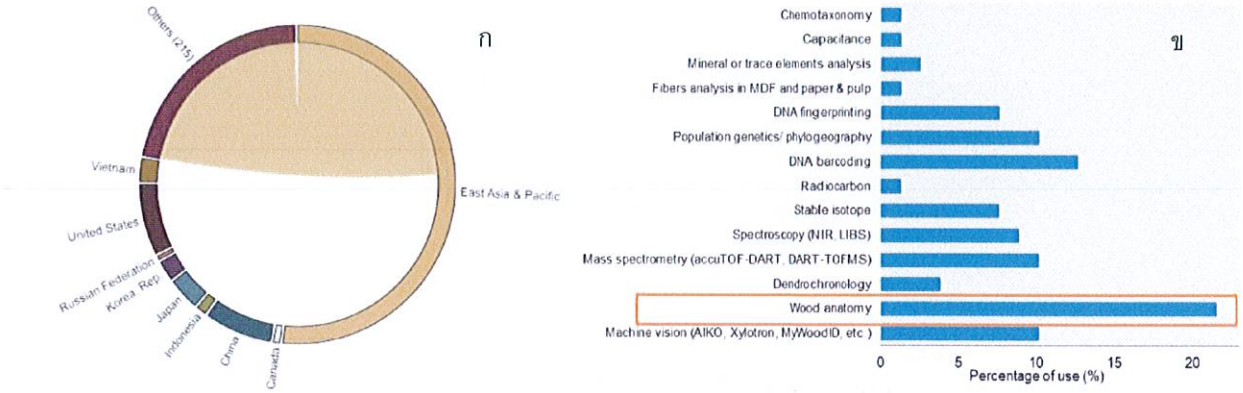
รายงานการเข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการ Bogor Workshop on Wood Identification ระหว่างวันที่ 23 – 25 เมษายน 2567 ณ เมืองโบโกร์ สาธารณรัฐอินโดนีเซีย

การประชุม Focus Group Discussion on Developing Integrated Timber Data to Enhance Legal Timber Trade of APEC through Xylaria Networking โดยนางสุดารัตน์ ศิริมัณฑนวงศ์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ และนางสาวอ้อมจิตร เสนา นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ เป็นผู้แทนกรมป่าไม้เข้าร่วมประชุม การประชุมเชิงปฏิบัติการนี้จัดโดย National Research and Innovation Agency (BRIN) และ Ministry of Environment and Forestry (KLHK) มีผู้แทน 14 เขตเศรษฐกิจเอเปค เข้าร่วมการประชุมดังกล่าว ซึ่งประกอบไปด้วย เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในภาคป่าไม้ ภาคการค้า สถาบันการตรวจสอบรับรอง เจ้าหน้าที่ศุลกากร และหน่วยงานองค์กรระหว่างประเทศ วัตถุประสงค์ในการอบรมในครั้งนี้เพื่อให้แต่ละประเทศได้มาเรียนรู้และแลกเปลี่ยนเทคโนโลยีใหม่ๆ ในการตรวจพิสูจน์ชนิดไม้ อันเป็นส่วนหนึ่งของ TLAS (Timber Legality Assurance System) ซึ่งเป็นระบบที่ถูกออกแบบมาเพื่อพิสูจน์ติดตามตรวจสอบ และออกใบอนุญาตให้กับไม้ เพื่อให้มั่นใจว่าไม้ที่ส่งออกนั้นเป็นไม้ที่ถูกกฎหมาย โดยในแต่ละประเทศต่างมุ่งหวังในการพัฒนาวิธีการตรวจสอบรับรองไม้ ให้มีมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล เพื่อให้สามารถแข่งขันในตลาดการค้าและเปิดโอกาสด้านการตลาดมากขึ้น โดยเฉพาะการส่งออก นำเข้าสินค้าไม้ของสมาชิกเขตเศรษฐกิจเอเปค ที่มีมูลค่าส่งออกถึง 105 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ และนำเข้ากว่า 119 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ แต่ทั้งนี้การค้าไม้ผิดกฎหมาย มีมูลค่าเป็นสามอันดับแรกรองจากการค้ายาเสพติดและการค้ามนุษย์ คิดเป็นร้อยละ 15-30 ของมูลค่าการค้าไม้ทั้งหมดในโลก ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการพัฒนาศูนย์รวบรวมฐานข้อมูลไม้ เพื่อเป็นเครื่องมือหนึ่งในการต่อต้านการค้าไม้ที่ผิดกฎหมายในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก



ภาพที่1 : :(ก) แสดงมูลค่าการส่งออก - นำเข้าสินค้าไม้ในภูมิภาคเขตเศรษฐกิจเอเปค (world bank, 2023)
(ข) แสดงเทคโนโลยีต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์และจำแนกชนิดไม้ของสมาชิกเขตเศรษฐกิจเอเปค

