



วารสาร เศรษฐศาสตร์และบริหาร

ปีที่ 55 ฉบับที่ 173 มกราคม 2550



ดร.ตัว ลพานุกรม

สารบัญ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทร. 0 2201 7000 โทรสาร 0 2201 7466

www.dss.go.th

ที่ปรึกษา

นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ

นางสุจินต์ ศรีคงศรี

นางรุ่งอรุณ วัฒนวงศ์

บรรณาธิการ

นางสาวธิดา เกิดกำไร

กองบรรณาธิการ

นางสายพิน สืบสันติกุล

นางอุมาพร สุขม่วง

นางวรรณณา ต.แสงจันทร์

นายมานพ สิทธิเดช

นางสุดาวดี เสริมนอก

นางสาวเบญจภัทร์ จาตุรงค์ศรี

นางสาวอุรวรรณ อุ่นแก้ว

นางสุพรรณิ เทพอรุณรัตน์

นางธารทิพย์ เกิดไฉนมงคล

นายเทพวิฑูรย์ ทองศรี

ฝ่ายภาพ

นางสาววิไลวรรณ สะตะมณี

วารสารรายสี่เดือน

ปีละ 3 ฉบับ

มกราคม, พฤษภาคม, กันยายน

CONTENTS

ที่มาของอนุสาวรีย์ ดร.ตี๋ ลพานุกรม ดำรงศักดิ์ เหล่าแสงธรรม	1
การถ่ายทอดเทคโนโลยี จากห้องปฏิบัติการเซรามิก สู่การพาณิชย์ ชลัย ศรีสุข	3
พันธุ์ - ลานกรีธา จากวัสดุยางสังเคราะห์และยางธรรมชาติ พายิบ นามประเสริฐ อรสา อ่อนจันทร์ กวางพันธ์ สกุลแก้ว	6
ISO/IEC 17025 กรมวิทยาศาสตร์บริการกับการมีส่วนร่วม แก้ปัญหาการกีดกันทางการค้าด้วยเหตุผลทางเทคนิค วนิดา ชุติกาวิทย์	12
สัมภาษณ์ เรื่องการส่งตัวอย่างวิเคราะห์ ทดสอบ ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ด้านเคมี	14
ข่าวทั่วไปใน วศ.	19
ขอสมะเขือเทศ ขอสสว ย มากคุณค่า กมลกาญจน์ จัญกาญจน์	23
มารู้จักสีโมเมตริกส์กันเถอะ สุภาพร โค้วณุกมิตร นิระนารถ แจ็งทอง คมสัน ต้นยืนยงค์	26
แหล่งความไม่แน่นอนของการวัด ที่เกิดจากการทำงานของเครื่องมือ HPLC อุมาพร สุขม่วง ปวีณ งามเลิศ	30
ตัวแทนอาหารพื้นเมืองภูมิปัญญาของคนไทยเมืองเหนือ อารี ชูวิสิฐกุล ปิติ กาลิยานันท์	33
การสร้างเครือข่ายจัดทำฐานข้อมูล สารสนเทศวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการอาหารเพื่อการบริการ เบญจภัทร์ จาตุรงค์ศรี	35



ที่มาของอนุสาวรีย์ ดร.ตัว ลพานุกรม



ดำรงศักดิ์ เหล่าแสงธรรม

นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้มีดำริที่จะสร้างอนุสาวรีย์ ดร.ตัว ลพานุกรม อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ คนแรก ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เพื่อเป็นอนุสรณ์สถานระลึกถึงคุณความดีของท่าน ที่มีต่อวงการวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย การสร้างอนุสาวรีย์ มีลำดับการดำเนินงาน ดังนี้

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ออกหนังสือที่ วท ๐๓๐๑/๔๙๒๗ ลงวันที่ ๕ เมษายน ๒๕๔๙ ถึง สำนักพระราชวัง เพื่อหารือในเรื่องการจัดสร้างอนุสาวรีย์ ดร.ตัว ลพานุกรม พร้อมขอความอนุเคราะห์กองศิลปกรรม สำนักพระราชวัง เป็นที่ปรึกษาด้านประติมากรรมและการปรับปรุงภูมิทัศน์

