



ข่าว กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ฉบับที่ ๑๐๔

มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๗



ภาชนะโพลีเอทิลีนและโพลีโพรพิลีน สำหรับบรรจุอาหาร



ภาชนะโพลิเอทิลีนและโพลิโพรปีลีนสำหรับบรรจุอาหาร

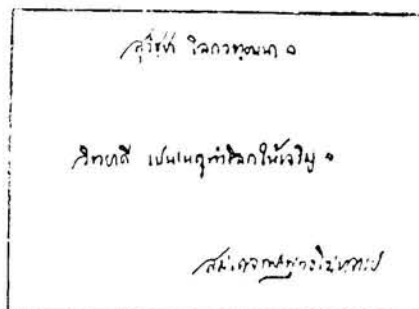
ในปัจจุบันนี้ภาชนะพลาสติกสำหรับบรรจุอาหารเป็นที่นิยมใช้กันมากขึ้นตามลำดับ เพราะสะดวกต่อการใช้ และยังมีน้ำหนักเบากว่าภาชนะที่ทำด้วยวัสดุอื่น ๆ เช่น กระเบื้อง หรือแก้ว ภาชนะพลาสติกที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดนั้น นอกจากจะมีรูปร่างต่าง ๆ กัน เช่น แผ่น ถัง ขวด กล่อง ถ้วย ชาม จาน ฯลฯ แล้ว ยังมีสีแตกต่างกันเป็นที่ดึงดูดใจแก่ผู้ซื้ออีกด้วย พลาสติกที่ใช้ทำภาชนะบรรจุอาหารมีหลายชนิด เช่น โพลิเอทิลีน โพลิโพรปีลีน โพลิไวนิลคลอไรด์ (พีวีซี) โพลิเอสเตอร์ ไนลอน ชาราน

โพลิคาร์บอนเนต เมลามีน เป็นต้น ที่นิยมใช้กันมากที่สุดและเป็นที่รู้จักกันดีคือ โพลิเอทิลีนและโพลิโพรปีลีน เพราะนอกจากจะใช้ประโยชน์ได้มากแล้ว ยังมีราคาถูกกว่าพลาสติกชนิดอื่น ๆ อีกด้วย

ภาชนะบรรจุที่ผู้ซื้อขายตามท้องตลาดใช้เป็นประจำและรู้จักกันดี คือภาชนะบรรจุจำพวกที่เรียกว่าถุงเย็น ถุงร้อน ถุงเย็นก็คือถุงที่ทำด้วยโพลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ ถุงร้อนก็คือถุงที่ทำด้วยโพลิโพรปีลีน หรือทำด้วยโพลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง พลาสติกชนิดโพลิเอทิลีน และโพลิโพรปีลีนจัดอยู่ในจำพวกเทอร์โมพลาสติก (thermo plastics) ซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะเมื่อได้รับความร้อนแล้วจะอ่อนตัว สามารถเปลี่ยนรูปร่างใหม่ได้ พลาสติกทั้งสองชนิดนี้ มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันมาก คือป้องกันการผ่านของไอน้ำได้ดี แต่ยอมให้อากาศผ่านได้บ้าง มีความแข็งแรง และความเหนียวดี แต่โพลิโพรปีลีน

จะมีความแข็งแรงดีกว่าโพลิเอทิลีนเล็กน้อย

การผลิตภาชนะด้วยโพลิเอทิลีนและโพลิโพรปีลีนนั้น เริ่มจากเอาเม็ดพลาสติกหรือผงพลาสติกดังกล่าวมาใส่ในเครื่องมือ ถ้าจะผลิตแผ่นหรือถังก็นำเครื่อง Extruder แต่ถ้าจะผลิตเป็นภาชนะอื่น เช่น จาน ชาม ถ้วย ก็ใช้เครื่อง Injection moulding machine การผลิตอาจมีการผสมสารเคมีบางชนิด เช่น สี พลาสติกไซเซอร์ ฟัลเลอร์ สเตบิลไลเซอร์ เป็นต้น ความร้อนจากเครื่องมือจะทำให้พลาสติกหลอมเหลว แล้วผลิออกมาเป็นภาชนะพลาสติก มีรูปร่างแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของเครื่องมือ และแม่แบบ



เนื่องจากเราใช้ภาชนะโพลิเอทิลีน และโพลิโพรปีลีนสำหรับบรรจุอาหารกันอย่างแพร่หลาย กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้เล็งเห็นความสำคัญของภาชนะพลาสติก

ทั้งสองชนิดนี้ ในด้านความปลอดภัยต่อการใช้บรรจุอาหาร จึงได้ทำการศึกษาทดลองโดยได้เก็บตัวอย่างพลาสติกชนิดโพลิเอทิลีนและโพลิโพรปีลีน รูปร่างลักษณะและสีต่าง ๆ กัน รวม ๑๑๕ ตัวอย่าง ได้แก่ ถุงพลาสติกชนิดมีหูหิ้ว ๑๕ ตัวอย่าง พลาสติกแผ่นบาง และถุงพลาสติก ๑๖ ตัวอย่าง จานและชามพลาสติก ๒๑ ตัวอย่าง กล่องพลาสติก ๓๕ ตัวอย่าง ถ้วย ถัง ขวด และกะละมังพลาสติก ๒๕ ตัวอย่าง มาวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ภาพนะพลาสติกสำหรับบรรจุอาหาร

ที่	ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์				
			จำนวนตัวอย่างที่ใช้บรรจุอาหารได้โดยปลอดภัย	จำนวนตัวอย่างที่ไม่เหมาะสมสำหรับบรรจุอาหาร			
				ปริมาณการใช้โพแทสเซียมเปอร์มังกาเนตมากเกินขอบเขต	สีพลาสติกละลายได้ในน้ำมันร้อน ๆ	ปริมาณการใช้โพแทสเซียมเปอร์มังกาเนตมากเกินขอบเขตและสีพลาสติกละลายได้ในน้ำมันร้อน ๆ	รวม
๑.	ถุงพลาสติกสีชนิดมีหูหิ้ว	๑๕	๓	—	๑๒	—	๑๒
๒.	พลาสติกแผ่นบางและถุงพลาสติก	๑๖	๑๕	—	๑	—	๑
๓.	จานพลาสติก	๑๑	๙	—	๒	—	๒
๔.	ชามพลาสติก	๑๐	๕	๔	๑	—	๕
๕.	กล่องพลาสติก	๓๙	๒๖	—	๑๒	๑	๑๓
๖.	ถ้วยพลาสติก	๑๒	๒	๔	๖	—	๑๐
๗.	ถังพลาสติก	๘	๓	—	๕	—	๕
๘.	ขวดพลาสติก	๖	๖	—	—	—	—

ในการตรวจวิเคราะห์ภาชนะพลาสติกที่ใช้ทดลองดังกล่าว ตามวิธีที่กำหนดไว้สำหรับภาชนะพลาสติกสำหรับบรรจุอาหาร ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข ของประเทศญี่ปุ่น ฉบับที่ ๔๓๔ ปี ๑๙๖๖ ได้ผลดังนี้

๑. ถุงพลาสติกสีชนิดมีหูหิ้ว จำนวน ๑๕ ตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์พบว่าถุงพลาสติกสีชนิดมีหูหิ้ว ๓ ตัวอย่างหรือคิดเป็นร้อยละ ๒๐ ใช้บรรจุอาหารได้โดยปลอดภัย

ส่วนถุงพลาสติกสีชนิดมีหูหิ้วที่เหลืออยู่อีก ๑๒ ตัวอย่าง หรือคิดเป็นร้อยละ ๘๐ ไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหารที่มีน้ำมันร้อน ๆ เพราะสีของถุงพลาสติกถูกสกัดด้วยน้ำมันที่ ๖๐° ซ. และ/หรือ ๑๐๐° ซ.

๒. พลาสติกแผ่นบางและถุงพลาสติก จำนวน ๑๖ ตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์พบว่า พลาสติกแผ่นบางและถุงพลาสติกทำด้วยโพลิเอทิลีนและโพลิโพรพิลีน ๑๕ ตัวอย่าง หรือคิดเป็นร้อยละ ๙๓.๘ ใช้บรรจุอาหารได้โดยปลอดภัย

ส่วนพลาสติกแผ่นบางและถุงพลาสติกที่เหลืออีก ๑ ตัวอย่าง หรือคิดเป็นร้อยละ ๖.๒ ไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหารที่มีน้ำมันร้อน ๆ เพราะสีถูกสกัดได้ด้วยน้ำมันร้อน ๆ ที่ ๑๐๐° ซ.

๓. จานและชามพลาสติก จำนวน ๒๑ ตัวอย่าง

จานพลาสติก ๑๑ ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์พบว่าจาน ๙ ตัวอย่าง หรือคิดเป็นร้อยละ ๘๑.๘ ใช้บรรจุอาหารได้โดยปลอดภัย มีเพียง ๒ ตัวอย่าง หรือคิดเป็นร้อยละ ๑๘.๒ ไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหารที่มีน้ำมันร้อน ๆ เพราะสีของจานถูกสกัดได้ด้วยน้ำมันร้อนที่ ๑๐๐° ซ.

ชามพลาสติก ๑๐ ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์พบว่าชาม ๕ ตัวอย่าง หรือคิดเป็นร้อยละ ๕๐ ใช้บรรจุอาหารได้โดยปลอดภัย ที่เหลือ ๕ ตัวอย่าง

หรือคิดเป็นร้อยละ ๕๐ ไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหาร เพราะ ๕ ตัวอย่าง มีปริมาณการใช้โพแทสเซียมเปอร์มังกาเนตที่ทำปฏิกิริยา (consumption of potassium permanganate) มากเกินขอบเขต ส่วนอีก ๑ ตัวอย่าง สีพลาสติกถูกสกัดได้ด้วยน้ำมันพืชร้อน

๔. กล่องพลาสติก จำนวน ๓๙ ตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์พบว่ากล่องพลาสติก ๒๖ ตัวอย่าง หรือคิดเป็นร้อยละ ๖๖.๗ ใช้บรรจุอาหารได้โดยปลอดภัย ส่วนอีก ๑๓ ตัวอย่าง หรือคิดเป็นร้อยละ ๓๓.๓ ไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหาร เพราะกล่อง ๑๒ ตัวอย่าง มีสีพลาสติกซึ่งถูกสกัดได้ด้วยน้ำมันร้อน ที่เหลืออีก ๑ ตัวอย่างไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหารเพราะนอกจากจะมีปริมาณการใช้โพแทสเซียมเปอร์มังกาเนตที่ทำปฏิกิริยามากเกินขอบเขตแล้วยังมีสีพลาสติกซึ่งถูกสกัดได้ด้วยน้ำมันร้อนอีกด้วย

๕. ถ้วย ถัง และขวดพลาสติก จำนวน ๒๖ ตัวอย่าง

ถ้วยพลาสติก จำนวน ๑๒ ตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์พบว่าถ้วยพลาสติก ๒ ตัวอย่างหรือคิดเป็นร้อยละ ๑๖.๗ ใช้บรรจุอาหารได้โดยปลอดภัย

ส่วนถ้วยพลาสติกที่เหลืออีก ๑๐ ตัวอย่าง หรือคิดเป็นร้อยละ ๘๓.๓ ไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหาร เพราะถ้วย ๔ ตัวอย่าง มีปริมาณการใช้โพแทสเซียมเปอร์มังกาเนตที่ทำปฏิกิริยามากเกินขอบเขตอีก ๖ ตัวอย่าง มีสีพลาสติกซึ่งถูกสกัดได้ด้วยน้ำมันร้อน จึงไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหารที่มีน้ำมันร้อน ๆ

ถังพลาสติก จำนวน ๘ ตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์พบว่าถังพลาสติก ๓ ตัวอย่างหรือคิดเป็นร้อยละ ๓๗.๕ ที่ใช้บรรจุอาหารได้โดยปลอดภัย

ส่วนถังพลาสติกที่เหลืออีก ๕ ตัวอย่าง หรือคิดเป็นร้อยละ ๖๒.๕ ไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหารที่มีน้ำมันร้อน ๆ เพราะสีของพลาสติกถูกสกัดได้ด้วยน้ำมันร้อน ๆ ที่ ๖๐° ซ. และ/หรือ ๑๐๐° ซ.

ขวดพลาสติก จำนวน ๖ ตัวอย่าง
ผลการวิเคราะห์พบว่า ขวดพลาสติกทั้ง ๖
ตัวอย่าง ใช้บรรจุอาหารได้โดยปลอดภัย

จากการวิเคราะห์ข้างต้น สรุปได้พอสังเขป
ดังนี้ การใช้ภาชนะพลาสติก สำหรับบรรจุอาหาร
นั้น จะไม่ปลอดภัยอย่างยิ่งในภาชนะทุกรูปแบบ ถ้า
บรรจุอาหารประเภทน้ำมันร้อน

ขวดพลาสติกซึ่งปกติจะบรรจุอาหารประเภท
ไม่มีความร้อนอาจจะเป็นภาชนะที่ปลอดภัยที่สุด และ
ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของอาหาร

ชามและถ้วยพลาสติก พบว่ามีปริมาณสาร
อินทรีย์มากเกินขอบเขต (เพราะมีปริมาณการใช้
โฟแทสเซียมเปอร์มังกาเนตมากเกินขอบเขต) และสี
จะละลายได้เมื่อใช้บรรจุอาหารที่มีน้ำมันร้อน

ข้อสังเกตในการเลือกใช้ภาชนะพลาสติกสำหรับบรรจุอาหาร

๑. ถูหุ้มห่อส่วนมากแทบทุกสี ไม่เหมาะ
สำหรับบรรจุอาหารที่มีน้ำมันร้อน เพราะสีถูกสกัด
ได้ด้วยน้ำมันร้อน

๒. ถูพลาสติกแผ่นบางที่ใส และไม่มีสี
ใช้บรรจุ ห่อหุ้มอาหารได้โดยปลอดภัย

๓. จานพลาสติก สีชมพู และสีเขียว ส่วน

มากไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหารที่มีน้ำมันร้อนเพราะ
สีถูกสกัดได้ด้วยน้ำมันร้อน

๔. ชามพลาสติก สีชมพู สีเหลือง ส่วน
มากไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหารทั่ว ๆ ไป เพราะมี
สารอินทรีย์มากเกินขอบเขต (มีปริมาณการใช้โพ-
แทสเซียมเปอร์มังกาเนตมากเกินขอบเขต) ส่วนชาม
พลาสติกสีฟ้าส่วนมากไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหารที่
มีน้ำมันร้อน เพราะสีถูกสกัดได้ด้วยน้ำมันร้อน

๕. กล่องพลาสติก ที่มีสีเหลือง ส่วนมาก
จะไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหารที่มีน้ำมันร้อน ๆ เพราะ
สีถูกสกัดได้ด้วยน้ำมันร้อน ๆ รองลงมาได้แก่ สีฟ้า
สีชมพู และสีเขียว

๖. ถ้วย สีแดง สีเหลือง สีส้ม และสี
น้ำเงิน ส่วนมากไม่เหมาะสำหรับบรรจุอาหารที่มีน้ำ
มันร้อน ๆ รองลงมาได้แก่ สีเขียว และสีฟ้า

๗. ถัง สีแดง ส่วนมากไม่เหมาะสำหรับ
บรรจุอาหารที่มีน้ำมันร้อน ๆ รองลงมาได้แก่สีเขียว
และสีน้ำเงิน

ควรเลือกใช้ภาชนะพลาสติกที่ไม่มีสี ถ้า
หลีกเลี่ยงไม่ได้ ควรเลือกใช้ภาชนะที่มีสีอ่อน ๆ
สำหรับบรรจุอาหารจึงจะปลอดภัยต่อผู้บริโภค



แฟงกวน

ส่วนประกอบ เนื้อแฟง ๑ กิโลกรัม
น้ำตาลทราย ๕๐๐ กรัม

วิธีทำ ๑. ปอกเปลือกแฟง คว้านไส้ออก ขูดเนื้อเป็นฝอย
๒. เติมน้ำตาลทราย ยกขึ้นตั้งไฟปานกลาง กวนไปจนเหนียว ยกขึ้นตั้งทิ้งไว้ให้เย็น
๓. บรรจุขวดที่แห้งสะอาด และปิดสนิท



เคลือบซีเมนต์

เมื่อกล่าวถึงโองม้งกรจากราษฎรบุรี ทุกท่านคงจะรู้จักดีเพราะมีใช้กันอยู่แทบทุกบ้าน แต่ก็มียางท่านไม่ทราบว่าเคลือบที่เป็นมันสวยงามของโองม้งนั้นทำมาจากซีเมนต์ ซีเมนต์เหล่านี้ได้จากเตาเผาข้าว จากเตาที่เผาด้วยฟืน หรือจากการเผาวัสดุอื่น ๆ ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ที่แทบจะไม่มีราคาอะไรเลย ซีเมนต์นี้สามารถนำมาทำเป็นน้ำยาเคลือบสำหรับเคลือบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา เมื่อเผาเคลือบนี้สุกแล้ว ผิวของผลิตภัณฑ์จะมันสวยงาม