ปัจจุบันมีหลายประเทศ ได้ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการตรวจพิสูจน์ชนิดไม้ ตามหลักนิติวิทยาศาสตร์ (Forensic Science) โดยเป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทุกสาขามาประยุกต์ใช้ช่วยกระบวนการสืบสวนสอบสวน เพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริงและนำเอาผู้กระทำผิดในคดีความมาลงโทษตามกฎหมาย ในทางป่าไม้และการจำแนกชนิดพันธุ์พืช เพื่อพิสูจน์ชนิดและที่มาของไม้นั้นๆ ในการจับกุมผู้ต้องหาเพื่อนำมาในการดำเนินคดีไม่สามารถทำได้หากขาดหลักฐาน วัตถุพยาน ดังนั้น ในการสืบสวนพิสูจน์หลักฐาน และการดำเนินคดีตามกฎหมายจะนำไปสู่การนำตัวผู้กระทำผิดมาลงโทษได้ เช่น ในกรณีการเกิดคดีทางป่าไม้ หรือในการตรวจพิสูจน์การนำเข้าสินค้าไม้ที่ต้องสงสัยระหว่างขั้นตอนการตรวจสอบตามกระบวนการศุลกากร หลายประเทศเริ่มนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย เพื่อให้การตรวจสอบมีความรวดเร็ว แม่นยำมากยิ่งขึ้น เช่น เจ้าหน้าที่ศุลกากรจีนใช้

WOOD AI ที่สามารถนำกล่องเครื่องมือเข้าไปตรวจสอบไม้ในภาคสนามได้โดยตรง โดยการเฉือนหน้าตัดไม้แล้วถ่ายรูปลงในแอพพลิเคชัน ใช้เวลา 5-10 นาที สามารถประมวลผลข้อมูลชนิดไม้ได้ทันที ภาพรวมเทคโนโลยีที่แต่ละประเทศนำมาปรับใช้ในการจำแนกชนิดและที่มาของไม้ เป็นดังนี้

	วิธีการ					
ประเทศ	การวิเคราะห์ชนิดไม้จากลักษณะทางกายวิภาคของเนื้อไม้ Wood Anatomy	การวิเคราะห์ชนิดไม้จากการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ (DNA analysis)	การวิเคราะห์ไม้โดยใช้คุณสมบัติด้านเคมี (LC/MS for wood identificaion)	การวิเคราะห์วงปีไม้โดยใช้ Isotopes (Isotope dendro provenancing)	การวิเคราะห์ไม้โดยใช้คลื่น INR (Near-Infrared Spectroscopy)	การตรวจพิสูจน์ไม้โดยใช้ Application (Machine learning for wood identification)
จีน	☺	☺	☺	☺	☺	☺
ญี่ปุ่น	☺	☺	☺	☺	☺	
เกาหลี	☺	☺	☺			
มาเลเซีย	☺	☺	☺	☺	☺	☺
อินโดนีเซีย	☺	☺	☺	☺	☺	☺
ไทย	☺	☺				
เวียดนาม	☺	☺	☺		☺	☺
ปาปัวนิวกินี	☺					
ฟิลิปปินส์	☺	☺				

โดยแต่ละวิธีการมีหลักการคร่าวๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ชนิดไม้จากลักษณะทางกายวิภาคของเนื้อไม้ Wood Anatomy

เป็นวิธีการพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์จำแนกชนิดไม้ โดยสังเกต 3 องค์ประกอบสำคัญในเนื้อไม้ คือ 1. Ray 2. Pore 3. Parenchyma เนื่องจากพืชแต่ละชนิดจะมีลักษณะของ 3 องค์ประกอบนี้แตกต่างกันไป สามารถใช้เป็นข้อมูลหลักในการจัดจำแนกชนิดของพืชได้ หากมีการรวบรวมตัวอย่างไม้ที่หลากหลาย ครบถ้วนทุกชนิดในแต่ละประเทศจะทำให้มีฐานข้อมูลพื้นฐานที่ครบถ้วนในการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ สำหรับการจำแนกชนิดพืช รวมถึงเป็นแหล่งรวบรวมฐานข้อมูลพืชที่สำคัญของประเทศ วิธีนี้ใช้การอย่างแพร่หลาย แต่จำเป็นต้องเป็นคนที่มีความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ลักษณะทางกายวิภาคของเนื้อไม้ เพื่อเป็นการลดความคลาดเคลื่อนและเพิ่มศักยภาพและมาตรฐานด้านการตรวจพิสูจน์จึงจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยี AI เข้ามาช่วย

2. การวิเคราะห์ชนิดไม้จากการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ (DNA analysis)

ในการศึกษาด้านดีเอ็นเอเพื่อจำแนกชนิดไม้นั้น สิ่งสำคัญคือ 1. ฐานข้อมูลสำหรับเปรียบเทียบ (reference database) 2. ความแปรผันทางพันธุกรรม (Genetic variation) 3. ลำดับเบสของดีเอ็นเอ (Discriminatory DNA markers) 4. ปริมาณและคุณภาพของดีเอ็นเอ (DNA quality and quantity) โดยการสกัดเพื่อให้ได้ดีเอ็นเอที่มีความบริสุทธิ์ แต่ละชนิดของไม้และส่วนต่างๆของไม้จะมีหลักการโดยทั่วไปจำเพาะในการสกัดดีเอ็นเอ เพื่อให้ได้มาซึ่งปริมาณและคุณภาพที่เหมาะสม หากมี DNA Barcode เป็นฐานข้อมูลที่หลากหลาย จะทำให้การตรวจพิสูจน์มีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น

