



# ข่าวกรมวิทยาศาสตร์

ฉบับที่ 86

มกราคม พ.ศ. 2521



ตัวอย่างสิ่งพิมพ์ทางสิทธิบัตรชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์

## สารบัญ

ศูนย์สนเทศสิทธิบัตร กรมวิทยาศาสตร์ (Patent Information Center, Department of Science)	๒	การใช้ไม้ยางพาราทำไม้ขีดไฟ	๒๒
การศึกษาทดลองเรื่องไนเตรทและไนไตรท์ในอาหารเกลือจัด	๓	มาตรฐานกระดาษเหนียว	๒๔
ลำไย	๕	การใช้งานของนีโอพรีน (neoprene) เปรียบเทียบกับยางธรรมชาติ	๒๖
น้ำยาเคลือบสีจากทองแดงออกไซด์	๑๐	พิธีไหว้ครูและแจกประกาศนียบัตรของสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ ประจำปีการศึกษา ๒๕๑๕	๓๐
พื้ ถ่านไม้ และถ่านหิน	๑๔	คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (กมอป.)	๓๑
ปัญหาการวิเคราะห์สารโพลีเมอร์ เพื่อจำแนกพิกัด	๑๘		



# ศูนย์สนเทศสิทธิบัตร กรมวิทยาศาสตร์ (Patent Information Center, Department of Science)

เอกสารสิทธิบัตร (patents or patent specifications) เป็นแหล่งข้อมูลทางเทคโนโลยีที่สำคัญอย่างยิ่ง ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ถึงแม้ประเทศไทยจะยังไม่มีจดทะเบียนสิทธิบัตร นักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี และอุตสาหกรรมในประเทศไทยก็จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากเอกสารสิทธิบัตรของนานาประเทศอยู่เสมอและปริมาณความต้องการมีเพิ่มขึ้นตลอดเวลาควบคู่ไปกับการพัฒนาประเทศ

ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์ได้รวบรวมและจัดสิ่งพิมพ์ทางสิทธิบัตรไว้ให้บริการแก่ผู้ใช้ และได้ให้บริการในการจัดหาเอกสารสิทธิบัตรจากต่างประเทศตามความต้องการของผู้ใช้ ตลอดมาเป็นเวลานาน

ด้วยความร่วมมือของสำนักงานสิทธิบัตรแห่งประเทศออสเตรีย (Austrian Patent Office) และองค์การทรัพย์สินทางปัญญาแห่งโลก (World Intellectual Property Organization WIPO) บรรณา-

รักษ์ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์ ได้เข้ารับการฝึกอบรมในการใช้เอกสารสิทธิบัตรเพื่อการค้นหาข้อมูลทางเทคโนโลยีและขณะนี้ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์โดยความช่วยเหลือของสำนักงานสิทธิบัตรแห่งประเทศออสเตรีย ผ่านองค์การทรัพย์สินทางปัญญาแห่งโลก ทำหน้าที่เป็นศูนย์สนเทศสิทธิบัตร รับบริการค้นหาข้อมูลทางเทคโนโลยีที่ต้องการจากเอกสารสิทธิบัตรของนานาประเทศ โดยผู้ใช้บริการไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด

ตัวอย่างของเรื่องที่ยาขอ ให้ค้นหาข้อมูลจากเอกสารสิทธิบัตร

Knives for cutting and preparing sugar-cane for its after-processing

Humidity measurement in granular materials, especially sugar constitutes by means of microwaves

Seeding for sugar crystallization

X-ray equipment for radiographic inspection of insect infestation in grains

Methods of fire insulation for steel structures

Yellow coloring of citrus fruits

นอกจากบริการดังกล่าวข้างต้น

ศูนย์สนเทศสิทธิบัตรมีบริการอื่น ๆ อีก อาทิ  
๑. บริการบัญชีเอกสารสิทธิบัตรของนานาประเทศในเรื่องเดียวกัน (patent family service)

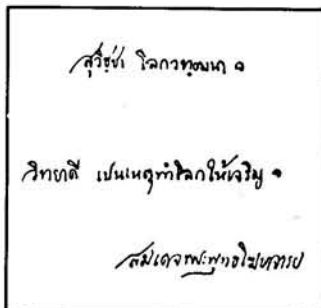
๒. บริการบัญชีเอกสารสิทธิบัตรของนานาประเทศที่อยู่ในหมวดหมู่เดียวกัน (patent classification service)

๓. บริการบัญชีเอกสารสิทธิบัตรที่ประดิษฐ์คิดค้นโดยผู้ประดิษฐ์คนเดียวกัน (patent inventor service)

๔. บริการบัญชีเอกสารสิทธิบัตรที่จดทะเบียนโดยผู้ขอจดทะเบียนรายเดียวกัน (patent applicant service)

๕. บริการแปลเอกสารสิทธิบัตร

(อ่านต่อหน้า ๒๑)



# การศึกษาทดลองเรื่องไนเตรท และไนไตรท์ในอาหาร

สารประกอบไนเตรทและไนไตรท์ เป็นวัตถุเจือปนในอาหารที่กระทรวงสาธารณสุขอนุญาตให้ใช้ได้ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ ๒๐ (พ.ศ. ๒๕๑๗) เรื่องการใช้วัตถุเจือปนในอาหาร โดยอนุญาตให้ใช้ในอาหารได้ในปริมาณไม่เกิน ๕๐๐ และ ๒๐๐ มิลลิกรัมต่ออาหารหนึ่งกิโลกรัม คิดคำนวณในรูปโซเดียมไนเตรทและโซเดียมไนไตรท์ตามลำดับ สารประกอบไนเตรทและไนไตรท์ที่นิยมใช้กันมากได้แก่ โพแทสเซียมไนเตรท ( $KNO_3$ ) หรือที่รู้จักกันทั่วไปว่าดินประสิวและโซเดียมไนเตรท ( $NaNO_3$ ) โพแทสเซียมไนไตรท์ ( $KNO_2$ ) และโซเดียมไนไตรท์ ( $NaNO_2$ )

การใช้ไนเตรทและไนไตรท์ ในการเก็บรักษาอาหารและช่วยให้อาหาร โดยเฉพาะอาหารประเภทเนื้อ มีรสดี สีสวยนั้น เป็นการค้นพบโดยบังเอิญตั้งแต่ครั้งก่อนคริสตกาล ในสมัยนั้นมนุษย์เริ่มรู้จักใช้เกลือในการเก็บรักษาอาหาร และเนื่องจากเกลือจากบางแหล่งมีสารประกอบไนเตรทติดมาด้วย ทำให้เนื้อที่หมักเกลือนั้นมีสีแดงเกิดขึ้น ต่อมาจึงมีการใช้ไนเตรทและไนไตรท์มากขึ้น สำหรับประเทศไทยนั้นแต่เดิมมักใช้เฉพาะดินประสิว ต่อมาจึงวิวัฒนาการมาใช้สารผสมของไนเตรทและไนไตรท์ เพื่อช่วยให้ปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้น

ปัจจุบันการใช้ไนเตรทและไนไตรท์ ผสมอาหารนั้นมีวัตถุประสงค์ ๓ ประการคือ

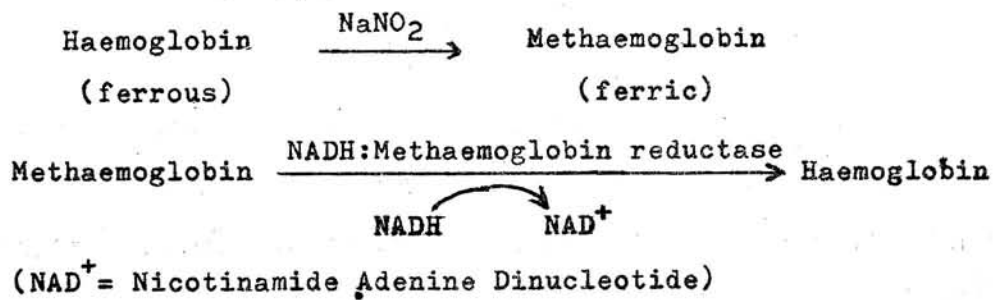
๑. เพื่อช่วยให้อาหาร โดยเฉพาะเนื้อสัตว์มีสีแดงทน ไม่เสื่อมสลายไปขณะหุงต้ม
๒. ทำให้อาหารมีกลิ่นรสเฉพาะ เช่นในกรณีของแฮม เบคอน หรือแม้กระทั่งแหนมที่นิยมรับประทานกัน เป็นต้น

๓. ทำให้อาหารนั้นเก็บไว้ได้นานขึ้น โดยไนเตรท ไนไตรท์ จะทำหน้าที่เป็นสารกันเสีย บัณฑิตการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ชนิดที่ทำให้อาหารเกิดการบูดเน่า และชนิดที่สร้างสารพิษเช่น *Clostridium botulinum* และ *Clostridium welchii* เป็นต้น

การใช้ไนเตรทและไนไตรท์ ช่วยให้เนื้อสัตว์แดงนั้นเนื่องจากไนไตรท์ที่เติมลงไป หรือไนไตรท์ที่เปลี่ยนมาจากไนเตรท โดยปฏิกิริยาของเฮโมไซม์หรือจุลินทรีย์ ซึ่งมีอยู่ในเนื้อสัตว์หรือในลำไส้ของคน โดยเฉพาะในเด็ก ซึ่งมักจะมีภาวะกรดในกระเพาะและลำไส้ต่ำ จึงมักมีจุลินทรีย์มาก โอกาสที่ไนเตรทจะเปลี่ยนเป็นไนไตรท์ย่อมมีมากด้วย ไนไตรท์นี้จะให้ไนตริกออกไซด์ (NO) และทำปฏิกิริยากับ Myoglobin ในเนื้อสัตว์ให้สาร Nitrosyl myoglobin ซึ่งเป็นสารที่มีสีแดง

จะเห็นได้ว่า ไนเตรทและไนไตรท์ ทำหน้าที่เป็นทั้งวัตถุกันเสียและเป็นสารแต่งกลิ่น สี นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการเก็บรักษาและถนอมอาหาร แต่ขณะเดียวกันอันตรายของวัตถุเจือปนทั้งสองก็มีมาก ควรแก่การสนใจ โดยเฉพาะถ้าใช้ในอาหารในปริมาณมากเกินไป กล่าวคือไนไตรท์นั้นสามารถลดความดันโลหิตได้ โดยทำหน้าที่ขยายหลอดเลือด ลดการเก็บวิตามินเอในตับ และยังสามารถเปลี่ยนอะตอมของเหล็กในเม็ดโลหิตแดง (haemoglobin) เป็นเหล็กที่มีวาเลนซ์ ๓ (ferric form) ทำให้เม็ดโลหิตแดงไม่สามารถนำออกซิเจนไปเลี้ยงร่างกายได้ เกิดอาการหมดสติเพราะขาดออกซิเจน

อาการเช่นนี้มักเกิดกับเด็ก ซึ่งนับว่าเป็นอันตรายมาก ตัวอย่างที่พบแล้วในสหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. ๒๔๘๘ มีเด็กถึง ๒,๐๐๐ คน บ่วยเนื่องจากดื่ม น้ำที่มีไนเตรทสูง



สำหรับไนเตรทนั้นโดยตัวของมันเอง ถ้าหากมีไม่มากเกินไปก็นับว่าปลอดภัย แต่ก็ควรระวังเช่นเดียวกัน เพราะไนเตรทอาจเปลี่ยนเป็นไนไตรท์ได้ดังได้กล่าวแล้ว

อันตรายของไนไตรท์ หรือไนเตรท อีกอย่างหนึ่งซึ่งปัจจุบันกล่าวถึงกันมาก ก็คือเป็นสารซึ่งทำให้เกิดมะเร็งในตับได้ โดยที่ไนไตรท์จะทำปฏิกิริยากับสารประกอบพวกเอมีน หรือ เอมีด (secondary and tertiary amine, amide) เป็นสารประกอบที่ทำให้เกิดมะเร็งพวก Nitrosamine เช่น N-Nitrosodimethylamine, Nitrosopiperidine และ Nitrosopyrrolidine เป็นต้น ปฏิกิริยานี้เกิดขึ้นได้ทั้งในขณะที่เก็บอาหารไว้ในอุณหภูมิห้องหรือในที่เย็น ในขณะที่หุงต้ม ทอด และจะเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ถ้าอาหารนั้นมีความเป็นกรดต่าง (pH) ใกล้เคียงกับความเป็นกรดต่างของกระเพาะ ดังนั้นปฏิกิริยานี้จะเกิดขึ้นเร็วมากในกระเพาะและลำไส้ของมนุษย์

จากอันตรายดังกล่าว กรมวิทยาศาสตร์จึงได้เริ่มศึกษาทดลองหาปริมาณของไนเตรทและไนไตรท์ ในอาหารประเภทเนื้อที่ผลิตขึ้นเพื่อจำหน่าย ได้แก่ ไส้กรอก

อาการดังกล่าวนี้มักไม่เกิดในผู้ใหญ่ เพราะผู้ใหญ่จะมีเอนไซม์ที่สามารถเปลี่ยน methaemoglobin ที่เกิดขึ้นเป็น haemoglobin ได้ดังปฏิกิริยา

แฮม หมูยอ กุนเชียง ไส้กรอกพื้นเมือง และอาหารพื้นเมืองบางอย่างเช่น ส้มเนื้อ หมูชุบแป้งทอด เนื้อเค็ม ปลาเค็ม หม่าเนื้อ หม่าไข่ ปลาต้ม ปลาจ่อม และส้มผัก เป็นต้น อาหารเหล่านี้มีจำหน่ายเพื่อบริโภคกันอย่างแพร่หลาย กรรมวิธีการผลิตก็ยังไม่มีการควบคุมกันอย่างจริงจัง อาหารดังกล่าวนี้มีการผสมไนเตรทและไนไตรท์ ในปริมาณมากบ้างน้อยบ้างแล้วแต่ชนิดของอาหารและความเคยชินของผู้ผลิต ดังนั้นอันตรายอาจเกิดขึ้นกับผู้บริโภคได้ ถ้าผู้ผลิตใช้ในไนเตรทและไนไตรท์มากเกินไปปริมาณที่กำหนดไว้ในประกาศของกระทรวงสาธารณสุข

ผู้ผลิตอาหาร ซึ่งใช้สารเจือปนประเภทไนเตรท ไนไตรท์ หรือดินประสิว ควรจะระมัดระวังส่วนสัการ ใช้ อย่าให้มากเกินไปจนจำเป็นและเกินกำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

งานศึกษาทดลองนี้เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานศึกษาผลิตภัณฑ์อาหารชนบท หรือผลิตภัณฑ์อาหารพื้นเมืองภาคต่างๆ ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์ดำเนินการเพื่อประโยชน์แก่ผู้ผลิตและผู้บริโภค

# เกลือจืด

คำว่า “เกลือจืด” อาจไม่ค่อยรู้จักกันมากนัก แต่ ถ้าพูดถึงแป้งเกลือจืดหรือแป้งนวล คงมีคนรู้จักมากขึ้น แป้งเกลือจืดทำมาจากเกลือจืด โดยเอาเกลือจืดคั่วใน หม้อหรือกระทะจนร้อนจัดแล้วเทลงในน้ำ เมื่อกเกลือจืด จะแตกกระจายเป็นแป้งแขวนลอยอยู่ในน้ำ วันน้ำแป้งที่ แขวนลอยนี้ใส่ในภาชนะอีกใบหนึ่งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน แล้วถ่ายน้ำใสออก เอาน้ำแป้งชั้น ๆ ที่เหลือหยอดลงบน ผ้า ทากให้แห้ง ก็จะได้แป้งเกลือจืดเป็นเม็ดตามขนาดที่ หยอดไว้

