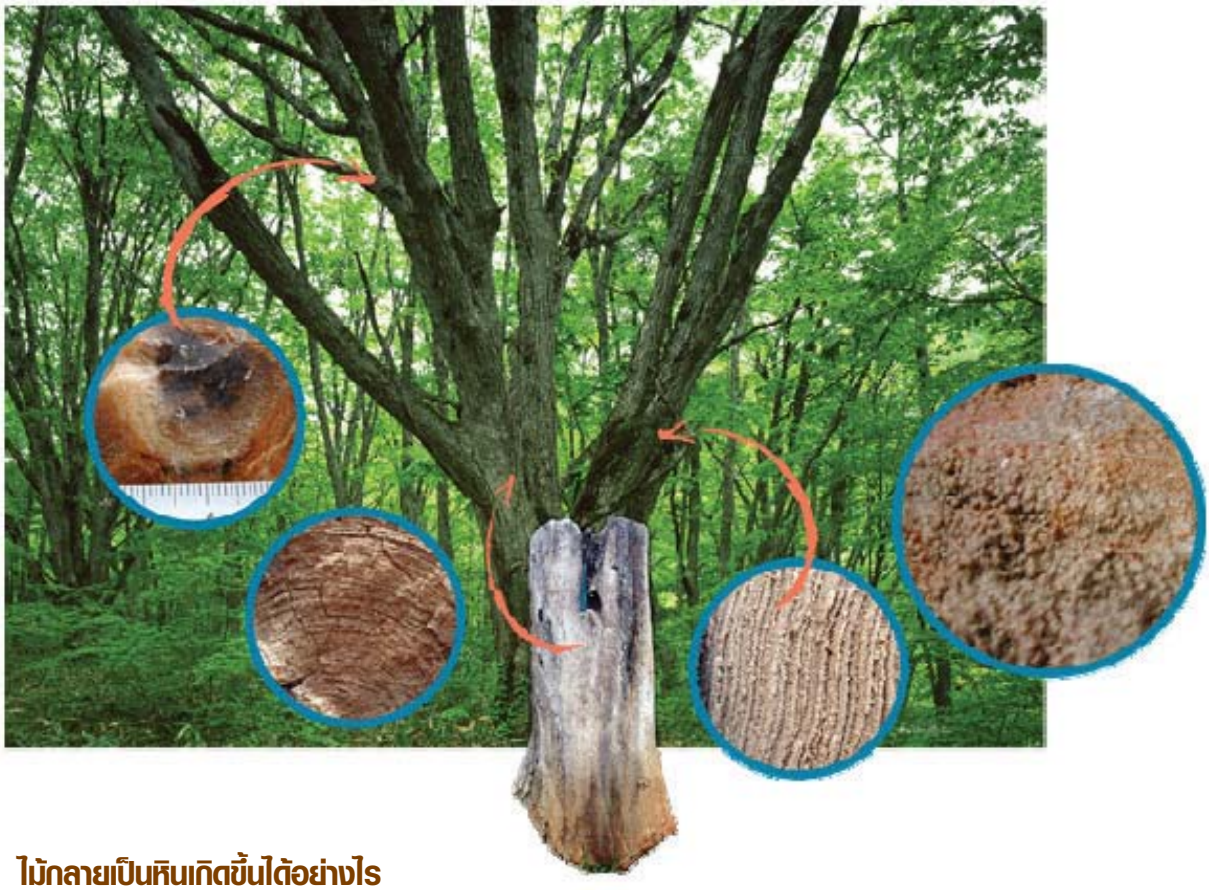
ไม้กลายเป็นหิน
Petrified Wood

ไม้กลายเป็นหิน คือ อะไร

ไม้กลายเป็นหิน หมายถึง ไม้ในสมัยดึกดำบรรพ์ที่กลายสภาพเป็นหิน ซึ่งเป็นผลมาจากเนื้อไม้เดิมถูกแทนที่ด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ จากสารละลายในน้ำใต้ดิน คำในภาษาอังกฤษ คือ Petrified wood คำว่า "petrified" มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก petra แปลว่าหิน หรือ "petros" (πετρος) หมายถึง "กลายเป็นหิน" ซึ่งก็มีความหมายตรงกับชื่อ "ไม้กลายเป็นหิน" นั่นเอง



ไม้กลายเป็นหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

ไม้กลายเป็นหินในแหล่งต่างๆ ของโลก ส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุ 2 ประการ คือ

1. **อิทธิพลของภูเขาไฟ** เกิดจากการทับถมพื้นที่ป่าไม้หรือที่ราบที่มีท่อนไม้ถูกฝังอยู่ ด้วยเถ้าภูเขาไฟหรือฝุ่นภูเขาไฟซึ่งมีซิลิกาเป็นองค์ประกอบอยู่มาก ตะกอนดังกล่าวเมื่อผุพังสลายตัว ซิลิกาบางส่วนจะอยู่ในรูปสารละลายในน้ำใต้ดิน สามารถแทรกซึมเข้าไปแทนที่เนื้อไม้อย่างช้าๆ จนกระทั่งแทนที่ทั้งหมด

2. **อิทธิพลของน้ำท่วม** เกิดจากภาวะน้ำท่วมครั้งใหญ่ ทำให้มีการพัดพาตะกอนกรวด ทราย ดิน จำนวนมาก รวมทั้งซุงหรือต้นไม้ต่างๆ ที่หักโค่นล้มจากน้ำไหลหลาก หรือจากสาเหตุอื่นๆ ที่เกิดขึ้นก่อนหน้านั้น ตะกอนต่างๆ จะตกจมทับถมส่วนของต้นไม้ไว้ และสารละลายจากน้ำใต้ดินจะค่อยๆ แทรกซึมเข้าไปแทนที่เนื้อไม้ จนกระทั่งกลายเป็นหินทั้งหมด

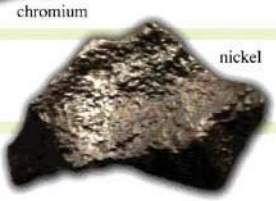
สภาพแวดล้อมดังกล่าวจะมีปัจจัยส่งเสริมการกลายเป็นหินของไม้คล้ายกัน คือ มีการทับถมไม้ในระดับลึก ทำให้อยู่ในภาวะขาดแคลนออกซิเจนและจุลินทรีย์ การสลายตัวผุพังของไม้จึงเกิดขึ้นช้ามาก และไม้แช่อยู่ในน้ำใต้ดินช่วงหนึ่งของปีหรือตลอดปี น้ำใต้ดินซึ่งมีสารละลายแร่ธาตุอยู่มาก จะแทรกซึมเข้าไปตกผลึกในช่องว่าง หรือแทนที่ผนังเซลล์ของไม้ จนกระทั่งกลายเป็นหินทั้งหมดในที่สุด

