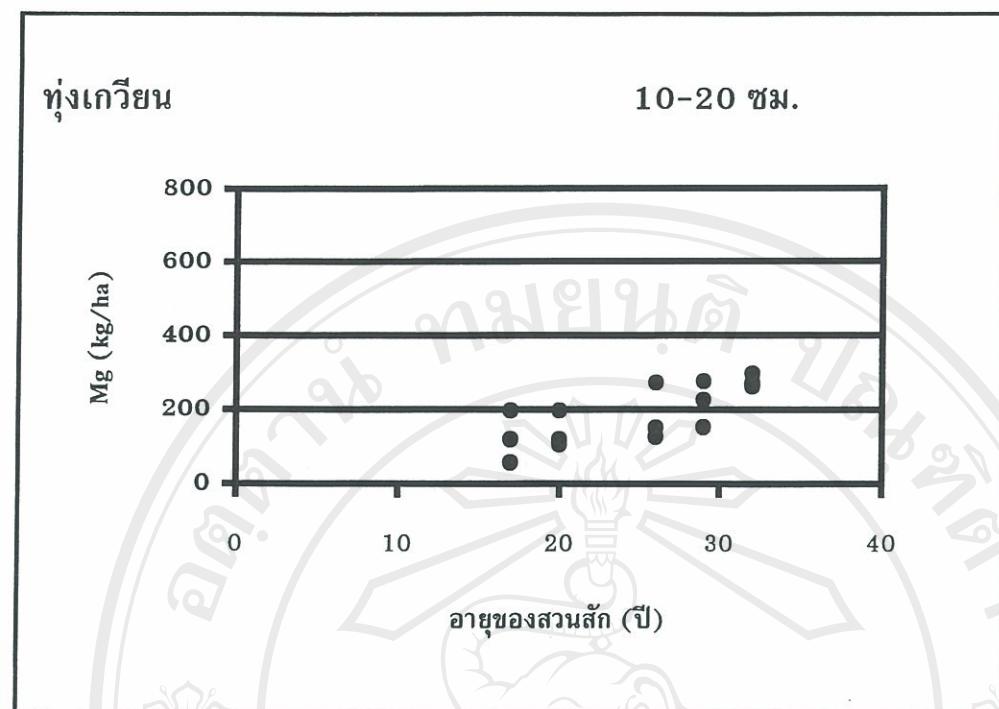


รูปที่ 4-90. ปริมาณของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินของสวนปาล์มเมือง ที่มีอายุต่างๆ ที่ผันแปรตามความลึกของลึกและพื้นที่สู่ตัวอย่าง

- ◆ Site 1
- Site 2
- △ Site 3



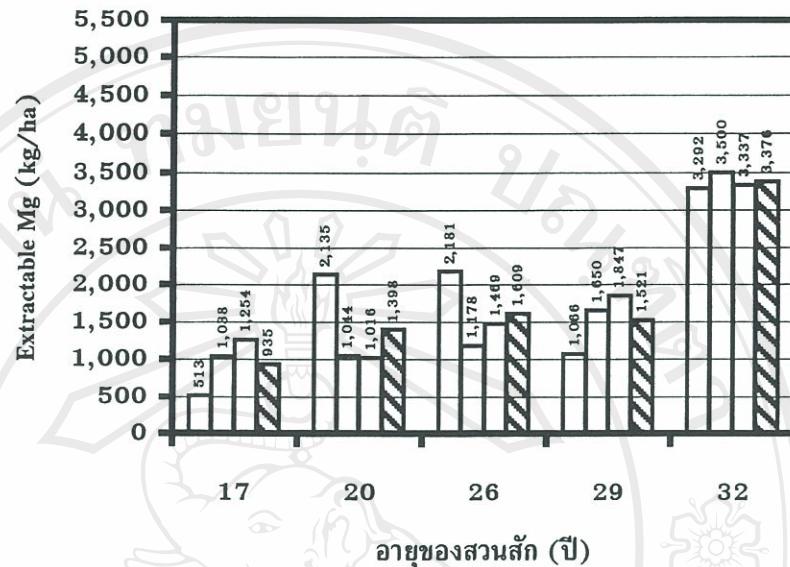
รูปที่ 4-91. ปริมาณของแมกนีเซียมที่สามารถถกัดได้ในดินชั้นบน (0-10 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแคร์เมะที่มีอายุต่างๆ



รูปที่ 4-92. ปริมาณของแมgnีเซียมที่สามารถสกัดได้ในдинชั้นบน (10-20 ซม.) ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมajeที่มีอายุต่างๆ

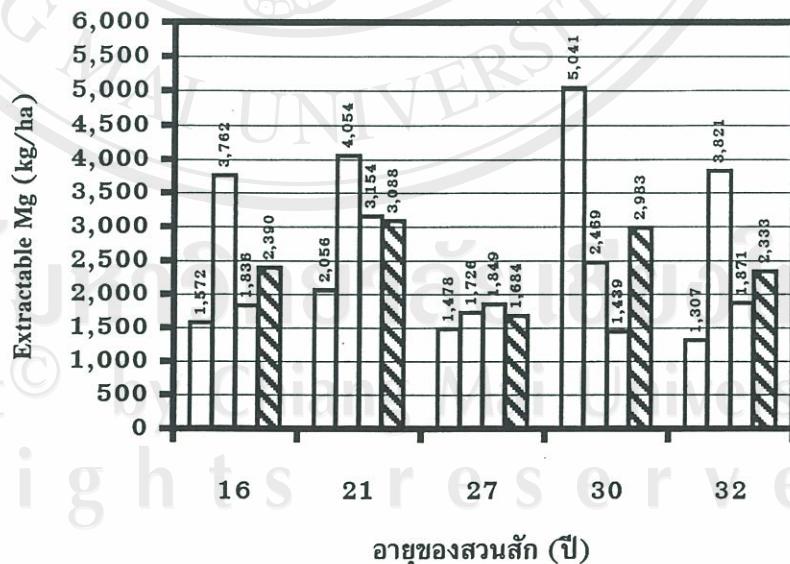
สวนป่าทุ่งเกวียน

0-100 ซม.



สวนป่าแม่เมะ

0-100 ซม.



รูปที่ 4-93. ปริมาณของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ในชั้นดินที่ระดับความลึก 0-100 ซม.
ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีอายุต่าง ๆ

4.2.5 ปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการให้ผลผลิตของไม้สัก

มีปัจจัยสำคัญหลายประการที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของไม้สักและลักษณะของดินในสวนป่าไม้สัก ที่มีอายุต่างๆ กัน ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ หินต้นกำเนิดดิน ชนิดของป่าธรรมชาติตั้งเดิม ไฟป่า การทัด灌ของพืชพรรณไม้ โรคและแมลง เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้เกี่ยวข้องกับความสามารถในการให้ผลผลิตของสวนป่าไม้สักเป็นอย่างมาก

(1). สภาพภูมิประเทศ (*Topographic conditions*)

พื้นที่รับมักจะมีความผันแปรของสภาพลิ่งแวดล้อมน้อย เช่น ลักษณะของดิน ความชื้น ปริมาณของรังสี ดวงอาทิตย์ เป็นต้น แต่พื้นที่ที่เป็นภูเขามีความผันแปรของสภาพลิ่งแวดล้อมมาก โดยเฉพาะจากพื้นที่เชิงเขา ริมลำห้วยขึ้นไปตามไหล่เขาจนถึงยอดเขาและพื้นที่ด้านลาดทิศต่างๆ โดยจะส่งผลทำให้สภาพความอุดมสมบูรณ์ ของดิน ความชื้นและแสงอาทิตย์ผันแปรแตกต่างกัน ส่งผลกระทบต่อเนื่องต่อการเจริญเติบโตของไม้สักที่ปลูก

สภาพทั่วไปของสวนป่าทุ่งเกวียนส่วนใหญ่เป็นภูเขาน้ำตกและเนินเขาเดียว การปลูกสร้างสวนป่าไม้สักบริเวณนี้ จึงได้รับผลกระทบจากความลาดชันของพื้นที่ จาก ตารางที่ 3-1. พบว่าพื้นที่มีความลาดชันตั้งแต่น้อยถึงปานกลาง มีค่าผันแปรอยู่ระหว่าง 5-35% ทิศของพื้นที่ด้านลาด (slope aspect) ก็มีความผันแปรมาก ดังนั้นการเจริญเติบโตของไม้สักจึงมีความผันแปรมากตามพื้นที่

บริเวณสวนป่าแม่เมะ สภาพพื้นที่บางส่วนเป็นภูเขาน้ำตก บางส่วนค่อนข้างราบและมีลักษณะเป็นเนินลูกคลื่น พื้นที่สำหรับการศึกษาครั้งนี้อยู่ในบริเวณพื้นที่เนินลูกคลื่น (ตารางที่ 3-2.) มีความลาดชันอยู่ระหว่าง 4-20% และมีทิศของพื้นที่ด้านลาดความผันแปร เช่นกัน การเจริญเติบโตของไม้สักจึงได้รับอิทธิพลจากความผันแปรของพื้นที่บังเอิญมาก

(2). สภาพภูมิอากาศ (*Climate*)

สภาพภูมิอากาศที่สำคัญได้แก่ ปริมาณน้ำฝน สภาวะของอุณหภูมิอากาศ การเคลื่อนไหวของมวลอากาศ ความชื้นในบรรยากาศ เป็นต้น สำหรับสวนป่าที่ปลูกในท้องที่ต่างกัน โดยเฉพาะสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ น้ำฝนปริมาณน้ำฝนน่าจะเป็นปัจจัยเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศที่สำคัญที่สุด แต่การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างของปริมาณน้ำฝนรายปีที่สวนป่าสองแห่งนี้ได้รับ

(3). หินต้นกำเนิดดิน (*Parent rocks*)

ดังได้อธิบายไปแล้วเกี่ยวกับชนิดของหินต้นกำเนิดดินในบริเวณสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะที่มีความแตกต่างกัน ที่อาจส่งผลกระทบต่อลักษณะของดินและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน รวมทั้งมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของไม้สัก หินในบริเวณสวนป่าแม่เมะส่วนใหญ่เป็นหินแกรนิต ขณะที่บริเวณสวนป่าแม่เมะเป็นหินดินดาน หินทรายละเอียดและหินปูน

(4). ชนิดของป่าธรรมชาติดั้งเดิม (*Original forest type*)

ไม้สักเป็นพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติในป่าเบญจพรรณ ซึ่งยังแบ่งย่อยออกเป็น ป่าเบญจพรรณชั้นและป่าเบญจพรรณแล้ง การปลูกสร้างสวนป่าไม้สักในพื้นที่ที่เคยเป็นป่าเบญจพรรณมาก่อนน่าจะประสบความสำเร็จมากกว่าในพื้นที่ที่เคยเป็นป่าชนิดอื่น กล่าวคือ ต้นสักจะมีการเจริญเติบโตค่อนข้างดี การปลูกสร้างสวนป่าไม้สักในบริเวณที่เคยเป็นป่าเต็งรังมาก่อนนักจะประสบกับปัญหาการเจริญเติบโตของไม้ท้าและโดยไม่ส่งร้ายสมอ

(5). ไฟป่า (*Forest fire*)

แม้ว่าไฟป่ามักจะเกิดขึ้นในป่าเบญจพรรณทุกปี แต่ในสภาพที่เป็นสวนป่าจะมีระบบนิเวศที่แตกต่างกันจากป่าธรรมชาติ ในป่าเบญจพรรณมีพืชพันธุ์ไม้นานาชนิดขึ้นอยู่ร่วมกัน ความหลากหลายของพรรณไม้อาจก่อให้เกิดการเกื้อกูลซึ่งกันและกัน พันธุ์ไม้ต่างชนิดกันมักจะมีความต้องการปัจจัยลิงแวดล้อมที่แตกต่างกัน ไม่น่ากีน้อย แต่ในสภาพที่เป็นสวนป่าที่มีแต่ไม้สักเป็นส่วนใหญ่ ไม้สักแต่ละต้นต่างต้องการปัจจัยลิงแวดล้อมที่เหมือนกัน โครงสร้างของลัง肯พืชในสวนป่าก็มีลักษณะไม่ซับซ้อนเหมือนในป่าธรรมชาติ ดังนั้นการเกิดไฟป่าในสวนป่าจึงอาจส่งผลทำให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารไปจากการไฟได้มากและได้ด้วย โดยเฉพาะการเชาะกร่อนหน้าดินโดยน้ำ

