



ข่าวกรรมวิทยาศาสตร์

ฉบับที่ 78

พฤษภาคม พ.ศ. 2518



เจ้าหน้าที่กำลังเก็บตัวอย่างน้ำในแม่น้ำแม่กลองขณะทำน้ำเอ่อท่วมฝั่งเพื่อนำมาทำการวิเคราะห์

สารบัญ

การสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมของแม่น้ำแม่กลอง	๒	มาตรฐานช่วยในด้านความปลอดภัยอย่างไร	๑๓
ก๊าซออกซิเจนในงานอุตสาหกรรม	๕	การทดลองทำน้ำส้มสายชูที่เรียกว่า "wine vinegar"	
ปริมาณดีบุกในผลิตภัณฑ์นมกระป๋อง	๖	จากกากที่เหลือจากการทำเมรัย	๑๖
ก๊าซพิษจากโรงงานสีทา	๘	กาแฟ	๑๗
เมล็ดคำไทย	๑๑	การวัดระดับความร้อนในเตาเผา	๑๘
แนวทางการศึกษาของสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ	๑๒		

การสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมของแม่น้ำแม่กลอง

แม่น้ำแม่กลองเกิดจากแม่น้ำแควใหญ่ ซึ่งมีต้นน้ำจากทิวเขาถนนธงชัย ในเขตอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำแควน้อย ซึ่งมีต้นกำเนิดที่สามสบ ซึ่งเป็นที่รวมของแม่น้ำ ๓ สาย คือ แม่น้ำรันตี แม่น้ำของกาเลีย และแม่น้ำปี้เก้ แม่น้ำแควน้อยนี้ ไหลผ่านอำเภอทองผาภูมิ ซึ่งมีเหมืองแร่ลวดแฟรม ผ่านอำเภอไทรโยคมาบรรจบกับแม่น้ำแควใหญ่ที่ปากแพรก ซึ่งเป็นที่ตั้งของจังหวัดกาญจนบุรี แม่น้ำแม่กลองไหลผ่านทุ่งราบภาคกลาง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเนื้อที่เพาะปลูก มีการทำไร่อ้อย ทำนาและปลูกพืชอื่นๆ ผ่านอำเภอท่าม่วง เชื่อนวชิราลงกรณ์ อำเภอท่ามะกาของจังหวัดกาญจนบุรี อำเภอบ้านโป่ง อำเภอโพธาราม อำเภอเมือง อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม ไหลลงทะเลทางด้านใต้ของจังหวัดสมุทรสงคราม

เนื่องจากบริเวณริมฝั่งแม่น้ำแม่กลองมีโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ และแหล่งชุมชนหนาแน่น จึงมีปัญหาเกี่ยวกับการเน่าเสียของน้ำในแม่น้ำ กรมวิทยาศาสตร์ได้ดำเนินการ

ศึกษาสำรวจความสกปรก และสภาพสิ่งแวดล้อมของแม่น้ำแม่กลอง โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะสำรวจและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของแหล่งที่มาของความสกปรก การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำในแม่น้ำแม่กลอง และมาตรการการแก้ปัญหาการเน่าเสียของน้ำในแม่น้ำแม่กลอง

การดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๑๗ แบ่งเป็น ๒ ระยะคือ ในระยะแรกได้รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพสิ่งแวดล้อมของแม่น้ำแม่กลองคุณภาพของน้ำในแม่น้ำ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๐-๒๕๑๗ ลักษณะโดยทั่วไปของแม่น้ำ เช่น

การลาดเอียงของท้องน้ำ อัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำของแต่ละเดือนหรือแต่ละฤดูกาล นอกจากนั้นได้เดินทางไปสำรวจความสกปรก และเก็บตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำแม่กลองหลายครั้ง โดยทำการเก็บตัวอย่างเป็นระยะจากจุดเหนือเขื่อนวชิราลงกรณ์ ลงมาจนถึงอำเภอเมืองจังหวัดราชบุรี

ในระยะที่สอง รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการประกอบกิจการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความสกปรกต่อแม่น้ำ อาทิเช่น สภาพและขนาดกำลังผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม จำนวนคนงานของโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะประเภทที่มีน้ำทิ้ง พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิตทางเกษตร จำนวนประชากร ซึ่งเป็นสาเหตุ หรือแหล่งที่มาของความสกปรก ตลอดจนมาตรการการแก้ปัญหาการเน่าเสียของน้ำในแม่น้ำแม่กลอง ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

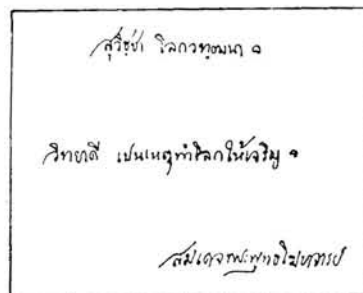
ได้ขอความร่วมมือจากหน่วยราชการอื่น เช่น หน่วยงานอุตสาหกรรมจังหวัดราชบุรี เทศบาลเมืองบ้านโป่ง การประปาบ้านโป่ง อำเภอบ้านโป่ง อำเภอท่ามะกา กรมชลประทาน กรมส่งเสริมการเกษตร

แหล่งความสกปรกที่สำคัญ ซึ่งนำความสกปรกลงสู่แม่น้ำแม่กลอง ได้แก่

๑. น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานน้ำตาล โรงงานกระดาษ ฯลฯ
๒. น้ำจากบ้านเรือนที่อยู่อาศัย
๓. น้ำฝนที่ชะล้างสิ่งสกปรกหรือวัตถุเป็นพิษลงสู่แม่น้ำ

๑. น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม

ในบริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นแหล่งที่มาของน้ำทิ้ง คือ โรงงานน้ำตาล มีรวมกันทั้งหมด ๑๗ โรงงาน เปิด



ดำเนินการแล้ว ๑๕ โรง กำลังก่อสร้างอยู่ ๒ โรง โรงงานกระดาษ ๒ โรง โรงงานผลิตเส้นไหม ๒ โรง โรงงานอาหารสำเร็จรูป ๑ โรง โรงงานผงชูรส ๑ โรง นอกจากนี้ก็มีโรงงานขนาดเล็ก ซึ่งเป็นส่วนน้อย

๑.๑ น้ำทิ้งจากโรงงานน้ำตาล แบ่งออกเป็น ๓ ประเภท คือ

๑.๑.๑ น้ำหล่อคอนเทนเนอร์ ซึ่งต้องการถ่ายเทอยู่ตลอดเวลา มีปริมาณประมาณ ๒๐-๔๐ เท่า ของกำลังการผลิตของโรงงานน้ำตาล ซึ่งมีปริมาณ ๑,๕๗๖,๐๐๐-๑,๘๙๑,๒๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน มีค่า BOD (Biochemical Oxygen Demand) ระหว่าง ๒๐-๔๑ มิลลิกรัมต่อลิตร และมีอุณหภูมิ ๔๐-๕๐ องศาเซลเซียส

๑.๑.๒ น้ำล้างโรงงาน เกิดจากโรงงานทำความสะอาดหม้อเคี้ยวและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องประมาณ ๒ สัปดาห์ต่อครั้ง การล้างโรงงานแต่ละครั้งใช้น้ำประมาณ ๕,๐๐๐-๑๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อโรงงาน และยังมีน้ำล้างพื้นและอุปกรณ์อย่างอื่นอีกประมาณ ๒๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน มีค่า BOD ระหว่าง ๓,๐๐๐-๕,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๑.๑.๓ น้ำหล่อเบียร์และเทอร์ไบน์ มีปริมาณประมาณ ๒,๔๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ค่า BOD อาจสูง ถ้ามีกากอ้อยหรือน้ำอ้อยปนลงมา แต่ตามปกติค่า BOD ต่ำแต่มีค่าไขมันสูง

๑.๒ น้ำทิ้งจากโรงงานกระดาษ มีปริมาณและความสกปรกมาก เกิดจากการเคี้ยวเยื่อและล้างเยื่อแต่ละโรงงานมีน้ำทิ้งไม่ต่ำกว่า ๓๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน BOD ระหว่าง ๑๒๐-๑,๒๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๑.๓ น้ำทิ้งจากโรงงานผงชูรส เกิดจากน้ำล้างโรงงาน ทำความสะอาดเกลือ มีความสกปรกปานกลาง และอาจมีปรอทและคลอรีนปนมาด้วยมีปริมาณ ประมาณ ๕๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

๑.๔ น้ำทิ้งจากโรงงานอื่น โรงงานสับปะรดกระป๋อง ประมาณ ๑,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

โรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูป ประมาณ ๒,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โรงงานเส้นไหม ประมาณ ๒๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โรงงานสุราประมาณ ๒๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน น้ำทิ้งของโรงงานเหล่านี้มีค่า BOD ระหว่าง ๑,๐๐๐-๒,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๒. น้ำทิ้งจากบ้านเรือนและที่อยู่อาศัย

อัตราเฉลี่ยของการใช้น้ำ ซึ่งเกิดจากบ้านที่อยู่อาศัยและร้านค้า ประมาณ ๑๕๐-๓๐๐ ลิตรต่อคนต่อวัน ซึ่งในปี พ.ศ. ๒๕๑๗ ถ้าประมาณว่าจังหวัดกาญจนบุรีมีประชากร ๓๖๐,๘๔๐ คน และจังหวัดราชบุรีมี ๕๐๐,๓๖๒ คน ปริมาณน้ำทิ้งจากบ้านเรือนจะมีประมาณ ๑๓,๐๐๐-๒๕๙,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน น้ำประเภทนี้มีค่า BOD ประมาณ ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๓. น้ำฝนที่ชะล้างสิ่งสกปรกและวัตถุเป็นพิษ

ความสกปรกประเภทนี้ เกิดได้จากยาปราบศัตรูพืชและยาฆ่าแมลงที่ใช้โดยเกษตรกรและความสกปรกอื่นๆ เช่น ไขมัน แร่ธาตุ โลหะเป็นพิษ ซึ่งความสกปรกเหล่านี้ตกค้างอยู่บนพื้นดินและยังไม่สลายตัวจะถูกชะล้างไหลลงสู่แม่น้ำต่อไป

จากข้อมูลต่างๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๐ จนถึงเดือนตุลาคม ๒๕๑๗ ปรากฏว่าน้ำในแม่น้ำแม่กลอง ได้เริ่มมีการเน่าเสียตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๒ เป็นต้นมาการเน่าเสียนี้เกิดขึ้นในฤดูแล้งประมาณเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคมของทุกปี ซึ่งเป็นระยะเวลาที่การไหลของน้ำในแม่น้ำแม่กลองมีอัตราต่ำสุดคือ ๓๐-๓๕ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และเป็นเวลาประจวบกับฤดูหีบอ้อยของโรงงานน้ำตาล ที่ตั้งอยู่ริมฝั่งของแม่น้ำแม่กลอง

การพัฒนาทางเศรษฐกิจในบริเวณลุ่มแม่น้ำแม่กลอง เช่น การชลประทาน การเกษตรและการอุตสาหกรรมได้ขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้ประชากรมีงานทำและมีรายได้ดี เมื่อประมาณรายได้เฉลี่ยจากผลผลิตทางเกษตรและอุตสาหกรรมน้ำตาล โดยไม่รวมรายได้จากอุตสาหกรรมเหมืองแร่ อุตสาหกรรมอื่นและการประมง ปรากฏว่าประชากรของจังหวัดกาญจนบุรี มีรายได้เฉลี่ย

ประมาณ ๑๔,๐๗๓ บาท ต่อคนต่อปี และประชากรของจังหวัดราชบุรี มีรายได้เฉลี่ยประมาณ ๔,๗๓๔ บาท ต่อคนต่อปี สูงกว่ารายได้ประชาชาติเฉลี่ยทั่วประเทศ คือ ๔,๕๓๐ บาทต่อคนต่อปี ซึ่งสำนักงานสถิติแห่งชาติ ประมาณไว้สำหรับปี ๒๕๑๖ จังหวัดกาญจนบุรี มีรายได้สูงกว่าถึง ๓ เท่าของรายได้เฉลี่ยทั้งประเทศและถ้ารวมรายได้จากอุตสาหกรรมอื่นและเหมืองแร่จะมีรายได้สูงกว่านี้ อัตราเพิ่มของประชากรจังหวัดกาญจนบุรี ใกล้เคียงกับอัตราการเพิ่มโดยเฉลี่ยของประเทศ แต่อัตราการเพิ่มประชากรของจังหวัดราชบุรี ต่ำกว่าอัตราเฉลี่ย ส่วนประชากรเฉพาะในเขตเทศบาล สุขาภิบาล มีอัตราการเพิ่มสูงมาก คือ เทศบาลเมืองกาญจนบุรีร้อยละ ๓.๗ ต่อปี เทศบาลเมืองท่ามะการ้อยละ ๔ ต่อปี เทศบาลเมืองบ้านโป่งร้อยละ ๓.๓ ต่อปี เทศบาลเมืองราชบุรีร้อยละ ๓ ต่อปี การเพิ่มประชากร การเพิ่มผลผลิตทางเกษตร และการเพิ่มกิจการอุตสาหกรรมทำให้เกิดผลต่อเนื่อง เกิดสิ่งสกปรกที่จะระบายลงสู่แม่น้ำแม่กลองมากขึ้น