สีต่างๆ ของไม้กลายเป็นหินเกิดจากอะไร

ความหลากหลายสีสันของไม้กลายเป็นหินเกิดจากแร่ธาตุต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบ ซึ่งมีอยู่หลายชนิด แต่โดยทั่วไปองค์ประกอบหลัก คือ แร่ควอร์ตซ์ ซึ่งไม่มีสี สีขาวหรือสีเทา แต่ถ้ามีแร่บางชนิดเจือปนอยู่ด้วย ก็จะทำให้เกิดสีแตกต่างกันได้ แม้จะเป็นไม้กลายเป็นหินท่อนเดียวกัน ดังนี้

แดง	เหล็ก (ferric oxide)
ส้ม	เหล็ก (ferric hydroxide)
เหลือง	เหล็ก (ferric hydroxide), ยูเรเนียม (uranium)
เขียว	เหล็ก (ferrous), ทองแดง (copper), โคบอลต์ (cobalt), โครเมียม (chromium), ยูเรเนียม (uranium), นิเกิล (nickel)
น้ำเงิน	ทองแดง (copper), แมงกานีส (manganese), โคบอลต์ (cobalt), โครเมียม (chromium)
ม่วง	แมงกานีส (manganese), เหล็ก (ferric)
น้ำตาล	เหล็ก (ferric), ยูเรเนียม (uranium)
ดำ	แมงกานีส (manganese), คาร์บอน (carbon), เหล็ก (ferric)
ขาว	ซิลิกา (silicon dioxide)
เทา	ซิลิกา (silicon dioxide)

chromium


nickel

uranium

manganese

ตัวอย่างไม้กลายเป็นหินอัญมณีที่พบในจังหวัดนครราชสีมา

บันทึกเรื่องราวของไม้กลายเป็นหินในประเทศไทย

จากการสืบค้นเอกสารพบว่า บันทึกเกี่ยวกับไม้กลายเป็นหินที่เก่าที่สุดของประเทศไทยมีขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 6 โดยเป็นบันทึกของ Mr. Bertil Högbom นักธรณีวิทยาชาวเยอรมัน ในบทความเรื่อง ธรณีวิทยาและสัณฐานวิทยาของสยาม (Contributions to the Geology and Morphology of Siam) จากการเดินทางสำรวจในสยามด้วยตนเองและได้โดยสารรถไฟไปถึงจังหวัดนครราชสีมา Högbom สังเกตเห็นว่า มีการนำกรวดจำนวนมากมาใช้ประโยชน์ในเมือง และได้พบชิ้นไม้กลายเป็นหินปนอยู่ในกรวดจำนวนมากด้วย และต่อมาเมื่อเดินทางไปในภาคเหนือ ก็พบว่ามีไม้กลายเป็นหินเช่นกัน ซึ่งในสมัยนั้นยังไม่มีการศึกษาจำแนกในรายละเอียดของชนิดไม้กลายเป็นหิน แต่ด้วยความช่วยเหลือจาก Dr. Th. G. Halle of Stockholm ผลการตรวจสอบในเบื้องต้นของชิ้นไม้กลายเป็นหินจากจังหวัดนครราชสีมา พบว่าเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ รายงานของ Högbom ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร Bulletin Geology ในปี ค.ศ. 1913 (พ.ศ. 2456)

ต่อมาในวันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2464 พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว เสด็จประพาสตรวจงานก่อสร้างทางรถไฟถึงแม่น้ำมูล ในเขตบ้านตะกุดขอน ตำบลท่าช้าง ซึ่งปัจจุบันอยู่ในอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครราชสีมา พระยารำไพพงศ์บริพัตร ผู้อำนวยการและหัวหน้าควบคุมการก่อสร้างทางรถไฟสายอีสาน และชาวบ้าน ได้น้อมเกล้าฯ ถวายไม้กลายเป็นหินจากท้องร่องแม่น้ำมูล แต่พระองค์ทรงแนะให้รักษาไว้ในท้องที่ พระยารำไพพงศ์บริพัตรจึงได้ให้ช่างนำไปประดับไว้บนอนุสรณ์สถานที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นที่ระลึกในการเสด็จครั้งนั้น โดยก่อสร้างไว้ที่ริมสะพานรถไฟใกล้แม่น้ำมูล ซึ่งยังปรากฏอยู่ตราบกระทั่งปัจจุบันนี้

ใน พ.ศ. 2499 - 2501 ช่วงที่มีการก่อสร้างถนนมิตรภาพผ่านจังหวัดนครราชสีมา ได้มีการนำกรวดลูกรังจากตำบลโคกกรวด (เขาดิน) และตำบลสุรนารี (เขาแก้ว) ไปเป็นวัสดุก่อสร้างทางจำนวนมาก แม้กระทั่งการก่อสร้างทางสายอื่นๆ รวมทั้งการก่อสร้างสนามบินในกองทัพภาค 2 ในช่วง 50 ปีต่อมา แต่เนื่องจากแหล่งดังกล่าวเป็นแหล่งใหญ่และสำคัญที่สุดของไม้กลายเป็นหินในจังหวัดนครราชสีมาด้วย ทำให้ไม้กลายเป็นหินขนาดใหญ่จำนวนหลายพันท่อน บางท่อนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกือบ 2 เมตร ถูกนำออกไปจากแหล่งกำเนิด เพื่อการครอบครองเป็นสมบัติส่วนตน หรือจำหน่ายทั้งภายในและต่างประเทศ สถานการณ์ดังกล่าว ได้ขยายตัวไปยังจังหวัดอื่นๆ ของภาคอีสานที่เป็นแหล่งสำคัญของไม้กลายเป็นหินด้วย เช่น จังหวัดขอนแก่น ชัยภูมิ บุรีรัมย์ สุรินทร์ และอุบลราชธานี จากสถานการณ์วิกฤติข้างต้น จึงทำให้เกิดโครงการอนุรักษ์ไม้กลายเป็นหินขึ้น ดำเนินโครงการโดยภาควิชาภูมิศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา และการสนับสนุนจากจังหวัดนครราชสีมา กรมทรัพยากรธรณี องค์การบริหารส่วนตำบลสุรนารี หน่วยงานและองค์กรอื่นๆ ภายในจังหวัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 จนถึงปัจจุบัน