(6). การเชาะกร่อนหน้าดินโดยน้ำ (*Soil erosion*)

การสูญเสียธาตุอาหารไปกับกระบวนการน้ำในสวนป่าไม้สักพบว่าเกิดขึ้นมาก (นิพนธ์, 2535) ซึ่งเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ ไฟป่า ความลาดชันของพื้นที่ ลักษณะของดิน การตัดสางขยายระยะ การหดแทนของพืชพรรณไม้ ความหนาแน่นของพืชพื้นล่าง เป็นต้น

(7). การตัดสางขยายระยะ (*Thinning*)

วัตถุประสงค์หลักของการตัดสางขยายระยะ (*Thinning*) ก็เพื่อตัดฟันไม้สักในสวนป่าออกบางส่วนเมื่อเห็นว่าต้นไม้ขึ้นเบียดเลียดกันและมีเรือนยอดอัดแน่น แม้ว่าจะมีวิธีการปฏิบัติอยู่หลายวิธี แต่โดยทั่วไปมักจะเป็นการตัดสางต้นที่มีลักษณะไม่ดีและต้นที่ถูกข่มอออก ต้นสักที่เหลือจะได้รับแสงมากขึ้นและส่งผลทำให้การเจริญเติบโตเร็วขึ้น อย่างไรก็ตามการตัดสางจะส่งผลทำให้เกิดช่องระหว่างระหว่างเรือนยอดมากขึ้น

(8). แมลงที่เป็นศัตรุ (*Insects*)

มีแมลง 2 กลุ่มที่เป็นศัตรุของสวนป่าไม้สัก (อภิชาติและคณะ, 2536) พบแรกคือ แมลงกินใบ ได้แก่ หนอนผีเสื้อ *Hyblaea puera* Cramer หนอนผีเสื้อกระโทก *Acherontia styx* Westw. (Lepidoptera : Sphingidae) ด้วงกุหลาบ *Adoretus compressus* (Web) (Coleoptera: Scarabaeidae) หนอนกระทัด *Agrotis sagetum* Schif. (Lepidoptera : Noctuidae) ซึ่งจะส่งผลทำให้การสังเคราะห์แสงและอัตราการเจริญเติบโตของไม้สักลดลง

อีกพวกหนึ่งคือประเภทเจ้าล่าต้น ซึ่งส่งผลทำให้คุณภาพของเนื้อไม้ลดลง ได้แก่ หนอนเจ้า *Alcides frenatus* Faust (Coleoptera: Curculionidae), *Sagra femorata* Lich. (Coleoptera : Chrysomolidae), nodป่า *Xyleutes ceramicus* Wlk. (Lepidoptera: Cossidae) และ หนอนกาแฟลีแดง *Zeuzera coffeae* Niet. (Lepidoptera : Cossidae)

จากการสังเกตพบว่าสวนป่าทั้งสองแห่งได้รับความเสียหายจากทั้งแมลงประเภทกินใบและเจ้าล่าต้น

(9). การทดแทนของพรรณไม้ป่า (Forest succession)

ตารางที่ 4-11. ถึง ตารางที่ 4-15. แสดงข้อมูลความหลากหลายของพรรณไม้ที่ขึ้นอยู่ในสวนลักษณะ เกวียนชั้นอายุ ตาม ๆ สำหรับข้อมูลความหลากหลายของพรรณไม้ที่ขึ้นในสวนป่าแม่เมะนันแสดงไว้ใน ตารางที่ 4-16. ถึง ตารางที่ 4-20.

สวนป่าทุ่งเกวียน

ในสวนป่าอายุ 17 ปี มีพันธุ์ไม้ดังเดิมที่ขึ้นอยู่ 21 ชนิด ที่พบมากคือ ไฝไร่ ข้าวสาร โมกมัน ยอดป่า แดง ส้มป่อย กระโดน สีเลียด ปอขี้ตุน ปอยาน ตุ้มกวัว สีฟัน เป็นต้น พันธุ์ไม้ต่างประเทศที่ปลูกแทรกคือ ยุคอลิตต์ จากการพิจารณาพันธุ์ไม้ที่ขึ้นทดแทนกล่าวได้ว่าพื้นที่บริเวณนี้เคยเป็นป่าเบญจพรรณมาก่อน โดยมีค่าดัชนีความหลากหลายไม่มาก

สวนป่าอายุ 20 ปี มีพันธุ์ไม้ดังเดิมที่ขึ้นอยู่ 30 ชนิด ที่พบมากคือ ไฝไร่ เสลาใบเล็ก ตีนนก มะไฟ ประดู่ ตะคร้อ แดง แสงใบ โมกมัน ยอดป่า รากฟ้า ปอยาน เป็นต้น พันธุ์ไม้เหล่านี้เป็นพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ในป่าเบญจพรรณ พบว่ามีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Shannon-Wiener index) มีค่าเท่ากับ 3.58

สวนป่าอายุ 26 ปี มีพันธุ์ไม้ดังเดิมที่ขึ้นอยู่ 28 ชนิด ที่พบมากคือ ไม้ขี้เจ้า ไฝไร่ ไฝข้าวหลาม แดง ตุ้มกวัว กระโดน โมกมัน เหงือดหลวง กระพี้พง ตีนนก เป็นต้น พื้นที่บริเวณนี้เคยเป็นป่าเบญจพรรณมาก่อน โดยมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Shannon-Wiener index) มีค่าเท่ากับ 3.44

สวนป่าอายุ 29 ปี มีพันธุ์ไม้ดังเดิมที่ขึ้นอยู่ 59 ชนิด ที่พบอยู่มากคือ ไฝไร่ เก็ตดำ ประดู่ ก้างขึ้มอด ตีนนก มะไฟ ยอดป่า เหงือด ปรุ ตีนนก เก็ตแดง กระพี้พง ตะคร้อ ตุ้มกวัว ปอยาน กระโดน เป็นต้น ชนิดพันธุ์ไม้ เกือบทั้งหมดที่ขึ้นทดแทนอยู่เป็นพันธุ์ไม้ที่พบริเวณนี้เป็นป่าเบญจพรรณ แต่ปรากฏพบไม้รังขึ้นอยู่ 2.1 ตัน/เฮกเตอร์ โดยเฉลี่ย คาดว่าบริเวณยอดเนินเขาคงจะเป็นพื้นที่ป่าเต็งรังมาก่อน ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Shannon-Wiener index) มีค่าเท่ากับ 2.91

สวนป่าอายุ 32 ปี มีพันธุ์ไม้ดังเดิมที่ขึ้นอยู่ 46 ชนิด ที่พบอยู่มากคือ ไฝช้าง ไฝไร่ กระโดน ประดู่ ก้างขึ้มอด ตีนนก มะไฟ เก็ตดำ ยอดป่า เหงือด ปรุ ตีนนก เก็ตแดง กระพี้พง ตะคร้อ ตุ้มกวัว ปอยาน เป็นต้น ชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมดที่ขึ้นอยู่เป็นพันธุ์ไม้ที่พบริเวณนี้เป็นป่าเบญจพรรณ มีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Shannon-Wiener index) เท่ากับ 4.40

สวนป่าแม่เมะ

ในสวนป่าอายุ 16 ปี มีพันธุ์ไม้ขึ้นทดแทนจำนวน 36 ชนิด ที่พบมากคือ กระพี้พง ตุ้มกวัว ไฝไร่ ประดู่ เก็ตดำ กุก ขี้เจ้า มะกอก กวางเครือ สีเลียด กระดิน หนามเล็บแมว ตะคร้อ ปอยาน พฤกษ์ เป็นต้น พันธุ์ไม้เหล่านี้เป็นดัชนีที่แสดงว่าบริเวณนี้เคยเป็นป่าเบญจพรรณมาก่อน พบว่ามีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Shannon-Wiener index) เท่ากับ 4.39

สวนป่าอายุ 21 ปี มีพันธุ์ไม้ดังเดิมที่ขึ้นอยู่ 48 ชนิด ที่พบมากคือ ตุ้มกวัว ไฝบง ขี้เจ้า ไฝไร่ โมกมัน กุก แดง ยอดป่า กวางเครือ กวาง เสี้ยว จิ้วป่า ตะคร้า ข้าวสาร ขางหัวหมู เป็นต้น และแสดงว่าเคยเป็นป่าเบญจพรรณมาก่อน ซึ่งพบว่ามีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Shannon-Wiener index) มีค่าเท่ากับ 4.25

ส่วนป่าอายุ 27 ปี มีพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ ขึ้นอยู่ 23 ชนิด ที่พบอยู่มากคือ เก็ตดำ กระพี้พง เครือเข้า ยอดป่า ข้าวสาร ตุ้มกวัว สะแกวัลย์ ข้อย ประดู่ เปلاหลวง เป็นต้น พื้นที่บริเวณนี้เคยเป็นป่าเบญจพรรณเช่นกัน โดยมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Shannon-Wiener index) มีค่าเท่ากับ 4.07

ส่วนป่าอายุ 30 ปี (ปี 2513) มีพันธุ์ไม้ดังเดิมขึ้นอยู่มากถึง 60 ชนิด ที่พบอยู่มากคือ ตุ้มกวัว กระพี้พง โมกหลวง สีฟัน ซอ ติ้ว แหน ตีนนก ยอดป่า แสงใจ โมกหลวง เปลาหลวง ขางหัวหมู เป็นต้น พันธุ์ไม้เหล่านี้พบในป่าเบญจพรรณทั่วไป มีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Shannon-Wiener index) เท่ากับ 4.88

ส่วนป่าอายุ 32 ปี (ปี 2511) มีพันธุ์ไม้ชิดอื่น ๆ ขึ้นอยู่ 51 ชนิด ที่พบอยู่มากคือ ตุ้มกวัว เหว เก็ตดำ ไผ่บง ไฟร์ ประดู่ กระพี้พง ขางหัวหมู แสงใจ ตะแบกเลือด ยอดป่า เป็นต้น พื้นที่บริเวณนี้เคยเป็นป่าเบญจพรรณที่มีไม้ไผ่ขึ้นอยู่มาก ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Shannon-Wiener index) มีค่าเท่ากับ 4.60

ในพื้นที่ส่วนป่าไม้สักบางแห่งอาจมีการตัดฟันต้นไม้ที่ขึ้นทดแทนเหล่านี้ออก ทำให้พบว่ามีการทดแทนของพรรณไม้น้อย การปล่อยให้มีพรรณไม้ขึ้นทดแทนน่าจะเป็นผลดีในทางนิเวศวิทยา ซึ่งจะทำให้มีความหลากหลายของพรรณไม้มากขึ้น อันจะช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศให้ดีขึ้นและทำให้ดูสวยงามคล้ายกับป่าธรรมชาติ นอกจากนี้ยังพบว่ามีของป่าหลายชนิดที่ชาวบ้านได้ใช้ประโยชน์เป็นอาหาร โดยเฉพาะหน่อไม้ แมลงบางชนิดที่ใช้เป็นอาหาร พืชผักต่าง ๆ ขมีนป่า เป็นต้น ที่บริเวณส่วนป่าแม่เมาน้ำน้ำแข็งขององค์กรอุตสาหกรรมป่าไม้อาคัยพีช หลายชนิดที่ขึ้นทดแทนในส่วนป่าไม้สักเป็นอาหาร

จิรศิริ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4-11. ความหลากหลายของชนิดพืชไม้ในสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17 ปี (ปีกปี 2526)

