

คืนชีวิตให้ 'ต้นไม้'

ด้วย 'นาโนวิทยาศาสตร์'



ประเทศสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรปเป็น

ยักษ์ใหญ่ของผู้ผลิตกระดาษคิดเป็น 25% และ 28% ของทั่วโลก ตามลำดับ

ปัจจุบันการผลิตกระดาษจะใช้วัตถุดิบจากไม้เป็นหลักโดยในช่วงหลังเริ่มใช้เยื่อกระดาษจากวัสดุที่ใช้แล้วมากขึ้นเรื่อยๆ

โดยสหรัฐอเมริกามีการใช้ประมาณ 33% ของกระดาษทั้งหมด ในขณะที่สหภาพยุโรปมีการใช้งานเยื่อกระดาษรีไซเคิลถึง 40% ของกระดาษทั้งหมด

เห็นว่ายังมีการใช้เยื่อไม้มากขึ้นเท่าไร ก็ยังเป็นทางเลือกที่ปลอดภัยกว่าการนำเข้าน้ำมันและนาโนเทคโนโลยีสามารถเข้ามาช่วยในการปรับปรุงกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่เหล่านี้ รวมไปถึงการเพิ่มคุณสมบัติพิเศษแก่เยื่อไม้ เพื่อให้มันสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กว้างขวางกว่าเดิม

ในการสร้างสายพิมพ์บนพื้นผิว หรือการสร้างฟังก์ชันหน้าที่บนพื้นผิวด้วยการพิมพ์ (Functional Printing) ดังนั้นความก้าวหน้าทางด้านนาโนวิทยาศาสตร์จึงส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการพิมพ์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

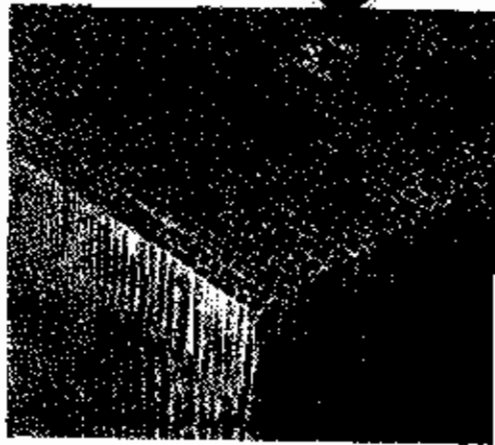
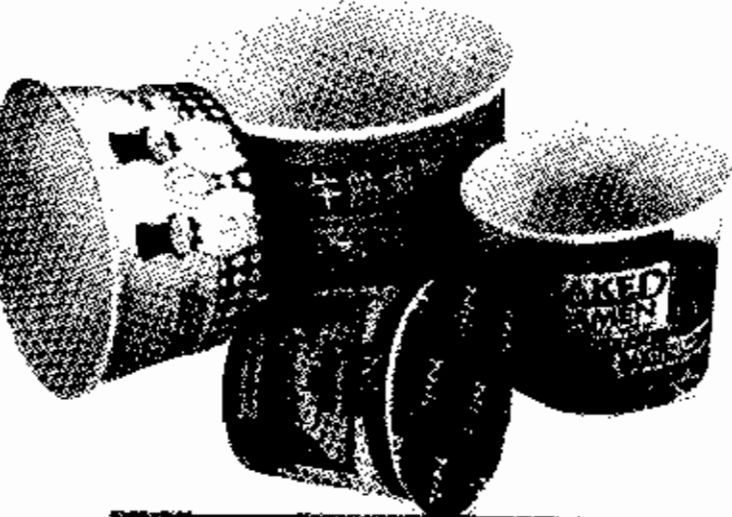
บรรจุภัณฑ์ในระยะ 2-3 ปีมานี้ได้เกิดปรากฏการณ์ใหม่ในวงการบรรจุภัณฑ์ พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เรียกว่า "บรรจุภัณฑ์ฉลาด" (Smart Packaging) อย่างกว้างขวาง โดยผลิตภัณฑ์ฉลาดนอกจากจะมีห่อหุ้ม ยังมีฟังก์ชันหน้าที่เพิ่มเติม เช่น เซ็นเซอร์ตรวจสอบความสดของผลไม้ หน่วยความจำและการประมวลผลที่ติดไปกับผลิตภัณฑ์ได้

การเคลือบด้วยนาโนไทเทเนียม เพื่อได้หีบห่อที่มีความทนทานต่อการสึกกร่อนจากแสง UV

อุตสาหกรรมเคมีจากไม้ เคมีภัณฑ์และสารเคมีต่างๆเป็นผลผลิตที่เกิดจากอุตสาหกรรมต้นน้ำของปิโตรเคมีในภาวะถดถอยกำลังฟื้นตัวขึ้น