ขอนแก่น

ขอนแก่น

ตาก

นครราชสีมา

พะเยา
เชียงใหม่
ลำปาง
ตาก
พิษณุโลก
กำแพงเพชร
เพชรบูรณ์
ขอนแก่น
ชัยภูมิ
มหาสารคาม
สกลนคร
อุดรธานี
กาฬสินธุ์
มุกดาหาร
ยโสธร
ร้อยเอ็ด
นครราชสีมา
ลพบุรี
อุบลราชธานี
สุรินทร์
ศรีสะเกษ
บุรีรัมย์
เพชรบุรี
กระบี่
ตรัง

แหล่งไม้กลายเป็นหินในประเทศไทย

สมมติฐานการเกิดไม้กลายเป็นหินในภาคอีสาน

ไม้ในแหล่งต่างๆ ของโลกกลายเป็นหินด้วยสาเหตุแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมและลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ สำหรับในภาคอีสานของประเทศไทย มีสมมติฐานการเกิดไม้กลายเป็นหินที่แตกต่างกัน 2 สมมติฐาน คือ

1. **สมมติฐานการเกิดจากสารละลายมาจากหินที่เป็นด่าง** (Alkaline Solution)

เมื่อท่อนไม้รวมทั้งตะกอนกรวด ทรายดินเหนียว ถูกกระแสน้ำหลากพัดพามาทับถมในท้องแม่น้ำโบราณขนาดใหญ่ หากน้ำใต้ดินบริเวณดังกล่าวมีสภาพเป็นด่าง เพราะไหลผ่านหรืออยู่ใกล้หินที่ให้กำเนิดสารละลายด่าง จะทำให้ซิลิกา หรือเนื้อกรวดทรายละลายออกมาได้ดี ต่อมาหากบริเวณนั้นมีสภาพเป็นกรดหรือเนื้อไม้มีสภาพเป็นกรด ทำให้สารละลายด่างเกิดสภาพเป็นกลาง เป็นผลทำให้ซิลิกาตกตะกอนมาเป็นของแข็งแทนที่เนื้อไม้ที่แช่อยู่ในสารละลายดังกล่าว

2. **สมมติฐานการเกิดจากสารละลายมาจากน้ำแร่ร้อน** (Hydrothermal Solution)

ท่อนไม้ที่ถูกทับถมในบริเวณที่มีอิทธิพลของน้ำแร่ร้อนใต้ผิวโลก ซึ่งอิ่มตัวด้วยซิลิกาและไหลซึมผ่านแนวรอยแตกของหินหรือตะกอนกรวดทรายดิน ขึ้นมาปะปนกับน้ำใต้ดิน สามารถทำให้เกิดการตกตะกอนของซิลิกาจากน้ำใต้ดิน แทนที่เนื้อไม้ที่ถูกฝังดังกล่าวได้ สมมติฐานหลังนี้อาจมีประจักษ์พยานของกิจกรรมภูเขาไฟ และชั้นหินซิลิกาในลุ่มน้ำมูล แต่ในลุ่มน้ำชีปัจจุบันยังขาดหลักฐานสนับสนุน

ความสำคัญของซากดึกดำบรรพ์ไม้กลายเป็นหิน

ไม้กลายเป็นหินเปรียบเสมือน **กุญแจไขไปสู่โลกในอดีต** และย้อนยุคไปไกลได้ ถึง 300 - 400 ล้านปีก่อน ความสำคัญในทางวิชาการต่างๆ เช่น

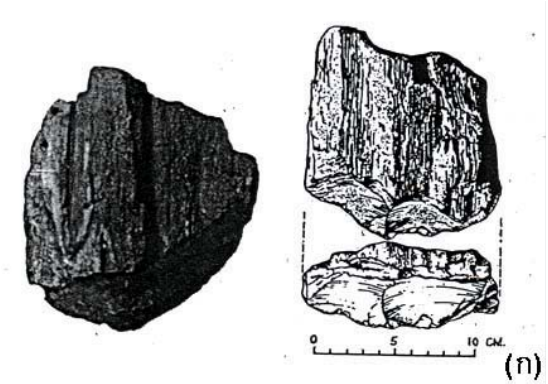
1. **สาขาชีววิทยา พฤกษศาสตร์และบรรพชีวินวิทยา** คือ ด้านการศึกษาจำแนกชนิดพืชและวิวัฒนาการของพืชตั้งแต่บรรพกาลจนถึงปัจจุบัน

2. **สาขาธรณีวิทยา** คือ ช่วยบอกอายุของชั้นหินหรือตะกอน ซึ่งจำเป็นสำหรับการจัดลำดับชั้นหิน และเป็นหลักฐานอธิบายปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา เช่น การแยกตัวหรือเคลื่อนตัวของทวีปต่างๆ

3. **สาขาภูมิศาสตร์** คือ บอกถึงสภาพแวดล้อมของโลกสมัยบรรพกาลในแต่ละช่วงเวลา เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ (อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ฤดูกาล) พืชพรรณธรรมชาติ ซึ่งจะเป็นข้อมูลทำนายปรากฏการณ์ธรรมชาติในอนาคตได้

4. **สาขาโบราณคดี** ไม้กลายเป็นหินในบางแหล่งได้กลายเป็นหลักฐานสำคัญในทางโบราณคดี เช่น ในประเทศพม่า ได้พบเครื่องมือสมัยหินเก่าที่ทำจากไม้กลายเป็นหิน นักโบราณคดีให้ชื่อว่า "วัฒนธรรมแอนยาเธี่ยน" ตามชื่อตำบลที่พบ ในประเทศไทยก็พบเป็นแห่งแรกและแห่งเดียวที่อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา นักวิชาการกลุ่มหนึ่งจึงให้ชื่อว่า "วัฒนธรรมสูงเนิน"

เครื่องมือสมัยหินเก่าและสมัยหินกลาง
ที่ทำจากไม้กลายเป็นหิน ชาวบ้านนำมาขายที่
ตลาดวัดมหาธาตุ กรุงเทพมหานคร
(สุด แสงวิเชียร และคณะ, 2529)



(1) เปรียบเทียบเครื่องมือสมัยหินเก่าที่ทำจากไม้กลายเป็นหิน พบที่อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา "วัฒนธรรมสูงเนิน" (ซ้าย) กับเครื่องมือสมัยหินเก่าที่ทำจากไม้กลายเป็นหิน (ขวา) พบที่ตลิ่งที่ 3 ของแม่น้ำอิระวดี ประเทศเมียนมาร์ "วัฒนธรรมแอนยาเธี่ยน" (สุด แสงวิเชียร และคณะ, 2529)

(2) เครื่องมือสมัยหินเก่าที่ทำจากไม้กลายเป็นหิน ซึ่งจัดแสดงในนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ศูนย์ฝึกอบรมและวิจัยอนามัยชนบท คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา (ภาพ พ.ศ. 2538)

