

**ลักษณะสังคมพืชและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย  
เหมืองถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง**

**Plant Community and Utilization in Reclamation Area of Lignite Mine,  
Mae Mo District, Lampang Province**

**คำนำ**

การทำเหมืองแร่คือการขุดเอาทรัพยากรแร่ที่มีอยู่บนดินมาใช้ประโยชน์ มีผลทำให้สภาพภูมิประเทศ ระบบนิเวศสิ่งแวดล้อม และการใช้ประโยชน์ที่ดินเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพพื้นที่เดิมอย่างมาก โดยเฉพาะการทำเหมืองแร่ในลักษณะเหมืองเปิด (open pit mining) จะเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งอาจมีพื้นที่ป่าไม้รวมอยู่ด้วย บริเวณที่ผ่านการทำเหมืองจะมีลักษณะเป็นบ่อเหมืองและกองดินขนาดใหญ่ ไม่มีพืชพรรณปกคลุม และมีสภาพไม่กลมกลืนกับสภาพแวดล้อมบริเวณรอบ ๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการฟื้นฟูสภาพเหมือง โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นบ่อเหมืองและที่เก็บกองดิน (กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2548) เพื่อให้พื้นที่ดังกล่าวกลับคืนสู่สภาพเดิม หรือใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมเดิมมากที่สุด

เหมืองถ่านหินลิกไนต์ ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เป็นเหมืองเปิดขนาดใหญ่ ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาเป็นรูปกระทะหงาย (syncline) มีรอยเลื่อน (fault) จำนวนมาก ชั้นถ่านหินลิกไนต์ไพล์บริเวณขอบแอ่ง (subcrop) ทั้งด้านตะวันตกและตะวันออก (สหาย, 2538) จากการสำรวจปริมาณถ่านหินลิกไนต์ทั้งหมดในพื้นที่แม่เมาะซึ่งมีพื้นที่สะสมตัวของถ่านหินแอ่งมีความยาวเหนือ-ใต้ ประมาณ 9.5 กิโลเมตร และความกว้างแนวตะวันออก-ตะวันตกประมาณ 4 กิโลเมตร พบว่ามีปริมาณสำรองทางธรณีวิทยาประมาณ 1,140 ล้านตัน ในจำนวนนี้ประเมินว่าปริมาณที่คุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจมีประมาณ 890 ล้านตัน (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2548) ในการทำเหมืองมีปริมาณดินที่ต้องขุด-ขนออกทั้งหมดประมาณ 6,714 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยจะนำดินไปทิ้งนอกบ่อเหมืองร้อยละ 40 คิดเป็นปริมาณ 2,686 ล้านลูกบาศก์เมตร และถมกลับในบ่อที่ผ่านการทำเหมืองแล้วร้อยละ 60 คิดเป็นปริมาณ 4,028 ล้านลูกบาศก์เมตร การทิ้งดินนอกบ่อจะเริ่มจากระดับดินเดิมที่

ความสูงประมาณ 320 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง จนถึงระดับ 495 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลางรวมความสูงของของการทิ้งดิน 175 เมตร

เหมืองแม่เมาะได้เปิดทำการขุดถ่านลิกไนต์มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2497 นับถึงปัจจุบันเป็นเวลา 52 ปี มีการทำเหมืองในลักษณะเหมืองเปิดโดยวิธีเปิดหน้าดินและขนไปทิ้งบริเวณที่ทิ้งดินแล้วจึงขุดถ่านหินลิกไนต์ไปใช้ (สหาย, 2538) มีพื้นที่ในการขุดเปิดหน้าดินประมาณ 12,000 ไร่ (19.2 ตารางกิโลเมตร) และพื้นที่ทิ้งดินมูลทรายนอกบ่อเหมืองประมาณ 16,000 ไร่ (25.6 ตารางกิโลเมตร) ถ่านลิกไนต์ที่ผลิตได้จะนำไปใช้ในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ ปัจจุบันนี้มี 10 เครื่อง รวมกำลังการผลิต 2,400 เมกะวัตต์ จะใช้ถ่านหินลิกไนต์ปีละ 12-15 ล้านตัน โดยจนถึงเดือนกันยายน 2547 ได้ขุดถ่านลิกไนต์ไปแล้วประมาณ 224 ล้านตันการทำเหมืองลักษณะนี้ทำให้เกิดผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งแวดล้อมหลายประการได้แก่ คุณภาพอากาศ (ฝุ่นและกลิ่น) เสียงดัง แสงสว่างสะท้อน คุณภาพน้ำ คุณภาพดิน นิเวศวิทยา เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งพื้นที่เดิมเป็นที่อยู่อาศัยของประชาชน พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่สาธารณะประโยชน์อื่นๆ ได้แก่ สถานที่ราชการ วัด และโรงเรียน ประชาชนบางส่วนที่อยู่รายรอบพื้นที่ทำเหมืองซึ่งเคยพึ่งพิงทรัพยากรจากป่าเพื่อดำรงชีวิตได้รับผลกระทบจากการทำเหมืองดังกล่าว แม้ว่า กฟผ. จะได้มีการจ่ายค่าชดเชยและดำเนินการบูรณะฟื้นฟูสภาพพื้นที่บางส่วนเช่น บริเวณที่ทิ้งดินมูลทรายนอกบ่อเหมืองได้ปรับปรุงให้เป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์สำหรับเก็บกักน้ำ พื้นที่เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ พื้นที่ป่าไม้ซึ่งเป็นพื้นที่สีเขียวโดยการปลูกพันธุ์ไม้ป่าหลากหลายชนิดมาเป็นเวลาหลายปีแล้วก็ตาม แต่ข้อมูลลักษณะสังคมพืชและการใช้ประโยชน์ของประชาชนจากพื้นที่ทิ้งดินมูลทรายซึ่งผ่านการฟื้นฟูสภาพแล้ว ยังไม่มีการศึกษาและรายงานความก้าวหน้าแต่อย่างใด ดังนั้น การวิจัยนี้จะเป็นการติดตามประเมินผลการปลูกฟื้นฟูป่าในพื้นที่เหมืองแร่ และประโยชน์ที่ประชาชนได้รับจากการฟื้นฟูป่า ซึ่งจะเป็แนวทางในการวางแผนดำเนินการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ทิ้งดินมูลทรายบริเวณอื่นๆ เพื่อให้การใช้ที่ดินและทรัพยากรในพื้นที่เกิดประโยชน์ต่อประชาชนอย่างยั่งยืนต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโครงสร้างลักษณะของสังคมพืชในพื้นที่ที่ถึงดินมูลทราย ของเหมืองถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ภายหลังจากการปลูกฟื้นฟูสภาพทางนิเวศ
2. เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ และข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์จากป่าบริเวณพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ถึงดินมูลทรายของประชาชนในท้องถิ่น

### ขอบเขตการศึกษา

การสำรวจทรัพยากรป่าไม้ กระทำในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ถึงดินมูลทรายด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือพื้นที่ปลูกป่าอายุ 3, 6, 9 และ 11 ปี และป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียง เหมืองถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง โดยวัดต้นไม้ในแปลงตัวอย่างทุกต้นที่มีความสูงตั้งแต่ 2.00 เมตรขึ้นไป ซึ่งเป็นต้นไม้จากการปลูกฟื้นฟูสภาพพื้นที่

ประชากรที่ศึกษา คือครัวเรือนราษฎรในหมู่บ้านที่อยู่ใกล้พื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ถึงดินมูลทราย เหมืองถ่านหินลิกไนต์ ในรัศมีไม่เกิน 5 กิโลเมตร ซึ่งสะดวกในการเดินทางไปยังพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ถึงดินมูลทราย และใช้เวลาไม่นาน โดยประชากรที่ศึกษามี 2 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่บ้านหัวฝาย และหมู่บ้านหลายทุ่ง ตำบลบ้านดง อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

## การตรวจเอกสาร

### ลักษณะทั่วไปของจังหวัดลำปาง

#### ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดลำปาง ตั้งอยู่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ห่างจากกรุงเทพมหานคร ตามทางหลวงแผ่นดินสายพหลโยธิน ประมาณ 602 กิโลเมตร ตามทางรถไฟประมาณ 625 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 12,533.961 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7,833,726 ไร่ มีพื้นที่ใหญ่เป็นอันดับ 5 ของภาคเหนือ รองจากเชียงใหม่ ตาก แม่ฮ่องสอน และเพชรบูรณ์ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	ติดกับจังหวัดเชียงราย และพะเยา
ทิศใต้	ติดจังหวัดตาก และสุโขทัย
ทิศตะวันออก	ติดกับจังหวัดพะเยา และแพร่
ทิศตะวันตก	ติดกับจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน

#### ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดลำปาง อยู่สูงจากระดับน้ำทะเล 268.80 เมตร พื้นที่ของจังหวัดลำปางเป็นรูปยาวรี ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบสูง มีภูเขาสูงอยู่ทั่วไป ทอดตัวยาวตามแนวทิศเหนือไปทางใต้ของจังหวัดลำปาง และมีที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำเป็นบางส่วนในบริเวณตอนกลางของจังหวัด ตามลักษณะทางกายภาพทางด้านธรณีสัณฐานวิทยาจังหวัดลำปางมีพื้นที่เป็นที่ราบ ล้อมรอบด้วยภูเขา มีลักษณะเป็นแอ่งแผ่นดินหรืออ่างเรียกว่า “อ่างลำปาง” เป็นอ่างที่ยาวและกว้างที่สุด ในภาคเหนือ แบ่งลักษณะภูมิประเทศออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ บริเวณตอนบนของจังหวัด มีลักษณะเป็นที่ราบสูง ภูเขา และเป็นป่าก่อนข้างทึบ อุดมสมบูรณ์ด้วยไม้มีค่า บริเวณตอนกลางของจังหวัด มีลักษณะเป็นที่ราบและที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำ ส่วนใหญ่เป็นแหล่งเกษตรกรรมที่สำคัญของจังหวัด

บริเวณตอนใต้ของจังหวัด มีลักษณะเป็นป่าไม้ร้าง บางส่วนมีลักษณะเกือบเป็นทุ่งหญ้า มีพืชพรรณธรรมชาติได้แก่ กระบอก กระบาก สน แดง ชิงชัน เต็ง ประดู่ พลวง สัก

### **ลักษณะภูมิอากาศ**

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดลำปาง จัดอยู่ในเขตร้อนชื้นที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีฤดูกาลที่แตกต่างกัน 3 ฤดู คือ ฤดูร้อนจะเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมจนถึงกลางเดือนพฤษภาคม ฤดูฝนจะเริ่มตั้งแต่กลางเดือน พฤษภาคม จนถึงเดือนตุลาคม และฤดูหนาวจะเริ่มประมาณเดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ จากสถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2514 – 2543) ของกรมอุตุนิยมวิทยา (2547) สถานีตรวจวัดอากาศลำปาง พบว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรวมตลอดปีเท่ากับ 1,060.0 มิลลิเมตร เดือนกันยายนฝนตกมากที่สุด 210.3 มิลลิเมตร เดือนที่มีฝนตกน้อยที่สุดคือเดือนมกราคม มีฝนตกเฉลี่ยเพียง 5.6 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 25.9 องศาเซลเซียส เดือนที่ร้อนที่สุดได้แก่เดือนเมษายน มีอุณหภูมิเฉลี่ย 29.5 องศาเซลเซียส เดือนที่หนาวที่สุดได้แก่เดือนธันวาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ย 21.0 องศาเซลเซียส ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีร้อยละ 74

### **ลักษณะทางธรณี**

ลักษณะทางธรณีของจังหวัดลำปาง ทิวเขาขุนตาลทางตะวันตกจะมีหินแกรนิตเป็นแนกลางรองรับหินแปรในยุคไซลูเรียนและยุคดีโวเนียนที่เป็นหินฟิลไลต์เนื้อต่าง ๆ และเป็นหินชนวนและหินชีสต์ในบางส่วน เขาตอยหลวงทางตะวันออกและทางเหนือของจังหวัดปกคลุมด้วยหินกลุ่มลำปางที่เป็นหินปูน หินทราย หินทรายแป้ง และหินกรวดมน ในเขตอำเภอเมืองตอนเหนือมีแนวหินกลุ่มราชบุรียุคเพอร์เมียนที่เป็นหินปูน หินปูนเนื้อโคลโลไมต์ หินเชิร์ต และหินโคลโลไมต์ ตามขอบแอ่งมีหินอัคนีภายนอกประเภทหินบะซอลต์ หินไรโอไลต์ หินแอนดีไซต์ และหินทัฟไฟแทรกซ้อนขึ้นมาเป็นหย่อม ๆ เช่น แอ่งแม่ทะ แอ่งสบปราบมีหินภูเขาไฟประเภทบะซอลต์ปรากฏให้เห็นเป็นรูปกรวย และเนินลาวาหลากในแอ่งที่ราบเป็นที่สะสมตะกอนยุคควอเทอร์นารีทับอยู่บนตะกอนยุคเทอร์เชียรี ซึ่งตะกอนยุคเทอร์เชียรีที่สำคัญคือ ชั้นถ่านหินของหมวดหินแม่มาะ ซึ่งเป็นถ่านหินลิกไนต์และชั้นบิทูมินัสที่สำคัญของประเทศไทย (กวี, 2547)

## ประชากรและการปกครอง

ประชากร ณ เดือน มีนาคม 2549 รวมทั้งสิ้น 719,537 คน แบ่งการปกครองออกเป็น 13 อำเภอประกอบด้วย อำเภอเมืองลำปาง อำเภอแม่เมาะ อำเภอเกาะคา อำเภอเสริมงาม อำเภองาว อำเภอแจ้ห่ม อำเภอวังเหนือ อำเภอเถิน อำเภอแม่พริก อำเภอแม่ทะ อำเภอสบปราบ อำเภอห้างฉัตร และอำเภอเมืองปาน แยกออกเป็น 100 ตำบล 912 หมู่บ้าน 16 เทศบาล 90 อบต.

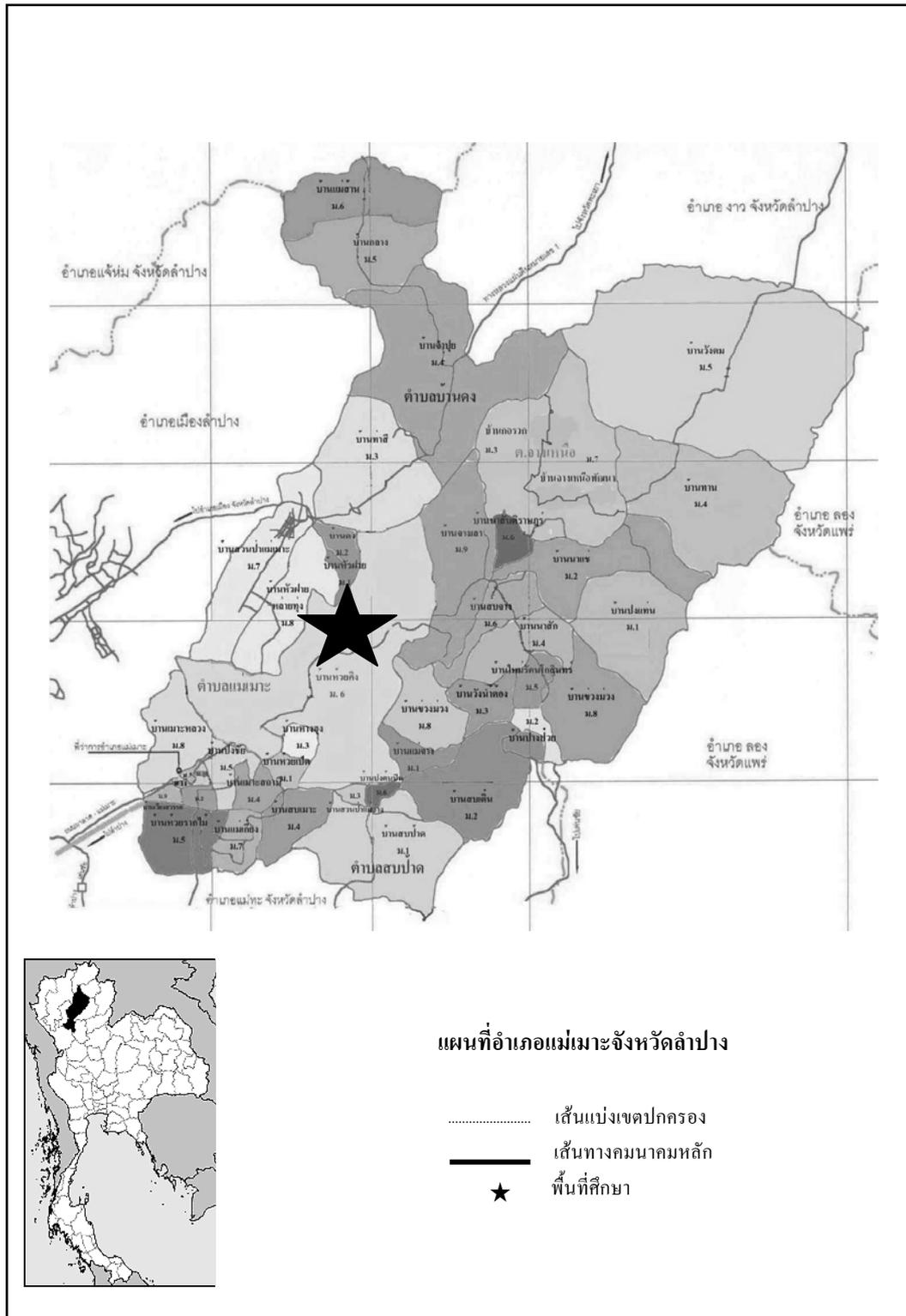
### ลักษณะทั่วไปของอำเภอแม่เมาะและเหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ

#### อำเภอแม่เมาะ

อำเภอแม่เมาะมีพื้นที่ 860.44 ตารางกิโลเมตร จำนวนประชากร ณ เดือนมีนาคม 2549 จำนวน 38,707 คน แบ่งเขตการปกครองเป็น 5 ตำบล ได้แก่ตำบลแม่เมาะ ตำบลบ้านดง ตำบลนาสัก ตำบลสบป่าด และตำบลจางเหนือ มีจำนวนหมู่บ้าน 42 หมู่บ้าน 5 อบต. อาชีพหลักของประชากร ได้แก่รับจ้างและการเกษตร อาชีพเสริมได้แก่การค้าขาย และมีถ่านหินลิกไนต์เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของอำเภอ

#### เหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ

เหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จัดเป็นเหมืองถ่านหินที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในประเทศไทย พื้นที่โครงการตั้งอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีระยะทางจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศเหนือประมาณ 630 กิโลเมตร และห่างจากตัวจังหวัดลำปางไปทางทิศตะวันออกประมาณ 28 กิโลเมตร ตามเส้นทางหลวงสายลำปาง-แพร่ ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบมีภูเขา ล้อมรอบ ทิศเหนือและทิศตะวันออกเป็นเทือกเขาหินปูนคอยช้าง ทิศตะวันตกเป็นเทือกเขาหินปูนคอยหลวง และเทือกเขาหินปูนแม่เมาะ-ผาลาด ทิศใต้เป็นเทือกเขาหินปูนคอยผาหอบ (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2548)



ภาพที่ 1 แผนที่อำเภอแม่มาะ จังหวัดลำปางและพื้นที่ศึกษา  
 ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2548)

### แนวคิดในการวิจัย

การศึกษาลักษณะสังคมพืชการการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่ดินมูลทราย เหมือนถ่านหิน ลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ได้นำแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวทางการศึกษาคือ แนวคิดด้านสังคมพืช ความสำคัญของทรัพยากรป่าไม้ การทำเหมืองถ่านหิน ลิกไนต์ และแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินภายหลังการทำเหมือง

### สังคมพืช

สังคมพืช (Plant community) เป็นคำกว้าง ๆ ที่ใช้เรียกกลุ่มของพันธุ์พืชที่ปรากฏอยู่ ณ ที่หนึ่งใด ตามคำนิยามนี้ คำว่าสังคมพืช อาจจะใช้เรียกกลุ่มของพันธุ์พืชในระดับต่าง ๆ กันได้ โดยมีได้มีความหมายว่ากลุ่มของพันธุ์พืชนั้นอยู่ในระดับเดียวกันเช่น สังคมป่าผลัดใบ สังคมป่าเต็งรัง เป็นส่วนหนึ่งของสังคมป่าผลัดใบ ในการจัดแบ่งสังคมพืชนั้น นักวิทยาศาสตร์ของประเทศต่าง ๆ ในเขตอบอุ่นได้เสนอแนวทางไว้แตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับพื้นฐานแนวความคิดทางด้านสังคมพืชที่แตกต่างกันเช่น ได้เสนอให้มีการจัดแบ่งสังคมพืชหลัก ๆ ซึ่งเรียกว่า “climax” และในแต่ละชนิดของสังคมหลักที่เรียกว่า climax นี้ประกอบด้วยสังคมพืชในระดับที่มีลักษณะคล้ายกันในแถบของโลกเดียวกัน (Formation) หลาย ๆ สังคมรวมกัน และสังคมพืชในระดับ formation แต่ละ formation นั้นประกอบด้วยสังคมย่อยหลาย ๆ สังคมย่อยหลาย ๆ สังคมย่อย โดยในการแบ่งสังคมย่อยนั้น จะใช้ชนิดพันธุ์เด่นที่ปรากฏในสังคมนั้นเป็นตัวกำหนด (Kent and Coker, 1996) ในส่วนของประเทศไทยมีการจัดแบ่งสังคมพืชป่าไม้ ออกอย่างกว้าง ๆ เป็น 2 แบบ คือสังคมพืชผลัดใบ และสังคมพืชไม่ผลัดใบ จากนั้นมีการแบ่งย่อยลงไปในแต่ละกลุ่ม โดยพิจารณาความแตกต่างของสภาพที่ปรากฏของสังคม พืชเหล่านั้นเช่น หมู่ของสังคมพืชผลัดใบอาจมีการแบ่งย่อยเป็นสังคมป่าเต็งรัง สังคมพืชป่าเบญจพรรณ เป็นต้น และนอกจากนี้ ยังมีการแบ่งย่อยลงไปเป็นสังคมย่อย เช่นสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีไม้รังเป็นไม้เด่น สังคมพืชป่าเต็งรังที่มีไม้เหียงเป็นไม้เด่น เป็นต้น (สัจจาพร, 2545)

### ความสำคัญของทรัพยากรป่าไม้

ป่าไม้เป็นทรัพยากรทางธรรมชาติมีกลไกช่วยสร้างความอุดมสมบูรณ์ให้กับพื้นที่ ด้วยการเป็นแหล่งรวมความชุ่มชื้นก่อนส่งผ่านไปยังชั้นบรรยากาศและกลั่นตัวลงมาเป็นเมฆฝน ป่าไม้เป็นทรัพยากรสำคัญที่เอื้ออำนวยประโยชน์นานัปการแก่มวลมนุษยชาติ และสัตว์น้อยใหญ่ ตลอดถึงระบบนิเวศอันสมบูรณ์ ความสำคัญของป่าไม้นั้นนอกจากเป็นแหล่งไม้ใช้สอยเป็นแหล่ง ต้นน้ำลำธาร ช่วยบรรเทาความแห้งแล้งและความรุนแรงอันเนื่องมาจากอุทกภัยแล้ว ป่าไม้ยังมีส่วนสำคัญในการควบคุมสิ่งแวดล้อมของโลกให้เกิดความสมดุล และมีเสถียรภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวกับอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นเนื่องจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยออกมาอย่างมากจากการประกอบอุตสาหกรรม เป็นตัวสกัดกั้นการสะท้อนกลับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ การมีต้นไม้อยู่ในพื้นที่หนึ่งจำนวนที่เหมาะสมจะเป็นการสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีอยู่ในอากาศมาใช้ในรูปของเนื้อไม้ ขณะเดียวกันได้ปล่อยออกซิเจนที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตออกมาแทนที่ จึงทำให้สิ่งแวดล้อมบริเวณรอบๆ ดีขึ้น ส่งผลให้การผลิตและเกษตรอื่นๆ ดีขึ้น (มณฑล, 2532) ป่าไม้มีประโยชน์มากมายทั้งโดยตรงและทางอ้อม มีบทบาทสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์อย่างน้อย 3 ประการ คือ (1) ป่าไม้มีบทบาทในการผลิตไม้และของป่า (2) ป่าไม้มีบทบาทในการป้องกันภัยและรักษาความสมดุลของธรรมชาติ (3) ป่าไม้มีบทบาทในการให้บริการสังคม เป็นที่มีวิวทัศนอันสวยงามเหมาะแก่การพักผ่อนหย่อนใจ ใช้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจและเพิ่มพูนคุณภาพชีวิต (นิวัติ, 2548)

การศึกษาความต้องการของราษฎรท้องถิ่นในการใช้ประโยชน์จากป่าหนองโรง อำเภอนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี รุ่งอรุณ (2545) พบว่า ราษฎรท้องถิ่นต้องการใช้ประโยชน์ทรัพยากรจากป่า โดยการเก็บเห็ดมาใช้ประโยชน์มากที่สุด รายได้รวมของครัวเรือน ขนาดพื้นที่ถือครอง มีความสัมพันธ์กับความต้องการใช้ผลิตผลป่าไม้ กล่าวคือกลุ่มผู้มีรายได้มากมีความต้องการใช้ประโยชน์ทรัพยากรจากป่ามากกว่ากลุ่มผู้มีรายได้น้อย ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างรายได้จะมาจาก การพึ่งพิงทรัพยากรจากป่า และราษฎรที่มีพื้นที่ถือครองมากซึ่งส่วนใหญ่ประกอบอาชีพภาคการเกษตร ต้องการใช้ทรัพยากรจากป่ามาทำอุปกรณ์การเกษตร และสิ่งก่อสร้างต่างๆ มากกว่าราษฎรที่มีพื้นที่ถือครองน้อยซึ่งส่วนใหญ่ประกอบอาชีพนอกภาคการเกษตร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ จุฬารัตน์ (2544) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเศรษฐกิจสังคมกับการใช้ประโยชน์จากป่าของชุมชนรายรอบอุทยานแห่งชาติแม่จริม พบว่า จำนวนสมาชิกในครัวเรือนมีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์จากเห็ด และพืชผักป่า ครัวเรือนที่มีสมาชิกมากจะใช้ประโยชน์จากเห็ดและผักป่า