ได้ประมาณค่าความสกปรกเป็นค่า BOD ของน้ำทิ้งของบ้านเรือนและของโรงงานอุตสาหกรรมทั้งที่อนุโลม ก่อนการขจัดและหลังจากการขจัดแล้ว ความสกปรกที่มาจากบ้านเรือนประมาณ ๒๐,๐๐๐ กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งยังไม่มีมาตรการการกำจัดแต่อย่างใด ส่วนความสกปรกที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรมได้มีมาตรการ

ในการกำจัด และได้เริ่มดำเนินการตามมาตรการไปบ้างแล้ว แต่ยังไม่ได้ผลเต็มที่ ถ้าโรงงานต่าง ๆ ริมฝั่งแม่น้ำแม่กลองไม่ทำการกำจัดเลย จะมีปริมาณ BOD ถึง ๒๘๘,๒๐๐ กิโลกรัมต่อวัน แต่ถ้าขจัดได้คุณภาพตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๑๓) ข้อ ๒๑ แล้ว จะมีส่วนความสกปรกคิดเป็น BOD เหลืออยู่ประมาณ ๔๐,๐๐๐ กิโลกรัมต่อวัน ถ้ารวมน้ำทิ้งจากบ้านเรือนและจากโรงงานที่ขจัดแล้วมี BOD load ประมาณ ๖๐,๐๐๐ กิโลกรัมต่อวัน ที่จะทิ้งลงสู่แม่น้ำแม่กลอง มากกว่ากำลังความจุของแม่น้ำแม่กลองในเดือนเมษายน ซึ่งมีอัตราการไหล ๓๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที สามารถรับ BOD load ได้ประมาณ ๓๕,๐๐๐ กิโลกรัมต่อวัน ยิ่งกว่านั้นการขจัดน้ำทิ้งของโรงงานต่าง ๆ ในเดือนเมษายน ๒๕๑๘ ยังคาดไม่ได้ว่าจะได้ผลแน่นอนหรือไม่ และอาจจะมีปริมาณสิ่งสกปรกปนมากกว่าค่าที่ประมาณไว้ จึงเป็นที่น่าสงสัยว่าแม่น้ำแม่กลองอาจเน่าอีก ในปี พ.ศ. ๒๕๑๘ คุณภาพน้ำในแม่น้ำแม่กลองโดยทั่วไป ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๒ เป็นต้นมา พอสรุปได้ว่า ในฤดูฝนหรือฤดูน้ำหลาก ซึ่งมีน้ำมาก น้ำมีคุณภาพดีที่สุด หรือใช้ได้ แต่ในฤดูแล้งซึ่งมีน้ำในแม่น้ำน้อย น้ำมีคุณภาพเป็นน้ำเน่าเล็กน้อยหรือน้ำเน่า จึงเห็นว่าควรจะมีมาตรการป้องกันน้ำเน่าให้ได้ผลดีกว่าที่เป็นมาแล้ว.

ก๊าซออกซิเจนในงานอุตสาหกรรม

ออกซิเจนเป็นก๊าซที่รู้จักกันดี และได้มีการผลิตขึ้นเป็นอุตสาหกรรมภายในประเทศมานานแล้ว เพื่อใช้ในการตัดและเชื่อมโลหะ และใช้ช่วยในการหายใจของคนไข้หนักตามโรงพยาบาลต่าง ๆ ในสมัยแรก ๆ ก๊าซนี้ผลิตขึ้นโดยการแยกน้ำด้วยกระแสไฟฟ้า ซึ่งนอกจากจะได้ ออกซิเจนแล้ว ยังได้ไฮโดรเจนสำหรับตัดเชื่อมโลหะในคราวเดียวกันด้วย ในปัจจุบันมีการผลิตออกซิเจนเพื่อใช้ในกิจการต่าง ๆ มากขึ้นและเกือบทั้งหมดผลิตจากอากาศโดยวิธีทำให้เป็นอากาศเหลวด้วยการอัดและทำให้เย็นลง พร้อมทั้งแยกเอาไอน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ออก เมื่ออากาศกลายเป็นของเหลวที่เย็นจัดมากแล้ว จึงแยกไนโตรเจนและออกซิเจนออกตามความแตกต่างของจุดเดือดของก๊าซนั้น ๆ

ออกซิเจนที่ผลิตด้วยความระมัดระวังจากโรงงานสมัยใหม่ จะมีความบริสุทธิ์ตั้งแต่ร้อยละ ๙๙.๕ ขึ้นไป ความไม่บริสุทธิ์ที่เหลือส่วนใหญ่เป็นไนโตรเจนและอาร์กอน ออกซิเจนส่งออกจำหน่ายในสภาพเป็นก๊าซบรรจุอยู่ในท่อโลหะที่ทนต่อความดันสูง สำหรับผู้ใช้ทั่วไป หรือสำหรับลูกค้าที่มีปริมาณการใช้ไม่มากนัก และจำหน่ายในสภาพเป็นออกซิเจนเหลวบรรจุในถังโลหะที่ป้องกันความร้อนได้สำหรับลูกค้ารายใหญ่ ๆ เช่น โรงงานเหล็กหรือโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ผู้ใช้รายใหญ่ซึ่งใช้ออกซิเจนเหลวนั้นไม่ค่อยมีปัญหามากนัก แต่ก๊าซซึ่งบรรจุอยู่ในท่อมักมีปัญหาทั้งจากผู้ผลิตเอง และผู้ใช้ในเรื่องคุณภาพของก๊าซและความปลอดภัย ผู้ผลิตที่เร่งการผลิตจนเกินความสามารถของเครื่องผลิตหรือการบรรจุก๊าซลงในท่อโดยไม่ตรวจตราเสียก่อน เช่น ท่อมีน้ำมีอากาศ หรือมีก๊าซอื่นอยู่ก่อน หรือใช้ท่อที่เสื่อมคุณภาพแล้วมาบรรจุก๊าซ ก็ทำให้ก๊าซคุณภาพต่ำหรือเป็นอันตรายได้ ผู้ใช้ที่เดินเล่อไม่เอาใจใส่ก็ทำให้ก๊าซที่บรรจุใส่ท่อมาใหม่มีคุณภาพไม่ดีพอ เช่น เมื่อใช้ก๊าซเสียจนหมดท่อ

แล้วไม่ปิดลิ้นเปิดปิด (valve) ให้แน่นสนิท ทำให้อากาศและไอน้ำเข้าไปแทนที่ออกซิเจน เมื่ออุณหภูมิของท่อเปลี่ยนแปลง ไอน้ำภายในท่อก็จะควบแน่น ทำให้ภายในท่อบรรจุเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ หรือการทิ้งไว้ตากแดดตากฝน ล้วนเป็นต้นเหตุที่ทำให้ก๊าซมีคุณภาพต่ำและเป็นอันตรายได้มากทั้งสิ้น กรมวิทยาศาสตร์เคยได้รับตัวอย่างออกซิเจนมาวิเคราะห์ เคยพบว่าบางท่อน้ำอยู่มากกว่าครึ่งลิตรและก๊าซมีความบริสุทธิ์ต่ำมาก ดังนั้นผู้ใช้ก๊าซจึงควรมีส่วนช่วยให้ได้ใช้ก๊าซที่มีคุณภาพที่ดีด้วย โดยไม่ใช้ก๊าซจนหมดท่อทีเดียว ควรให้เหลือความดันภายในวาล์วน้อยแล้วปิดลิ้นเปิดปิดให้แน่น เรื่องนี้มีความจำเป็นมากสำหรับท่อออกซิเจนที่ใช้ในทางการแพทย์ที่วางท่อส่งก๊าซไปใช้ตามห้องคนไข้และห้องพยาบาล เพราะไอน้ำในก๊าซที่มีความชื้นสูงจะไปควบแน่นอยู่ตามข้อต่อและส่วนโค้งของท่อส่งก๊าซ ทำให้ท่อตันหรือก๊าซไหลไม่สม่ำเสมอ ทำให้ไม่ได้รับก๊าซตามจำนวนที่ต้องการ

การใช้ก๊าซต่าง ๆ อาจมีอันตรายได้มากถ้าไม่ใช้ความระมัดระวังให้เพียงพอ ประเทศต่าง ๆ จึงได้วางมาตรฐานของท่อบรรจุ สีของท่อและเกลียวต่าง ๆ ที่จะใช้กับก๊าซไว้ เพื่อไม่ให้ใช้สับสนกัน สำหรับเรื่องสีของท่อนั้น ในประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้กำหนดและประกาศให้ใช้กับก๊าซต่าง ๆ แล้ว ออกซิเจนที่ใช้ในทางการแพทย์ ตามมาตรฐานกำหนดให้ภาชนะบรรจุเป็นสีเขียวมรกตล้วน มีเครื่องหมายกากบาท มีคำว่า “ออกซิเจน” เป็นภาษาไทย และมีชื่อสูตรเคมี “O₂” อยู่ที่ไหล่ของภาชนะบรรจุ เครื่องหมายและข้อความทั้งหมดเป็นสีขาว ส่วนออกซิเจนที่ใช้ในทางอุตสาหกรรมนั้น มาตรฐานกำหนดให้ภาชนะบรรจุเป็นสีคาลัวร์น มีคำว่า “ออกซิเจน” เป็นภาษาไทยพร้อมทั้งมีชื่อสูตรเคมี “O₂” เป็นสีขาว

ออกซิเจนเป็นก๊าซที่มีประโยชน์มาก แต่ก็มีอันตรายมากเช่นเดียวกัน ออกซิเจนที่มีอยู่ในอากาศธรรมชาติประมาณร้อยละ ๒๑ นั้นทำให้การลุกไหม้ต่างๆ เป็นไปตามปกติ แต่ถ้าก๊าซนี้เพิ่มขึ้นเป็นประมาณร้อยละ ๓๐ เท่านั้น การลุกไหม้ต่างๆ จะรวดเร็วขึ้นจนจะควบคุมไว้ไม่ได้ เช่นบุหรี่ยี่ห้อหรือเปลืองต่างๆ ที่ติดไฟอยู่จะลุกไหม้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังในการใช้และป้องกันอุบัติเหตุอย่างรอบคอบไม่ให้ก๊าซนี้รั่วไหลได้ และใคร่ขอเสนอคำแนะนำที่ควรปฏิบัติไว้ดังนี้คือ

๑. อย่าปล่อยให้ น้ำมันหรือสิ่งอื่นที่ติดไฟได้ ถูกต้องที่อบบรรจุก๊าซ เครื่องวัด ลื่นเปิดปิดหรือเกลียวต่างๆ ที่ใช้สำหรับก๊าซออกซิเจน และไม่ควรหยอดน้ำมันที่เครื่องใช้เหล่านี้เป็นอันตราย

๒. ในการตัดเชื่อมโลหะที่มีทั้งการใช้ ออกซิเจนกับก๊าซอื่น และการใช้กระแสไฟฟ้าต้องระมัดระวังไม่ให้กระแสไฟฟ้าสัมผัสที่อบบรรจุก๊าซทุกชนิด

๓. ถ้าจะต่อก๊าซออกซิเจนไปใช้ทางท่อ และมีข้อต่อต่างๆ ผู้ทำการต่อจะต้องมีความรู้ดีพอ ไม่ควรปล่อยให้ช่างทั่วไปทำงานเช่นนั้น

๔. อย่าเก็บที่อบออกซิเจนและที่อบเซตีลีนหรือที่อบก๊าซติดไฟชนิดอื่นไว้ในที่เดียวกัน