การพบเครื่องมือสมัยหินเก่า (Lower Paleolithic Tools) ที่อำเภอสูงเนิน ซึ่งทำจากไม้กลายเป็นหิน ทำให้นักวิชาการไทยกลุ่มหนึ่งเชื่อว่าดินแดนของภาคนี้ ได้มีมนุษย์อาศัยอยู่อย่างน้อยเป็นเวลาประมาณ 500,000 ปีมาแล้ว โดยใช้เครื่องมือที่ทำจากหิน ซึ่งแยกได้เป็นเครื่องมือสมัยหินเก่า สมัยหินกลาง และเครื่องมือสมัยหินใหม่ ผู้ที่สนใจในรายละเอียด อาจศึกษาเพิ่มเติมได้จากบทความเรื่อง วัฒนธรรมสูงเนิน ของศาสตราจารย์นายแพทย์สุด แสงวิเชียร และคณะ (2529)

เรื่องเล่าเกี่ยวกับไม้กลายเป็นหิน

ชนพื้นเมืองอเมริกันเผ่าต่างๆ มีความเชื่อเกี่ยวกับไม้กลายเป็นหินซึ่งพบในอุทยานแห่งชาติป่าไม้กลายเป็นหินรัฐอริโซนาที่แตกต่างกันไป

บางตำนานเล่าว่า "เทพธิดาองค์หนึ่งพยายามจุดไฟด้วยท่อนซุงเหล่านี้ แต่เนื้อไม้ขึ้นเกินไป ด้วยความกริ้ว นางจึงสาปให้ท่อนซุงกลายเป็นหินเพื่อไม่ให้ติดไฟตลอดกาล ป่าไม้กลายเป็นหินจึงถือกำเนิดขึ้นบนโลก"

ที่มา: รีดเดอร์สไดเจสท์, 2546

เผ่า Paiute เชื่อว่าไม้กลายเป็นหินขนาดใหญ่เหล่านี้ คือ ด้ามลูกธนูและด้ามหอกที่พุ่งระหว่างการสู้รบของเทพเจ้าแห่งสายฟ้า Shinauav กับศัตรูเมื่อคราวทำศึกครั้งยิ่งใหญ่

ขณะที่เผ่า Navajo ซึ่งอยู่ในทางเหนือของสหรัฐเมริกา เชื่อว่าไม้กลายเป็นหินดังกล่าว เป็นกระดูกของยักษ์ใหญ่ ชื่อว่า Yeitso

จากการศึกษาสิ่งประดิษฐ์ที่พบในเมืองร้างของชนเผ่าพื้นเมืองอเมริกัน แสดงให้เห็นชัดเจนว่าชนเผ่าพื้นเมืองมีการนำไม้กลายเป็นหินมาใช้อย่างหลากหลาย ตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันไป ไม้กลายเป็นหินเนื้อซิลิกาสามารถนำมาทำเป็นหัวลูกศรและปลายหอกที่ยอดเยี่ยม หรือนำมาใช้สร้างที่อยู่อาศัย ลูกบอลสำหรับเกมส์ และเครื่องชั่งต่างๆ เช่นเดียวกับชนพื้นเมืองออสเตรเลีย เผ่าอะบอริจิน มีการนำไม้กลายเป็นหินมาทำเป็นอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ เช่นกัน

ภูมิปัญญาชาวบ้านกับไม้กลายเป็นหิน

ผู้เฒ่าชาวบ้านหินเหล็กไฟคนหนึ่ง ในอำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ เล่าเป็นภาษาอีสานว่า "แต่ก่อนเขาเอาหินเชือก[1] มาทำเป็น หินเหล็กไฟ ก้อนที่มีผิวมันๆ แกร่งๆ ไช่เหล็กหรือตะไบให้เป็นประกายไฟ จุดติดง่ิว[2] หรือ ฝ่าย[3] ไว้จุดยาสูบ แล่ว[4] ก่อไฟในครัว"

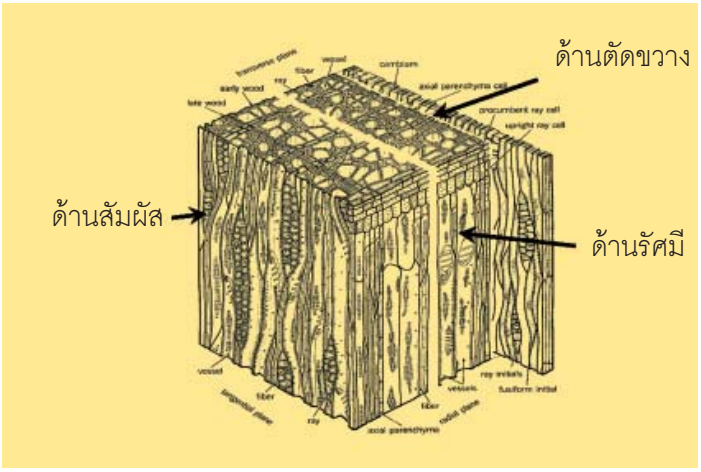
ด้วยภูมิปัญญาชาวบ้านจากไม้กลายเป็นหินนี่เอง *หินเหล็กไฟ* จึงเป็นที่มาของชื่อหมู่บ้านและตำบลแห่งนี้

[1] "หินเชือก" เป็นคำท้องถิ่น ที่ใช้เรียกไม้กลายเป็นหินของคนบ้านหินเหล็กไฟ ต.หินเหล็กไฟ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์ และบ้านหนองอีคำ ต.กระโพธิ์ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์ เพราะลักษณะเสี้ยนไม้ภายนอกที่ดูคล้ายต้นเชือก ขณะที่ชาวบ้านแถวบ้านละลมใหม่พัฒนา ต.ละลมใหม่พัฒนา อ.โชคชัย จ.นครราชสีมา เรียกว่า "หินฟ้า" เพราะมีลักษณะเสี้ยนคล้ายต้นรกฟ้า (รกฟ้าเป็นชื่อในภาษาไทยภาคกลาง คนท้องถิ่นในภาคอีสานส่วนใหญ่เรียก ต้นเชือก หรือ เชือก)

[2] ภาษาอีสาน หมายถึง ปุยนุ่น

[3] ภาษาอีสาน หมายถึง ปุยฝ้าย

[4] ภาษาถิ่นของบ้านหินเหล็กไฟ หมายถึง แล้ว



ลักษณะกายวิภาคของเนื้อไม้ทั้ง 3 ด้าน

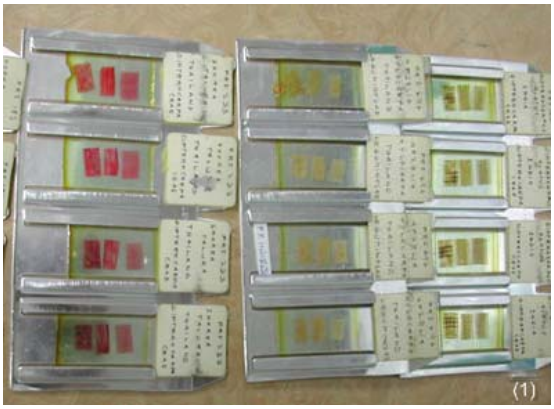
(Esau, 1965)