เกลือจืดเป็นผลพลอยได้จากการทำนาเกลือ เมื่อ น้ำทะเลถูกความร้อนจากแสงอาทิตย์ ทำให้น้ำระเหยไป น้ำเค็มซึ่งมีเกลือจืดละลายปนอยู่กับเกลืออื่นจะเข้มข้น และงวดลงจนถึงระดับหนึ่ง เกลือจืดจะเริ่มตกผลึกแยก ตัวออกจากน้ำเค็ม ชาวนาเกลือปล่อยให้เกลือจืดตกผลึก จนหมดหรือเกือบหมดแล้วจึงปล่อยน้ำที่เหลือไปตกผลึก เกลือและดีเกลือต่อไป ส่วนเกลือจืดที่ตกผลึกแยกออก มานี้ปล่อยทิ้งให้สะสมอยู่ในนาที่เรียกว่า นาน้ำเชื้อ พอ ฝนเริ่มตก ทำนาเกลือต่อไปไม่ได้ จึงเก็บรวบรวมเกลือ จืดที่ติดอยู่ตามพื้นนาเข้ามาเป็นกอง ๆ ล้างด้วยน้ำฝนจน สะอาดดีไม่มีเกลือและดินโคลนปน เก็บไว้จำหน่าย เกลือ จืดมีลักษณะและสีเหมือนทราย ผู้ที่ไม่เคยทราบมาก่อน จะไม่สามารถบอกได้ว่า กองที่เห็นอยู่เป็นเกลือจืดหรือ ทราย

แป้งที่เราใช้ผัดหน้าทาตัวกันอยู่มีหลายชนิด แต่ ละชนิดแตกต่างกันในส่วนสำคัญดังนี้ คือ ชนิดแรก ได้แก่ ทอล์ค หรือ ทอล์คัม เป็นสารประกอบของมัก เนเนียมซัลเฟตเป็นส่วนใหญ่ เมื่อบคเป็นผงละเอียดแล้ว มีลักษณะนิ่มและลื่น แป้งผัดหน้าและแป้งเด็กโดยมาก เป็นแป้งชนิดนี้ มักมีน้ำหอมและตัวยาบางชนิดผสมอยู่ ด้วย ชนิดที่สองเป็นแป้งคินสอพอง แป้งชนิดนี้ส่วน

ใหญ่เป็นคัลเซียมคาร์บอเนต คินสอพองเกิดอยู่ตาม ธรรมชาติปนกับดิน ซึ่งแยกออกจากกันได้โดยเอาดินที่ มีคินสอพองมาละลายน้ำ เอาส่วนที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ มาปั่นเป็นก้อนหรือหยอดเป็นเม็ดตามต้องการ ยังมีผู้ใช้ คินสอพองทาหน้าทาตัวกันอยู่ แต่มักใช้ในลักษณะเปียก มากกว่าใช้แห้ง ๆ ชนิดสุดท้ายได้แก่ แป้งเกลือจืดหรือ แป้งนวลซึ่งได้กล่าวมาแล้ว เกลือจืดเป็นสารประกอบ ของคัลเซียมซัลเฟต

เกลือจืดนอกจากเป็นผลพลอยได้จากการทำนา เกลือแล้ว ยังมีที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติและมีปริมาณ มากมาย เกลือจืดชนิดนี้มีขบวนการเกิดเช่นเดียวกับชนิด ที่เกิดขึ้นในนาเกลือ คือเมื่อทะเลเกิดการเปลี่ยนแปลง ทางภูมิศาสตร์ ทำให้น้ำเค็มถูกกักขังไว้จนแห้งงวดถึงจุด หนึ่ง เกลือจืดหรือคัลเซียมซัลเฟตจะเริ่มตกผลึกแลจะตก เรื่อยไปจนหมด เกลือเค็มและเกลืออื่น ๆ จึงตกผลึกต่อ มา ถ้าน้ำแห้งหมดก็จะเกิดแผ่นดินทับถมไว้ เกลือจืดที่ ถูกแผ่นดินทับถมไว้นี้มีชื่อเรียกว่ายิบซัมหรือแรยิบซัม นั้นเอง

ได้มีการค้นพบแหล่งยิบซัมปริมาณมากในประเทศ เมื่อประมาณ พ.ศ. ๒๕๐๐ นี้เอง แต่เดิมยิบซัมที่ใช้เป็น ส่วนผสมในการผลิตปูนซีเมนต์ต้องสั่งมาจากต่างประเทศ ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่สอง ได้มีการค้นหาแหล่ง ยิบซัมภายในประเทศกันขึ้น และได้พบที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เพียงประมาณ ๑๐๐๐ ตันเท่านั้น หลังจากสงครามเลิกไม่นาน ได้มีการใช้เกลือจืดจากนา เกลือเป็นส่วนผสมในการผลิตปูนซีเมนต์ ทำให้การผลิต และซื้อขายเกลือจืดในระยะนั้นคึกคักขึ้นมาก สมัยก่อน เกลือจืดจากนาเกลือ ใช้ทำแป้งผัดหน้า ปูนปลาสเตอร์ และซอร์ลค์เขียนกระดานดำเท่านั้น และมีปริมาณการใช้ ไม่มากนัก เมื่อบริษัทปูนซีเมนต์รับซื้อเกลือจืดเป็น



จำนวนมาก ทำให้การผลิตเกลือและเกลือจืดขยายตัวกว้างขวางมากขึ้น นับว่าเกลือจืดจากนาเกลือมีส่วนทำให้การผลิตปูนซีเมนต์ในเวลานั้นดำเนินไปได้ตามปกติ ในขณะที่การขนส่งยิบซั่มจากต่างประเทศทำได้ไม่สะดวก ต่อมาได้มีการค้นพบแร่ยิบซั่มในภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดพิจิตร และจังหวัดนครสวรรค์ และในภาคใต้ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี แร่ยิบซั่มที่พบในสามจังหวัดนี้มีปริมาณมาก และมีความเหมาะสมในการขุดขึ้นมาใช้ ส่วนในจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้พบแร่ยิบซั่มในหลายจังหวัด แต่ยังไม่ได้ขุดขึ้นมาใช้

การค้นพบแร่ยิบซั่มภายในประเทศทำให้การผลิตปูนซีเมนต์ขยายตัวกว้างขวางขึ้น มีโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ถึง ๖ โรงงาน มีกำลังผลิตรวมกันได้มากกว่าหนึ่งล้านตัน ต้องใช้ยิบซั่มเป็นส่วนผสมด้วย ไม่น้อยกว่าปีละห้าหมื่นตัน

แร่ยิบซั่มนอกจากใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตปูนซีเมนต์ และใช้ในกิจการอื่น ๆ แล้ว ส่วนหนึ่งยังส่งไปจำหน่ายต่างประเทศอีกด้วย ลูกค้ารายใหญ่ได้แก่ อินโดนีเซีย มาเลเซีย สิงคโปร์ และไต้หวัน ปริมาณจำหน่ายปีละกว่าหนึ่งแสนตัน คิดเป็นมูลค่ามากกว่า ๓๐ ล้านบาท

เกลือจืดหรือยิบซั่มมีสูตรเคมี  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  คือเป็นแคลเซียมซัลเฟตที่มีน้ำผลึกอยู่ด้วย ๒ โมเลกุล เมื่อทำให้ออน้ำผลึกส่วนหนึ่งจะแยกตัวออกเหลือเป็น  $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O$  หรือแคลเซียมซัลเฟตที่มีน้ำผลึกเพียงครึ่งโมเลกุล มีชื่อเรียกว่าปูนปลาสเตอร์ซึ่งมีที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมมาก เช่น ใช้ทำซอล์ค หล่อรูปหรือตุ๊กตาต่าง ๆ ใช้ทำฝือก ใช้หล่อเป็นแบบสำหรับทำเครื่องปั้นดินเผา ทำเครื่องสุขภัณฑ์ และอื่น ๆ อีกมาก

ปูนปลาสเตอร์เมื่อผสมน้ำทั้ง ๒ จะแข็งตัวเป็นรูปหรือแบบตามแม่พิมพ์ที่ทำไว้ การที่ปูนปลาสเตอร์กลับแข็งตัวได้อีกเนื่องจากแคลเซียมซัลเฟตที่มีน้ำผลึกครึ่งโมเลกุล ( $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O$ ) รวมตัวกับน้ำกลายเป็น

แคลเซียมซัลเฟตที่มีน้ำผลึก ๒ โมเลกุล ( $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$ ) ซึ่งเป็นผลึกมีลักษณะเป็นรูปเข็มเล็ก ๆ จำนวนมากมายเกิดแทรกตัวกันสลับซับซ้อนยึดกันแน่นหนาแข็งแรงเมื่อแห้งแล้วมีความแข็งแรงมาก จนนำไปก่อสร้างบ้านเรือนได้โดยใช้หล่อเป็นส่วนต่าง ๆ ของบ้าน หรือใช้เป็นปูนฉาบฝ้าผนังหรือฝ้าเพดาน ปูนที่ใช้ในการก่อสร้างนี้บางทีก็เรียกว่าปูนยิบซั่ม ที่ทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปสำหรับทำฝ้าหรือฝ้าเพดานเรียกว่ายิบซั่มบอร์ด หรือแผ่นยิบซั่มนั่นเอง ฝ้าห้องหรือเพดานที่ทำด้วยปูนยิบซั่มมีคุณสมบัติป้องกันความร้อนได้ดีกว่าปูนซีเมนต์ เพราะแคลเซียมซัลเฟตนำความร้อนได้น้อยกว่าปูนซีเมนต์

ปูนปลาสเตอร์เมื่อผสมน้ำทั้ง ๒ จะเริ่มแข็งตัวภายในเวลาอันสั้น ในการหล่อหรือปั้นรูปขนาดเล็กหรือทำซอล์คก็พอจะเทส่วนผสมลงแบบทันทีที่ปูนปลาสเตอร์จะแข็งตัว แต่ถ้าสิ่งของที่จะทำนั้นมีขนาดใหญ่ เช่น โถส้วมหรืออ่างน้ำ หรือใช้ฉาบฝ้าผนัง ซึ่งจะต้องคบแต่งผิวอยู่นาน ต้องใช้เวลาในการทำงานขึ้น ปูนปลาสเตอร์ที่ใช้จึงต้องมีคุณสมบัติในการแข็งตัวช้า ปูนปลาสเตอร์ที่จะมีคุณสมบัติดังกล่าวได้จะต้องเติมสารบางอย่างลงไปด้วยสารที่ทำให้แข็งตัวช้ามีอยู่หลายชนิด ซึ่งจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะกับงาน ได้แก่ พวกกาวยาง เช่น เดกซ์ทริน กาวหนัง โปรตีน เกลือ ทาร์เตรต โซเดอเรต หรือบอเรต ตามความจำเป็น เพื่อให้มีระยะเวลาแข็งตัวในเวลาที่กำหนดและหลีกเลี่ยงการใช้สารพวกเกลือของโซเดียมหรือแมกเนเซียมซึ่งละลายง่าย หรือใช้ให้น้อยที่สุด เพราะสารเหล่านี้จะไปทำให้ปูนปลาสเตอร์ลดความแข็งแรงลง ในการทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ด้วยปูนปลาสเตอร์นั้นบางครั้งผู้ต้องการให้แข็งตัวเร็ว เพื่อให้ทำผลิตภัณฑ์ได้ปริมาณมากในเวลาจำกัด ในกรณีเช่นนี้อาจเติมเกลือ สารส้ม หรือ โปตัสเซียมซัลเฟตลงเพียงเล็กน้อยปูนปลาสเตอร์ก็จะแข็งตัวเร็วขึ้น

(อ่านต่อหน้า ๗)

## ลำไย

ลำไย เป็นผลไม้ที่ทำรายได้ให้ประเทศปีละหลายล้านบาท จึงควรจะได้ทำการศึกษาและให้ความสนใจอย่างจริงจัง ทั้งทางด้านส่งเสริมการปลูก การเก็บเกี่ยว การบรรจุและการขนส่ง พยายามให้เน่าเสียน้อยที่สุด ก่อนถึงมือผู้บริโภค ในเดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๒๐ กรมวิทยาศาสตร์ได้ไปศึกษาและเก็บข้อมูลเรื่องลำไยที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน พร้อมทั้งนำลำไยสดกลับมาศึกษาหาวิธีเก็บรักษาลำไยสด

ลำไย มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Euphoria longana* Lamk มีหลายพันธุ์ ที่นิยมรับประทานกันมากเป็นลำไยกะโหลก มีชื่อเรียกต่างๆกันไป เช่น แดงกลม หัว อีตอ สีชมพู เบี้ยวเขียว ฯลฯ

### การเก็บ

เจ้าของสวนเก็บเองหรือจ้างคนเก็บโดยอาศัยความชำนาญ เช่น คุณลักษณะผลพองโต เมล็ดดำสนิท โดยจะเริ่มเก็บตั้งแต่เช้า ไข่เกิน (เป็นไม้ไผ่ต้นเดียวเจาะรูมีไม้สอดเป็นระยะเพื่อเหยียบขึ้นไป) พาดไปที่ต้นลำไยแล้วใช้เหล็กงอเป็นตะขอช่วยเก็บผลลำไยที่ไกลออกไปจากมือ ใส่ในช่องที่เอาขึ้นไปด้วย เมื่อเต็มแล้วหย่อนลงมาเปลี่ยนช่องใหม่ขึ้นไปแทน นำลำไยที่เก็บได้มาตัดแต่งเด็ดใบและก้านที่ไม่มีผลออก แต่ละช่อก้านยาวประมาณ ๕ นิ้ว แยกผลโต เล็ก และผลที่ร่วงบรรจุช่องต่างหาก

### การบรรจุ

ช่องบรรจุเป็นไม้ไผ่สานมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๖ นิ้ว สูง ๑๖ นิ้ว มีฝาและไม้ขัดปิดฝาช่อง กว้าง ๒ นิ้ว ยาว ๑๘ นิ้ว หัวท้ายของไม้มีรอยคอดเพื่อเหมาะแก่การมัดเชือกติดฝาช่อง ในการบรรจุใช้ใบลำไยรองกันช่องให้

หนาประมาณน้ำหนักทั้งช่องและใบให้ได้ ๓ กิโลกรัม นำลำไยที่ตัดแต่งไว้แล้ววางลงวนไปรอบ ๆ เป็นชั้น ๆ ให้เต็มช่อง แล้วใส่อีกชั้นให้ล้นออกมา ปิดฝาด้วยใบลำไยให้หนาๆ ปิดฝาช่อง ใช้เข็มใหญ่ร้อยเชือกเย็บฝาช่อง และไม้ขัดฝาช่องให้ติดกับช่อง ติดป้าย เขียนชื่อผู้ที่จะส่งที่ตัวช่องด้วยสีแดงหรือดำ นำหนักสุทธิลำไยที่มีอยู่ในช่องจะมีประมาณ ๒๐-๒๕ กิโลกรัม ไม่มีการชั่งน้ำหนักของแต่ละช่อง ในการส่งขายต่างประเทศจะใช้ขนาดผลลำไยเป็นหลัก ผลใหญ่ (grade A) มีจำนวน ๕๐-๖๐ ผลต่อกิโลกรัม ผลกลาง (grade B) จำนวน ๗๐-๘๐ ผลต่อกิโลกรัม การบรรจุทำเช่นเดียวกับส่งขายในประเทศ

### การขนส่ง

ลำไยเป็นผลไม้ที่เสีง่าย ฉะนั้นจะต้องส่งให้ถึงมือผู้รับประทานให้เร็วที่สุด นิยมขนส่งทางรถยนต์ รถไฟ มีบ้างที่พ่อค้าบรรทุกลำไยจนเต็มรถแวนหรือบิกอ๊อฟแล้วขายไปตามอำเภอและจังหวัดต่างๆ ที่ผ่าน เมื่อหมดแล้วก็กลับมาซื้อใหม่