ที่	ชื่อพืชไม้	ความหนา แน่น/ha	พื้นที่หน้า ตัดลำต้น cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	pi	logpi	Pilogpi
1	ໄฟเร	102.08	146,503	23.67	95.11	59.39	0.24	- 2.08	- 0.49
2	ข้าวสาร	95.83	287	22.22	0.19	11.20	0.22	- 2.17	- 0.48
3	ยูคาลิปตัส	72.92	5,354	16.91	3.48	10.19	0.17	- 2.56	- 0.43
4	โนกมัน	20.83	170	4.83	0.11	2.47	0.05	- 4.37	- 0.21
5	ยอดป่า	16.67	510	3.86	0.33	2.10	0.04	- 4.69	- 0.18
6	แตง	16.67	76	3.86	0.05	1.96	0.04	- 4.69	- 0.18
7	ส้มป่อย	14.58	175	3.38	0.11	1.75	0.03	- 4.89	- 0.17
8	กระโดน	14.58	66	3.38	0.04	1.71	0.03	- 4.89	- 0.17
9	ลีสียด	12.50	103	2.90	0.07	1.48	0.03	- 5.11	- 0.15
10	ป้อขี้ตุน	10.42	55	2.42	0.04	1.23	0.02	- 5.37	- 0.13
11	ปอยาน	10.42	44	2.42	0.03	1.22	0.02	- 5.37	- 0.13
12	ตุ้มกวัว	8.33	65	1.93	0.04	0.99	0.02	- 5.69	- 0.11
13	สีฟัน	4.17	207	0.97	0.13	0.55	0.01	- 6.69	- 0.06
14	ตีนนก	4.17	133	0.97	0.09	0.53	0.01	- 6.69	- 0.06
15	เสลาใบเล็ก	4.17	91	0.97	0.06	0.51	0.01	- 6.69	- 0.06
16	กำงขี้มอด	4.17	75	0.97	0.05	0.51	0.01	- 6.69	- 0.06
17	คูน	4.17	56	0.97	0.04	0.50	0.01	- 6.69	- 0.06
18	เปล้าหลวง	4.17	7	0.97	0.00	0.49	0.01	- 6.69	- 0.06
19	กวัว	4.17	7	0.97	0.00	0.49	0.01	- 6.69	- 0.06
20	กระพี้พง	2.08	35	0.48	0.02	0.25	0.00	- 7.69	- 0.04
21	แคหางค่าง	2.08	7	0.48	0.00	0.24	0.00	- 7.69	- 0.04
22	ตัว	2.08	4	0.48	0.00	0.24	0.00	- 7.69	- 0.04
	รวม	431.25	154,028	100.00	100.00	100.00	1.00	- 121.82	- 3.39

ตารางที่ 4-12. ความหลากหลายของชนิดพืชไม้ในสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 20 ปี (ปีก 2523)

ที่	ชื่อพืชไม้	ความหนา แน่น/ha	พื้นที่หน้า ตัดสำลัก cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	pi	logpi	pilogpi
1	ໄฟไร	189.6	371,782	35.83	97.45	66.64	0.36	- 1.48	- 0.53
2	ประดู่	37.5	4,479	7.09	1.17	4.13	0.07	- 3.82	- 0.27
3	เสลาใบเล็ก	41.7	503	7.87	0.13	4.00	0.08	- 3.67	- 0.29
4	ตีนนก	39.6	500	7.48	0.13	3.81	0.07	- 3.74	- 0.28
5	มะไฟฟ์	39.6	262	7.48	0.07	3.77	0.07	- 3.74	- 0.28
6	ตะคร้อ	29.2	169	5.51	0.04	2.78	0.06	- 4.18	- 0.23
7	ಡอง	18.8	177	3.54	0.05	1.79	0.04	- 4.82	- 0.17
8	แสงใบ	16.7	398	3.15	0.10	1.63	0.03	- 4.99	- 0.16
9	โนกมัน	14.6	52	2.76	0.01	1.38	0.03	- 5.18	- 0.14
10	ยอดป่า	12.5	389	2.36	0.10	1.23	0.02	- 5.40	- 0.13
11	รอกฟ้า	12.5	120	2.36	0.03	1.20	0.02	- 5.40	- 0.13
12	ป้ออยาน	12.5	49	2.36	0.01	1.19	0.02	- 5.40	- 0.13
13	คูน	8.3	147	1.57	0.04	0.81	0.02	- 5.99	- 0.09
14	ยมพิน	8.3	81	1.57	0.02	0.80	0.02	- 5.99	- 0.09
15	ตุ้มกัวว	6.3	43	1.18	0.01	0.60	0.01	- 6.40	- 0.08
16	เสลา	6.3	24	1.18	0.01	0.59	0.01	- 6.40	- 0.08
17	กาสามปีก	2.1	1,845	0.39	0.48	0.44	0.00	- 7.99	- 0.03
18	เปาหนาน	4.2	90	0.79	0.02	0.41	0.01	- 6.99	- 0.06
19	เก็ตต่า	4.2	59	0.79	0.02	0.40	0.01	- 6.99	- 0.06
20	เสี้ยว	4.2	12	0.79	0.00	0.40	0.01	- 6.99	- 0.06
21	มะเกิม	2.1	88	0.39	0.02	0.21	0.00	- 7.99	- 0.03
22	ตับเต่า	2.1	66	0.39	0.02	0.21	0.00	- 7.99	- 0.03
23	ขี้อ้าย	2.1	54	0.39	0.01	0.20	0.00	- 7.99	- 0.03
24	ขะเจ้าะ	2.1	37	0.39	0.01	0.20	0.00	- 7.99	- 0.03
25	ปั๊เครือ	2.1	24	0.39	0.01	0.20	0.00	- 7.99	- 0.03
26	สีฟัน	2.1	17	0.39	0.00	0.20	0.00	- 7.99	- 0.03
27	เหี้ว	2.1	17	0.39	0.00	0.20	0.00	- 7.99	- 0.03
28	อินทนินบก	2.1	11	0.39	0.00	0.20	0.00	- 7.99	- 0.03
29	เค็ด	2.1	8	0.39	0.00	0.20	0.00	- 7.99	- 0.03
30	พฤกษ์	2.1	4	0.39	0.00	0.20	0.00	- 7.99	- 0.03
	รวม	529.2	381,508	100.00	100.00	100.00	1.00	- 185.46	- 3.58

ตารางที่ 4-13. ความหลากหลายของชนิดพืชไม้ในสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 26 ปี (ปีกปี 2517)

ที่	ชื่อพันธุ์ไม้	ความหนา แผ่น/ha	พื้นที่หน้า ตัดสำลัก cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	pi	logpi	pilogpi
1	ไผ่รี	148	153,092	23.75	66.61	45.18	0.24	- 2.07	- 0.49
2	ขะเจ้า	165	2,922	26.42	1.27	13.85	0.26	- 1.92	- 0.51
3	ไผ่ข้าวหลาม	65	31,429	10.37	13.67	12.02	0.10	- 3.27	- 0.34
4	ไผ่ช้าง	6	36,830	1.00	16.02	8.51	0.01	- 6.64	- 0.07
5	ಡេង	48	1,918	7.69	0.83	4.26	0.08	- 3.70	- 0.28
6	ตุ้มกวัว	35	419	5.69	0.18	2.93	0.06	- 4.14	- 0.24
7	กระโดน	29	399	4.68	0.17	2.43	0.05	- 4.42	- 0.21
8	โนมกัน	15	188	2.34	0.08	1.21	0.02	- 5.42	- 0.13
9	เหنمดหหลวง	13	797	2.01	0.35	1.18	0.02	- 5.64	- 0.11
10	กระพี้พঁ	13	100	2.01	0.04	1.03	0.02	- 5.64	- 0.11
11	ผ่านสีน	10	257	1.67	0.11	0.89	0.02	- 5.90	- 0.10
12	ปรุ	8	246	1.34	0.11	0.72	0.01	- 6.22	- 0.08
13	ข้าวสาร	8	111	1.34	0.05	0.69	0.01	- 6.22	- 0.08
14	เหว	8	94	1.34	0.04	0.69	0.01	- 6.22	- 0.08
15	ประดู่	6	148	1.00	0.06	0.53	0.01	- 6.64	- 0.07
16	กำขี้น้ำดอด	6	125	1.00	0.05	0.53	0.01	- 6.64	- 0.07
17	มะดูก	6	43	1.00	0.02	0.51	0.01	- 6.64	- 0.07
18	มะແພັນ	4	102	0.67	0.04	0.36	0.01	- 7.22	- 0.05
19	เกี๊ดคำ	4	84	0.67	0.04	0.35	0.01	- 7.22	- 0.05
20	ป้อยบาน	4	70	0.67	0.03	0.35	0.01	- 7.22	- 0.05
21	ตะแบกเลือด	4	53	0.67	0.02	0.35	0.01	- 7.22	- 0.05
22	กวัว	4	24	0.67	0.01	0.34	0.01	- 7.22	- 0.05
23	กຸກ	2	121	0.33	0.05	0.19	0.00	- 8.22	- 0.03
24	ยอดปา	2	121	0.33	0.05	0.19	0.00	- 8.22	- 0.03
25	มะคงແດງ	2	80	0.33	0.03	0.18	0.00	- 8.22	- 0.03
26	ແຄດອກຂາ	2	28	0.33	0.01	0.17	0.00	- 8.22	- 0.03
27	ຜັກແຫລະ	2	20	0.33	0.01	0.17	0.00	- 8.22	- 0.03
28	ແຄທາງຄ່າງ	2	13	0.33	0.01	0.17	0.00	- 8.22	- 0.03
	รวม	623	229,833	100.00	100.00	100.00	1.00	- 172.81	- 3.44

ตารางที่ 4-14. ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 29 ปี (ปีก 2514)

ที่	ชื่อพันธุ์ไม้	ความหนา แน่น/ha	พื้นที่ที่หน้า ตัดล้ำต้น cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	Pi	logpi	pilogpi
1	ໄฟรี	1,077.1	1,233,940	60.61	98.07	79.34	0.61	- 0.72	- 0.44
2	ประดู่	39.6	4,810	2.23	0.38	1.30	0.02	- 5.49	- 0.12
3	กำขี้มอด	20.8	2,877	1.17	0.23	0.70	0.01	- 6.41	- 0.08
4	ผ่าเสี้ยน	22.9	2,152	1.29	0.17	0.73	0.01	- 6.28	- 0.08
5	มะไฟฟ์	12.5	1,580	0.70	0.13	0.41	0.01	- 7.15	- 0.05
6	เกี๊ดคำ	85.4	1,453	4.81	0.12	2.46	0.05	- 4.38	- 0.21
7	ยอดป่า	39.6	1,305	2.23	0.10	1.17	0.02	- 5.49	- 0.12
8	เหื้ว	27.1	1,191	1.52	0.09	0.81	0.02	- 6.04	- 0.09
9	แดง	75.0	1,082	4.22	0.09	2.15	0.04	- 4.57	- 0.19
10	ปูร์	12.5	865	0.70	0.07	0.39	0.01	- 7.15	- 0.05
11	ตีนกอก	20.8	630	1.17	0.05	0.61	0.01	- 6.41	- 0.08
12	เกี๊ดแดง	22.9	587	1.29	0.05	0.67	0.01	- 6.28	- 0.08
13	กระพี้พง	18.8	571	1.06	0.05	0.55	0.01	- 6.57	- 0.07
14	ตะคร้อ	43.8	502	2.46	0.04	1.25	0.02	- 5.34	- 0.13
15	ตุ้มกวัว	29.2	474	1.64	0.04	0.84	0.02	- 5.93	- 0.10
16	ผักเหลา	8.3	449	0.47	0.04	0.25	0.00	- 7.74	- 0.04
17	เปล้าหลวง	6.3	352	0.35	0.03	0.19	0.00	- 8.15	- 0.03
18	สีเสือ	2.1	279	0.12	0.02	0.07	0.00	- 9.74	- 0.01
19	ปอยาน	22.9	269	1.29	0.02	0.66	0.01	- 6.28	- 0.08
20	โนกนัน	14.6	258	0.82	0.02	0.42	0.01	- 6.93	- 0.06
21	ปอกก่ำ	4.2	240	0.23	0.02	0.13	0.00	- 8.74	- 0.02
22	แสงใจ	16.7	236	0.94	0.02	0.48	0.01	- 6.74	- 0.06
23	กวางเครือ	8.3	206	0.47	0.02	0.24	0.00	- 7.74	- 0.04
24	กระโดน	22.9	167	1.29	0.01	0.65	0.01	- 6.28	- 0.08
25	มะฤก	2.1	149	0.12	0.01	0.06	0.00	- 9.74	- 0.01
26	ตะแบกเลือด	6.3	139	0.35	0.01	0.18	0.00	- 8.15	- 0.03
27	แดงคง	4.2	121	0.23	0.01	0.12	0.00	- 8.74	- 0.02
28	ปีจั่น	2.1	104	0.12	0.01	0.06	0.00	- 9.74	- 0.01
29	มะเก็ม	2.1	104	0.12	0.01	0.06	0.00	- 9.74	- 0.01
30	ตะคร้า	2.1	95	0.12	0.01	0.06	0.00	- 9.74	- 0.01