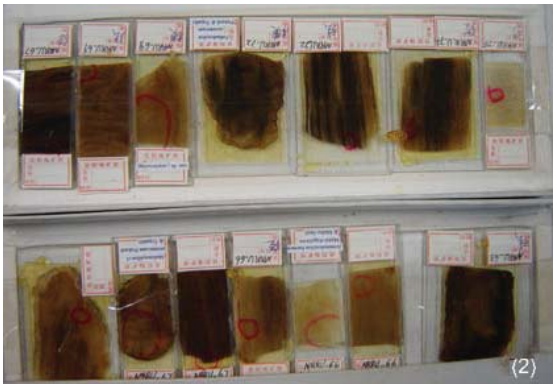
การจำแนกไม้กลายเป็นหิน

การศึกษาว่าไม้กลายเป็นหินที่พบจัดเป็นต้นไม้ชนิดใด ในทางปฏิบัติจะใช้วิธีนำตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับพืชปัจจุบัน โดยศึกษาจากเนื้อไม้ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านตัดขวาง (transverse section or cross section) ด้านสัมผัส (tangential section) และด้านรัศมี (radial section)

การจำแนกในเบื้องต้น สามารถทำได้โดยการใช้แว่นขยาย (hand lens) หรือกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (stereo microscope) ส่องดูลักษณะท่อลำเลียงน้ำและการเรียงตัวของเซลล์พาเรงคิมา (parenchyma) ในหน้าตัดขวาง ซึ่งเป็นด้านที่สำคัญที่สุดในการจำแนก สามารถบอกได้ในระดับวงศ์ หรือระดับสกุล

ส่วนการจำแนกในรายละเอียดถึงระดับชนิดจะนำไม้กลายเป็นหินไปตัด ขัด ทำสไลด์แผ่นหินขัดบางทั้งสามด้านเพื่อนำมาส่องดูกับกล้องจุลทรรศน์แบบคอมพาวนด์ (compound microscope) สังเกตลักษณะการเรียงตัวของเซลล์ และทำการวัดขนาดของเซลล์ต่างๆ ที่อยู่ในเนื้อไม้





(1) สไลด์ไม้ปัจจุบันของกรมป่าไม้สำหรับใช้เปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคกับไม้กลายเป็นหิน (2) สไลด์ไม้กลายเป็นหินจากแหล่งต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ
(3) สไลด์ไม้กลายเป็นหินที่พบในบริเวณสถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินฯ

งานวิจัยด้านไม้กลายเป็นหินในประเทศไทย

ปัจจุบัน ประเทศไทยมีการศึกษาวิจัยด้านไม้กลายเป็นหินน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ เนื่องจากขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้โดยตรง งานวิจัยไม้กลายเป็นหินของประเทศไทยที่ได้รับการตีพิมพ์ส่วนมาก จึงเป็นการศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญชาวต่างประเทศ

เอกสารงานวิจัยด้านไม้กลายเป็นหินของประเทศไทยฉบับแรก ปรากฏอยู่ในเอกสาร "Fossil of Thailand" ของกรมทรัพยากรธรณี ค.ศ. 1969 (พ.ศ. 2512) โดยพบไม้กลายเป็นหินในหินทรายเนื้อละเอียดปนปูน สีดำ ที่ห้วยหินลาด กม. 108 ถนนขอนแก่น - เลย อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น และระบุเป็นพืชโบราณในสกุล *Neocalamites* Halle มีอายุอยู่ในยุคไทรแอสซิกตอนปลายหรือประมาณ 220 ล้านปีก่อน

ซากดึกดำบรรพ์ลำต้นไม้ที่เก่าแก่ที่สุดศึกษาโดย รศ.ดร.เบ็ญจวรรณ รัตนเสถียร ร่วมกับชาวฝรั่งเศสเกี่ยวกับพืชในยุคคาร์บอนิเฟอรัส จากเหมืองถ่านหิน อำเภอนาด้วง จังหวัดเลย ในจำนวนตัวอย่างที่ศึกษา มีชิ้นส่วนลำต้น *Lepidodendron* sp., *Archaeocalamites* sp. และ ? *Cordaites* sp. (Laveine *et al.*, 1993, 2003) ซึ่งถือว่าเป็นซากดึกดำบรรพ์ลำต้นไม้ที่เก่าแก่ที่สุดในประเทศไทย และ รศ.ดร.เบ็ญจวรรณ รัตนเสถียร ได้บริจาคตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ดังกล่าว เพื่อจัดแสดงไว้ในพิพิธภัณฑ์ไม้กลายเป็นหินฯ

ไม้กลายเป็นหินในยุคเพอร์เมียนพบในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้รับการศึกษาและจำแนกเป็นชนิด *Dadoxylon walchiopremnoides* (Voltziales) ซึ่งเป็นพืชเมล็ดเปลือยจำพวกสน (Vozenin-Serra, 1990) นอกจากนี้ ยังมีรายงานการจำแนกตัวอย่างไม้กลายเป็นหินจากแหล่งอื่นของจังหวัดเพชรบูรณ์ว่าพบพืชเมล็ดเปลือยในกลุ่มแปะก๊วย (Ginkgophyta) ซึ่งคล้ายคลึงเป็นอย่างยิ่งกับ *Ginkgophytoxylon permiense* ไม้กลายเป็นหินที่พบทางตอนใต้ของประเทศฝรั่งเศส ซึ่งถือเป็นข้อบ่งชี้ว่าพืชในกลุ่ม Euramerican ได้เข้ามาถึงภาคกลางของประเทศไทยในช่วงกลาง-ปลายยุคเพอร์เมียน (Berthelin *et al.*, 2006)

ซากดึกดำบรรพ์ลำต้น *Lepidodendron* sp. ยุคคาร์บอนิเฟอรัส จากแหล่งเหมืองถ่านหิน อำเภอนาด้วง จังหวัดเลย

สำหรับซากดึกดำบรรพ์ไม้กลายเป็นหินในยุคจูแรสซิก ได้มีรายงานในปี พ.ศ. 2516 ถึงผลการศึกษาตัวอย่างในหมวดหินภูกระดึง ที่อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยได้ค้นพบ *Araucarioxylon* sp. ซึ่งมีลักษณะคล้ายพืชเมล็ดเปลือยวงศ์สนฉัตร (Asama, 1973; Iwai *et al.*, 1996)