เคลือบซีเมนต์เป็นที่รู้จักใช้กันมาแต่สมัยโบราณ โดยเฉพาะในประเทศจีนซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดความเจริญด้านเครื่องปั้นดินเผาของซีกโลกตะวันออก การค้นพบเคลือบซีเมนต์ในสมัยแรก ๆ นั้นคงจะเกิดขึ้นโดยบังเอิญ คือซีเมนต์จากไม้ฟืนที่เป็นเชื้อเพลิงเผาเตานั้นปลิวไปจับหม้อ ไห ที่เผาอยู่ในเตา เมื่ออุณหภูมิสูงถึงจุดหนึ่งซีเมนต์ก็จะหลอมละลายกลายเป็นผิวที่มีความมัน ต่อมาจึงได้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้น เครื่องปั้นดินเผาที่มีชื่อเสียงในสมัยสุโขทัยคือ เครื่องสังคโลก นิยมเขียนลวดลาย เป็นลายปลา ดอกไม้ อย่างสวยงาม ส่วนใหญ่เคลือบด้วยเคลือบซีเมนต์

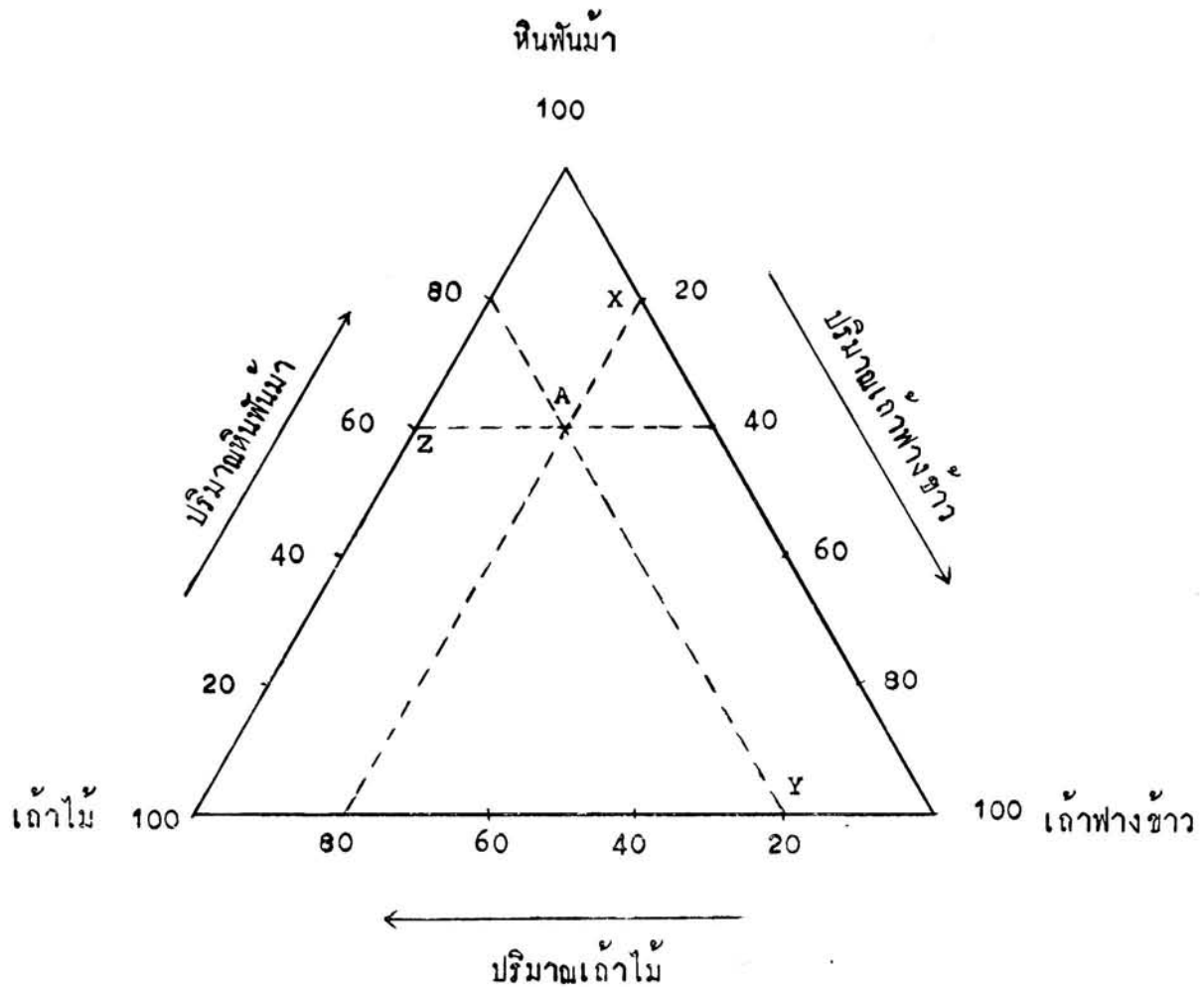
ซีเมนต์เป็นวัตถุดิบอย่างดีสำหรับการทำน้ำยาเคลือบ เพราะมีส่วนประกอบของอะลูมินา (Al_2O_3) ปริมาณร้อยละ ๑๐—๑๕, ซิลิกา (SiO_2) ปริมาณร้อยละ ๓๐—๔๐, โปแตสเซียมออกไซด์ (K_2O) ปริมาณร้อยละ ๑—๑๕, แคลเซียมออกไซด์ (CaO) ปริมาณร้อยละ ๕—๗๐ และออกไซด์ของเหล็ก ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม แมงกานีส สารประกอบเหล่านี้มีประโยชน์ต่อการทำน้ำยาเคลือบ โดยเฉพาะโปแตสเซียมออกไซด์เป็นตัวช่วยหลอมละลาย (flux) อย่างดี ลักษณะพิเศษของเคลือบซีเมนต์ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เคลือบสวยแปลกต่างจากเคลือบทั่ว ๆ ไป เกิดจากออกไซด์ของเหล็ก ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม และแมงกานีสในส่วนผสมนั่นเอง

ซีเมนต์ที่ได้จากพืชชนิดต่าง ๆ จะมีส่วนประกอบที่แตกต่างกันมาก ขึ้นอยู่กับชนิดของต้นพืชที่ได้มา ในบางครั้งจะพบว่าแม้เป็นพืชชนิดเดียวกันแต่ปลูกในสถานที่ต่างกันซีเมนต์ที่ได้จะให้ส่วนประกอบที่ต่างกัน ซีเมนต์ที่เตรียมโดยการล้าง ปริมาณต่ำย่อมลดย่น้อยลง เพราะบางส่วนละลายน้ำไป ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะบอกสูตรของเคลือบซีเมนต์ได้แน่นอนลงไป วิธีที่ดีที่สุดคือโดยการทดลองทำ

เริ่มต้นด้วยการเตรียมซีเมนต์ จะเป็นได้จากฟางข้าว จากเกลบซีเมนต์จากเตาเผาต้มซึ่งเป็นไม้เบญจพรรณ ฯลฯ ก็ได้ การเตรียมมี ๒ วิธี คือ วิธีแรกผสมซีเมนต์กับน้ำ กวนแล้วผ่านตะแกรงมีความละเอียดขนาด ๘๐ เมช ส่วนที่ผ่านตะแกรงได้ปล่อยให้ตกตะกอน รินน้ำใส่ทิ้งไปล้างซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จึงนำส่วนที่ตกตะกอนมาทำให้แห้งเก็บไว้ใช้ อีกวิธีหนึ่งโดยร่อนซีเมนต์แห้งเอาเฉพาะส่วนละเอียดมาใช้โดยไม่ต้องล้าง วิธีหลังนี้ต่างในซีเมนต์จะไม่สูญเสียไป แต่เมื่อสัมผัสนาน ๆ จะเสื่อมสภาพเป็นแอ่งได้

เคลือบซีเมนต์มีส่วนผสมง่าย ๆ ที่สามารถจะทดลองทำได้คือ ใช้ซีเมนต์ ๒ ส่วน หินฟันม้า ๒ ส่วน และดินขาว ๑ ส่วน ผสมและบดให้ละเอียด ถ้าเคลือบที่ได้ยังมีความหนืดอยู่ ควรเติมซีเมนต์หรือฟลักซ์ตัวอื่น เช่น หินปูน ลงไปด้วย เพื่อช่วยให้หลอมตัวดีขึ้น เมื่อเผาเคลือบแล้วเคลือบไหล ควรเติมดินเพื่อเพิ่มความหนืด เช่นนี้เป็นต้น

อีกวิธีหนึ่งที่จะทดลองทำได้คือ วิธีใช้ตารางสามเหลี่ยมในกรณีที่มีวัตถุดิบ ๓ กลุ่ม ดังแสดงในรูป ที่จุด A ลากเส้นตรงขนานกับแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยม ตัดเส้นแสดงปริมาณแก้วฟางขาวที่ X ตัดเส้นแสดงปริมาณแก้วไม้ที่ Y และตัดเส้นแสดงปริมาณหินฟันม้าที่ Z ดังนั้นที่จุด A จะมีส่วนผสมเป็นแก้วฟางขาว ๒๐ ส่วน แก้วไม้ ๒๐ ส่วน และหินฟันม้า ๖๐ ส่วน โดยอ่านจากจุด X, Y, Z ตามลำดับจากรูปสามเหลี่ยมนี้สามารถเตรียมส่วนผสมน้ำยาเคลือบได้มากมายหลายสูตร



การเผาเคลือบซีเถ้าโดยทั่วไปจะเผาที่อุณหภูมิ ๑๒๕๐°—๑๓๐๐° ซ. การเผาเคลือบซีเถ้าในบรรยากาศปกติจะให้สีน้ำตาลอ่อน ๆ ในบรรยากาศการเผาแบบลดออกซิเจน (reduction) เคลือบจะเป็นสีเทาอมฟ้า หรือสีเขียวที่รู้จักดี คือเขียวสังคโลกหรือเซลาดอน ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ได้ทำการศึกษาทดลอง ทำเคลือบซีเถ้าจากวัสดุหลายชนิด เช่น เถ้าไม้สัก ไม้เต็ง ไม้แดง แกลบ ฟางข้าว เปลือกผลไม้ ฯลฯ ผู้ที่สนใจจะขอทราบรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ ทุกวันเวลาราชการ

ความรู้ใหม่ๆ จากเอกสารสิทธิบัตร

๑. ประโยชน์ใหม่ของปุยพุ่ม (kapok fiber)

พุ่มเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกกันในประเทศไทย นอกจากเมล็ดซึ่งนำไปสกัดน้ำมันแล้ว พุ่มยังนำไปใช้ประโยชน์ได้มาก เราใช้พุ่มในการทำของใช้บางอย่าง อาทิเช่น ทำที่นอน หมอน ชูชีพ อุปกรณ์กันสะเทือน วัสดุกันความร้อน เป็นต้น เนื่องจากพุ่มมีความถ่วงจำเพาะ ๐.๐๔-๐.๐๕ ซึ่งน้อยมาก และนอกจากไม่ดูดน้ำแล้ว ยังไม่เปียกน้ำอีกด้วย จึงลอยบนผิวน้ำได้ดี คุณสมบัติที่น่าสนใจอย่างหนึ่ง คือดูดซับน้ำมันได้ดี ได้มีผู้พยายามค้นคว้าวิจัยหาทางนำพุ่มมาใช้ในการทำวัสดุดูดซับน้ำมันที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ หรือแขวนลอยอยู่ในน้ำ (oil spill on water or suspended in water) เพื่อแก้ไขปัญหาสีแวดล้อมเป็นพิษเนื่องจากน้ำมัน (oil pollution) ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในทุกประเทศ สำหรับประเทศไทยเราสีแวดล้อมเป็นพิษเนื่องจากน้ำมันปนเปื้อนและลอยอยู่ในน้ำได้ทวีมากขึ้นทุกวัน ไม่ว่าจะเป็นในเมืองหรือตามชายฝั่งทะเล อันเนื่องมาจากน้ำมันที่รั่วออกมาจากถังของเรือบรรทุกน้ำมัน จากโรงงานอุตสาหกรรม และแม้แต่ น้ำมันที่ใช้กับรถยนต์ซึ่งหกตกค้างอยู่บนถนนถูกน้ำฝนชะล้างไหลลงแม่น้ำ ลำคลองลงสู่ทะเล ฉะนั้น การนำทรัพยากรที่มีในประเทศมาพัฒนาทำวัสดุดูดซับน้ำมันในน้ำ จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจศึกษาหาความรู้เพื่อนำมาประกอบการลงทุนต่อไปเป็นอย่างยิ่ง

ในประเทศญี่ปุ่น ได้มีผู้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการนำพุ่มมาทำวัสดุดูดซับน้ำมันที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ พุ่มเป็นใย มีเจมัมเหมือนใยไหม จากการวิเคราะห์พบว่า พุ่มประกอบด้วยเซลลูโลสร้อยละ ๖๔ ลิกนินร้อยละ ๑๓ และเพนโตแซนร้อยละ ๒๓ และเป็นตัวไล่น้ำได้ดี คือน้ำไม่เกาะ (repellency) มีความถ่วงจำเพาะน้อย ลอยน้ำได้นาน

สามารถลอยอยู่ในน้ำได้นานจนกระทั่งน้ำหนักเพิ่มขึ้นจากเดิม ๒๐-๔๐ เท่า และมีความจุมากในการดูดซับน้ำมัน ได้มีการทดลองเปลี่ยนแปลงชนิดของน้ำมัน คุณสมบัติของน้ำที่น้ำมันลอยอยู่ และสภาพต่างๆ ของพุ่ม เช่น ขนาดของเส้นใย พื้นที่ผิวฯ พบว่าพุ่มสามารถดูดซับน้ำมันได้มากกว่าใยสังเคราะห์ โพลีโพรพิลีน (polypropylene fiber) ถึง ๒ เท่า

เนื่องจากพุ่มไม่สามารถคงรูปร่างตัวเองได้ การใช้พุ่มทำวัสดุดูดซับน้ำมันบนผิวน้ำหรือแขวนลอยอยู่ในน้ำ จึงใช้พุ่มผสมกับใยสังเคราะห์หรือใยธรรมชาติอื่น เช่น โพลีโพรพิลีน ใยฝ้าย (cotton fiber) เพื่อช่วยให้คงรูปร่างที่เหมาะสมและมีความแข็งแรงดีในขณะให้นำไปใช้ พุ่มที่จะนำไปอัดเป็นแผ่น จะต้องผ่านกรรมวิธีจัดเอาไขและลิกนินออกเสียก่อน โดยการใช้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ผสมกับโซดาไฟ และสารลดแรงตึงผิว ที่อุณหภูมิ 80° ซ. แล้วนำไปล้างน้ำและอัดเป็นแผ่น

จากการทดลองทำวัสดุดูดซับน้ำมันด้วยถั่วฝ้าย ขนาด ๕๐x๕๐ ซม. บรรจุพุ่มหนัก ๑๐๐ กรัม แล้วโยนลงลงใน heavy oil grade B พบว่าวัสดุดังกล่าว สามารถดูดซับน้ำมัน heavy oil grade B ได้หนัก ๒๐ เท่าของน้ำหนักเดิมของวัสดุฯ และเมื่อนำวัสดุฯ ที่ดูดซับน้ำมันแล้วไปจัดน้ำมันออก น้ำหนักของวัสดุฯ จะเพิ่มขึ้น ๑.๕ เท่าของน้ำหนักเดิม แต่เมื่อนำไปใช้อีกครั้งหนึ่งก็สามารถดูดซับน้ำมันได้หนัก ๒๐ เท่าของน้ำหนักเดิมอีก ถ้าทำด้วยผ้าใยโพลีโพรพิลีน จะดูดซับ heavy oil grade B ได้หนัก ๒.๕ เท่า แต่ถ้านำพุ่มและใยโพลีโพรพิลีนมาอัดเป็นก้อนหรือแผ่นรูปร่างต่าง ๆ โดยใช้พุ่มร้อยละ ๗๐ โพลีโพรพิลีนร้อยละ ๓๐ จะสามารถดูดซับน้ำมันชนิด heavy oil grade B ได้หนัก ๒๓.๓ เท่า

จาก JP 77 138081, 79 45689, 79 47887

US 4061567 และ

JITA Nyusu Vol. 90, 1977 : 18

๒. การทำผลิตภัณฑ์อาหารบางอย่าง

๒.๑ โครเกตข้าว (rice croquette)

เครื่องปรุง ข้าวสุกหรือข้าวต้ม $\frac{๔}{๕}$ ส่วน

ถั่วเหลืองต้มสุก $\frac{๑}{๕}$ ส่วน

เกลือ พริกไทย ตามชอบ

วิธีทำ บดผสมข้าว ถั่วเหลือง เกลือ พริกไทย ด้วยเครื่องบด แบ่งส่วนผสมออกเป็นส่วน ๆ ละ ๗๐-๑๐๐ กรัม ทำเป็นรูปแบน ๆ นำไปคลุกด้วยแป้งสาลีและขนมปังป่น ก่อนนำไปทอดจนเหลืองกรอบ

จาก JP 58 31973 A.

๒.๒ แยมจากข้าว (jam from rice)

ต้มข้าวหรือข้าวเหนียวจนเปื่อย นำมาตีด้วยเครื่องแรง ๆ จนละเอียด (ในขณะที่ร้อน)

เครื่องปรุง ข้าวหรือข้าวเหนียวที่ดัดละเอียด ๕๐% น้ำตาล ๓๐%

ถั่วผงและเพ็คติน ๒๐%+ เกลือนิดหน่อย

หรือ น้ำผลไม้และเพ็คติน ๒๐%

วิธีทำ ตีส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกันจนข้น ปล่อยให้ไวให้เย็น เติมน้ำตาล

จาก JP 58 36352 A.