ที่	ชื่อพืชไม้	ความ หนา แน่น/ha	พื้นที่หน้า ตัดลำต้น cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	Pi	logpi	pilogpi
31	เก็ตเดง	6.3	42	0.51	0.02	0.27	0.01	- 7.61	- 0.04
32	ยมพิน	4.2	41	0.34	0.02	0.18	0.00	- 8.20	- 0.03
33	แทน	2.1	35	0.17	0.02	0.10	0.00	- 9.20	- 0.02
34	กระพี้เขากวาง	6.3	32	0.51	0.02	0.26	0.01	- 7.61	- 0.04
35	ขางหัวหมู	4.2	32	0.34	0.02	0.18	0.00	- 8.20	- 0.03
36	ป้อขี้ตุ่น	2.1	20	0.17	0.01	0.09	0.00	- 9.20	- 0.02
37	ปีเครือ	2.1	17	0.17	0.01	0.09	0.00	- 9.20	- 0.02
38	โมกหลวง	2.1	17	0.17	0.01	0.09	0.00	- 9.20	- 0.02
39	ผักแطل	6.3	16	0.51	0.01	0.26	0.01	- 7.61	- 0.04
40	ไอล	6.3	14	0.51	0.01	0.26	0.01	- 7.61	- 0.04
41	เสลา	2.1	13	0.17	0.01	0.09	0.00	- 9.20	- 0.02
42	สะแกวัลย์	2.1	11	0.17	0.01	0.09	0.00	- 9.20	- 0.02
43	รอกฟ้า	2.1	8	0.17	0.00	0.09	0.00	- 9.20	- 0.02
44	มะเก็ม	2.1	6	0.17	0.00	0.09	0.00	- 9.20	- 0.02
45	เหม็อดหลวง	2.1	3	0.17	0.00	0.09	0.00	- 9.20	- 0.02
46	จิ้ว	2.1	3	0.17	0.00	0.09	0.00	- 9.20	- 0.02
		1,222.9	174,658	100.00	100.00	100.00	1.00	- 313.88	- 4.40

จัดทำโดย ภาควิชาสิรินธร์
 Copyright[©] by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางที่ 4-16. ความหลากหลายของชนิดพืชไม้ในสวนป่าแม่一世 อายุ 16 ปี (ปีกปี 2527)

ที่	ชื่อพืชไม้	ความหนา แน่น/ha	พื้นที่หน้า ตัดสำลัก cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	pi	logpi	pilogpi
1	กระพี้	65	19,093	14.35	6.77	10.56	0.14	- 2.80	- 0.40
2	ตุ้มกัวว่า	56	1,535	12.50	0.54	6.52	0.13	- 3.00	- 0.38
3	ໄຟໄ່	52	195,774	11.57	69.40	40.49	0.12	- 3.11	- 0.36
4	ประดู่	38	19,888	8.33	7.05	7.69	0.08	- 3.58	- 0.30
5	ເກົດຕຳ	29	6,781	6.48	2.40	4.44	0.06	- 3.95	- 0.26
6	ກຸກ	17	904	3.70	0.32	2.01	0.04	- 4.75	- 0.18
7	ຂະເຈັບ	17	599	3.70	0.21	1.96	0.04	- 4.75	- 0.18
8	ມະກອກ	15	880	3.24	0.31	1.78	0.03	- 4.95	- 0.16
9	ກວາງເຄື່ອ	13	308	2.78	0.11	1.44	0.03	- 5.17	- 0.14
10	ສີເສີຍດ	10	3,159	2.31	1.12	1.72	0.02	- 5.43	- 0.13
11	กระດินເທພາ	10	2,233	2.31	0.79	1.55	0.02	- 5.43	- 0.13
12	ຫນາມເລື່ບແນວ	10	1,291	2.31	0.46	1.39	0.02	- 5.43	- 0.13
13	ຕະຄວັບ	10	495	2.31	0.18	1.25	0.02	- 5.43	- 0.13
14	ປອຍານ	8	632	1.85	0.22	1.04	0.02	- 5.75	- 0.11
15	ພຸກໜ້າ	8	447	1.85	0.16	1.01	0.02	- 5.75	- 0.11
16	ແກນ	8	346	1.85	0.12	0.99	0.02	- 5.75	- 0.11
17	ແດງ	8	184	1.85	0.07	0.96	0.02	- 5.75	- 0.11
18	ກວ້າວ	8	174	1.85	0.06	0.96	0.02	- 5.75	- 0.11
19	ໄຟ້ຂ້າວຫລາມ	6	8,839	1.39	3.13	2.26	0.01	- 6.17	- 0.09
20	ປອຍານໃບມນ	6	1,879	1.39	0.67	1.03	0.01	- 6.17	- 0.09
21	ຍອປໍາ	6	1,696	1.39	0.60	1.00	0.01	- 6.17	- 0.09
22	ສີຟິນ	6	218	1.39	0.08	0.73	0.01	- 6.17	- 0.09
23	ອຸໂລກ	6	110	1.39	0.04	0.71	0.01	- 6.17	- 0.09
24	ຕະຄວັບ	4	5,813	0.93	2.06	1.49	0.01	- 6.75	- 0.06
25	ຈັວ	4	5,601	0.93	1.99	1.46	0.01	- 6.75	- 0.06
26	ປອພຣານ	4	765	0.93	0.27	0.60	0.01	- 6.75	- 0.06
27	ຕະແບກເລື້ອດ	4	44	0.93	0.02	0.47	0.01	- 6.75	- 0.06
28	ປຽງ	2	1,724	0.46	0.61	0.54	0.00	- 7.75	- 0.04
29	ແຄດອກຂາວ	2	192	0.46	0.07	0.27	0.00	- 7.75	- 0.04

ที่	ชื่อพืชถิ่นเมือง	ความหนา แน่น/ha	พื้นที่หน้า ตัดสำลัก cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	<i>pi</i>	log <i>pi</i>	<i>pilogpi</i>
30	มะเก็ม	2	149	0.46	0.05	0.26	0.00	- 7.75	- 0.04
31	กำลังขึ้นยอด	2	95	0.46	0.03	0.25	0.00	- 7.75	- 0.04
32	หาด	2	95	0.46	0.03	0.25	0.00	- 7.75	- 0.04
33	เครือไหล	2	80	0.46	0.03	0.25	0.00	- 7.75	- 0.04
34	โนกมัน	2	32	0.46	0.01	0.24	0.00	- 7.75	- 0.04
35	มะเน่า	2	17	0.46	0.01	0.23	0.00	- 7.75	- 0.04
36	กระโตน	2	11	0.46	0.00	0.23	0.00	- 7.75	- 0.04
รวม		450	282,083	100.00	100.00	100.00	1.00	- 214.24	- 4.39

จัดทำโดย ภาควิชาสัตวศาสตร์
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางที่ 4-17. ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในสวนป่าแม่一世 อายุ 21 ปี (ปัจจุบัน 2522)

ที่	ชื่อพันธุ์ไม้	ความหนา แน่น/ha	พื้นที่หน้า ตัดลำต้น cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	pi	logpi	pilogpi
1	ไผ่ง	20.8	220,000	2.99	38.89	20.94	0.03	- 5.07	- 0.15
2	กระพี้เขากวาง	172.9	74,119	24.78	13.10	18.94	0.25	- 2.01	- 0.50
3	ไผ่รี	16.7	122,440	2.39	21.64	12.02	0.02	- 5.39	- 0.13
4	ตุ้มกัวว	104.2	6,360	14.93	1.12	8.02	0.15	- 2.74	- 0.41
5	ไผ่ช้าง	2.1	65,476	0.30	11.57	5.94	0.00	- 8.39	- 0.03
6	โนกมัน	58.3	3,090	8.36	0.55	4.45	0.08	- 3.58	- 0.30
7	กุก	31.3	7,862	4.48	1.39	2.93	0.04	- 4.48	- 0.20
8	แดง	35.4	2,563	5.07	0.45	2.76	0.05	- 4.30	- 0.22
9	ยอดป่า	25.0	10,849	3.58	1.92	2.75	0.04	- 4.80	- 0.17
10	ไผ่ข้าวหลาม	6.3	22,262	0.90	3.93	2.42	0.01	- 6.80	- 0.06
11	กวาวเครือ	22.9	348	3.28	0.06	1.67	0.03	- 4.93	- 0.16
12	ไผ่ง	4.2	11,786	0.60	2.08	1.34	0.01	- 7.39	- 0.04
13	กัวว	16.7	435	2.39	0.08	1.23	0.02	- 5.39	- 0.13
14	เสี้ยว	14.6	1,424	2.09	0.25	1.17	0.02	- 5.58	- 0.12
15	เจ้า	14.6	409	2.09	0.07	1.08	0.02	- 5.58	- 0.12
16	ตะคร้า	12.5	814	1.79	0.14	0.97	0.02	- 5.80	- 0.10
17	ข้าวสาร	12.5	265	1.79	0.05	0.92	0.02	- 5.80	- 0.10
18	เก็ตแดง	8.3	3,059	1.19	0.54	0.87	0.01	- 6.39	- 0.08
19	ขางหัวหมู	10.4	430	1.49	0.08	0.78	0.01	- 6.07	- 0.09
20	ทองหลางป่า	6.3	3,623	0.90	0.64	0.77	0.01	- 6.80	- 0.06
21	กัวว	8.3	316	1.19	0.06	0.62	0.01	- 6.39	- 0.08
22	มะตุม	8.3	108	1.19	0.02	0.61	0.01	- 6.39	- 0.08
23	แคหางค่าง	6.3	465	0.90	0.08	0.49	0.01	- 6.80	- 0.06
24	ตีนนก	6.3	338	0.90	0.06	0.48	0.01	- 6.80	- 0.06
25	เสี้ยวเครือ	6.3	307	0.90	0.05	0.47	0.01	- 6.80	- 0.06
26	แคดอกขาว	6.3	215	0.90	0.04	0.47	0.01	- 6.80	- 0.06
27	หนามเล็บแมว	4.2	1,604	0.60	0.28	0.44	0.01	- 7.39	- 0.04
28	สีเสียด	4.2	446	0.60	0.08	0.34	0.01	- 7.39	- 0.04
29	มะเฟืองป่า	4.2	245	0.60	0.04	0.32	0.01	- 7.39	- 0.04