### ทางรถยนต์

ใช้ทั้งรถ ๖ ล้อ และ ๑๐ ล้อ จะมีศูนย์บริการโดยสร้างเป็นศาลา เข่าที่ของเทศบาล หรือศาลาวัด ทำทางรถเข้าออกเป็นระเบียบ เก็บค่าขนส่งช่องละ ๑๕-๑๗ บาท จากเชียงใหม่ถึงกรุงเทพฯ รถ ๖ ล้อ บรรทุกได้ ๒๔๐-๒๖๐ ช่อง รถ ๑๐ ล้อ บรรทุกได้ ๓๐๐-๓๕๐ ช่อง วางเรียง ๔-๕ ชั้น แต่ละชั้นจะมีไม้วางพาดเพื่อมิให้ช่องใดช่องหนึ่งรับน้ำหนักมากเกินไป ถ้าจะส่งไปไกลๆ เช่นหาดใหญ่ จะเรียงช่องแค่ ๓ ชั้น ชั้นบนสุดจะใช้น้ำแข็งก้อนใหญ่วางเรียงไว้ ๑ ชั้น

## ทางรถไฟ

ค่าระวางจากจังหวัดเชียงใหม่ถึงกรุงเทพฯ ต้องจ่ายชำระ ๑๕-๑๘ บาท ถ้าไปไกลๆ เช่นทางภาคใต้หรือมาเลเซีย จะใช้น้ำแข็งช่วยวางไว้รอบๆ ตู้ก่อนวางชำระลำไย การขนส่งทางรถไฟมีข้อเสียที่ต้องลำเลียงชำระจากรถยนต์ขึ้นรถไฟ จากรถไฟลงรถยนต์ กรรมกรที่แบกขนไม่คำนึงถึงการชำรุดและสภาพความแข็งแรงของชำระ ทำให้ลำไยชำเน่า เสียได้ง่าย

## ทางเครื่องบิน

มีบ้างแต่เป็นส่วนน้อย เพราะค่าใช้จ่ายสูง ไม่นิยมทำ

**สรุป:-** ค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายต่อลำไย ๑ ชั่ง

๑. ค่าเช่าพร้อมทั้งฝา ๖ บาท
๒. ไม้ไผ่ขัดฝาชำระ ๐.๕๐ บาท
๓. ค่าเก็บ ตักแต่งและบรรจุ ๑๕ บาท
๔. ค่าขนส่งออกจากสวนลำไยมายังศูนย์บริการขนส่ง ๒ บาท
๕. ค่าขนส่งโดยทางรถยนต์หรือรถไฟถึงกรุงเทพฯ ๑๗ บาท

รวม ๔๐.๕๐ บาท

จากรายงานการสำรวจของสาขาไม้ผล กองพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ในปี ๒๕๑๕ การขนส่งทางรถยนต์ ลำไย ๑,๐๐๐ ชั่ง ชำรุด ๑๗๐ ชั่ง หรือ ร้อยละ ๑๗ ความเสียหายของผลลำไยเช่นผลบอบ แทะก เน่า ร้อยละ ๓.๗ ดังนั้นจึงควรจะมีมาตรฐานของแข่งกันการชำรุดวางมาตรการการขนส่งให้รัดกุมเพื่อให้มีผลเสียหายน้อยที่สุด หรือไม่ให้มีเลย

## การซื้อและการจัดจำหน่าย

เจ้าของสวนนิยมขายเหมาเป็น ๑, ๓, ๕, ๗ และ ๑๐ ปี แล้วแต่จะตกลงกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการเงิน

ของเจ้าของสวน พันธุ์ อายุ ความอุดมสมบูรณ์ของต้นลำไยเป็นหลัก ถ้าขายเหมาปีต่อปี พ่อค้าจะมาตกลงซื้อตั้งแต่ลำไยเริ่มออกดอก และดูแลต่อไปเองจนเก็บขายได้

ถ้าเจ้าของสวนขายเองจะเก็บลำไยบรรจุชำระ ส่งไปให้พ่อค้ารับไปประมูลขายที่ศูนย์รวมตลาดลำไยกรุงเทพฯ โดยยอมให้หักค่าขายชำระ ๑๐ บาท และหักรวมอีก ร้อยละ ๔ เป็นค่านายหน้า จากการสอบถามได้ความว่าเจ้าของสวนขายเองจะได้ราคาดีกว่าขายเหมา

## ลำไยเก็บสดในท้องถิ่น

ลำไยเป็นผลไม้ที่มีน้ำตาลค่อนข้างสูงประมาณ ร้อยละ ๒๐ เสียได้ง่าย มีอัตราการหายใจสูง จัดเป็นผลไม้วัย Climacteric Class ความเย็นจะช่วยลดอัตราการหายใจ และยืดอายุการเก็บออกไปได้ระยะหนึ่ง กรมวิทยาศาสตร์ได้ทดลองเก็บลำไยทั้งแข่งที่อุณหภูมิ  $0 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ ร้อยละ ๗๐ ใช้ลำไยพันธุ์เบี้ยวเขียว และอีต้อ โดยซื้อลำไยสดทั้งแข่งโดยตรงจากสวนที่ อ. บำเหน็จ จ. ลำพูน อายุของต้นลำไย ๗-๘ ปี ลำไยแก่กำลังพอดีขณะเก็บ เก็บลำไยในตอนเช้า นำจากเชียงใหม่ มากรุงเทพฯ โดยรถไฟถึงกรุงเทพฯ รุ่งเช้าอีกวันหนึ่งนำมาเป่าด้วยพัดลมนาน ๑ ชั่วโมง จึงนำเข้าไปเก็บในห้องเย็น ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและฟิสิกส์

## ผลการทดลอง

ลักษณะทั่วไป พันธุ์อีต้อเก็บได้ดีกว่าเบี้ยวเขียว ในสัปดาห์ที่ ๒ สีผิวเริ่มคล้ำ น้ำหนักลด และเนื้อเริ่มเหนียว วิตามินซีลดลงเล็กน้อย ในสัปดาห์ที่ ๓ สีเนื้อคล้ำ รส เริ่มเปลี่ยน วิตามินซีลดลงครึ่งหนึ่ง สัปดาห์ที่ ๔ ลดลงเหลือร้อยละ ๕ จากของสด สรุปได้ว่าลำไยเก็บ



สคที่อุณหภูมิ  $0 \pm 2$ °C. ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ ๗๐ ได้นาน ๒๐ วัน หลังจากนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลง ทั้งทางเคมีและฟิสิกส์ ค่อยๆ เน่าและเสียไปในที่สุด แต่ทั้งนี้ต้องแล้วแต่พันธุ์ ความแก่อ่อน การเก็บเกี่ยว การบรรจุ การขนส่งลำไยด้วย

ภายหลังเก็บ ๑ เดือน ได้นำลำไยทั้งสองพันธุ์มา ทดลองทำลำไยกระป๋อง และลำไยตากแห้งทั้งผล ปรากฏว่าใช้ทำลำไยตากแห้งได้ดี แต่ น้ำหนักหายไปมากเมื่อ เทียบกับการใช้ลำไยสดตากแห้ง การทำลำไยกระป๋องจาก พันธุ์แก้ว ลักษณะเนื้อ สี กลิ่น รส ดีกว่าพันธุ์อีตอ ภายหลังเก็บไว้ ๓ สัปดาห์ นำไปทำลำไยกระป๋องได้

หลังจากนั้น สีของเนื้อลำไยจะเปลี่ยน ความกรอบหายไป กลิ่นรสผิดปกติ

### ลำไยแช่แข็ง

เมื่อนำลำไยสดแช่แข็งไว้ระยะหนึ่งประมาณ ๓-๔ เดือน ความหวานของลำไยจะหายไป ได้ศึกษาและแก้ไข โดยแช่ลำไยในคัลเซียมคลอไรด์ ๐.๑ % และวิตามินซี ๐.๐๕ % นาน ๑๕ นาที เอาขึ้นจุ่มน้ำเชื่อม ๓๔ องศาบริกซ์ แล้วเอาขึ้นให้สะเด็ดน้ำเชื่อม บรรจุลงพลาสติก ปิดถุงภายใต้สุญญากาศ นำไปแช่แข็ง -๔๐° C. เมื่อแช่แข็งแล้วเอาออกมาเก็บในตู้แช่แข็ง -๑๘° C. ผลปรากฏว่าหลังจากเก็บไว้ ๔ เดือน ยังมี สี กลิ่น รส ลักษณะทั่วไปและคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงของสดมาก

□

### เกลือจิ๊ด (ต่อจากหน้า ๖)

ปูนปลาสเตอร์บางชนิดมีคุณสมบัติพิเศษแตกต่างจากปูนปลาสเตอร์ธรรมดา เช่น ปูนที่ใช้ในการทำพื้น ปูนชนิดนี้มีกรรมวิธีในการผลิตแตกต่างจากปูนปลาสเตอร์ธรรมดา จึงมีราคาค่อนข้างแพง ปูนปลาสเตอร์ที่ใช้ในการฉาบฝ้าผนังก็เช่นเดียวกัน ต้องการคุณสมบัติพิเศษคือ มีความชื้นเหนียวมาก เกาะยึดวัตถุอื่นได้ดี ไม่เลื่อนไหลเมื่อฉาบทิ้งไว้ เหล่านี้เป็นต้น การปรับปรุงปูนปลาสเตอร์ให้มีคุณสมบัติตามต้องการนั้นทำได้โดยการเติมสารบางอย่างที่เหมาะสมลงในปูนปลาสเตอร์นั้น นอก

จากนั้นคุณภาพของยิบซัมเองยังมีส่วนทำให้ปูนปลาสเตอร์มีคุณสมบัติแตกต่างกันอีกด้วย แร่ยิบซัมที่มีความบริสุทธิ์สูงจะนำมาผลิตได้ปูนปลาสเตอร์มีคุณสมบัติดี ในทางตรงกันข้ามแร่ยิบซัมที่มีมลทินหรือสิ่งอื่นเจือปน เช่น ดิน หิน กรวด ทราย ก็จะทำให้ได้ปูนปลาสเตอร์มีคุณสมบัติเลวลง มีความแข็งแรงน้อย ไม่เหมาะสมที่จะนำไปทำสิ่งของที่ต้องการ ความแข็งแรงทนทานมาก การเลือกใช้ยิบซัมจึงนับว่ามีความสำคัญเป็นอันดับแรก ในการผลิตปูนปลาสเตอร์ให้มีคุณภาพดี

□

# น้ำยาเคลือบสีจากทองแดงออกไซด์

เรื่อง “น้ำยาเคลือบสีจากทองแดงออกไซด์” นี้ เป็นผลงานวิจัยเกี่ยวกับน้ำยาเคลือบสีลงบนเครื่องปั้นดินเผา โดยใช้ทองแดงออกไซด์เป็นสารที่ทำให้เกิดสี ซึ่ง ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา ได้ทำ การศึกษาวิจัยจนได้ผลที่น่าพอใจยิ่ง สมควรจะได้เผยแพร่เพื่อประโยชน์ในงานอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา

ส่วนใหญ่เรารู้จักทองแดงกันเป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งลวดทองแดงที่ใช้เป็นสายไฟฟ้า ทองแดง ที่เกิดตามธรรมชาตินั้นส่วนใหญ่เกิด เป็นแร่ที่มีกำมะถันเป็นส่วนประกอบ เช่น แร่ chalcocite ( $Cu_2S$ ),

chalcopyrite ( $CuFeS_2$ ) หรือเป็นแร่ที่มีออกซิเจนเป็นส่วนประกอบเช่น cuprite ( $Cu_2O$ ), tenorite ( $CuO$ ), malachite [ $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ ] เป็นต้น แร่ทองแดงนี้มีอยู่ทั่วไปในโลก เมื่อขุดมาแล้วต้องนำมาแต่งหรือถลุงให้เป็นแร่ หรือโลหะทองแดงตามที่ต้องการใช้

สำหรับงานทางเครื่องปั้นดินเผา นั้น ใช้ทองแดง ในรูปสารประกอบของทองแดงกับออกซิเจน คือ คิวปริก ออกไซด์ ( $CuO$ ) ผสมในน้ำยาเคลือบ เพื่อให้ น้ำยาเคลือบเกิดเป็นสีต่าง ๆ สวยงามคงสุทธและส่วนผสมต่อไปนี้

## สูตรน้ำยาเคลือบหมายเลข S-9.1

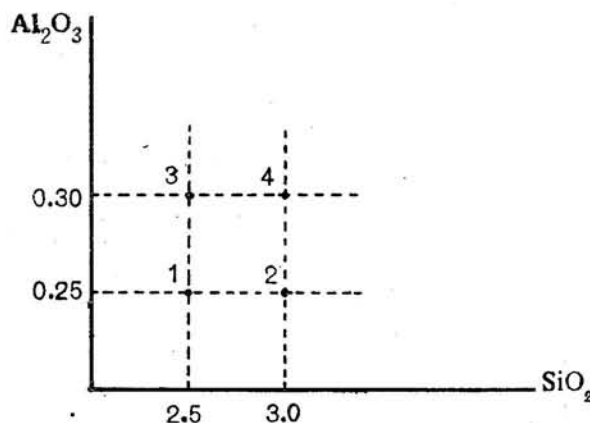
0.15 KNaO	}	0.25-0.30 $Al_2O_3$	2.5-3.00 $SiO_2$
0.20 MgO			
0.65 CaO			

### เติมสารที่ ให้สี

- a)  $CuO$  5%
- b)  $CuO$  2%, bone ash 3%
- c)  $CuO$  2%,  $TiO_2$  6%
- d)  $CuO$  2%,  $SnO_2$  5%

ทำการทดลองตามสูตรหมายเลข S-9.1 จำนวน 4 ตัวอย่าง โดยการเปลี่ยนแปลงปริมาณของ  $Al_2O_3$

และ  $SiO_2$



ส่วนผสมของน้ำยาเคลือบ คคเป็นร้อยละ

S-9.1	หินฟันม้า	ทลคัม	หินปูน	ดินขาว	หินควอทซ์
1	32.0	9.0	24.5	9.3	25.0
2	25.7	7.2	19.6	7.5	40.0
3	31.2	8.8	23.9	14.1	22.0
4	25.6	7.2	19.6	11.6	36.1

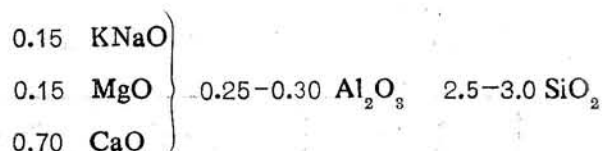
น้ำยาเคลือบ 4 ตัวอย่างข้างบนนี้ แต่ละตัวอย่างจะเติม CuO เพื่อทำให้เกิดสีอีก 4 ตัวอย่างคือ a-b-c-d ดังรายละเอียดข้างต้น รายการทดลองทั้งหมด 16 ตัวอย่าง ทดลองเผาที่อุณหภูมิ 1,280° ซ. ด้วยการเผาแบบ เติมออกซิเจน

ผลการทดลองมีดังนี้

S-9.1	a	b	c	d
1	สีเขียวส้มผลึก	สีฟ้าทึบ	สีเขียวเหลืองทึบ	สีเขียวใส
2	สีเขียวส้มผลึก	สีฟ้าทึบ	สีเขียวเหลืองทึบ	สีเขียวอมฟ้าทึบเล็กน้อย
3	สีเขียวใส	สีเขียวใส	สีเขียวเหลืองปนฟ้าทึบ	สีเขียวใส
4	สีเขียวใส	สีฟ้าทึบ	สีเขียวเหลืองทึบ	สีเขียวใส

จากสูตรน้ำยาเคลือบหมายเลข S-9.1 นั้น ทดลองใหม่อีกโดยการลดปริมาณโมเลกุลของ MgO ลง เพิ่มปริมาณโมเลกุลของ CaO ขึ้นอีก และเติมสารให้สีเพียง 2 ตัวอย่าง คือ b กับ c ดังต่อไปนี้