๒.๓ แยมกล้วย (banana jam)

ต้มกล้วยให้สุก นำมาตีจนละเอียด

เครื่องปรุง กล้วยดัดละเอียด ๕๐-๕๕%

น้ำตาล ๓๐-๓๕ %

ถั่วผงและเพ็คติน ๒๐% + เกลือนิดหน่อย

หรือ น้ำผลไม้และเพ็คติน ๒๐%

วิธีทำ ตีส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกันจนข้น เติมน้ำตาล

จาก JP 58 36353 A.

ผู้สนใจอาจค้นหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องเหล่านี้ได้ที่ ศูนย์สนเทศสิริทิพย์ กองสนเทศวิทยาาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ ทุกวันเวลาราชการ



สูตรทำเทียนไข

ขี้ผึ้งพาราฟิน (paraffin wax)

๓๐.๐

กรดสเตียริก (stearic acid)

๑๗.๕

ขี้ผึ้ง (bees wax)

๒.๕

นำส่วนผสมทั้งสามหลอมละลายเข้าด้วยกัน แล้วคนจนกระทั่งกลายเป็นเนื้อเดียวกัน ถ้าต้องการให้เทียนไขมีสี ให้เติมสีที่สามารถละลายในน้ำมันลงไปเล็กน้อยแล้วเทลงในแบบซึ่งมีไส้เทียนไขแขวนอยู่

จากหนังสือ The Chemical Formulary Volume 17 โดย H. Bennett, New York, Chemical Publishing Co. 1973 p. 36



การผลิตปูนโปซโซลานา (Pozzolana cement)

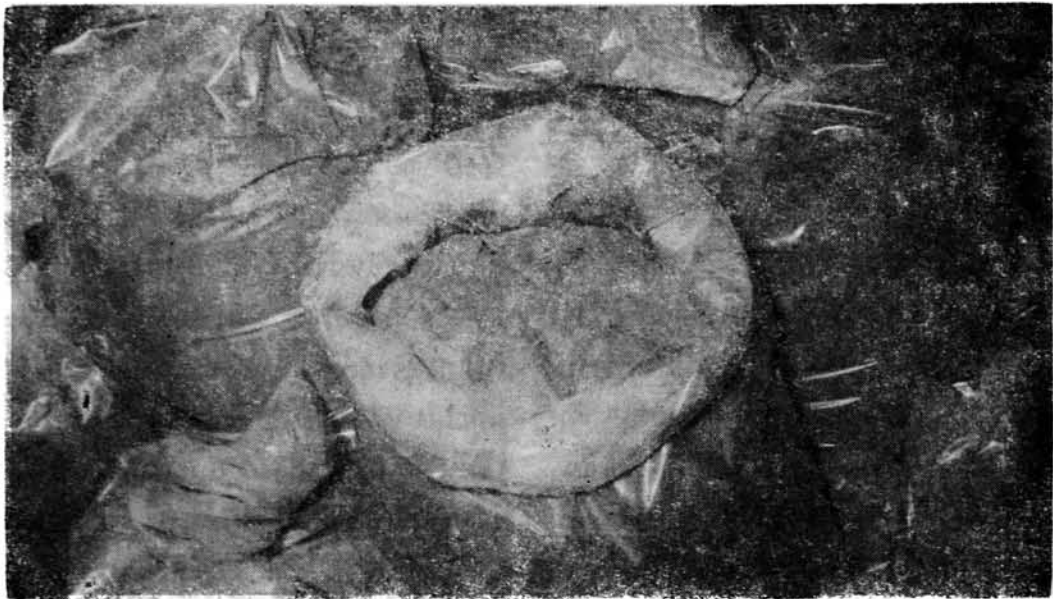
ในการก่อสร้างทาง ทำถนน ทำสะพาน วิศวกรได้นิยมใช้เถ้าแกลบผสมกับปูนขาวธรรมดา ที่เป็นดินอ่อนหรือใช้ถมคอสะพานแทนที่จะถมด้วยหินหรือดินหรือทราย เพราะเถ้าแกลบทำปฏิกิริยากับปูนขาวได้สารที่เรียกว่า “แคลเซียมซิลิเกต” ซึ่งมีความแข็งแรงทนทานต่อการผุพังทางเคมีและการเซาะของน้ำทางกายภาพได้ดี จากหลักการดังกล่าว นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษา ค้นคว้า ทดลองผลิตปูนโปซโซลานาขึ้นมาใช้และประสบความสำเร็จ ปูนชนิดนี้เมื่อผสมเสร็จใหม่ๆ ความแข็งแรงทนทานยังไม่ดีเท่าที่ควร ต่อเมื่อทิ้งไว้เป็นระยะเวลาพอสมควรแล้วความแข็งแรงจะเท่ากับซีเมนต์ธรรมดาที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไปขณะนี้

กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ให้ความสนใจในเรื่องนี้เป็นอย่างมาก เนื่องจากเถ้าแกลบเป็นวัสดุเหลือทิ้ง แต่สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ผลิตปูนซีเมนต์ชนิดนี้ได้ ปูนโปซโซลานานี้นำไปผลิตวัสดุก่อสร้างได้หลายชนิด ซึ่งจะช่วยลดการใช้พอร์ตแลนด์ซีเมนต์ลงได้มากพอสมควร ดังนั้นจึงได้ศึกษา ค้นคว้า ทดลองผลิตปูนซีเมนต์โปซโซลานาขึ้นในปี พ.ศ. ๒๕๒๕ โดยนำเถ้าแกลบที่มีปริมาณถ่านไม่เกินร้อยละ ๑๐ มาตากแดดหรืออบให้แห้ง แล้วบดด้วยเครื่องบดให้มีความละเอียดเท่ากับความละเอียดของซีเมนต์ทั่ว ๆ ไป ใช้เถ้าแกลบ ๓ ส่วนผสมกับปูนขาว ๒ ส่วนโดยน้ำหนัก ในเครื่องผสมจนส่วนผสมทั้งสองผสมกันดีที่สุด กรรมวิธีผลิต

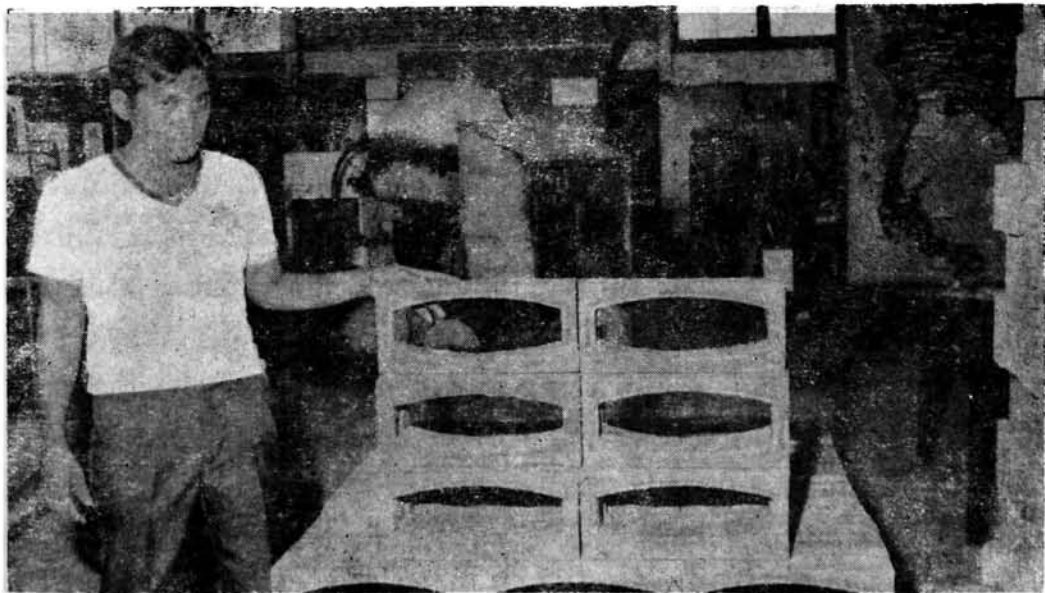
ปูนโปซโซลานาดำมองดูเผิน ๆ จะเห็นว่าเป็นการบดเถ้าแกลบผสมกับปูนขาวเท่านั้น ไม่น่าจะเป็นกรรมวิธีผลิตปูนซีเมนต์เลย แต่ความจริงของผสมนี้เมื่อนำมาใช้งานโดยผสมทรายและน้ำจะทำให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างปูนขาวกับซิลิกาในเถ้าแกลบ เกิดเป็นสารประกอบแคลเซียมซิลิเกตซึ่งแข็งแรงมาก หลักการนี้พิสูจน์ให้เห็นได้ง่าย โดยใช้ปูนโปซโซลานา ๑ ส่วนผสมกับทราย ๓ ส่วน และน้ำ ๐.๗ ส่วน แล้วทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ขนาด ๒ นิ้ว ทิ้งไว้ ๗ วัน จะรับแรงกดได้ ๕๔.๖ กก./ซม.^๒ และถ้าทิ้งไว้นานจะรับแรงกดได้เพิ่มขึ้นอีก เช่นทิ้งไว้ ๒๘ วันจะรับแรงกดได้ ๕๖.๑ กก./ซม.^๒ เนื่องจากเป็นปฏิกิริยาต่อเนื่อง บางส่วนก็เกิดขึ้นทันทีทันใด บางส่วนค่อยเป็นค่อยไป ทำให้สามารถรับแรงกดได้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

ปูนโปซโซลานานี้กองการวิจัยได้ทดลองนำมาใช้ผลิตอิฐบล็อกเป็นผลสำเร็จ ขณะนี้อยู่ในระหว่างการทดลองก่อสร้างอาคารสำหรับเก็บก๊าซและวัสดุไวไฟของกรมวิทยาศาสตร์ ฯ เอง

นอกจากการทำอิฐบล็อกแล้ว กรมวิทยาศาสตร์บริการ ยังได้มีโครงการวิจัย ทดลอง ผลิตอิฐมอดูและแผ่นทางเดินต่อไปอีกด้วย ซึ่งเมื่อผลการวิจัยประสบความสำเร็จแล้ว จะได้เผยแพร่ให้ทราบในโอกาสต่อไป เพื่อให้ผู้ที่สนใจรับไปดำเนินการขั้นอุตสาหกรรมอันจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่เศรษฐกิจของประเทศ



ปูนโปซโซลาน่า ผลงานวิจัยของกรมวิทยาศาสตร์บริการ นำมาใช้พัฒนาอุตสาหกรรมด้านก่อสร้าง
ได้ เช่น ผลิตอิฐบล็อก อิฐช่องลม อิฐมอญ แผ่นทางเดิน ฯลฯ



ตัวอย่างอิฐช่องลมที่กรมวิทยาศาสตร์ฯ ได้ทดลองผลิตขึ้นจากปูนโปซโซลาน่า

แหนม

ท่านคงจะคุ้นเคยกับคำว่า “แหนม” แล้ว แหนมเป็นอาหารประเภทหมักดอง ซึ่งการหมักดองก็จัดเป็นการถนอมอาหารวิธีหนึ่ง เป็นที่ทราบกันว่าแหนมเป็นอาหารพื้นเมืองของประชาชนทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ต่อมาได้แพร่หลายไปแทบทุกภาค เพราะแหนมมีรสชาติอร่อย สามารถนำมาปรุงเป็นอาหารได้หลายชนิด ที่รู้จักกันดีก็คืออาหารประเภทกับแก้ม แหนมที่นิยมรับประทานกันทั่วไปจะใช้เนื้อหมู อาจจะใช้เนื้อวัว หรือเนื้อควาย ทำก็ได้ ในปีหนึ่ง ๆ แหนมทำรายได้ให้แก่ผู้ผลิตเป็นมูลค่ามากมาย โรงงานที่ผลิตแหนมมีทั้งขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก ๆ ซึ่งเป็นลักษณะอุตสาหกรรมภายในครอบครัว ถ้าเป็นโรงงานขนาดใหญ่จะใช้เครื่องทุ่นแรงในการผลิตเป็นต้นว่าเครื่องที่ใช้ในการบด หั่น ผสม และเครื่องอัดเนื้อหมูให้เป็นก้อน ๆ ก่อนการบรรจุ

แหนมประกอบด้วย เนื้อหมู กระเทียม ข้าวสุก เกลือป่น ดินประสิว (potassium nitrate) สัดส่วนที่ใช้โดยประมาณมีดังนี้ เนื้อหมูแดงไม่มีมันและพังคัต ๑ กิโลกรัม หนัหมูต้มหั่นบาง ๆ ๒๓๐ กรัม กระเทียมตำละเอียด ๕๐ กรัม เกลือป่น ๒๕ ถึง ๓๐ กรัม ข้าวสุกอาจจะใช้ข้าวเหนียวหนึ่ง หรือข้าวเจ้าหุงแล้วประมาณ ๔๐ กรัม ดินประสิว ๐.๒๕ กรัม ในการทำแหนมจะเริ่มต้นด้วยการสับหรือบดเนื้อหมูให้ละเอียด ใส่กระเทียม เกลือป่น ข้าวสุก และดินประสิวลงไปในเนื้อหมู นวดให้เข้ากันให้ทั่ว แล้วใส่หนัหมูผสมให้เข้ากันอีกครั้ง ทำเป็นก้อน หนักประมาณก้อนละ ๕๐ กรัม ห่อด้วยพลาสติก รัดด้วยยางให้แน่น ห่อด้วยใบตอง รัดด้วยยางให้แน่นอีกครั้งหนึ่ง เพื่อไม่ให้อากาศเข้าไปได้ เหตุที่ทำเช่นนี้เพราะต้องการให้จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดกรดแลคติกที่มีรสเปรี้ยว เจริญเติบโตได้ดีชนิดเดียว ส่วนจุลินทรีย์อื่นที่ต้องการออกซิเจนจะได้ไม่เจริญเติบโต จากนั้นเก็บห่อแหนม

ไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ ๓-๕ วัน จะมีรสเปรี้ยวพอเหมาะ ใช้ได้

แหนมที่ทำเสร็จใหม่ ๆ จะมีความเป็นกรดต่ำ (pH) อยู่ระหว่าง ๖.๒ ถึง ๖.๕ (กรดน้อย) ความชื้นประมาณร้อยละ ๗๕ ถึง ๘๐ ต่อไปความชื้นจะลดลงในระหว่างการหมักเหลือประมาณร้อยละ ๖๕ ถึง ๗๐ ความเป็นกรดจะเพิ่มขึ้น เมื่อแหนมได้ที่ความชื้นจะเป็นกรดจะอยู่ประมาณระหว่าง ๔.๕ ถึง ๕.๓ แหนมมีคุณค่าทางอาหารคือ โปรตีนร้อยละ ๒๐ ถึง ๒๕ ไขมันร้อยละ ๕ ถึง ๘ และมีวิตามินบี และเกลือแร่จำนวนเล็กน้อย การมีรสเปรี้ยวในแหนม เนื่องมาจากการเกิดกรดแลคติกขึ้นจากแบคทีเรียกลุ่มแลคติก (lactic acid bacteria) เช่น พวกแลคโตแบซิลลัส (Lactobacillus) ข้าวสุกอาจเพิ่มปริมาณได้ตามต้องการให้เปรี้ยวเร็วขึ้น

การใส่ดินประสิว จะช่วยให้เนื้อไม่เน่า ทำหน้าที่เป็นสารกันเสีย หยุดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารบูดเน่าและที่สร้างสารพิษ (toxin) เช่น พวกคลอสตริเดียมโบ툴ินัม และคลอสตริเดียมเวลชีไอ (Clostridium botulinum และ Clostridium welchii) นอกจากนั้นยังทำให้เนื้อของแหนมแน่น แข็ง และเหนียวน่ารับประทานมากขึ้น มีกลิ่นรสดี สีสวยคือเป็นสีแดง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๑๘ เรื่องการใช้วัตถุเจือปนในอาหาร (food additives) และฉลากสำหรับอาหารที่มีวัตถุเจือปนในอาหาร อนุญาตให้ใช้ในเตรทในอาหารได้ในปริมาณไม่เกิน ๕๐๐ มิลลิกรัมต่ออาหารหนึ่งกิโลกรัม และในไตรท์ให้ใช้ได้ไม่เกิน ๒๐๐ มิลลิกรัมต่ออาหารหนึ่งกิโลกรัม เรื่องนี้ผู้ผลิตแหนมจะต้องระมัดระวังปริมาณที่อนุญาตให้ใช้ได้ ปริมาณดังกล่าวข้างต้นเป็นที่เชื่อกันว่าจะไม่ทำอันตรายแก่ผู้บริโภค เพราะจากการศึกษาพบว่าการใช้ในเตรทในไตรท์ในปริมาณมากทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย

ได้ ๒ ประการคือ ประการแรกทำให้เกิดสารจำพวก ไนโตรซามีน เป็นสารที่เชื่อกันว่าเป็นสาเหตุทำให้ เป็นมะเร็งในตับได้ ประการที่สอง ทำให้เม็ดโลหิต แดงไม่สามารถนำออกซิเจนไปเลี้ยงร่างกายได้ เกิด อาการหมดสติเพราะขาดออกซิเจน ความดันโลหิต ลดลง อาการเช่นนี้มักจะเกิดกับเด็กซึ่งเป็นอันตราย มาก แต่ไม่เกิดกับผู้ใหญ่ เพราะผู้ใหญ่จะมีเอนไซม์ ช่วยเปลี่ยนคินสภาพเม็ดโลหิตแดงเป็นปกติได้ สำหรับ ดินประสิณนั้นเป็นที่รู้จัก และนิยมใช้กันแพร่หลาย ทั่วไป ถ้าหากใช้ไม่มากเกินไป คืออยู่ในกำหนดตาม ประกาศของกระทรวงสาธารณสุข ก็นับว่าปลอดภัย