ที่	ชื่อพืชไม้	ความหนา แน่น/ha	พื้นที่หน้า ตัดลำต้น cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	pi	logpi	pilogpi
30	รากฟ้า	4.2	225	0.60	0.04	0.32	0.01	- 7.39	- 0.04
31	ตะแบกเลือด	4.2	154	0.60	0.03	0.31	0.01	- 7.39	- 0.04
32	อุลอก	4.2	93	0.60	0.02	0.31	0.01	- 7.39	- 0.04
33	เด็ด	4.2	78	0.60	0.01	0.31	0.01	- 7.39	- 0.04
34	ประจุ่	2.1	1,008	0.30	0.18	0.24	0.00	- 8.39	- 0.03
35	ยมทิน	2.1	812	0.30	0.14	0.22	0.00	- 8.39	- 0.03
36	ไม้ลาย	2.1	414	0.30	0.07	0.19	0.00	- 8.39	- 0.03
37	สีฟัน	2.1	265	0.30	0.05	0.17	0.00	- 8.39	- 0.03
38	มะกอก	2.1	215	0.30	0.04	0.17	0.00	- 8.39	- 0.03
39	ปืน	2.1	149	0.30	0.03	0.16	0.00	- 8.39	- 0.03
40	ชะเจ้าะ	2.1	130	0.30	0.02	0.16	0.00	- 8.39	- 0.03
41	ช้อ	2.1	112	0.30	0.02	0.16	0.00	- 8.39	- 0.03
42	ปอยาบ	2.1	112	0.30	0.02	0.16	0.00	- 8.39	- 0.03
43	ป้อเรียง	2.1	95	0.30	0.02	0.16	0.00	- 8.39	- 0.03
44	เปาหวาน	2.1	95	0.30	0.02	0.16	0.00	- 8.39	- 0.03
45	พฤกษ์	2.1	80	0.30	0.01	0.16	0.00	- 8.39	- 0.03
46	ปั้น	2.1	24	0.30	0.00	0.15	0.00	- 8.39	- 0.03
47	ตัว	2.1	11	0.30	0.00	0.15	0.00	- 8.39	- 0.03
48	หนามปู่ย่า	2.1	11	0.30	0.00	0.15	0.00	- 8.39	- 0.03
	รวม	698	565,744	100.00	100.00	100.00	1.00	- 324.82	- 4.25

ตารางที่ 4-18. ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในสวนป่าแม่一世 อายุ 29 ปี (ปี พ.ศ. 2516)

ที่	ชื่อพันธุ์ไม้	ความ หนา แน่น/ha	พื้นที่หน้า ตัดสำลัก/cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	pi	Logpi	pilogpi
1	ขอยหนาม	14.58	6,552.56	4.22	20.65	12.44	0.04	- 4.57	- 0.19
2	ยอดป่า	31.25	3,703.50	9.04	11.67	10.35	0.09	- 3.47	- 0.31
3	ประดู่	10.42	5,539.02	3.01	17.46	10.24	0.03	- 5.05	- 0.15
4	เครือเขา	33.33	2,187.50	9.64	6.90	8.27	0.10	- 3.38	- 0.33
5	เก็ตต่า	37.50	1,468.94	10.84	4.63	7.74	0.11	- 3.21	- 0.35
6	กระพี้	33.33	1,502.08	9.64	4.73	7.19	0.10	- 3.38	- 0.33
7	กระโคน	31.25	1,628.69	9.04	5.13	7.08	0.09	- 3.47	- 0.31
8	แดง	16.67	2,750.28	4.82	8.67	6.74	0.05	- 4.38	- 0.21
9	เปลือกหลวง	8.33	3,323.01	2.41	10.47	6.44	0.02	- 5.38	- 0.13
10	ข้าวสาร	31.25	369.22	9.04	1.16	5.10	0.09	- 3.47	- 0.31
11	ต้มกัวว่า	22.92	677.46	6.63	2.14	4.38	0.07	- 3.92	- 0.26
12	สีฟัน	16.67	846.50	4.82	2.67	3.74	0.05	- 4.38	- 0.21
13	สะแกวัลย์	12.50	196.21	3.61	0.62	2.12	0.04	- 4.79	- 0.17
14	ปิดเต้าะ	10.42	300.95	3.01	0.95	1.98	0.03	- 5.05	- 0.15
15	เสี้ยว	6.25	155.11	1.81	0.49	1.15	0.02	- 5.79	- 0.10
16	โนกนัน	4.17	146.50	1.20	0.46	0.83	0.01	- 6.38	- 0.08
17	แขงหัวหมู	4.17	56.34	1.20	0.18	0.69	0.01	- 6.38	- 0.08
18	แคดอกขาว	4.17	56.34	1.20	0.18	0.69	0.01	- 6.38	- 0.08
19	กระพี้เขากวาง	4.17	40.44	1.20	0.13	0.67	0.01	- 6.38	- 0.08
20	จ้วง	4.17	21.21	1.20	0.07	0.64	0.01	- 6.38	- 0.08
21	สีเสียด	4.17	11.93	1.20	0.04	0.62	0.01	- 6.38	- 0.08
22	ทองหลางป่า	2.08	149.15	0.60	0.47	0.54	0.01	- 7.38	- 0.04
23	เสลาใบเล็ก	2.08	42.42	0.60	0.13	0.37	0.01	- 7.38	- 0.04
	รวม	345.83	31,725.38	100.00	100.00	100.00	1.00	- 116.65	- 4.07

All rights reserved
Copyright © Chiang Mai University

ตารางที่ 4-19. ความหลากหลายของชนิดพืชป่าไม้ในสวนป่าแม่ mage อายุ 30 ปี (ปีก 2513)

ที่	ชื่อพืชป่าไม้	ความหนา แน่น/ha	พื้นที่หน้า ตัดลำต้น cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	pi	logpi	pilogpi
1	ໄฟรี่	16.7	69,442	1.44	66.68	34.06	0.01	- 6.11	- 0.09
2	ตุ๊กกวัว	208.3	3,885	18.05	3.73	10.89	0.18	- 2.47	- 0.45
3	กระพี้พง	81.3	694	7.04	0.67	3.85	0.07	- 3.83	- 0.27
4	โนกหลวง	62.5	1,390	5.42	1.33	3.37	0.05	- 4.21	- 0.23
5	สีฟัน	62.5	1,108	5.42	1.06	3.24	0.05	- 4.21	- 0.23
6	ซ้อ	50.0	1,350	4.33	1.30	2.81	0.04	- 4.53	- 0.20
7	ตัว	50.0	1,109	4.33	1.06	2.70	0.04	- 4.53	- 0.20
8	ແຫນ	54.2	692	4.69	0.66	2.68	0.05	- 4.41	- 0.21
9	ຕື່ນນັກ	45.8	1,432	3.97	1.38	2.67	0.04	- 4.65	- 0.18
10	ຂອປ່າ	33.3	2,466	2.89	2.37	2.63	0.03	- 5.11	- 0.15
11	ແດງ	16.7	3,555	1.44	3.41	2.43	0.01	- 6.11	- 0.09
12	ເປົ້າຫວາງ	25.0	1,670	2.17	1.60	1.88	0.02	- 5.53	- 0.12
13	ແສລງໃຈ	37.5	518	3.25	0.50	1.87	0.03	- 4.94	- 0.16
14	ຊາງຫວ່າຫຼຸງ	25.0	1,340	2.17	1.29	1.73	0.02	- 5.53	- 0.12
15	ປະດູ	4.2	3,214	0.36	3.09	1.72	0.00	- 8.11	- 0.03
16	ປ່ອຍານ	33.3	433	2.89	0.42	1.65	0.03	- 5.11	- 0.15
17	ປ່ຽ	20.8	967	1.81	0.93	1.37	0.02	- 5.79	- 0.10
18	ເສລາ	25.0	579	2.17	0.56	1.36	0.02	- 5.53	- 0.12
19	ເສລາໃບເລືກ	25.0	418	2.17	0.40	1.28	0.02	- 5.53	- 0.12
20	ຮັກພໍາ	25.0	336	2.17	0.32	1.24	0.02	- 5.53	- 0.12
21	ກວ້າ	14.6	456	1.26	0.44	0.85	0.01	- 6.31	- 0.08
22	ກວາງເຄື່ອ	16.7	245	1.44	0.24	0.84	0.01	- 6.11	- 0.09
23	ເສີຍວ	4.2	1,254	0.36	1.20	0.78	0.00	- 8.11	- 0.03
24	គຸນ	14.6	195	1.26	0.19	0.73	0.01	- 6.31	- 0.08
25	ຕະບະກ ເປົ້າອກນາງ	14.6	142	1.26	0.14	0.70	0.01	- 6.31	- 0.08
26	ປອື້ນແຜດ	14.6	140	1.26	0.13	0.70	0.01	- 6.31	- 0.08
27	ຫາດ	2.1	1,226	0.18	1.18	0.68	0.00	- 9.11	- 0.02
28	ຂ້າວສາຮ	12.5	185	1.08	0.18	0.63	0.01	- 6.53	- 0.07
29	ເສີຍວເຄື່ອ	12.5	163	1.08	0.16	0.62	0.01	- 6.53	- 0.07

ที่	ชื่อพืชในป่า	ความหนา แน่น/ha	พื้นที่หน้า ตัดลำต้น cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	pi	logpi	pilogpi
30	แคหางค่าง	12.5	142	1.08	0.14	0.61	0.01	- 6.53	- 0.07
31	กุก	6.3	605	0.54	0.58	0.56	0.01	- 7.53	- 0.04
32	เก็ดต่า	10.4	103	0.90	0.10	0.50	0.01	- 6.79	- 0.06
33	อุโลก	10.4	58	0.90	0.06	0.48	0.01	- 6.79	- 0.06
34	หนานเฉิบแมว	8.3	226	0.72	0.22	0.47	0.01	- 7.11	- 0.05
35	แคดอกขาว	8.3	214	0.72	0.21	0.46	0.01	- 7.11	- 0.05
36	สะแกวัลย์	8.3	88	0.72	0.08	0.40	0.01	- 7.11	- 0.05
37	มะกอก	6.3	189	0.54	0.18	0.36	0.01	- 7.53	- 0.04
38	กางขี้มอด	2.1	501	0.18	0.48	0.33	0.00	- 9.11	- 0.02
39	มะดูก	6.3	61	0.54	0.06	0.30	0.01	- 7.53	- 0.04
40	โนกมัน	6.3	61	0.54	0.06	0.30	0.01	- 7.53	- 0.04
41	เพก้า	6.3	34	0.54	0.03	0.29	0.01	- 7.53	- 0.04
42	สีเสียด	4.2	194	0.36	0.19	0.27	0.00	- 8.11	- 0.03
43	แสมสาร	2.1	279	0.18	0.27	0.22	0.00	- 9.11	- 0.02
44	จิ้ง	4.2	70	0.36	0.07	0.21	0.00	- 8.11	- 0.03
45	ขะเจ้าะ	4.2	68	0.36	0.07	0.21	0.00	- 8.11	- 0.03
46	ปิดเตาะ	4.2	62	0.36	0.06	0.21	0.00	- 8.11	- 0.03
47	กระโคน	4.2	57	0.36	0.06	0.21	0.00	- 8.11	- 0.03
48	เค็ด	4.2	56	0.36	0.05	0.21	0.00	- 8.11	- 0.03
49	มะเค็ด	4.2	8	0.36	0.01	0.18	0.00	- 8.11	- 0.03
50	ตับเต่า	2.1	192	0.18	0.18	0.18	0.00	- 9.11	- 0.02
51	ตะคร้อ	2.1	130	0.18	0.12	0.15	0.00	- 9.11	- 0.02
52	พฤกษ์	2.1	28	0.18	0.03	0.10	0.00	- 9.11	- 0.02
53	เปาหนาน	2.1	24	0.18	0.02	0.10	0.00	- 9.11	- 0.02
54	มะเกลือ	2.1	24	0.18	0.02	0.10	0.00	- 9.11	- 0.02
55	ทองหลางป่า	2.1	17	0.18	0.02	0.10	0.00	- 9.11	- 0.02
56	ตะแบกเลือด	2.1	11	0.18	0.01	0.10	0.00	- 9.11	- 0.02
57	มะตันขอ	2.1	11	0.18	0.01	0.10	0.00	- 9.11	- 0.02
58	เล็บเหยี่ยว	2.1	11	0.18	0.01	0.10	0.00	- 9.11	- 0.02
59	แคหัวหมู	2.1	6	0.18	0.01	0.09	0.00	- 9.11	- 0.02
60	ปืน	2.1	4	0.18	0.00	0.09	0.00	- 9.11	- 0.02
	รวม	1,154.2	104,135	100.00	100.00	100.00	1.00	- 417.78	- 4.88

ตารางที่ 4-20. ความหลากหลายของชนิดพืชไม้ในสวนป่าแม่เมาะอายุ 32 ปี (ปีกปี 2511)