มากกว่าครัวเรือนที่มีสมาชิกน้อย รายได้ครัวเรือนมีความสัมพันธ์กับการใช้ฟืน โดยครัวเรือนที่มีรายได้มากจะต้องการใช้ฟืนน้อย อาชีพของครัวเรือนมีความสัมพันธ์กับการใช้ของป่าเกือบทุกชนิด ยกเว้นถ่านและสมุนไพร การถือครองที่ดินมีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่ ซึ่งพื้นที่ถือครองมากจะใช้ประโยชน์จากไม้ไผ่มาก

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์จากป่าของครัวเรือนในอำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน มงคล (2545) พบว่า รูปแบบการใช้ประโยชน์ของป่าคือการใช้บริโภคในครัวเรือนและจำหน่าย จำนวนสมาชิกในครัวเรือนมีผลต่อปริมาณการใช้ของป่าประเภทไม้ฟืน หวาย และพืชอาหาร อื่นๆ ซึ่งจำนวนสมาชิกในครัวเรือนมากจะมีความต้องการใช้ของป่ามากเช่นเดียวกับที่ เลิศ และ คณะ (2538) ซึ่งสำรวจการใช้ประโยชน์ผลผลิตจากป่า และศักยภาพการพัฒนาในภาคเหนือของ ประเทศไทยในพื้นที่ลุ่มน้ำแดง และห้วยปูลิง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่า มีการเก็บหาและใช้ประโยชน์ของป่าประเภทพืชอาหารเช่น พืชผักป่า เห็ด หน่อไม้ ผลไม้ป่า พืชสมุนไพร การใช้ไม้เพื่อก่อสร้างบ้านและเป็นเชื้อเพลิง โดยแต่ละครัวเรือนจะใช้ไม้เป็นเชื้อเพลิงประมาณ 12 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ของป่าประเภทพืชผักและไม้เชื้อเพลิง มีความสำคัญที่สุดสำหรับครัวเรือน ความสะดวกในการคมนาคมและการบริการพื้นฐานของพื้นที่ลุ่มน้ำแดงมีมากกว่าห้วยปูลิง จึงพึ่งพาการใช้ของป่าน้อยกว่าห้วยปูลิง และในบางหมู่บ้านที่อยู่ริมถนนสายปาย-แม่ฮ่องสอน มีการเก็บหาของป่า มาจำหน่ายด้วย โดยมีรายได้ 3,000-5,000 บาทต่อฤดูกาล ผลผลิตของป่ามีตลาดที่กว้างขวางและมีความต้องการตลอดปีเช่น เห็ด มะขามป้อม ผลก่อ ตัวต่ออ่อน หนอนไม้ไผ่ และกิ่ง ส่วนของผลผลิตจากป่าที่มีการแปรรูปแล้ว จะได้มูลค่าเพิ่มที่ดีมาเช่น ตะกร้าหวาย

ธันวา (2539) ได้ศึกษาสิ่งจูงใจทางเศรษฐกิจจากป่าชุมชน ในภาคเหนือของประเทศไทย กรณีป่าชุมชนบ้านห้วยโป่ง ตำบลแม่วิน กิ่งอำเภอแม่วง จังหวัดเชียงใหม่ สรุปได้ว่าป่าชุมชนบ้านห้วยโป่ง หรือป่าไม้โดยทั่วไป ได้สร้างประโยชน์หลายรูปแบบ ซึ่งหากพิจารณาตามแนวทางตีมูลค่าโดยไม่คิดถึงค่าเสียโอกาสของทรัพยากร จะแบ่งประโยชน์จากป่าเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ผลประโยชน์จากป่าทางตรง (direct benefit) ได้แก่ ประโยชน์ในรูปของไม้เนื้อไม้ ผลผลิตพืชและสัตว์ป่า ซึ่งสามารถนำมาใช้อุปโภค บริโภค หรือซื้อขายได้ บางครั้งอาจเรียกว่าเป็นผลประโยชน์ที่วัดเป็นมูลค่าตลาดหรือผลประโยชน์ที่คิดเป็นตัวเงินได้ อีกประเภทหนึ่งคือ ผลประโยชน์ทางอ้อม (indirect benefit) ได้แก่ ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากป่าในรูปแบบของผลกระทบต่อสังคมมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลประโยชน์เหล่านี้ไม่สามารถวัดเป็นมูลค่าเงินได้โดยตรง หรือไม่สามารวัดเป็นมูลค่าการตลาดได้โดยตรงเช่น ผลประโยชน์ในการเป็น

แหล่งอนุรักษ์ต้นน้ำและสภาพแวดล้อม แหล่งนันทนาการและการท่องเที่ยว แหล่งความหลากหลายทางชีวภาพ แหล่งสำหรับศึกษาวิจัย และแหล่งวัฒนธรรมประเพณีของชุมชน Wong *et al.* (2001) ได้กล่าวว่า ในอดีต ประชาชนเป็นผู้ใช้ประโยชน์ผลผลิตจากป่าโดยตรง ต่อมาเมื่อมีการใช้สารสังเคราะห์แทนผลผลิตจากป่าที่ไม่ใช่เนื้อไม้เช่น สารเหนียว กาว ยางไม้ การนำพืชป่ามาปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจทางการเกษตรแทนการเก็บเกี่ยวจากธรรมชาติเช่น ปาล์ม น้ำมัน ยางพารา มะพร้าว โกโก้ รวมถึงขาดการให้ความรู้แก่ประชาชนท้องถิ่นในการพึ่งพิงผลผลิตจากป่าเพื่อดำรงชีวิตและสร้างรายได้ จึงทำให้การพัฒนาเกี่ยวกับการจัดการป่าไม้มุ่งประเด็นไปยังผลผลิตไม้แปรรูป (timber product) ดังนั้นการจัดการป่าไม้จึงมาสู่ความหมายของการจัดการไม้แปรรูป ไม้ได้กลายเป็นพืชจากป่าที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การยอมรับบทบาทของผลผลิตจากป่าที่ไม่ใช่เนื้อไม้เพื่อการดำรงชีวิตในระดับชุมชน เป็นสิ่งสำคัญในการกระตุ้นความสนใจต่อการจัดการป่าไม้ ปัจจุบันนักอนุรักษ์นิยม นักป่าไม้ นักพัฒนา และกลุ่มชนท้องถิ่นให้ความสนใจผลผลิตจากป่าที่ไม่ใช่เนื้อไม้ซึ่งเป็นรายได้ของประชาชน ประชาชนในท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการจัดการป่าไม้และก่อให้เกิดการแบ่งปันผลประโยชน์จากป่าอย่างยุติธรรม ซึ่งแตกต่างจากการศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์และการวิเคราะห์ทางการตลาดผลผลิตจากป่าที่ไม่ใช่เนื้อไม้ของราษฎรท้องถิ่นในตำบลน้ำดัง ตอนกลางของประเทศเวียดนาม Wetterwald *et al.* (2001) พบว่า ประชาชนใช้ประโยชน์จากป่าเพื่อเป็นวัสดุก่อสร้างจำหน่ายและเป็นอาหารโดยการเก็บเกี่ยวผลผลิตจากป่าแทนการผลิตทางการเกษตร

### การทำเหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ

การทำเหมืองแร่เป็นกิจการที่มีความสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศชาติ เช่น การทำเหมืองถ่านหินลิกไนต์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า แต่ขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งกายภาพและชีวภาพ โดยเฉพาะทางด้านกายภาพจะส่งผลกระทบต่อในทางทางนิเวศวิทยา เศรษฐกิจสังคม และคุณภาพชีวิตของมนุษย์ (เฉลิมศักดิ์, 2528)

เหมืองถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เป็นเหมืองเปิดขนาดใหญ่ ซึ่งอยู่ในความดูแลของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาเป็นรูปกระทะหงาย (syncline) มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 320 เมตร ขนาดของแอ่งครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 135 ตารางกิโลเมตร มีส่วนกว้าง 8.8 กิโลเมตร และส่วนยาว 18.3

กิโลเมตร ชั้นถ่านหินลิกไนต์โผล่บริเวณขอบแอ่ง (subcrop) ทั้งด้านตะวันตกและตะวันออก โดยเอียงเข้าหาตอนกลางแอ่งด้วยมุม 10–30 องศา จนถึงระดับความลึกประมาณ 450 เมตร นอกจากนี้ยังพบลักษณะรอยเลื่อน (fault) ตัดผ่านจำนวนมากมีผลทำให้ชั้นถ่านหินลิกไนต์ โดยทั่วไปไม่มีความต่อเนื่อง (สหาย, 2538) ถ่านหินในแอ่งแม่เมาะวางตัวอยู่ในแอ่งสะสม ตะกอนอายุเทอร์เชียรี โดยแอ่งดังกล่าวถูกปิดล้อมด้วยหินอายุมีโอโซอิก และทางตอนใต้ถูกปิดทับด้วยหินบะซอลต์อายุไพลโตซีน หินอายุเทอร์เชียรีภายในแอ่งประกอบด้วยหน่วยหินข้างเคียง วางตัวอยู่ต่ำสุด มีลักษณะเนื้อหินเป็นพวก กรวด ทราย และดินเหนียวเป็นหลัก หน่วยหินนี้ถูกปิดทับด้วยหินนาแรม การทำเหมืองแร่ถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะใช้วิธีทำเหมืองแบบเปิด ด้วยการเปิดหน้าดินแล้วนำดินไปกองเก็บยังบริเวณที่ทิ้งดินมูลทราย จากนั้นจึงขุดถ่านหินลิกไนต์และขนไปใช้ที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะ การปฏิบัติด้านการทำเหมืองแบ่งออกเป็น 3 กระบวนการได้แก่ การเจาะระเบิด การขุดขนดิน และการขุดขนถ่านหินลิกไนต์ ในการดำเนินงานดังกล่าวมีการใช้เครื่องจักรกลที่มีขนาดใหญ่ เช่น รถขุดถ่านหิน รถบรรทุกเทท้าย เครื่องมอ้อยยดินและถ่านหิน ระบบสายพานลำเลียง เป็นต้น (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2548)

ในการทำเหมืองลักษณะเช่นนี้ จะทำให้พื้นที่เดิมเสียหายโดยเปลี่ยนแปลงสภาพ ไปจากเดิมและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหลายด้าน เช่น อากาศ น้ำ พื้นผิวดิน เป็นต้น เพื่อลดผลกระทบดังกล่าวในการวางแผนการทำเหมือง กฟผ. ก็ได้ดำเนินการวางแผนป้องกัน และแก้ไขผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การติดตามตรวจสอบผลกระทบ และการฟื้นฟูสภาพเหมืองควบคู่กันไปด้วย การวางแผนป้องกันและแก้ไขผลกระทบในด้านคุณภาพอากาศ มีการควบคุมวิธีการทำงานสายการผลิตถ่านเพื่อลดปริมาณผลกระทบ เร่งการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง และก่อให้เกิดมลภาวะ เช่น ติดตั้งระบบฉีดพ่นน้ำที่ ระบบสายพานขนดินและถ่าน จำกัดความเร็วรถบรรทุก เป็นต้น ในด้านคุณภาพน้ำมีการจัดสร้างระบบระบายน้ำที่มีประสิทธิภาพ แยกระบบน้ำที่มีสิ่งเจือปนออกจากระบบน้ำที่ไม่มีสิ่งเจือปน จัดสร้างบ่อเก็บกักน้ำ บ่อดักตะกอน และบ่อบำบัดน้ำโดยวิธีธรรมชาติให้เพียงพอกับปริมาณน้ำที่ไหลผ่านพื้นที่โครงการปลูกพืชคลุมดินเพื่อลดการสูญเสียน้ำดินและลดปริมาณตะกอนที่จะถูกน้ำชะล้าง ในด้านคุณภาพดิน จัดทำแผนการฟื้นฟูสภาพเหมือง ทั้งในระหว่างการทำเหมืองและภายหลังการทำเหมือง ศึกษาทดลองเพื่อหาแนวทางการปฏิบัติในการเร่งฟื้นฟูคุณภาพดินที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว มีการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินเมื่อการทำเหมืองสิ้นสุดลงในส่วนของแผนการติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งด้านคุณภาพอากาศ คุณภาพดิน และคุณภาพน้ำนั้นมีการ

ติดตามตรวจสอบผลกระทบด้วยวิธีการ และเครื่องมือที่ได้มาตรฐาน มีกำหนดการตรวจวัดที่แน่นอนเป็นประจำและสม่ำเสมอต่อเนื่องเพื่อควบคุมผลกระทบให้อยู่ในมาตรฐานสากล

### แนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินหลังการทำเหมือง

จากการทำเหมืองแร่ซึ่งส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ดิน และการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ก่อนการทำเหมือง ได้มีผู้เสนอแนวทางในการปรับปรุงพื้นที่และการใช้ประโยชน์ที่ดินภายหลังการทำเหมือง ดังนี้

เฉลิมศักดิ์ (2528) ได้เสนอลักษณะการฟื้นฟูพื้นที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้ว ควรปรับปรุงให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละท้องถิ่น เช่น ในพื้นที่ขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคอาจใช้ขุมเหมืองเป็นบ่อเก็บน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ หรือในบางพื้นที่อาจต้องส่งเสริมให้มีการเลี้ยงปลา และการที่จะให้ผลสูงสุดในทางปฏิบัติ รัฐได้ดำเนินการเก็บเงินบำรุงพิเศษจากค่าภาคหลวงแร่เพื่อนำมาใช้ในการฟื้นฟูพื้นที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้ว เช่นเดียวกับ เรวดี (2530) ได้ศึกษาความรู้และความคิดเห็นของคณะกรรมการหมู่บ้าน ในการนำพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้วมาใช้ประโยชน์ บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดระยอง ซึ่งเสนอแนะทั่วไปเกี่ยวกับการนำพื้นที่เหมืองแร่ร้างมาใช้ประโยชน์ โดยให้มีการสนับสนุน การบูรณะฟื้นฟูดินเหมืองแร่ร้าง สนับสนุนด้านงบประมาณ โครงการวิจัยต่าง ๆ พื้นที่เหมืองแร่ที่อยู่ในบริเวณเขาเคยเป็นป่าต้นน้ำ ควรทำการปลูกต้นไม้โตเร็วขึ้นทดแทนเพื่อรักษาสภาพป่าให้กลับคืนสู่สภาพเดิม สนับสนุนให้มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในขุมเหมืองเพื่อทดแทนการประมงน้ำลึกลับ ปรับปรุงพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจ ให้สะอาดปลอดภัย รวมถึงมีการอบรมและเผยแพร่ข่าวสารการใช้ประโยชน์ที่พักผ่อนหย่อนใจ ในแง่ของความตระหนักในคุณค่า และการเสียสละต่อการใช้สาธารณะประโยชน์ นอกจากนี้ พิสุทธิ (2528) ซึ่งได้ศึกษาลักษณะทางกายภาพของดินที่ผ่านการทำเหมืองดินบุกในจังหวัดระนอง พังงา และภูเก็ต ได้เสนอแนวทางการปรับปรุงพื้นที่ไว้ดังนี้

1. การปรับปรุงพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว ไม่ควรคำนึงถึงการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นสำคัญ การใช้ประโยชน์ใดก็ตามที่มีการลงทุนน้อยที่สุดแต่สามารถลดปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้ ควรนำมาพิจารณาเป็นลำดับแรก

2. การปรับปรุงพื้นที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว ควรจัดทำให้เหมาะสมกับลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะดิน ความสวยงามตามธรรมชาติ ผลประโยชน์และความต้องการของท้องถิ่น โดยมีหลักการทางเศรษฐศาสตร์เป็นตัวควบคุม

3. การปรับปรุงพื้นที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว จะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จเป็นแห่ง ๆ ไป ไม่ใช่ทำแห่งละเล็กละน้อย ซึ่งจะได้ผลไม่คุ้มค่าและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์

4. การปรับพื้นที่ควรทำให้เรียบร้อยและมีลักษณะถาวร ไม่จำเป็นต้องปรับระดับให้ราบเรียบเสมอไป อาจปรับให้มีสภาพพื้นที่ที่มีความลาดชันได้แต่ต้องมีความสม่ำเสมอ ไม่เป็นที่สูง ๆ ต่ำ ๆ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการใช้เครื่องมือและการเพาะปลูกพืช

5. การเลือกชนิดพืชที่ปลูก ในระยะแรกเป็นพืชอะไรก็ได้ที่สามารถขึ้นได้ง่าย และปกคลุมพื้นที่ได้รวดเร็ว ทั้งนี้เพื่อให้ดินมีเวลาสร้างตัวตามธรรมชาติ และควรหาวิธีการเร่งให้ดินมีคุณสมบัติดีขึ้นควบคู่กันไปด้วย

6. การใช้ประโยชน์จากขุมเหมืองเพื่อเป็นแหล่งสำหรับใช้น้ำบริโภค รดพืช หรือเลี้ยงปลา เป็นสิ่งที่ควรจะทำเป็นอย่างยิ่ง แต่อย่างไรก็ตามคุณภาพของน้ำในขุมเหมืองขึ้นอยู่กับสถานที่ตั้งของเหมือง

สำหรับเหมืองแร่ถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง สหายน (2538) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้ประโยชน์สุดท้ายของที่ดินที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว กลับมาใช้ในลักษณะของการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเดิมก่อนมีการทำเหมือง ผสมผสานกับหลักการจัดหมู่บ้านป่าไม้ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ รวมถึงการปลูกป่าทดแทนและการฟื้นฟูคุณภาพดิน เพื่อรักษาความสมดุลของระบบนิเวศวิทยาและสภาพแวดล้อม ดังนี้

1. การปลูกป่าทดแทน พันธุ์ไม้ที่ใช้ปลูกเป็นพันธุ์ที่มีอยู่ในเขตภาคเหนือ เช่น สัก เลี่ยน ช่อ ประคู้ และพันธุ์ไม้อื่น ๆ ที่สามารถขึ้นได้ดีในพื้นที่ซึ่งอยู่สูงกว่า 350 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

2. การปลูกพืชคลุมดิน ได้ทดลองปลูกพืชคลุมดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 โดยการเตรียมดินวิธีต่าง ๆ กัน และได้คัดเลือกพืชตระกูลถั่วที่สามารถขึ้นได้ดีบริเวณพื้นที่ฟื้นฟูสภาพเหมืองมาปลูก ซึ่งสามารถช่วยในการปรับปรุงคุณภาพดินให้ดีขึ้นและยังช่วยปกคลุมพื้นดินด้วย นอกจากนี้ได้ป้องกันการชะล้างพังทลายของผิวน้ำดินได้อย่างดี สมพงษ์ และ บุญณรงค์ (2527) ได้ทดลองปลูกหญ้าอาหารสัตว์ 6 ชนิด คือ หญ้าบัพเฟล หญ้าชิกแนลตันตั้ง หญ้าชิกแนลตันนอน หญ้ากรีนแพนิก หญ้าบาเฮีย และหญ้ากินนี บนที่ดินเหมืองแร่เก่าพบว่าหญ้าชิกแนลตันตั้งให้ปริมาณน้ำหนักแห้งเฉลี่ยในการตัดแต่ละครั้งสูงสุดคือ 299.65 กิโลกรัมต่อไร่ และการปลูกพืชคลุมดินด้วยหญ้าชิกแนลตันตั้งผสมถั่วเวอร์นาโนจะเหมาะสมในการปลูกสภาพดินเหมืองแร่ (บุญณรงค์ และ สุรชัย, 2544)

3. การทำเกษตรได้ทดลองปลูกพืชเกษตรชนิดต่าง ๆ เช่น ข้าวโพดหวาน ถั่วลิสง สับปะรด มันสำปะหลัง กัญชง เป็นต้น ผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจทั้งดินที่ใช้หน้าดิน (top soil) จากแหล่งอื่น คลุมผิวน้ำและที่ไม่ได้ใช้ สำหรับพื้นที่การเกษตรมีแนวทางที่จะจัดให้ราษฎรมาตั้งถิ่นฐานใหม่ และดูแลรักษาป่าที่ปลูกในบริเวณพื้นที่ฟื้นฟูสภาพเหมือง โดยจะจัดสรรพื้นที่บริเวณฟื้นฟูสภาพเหมืองให้ครอบครัวละ 14 ไร่

4. พื้นที่เก็บน้ำ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้ที่ดินและป้องกันการพังทลายของดิน ได้กำหนดให้มีการใช้พื้นที่ฟื้นฟูสภาพเหมืองบางส่วนเป็นพื้นที่กักน้ำ โดยต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับการทำเหมือง ซึ่งจะต้องนำดินมาทิ้งให้เป็นรูปร่างของอ่างเก็บน้ำ อย่างไรก็ตาม การเตรียมพื้นที่ซึ่งเป็นขอบอ่างและพื้นที่รับน้ำ (catchment area) จะต้องดำเนินการปลูกพืชคลุมดินก่อน เพื่อป้องกันการพังทลายและการชะล้างตะกอนสะสมในอ่างเก็บน้ำ จนทำให้คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยน

5. พื้นที่อยู่อาศัยและการพักผ่อน (settlement and recreation areas) ในแผนแม่บทได้กำหนดพื้นที่บางส่วนของบริเวณพื้นที่ฟื้นฟูสภาพเหมืองให้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ และบางส่วนเป็นที่พักอาศัยสำหรับราษฎรที่จะให้มาดูแลรักษาป่า โดยจะจัดที่อยู่อาศัยให้ครอบครัวละ 1 ไร่

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (2548) ได้เสนอคู่มือการจัดทำแผนการฟื้นฟูพื้นที่ทำเหมืองถ่านหิน ในด้านการการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ทำเหมืองแร่แล้ว โดยทั่วไปจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ กรรมสิทธิ์ที่ดิน แผนการใช้ที่ดิน สัณฐานของที่ดิน สภาพ

ภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ วิธีการทำเหมือง การคมนาคม ความต้องการของท้องถิ่น และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ การปรับปรุงพื้นที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้วให้เกิดประโยชน์อีกครั้งไม่ว่าจะเป็นการฟื้นฟูพื้นที่ให้กลับสู่สภาพเดิม การใช้ประโยชน์แบบเดิม หรือการใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่น สามารถจัดแบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. เพื่อการผลิต เช่น การเกษตร ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ป่าไม้ สวนป่า สวนผักและผลไม้ และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นต้น
2. เพื่อความสวยงามและการพักผ่อนหย่อนใจ เช่น สวนสาธารณะ ที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าและพืชพรรณธรรมชาติ สนามกอล์ฟ และสวนหย่อมใกล้เขตชุมชน เป็นต้น
3. เพื่อประโยชน์อื่น ๆ เช่น ที่ตั้งชุมชน หมู่บ้านจัดสรร โรงเรียน แหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค เป็นต้น

นอกจากนี้ แนวทางการใช้ประโยชน์พื้นที่เหมืองแร่ร้างซึ่ง ธานีกร (2533) กล่าวว่า นักวิจัยหน่วยงานต่างๆ ที่ได้ดำเนินงานวิจัยไว้ สรุปได้คือ

1. การใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรกรรม โดยมีปัจจัยประกอบ ได้แก่ อายุของเหมืองแร่ร้าง (เหมืองแร่ร้างที่มีอายุมากกว่า 10 ปีขึ้นไป จะสามารถปลูกพืชบางชนิดได้) ชนิดพืชที่จะใช้ปลูก และสภาพพื้นที่ที่จะปลูกพืช
2. การปลูกพืชโตเร็วมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน และเป็นการเพิ่มธาตุอาหารในดินตามธรรมชาติ ซึ่ง วิรัตน์ และ พงษ์ศักดิ์ (2528) ได้ทดลองปลูกพรรณไม้ป่าบกบนที่ดินเหมืองแร่ร้าง อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา พบว่า ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส (*Eucalyptus camaldulensis*) ทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี เจริญเติบโตในดินเลวเกือบทุกชนิด และบริเวณรากของต้นยูคาลิปตัสมี mycorrhiza เจริญเติบโตได้ และเมื่อราชนิดนี้ตายไปจะช่วยดูดซับความชื้นและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน กระบวนการนี้มีระบบรากแข็งแรงทนต่อสภาพดินที่ขาดอาหารและมีปุ๋ยหมัก (nodule) ดูดตรึงธาตุอาหารไนโตรเจนจากอากาศได้ สนทะเลสามารถปรับตัวเองให้เจริญเติบโตในสภาพดินเลวได้ดี แม้ว่าจะไม่ใช่พืชตระกูลถั่วแต่สามารถสร้างปมรากเพื่อเก็บสะสมไนโตรเจนจากอากาศได้

3. ใช้เป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์

4. ใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่น เพื่อตั้งแหล่งชุมชน การสร้างสวนสาธารณะ เป็นสถานที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งต้องพิจารณาตามความเหมาะสม

จะเห็นว่าแนวทางการฟื้นฟูสภาพพื้นที่หรือการใช้ประโยชน์ที่ดิน ภายหลังจากการทำเหมืองแร่ตามที่มีผู้แนะนำแนวทางมานั้นยังคงให้ความสำคัญกับระบบนิเวศวิทยา การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความรวดเร็วในการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ รวมถึงการสร้างอาชีพและรายได้ให้กับชุมชนท้องถิ่น เป็นหลักสำคัญ

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เทปวัดระยะ ขนาด 50 เมตร
2. ดัลด์เทปวัดระยะ ขนาด 1 เมตร
3. เชือก
4. Haga altimeter
5. เครื่องวัดพิกัด GPS (Global Positioning System)
6. กล้องบันทึกภาพ
7. เครื่องเขียน
8. แผนที่ระวาง 1 : 50,000 ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เขมืองถ่านหิน  
ลิกไนต์ อำเภอมะเมาะ จังหวัดลำปาง
9. แบบสัมภาษณ์