อันตรายจากการรับประทานแหม่มที่จะกล่าวอีก ประการหนึ่งก็คือเชื้อจุลินทรีย์และพยาธิที่มีอยู่ใน แหม่ม จากการวิเคราะห์แหม่มที่วางขายทั่วไปในห้อง ตลาดประมาณ ๒๐ ตัวอย่าง พบว่ามีเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง หมดค่อนข้างสูง พบ อี โคไล และจุลินทรีย์บางชนิด ที่ทำให้เกิดโรค และบางตัวอย่างยังพบพยาธิพวกตัว กลมอยู่ด้วย ข้อแก้ไขก็คือให้ผู้ผลิตเอาใจใส่ในเรื่อง สุขลักษณะของโรงงาน ควบคุมวัฏจักรเรื่องความ สะอาด ทั้งวัตถุดิบ เครื่องมือเครื่องใช้และคนงาน ส่วนในเรื่องพยาธิควรใช้เนื้อหมูที่ผ่านการตรวจสอบ จากสัตว์แพทย์แล้ว ฉะนั้นผู้ที่ชอบรับประทานแหม่ม ดิบ ๆ ถ้าไม่นำมาต้ม ทอด หรือผ่านความร้อนก่อน อาจทำให้เกิดโรคและพยาธิเข้าสู่ร่างกายได้

เพื่อสะดวกในการบริโภค และเพื่อความปลอดภัย ของผู้บริโภค งานถนอมอาหารและเทคโนโลยีอาหาร กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ จึงได้ศึกษาวิธีการทำแหม่มกระป๋องขึ้น โดยพยายาม รักษารสชาติของแหม่มให้ใกล้เคียงกับที่ขายกันอยู่ใน ปัจจุบันให้มากที่สุด ได้ดำเนินการโดยใช้แหม่มที่มีรส

เปรี้ยวพอเหมาะแล้วนำไปบรรจุกระป๋องขนาด ๘๔ x ๕๖ มิลลิเมตร เคลือบด้วยแลคเกอร์ ทดลองการฆ่า เชื้อด้วยความร้อนต่าง ๆ กันเพื่อหาวิธีที่ดีที่สุดที่ ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และรักษารสชาติของแหม่มไว้ ผลการทดลองปรากฏว่าแหม่มที่ได้รับการฆ่าเชื้อโดย ใช้ความดัน ๑๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ซึ่งเทียบได้กับ อุณหภูมิ ๑๑๕° ซ. นาน ๑๐ นาที และวิธีต้ม กระป๋องในน้ำเดือดนาน ๓๐ นาที ทั้ง ๒ วิธี ไม่ทำ ให้รสชาติเปลี่ยนแปลงมากนัก หลังจากนั้นได้ทดลอง ทำในปริมาณมากเพื่อศึกษาอายุการเก็บ วิเคราะห์ ทดสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เคมี และจุลินทรีย์ หลัง จากเก็บไว้นาน ๑ ปี ปรากฏว่าลักษณะของแหม่มที่ ผ่านการฆ่าเชื้อทั้ง ๒ วิธี คุณสมบัติทางฟิสิกส์เปลี่ยน แปลงไปเล็กน้อย ไม่พบดิบๆ และไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ แสดงว่าแหม่มกระป๋องนี้อาจเก็บไว้รับประทานได้เช่น เดียวกับอาหารกระป๋องทั่วไป

เกี่ยวกับการใช้ผงชูรสเพื่อเพิ่มรสอร่อย บาง- ตัวอย่างที่วางขายในปัจจุบัน วิเคราะห์พบว่าปริมาณ ผงชูรสค่อนข้างสูง ผู้ผลิตควรจะลดปริมาณการใช้ลง ไป บางตัวอย่างพบว่าใช้สารทำให้เกิดสี ซึ่งกระทรวง สาธารณสุข ได้มีประกาศห้ามใช้สีตกแต่งในแหม่ม แล้ว

เพื่อความปลอดภัยของผู้ที่ชอบรับประทานแหม่ม จึงใคร่ขอเตือนว่าควรรับประทานเฉพาะแหม่มที่ผ่าน ความร้อนแล้ว เช่น ทอด ต้ม ย่าง หมกไฟ ฯลฯ และควรเลือกแหม่มที่มีผู้ผลิตเป็นที่เชื่อถือได้ มีกรรม วิธิการผลิตที่ถูกสุขลักษณะ และปราศจากสีตกแต่ง ผู้ที่สนใจรายละเอียดเกี่ยวกับแหม่มดังกล่าว จะติดต่อ สอบถามได้ที่กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์ บริการ ทุกวันเวลาราชการ

เครื่องสำอางช่วยเสริมสวยจริงหรือ

มนุษย์รู้จักใช้เครื่องสำอางมานานแล้ว ตั้งแต่สมัยมนุษย์ยุคหิน มนุษย์โครมันยอง แต่การใช้เครื่องสำอางเป็นไปในลักษณะการเชื่อโชคลางมากกว่าที่จะทำให้เกิดความสวยงาม เช่น การเอาเหล็กออกไซด์สีแดง แมงกานีสไดออกไซด์สีดำ มาทาตามตัวเป็นสัญลักษณ์ต่าง ๆ โดยเข้าใจว่าทำให้พวกเขามีโชคลาภ การออกไปล่าสัตว์ พวกผู้หญิงแขวนหรือสวมเพชรนิลจินดาหรือหินสีต่าง ๆ โดยเข้าใจว่าจะป้องกันภูติผีปีศาจได้ ต่อมาในยุคต้นประวัติศาสตร์สมัยอียิปต์เจริญรุ่งเรือง มีการค้นพบหลุมฝังศพผู้หญิง ปรากฏว่ามีของใช้เป็นพวก malachite หรือ basic copper carbonate ซึ่งใช้ทาตา red ocher หรือเหล็กออกไซด์สำหรับทาแก้ม เป็นต้น จะเห็นได้ว่าในสมัยก่อนการใช้เครื่องสำอางนั้นมักใช้สารที่ได้ตามธรรมชาติ โดยไม่คำนึงถึงสุขภาพ

วิวัฒนาการทางวิชาการของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและวิธีการใช้เพื่อให้เกิดความสวยงามถูกสุขลักษณะแก่ร่างกาย ได้เริ่มมีขึ้นในศตวรรษที่ ๒๐ โดยเฉพาะระยะที่ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ได้มีอิทธิพลต่อโรงงานผลิตเครื่องสำอางซึ่งเกิดขึ้นเป็นจำนวนไม่น้อยกว่าโรงงานประเภทอื่น

โดยทั่วไปแล้วเครื่องสำอางประกอบด้วยสารเคมีชนิดต่าง ๆ นำมาผสมกันในอัตราส่วนที่แน่นอน ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ จึงจะเป็นเครื่องสำอางที่ดี การเตรียมเครื่องสำอางให้มีคุณภาพดีมิใช่ของง่าย จำเป็นต้องอาศัยหลักวิชาการต่าง ๆ ผู้ผลิตหรือควบคุมการผลิตเครื่องสำอางจำเป็นต้องเป็นผู้มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี มีความรู้กว้างขวางทางด้านเครื่องสำอางโดยเฉพาะ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดทั้งประโยชน์และความปลอดภัยต่อผู้ใช้

เครื่องสำอางแบ่งได้หลายประเภท มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมว่าด้วยเครื่องสำอางของสำนัก-

งานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้แบ่งเครื่องสำอางออกเป็น ๖ ประเภทดังนี้

๑. เครื่องสำอางสำหรับผม (hair cosmetics) เช่น แชมพู น้ำยาดัดผม น้ำยาโกรกผม สีสรงแต่งเพื่อใช้กำจัดรังแค ฯลฯ
๒. เครื่องสำอางแอโรซอล (aerosol cosmetics) เช่น สเปรย์ฉีดผม สเปรย์ฉีดระงับกลิ่นตัว ฯลฯ
๓. เครื่องสำอางสำหรับใบหน้า (face cosmetics) เช่น ลิปสติก สีสรงผัดหน้า ครีมล้างหน้า โลชันล้างหน้า สีสรงรองพื้น สีสรงแต่งตา สีสรงทำให้ผิวสดชื่น ฯลฯ
๔. เครื่องสำอางสำหรับลำตัว (body cosmetics) เช่น ครีม และโลชันทาผิว ครีมและโลชันทามือทาตัว สีสรงป้องกันแดด น้ำยาทาเล็บและน้ำยาล้างเล็บ สีสรงระงับกลิ่นตัว ฯลฯ
๕. เครื่องหอม (fragrances) เช่น น้ำหอม ครีมหอม ฯลฯ
๖. เบ็ดเตล็ด (miscellaneous cosmetics) เช่น สบู่สำหรับการโกน ฝุ่นโรยตัว สีสรงแต่งทำให้ขนร่วง เป็นต้น

จุดประสงค์การใช้เครื่องสำอางเหล่านี้เพื่อทำความสะอาด ป้องกัน แต่งเสริมความงามหรือเปลี่ยนแปลงรูปลักษณะของส่วนต่าง ๆ ให้สวยงามขึ้น

ปัจจุบันนี้บุคคลทั่วไปโดยเฉพาะสตรีนิยมใช้เครื่องสำอางหลายชนิด เพื่อให้ดูสวยขึ้นสาวขึ้น เมื่อใช้แล้วก็มักใช้ประจำ บางท่านใช้เพราะหลงเชื่อคำโฆษณา โดยมีได้คำนึงถึงสภาวะทางร่างกายหรือเศรษฐกิจของตน เครื่องสำอางที่ดีไม่จำเป็นต้องมีราคาแพงเสมอไปหรือมีการโฆษณาสรรพคุณอย่างเลอเลิศ ปัญหาอยู่ที่ว่าผู้ใช้แพ้เครื่องสำอางชนิดนั้นหรือไม่ ผู้ใช้มีความจำเป็นเพียงใด สภาวะทางร่างกายขณะนั้นเป็นอย่างไร เช่น ในฤดูหนาวอากาศแห้ง บางคนผิวแห้งแตก จำเป็นต้องใช้ครีมทาป้องกันผิวไม่ให้แห้ง

ระเหยออกไปจากผิวหนังมากเกินไป การใช้ในลักษณะนี้เป็นการใช้ที่ถูกต้องและได้ประโยชน์ แต่สำหรับบางคนที่มีผิวคล้ำไปหน้าย้อมคล้ำไปด้วย ต้องการมีใบหน้าขาว ช็อคครีมฟอกหน้ามาใช้ เป็นการใช้เครื่องสำอางแบบสิ้นเปลืองไร้ประโยชน์ หรือผู้มีใบหน้าเหี่ยวเหี่ยว เพราะเข้าสู่วัยชรา ต้องการให้ผิวหนังเต่งตึงเหมือนคนหนุ่มสาว โดยการใช้ครีมฮอร์โมนเพราะหลงเชื่อการโฆษณา โดยข้อเท็จจริงยังไม่เคยพบรายงานแพทย์ว่าการทาฮอร์โมนบนผิวหนังจะเรียกไขมันชั้นใต้ผิวหนังให้กลับคืนมาเพื่อทำให้ผิวหนังเต่งตึงได้ การป้องกันผิวแห้งแตกควรใช้เพียงครีมทาผิวก็ได้ผลพอแล้ว

เนื่องจากการใช้เครื่องสำอางกันอย่างแพร่หลาย และก็พบบ่อย ๆ ว่าผู้ใช้บางรายเกิดเป็นโรคผิวหนัง หลังจากใช้เครื่องสำอาง จริงอยู่พิษภัยที่เกิดจากการใช้เครื่องสำอาง ไม่ได้เกิดจากเครื่องสำอางทุกชนิด หรือเกิดอันตรายกับคนทุกคน แต่เนื่องจากในเครื่องสำอางทั่วไปประกอบด้วยสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ โดยมีผู้ใช้บางคนแพ้สารเคมีหรือใช้ไม่ถูก เช่น ดัดผมหรือย้อมผมขณะที่หนังศีรษะมีบาดแผลก็จะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ได้อย่างแน่นอน เป็นต้น

สารเคมีบางชนิด ทำให้ผู้ใช้บางคนมีอาการแพ้ โดยเกิดปฏิกิริยาทางผิวหนัง เช่น ถ้าผิวหนังทำให้ผิวหนังแห้งแดงแฉะง่าย หรือไปอุดรูต่อมเหงื่อ ทำให้น้ำมันซึ่งสร้างจากต่อมน้ำมันขับถ่ายออกมาไม่ได้ ดันผิวหนังนูนขึ้นเกิดเป็นเม็ดสิวมีการอักเสบ เป็นผื่นเป็นขุย หรือตกสะเก็ด สารเคมีเหล่านี้มักพบในน้ำยาย้อมผม ครีมลอกฝ้า แชมพู แป้งฝุ่นโรยตัว ครีมระงับกลิ่นตัว น้ำยาดัดผม น้ำยาบ้วนปาก น้ำยาถอนขน น้ำมันใส่ผม ลิปสติก ครีมทาขนตาและเปลือกตา เป็นต้น

การเลือกใช้เครื่องสำอางที่ถูกต้องและปลอดภัยนั้น ผู้ใช้ควรต้องทราบเครื่องสำอางประเภทใดบ้างที่ได้ตรวจพบสารเคมีที่เป็นอันตราย โดยอาจทราบได้จากการติดตามข่าวสารทางวิทยุ หนังสือพิมพ์ หรือสิ่งตีพิมพ์ของหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง ดังเช่น กรมวิทยาศาสตร์บริการได้เคยตรวจพบเมทิลแอลกอฮอล์

ในสเปรย์ฉีดผม ผ้ายัน กระดาษเย้น น้ำหอมประเภทโคโลญจน์บางตรา เพราะเมทิลแอลกอฮอล์มีราคาค่อนข้างถูก แต่มีพิษต่อร่างกาย มีการตรวจพบสีประเภทอะโซ (azo dye) ในน้ำยาย้อมผมบางชนิด ซึ่งสารนี้อาจก่อให้เกิดมะเร็งได้ หรือการตรวจพบจุลินทรีย์ที่เกินกำหนดมาตรฐานในเครื่องสำอางบางอย่าง เป็นต้น ดังนั้นผู้ใช้ควรเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่เชื่อถือได้ มีฉลากแสดงไว้ชัดเจนว่าปราศจากสารพิษเหล่านั้น หรือได้ผ่านการรับรองคุณภาพจากทางราชการแล้ว

การใช้เครื่องสำอางอย่างผิดวิธีโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ หรือไม่ระมัดระวัง ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ได้เช่นกัน เช่น การปล่อยให้หน้ายาดัดผมไหลเข้าตา ในน้ำยาดัดผมซึ่งประกอบด้วยด่างแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ ทำให้เสตตา ตาอักเสบได้ การใช้ยาอมบ้วนปากที่ประกอบด้วยสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นประจำ ทำให้เนื้อเยื่อในช่องปากเป็นอันตรายได้ แชมพูบางชนิดที่มีความเป็นกรด—ด่างสูงเกินไป จะชำระล้างไขมันออกจากเส้นผมและหนังศีรษะจนหมด เป็นเหตุให้ผมแห้ง เกิดรังแค เส้นผมแตก แชมพูที่ดีจึงควรมีค่าความเป็นกรด—ด่างไม่สูงหรือต่ำจนเกินไป สารละลายแชมพูเข้มข้นร้อยละ ๐.๕ ต้องมีความเป็นกรด—ด่างอยู่ในช่วง ๖.๐ ถึง ๙.๐ น้ำยาดัดผมบางชนิดที่ไม่ได้มาตรฐานเมื่อใช้แล้วปรากฏว่าผู้ใช้บางรายผมแตก ทั้งนี้เพราะใช้สารคุณภาพต่ำ การใช้ครีมลอกหน้าเพื่อจุดประสงค์ในการลอกฝ้า หรือทำให้ผิวหน้าขาวขึ้น สารเคมีที่ให้คุณสมบัติดังกล่าวคือ เกลือของปรอทชื่อ ammoniated mercury สารปรอทเป็นสารพิษ เมื่อซึมเข้าร่างกายมากเกินไปขอบเขตจะทำให้เกิดอันตรายได้ ปัจจุบันทางราชการได้ออกพระราชบัญญัติควบคุมสาร ammoniated mercury ในเครื่องสำอางไว้ไม่เกินร้อยละ ๓ สารเคมีอีกตัวหนึ่งคือ hydroquinone ซึ่งมีคุณสมบัติใช้ลอกฝ้าได้ แต่ในบางรายพบว่าสีผิวจางมากกว่าผิวปกติ จนดูหน้าด่างขาว