๕. ที่อบบรรจุก๊าซจำนวนมาก ๆ ควรมีที่เก็บโดยเฉพาะ สถานที่เก็บควรแห้ง ไม่ร้อน และมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ถ้าที่เก็บเป็นวัตถุทนไฟได้ก็ยิ่งดี ทั้งไม่ควรอยู่ใกล้สิ่งที่มีความร้อนสูง หรือถูกแดดส่อง และเพื่อป้องกันการเกิดสนิมไม่ควรเก็บบนพื้นที่ชื้นแฉะ

๖. อย่าโยน หรือกระแทก หรือทำให้ที่อบบรรจุก๊าซกระทบกันแรง ๆ

๗. ฝาครอบที่อบบรรจุก๊าซควรให้ครอบอยู่ตลอดเวลา เมื่อถึงเวลาจะใช้ก๊าซเท่านั้นจึงจะเปิดออก

๘. ควรระวังไม่ลากหรือถ่วงที่อบบรรจุก๊าซ วิธีเคลื่อนย้ายที่ดีที่สุดคือการใช้รถเข็น

๙. อย่าไขหรือทำการอื่นใดกับระบบปลอดภัยต่างๆ ทั้งที่ลื่นเปิดปิดและที่ที่อบบรรจุ ขณะที่ยังมีก๊าซอยู่ในท่อ

๑๐. ที่อบก๊าซควรอยู่ในที่ปลอดภัยจากการถูกชนหรือสิ่งอื่นกระทบกระแทกให้ล้มได้ เมื่อจะใช้ก๊าซ ที่อบก๊าซจะต้องถูกผูกมัดหรืออยู่ในที่ที่บังคับไม่ให้ล้มได้



ปริมาณติบูกในผลิตภัณฑ์นมกระป๋อง

กระป๋องที่ใช้บรรจุอาหารกระป๋องส่วนใหญ่เป็นแผ่นเหล็กเคลือบติบูก ติบูกจากกระป๋องจะละลายตัวลงไปในอาหารได้มากขึ้นขึ้นอยู่กับสภาวะและกรรมวิธีการบรรจุ เคยปรากฏรายงานข่าวเตือนผู้บริโภคอาหารกระป๋องให้ระวังพิษจากติบูกกว่าจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของร่างกายได้ โดยยกตัวอย่างการรวมตัวของติบูกในนมกระป๋องที่เปิดทิ้งไว้ว่าจะมากขึ้นจนทำให้เกิดอันตราย และได้แนะนำให้เอาอาหารออกใส่ภาชนะอื่นทันทีที่มีการเปิดกระป๋องอาหาร

ในการบริโภคอาหารกระป๋องโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์นมกระป๋อง ผู้บริโภคมักจะเก็บไว้ทั้งกระป๋องเมื่อเปิดแล้ว กรมวิทยาศาสตร์จึงได้ทดลองศึกษาปริมาณติบูกในผลิตภัณฑ์นมกระป๋องต่าง ๆ เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณติบูกในนมหลังจากเปิดกระป๋องแล้ว และเก็บไว้ทั้งกระป๋องที่เปิดแล้วที่อุณหภูมิปกติ (๓๐-๓๓°ซ.) กับที่เก็บไว้ในตู้เย็น (๔-๑๐°ซ.) ในระยะเวลาเก็บต่าง ๆ กัน เพื่อหาข้อเท็จจริงอันเป็นประโยชน์ในการแนะนำผู้บริโภคต่อไป

กำหนดปริมาณติบูก

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๘ (๒๕๑๕) เรื่องกำหนดอาหารกระป๋องเป็นอาหารที่ควบคุมและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานและฉลากสำหรับอาหารกระป๋อง ได้กำหนดว่าในอาหารกระป๋องล้านส่วนจะมีติบูกได้ไม่เกิน ๒๕๐ ส่วนโดยน้ำหนัก ฉะนั้นจึงน่าจะถือได้ว่ากำหนดปริมาณนี้อยู่ในขั้นที่ปลอดภัยต่อการบริโภค

คณะผู้เชี่ยวชาญขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและขององค์การอนามัยโลก ได้กำลังร่วมกันพิจารณาเกี่ยวกับพิษภัยและการกำหนดปริมาณสูงสุดของติบูกที่ยอมให้มีได้ในอาหารอยู่ ขณะนี้ยังไม่ถึงขั้นยุติ ตามรายงานการประชุมครั้งที่ ๑๕ ของ Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives เรื่อง Evaluation of Food Additives รายงานว่าติบูกที่พบอยู่ในอาหารโดยปกติ ในปัจจุบันยังไม่ปรากฏความ

เป็นพิษต่อผู้บริโภคแต่อย่างใด จึงไม่อาจกำหนดปริมาณสูงสุดของติบูกที่ถือว่าปลอดภัย จำเป็นต้องรอคอยผลของการทดลองในระยะยาวต่อไป

การวิเคราะห์

ผลิตภัณฑ์นมกระป๋องที่นำมาวิเคราะห์มี ๓ ชนิด คือ นำนมสด นำนมข้นไม่หวาน และนำนมข้นหวาน รวมทั้งหมด ๑๐ ตัวอย่างด้วยกัน เป็นนมข้นหวานและนมข้นไม่หวานอย่างละ ๔ ตัวอย่าง นำนมสด ๒ ตัวอย่าง

ได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณติบูกในนํ้านมเมื่อแรกเปิดกระป๋องและเมื่อเก็บไว้ทั้งกระป๋องที่เปิดแล้วที่อุณหภูมิปกติและในตู้เย็น ระยะเวลา ๓, ๗ และ ๑๕ วัน ตามลำดับ

สรุปผลการศึกษา

๑. ไม่พบติบูกในนํ้านมข้นหวานตั้งแต่เริ่มเปิดกระป๋องและตลอดระยะเวลาที่เก็บ ทั้งที่อุณหภูมิปกติ (๓๐-๓๓°ซ.) และในตู้เย็น (๔-๑๐°ซ.)
๒. ปริมาณติบูกในนํ้านมสดและนํ้านมข้นไม่หวาน จะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เก็บไว้
๓. ในจำนวนผลิตภัณฑ์นมที่ทำกรวิเคราะห์ ๑๐ ตัวอย่าง พบนํ้านมข้นไม่หวาน ๑ ตรา เมื่อเก็บไว้ ๑๕ วัน ที่อุณหภูมิปกติมีปริมาณติบูกโดยเฉลี่ย ๓๒๐ ส่วนในล้านส่วน ซึ่งเกินกำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (๒๕๐ ส่วนในล้านส่วน) และนํ้านมข้นไม่หวานอีก ๑ ตรา มีลักษณะเสียเมื่อเก็บไว้ได้ ๗ วัน
๔. ปริมาณติบูกในนํ้านมสด ซึ่งเก็บที่อุณหภูมิธรรมดา จะเพิ่มขึ้นมากกว่าเก็บในตู้เย็น แต่สำหรับนํ้านมข้นไม่หวาน การเก็บที่อุณหภูมิธรรมดาและการเก็บในตู้เย็น การเปลี่ยนแปลงของปริมาณติบูกไม่แตกต่างกันมากนัก

ข้อวิจารณ์จากผลการศึกษา

ผลิตภัณฑ์นมกระป๋องชนิดเหลวทุกชนิดยกเว้นนํ้านมข้นหวาน ไม่ควรเก็บทิ้งไว้ภายในกระป๋องที่เปิดแล้ว เพราะปริมาณติบูกอาจเพิ่มขึ้นจนถึงขั้นเป็นพิษต่อผู้บริโภคได้

ก๊าซพิษจากโรงงานสีทา

ปัจจุบันอุตสาหกรรมทำสีทาในบ้านเรานั้นจะมีความจำเป็นมากขึ้น เนื่องจากสิ่งก่อสร้างต่างๆ ต้องอาศัยสีทาเพื่อความสวยงามและความคงทน โรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตสีทาและ varnish ภายในประเทศมีอยู่ประมาณ ๓-๔ โรงงานเท่านั้น ซึ่งโรงงานผลิตสีทาและ varnish นี้ส่วนใหญ่ได้รับเทคโนโลยีมาจากต่างประเทศ โดยการซื้อลิขสิทธิ์หรือเข้าหุ้นทำกิจการกับชาวต่างประเทศ ดังนั้นวัตถุดิบส่วนใหญ่ที่ใช้ในการผลิตสีและ varnish จึงต้องสั่งซื้อมาจากต่างประเทศเกือบทั้งหมด

สี (paints) เป็นส่วนผสมที่ได้จากการผสมระหว่างน้ำมัน synthetic resins, driers, pigments, volatile solvents และ varnishes

น้ำมันที่ใช้สำหรับสีทา ส่วนใหญ่ได้แก่พวก varnish grade เช่น น้ำมันลินสีดและน้ำมันถั่วเหลือง

Synthetic resins ได้แก่พวก phenolic resins, vinyl resins, petro resins, urea resins เป็นต้น

Volatile solvents ได้แก่พวก turpentine, white spirit, kerosene, toluol, xylol และ naphtha เป็นต้น

Driers ได้แก่สารประกอบจำพวกเกลือของกรดไขมันและกรดอินทรีย์บางชนิด เช่น พวกลินดีเอต เรซินเอต แนฟทาเนต ของ ตะกั่ว โคบอลต์ และแมงกานีส เป็นต้น

Pigments ได้แก่พวก zinc oxide, basic lead carbonate, basic lead sulphate, lakes, nickel titanate และ zinc chrom green เป็นต้น

Varnishes เป็นสารที่เกิดจากการผสมระหว่าง drying oils, resins, driers และ solvents varnish ที่สำคัญได้แก่

Spirit varnish เป็น varnish ที่ได้จากการผสม resin กับ volatile solvent โดยมี oil เพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย เช่น พวก shellac

Alkyd resin varnish เป็น varnish ที่ได้จากการผสม alkyd resin กับ volatile solvent โดยมี drier รวมอยู่ด้วย

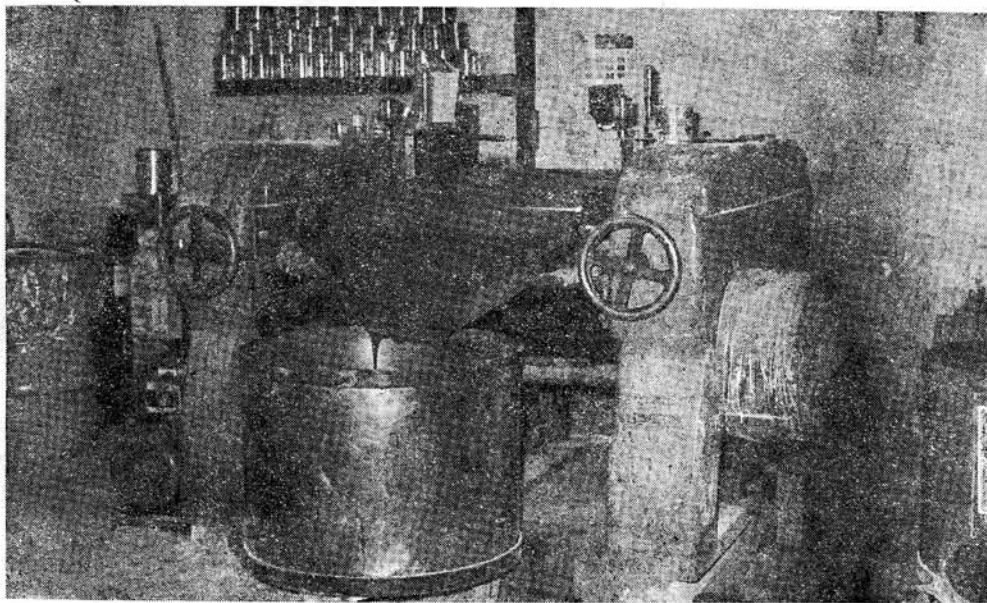
Asphalt varnish เป็น varnish ที่ได้จากการผสม asphalt กับ volatile solvent ที่อุณหภูมิประมาณ ๓๐๐° - ๕๐๐° F.