สำนักพระราชวัง มีหนังสือตอบกลับ ที่ วท ๐๐๑๕/๓๗๑๒ ลงวันที่ ๑๙ พฤษภาคม ๒๕๔๙ ให้การสนับสนุนในเรื่องการจัดสร้างอนุสาวรีย์ และมอบให้ผู้อำนวยการกอง กองศิลปกรรม นายเขตศิริ ด้านพิทักษ์ เป็นที่ปรึกษาและร่วมในการดำเนินงานในครั้งนี้

กรมวิทยาศาสตร์บริการ มีคำสั่ง วศ. ที่ ๑๔๘/๒๕๔๙ ลงวันที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๔๙ เรื่องแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการปรับปรุงภูมิทัศน์และงานจัดสร้างประติมากรรม ประกอบด้วย ประธาน นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ (อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ) กรรมการ นางสุจินต์ ศรีคงศรี (รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ) นางอัจฉรา พุ่มฉัตร นายชุมชน เสริมสุวรรณ (ข้าราชการบำนาญ) พ.ต.อ.จิรพัฒน์ ลพานุกรม (หลาน ดร.ตัว ลพานุกรม) นายเขตศิริ ด้านพิทักษ์ (ผู้อำนวยการกอง กองศิลปกรรม สำนักพระราชวัง) นายวิเทียน นิลดำ (นายกสมาคมศิษย์เก่าเคมีปฏิบัติ) นางส่องแสง เลี้ยวชวลิต (ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ) และนายดำรงศักดิ์ เหล่าแสงธรรม (นักวิทยาศาสตร์ 8ว) เป็นกรรมการและเลขานุการ และได้แต่งตั้งกรรมการเพิ่มมี นายวิเวก อรุณรัตน์ และ นางเครือวัลย์ พิพุทธวัฒน์ เป็นกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ คำสั่ง วศ. ที่ ๒๔๓/๒๕๔๙ เรื่องแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการปรับปรุงภูมิทัศน์และงานจัดสร้างประติมากรรมเพิ่มเติม



ในการประชุมคณะกรรมการ รับทราบข้อหารือจากสำนักพระราชวังที่แจ้งว่าสามารถสร้างอนุสาวรีย์ ดร.ตัว ลพานุกรม ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ โดยไม่สร้างอนุสาวรีย์ให้มีความสูงในระดับใกล้เคียง หรือสูงกว่า พระราชานุสาวรีย์พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว หน้ากระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับสถานที่จัดสร้างอนุสาวรีย์ มีอาคารของกรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นเสมือนกำแพงจัดว่าเป็นคนละสวน และต่างหน่วยงาน และนายเขตศิริได้จัดทำภาพร่างต้นแบบแบบ perspective เป็นแนวทางให้ที่ประชุมได้พิจารณา

คณะกรรมการมีมติเห็นควรใช้พื้นที่หน้ากรมวิทยาศาสตร์บริการ ด้านถนนพระรามที่ ๖ ขนาดพื้นที่ ๒๒๕ ตารางเมตรเป็นสถานที่จัดสร้างอนุสาวรีย์ ดร.ตัว ลพานุกรม และก่อสร้างตามแบบที่นายวิเวก อรุณรัตน์ เสนอ โดยใช้เงินจากกองทุนการกุศลของนักศึกษาเคมีปฏิบัติในการดำเนินงาน ในงบประมาณ ๑,๕๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านห้าแสนบาท) และออกคำสั่ง วศ. ที่ ๒๔๔/๒๕๔๙ ลงวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๔๙ เรื่องแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการปรับปรุงภูมิทัศน์และงานจัดสร้างประติมากรรม ประกอบด้วย นายชุมชน เสริมสุวรรณ เป็นประธาน คณะทำงาน นายวิเวก อรุณรัตน์ นายเขตศิริ ด้านพิทักษ์ นายดำรงศักดิ์ เหล่าแสงธรรม นายชัยรัตน์ มีมุข เป็น



คณะทำงาน และนางเครือวัลย์ พิพิธวัฒน์ เป็นคณะทำงานและเลขานุการ เพื่อดำเนินงานให้เป็นไปตามมติของคณะกรรมการ พิจารณาสรรหาผู้รับจ้างและเสนอรายชื่อกิจกรรมการควบคุมงาน โดยแบ่งงานเป็น ๒ สัญญาจ้าง คือ