ดังนั้นการใช้เครื่องสำอางดังกล่าวจึงควรพิจารณาเสียก่อน

ข้อควรพิจารณาในการใช้เครื่องสำอางก็คือ ควรมีการทดลองกับตัวผู้จะใช้เองเสียก่อนการใช้จริง เพราะการแพ้เครื่องสำอางนั้นแต่ละคนไม่เหมือนกัน บางคนจะแพ้เครื่องสำอางชนิดนี้ แต่ไม่แพ้ชนิดนั้น บางคนจะตรงกันข้าม บางคนพบว่าระยะแรก ๆ ไม่แพ้อะไรเลย เมื่อใช้ไปนาน ๆ ก็เกิดการแพ้ขึ้น ดังนั้นก่อนใช้เครื่องสำอางเหล่านี้ ควรทดสอบด้วยตัวเองอย่างง่าย ๆ โดยทดลองใช้เล็กน้อยใกล้บริเวณที่จะใช้ดูปฏิกิริยาเสียก่อน เช่น การใช้ครีมอาย้อมผมจำนวนเล็กน้อยทาที่บริเวณต้นคอส่วนที่มีผม ทิ้งไว้ประมาณ ๒๔ ชั่วโมง ถ้ามีอาการแพ้ เช่น คันหรือเป็นผื่นแดงไม่ควรใช้ ในกรณีที่ใช้มาแล้วเป็นประจักษ์ก็ต้องคอยสังเกตอาการแพ้ เช่น ผื่นแดง แดง เป็นผื่น คัน เป็นสิ่ว หน้าแดงดำในระยะต่อมา ก็ให้เลิกใช้ทันที ในกรณีเช่นนี้อาจเป็นเพราะเครื่องสำอางเหล่านั้นเสื่อมคุณภาพ เนื่องจากเก่าเกินไปหรือผู้ผลิตอาจปรับปรุงคุณภาพ เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบเล็กๆ น้อย ๆ โดยที่ผู้ใช้ไม่มีโอกาสทราบก็ได้ ดังนั้นจึงควรระวังให้มาก อย่าใช้เพราะเพียงแต่ได้ยีนคำโฆษณา ควรใช้วิจารณญาณให้มากหรือปรึกษาผู้ที่มีความรู้ด้านนี้เสียก่อน เช่น แพทย์ เภสัชกร เป็นต้น

ในข้อกำหนดของมาตรฐานเครื่องสำอางของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนดข้อ

สารเคมีที่ห้ามใช้ในเครื่องสำอางมากกว่า ๔๐๐ ชนิด และรายชื่อสารเคมีที่ยอมให้ใช้ในปริมาณที่กำหนดอีกมากกว่า ๑๐๐ ชนิด ซึ่งสารเหล่านี้คงได้เคยใช้เป็นส่วนประกอบในเครื่องสำอางมาแล้ว ตัวเลขนี้คงทำให้ท่านเกิดความยับยั้งชั่งใจในการจะใช้เครื่องสำอางบ้าง

ปัจจุบันทางราชการตระหนักถึงความปลอดภัยของผู้ใช้เครื่องสำอาง จึงได้มีพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง มาตรฐานเครื่องสำอาง การรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง การควบคุมการผลิต เพื่อประชาชนจะได้รับความปลอดภัยจากการใช้เครื่องสำอางมากขึ้น ดังนั้นประชาชนจึงควรเลือกใช้เครื่องสำอางที่ได้มาตรฐาน หรือได้รับการรับรองคุณภาพจากทางราชการแล้ว

กรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการวิเคราะห์เพื่อรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ และตรวจสอบผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางให้เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมว่าด้วยเครื่องสำอางและเกี่ยวข้องกับเครื่องสำอาง เช่น น้ำยาดัดผม สบู่ แป้งน้ำ น้ำหอม สเปรย์ ครีมทาหน้า ผ่าเย็น ยาสีฟัน แป้งฝุ่น แชมพู เป็นต้น ผู้ที่สนใจในคุณภาพของเครื่องสำอาง ติดต่อสอบถามและใช้บริการของกรมวิทยาศาสตร์ฯ ได้ทุกวันเวลาราชการ



การทดสอบถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวสำหรับรถยนต์

จากการที่เกิดวิกฤตการณ์น้ำมันขาดแคลนและมีราคาสูงขึ้นตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. ๒๕๑๖ ทำให้ค่าเชื้อเพลิงและค่าพลังงานเพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมาก เป็นเหตุให้มีการค้นคว้าและแสวงหาเชื้อเพลิงทดแทนทุกรูปแบบจากธรรมชาติที่มีราคาถูกกว่าและใช้แทนน้ำมันได้

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวหรือก๊าซ LPG (liquefied petroleum gas) เป็นเชื้อเพลิงจากธรรมชาติชนิดหนึ่งที่นำมาใช้แทนน้ำมันอย่างกว้างขวางในปัจจุบันทั้งในโรงงานอุตสาหกรรม ตามบ้านเรือนที่พักอาศัยและใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์มากขึ้น ทั้งนี้เพราะมีราคาถูกกว่าน้ำมันและหาซื้อได้ทั่วไป แหล่งผลิตก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่สำคัญในปัจจุบันคือ โรงกลั่นน้ำมันซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ สำหรับก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยนั้น มักจะใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและยังมิได้มีการผ่านกระบวนการแยกเป็นก๊าซ LPG ขณะนี้รัฐบาลกำลังดำเนินการจัดสร้างโรงงานแยกก๊าซธรรมชาติอยู่ สำหรับส่วนประกอบของก๊าซปิโตรเลียมเหลวนั้นจะประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอนหลายชนิดรวมกันได้แก่ โปรเพน (C_3H_8) โปรปีลีน (C_3H_6) บิวเทน (C_4H_{10}) และ บิวทิลีน (C_4H_8) เป็นต้น โดยมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญคือ โปรเพน และบิวเทน ก๊าซเหล่านี้มีคุณสมบัติพิเศษสามารถเปลี่ยนสภาพกลายเป็นของเหลวได้ง่ายเมื่อได้รับความเย็นหรือความดันสูงขึ้น และในทางกลับกันถ้าได้รับความร้อนหรือลดความดันลงก็จะกลับกลายเป็นก๊าซเหมือนเดิม ซึ่งปกติจะมีความถ่วงจำเพาะสูงกว่าอากาศประมาณ ๑-๒ เท่า

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว นับว่าเป็นเชื้อเพลิงที่มีความไวไฟสูงและเกิดอันตรายได้ง่ายรุนแรงกว่าน้ำมันเบนซิน ดังนั้นถังก๊าซหรือภาชนะอื่น ๆ ที่ใช้บรรจุ

ก๊าซ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ใช้กับรถยนต์ซึ่งเกิดอันตรายได้โดยง่าย จึงต้องเข้มงวดทนทานต่อความดันและไม่รั่วซึม

ปัจจุบันถังก๊าซปิโตรเลียมสำหรับรถยนต์ที่ใช้กันอยู่ภายในประเทศมีทั้งถังใหม่และถังเก่าที่หมดอายุการใช้งานหรือไม่คุ้มค่ากับการตรวจสอบใหม่ในประเทศญี่ปุ่น แต่เนื่องจากมีราคาถูกกว่าจึงมีผู้ส่งเข้ามาจำหน่ายและใช้ในประเทศเป็นจำนวนมาก ถึงแม้ภายหลังจะมีการประกาศห้ามนำเข้ามาใช้ภายในประเทศ แต่ถังเก่าส่วนหนึ่งก็ได้มีการติดตั้งใช้งานแล้ว ซึ่งส่วนมากใช้กับรถรับจ้าง เช่น รถแท็กซี่ และรถเมล์เล็ก เป็นต้น ซึ่งอาจเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้และส่วนรวมได้ง่าย

เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายดังกล่าว คณะรัฐมนตรีจึงมีมติให้จัดตั้งศูนย์ตรวจและทดสอบถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวสำหรับรถยนต์ขึ้น จำนวน ๑๐ ศูนย์ตามส่วนราชการและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ รวมทั้งศูนย์ตรวจ ฯ ของเอกชนที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการอีกหลายราย ศูนย์ตรวจ ฯ เหล่านี้จะทำหน้าที่ตรวจและทดสอบถังก๊าซรวมทั้งตรวจระบบการติดตั้งอุปกรณ์และส่วนควบเกี่ยวกับการใช้ก๊าซของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิงตามที่กำหนดในกฎกระทรวงฉบับที่ ๒๐ (พ.ศ. ๒๕๒๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. ๒๕๒๒

รายการทดสอบถังก๊าซมีดังนี้ คือ

ก. การตรวจสอบสภาพถัง

ทดสอบน้ำหนักของถัง สภาพถังทั่วไป ความหนาของถัง รอยผุกร่อน บวมเว้า ช้ำรุด รวมทั้งรอยร้าว รอยร้าว รอยพับ สภาพข้อต่อต่าง ๆ ลิ้นและโกร่งก้านบัง หรือฝาครอบเครื่องอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนถัง

ข. การทดสอบความทนทานต่อความดัน

(อ่านต่อหน้า ๒๐)

เทียนไขจากไขพาราฟิน

เทียนไขอาจแบ่งออกได้เป็น ๓ ชนิดตามวัตถุดิบที่ใช้ผลิต คือเทียนไขที่ได้จากไขสัตว์พวกสเตอริน (stearin) เทียนไขจากไขปลาวาฬหรือสเปิร์มาซีติ (spermaceti) และเทียนไขที่ทำจากไขพาราฟิน (paraffin wax) จากปิโตรเลียม ปัจจุบันเทียนไขส่วนใหญ่ทำจากไขพาราฟิน เพราะนอกจากจะราคาไม่แพงแล้ว ยังมีคุณสมบัติให้ความสว่างสูงกว่าเทียนไขชนิดอื่น เมื่อดับไม่มีกลิ่นแสบจมูกหรือเป็นพิษ มีความวาวใส สามารถดัดแปลงรูปร่างและตกแต่งสีให้เป็นไปตามต้องการได้

ไขพาราฟินได้จากขบวนการกลั่นปิโตรเลียม โดยจะปนอยู่กับน้ำมันพาราฟิน (paraffin oil) เพราะมีจุดเดือดใกล้เคียงกัน ส่วนที่กลั่นได้น้ำมันดิบที่มีไขพาราฟินและน้ำมันพาราฟินปนกันอยู่นี้ เรียกว่า แวกซ์ดิสทิลเลท (wax distillate) หรือพาราฟิน-ดิสทิลเลท (paraffin distillate) ไขพาราฟินเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัวที่มีสูตรโมเลกุล $C_{18}H_{38}$ ถึง $C_{32}H_{66}$ มีโครงสร้างแบบโซ่ตรง (straight chain) เป็นส่วนใหญ่ และมีจุดหลอมเหลวอยู่ในช่วง 43° ถึง 66° เซลเซียส ส่วนน้ำมันพาราฟินนั้นมีโครงสร้างแบบโซ่กิ่ง (branched chain) เป็นส่วนใหญ่

ในการนำไขพาราฟินไปใช้ประโยชน์ เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเทียนไขหรือกระดาดเคลือบพาราฟินนั้น มีขั้นตอนการแยกและทำให้บริสุทธิ์โดยสังเขปคือ ในขั้นแรกจะนำพาราฟินดิสทิลเลทไปทำให้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ -11° ถึง -9° เซลเซียส ไขพาราฟินจะแข็งตัวตกตะกอนออกมา ได้ไขพาราฟินที่เรียกว่าสแลคแว็กซ์ (slack wax) ส่วนที่เป็นของเหลวคือน้ำมันที่ไม่มีไขพาราฟินปน นำไปใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่น ปริมาณน้ำมันพาราฟินในสแลคแว็กซ์มีประมาณร้อยละ ๓๕ ซึ่งต้องทำการแยกออกไปให้ได้มากที่สุด

วิธีการที่นิยมใช้ในการแยกน้ำมันพาราฟินออกจากไขพาราฟินนั้นมี ๒ วิธีคือ

๑. ขบวนการสเวตติง (sweating process) ทำได้โดยนำสแลคแว็กซ์มาล้างด้วยกรดก่อน แล้วทำการหลอมใส่ในสเวตเตอร์ (sweaters) ซึ่งมีลักษณะเป็นถาด มีจำนวน ๑๐—๑๕ ถาด วางซ้อนกันอยู่ในตู้อบที่มีท่อไอน้ำร้อนไหลวนเวียนผ่าน ภายในถาดมีน้ำระดับเสมอกับตะแกรงลวดบรรจุอยู่ ปล่อยให้สแลคแว็กซ์แข็งตัวบนผิวหน้าจนหมด แล้วไขน้ำออกทั้งทางด้านล่าง ไขพาราฟินที่ได้ค้างอยู่บนตะแกรงในถาดเรียกว่าสแลคเค้ก (slack cake) มีความหนา ๕—๑๐ นิ้ว หลังจากนั้นทำการเร่งอุณหภูมิภายในสเวตเตอร์ให้สูงขึ้นชั่วโมงละ ๑ เซลเซียส ความร้อนที่เพิ่มขึ้นจะทำให้หยดน้ำมันขึ้นมาเกาะอยู่ทั่วไปบนผิวของไขพาราฟินในถาด เมื่อกำจัดหยดน้ำมันออก จะได้ไขพาราฟินที่มีปริมาณน้ำมันประมาณร้อยละ ๕ เรียกว่าเยลโลครูดสเคลแว็กซ์ (yellow crude scale wax) ซึ่งหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 50° — 51° เซลเซียส หลังจากนั้นอาจนำไปผ่านขบวนการขังต้นซ้ำ จะได้ไขพาราฟินที่มีจุดหลอมเหลวสูงขึ้น มีปริมาณน้ำมันลดลงเหลือเพียงร้อยละ ๐.๕ หรือต่ำกว่านั้นจาก yellow crude scale wax อาจกรองผ่านถ่านกระดุก หรือบอโกไซต์ เพื่อขจัดสี ไขพาราฟินที่ได้นี้จะมีน้ำมันปนร้อยละ ๒ และมีแรงต้านทานการดึง (tensile strength) ต่ำ

๒. ขบวนการคดสลักใหม่ด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม (solvent—pressing process) นำสแลคแว็กซ์ไปละลายในตัวทำละลายที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นปิโตรเลียมแนพธา (petroleum naphtha) หรือของผสมระหว่างเบนซีนและเมทิลเอทิลคีโตน (benzene และ methyl ethyl ketone) ทำสารละลายให้เย็นที่ 7° เซลเซียส กรองพร้อมกดด้วย solvent—press จะได้

ไขพาราฟิน ซึ่งมีปริมาณน้ำมันเพียงร้อยละ ๓ เท่านั้น และเมื่อนำไขพาราฟินที่ได้ไปตกผลึกและกรองซ้ำด้วยวิธีการเดิม จะได้ไขพาราฟินที่มีปริมาณน้ำมันน้อยลงอีก วิธีข้างต้นดังกล่าวเป็นวิธีที่ใหม่และดีกว่าวิธีแรก เนื่องจากให้ไขพาราฟินที่มีปริมาณน้ำมันน้อยกว่า

ความอยู่ตัวของไขพาราฟินที่ได้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำมันที่ปนอยู่ ถ้ามีปริมาณน้ำมันเกินร้อยละ ๐.๕ เมื่อปล่อยให้ถูกแสงเป็นเวลานาน น้ำมันจะเกิดปฏิกิริยาการเติมออกซิเจน ทำให้ไขพาราฟินมีสีคล้ำลง มีแรงต้านทานการดึงต่ำลง ปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนของน้ำมันนี้อาจเกิดขึ้นได้ที่อุณหภูมิเกิน ๙๓° เซลเซียส ฉะนั้นการนำไขพาราฟินไปใช้ผลิตสินค้าประเภทต่าง ๆ เช่น เทียนไขและกระดาษเคลือบพาราฟิน จึงต้องคำนึงถึงผลเสียข้างต้นด้วย โดยจะต้องใช้อุณหภูมิในการหลอมเหลวไขพาราฟินไม่เกิน ๙๓° เซลเซียสเสมอ

เมื่อได้ไขพาราฟินที่ทำการแยกและทำให้บริสุทธิ์ตามขั้นตอนการข้างต้นแล้ว ต้องนำมาปรับปรุงคุณสมบัติให้เหมาะสมสำหรับที่จะใช้ทำเทียนไขต่อไป ไขพาราฟินที่ใช้ทำเทียนไขมี ๕ ชนิด ซึ่งหลอมเหลวณ อุณหภูมิ ๔๙°, ๕๒°, ๕๔°, ๕๗° และ ๖๐° เซลเซียส นำไขพาราฟินผสมกับกรดสเตียริกเพื่อเพิ่มความแข็งและจุดอ่อนตัว อีกทั้งทำให้เทียนไขมีสีขาวขุ่น ไม่ใสเหมือนไขพาราฟินบริสุทธิ์ ซึ่งมีข้อดีคือทำให้มีลักษณะคล้ายเทียนไขจากขี้ผึ้งที่มีราคาแพงกว่า ราคาขายส่งในตลาดกรุงเทพ ฯ นั้น ไขพาราฟินราคากิโลกรัมละ ๒๔ บาท และขี้ผึ้งราคากิโลกรัมละ ๒๕๐ บาท

นอกเหนือจากกรดสเตียริก อาจใช้สารอื่นผสมกับไขพาราฟินเพื่อจุดประสงค์อย่างเดียวกัน เช่น ของผสมระหว่างกรดปาล์มิติกและกรดสเตียริก ตลอดจนน้ำมันและไขมันซึ่งเติมไฮโดรเจนแล้ว ในกรณีหลังใช้ผลิตเทียนไขสำหรับบรรจุในภาชนะแก้ว สารอื่นที่ใช้นอกเหนือจากนี้มีซานโตแว็กซ์ เอ็ม (Santowax M) ซึ่งเป็นไขพาราฟินที่มีจุดหลอมเหลวสูงกว่าอุณหภูมิห้องเล็กน้อยถึง ๒๐๐° เซลเซียส การเติม Santowax M ลงไปเป็นปริมาณร้อยละ ๒ ใน

ไขพาราฟินจะให้ความขุ่นขาวเทียบเท่ากับการเติมกรดสเตียริกลงไปเป็นปริมาณร้อยละ ๔๐ หรืออาจเติมเฮอร์ทอลเลน [Hertolan (β -naphthol benzoate)] ลงไปเป็นปริมาณร้อยละ ๑ จะให้ความขุ่นขาวยิ่งขึ้นไปอีก นอกจากนี้อาจเติมสารเบต้าแนพธอล (β -naphthol) หรือเมทิลเฮกเตดสปีริต (methylated spirit) ลงไปเล็กน้อยเพื่อจุดประสงค์อย่างเดียวกันด้วย