สูตรน้ำยาเคลือบหมายเลข S-9.2



เติมสารที่ให้สี

- b) CuO 2% bone ash 3%
- c) CuO 2% TiO<sub>2</sub> 6%



## ส่วนผสมของน้ำยาเคลือบมีดังนี้

S-9.2	หินฟันม้า	ทลคัม	หินปูน	ดินขาว	หินควอซซ์
1	31.8	6.7	26.1	9.3	26.2
2	26.0	5.5	21.4	7.6	39.7
3	30.9	6.5	25.5	14.0	23.1
4	25.4	5.4	20.9	11.5	36.8

## ผลการทดลอง

	S-9.2 b	S-9.2 c
1	สีฟ้าทึบ	สีเขียวเหลืองทึบ
2	สีฟ้าทึบ	สีเขียวเหลืองทึบ
3	สีเขียวใส	สีเขียวเหลืองปนฟ้าทึบ
4	สีฟ้าทึบ	สีเขียวเหลืองทึบ

ได้ทำการทดลองอีกครั้งหนึ่งจากสูตร S-9.1 แต่ลดปริมาณ MgO ลงไปอีก ดังนี้

## สูตรน้ำยาเคลือบหมายเลข S-9.3

0.15 KNaO	} 0.25-0.30 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 2.5-3.0 SiO <sub>2</sub>
0.08 MgO	
0.77 CaO	

## เติมสารที่ใหม่

- b) CuO 2% bone ash 3%
- c) CuO 2% TiO<sub>2</sub> 6%

## ส่วนผสมของน้ำยาเคลือบ กิจเป็นร้อยละ

S-9.3	หินฟันม้า	ทลคัม	หินปูน	ดินขาว	หินควอซซ์
1	31.3	3.5	28.3	9.1	27.8
2	25.6	2.9	23.2	7.5	40.8
3	30.5	3.4	27.6	13.8	24.7
4	24.7	2.8	22.3	11.2	39.1

## ผลการทดลอง

	S-9.3 b	S-9.3 c
1	สีฟ้าทึบ	สีเขียวเหลืองทึบ
2	สีฟ้าทึบ	สีเขียวเหลืองทึบ
3	สีเขียวใส	สีเขียวเหลืองปนฟ้าทึบ
4	สีฟ้าทึบ	สีเขียวเหลืองทึบ

## สรุปผลการทดลอง

น้ำยาเคลือบที่ทำการทดลองนี้ เป็นชนิด lime talcum มีหินปูนและทัลคัม เป็นส่วนผสมในปริมาณที่มากพอควร

เมื่อเติม CuO ลงในน้ำยาเคลือบจะได้เคลือบที่มีสีเขียวใส

ถ้าใส่เถ้ากระดูก (bone ash) ลงไปด้วยจะได้เคลือบมีสีฟ้าปนเขียวและเคลือบจะทึบเมื่อมี SiO<sub>2</sub> มากขึ้น MgO จะช่วยทำให้เคลือบทึบมากขึ้น แต่ให้ผลไม่แตกต่างกันมากนัก

เมื่อใส่ TiO<sub>2</sub> จะได้เคลือบทึบมีสีเขียวเหลือง การลดจำนวนโมเลกุลของ MgO ลงไม่ให้ผลแตกต่างกันมากนัก

ใส่ SnO<sub>2</sub> จะได้สีเขียวอมฟ้า เคลือบทึบเล็กน้อย ใส่ bone ash จะได้เคลือบทึบมากกว่า.

□

## พีน ถ่านไม้ และถ่านหิน

ในปัจจุบันนี้จะสังเกตเห็นได้ว่า ได้เกิดฝนแล้ง และน้ำท่วมในประเทศไทยอยู่เสมอ สาเหตุสำคัญก็คือ เนื้อที่ป่าของเราลดน้อยลงไปมาก เนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่ากันเป็นนิจสิน บ้างก็ทำเพราะรู้เท่าไม่ถึงการณ์ บ้างก็ทำเพราะเห็นแก่ประโยชน์ส่วนตนแต่เพียงอย่างเดียว การตัดพีน เผาถ่าน เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการทำลายป่า และเป็นการทำลายที่ไม่ได้ผลคุ้มค่าด้วย เพราะผู้เผาถ่านทำอย่างไม่ถูกวิธี มุ่งเอาเพียงแต่ถ่านอย่างเดียว ปล่อยให้ผลพลอยได้ที่มีค่ายิ่งกว่าถ่านทั้งไป และปริมาณของถ่านที่ได้ก็น้อยกว่าที่ควรจะเป็น ต้นไม้ต้นหนึ่งใช้เวลาเจริญเติบโตเต็มที่ถึง ๒๐ ปี หรือบางชนิดถึง ๑๐๐ ปี ก็มี หากผู้ตัดไม้คำนึงถึงชนิดหรืออายุของต้นไม้ ถือเอาความสะดวกของตนเท่านั้น ไม้บางอย่างซึ่งควรจะสงวนไว้สำหรับงานอื่นดีกว่าที่จะเอามาเผาให้เป็นถ่านก็จะน้อยลงทุกที ถึงจะมีการปลูกป่าทดแทนก็ไม่ทันกับป่าที่ถูกทำลายไป ควรมีการปลูกพันธุ์ไม้เนื้อแข็ง ที่โตเร็ว เพื่อสำหรับทำพีนและถ่านโดยเฉพาะ เช่น ไม้พะยุง ซึ่งเป็นไม้ที่เติบโตเร็วในระยะ ๒๐ ปีแรก เมื่อตัดแล้ว คอกที่เหลือยังแตกหน่อใหม่เจริญเติบโตต่อไปอีก ไม้ชนิดนั้นนอกจากใช้เป็นพีนและถ่านแล้ว ยังใช้เลี้ยงวัว ซึ่งให้ขี้ครั่งคุณภาพดีอีกด้วย

การเผาถ่านที่ทำกันอยู่ทั่วไป มี ๔ วิธี

๑. เเผาในที่เปิดเผย
๒. เเผาในหลุม แล้วใช้หญ้าสดและกิ่งไม้สุมปิด
๓. เเผาโดยใช้ขี้เลื่อยหรือแกลบปิด
๔. เเผาในเตาอิฐหรือโลหะที่สร้างถาวร โดยให้มีทางชนไม้เข้า และชนถ่านออก มีปล่องควันข้างบน

วิธีที่ ๑ และ ๒ ทำได้ง่าย ลงทุนน้อย แต่ได้ถ่านน้อย เนื่องจากมีการสูญเสีย เพราะมีอากาศเข้าไป

ช่วยการเผาไหม้มากกว่าวิธีที่ ๓ และ ๔ แต่ทั้ง ๔ วิธีนี้ได้ถ่านเพียงอย่างเดียว ทั้งสารระเหยได้ ที่ระเหยออกมาในขณะที่เผาทั้งหมด สารพวกนี้มีค่ามากกว่าถ่านเสียอีก เพราะสามารถนำไปผลิตกรดน้ำส้ม (อะซิติกแอซิด) เมธิลอลกอฮอล์ และอะซิโตน อย่างไรก็ดี ในสหรัฐอเมริกา แต่ก่อนมีโรงงานที่ผลิตสารเหล่านี้จากไม้ แต่บัดนี้ได้เลิกไปหมดแล้ว สาเหตุเพราะสามารถผลิตสารดังกล่าวจากวัตถุดิบอย่างอื่นได้ในราคาถูกกว่า และอีกประการหนึ่ง อาจเป็นเพราะในอเมริกาไม่นิยมใช้ถ่านไม้ในการหุงต้มประจำวันด้วย นอกจากในกรณีพิเศษเท่านั้น แต่ในประเทศไทยมีผู้นิยมใช้ถ่าน ไม้มากพอสมควร และยังผลิตเป็นสินค้าออกด้วย ประมาณกันว่าประชากรในประเทศที่กำลังพัฒนาใช้ถ่านและพีนในการหุงต้มถึงร้อยละ ๘๐ และคนหนึ่ง ๆ จะใช้พีนโดยเฉลี่ยถึงปีละ ๑ ตัน ดังนั้นหากจำเป็นจะต้องเผาถ่านมาใช้เป็นเชื้อเพลิงแล้ว ก็ควรเก็บผลพลอยได้มาใช้ประโยชน์ให้เต็มที่ด้วย

การเผาถ่านโดยเก็บผลพลอยได้ (destructive distillation) ต้องเผาในหม้อกลั่น (retort) เหล็ก โดยใช้ความร้อนเผาข้างนอก ก๊าซที่ได้ออกมาตอนแรก นำกลับไปใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อให้ความร้อนแก่หม้อกลั่นต่อไป สารที่ออกมาในลำดับต่อไปเป็นของเหลว เรียกว่า pyroligneous acid ใช้ทำกรดอะซิติก อะซิโตน และเมธิลอลกอฮอล์ ส่วนที่เหลือในหม้อกลั่น คือ ถ่าน

อย่างไรก็ตาม การนำพีนและถ่านมาใช้เป็นเชื้อเพลิงมากเท่าไร ก็เท่ากับส่งเสริมให้ตัดต้นไม้มากขึ้นเท่านั้น ฉะนั้น ควรใช้เชื้อเพลิงอย่างอื่นบ้าง สมัยก่อนเราใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแทน แต่ในปัจจุบันราคาน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นมาก และประเทศไทยก็ยังมียาน้ำมันดิบ



ไม่เพียงพอที่จะสนองความต้องการได้ จึงต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศทำให้เสียเงินตราต่างประเทศไปปีละหลายพันล้านบาท ดังนั้น เราควรหันมาสนใจเชื้อเพลิงธรรมชาติที่เรามีอยู่คือ ถ่านลิกไนต์ ซึ่งตามที่สำรวจแล้ว มีปริมาณมากพอสมควร

ลิกไนต์เป็นถ่านหินชนิดหนึ่ง ตามทฤษฎีกล่าวว่า ถ่านหินเกิดจากการทับถมของซากพืชที่อยู่ใต้พื้นดินนานๆ เนื่องจากความร้อนและความกดดัน (ประมาณ ๔๐๐° ซ. ความดัน ๕,๐๐๐ บรรยากาศ) ทำให้ไม้เปลี่ยนสภาพเป็นถ่านหิน ถ่านหินแบ่งเป็น ๔ ประเภท คือ

๑. พีท (peat) เป็นขั้นแรกของการเปลี่ยนจากไม้เป็นถ่านหิน ลักษณะเป็นสีน้ำตาลแก่ ยังมีสายไม้มองเห็นได้ เมื่อนำไปเผาให้ค่าความร้อนน้อย จึงไม่นิยมใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง ถ่านนำไปทำ destructive distillation จะได้ผลคล้ายการกลั่นไม้

๒. ลิกไนต์ (lignite) เป็นขั้นต่อมาของการเกิดของถ่านหิน ยังมีสายไม้บ้างเล็กน้อยสีน้ำตาลเข้มถึงดำ มีสารระเหยได้มาก ค่าความร้อนสูงกว่าพีท

๓. บิทูมินัสโคล (bituminous coal) ไม่มีลักษณะสายไม้ให้เห็นได้ด้วยตาเปล่า ปริมาณสารระเหยได้น้อยกว่าลิกไนต์ ค่าความร้อนสูงขึ้น

๔. แอนทราไซต์ (anthracite) เป็นขั้นสูงสุดของการเกิดของถ่านหิน ลักษณะแข็งมาก สีดำสนิทเมื่อทำให้แตก จะเป็นผิวโค้งมัน เมื่อกดไฟ มีควันน้อยมาก เพราะมีสารระเหยได้น้อย ให้ค่าความร้อนสูง

พวกถ่านหินนี้ ถ้าระยะเวลาการเกิดที่ยาวนานก็จะเปลี่ยนเป็นถ่านหินชั้นที่ขึ้น กล่าวไว้ว่าระยะเวลา ๑ ล้านปีจะได้พีท ๓๕ ล้านปีเปลี่ยนเป็นลิกไนต์ ๗๐ ล้านปีเปลี่ยนเป็นถ่านหินชั้นดี

ประเทศไทยมีแหล่งถ่านลิกไนต์ที่มีความสำคัญควรกล่าวถึง คือ

๑. อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง คาดว่ามีลิกไนต์ ๑๒๐ ล้านตัน

๒. อำเภอถ้ำ จังหวัดลำพูน คาดว่ามีลิกไนต์ ๑๕ ล้านตัน

๓. คลองบางปูล่า อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ คาดว่ามีลิกไนต์ ๑๐๐ ล้านตัน

นอกจาก ๓ แหล่งที่กล่าวแล้ว ยังมีแหล่งอื่นๆ อีกมาก ซึ่งบางแหล่งกำลังสำรวจละเอียดเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ต่อไป

ลิกไนต์จากอำเภอแม่เมาะ ได้นำมาใช้ในโรงงานผลิตไฟฟ้า กังหันไอน้ำ และผลิตภัณฑ์จำพวกยูเรีย และแอมโมเนียมซัลเฟต

ลิกไนต์จากจังหวัดกระบี่ ได้นำมาใช้ในโรงงานผลิตไฟฟ้า เช่นเดียวกัน

ลิกไนต์จากจังหวัดลำพูน ใช้ในโรงงานบ่มใบยาสูบ ลิกไนต์จากจังหวัดลำพูนนี้ คุณภาพดี มีปริมาณกำมะถันน้อย ยานำไปใช้ถลุงโลหะได้

ลิกไนต์นั้นนอกจากจะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงแล้ว ยังใช้ประโยชน์ทางอื่นได้อีก เช่น ทำก๊าซถ่านหิน (coal gas) น้ำมันดิน (coal tar) ซึ่งใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงได้

การเผาถ่านหินก็ใช้วิธี destructive distillation จะได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายเป็นถ่านโค้ก พวกสารระเหยได้ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ คือ ก๊าซถ่านหิน ก๊าซแอมโมเนีย และน้ำมันดิน ซึ่งจะนำไปใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงโดยตรงหรือนำไปทำเคมีภัณฑ์ต่างๆ เช่น สีย้อมผ้า ยารักษาโรค ฯลฯ

ขณะนี้ในประเทศไทยได้มีผู้เริ่มคิดตั้งโรงงานผลิตถ่านที่ผู้ผลิตเรียกว่า “ถ่านสังเคราะห์จากลิกไนต์” โดยวิธีการที่เก็บพวกสารระเหยได้เป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้อีกด้วย และได้ส่งตัวอย่างถ่านสังเคราะห์ดังกล่าว มาให้กรมวิทยาศาสตร์วิเคราะห์ ปรากฏผลดังนี้

ความชื้น	ร้อยละ	๒.๗	และค่าความร้อนสูงพอสมควร (ใกล้เคียงกับถ่านไม้ย่าง	
Volatile matter	„	1.4	ตี)	
Ash	„	4.3		
Fixed carbon	„	91.6	ค่าความร้อนของถ่านไม้ชนิดต่าง ๆ (จากตัวอย่าง	
Nitrogen	„	0.32	แห้ง) ที่กรมวิทยาศาสตร์ได้เคยวิเคราะห์ไว้	
Hydrogen	„	1.5		BTU/lb.
Oxygen	„	3.4	ถ่านไม้พะยุง	๑๓๑๖๐
Sulphur	„	0.74	ถ่านไม้สนทะเล	๑๓๓๐๖
Calorific value, BTU/lb.		12915	ถ่านไม้โกงกาง	๑๒๙๕๕
จากผลของการวิเคราะห์แสดงว่า ถ่านสังเคราะห์			ถ่านไม้สะแก	๑๓๔๓๐
นี้คงผลิตจากลิกไนต์ชนิดดีเพราะมีเถ้า และกำมะถันน้อย			ถ่านไม้เนื้อแข็ง	๑๑๙๐๗

**สถิติการส่งถ่านไม้ไปขายต่างประเทศและสั่งซื้อจากต่างประเทศ**  
เดือนมกราคม - สิงหาคม 2519

**การสั่งซื้อจากต่างประเทศ**

ชื่อประเทศ	น้ำหนัก, กิโลกรัม	เงิน, บาท
ลาว	75,160	131,570
เยอรมนี	300	7,255
รวม	75,460	138,825