ที่	ชื่อพันธุ์ไม้	ความ หนา แน่น/ha	พื้นที่หน้า ตัดล้ำต้น cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	pi	logpi	pilogpi
1	ไผ่นง	52	449,167	6	63.07	34.77	0.06	- 3.95	- 0.26
2	ไฟเร	40	136,190	5	19.12	12.02	0.05	- 4.34	- 0.21
3	ตุ้มกวาง	158	6,204	20	0.87	10.28	0.20	- 2.34	- 0.46
4	ประดู่	56	48,944	7	6.87	6.93	0.07	- 3.84	- 0.27
5	ເໜົວ	60	4,458	8	0.63	4.07	0.08	- 3.73	- 0.28
6	ເກືດຕາ	60	4,366	8	0.61	4.06	0.08	- 3.73	- 0.28
7	กระພີ້	29	1,354	4	0.19	1.91	0.04	- 4.79	- 0.17
8	ຂາງຫັວໝູນ	29	1,107	4	0.16	1.89	0.04	- 4.79	- 0.17
9	ແສລງໃຈ	23	1,169	3	0.16	1.51	0.03	- 5.13	- 0.15
10	ຍອປ່າ	17	4,966	2	0.70	1.38	0.02	- 5.59	- 0.12
11	ຕະບັກເລືອດ	21	1,117	3	0.16	1.37	0.03	- 5.27	- 0.14
12	ເກືດແຄງ	21	457	3	0.06	1.33	0.03	- 5.27	- 0.14
13	ຕົ້ວ	19	2,084	2	0.29	1.31	0.02	- 5.42	- 0.13
14	ກຸກ	19	1,174	2	0.16	1.25	0.02	- 5.42	- 0.13
15	ແຜງ	10	8,364	1	1.17	1.23	0.01	- 6.27	- 0.08
16	ສີເສີຍດ	4	12,452	1	1.75	1.13	0.01	- 7.59	- 0.04
17	ເຄື່ອເຂາ	17	291	2	0.04	1.06	0.02	- 5.59	- 0.12
18	ໂມກນັນ	15	715	2	0.10	0.96	0.02	- 5.79	- 0.10
19	ຫາດ	4	9,756	1	1.37	0.94	0.01	- 7.59	- 0.04
20	ໂມກຫລວງ	10	489	1	0.07	0.68	0.01	- 6.27	- 0.08
21	ກະຮັ້ນເຂາຄວາຍ	10	407	1	0.06	0.68	0.01	- 6.27	- 0.08
22	ຕະຄ້ອ	10	399	1	0.06	0.68	0.01	- 6.27	- 0.08
23	ຕື່ນນັກ	10	367	1	0.05	0.67	0.01	- 6.27	- 0.08
24	ສະແກວລໍຍ	10	367	1	0.05	0.67	0.01	- 6.27	- 0.08
25	ປອຍານ	8	712	1	0.10	0.57	0.01	- 6.59	- 0.07
26	ຂ້າວສາຮ	8	404	1	0.06	0.55	0.01	- 6.59	- 0.07
27	ສີເລື້ອ	8	373	1	0.05	0.54	0.01	- 6.59	- 0.07
28	ຢູ່ມາລິປັດສ	6	1,552	1	0.22	0.50	0.01	- 7.01	- 0.05
29	ນະກອກ	6	1,181	1	0.17	0.47	0.01	- 7.01	- 0.05
30	ໄນ້ລາຍ	6	321	1	0.05	0.41	0.01	- 7.01	- 0.05

ที่	ชื่อพืชชื่อไม้	ความหนา แน่น/ha	พื้นที่หน้า ตัดล่ามต้น cm ² /ha	Relative Density (%)	Relative Dominance (%)	Relative IVI (%)	pi	logpi	pilogpi
31	ผักกาดเหลือง	2	3,436	0	0.48	0.37	0.00	- 8.59	- 0.02
32	กระโดน	2	2,715	0	0.38	0.32	0.00	- 8.59	- 0.02
33	กำงขี้มอด	4	854	1	0.12	0.32	0.01	- 7.59	- 0.04
34	เปลือกหลวง	4	388	1	0.05	0.0362	- 7.59		- 0.04
35	กวัวว	4	178	1	0.03	0.27	0.01	- 7.59	- 0.04
36	ตะแบก เปลือกบาง	4	176	1	0.02	0.27	0.01	- 7.59	- 0.04
37	รากฟ้า	4	153	1	0.02	0.27	0.01	- 7.59	- 0.04
38	ชิงชัน	2	1,283	0	0.18	0.22	0.00	- 8.59	- 0.02
39	พฤกษ์	2	520	0	0.07	0.17	0.00	- 8.59	- 0.02
40	ปีบั่น	2	414	0	0.06	0.16	0.00	- 8.59	- 0.02
41	มะตูม	2	265	0	0.04	0.15	0.00	- 8.59	- 0.02
42	ยมทิน	2	192	0	0.03	0.14	0.00	- 8.59	- 0.02
43	จ้าว	2	130	0	0.02	0.14	0.00	- 8.59	- 0.02
44	ปีป	2	130	0	0.02	0.14	0.00	- 8.59	- 0.02
45	เปาหวาน	2	112	0	0.02	0.14	0.00	- 8.59	- 0.02
46	ตาเสือ	2	66	0	0.01	0.13	0.00	- 8.59	- 0.02
47	สมอพิมอก	2	66	0	0.01	0.13	0.00	- 8.59	- 0.02
48	ตะขบป่า	2	54	0	0.01	0.13	0.00	- 8.59	- 0.02
49	ป้อเต้า	2	54	0	0.01	0.13	0.00	- 8.59	- 0.02
50	ขะเจ้า	2	42	0	0.01	0.13	0.00	- 8.59	- 0.02
51	เค็ด	2	42	0	0.01	0.13	0.00	- 8.59	- 0.02
	รวม	804	712,180	100	100.00	100.00	1.00	- 344.05	- 4.60

5. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ (1) การเจริญเตบโตและผลผลิตไม้ของสวนป่าไม้สัก (2) ลักษณะของดิน และ (3) ปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

5-1. การเจริญเตบโตและผลผลิตเนื้อไม้ของไม้สัก

ก. การเจริญเตบโตของไม้สัก

สวนป่าทุ่งเกวียน

สวนป่าอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี ไม้สักมีการเจริญเตบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 18.0, 20.47, 24.33, 24.53 และ 27.03 ซม. ตามลำดับ มีความสูงโดยเฉลี่ยเท่ากับ 13.57, 16.67, 19.60, 21.0 และ 22.67 เมตร ตามลำดับ และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเรือนยอดเฉลี่ยเท่ากับ 5.60, 4.80, 6.27, 5.80 และ 7.27 เมตร ตามลำดับ ไม้สักในสวนป่าทุ่งเกวียนมีการเจริญเตบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามอายุของสวนป่า

การเจริญเตบโตของไม้สักในสวนป่าชั้นอายุเดียวกันมีความแตกต่างกันระหว่างพื้นที่ใกล้ยอดเขากับพื้นที่เชิงเขา อัตราการเจริญทางความโดยของลำต้น ความสูงของต้นไม้และขนาดของเรือนยอดของไม้สักบริเวณเชิงเขา รวดเร็วกว่าบริเวณยอดเนินเขาและไหล่เขา

ความหนาแน่นของไม้สักในสวนป่าแต่ละชั้นอายุมีความผันแปรตามพื้นที่ เนื่องจากมีการตัดสางขยายระยะไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง ความหนาแน่นโดยเฉลี่ยในสวนป่าอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี เท่ากับ 58.3, 69.0, 25.7, 34.7 และ 35.3 ต้น/ไร่ ตามลำดับ มีพื้นที่หน้าตัดลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 1.55, 1.99, 1.29, 1.79 และ 2.13 ตร.เมตร/ไร่ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาจากความสูงเฉลี่ยของไม้สักที่มีอายุ 30 ปี ไม้สักในพื้นที่ยอดเนินเขาและไหล่เขามีความสูงเท่ากับ 15.0 เมตร ขณะที่พื้นที่เชิงเขามีค่า 21 เมตร สรุปได้ว่าสวนป่าไม้สักทุ่งเกวียนบริเวณยอดเนินเขายื่นชั้นคุณภาพพื้นที่ต่ำและพื้นที่เชิงเขายื่นชั้นคุณภาพพื้นที่ปานกลาง

สวนป่าแม่เมะ

ในสวนป่าอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี ไม้สักมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 17.03, 17.17, 25.37, 24.03 และ 22.63 ซม. ตามลำดับ ไม้สักมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 12.47, 14.80, 21.70, 17.43 และ 16.67 เมตร ตามลำดับ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเรือนยอดเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.60, 4.33, 6.30, 6.57 และ 6.77 เมตร ตามลำดับ ไม้สักมีอัตราการเจริญเตบโตที่ช้าลงในสวนป่าที่มีอายุมาก

ความหนาแน่นของไม้สักในสวนป่าแต่ละชั้นอายุมีความผันแปรมาก เช่นกัน ซึ่งเกิดจากการตัดสางขยายระยะไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง มีความหนาแน่นโดยเฉลี่ยเท่ากับ 26.3, 52.0, 35.7, 22.3 และ 33.7 ต้น/ไร่ ตามลำดับ ทำให้พื้นที่หน้าตัดลำต้น (Basal area) มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 2.38, 6.77, 7.40, 4.10 และ 5.57 ตร.เมตร/ไร่ ตามลำดับ

ความสูงและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเรื่อนยอดของไม้สักมีความผันแปรตามพื้นที่ไม่มาก เนื่องจากเป็นพื้นที่ค่อนข้างรบกวนและไม่มีอิทธิพลเกี่ยวกับความลาดชันของพื้นที่ ต้นสักในสวนป่าแต่ละชั้นอายุมีการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ พぶต้นที่มีขนาดเล็กกว่าปกติอยู่ทั่วไป ซึ่งอาจเป็นไม้สักต้นที่ถูกข่มหรือเกิดจากการแตกหักอภัยหลังการตัดสาขาโดยระยะห่างจากการปลูกซ่อน

เมื่อใช้ความสูงเฉลี่ยของไม้สักที่มีอายุ 30 ปี เพื่อพิจารณาชั้นคุณภาพของพื้นที่ พบว่าไม้สักมีความสูงเท่ากับ 17 เมตร ดังนั้นสวนป่าไม้สักแม่เมะเจืองจัดอยู่ในชั้นคุณภาพพื้นที่ระหว่างต่ำถึงปานกลาง (Site index 15-20) อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของไม้สักเพิ่มขึ้นจากสวนป่าอายุ 16 ปี ถึง 26 ปี แต่กลับลดลงในสวนป่าอายุ 30-32 ปี ไม้สักสวนป่าแม่เมะมีการเจริญเติบโตของลำต้นช้ากว่าสวนป่าทุ่งเกวียน

5-1.2. ผลผลิตไม้

ที่สวนป่าทุ่งเกวียน ผลผลิตของไม้สักที่แสดงในรูปของปริมาตรไม้ในสวนป่าอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.14, 0.20, 0.31, 0.33 และ 0.39 ลบ.เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า การตัดสางขยายระยะทำให้จำนวนต้นของไม้สักต่อพื้นที่ลดลง แต่จากการตัดสางขยายระยะที่ไม่สม่ำเสมอหัวทั้งแปลง ทำให้ปริมาตรไม้ต่อพื้นในสวนป่าอยู่ต่างๆ มีความแปรปรวน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.53, 11.59, 8.36, 11.76 และ 14.28 ลบ.เมตร/ไร่ ตามลำดับ

ที่สวนป่าแม่เมะ ปริมาตรไม้เฉลี่ยต่อตันในสวนป่าอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.12, 0.13, 0.34, 0.29 และ 0.25 ลบ.เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า ปริมาตรไม้ต่อพื้นที่มีค่าโดยเฉลี่ย 3.12, 9.13, 11.97, 6.45 และ 8.47 ลบ.เมตร/ไร่ ตามลำดับ สวนป่าแม่เมะให้ผลผลิตไม้สักที่ต่ำกว่าสวนป่าทุ่งเกวียน โดยเฉพาะสวนป่าที่มีอายุ 30-32 ปี (ปี 2511 และ 2513) ยกเว้นสวนป่าอายุ 27 ปี (ปี 2526) ที่มีการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตไม้ค่อนข้างสูง