สัญญาจ้างงานสร้างประติมากรรม แบบลอยตัว (ครึ่งตัว) ขนาดเท่าครึ่งของคนปกติ ของ ดร.ตัว ลพานุกรม ได้ประติมากร นายนนทิวรรณ จันทนะผะลิน เป็นผู้ดำเนินงานปั้นและหล่อ โดยโรงหล่อมณฑลอารักษ์ ในงบประมาณ ๕๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าแสนบาท) มีนายวิเวก อรุณรัตน์ เป็นประธานกรรมการ นายเขตศิริ ด่านพิทักษ์ นายพูลโชค ชนวนกุล (เจ้าหน้าที่กองศิลปกรรม สำนักพระราชวัง) เป็นกรรมการ และนายดำรงศักดิ์ เหล่าแสงธรรม เป็นกรรมการและเลขานุการ ตามคำสั่งคณะกรรมการดำเนินการปรับปรุงภูมิทัศน์ และงานจัดสร้างประติมากรรม ที่ ๑/๒๕๔๙ เรื่อง คณะกรรมการควบคุมงานสร้างประติมากรรม ลงวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๔๙

สัญญาจ้างปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ พื้นที่ภายใน กรมวิทยาศาสตร์บริการ (พื้นที่ประมาณ 225 ตารางเมตร) เพื่อปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์และสร้างฐานรากของอนุสาวรีย์ ได้นายทุเรียน ภูประเสริฐ เป็นผู้รับผิดชอบดำเนินงานในงบประมาณ ๖๕๐,๐๐๐ บาท (หกแสนห้าหมื่นบาท) มี นายชุมชน เสริมสุวรรณค์ เป็นประธานกรรมการ นายวิเวก อรุณรัตน์ นายชัยรัตน์ มีมุขอ เป็นกรรมการ และนายดำรงศักดิ์ เหล่าแสงธรรม เป็นกรรมการและเลขานุการ ตามคำสั่งคณะกรรมการดำเนินการปรับปรุงภูมิทัศน์และงานจัดสร้างประติมากรรม ที่ ๒/๒๕๔๙ เรื่อง คณะกรรมการควบคุมงานสร้างปรับปรุงภูมิทัศน์ ลงวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๔๙



วันศุกร์ ที่ ๑๕ กันยายน ๒๕๔๙ ได้จัดพิธีวางศิลาฤกษ์ โดยมีนายชัยวุฒิ เลาวเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นประธาน นายศิริพงษ์ วัชรไทย์ พนักงานพิเศษ ผู้บังคับบัญชาฝ่ายโทรคมนาคมและฝ่ายพิธีการ สำนักพระราชวังและคณะ เป็นผู้ดำเนินพิธีการ และพิธีวางศิลาฤกษ์ใช้งบประมาณ ๒๗,๘๗๕ บาท (สองหมื่นเจ็ดพันแปดร้อยเจ็ดสิบห้าบาท)



การจัดสร้างอนุสาวรีย์ ดร.ตัว ลพานุกรม จะแล้วเสร็จในเดือน มกราคม ๒๕๕๐ คาดว่างบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการทั้งสิ้น ประมาณ ๑,๒๓๗,๘๗๕ บาท (หนึ่งล้านสองแสนสามหมื่นเจ็ดพันแปดร้อยเจ็ดสิบห้าบาท)

เนื่องจาก พระราชกฤษฎีกาจัดวางระเบียบราชการสำนักงานและกรมในกระทรวงเศรษฐกิจ พ.ศ. ๒๔๗๖. ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ ๕๐, หน้า ๙๐๘-๙๒๙, ๓๐ มกราคม ๒๔๗๖ ได้กำหนดให้ วันที่ ๓๐ มกราคม เป็นวันสถาปนากรมวิทยาศาสตร์บริการ คณะกรรมการจึงมีมติเห็นสมควรให้ทำพิธีเปิดอนุสาวรีย์ ดร.ตัว ลพานุกรม ในวันคล้ายวันสถาปนากรมวิทยาศาสตร์บริการ วันอังคารที่ ๓๐ มกราคม ๒๕๕๐