**การส่งออกไปขายต่างประเทศ**

ชื่อประเทศ	น้ำหนัก, กิโลกรัม	เงิน, บาท
ญี่ปุ่น	1,804,400	1,521,976
มาเลเซีย	19,206,330	10,806,659
สิงคโปร์	2,106,522	1,107,544
ไต้หวัน	25,000	40,750
เยอรมนี	4,632,070	10,143,614
รวม	27,774,322	23,620,543

**ปริมาณผลิตภัณฑ์พื้นและถ่าน พ.ศ. 2507 – 2516**

ปี พ.ศ.	พื้น ปริมาตร ลบ.ม.	ถ่าน ปริมาตร ลบ.ม.
2507	1,336,367	677,891
2508	1,409,959	656,042
2509	1,292,016	510,378
2510	1,603,803	562,022
2511	1,681,197	450,767
2512	988,785	426,346
2513	1,142,942	508,906
2514	1,560,546	527,655
2515	1,358,895	462,172
2516	1,164,319	372,517

ที่มา : สมุดสถิติรายปี บรรพ 31 2517 – 2518



**ชั้่นี่มะม่วง**

มะม่วงชอย	๔๕๐	กรัม
น้ำตาล	๔๕๐	„
เกลือ	๒	ช้อนโต๊ะ
เครื่องเทศ (ลูกผักชี อบเชย ลูกจันทร์ ใบกระวาน ลูกกระวาน)	๑	„
พริกแดงตำ	๑	ช้อนชา
ขิงตำ	๑	„
หอมตำ	๑	ช้อนโต๊ะ
กระเทียมตำ	๑	„ (สดได้)
น้ำส้ม ๕%	๖	„

**วิธีทำ** ห่อเครื่องเทศที่คั่วให้หอม และตำละเอียดแล้วในผ้าขาว ชอยมะม่วงคัมกับน้ำเล็กน้อยจนเปียก ใส่ น้ำตาล เกลือ ห่อเครื่องเทศและเครื่องปรุงอื่น ๆ นอกจากน้ำส้ม คัมจนขึ้นตามความต้องการ เอาห่อเครื่องเทศขึ้น ใส่น้ำส้มคัมต่อไปอีกสักหน่อย ยกลงบรรจุลงทันที ในขวดที่สะอาดและร้อน ปิดฝาให้สนิทจะเก็บไว้ได้นาน นิยมรับประทานกับแกงกะหรี่ เนื้อเย็น ใส้กรอก ข้าวผัด



## ปัญหาการวิเคราะห์สารโพลีเมอร์เพื่อจำแนกพิกัด

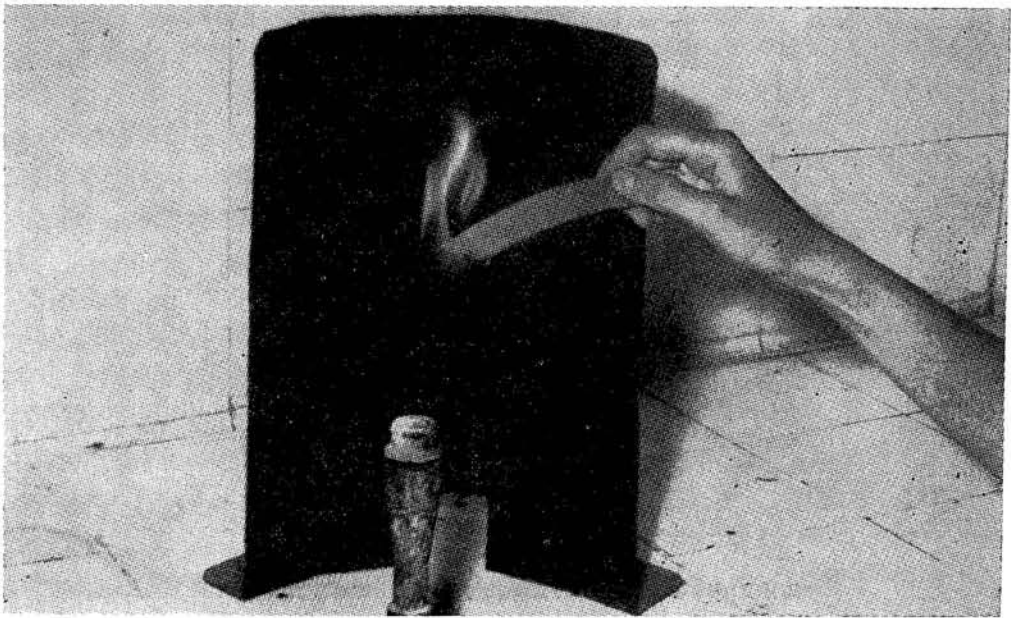
ในปัจจุบันอุตสาหกรรมได้เจริญก้าวหน้าขึ้น มีการนำสารประเภทไฮโพลีเมอร์ (high polymers) มาใช้ประโยชน์ต่างๆ อย่างกว้างขวาง แต่ละปีผู้ประกอบการอุตสาหกรรมภายในประเทศได้สั่งซื้อวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ของสารประเภทนี้จากต่างประเทศเข้ามาใช้เป็นปริมาณมาก ซึ่งทางราชการโดยกรมศุลกากรได้จำแนกสารเหล่านี้ตามพิกัดเพื่อการเก็บภาษีอากรในอัตราที่ต่างกัน เช่น พวกยางสังเคราะห์ จัดอยู่ในประเภทพิกัดอัตราที่ ๔๐.๐๒ และให้คำอธิบายไว้ว่ายางต้องสามารถอบให้สุก (vulcanize) ได้ด้วย ซัลเฟอร์ เซเลเนียม หรือเทลลูเรียม โดยไม่ต้องเติมสารเคมีอื่น เกิดเป็นสารพวกนอนเทอร์โมพลาสติก ซึ่งเมื่อถึงออก ๓ เท่าตัวที่อุณหภูมิ ๑๕๐° ซ. ถึง ๒๐๐° ซ. จะไม่ขาดและเมื่อถึงออก ๒ เท่าตัว ทั้งไว้ ๒ ชั่วโมง จะหดกลับมามีความยาวไม่เกินเท่าครึ่งของความยาวเดิม ส่วนพวกเทอร์โมพลาสติกซึ่งมีลักษณะบางอย่างคล้ายยาง แต่คุณสมบัติทางกายภาพต่างกันได้จัดไว้ในประเภท พิกัดอัตราที่ ๓๙.๐๒

การตรวจวิเคราะห์เพื่อให้ทราบความแตกต่างของสาร ๒ ชนิดนี้ จึงมีปัญหาเพราะคุณสมบัติของสารทั้ง ๒ ประเภทมีส่วนที่คล้ายคลึงกันอยู่มาก แต่ส่วนที่แตกต่างกันมีน้อย กรมศุลกากรได้เคยขอความร่วมมือกรมวิทยาศาสตร์ให้ทำการวิเคราะห์สารดังกล่าวเป็นประจำ เพื่อนำผลการวิเคราะห์ทดสอบไปจำแนกพิกัดให้ถูกต้อง วัตถุประสงค์ที่กรมศุลกากรส่งมานั้นมีทั้งที่เป็นวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การวิเคราะห์ตัวอย่างดังกล่าวมีแนวทางปฏิบัติทั่วไปพอสังเขปดังนี้

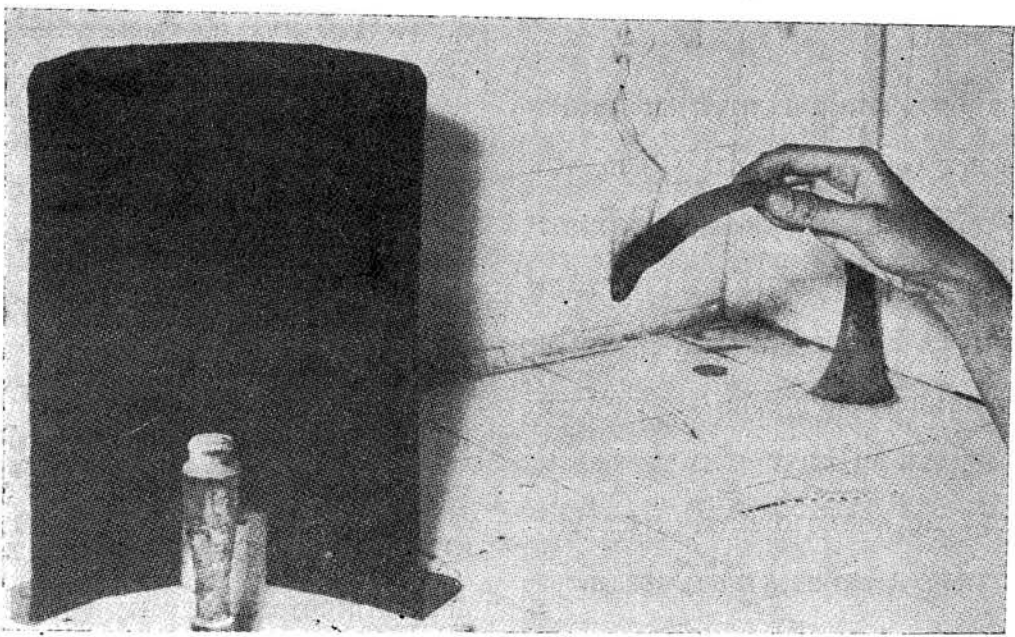
๑. การพิจารณาคูณสมบัติทางกายภาพ จะช่วยให้จำแนกประเภทของไฮโพลีเมอร์ได้อย่างกว้าง ๆ เช่นตัวอย่างนั้นอาจเป็นยางซึ่งผ่านการอบให้สุกมาแล้ว

หรือไม่ได้ผ่านการอบ หรือเป็นยางดิบ เป็นสารพวกเทอร์โมพลาสติกชนิดแข็งหรืออ่อนตัวได้ หรือเป็นสารเทอร์โมเซตติ้งพลาสติกซึ่งอาจจะดูจากลักษณะความมันของผิว ความแข็ง ความเปราะ ฯลฯ เรซินโดยทั่วไปจะมีความโปร่งแสง ไม่มีสี ส่วนยางดิบตามธรรมชาติจะผลิตออกมาเป็นแผ่น สารเทอร์โมเซตติ้งพลาสติกจะแข็งและโคยมากเปราะ ส่วนสารพวกเทอร์โมพลาสติกมักจะผลิตออกมาเป็นผงหรือเม็ด ถ้าวัตถุดิบตัวอย่างเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป อาจจะบอกได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติกประเภทใด โดยศึกษาจากตำรา เอกสาร และอาศัยประสบการณ์ เช่น ผลิตภัณฑ์ประเภทอ่างน้ำ และ ตะกร้า โดยทั่วไปมักจะผลิตด้วยโพลีเอธิลีนหรือพีวีซี ผลิตภัณฑ์ประเภทถ้วยชาม มักใช้เมลามีนหรือยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ เป็นต้น

๒. การทดสอบคุณสมบัติเกี่ยวกับการเผาไหม้ เพื่อดูว่าวัตถุดิบตัวอย่างติดไฟหรือไม่ ลักษณะเปลวไฟ คว้น และกลิ่น เป็นอย่างไร ถ้าตัวอย่างอยู่ในรูปของเม็ด นำเม็ดพลาสติกนั้นมาอัดเป็นแผ่นแล้วตัดเป็นชิ้นยาว ๆ นำไปจุ่มที่เปลวไฟของตะเกียงเบนเซน ถ้าเป็นเทอร์โมพลาสติก ตัวอย่างมักจะหลอมเหลว และตั้งทิ้งไว้ให้เย็นจะแข็งตัว เนื่องจากโมเลกุลของสารเทอร์โมพลาสติกมีแรงเกาะกันระหว่างโมเลกุลน้อย จึงสามารถจะอ่อนตัวได้เมื่อได้รับความร้อน และอาจจะนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกเมื่อต้องการ แต่ถ้าเป็นเทอร์โมเซตติ้งพลาสติกเมื่อเผาไฟจะไม่เกิดการหลอมเหลว แต่จะไหม้ไฟกลายเป็นถ่านดำ เป็นต้น นอกจากนี้อาจจะสังเกตจากความแตกต่างของลักษณะและสีของเปลวไฟและเมื่อนำตัวอย่างออกจากเปลวไฟ ตัวอย่างยังติดไฟอยู่หรือไม่ มีเขม่ามากหรือน้อยอย่างไร เพราะสารไฮโพลีเมอร์บางชนิด



นำชิ้นตัวอย่างจ่อที่เปลวไฟจนตัวอย่างเริ่มติดไฟ



สังเกตเห็นขณะการเผาไหม้ เมื่อดึงชิ้นตัวอย่างออกจากเปลวไฟ ดูเขม่า สี ของเปลวไฟ



ตมกลิ้งของควัน หลังจากตัวอย่างถูกไหม้และเปลวไฟดับ

เมื่อเผาไหม้จะให้กลิ่น สี และลักษณะเปลวไฟเฉพาะตัว แต่การคัดลักษณะการเผาไหม้ดังกล่าว เป็นวิธีทั่วไปที่ใช้ในการจำแนกชนิดของสารอย่างกว้าง ๆ เท่านั้น อาจจะไม่ได้ผลที่แน่นอนแม่นยำเสมอไป เพราะบางครั้งพวกฟิลเลอร์ (filler) บางชนิดทำให้คุณสมบัติพิเศษบางอย่างของสารเปลี่ยนไป

๓. การทดสอบการละลาย อาจจะทำทดลองละลายตัวอย่างในตัวละลาย (solvent) ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ พวกอัลกอฮอล์ และอีเธอร์ เป็นต้น จากคุณสมบัติด้านการละลายนี้ จะทำให้ทราบได้ว่าวัตถุตัวอย่างเป็นสารประเภทใด และสารต่างชนิดกันจะละลายในตัวละลายต่างกัน ในปริมาณที่แตกต่างกันด้วย นอกจากนี้ การวิเคราะห์ปริมาณธาตุต่าง ๆ เช่น ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ คลอรีน โบรมีน ฟลูออรีน และฟอสฟอรัส เป็นต้น ก็จะช่วยในการประกอบการพิจารณาชนิดของสารได้เป็นอย่างดี

๔. นอกจากการวิเคราะห์ทดสอบที่กล่าวมาแล้ว เราอาจใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์อื่น ๆ เช่น อะตอมมิกแอบซอร์ปชัน สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (atomic absorption spectrophotometer) ซึ่งสามารถใช้หา

แอดคิทีฟ (additive) ที่เป็นโลหะ สารปนเปื้อน (contaminants) หรือตัวเร่งปฏิกิริยาที่หลงเหลืออยู่ ซึ่งมีปริมาณน้อย ๆ ได้ เฟลมโฟโตมิเตอร์ (flame photometer) ใช้ในการหาปริมาณโลหะ โซเดียม โพแทสเซียม หรือลิเทียม เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโตรมิเตอร์ (x-ray fluorescence spectrometer) ใช้ในการหาตัวเร่งปฏิกิริยาที่หลงเหลืออยู่เช่น ทิตาเนียม และคลอรีน หาปริมาณเหล็กไนโพลีโอลิฟิน (polyolefin) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีแก๊สโครมาโตกราฟี (gas chromatograph) อุลตราไวโอเลตสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (ultra-violet spectrophotometer) อินฟราเรดสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (infra-red spectrophotometer) เอ็นเอ็มอาร์สเปกโตรสโคป (nuclear magnetic resonance spectroscopy) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการวิเคราะห์สารพวกไฮโพลีเมอร์อย่างมากทั้งในด้านวิเคราะห์ปริมาณ และคุณภาพของสารเพิ่ม สารกันเสื่อม ฯลฯ ตลอดจนการแยกชนิดของไฮโพลีเมอร์

ในการวิเคราะห์สารพวกไฮโพลีเมอร์นั้น มักมี ปัญหาในการวิเคราะห์อยู่เสมอ เนื่องจากบางครั้งวัตถุตัวอย่างเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป มีส่วนผสมของสารฟิล



เลอร์ พลาสติไซเซอร์ (plasticizer) แอนติออกซิ-  
แดนท์ (antioxidant) สเตบิลไลเซอร์ (stabilizer)  
และแอดคิทีฟต่าง ๆ ผสมอยู่ด้วยและมีปริมาณน้อย ซึ่ง  
อาจทำให้คุณสมบัติของสารเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ได้  
มาก จึงเป็นการยากที่จะวิเคราะห์เพื่อป่งชี้ ชนิดของสาร  
ออกมาได้โดยอาศัยปฏิกิริยาทางเคมีเพียงอย่างเดียว ด้วย  
เหตุนี้จึงจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมืออื่นอีกหลายชนิดช่วย  
ในการวิเคราะห์ทั้งที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

แม้ว่ากรมวิทยาศาสตร์จะมีเครื่องมือเหล่านี้อยู่บ้าง  
แต่ก็ต้องใช้ในงานวิเคราะห์ด้านอื่น ๆ อีกมาก การวิ-  
เคราะห์สารโพลิเมอร์บางอย่างมีความยุ่งยาก และต้อง  
ใช้เวลานาน ในการวิเคราะห์เพื่อให้ ได้ผลที่ถูกต้องเป็น  
ธรรมในการพิจารณาพิทักษ์ตราภาษีศุลกากร ทั้งนี้ถ้า  
หากผู้ส่งวัตถุตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์สามารถให้ข้อมูล  
ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ก็อาจเป็นประโยชน์ในการช่วยให้  
การวิเคราะห์ง่ายและรวดเร็วขึ้น.