๕-๒. តម្លៃអនឡាញចិននៃសាខាបាត់មីសក

5-2.1. การเปลี่ยนแปลงของลักษณะดิน

ดินในสวนป่าทุ่งเกวียนและแม่น้ำมีทั้งดิน Order Inceptisols และ Order Ultisols ดินในอันดับแรกมีการพัฒนาของชั้นดินไม่นานและมีการสะสมของดินเหนียวในดินชั้นล่างน้อย ดินในอันดับหลังมีการพัฒนาของชั้นดินนานาและมีการสะสมของดินเหนียวในดินชั้นล่างมาก เนื่องจากพบว่ามีความผันแปรไปตามสภาพพื้นที่และในได้มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนตามอายุของสวนป่า จึงไม่ได้มุ่งประเด็นเกี่ยวกับการจำแนกชนิดของดิน

หินตันกำเนิดดินในบริเวณส่วนป่าทุ่งเกวียนส่วนใหญ่เป็นหินภูเขาไฟคือหินอัคนี (Igneous rocks) ได้แก่ granite, rhyolite และ diorite มีบางส่วนที่เป็นหินแปร (Metamorphic rocks) เช่น หิน phyllite, quartzite, quartz-schist, schist และ quartzo-feldspathic schist เป็นต้น ส่วนป่าแม่เมะมีหินตันกำเนิดดินส่วนใหญ่เป็นหินที่เกิดจากตะกอนลำน้ำเก่า (Old alluvial terrace) ซึ่งเกิดจากการทับถมของก้อนกรวด หินมนมใหญ่ ราย ราย แป้งและดินเหนียว ได้แก่หิน shale, siltstone, sandstone, conglomerate และ limestone ลักษณะของหินตันกำเนิดดินมีความสำคัญต่อลักษณะของดินและอัตราการเจริญเติบโตของไม้สักที่ปลูก ดินที่เกิดจากหินดินดาน ซึ่งพบมากในพื้นที่ส่วนป่าแม่เมะจะยอมให้น้ำซึมผ่านลงไปได้ยาก จะทำให้เกิดน้ำไหลบ่าหน้าดินและทำให้เกิดการเชาะกร่อนหน้าดินมาก การพัฒนาของดินและการสมรรถภาพในการดูดซึมน้ำจะลดลง ดินที่เกิดจากหินปูนที่พบในพื้นที่บางส่วนของส่วนป่าแม่เมะจะมีปริมาณของคลเซียมสูง

5-3. คุณสมบัติทางกายภาพ

ก. ความหนาแน่นรวม (Bulk Density)

ค่าความหนาแน่นรวมของดินชั้นบนในสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะมีค่าค่อนข้างสูงและไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า ส่วนใหญ่มักมีค่าเพิ่มขึ้นตามความลึกของดิน

การเกิดไฟป่าและการเชาะกร่อนหน้าดินโดยน้ำจะเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินชั้นบนในสวนป่าไม้สักมีค่าสูง ไฟป่าจะเผาไหม้และทำลายอินทรีย์ตกุนพื้นป่าและในดินชั้นบน ฝนที่ตกลงมาจะจากจะชะล้างขี้เถ้าออกไปจากพื้นที่แล้วยังอาจซึ่งขี้เถ้าลงไปในดิน ก่อให้เกิดการอุดตันและลดการซึมผ่านของน้ำลงไปในดิน หินดินดานที่อยู่ใต้ชั้นดินลงไปบริเวณสวนป่าแม่เมะอาจทำให้น้ำซึมผ่านลงไปได้ยากและยังผลทำให้น้ำไหลบ่าหน้าดินมาก การเชาะกร่อนหน้าดินจึงสูง

ข. ปริมาณกรวด (Grevels)

การพัฒนาของดินที่เกิดขึ้นตามระยะเวลาของการทดสอบของป่าไม้มักจะทำให้ปริมาณของก้อนกรวดในชั้นดินลดน้อยลง ในสวนป่าไม้สัก พบว่าปริมาณของก้อนกรวดในชั้นดินของสวนป่าชั้นอายุเดียวกันมีความผันแปรมากตามพื้นที่และไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนของปริมาณก้อนกรวดในดินตามอายุของสวนป่า ทั้งในพื้นที่สวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะ

ค. ปริมาณอนุภาคดิน (Soil particle-size distribution)

อนุภาคดินประกอบด้วยอนุภาคทราย (sand) ทรายแป้ง (silt) และดินเหนียว (clay) สัดส่วนมากน้อยของอนุภาคดินทั้งสามกลุ่มจะบ่งบอกถึงลักษณะของเนื้อดิน (soil texture) ว่าเป็นดินเนื้อหยาบหรือละเอียดมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติทางกายภาพต่าง ๆ ของดิน

ปริมาณของอนุภาคทรายในดินสวนป่าอายุต่าง ๆ ของสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะมีอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนใหญ่มีปริมาณน้อยกว่า 60% โดยน้ำหนักและไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า

ปริมาณของอนุภาคทรายแป้งในดินสวนป่าทุ่งเกวียนส่วนใหญ่มีค่าน้อยกว่า 40% ในดินสวนป่าแม่เมะมีปริมาณที่น้อยกว่า ($<30\%$ โดยน้ำหนัก) ไม่พบการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่าทั้งสองแห่ง

ปริมาณของดินเหนียวในดินชั้nl่างของสวนป่าทุ่งเกวียน มีค่าอยู่ในช่วง 25-60% ดินสวนป่าแม่เมะก็มีปริมาณผันแปรในลักษณะเดียวกัน ดินบางบริเวณของสวนป่าทั้งสองมีการสะสมของดินเหนียวในดินชั้nl่างมากถึง 60% พบว่ามีความผันแปรตามพื้นที่มากกว่าการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า

ง. เนื้อดิน (Soil texture)

สวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17 ปี มีเนื้อดินเป็นแบบ loam, clay loam ในดินชั้นบน ดินชั้nl่างเป็น clay loam, clay มีการสะสมของดินเหนียวในดินชั้nl่างปานกลาง สวนป่าอายุ 20 ปี มีเนื้อดินเป็นแบบ clay loam ในดินชั้nบนและเป็น clay ในดินชั้nl่าง มีการสะสมของดินเหนียวในชั้นดินค่อนข้างมาก สวนป่าอายุ 26 ปี ดินชั้nบนมีเนื้อดินเป็นแบบ loam และดินชั้nl่างเป็นแบบ loam, clay loam มีการสะสมของดินเหนียวในชั้นดินน้อย ขณะที่สวนป่าอายุ 29 ปี มีเนื้อดินเป็นแบบ sandy clay loam ในดินชั้nบนและ sandy clay, clay ในดินชั้nl่าง มีการสะสม

ของดินเหนียวในดินชั้นล่างปานกลางถึงมาก สวนป่าอายุ 32 ปีนั้นบางบริเวณมีเนื้อดินเป็นแบบ clay ตลอดชั้น แต่บางบริเวณมีเนื้อดินเป็นแบบ clay loam ตลอดชั้นดิน มีการสะสมของดินเหนียวปานกลางถึงมาก

สวนป่าแม่เมะอายุ 16 ปี มีเนื้อดินเป็นแบบ clay, clay loam ในดินชั้นบน ดินชั้nl่างเป็น clay มีการสะสมของดินเหนียวในชั้นดินค่อนข้างมาก สวนป่าอายุ 21 ปี มีเนื้อดินเป็น clay loam, sandy clay loam ในดินชั้นบนและ clay, clay loam ในดินชั้nl่าง มีการสะสมของดินเหนียวปานกลางถึงค่อนข้างมาก สวนป่าอายุ 27 ปี บางบริเวณมีเนื้อดินเป็นแบบ sandy clay loam ตลอดชั้นดิน มีการสะสมของดินเหนียวปานกลาง บางบริเวณมีเนื้อดินเป็น clay, clay loam ในดินชั้nบนและ clay ในดินชัnnล่าง มีการสะสมดินเหนียวค่อนข้างสูง สวนป่าอายุ 30 ปี มีเนื้อดินเป็นแบบ clay loam, loam, silt loam ในดินชั้nบนและ clay, clay loam, silt clay loam ในดินชัnnล่าง มีการสะสมของดินเหนียวในดินชัnnล่างปานกลางถึงมาก สวนป่าอายุ 32 ปี มีเนื้อดินเป็นแบบ sandy loam, clay loam, clay loam ในดินชัnnบนและ clay, sandy clay loam ในดินชัnnล่าง มีปริมาณดินเหนียวในชัnnดินปานกลางถึงค่อนข้างมาก

ลักษณะของเนื้อดินไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนตามอายุของสวนป่าไม้สักทั้งสองแห่ง

5-3. คุณสมบัติทางเคมี

โดยทั่วไปการปลูกสร้างสวนป่ามีอิทธิพลต่อคุณสมบัติทางเคมีของดิน การร่วงหล่นของชาภูนทรีย์จากต้นไม้ที่ปลูกและพรรณพืชอื่น ๆ ที่ขึ้นอยู่ร่วมกันเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์ต่ำๆ และธาตุอาหารให้แก่ดิน ปริมาณของชาภูนทรีย์ที่ร่วงหล่นมักจะมากขึ้นตามอายุของสวนป่า อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลทำลายหรือลดปริมาณอินทรีย์ต่ำๆ ในดินและมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติทางเคมีของดิน

(1). ปฏิกิริยาของดิน (Soil Reaction, pH)

ดินชั้นบน (0-10 ซม.) ในสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่า pH (H_2O) โดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.46, 5.84, 5.78, 5.80 และ 6.30 ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุของสวนป่า ดินในสวนป่าอายุ 17 ปี เป็นกรดแกร่ง (strongly acid) ขณะที่ดินสวนป่าอายุ 20-29 ปี เป็นกรดปานกลาง (moderately acid) และดินสวนป่าอายุ 32 ปี เป็นกรดเล็กน้อย (slightly acid)

สวนป่าอายุ 17 ปี มีการปลูกไม้ยุคลิปตัสแทรกในสวนสัก ซึ่งอาจส่งผลกระทบทำให้ดินมีค่าเป็นกรดมากขึ้นจากใบยุคลิปตัสที่ร่วงหล่นลง การที่ค่า pH ของดินมีแนวโน้มเป็นกรดน้อยลงในสวนป่าที่มีอายุมากขึ้นอาจเป็น เพราะปริมาณชาภูนไม้และชาภูนทรีย์ส่วนอื่น ๆ ของไม้สักและพรรณพืชอื่นที่ขึ้นอยู่ร่วมกันมีมากขึ้นตามอายุของสวนป่าและเมื่อเกิดไฟป่าก็จะถูกเปลี่ยนสภาพเป็นขี้เถ้า ซึ่งมีอิทธิพลเช่นเดียวกัน

ที่สวนป่าแม่เมะ ดินชั้นบนในสวนป่าอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี มีค่า pH (H_2O) โดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.91, 5.89, 5.71, 5.62 และ 6.06 ตามลำดับ ค่า pH มีแนวโน้มไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า ดินในสวนป่าอายุ 16 ปี เป็นกรดปานกลาง แต่บางส่วนเป็นด่างอย่างอ่อน (slightly alkaline) ซึ่งได้รับอิทธิพลจากหินปูน สำหรับดินสวนป่าอายุ 21-32 ปี เป็นกรดปานกลาง ไฟป่ายังเป็นปัจจัยสำคัญควบคุมความเป็นกรดของดิน ค่า pH ของดินชั้นบนไม่สูงขึ้นมากเหมือนกับดินสวนป่าทุ่งเกวียน ซึ่งอาจเป็นเพราะสวนป่าแม่เมะที่มีอายุมากเกิดการเชาะกร่อนหน้าดินมากกว่า ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากปริมาณของอินทรีย์ต่ำๆ ในดินชั้นบนที่ลดลง