Lithograph varnish เป็น varnish ที่ได้จากการผสม high viscosity linseed oil กับ drier และ resin

โรงงานผลิตสีทาในประเทศ ซึ่งสั่งซื้อวัตถุดิบเข้ามา มักจะเป็นโรงงานผสมโดยใช้เครื่องมือง่าย ๆ และไม่ต้องการเนื้อที่มาก สามารถที่จะตั้งโรงงานดำเนินการได้ แม้แต่ตามอาคารร้านค้าทั่วไป ดังเช่น โรงงานผลิตสีทาแห่งหนึ่งตั้งอยู่ที่ ถนนสาธุประดิษฐ์ อำเภอยานนาวา กรุงเทพมหานคร ดำเนินการผลิตสีทาโดยใช้เครื่องมือง่าย ๆ ผสม pigment, resin, varnish และ solvent และผลิต varnish โดยการเคี่ยว resin กับน้ำมัน แล้วจึงผสม solvent ที่อุณหภูมิสูง การผสมสิ่งเหล่านี้มักจะมี solvent และน้ำมันระเหยออกมา โดยเฉพาะการผสม varnish ที่อุณหภูมิสูง ๆ ไอของ solvent และน้ำมันจะถูกลมพัดกระจายไปรอบ ๆ โรงงาน จึงทำให้เกิดกลิ่นเหม็น เป็นเหตุให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนผู้อาศัยใกล้เคียง และอาจจะเป็นพิษต่อสุขภาพด้วย จึงได้มีประชาชนร้องเรียนต่อ

กระทรวงอุตสาหกรรมและเจ้าหน้าที่ฝ่ายปกครอง เมื่อประมาณ ๑ ปีมาแล้ว กรมโรงงานอุตสาหกรรมจึงได้ขอให้เจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์ไปวิเคราะห์ตรวจสอบปรากฏว่าส่วนของสีทาและ varnish ตัวที่เป็นสารที่มี

กลิ่นเหม็นส่วนใหญ่เป็นพวก volatile solvent ซึ่งเป็นสารจำพวก aliphatic hydrocarbons ใช้ในการผสม varnish เป็นส่วนใหญ่ และ aromatic hydrocarbons ซึ่งใช้ในการผสมสีทา

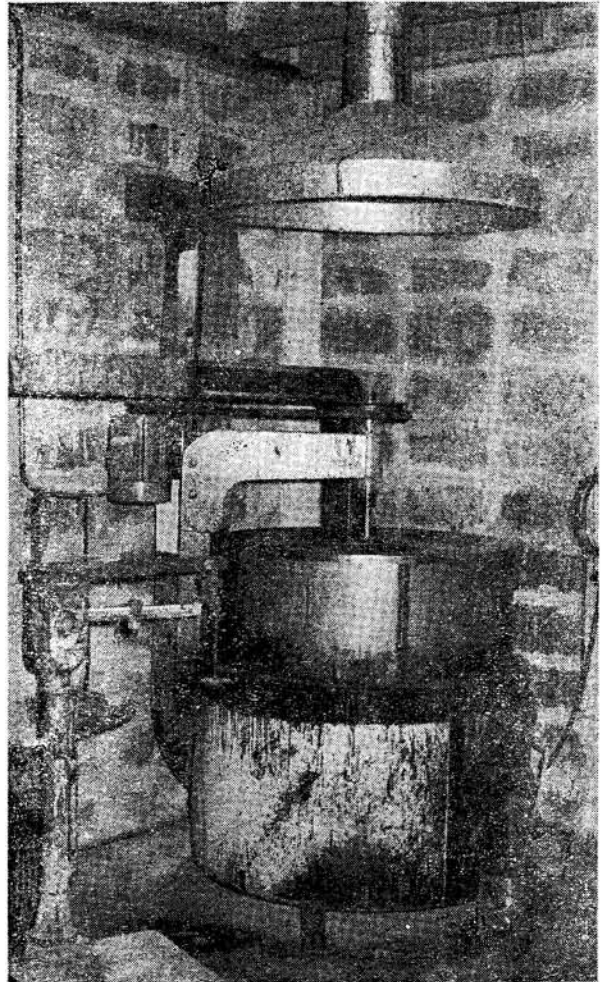


การผสมสีในห้องผสมสีทำให้ตัวทำละลาย (solvent) ระเหยออกมาข้างนอก ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นในบริเวณรอบ ๆ โรงงาน

จากการวิเคราะห์หาปริมาณของ aromatic hydrocarbons และ aliphatic hydrocarbons ในห้องผสมสีของโรงงานแห่งนี้ พบว่ามีปริมาณไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ตามหนังสือ Air Pollution Engineering Manual และ Method for the Detection of Toxic Substance in Air Booklet No. 4 การวิเคราะห์หา aliphatic hydrocarbons ในบริเวณห้องเคียวผสม varnish พบว่ามีปริมาณเกินกว่าที่กำหนดไว้ในเอกสารดังกล่าว กรมวิทยาศาสตร์จึงได้แนะนำให้ปรับปรุงระบบกำจัดควันก๊าซให้ได้ผล ทางโรงงานจึงได้ปรับปรุงทำ

ห้องเคียวผสม varnish ใหม่ตามแบบของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาแห่งหนึ่ง โดยมีระบบการขจัดไอสาร solvent ด้วยการพ่นน้ำ ก่อนปล่อยออกสู่อากาศภายนอก หลังจากผ่านระบบการขจัดแล้ว จากผลการวิเคราะห์ปริมาณของ aliphatic hydrocarbons ปรากฏว่ายังมีปริมาณเกินกว่าที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากน้ำที่ฉีดในระบบกำจัดไอสารนั้น कुछ ไอของ hydrocarbons ไว้ไม่หมด และปลายปล่องควันอยู่ต่ำ เมื่อไอสารออกสู่อากาศก็ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นเช่นเคย นอกจากนั้น white spirit ที่ใช้เป็น solvent ผสม varnish ในขณะที่กำลังร้อนอยู่

จะระเหยออกมาจากหม้อเคียว ฟุ้งกระจายออกไปยัง
 อากาศข้างนอก ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นรบกวนผู้อยู่ใกล้เคียง
 อีกด้วย จากการตรวจสอบพอสรุปได้ว่าแหล่งสำคัญที่
 เป็นสาเหตุของกลิ่นเหม็นทำให้เกิดความเดือดร้อน คือ
 ไอจากหม้อเคียว varnish และไอของ solvent ที่ใช้
 ผสม varnish ขณะที่กำลังร้อนมาก เพราะว่าไอของสาร
 ที่ระเหยออกมานั้นไม่ละลายน้ำ จึงทำให้ระบบการกำจัด
 ไอสารไม่มีประสิทธิภาพ และกำจัดไม่ได้ผลเท่าที่ควร
 จึงได้แนะนำให้โรงงานเปลี่ยนใช้ของเหลวที่ละลายไอ
 ของ solvent แทนน้ำ เพื่อดูดไอสารจากหม้อเคียว ส่วน
 ไอ solvent ที่ระเหยออกมาจากการผสม varnish นั้น
 ควรจะถูกไปกำจัดโดยใช้เตาเผาต่อไป ในขณะนี้กำลัง
 อยู่ระหว่างดำเนินการ และจะได้ติดตามผลต่อไป



หม้อเคียววานิช (varnish) ซึ่งเป็นแหล่งที่ทำให้
 เกิดกลิ่นเหม็น

เมล็ดคำไทย

กรมวิทยาศาสตร์ได้รับเมล็ดพืชชนิดหนึ่งเรียกว่า เมล็ดคำไทยหรือคำแสด จากนายใหม่ สุริยวรรณ ขอให้ ทำการศึกษาคุณสมบัติ เนื่องจากพบว่าพืชชนิดนี้ขึ้นอยู่ ทั่วไปที่อำเภอมุกดาหาร จังหวัดนครพนม และชาวบ้าน นำน้ำสกัดเมล็ดพืชนี้มาใช้ย้อมผ้าไหมและแต่งสีอาหาร เนื่องจากสีจากเมล็ดคำไทยเป็นสีสวยสด ถ้าใช้แต่งสี อาหารได้โดยไม่มียันตราย ก็ใคร่จะผลิตออกขายเป็น สินค้าเพราะต้นคำไทยนี้ขึ้นได้ทั่วไป และปลูกได้โดย ง่าย

การศึกษาจากเอกสาร

พืชที่ชื่อคำไทยนี้ มีชื่ออื่นอีกหลายชื่อ เช่น คำแสด ทางภาคเหนือเรียกมะกายหุ้ม ก่ายงและแสด ทางเขมรและสุรินทร์เรียก ส้มปู้ จำปู้ ทางจังหวัดเลย เรียก หมักชีตี ทางภาคใต้เรียก ซาด มีชื่อทางวิทยา- ศาสตร์ว่า *Bixa Orellana* มีมากทางประเทศอินเดีย ตะวันตก อเมริกาเขตร้อน และแอฟริกา ในประเทศไทย มีขึ้นทั่วไป

ต้นคำไทยเป็นไม้ยืนต้นขนาดย่อม ใบคล้าย ใบโพธิ์แต่เกลี้ยงและนุ่มนวลไม่แข็ง ต้นสูงประมาณ ๘-๑๐ ฟุต ดอกออกเป็นช่อแบนใหญ่มีสีแดงปนขาว ลักษณะคล้ายดอกนางแย้ม ให้ผลโตขนาดพุ่มารมีขน เป็นสีแดงสดทั้งผลคล้ายลูกเงาะ เมื่อผลแก่เต็มที่จวน สุกก็เก็บได้ ผลที่ยังสดเมล็ดในมีลักษณะเหมือนเมล็ด ทับทิม นำเมล็ดมาต้มหรือเคี้ยวกับน้ำให้สีแดงสด ผล เมื่อแห้งเปลือกจะแตกออก เมล็ดในเล็ก ๆ ซึ่งอยู่ภายใน มีลักษณะแห้ง สีแดงเข้มเรียกว่าลูกแสด คำแสด หรือ ซาด ในต่างประเทศส่งขายในนามของเมล็ด *annatto* (*annatto seed*) สีที่สกัดได้จากเมล็ดคำแสดเรียกว่าสี *annatto* มีอยู่ ๒ ชนิด คือชนิดที่ละลายในน้ำ (*water soluble*) และชนิดที่ละลายในน้ำมัน (*oil soluble*)

สี *annatto* ประกอบด้วยสาร *Bixin* ($C_{25}H_{30}O_4$) มีสีแสดสด และสาร *Bixol* ($C_{18}H_{26}O$) มีสีเขียวเข้ม ใช้เป็นสีผสมอาหารประเภท เนย เนยแข็ง และมาการีน มีความคงทนและมีกำลังการให้สี (*coloring power*) ดีกว่าแคโรทีน ใช้สีเพียงปริมาณน้อย ก็สามารถ ให้สีตามต้องการ ในต่างประเทศนิยมใช้กับผลิตภัณฑ์นม เช่นเนยเหลว เนยแข็ง เป็นต้น

การวิเคราะห์

ได้วิเคราะห์เปรียบเทียบสีสกัดจากเมล็ดคำไทย กับสี *annatto* ที่ใช้เป็นสีมาตรฐานโดยวิธี *Thin Layer Chromatography* ปรากฏว่า *Rf. Value* ของสีทั้งสอง ตรงกัน จึงอาจสรุปได้ว่าสีสกัดจากเมล็ดคำไทยหรือ คำแสดคือสี *annatto* ซึ่งเป็นสีที่อนุญาตให้ใช้ผสมอาหาร ได้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๑๑ (พ.ศ. ๒๕๑๕)

วิธีการสกัด

ได้ทดลองวิธีการสกัดเพื่อหาวิธีที่เหมาะสม เท่า ที่ได้ทดลองมาแล้วคือ

สกัดเมล็ดคำแสด ๑๐๐ กรัม ด้วยปิโตรเลียม-อีเทอร์ (จุดเดือดระหว่าง ๖๐-๘๐°ซ.) ๒ ครั้ง ๆ ละ ๑๕๐ มิลลิลิตร นำกากมาสกัดต่อด้วยสารละลาย ๑.๕ ลิตร ซึ่งประกอบด้วยเมทานอลในน้ำ (*aqueous methanol*) ความแรงร้อยละ ๘๕ โปตัสเซียมไฮดรอก-ไซด์ ๑.๓๕ กรัม และซานโตควิน ๐.๕ กรัม ระเหย น้ำสกัดด้วยเมทานอลนั้นแห้ง ได้สีสกัด ๓.๕ กรัม มีลักษณะแห้งเหนียว สีเหลืองอมแสด ละลายในน้ำได้ดี เป็นสีเหลือง

สกัดโดยวิธีนี้ได้ *water-soluble annatto extract.*

แนวทางการศึกษาของสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ

สถานศึกษาเคมีปฏิบัติ อยู่ในสังกัดของกรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม เป็นสถาบันสมทบ (affiliate) ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งอยู่ในบริเวณกรมวิทยาศาสตร์ ถนนพระรามหก เขตพญาไท โทรศัพท์ ๘๑๑๒๓๘