### วิธีการ

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

##### 1. การสำรวจทรัพยากรป่าไม้

1.1 กำหนดขอบเขตพื้นที่ และจุดเริ่มต้นที่จะวางแผนสำรวจ โดยอาศัยแผนที่ของ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เขตที่หึ่งดินมูลทรายด้านตะวันออกเฉียงเหนือ เขมืองถ่านหิน ลิกไนต์ จำแนกพื้นที่ออกเป็น (1) พื้นที่หึ่งดินมูลทรายที่ปลูกพื้ฟูป่า (2) พื้นที่ป่าธรรมชาติที่คงสภาพเดิมที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ

1.2 ในแต่ละพื้นที่ทำการสำรวจโดยการวางแผนตัวอย่างมี ขนาด 10 เมตร x 10 เมตร เพื่อศึกษาสังคมพืชโดยการแบ่งชั้นพื้นที่หึ่งดินมูลทรายที่ปลูกพื้ฟูป่าตามช่วงอายุ เนื่องจากการปลูกป่าไม่พร้อมกัน คัดเลือกแปลงปลูกที่ผ่านขั้นตอนการบำรุงรักษาแล้ว ซึ่งปกติจะบำรุงรักษา ต้นไม้ 3 ปีหลังปลูก โดยเริ่มจากแปลงที่มีอายุ 3 ปี และเลือกแปลงต่อไปทุกช่วงอายุ 3 ปี คือ 6 ปี 9 ปี

และ 12 ปี แต่เนื่องจากป่าที่ปลูกฟื้นฟูไม่มีช่วงอายุ 12 ปี จึงเลือกป่าฟื้นฟูอายุ 11 ปีแทน ทำการสำรวจอย่างละ 3 ไร่ ส่วนพื้นที่ป่าธรรมชาติที่คงสภาพเดิมและอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน วางแปลงสำรวจ 3 แปลง โดยวัดต้นไม้ทุกต้นที่มีความสูงตั้งแต่ 2.00 เมตร ขึ้นไป

1.3 ศึกษาลักษณะโครงสร้างสังคมพืชของป่าแต่ละชั้นอายุ โดยเก็บข้อมูลต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดความสูงตั้งแต่ 2.00 เมตร เป็นต้นไป เนื่องจากแปลงตัวอย่างเป็นป่าที่ปลูกฟื้นฟูขึ้นมาใหม่ และมีอายุที่แตกต่างกันจึงไม่เก็บข้อมูลแยกไม้ใหญ่และไม้รุ่น ทำการบันทึกตามชนิดพันธุ์ไม้ขนาดความโต ความสูง

1.4 บันทึกพิกัดจุดวางแปลงลงในแผนที่จริง หลังการตรวจสอบจากเครื่อง GPS บันทึกที่ตั้งของแปลงลงในแผนที่พื้นที่ที่ดินมูลทราย เหมือนถ่านหินลิกไนต์

2. การสำรวจการใช้ประโยชน์ของราษฎรจากป่าฟื้นฟูสภาพ ลักษณะการใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้ ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะของราษฎรในการใช้ประโยชน์จากป่าฟื้นฟูสภาพพื้นที่ที่ดินมูลทรายเหมือนถ่านหินลิกไนต์

วิธีที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสัมภาษณ์ครัวเรือนตัวอย่างที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ดินมูลทราย เหมือนถ่านหินลิกไนต์ ในการศึกษาจะใช้แบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นสำหรับสัมภาษณ์หัวหน้าครัวเรือนตัวอย่างหรือสมาชิกในครัวเรือน โดยการคัดเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่างทำดังนี้

ประชากรที่ศึกษาคือ ครัวเรือนราษฎรในหมู่บ้านหัวฝาย และบ้านหลายทุ่ง ตำบลบ้านดง อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง โดยทั้งสองหมู่บ้านจะอยู่ใกล้พื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ดินมูลทราย เหมือนถ่านหินลิกไนต์ ในรัศมีไม่เกิน 5 กิโลเมตร ซึ่งจะสะดวกในการเดินทางไปยังพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ดินมูลทรายและใช้เวลาไม่นาน

กลุ่มตัวอย่างคือ ครัวเรือนตัวอย่างที่จะใช้เป็นตัวแทนของครัวเรือนทั้งหมด ขนาดของกลุ่มตัวอย่างหาได้จากสูตรของ Yamane (1973) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n	=	จำนวนครัวเรือนตัวอย่าง
N	=	จำนวนครัวเรือนทั้งหมด
e	=	ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดให้มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 5 (e = 0.05)

ในการศึกษานี้จำนวนครัวเรือนในหมู่บ้านหัวฝายมี 252 ครัวเรือน และบ้านหลายทุ่งมี 221 ครัวเรือน เนื่องจากหมู่บ้านหัวฝายและหมู่บ้านหลายทุ่ง เดิมเป็นหมู่บ้านเดียวกันเรียกว่า หมู่บ้านหัวฝาย ต่อมาเมื่อปี 2546 ได้มีการแบ่งแยกหมู่บ้านเป็น 2 หมู่บ้านดังกล่าว อย่างไรก็ตามสภาพทางภูมิศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคม ยังมีความใกล้เคียงกันมาก ดังนั้นการศึกษานี้จึงรวมครัวเรือนทั้งสองหมู่บ้านเป็นประชากรร่วมกัน และการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นพบว่าทั้งสองหมู่บ้านรวมกันมีผู้อาศัยอยู่จริงเพียง 362 ครัวเรือน เมื่อนำมาคำนวณหาประชากรครัวเรือนตัวอย่างตามวิธีการข้างต้น ได้ครัวเรือนตัวอย่าง 190 ครัวเรือนและการเก็บข้อมูลจริงได้จำนวน 198 ครัวเรือน

การสุ่มหาครัวเรือนตัวอย่างที่จะสัมภาษณ์ในแต่ละหมู่บ้าน ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย เพื่อให้แต่ละหน่วยประชากรมีโอกาสถูกเลือกเท่า ๆ กัน (กัลยา, 2546)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การวิเคราะห์ข้อมูลทรัพยากรป่าไม้

วิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative characteristics) และเชิงปริมาณ (quantitative characteristics) ดังนี้ (วิพัทธ์ และ วุฒิพล, 2540)

##### 1.1 จัดทำบัญชีชื่อพันธุ์ไม้ที่พบในแต่ละแปลงตามชนิดของป่าที่ทำการสำรวจ

1.2 ความหนาแน่น (Density) คือ จำนวนต้นไม้มทั้งหมดของชนิดพันธุ์ที่ปรากฏต่อหน่วยพื้นที่ทำการสำรวจ

$$D = \frac{\text{จำนวนต้นไม้ชนิดนั้นทั้งหมด}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่ต้นไม้ชนิดนั้นปรากฏ}}$$

1.3 ความถี่ (Frequency = F) เป็นค่าการกระจายของต้นไม้แต่ละชนิดในพื้นที่นั้น แสดงเป็นร้อยละ คำนวณได้ดังนี้

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

1.4 ความเด่น (Dominance = Do) เป็นค่าที่ชี้ให้เห็นว่าไม้ชนิดนั้นมีอิทธิพลต่อพื้นที่มากน้อยเพียงใด ใช้พื้นที่หน้าตัด (basal area) ของลำต้นไม้เป็นค่าชี้วัดความเด่นของต้นไม้

$$Do = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้}}{\text{พื้นที่ทั้งหมดที่ทำการสำรวจ}}$$

1.5 ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density = RD) คือ อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของต้นไม้ชนิดหนึ่ง ต่อผลรวมของความหนาแน่นของไม้ทุกชนิดในสังคม แสดงเป็นร้อยละ

$$RD = \frac{\text{ความหนาแน่นของไม้ชนิดหนึ่ง}}{\text{ผลรวมของความหนาแน่นของไม้ทุกชนิดในสังคม}} \times 100$$

1.6 ความถี่สัมพัทธ์ของชนิดไม้ (Relative Frequency = RF) เป็นอัตราส่วนของค่าความถี่ของต้นไม้ชนิดหนึ่งเทียบกับผลรวมค่าความถี่ของไม้ทุกชนิดที่มีอยู่ แสดงเป็นร้อยละ

$$RF = \frac{\text{ค่าความถี่ของไม้ชนิดหนึ่ง}}{\text{ผลรวมค่าความถี่ของไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

1.7 ความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominant = RDo) คืออัตราส่วนความเด่นของต้นไม้ชนิดหนึ่งเทียบกับผลรวมค่าความเด่นของต้นไม้ทุกชนิดที่มี แสดงเป็นร้อยละ

$$RDo = \frac{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ชนิดหนึ่ง}}{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

1.8 ดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ (Importance Value Index หรือ IVI) คือผลรวมของค่าความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นตัวชี้ระดับความสำคัญต่อพื้นที่ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด

$$IVI = RD + RF + RDo$$

1.9 สัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของสังคม ในการเปรียบเทียบสังคมพืชสองแห่งว่ามีความคล้ายคลึงกันมากน้อยแค่ไหน หรือต้องการทราบว่าสังคมพืชสองแห่งเป็นประเภทเดียวกันหรือไม่ จะใช้วิธีการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงโดยอาศัยจำนวนรายชื่อพันธุ์ไม้จากทั้งสองแห่งมาคำนวณ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง} = (2w*100)/(a+b)$$

w	=	จำนวนชนิดพันธุ์ที่ปรากฏในที่ทั้งสองแห่ง
a	=	จำนวนชนิดพันธุ์ที่ปรากฏในสังคม a
b	=	จำนวนชนิดพันธุ์ที่ปรากฏในสังคม b

1.10 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species diversity) การประเมินความหลากหลายของชนิดพันธุ์ จะใช้ค่าดัชนีความหลากหลาย (diversity index) เป็นตัวประเมิน หาได้จากสมการ Shannon-Wiener function (อุทิส, 2542)

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

H	=	ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์
s	=	จำนวนชนิดพันธุ์

$$p_i = \frac{\text{สัดส่วนความหนาแน่นพันธุ์ไม้ชนิดที่ } i}{\text{ต่อความหนาแน่นของหมู่ไม้}}$$

1.11 มวลชีวภาพ (biomass) คำนวณหามวลชีวภาพของต้นไม้บางชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ไม้สัก โดยใช้สมการแอลโลเมตรีเพื่อการประเมินมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้สัก (จึงชัย และคณะ, 2544) ดังนี้

$$W_s = 0.0271 \text{ Dbh}^2 \text{Ht}^{0.9435} \quad R^2 = 0.9915$$

$$W_t = 0.0358 \text{ Dbh}^2 \text{Ht}^{0.9468} \quad R^2 = 0.9851$$

$W_s$	=	มวลชีวภาพของลำต้น
$W_t$	=	มวลชีวภาพส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินทั้งหมด
d.b.h.	=	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ระดับความสูง 1.30 เมตรเหนือระดับพื้นดิน (เซนติเมตร)
ht	=	ความสูงของต้นไม้ (เมตร)

1.12 ปริมาตรไม้ (volume) คำนวณหาปริมาตรไม้บางชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ไม้สัก โดยใช้สมการการประมาณหาปริมาตรไม้สัก (จึงชัย และคณะ, 2544) ดังนี้

$$V_s = 0.0001 \text{ Dbh}^2 \text{Ht}^{0.8981}$$

$V_s$	=	ปริมาตรไม้
Dbh	=	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ระดับความสูง 1.30 เมตร เหนือระดับพื้นดิน (เซนติเมตร)
ht	=	ความสูงของต้นไม้ (เมตร)

## 2. วิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์จากป่าพื้นที่ที่กิ่งดินมูลทราย เหมือนถ่านหินลิกไนต์

การวิเคราะห์ความต้องการของราษฎรจากป่า ลักษณะการใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้ด้านต่าง ๆ เช่นการเก็บหาของป่า นันทนาการ และการท่องเที่ยว โดยใช้วิธีวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive analysis) นำข้อมูลที่ทำการศึกษามารวบรวมและแจกแจงเป็นค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด นำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบของตาราง

### ระยะเวลาในการศึกษา

การศึกษานี้เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม 2547 ถึงเดือนเมษายน 2549

## ผลและวิจารณ์

### ลักษณะสังคมพืช

ลักษณะสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่หังดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ประกอบด้วย

#### 1. แปลงปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่หังดินมูลทรายอายุ 3 ปี

แปลงปลูกฟื้นฟูป่าอายุ 3 ปีอยู่บริเวณที่หังดินมูลทรายด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่เมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ เป็นบริเวณที่อยู่ระดับสูงของกองที่หังดินมูลทราย ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบสลับกับพื้นที่ลาดชันชันบันได มีราษฎรเข้าใช้ประโยชน์ในการเก็บหาของป่าได้แก่ แผลง น้ำผึ้ง และการเลี้ยงปศุสัตว์ สังคมพืชในแปลงปลูกป่าอายุ 3 ปี พบจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ 10 ชนิดได้แก่ สัก (*Tectona grandis* L. f.) จีเห็ด็ก (*Cassia siamea* Lam.) หางนกยูงฝรั่ง (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.) ทรงบาดาล (*Cassia surattensis* Burm. f.) สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) ตะขบป่า (*Flacourtia indica* (Burm. f.) Merr.) ตะแบก (*Lagerstroemia cochinchinensis* Pierre) ขะเจี๊าะ (*Millettia leucantha* Kurz) เพกา (*Oroxylum indicum* (L.) Kurz) และมะเกลือ (*Diospyros mollis* Griff.)

ความโตเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดโดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก (d.b.h.) พบว่า หางนกยูงฝรั่ง มีความโตเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 21.0 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ตะขบป่า จีเห็ด็ก และสัก โดยมีความโตเฉลี่ยเท่ากับ 13.0, 6.6 และ 5.6 เซนติเมตรตามลำดับ ความสูงเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดโดยวัดความสูงทั้งหมด (ht) พบว่า หางนกยูงฝรั่งมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 8.5 เมตร รองลงมาได้แก่ ตะขบป่า สะแก และจีเห็ด็ก โดยมีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 6.2, 5.1 และ 4.6 เมตร ตามลำดับ

ดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ (Importance value index, IVI) ในแปลงปลูกป่าอายุ 3 ปี พบว่า พันธุ์ไม้ที่มีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์มากที่สุดคือจะพบจำนวนของพันธุ์ไม้ที่ปรากฏในพื้นที่นั้น ๆ มากที่สุดได้แก่ สัก รองลงมาได้แก่ ทรงบาดาล จีเห็ด็ก และสะแก ซึ่งมีค่า

ความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 31.87, 18.19, 13.68 และ 9.17 ตามลำดับ ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความถี่สัมพัทธ์มากที่สุดคือ โอกาสที่จะพบชนิดพันธุ์ไม้นั้น ๆ ในแปลงตัวอย่างมากที่สุดได้แก่ สัก มีค่าเท่ากับร้อยละ 21.43 รองลงมาได้แก่ ทรงบาดาล และขี้เหล็ก ซึ่งมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากันคือร้อยละ 14.29 และชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความเด่นสัมพัทธ์มากที่สุดซึ่งแสดงถึงการปกคลุมพื้นที่แปลงตัวอย่างมากที่สุดโดยใช้ค่าพื้นที่หนัสดักของต้นไม้เป็นตัววัดได้แก่ หางนกยูงฝรั่ง รองลงมาได้แก่ สัก ขี้เหล็ก ตะขบป่า และสะแก ซึ่งมีความเด่นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 31.34, 20.15, 15.53, 12.10 และ 10.02 ตามลำดับ ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีจำนวน และการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่นี้มากที่สุด ตลอดจนเป็นพันธุ์ไม้ที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่มากที่สุดได้แก่ สัก โดยมีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) เท่ากับ 73.45 รองลงมาได้แก่ ขี้เหล็ก หางนกยูงฝรั่ง และทรงบาดาล ซึ่งมีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) เท่ากับ 43.50, 42.99 และ 40.25 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ชนิดพันธุ์ไม้ ความหนาแน่น (D) ความโตเฉลี่ย (d.b.h. และ ht) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (RD) ความถี่สัมพัทธ์ (RF) ความเด่นสัมพัทธ์ (RDo) และค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพันธุ์ไม้ในแปลงปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทรายอายุ 3 ปี เหมือนถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ชื่อพันธุ์ไม้	D (ต้น/เฮกแตร์)	d.b.h. (ซม.)	ht (ม.)	RD (%)	RF (%)	RDo (%)	IVI
สัก	233	5.6	4.4	31.87	21.43	20.15	73.45
ขี้เหล็ก	100	6.6	4.6	13.68	14.29	15.53	43.50
หางนกยูงฝรั่ง	33	21.0	8.5	4.51	7.14	31.34	42.99
ทรงบาดาล	133	3.7	2.8	18.19	14.29	7.77	40.25
สะแก	67	5.1	5.1	9.17	7.14	10.02	26.33
ตะขบป่า	33	13.0	6.2	4.51	7.14	12.10	23.75
ตะแบก	33	4.8	2.5	4.51	7.14	1.63	13.28
ชะเง้อ	33	3.3	2.3	4.51	7.14	0.81	12.46
เพกา	33	3.0	3.4	4.51	7.14	0.63	12.28
มะเกลือ	33	0.6	2.0	4.51	7.14	0.03	11.68
รวม	731			100	100	100	300

## 2. แปลงปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายอายุ 6 ปี

แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 6 ปีอยู่บริเวณที่ทิ้งดินมูลทรายด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่เมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ เป็นบริเวณที่อยู่ระดับกลางของกองที่ทิ้งดินมูลทราย ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบสลับกับพื้นที่ลาดชันชันบันได มีราษฎรเข้าไปใช้ประโยชน์ในการเก็บหาของป่าเช่น ผักป่า แผลง น้ำผึ้ง และเลี้ยงปศุสัตว์ สังคมพืชในแปลงปลูกป่าอายุ 6 ปี พบจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ 6 ชนิด ได้แก่ สัก (*Tectona grandis* L. f.) มะค่าโมง (*Azelia xylocarpa* (Kurz.) Craib) จีเหلیل (*Cassia siamea* Lam.) สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) กระจินยักษ์ (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) และมะค่าแต่้ (*Sindora siamensis* Teijsm & Miq.)

ความโตเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พบว่า สะแก มีความโตเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 13.7 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ จีเหلیل สัก และกระจินยักษ์ โดยมีความโตเฉลี่ยเท่ากับ 12.7, 10.2, และ 7.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดพบว่า จีเหلیلมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 17.8 เมตร รองลงมาได้แก่ กระจินยักษ์ สะแกและสัก โดยมีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 11.8, 11.3 และ 10.0 เมตร ตามลำดับ

ดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงปลูกป่าอายุ 6 ปี พบว่า พันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นสัมพัทธ์มากที่สุดคือ สัก รองลงมาได้แก่ มะค่าโมง ซึ่งมีความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 50.06 และ 34.68 ตามลำดับ ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความถี่สัมพัทธ์มากที่สุดได้แก่ สัก มีค่าเท่ากับร้อยละ 37.50 รองลงมาได้แก่ มะค่าโมง จีเหلیل สะแก กระจินยักษ์ และมะค่าแต่้ ซึ่งมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากันคือร้อยละ 12.50 และชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความเด่นสัมพัทธ์มากที่สุดได้แก่ สัก รองลงมาได้แก่ มะค่าโมง จีเหلیل และสะแก ซึ่งมีความเด่นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 59.51, 14.30, 10.95, และ 10.42 ตามลำดับ ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีจำนวนและการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่นี้มากที่สุด ตลอดจนเป็นพันธุ์ไม้ที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่มากที่สุดได้แก่ สัก โดยมีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) เท่ากับ 147.07 รองลงมาได้แก่ มะค่าโมง จีเหلیل และสะแก ซึ่งมีความสำคัญเท่ากับ 61.48, 27.27 และ 26.74 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** ชนิดพันธุ์ไม้ ความหนาแน่น (D) ความโตเฉลี่ย (d.b.h. และ ht) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (RD) ความถี่สัมพัทธ์ (RF) ความเด่นสัมพัทธ์ (RDo) และค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพันธุ์ไม้ในแปลงปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทรายอายุ 6 ปี เหมือนถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ชื่อพันธุ์ไม้	D (ต้น/เฮกแตร์)	d.b.h. (ซม.)	ht (ม.)	RD (%)	RF (%)	RDo (%)	IVI
สัก	433	10.2	10.0	50.06	37.50	59.51	147.07
มะค่าโมง	300	4.8	5.4	34.68	12.50	14.30	61.48
จี้เหล็ก	33	12.7	17.8	3.82	12.50	10.95	27.27
สะแก	33	13.7	11.3	3.82	12.50	10.42	26.74
กระถินยักษ์	33	7.6	11.8	3.82	12.50	3.77	20.09
มะค่าแต้	33	5.1	5.3	3.82	12.50	1.05	17.37
รวม	865			100	100	100	300

### 3. แปลงปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทรายอายุ 9 ปี

แปลงปลูกป่าอายุ 9 ปีอยู่บริเวณที่กิ่งดินมูลทรายด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่เมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ เป็นบริเวณที่อยู่ระดับล่างของกองที่กิ่งดินมูลทรายมีรอยต่อติดกับพื้นที่ป่าธรรมชาติ ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบสลับกับพื้นที่ลาดชันชันบันได มีราษฎรเข้าไปใช้ประโยชน์ในการเก็บหาของป่าเช่น ผักป่า และแมลง สังกมพืชในแปลงปลูกป่าอายุ 9 ปี พบจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ 8 ชนิด ได้แก่ มะขามเทศ (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth) จี้เหล็ก (*Cassia siamea* Lam.) สัก (*Tectona grandis* L. f.) หางนกยูงฝรั่ง (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.) ชิงชัน (*Dalbergia oliveri* Gamble) สะเดา (*Azadirachta indica* A. Juss.) แควขาว (*Dolichandrone serrulata* (DC.) Seem.) และจามจุรี (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.)

ความโตเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดพบว่า ชิงชันมีความโตเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 15.6 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สะเดา จี้เหล็ก และมะขามเทศ โดยมีความโตเฉลี่ยเท่ากับ 14.6, 14.3 และ 11.9 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดพบว่า ชิงชันมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 16.8 เมตร รองลงมาได้แก่ จี้เหล็ก สะเดา และหางนกยูงฝรั่ง โดยมีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 14.7, 13.7 และ 11.9 เมตร ตามลำดับ

ดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงปลูกป่าอายุ 9 ปี พบว่า พันธุ์ไม้ที่มีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์มากที่สุดคือ มะขามเทศ รองลงมาได้แก่ จี๋เหล็ก สัก และหางนกยูงฝรั่ง ซึ่งมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 40.05, 31.48, 11.41 และ 5.75 ตามลำดับ ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความถี่สัมพัทธ์มากที่สุดได้แก่ มะขามเทศ จี๋เหล็ก และสักซึ่งมีค่าเท่ากันคือร้อยละ 21.43 และชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความเด่นสัมพัทธ์มากที่สุดได้แก่ มะขามเทศ รองลงมาได้แก่ จี๋เหล็ก สัก และชิงชันซึ่งมีค่าความเด่นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 43.63, 36.76, 6.12, และ 4.80 ตามลำดับ ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีจำนวน และการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่นี้มากที่สุด ตลอดจนเป็นพันธุ์ไม้ที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่มากที่สุดได้แก่ มะขามเทศ โดยมีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) เท่ากับ 105.11 รองลงมาได้แก่ จี๋เหล็ก สัก และหางนกยูงฝรั่ง ซึ่งมีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 89.67, 38.96 และ 16.57 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ชนิดพันธุ์ไม้ ความหนาแน่น (D) ความโตเฉลี่ย (d.b.h. และ ht) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (RD) ความถี่สัมพัทธ์ (RF) ความเด่นสัมพัทธ์ (RDo) และค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพันธุ์ไม้ในแปลงปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่หิวงดินมูลทรายอายุ 9 ปี เหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ชื่อพันธุ์ไม้	D (ต้น/เฮกแตร์)	d.b.h. (ซม.)	ht (ม.)	RD (%)	RF (%)	RDo (%)	IVI
มะขามเทศ	467	11.9	11.4	40.05	21.43	43.63	105.11
จี๋เหล็ก	367	14.3	14.7	31.48	21.43	36.76	89.67
สัก	133	9.8	9.6	11.41	21.43	6.12	38.96
หางนกยูงฝรั่ง	67	11.8	11.9	5.75	7.14	3.68	16.57
ชิงชัน	33	15.6	16.8	2.83	7.14	4.80	14.77
สะเดา	33	14.6	13.7	2.83	7.14	2.39	12.36
แคขาว	33	11.1	7.0	2.83	7.14	1.38	11.35
จามจุรี	33	10.5	10.6	2.83	7.14	1.24	11.21
รวม	1166			100	100	100	300

#### 4. แปลงปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายอายุ 11 ปี

แปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 11 ปีอยู่บริเวณที่ทิ้งดินมูลทรายด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่เมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ เป็นบริเวณที่อยู่ระดับล่างสุดของกองที่ทิ้งดินมูลทราย ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบสลับกับพื้นที่ลาดชันชันบันได มีราษฎรเข้าใช้ประโยชน์ในการเก็บหาของป่าเช่น ผักป่า แมลง และน้ำผึ้ง สังคมพืชในแปลงปลูกป่าอายุ 11 ปี พบจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ 6 ชนิด ได้แก่ จี๋เหล็ก (*Cassia siamea* Lam.) มะขามเทศ (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) กระจินยักษ์ (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) ช้าแป้น (*Callicarpa arborea* Roxb.) และมะเกลือ (*Diospyros mollis* Griff.)

ความโตเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พบว่า มะขามเทศ มีความโตเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 23.5 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สะแก กระจินยักษ์ และช้าแป้น โดยมีความโตเฉลี่ยเท่ากับ 13.2, 10.7 และ 6.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พบว่า มะขามเทศ มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 11.6 เมตร รองลงมาได้แก่ กระจินยักษ์ สะแก และจี๋เหล็ก โดยมีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 11.0, 9.5 และ 6.4 เมตร ตามลำดับ

ดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงปลูกป่าอายุ 11 ปี พบว่า พันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นสัมพัทธ์มากที่สุดคือ จี๋เหล็ก รองลงมาได้แก่ กระจินยักษ์ มะขามเทศ และสะแก ซึ่งมีความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 65.96, 13.62, 11.49 และ 4.68 ตามลำดับ ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความถี่สัมพัทธ์มากที่สุดได้แก่ จี๋เหล็ก ซึ่งมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 33.33 รองลงมาได้แก่ มะขามเทศ มีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 22.22 และกระจินยักษ์ สะแก ช้าแป้น มะเกลือ มีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 11.11 และชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความเด่นสัมพัทธ์มากที่สุดได้แก่ มะขามเทศ รองลงมาได้แก่ จี๋เหล็ก กระจินยักษ์ และสะแก ซึ่งมีความเด่นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 53.84, 23.31, 12.20 และ 9.73 ตามลำดับ ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีจำนวน และการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่นี้มากที่สุด ตลอดจนเป็นพันธุ์ไม้ที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่มากที่สุดได้แก่ จี๋เหล็ก โดยมีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) เท่ากับ 122.56 รองลงมาได้แก่ มะขามเทศ กระจินยักษ์ และสะแก ซึ่งมีความสำคัญเท่ากับ 87.44, 36.94 และ 25.41 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** ชนิดพันธุ์ไม้ ความหนาแน่น (D) ความโตเฉลี่ย (d.b.h. และ ht) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (RD) ความถี่สัมพัทธ์ (RF) ความเด่นสัมพัทธ์ (RDo) และค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพันธุ์ไม้ในแปลงปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทรายอายุ 11 ปี เมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ชื่อพันธุ์ไม้	D (ต้น/เฮกแตร์)	d.b.h. (ซม.)	ht (ม.)	RD (%)	RF (%)	RDo (%)	IVI
จี้เหล็ก	967	5.2	6.4	65.96	33.33	23.31	122.56
มะขามเทศ	167	23.5	11.6	11.49	22.22	53.84	87.44
กระถินยักษ์	200	10.7	11.0	13.62	11.11	12.20	36.94
สะแก	67	13.2	9.5	4.68	11.11	9.73	25.41
ชำแป้น	33	6.4	4.8	2.13	11.11	0.64	14.00
มะเกลือ	33	3.8	5.0	2.13	11.11	0.27	13.63
รวม	1467			100	100	100	300

## 5. ป่าธรรมชาติ

แปลงตัวอย่างพื้นที่ป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียงอยู่บริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันออกของกองที่กิ่งดินมูลทรายพื้นที่เมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ บริเวณดังกล่าวเป็นที่อกเขาหินปูน ลักษณะเป็นพื้นที่ลาดชันสูง และมีพื้นที่ราบชายเขา และอีกแปลงตัวอย่างหนึ่งจะเป็นบริเวณใกล้กับป่าช้าเก่าของหมู่บ้านเดิมก่อนการอพยพโยกย้าย เนื่องจากการทำเหมือง พื้นที่มีร่องรอยการถูกตัดไม้ออกมาก่อน มีราษฎรเข้าใช้ประโยชน์ในการเก็บหาของป่าเช่น หน่อไม้ ผักป่า แมลง และน้ำผึ้ง สังกมพืชในพื้นที่ป่าธรรมชาติ พบจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ 23 ชนิด ได้แก่ กระพี้จั่น (*Millettia brandisiana* Kurz) เสาลาเปลือกลำหนา (*Lagerstroemia villosa* wall. ex Kurz) ทองหลวงป่า (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) ขอบป่า (*Morinda coreia* Ham.) กระทุ่ม (*Anthocephalus chinensis* (Lam.) A. Rich) นมจ้าว (*Artabotrys harmandii* Finet & Gagnep.) ปรู่ (*Alangium salviifolium* (L. f.) Wangerin) จีฬาแตก (*Ardisia nervosa* Flet) เปล้าหลวง (*Croton oblongifolius* Roxb.) สัก (*Tectona grandis* L. f.) จีว (*Bombax ceiba* L.) ไร่รวก (*Thyrsostachys siamensis* Gamble) สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) อินทนิลน้ำ (*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.) อ้อสะพายควาย

(*Pithecellobium tenue* Craib) แคหางอึ่ง (*Fernandoa adenophyll* (Wall. ex G. Don) Steenis) คนทา (*Harrisonia perforata* Merr. (Blanco) Merr.) กระจ่าง (*Holoptelea integrifolia* Planch.) แหนเครือ (*Combretum deciduum* Coll. & Hemsl.) เพกา (*Oroxylum indicum*(L.) Kurz) ขางหัวหมู (*Milium velutina* (Dunal) Hook. f. & Thomson) ปอบิด (*Helicteres isora* L.) และมะเกลือ (*Diospyros mollis* Griff.)

ความโตเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พบว่า กระพี้จั่น มีความโตเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 25.4 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ขอบป่า กระทุ่ม และจิว โดยมีความโตเฉลี่ยเท่ากับ 22.3, 21.9 และ 19.1 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พบว่า จิว มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 12.1 เมตร รองลงมาได้แก่ กระทุ่ม อินทนิล และกระพี้จั่น โดยมีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 11.5, 10.2 และ 9.6 เมตร ตามลำดับ

ดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียง พบว่า พันธุ์ไม้ที่มีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์มากที่สุดคือ เสลาเปลือกหนา มีค่าเท่ากับร้อยละ 14.29 รองลงมาได้แก่ ทองหลวงป่า และเปล้าหลวง ซึ่งมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่ากันคือร้อยละ 10.25 ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความถี่สัมพัทธ์มากที่สุดได้แก่ นมจิว และปฐุ ซึ่งมีค่าเท่ากันคือร้อยละ 7.69 รองลงมาได้แก่ เสลาเปลือกหนา มีค่าเท่ากับร้อยละ 7.61 และชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความเด่นสัมพัทธ์มากที่สุดได้แก่ กระพี้จั่น รองลงมาได้แก่ ขอบป่า กระทุ่ม และทองหลวงป่า ซึ่งมีค่าความเด่นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 29.95, 15.74, 13.01 และ 10.82 ตามลำดับ ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีจำนวนและการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่นี้มากที่สุด ตลอดจนเป็นพันธุ์ไม้ที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่มากที่สุดได้แก่ กระพี้จั่น โดยมีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) เท่ากับ 37.90 รองลงมาได้แก่ เสลาเปลือกหนา ทองหลวงป่า และขอบป่า ซึ่งมีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 28.57, 24.91 และ 23.69 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ชนิดพันธุ์ไม้ ความหนาแน่น (D) ความโตเฉลี่ย (d.b.h. และ ht) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (RD) ความถี่สัมพัทธ์ (RF) ความเด่นสัมพัทธ์ (RDo) และค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพันธุ์ไม้ในพื้นที่ป่าธรรมชาติเมืองลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ชื่อพันธุ์ไม้	D (ต้น/เฮกแตร์)	d.b.h. (ซม.)	ht (ม.)	RD (%)	RF (%)	RDo (%)	IVI
กระพี้จั่น	67	25.4	9.6	4.11	3.84	29.95	37.90
เสลาเปลือกหนา	233	7.7	8.3	14.29	7.61	6.67	28.57
ทองกลางป่า	167	11.4	7.1	10.25	3.84	10.82	24.91
ขอป่า	67	22.3	9.6	4.11	3.84	15.74	23.69
กระท่อม	33	21.9	11.5	2.02	3.84	13.01	18.87
นมจ้าว	133	4.4	5.6	8.16	7.69	1.24	17.09
ปฐู	100	5.4	7.4	6.13	7.69	1.76	15.58
จีผาแตก	133	5.8	7.4	8.16	3.84	3.34	15.34
เปล้าหลวง	167	2.9	4.4	10.25	3.84	0.59	14.68
สัก	67	8.6	6.2	4.11	3.84	3.36	11.31
จ้าว	33	19.1	12.1	2.02	3.84	4.98	10.84
ไผ่รวก	67	1.6	6.8	4.11	3.84	0.45	8.40
สะแก	33	12.4	8.3	2.02	3.84	2.11	7.97
อินทนิล	33	12.1	10.2	2.02	3.84	2.00	7.86
ช่อสะพายควาย	33	9.0	5.1	2.02	3.84	1.08	6.94
แคหางอึ่ง	33	7.6	7.3	2.02	3.84	0.80	6.66
คนทา	33	5.7	6.7	2.02	3.84	0.75	6.61
กระเซา	33	5.1	4.0	2.02	3.84	0.36	6.22
แหนเครือ	33	4.8	6.5	2.02	3.84	0.31	6.17
เพกา	33	2.9	3.5	2.02	3.84	0.24	6.10
ขางหัวหมู	33	4.1	2.3	2.02	3.84	0.23	6.09
ปอบิด	33	2.9	3.0	2.02	3.84	0.10	5.96
มะเกลือ	33	1.6	5.9	2.02	3.84	0.03	5.89
รวม	1630			100	100	100	300

ลักษณะสังคมพืชในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่หังคินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง เป็นสังคมพืชที่เกิดขึ้นจากการปลูกฟื้นฟูสภาพพื้นที่ภายหลังการทำเหมืองถ่านหินลิกไนต์ ซึ่งประกอบไปด้วยชนิดพันธุ์ไม้ทั้งพันธุ์ไม้ท้องถิ่นและไม้โตเร็ว โดยมีลักษณะทั่วไปคล้ายคลึงกับโครงสร้างของสังคมพืชป่าผสมผลัดใบ (Mixed deciduous forest) หรือป่าเบญจพรรณ ซึ่งจำแนกตามระบบของ Smitinand (1977) คือมีพันธุ์ไม้ที่มีการผลัดใบทั้งในช่วงฤดูแล้ง และเมื่อจำแนกสังคมในระดับย่อยโดยใช้ไม้ดัชนีของสังคม (Bunyavejchewin, 1979) จะมีโครงสร้างของสังคมพืชแบบป่าผสมผลัดใบซึ่งมีไม้สัก (*Tectona grandis* L. f.) เป็นไม้ดัชนีหลักในสังคม ซึ่งพบไม้สักได้ในป่าฟื้นฟูสภาพที่หังคินมูลทรายเกือบทุกชั้นอายุป่าที่ปลูก คล้ายคลึงกับสังคมพืชป่าผลัดใบผสมในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ที่พบสังคมสัก กระจายอยู่ในช่วงระดับความสูง 560-690 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง สำหรับสังคมพืชป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่หังคินมูลทรายมีลักษณะเช่นเดียวกันคือเป็นป่าผสมผลัดใบที่มีไม้สักโดยพบไม้สักขึ้นอยู่ด้วย สำหรับการกระจายของป่าผสมผลัดใบในประเทศไทย ปรากฏตามธรรมชาติในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคอีสาน ที่ระดับความสูงตั้งแต่ 50 เมตร ถึง 800 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง หรือมากกว่านี้ในบางแห่ง (อุทิศ, 2542)

ดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ (Importance value index, IVI) ซึ่งจะบ่งบอกถึงชนิดพันธุ์ไม้ที่มีจำนวนและการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่นี้มากที่สุด ตลอดจนเป็นพันธุ์ไม้ที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่มากที่สุด สังคมพืชในป่าฟื้นฟูสภาพที่หังคินมูลทรายอายุ 3 ปี และ 6 ปี พบสัก (*Tectona grandis* L. f.) มีค่า IVI สูงสุดเท่ากับ 73.45 และ 147.07 ตามลำดับ ส่วนป่าฟื้นฟูอายุ 9 ปี, 11 ปี และป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียงพบ มะขามเทศ (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.), จีเหือก (*Cassia siamea* Lam.) และ กระพี้จั่น (*Millettia brandisiana* Kurz) มีค่า IVI สูงสุดเท่ากับ 105.11, 122.56 และ 37.90 ตามลำดับ สาเหตุที่ทำให้ป่าฟื้นฟูแต่ละช่วงอายุมีชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความสำคัญแตกต่างกันอาจเนื่องจากการปลูกต้นไม้ในแต่ละปีใช้ชนิดพันธุ์ไม้ที่แตกต่างกัน พันธุ์ไม้ที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อพื้นที่มากที่สุดของป่าฟื้นฟูสภาพที่หังคินมูลทรายตามที่กล่าวแล้วนั้นมีทั้งพันธุ์ไม้ท้องถิ่นซึ่งมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และพันธุ์ไม้โตเร็วที่เหมาะสมต่อการฟื้นฟูสภาพพื้นที่เสื่อมโทรม นอกจากนี้พันธุ์ไม้บางชนิดยังใช้ประโยชน์เป็นแหล่งอาหารได้ด้วย

### องค์ประกอบของพันธุ์ไม้

พันธุ์ไม้ในพื้นที่ปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย และป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียง จากแปลงตัวอย่างที่ทำการศึกษาในครั้งนี้พบจำนวนพันธุ์ไม้ทั้งสิ้น 38 ชนิด โดยแยกตามชั้นอายุ ต่าง ๆ ได้ดังนี้

พันธุ์ไม้ที่พบเฉพาะแปลงปลูกป่าอายุ 3 ปี 4 ชนิด ได้แก่ ขะเจี๊ยะ (*Millettia leucantha* Kurz) ตะขบป่า (*Flacourtia indica* (Burm. f.) Merr.) ตะแบก (*Lagerstroemia cochinchinensis* Pierre) และ ทรงบาดาล (*Cassia surattensis* Burm. f.)

พันธุ์ไม้ที่พบเฉพาะแปลงปลูกป่าอายุ 6 ปี 2 ชนิด ได้แก่ มะค่าแต้ (*Sindora siamensis* Teijsm & Miq.) และมะค่าโมง (*Azalia xylocarpa* (Kurz.) Craib)

พันธุ์ไม้ที่พบเฉพาะแปลงปลูกป่าอายุ 9 ปี 4 ชนิด ได้แก่ แคนขาว (*Dolichandrone serrulata* (DC.) Seem.) จามจุรี (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) ชิงชัน (*Dalbergia oliveri* Gamble) และ สะเดา (*Azadirachta indica* A. Juss.)

พันธุ์ไม้ที่พบเฉพาะแปลงปลูกป่าอายุ 11 ปี 1 ชนิด ได้แก่ ช้าแป้น (*Callicarpa arborea* Roxb.)

พันธุ์ไม้ที่พบเฉพาะป่าธรรมชาติ 19 ชนิด ได้แก่ กระเซา (*Holoptelea integrifolia* Planch.) กระทุ่ม (*Anthocephalus chinensis* (Lam.) A. Rich) กระพี้จั่น (*Millettia brandisiana* Kurz) ขางหัวหมู (*Milium velutina* (Dunal) Hook. f. & Thamson) คนทา (*Harrisonia perforata* (Blanco) Merr.) แคนหางอึ่ง (*Fernandoa adenophylla* (Wall. ex G. Don) Steenis) จั้ว (*Bombax ceiba* L.) จีฬาแตก (*Ardisia nervosa* Flet) ทองหลวงป่า (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) นมจ้าว (*Artabotrys harmandii* Finet & Gagnep.) ปรู่ (*Alangium salviifolium* (L. f.) Wangerin) ปอบิด (*Helicteres isora* L.) เปล้าหลวง (*Croton oblongifolius* Roxb.) ใฝ่รวก (*Thyrsostachys siamensis* Gamble) ขอป่า (*Morinda coreia* Ham.) เสาลาเปลือกหนา (*Lagerstroemia villosa* wall. ex Kurz) แหนเครือ (*Combretum deciduum* Coll. & Hemsl.)

อินทนิลน้ำ (*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.) และฮ่อสะพายควาย (*Pithecellobium tenue* Craib)

พันธุ์ไม้ที่พบทั้งป่าปลุกอายุ 3 ปี และป่าธรรมชาติ 4 ชนิด ได้แก่ เพกา (*Oroxylum indicum* (L.) Kurz) มะเกลือ (*Diospyros mollis* Griff.) สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) และสัก (*Tectona grandis* L. f.) พันธุ์ไม้ที่พบทั้งแปลงปลุกป่าอายุ 6 ปี และป่าธรรมชาติ 2 ชนิด ได้แก่ สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) และสัก (*Tectona grandis* L. f.) พบทั้งแปลงปลุกป่าอายุ 9 ปี และป่าธรรมชาติ 1 ชนิด ได้แก่ สัก (*Tectona grandis* L. f.) พบทั้งแปลงปลุกป่าอายุ 11 ปี และป่าธรรมชาติ 2 ชนิด ได้แก่ มะเกลือ (*Diospyros mollis* Griff.) และสะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) พันธุ์ไม้ที่พบใน 3 สังกมมี 1 ชนิด ได้แก่ มะเกลือ (*Diospyros mollis* Griff.) พันธุ์ไม้ที่พบใน 4 สังกมมี 3 ชนิด ได้แก่ จี๋เหล็ก (*Cassia siamea* Lam.) สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) และสัก (*Tectona grandis* L. f.) โดยไม่พบพันธุ์ไม้ที่มีอยู่ครบทั้ง 5 สังกม (ตารางที่ 6)

พันธุ์ไม้ที่พบใน 4 สังกมจี๋เหล็ก (*Cassia siamea* Lam.) สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) และสัก (*Tectona grandis* L. f.) นั้น จะเห็นได้ว่า สะแกและสัก เป็นพันธุ์ไม้ท้องถิ่นที่เจริญเติบโตดี มีความทนทานต่อสภาพภูมิอากาศและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมนี้ได้ดี ในการปลูกฟื้นฟูสภาพพื้นที่ของ กฟผ. ได้คัดเลือกพันธุ์ไม้ทั้ง 2 ชนิดนี้ปลูกป่าด้วยเช่นเดียวกันกับ จี๋เหล็ก ซึ่ง กฟผ. ได้คัดเลือกนำมาใช้ในการปลูกฟื้นฟูป่า ถึงแม้จะไม่พบในป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียงแต่ก็เป็นพันธุ์ไม้ที่เจริญเติบโตได้ดี และมีความทนทานสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมดังกล่าวได้ดี

พันธุ์ไม้ที่พบในแปลงตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 38 ชนิดนั้น เมื่อพิจารณาแยกเป็นพันธุ์ไม้ที่ปลูกฟื้นฟูสภาพพบจำนวน 19 ชนิด และพันธุ์ไม้ที่มีอยู่ตามธรรมชาติพบจำนวน 23 ชนิด มีพันธุ์ไม้จำนวน 4 ชนิดที่พบทั้ง 2 พื้นที่ ได้แก่ เพกา (*Oroxylum indicum* (L.) Kurz) มะเกลือ (*Diospyros mollis* Griff.) สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) และสัก (*Tectona grandis* L. f.) ในขณะที่มีพันธุ์ไม้จำนวน 15 ชนิดที่พบเฉพาะในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพแต่ไม่มีในป่าธรรมชาติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการคัดเลือกพันธุ์ไม้ที่ใช้ปลูกฟื้นฟูสภาพส่วนใหญ่ใช้พันธุ์ไม้ที่แตกต่างจากป่าตามธรรมชาติเดิม เป็นการเพิ่มความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชในภาพรวมของพื้นที่ป่าทั้งหมด สำหรับพันธุ์ไม้ที่พบเฉพาะในป่าธรรมชาติมี 19 ชนิด รายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 บัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้แปลงปลูกป่าอายุ 3, 6, 9 และ 11 ปี และพื้นที่ป่าธรรมชาติเหมือง  
ถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	อายุของป่า (ปี)				
			3	6	9	11	n
1	กระเซา	<i>Holoptelea integrifolia</i> Planch.	0	0	0	0	1
2	กระถินยักษ์	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	0	1	0	1	0
3	กระทุ่ม	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lam.) A. Rich	0	0	0	0	1
4	กระพี้จั่น	<i>Millettia brandisiana</i> Kurz	0	0	0	0	1
5	ขะเจี๊ยะ	<i>Millettia leucantha</i> Kurz	1	0	0	0	0
6	จีเห่ล็ก	<i>Cassia siamea</i> Lam.	1	1	1	1	0
7	ขางหัวหมู	<i>Milium velutina</i> (Dunal) Hook. f. & Thomsen	0	0	0	0	1
8	คนทา	<i>Harrisonia perforata</i> Merr. (Blanco) Merr.	0	0	0	0	1
9	แคขาว	<i>Dolichandrone serrulata</i> (DC.) Seem.	0	0	1	0	0
10	แคหางอึ่ง	<i>Fernandoa adenophylla</i> (Wall. ex G. Don) Steenis	0	0	0	0	1
11	จืด	<i>Bombax ceiba</i> L.	0	0	0	0	1
12	จามจุรี	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	0	0	1	0	0
13	จีฬาแตก	<i>Ardisia nervosa</i> Flet	0	0	0	0	1
14	ชำแป้น	<i>Callicarpa arborea</i> Roxb.	0	0	0	1	0
15	ชิงชัน	<i>Dalbergia oliveri</i> Gamble	0	0	1	0	0
16	ตะขบป่า	<i>Flacourtia indica</i> (Burm. f.) Merr.	1	0	0	0	0
17	ตะแบก	<i>Lagerstroemia cochinchinensis</i> Pierre	1	0	0	0	0
18	ทรงบาดาล	<i>Cassia surattensis</i> Burm. f.	1	0	0	0	0
19	ทองหลางป่า	<i>Erythrina subumbrans</i> (Hassk.) Merr.	0	0	0	0	1
20	นมจืด	<i>Artabotrys harmandii</i> Finet & Gagnep.	0	0	0	0	1
21	ปรง	<i>Alangium salviifolium</i> (L. f.) Wangerin	0	0	0	0	1
22	ปอบิด	<i>Helicteres isora</i> L.	0	0	0	0	1
23	เปล้าหลวง	<i>Croton oblongifolius</i> Roxb.	0	0	0	0	1
24	ไผ่รวก	<i>Thyrsostachys siamensis</i> Gamble	0	0	0	0	1
25	เพกา	<i>Oroxylum indicum</i> (L.) Kurz	1	0	0	0	1
26	มะเกลือ	<i>Diospyros mollis</i> Griff.	1	0	0	1	1
27	มะขามเทศ	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	0	0	1	1	0
28	มะค่าแต้	<i>Sindora siamensis</i> Teijsm & Miq.	0	1	0	0	0

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	อายุของป่า (ปี)				
			3	6	9	11	n
29	มะค่าโมง	<i>Azelia xylocarpa</i> (Kurz.) Craib	0	1	0	0	0
30	ขอป่า	<i>Morinda coreia</i> Ham.	0	0	0	0	1
31	สะแก	<i>Combretum quadrangulare</i> Kurz	1	1	0	1	1
32	สะเดา	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	0	0	1	0	0
33	สัก	<i>Tectona grandis</i> L. f.	1	1	1	0	1
34	เสลาเปลือกหนา	<i>Lagerstroemia villosa</i> wall.ex Kurz	0	0	0	0	1
35	หางนกยูงฝรั่ง	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	1	0	1	0	0
36	แหนเครือ	<i>Combretum deciduum</i> Coll. & Hemsl.	0	0	0	0	1
37	อินทนิลน้ำ	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	0	0	0	0	1
38	ฮ่อสะพายควาย	<i>Pithecellobium tenue</i> Craib	0	0	0	0	1
รวมชนิดพันธุ์ไม้ที่พบทั้งหมด			10	6	8	6	23

หมายเหตุ 0 หมายถึงไม่พบพันธุ์ไม้

1 หมายถึงพบพันธุ์ไม้

n หมายถึงไม่ทราบอายุ (ป่าธรรมชาติ)

องค์ประกอบของพันธุ์ไม้ในสังคมพืชพื้นที่ป่าฟื้นฟูสภาพที่ทั้งดินมูลทรายอายุต่าง ๆ และป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียงแตกต่างกันไปตามที่กล่าวแล้ว และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงจากการเปรียบเทียบป่าปลูกอายุต่าง ๆ และป่าธรรมชาติ พบว่ามีค่าค่อนข้างต่ำ รวมถึงค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชก็มีค่าค่อนข้างต่ำเช่นเดียวกัน เนื่องจากการปลูกป่าฟื้นฟูสภาพใช้ชนิดพันธุ์ไม้ที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามยังพบชนิดพันธุ์ไม้ที่มีอยู่ 4 สังคม จาก 5 สังคมที่สำรวจจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ จีเห่ล็ก (*Cassia siamea* Lam.) สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) และสัก (*Tectona grandis* L. f.) ซึ่งเป็นไม้ที่ใช้เป็นอาหาร เชื้อเพลิง และการก่อสร้าง จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืชป่าฟื้นฟูอายุ 3, 6, 9 และ 11 ปี และป่าธรรมชาติ เท่ากับ 10, 6, 8, 6, และ 23 ชนิดตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าป่าที่ปลูกฟื้นฟูในระยะหลังจะมีจำนวนชนิดพันธุ์ไม้เพิ่มมากขึ้นแสดงว่า กพผ. ได้ให้ความสำคัญกับความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในการปลูกฟื้นฟูป่า และเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาการทดแทนสังคมพืชบริเวณเหมืองแร่ร้างในภาคใต้ของประเทศไทย (นงนุช, 2527) พบว่าเหมืองแร่ร้างอายุ 1 ปีพบพันธุ์พืช