(2). อินทรีย์วัตถุ คาร์บอนและไนโตรเจนทั้งหมดในดิน

(Contents of Organic Matter, Carbon and Nitrogen)

ปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินของสวนป่าทุ่งเกวียนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า แต่ที่สวนป่าแม่เมาะไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า

ปริมาณของคาร์บอนได้ค่านวนจากปริมาณของอินทรีย์วัตถุ โดยใช้ค่าเฉลี่ยว่าอินทรีย์วัตถุประกอบด้วย คาร์บอน 58% ดังนั้นปริมาณคาร์บอนจึงมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับปริมาณอินทรีย์วัตถุ

ปริมาณของไนโตรเจนในไนโตรเจนในดินได้ค่านวนจากค่า C/N = 12 ดังนั้นจึงมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับปริมาณอินทรีย์วัตถุ

(3). ความเข้มข้นของธาตุอาหารที่สกัดได้

(Concentrations of Extractable Nutrients)

ก. ฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ (Extractable P)

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าทุ่งเกวียนมีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมากและไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่าแต่อย่างใด

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าแม่เมาะมีค่าอยู่ในระดับที่ต่ำมาก ไม่พบการเปลี่ยนแปลงตามระดับความลึกของดิน ตามพื้นที่และตามอายุของสวนป่า

ข. โป๊ಡສเซี่ยมที่สามารถสกัดได้ (Extractable K)

ความเข้มข้นของโป๊ଡສเซี่ยมที่สกัดได้ในดินสวนป่าทุ่งเกวียนมีความผันแปรตามพื้นที่ลาดเท ตามความลึกของดินและระหว่างชั้นอายุของสวนป่า แต่ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่าที่ชัดเจน

ความเข้มข้นของโป๊ଡສเซี่ยมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าแม่เมาะมีค่าอยู่ในระดับสูงในสวนป่าอายุ 16 ปี (ปี 2527) มีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางในดินสวนป่าที่มีอายุ 21-32 ปี ซึ่งอาจได้รับอثرพิษจากหินตันกานเนิดดินที่ผันแปรแตกต่างกัน

ค. คลอเชียมที่สามารถสกัดได้ (Extractable Ca)

ความเข้มข้นของคลอเชียมที่สกัดได้ในดินชั้นบนของสวนป่าทุ่งเกวียนมีค่าต่ำถึงปานกลางในดินที่มีอายุน้อยและมีค่าปานกลางถึงสูงในดินที่มีอายุมากขึ้น ดินชั้นล่างมักมีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมากในดินที่มีอายุน้อยกว่า และมีค่าต่ำถึงปานกลางในดินของสวนป่าที่มีอายุมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่าเกิดขึ้นไม่มาก

ความเข้มข้นของคลอเชียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าแม่เมาะมีความผันแปรมากและไม่พบการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า ดินในสวนป่าแม่เมาะส่วนใหญ่เกิดจากหินดินดาน บางพื้นที่เป็นหินทรายละเอียด แต่บางบริเวณมีหินปูนปะปนอยู่และล่งผลทำให้ความเข้มข้นของคลอเชียมที่สกัดได้สูงขึ้น

ง. แมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ (Extractable Mg)

ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าทุ่งเกวียนมีค่าต่ำถึงปานกลาง มีความแตกต่างกันบ้างระหว่างดินบริเวณด้านล่างและด้านบนของพื้นที่ลาดเท ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นบ้างตามอายุของสวนป่า

ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินสวนป่าแม่เมะมีความผันแปรตามพื้นที่และไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า ความผันแปรอาจเกิดจากอิทธิพลของหินตันกำเนิดดินที่แตกต่างกัน

จ. ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity, CEC)

ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดินสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะมีค่าอยู่ในระดับสูงถึงสูงมากเป็นส่วนใหญ่ มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่าไม่ชัดเจน ค่า CEC ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้มีค่าสูงผิดปกติ ควรที่จะได้มีการศึกษาต่อไป

5-4. การสะสมของธาตุอาหารพืชในดิน

(1). การสะสมของปริมาณอินทรีย์ตถุและการรับอน

ก. ปริมาณของอินทรีย์ตถุ

(Amounts of Organic Matter)

ค่าเฉลี่ยของปริมาณอินทรีย์ตถุในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 160.90, 142.06, 153.05, 239.65 และ 200.37 t/ha ตามลำดับ ปริมาณการสะสมของอินทรีย์ตถุในชั้นดินของสวนป่าทุ่งเกวียนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า อย่างไรก็ตามพบว่าในสวนป่าแต่ละชั้นอายุปริมาณของอินทรีย์ตถุมีความผันแปรมากตามพื้นที่

ค่าเฉลี่ยของปริมาณอินทรีย์ตถุในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าแม่เมะอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 183.99, 136.81, 170.58, 160.93 และ 169.91 t/ha ตามลำดับ ดังนั้นปริมาณการสะสมของอินทรีย์ตถุในชั้นดินของสวนป่าแม่เมะจึงไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่า

ข. ปริมาณของการรับอน

(Amounts of Organic Carbon)

สวนป่าทุ่งเกวียน

ปริมาณของการรับอนในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 93.32, 82.40, 88.77, 139.00 และ 116.22 t/ha มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า

ปริมาณของการรับอนในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าแม่เมะอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 106.72, 79.35, 98.94, 93.34 และ 98.53 t/ha ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการรับอนในดินสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมะมีลักษณะเช่นเดียวกับปริมาณการสะสมของอินทรีย์ตถุในดิน

(2). ปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดในดิน

(Amounts of Total Nitrogen)

ปริมาณของไนโตรเจนในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7,776.76, 6,866.45, 7,397.36, 11,583.10 และ 9,684.70 kg/ha ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า

ปริมาณของไนโตรเจนในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าแม่เมาะอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี มีค่าเฉลี่ย 8,893.06, 6,612.47, 8,244.82, 7,778.30 และ 8,210.74 kg/ha ตามลำดับ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่า

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณไนโตรเจนในดินสวนป่าทุ่งเกวียนและสวนป่าแม่เมาะมีลักษณะเช่นเดียวกับปริมาณการสะสมของอินทรีย์วัตถุในดิน

(3). ปริมาณของฟอสฟอรัสที่สามารถสกัดได้

(Amounts of Extractable Phosphorus)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 6.07, 3.29, 5.30, 23.97 และ 6.36 kg/ha ตามลำดับ ไม่พบแนวโน้มการเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่า

ค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าแม่เมาะอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 11.45, 3.93, 10.41, 5.09 และ 4.70 kg/ha ตามลำดับ ไม่พบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามอายุสวนป่าเช่นกัน

(4). ปริมาณของโพแทสเซียมที่สามารถสกัดได้

(Amounts of Extractable Potassium)

ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าโดยเฉลี่ย 845.91, 806.48, 793.20, 2,043.98 และ 927.83 kg/ha ตามลำดับ ปริมาณมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่าทุ่งเกวียน แต่ก็พบว่ามีความผันแปรสูงตามพื้นที่ในสวนป่าแต่ละชั้นอายุ

ค่าเฉลี่ยของปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าแม่เมาะอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 988.04, 537.59, 599.40, 446.48 และ 422.48 kg/ha ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มลดลงตามอายุสวนป่า

(5). ปริมาณของคลอเรียมที่สามารถสกัดได้

(Amounts of Extractable Calcium)

ปริมาณคลอเรียมที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าทุ่งเกวียนอายุ 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3,197.00, 6,245.24, 5,958.44, 5,182.87 และ 11,433.32 kg/ha ตามลำดับ พบร่วมกับแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่า

ที่สวนป่าแม่เมะ ปริมาณคัลเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร โดยเฉลี่ยของสวนป่าอายุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี มีค่าเท่ากับ 34,000.22, 14,286.61, 9,823.08, 19,765.04 และ 25,884.04 kg/ha ตามลำดับ ปริมาณของคัลเซียมที่สกัดได้ในดินของสวนป่าแม่เมะไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่า แต่ปริมาณที่สูงมากในดินสวนป่าบางชั้นอายุนั้นเกิดจากอิทธิพลของหินปูน

(6). ปริมาณของแมกนีเซียมที่สามารถสกัดได้

(Amounts of Extractable Magnesium)

ที่สวนป่าทุ่งเกวียน ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่า 17, 20, 26, 29 และ 32 ปี มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 935.02, 1,398.17, 1,609.17, 1,521.20 และ 3,376.42 kg/ha ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่า

ดินในสวนป่าแม่เมะมีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าอยุ 16, 21, 27, 30 และ 32 ปี เท่ากับ 2,389.89, 3,088.22, 1,684.36, 2,982.82, และ 2,333.00 kg/ha ตามลำดับ ไม่พบแนวโน้มการเพิ่มขึ้นตามอายุสวนป่าแต่อย่างใด

5-5. ปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตไม้ของไม้สัก รวมทั้งลักษณะของดินในสวนป่าไม้สักที่มีอายุต่างๆ กัน ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ หินตันกำเนิดดิน ชนิดของป่าธรรมชาติ ดังเดิม ไฟป่า โรคและแมลง การทดแทนของพืชพรรณไม้ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- Kaosa-ard, A. 1989. Teak (*Tectona grandis* Linn.f.) : Its natural distribution and related factors. Nat. Hist. Bull. Siam Soc. 29: 55-74.
- Khanna, P.H. & B. Ulrich. 1989. "Soil characteristics influencing nutrient supply in forest soils". In Nutrition of Plantation Forests. G.D. Bowen & E.K.S. Nambiar (eds.), Academic Press, London, p: 79-117.
- McColl, J. G. & R. F. Powers. 1989. "Consequences of forest management on soil-tree relationship". In Nutrition of Plantation Forests. G. D. Bowen & E.K.S. Nambiar (eds.), Academic Press, London, p: 378-412.
- วิชัย บุณยะวัฒน์ 2527. รายงานการสำรวจดินจังหวัดลำปาง. กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตร และสหกรณ์ (284 หน้า)
- อนิวรรต เฉลิมพงษ์ 2535. การเจริญเติบโตของไม้สักหัวยากอายุต่างๆ กัน การสัมมนา 50 ปีสวนสักหัวยาก ระหว่าง วันที่ 5-8 สิงหาคม 2535 ณ โรงเรมเวียงทอง จังหวัดลำปาง (หน้า 180-208)
- พงษ์ศักดิ์ สหุนาพุ วิชัย พรหมคิลป์และสายัณห์ สุรภาพไม่ตรี 2535. ดัชนีชั้นคุณภาพของพื้นที่และผลผลิตของ สวนป่าไม้สักในจังหวัดลำปาง การสัมมนา 50 ปีสวนสักหัวยาก ระหว่างวันที่ 5-8 สิงหาคม 2535 ณ โรงเรมเวียงทอง จังหวัดลำปาง (หน้า 209-227)
- นิพนธ์ ตั้งธรรม 2535. ปัญหาการพังทลายของดินในสวนสัก การสัมมนา 50 ปีสวนสักหัวยาก ระหว่างวันที่ 5-8 สิงหาคม 2535 ณ โรงเรมเวียงทอง จังหวัดลำปาง (หน้า 247-259)
- สมเกียรติ จันทร์ไฟแสง. 2535. ผลผลิตของสวนป่าไม้สัก. การสัมมนา 50 ปีสวนสักหัวยาก ระหว่างวันที่ 5-8 สิงหาคม 2535 ณ โรงเรมเวียงทอง จังหวัดลำปาง (หน้า 375-403)
- อภิชาติ ขาวสะอาด สมเกียรติ จันทร์ไฟแสง วีระพงษ์ สวงโภ ทวี ไชยเรืองคิริกุล และ ประลิทธี เพียรอนุรักษ์. 2536. "ไม้สัก". เอกสารส่งเสริมการปลูกป่า. ฝ่ายวนวัฒนวิจัย กองบำรุง กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตร และสหกรณ์ (440 หน้า)