Marc Philippe และคณะ ได้ศึกษาไม้กลายเป็นหินในมหายุคมีโซโซอิกของที่ราบสูงโคราช จากแหล่งต่างๆ อาทิ จังหวัดอุดรธานี อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และบริเวณเทือกเขาภูพาน โดยสามารถจำแนกได้เป็นพืช 4 ชนิด คือ *Agathoxylon saravanensis* (Serra) nov. comb., *Brachyoxylon boureauii* Serra, *Brachyoxylon orientale* (Serra) nov. comb., *Brachyoxylon* nov. spec. ซึ่งเป็นพืชเมล็ดเปลือยกลุ่มสน (Philippe, 2004)

ส่วนงานวิจัยไม้กลายเป็นหินที่เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ฉบับแรก ได้รับการตีพิมพ์ ในวารสาร "The Palaeobotanist" ปี ค.ศ. 1979 (พ.ศ. 2522) เรื่อง "ซากดึกดำบรรพ์ไม้กลายเป็นหินของพืชใบเลี้ยงคู่ยุคเทอร์เชียรีในประเทศไทย" โดย Prakash ศาสตราจารย์นักพฤกษศาสตร์บรรพกาลชาวอินเดีย พบว่า ซากดึกดำบรรพ์ไม้กลายเป็นหินที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เป็นพืชในวงศ์ย่อยราชพฤกษ์ ลักษณะคล้ายไม้พวกมะค่าโมงปัจจุบัน *Pahudioxylon sahnii* Ghosh & Kazmi, ไม้พวกสกุลมะคะ มังคาก *Cynometroxylon parainaequifolium* sp. Nov., ไม้วงศ์ย่อยประดู่ คล้ายไม้ในสกุลกระพี้เขาควาย *Millettioxylon indicum* Awasthi, ไม้วงศ์สมอ คล้ายไม้สกุลตะเคียนหนู *Anogeissoxylon thailandicum* sp. Nov. และไม้ในวงศ์จิก ซึ่งจัดให้เป็นชนิดใหม่ *Dryoxylon siamensis* sp. Nov.

ปี พ.ศ. 2532 นักพฤกษศาสตร์บรรพกาลชาวฝรั่งเศส Vozenin-Serra. และ Privé-Gill. จากมหาวิทยาลัยปิแอร์และมารีย์คูรีย์ กรุงปารีส ได้ตีพิมพ์ผลการศึกษา ซึ่งกล่าวถึงไม้กลายเป็นหินกว่า 60 ท่อน ที่พบในบริเวณตะกอนน้ำพาของแม่น้ำมูล ใกล้กับบ้านท่าช้าง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งตัวอย่างส่วนหนึ่งได้ถูกส่งไปศึกษาที่ห้องปฏิบัติการในประเทศฝรั่งเศส ผลการศึกษาพบว่า เป็นพันธุ์ไม้ในสกุลต่างๆ ที่สูญพันธุ์แล้วเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ พืชเมล็ดเปลือยพวกสนสกุล *Araucarioxylon* sp. พืชดอกลักษณะคล้ายพืชปัจจุบันในสกุลเต็ง *Shoreoxylon thailandense* Vozenin-Serra and Privé-Gill, สกุลกระโดน *Careyoxylon pondicherriense* Awasthi สกุลสมอ-รกฟ้า *Terminalioxylon coriaceum* Prakash and Awasthi และ *Terminalioxylon burmense* Mädel Angeliewa สกุลมะค่าโมง *Pahudioxylon sahnii* Ghosh and Kazmi สกุลมะคะ *Cynometra schlagintweittii* Müller-Stoll & Mädel และสกุล *Albizzinum eolebekkianum* Prakash ไม้กลายเป็นหินเหล่านี้ มีอายุอยู่ในสมัยไพลโอ-ไพลสโตซีน หรือประมาณ 2 ล้านปีก่อน สันนิษฐานว่า ในช่วงเวลาดังกล่าวอาจมีป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest) อยู่ไม่ไกลจากแม่น้ำและภูเขาไฟโบราณ การปรากฏของ Araucariaceae (พืชเมล็ดเปลือยวงศ์สนฉัตร) ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในสมัยที่ค่อนข้างใหม่มาก เป็นประเด็นที่ถูกนำมาอภิปราย นอกจากนี้ การเปรียบเทียบซากดึกดำบรรพ์ไม้กลายเป็นหินที่พบในประเทศไทยกับไม้กลายเป็นหินที่พบในแหล่งอื่น แสดงให้เห็นว่า พรรณไม้ในประเทศไทยมีความใกล้เคียงกับพรรณไม้ในประเทศพม่า และแคว้นเบงกอลของประเทศอินเดีย

ในปีเดียวกัน Vozenin-Serra และคณะ (1989) ได้ศึกษาไม้กลายเป็นหินจากแอ่งปง จังหวัดพะเยา และจำแนกได้เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 5 ชนิด ได้แก่ *Menispermoxylon circumvallatum* Vozenin-Serra and Privé-Gill (วงศ์บอระเพ็ด), *Polyalthioxylon indicum* Prakash ซึ่งคล้ายคลึงกับพืชในวงศ์กระดังงาและวงศ์จิก, *Cynometroxylon holdenii* (Gupta) Prakash and Brande ซึ่งคล้ายคลึงกับพืชปัจจุบันสกุลมะคะ วงศ์ถั่ว, *Sonneratioxylon preapetalum* Awasthi ซึ่งคล้ายคลึงกับพืชในสกุลลำพู (*Sonneratia apetala*), และ *Ebenoxylon aegyptiacum* Kräusel ซึ่งคล้ายคลึงกับพืชปัจจุบันสกุล *Diospyros* วงศ์มะพลับ

ในปี พ.ศ. 2544 Vozenin-Serra และ Privé-Gill ได้รายงานผลการจำแนกตัวอย่างไม้กลายเป็นหินจากแหล่งท่าช้างเพิ่มเติมอีก 3 ชนิด ได้แก่ *Palmoxylon* sp. ลักษณะคล้ายพืชปัจจุบันวงศ์ปาล์ม, *Terminalia paracoriaceum* Vozenin-Serra and Privé-Gill ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับพืชปัจจุบันคือ รกฟ้า (*Terminalia tomentosum*) และ *Dipterocarpoxylon sarapeense* Vozenin-Serra and Privé-Gill ซึ่งมีลักษณะคล้ายพืชปัจจุบัน คือ ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*)