สำหรับเทียนสีซึ่งใช้ในการตกแต่งและในพิธีกรรมทางศาสนานั้นมีการผลิตน้อย และมีที่ใช้จำกัด สีที่ใช้เป็นสีน้ำมันชนิดพิเศษ สามารถทนต่อความร้อนและแสงสว่าง ตลอดจนไม่เปลี่ยนแปลงและมีปฏิกิริยากับกรดสเตียริกและสารอื่นที่ใช้ผสมในไขพาราฟิน เป็นสีอินทรีย์พวกฟีนีลมีเทนและฟิวทาลิก (phenylmethane และ phthalic series) ใช้เป็นปริมาณร้อยละ ๐.๐๕—๐.๐๑ ต่อน้ำหนักของกรดสเตียริกตามความเข้มของสีที่ต้องการ ตัวอย่างของสีดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

๑. สีแดง—Sudan IV, Flexin, Rose—Bengal และ Rhodamine
๒. สีเหลือง—Chinoline Yellow และ Auramine “Ledorin”
๓. สีเขียว—Acid Green, Victoria Green, Brilliant Green และของผสมระหว่าง Victoria Blue และ Chinoline Yellow
๔. สีน้ำเงิน—Induline, Victoria Blue และ Methyl Violet

อนึ่งกรดสเตียริกที่ใช้ในการผลิตเทียนสีไม่ควร มีปริมาณสารโอเลอิน (olein) มากและไม่ควรหลอมไขพาราฟินและสารที่เติมลงไปในทั้งหมดที่อุณหภูมิสูงเกินไป เพื่อไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือการสลายตัวของสีที่ใช้ นอกจากนั้นอาจเติมแอลกอฮอล์ลงไปเล็กน้อย เพื่อเพิ่มการละลายของสีในไขพาราฟินด้วย

ส่วนไส้เทียนนั้นทำจากฝ้ายคุณภาพดี ซึ่งนำมาฟอกสีและปั่นโดยไม่ให้มีการสูญเสียเส้นใย ตัดให้ได้ความยาวพอเหมาะ แล้วนำไปแช่ในสารละลาย

เงิองจางของเกลือโพแทสเซียมคลอไรด์หรือไนเตรท แอมโมเนียมคลอไรด์ซัลเฟต หรือฟอสเฟตเป็นต้น เพื่อให้เปลวไฟที่ได้ไม่มีควัน ใสเทียบไม่ไหม้เร็วเกินไป และให้แสงสว่างสม่ำเสมอ นำใส่เทียนไปเหยียงเพื่อกำจัดสารละลายเกลือที่ติดอยู่ ทำให้แห้ง ม้วนใส่หลอด แล้วนำมาทาบให้ได้ขนาดที่พอเหมาะกะกับแท่งเทียนไข ตลอดจนความสามารถในการหลอมของมัน

การผลิตแท่งเทียนไขอาจใช้แม่พิมพ์ที่ทำด้วยมือหรือแม่พิมพ์เครื่องจักรสมัยใหม่ที่สามารถผลิตเทียนไขได้คราวละ ๒๔ ถึง ๓๖๐ แท่งหรือมากกว่านั้น

นอกเหนือจากเทียนไขธรรมดาและเทียนสีแล้ว ได้มีการผลิตเทียนไขที่ให้เปลวไฟเป็นสีต่าง ๆ โดยใช้สารประกอบเมทัลดีไฮด์ (metaldehyde) เป็นสี ส่วนแท่งเทียนไขประกอบด้วยกรดสเตียริก ไขพาราฟิน และเกลือโลหะสเตียเรทชนิดต่าง ๆ เช่น เกลือของโลหะทองแดง ซึ่งจะให้เปลวไฟสีเขียว เกลือของโลหะลิเทียมให้เปลวไฟสีแดง และเกลือของโลหะโซเดียมให้เปลวไฟสีเหลือง เป็นต้น

ดังได้กล่าวแล้วข้างต้นจะเห็นได้ว่าวัตถุดิบที่สำคัญสำหรับการผลิตเทียนไขในปัจจุบันคือไขพาราฟิน

เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่มีราคาถูกที่สุดเมื่อเทียบกับวัตถุดิบชนิดอื่น ทั้งยังให้เทียนไขที่มีคุณสมบัติในการให้แสงสว่างสูงอีกด้วย และเมื่อดับจะไม่มีการกลั่นจนเช่นเทียนไขจากไขสัตว์ มีความวาวใส สามารถดัดแปลงรูปร่างตกแต่งสีให้เป็นไปตามต้องการ สามารถทำให้มีลักษณะขุ่นขาวเช่นเทียนไขที่มีราคาแพงโดยการเติมสารต่าง ๆ ลงไป เป็นต้น อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังไม่มีการผลิตไขพาราฟินขึ้นใช้เอง ไขพาราฟินที่ใช้ในอุตสาหกรรมเทียนไขและอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น กระดาษเคลือบพาราฟิน เครื่องสำอาง ยาชนิดต่าง ๆ ยางและสิ่งทอนั้น เป็นไขพาราฟินที่นำเข้าจากต่างประเทศทั้งสิ้น ถ้าได้มีการแยกไขพาราฟินออกจากพาราฟินดิสทิลเลทของขบวนการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ถ่านหินหรือลิกไนท์จากแหล่งทรัพยากรภายในประเทศได้และสามารถทำได้อย่างคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์แล้วจะเป็นการสนองนโยบายของประเทศในการลดปริมาณนำเข้าไขพาราฟินเพื่อประกอบอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังกล่าว ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรและผลพลอยได้จากขบวนการอุตสาหกรรมอีกด้วย



การทดสอบถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวสำหรับรถยนต์

(ต่อจากหน้า ๑๗)

ทดสอบความดันด้วยการอัดด้วยน้ำที่ความดัน ๓.๓ เมกาปาสกาล แล้วตรวจสอบการบวม บิดเบี้ยว และรั่วซึม หรือทดสอบด้วยความดันดังกล่าว แล้วหาค่าการขยายตัวถาวรของถัง

ถังก๊าซที่ผ่านการทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ ก. และ ข. แล้ว ศูนย์ตรวจฯ จะออกหนังสือรับรองให้เป็นราย ๆ ไป ซึ่งสามารถนำไปแจ้งกอง

ทะเบียน กรมตำรวจ เพื่ออนุญาตการใช้รถต่อไปสำหรับรถที่ยังมิได้รับการทดสอบถังก๊าซ เมื่อพ้นกำหนดในวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๒๖ จะมีความผิดและได้รับโทษตามกฎหมาย ดังนั้นผู้ที่ใช้รถยนต์โดยใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิงควรรีบนำรถมาตรวจสอบตามศูนย์ตรวจฯ ต่าง ๆ หรือตรวจสอบที่ศูนย์ตรวจกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ทุกวันในเวลาราชการ



มลพิษจากโรงงานผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์

ความสว่างเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตของมนุษย์มาตั้งแต่สมัยโบราณ ได้มีการพัฒนาทางด้านการใช้แสงสว่างเรื่อยมา จนกระทั่งปัจจุบันหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือที่เรียกว่า หลอดเรืองแสงเป็นหลอดไฟที่มีคุณสมบัติดีกว่าหลอดไฟฟ้าธรรมดาหลายประการ เช่น มีอายุการใช้งานที่นานกว่า ความสว่างดีกว่า และความร้อนที่เกิดขึ้นน้อยกว่า การเกิดแสงสีชาดีกว่า จึงเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ตามอาคารบ้านเรือน ที่ทำงาน ร้านค้า ตลอดจนถนนหนทางและย่านธุรกิจต่าง ๆ

ในกรรมวิธีการผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์นั้น เริ่มด้วยการนำหลอดแก้วขนาดมาตรฐานมาเคลือบด้วยสารเคลือบซึ่งมีส่วนผสมของฟอสฟอรัส (phosphors) ตัวทำละลาย (solvent) เช่น ไชลีนหรือนอมัลบิวทิลอะซิเตด และตัวประสาน (binder) จากนั้นนำไปอบให้แห้งและใส่ขั้วหลอดข้างหนึ่งแล้วนำไปบรรจุก๊าซอาร์กอนและสารปรอท แล้วปิดปลายอีกข้างหนึ่ง หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ผลิตได้จะถูกส่งไปตรวจสอบคุณภาพ แล้วบรรจุหีบห่อเพื่อจำหน่ายต่อไป

จะเห็นได้ว่า ในระหว่างการผลิตหากไม่มีการควบคุมจัดการที่ดีพอ จะมีสารปรอทและตัวทำละลายสารอินทรีย์รั่วไหล ส่งกลิ่นเหม็นระหว่างกระบวนการผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์ ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ หรือก่อให้เกิดอันตรายต่อคนงานและผู้ใช้อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง จากการศึกษาพบว่ามลพิษที่เกิดจากโรงงานผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์แบ่งออกได้ ๓ ประเภท ดังนี้

— มลพิษทางอากาศ เกิดจากไอปรอทที่รั่วไหลระหว่างการบรรจุลงในหลอดแก้ว และจากไอสารอินทรีย์ ซึ่งเป็นส่วนผสมอยู่ในสารเคลือบหลอดแก้ว

— มลพิษทางน้ำ เกิดจากการหกตกหล่นของน้ำยาเคลือบหลอดแก้ว และน้ำที่เกิดจากการล้างถัง

ผสมสารเคลือบ รวมทั้งน้ำล้างพื้นบริเวณที่เคลือบหลอดแก้ว

— เศษแก้ว (ปลายอิเล็กโทรด) หลังจากที่บรรจุปรอทผ่านเข้าหลอดแก้วแล้ว ปลายหลอดแก้วเล็กจะถูกตัดทิ้ง ส่วนนี้มักจะมีสารปรอทติดปนอยู่นอกจากนี้หลอดแก้วที่ชำรุดแตกหักระหว่างกระบวนการผลิต บางส่วนก็มีสารปรอทปนอยู่ด้วย

มนุษย์เราหากได้รับสารปรอทจะมีอาการต่าง ๆ คือ หากได้รับทางผิวหนัง กล้ามเนื้อบริเวณที่สารซึมผ่านอาจตายได้ มักเกิดโรคเกี่ยวกับไขข้อและกล้ามเนื้ออักเสบ หากได้รับทางปากโดยติดมากับอาหารหรือยาที่มีสารประกอบของปรอทผสมอยู่ จะทำให้ระบบทางเดินอาหารอักเสบ ส่วนทางจุกซึ่งปนมากับอากาศที่หายใจเข้าสู่ปอด ไต และอวัยวะต่าง ๆ ภายในจะทำให้เป็นอัมพาตได้

งานวิเคราะห์วิจัยสภาวะแวดล้อม กองพีชีกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ศึกษาปัญหามลพิษทางอากาศ โดยเก็บตัวอย่างอากาศในบริเวณที่ทำงานและในปล่องของโรงงานผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์ จำนวน ๕ โรงงาน มาวิเคราะห์หาปริมาณสารปรอทและตัวทำละลายสารอินทรีย์ (ไชลีนหรือนอมัลบิวทิลอะซิเตด) ผลการวิเคราะห์ในบริเวณที่ทำงานพบว่า บริเวณที่บรรจุปรอทเข้าหลอดแก้วมีไอปรอทฟุ้งกระจายมาก กล่าวคือ ประมาณร้อยละ ๘๐ ของตัวอย่างที่เก็บทั้งหมดมีไอปรอทสูงกว่ามาตรฐาน ส่วนบริเวณด้านหน้าและด้านหลังคนทำงานห่างจากจุดที่บรรจุปรอทเข้าหลอดแก้วประมาณ ๒ เมตรนั้น ประมาณร้อยละ ๕๐ ของตัวอย่างที่เก็บมามีปริมาณปรอทสูงกว่ามาตรฐาน [$\text{Hg (vapor)} = 0.05 \text{ mg/m}^3$] สำหรับไอสารอินทรีย์ในบริเวณเครื่องเคลือบน้ำยาเข้าหลอดแก้ว ประมาณร้อยละ ๔๐ ของตัวอย่างที่เก็บมาสูงกว่ามาตรฐาน ($n\text{-butyl acetate} = 150 \text{ ppm}$, $\text{xylene} = 100 \text{ ppm}$)

สำหรับในปล่องพบว่ามีเพียง ๒ โรงงานเท่านั้น ที่มีระบบกำจัดไอปรอท และยังอยู่ในระหว่างการทดลองหาประสิทธิภาพของการกำจัด แต่ไอปรอทที่ผ่านระบบกำจัดออกสู่บรรยากาศมีปริมาณต่ำกว่ามาตรฐานที่ถือปฏิบัติ ส่วนไอสารอินทรีย์นั้นขณะนี้ยังไม่มีระบบกำจัดเลย จากผลการวิเคราะห์พบว่าอากาศที่ผ่านปล่องออกสู่บรรยากาศมีไอสารอินทรีย์ปะปนอยู่ค่อนข้างมาก

จะเห็นได้ว่า โรงงานผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์ส่วนใหญ่มีไอปรอทและไอสารอินทรีย์รั่วไหลและฟุ้งกระจายอยู่ในบริเวณโรงงานเกินกว่ามาตรฐานกำหนด กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมได้

เล็งเห็นปัญหาเหล่านี้ จึงได้แนะนำให้โรงงานแก้ไข ปัญหา โดยให้มีการติดตั้งระบบกำจัดปรอทเสียก่อนที่จะปล่อยไอสารสู่บรรยากาศ เศษแก้ว คือปลายหลอดอิเล็กทรอนิกส์และหลอดแก้วที่ชำรุดแตกหักระหว่างการบรรจุนั้นได้แนะนำให้นำมากำจัดโดยบดให้ละเอียดแล้วผสมกับโซเดียมซัลไฟด์เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมี เปลี่ยนให้เป็นปรอทซัลไฟด์ก่อน จึงนำมาผสมกับซีเมนต์ก่อเป็นคอนกรีตบล็อก แล้วนำไปเก็บไว้ยังที่เก็บของโรงงาน เพื่อรอการกำจัดลงในสถานที่ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม กำหนดให้ต่อไป



แฟงเชื่อม

ส่วนประกอบ

เนื้อแฟง	๑	กิโลกรัม
น้ำตาลทรายขาว	๑	กิโลกรัม
แคลเซียมคลอไรด์	๒	กิโลกรัม
สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ ๑		
(แคลเซียมคลอไรด์ ๑๐ กรัม ละลายน้ำ ๑ ลิตร)		

น้ำสะอาด

กรรมวิธี

๑. ล้างผลแฟงให้สะอาด ปอกเปลือก หั่นเนื้อแฟงเป็นชิ้น ขนาดประมาณ ๓ x ๔ ซม. หรือตามต้องการ
๒. แช่เนื้อแฟงในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ ๑ นานประมาณ ๒ ชั่วโมง
๓. เตรียมน้ำเชื่อม (น้ำตาลทรายขาว ๑ กิโลกรัม ละลายน้ำ ๑ ลิตร เติมแคลเซียมคลอไรด์ ๒ กรัม) พอน้ำเชื่อมเดือดนำเนื้อแฟงลงเชื่อมด้วยไฟอ่อน ๆ จนได้ที่
๔. นำเนื้อแฟงขึ้นผึ่งลมจนแห้ง
๕. บรรจุในภาชนะที่แห้งสะอาด และปิดสนิท



ผลิตภัณฑ์มะนาว

มะนาวเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า Citrus Aurentifolia (Christm.) มี ๓ พวก คือ Mexican, Tahiti หรือ Persian และ Sweet Lime (C. limetta) ภาษาอังกฤษเรียกว่า Lime พันธุ์ที่ปลูกในเมืองไทยส่วนมากเป็นพวก Mexican มีหลายพันธุ์ แต่ที่แพร่หลายและนิยมปลูกกัน คือ มะนาวหนัง มีลักษณะลูกกลม ผิวบางเรียบค่อนข้างจะเป็นมันมีผลตกหรือที่เราเรียกกันว่า มะนาวสวน อีกพันธุ์ที่ปลูกกันมากคือ มะนาวไข่ ลักษณะค่อนข้างรี ผิวไม่เรียบ เปลือกหนา ผลใหญ่

ในระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน เป็นฤดูที่มีมะนาวมาก ล้นตลาด ราคาตกต่ำเหมาะที่แม่บ้านจะได้คิดทำผลิตภัณฑ์ถนอมไว้รับประทานในครัวเรือน หรือทำเป็นอุตสาหกรรมภายในครอบครัว เป็นการเพิ่มรายได้ เพื่อช่วยพยุงเศรษฐกิจของครอบครัวในภาวะปัจจุบันเช่นนี้ได้ งานถนอมอาหารและเทคโนโลยีอาหาร กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ได้ทดลองทำผลิตภัณฑ์บางอย่างจากมะนาว ซึ่งมีวิธีทำง่าย ๆ

ผลิตภัณฑ์มะนาวต่าง ๆ มีดังนี้ :-

- น้ำมะนาว
- น้ำมะนาวเข้มข้น
- น้ำมะนาวหวาน
- น้ำมะนาวหวานอย่างใส
- น้ำมะนาวหวานเข้มข้น
- น้ำมะนาวผง
- เครื่องดื่มน้ำมะนาวผง
- เพคตินผงจากเยื่อมะนาว
- แยมมะนาว
- แยมเปลือกมะนาว
- เยลลี่มะนาว
- มาร์มาเลดมะนาว
- มาร์มาเลดมะนาวอย่างใส
- แยมมะนาวดอง