ในขณะที่เคมีภัณฑ์จากกระบวนการแปรรูปไม้มีแนวโน้มผลผลิตที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก การผลิตเคมีภัณฑ์จากอุตสาหกรรมป่าไม้จึงเป็นศาสตร์ใหม่ที่สอดคล้องกับการฟื้นตัวในเรื่องของภาวะโลกร้อน

โดยที่เซลลูโลสจะถูกนำไปใช้ทำกระดาษ ส่วนเฮมิเซลลูโลสสามารถสกัดเอาสารเคมีบางตัวออกมาได้ เช่น เอทานอล ไคเมธิลดีเออร์ และกรดน้ำส้มสายชูหรือแอมิ แต่ใช้น้ำมันไบโอดีเซล



นอกจากนั้น ชีวมวลยังสามารถเป็นต้นน้ำของการผลิตนาโนวัสดุได้ เช่น ในมาเลเซีย มีการศึกษาการผลิตนาโนคาร์บอนจากปาล์ม ในประเทศไทยเราเองก็มีการศึกษากว่าผลิตนาโนซิลิกจากแกลบ เป็นต้น

เทคโนโลยีผนังเซลล์ (Cell Wall Technology)

ผนังเซลล์ของพืชเป็นวัสดุผสมของ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส โปรตีน และลิกนิน โดยมีการพัฒนา โครงสร้างขึ้นมาอย่างซับซ้อน ความเข้าใจในการประกอบ โครงสร้างเหล่านี้จะช่วยให้เราสามารถทำการวิศวกรรมโครงสร้างชีวภาพ ให้พัฒนาวัสดุที่มีความ แข็งแกร่งหรือมีสมบัติอื่นๆ ตาม ต้องการจากวัสดุชีวภาพได้ เช่น โย

นาโนเซลลูโลสมีความแข็งแรงน้อยกว่ายอ นาโนคาร์บอนเส้นใย

แต่มันผลิตขึ้นมาได้เองโดยไม่ต้องใช้พลังงาน จากกิจกรรมของมนุษย์ นำเสียอยู่ที่ขณะนี้เรามี ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีผนังเซลล์น้อยมาก ใน ช่วงไม่กี่ปี

ผู้เชี่ยวชาญช่วยอย่างงานวิจัยและพัฒนาที่ กำลังเกิดขึ้นทั่วโลก ดังต่อไปนี้

ไม่ทันทานปลวกหรือรา อนุภาคนาโนออกไซด์ ในการป้องกันเชื้อราหรือปลวกกัดกินไม้ บริษัท Nanophase Technologies พัฒนาเทคนิคในการอัด อนุภาคนาโนของซิงก์ออกไซด์และโลหะต่างๆ เข้าไปในเนื้อไม้ ซึ่งนอกจากจะฆ่าเชื้อโรคแล้ว ยังป้องกันแมลงด้วย มหาวิทยาลัยมิชิแกนได้ จัดสิทธิบัตรในการบรรจุยาปลวกและเชื้อรา เข้าไปในแคปซูลจิ๋วที่ทำจากโพลีเมอร์ โดย สามารถควบคุมการปลดปล่อยได้ รวมไปถึง กระบวนการอัดอนุภาคนาโนเหล่านั้นเข้าไปใน เนื้อไม้

ไม่ทันทานยูรีและการผูกก่อนนาโน เทคโนโลยีสามารถนำมาช่วยเคลือบผิวหรือ ทรีทเนื้อไม้ให้มีคุณสมบัติต้านทานแสง UV รวมถึงความชื้น อันเป็นสาเหตุแห่งการผุกร่อน ของไม้ บริษัท BASF ของเยอรมนีพัฒนา ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยอนุภาคนาโนที่สามารถทนแบบลดแปรยัดลงไปบนพื้นผิวไม้ โดยมัน จะเคลือบผิวและสร้างสภาพไม่ชอบน้ำขึ้นมา มหาวิทยาลัยวิสคอนซินพัฒนาเทคนิคเคลือบผิวไม้ด้วย อนุภาคนาโนและวัสดุอินทรีย์ที่สามารถดูดซับ พลังงานจากแสง UV บริษัทในเยอรมนีพัฒนา ผลิตภัณฑ์ที่มีอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ เป็นองค์ประกอบ เพื่อใช้เคลือบผิวไม้ที่มีสีอ่อนให้ดู สดสวยและไม่ดำง้ำ

เซลล์ไม้และอนุภาคนาโนคลย์ (Nanoclays) หรือ ดินนาโน กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก ในการนำมาทำวัสดุผสมคอมโพสิต (Nanocomposite) กับวัสดุอื่นๆ เช่น ผสมกับไม้ ผลผสมกับพลาสติก หรือแม้แต่มผสมกับเซรามิก หรือ อาจจะนำไม้มาผสมกับพลาสติกก็ได้ซึ่งนับเป็นก้าว ใหม่ของวัสดุผสมที่เราสามารถทำการวิศวกรรม วัสดุไปถึงระดับนาโนเมตร มหาวิทยาลัยปัวมีแห่ง บักกิงและวิทยาลัยปัวมี แห่งคุณหมิงกำลัง จะมีการวิจัยและพัฒนาวัสดุผสมระหว่างไม้กับ อนุภาคนาโน มหาวิทยาลัยเซี่ยงไฮ้ทำการพัฒนานา