ใน ปี พ.ศ. 2546 ดร.ประมุข เพ็ญสุต ได้ศึกษาวิจัยเพื่อจำแนกชนิดไม้กลายเป็นหิน ในผลงานวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก สาขาชีววิทยาสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นนักชีววิทยาบรรพกาล (Paleobiology) ชาวอเมริกัน คือ Dr. Paul J. Grote ผลการศึกษาไม้กลายเป็นหินในแหล่งต่างๆ ของภาคอีสาน ในสมัยไมโอซีน-ไพลสโตซีน พบไม้กลายเป็นหิน 10 วงศ์ 15 สกุล 18 ชนิด คือ พันธุ์ไม้ในวงศ์วงศ์กะเบา ได้แก่ ต้นขานาง (*Homalium tomentosum* (Vent.) Benth.) วงศ์จิก ได้แก่ พันธุ์ไม้คล้ายพืชปัจจุบันในสกุลกระโดน (*Careyoxylon sphaerica* Roxb.) พันธุ์ไม้ในวงศ์ย่อยสีเสียด ได้แก่ ต้นพฤกษ์ (*Albizia lebbeck* L. Benth.), พันธุ์ไม้คล้ายพืชปัจจุบันในสกุลมะค่าโมง (*Pahudioxylon sahnii* Ghosh and Kazmii), ต้นเขล็งหรือนางดำ (*Dialium cochinchinense* Pierre) พันธุ์ไม้ในวงศ์ย่อยประดู่ ได้แก่ ต้นกระพี้เขาควายหรือขะเจาะ (*Millettia leucantha* Kurz) วงศ์ลำพู-ลำแพน ได้แก่ ต้นลำพูป่า (*Duabanga grandiflora* (Roxb. ex DC.) Walp.) วงศ์กฤษณา ได้แก่พืชในสกุลไม้หอมหรือกฤษณา (*Aquilaria* sp.) วงศ์สมอ ได้แก่ ต้นตะเคียนหนู (*Anogeissus acuminata* (Roxb. ex DC.) Guill & Perr.), ต้นรกฟ้า (*Terminalia alata* Heyne ex Roth) วงศ์มะเกิ้ม ได้แก่ ต้นมะแฟน (*Protium serratum* Engl.) วงศ์มะม่วง ได้แก่ ต้นพระเจ้าห้าพระองค์ (*Dracontomelon dao* (Blanco) Merr. & Rolfe) วงศ์ลั่นทม ได้แก่ ต้นโมกหลวง (*Holarrhena pubescens* Wall. ex G. Don), ต้นโมกมัน (*Wrightia arborea* (Dennst.) Mabb.) และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวคล้ายพืชปัจจุบันในวงศ์ปาล์ม (*Palmoxylon* sp.) ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าพรรณไม้ที่จำแนกได้มีความใกล้เคียงกับพรรณไม้ที่พบอยู่ทั่วไปในป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ ของที่ราบสูงโคราชยุคปัจจุบัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสภาพภูมิอากาศของที่ราบสูงโคราชในยุคดังกล่าว มีสภาพใกล้เคียงกับภูมิอากาศในปัจจุบัน

ปี พ.ศ. 2547 สถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินฯ ได้เชิญผู้เชี่ยวชาญด้านไม้กลายเป็นหินชาวจีน 3 คน คือ Prof. Shaolin Zheng, Prof. Wu Zhang จากสถาบันธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีเซิ่นหยาง (Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources) และ Dr.Yongdong Wang จากสถาบันธรณีวิทยาและบรรพชีวินวิทยานานกิง สภาวิทยาศาสตร์จีน (Nanjing Institute of Geology & Palaeontolgy, Chinese Academy of Sciences) มาทำการศึกษาและจำแนกชนิดของไม้กลายเป็นหินที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งนำมาจัดแสดงไว้ในบริเวณพิพิธภัณฑ์ หรือที่วัดโกรกเดือนห้า เพื่อดูความหลากหลายของพืชโบราณ โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ภาพจากซ้ายไปขวา
Prof. Shaolin Zheng,
Prof. Wu Zhang, และ
Dr. Yongdong Wang
กำลังศึกษาและเก็บข้อมูล
ไม้กลายเป็นหินในภาคอีสาน
ณ สถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินฯ

เนื่องด้วยมีข้อจำกัดด้านเครื่องมือและขาดผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคในห้องปฏิบัติการ ทางผู้เชี่ยวชาญชาวจีนจึงได้ขออนุญาตนำตัวอย่างไม้กลายเป็นหิน กลับไปศึกษาวิจัยและใช้ห้องปฏิบัติการในสาธารณรัฐประชาชนจีน และได้ส่งรายงานผลการจำแนกไม้กลายเป็นหิน 116 ตัวอย่าง ถึงสถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินฯ พร้อมภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์และสไลด์แผ่นหินขัดบางของไม้กลายเป็นหินในหน้าตัดต่าง ๆ

ในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน (พ.ศ. 2546) ได้มีการค้นพบไม้กลายเป็นหินแหล่งสำคัญ ครอบคลุมพื้นที่มากกว่า 35 ตารางกิโลเมตร ในเขตป่าสงวนแม่สลิด-โป่งแดง อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก ซึ่งเป็นไม้กลายเป็นหินที่เป็นลำต้นยาว จำนวนไม่น้อยกว่า 50 ต้น โดยเฉพาะต้นที่เป็นท่อนยาว 72.22 เมตร นั้น ได้รับการศึกษาและจำแนกชนิดโดยทีมวิจัยชาวจีน (Dr. Yongdong Wang และคณะ, พ.ศ. 2547) ให้เป็นพันธุ์ไม้คล้ายพืชปัจจุบันคือ *Octomeles sumatrana* Miq. ในวงศ์สมพง (Datiscaceae) นอกจากนี้ ดร.วิฒเนศ ทรงธรรม และนายปิตุชน อินทะสร้อย (พ.ศ. 2551) จากกรมทรัพยากรธรณี ได้ศึกษาจำแนกไม้กลายเป็นหินจากแหล่งเดียวกันและจำแนกได้ 2 สกุล หากแต่จำแนกไม้กลายเป็นหินท่อนดังกล่าวต่างออกไป โดยให้เป็นพันธุ์ไม้คล้ายพืชปัจจุบันวงศ์ถั่ว พวกไม้ยวน (*Koompassioxylon* sp.) ส่วนอีกสกุลที่จำแนกได้ คือ พันธุ์ไม้คล้ายพวกตะคร้อ (*Schleicheroxylon* sp.)