13 ชนิดส่วนใหญ่เป็นหญ้าและไม้ล้มลุกขนาดเล็ก เหมือนแระร้างอายุ 3 ปี พบพันธุ์พืช 39 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นพืชล้มลุกและหญ้า เหมือนแระร้างอายุ 5 ปี พบพันธุ์พืช 18 ชนิด เป็นพืชล้มลุกและหญ้า เหมือนแระร้างอายุ 7 ปี พบพันธุ์ไม้พุ่ม 6 ชนิดและลูกไม้ขนาดปานกลางของพันธุ์ไม้เดิมจากแม่ไม้ที่อยู่ข้างเคียง 5 ชนิด เหมือนแระร้างอายุ 10 ปีพบพันธุ์ไม้ 40 ชนิด เป็นไม้ยืนต้น ไม้พุ่มขนาดใหญ่ และไม้เครือเถา เหมือนแระร้างอายุ 15 ปีพบพันธุ์ไม้ 37 ชนิดส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น และเหมือนแระร้างอายุ 20 ปีพบพันธุ์พืช 63 ชนิดโดยเป็น ไม้ยืนต้น 14 ชนิดส่วนที่เหลือเป็น ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุกและหญ้า จะเห็นว่าเหมือนแระร้างในภาคใต้จะมีการทดแทนตามธรรมชาติของสังคมพืช ยืนต้นโดยมีจำนวนชนิดพันธุ์พืชเพิ่มมากขึ้นตามตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ บุญวงศ์ และคณะ (2528) ที่สรุปว่า ระยะ 1-5 ปีแรกภายหลังที่เลิกทำเหมืองแร่ พืชที่ขึ้นอยู่มักเป็นพวกวัชพืชสำหรับไม้ยืนต้นจะแตกต่างกันไปตามลักษณะภูมิประเทศและพันธุ์ไม้ที่มีอยู่เดิมก่อนการทำเหมือง ซึ่งจะแตกต่างจากพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายเมืองถ่านหินลิกไนต์อำเภอแม่เมาะ ที่พันธุ์ไม้ยืนต้นส่วนใหญ่เกิดจากการปลูกฟื้นฟูสภาพส่วนการทดแทนตามธรรมชาติของสังคมพืชมีน้อย

### ความหนาแน่นและการเติบโตเฉลี่ยของต้นไม้แต่ละชั้นอายุ

ความหนาแน่นเฉลี่ยของต้นไม้ทุกชนิดในป่าปลูกฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายแต่ละชั้นอายุซึ่งแสดงให้เห็นถึงอัตราการรอดตายของต้นไม้ภายหลังการปลูก พบว่า แปลงปลูกอายุ 11 ปี มีความหนาแน่นเฉลี่ยของต้นไม้มากที่สุดเท่ากับ 1,467 ต้นต่อเฮกเตอร์ รองลงมาได้แก่ แปลงปลูกอายุ 9, 6 และ 3 ปี ตามลำดับ โดยมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 1,166, 865 และ 731 ต้นต่อเฮกเตอร์ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการปลูกป่าในระยะแรก ๆ จะเน้นชนิดพันธุ์ไม้ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว มีอัตราการรอดตายสูง รวมถึงป่าปลูกที่มีอายุมากจะมีกล้าไม้ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติด้วย ส่วนในป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียงพบว่า มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 1,630 ต้นต่อเฮกเตอร์ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างแปลงปลูกฟื้นฟูอายุต่าง ๆ กับป่าธรรมชาติ พบว่า ป่าธรรมชาติจะมีความหนาแน่นเฉลี่ยของต้นไม้มากกว่าแปลงปลูกทุกชั้นอายุ เนื่องจากป่าธรรมชาติมีระยะเวลาการพัฒนาดำของป่ามานาน รวมถึงมีการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติมากกว่าป่าปลูก (ตารางที่ 7)

การเติบโตเฉลี่ยของต้นไม้ทั้งหมดแต่ละชั้นอายุ โดยวัดจากเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก (d.b.h.) พบว่า แปลงปลูกป่าอายุ 9 ปี มีความโตเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 12.5 เซนติเมตร รองลงมา

ได้แก่ แปลงปลูกอายุ 11, 6 และ 3 ปีตามลำดับ โดยมีค่าความโตเฉลี่ยเท่ากับ 10.5, 9.0 และ 6.8 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียงมีความโตเฉลี่ยของต้นไม้ทั้งหมดเท่ากับ 8.9 เซนติเมตร ซึ่งน้อยกว่าแปลงปลูกอายุ 9 ปี และ 11 ปี ที่เป็นเช่นนี้มีเหตุผลหลายประการเช่น ความแตกต่างของชนิดพันธุ์ไม้ที่ใช้ปลูกในแต่ละแปลง และป่าธรรมชาติ ซึ่งพันธุ์ไม้แต่ละชนิดจะมีการเติบโตที่แตกต่างกันไป หรือการเกิดขึ้นใหม่ของต้นไม้ซึ่งเป็นการทดแทนตามธรรมชาติของสังคมพืช และอาจเกิดขึ้นเนื่องจากคุณภาพของดินซึ่งเป็นดินที่ได้จากการขุดเปิดบ่อเหมืองในระดับความลึกที่ต่างกัน อาจมีความอุดมสมบูรณ์และความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ที่แตกต่างกันด้วย (ตารางที่ 7)

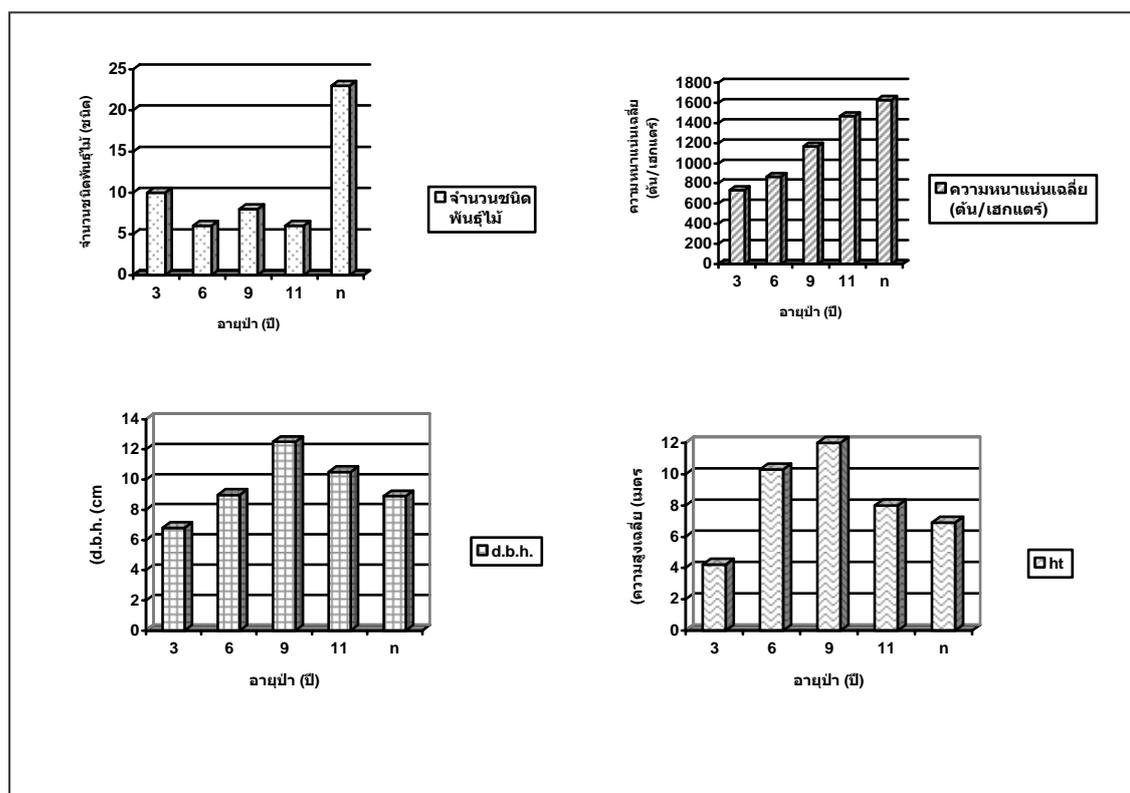
ความสูงเฉลี่ยของต้นไม้ทั้งหมดแต่ละชั้นอายุ โดยวัดจากความสูงทั้งหมด (ht) พบว่าแปลงปลูกอายุ 9 ปี มีค่าความสูงเฉลี่ยของต้นไม้ทั้งหมดมากที่สุด เท่ากับ 12.0 เมตร รองลงมาได้แก่ แปลงปลูกอายุ 6, 11 และ 3 ปี โดยมีค่าความสูงเฉลี่ยทั้งหมดของต้นไม้เท่ากับ 10.3, 8.0 และ 4.2 เมตรตามลำดับ ในขณะที่ป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียงมีความสูงเฉลี่ยของต้นไม้ทั้งหมดเท่ากับ 6.9 เมตร ซึ่งมิต้านน้อยกว่าแปลงปลูกอายุ 6, 9 และ 11 ปี ทั้งนี้อาจเนื่องจาก สังคมพืชในป่าที่ปลูกแต่ละชั้นอายุ และป่าธรรมชาติ มีความแตกต่างด้านชนิดพันธุ์ไม้ ซึ่งมีผลต่อการเติบโตด้านความสูง และอาจมีต้นไม้ใหม่เกิดขึ้นซึ่งเป็นการทดแทนตามธรรมชาติของสังคมพืช

อย่างไรก็ตามการเติบโตเฉลี่ยของต้นไม้โดยพิจารณาจากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก และความสูงทั้งหมดในแปลงปลูกป่าอายุ 3, 6 และ 9 ปี เป็นไปในลักษณะเพิ่มขึ้นตามอายุ ต้นไม้ที่เพิ่มขึ้น ส่วนป่าปลูกอายุ 11 ปี และป่าธรรมชาติ มีความโตเฉลี่ยน้อยกว่าป่าปลูกอายุ 9 ปี ซึ่งจะส่งผลถึงผลผลิตมวลชีวภาพและปริมาตรไม้ด้วย

ตารางที่ 7 จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ ความหนาแน่น การเติบโตเฉลี่ยของต้นไม้แปลงปลูกอายุต่าง ๆ กัน และป่าธรรมชาติ ในพื้นที่เหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง

อายุ (ปี)	จำนวนชนิดพันธุ์ไม้	ความหนาแน่นเฉลี่ย (ต้น/เฮกแตร์)	ความโต (mean±std)	
			d.b.h. (ซม.)	ht (ม.)
3	10	731	6.8±6.0	4.2±2.0
6	6	865	9.0±3.8	10.3±4.6
9	8	1166	12.5±2.1	12.0±3.1
11	6	1467	10.5±7.3	8.0±3.0
n	23	1630	8.9±7.0	6.9±2.6

หมายเหตุ ป่าธรรมชาติไม่ทราบอายุ (n ปี)



ภาพที่ 2 จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ ความหนาแน่น การเติบโตเฉลี่ยของต้นไม้แปลงปลูกอายุต่าง ๆ และป่าธรรมชาติ ในพื้นที่เหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง

### ลักษณะการกระจายตามชั้นความโตของต้นไม้

ลักษณะการกระจายตามชั้นความโตของต้นไม้ โดยพิจารณาจากเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก (d.b.h.) ของแปลงปลูกชั้นอายุต่าง ๆ พบว่า แปลงปลูกอายุ 3 ปี จะมีความหนาแน่นของต้นไม้มากที่สุดในชั้นความโต 0.1-10.0 เซนติเมตร โดยมีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 665 ต้นต่อเฮกแตร์ รองลงไปได้แก่ชั้นความโตขนาด 10.1-20.0 และ 20.1-30.0 เซนติเมตร มีค่าความหนาแน่นเท่ากันคือ 33 ต้นต่อเฮกแตร์ โดยไม่พบการกระจายตัวของต้นไม้ในชั้นความโตขนาดเกินกว่า 30.0 เซนติเมตร ทั้งนี้เนื่องจากต้นไม้ยังมีอายุน้อยจึงมีขนาดเล็ก

แปลงปลูกอายุ 6 ปี มีความหนาแน่นของต้นไม้มากที่สุดในชั้นความโต 0.1-10.0 เซนติเมตร โดยมีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 565 ต้นต่อเฮกแตร์ รองลงไปได้แก่ชั้นความโตขนาด 10.1-20.0 เซนติเมตร มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 300 ต้นต่อเฮกแตร์ และไม่พบการกระจายตัวของต้นไม้ในชั้นความโตขนาดเกินกว่า 20.0 เซนติเมตร

แปลงปลูกอายุ 9 ปี มีความหนาแน่นของต้นไม้มากที่สุดในชั้นความโต 10.1-20.0 เซนติเมตร โดยมีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 700 ต้นต่อเฮกแตร์ รองลงไปได้แก่ชั้นความโตขนาด 0.1-10.0 และ 20.1-30.0 เซนติเมตร มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 366 และ 100 ต้นต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ โดยไม่พบการกระจายตัวของต้นไม้ในชั้นความโตขนาดเกินกว่า 30.0 เซนติเมตร

แปลงปลูกอายุ 11 ปี มีความหนาแน่นของต้นไม้มากที่สุดในชั้นความโต 0.1-10.0 เซนติเมตร โดยมีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 1,002 ต้นต่อเฮกแตร์ รองลงไปได้แก่ชั้นความโตขนาด 10.1-20.0 เซนติเมตร มีความหนาแน่นเท่ากับ 366 ต้นต่อเฮกแตร์ และชั้นความโตขนาด 20.1-30.0, 30.1-40.0 และ 40.1-50.0 เซนติเมตร มีความหนาแน่นเท่ากันคือ 33 ต้นต่อเฮกแตร์

ป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียง มีความหนาแน่นของต้นไม้มากที่สุดในชั้นความโต 0.1-10.0 เซนติเมตร โดยมีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 898 ต้นต่อเฮกแตร์ รองลงไปได้แก่ชั้นความโตขนาด 10.1-20.0 และ 20.1-30.0 เซนติเมตร มีความหนาแน่นเท่ากันคือ 333 ต้นต่อเฮกแตร์ และชั้นความโตขนาด 30.1-40.0 และ 40.1-50.0 เซนติเมตร มีค่าความหนาแน่นเท่ากันคือ 33 ต้นต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนการกระจายตามชั้นความโตของต้นไม้ ระหว่าง 0.1-10.0, 10.0-20.0, 20.1-30.0, 30.1-40.0 และ 40.1-50.0 เซนติเมตร พบว่า แปลงปลูกอายุ 3 ปี มีอัตราส่วน 91:4.5:4.5:0:0 แปลงปลูกอายุ 6 ปี มีอัตราส่วน 65:35:0:0:0 แปลงปลูกอายุ 9 ปี มีอัตราส่วน 31:60:9:0:0 แปลงปลูกอายุ 11 ปี มีอัตราส่วน 68:26:2:2:2 และในป่าธรรมชาติมีอัตราส่วน 55:20.5:20.5:2:2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าป่าธรรมชาติ มีความหนาแน่นของต้นไม้มากกว่าแปลงปลูกที่อายุ 11, 9, 3 และ 6 ปีตามลำดับ

ลักษณะการกระจายตัวของต้นไม้อำเนกตามชั้นความโตของต้นไม้ม พบว่ามีการกระจายตัวที่แตกต่างกัน โดยป่าปลูกฟื้นฟูสภาพจะพบการกระจายตัวของต้นไม้มในชั้นความโตตั้งแต่เล็กสุด (0.1-10.0 เซนติเมตร) ไปจนกระทั่งถึงขนาดใหญ่สุด (40.1-50.0 เซนติเมตร) เพิ่มขึ้นตามอายุป่าที่ปลูก โดยมีแนวโน้มว่าป่าฟื้นฟูอายุน้อย 3 ปี และ 6 ปี จะมีการกระจายตัวในชั้นความโตน้อย ๆ และมีการกระจายตัวครบทุกชั้นความโตในป่าฟื้นฟูอายุ 11 ปี ขณะที่ป่าธรรมชาติมีการกระจายตัวครบทุกชั้นความโต (ตารางที่ 8) แสดงให้เห็นว่าการปลูกป่าฟื้นฟูสภาพจะต้องใช้ระยะเวลาเพื่อให้ต้นไม้มมีการเจริญเติบโตและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม โดยต้นไม้มที่มีการแก่งแย่งสูง มีการเติบโตเร็วจะมีความโตมากกว่าต้นไม้มที่มีการแก่งแย่งน้อยกว่า ซึ่งเป็นการปรับตัวเองเข้าสู่ระบบนิเวศตามธรรมชาติ โดยสามารถเปรียบเทียบได้จากป่าฟื้นฟูอายุ 11 ปี กับป่าธรรมชาติ ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันคือ มีการกระจายตัวของต้นไม้มครบในทุกชั้นความโต และมีความหนาแน่นของต้นไม้มในชั้นความโตใหญ่ ๆ เพิ่มมากขึ้น

**ตารางที่ 8** เปรียบเทียบความหนาแน่นของต้นไม้มในแปลงปลูกอายุต่าง ๆ กัน กับป่าธรรมชาติ อำเนกตามชั้นความโตของต้นไม้ม

อายุ (ปี)	ความหนาแน่นของต้นไม้อำเนกตามชั้นความโต (ต้น/เฮกแตร์)					รวม
	0.1 - 10.0 ซม.	10.1 - 20.0 ซม.	20.1 - 30.0 ซม.	30.1 - 40.0 ซม.	40.1-50.0 ซม.	
3	665	33	33	-	-	731
6	565	300	-	-	-	865
9	366	700	100	-	-	1166
11	1002	366	33	33	33	1467
n	898	333	333	33	33	1630

หมายเหตุ ป่าธรรมชาติไม่ทราบอายุ (n ปี)

### ผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและปริมาตรไม้ของไม้สัก

ผลผลิตมวลชีวภาพ คือน้ำหนักของอินทรีย์วัตถุ ซึ่งสร้างหรือผลิตขึ้นมาจากการใช้พลังงานของดวงอาทิตย์ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และการดูดซับธาตุอาหารไปเสริมสร้างให้เกิดอินทรีย์วัตถุนั้นขึ้นในระบบนิเวศ หรือในสังคมของพืชภายในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง (พงษ์ศักดิ์, 2538) ปริมาณผลผลิตมวลชีวภาพของส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้วัดออกมาในรูปของน้ำหนักแห้ง การประเมินผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดินซึ่งได้แก่ลำต้น กิ่งก้าน และใบของไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ในแปลงปลูกป่าฟื้นฟูสภาพพื้นที่ที่ดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์ ในที่นี้เลือกไม้สักเป็นตัวแทนในการศึกษา เนื่องจากไม้สักปรากฏอยู่เกือบทุกแปลงปลูก ยกเว้นแปลงปลูกอายุ 11 ปี ซึ่งไม่พบไม้สักปรากฏอยู่ โดยใช้สมการของ ชิงชัย และคณะ (2544) ผลการศึกษาพบว่า มวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมดของไม้สักในแปลงปลูกอายุ 6 ปี มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 11.14 ต้นต่อเฮกเตอร์ รองลงมาได้แก่แปลงปลูกอายุ 9 ปี และ 3 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.05 และ 0.89 ต้นต่อเฮกเตอร์ตามลำดับ ในขณะที่มวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด ของไม้สักในป่าธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 0.79 ต้นต่อเฮกเตอร์ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าป่าปลูกฟื้นฟูสภาพ ทั้งนี้เนื่องจากไม้สักจากป่าธรรมชาติถูกตัดนำไปใช้ประโยชน์ โดยพบต่อไม้สักจากแปลงสำรวจพันธุ์ไม้ (ตารางที่ 9)

ปริมาตรไม้ หรือปริมาณผลผลิตของเนื้อไม้จากลำต้นเฉพาะในส่วนที่ใช้เป็นสินค้าได้ โดยการศึกษาพิจารณาจากไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ซึ่งเลือกไม้สักเป็นตัวแทนในการศึกษาเช่นเดียวกันกับการศึกษามวลชีวภาพ พบว่า ป่าปลูกอายุ 6 ปี มีปริมาตร ไม้สักมากที่สุดเท่ากับ 22.19 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกเตอร์ รองลงมาได้แก่ แปลงปลูกป่าอายุ 9 และ 3 ปี ซึ่งมีปริมาตร ไม้สักเท่ากับ 6.12 และ 1.95 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกเตอร์ตามลำดับ ในขณะที่ป่าธรรมชาติ มีปริมาตร ไม้สักเท่ากับ 1.65 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกเตอร์ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ผลผลิตมวลชีวภาพและปริมาณของไม้สักในป่าชั้นอายุต่าง ๆ และป่าธรรมชาติ ในพื้นที่  
เหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง

อายุ (ปี)	ความหนาแน่น ต้น/เฮกแตร์	d.b.h. (ซม.)	ht (ม.)	มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน		ปริมาตร	
				กก./ต้น	ตัน/เฮกแตร์	ลบ.ม./ต้น	ลบ.ม./เฮกแตร์
3	233	5.6	4.4	3.8008	0.89	0.0084	1.95
6	433	10.2	10	25.7376	11.14	0.0513	22.19
9	133	9.8	9.6	22.9553	3.05	0.0460	6.12
n	67	8.6	6.2	11.8491	0.79	0.0246	1.65

หมายเหตุ ป่าฟื้นฟูอายุ 11 ปี ไม่มีไม้สัก  
ป่าธรรมชาติไม่ทราบอายุ (n ปี)

#### ผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและปริมาตรไม้ทั้งหมด

ผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน หรือปริมาณน้ำหนักแห้งของพืชในส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่งก้าน และใบ ในแปลงปลูกฟื้นฟูสภาพที่หิวดินมูลทราย เมื่อประเมินรวมจากต้นไม้ทุกชนิด โดยใช้สมการเดียวกันของ ชิงชัย และคณะ (2544) ซึ่งใช้ประเมินกับไม้สัก พบว่า ผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมดในแปลงปลูกอายุ 9 ปี มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 54.07 ตันต่อเฮกแตร์ รองลงมาได้แก่แปลงปลูกอายุ 11, 6 และ 3 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 20.41, 13.06 และ 2.93 ตันต่อเฮกแตร์ตามลำดับ ในขณะที่มวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมดของป่าธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 20.26 ตันต่อเฮกแตร์ (ตารางที่ 10)

ปริมาตรไม้ในแปลงปลูกฟื้นฟูสภาพที่หิวดินมูลทราย เมื่อประเมินรวมทั้งหมดจากต้นไม้ทุกชนิด พบว่า ป่าปลูกอายุ 9 ปี มีปริมาตรไม้มากที่สุดเท่ากับ 104.46 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกแตร์รองลงมาได้แก่แปลงปลูกป่าอายุ 11, 6 และ 3 ปี ซึ่งมีปริมาตรไม้เท่ากับ 41.95, 26.74 และ 6.43 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกแตร์ตามลำดับ ในขณะที่ป่าธรรมชาติมีปริมาตรไม้เท่ากับ 41.88 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกแตร์ ซึ่งมีปริมาณน้อย ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากป่าของราษฎรเพื่อทำไม้เป็นสินค้าจึงพบได้น้อยในบริเวณพื้นที่ศึกษานี้ (ตารางที่ 10)

**ตารางที่ 10** ผลผลิตมวลชีวภาพและปริมาตรของต้นไม้ในป่าชั้นอายุต่าง ๆ และป่าธรรมชาติ ในพื้นที่เหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง

อายุ (ปี)	ความหนาแน่น ต้น/เฮกแตร์	d.b.h. (ซม.)	ht (ม.)	มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน		ปริมาตร	
				กก./ต้น	ตัน/เฮกแตร์	ลบ.ม./ต้น	ลบ.ม./เฮกแตร์
3	731	5.9	4.2	4.0148	2.93	0.0088	6.43
6	865	8.3	8.6	15.1019	13.06	0.0309	26.74
9	1166	12.5	12.4	46.3707	54.07	0.0896	104.46
11	1467	8.4	7.7	13.9132	20.41	0.0286	41.95
n	1630	8.3	7.0	12.4276	20.26	0.0257	41.88

หมายเหตุ ป่าธรรมชาติไม่ทราบอายุ (n ปี)

#### **ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืช (Index of species diversity)**

ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชของป่าปลูกฟื้นฟูสภาพพื้นที่ดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์รวมทุกชั้นอายุ และป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียง ซึ่งประเมินโดยสมการ Shannon-Wiener function พบว่า ป่าฟื้นฟูสภาพรวมทุกชั้นอายุมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืช เท่ากับ 2.06 โดยมีค่าใกล้เคียงกับป่าธรรมชาติซึ่งมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืช เท่ากับ 2.88 (ตารางที่ 11) แสดงให้เห็นว่าความซับซ้อนของลักษณะโครงสร้างของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าปลูกฟื้นฟูสภาพมีอยู่ใกล้เคียงกับป่าธรรมชาติ ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการปลูกป่าฟื้นฟูสภาพพื้นที่ดินมูลทรายของ กฟผ. ได้มีการใช้พันธุ์ไม้ที่หลากหลายชนิด รวมถึงการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและอยู่รอดของต้นไม้ จนพบได้ในการสำรวจตามที่ได้กล่าวมาแล้ว อย่างไรก็ตามค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชทั้ง 2 แห่งดังกล่าวยังมีค่าน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับป่าผสมผลัดใบบริเวณลุ่มน้ำพรม จังหวัดชัยภูมิ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.47 (นิตยา, 2533)

**ตารางที่ 11** ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชในแปลงปลูกรวมทุกชั้นอายุ และป่าธรรมชาติ  
ในพื้นที่เหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ชนิดป่า	Shannon-Wiener's index of diversity
ป่าปลูกฟื้นฟูสภาพอายุ 3, 6, 9 และ 11 ปี	2.06
ป่าธรรมชาติ	2.88

หมายเหตุ ป่าธรรมชาติไม่ทราบอายุ (n ปี)