□

### มาตรฐานกระดาษเหนียว (ต่อจากหน้า ๒๕)

เหนียวที่ผลิตขึ้นให้เป็นไปตามมาตรฐาน แม้ว่ายาจะ  
ต้องใช้ต้นทุนสูงขึ้นบ้าง แต่ก็จะได้รับคามนิยมเชื่อถือ  
จากผู้ซื้อ ซึ่งจะช่วยให้จำหน่ายได้มากขึ้น การนำกระ-  
ดาษเหนียวเข้าจะลดลง เป็นการช่วยประหยัดเงินตรา  
ของประเทศ และเป็นการสนับสนุนอุตสาหกรรมการ  
ผลิตกระดาษเหนียวตลอดจนส่งเสริมอุตสาหกรรมอื่น ๆ  
ที่จำเป็นต้องใช้กระดาษเหนียวเป็นวัตถุดิบให้เจริญรุด  
หน้าเรื่อย ๆ ไป เมื่อกระดาษเหนียวที่ผลิตขึ้นมีคุณภาพ  
ได้มาตรฐานทัดเทียมต่างประเทศ การส่งออกจำหน่าย  
ยังต่างประเทศจะเป็นไปโดยสะดวกง่ายดาย ซึ่งโรงงาน

ผลิตกระดาษเหนียวของไทยก็มีกำลังการผลิตสูงเพียงพอ  
ที่จะผลิตเพื่อส่งออกอยู่แล้ว และขณะนี้ บริษัทอุตสาหกรรม  
กระดาษไทย จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตกระดาษเหนียว  
รายใหญ่รายหนึ่งในประเทศไทย ได้รับใบอนุญาตให้  
แสดงเครื่องหมายมาตรฐาน จากสำนักงานมาตรฐาน  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) แล้ว ได้แก่กระดาษ  
เหนียวสำหรับใช้ทำผิวกล่อง (kraft linerboard) ขนาด  
น้ำหนักมาตรฐาน ๑๒๕, ๑๘๕ และ ๒๓๐ กรัมต่อตาราง  
เมตร คาดว่าในอนาคตอันใกล้นี้ ประเทศไทยจะเป็น  
ประเทศส่งออกกระดาษเหนียวประเทศหนึ่ง

□

### ศูนย์สนเทศสิทธิบัตร กรมวิทยาศาสตร์ (ต่อจากหน้า ๒)

บริการเหล่านี้ศูนย์สนเทศสิทธิบัตร รับบริการ  
ติดต่อไปยังศูนย์เอกสารสิทธิบัตรระหว่างประเทศ (In-  
ternational Patent Documentation Center INPA-  
DOC) ผู้ใช้บริการต้องเสียค่าใช้จ่ายเอง

ผู้ที่สนใจจะใช้บริการดังกล่าวข้างต้น โปรดติดต่อ  
ต่อบรรณารักษ์ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์ ได้ทุกวัน  
เวลาราชการ

□

## การใช้ไม้ยางพาราทำไม้ขีดไฟ

ไม้ขีดไฟนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งในชีวิตประจำวัน ต้องใช้ในการจุดไฟเพื่อหุงต้มอาหารและในกิจการต่าง ๆ นักสูบบุหรี่ส่วนใหญ่ใช้ไม้ขีดไฟสำหรับจุดบุหรี่ เครื่องจุดไฟแบบอื่น ๆ ก็ยังไม่แพร่หลายเท่าไม้ขีดไฟ เพราะไม้ขีดไฟราคาถูกและหาซื้อได้ง่ายมีจำหน่ายอยู่ทั่วไป แม้จะมีข่าวเกี่ยวกับการขึ้นราคาหรือกักตุนบ้างเป็นครั้งคราว ไม้ขีดไฟก็ยังคงมีใช้กันตลอดมา ไม่ถึงกับขาดแคลน

โรงงานไม้ขีดไฟตั้งอยู่ตามภาคต่าง ๆ ของประเทศเกือบทุกภาค เช่น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งอยู่ที่จังหวัดอุดรธานี ภาคตะวันออกที่จังหวัดชลบุรี ภาคใต้ที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และมีอยู่หลายโรงงานในภาคกลาง ทั้งในกรุงเทพฯ และปทุมธานี

ไม้ขีดไฟมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ก้านไม้ขีด หัวไม้ขีด และผิวสำหรับขีด ก้านไม้ขีด เป็นส่วนที่ทำด้วยไม้หรือกระดาษแข็งชุบขี้ผึ้งพาราฟิน มักบรรจุในกล่องหรือทำเป็นแผง ซึ่งจะฉีกหรือหักออกได้ง่าย หัวไม้ขีดใช้สำหรับขีดให้ลุกเป็นไฟ มีส่วนประกอบทางเคมีที่สำคัญคือ โปตัสเซียมคลอเรต กำมะถัน และกาว นอกจากนี้ยังมีโปตัสเซียมไดโครเมต ผงแก้ว ซิงค์ออกไซด์ มังกานีสไดออกไซด์ เหล็กออกไซด์ เพื่อช่วยให้ขีดไม่มีคุณสมบัติต่าง ๆ ตามต้องการ ส่วนผิวสำหรับขีดประกอบด้วยฟอสฟอรัสแดง ผงแก้ว โปตัสเซียมไดโครเมต แอนติโมนีซัลไฟด์ ผงถ่าน และกาว ถ้าเป็นกล่องผิว สำหรับขีดจะฉาบไว้ข้างกล่อง ถ้าเป็นแผงจะฉาบไว้บนแผงซึ่งจะขีดได้สะดวก

เคยมีข่าวอยู่บ้างว่าไม้สำหรับทำไม้ขีดหายาก ทั้งนี้เนื่องจากไม้ขีดไฟเกือบทุกส่วนทำด้วยไม้ ทั้งตัวก้านไม้ขีดเอง ทั้งส่วนที่เป็นกล่องและดินของกล่องล้วนแต่ทำ

ด้วยไม้เกือบทั้งหมด มีบางส่วนเป็นกระดาษที่ใช้หุ้ม แต่เป็นส่วนน้อย ไม้ที่ใช้ทำไม้ขีดไฟ ทั้งตัวก้านและกล่องต้องเป็นไม้เนื้ออ่อน ต้องผ่านการรมวิธีหลายขั้นตอน ซึ่งพอจะแบ่งได้ดังนี้คือ

**ไม้ทำก้าน** ต้องเป็นไม้สตพอสสมควร นำมาปอกหรือเหลาเป็นแผ่นบางเสีก่อนแล้วซอยเป็นก้าน ตากหรืออบให้แห้ง ชุบขี้ผึ้งพาราฟิน แล้วจึงจุ่มหัว และอบแห้งอีกครั้งหนึ่งแล้วจึงนำไปบรรจุกล่อง

**ไม้ทำกล่อง** ต้องนำมาปอกเป็นแผ่นบางเช่นเดียวกัน พร้อมทั้งขีดร่องเพื่อให้สะดวกในการพับเป็นรูปร่างต่าง ๆ ทั้งตัวกล่องเองและสันของกล่อง แล้วจึงนำไปตากหรืออบให้แห้ง ก่อนนำไปติดกาวปิดกระดาษ

ไม้ที่จะนำมาทำไม้ขีดไฟจึงต้องมีคุณสมบัติพิเศษคือปอกเป็นแผ่นได้ง่าย ได้แผ่นไม้บางเรียบ เมื่อทำให้แห้งแล้วไม่บิดเบี้ยว หรือยุบ นอกจากนั้นไม้ที่จะใช้ทำก้าน ยังจะต้องมีคุณสมบัติในการชุบขี้ผึ้งพาราฟินได้ดี และลวกไหม้สม่ำเสมอเนื่องจากไม้ที่ใช้ทำทั้งก้าน และกล่องต้องผ่านการปอกเป็นแผ่นบาง ๆ และตากแห้ง จึงต้องใช้ไม้ที่มีขนาดใหญ่พอสมควร มีส่วนที่ปอกใช้ได้มากพอจึงจะคุ้มค่า ในการปอกด้วยเครื่องจักรจะมีส่วนที่เหลือเป็นแกนอยู่ส่วนหนึ่ง ซึ่งจะปอกต่อไปไม่ได้อีกต้องทิ้งไป นอกจากนั้นควรเป็นไม้ที่มีเสี้ยนตรง ไม่มีปม ไม่มีตำมานานัก เมื่อตากแห้งจึงจะไม่คองหรือบิดเบี้ยว

เนื่องจากมีไม้ยางพาราถูกโค่นลงเพื่อเปลี่ยนพันธุ์ใหม่เป็นอันมาก ประกอบกับมีข่าวเรื่องไม้สำหรับทำไม้ขีดไฟขาดแคลน กระทรวงอุตสาหกรรม จึงได้ให้กรมวิทยาศาสตร์ศึกษาการใช้ไม้ยางพาราทำไม้ขีดไฟ กรมวิทยาศาสตร์ได้มีหนังสือไปยังโรงงานทำไม้ขีดไฟต่าง ๆ และส่งเจ้าหน้าที่ออกไปติดต่อบริษัท เพื่อขอทราบ ว่า โรงงานใดเคยนำไม้ยางพารามาทำกล่องทำไม้ขีด

ไฟแล้วบ้าง ซึ่งโรงงานไม้ขีดไฟต่าง ๆ ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี โดยให้คำตอบและแสดงข้อคิดเห็นที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาเรื่องนี้ จากคำตอบเหล่านี้ ทำให้ทราบว่า มีหลายโรงงานเคยนำไม้ยางพารามาทดลองทำไม้ขีดไฟ บางโรงงานเคยทำการทดลองมาเป็นเวลาสิบปีแล้ว จึงพอจะสรุปผลการทดลองและข้อคิดเห็นจากโรงงานต่าง ๆ ได้ดังนี้คือ

๑. ไม้ยางพาราลำต้นเล็กเกินไปและไม่ค่อยกลม
๒. เนื้อไม้เปลี่ยนแปลงเร็ว เป็นมอด ผุ และเป็นราง่าย
๓. มีปุ่มและตามาก
๔. ไม้ยางพาราปอกเป็นแผ่นบางได้ดี แต่จะคดงอ และบิดเบี้ยว เมื่อตากหรืออบให้แห้ง

จากผลการทดลองที่โรงงานต่าง ๆ แจ้งมาให้ทราบนั้น ทำให้พิจารณาได้ว่า การที่โรงงานไม่นำไม้ชนิดนี้ซึ่งเป็นไม้เนื้ออ่อนและมีปริมาณมากมายมาใช้นั้น เนื่องจากเหตุผลดังกล่าวแล้วประการหนึ่ง อีกประการหนึ่งเนื่องจากในปัจจุบันยังมีไม้ชนิดอื่น เช่น ไม้ปอกแตก ไม้้อยช้าง ไม้มะยมป่า ไม้มะกอก ไม้นางปรน และไม้

งิ้วป่า รวมหลายชนิด ซึ่งใช้งานได้ดีกว่าคุ้มค่ากว่า การที่จะนำไม้ยางพารามาใช้ จะต้องเลือกเฉพาะส่วนลำต้นที่เป็นเส้นตรง และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ๑ เมตร ซึ่งหาได้ยาก ถ้าเอาส่วนโคนซึ่งมีขนาดใหญ่ก็จะได้ไม้ที่เส้นไม่ตรง เมื่อผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ แล้วจะได้ไม้ที่คดงอบิดเบี้ยว ใช้งานไม่ได้ดังที่ โรงงานหลายโรงแจ้งมาให้ทราบ ถ้าใช้ไม้ขนาดเล็กก็จะไม่คุ้มค่า ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ส่วนการป้องกันการผุหรือเป็นมอดนั้น อาจทำได้ด้วยการแช่ไม้เสียก่อนในน้ำยาป้องกันรักษาไม้ แต่การกระทำดังกล่าวก็จะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นโดยไม่จำเป็น กรมวิทยาศาสตร์จึงยังไม่สนับสนุนหรือแนะนำให้ นำไม้ยางพารามาทำไม้ขีดไฟในขณะนี้ อย่างไรก็ตาม ไม้ที่ใช้ทำไม้ขีดไฟได้เหล่านี้ล้วนแต่เป็นไม้จากป่าทั้งสิ้น มีปริมาณการใช้มาก ถ้าตัดฟันมาใช้โดยไม่มีการปลูกทดแทน ก็น่าที่จะขาดแคลนเข้าสักวันหนึ่ง ดังนั้นจึงควรมหามาตรการอย่างใดอย่างหนึ่งให้มีการปลูกไม้เหล่านี้ทดแทนไม้ที่ต้องโค่นล้มลง เพื่อเป็นหลักประกันว่า เราจะมีไม้ไว้สำหรับทำไม้ขีดไฟได้ตลอดไป

□

## มาตรฐานกระดาษเหนียว

กระดาษเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เก่าแก่มาก มีการทำขึ้นใช้ครั้งแรกในประเทศจีนเมื่อประมาณ ๒,๖๐๐ ปีมาแล้ว กระดาษที่ผลิตขึ้นในระยะแรกใช้เฉพาะในการพิมพ์และเขียนเท่านั้น เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ทำกระดาษ ได้แก่ เปลือกไม้บางชนิด ฝ้าย ลินิน และเศษผ้า เป็นสิ่งที่หายาก และไม่พอกับความต้องการใช้ของมนุษย์ กระดาษจึงเป็นของที่มีราคาแพงและหายาก ต่อมาเมื่อวิชาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่เจริญขึ้น อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษได้พัฒนาและเจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว กระดาษกลายเป็นสินค้าราคาถูกและใช้ประโยชน์ได้มากมาย จนกระทั่งสามารถแบ่งประเภทของกระดาษตามลักษณะการใช้งานได้ ๒ ประเภทใหญ่ ๆ คือ กระดาษที่ใช้เกี่ยวกับการพิมพ์การเขียน (printing papers) ได้แก่ กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษปอนด์ กระดาษอัดสำเนา กระดาษการ์ด กระดาษอาร์ต และกระดาษทำโปสเตอร์ และกระดาษที่ไม่เกี่ยวกับการพิมพ์โดยตรง (non-printing papers) กระดาษประเภทนี้ ใช้ประโยชน์ได้อย่างมากมายและกว้างขวางในวงการอุตสาหกรรมและในชีวิตประจำวัน มีปริมาณการผลิตสูงกว่ากระดาษที่ใช้ในการพิมพ์การเขียนมาก และมีชื่อเรียกตามลักษณะการใช้งาน ได้แก่ กระดาษแข็ง กระดาษห่อของขวัญ กระดาษกาว กระดาษทราย กระดาษหนังเทียม กระดาษอนามัย และกระดาษเหนียว