3. การวิเคราะห์ไม้โดยใช้คุณสมบัติด้านเคมี (LC/MS for wood identification)

โดยการใช้หลักการองค์ประกอบสารเคมีของเนื้อไม้ ปัจจุบันนิยมใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป ที่สามารถทำการวิเคราะห์ได้โดยตรง ผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปและสารละลายแยกองค์ประกอบสารเคมีในเนื้อไม้ออกมา มีชื่อเรียกว่า DART-TOFMS อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องทำการสร้างฐานข้อมูลองค์ประกอบไม้แต่ละชนิดเพื่อใช้เป็นตัว

เปรียบเทียบ วิธีการนี้นอกจากจะทำให้ทราบชนิดไม้แล้ว ยังสามารถทราบข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับองค์ประกอบทางเคมีของไม้แต่ละชนิดด้วย

4. การวิเคราะห์วงปีไม้โดยใช้ Isotopes (Isotope dendro provenancing)

การวิเคราะห์วงปีของต้นไม้ โดยทั่วไปแล้วไม้ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน ขนาดวงปีจะเท่ากัน ตามหลักการที่ว่า ไม้ในต้นกำเนิดแหล่งเดียวกันจะมีร่องรอยของไอโซโทป (Isotope Fingerprints) คล้ายคลึงกัน เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถระบุแหล่งที่มาของไม้ได้ โดยใช้สมการหาความสัมพันธ์ วิเคราะห์ความคล้ายคลึง โดยใช้เครื่อง Oxygen and carbon isotope analysis เทียบกับโมเดลชนิดและแหล่งที่มาของไม้นั้นๆ ทั้งนี้ ต้องมีการเก็บตัวอย่างชนิดไม้ที่ครอบคลุมทั้งพื้นที่ แต่ละภูมิภาค เพื่อเทียบความผันแปรในแต่ละพื้นที่ด้วย

5. การวิเคราะห์ไม้โดยใช้คลื่น NIR (Near-Infrared Spectroscopy)

วิธีการนี้จะเป็นการทำลายโครงสร้างของวัตถุที่ต้องการศึกษาน้อยที่สุด โดยเฉพาะโบราณวัตถุที่มีมูลค่าสูง ยากต่อการเคลื่อนย้าย โดยการใช้การฉายรังสีวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีจากการดูดกลืนคลื่นแสง แล้ววิเคราะห์ลักษณะของคลื่น โดยทั่วไปใช้ความยาวคลื่นที่ 800 - 2500 nm ในการจำแนกชนิดไม้เทียบกับฐานข้อมูลอ้างอิง ใช้แยกความแตกต่างได้ชัดเจนระหว่างไม้เนื้อแข็งกับไม้เนื้ออ่อน ทั้งนี้การวิเคราะห์ไม้เนื้ออ่อน จะมีความถูกต้องแม่นยำกว่า ความถูกต้องจะลดลงในวัตถุโบราณที่เสื่อมสภาพหรืออายุมากกว่าพันปีขึ้นไป

6. การตรวจพิสูจน์ไม้โดยใช้ Application (Machine learning for wood identification)

ปัจจุบันการใช้แอปพลิเคชัน ในการตรวจพิสูจน์ นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีความรวดเร็ว และง่ายต่อการใช้งาน โดยทั่วไปจะใช้ข้อมูลจากลักษณะทางกายวิภาคของเนื้อไม้เป็นฐานข้อมูลสำคัญในการเปรียบเทียบภาพถ่ายหน้าตัดไม้ ซึ่งหากมีจำนวนภาพถ่ายของชนิดนั้นๆ มากเท่าไหร่ ก็จะทำให้การอ่านผลประเมินข้อมูลแม่นยำมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างแอปพลิเคชันตรวจพิสูจน์ไม้ที่ใช้ในปัจจุบัน เช่น ประเทศอินโดนีเซียใช้ AIKO ประเทศจีนใช้ WOOD AI ประเทศเวียดนามใช้ I.D. WOOD ประเทศมาเลเซียใช้ MyWoodID เป็นต้น

การประชุมในครั้งนี้ได้เปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญด้านกายวิภาคของเนื้อไม้และการตรวจพิสูจน์ดีเอ็นเอของไม้ ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และนำเสนอข้อมูลใหม่ๆ เพื่อร่วมมือกันในการพัฒนากระบวนการตรวจพิสูจน์ไม้ให้มีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น รวมถึงผลักดันให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านชนิดไม้ของแต่ละประเทศทั้งในเรื่องฐานข้อมูลภาพถ่ายกายวิภาคของเนื้อไม้และดีเอ็นเอ เพื่อรวบรวมเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยและพัฒนางานด้านการป่าไม้และงานด้านการตรวจพิสูจน์ไม้ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกต่อไป

รายงานโดย
นางสุดารัตน์ ศิริมัณฑนวงศ์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
นางสาวอ้อมจิตร เสนา นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการ
สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้