สถานศึกษาฯ มีหลักสูตรการศึกษา ๓ ปี ปีที่ ๑ และปีที่ ๒ ใช้หลักสูตรอย่างเดียวกับคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย บางวิชาเรียนร่วมกัน ส่วนปีที่ ๓ มีหลักสูตรพิเศษแตกต่างกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัย แผนกเคมี คือสถานศึกษาฯ สอนเน้นหนักไปทางเคมีประยุกต์ เพื่อนำความรู้ด้านเคมีมาใช้ในการปฏิบัติงานโดยตรง มีการสอนเกี่ยวกับการปฏิบัติการมาก ส่วนในมหาวิทยาลัยมีหลักสูตรทางทฤษฎีมาก ทางปฏิบัติน้อยกว่า และเวลาเรียนมากกว่า ๑ ปี

ระเบียบการศึกษาเป็นแบบหน่วยกิต มีหลักเกณฑ์ที่สำคัญ ๆ เหมือนกับระเบียบการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ๓ ปี นั้น จะได้รับทั้งประกาศนียบัตรของกรมวิทยาศาสตร์ และอนุปริญญาเคมีปฏิบัติของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นการรับรองทั้งในด้านชื่อเสียงและด้านวิชาการ

ผู้ที่มีผลการเรียนดีเด่น มีโอกาสศึกษาชั้นปริญญาต่อในคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยมหิดล หรือคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยนั้น ๆ จะเป็นผู้พิจารณากำหนดจำนวนนักศึกษาแต่ละปี ซึ่งต้องใช้เวลาศึกษาต่อประมาณ ๒ ปี จึงจะได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สำหรับผู้ที่ต้องการจะประกอบอาชีพทันที ก็มีโอกาสดำเนินการเลือกทำงานทั้งในหน่วยราชการ รัฐวิสาหกิจ บริษัท และโรงงานเอกชนทั่วไป ปัจจุบันบริษัท

และโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีความต้องการนักเคมีปฏิบัติอีกจำนวนมาก

ผู้ประสงค์จะเข้าศึกษาในสถาบันนี้ จะต้องสำเร็จการศึกษาชั้น ม.ศ. ๕ (วิทยาศาสตร์) ไม่จำกัดเพศ แต่ควรเป็นผู้ที่ชอบการค้นคว้าทดลอง สนใจในปฏิบัติการเคมีเป็นพิเศษ การสอบคัดเลือกเช่นเดียวกับการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยทั่ว ๆ ไป คือคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติเป็นผู้ดำเนินการสอบคัดเลือก แล้วส่งมาให้สถานศึกษาเคมีปฏิบัติทำการสอบสัมภาษณ์อีกชั้นหนึ่งเพื่อคัดเลือกไว้ตามจำนวนที่ต้องการ คือประมาณปีละ ๔๐ คน

สถานศึกษามีทุนสำหรับนักศึกษาที่ขาดแคลน มีการจัดให้งานอุตสาหกรรมในโรงงานต่าง ๆ ตามความต้องการของนักศึกษา สำหรับสวัสดิการ นักศึกษาร่วมกันจัดหาทุนช่วยเหลือผู้ที่ได้รับอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่นอุบัติเหตุจากการปฏิบัติการ ในด้านกิจกรรมพิเศษ ได้ร่วมกับนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นครั้งคราว

ค่าใช้จ่ายในการศึกษา สำหรับปีที่ ๑ ปีละ	
๔๕๐ บาท	ปีที่ ๒ และปีที่ ๓ ปีละ ๒๕๐ บาท คือ
ค่าปฏิบัติการเคมี	๕๐ บาท
ค่าปฏิบัติการฟิสิกส์	๕๐ บาท
	(เฉพาะปีที่ ๑)
ค่าปฏิบัติการชีววิทยา	๕๐ บาท
	(เฉพาะปีที่ ๑)
ค่าประกันของเสียหาย	๑๐๐ บาท
	(เสียครั้งเดียว)
ค่าบำรุงกีฬาและเวชภัณฑ์	๒๐ บาท
ค่าหนังสือคำแนะนำประกอบปฏิบัติการ	๓๐ บาท
ค่ากิจกรรมนักศึกษา	๑๕๐ บาท
	รวม ๔๕๐ บาท

มาตรฐานช่วยในด้านความปลอดภัยอย่างไร

ปัจจุบันนี้ประเทศของเรามีการตื่นตัวกันในกลุ่มผู้บริโภคอย่างกว้างขวาง จะเห็นได้จากการจัดตั้งกลุ่มสมาคม องค์การ ปกป้องคุ้มครองประโยชน์ของผู้บริโภค ขึ้นหลายแห่ง แต่ละแห่งต่างชวนขายให้ความรู้แก่ประชาชนในด้านการเลือกใช้เครื่องอุปโภค บริโภค มีการแถลงข่าวแจ้งชนิด ยี่ห้อของสินค้าที่ได้มาตรฐาน และไม่ไ้มาตรฐานให้ประชาชนทราบเนื่อง ๆ

การอ้างอิงเปรียบเทียบกับมาตรฐานนั้น ขอให้เป็นที่เข้าใจว่า ผลิตภัณฑ์ใดที่ได้มาตรฐาน มิได้หมายความว่า ผลิตภัณฑ์นั้นมีคุณภาพเลิศเลอ มาตรฐานจะระบุเกณฑ์คุณภาพไว้พอตี ๆ ไม่สูงไปและไม่ต่ำไป ถ้าระบุเกณฑ์เอาไว้สูง จะไม่มีผู้ผลิตรายใดสนใจทำผลิตภัณฑ์ของตนให้ไ้มาตรฐาน เนื่องจากต้องลงทุนมาก ทำให้ต้องขายแพง สินค้าของตนจะขายไม่ออก และเกณฑ์คุณภาพที่ระบุในมาตรฐานก็จะไม่ต่ำจนก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัย และไม่คุ้มกับค่าของเงินที่ผู้ซื้อจ่ายไป

ในสมัยโบราณ เมื่อครั้งเทคโนโลยียังไม่เจริญ สินค้าที่ซื้อขายกันส่วนใหญ่เป็นพวกอาหารและผลิตภัณฑ์เกษตร ผู้ซื้ออาศัยประสบการณ์และความชำนาญในการเลือกซื้อของ เมื่อแม่บ้านพาลูกสาวไปจ่ายตลาด เวลาเลือกซื้อปลา ก็จะสอนลูกให้สังเกตว่าปลาที่สดจะมีตาใส ไม่ขุ่นขาว ในสังกมเล็ก ๆ เช่นในหมู่บ้าน ผู้ซื้อกับผู้ขายจะรู้จักมักคุ้นกัน มีความเชื่อถือกัน ปัญหาในเรื่องการซื้อขายเกิดขึ้นน้อยมาก หรือแทบจะไม่มีเลย เมื่อสังกมมีขนาดใหญ่ขึ้น วิวัฒนาการทางเทคโนโลยีมากขึ้น สินค้าที่ขายมีกระบวนการผลิตซับซ้อนขึ้น ผู้ซื้อจะไม่มีโอกาสใช้ความชำนาญในการเลือกเหมือนแต่ก่อน แม่บ้านไม่สามารถใช้ความชำนาญเลือกว่าตุ๋น หรือเครื่องรับโทรทัศน์ชนิดใดดีชนิดใดไม่ดี เนื่องจากความรู้ทางเทคโนโลยีพัฒนาตามผู้ผลิตไม่ทัน หรือถ้าจะไปซื้อสิ่งบริโภค

เป็นต้นว่า น้ำส้มสายชู ก็ตัดสินใจเลือกลำบากเพราะไม่ทราบว่ายี่ห้อใดดีเป็นของแท้ ไม่มีสารอื่นที่อาจเป็นพิษเป็นภัยเจือปนอยู่ ทั้งผู้ซื้อและผู้ขายก็มีความสนิทสนมกันไม่มากนัก ความไว้นื้อเชื่อใจกันไม่ค่อยจะมี อีกทั้งผู้ซื้อไม่มีเครื่องมือทดสอบเอง การเลือกซื้อขึ้นอยู่กับการโฆษณาเป็นส่วนใหญ่ แต่ในบ้านเราผู้ซึ่งทำการโฆษณามากจะโอ้อวดสรรพคุณสินค้าเกินความเป็นจริง ทำให้ผู้บริโภคประสบปัญหาในเรื่องของที่ซื้อมาใช้แล้วไม่ถูกใจ คุณภาพต่ำเป็นประจำ ด้วยเหตุนี้เองทำให้ผู้บริโภครวมตัวขึ้นเป็นกลุ่ม ดำเนินนโยบายเพื่อป้องกันผลเสียหายอันอาจจะเกิดแก่ผู้บริโภคทั่วไป วัตถุประสงค์นี้บังเอิญพ้องกับหลักการกำหนดมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ดำเนินงานด้านกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ผู้ซึ่งพิจารณามาตรฐานแต่ละเรื่องจะประกอบด้วยผู้แทนฝ่ายผู้ผลิต ผู้แทนฝ่ายผู้ใช้ และนักวิชาการ ทั้งฝ่ายผู้ผลิต และฝ่ายผู้ใช้ต่างก็พยายามทำให้มาตรฐานอำนวยความสะดวกให้แก่ฝ่ายของตนมากที่สุด นักวิชาการจะเป็นผู้ไกล่เกลี่ย หาข้อมูล และหลักวิชามาเสนอให้ตัดสิน จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ใดก็ตามหากทำตามมาตรฐานแล้วจะเป็นที่พอใจของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย

ขณะนี้เรามีมาตรฐานที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา แล้วรวมทั้งสิ้น ๑๒๐ มาตรฐาน อยู่ในขั้นตอนของการดำเนินการอีกกว่า ๓๐๐ มาตรฐาน ครอบคลุมผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทุกประเภท มีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีพระราชกฤษฎีกา กำหนดให้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานสี่เรื่อง คือ บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง สับปะระกกระป๋อง และไม้ขีดไฟ การกำหนดให้ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต้องเป็นไปตามมาตรฐานจะต้องอาศัยเหตุผลที่ว่า เพื่อความปลอดภัย หรือเพื่อป้องกันความเสียหายอันอาจจะเกิดแก่ประชาชน

หรือแก่กิจการอุตสาหกรรม หรือเศรษฐกิจของประเทศ บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์และไม้ขีดไฟถูกกำหนดให้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานก็เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ ในเร็ว ๆ นี้จะมีผลิตภัณฑ์อีกสามชนิดถูกกำหนดให้ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน คือ สายไฟฟ้าชนิดตัวนำทองแดงกลมหุ้มด้วยฉนวนและเปลือกนอกโพลีไวนิลคลอไรด์ สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมที่เกลียวเปลือย และสายไฟฟ้าอะลูมิเนียมที่เกลียวเปลือยแกนเหล็ก

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทั่ว ๆ ไป นั้นเท่าที่ประกาศใช้แล้วส่วนใหญ่เป็นมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานก่อสร้าง เช่น ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต กระเบื้องโยหิน คอนกรีตบล็อก รับน้ำหนัก อิฐกลวงรับน้ำหนัก ฯลฯ สำหรับมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในด้านการอุปโภคบริโภค ได้แก่ กำหนดสุขลักษณะสำหรับผลิตภัณฑ์ผลไม้กระป๋องและผักกระป๋อง สายไฟฟ้า ๖ สีและสัญลักษณ์สำหรับภาชนะบรรจุก๊าซที่ใช้ในทางแพทย์ ดังก๊าซปิโตรเลียมเหลว ผ้าเบรกสำหรับรถยนต์ ฯลฯ

การอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรืออีกนัยหนึ่ง การรับรองคุณภาพ คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นผู้อนุญาต หลักของการอนุญาตมีอยู่ว่าคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์นั้นเมื่อทดสอบแล้วต้องเป็นไปตามมาตรฐานทุกประการ และโรงงานที่ผลิตมีระบบการควบคุมคุณภาพเป็นที่เชื่อได้ว่าสามารถทำผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ได้สม่ำเสมอ ตลอดไป ค่าใช้จ่ายที่ผู้ประสงค์จะให้รับรองคุณภาพต้องเสีย คือ ค่าคำร้อง ค่าอากรแสตมป์ ค่าใบอนุญาต ซึ่งจะสิ้นสุดอายุต่อเมื่อมีการแก้ไขปรับปรุงมาตรฐาน หรือผู้ขอเลิกกิจการ และค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ นอกจากผลิตภัณฑ์ที่มีพระราชกฤษฎีกากำหนดให้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานซึ่งผู้ทำไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ หลังจากที่ได้รับใบอนุญาตให้แสดงเครื่องหมายมาตรฐานแล้ว สำนักงานมาตรฐาน ฯ จะทำการติดตามผลตลอดเวลา โดยส่งพนักงานเจ้าหน้าที่ไปตรวจโรงงาน เก็บตัวอย่างมาทดสอบเป็นประจำ นอกจากเก็บ

ตัวอย่างที่โรงงานแล้ว ยังได้ซื้อผลิตภัณฑ์นั้น ๆ จากร้านขายปลีกมาทดสอบอีกด้วย

นอกจากการกำหนดคุณลักษณะที่ต้องการ สมรรถนะในการใช้งานแล้ว มาตรฐานยังได้ระบุวิธีวิเคราะห์ทดสอบ วิธีชักตัวอย่าง เกณฑ์ตัดสิน เพื่อให้มีพื้นฐานในการเปรียบเทียบที่แน่นอน ระบุวิธีใช้ อายุ ในการทำเครื่องหมายหรือฉลาก ระบุเลขหรือรหัสประจำรุ่นที่ผลิต ทำให้เกิดความปลอดภัยในการใช้ ตลอดจนสามารถเรียกรุ่นที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานคืนได้เฉพาะรุ่นเมื่อพบภายหลังว่าผลิตภัณฑ์รุ่นนั้นมีคุณภาพต่ำ อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้

สำหรับผู้ซึ่งขบขันขยวงยานทั้งหลายคงจะไม่ปฏิเสธว่าชิ้นส่วนที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของรถยนต์คือเบรก ถ้าเบรกเสียจะก่อให้เกิดอันตรายได้รุนแรงกว่าการที่ชิ้นส่วนอื่นเสีย บางทีอาจทำให้บาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิตได้ เพื่อให้ผู้ขับขี่รถยนต์ได้ใช้ผ้าเบรกที่มีคุณภาพ คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจึงกำหนดมาตรฐานผ้าเบรกสำหรับรถยนต์ (มอก.๙๗-๒๕๑๗) ขึ้น มาตรฐานนี้ระบุขนาด คุณลักษณะที่ต้องการซึ่งกำหนดว่าต้องไม่ปรากฏรอยแตกร้าว ความไม่สม่ำเสมอ การโค้งงอ การบิดเบี้ยว ความไม่เรียบร้อยอื่น ๆ กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทาน อัตราการสึก สภาพภายหลัง การทดสอบความยืดหยุ่น การชักตัวอย่าง เกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบ ถ้าหากว่าผู้ผลิตผ้าเบรกทำตามมาตรฐานนี้แล้ว จะช่วยให้ขายผลิตภัณฑ์ของตนให้แก่โรงงานประกอบรถยนต์ทั้งต่างประเทศและในประเทศได้สะดวก และยังช่วยลดอุบัติเหตุอันมีสาเหตุเนื่องจากเบรกด้วย

การเกิดแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ ๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๑๘ ทำให้ประชาชนจำนวนไม่น้อยวิตกว่าจะเป็นผลทำให้ตึกกรมบ้านช่องที่ตนอาศัยหรือทำงานไม่มั่นคงและไม่ปลอดภัยต่อการอยู่อาศัย การพิจารณาว่าอาคารมั่นคงแข็งแรง ปลอดภัยวางใจได้หรือไม่ ต้องดูว่าการคำนวณของวิศวกรก่อสร้าง ถูกต้องหรือไม่ เชื่อได้ไหม ที่สำคัญมากที่สุดอีกอย่างก็คือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างนั้น ได้มาตรฐานหรือเปล่า เกณฑ์กำหนดเรื่องการผสมใน

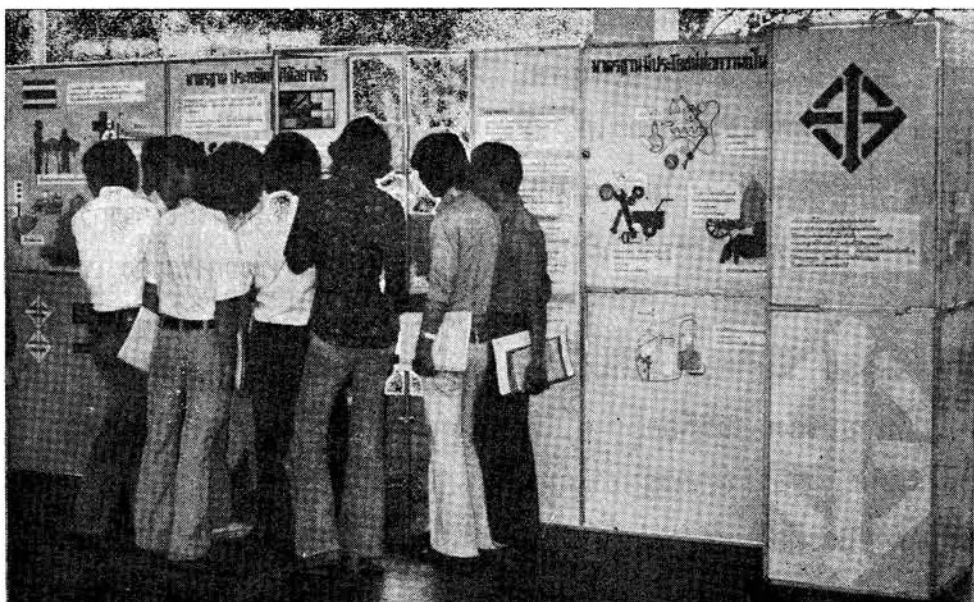
มาตรฐานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตลอดจนคุณสมบัติทางกลอื่น ๆ ที่ระบุ นอกจากจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับความแข็งแรงแล้ว ยังมีผลทำให้เมื่อเกิดอัคคีภัยขึ้นวัสดุนั้นจะถูกไหม้ช้ากว่าวัสดุชนิดเดียวกันที่ไม่ได้มาตรฐาน มาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้าก็เช่นเดียวกัน สายไฟฟ้าหรือปลั๊กสวิตช์ที่ได้มาตรฐาน นอกจากจะช่วยประหยัดค่ากระแสไฟฟ้าได้มากกว่าร้อยละ ๒๐ แล้ว ยังไม่เป็นต้นเหตุให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรหรือเกิดความร้อนสูงจนกระทั่งติดไฟ มาตรฐานน้ำส้มสายชู (มอก. ๘๓-๒๕๑๗) ได้ระบุภาชนะบรรจุที่ดีหรือวัตถุที่ใช้บรรจุหรือรองในฝาปิดก้นต้องไม่ละลายหรือทำปฏิกิริยากับน้ำส้มสายชู ไม่ให้มีสิ่งสกปรกเจือปน ไม่ให้มีตะกอนอันมิได้เกิดจากธรรมชาติ ถ้าต้องการให้เกิดสีอาจแต่งด้วยน้ำตาลเคี้ยวไหม้ได้เพียงกรณีเดียว ปริมาณของกรดอะซิติกไม่ให้น้อยกว่าร้อยละ ๔ หน่วยน้ำหนักต่อปริมาตร ไม่ให้มีกรดแอมโมเนีย กำหนดว่าปริมาณของโลหะที่เจือปนคือสารหนู ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี ต้องไม่มากกว่า ๐.๕, ๑๐, ๕ และ ๕ ส่วนในล้านส่วนตามลำดับ และต้องไม่มีเมทิลอัลกอฮอล์อยู่เลย

ประเทศที่พัฒนาแล้วนั้นจะพิถีพิถันมากในเรื่องการซื้อขายผลิตภัณฑ์ที่มีผลต่อความปลอดภัยของผู้ใช้

ในสหรัฐอเมริกาอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดก่อนที่จะนำออกวางตลาดต้องผ่านการรับรองของอินเตอไรเตอร์ แลบบอราทอรี(ยู แอล) เสียก่อน ในประเทศสวีเดน หมวกครอบสำหรับขี่รถจักรยานยนต์ (helmet) ต้องผ่านการรับรองของสถาบันมาตรฐานแห่งชาติ แห่งหนึ่งของกลุ่มประเทศสแกนดิเนเวียก่อนนำออกขาย การนำผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยเข้าไปจำหน่ายในประเทศเหล่านี้ต้องผ่านกฎระเบียบที่เข้มงวดมากมาย

เป็นที่น่ายินดีว่าผลิตภัณฑ์ประเภทวัสดุก่อสร้างและสายไฟฟ้ามีผู้ได้รับใบอนุญาตให้แสดงเครื่องหมายมาตรฐานหลายรายแล้ว แต่ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องอุปโภค บริโภค ยังมีไม่มากนัก น้ำปลาพื้นเมือง ผงชูรส สบู่ดัว ซอด้งขาวและสี ยาสีฟัน ฯลฯ อยู่ในพวกเครื่องอุปโภค บริโภค ที่มีผู้ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานแล้ว จนถึงปัจจุบันนี้ คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมออกใบอนุญาตแก่ผู้ขอทำผลิตภัณฑ์ที่ได้กำหนดมาตรฐานแล้ว ๕๖ ฉบับ และให้ผู้ขอทำและขอนำเข้าผลิตภัณฑ์ที่มีพระราชกฤษฎีกากำหนดให้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานอีก ๙๐๗ ฉบับ

ถ้าสินค้าทุกชนิดในท้องตลาดเป็นไปตามมาตรฐานหมด ซึ่งหมายความว่ามีการประกาศกำหนดให้ผลิตภัณฑ์



การมาตรฐานกำลังเป็นที่สนใจแก่นิสิต นักศึกษาและประชาชนโดยทั่วไปอย่างกว้างขวาง

ทุกประเภทต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ย่อมเป็นที่พึงใจของผู้บริโภคทั่วไป เพราะจะซื้ออะไรสิ่งหนึ่งก็วางใจว่าได้ของที่คุ้มค่างกับเงินที่จ่ายไป แต่ในทางปฏิบัตินั้นยังยากที่จะเป็นไปได้ที่จะกำหนดให้สินค้าทุกอย่างต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ทั้งนี้เนื่องจากต้องใช้พนักงานเจ้าหน้าที่และค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ดีผู้บริโภคจะช่วยในเรื่องนี้ได้อย่างมาก คือ

พยายามเลือกซื้อสินค้าที่มีเครื่องหมายมาตรฐาน อันจะทำให้ผู้ทำของคุณภาพต่ำขายสินค้าไม่ได้ เป็นผลให้ต้องเลิกกิจการหรือหันมาทำของให้ได้ตามมาตรฐาน ดังนั้นเมื่อท่านจะเลือกซื้อของทุกครั้งโปรดเลือกแต่สินค้าที่มีเครื่องหมายมาตรฐานซึ่งจะประกันว่าท่านได้ของที่คุ้มกับเงินที่ท่านจ่ายไป และยังได้รับความปลอดภัยในการใช้อีกด้วย



การทดลองทำน้ำส้มสายชูที่เรียกว่า “wine vinegar” จากกากที่เหลือจากการทำเมรัย

เนื่องจากการทำอุตสาหกรรมบางชนิด จะมีกากเหลือซึ่งโดยปกติมักจะทิ้งเสีย แต่กากเหล่านี้อาจนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ โดยทำเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น

น้ำส้มสายชูที่เรียกว่า “wine vinegar” เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีผู้นิยมมาก เนื่องจากมีกลิ่นหอมชวนบริโภค

กรมวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาทดลองผลิตเมรัยจากองุ่นชนิดแดง ซึ่งปลูกในประเทศ กากองุ่นที่เหลืออยู่หลังจากการบีบน้ำออกแล้ว ยังคงมีกลิ่นขององุ่น ซึ่งสามารถทำเป็น wine vinegar ที่มีกลิ่นหอมชวนบริโภคได้

wine vinegar ที่ผลิตได้มีลักษณะใส สีส้มพุดแดง กลิ่นหอม มีปริมาณกรดคิดเป็นกรดอะซิติกร้อยละ ๔ โดยปริมาตร