ตามปกติแล้วการผลิตเยื่อกระดาษมีมากมายหลายวิธี แต่อาจแบ่งเป็นวิธีใหญ่ ๆ ได้ ๒ วิธี คือ การผลิตเยื่อกระดาษที่ไม่ใช้น้ำยาเคมีช่วยในการผลิต (mechanical process) เช่น เยื่อที่นำไปใช้ทำกระดาษหนังสือพิมพ์ ส่วนการผลิตเยื่อกระดาษที่ใช้น้ำยาเคมีช่วยในการผลิต (chemical process) เช่น เยื่อที่นำไปใช้ในการผลิตกระ-

ดาษปอนด์ กระดาษเหนียว ซึ่งเป็นวิธีการผลิตที่ใช้น้ำยาเคมีช่วย กระบวนการผลิตที่ใช้น้ำยาเคมีที่มีฤทธิ์เป็นกรด ได้แก่ sulfite process และกระบวนการที่ใช้น้ำยาเคมีที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เรียกว่า alkaline pulping process ได้แก่ soda process และ sulfate process หรือ kraft process (วิธีคราฟท์)

การผลิตเยื่อโดยวิธีคราฟท์นี้ ค้นพบโดยชาวเยอรมันเมื่อปี พ.ศ. ๒๔๒๒ แต่นำมาผลิตในอุตสาหกรรมเป็นครั้งแรกในประเทศสวีเดน เมื่อ พ.ศ. ๒๔๒๘ เนื่องจากเยื่อที่ทำโดยวิธีคราฟท์นี้เป็นเยื่อที่เหนียวที่สุด และราคาถูกที่สุด ในภาษาเยอรมัน และสวีเดน จึงเรียกเหมือนกันว่า วิธีคราฟท์ ซึ่งหมายถึงความเหนียวนั่นเอง ดังนั้นจึงใช้เยื่อนี้สำหรับทำกระดาษห่อของอย่างที่ทำกระดาษถุงปูนซีเมนต์ ถุงบรรจุอาหารสัตว์ และใช้ผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก

ปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานผลิตกระดาษเหนียวทั้งสิ้น ๑๑ โรงงาน กำลังการผลิตรวมกันทั้งสิ้นประมาณ ๑๓๐,๐๐๐ ตันต่อปี ในขณะที่ความต้องการใช้กระดาษเหนียวในประเทศมีประมาณ ๑๐๐,๐๐๐ ตันต่อปี ผู้ผลิตกระดาษเหนียวรายใหญ่ ๆ ในประเทศมี ๒ ราย คือ บริษัทอุตสาหกรรมกระดาษไทย จำกัด มีกำลังการผลิตประมาณ ๗๐,๐๐๐ ตันต่อปี และบริษัทปิโตรเคมีภัณฑ์คอนเทนเนอร์ จำกัด มีกำลังการผลิตประมาณ ๕๐,๐๐๐ ตันต่อปี นอกนั้นเป็นผู้ผลิตรายย่อย ๆ จะเห็นได้ว่าปริมาณความต้องการใช้กระดาษเหนียวภายในยังน้อยกว่าความสามารถที่โรงงานผลิตได้ ประกอบกับมีการนำเข้ากระดาษเหนียวจากต่างประเทศ เช่น ในปี ๒๕๖๖ มีการนำเข้ากระดาษเหนียว ๑,๐๒๒ ตัน คิดเป็นมูลค่า ๖.๘ ล้านบาท ปี ๒๕๖๗, ๒๕๖๘, ๒๕๖๙ นำเข้ากระดาษเหนียว ๑,๖๕๒ ตัน มูลค่า ๑๘.๗ ล้านบาท ๔,๓๕๐ ตัน มูลค่า ๔๓.๙ ล้านบาท และ ๓,๐๖๙ ตัน มูลค่า ๒๑.๓ ล้าน-



บาท ตามลำดับ ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษเหนียวภายในประเทศ ต้องลดปริมาณการผลิตลง ประกอบกับเยื่อที่ใช้ทำกระดาษเหนียวซึ่งต้องสั่งจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ นั้น ราคาสูงขึ้นมากนับตั้งแต่ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำทั่วโลกในปลายปี ๒๕๑๖ เป็นต้นมา ผู้ผลิตกระดาษเหนียวในประเทศไทยจึงต้องหาทางอยู่รอดโดยการผลิตกระดาษเหนียวที่มีคุณภาพต่ำ

เพื่อเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตกระดาษเหนียวภายในประเทศ รัฐบาลได้พยายามหาวิธีลดการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยการตั้งกำแพงภาษี เพื่อให้ผู้ผลิตกระดาษเหนียวมีตลาดภายในกว้างขวางขึ้น และเพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพของกระดาษเหนียวที่ผลิตขึ้นในประเทศไทย ให้มีคุณภาพดีทัดเทียมกับต่างประเทศ และสามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ แทนที่จะนำเข้าอย่างที่เป็นอยู่ขณะนี้ คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จึงเห็นสมควรให้มีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระดาษเหนียวขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระดาษเหนียว (มาตรฐานเลขที่ มอก. ๑๗๐-๒๕๑๙) ได้กำหนดชนิดของกระดาษเหนียว คุณลักษณะที่ต้องการ การทำเครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างเพื่อนำไปทดสอบ และวิธีทดสอบ

สำหรับชนิดของกระดาษเหนียว ในมาตรฐานนี้ แบ่งออกเป็น ๕ ชนิด คือ กระดาษเหนียวสำหรับทำถุงหลายชั้น (multiwall bag paper) เช่นถุงปูนซีเมนต์ กระดาษเหนียวเวทสเตรงท์ (wet strength paper) เป็นกระดาษเหนียวชั้นเดียว เมื่อถูกน้ำจะไม่ยุ่ยง่าย นอกจากนี้มีกระดาษเหนียวสำหรับห่อของ และทำถุงชั้นเดียว (wrapping or singlewall bag paper) และกระดาษเหนียวสำหรับทำผิวกล่อง (kraft linerboard) ซึ่งใช้ทำ

ผิวกล่องกระดาษลูกฟูก ตลอดจนกระดาษเหนียวรีบ์คราฟท์ (ribbed kraft paper) ซึ่งเป็นกระดาษเหนียวที่ไม่มี ความเหนียว ใช้ทำถุงห่อของใช้ กระจุกระจิกต่างๆ ไป

คุณลักษณะที่ต้องการของกระดาษเหนียวแต่ละชนิด ได้แก่ น้ำหนักมาตรฐานในภาวะทดสอบ ปริมาณความชื้นสูงสุด แผลกเตอร์ของการกันทะลุดำที่สุด ความยาวเมื่อขาดที่สุด การยืดตัวต่ำที่สุด ความต้านทานอากาศสูงสุด การต้านแรงดึงขาดเมื่อเปียกน้ำต่ำที่สุด และการดูดซึมน้ำ คุณลักษณะดังกล่าวได้กำหนดรายละเอียดไว้ในมาตรฐานนี้ด้วย เช่น น้ำหนักมาตรฐานในภาวะทดสอบ กลาดเคลื่อนได้ร้อยละ  $\pm 5$  เท่ากันทั้ง ๕ ชนิด ปริมาณความชื้นสูงสุดร้อยละ ๑๐ เท่ากันทั้ง ๕ ชนิดอีกเช่นกัน ในเรื่องปริมาณการดูดซึมน้ำต่อ ๒ นาทีสูงสุด กระดาษเหนียวสำหรับทำถุงหลายชั้น ในมาตรฐานได้กำหนดให้เท่ากับกระดาษเหนียวสำหรับห่อของและทำถุงชั้นเดียวคือไม่เกิน ๓๐ กรัมต่อตารางเมตร แต่กระดาษเหนียวสำหรับทำผิวกล่องด้านสักลาดจะมีการดูดซึมน้ำต่อ ๒ นาทีสูงสุดไม่เกิน ๓๐ กรัมต่อตารางเมตร ส่วนด้านตะแกรง (wire side) ไม่เกิน ๔๐ กรัมต่อตารางเมตร

นอกจากนี้ในมาตรฐานยังได้กำหนดการทำเครื่องหมายและฉลากไว้ว่าอย่างน้อยจะต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแสดงชื่อผู้ทำ ชนิด ปริมาณสุทธิ วันเดือนปี ที่ทำขึ้นให้เห็นได้ง่าย ชัดเจนบนกระดาษเหนียวทุกหน่วย สำหรับรายละเอียดในการชักตัวอย่างเพื่อนำไปทดสอบ การเก็บหน่วยทดสอบตลอดจนวิธีทดสอบ คุณรายละเอียดได้ในหนังสือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระดาษเหนียว (มอก. ๑๗๐-๒๕๑๙)

การกำหนดมาตรฐานกระดาษเหนียว จะเป็นแนวทางให้ผู้ผลิตกระดาษเหนียวปรับปรุงคุณภาพของกระดาษ (อ่านต่อหน้า ๒๑)

## การใช้งานของนีโอพรีน (neoprene) เปรียบเทียบกับยางธรรมชาติ

ในปัจจุบันนี้การอุตสาหกรรม หลายประเภทได้นำเอายางสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ มาใช้แทนยางธรรมชาติในการผลิตผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลายชนิด เนื่องจากยางสังเคราะห์มีคุณสมบัติพิเศษบางอย่างในการนำมาใช้งานได้เหมาะสม และมีคุณภาพดี เมื่อเปรียบเทียบกับผลิต

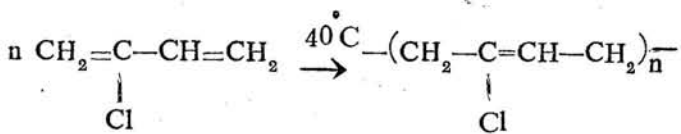
ภัณฑ์ที่ทำจากยางธรรมชาติ จากผลการทดสอบคุณสมบัติทั่วไปเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของยางธรรมชาติ ปรากฏว่ายางสังเคราะห์แต่ละชนิดมีคุณสมบัติในการใช้งานหลายประการที่ดีกว่ายางธรรมชาติดังเช่น

ชนิดของยาง,	คุณสมบัติ
ยาง Neoprene	ทนทานต่อน้ำมัน ไขมัน สารละลายต่าง ๆ และน้ำมันเชื้อเพลิง
ยางประเภท Butyl	ทนต่อโอโซน ความร้อน และทนต่อการสึกไหม้ ทนต่อโอโซน เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ไม่ดูดซึมน้ำ และก๊าซต่าง ๆ ซึมผ่านได้น้อย

### คุณสมบัติเชิงกลของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์

Formulation		Filler		Tensile strength lb/in <sup>2</sup>	Elongation at break, %	Impact strength Izod notched $\frac{1}{2}$ in.ft.lb.	Plastic yield at 100°c, mm.
		cellobond H 831	carbon- black				
1. Natural rubber,	100	75	75	2410	10	1.33	2.3
2. SBR,	100	100	50	2020	7	1.35	5.41
3. Nitrile rubber,	100	100	50	2925	56	3.53	4.2
4. Neoprene,	100	75	100	2820	26	1.8	4.1
5. Butyl rubber,	100	75	50	1935	3.5	0.98	4.6

จากการเปรียบเทียบคุณสมบัติเชิงกลของนีโอพรีนกับยางธรรมชาติ จะเห็นว่านีโอพรีนมีคุณภาพดีหลายอย่าง จึงเป็นที่นิยมใช้ทั่วไป สำหรับงานที่ต้องการความทนทานทางด้านเชิงกล และทนต่ออินฟราอากาศ ยางดังกล่าวสามารถสังเคราะห์ได้ โดยขบวนการโพลีเมอไรเซชันของ chloroprene (2-chloro-1,3-butadiene) โดยนำมาผสมกับสารละลาย sodium rosinate และมี potassium persulphate กับกำมะถัน เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส จะได้ polychloroprene หรือ neoprene ตามปฏิกิริยา



chloroprene                      polychloroprene (neoprene)

Neoprene ที่ได้จากปฏิกิริยาเมื่อทำให้เย็นลง จะมีลักษณะแข็งและมีสีขาว สามารถทำให้เป็นแผ่นหรือเส้นโดยใช้เครื่อง extruder

Neoprene แบ่งออกเป็น ๒ ประเภทใหญ่ ๆ คือ ประเภท G สำหรับใช้งานทั่วไป และประเภท W สำหรับใช้งานที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษโดยเฉพาะ

จากการศึกษาทดลองการใช้งานของยาง neoprene ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๔๗๕ เป็นต้นมา พบว่ายาง neoprene เป็นยางสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับยางธรรมชาติมาก จึงได้มีการนำยาง neoprene มาใช้งานอย่างกว้าง

ขวางกว่ายางสังเคราะห์ชนิดอื่น ทั้งการใช้งานแทนยางธรรมชาติและการใช้งานที่ยางธรรมชาติใช้ไม่ได้ ซึ่งสามารถแยกลักษณะของวัสดุสำเร็จรูปที่ผลิตจากยาง neoprene ตามลักษณะการใช้งานออกเป็น ๔ ชนิดใหญ่ ๆ คือ

๑. กาว (adhesives) กาวที่ทำจากยาง neoprene มีมากกว่าร้อยชนิด เช่นกาวที่ใช้ในอุตสาหกรรมการทำรองเท้า อุตสาหกรรมรถยนต์ เครื่องเฟอร์นิเจอร์ และวัสดุสำเร็จรูปอื่น ๆ ซึ่งแบ่งออกตามลักษณะกาวได้ดังนี้

๑.๑ กาวที่มีลักษณะเป็นของแข็ง ส่วนมากทำเป็นแผ่น (sheeting or tape) กาวประเภทนี้จะอ่อนตัวลงเมื่อได้รับความร้อน และติดได้แน่นเมื่อเย็นลง

๑.๒ กาวที่มีลักษณะค่อนข้างข้นมากจนเกือบแข็ง สามารถเก็บไว้ใช้งานได้นาน ติดได้แน่นและทนทานต่อความร้อนเย็นได้ดี

๑.๓ กาวที่มีลักษณะเป็นของเหลว เช่นกาวนีโอพรีนลาเทกซ์ชนิดต่าง ๆ เมื่อติดแล้วมีความทนทานต่อแรงดึงและฉีกขาดได้ดี สามารถทนต่อความร้อน สภาพอากาศ โอโซน และน้ำมันได้เป็นอย่างดี ใช้ในการยึดติดพวกไฟเบอร์ (bonded fiber) ชุบเคลือบผ้า เพื่อกันน้ำ กันไฟ เช่นใช้เคลือบผ้าใบ ผ้าเตนท์ เสื้อกันฝน นวมที่ใช้ในการต่อมวย และใช้เป็นตัวเชื่อม (binder) ในน้ำยาคัดผสม เป็นต้น

**เปรียบเทียบคุณสมบัติของกาวผลิตจากยางธรรมชาติ และกาวผลิตจากยาง Neoprene**

กาวจากยางธรรมชาติ	กาวจากยาง neoprene
(๑) มีปัญหาในการเลือกน้ำยางดิบและความสะอาดของน้ำยาง นอกจากนั้นน้ำยางยังถูกออกซิไดซ์ให้แข็งตัวได้ง่าย	(๑) สามารถนำยาง neoprene มาใช้ได้ตามความต้องการและไม่แข็งตัวง่าย
(๒) ละลายได้ยากในตัวทำละลายอินทรีย์ทั่วไป	(๒) ละลายได้ดีในตัวทำละลายพวก aromatic hydrocarbons, ketones และ ester petroleum mixtures
(๓) เมื่อกาวถูกแสงแดด หรือมีสารออกซิไดซ์ต่าง ๆ เจือปนอยู่ จะทำให้คุณภาพของกาวเสื่อมลง และ	(๓) สามารถทนทานต่อความร้อน แสงแดด และสภาพแวดล้อมได้ดี ถูกออกซิไดซ์ได้ยาก และ