ปี พ.ศ. 2549 ผลงานวิจัยไม้กลายเป็นหินของสถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินฯที่ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญชาวจีนดังกล่าวแล้ว ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร Progress in Natural Science กล่าวถึงไม้กลายเป็นหินหลากหลายชนิดที่พบ เช่น พืชเมล็ดเปลือย สกุลสนฉัตร พืชดอกใบเลี้ยงเดี่ยววงศ์ปาล์ม พืชดอกใบเลี้ยงคู่วงศ์ถั่ว ยาง สมอ จิก ตะแบก ลำพู-ลำแพน เปล้า และวงศ์เลี่ยน เป็นต้น

นอกจากนี้ นารีรัตน์ บุญไชย (พ.ศ. 2551) นักวิจัยของสถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินฯ ได้ทำการวิจัยเพื่อเป็นวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท สาขาชีววิทยาสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในหัวข้อ การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของไม้กลายเป็นหินในพื้นที่สถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินฯ โดยมี Dr. Paul J. Grote เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ไม้กลายเป็นหินต้นยาวที่สุดในโลก ขนาด 72.22 เมตร วนอุทยานไม้กลายเป็นหิน อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก

ผลการศึกษาไม้กลายเป็นหิน 23 ชิ้น จากบริเวณชั้นกรวดมหายุคซีโนโซอิกตอนปลาย ภายในพื้นที่สถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินฯ สามารถจำแนกได้เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ จำนวน 7 วงศ์ 10 สกุล 17 ชนิด อาทิ พันธุ์ไม้คล้ายพืชปัจจุบันในสกุลมะม่วง (*Mangiferoxylon* sp.) พันธุ์ไม้สกุลมะกอกเกลื้อน (*Canarium* sp.) สกุลสมอ-รกฟ้า (*Terminalia* sp.) สกุลกระบก (*Irvingia* sp.) พันธุ์ไม้คล้ายพืชปัจจุบันในสกุลมะคะ (*Cynometroxylon holdenii, Cynometroxylon* sp.) พันธุ์ไม้ในสกุลกระพี้เขาควาย (*Millettia* sp.) สกุลกระโดน (*Careya* sp.) สกุลสะเดา (*Azadirachta* sp.) พรรณไม้บรรพกาลที่จำแนกได้นี้ มีความใกล้เคียงกับพรรณไม้ปัจจุบันที่พบอยู่ทั่วไปในป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าดิบแล้ง แสดงถึงสภาพภูมิอากาศที่ร้อนชื้นสลับแล้ง และร้อนชื้นแบบมรสุม เช่นเดียวกับสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน

ไม้กลายเป็นหินในพื้นที่พิพิธภัณฑ์ ยาว 7.70 เมตร เก็บรักษาไว้ในสภาพเดิมที่ค้นพบ

ความหลากหลายของพฤกษชาติในมหายุคมีโซโซอิกของภาคอีสาน

จากผลงานวิจัยด้านการจำแนกซากดึกดำบรรพ์ไม้กลายเป็นหิน ในมหายุคซีโนโซอิกของภาคอีสาน ประมาณ 150 ชิ้น ของนักวิจัยไทยหรือนักวิจัยไทยร่วมกับนักวิจัยจากต่างประเทศ ในช่วงที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน โดยศึกษาจากลักษณะกายวิภาคของไม้กลายเป็นหินเปรียบเทียบกับเนื้อไม้ปัจจุบัน พบว่าไม้กลายเป็นหินเหล่านี้เป็นพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว อย่างน้อย 19 วงศ์ 32 สกุล 60 ชนิด อาทิ พืชวงศ์ถั่ว สมอ ยาง จิก และวงศ์มะม่วง เป็นต้น ไม้กลายเป็นหินที่พบส่วนใหญ่เป็นพืชในวงศ์ถั่ว รองลงมาเป็นพืชวงศ์สมอ รวมทั้งมีพืชใบเลี้ยงเดี่ยววงศ์ปาล์มอีกหนึ่งสกุล พรรณไม้บรรพกาลที่หลากหลายดังกล่าว มีความใกล้เคียงกับพรรณไม้ปัจจุบันที่พบอยู่ทั่วไปในป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าดิบแล้ง แสดงถึงสภาพภูมิอากาศที่ร้อนชื้นสลับแล้ง และร้อนชื้นแบบมรสุม เช่นเดียวกับสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน ที่น่าสนใจคือ ได้พบไม้กลายเป็นหินในสกุลสะเดา (*Azadirachta* sp.) ในพื้นที่ของสถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินด้วย ซึ่งจากการสืบค้นเอกสารทั้งในและต่างประเทศที่ผ่านมา รวมถึงการสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านไม้กลายเป็นหิน พบว่ายังไม่มีรายงานการค้นพบไม้กลายเป็นหินสกุล

ดร. ประมุข เพ็ญสุต (ซ้าย) และนารีรัตน์ บุญไชย (ขวา) เป็นบัณฑิตศึกษาชายและหญิงคนแรกของประเทศไทย จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ทำวิจัยวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับการจำแนกไม้กลายเป็นหินในประเทศไทย ในภาพขณะกำลังเตรียมสไลด์ตัวอย่างไม้กลายเป็นหิน

ดังกล่าวในประเทศอื่นๆ มาก่อน การค้นพบไม้กลายเป็นหินสกุลสะเดาในบริเวณสถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินฯ นี้ จึงอาจเป็นการค้นพบครั้งแรก และยืนยันได้ว่า สะเดาเป็นพืชโบราณที่เป็นพรรณไม้ท้องถิ่นของประเทศไทยมาก่อน

รายชื่อวงศ์ไม้กลายเป็นหินทั้ง 19 วงศ์ คือ

Anacardiaceae (วงศ์มะม่วง)
Irvingiaceae (วงศ์กะบก)
Annonaceae (วงศ์กระดังงา)
Lecythidaceae (วงศ์จิก)
Apocynaceae (วงศ์ลั่นทม)
Leguminosae (วงศ์ถั่ว)
Burseraceae (วงศ์มะเกิ้ม)
Lythraceae (วงศ์ตะแบก)
Combretaceae (วงศ์สมอ)
Meliaceae (วงศ์เลี่ยน)
Datiscaceae (วงศ์สมพง)
Menispermaceae (วงศ์บอระเพ็ด)
Dipterocarpaceae (วงศ์ยาง)
Sonneratiaceae (วงศ์ลำพู-ลำแพน)
Ebenaceae (วงศ์มะพลับ)
Thymelaeaceae (วงศ์กฤษณา)
Euphorbiaceae (วงศ์เปล้า)
Palmae (วงศ์ปาล์ม)
Flacourtiaceae (วงศ์กระเบา)