การทำ wine vinegar นำกากองุ่นมาเติมน้ำพอสมควร ให้ยังคงมีกลิ่นหอมขององุ่นเหลืออยู่ ต้มให้เดือดเพื่อสกัดสีที่ยังคงเหลือ ต่อจากนั้นกรองเอาแต่น้ำที่ได้อาจจะมีสีชมพูอมแดง และมีกลิ่นขององุ่น เติมน้ำตาลทรายให้ได้ประมาณ ๑๕ องศาบริกซ์ ต้มจนน้ำตาลละลาย กรอง ต้มต่ออีกประมาณ ๑๕ นาที เพื่อฆ่าเชื้อ

ทั้งไว้ให้เย็น แบ่งส่วนหนึ่งประมาณร้อยละ ๒ ของน้ำที่สกัดได้ ไปทำเชื้อหมัก (starter)

การทำเชื้อหมักใช้ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* ใส่ลงในน้ำที่แบ่งไว้ ทั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเชื้อหมักเจริญดีแล้ว เติมนลงในน้ำสกัด ปล่อยให้ยีสต์ทำปฏิกิริยาจนน้ำตาลเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์หมด ซึ่งจะได้แอลกอฮอล์ประมาณร้อยละ ๗ โดยปริมาตร ต่อจากนั้นทั้งไว้ให้ตกตะกอน นำเอาแต่ส่วนใสมาทำน้ำส้มสายชู โดยใส่เชื้อน้ำส้ม *acetobacter* ลงไป แอลกอฮอล์จะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นกรดอะซิติก เมื่อได้ปริมาณกรดเต็มที่ ทั้งไว้ระยะหนึ่งเพื่อบ่มให้กลิ่นดีขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยให้ใส แต่ตามปกติมักจะใช้การกรองช่วยให้ใสด้วยเพื่อย่นเวลา โดยใช้สารช่วยการกรอง เช่น พวก fuller's earth ช่วยเพื่อทำให้ใสแล้วบรรจุขวดสะอาด นำขวดที่บรรจุน้ำส้มแล้วมาต้มให้ร้อนที่อุณหภูมิ ๖๐-๖๖ องศาเซลเซียส ประมาณ ๓๐ นาที ทำให้เย็น ๒๑.๑ องศาเซลเซียส

กากผลไม้ทุกชนิดที่เหลือจากการทำเมรัย และจากอุตสาหกรรมบางชนิด เช่น อุตสาหกรรมผลไม้กระป๋อง จะนำมาทำเป็น wine vinegar ได้โดยวิธีเดียวกันกับการทำจากกากองุ่น

กาแฟ

กาแฟเป็นเครื่องดื่มที่นิยมดื่มกันแพร่หลายที่สุดไม่ว่าที่ไหนประเทศใดก็รู้จักเครื่องดื่มชนิดนี้กันดี เครื่องดื่มนี้ได้จากการชงเมล็ดกาแฟคั่ว เมล็ดกาแฟดิบมีกลิ่นเหม็นเขียว ก่อนที่จะเอามาชงเป็นเครื่องดื่มต้องนำมาคั่วหรืออบให้มีกลิ่นหอมเสียก่อน ความร้อนที่ใช้คั่วประมาณ ๒๐๐°ซ. กาแฟที่คั่วได้ทีหลังจะให้กลิ่นหอม สีเข้ม และน้ำหนักหายไปประมาณร้อยละ ๑๘

ปัจจุบันนอกจากกาแฟคั่วแล้ว ยังมีกาแฟสำเร็จหรือกาแฟทันใจ คือ กาแฟผงที่ได้จากการเอาน้ำสกัดจากกาแฟคั่วมาทำให้กลายเป็นผง เมื่อจะใช้นำมาใส่น้ำร้อน น้ำตาล และนมตามชอบ บริโภคได้ทันที นับว่าให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้เป็นอย่างมาก แต่กาแฟนี้มีกลิ่นหอมต่างจากกาแฟที่ชงจากกาแฟคั่ว นักดื่มกาแฟจึงไม่ค่อยนิยมกันนัก แต่อาศัยความสะดวกและความเคยชินต่อไปอาจได้รับความนิยมมากขึ้น

ถึงแม้กาแฟจะชงมาจากเมล็ดกาแฟคั่วด้วยกัน แต่ความนิยมของแต่ละประเทศแตกต่างกันไปบ้างไม่มากนัก กาแฟคั่วและบดแล้วที่ส่งมาจากประเทศตะวันตกมักจะบดไม่ละเอียด สีไม่ดำ กาแฟที่ชงได้สีไม่เข้ม และส่วนมากมีรสเปรี้ยวเล็กน้อย ส่วนกาแฟทางตะวันออก เช่น มาเลเซีย ไทย มักนิยมกาแฟที่มีลักษณะขุ่น สีเข้ม รสค่อนข้างขม ถ้าท่านเดินทางไปประเทศตะวันตก แม้ว่าท่านจะไม่ชอบรสกาแฟของเขาท่านก็ไม่มีโอกาสเลือก ชาวตะวันตกที่มาประเทศเราถ้าอยู่ในกรุงเทพฯ แล้วเขาเกือบไม่รู้เลยว่ารสนิยมของเขาต่างกับของเรา เพราะในโฮเต็ลทั่วไปมีแต่กาแฟของฝรั่งทั้งนั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะคนไทยชอบเอาใจแขก รู้ว่าเขาชอบอย่างไร ก็หาไว้ต้อนรับ ในโรงแรมใหญ่ ๆ จึงมีแต่กาแฟตามแบบตะวันตก แต่บางประเทศ เช่น ประเทศมาเลเซียท่าน

เลือกได้ว่าจะดื่มกาแฟแบบตะวันตกหรือแบบชาวบ้าน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้คนที่เขานิยมใช้บริการของโรงแรมเป็นที่พบปะเจรจาธุรกิจกันมากกว่าของเรา

ในสมัยก่อนไม่มีการปลูกกาแฟในประเทศเลย จนกระทั่งเมื่อประมาณ ๒๐ ปีมานี้จึงได้มีการส่งเสริมให้ชาวเขาปลูกกาแฟพันธุ์ *arabica* และ *C. robusta* แทนฝิ่น ปัจจุบันมีการผลิตกาแฟกันมากทางภาคใต้ กาแฟจากภาคใต้นับว่าได้รับความนิยมพอสมควร แต่เราก็กินกาแฟจากต่างประเทศอีกปีละไม่น้อย

การคั่วกาแฟของไทยเรานั้นเอาเมล็ดกาแฟแห้งซึ่งมีน้ำประมาณร้อยละ ๑๐ มาคั่วในหม้อโลหะรูปทรงกระบอก ปิดหัวท้ายและหมุนได้รอบตัว อาจใช้ความร้อนจากถ่านหรืออื่น ๆ คั่วจนมีกลิ่นหอมแล้วจึงเอามาเทลงในภาชนะเปิดที่มีน้ำตาลและมาการีนผสมและเคี่ยวจนเป็นสีน้ำตาลดำ และกำลังร้อนจัดอยู่ (ถ้าเย็นจะแข็ง) คลุกเคล้าเมล็ดกาแฟคั่วจนทั่วกัน แล้วเอามาตากบนแผ่นโลหะจนเย็น นำไปบด บรรจุถุง ครอบงีบ สำหรับจำหน่าย

กาแฟคั่วเสร็จใหม่ ๆ จะมีกลิ่นหอม แต่เก็บไว้นานกลิ่นหอมก็จะลดลงทุกที สารที่ให้กลิ่นของกาแฟมีอยู่ด้วยกันหลายอย่างและล้วนแต่ระเหยง่ายในอุณหภูมิธรรมดา ถึงแม้จะเก็บในภาชนะปิดสนิทก็ไม่ได้ช่วยรักษากลิ่นไว้ได้มากนัก ถ้ายังเป็นกาแฟคั่วที่บดแล้ว กลิ่นก็ยิ่งระเหยไปได้ง่ายและเร็วขึ้น ฉะนั้นร้านขายกาแฟที่มีชื่อว่ากาแฟกลิ่นหอม รสดีนั้น จึงมักจะคั่วและบดกาแฟใช้เอง

เมล็ดกาแฟคั่วโดยวิธีดังกล่าวมีสีและกลิ่นแตกต่างกับเมล็ดกาแฟที่คั่วโดยไม่เติมน้ำตาล คือมีสีเข้มกว่ามาก และมีกลิ่นของน้ำตาลไหม้ปนอยู่ด้วย ความแตกต่างซึ่งเห็นได้ชัดจากผลการวิเคราะห์คือ

(โปรดอ่านต่อหลังปกด้านนอก)

การวัดระดับความร้อนในเตาเผา

ในการผลิตเครื่องปั้นดินเผา ความร้อนในเตาเผาที่ใช้เผาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา เป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก ความร้อนทำให้ดิน—หินที่ผสมกันเป็นเนื้อดินปั้นและน้ำยาเคลือบแปรเปลี่ยนสภาพ หลอมละลาย มีความแข็งแรงทนทาน การที่จะใช้ความร้อนสูงต่ำเพียงใด จำเป็นต้องให้พอเหมาะพอดีกับผลิตภัณฑ์ เพราะถ้าความร้อนต่ำเกินไป เคลือบจะไม่สุกเป็นมัน ช้ำเนื้อดินปั้นก็จะเปราะและแตกง่ายด้วย แต่ถ้าใช้ความร้อนสูงเกินไปเคลือบจะพองหรือผลิตภัณฑ์บิดเบี้ยวเสียรูปทรง ดังนั้นความร้อนหรือไฟที่ใช้เผาให้พอเหมาะพอดีกัน จึงเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง

การที่เราจะทราบว่ ไฟหรือความร้อนที่ใช้เผาในเตาซึ่งเราก่อย ๆ เพิ่มขึ้นทีละน้อย ๆ นั้นถึงจุดที่ต้องการหรือยัง จำเป็นต้องมีเครื่องมือวัดระดับความร้อน

เครื่องมือวัดระดับความร้อนหรือวัดอุณหภูมิที่จะกล่าวถึงในที่นี้ มีทั้งชนิดที่เป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือแบบง่าย ๆ สำหรับชาวบ้านทั่ว ๆ ไปจะจัดหาหรือทำให้ได้เองโดยสะดวก การวัดระดับความร้อนในเตาเผาที่จะอธิบายต่อไปนี้จะเริ่มจากวิธีที่ง่ายและสะดวกที่สุด แต่ต้องลงทุนมากไปจนถึงวิธีที่ยากที่สุด แต่ไม่ต้องลงทุนเป็นทรัพย์สินเงินทองเลย คงต่อไปนี้

๑. การวัดโดยใช้เครื่องมือวัดระดับความร้อนที่เรียกว่าไพโรมิเตอร์ (pyrometer) ซึ่งมีหลายชนิดด้วยกัน เช่น

๑.๑ ชนิดที่เป็นหลอดพอร์ซเลน (porcelain tube) ยาว ๆ หุ้มลวด (thermocouple) อยู่ภายในสำหรับใส่เข้าไปในเตาเผา อีกปลายข้างหนึ่งต่อกับหน้าปัทม์สำหรับอ่านอุณหภูมิ เครื่องมือชนิดนี้เรียกว่า thermocouple pyrometer วัดความร้อนได้ตั้งแต่อุณหภูมิต่ำสุดไปจนถึงสูงสุดตามความต้องการและความสามารถของ thermocouple ทั้งนี้เพราะลวดที่เป็นไส้อยู่ในหลอด

พอร์ซเลนนั้น ทำจากโลหะชนิดต่าง ๆ สามารถทนความร้อนได้แตกต่างกัน

๑.๒ Optical pyrometer เป็นแบบที่ใช้ได้ง่ายสะดวกสบายมาก เพราะไม่ต้องใส่ไว้ในเตาเผาตลอดเวลาเพียงแต่เมื่อต้องการใช้วัดเมื่อใดก็นำออกมาใช้ส่องดูความร้อนภายในเตา ก็จะสามารถอ่านระดับความร้อนได้แต่จะอ่านได้ตั้งแต่ประมาณ ๖๐๐°ซ. ขึ้นไป

การใช้เครื่องมือทั้งสองแบบนี้ เป็นวิธีวัดระดับความร้อนที่ง่ายมาก แต่ต้องลงทุนสูง เพราะเครื่องวัดแต่ละแบบราคาค่อนข้างแพง