**สัมประสิทธิ์ของความคล้ายคลึง**

จากค่าสัมประสิทธิ์ของความคล้ายคลึงของป่าฟื้นฟูสภาพที่ทั้งดินมูลทราย เหมืองถ่านหินลิกไนต์ และป่าธรรมชาติ เมื่อเปรียบเทียบกันเพื่อดูว่ามีความคล้ายคลึงกันมากน้อยเท่าใด หรือเป็นสังคมพืชประเภทเดียวกันหรือไม่โดยอาศัยรายชื่อพันธุ์ไม้จากที่สองแห่งมาคำนวณเปรียบเทียบ พบว่า แปลงปลูกป่าอายุ 3 ปี กับ 11 ปี และ 6 ปี กับ 11 ปี มีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันมากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 33.33 รองลงมาได้แก่ แปลงปลูกอายุ 6 ปี กับ 9 ปี และ 9 ปี กับ 11 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากันคือ ร้อยละ 28.57 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างแปลงปลูกอายุต่าง ๆ กับป่าธรรมชาติ พบว่าแปลงปลูกอายุ 3 ปี กับป่าธรรมชาติมีความคล้ายคลึงด้านชนิดพันธุ์กันมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงเท่ากับ ร้อยละ 24.24 (ตารางที่ 12) ซึ่งจากค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงที่ได้นี้มีค่าค่อนข้างต่ำ นั่นคือสังคมพืชในป่าปลูกแต่ละชั้นอายุและป่าธรรมชาติ มีความคล้ายคลึงกันน้อย หรือไม่เป็นประเภทเดียวกัน แสดงถึงชนิดพันธุ์พืชที่ขึ้นอยู่กับแต่ละแปลงมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่ทั้งดินมูลทรายต้องการให้มีต้นไม้ปกคลุมพื้นที่อย่างรวดเร็ว ป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ดังนั้น กฟผ. จึงคัดเลือกพันธุ์ไม้โตเร็วในการปลูกป่า ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างป่าปลูกฟื้นฟูกับป่าธรรมชาติ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากอายุของป่าที่ปลูกฟื้นฟูกับป่าธรรมชาติ พบว่าป่าที่ปลูกใหม่ (อายุน้อย) จะมีความคล้ายคลึงกับป่าธรรมชาติมากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กฟผ. ให้ความสำคัญกับชนิดพันธุ์ไม้ที่มีในป่าธรรมชาติเพื่อปลูกฟื้นฟูสภาพที่ทั้งดินมูลทรายมากขึ้น

**ตารางที่ 12** ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของสังคมพืชป่าพื้นฟูอายุต่าง ๆ และป่าธรรมชาติ ในพื้นที่เหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง

อายุ (ปี)	อายุ (ปี)				n
	3	6	9	11	
3	100.00				
6	12.50	100.00			
9	22.22	28.57	100.00		
11	33.33	33.33	28.57	100.00	
n	24.24	13.79	6.45	13.79	100.00

หมายเหตุ ป่าธรรมชาติไม่ทราบอายุ (n ปี)

### **การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของป่า**

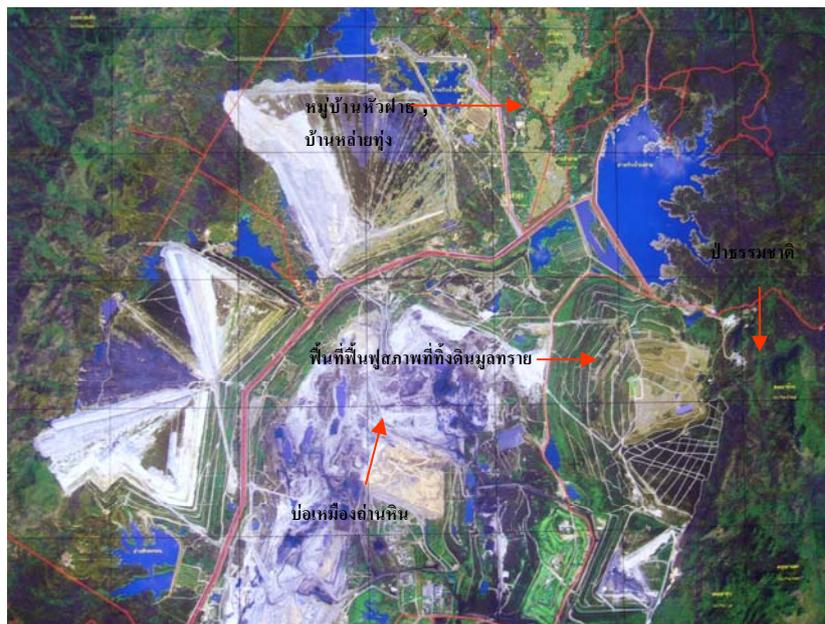
ความสามารถในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของระบบนิเวศบนพื้นดิน จะขึ้นกับชนิดและสภาพของระบบนิเวศนั้น ๆ ได้แก่ องค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ โครงสร้าง และในกรณีของป่าขึ้นอยู่กับ การกระจายชั้นอายุ นอกจากนี้ปัจจัยของสภาพพื้นที่อันได้แก่ ภูมิอากาศ ดิน ตลอดจนวิธีการจัดการป่านั้น ๆ ก็มีความสำคัญด้วย โดยปกติปริมาณคาร์บอนที่ถูกเก็บสะสมอยู่ในดินจะมีมากกว่าที่อยู่ในพืช สำหรับระบบนิเวศป่าเขตร้อน ปริมาณคาร์บอนที่อยู่ในดินและในพืชนั้นมีค่าที่ใกล้เคียงกัน (ลดาวัลย์, 2546) จากการศึกษาถึงการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของป่าผสมผลัดใบและสวนป่าสัก บริเวณสถานีวิจัยลุ่มน้ำแม่กลอง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่ง ลดาวัลย์ (2546) ได้ประเมินผลผลิตของการสังเคราะห์ด้วยแสงเรือนยอด ด้วย direct light model และ diffuse light model พบว่า ผลผลิตขั้นปฐมภูมิรวมของป่าผสมผลัดใบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86.65 ตัน CO<sub>2</sub> ต่อเฮกแตร์ต่อปี (541.56 ตัน CO<sub>2</sub> ต่อไร่ต่อปี) ส่วนของสวนป่าสักล้วนจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 59.83 ตัน CO<sub>2</sub> ต่อเฮกแตร์ต่อปี (373.94 ตัน CO<sub>2</sub> ต่อไร่ต่อปี) ซึ่งเมื่อเทียบกับป่าฟื้นฟูสภาพที่ทั้งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ซึ่งมีลักษณะสังคมพืชเป็นแบบป่าผสมผลัดใบเช่นเดียวกัน จึงอาจกล่าวได้ว่าป่าฟื้นฟูสภาพที่ทั้งดินมูลทราย จะมีผลผลิตขั้นปฐมภูมิรวมของป่าเฉลี่ยเท่ากับ 86.65 ตัน CO<sub>2</sub> ต่อเฮกแตร์ต่อปี (541.56 ตัน CO<sub>2</sub> ต่อไร่ต่อปี) ซึ่งเป็นศักยภาพของป่าฟื้นฟูสภาพที่ทั้งดินมูลทรายจะตรึงเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศมาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและเก็บ

สะสมไว้ในต้นพืช ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายสามารถที่จะช่วยลดปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ซึ่งคาร์บอนไดออกไซด์ที่พืชดูดซับไว้นี้ ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการเผาไหม้ถ่านหินลิกไนต์เพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า จึงนับได้ว่าการปลูกป่าเพื่อฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ทางหนึ่ง ซึ่งถือเป็นประโยชน์ทางอ้อมของป่าไม้

### การใช้ประโยชน์ของราษฎรในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย

#### 1. การพึ่งพิงป่าของราษฎรหมู่บ้านหัวฝาย และหมู่บ้านหลายทุ่ง

จากการสำรวจด้วยแบบสัมภาษณ์ในครัวเรือนตัวอย่างจำนวน 198 ครัวเรือน ซึ่งอาศัยอยู่ในหมู่บ้านหัวฝาย และบ้านหลายทุ่ง โดยเป็นหมู่บ้านที่อยู่รายรอบพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายภายในรัศมี 5 กิโลเมตร (ภาพที่ 2) ซึ่งทั้ง 2 หมู่บ้านเดิมเคยเป็นหมู่บ้านเดียวกันและมาแยกเป็น 2 หมู่บ้านเมื่อปี พ.ศ. 2546 ซึ่งสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ มีความคล้ายคลึงกันมาก ดังนั้นจึงวิเคราะห์ข้อมูลรวมกันทั้ง 2 หมู่บ้าน พบว่า กลุ่มครัวเรือนตัวอย่างได้อาศัยพึ่งพิงป่าในรูปแบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ประมาณร้อยละ 61 ใช้เป็นแหล่งเก็บไม้ฟืนและที่พักผ่อนใจ ร้อยละ 44 ใช้เป็นแหล่งเก็บหาของป่าเช่น ผักป่า หน่อไม้ เห็ด แมลงและน้ำผึ้ง เป็นต้น, ร้อยละ 24 ได้ประโยชน์จากป่าในการใช้เป็นแหล่งเลี้ยงสัตว์ และร้อยละ 13 ใช้เป็นแหล่งตัดฟันไม้เพื่อใช้ในการก่อสร้าง (ตารางที่ 13) ซึ่งจะพบว่าราษฎรส่วนใหญ่มีการพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้ในด้านไม้ฟืนและเก็บหาของป่า ส่วนการตัดไม้เพื่อการก่อสร้างมีจำนวนไม่มากนัก ซึ่งไม้ฟืนและของป่าเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีพสอดคล้องกับการศึกษาของ มงคล (2545) ที่ศึกษาการใช้ประโยชน์จากป่าของครัวเรือนราษฎรในอำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน และการศึกษาการใช้ประโยชน์จากของป่าของชุมชนรายรอบอุทยานแห่งชาติแม่จริม จังหวัดน่าน (จุฬารัตน์, 2544) ซึ่งเป็นการศึกษาการใช้ประโยชน์จากป่าของชุมชนในพื้นที่ภาคเหนือเช่นเดียวกัน



ภาพที่ 2 พื้นที่ทิ้งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์ ป่าธรรมชาติ และหมู่บ้านหัวฝาย หมู่บ้านหลายทุ่ง

ตารางที่ 13 การพึงพิงป่าของราษฎรหมู่บ้านหัวฝายและหลายทุ่ง ตำบลแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ลักษณะการใช้ประโยชน์จากป่า	อัตราส่วนของผู้ตอบ (ร้อยละ)		
	ใช้ประโยชน์	ไม่ใช้ประโยชน์	รวม
การเก็บหาไม้พื้นและถ่าน	61	39	100
การใช้เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ	61	39	100
การเก็บหาของป่า	44	56	100
การใช้เป็นแหล่งเลี้ยงปศุสัตว์	24	76	100
การเก็บหาไม้เพื่อการก่อสร้าง	13	87	100

หมายเหตุ จำนวนผู้ตอบแบบสัมภาษณ์มี 198 ราย

## 2 การใช้ประโยชน์ของราษฎรในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย

จากการสำรวจครัวเรือนตัวอย่างของราษฎรในการเข้าใช้ประโยชน์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย พบว่า ราษฎรใช้ประโยชน์ในหลายด้าน ได้แก่ การเก็บหาไม้ฟืน การเก็บหาแมลง การเลี้ยงปลุสัตว์ และการพักผ่อนหย่อนใจ

ในด้านการเก็บหาไม้ฟืน พบว่าประมาณร้อยละ 4.04 ของครัวเรือนตัวอย่างได้ใช้พื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายด้านทิศตะวันออกเป็นแหล่งเก็บหา ร้อยละ 4.55 เก็บหาจากป่าอื่นบริเวณข้างเคียง ร้อยละ 52.52 เก็บหาจากพื้นที่บริเวณบ้านและหัวไร่ปลายนา และอีกร้อยละ 38.89 ไม่ได้เก็บหาไม้ฟืน โดยมีบางรายซื้อไม้ฟืนและถ่านขณะที่บางรายใช้ก๊าซและไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงาน ซึ่งไม้ฟืนนี้ราษฎรมักจะปลุกต้นไม้ไว้ตามที่บ้านและหัวไร่ปลายนา ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์จากต้นไม้ กิ่งไม้ ทำฟืนได้ และสะดวกต่อการเก็บหา ส่วนการเก็บหาในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายพบได้บ้างจากผู้ที่น่าสัตว์ไปเลี้ยง และผู้ที่เข้าไปเก็บหาของป่าอื่น ๆ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 การเก็บหาไม้ฟืนในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายและพื้นที่อื่น ๆ

สถานที่เก็บหาของป่า	จำนวน (ราย)	อัตราส่วนของผู้ตอบ (ร้อยละ)
ป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายด้านตะวันออก	8	4.04
ป่าอื่นบริเวณข้างเคียง	9	4.55
บริเวณที่บ้านและหัวไร่ปลายนา	104	52.52
ไม่ได้เก็บหา	77	38.89
รวม	198	100

การเลี้ยงปลุสัตว์โคและกระบือ พบว่า มีจำนวนผู้เลี้ยงสัตว์ 47 รายจากครัวเรือนตัวอย่าง 198 ราย และมีจำนวนคำตอบ 59 จากผู้เลี้ยงสัตว์ 47 ราย โดยประมาณร้อยละ 28.81 ของจำนวนคำตอบได้นำสัตว์ไปเลี้ยงในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายด้านทิศตะวันออก ร้อยละ 50.85 ของจำนวนคำตอบ เลี้ยงในป่าบริเวณข้างเคียง และร้อยละ 20.34 ของจำนวนคำตอบเลี้ยงบริเวณพื้นที่ไร่นา การนำสัตว์ไปเลี้ยงในป่าบริเวณข้างเคียงมีจำนวนสูงเนื่องจากพื้นที่ไม่ถูกปิดกั้นเขตแดนและเป็นพื้นที่ไม่มีผู้ถือครองเป็นเจ้าของ ส่วนป่าบริเวณพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูล

ทรายด้านตะวันออกมีผู้นำสัตว์ไปเลี้ยงมากเป็นลำดับที่ 2 เนื่องจากมีพืชที่เป็นอาหารของสัตว์มากจากการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ รวมถึงการเข้า-ออกในพื้นที่ทำได้สะดวก (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 การเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่หังคินมูลทรายและพื้นที่อื่น ๆ

สถานที่นำสัตว์ไปเลี้ยง	จำนวนผู้ตอบ (ราย)	อัตราส่วนของผู้ตอบ (ร้อยละ)
ป่าฟื้นฟูสภาพที่หังคินมูลทรายด้านตะวันออก	17	28.81
ป่าอื่นบริเวณข้างเคียง	30	50.85
บริเวณไร่นา	12	20.34

หมายเหตุ จำนวนผู้เลี้ยงสัตว์ทั้งหมด 47 ราย แต่ละรายสามารถตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

การพักผ่อนหย่อนใจ พบว่ามีผู้ใช้ประโยชน์จากป่าในการพักผ่อนหย่อนใจจำนวน 88 รายจากครัวเรือนตัวอย่าง และมีจำนวนคำตอบ 99 คำตอบ โดยประมาณร้อยละ 77.78 ของจำนวนคำตอบได้เข้าไปเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจในป่าฟื้นฟูสภาพที่หังคินมูลทรายด้านตะวันออกและอีกร้อยละ 22.22 ได้ไปพักผ่อนในป่าธรรมชาติอื่น ๆ (ตารางที่ 16) ซึ่งการที่มีราษฎรเข้าไปใช้ประโยชน์พื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่หังคินมูลทรายด้านตะวันออกเป็นจำนวนมากเนื่องจาก กศพ. ได้ปรับปรุงพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่หังคินมูลทรายดังกล่าวให้มีส่วนที่เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งบริเวณดังกล่าวมีทิวทัศน์ที่สวยงามอยู่แล้ว และได้จัดแต่งภูมิทัศน์โดยรอบอย่างสวยงาม มีการปลูกไม้ดอกเป็นแปลงใหญ่ รวมถึงได้จัดสร้างสาธารณูปโภคด้วยเช่น อาคารศาลาชมวิว หองน้ำถนนที่เข้าถึงได้สะดวก

ตารางที่ 16 การพักผ่อนหย่อนใจในป่าพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทรายและป่าธรรมชาติอื่น

สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ	จำนวนผู้ตอบ (ราย)	อัตราส่วนของผู้ตอบ (ร้อยละ)
ป่าฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทรายด้านตะวันออก	77	77.78
ป่าธรรมชาติอื่น	22	22.22

หมายเหตุ จำนวนผู้ใช้ป่าเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจทั้งหมด 88 ราย แต่ละรายสามารถตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

3. ความคิดเห็นต่อการฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์อำเภอแม่เมาะ

จากการสัมภาษณ์ครัวเรือนตัวอย่างถึงความคิดเห็นที่มีต่อการฟื้นฟูสภาพพื้นที่กิ่งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ ซึ่งความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับการฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทรายพบว่า ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 54) เห็นด้วย ขณะที่ร้อยละ 15 ไม่เห็นด้วย และร้อยละ 31 ไม่มีความคิดเห็น และเมื่อแยกความคิดเห็นออกเป็นด้านต่าง ๆ คือความคิดเห็นที่มีต่อโครงการฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทรายส่วนใหญ่ (ร้อยละ 49) มีความคิดเห็นที่เห็นด้วย ขณะที่ร้อยละ 4 ไม่เห็นด้วย และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 47 โดยส่วนใหญ่เห็นว่าเป็นโครงการที่ดีและเกิดประโยชน์ต่อการรักษาสิ่งแวดล้อม รวมถึงทำให้เกิดการจ้างงานสร้างรายได้ให้กับชุมชน ความคิดเห็นต่อการใช้ประโยชน์จากป่าฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทรายมีผู้เห็นด้วยว่าสามารถเข้าใช้ประโยชน์ได้สูงถึงร้อยละ 68 ซึ่งส่วนใหญ่จะบอกว่าได้ประโยชน์จากการท่องเที่ยวพักผ่อน และการนำสัตว์เข้าไปปล่อยเลี้ยง ผู้ไม่เห็นด้วยโดยคิดที่ไม่สามารถเข้าใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 6 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 26 ความคิดเห็นต่อความเหมาะสมของพันธุ์ไม้ที่ใช้ปลูกฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทราย เห็นด้วยมีสูงถึงร้อยละ 62 ขณะที่ไม่เห็นด้วยร้อยละ 15 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 23 ซึ่งผู้ที่เห็นด้วยส่วนใหญ่เห็นว่ามี การปลูกพันธุ์ไม้หลากหลายชนิด และสามารถขึ้นเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทราย ความคิดเห็นที่มีต่อผลการปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทราย พบว่าส่วนใหญ่ร้อยละ 45 ของครัวเรือนตัวอย่างไม่เห็นด้วย ในขณะที่มีผู้เห็นด้วยร้อยละ 28 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 27 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากเห็นว่าป่าที่ปลูกฟื้นฟูสภาพถึงแม้จะเจริญเติบโตได้ดีและมีพันธุ์ไม้หลากหลายชนิด แต่ชนิดพันธุ์ไม้มีลักษณะไม่เหมือนกันป่าเดิมที่เคยมีอยู่ก่อนการทำเหมือง และการใช้ประโยชน์จากป่ายังไม่สามารถใช้ได้เหมือนป่าดั้งเดิม ซึ่งข้อมูลจะตรงกับการศึกษาด้านสังคมพืชที่พบว่า ป่าปลูกฟื้นฟู

สภาพ และป่าธรรมชาติ มีจำนวนชนิดพันธุ์พืชที่หลากหลายแต่ความคล้ายคลึงกันมีน้อย ความคิดเห็นต่อการดูแลรักษาป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายมีผู้เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 64 โดยกลุ่มนี้เห็นว่า กฟผ. มีการดูแลรักษาป่าได้ดี มีการถางหญ้ากำจัดวัชพืช และการป้องกันไฟป่า ขณะที่ไม่เห็นด้วยมีร้อยละ 6 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 30 โดยส่วนใหญ่ไม่ทราบว่า กฟผ. มีวิธีการดูแลบำรุงรักษาป่าอย่างไรบ้าง (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ความคิดเห็นของราษฎรเกี่ยวกับการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย

ความคิดเห็นของราษฎร	อัตราส่วนของผู้ตอบ (ร้อยละ)			
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แสดงความเห็น	เห็นด้วย	รวม
โครงการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย	4	47	49	100
การใช้ประโยชน์จากป่าฟื้นฟู	6	26	68	100
ความเหมาะสมของพันธุ์ไม้ที่ใช้ปลูก	15	23	62	100
ผลการปลูกป่าฟื้นฟู	45	27	28	100
การดูแลรักษาป่าฟื้นฟู	6	30	64	100
เฉลี่ย	15.2	30.6	54.2	100

ความสัมพันธ์ระหว่างการประกอบอาชีพของครัวเรือนกับความคิดเห็นที่มีต่อโครงการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์ สามารถแยกได้เป็น 3 กลุ่มอาชีพตามลักษณะความจำเป็นในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่กลุ่มอาชีพภาคการเกษตร กลุ่มอาชีพนอกภาคการเกษตร และกลุ่มที่ไม่ได้ประกอบอาชีพ พบว่ากลุ่มอาชีพภาคการเกษตรเห็นด้วยต่อโครงการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย ร้อยละ 48.78 ซึ่งประชากรในกลุ่มนี้มีการประกอบอาชีพที่ต้องการใช้ประโยชน์จากที่ดินรวมถึงการรับจ้างที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน จึงทำให้มีความเห็นด้วยกับโครงการสูง ไม่เห็นด้วยต่อโครงการฟื้นฟูสภาพพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 3.85 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 47.43 กลุ่มผู้ประกอบอาชีพนอกภาคการเกษตร เห็นด้วยต่อโครงการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินคิดเป็นร้อยละ 52.94 ไม่เห็นด้วยร้อยละ 5.88 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 41.18 ประชากรในกลุ่มนี้ประกอบอาชีพที่ไม่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยตรง เช่นเป็นข้าราชการ พนักงานรัฐวิสาหกิจ ค้าขายส่วนตัว แต่มีหลายครัวเรือนที่มีอาชีพเสริมด้านการเลี้ยงปศุสัตว์ และประชากรกลุ่มนี้น่าจะเป็นกลุ่มที่ได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ของ กฟผ. มากกว่ากลุ่มอื่น สำหรับกลุ่มที่ไม่ได้ประกอบอาชีพ จะเป็นผู้สูงวัยซึ่งบุตรหลานจะส่งค่าใช้จ่ายมาเลี้ยงดู ซึ่งกลุ่มนี้จะมีความจำเป็นในการใช้ประโยชน์ที่ดินน้อย ความ

คิดเห็นที่เห็นด้วยต่อโครงการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายคิดเป็นร้อยละ 40 ไม่แสดงความเห็น ร้อยละ 60 และไม่มีผู้ไม่เห็นด้วยต่อโครงการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ความคิดเห็นต่อโครงการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายจำแนกตามการประกอบอาชีพหลัก

อาชีพหลัก	อัตราส่วนของผู้ตอบ (ร้อยละ)			
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แสดงความเห็น	เห็นด้วย	รวม
อาชีพภาคการเกษตร	3.85	47.43	48.72	100
อาชีพนอกภาคการเกษตร	5.88	41.18	52.94	100
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	-	60.00	40.00	100

#### 4. ความต้องการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย

จากการสัมภาษณ์ครัวเรือนตัวอย่างด้านความต้องการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ทิ้งดินมูลทรายเหมือนถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ พบว่าผู้ไม่มีความต้องการใช้ประโยชน์คิดเป็นร้อยละ 54 ในขณะที่มีความต้องการใช้ประโยชน์คิดเป็นร้อยละ 46 ของจำนวนครัวเรือนตัวอย่าง

ความสัมพันธ์ระหว่างการประกอบอาชีพของครัวเรือนกับความต้องการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายพบว่า ส่วนใหญ่ในแต่ละกลุ่มอาชีพจะมีความต้องการและไม่ต้องการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน โดยผู้ไม่ต้องการใช้ประโยชน์จะสูงกว่าผู้ต้องการใช้ประโยชน์เพียงเล็กน้อย กลุ่มอาชีพภาคการเกษตรต้องการใช้ประโยชน์คิดเป็นร้อยละ 44.30 และผู้ไม่ต้องการใช้ประโยชน์มีร้อยละ 55.70 ทั้งนี้เนื่องจากผู้มีอาชีพภาคการเกษตรจะมีพื้นที่ทำกินของตนเองอยู่บ้างแล้ว กลุ่มอาชีพนอกภาคการเกษตร ต้องการใช้ประโยชน์จากป่าร้อยละ 56.25 ขณะที่ผู้ไม่ต้องการใช้ประโยชน์ร้อยละ 43.75 ซึ่งกลุ่มนี้มีทั้งประกอบอาชีพรับราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจ ซึ่งบางรายมีอาชีพเสริมในการเลี้ยงปศุสัตว์ จึงมีความต้องการใช้ประโยชน์ในพื้นที่สูง และกลุ่มผู้ไม่ได้ประกอบอาชีพ ซึ่งจะมีรายได้จากบุตรหลานส่งให้ใช้ และเป็นกลุ่มที่ต้องการใช้ประโยชน์จากพื้นที่น้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 40 ขณะที่ไม่ต้องการใช้ประโยชน์มีร้อยละ 60 (ตารางที่ 19)

**ตารางที่ 19** ความต้องการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายจำแนกตามการประกอบอาชีพหลัก

อาชีพหลัก	อัตราส่วนของผู้ตอบ (ร้อยละ)		
	ไม่ต้องการ	ต้องการ	รวม
ภาคการเกษตร	55.70	44.30	100
นอกภาคการเกษตร	43.75	56.25	100
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	60	40	100

ความต้องการในด้านรูปแบบของการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย มีผู้ตอบแบบสัมภาษณ์จำนวน 88 ราย โดยแต่ละรายสามารถแสดงความต้องการได้มากกว่า 1 รูปแบบพบว่ารูปแบบการฟื้นฟูให้เป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์มีจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 29.52 ของจำนวนผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ รองลงมาคือฟื้นฟูปลูกป่าไม้ใช้สอยและเป็นแหล่งท่องเที่ยวมีสัดส่วนใกล้เคียงกันเท่ากับร้อยละ 22.86 และ 22.38 ฟื้นฟูให้มีสภาพเหมือนป่าเดิม ร้อยละ 21.90 และความต้องการฟื้นฟูในรูปแบบอื่น ๆ มีร้อยละ 3.34 ของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ (ตารางที่ 20) การที่ราษฎรมีความต้องการฟื้นฟูที่ทิ้งดินให้เป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงปศุสัตว์มากที่สุดนั้น เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวไม่มีการปิดกั้นเขตนกสัตว์เข้าไปเลี้ยงได้สะดวกและมีพืชอาหารสัตว์อุดมสมบูรณ์ ตามที่ได้กล่าวแล้ว ส่วนความต้องการให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวมีอัตราค่อนข้างสูง เนื่องจากความสำเร็จของ กฟผ. ที่จัดพื้นที่บางบริเวณให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวและพักผ่อนจนได้รับความนิยมมาแล้ว