โนเซรามิกที่ทำจากไม้ที่เป็นของเหลือทิ้ง

มหาวิทยาลัยปัวมีแห่งอามีของจีนศึกษา วัสดุเคลือบไม้ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น บริษัท Polyone Asia ซึ่งเป็นผู้จัดหาผลิตภัณฑ์ทางด้าน พลาสติกรายใหญ่ให้แก่อุตสาหกรรม ได้เปิดตัว ผลิตภัณฑ์เม็ดพลาสติกที่เป็นวัสดุผสมระหว่าง อนุภาคนาโนกับพลาสติกที่ชื่อว่า Maxxam LST ที่มีน้ำหนักเบา เหนียว และทนทานต่อแรงอัด ทำให้ พบว่าในเวลานี้ประเทศไทยมีงานวิจัยทางด้านวัสดุ ผลผสมระหว่างไม้กับพลาสติกนำหน้าประเทศอื่นๆ ทั้งหมด เป็นไปได้ไหมว่าประเทศจีนกำลังคิดจะ ปฏิวัติอุตสาหกรรมพลาสติก ด้วยการเปลี่ยน จากต้นไม้วที่เป็นอุตสาหกรรมปิโตรเคมีมาเป็น อุตสาหกรรมป่าไม้

ถ้าเป็นเช่นนั้น ประเทศไทยคงจะลำบากแฉะ ในอนาคต เนื่องจากเรามีอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ที่ถือว่าเข้มแข็ง แต่อ่อนแอมากๆ ทางด้าน วิศวกรรมไม้

ลองนึกดูว่าผลิตภัณฑ์ไม้ในปัจจุบันที่สร้างจาก ไม้เป็นแห่งๆ นั้นต่อไปสามารถผลิตได้ง่ายๆ ด้วย การฉีดเข้าไปในแม่แบบเช่นเดียวกับพลาสติก นัก วิชาการอีกคน ผศ.ดร.เดิพศักดิ์ ศรีศิรินทร คณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กำลังการพัฒนา เทคโนโลยีอันนี้

การเคลือบผิวฟิล์มพลาสติกด้วยนาโนเคลือบ เพื่อป้องกันอากาศและความชื้น

ไมทนไฟน่าจะช่วยกระตุ้นตลาดในการใช้ไม้ให้ โตขึ้นไปอีก เนื่องจากสมบัติที่ติดไฟง่ายทำให้มันมี ขีดจำกัดในการใช้งานหลายๆ ด้าน ปัจจุบันการ ทำให้ไม้ทนไฟมักทำโดยการอัดหรือเคลือบสารเคมี ด้านทนการติดไฟเข้าไป ซึ่งจะไปช่วยลดการเกิด ปฏิกริยาเคมีในเนื้อไม้เมื่อเกิดความร้อนสูง

แต่นักวิจัยกำลังศึกษาการใส่ส่วนผสมของ อนุภาคนาโนเคลือบลงไป เพื่อต้านทานการติดไฟ โดยอาจทำได้ โดยการเคลือบผิวหรือการอัดเข้าไป ในรูพรุนซึ่งมันจะมีอยู่ในเนื้อไม้อุตสาหกรรมเยื่อ กระดาษและกระดาษ

จากนี้เราจะได้เห็นนักวิจัยและอุตสาหกรรมใช้
ความสนใจในเทคโนโลยีนี้สูงขึ้นอย่างชัดเจน เพื่อ
พัฒนากระบวนการผลิตเส้นใยธรรมชาติด้วยวิธี
การทอนาโน (Nanoprocess manufacturing)
นาโนวิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์กลยุทธ์ที่ประเทศ
ไทยอาจจะต้องให้ความสำคัญเพิ่มขึ้น

หากเราคิดที่จะกลับมาเป็นประเทศที่มีความ
แข็งแกร่งด้านอุตสาหกรรมป่าไม้อีกครั้ง เช่นเดียวกับ
ในอดีตที่ชาว ยางพารา ไม่สักเคยเป็นสินค้าส่ง
ออกอันดับต้นๆ ของชาติและด้วยความร่วมมือกับ
ศาสตร์ของนาโนเกษตร ประเทศไทยก็อาจจะกลับ
มาเป็นประเทศเกษตรกรรม

แต่มีสิ่งหนึ่งที่ประเทศอุตสาหกรรมทั้งหลายได้

ผศ.ดร.ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ

ศูนย์นาโนศาสตร์และนาโนเทคโนโลยี

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