๒. การวัดด้วย pyrometric cone ซึ่งเป็นวัตถุทนไฟชนิดหนึ่งที่ทราบอุณหภูมิที่สามารถทนความร้อนได้แน่นอนแล้ว รูปร่างเหมือนปิรามิดเล็ก ๆ ความยาวประมาณ ๓-๖ ซม. cone เหล่านี้จัดลำดับหมายเลขเปรียบเทียบกับอุณหภูมิไว้ ที่รู้จักกันแพร่หลายคือ Seger cone และ Orton cone วิธีวัดความร้อนด้วย pyrometric cone ไม่ยุ่งยากเท่าใดนัก ส่วนใหญ่จัด cone ๓ อัน โดยใช้หมายเลขที่ตรงกับอุณหภูมิที่ต้องการไว้กลาง ใช้หมายเลขที่สูงและต่ำกว่าหนึ่งหมายเลขไว้ ๒ ข้าง ปักไว้บนฐานที่เป็นวัตถุทนไฟเช่นเดียวกัน ให้ทำมุม ๘๒ องศา กับฐาน ดังในภาพ แล้วจัดวางไว้ที่จุดต่าง ๆ กันในเตาเผา แล้วแต่ว่าจะต้องการวัดอุณหภูมิที่จุดใดบ้างก็จัดวางไว้ตามจุดที่ต้องการนั้น ๆ และจะต้องมีส่วนที่อยู่ใกล้ช่องสำหรับมองจากภายนอกได้ด้วย เพื่อจะได้ตรวจดูเมื่ออุณหภูมิสูงว่าจะถึงจุดที่ต้องการหรือยัง ถ้า cone งอโค้งลงเพียง ๑ อัน แสดงว่าอุณหภูมิใกล้จะถึงจุดที่ต้องการต้องคอยระมัดระวังเอาใจใส่ในการควบคุมไฟ ถ้า cone อันกลางงอโค้งลงหรือตามศัพท์ที่ใช้ในวงการเครื่องปั้นเรียกว่า “ลัม” ถ้า cone ลัมก็แสดงว่าอุณหภูมิถึงจุดที่ต้องการแล้ว

การวัดระดับความร้อนโดยวิธีนี้ ไม่สิ้นเปลืองมากนัก ราคา cone เหลี่ยมอันละประมาณ ๑-๒ บาท

ความยุ่งยากซับซ้อนในการทำงานมีไม่มากนัก แต่ไม่สะดวกเหมือนวิธีที่ ๑ การวัดอุณหภูมิจะวัดได้โดยประมาณเฉพาะอุณหภูมิที่ต้องการทราบเท่านั้น ไม่ละเอียดและไม่สามารถอ่านค่าได้เหมือนการใช้ *pyrometer*

๓. การวัดด้วยชั้นทดลอง ถ้าไม่มีเครื่องมือวัดระดับความร้อนดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ก็อาจจะทำชั้นทดลองขึ้นใช้วัดเองได้ โดยใช้เนื้อดินปั้นและน้ำยาเคลือบชนิดเดียวกันกับที่ต้องการเผาขึ้นเอง ทำเป็นชั้นทดลองเล็ก ๆ จะเป็นรูปผลิตภัณฑ์เล็ก ๆ หรือเป็นแผ่นรูปร่างอย่างไรก็ได้ ไม่ให้สั่นเปลืองมาก วางไว้ใกล้ช่องประตูเตา หรือส่วนที่จะเปิดและคีบออกมาดูได้ง่าย ๆ จำนวนหลาย ๆ ชั้น เมื่อเผาอุณหภูมิสูง คาดว่าใกล้จะถึงอุณหภูมิที่ต้องการก็ลองคีบชั้นตัวอย่างนี้ออกมาดูว่าเคลือบสุกใช้ได้หรือไม่ ถ้ายังใช้ไม่ได้ก็ใส่เข้าไปเผาต่อไปใหม่อีก และหมั่นคีบออกมาดูเช่นนี้จนกว่าจะเห็นว่าเคลือบที่ชั้นทดลองสุกเป็นมันใช้ได้ก็ปิดไฟ หรือยุติการให้ความร้อนต่อไป

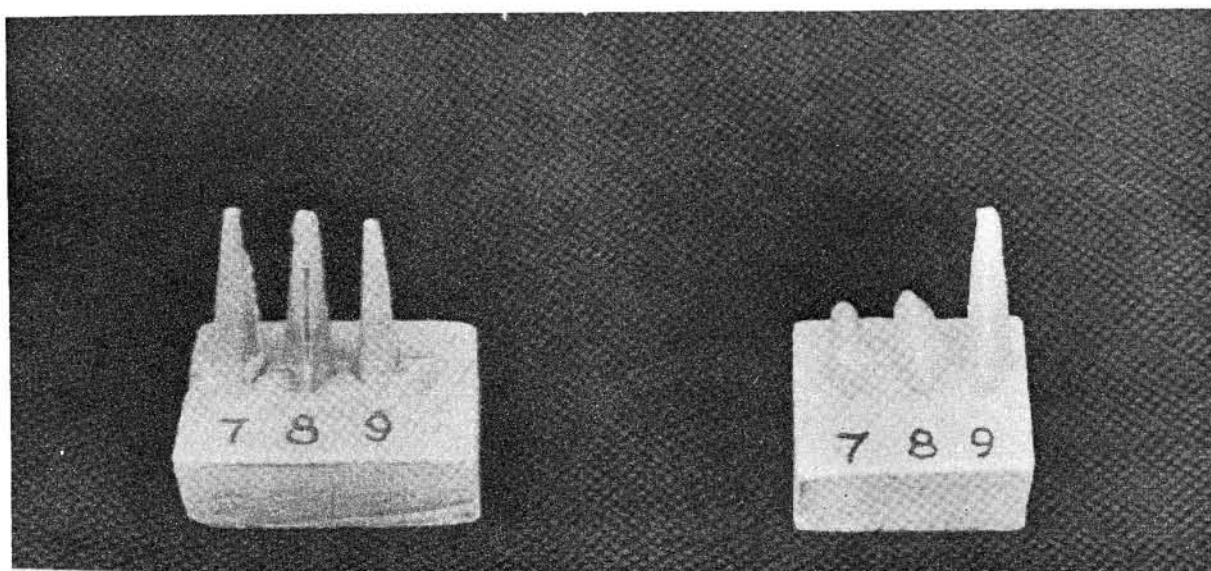
การวัดระดับความร้อนในเตาเผาโดยวิธีนี้ ไม่สามารถจะทราบอุณหภูมิในเตาเผาได้ว่าเป็นเท่าใด เพียงแต่ทราบว่าถึงจุดที่เคลือบชนิดที่กำลังเผายู่สุกทั่วเท่านั้น ส่วนดีของวิธีนี้คือ ลงทุนน้อยที่สุด แต่ทำให้การเผาผลิตภัณฑ์ได้ผลดี มีส่วนเสียหายน้อย

๔. การวัดด้วยสายตา วิธีนี้เป็นวิธีที่ไม่ต้องเสียเงินเลย แต่ต้องเสี่ยงต่อสุขภาพของดวงตามากที่สุด

เพราะใช้สายตาเพ่งมองแสงไฟอยู่เป็นประจำ จนเกิดความชำนาญพอที่จะทราบว่าแสงไฟในเตาขนาดไหนประมาณอุณหภูมิเท่าใดเคลือบจึงจะสุก การใช้สายตาเพ่งมองแสงไฟอยู่เสมอ ๆ จะทำให้สุขภาพดวงตาเสื่อมเร็ว แต่ก็อาจจะใช้แว่นกรองแสงช่วยได้บ้าง ชาวบ้านทั่ว ๆ ไปที่ไม่มีเครื่องมืออุปกรณ์ใด ๆ ใช้มักจะใช้วิธีนี้กันมากที่สุด

วิธีวัดระดับความร้อนในเตาเผาตามที่กล่าวมาแล้วทั้ง ๔ วิธีนี้ คงจะพอเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจในการผลิตเครื่องปั้นดินเผา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ประกอบอุตสาหกรรมขนาดกลางและอุตสาหกรรมในครอบครัว เพราะจะสามารถเลือกใช้การวัดโดยวิธีง่าย ๆ และไม่สิ้นเปลืองมากนัก แต่สามารถควบคุมระดับความร้อนในเตาเผาแต่ละครั้งได้ตามต้องการ

สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมใหญ่ มักจะมีเครื่องมือวัดระดับความร้อนที่ทันสมัย มีเครื่องควบคุมและบันทึกผลใช้ได้โดยสะดวก แต่อย่างไรก็ตามความสะดวกสบายเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือที่ได้รับอยู่ขณะนี้ยังต้องอาศัยต่างประเทศ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาจึงพยายามที่จะศึกษาค้นคว้าและทดลองเกี่ยวกับเรื่อง *pyrometric cone* เพื่อหาทางสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้ประกอบอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาจัดทำขึ้นใช้เอง ผลการวิจัยเรื่อง *pyrometric cone* จะได้นำมาเผยแพร่ในโอกาสต่อไป



CONE ที่ยังไม่ได้เผา

CONE ที่เผาแล้ว

cone เป็นวัตถุดิบไฟชนิดหนึ่งที่ทราบอุณหภูมิที่สามารถทนความร้อนได้แน่นอนแล้ว รูปร่างเหมือนปิรามิดเล็กๆ ความยาวประมาณ ๓-๖ ซม. cone เหล่านี้จัดลำดับหมายเลขเปรียบเทียบกับอุณหภูมิไว้ส่วนใหญ่จะจัด cone ๓ อัน โดยใช้หมายเลขที่ตรงกับอุณหภูมิที่ต้องการไว้กลาง ใช้หมายเลขสูงและต่ำกว่าหนึ่งหมายเลขไว้ ๒ ข้างปักไว้บนฐานที่เป็นวัตถุดิบไฟเช่นเดียวกัน ให้ทำมุม ๘๒ องศากับฐาน



(กาแฟ คั่วมาจากหน้า ๑๗)

กาแฟคั่วไม่ผสมน้ำตาลและไขมัน กาแฟคั่วผสมน้ำตาลและไขมัน

น้ำตาลรีดิวซิง (reducing sugar)

สิ่งที่ละลายในน้ำเย็น (cold water extract)

สิ่งที่ละลายในน้ำร้อน (hot water extract)

ส่วนที่ละลายได้ของเถ้า (soluble ash)

ไม่เกินร้อยละ ๑

ร้อยละ ๒๔-๒๗

ร้อยละ ๒๕-๒๖

ร้อยละ ๘๐

ร้อยละ ๒-๘

ร้อยละ ๓๗-๕๘

ร้อยละ ๔๙-๖๓

ร้อยละ ๖๐

และเมื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบก้อนน้ำตาลไหม้สีดำเป็นมันปะปนอยู่บ้าง

นอกจากการคั่วตามแบบดังกล่าวแล้ว กาแฟคั่วและปั่นขายบางแห่งอาจผสมกากั่วให้มีกลิ่นหอม หรืออาจผสมข้าวคั่วลงไปด้วย การคั่วโดยวิธีดังกล่าวมาแล้ว น้ำหนักของกาแฟหลังคั่วมีมากกว่าก่อนคั่ว ซึ่งต่างกับการคั่วโดยไม่เติมสิ่งใด ฉะนั้นจึงจำหน่ายได้ในราคาถูกกว่ากาแฟคั่วที่ไม่ผสมน้ำตาล ราคาที่ขายในท้องตลาด ถ้าเป็นกาแฟที่คั่วโดยไม่ผสมจะมีราคาสูงประมาณ ๒ เท่า

ของกาแฟที่คั่วตามวิธีที่นิยมกันดังกล่าวแล้ว ถ้ายังเป็นกาแฟที่ปั่นข้าวคั่วด้วยแล้วราคาก็จะต่ำลงอีก

กาแฟคั่วของเราดังกล่าวมาข้างต้นนั้นจะจัดว่าเป็นกาแฟผสม กาแฟเจือปนหรือไม่นั้น ยังไม่ปรากฏว่ามีการกำหนดไว้ที่ใด ฉะนั้นจึงอยู่ที่ผู้บริโภคจะเลือกซื้อตามชอบ กาแฟที่คั่วเสร็จและบดใหม่จะมีกลิ่นหอมชวนบริโภคกว่ากาแฟที่เก็บไว้นาน ฉะนั้นถ้าจะดื่มกาแฟที่มีกลิ่นหอมอร่อย ควรซื้อกาแฟคั่วใหม่ และซื้อครั้งละไม่มาก ไม่ควรซื้อเก็บไว้เพื่อบริโภคนานเพราะจะทำให้กลิ่นเสียไป