• กาวจากยางธรรมชาติ	กาวจากยาง neoprene
<p>สูญเสียคุณสมบัติการติดแน่นไป</p> <p>(๔) ในการผลิตกาวที่ต้องการเนื้อกาวมาก จะต้องมีการกระบวนการผลิตที่ยุ้งยากมากกว่า และต้องใช้ตัวทำละลายหลายชนิด</p> <p>(๕) การติดแน่นต่ำกว่า เหมาะกับการติดพวกพลาสติกที่ต้องการการการติดแน่นต่ำ</p>	<p>คงคุณสมบัติการติดแน่นได้นาน</p> <p>(๔) สามารถผลิตกาวที่มีเนื้อกาวมาก และความหนืดต่ำได้ง่าย ซึ่งมีคุณภาพในการติดแน่นดี โดยเฉพาะในการติดหนังชนิดต่าง ๆ</p> <p>(๕) มีการติดแน่นดีมาก และจะติดได้แน่นดีขึ้น เมื่อกาวแห้งเป็นผลึกดีแล้ว</p>

๒. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานบ้านคมนาคม ใช้หุ้มสายเคเบิล หุ้มลวดสายไฟฟ้า หุ้มลวดตัวนำไฟฟ้า อุปกรณ์ต่างๆ เกี่ยวกับรถยนต์ ทำยางรถยนต์ ยางขอบหน้าต่างประตูรถยนต์ เครื่องกันชนรถยนต์ เครื่องหุ้มเหล็กสปริงรถยนต์ เป็นต้น

๓. ผลิตภัณฑ์ ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมก่อสร้าง ใช้เป็นตัวผสมคอนกรีต หรือแอสฟัลต์ในการทำถนน เพื่อให้มีการยึดแน่นและทนทานยิ่งขึ้น เป็นวัตถุดิบสำ

หรับผลิตยางรองคอกสะพาน ยางวงแหวน ท่อน้ำมัน ท่อประปา และท่อระบายน้ำไฮโดรอก เป็นสารเคลือบหลังคาบ้าน

กรมวิทยาศาสตร์ได้ทดสอบยาง neoprene ซึ่งใช้เป็นยางรองคอกสะพานสำหรับงานสร้างถนนสายต่างๆ อยู่เป็นประจำ ผลการทดสอบเปรียบเทียบกับยางซึ่งใช้กับงานก่อสร้างตามมาตรฐานของ American Standard Testing Material (ASTM) ได้ดังนี้

รายการทดสอบ	ตัวอย่าง 1	ตัวอย่าง 2	ตัวอย่าง 3	ข้อกำหนดของ ASTM
Hardness, shore A	63.8	42.3	50.6	50 ± 5
Tensile strength, kg/cm <sup>2</sup>	182.9	182.3	175.4	min. 175.8
Elongation, %	446	846	598	min. 400
After hot air aging 70 hrs @ 212°F				
Change in hardness, %	11.8	18	12	max. + 15
Change in tensile strength, %	-7.5	-13.2	-15.9	-15
Change in Elongation, %	-29	-15.6	-27	-40

ในการผสมยาง neoprene นั้น มีวิธีผสมเหมือนกับยางธรรมชาติ สูตรที่นำมาแสดงไว้ในที่นี้ เป็นสูตรการผสมยาง neoprene ซึ่งสามารถนำมาใช้กับงานก่อสร้างได้ หรือกิจการอื่นที่ต้องการคุณสมบัติใกล้เคียงกับคุณสมบัติที่ได้จากสูตรผสมนี้

Neoprene type W	100 ส่วน
Stearic acid	0.5 „
Phenyl α-naphthylamine	2.0 „
Magnesium oxide	2.0 „
F F black	20.0 „





## พิธีไหว้ครูและแจกประกาศนียบัตรของสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ ประจำปีการศึกษา ๒๕๑๙

สถานศึกษาเคมีปฏิบัติ ได้ทำพิธีไหว้ครูและแจกประกาศนียบัตร ประจำปีการศึกษา ๒๕๑๙ เมื่อวันที่ ๒๘ กรกฎาคม ๒๕๒๐ โดย ดร. เฉลียว สุรสิทธิ์ รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์เป็นประธานในพิธี

หลังจากพิธีไหว้ครูแล้ว นางสาว ปรียา จันทรเวทิน ผู้อำนวยการกอง กองการศึกษาเคมีปฏิบัติ ได้กล่าวรายงานผลการศึกษา ประจำปีการศึกษา ๒๕๑๙ ในปีการศึกษานี้ มีผู้สำเร็จการศึกษาได้รับประกาศนียบัตรเคมีปฏิบัติของกรมวิทยาศาสตร์ จำนวน ๒๒ คน

ผู้เรียนดี ได้รับรางวัลประจำปี ๒๕๒๐ (ปีการศึกษา ๒๕๑๙) ของศาสตราจารย์ ดร. แถบ นิละนิริ

ชั้นปีที่ ๑ ๑. น.ส. จงกล นิธิพงษ์วนิช ได้คะแนนยอดเยี่ยมในวิชาเคมี

๒. นายสุปรัชญา วนาสันต์ศิริ ได้คะแนนยอดเยี่ยมในวิชาฟิสิกส์ ได้รับรางวัลเข็มเงินและประกาศนียบัตรเกียรติยศ

ชั้นปีที่ ๓ ได้แก่ นายชวาลชัย ศิวโสภณพงษ์ สอบได้เป็นอันดับที่ ๑ ได้รับรางวัลเข็มทอง

คำ และประกาศนียบัตรเกียรติยศ พร้อมทั้งเหรียญเงินของกรมวิทยาศาสตร์อีกด้วย

ทุน "พิบูล-รัตน" ประจำปีการศึกษา ๒๕๒๐

ชั้นปีที่ ๒ ๑. น.ส. จินตนา ประธิปธนากร

๒. น.ส. พจณี นิราศรพ

ชั้นปีที่ ๓ ๑. น.ส. ทารณี หันหาบุญ

๒. น.ส. นีรภา โพธิ์ธนาวนิช

หลังจากแจกประกาศนียบัตรแล้ว รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ ได้กล่าวคำปราศรัยกับนักศึกษาที่มีความสำคัญว่า พิธีไหว้ครูเป็นประเพณีอันดีงาม จึงเป็นที่น่ายินดีที่นักศึกษา ได้รักษาระรรมเนียมอันนี้ไว้ตลอดมา เป็นความสำคัญระหว่าง ศิษย์กับครู เปรียบเสมือน พ่อแม่ กับลูก ย่อมมีสายใยต่อกันยิ่งกว่าหน้าที่ อีกประการหนึ่งที่ควรสังวรณก็คือ หน้าที่ของตนคือเรียน เราเรียนเพื่ออยู่ และอยู่เพื่อเรียน เรียนกันจนตลอดชีวิต และการเรียนก็ต้องเรียนให้รู้เคล็ด ต้องฝึกตนให้เป็นคนอยาก رؤอยากเห็น และตั้งปัญหาตอบปัญหาอยู่ตลอดเวลา นักปราชญ์กล่าวไว้ว่า คนที่ชอบถาม คนอื่นมักจะมีมองเห็นว่าเป็นคนโง่ แต่ความเป็นจริงคนที่ไม่ถามอะไรเลยคือคนโง่.

□

### คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (ต่อจากหน้า ๓๑)

๗. การประชุมคณะกรรมการวิชาการโครงการมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับลิว เอช โอ สาขาสุขภาพและอาหาร ครั้งที่ ๑๔ มีการประชุม ๕ วัน ณ กรุงวอชิงตัน ดีซี ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้พิจารณาส่งผู้แทนเข้าร่วมประชุมครั้งนี้ ๑ นาย คือ ผู้แทนกระทรวงสาธารณสุข

ผู้แทนซึ่งไปเข้าร่วมประชุมนี้ จะนำข้อมูลต่าง ๆ ของประเทศ ไปเสนอต่อที่ประชุมเข้าร่วมพิจารณา และ

โต้แย้งหากจะมีผลเสียต่อเศรษฐกิจของประเทศ และจะนำข้อยุติของการประชุมมาเสนอคณะกรรมการ เพื่อพิจารณาคำเนินการให้เป็นประโยชน์ต่อประเทศต่อไป หากมีผู้สนใจใคร่จะทราบรายละเอียดเกี่ยวกับการประชุมต่าง ๆ หรือข้อกำหนดมาตรฐานอาหารซึ่งทางโครงการมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับลิว เอช โอ ได้จัดร่างขึ้น โปรดติดต่อที่สำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม.

□

# คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหาร ระหว่างประเทศ (กมอป.)

หน้าที่ส่วนหนึ่งของคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (กมอป.) ซึ่งได้รับมอบหมายจากรัฐบาล คือการพิจารณาจัดส่งเจ้าหน้าที่ไปประชุมหรือและให้ข้อคิดเห็นร่วมกับเจ้าหน้าที่และคณะกรรมการวิชาการของโครงการมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับลิว เอช โอ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรฐานอาหารที่จะใช้เป็นมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ

ในปีงบประมาณ ๒๕๒๐ กมอป. ได้พิจารณาจัดส่งเจ้าหน้าที่ไปร่วมประชุมในการประชุมซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับประเทศไทย คือ คณะกรรมการบริหาร และการประชุมวิชาการสาขาต่าง ๆ รวม ๗ การประชุมได้แก่

๑. การประชุมคณะกรรมการบริหาร สมัยที่ ๒๓ มีการประชุม ๔ วัน ที่กรุงเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ผู้แทนประเทศไทยได้เข้าร่วมประชุมในฐานะผู้แทนกลุ่มประเทศในภาคพื้นเอเชีย คือ ดร.ประพุกฤทธิ์ นคร อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม และศาสตราจารย์ อมร ภูมิตัน ผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๒. การประชุมคณะกรรมการวิชาการโครงการมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับลิว เอช โอ สาขาอาหารพิเศษ ครั้งที่ ๑๐ มีการประชุม ๕ วัน ณ กรุงบอนน์ ประเทศสาธารณรัฐเยอรมันตะวันตก ได้พิจารณาส่งผู้แทนเข้าร่วมประชุมในการประชุมครั้งนี้ ๑ นาย คือ ผู้แทนกระทรวงสาธารณสุข

๓. การประชุมคณะกรรมการวิชาการโครงการมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับลิว เอช โอ สาขาสาร

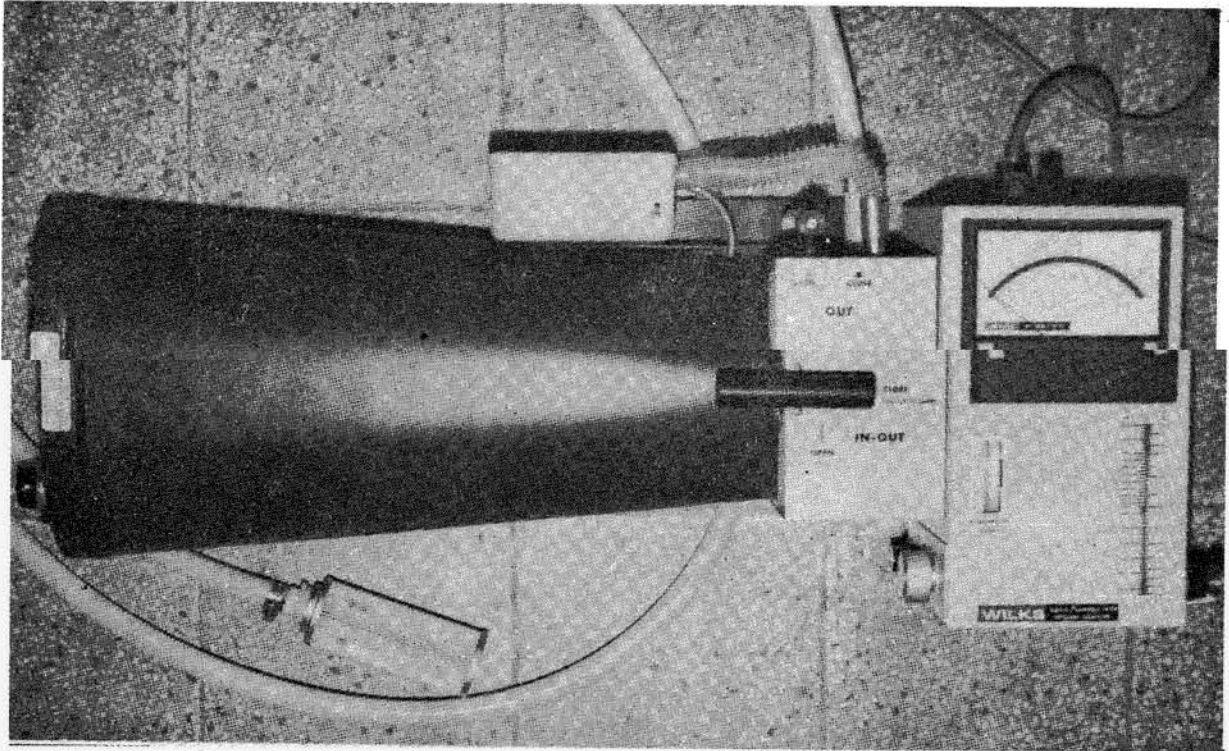
มีพิษตกค้างในอาหาร ครั้งที่ ๕ มีการประชุม ๖ วัน ณ กรุงเฮก ประเทศเนเธอร์แลนด์ ได้พิจารณาส่งผู้แทนเข้าร่วมประชุมในการประชุมครั้งนี้ ๒ นาย คือ ผู้แทนกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และผู้แทนกระทรวงสาธารณสุข

๔. การประชุมคณะกรรมการวิชาการโครงการมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับลิว เอช โอ สาขาผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ ครั้งที่ ๑๓ มีการประชุม ๕ วัน ณ กรุงวอชิงตัน ดีซี ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้พิจารณาส่งผู้แทนเข้าร่วมในการประชุมครั้งนี้ ๓ นาย คือ ผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้แทนกระทรวงสาธารณสุข และเลขานุการคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ

๕. การประชุมคณะกรรมการวิชาการโครงการมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับลิว เอช โอ สาขาจุลภาคอาหาร ครั้งที่ ๑๒ มีการประชุม ๕ วัน ณ กรุงออกทาวา ประเทศแคนาดา การประชุมนี้เป็นการประชุมติดต่อกับการประชุมสาขาผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ ครั้งที่ ๑๓ จึงพิจารณาส่งผู้แทนชุดเดียวกันกับการประชุมสาขาผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ ครั้งที่ ๑๓ เข้าร่วมประชุม

๖. การประชุมคณะกรรมการวิชาการโครงการมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับลิว เอช โอ สาขาสารเจือปนในอาหาร ครั้งที่ ๘ มีการประชุม ๕ วัน ณ กรุงเฮก ประเทศเนเธอร์แลนด์ ได้พิจารณาส่งผู้แทนเข้าร่วมประชุม ๑ นาย คือ ผู้แทนกระทรวงสาธารณสุข

(อ่านต่อหน้า ๓๐)



### MIRAN PORTABLE GAS ANALYZER

Gas Analyzer เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณก๊าซพิษ, ไอสารพิษต่างๆ ที่ดูดแสง infrared (๒.๕ ถึง ๑๔.๕ microns) ปริมาณวัดได้ตั้งแต่ร้อยละหนึ่งในล้านส่วน จนถึงเปอร์เซ็นต์ จึงเป็นประโยชน์ในการวัดหาปริมาณก๊าซพิษ และไอสารพิษต่างๆ ในบรรยากาศ ภายในโรงงานอุตสาหกรรม

พิมพ์ที่ บริษัท บพิธการพิมพ์ จำกัด ๑๐ ถนนราชบพิธ กรุงเทพมหานคร  
นายยอดยง โสภณ ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา โทร. ๒๒๒๕๕๕๕