- มะนาวทั้งผลเชื่อมตากแห้ง
- เปลือกมะนาวเชื่อม
- เปลือกมะนาวเชื่อม
- มะนาวดอง
- มะนาวกวนปรุงรส (บัวบ)
- เปลือกมะนาวสามรส
- เปลือกมะนาวเส้นปรุงรส
- กิมจิอมะนาว
- กลิ่นมะนาวผง
- น้ำมันมะนาว

น้ำมะนาว

ส่วนประกอบ มะนาว
กรรมวิธี

๑. คัดมะนาว เลือกที่เสีย เน่ามีรา ที่ผิวออก ล้างมะนาวให้สะอาด
๒. ผ่าครึ่งตามขวาง บีบน้ำ
๓. กรองน้ำมะนาวด้วยผ้าขาวบาง
๔. ฆ่าเชื้ออุณหภูมิ ๗๖ องศาเซลเซียส ทำให้เย็น ๑๐ องศาเซลเซียสทันที บรรจุขวดที่สะอาด (ใช้ระบบต่อเนื่องกันไป)

น้ำมะนาวเข้มข้น

ส่วนประกอบ น้ำมะนาว

เครื่องมือ Vacuum shelf dryer หรือ Wipe film evaporator

- กรรมวิธี ๑. น้ำมะนาวตามข้อ ๑ นำมาระเหยในเครื่อง Vacuum shelf dryer หรือ Wipe film evaporator จนเข้มข้นประมาณ ๕๐-๕๕ องศาบริกซ์

๒. บรรจุขวดที่สะอาด
หมายเหตุ เมื่อจะใช้ให้เติมน้ำประมาณ ๔-๕ เอน้ำมะนาวเข้มข้น ถ้าไม่ใส่สารกันเสียควรเก็บที่อุณหภูมิ ๐ องศาเซลเซียสหรือแช่แข็ง

น้ำมะนาวหวานแบบน้ำเชื่อม (lime syrup)

ส่วนประกอบ	น้ำมะนาวสด	๑,๐๐๐	ลูกบาศก์- เซนติเมตร
	น้ำตาลทราย	๒,๗๐๐	กรัม
	น้ำ	๑,๓๕๐	ลูกบาศก์- เซนติเมตร
	เกลือ	๓๐	กรัม
	โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ หรือโซเดียมเบนโซเอต	๒	กรัม
	หรือ ๑	ช้อนชา	

- กรรมวิธี
๑. ทำน้ำเชื่อมโดยต้มน้ำตาลและน้ำจนเดือด กรอง
 ๒. ผสมน้ำเชื่อม น้ำมะนาว เกลือ เข้าด้วยกัน คนให้ทั่ว
 ๓. ต้มที่อุณหภูมิ ๘๐ องศาเซลเซียส นาน ๒๐ นาที
 ๔. โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ หรือ โซเดียมเบนโซเอต ละลายน้ำสะอาดเล็กน้อยผสมคนให้ทั่ว
 ๕. บรรจุขวดที่สะอาด ปิดสนิท

หมายเหตุ เมื่อจะรับประทานเติมน้ำอีก ๒—๓ เท่า ใช้มะนาวสดผ่านบาง ๆ ใส่ลงไป ด้วยทำให้มีกลิ่นหอมและน่ารับประทาน

น้ำมะนาวหวานอย่างใส (lime cordial)

ส่วนประกอบ	ชนิดหวานน้อย	ชนิดหวานมาก
น้ำมะนาวใส	๑๗๐	๑๖๕ ลูกบาศก์- เซนติเมตร
น้ำตาลทราย	๑๖๕	๓๓๕ กรัม
เติมน้ำ จนครบ	๕๐๐	๕๐๐ ลูกบาศก์- เซนติเมตร
โซเดียมเมตา- ไบซัลไฟท์	๐.๒	๐.๓ กรัม

- กรรมวิธี
๑. นำน้ำมะนาวที่บีบแล้วใส่สารกันเสีย เก็บทิ้งไว้ให้ตกตะกอน ประมาณ ๑๐ วัน รินเอาแต่น้ำใส จะได้น้ำมะนาวใส
 ๒. ผสมส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
 ๓. ต้มที่อุณหภูมิ ๘๐ องศาเซลเซียส นาน ๒๐ นาที
 ๔. บรรจุขวดที่สะอาด และปิดสนิท

น้ำมะนาวหวานเข้มข้น (lime squash)

ส่วนประกอบ	น้ำมะนาว	๑,๐๐๐	กรัม
	น้ำเพคติน	๖๐๐	กรัม
	น้ำตาลทราย	๒,๒๕๐	กรัม
	เกลือ	๓๐	กรัม
	กลี้นเปลือกมะนาวสีเขียว	๔๐	กรัม

- กรรมวิธี
๑. ล้างมะนาวให้สะอาด ผ่าครึ่ง บีบน้ำมะนาว
 ๒. ผ่านเครื่องพาสเจอร์ไรส์ อุณหภูมิ ๘๐ องศาเซลเซียส ทำให้เย็นทันที
 ๓. แยกเยื่อและเปลือกสีขาวออกจากเปลือกสีเขียว เปลือกสีเขียวนำไปตากแดดจนแห้ง ตีป่นให้เป็นผงจะได้กลี้นเปลือกมะนาวสีเขียว
 ๔. เยื่อและเปลือกสีขาว ทำให้หายขมโดยการต้ม และทิ้งน้ำหลาย ๆ ครั้ง นำมาสกัดเพคตินโดยต้มกับน้ำ ๒ เท่า ปรับความเป็นกรด — ด่าง ให้ pH ประมาณ ๓ ต้มนาน ๔๕—๖๐ นาที ด้วยไฟอ่อน ๆ กรองกากออกจะได้น้ำเพคติน
 ๕. ต้มน้ำตาลทราย กับน้ำเพคติน กรอง
 ๖. ผสมส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน บรรจุขวดที่สะอาดปิดสนิท

น้ำมะนาวผง

ส่วนประกอบ น้ำมะนาว ๒ ส่วน
เปลือกมะนาวบดละเอียด ๑ ส่วน
กลั่นที่กลั่นจากผิวมะนาวร้อยละ ๑๐
แคลเซียมสเตียเรตร้อยละ ๑

เครื่องมือ Spray dryer, Colloid Mill เครื่องโม่หิน

- กรรมวิธี
๑. ล้างมะนาวให้สะอาด ผ่าครึ่ง บีบน้ำมะนาว
 ๒. แยกเยื่อออกจากเปลือกมะนาว ทำเปลือกให้รสขมหมดโดยการต้มแล้วทิ้งน้ำหลาย ๆ ครั้ง
 ๓. เติมน้ำมะนาวที่ทำไว้ลงในเปลือกมะนาว ๑ : ๑ โม่ให้ละเอียดผ่านเครื่อง Colloid Mill เพื่อให้ละเอียดอีกครั้ง เติมน้ำมะนาวที่เหลือ และแคลเซียมสเตียเรต
 ๔. ผ่าน Spray dryer จะได้มะนาวผง เติมกลั่นที่กลั่นจากผิวมะนาว
 ๕. บรรจุขวดที่สะอาด

หมายเหตุ ในการทำมะนาวผงทำได้หลายวิธีและอาจทำได้ด้วยเครื่อง Freeze—dry หรือตู้อบร้อนได้ สนใจติดต่อสอบถามรายละเอียดที่งานถนอมอาหาร กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

เครื่องคั้นน้ำมะนาวผง

ส่วนประกอบ น้ำมะนาว ๑๐๐ กรัม
น้ำเพคติน ๑๐๐ กรัม
น้ำตาลทรายขาว ๑๖๐ กรัม
กลั่นเปลือกมะนาวสีเขียว ๓.๒ กรัม
เกลือ ๓.๒ กรัม
วิตามินซี ๒.๒๔ กรัม

กรดซิตริก (กรดมะนาว)

๓.๔ กรัม
โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ ๐.๐๕ กรัม

ตู้อบลมร้อน (Cabinet dryer)

๑. เตรียมน้ำมะนาว น้ำเพคติน และกลั่นเปลือกมะนาวสีเขียว แบบเดียวกับการทำน้ำมะนาวหวานเข้มข้น
๒. ผสมน้ำมะนาว น้ำเพคติน น้ำตาลทราย และโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ให้เข้ากัน นำไปตากในตู้อบลมร้อน อุณหภูมิ ๕๕ องศาเซลเซียส หรือตากแดดจนแห้ง
๓. ตีปั่นเป็นผง ผ่านร่อนเบอร์ ๔๐ เติมส่วนผสมอื่น ๆ จนเข้ากัน
๔. บรรจุภาชนะที่แห้งสะอาด และปิดสนิท

เพคตินผงจากเยื่อมะนาว

ส่วนประกอบ เยื่อมะนาว (กากสีขาวภายหลังบีบน้ำแล้ว)

เครื่องมือ Spray dryer

- กรรมวิธี
๑. ใช้เยื่อมะนาวล้างน้ำให้สะอาด ต้มในน้ำเดือดนาน ๑๐ นาที ทิ้งน้ำ ๓ ครั้ง แช่วน้ำเกลือร้อยละ ๒-๑ คั้น เพื่อให้หมดรสขม ล้างเกลือออก ๒-๓ ครั้ง ชั่งน้ำหนัก
 ๒. เติมน้ำประมาณ ๒ เท่าของน้ำหนัก ปรับความเป็นกรดให้ได้ประมาณ pH ๓ โดยใช้กรดซิตริก

	๓. ตั้งไฟให้ร้อนประมาณ ๔๕ องศาเซลเซียส นาน ๔๕ นาที กรองด้วยผ้าขาวบาง เอน้ำเก็บไว้สกัดกากที่เหลืออีกครั้ง รวมน้ำที่สกัดได้เข้าด้วยกัน ระเหยให้เข้มข้นจนได้ ๕ องศาบริกซ์ ๔. ผ่านเข้าเครื่อง Spray dryer ๕. บรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท		เตรียมแล้วนี้ใช้สำหรับทำแยมเยลลี่ และมาร์มาเลด เปลือกมะนาวที่เตรียมแล้ว ๔๕ กรัม น้ำตาลทรายขาว ๑๓๔ กรัม น้ำมะนาว ๒๕ ลูกบาศก์เซนติเมตร น้ำ ๗๕ ลูกบาศก์เซนติเมตร
ส่วนประกอบ	แยมมะนาว มะนาว ๑๐ ผล (ประมาณ ๔๐๐ กรัม) น้ำสะอาด ๕๐๐ กรัม น้ำตาลทรายขาว ๔๕๐ กรัม ได้แยมประมาณ ๗๕๐ กรัม	ส่วนประกอบ	๑. นำเปลือกมะนาวที่เตรียมไว้แล้วมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ และบดกับน้ำให้ละเอียด ๒. ผสมน้ำตาลทรายกับน้ำมะนาว ต้มจนเดือด ใช้ไฟอ่อน ๆ เคี่ยวต่อไปจนได้ความข้น ๖๘-๗๐ องศาบริกซ์ หรืออุณหภูมิ ๑๐๕ องศาเซลเซียส
กรรมวิธี	๑. ล้างมะนาวให้สะอาด แยกเอาเมล็ดออกแล้วหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ต้มกับน้ำจนผิวมะนาวอ่อนนุ่มและน้ำแห้ง ๒. ใส่น้ำตาลทราย ต้มต่อ จนอุณหภูมิได้ ๑๐๕ องศาเซลเซียส หรือถ้าชั่งจะได้น้ำหนักประมาณ ๗๕๐ กรัม	กรรมวิธี	๓. บรรจุขวดที่สะอาด เยลลี่มะนาว
หมายเหตุ	จะมีรสขมของมะนาวเล็กน้อย		
วิธีเตรียมเปลือกและเยื่อมะนาว	แยมเปลือกมะนาว นำเปลือกและเยื่อมะนาวมาขยำน้ำ ๓ ครั้ง แขน้ำเกลือร้อยละ ๒ นาน ๑ คืน แล้วนำมาต้มเดือดในน้ำ ๑๐ นาที เทน้ำทิ้ง ถ้าเป็นเปลือกมะนาวต้มกับน้ำ ๓-๔ ครั้ง และถ้าเป็นเยื่อมะนาวต้มกับน้ำ ๕-๖ ครั้ง หรือจนหมดรสขม เปลือกและเยื่อมะนาวที่	กรรมวิธี	เยื่อมะนาวที่เตรียมแล้ว ๕๐๐ กรัม น้ำตาลทราย ๒๒๐ กรัม กรดซิตริก ๔ กรัม น้ำ ๑,๕๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร ๑. ผสมเยื่อมะนาวที่เตรียมไว้แล้ว น้ำและกรดซิตริก ตั้งไฟจนเดือด ใช้ไฟอ่อน ๆ เคี่ยวนาน ๑ ชั่วโมง ๒. กรองด้วยผ้าขาวบาง (ให้น้ำไหลเองไม่ต้องบีบ) ๓. ใส่ น้ำตาลทราย ใช้ไฟอ่อน ๆ เคี่ยวจนได้ความข้น ๖๘-๗๐ องศาบริกซ์ ๔. บรรจุขวดที่สะอาด

เยลลีชนิดแข็ง ส่วนประกอบและกรรมวิธีเหมือน
เยลลีชนิดอ่อน นอกจากน้ำตาล
ทรายใช้เพียง ๒๐๐ กรัม

มาร์มาเลดมะนาว

ส่วนประกอบ เปลือกมะนาวที่เตรียมแล้ว ๓๐ กรัม
น้ำตาลทราย ๑๓๘ กรัม
น้ำมะนาว ๒๕ ลูกบาศก์-
เซนติเมตร
น้ำ ๗๕ ลูกบาศก์เซนติเมตร
เปลือกมะนาวหั่นฝอย ๒๐ กรัม

กรรมวิธี ๑. นำเปลือกมะนาวที่เตรียมไว้แล้ว
มาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ และบดกับ
น้ำให้ละเอียด
๒. ใส่น้ำตาลทราย น้ำมะนาว
เปลือกมะนาวหั่นฝอยตั้งไฟจน
เดือดใช้ไฟอ่อน ๆ เคี่ยวต่อไป
จนได้ความข้น ๖๘-๗๐ องศา
บริกซ์ หรืออุณหภูมิถึง ๑๐๕
องศาเซลเซียส

มาร์มาเลดมะนาวอย่างใส

ส่วนประกอบ เยื่อมะนาวที่เตรียมแล้ว
๕๐๐ กรัม
น้ำตาลทราย ๒๒๐ กรัม
กรดซิตริก ๔ กรัม
น้ำ ๑,๕๐๐
ลูกบาศก์เซนติเมตร
เปลือกมะนาวที่เตรียมไว้แล้วหั่น
ฝอย ๑๕ กรัม

กรรมวิธี ๑. ผสมเยื่อมะนาวที่เตรียมไว้แล้ว
กับน้ำ กรดซิตริก นำไปตั้งไฟ
จนเดือดใช้ไฟอ่อน ๆ เคี่ยวนาน
๑ ชั่วโมง

๒. กรองด้วยผ้าขาวบาง (ให้น้ำ
ไหลเองไม่ต้องบีบ)
๓. ใส่น้ำตาลทราย เปลือกมะนาว
ที่หั่นฝอย ใช้ไฟอ่อน ๆ เคี่ยว
จนได้ความข้น ๖๘-๗๐ องศา
บริกซ์ หรืออุณหภูมิถึง ๑๐๕
องศาเซลเซียส

แยมมะนาวดอง

ส่วนประกอบ มะนาวดองทั้งผล ๑,๐๐๐ กรัม
น้ำตาลทราย ๒,๕๐๐ กรัม
น้ำ ๑,๐๐๐ กรัม
กรดซิตริก ๓๐-๓๕ กรัม

กรรมวิธี ๑. สับหรือบดเนื้อมะนาวดองให้
เป็นชิ้นเล็กๆ เดิมกรดซิตริกแล้ว
ต้มกับน้ำด้วยไฟอ่อน ๆ ประมาณ
ครึ่งชั่วโมง
๒. เติมน้ำตาลทราย คนให้ละลาย
ตั้งไฟต่อไปจนแยมได้ที่ (พยายาม
คนให้น้อยที่สุด)
๓. บรรจุในภาชนะที่แห้งสะอาด

หมายเหตุ วิธีเตรียมมะนาวดอง ใช้วิธี
เดียวกับมะนาวดองด้วยน้ำเกลือ
(แช่น้ำให้หายเค็มก่อนทำแยม)

มะนาวทั้งผลแช่อิ่มตากแห้ง

ส่วนประกอบ มะนาว ๑๐๐ ผล
เกลือ (ใช้หมักมะนาว)
๓๕๐ กรัม
น้ำตาลทราย ๔,๐๐๐ กรัม
เครื่องปรุง
ชะเอมผง ๓๐ กรัม
เกลือ ๑๐๐-๑๕๐ กรัม
น้ำมะนาว ๕๐๐ กรัม