**ตารางที่ 20** ความต้องการของราษฎรด้านรูปแบบการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย

รูปแบบที่ต้องการ	จำนวนผู้ตอบ (ราย)	อัตราส่วนของผู้ตอบ (ร้อยละ)
ฟื้นฟูสภาพเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์	62	29.52
ฟื้นฟูสภาพโดยปลูกป่าไม้ใช้สอย	48	22.86
ฟื้นฟูสภาพเป็นแหล่งท่องเที่ยว	47	22.38
ฟื้นฟูสภาพให้มีสภาพเหมือนป่าเดิม	46	21.90
ฟื้นฟูสภาพในรูปแบบอื่น ๆ	7	3.34

**หมายเหตุ** จำนวนผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ทั้งหมด 88 ราย แต่ละรายตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

ประเภทของพันธุ์ไม้ที่ต้องการให้ปลูกฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย จากการสัมภาษณ์ครัวเรือนตัวอย่าง มีผู้ตอบแบบสัมภาษณ์จำนวน 71 ราย โดยแต่ละรายสามารถแสดงความต้องการประเภทพันธุ์ไม้ได้มาก 1 ประเภท พบว่าความต้องการให้ปลูกไม้ใช้เป็นอาหารมีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 41.90 ของจำนวนผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ รองลงมาได้แก่ ประเภทไม้ใช้สอย ก่อสร้าง พืชอาหารสัตว์ และไม้พุ่ม โดยมีสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 34.29, 17.14 และ 6.67 ของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านอกจากราษฎรมีความต้องการรูปแบบการฟื้นฟูพื้นที่ทิ้งดินมูลทรายให้เป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์แล้ว ยังมีความต้องการใช้ประโยชน์ในพื้นที่เพื่อเป็นแหล่งอาหารด้วย (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 ประเภทของพันธุ์ไม้ที่ราษฎรต้องการให้ปลูกฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย

ประเภทพันธุ์ไม้	จำนวนผู้ตอบ (ราย)	อัตราส่วนของผู้ตอบ (ร้อยละ)
ไม้ใช้เป็นอาหาร	44	41.90
ไม้ใช้สอย ก่อสร้าง	36	34.29
พืชอาหารสัตว์	18	17.14
ไม้พุ่ม	7	6.67

หมายเหตุ จำนวนผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ทั้งหมด 71 ราย แต่ละรายสามารถตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

ความต้องการในด้านการมีส่วนร่วมในการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายร่วมกับ กฟผ. จากการสัมภาษณ์ครัวเรือนตัวอย่าง มีผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ 88 ราย โดยแต่ละรายสามารถแสดงความต้องการให้บุคคลต่าง ๆ มีส่วนร่วมในการฟื้นฟูได้มากกว่า 1 กลุ่ม พบว่าความต้องการให้องค์การบริหารส่วนตำบลมีส่วนร่วมร่วมกับ กฟผ. ในการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายมีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 30.59 ของจำนวนผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ รองลงมาได้แก่ กลุ่มกำนัน-ผู้ใหญ่บ้าน กลุ่มเจ้าหน้าที่ป่าไม้ในพื้นที่ กลุ่มผู้แทนจากชุมชน และกลุ่มชาวบ้านทุกคนในหมู่บ้าน โดยมีสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 20.59, 18.82, 16.47 และ 13.53 ของผู้ตอบแบบสอบถามตามลำดับ (ตารางที่ 22) ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าราษฎรมีความต้องการที่จะให้ผู้มีอำนาจในการปกครองท้องถิ่นในระดับสูง ๆ เขาไปมีส่วนร่วมในการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายมาก และลดลำดับลงมาตามอำนาจการ

ปกครองท้องถิ่น ในขณะที่ตัวราษฎรเองต้องการเข้าไปมีส่วนร่วมน้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเห็นว่า กฟผ. ได้ฟื้นฟูสภาพพื้นที่ที่ถึงดินมูลทรายดีอยู่แล้ว

ตารางที่ 22 กลุ่มบุคคลที่ราษฎรต้องการให้มีส่วนร่วมในการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ถึงดินมูลทราย

กลุ่มบุคคล	จำนวนผู้ตอบ (ราย)	อัตราส่วนของผู้ตอบ (ร้อยละ)
องค์การบริหารส่วนตำบล	52	30.59
กำนัน-ผู้ใหญ่บ้าน	35	20.59
เจ้าหน้าที่ป่าไม้ในพื้นที่	32	18.82
ผู้แทนจากชุมชน	28	16.47
ชาวบ้านทุกคนในหมู่บ้าน	23	13.53

หมายเหตุ จำนวนผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ทั้งหมด 88 รายแต่ละรายสามารถตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

## สรุปและข้อเสนอแนะ

### สรุป

การศึกษาลักษณะสังคมพืชและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสังคมพืชและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย เหมืองถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง โดยศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชในป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายและป่าธรรมชาติบริเวณข้างเคียงและศึกษาถึงความคิดเห็นของราษฎรจำนวน 198 ครัวเรือนที่อาศัยอยู่ใกล้พื้นที่ศึกษาเพื่อประเมินการใช้ประโยชน์และความคิดเห็นที่มีต่อพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย การศึกษานี้จะเป็นการติดตามประเมินผลการปลูกฟื้นฟูป่าในพื้นที่เหมืองแร่ และประโยชน์ที่ประชาชนได้รับจากการฟื้นฟูป่า ซึ่งจะเป็แนวทางในการวางแผนดำเนินการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ทิ้งดินมูลทรายบริเวณอื่นๆ เพื่อให้การใช้ที่ดินและทรัพยากรในพื้นที่เกิดประโยชน์ต่อประชาชนอย่างยั่งยืนต่อไป สรุปได้ดังนี้

1. โครงสร้างของสังคมพืชในป่าฟื้นฟูอายุต่างกันและป่าธรรมชาติ มีลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างกันไป โดยป่าฟื้นฟูอายุ 3, 6, 9 และ 11 ปี มีจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ 10, 6, 8 และ 6 ชนิดตามลำดับ ขณะที่ป่าธรรมชาติมีจำนวน 23 ชนิด ความหนาแน่นเฉลี่ยของป่าฟื้นฟูอายุ 3, 6, 9 และ 11 ปี มีค่า 731, 865, 1,166 และ 1,467 ต้นต่อเฮกเตอร์ตามลำดับ ส่วนในป่าธรรมชาติมีจำนวน 1,630 ต้นต่อเฮกเตอร์ พันธุ์ไม้เด่นที่ประมาณได้จากค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของป่าฟื้นฟูอายุ 3 และ 6 ปี คือ สัก (*Tectona grandis* L. f.) มีค่า IVI เท่ากับ 73.45 และ 147.07 ตามลำดับ อายุ 9 ปีคือมะขามเทศ (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth) มีค่า IVI เท่ากับ 105.11 และอายุ 11 ปี คือจี้เหล็กจี้เหล็ก (*Cassia siamea* Lam.) มีค่า IVI เท่ากับ 122.56 ส่วนในป่าธรรมชาติพันธุ์ไม้เด่นได้แก่กระพี้จั่น (*Millettia brandisiana* Kurz) มีค่า IVI เท่ากับ 37.90

2. การเติบโตของต้นไม้ ในแปลงปลูกป่าฟื้นฟูอายุ 3 ปี ความโตเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดโดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก (d.b.h.) พบว่า หางนกยูงฝรั่ง มีความโตเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 21.0 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ตะขบป่า จี้เหล็ก และสัก โดยมีความโตเฉลี่ยเท่ากับ 13.0, 6.6 และ 5.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดโดยวัดความสูงทั้งหมด (ht) พบว่าหางนกยูงฝรั่ง มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 8.5 เมตร รองลงมาได้แก่

ตะขบป่า สะแก และจี้เหล็ก โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 6.2, 5.1 และ 4.6 เมตร ตามลำดับ ป่าพื้นฟูอายุ 6 ปี ความโตเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พบว่าสะแกมีความโตเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 13.7 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ จี้เหล็ก สัก และกระถินยักษ์ โดยมีความโตเฉลี่ยเท่ากับ 12.7, 10.2 และ 7.6 เซนติเมตรตามลำดับ ความสูงเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พบว่าจี้เหล็กมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 17.8 เมตร รองลงมาได้แก่ กระถินยักษ์ สะแก และ สัก โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 11.8, 11.3 และ 10.0 เมตรตามลำดับ ป่าพื้นฟูอายุ 9 ปี ความโตเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดพบว่า ชิงชันมีความโตเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 15.6 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สะเดา จี้เหล็ก และมะขามเทศ โดยมีความโตเฉลี่ยเท่ากับ 14.6, 14.3 และ 11.9 เซนติเมตรตามลำดับ ความสูงเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พบว่าชิงชันมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 16.8 เมตร รองลงมาได้แก่ จี้เหล็ก สะเดา และหางนกยูงฝรั่ง โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 14.7, 13.7 และ 11.9 เมตรตามลำดับ ป่าพื้นฟูอายุ 11 ปี ความโตเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พบว่า มะขามเทศ มีความโตเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 23.5 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สะแก กระถินยักษ์ และชำแป้น โดยมีความโตเฉลี่ยเท่ากับ 13.2, 10.7 และ 6.4 เซนติเมตรตามลำดับ ความสูงเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พบว่า มะขามเทศ มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 11.6 เมตร รองลงมาได้แก่ กระถินยักษ์ สะแก และจี้เหล็ก โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 11.0, 9.5 และ 6.4 เมตรตามลำดับ สำหรับในป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียง ความโตเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พบว่า กระพี้จั่น มีความโตเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 25.4 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ยอป่า กระทุ่ม และจิว โดยมีความโตเฉลี่ยเท่ากับ 22.3, 21.9 และ 19.1 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงเฉลี่ยของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พบว่า จิว มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 12.1 เมตร รองลงมาได้แก่ กระทุ่ม อินทนิล และกระพี้จั่น โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 11.5, 10.2 และ 9.6 เมตร ตามลำดับ

3. องค์ประกอบของพันธุ์ไม้ พันธุ์ไม้ในพื้นที่ปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่กิ่งดินมูลทราย และป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียง พบจำนวนพันธุ์ไม้ทั้งสิ้น 38 ชนิด พันธุ์ไม้ที่พบทั้งป่าปลูกอายุ 3 ปี และป่าธรรมชาติ 4 ชนิด ได้แก่ เพกา (*Oroxylum indicum*(L.) Kurz) มะเกลือ (*Diospyros mollis* Griff.) สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) และสัก (*Tectona grandis* L. f.) พันธุ์ไม้ที่พบทั้งแปลงปลูกป่าอายุ 6 ปี และป่าธรรมชาติ 2 ชนิด ได้แก่ สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) และสัก (*Tectona grandis* L. f.) พบทั้งแปลงปลูกป่าอายุ 9 ปี และป่าธรรมชาติ 1 ชนิด ได้แก่ สัก (*Tectona grandis* L. f.) พบทั้งแปลงปลูกป่าอายุ 11 ปี และป่าธรรมชาติ 2 ชนิด ได้แก่ มะเกลือ (*Diospyros mollis* Griff.) และสะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) พันธุ์ไม้ที่พบใน 3 ตังคมี 1 ชนิด ได้แก่ มะเกลือ (*Diospyros mollis* Griff.) พันธุ์ไม้ที่พบใน 4 ตังคมี 3

ชนิด ได้แก่ จี้เหล็ก (*Cassia siamea* Lam.) สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) และสัก (*Tectona grandis* L. f.) โดยไม่พบพันธุ์ไม้ที่มีอยู่ครบทั้ง 5 สังคม พันธุ์ไม้ที่พบในแปลงตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 38 ชนิดนั้น เมื่อพิจารณาแยกเป็นพันธุ์ไม้ที่ปลูกฟื้นฟูสภาพพบจำนวน 19 ชนิด และพันธุ์ไม้ที่มีอยู่ตามธรรมชาติพบจำนวน 23 ชนิด มีพันธุ์ไม้จำนวน 4 ชนิดที่พบทั้ง 2 พื้นที่ ได้แก่ เพกา (*Oroxylum indicum*(L.) Kurz) มะเกลือ (*Diospyros mollis* Griff.) สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) และสัก (*Tectona grandis* L. f.) ในขณะที่มีพันธุ์ไม้จำนวน 15 ชนิดที่พบเฉพาะในพื้นที่ปลูกฟื้นฟูสภาพแต่ไม่มีในพื้นที่ป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียง

4. การกระจายตัวของต้นไม้จำแนกตามชั้นความโต เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนการกระจายตามชั้นความโตของต้นไม้ ระหว่าง 0.1-10.0, 10.0-20.0, 20.1-30.0, 30.1-40.0 และ 40.1-50.0 เซนติเมตร พบว่า แปลงปลูกอายุ 3 ปี มีอัตราส่วน 91:4.5:4.5:0:0 แปลงปลูกอายุ 6 ปี มีอัตราส่วน 65:35:0:0:0 แปลงปลูกอายุ 9 ปี มีอัตราส่วน 31:60:9:0:0 แปลงปลูกอายุ 11 ปี มีอัตราส่วน 68:26:2:2:2 และในป่าธรรมชาติมีอัตราส่วน 55:20.5:20.5:2:2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าป่าธรรมชาติ มีความหนาแน่นของต้นไม้ขนาดใหญ่มากกว่า ป่าปลูกฟื้นฟูอายุ 11, 9, 3 และ 6 ปี ตามลำดับ ลักษณะการกระจายตัวของต้นไม้จำแนกตามชั้นความโตของต้นไม้ พบว่ามีการกระจายตัวที่แตกต่างกัน โดยป่าปลูกฟื้นฟูสภาพจะพบการกระจายตัวของต้นไม้ในชั้นความโตตั้งแต่เล็กสุด (0.1-10.0 เซนติเมตร) ไปจนกระทั่งถึงขนาดใหญ่สุด (40.1-50.0 เซนติเมตร) เพิ่มขึ้นตามอายุป่าที่ปลูก โดยมีแนวโน้มว่าป่าฟื้นฟูอายุน้อย 3 ปี และ 6 ปี จะมีการกระจายตัวในชั้นความโตน้อย ๆ และมีการกระจายตัวครบทุกชั้นความโตในป่าฟื้นฟูอายุ 11 ปี ขณะที่ป่าธรรมชาติมีการกระจายตัวครบทุกชั้นความโต

5. ผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน หรือปริมาณน้ำหนักแห้งของพืชในส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินในแปลงปลูกฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย เมื่อประเมินรวมจากต้นไม้ทุกชนิด พบว่าในแปลงปลูกอายุ 9 ปี มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 54.07 ตันต่อเฮกแตร์ รองลงมาได้แก่แปลงปลูกอายุ 11, 6 และ 3 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 20.41, 13.06, และ 2.93 ตันต่อเฮกแตร์ตามลำดับ ในขณะที่มวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมดของป่าธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 20.26 ตันต่อเฮกแตร์ ส่วนปริมาตรไม้ในแปลงปลูกฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายพบว่า ป่าปลูกอายุ 9 ปี มีปริมาตรไม้มากที่สุดเท่ากับ 104.46 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกแตร์ รองลงมาได้แก่ แปลงปลูกป่าอายุ 11, 6 และ 3 ปี ซึ่งมีปริมาตรไม้เท่ากับ 41.95, 26.74, และ 6.43 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกแตร์ตามลำดับ ในขณะที่ป่าธรรมชาติมีปริมาตรไม้เท่ากับ 41.88 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกแตร์ ความสามารถในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ของป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายจากการประเมินผลผลิตขั้นปฐมภูมিরวมของป่าเฉลี่ยเท่ากับ 86.65 ตัน CO<sub>2</sub> ต่อเฮกแตร์ต่อปี (541.56 ตัน CO<sub>2</sub> ต่อไร่ต่อปี)

6. ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชของป่าปลูกฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์รวมทุกชั้นอายุ และป่าธรรมชาติบริเวณใกล้เคียง ซึ่งประเมินโดยสมการ Shannon-Wiener function พบว่า ป่าฟื้นฟูสภาพรวมทุกชั้นอายุมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืช เท่ากับ 2.03 โดยมีค่าใกล้เคียงกับป่าธรรมชาติซึ่งมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืช เท่ากับ 2.86 และสัมประสิทธิ์ของความคล้ายคลึงระหว่างระหว่างป่าฟื้นฟูชั้นอายุต่าง ๆ และป่าธรรมชาติ แปลงปลูกป่าอายุ 3 ปี กับ 11 ปี และ 6 ปี กับ 11 ปี มีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันมากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 33.33 รองลงมาได้แก่ แปลงปลูกอายุ 6 ปี กับ 9 ปี และ 9 ปี กับ 11 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากันคือ ร้อยละ 28.57 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างแปลงปลูกอายุต่าง ๆ กับป่าธรรมชาติ พบว่าแปลงปลูกอายุ 3 ปี กับป่าธรรมชาติมีความคล้ายคลึงด้านชนิดพันธุ์กันมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงเท่ากับ ร้อยละ 24.24 ซึ่งจากค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงที่ได้นี้มีค่าค่อนข้างต่ำ นั่นคือสังคมพืชในป่าปลูกแต่ละชั้นอายุและป่าธรรมชาติมีความคล้ายคลึงกันน้อย หรือไม่เป็นประเภทเดียวกัน แสดงถึงชนิดพันธุ์พืชที่ขึ้นอยู่ในแต่ละแปลงมีความแตกต่างกัน

7. การพืงพืงป่าของราษฎรหมู่บ้านหัวฝาย และหมู่บ้านหลายทุ่ง พบว่ากลุ่มครัวเรือนตัวอย่างได้อาศัยพืงพืงป่าในรูปแบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ประมาณร้อยละ 61 ใช้เป็นแหล่งเก็บไม้พืงและที่พืงพืงใจ ร้อยละ 44 ใช้เป็นแหล่งเก็บหาของป่าเช่น ผักป่า หน่อไม้ เห็ด แมลงและน้ำพืง เป็นต้น, ร้อยละ 24 ได้ประโยชน์จากป่าในการใช้เป็นแหล่งเลี้ยงสัตว์ และร้อยละ 13 ใช้เป็นแหล่งตัดพืงไม้เพื่อใช้ในการก่อสร้าง

8. การใช้ประโยชน์ของราษฎรในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย พบว่าราษฎรใช้ประโยชน์เพื่อการเก็บหาไม้พืงคิดเป็นร้อยละ 4 ใช้เป็นแหล่งเลี้ยงสัตว์คิดเป็นร้อยละ 28.81 ของผู้เลี้ยงสัตว์ทั้งหมด 47 ราย และการพืงพืงพืงพืงใจคิดเป็นร้อยละ 77.78 ของผู้ที่ใช้ป่าเป็นที่พืงพืงพืงพืงใจทั้งหมด 88 ราย นอกจากนี้ยังพบราษฎรใช้ประโยชน์ในการเก็บหาของป่าประเภทแมลง เช่น ดักแค้จักจั่น พืง และน้ำพืงด้วย

9. ความคิดเห็นของราษฎรที่มีต่อการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายซึ่งความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายพบว่า ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 54) เห็นด้วย ขณะที่ร้อยละ 15 ไม่เห็นด้วย และร้อยละ 31 ไม่มีความคิดเห็น และเมื่อแยกความคิดเห็นออกเป็นด้านต่าง ๆ คือความคิดเห็นต่อโครงการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายมีความคิดเห็นที่ไม่เห็นด้วย ไม่แสดงความคิดเห็น และเห็นด้วยเท่ากับร้อยละ 4, 47 และ 49 ตามลำดับ ความเห็นต่อการใช้ประโยชน์จากป่าฟื้นฟูสภาพพื้นที่ที่มีผู้เห็นด้วยว่าสามารถใช้ประโยชน์ได้สูงถึงร้อยละ 68 ขณะที่ผู้คิดว่าจะไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้มีร้อยละ 6 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 26 ความคิดเห็นต่อความเหมาะสมของพันธุ์ไม้ที่ใช้ปลูก ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 62) เห็นด้วยในขณะที่ร้อยละ 15 ไม่เห็นด้วยและร้อยละ 23 ไม่แสดงความคิดเห็น คิด ความคิดเห็นต่อผลของการปลูกป่าฟื้นฟูสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 45 ไม่เห็นด้วย ขณะที่ผู้เห็นด้วยมีร้อยละ 28 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 27 สำหรับความคิดเห็นต่อการดูแลรักษาป่าฟื้นฟูสภาพพื้นที่ของ กฟผ. ราษฎรส่วนใหญ่เห็นด้วย (ร้อยละ 64) ส่วนผู้ไม่เห็นด้วยมีร้อยละ 6 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 30

10. ความสัมพันธ์ระหว่างการประกอบอาชีพของครัวเรือนกับความคิดเห็นที่มีต่อโครงการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายพบว่า กลุ่มอาชีพภาคการเกษตรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 48.72) เห็นด้วยต่อโครงการ ผู้ไม่เห็นด้วยมีร้อยละ 3.85 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 47.43 กลุ่มอาชีพนอกภาคการเกษตรเห็นด้วยร้อยละ 52.94 ไม่เห็นด้วยร้อยละ 5.88 และไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 41.18 กลุ่มผู้ไม่ได้ประกอบอาชีพเห็นด้วยร้อยละ 40 ไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 60 โดยไม่มีผู้ไม่เห็นด้วย ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างการประกอบอาชีพกับความต้องการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายพบว่า ผู้ประกอบอาชีพภาคการเกษตรมีความต้องการใช้ประโยชน์ร้อยละ 44.30 ไม่ต้องการร้อยละ 55.70 ผู้ประกอบอาชีพนอกภาคการเกษตรมีความต้องการใช้ประโยชน์ร้อยละ 56.25 ไม่ต้องการร้อยละ 43.75 และผู้ที่ไม่ได้ประกอบอาชีพมีความต้องการใช้ประโยชน์ร้อยละ 40 ไม่ต้องการร้อยละ 60

11. ความต้องการในรูปแบบของการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย พบว่าต้องการให้ปลูกเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 29.52 รองลงมาคือปลูกป่าไม้ใช้สอยเท่ากับร้อยละ 22.86 ฟื้นฟูเป็นแหล่งท่องเที่ยวร้อยละ 22.38 ฟื้นฟูให้มีสภาพเหมือนป่าเดิมร้อยละ 21.90 และความต้องการฟื้นฟูในรูปแบบอื่น ๆ มีร้อยละ 3.34 ชนิดพันธุ์ไม้ที่ต้องการให้ปลูกมากที่สุดคือพันธุ์ไม้ที่ใช้เป็นอาหาร รองลงมาคือ ไม้ใช้สอยก่อสร้าง พืชอาหารสัตว์ และไม่ฟื้นตามลำดับ

12. ความต้องการด้านการให้มีส่วนร่วมในการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายร่วมกับ กฟผ. พบว่าต้องการให้องค์การบริหารส่วนตำบลมีส่วนร่วมมากที่สุด รองลงมาได้แก่ กลุ่มกำนัน ผู้ใหญ่บ้าน กลุ่มเจ้าหน้าที่ป่าไม้ในพื้นที่และกลุ่มผู้แทนจากชุมชนตามลำดับ ในขณะที่ตัวราษฎรเองต้องการเข้าไปมีส่วนร่วมในการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายน้อยที่สุด

### ข้อเสนอแนะ

1. แนวทางในการพัฒนางานฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ ในบริเวณอื่นที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต เห็นควรให้ความสำคัญด้านจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ โดยเพิ่มจำนวนชนิดพันธุ์ไม้เพื่อให้เกิดความหลากหลายด้านชนิดพันธุ์มากยิ่งขึ้น ขณะเดียวกันพันธุ์ไม้ที่คัดเลือกสำหรับปลูกควรเป็นพันธุ์ไม้ที่ใช้ประโยชน์ด้านการสอยและใช้เป็นอาหาร รวมถึงต้องให้ความสำคัญกับพันธุ์ไม้ในท้องถิ่นด้วย

2. การจัดการพื้นที่เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ของราษฎรด้านการเลี้ยงปศุสัตว์ ควรมีจัดแบ่งเขตพื้นที่อย่างชัดเจน เช่น พื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายชั่วคราวจัดให้เป็นแปลงทุ่งหญ้าสำหรับเลี้ยงสัตว์ ส่วนพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายถาวรซึ่งมีการปลูกป่าไม้ยืนต้นควรกันแนวเขตไม่ให้สัตว์เลี้ยงเข้าทำลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงปีแรก ๆ ของการปลูกป่า ซึ่งจะเกิดความเสียหายต่อต้นไม้และความสำเร็จของการปลูกฟื้นฟูสภาพป่า

3. ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนในท้องถิ่นสำหรับการปลูกป่าฟื้นฟูสภาพพื้นที่ทิ้งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ ควรให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมโดยผ่านองค์การบริหารส่วนตำบล แต่ทั้งนี้ต้องไม่ขัดกับนโยบายและวัตถุประสงค์ของการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ซึ่งจะช่วยให้เป็นที่ยอมรับของราษฎรในท้องถิ่นและเกิดการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายเป็นมากขึ้น

4. ควรมีการประชาสัมพันธ์หรือวิธีการสร้างความเข้าใจให้กับราษฎรในท้องถิ่น ถึงความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ผ่านการฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ เพื่อราษฎรจะได้ทราบและปรับรูปแบบการใช้ประโยชน์จากป่าเสียใหม่ โดยไม่ยึดติดกับการใช้ประโยชน์จากป่าดั้งเดิมก่อนมีการทำเหมืองถ่านหิน

5. ในการศึกษาครั้งต่อไป การวางแผนตัวอย่างควรมีขนาดที่ใหญ่กว่า 10x10 เมตร และเก็บข้อมูลพันธุ์ไม้ควรเก็บข้อมูลต้นไม้ที่มีขนาดความสูงน้อยกว่า 2 เมตรด้วย รวมทั้งการเก็บข้อมูลพรรณพืชประเภทอื่น ๆ ที่ไม่ได้ปลูก และลูกไม้ที่เกิดขึ้นใหม่ด้วย เพื่อให้ได้ความละเอียดของข้อมูลมากยิ่งขึ้น และหากเป็นไปได้ควรกำหนดให้แปลงตัวอย่างนี้เป็นแปลงถาวร เพื่อจะได้ติดตามการเปลี่ยนแปลงของสังคมพืช การเติบโตของต้นไม้ และการเปลี่ยนแปลงทางนิเวศวิทยา ได้อย่างต่อเนื่อง

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่. 2548. คู่มือการจัดทำแผนการฟื้นฟูพื้นที่ทำเหมืองแร่ถ่านหิน. สำนักงานบริหารและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, กระทรวงอุตสาหกรรม.