กรรมวิธี

๑. ขุดผิวมะนาวด้วยเครื่องขุดผิวหรือหินหยาบ ล้างมะนาวที่ขุดผิวแล้วด้วยน้ำให้สะอาด ใช้มีดกรีดผลมะนาวออกเป็น ๕ แฉก
๒. ทับมะนาวด้วยไม้เพื่อบีบน้ำมะนาวออกจากผล แคะเมล็ดออก (เก็บน้ำมะนาวไว้ใช้ในการปรุงรส) จะได้ผลมะนาวมีรูปเหมือนดอกไม้ ๕ กลีบ โรยเกลือบนผลมะนาวที่วางเรียงเป็นชั้นๆ ไว้ที่ละชั้น หมักทิ้งไว้ ๒ คืน
๓. นำผลมะนาวมาต้มกับน้ำโดยเปลี่ยนน้ำทั้ง ๑-๒ ครั้ง หรือจนกระทั่งมะนาวหายขม เอาขึ้นวางบนตะแกรงให้สะเด็ดน้ำ
๔. แช่ในน้ำเชื่อมร้อนที่มีความเข้มข้น ประมาณ ๓๐ องศาบริกซ์ (ใช้น้ำตาลทราย ๑ กิโลกรัมต่อน้ำ ๓ ลิตร)
๕. รุ่งขึ้นเอาผลมะนาวขึ้นจากเชื่อมเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมทุกวันโดยการเติมน้ำตาลทรายอีกวันละ ๕๐๐ กรัม แล้วต้มน้ำเชื่อมนาน ๕ นาที ก่อนนำผลมะนาวลงแช่ทุกครั้ง
๖. ทำทุกวันจนครบ ๖ วัน หรือน้ำเชื่อมมีความเข้มข้นประมาณ ๗๕ องศาบริกซ์ เติมเครื่องปรุง แล้วแช่มะนาวไว้อีก ๓ วัน โดยรินน้ำเชื่อมออกต้มให้เดือดทุกวัน
๗. นำผลมะนาวขึ้นตากแดด หรือตากในตู้อบลมร้อนไฟฟ้า อุณหภูมิ ๖๕-๗๐ องศาเซลเซียส จนแห้งจับไม่เหนียวติดมือ
๘. บรรจุในภาชนะที่แห้งสะอาด

เปลือกมะนาวแช่อิ่ม

ส่วนประกอบ

เปลือกมะนาว ๑,๐๐๐ กรัม
น้ำตาลทราย ๑,๐๐๐ กรัม

กรรมวิธี

๑. นำเปลือกมะนาวมาขยำน้ำทั้ง ๒-๓ ครั้ง นำไปต้มเปลี่ยนน้ำทั้ง ๓-๔ ครั้ง หรือจนหายรสขม
๒. แช่เปลือกมะนาวในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้น ๓๐ องศาบริกซ์ (น้ำตาล ๒๒๕ กรัมต่อน้ำ ๕๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร)
๓. รุ่งขึ้นเอาชิ้นเปลือกมะนาวออกจากน้ำเชื่อม เพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมทุกวันโดยการเติมน้ำตาลทรายอีกวันละ ๑๐๐ กรัม แล้วต้มน้ำเชื่อมให้เดือดก่อนนำเปลือกมะนาวลงแช่ทุกครั้ง
๔. ทำทุกวันจนครบ ๖ วัน จะได้ความเข้มข้นน้ำเชื่อม ๗๕ องศาบริกซ์ แช่เปลือกมะนาวไว้ในน้ำเชื่อมอีก ๒ คืน
๕. นำเปลือกมะนาวขึ้นตากแดด หรือตากในตู้อบลมร้อนไฟฟ้า อุณหภูมิ ๖๕-๗๐ องศาเซลเซียส จนแห้งจับไม่ติดมือ บรรจุในภาชนะที่แห้งสะอาด

เปลือกมะนาวเชื่อม

ส่วนประกอบ

เปลือกมะนาว ๑,๐๐๐ กรัม
น้ำตาลทราย ๑,๐๐๐ กรัม

กรรมวิธี

๑. เตรียมเปลือกมะนาวให้หายรสขมเช่นเดียวกับเปลือกมะนาวแช่อิ่ม
๒. นำไปเชื่อมโดยใช้เปลือกมะนาวและน้ำตาลทรายหนักเท่าๆ กัน

ใส่น้ำให้ท่วมเปลือกมะนาว ใช้
ไฟปานกลาง หมั่นกลับชั้น
เปลือกมะนาว เชื่อมจนน้ำเชื่อม
เหนียว (ประมาณ ๓ ชั่วโมง)
เปลือกมะนาวจะมีสีเขียวใสเป็น
เงา เอาขึ้นทั้งไว้ให้เย็น บรรจุ
ในภาชนะที่แห้ง สะอาด

มะนาวคอง มะนาวคองเค็ม

ส่วนประกอบ

- คองด้วยน้ำเกลือ
- มะนาว ๒๐ ผล
- เกลือป่น ๑ ถ้วย
- น้ำ $2\frac{3}{4}$ ถ้วย
- คองด้วยน้ำปลา
- มะนาว ๒๐ ผล
- น้ำปลาดี ๓ ถ้วย

มะนาวคองหวาน

- คองด้วยน้ำเกลือและน้ำตาล
- มะนาว ๒๐ ผล
- เกลือป่น ๑ ถ้วย
- น้ำตาล ๔ ถ้วย
- น้ำ $2\frac{3}{4}$ ถ้วย
- คองด้วยน้ำปลาและน้ำตาล
- มะนาว ๒๐ ผล
- น้ำปลาดี $2\frac{3}{4}$ ถ้วย
- น้ำตาล ๓ ถ้วย

กรรมวิธี

๑. ล้างมะนาวให้สะอาด นำไปขัด
ผิวด้วยเครื่องขัดผิวหรือขัดกับ
หินหยาบๆ

๒. นำมะนาวไปนึ่งประมาณ ๑๕
นาที (ระวังมะนาวแตก) ยกลง
ผึ่งบนตะแกรงให้แห้ง ประมาณ
ครึ่งชั่วโมง หรือเข้าตู้อบลมร้อน
เพื่อให้มะนาวแห้ง บรรจุขวดที่
สะอาด
๓. ทำน้ำเกลือโดยผสมเกลือและน้ำ
ตั้งไฟให้เดือด แล้วนำมากรอง
๔. เทส่วนผสมขณะร้อนลงในขวด
ที่บรรจุมะนาว ปิดฝา เก็บไว้
ประมาณ ๑ เดือน รับประทานได้

หมายเหตุ

การคองแบบอื่นๆ ใช้กรรมวิธีทำ
เช่นเดียวกับการคองด้วยน้ำเกลือ
สำหรับมะนาวคองหวาน ใช้ต้มน้ำ
ตาลกับเกลือป่นและน้ำ หรือกับน้ำ
ปลา กรองแล้วจึงเทลงบนมะนาวที่
เตรียมไว้

มะนาวกวนปรุงรส

ส่วนประกอบ

- เนื้อมะนาวทั้งผลที่บีบน้ำออกแล้ว
- ๑,๐๐๐ กรัม
- น้ำตาลทราย ๕๐๐ กรัม
- เกลือ ๖๐ กรัม
- ชะเอมผง ๑๐ กรัม
- น้ำมะนาว ๑๕๐—๒๐๐ กรัม

กรรมวิธี

๑. ล้างผลมะนาวให้สะอาด ผ่าครึ่ง
แคะเมล็ด บีบน้ำมะนาวออก
จากผล
๒. ต้มผลมะนาวกับน้ำโดยเปลี่ยน
น้ำทั้ง ๓—๔ ครั้ง หรือจนกระทั่ง
หายรสขมเอาขึ้นวางบนตะแกรง
ให้สะเด็ดน้ำ
๓. ตับมะนาวเป็นชิ้นเล็กๆ เติมน้ำ
ตาลทราย เกลือ ชะเอม ยกขึ้น

ตั้งไฟ กวนจนแห้ง เติมน้ำ
มะนาว กวนต่อจนกระทั่งได้ที่
ทิ้งไว้ให้เย็น

๔. บรรจุขวดที่แห้งสะอาด หรือห่อ
ด้วยกระดาษแก้วใส

เปลือกมะนาวสามรส

ส่วนประกอบ	เปลือกมะนาว	๑,๐๐๐ กรัม
	น้ำตาลทราย	๖๐๐ กรัม
	เครื่องปรุง	
	น้ำตาลทราย	๔๐๐ กรัม
	แป้งมันสำปะหลัง	๓๐ กรัม
	ชะเอมผง	๕๐ กรัม
	กรดซิตริก	๑๕ กรัม
	เกลือ	๔๕ กรัม

- กรรมวิธี
๑. การเตรียมเปลือกมะนาวใช้
กรรมวิธีเดียวกับเปลือกมะนาว
แช่อิ่ม แต่ใช้เวลาแช่น้ำเชื่อม
เพียง ๓ วัน แล้วนำขึ้นตาก
แดดให้แห้ง หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยม
เล็กๆ
 ๒. นำมาคลุกกับเครื่องปรุงซึ่งผสม
ให้เข้ากันดีแล้ว ชิมรสให้ได้รส
เปรี้ยว เค็ม หวาน
 ๓. บรรจุภาชนะที่แห้งสะอาด

เปลือกมะนาวเส้นปรุงรส

ส่วนประกอบ	เปลือกมะนาวที่กำจัดขมแล้ว	๕๐๐ กรัม
	น้ำตาลทราย	๒๐๐ กรัม
	เกลือ	๒๕ กรัม
	กรดซิตริก	๑๐ กรัม

กรรมวิธี

ส่วนประกอบ

กรรมวิธี

ส่วนประกอบ เครื่องมือ กรรมวิธี

๑. เปลือกมะนาวที่กำจัดขมแล้ว
นำมาหั่นเป็นชิ้นฝอยยาว ๆ
๒. คลุกส่วนผสมหมักทิ้งไว้ ๑ คืน
๓. นำมาตากแดดจนแห้ง
๔. บรรจุภาชนะที่แห้งสะอาด

กิมจิมะนาว

มะนาวกวนปรุงรส ๕๐๐ กรัม
ชะเอมผง ๓๐ กรัม

๑. มะนาวกวนปรุงรส แฉะให้เป็น
แผ่นบาง ๆ โรยชะเอมผงทั้ง ๒
ด้าน นำไปตากแดดให้แห้ง
๒. ตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็กๆ
๓. บรรจุขวดที่แห้งสะอาด

กลั่นมะนาวผง

วิธีที่ ๑

เปลือกมะนาว
เครื่องกลั่น

๑. กลั่นน้ำมันจากเปลือกมะนาว
โดยใช้เครื่องกลั่นเก็บน้ำมัน
มะนาวไว้
๒. ละลาย sorbitol โดยใช้ความ
ร้อน ค่อย ๆ เติมน้ำมันมะนาว
จากข้อ ๑ ร้อยละ ๑๐ ทั้งให้
ส่วนผสมแห้ง
๓. บดให้เป็นผงละเอียด
๔. บรรจุขวดที่แห้งสะอาด ปิดฝา
ให้สนิท

วิธีที่ ๒

เปลือกมะนาว

ส่วนประกอบ กรรมวิธี

๑. แยกเอาเฉพาะสีเขียวจากเปลือก
มะนาว
๒. ตากแดดให้แห้ง
๓. ตีเป็นผง ผ่านร่อนเบอร์ ๘๐
๔. บรรจุขวดที่แห้งสะอาด ปิดฝา
ให้สนิท

น้ำมันมะนาว

- ส่วนประกอบ ผิวมะนาว
- เครื่องมือ เครื่องขัดผิว เครื่องกลั่น
- กรรมวิธี ๑. ผิวมะนาวที่ได้จากการขัดผิวออก
ตอนทำมะนาวดอง โดยใส่ผล
มะนาวไปในเครื่องขัดผิว พรอม
น้ำขณะเดินเครื่อง จะได้ผิว

มะนาวออกมาเป็นอิมัลชัน
(emulsion)

๒. นำไปกลั่น under reduce pressure
โดยลดความดันลง ให้มีความ
กดประมาณ ๒๕ นิ้ว จะได้น้ำ-
มันมะนาว
๓. บรรจุขวดที่สะอาด ปิดสนิท



ข้าวเกรียบสาเก

ส่วนประกอบ

- | | |
|--------------------|------------|
| เนื้อสาเกบดละเอียด | ๑ กิโลกรัม |
| แป้งมันสำปะหลัง | ๗๐๐ กรัม |
| เกลือป่น | ๑๐ กรัม |

กรรมวิธี

๑. ปอกเปลือกผลสาเก ตัดตามขวางของผล ตัดแกนออกแล้วหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ
๒. ต้มเนื้อสาเกให้สุก แล้วบดละเอียด
๓. ผสมแป้งมันและเกลือ ลงในเนื้อสาเกที่บดละเอียดแล้ว นวดจนแป้งเป็นเนื้อเดียวกัน และไม่
เหนียวติดมือ
๔. บั่นเป็นก้อนกลมยาว เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ $\frac{๑}{๒}$ นิ้ว แล้วนึ่งในลังถึงนานประมาณ ๓๐ นาที
๕. นำก้อนแป้งที่นึ่งสุกแล้วมาผึ่งลมให้เย็น
๖. หั่นเป็นแผ่นบาง ๆ นำไปตากในตู้อบลมร้อนจนแห้ง
๗. เก็บในภาชนะที่สะอาดแห้งและปิดสนิท



จัดทำและเผยแพร่โดย

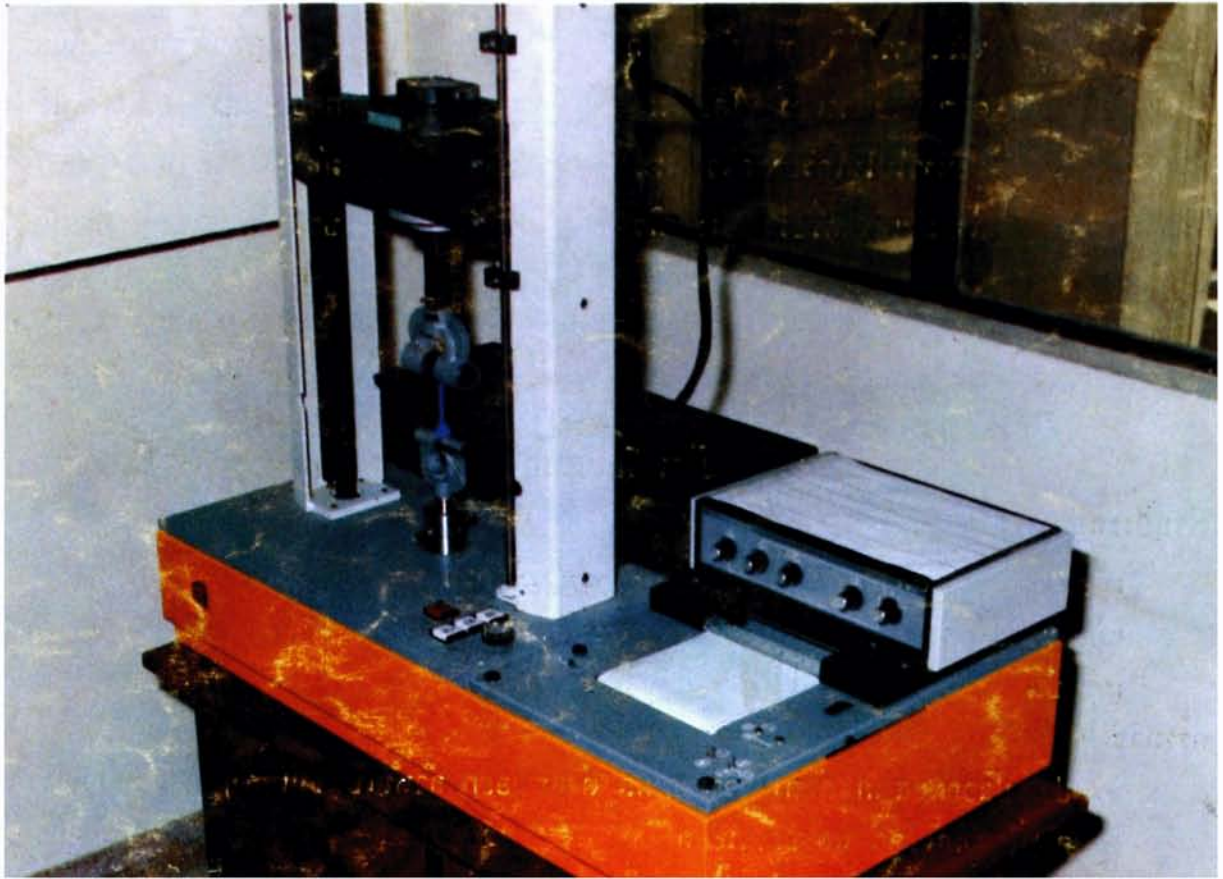
งานประชาสัมพันธ์

กองสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ถนนพระราม ๖/ โยธี พญาไท กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

โทร. ๒๕๒๒๕๐๑ ต่อ ๒๐๐



เครื่อง Instron Universal Testing Instrument สำหรับทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ

สารบัญ			
ภาชนะโพลีเอทิลีนและโพลีโพรพิลีนสำหรับบรรจุอาหาร	๒	การทดสอบถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว	
แฟงกวาน	๕	สำหรับรถยนต์	๑๗
เคลือบซีเมนต์	๖	เทียนไขจากไขพาราฟิน	๑๘
ความรู้ใหม่ ๆ จากเอกสารสิทธิบัตร	๘	มลพิษจากโรงงานผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์	๒๑
สูตรทำเทียนไข	๙	แฟงเชื่อม	๒๒
การผลิตปูนโปซโซลานา (Pozzolana cement)	๑๐	ผลิตภัณฑ์มะนาว	๒๓
แหนม	๑๒	ข้าวเกรียบสาเก	๓๑
เครื่องสำอางช่วยเสริมสวยจริงหรือ	๑๔		