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2547. สถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2514-2543). แหล่งที่มา: [http://WWW.tmd.go.th/service/service\\_O.html](http://WWW.tmd.go.th/service/service_O.html), 5 พฤษภาคม 2547.

กวี วรกวิน. 2547. แผนที่ความรู้ท้องถิ่นไทย. สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, กรุงเทพฯ.

กัลยา วาณิชย์บัญชา. 2546. การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2548 เอกสารประกอบการจัดทำหลักสูตรท้องถิ่นเรื่อง สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของเรา. เหมืองแม่เมาะ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, ลำปาง.

จุฬารัตน์ ขุนแสน. 2544. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐกิจสังคมกับการใช้ประโยชน์จากของป่าชุมชนรายรอบอุทยานแห่งชาติแม่จริม จังหวัดน่าน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เฉลิมศักดิ์ วานิชย์สมบัติ. 2528. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของการทำเหมืองแร่, น. 13-22. ใน ปัญหาและแนวทางการปรับปรุงพื้นที่ที่ได้ใช้ทำเหมืองแร่แล้ว วันที่ 8-11 พฤศจิกายน 2528. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ชิงชัย วิริยะบัญชา, ประวิทย์ จิตต์จ้านงค์, ชัชวาลย์ สุทธิศรีศิลป์, ศุภรัตน์ สำราญ และ กันดินันท์ ผิวสะอาด. 2544. การปรับสมการเพื่อประเมินมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของสวนป่าสักในประเทศไทย, น. 239-260. ใน รายงานการสัมมนาทางวนวัฒนวิทยา ครั้งที่ 7. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ชนากร อ้วนอ่อน. 2533. รายงานผลการวิจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินเหมืองแร่ร้างในภาคเหนือ. เสนอต่อกรมพัฒนาที่ดิน.

ธันวา จิตต์สงวน. 2539. สิ่งจูงใจทางเศรษฐกิจจากป่าชุมชนในภาคเหนือของประเทศไทย, น. 532-541. ใน รายงานประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 34 (สาขาวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ อุตสาหกรรมเกษตร คหกรรมศาสตร์ การจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ศึกษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นงนุช ทองเขต. 2527. การทดแทนของสังคมพืชและผลผลิตมวลชีวภาพในที่ดินเหมืองแร่ร้าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิตยา หาญเดชานนท์. 2533. การเปรียบเทียบลักษณะทางนิเวศวิทยาของป่า 3 ชนิดบริเวณลุ่มน้ำพรหม จังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิวัติ เรืองพานิช. 2548. ป่าและการป่าไม้ในประเทศไทย. สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, กรุงเทพฯ.

บุญณรงค์ ธานีรัตน์ และ สุรชัย สุวรรณชาติ. 2544. การปรับปรุงดินเสื่อมโทรม, น. 1-27. ใน ผลงานวิชาการกองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

บุญวงศ์ ไทยอุตสาห์ และ นงนุช ทองเขต. 2528. สังคมพืชบนที่ดินเหมืองแร่เก่า, น. 102-120. ใน ปัญหาและแนวทางการปรับปรุงพื้นที่ที่ได้ใช้ทำเหมืองแร่แล้ว วันที่ 8-11 พฤศจิกายน 2528. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- พงษ์ศักดิ์ สหุณาฟู. 2538. ผลผลิตและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศป่าไม้. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พิสุทธิ วิจารณ์. 2528. ลักษณะของดินภายหลังการทำเหมืองแร่, น. 23-42. ใน ปัญหาและแนวทางการปรับปรุงพื้นที่ที่ได้ใช้ทำเหมืองแร่แล้ว วันที่ 8-11 พฤศจิกายน 2528. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- มงคล ศรีอนันต์. 2545. การใช้ประโยชน์จากของป่าของครัวเรือนราษฎรในอำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มณฑล จำเริญพฤกษ์. 2532. วนเกษตรและวนศาสตร์ชุมชน, น. 178-202. ใน หนังสือศูนย์วิจัยป่าไม้คณะวนศาสตร์ กับการพัฒนาป่าไม้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รุ่งอรุณ สิทธิผล. 2545. ลักษณะทางนิเวศวิทยา และความต้องการของราษฎรท้องถิ่นในการใช้ประโยชน์ป่าหนองโรง อำเภอนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เรวดี จันทะยานี. 2530. ความรู้และความคิดเห็นของคณะกรรมการหมู่บ้านในการนำพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้วมาใช้ประโยชน์ ศึกษากรณี อำเภอมือง จังหวัดระนอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ลดาวัลย์ พวงจิตร. 2546. คุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และปริมาณชีวของพันธุ์ไม้ในเขตร้อน ภายใต้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ, น. 68-79. ใน อารีจิต วรรณัจฉริยา, อุไร เชื้อเย็น และ ปิยวรรณ เชื้อเย็น, บรรณาธิการ. สรุปผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ภายใต้โครงการวิจัยเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพป่าในเขตร้อนและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง. สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

- เลิศ จันทนภาพ, วนิดา สุบรรณเสถณี, ประเชิญ สร้อยทองคำ และ ขวัญชีวิน บัวแดง. 2539. การใช้ประโยชน์ผลผลิตจากป่าและศักยภาพพัฒนาในภาคเหนือของประเทศไทย, น. 320-329. ใน บุญชู บัญญัติ, บรรณาธิการ. รายงานการประชุมการป่าไม้แห่งชาติ ประจำปี 2538. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- วิพัทธ์ จินตนา และ วุฒิพล หัวเมืองแก้ว. 2540. คู่มือการศึกษาและฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม วิชาวนศาสตร์ชุมชน 1 และ 2. ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วิรัตน์ ตันภิบาล และ พงษ์ศักดิ์ สหุณาฟู. 2528. การทดลองปลูกพรรณไม้ป่าบกบนพื้นที่ดินเหมืองแร่, น. 184-179. ใน การสัมมนาปัญหาและแนวทางการปรับปรุงพื้นที่ที่ได้ใช้ทำเหมืองแร่แล้ว 8-11 พฤศจิกายน 2528. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมพงษ์ สันทนาคณิต และ บุญณรงค์ ธานีรัตน์. 2527. รายงานวิจัยประจำปี 2527. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- สหาย รักเหย้า. 2538. เหมืองแม่เมาะ, น. 9-1-9-31. ใน ประเสริฐ ชุมชุม, ผู้รวบรวม. เทคโนโลยีการทำเหมืองถ่านหิน. แคนดิด มีเดีย. กรุงเทพฯ.
- สัจจาพร หงษ์ทอง. 2545. แนวทางการสำรวจและการหาค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ในสังคมพืช. ส่วนวนวัฒนวิจัย สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- อุทิศ ภูอินทร์. 2542. นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Bunyavijchewin, S. 1979. **Phytosociological Structure and Soil Property in Nam Pong Basin.** M.S. Thesis, Kasetsart University.
- Kent, M. and Coker, P. 1996. **Vegetation Description and Analysis: A practical approach.** John Wiley & Sons.

Smitinanda, T. 1977. **Vegetation and Ground Covers of Thailand.** The Forest Herbarium,  
Royal Forest Department, Bangkok.

Wetterwald, O., M. Jenny and N.B. Thong. 2001. **The SFIT Zurich Practical Training.**  
**April-September 2001.**

Wong, J.L.G., K. Thornber and N.Barker. 2001. **Non-Wood Forest Products. No.13.**

Yamane, T. 1973. **Statistic; An Introduction Analysis.** 3<sup>rd</sup> ed., Harper International ed.,  
Tokyo.

ภาคผนวก

### ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์ลักษณะสังคมพืชและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย  
เหมืองถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

แบบสัมภาษณ์ลักษณะสังคมพืชและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย  
เหมืองถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

หมู่ที่.....ชื่อหมู่บ้าน.....ตำบลบ้านดง อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ผู้ให้สัมภาษณ์.....บ้านเลขที่.....

ผู้สัมภาษณ์.....ว/ด/ป ที่สัมภาษณ์.....ความเห็น.....

ผู้ตรวจแบบสัมภาษณ์.....ว/ด/ป ที่ตรวจ.....ความเห็น.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์และครัวเรือน

1. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์ อายุ.....ปี เพศ  ชาย  หญิง
2. สถานะภาพในครัวเรือน  เป็นหัวหน้าครัวเรือน  สามี  ภรรยา  บุตร  
 ผู้อาศัย
3. การศึกษา
  - 3.1 ไม่ได้เรียนหนังสือ  อ่านออกเขียนได้  อ่านได้เขียนไม่ได้  อ่านไม่ได้  
เขียนไม่ได้
  - 3.2 เรียนหนังสือ  จบประถม 4  จบประถม 6  สูงกว่าประถม 6 ระบุ  
.....
4. จำนวนสมาชิกที่อาศัยในบ้านหลังนี้.....คน เป็นชาย.....คน หญิง.....คน
5. การอพยพย้ายถิ่น
  - 5.1 ท่านหรือครัวเรือนของท่านอพยพย้ายถิ่นมาจากที่อื่นหรือไม่
    - ไม่ได้ย้าย  เกิดที่นี่ และครอบครัวก็อยู่ที่นี่มาตั้งแต่เกิด
    - เกิดที่นี่ แต่ครอบครัวอพยพมาจาก .....
    - ย้ายมาจากที่อื่น
  - 5.2 ในกรณีย้ายมาจากที่อื่น ท่านย้ายมาจากที่ไหน
    - หมู่บ้านใกล้เคียงในตำบลเดียวกัน หรืออำเภอเดียวกัน
    - จากอำเภอ ..... จังหวัดลำปาง
    - จากอำเภอ .....จังหวัด .....

5.3 ระยะเวลาการอยู่อาศัยในหมู่บ้าน จำนวน .....ปี (หรือ ปี พ.ศ..... )

5.4 สาเหตุการอพยพย้ายถิ่น

- ย้ายติดตามครอบครัว  ย้ายเพื่อหาที่ทำกินเป็นของตัวเอง  ญาติพี่น้องชักชวน  แต่งงานกับคนในหมู่บ้าน  อื่น ๆ (ระบุ).....

## ส่วนที่ 2 การถือครองที่ดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

1. เมื่อเข้ามาตั้งถิ่นฐานในหมู่บ้านใหม่ ๆ ท่านมีที่ดินทำกินหรือไม่

- ไม่มี  ปัจจุบันก็ไม่มีที่ดินทำกิน  
 แต่ปัจจุบันมี จำนวน ..... ไร่  
 มี จำนวน .....ไร่ ได้มาโดย  หักจ้างถางพงเอง  ซื้อสิทธิ์  
 มรดก  รัฐจัดสรรให้  อื่น ๆ ระบุ .....
- แต่ปัจจุบันไม่มีที่ดินทำกิน เพราะ .....
- ปัจจุบันเหลือที่ดินทำกิน จำนวน .....ไร่

2. การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันของครัวเรือน (ผู้สัมภาษณ์กรอกข้อมูลในตาราง)

แปลงที่	เนื้อที่ (ไร่)	เอกสารสิทธิ์ (โฉนด, นส.3, ภบท5., สก1.)	การถือครอง (ของตนเอง, เช่า)	การได้มาซึ่งที่ดิน (จ้างเอง, มรดก, ซื้อ)	การใช้ประโยชน์ที่ดิน (ทำนา, ทำไร่, ปลูกผัก, ไม้ผล, เลี้ยงวัว-ควาย, ให้เช่าทำ, อื่น ๆ ระบุ)		
					ก่อนการทำเหมืองลิกไนต์ (ก่อนปี 2497)	ระยะแรกของการทำเหมือง (ปี 2498-2533)	ตั้งแต่เริ่มฟื้นฟูที่ทิ้งดิน ตะวันออกถึงปัจจุบัน (ปี 2534-ปัจจุบัน)
1							
2							
3							
4							
5							

### ส่วนที่ 3 สภาพทางเศรษฐกิจ

#### 3.1 รายได้ของครัวเรือนในรอบปีที่ผ่านมา

ที่	ที่มาของรายได้	รวมทั้งครัวเรือน (บาท/ปี)
1	ปลูกพืช	
2	เลี้ยงสัตว์	
3	รับจ้าง	
4	ค้าขาย	
5	หาปลา, สัตว์น้ำ	
6	เก็บหาของป่า	
7	อื่น ๆ ระบุ.....	
	รวมรายได้ (บาท/ปี)	

#### 3.2 รายจ่ายในครัวเรือนในรอบปีที่ผ่านมา

ที่	รายจ่าย	รวมทั้งครัวเรือน (บาท/ปี)
1	ค่าข้าวและอาหาร	
2	ค่าเครื่องนุ่งห่ม	
3	ค่ารักษาพยาบาล, ค่ายา	
4	ค่าเล่าเรียนบุตรหลาน	
5	ค่าเดินทาง	
6	ค่างานประเพณี, งานบุญ	
7	พักผ่อน/บันเทิง	
8	ซื้อของใช้ที่จำเป็น	
9	อื่น ๆ ระบุ.....	
	รวมมูลค่า	

#### 3.2 ภาระหนี้สินและเงินออม

##### 3.2.1 รายได้และรายจ่ายของท่านสมดุลกันหรือไม่

1. สมดุล     2. ไม่สมดุล :-

รายได้มากกว่ารายจ่าย

รายจ่ายมากกว่ารายได้

3.2.2 ปัจจุบันท่านมีภาระหนี้สินหรือไม่

1. ไม่มี       2. มี จำนวนเงิน.....บาท

3.2.3 ปัจจุบัน ท่านมีเงินออมบ้างหรือไม่

1. ไม่มี       2. มี จำนวนเงิน.....บาท

#### ส่วนที่ 4 ข้อมูลด้านทรัพยากรป่าไม้

##### 4.1 การใช้ประโยชน์จากไม้

4.1.1 ท่านใช้เชื้อเพลิงหุงต้มจากแหล่งใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ฟืน       ถ่าน       เต้าแก๊ส       อื่น ๆ ระบุ .....

ในกรณีท่านใช้ไม้ฟืนหรือถ่านเป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้ม กรุณาตอบคำถามดังต่อไปนี้

การใช้ประโยชน์ไม้เพื่อหุงต้ม	ชนิดไม้ที่ใช้	แหล่งที่มา				ระยะทางจากบ้าน(กม.)
		ชื่อ ระบุจำนวน เงิน (บาท/ปี)	เก็บหาเอง			
			แหล่งที่เก็บหา			
			ป่าที่ที่ดิน ตะวันออก	ป่า ออป.	ป่าอื่น (ระบุ)	
ไม้ฟืน						
ถ่าน						

4.1.2 ปัจจุบันไม้ที่ใช้ทำเชื้อเพลิงมีเพียงพอหรือไม่

1. มากเกินพอ       2. เพียงพอ       3.ค่อนข้างขาดแคลน  
 4.ขาดแคลนมาก       5. ไม่มีเลย

4.1.3 ท่านใช้ไม้ในการก่อสร้าง , ซ่อมแซมบ้านเรือนหรือไม่

- ไม่ใช่ (ข้ามไปตอบข้อ 4.1.4)       ใช่ (ตอบคำถามในตาราง)

การใช้ประโยชน์ไม้เพื่อก่อสร้าง	ชนิดไม้ที่ใช้	การได้มา		แหล่งที่ได้มา	ระยะทางจากบ้าน (กม.)
		ชื่อ	ตัดฟันเอง		
ไม้ทำเสา					
ไม้ทำพื้น					
ไม้ทำฝา					

4.1.4 ปัจจุบันไม้ที่ใช้ในการก่อสร้างหรือซ่อมแซมบ้านเรือนมีเพียงพอหรือไม่

1. มากเกินพอ     2. เพียงพอ     3. ค่อนข้างขาดแคลน  
 4. ขาดแคลนมาก     5. ไม่มีเลย

4.1.5 ท่านต้องการปลูกต้นไม้ใช้เองเพื่อเป็นเชื้อเพลิงหรือซ่อมแซมบ้านหรือไม่

1. ต้องการ จำนวนต้นไม้ที่ต้องการปลูก.....ต้น  
ชนิดไม้ที่ท่านต้องการปลูกได้แก่ .....
2. ไม่ต้องการ เพราะ.....

#### 4.2 การเก็บหาของป่า

ครอบครัวท่านได้เก็บหาของป่าหรือไม่     เก็บหา     ไม่ได้เก็บหา

#### 4.3 การเลี้ยงสัตว์

ท่านเคยนำสัตว์เลี้ยงไปเลี้ยงในป่าหรือไม่     1.เคย     2.ไม่เคย (ข้ามไปตอบ

ข้อ 4.4)

ถ้าเคย กรุณาตอบคำถามดังต่อไปนี้

สัตว์เลี้ยง	จำนวน (ตัว)	ช่วงเวลาที่นำสัตว์ไปเลี้ยง (ระบุช่วงเดือน)				
		พื้นที่ไร่นา	ป่าที่ทิ้งดินตะวันออก	ป่าที่ทิ้งดินตะวันตก	ป่า ออป.	ป่าอื่น
1. วัว						
2. ควาย						
3. อื่น ๆ						

#### 4.4 การใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการ

4.4.1 ท่านเคยเข้าไปเที่ยวหรือพักผ่อนในป่าหรือไม่     1.เคย     2.ไม่เคย

(ข้ามไปตอบส่วนที่ 5)

ถ้าเคยท่านไปป่าที่ไหน     1.ป่าที่ทิ้งดินตะวันออก     2.ป่าธรรมชาติอื่น

4.4.2 เหตุผลที่ท่านไปเที่ยวในป่า

1. เพื่อพักผ่อน     2. เพื่อศึกษาหาความรู้  
 3. ต้องการพบสิ่งแปลกใหม่     4. อื่นๆ.....

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นต่อการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ทิ้งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์ ของ กฟผ.

1. โครงการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ทิ้งดินมูลทราย ฯ
  1. เห็นว่าเป็นประโยชน์และมีความจำเป็น เพราะ .....
  2. เห็นว่าไม่มีประโยชน์ใด ๆ เพราะ .....
  3. ไม่มีความคิดเห็น
  4. ความคิดเห็นอื่น ๆ .....
2. การปลูกป่าฟื้นฟูพื้นที่ทิ้งดินมูลทราย ฯ
  1. เห็นว่าป่าที่ปลูกสามารถทดแทนป่าที่สูญเสียไปได้ เพราะ.....
  2. ถึงจะปลูกฟื้นฟูป่าก็ไม่ได้ผล เพราะมีสภาพไม่เหมือนป่าดั้งเดิม หรือ.....
  3. ไม่มีความคิดเห็น
  4. ความคิดเห็นอื่น ๆ .....
3. การใช้ประโยชน์จากป่าฟื้นฟูสภาพพื้นที่ทิ้งดินมูลทราย ฯ
  - 1 เห็นว่าสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่นเลี้ยงสัตว์ เก็บหาของป่า แหล่งอาหาร
  2. ไม่เห็นว่าจะใช้ประโยชน์ได้อย่างไร เพราะ .....
  3. ไม่มีความคิดเห็น
  4. ความคิดเห็นอื่น ๆ .....
4. พันธุ์ไม้ที่ใช้ปลูกฟื้นฟูสภาพพื้นที่ทิ้งดินมูลทราย ฯ
  1. เห็นว่าเป็นพันธุ์ไม้ที่มีประโยชน์สามารถใช้ก่อสร้าง, เป็นอาหาร หรือเป็นเชื้อเพลิงได้
  2. ปลูกต้นไม้อะไรก็ไม่รู้ ไม่เห็นจะใช้ประโยชน์ได้
  3. ไม่มีความคิดเห็น
  4. ความคิดเห็นอื่น ๆ .....
5. การดูแลรักษาป่าฟื้นฟูสภาพพื้นที่ทิ้งดินมูลทราย ฯ
  1. เห็นว่าดูแลรักษาป่าได้ดี ต้นไม้เติบโตสมบูรณ์ ให้ความสำคัญต่อปัญหาไฟป่า
  2. ปลูกทิ้งปลูกกว้าง ต้นไม้กระแถน
  3. ไม่มีความคิดเห็น
  4. ความคิดเห็นอื่น ๆ .....

ส่วนที่ 6 ความต้องการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายทิ้งดินมูลทราย เหมือน  
ถ่านหินลิกไนต์

1. ท่านมีความต้องการใช้ประโยชน์จากป่าพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย ฯ หรือไม่
  - 1. ต้องการ เพราะ .....
  - 2. ไม่ต้องการ (ข้ามไปตอบข้อ7)
2. ท่านต้องการให้ กฟผ. ปลูกป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายอย่างไร (ตอบได้เพียงข้อเดียว)
  - 1. ปลูกให้เหมือนป่าดั้งเดิม
  - 2. ปลูกป่าไม้ใช้สอยประโยชน์
  - 3. ทำเป็นแหล่งท่องเที่ยว
  - 4. ทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์
  - 5. อื่น ๆ (ระบุ).....
3. ท่านคิดว่าใครน่าจะเข้ามามีส่วนร่วมกับ กฟผ. ในการปลูกฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายฯ มากที่สุด (ตอบเพียงข้อเดียว)
  - 1. อบต.
  - 2. กำนัน,ผู้ใหญ่บ้าน
  - 3. ผู้แทนจากชุมชน
  - 4. เจ้าหน้าที่ป่าไม้ในพื้นที่
  - 5. อื่น ๆ (ระบุ).....
4. ท่านต้องการให้ กฟผ. ปลูกต้นไม้อะไรบ้าง (ระบุชื่อพันธุ์ไม้) ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย ฯ.....
5. ท่านคิดว่าป่าที่ปลูกฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทราย ฯ แล้วควรมีอายุกี่ปี จึงเข้าใช้ประโยชน์ได้
  - 1. 1 ปีขึ้นไป
  - 2. 3 ปีขึ้นไป
  - 3. 5 ปีขึ้นไป
  - 4. 10 ปีขึ้นไป
  - 5. 20 ปีขึ้นไป

6. ท่านต้องการจะใช้ประโยชน์อย่างไรบ้างจากป่าที่ผ่านการฟื้นฟูสภาพที่ทั้งดินมูลทราย ฯ แล้ว (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1. เก็บหาไม้ฟืน
- 2. ตัดไม้เพื่อสร้างบ้านเรือน
- 3. เก็บหาของป่า
- 4. นำสัตว์เลี้ยงเข้าไปเลี้ยง
- 5. เป็นแหล่งอาหาร
- 6. เป็นแหล่งรักษาสมดุทธรรมาชาติ
- 7. เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า
- 8. เพื่อการท่องเที่ยวพักผ่อน
- 9. อื่น ๆ ระบุ.....

7. กรณีที่ไม่ต้องการใช้ประโยชน์จากป่าฟื้นฟูสภาพที่ทั้งดินมูลทราย เหตุผลเนื่องจาก

.....

8. ท่านได้เข้าไปใช้ประโยชน์ในป่าฟื้นฟูที่ทั้งดินด้านตะวันออกมากน้อยเท่าใด

- 1. ไม่เคยเข้าใช้เลย
- 2. น้อยกว่า 7 ครั้ง/เดือน
- 3. 8-14 ครั้ง/เดือน
- 4. 15-21 ครั้ง/เดือน
- 5. มากกว่า 21 ครั้ง/เดือน

9. การเข้าไปใช้ประโยชน์ในป่าฟื้นฟูที่ทั้งดินด้านตะวันออกมีความสะดวกเพียงใด

- 1. ไม่สะดวกเลย
- 2. สะดวกน้อย
- 3. สะดวกปานกลาง
- 4. สะดวกมาก
- 5. สะดวกมากที่สุด

## ภาคผนวก ข

ภาพแสดงพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ที่ดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง



ภาพผนวกที่ ข 1 ป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง



ภาพผนวกที่ ข 2 ป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายอายุ 3 ปี เหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง



ภาพผนวกที่ ข.3 ป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายอายุ 6 ปี เมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง



ภาพผนวกที่ ข.4 ป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายอายุ 9 ปี เมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง



ภาพผนวกที่ ข.5 ป่าฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายอายุ 11 ปี เมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง



ภาพผนวกที่ ข.6 ป่าธรรมชาติเมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง



ภาพผนวกที่ ข 7 การเลี้ยงปศุสัตว์ในพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง



ภาพผนวกที่ ข 8 สถานที่พักผ่อนหย่อนใจบริเวณพื้นที่ฟื้นฟูสภาพที่ทิ้งดินมูลทรายเหมืองถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง



## ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายฉลอง สนันิม
วัน เดือน ปี ที่เกิด	10 ธันวาคม 2507
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร วิชาเอกพืชสวน (เกียรตินิยมอันดับ 2) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	วิทยากรระดับ 8
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	แผนกฟื้นฟูสภาพเหมือง กองโยธาและฟื้นฟูสภาพ เหมือง ฝ่ายการผลิตเหมืองแม่เมาะ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต แห่งประเทศไทย เหมืองแม่เมาะ อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ศูนย์การศึกษาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากร ธรรมชาติอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์