การถ่ายทอดเทคโนโลยี จากห้องปฏิบัติการเซรามิก สู่การพาณิชย์

ชลัย ศรีสุข

ปัจจุบันโลกมีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการอย่างต่อเนื่อง ความก้าวหน้าดังกล่าวเป็นผลมาจากวิทยาการและเทคโนโลยีที่มนุษย์คิด ค้นคว้า และพัฒนาขึ้นมา ซึ่งเทคโนโลยีแต่ละชนิดที่ได้มานั้นต้องผ่านการดำเนินการวิจัยและพัฒนาของนักวิจัยในห้องปฏิบัติการก่อน โดยเริ่มต้นจากการสร้างแนวความคิด เพื่อการวิจัย การลงมือทำการทดลองวิจัยและสิ้นสุดด้วยการสร้างต้นแบบให้สมบูรณ์ จากนั้นจึงเป็นกระบวนการนำเทคโนโลยีจากห้องปฏิบัติการวิจัยมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างแพร่หลายและกว้างขวาง โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญมากในการพัฒนาเทคโนโลยี เพราะงานด้านการวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยี ถ้าได้มีการถ่ายทอดสู่กลุ่มเป้าหมายที่สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมการผลิต จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศชาติเป็นอย่างยิ่ง

การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นกระบวนการที่กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาทางด้านวิทยาการ เกิดการเคลื่อนย้ายวิทยาการจากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่ง เทคโนโลยีที่ได้จากการวิจัยและพัฒนา ในห้องปฏิบัติการผ่านกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมสู่กลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นหน่วยงานผลิตที่สามารถนำเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ในการผลิตสินค้า และจะได้ประโยชน์มากยิ่งขึ้น ถ้าผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถนำเทคโนโลยีที่ได้รับไปพัฒนาต่ออย่างมีประสิทธิภาพจนนำไปสู่การขยายการผลิต และก่อให้เกิดการพัฒนาและเผยแพร่เทคโนโลยีเพิ่มพูนต่อไป ซึ่งผลที่ได้จะช่วยเสริมสร้างเทคโนโลยีของประเทศให้แข็งแกร่ง การถ่ายทอดเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วยผู้ให้เทคโนโลยีและผู้รับเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้และผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นเป็นวิถีทางหนึ่งที่ทำให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีประสบความสำเร็จ ดังนั้นทั้งผู้ให้และผู้รับเทคโนโลยีจึงจำเป็นต้อง

ต้องทำความตกลงร่วมกันในการวางแผนถ่ายทอดเทคโนโลยี การแลกเปลี่ยนข้อมูล เพื่อสามารถที่จะตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และวิธีการที่จะใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่สามารถทำให้ผู้รับเรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุดและคุ้มค่า จึงถือว่าเป็นความสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างแท้จริง

กรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นหน่วยงานวิชาการและปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีผลงานด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตในสาขาต่างๆ สามารถถ่ายทอดให้แก่ภาคอุตสาหกรรมและผู้สนใจนำไปประกอบอาชีพในการทำผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือนำไปปรับปรุงกระบวนการผลิตเดิมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สำนักเทคโนโลยีชุมชนเป็นหน่วยงานหนึ่งของกรมวิทยาศาสตร์บริการ มีหน้าที่หลักในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสาขาต่างๆ เช่น เทคโนโลยีด้านอาหาร เทคโนโลยีด้านสมุนไพร เทคโนโลยีด้านวัสดุศาสตร์ เทคโนโลยีด้านเซรามิก และนำผลงานที่ได้จากการวิจัยพัฒนาในห้องปฏิบัติการไปถ่ายทอดสู่กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ในแต่ละสาขา การวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีเซรามิก เป็นงานด้านหนึ่งของสำนักเทคโนโลยีชุมชน ที่ประกอบด้วยกลุ่มงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเซรามิก กลุ่มงานวิจัยและการออกแบบผลิตภัณฑ์กลุ่มวิจัยและพัฒนาการผลิตเซรามิก กลุ่มประสานและถ่ายทอดเทคโนโลยีเซรามิก ซึ่งทั้ง 4 กลุ่ม ทำงานเชื่อมโยงกันอย่างครบวงจร โดยกลุ่มประสานและถ่ายทอดเทคโนโลยีเซรามิก จะทำหน้าที่สำรวจความต้องการของกลุ่มอุตสาหกรรมเซรามิกขนาดกลางและขนาดย่อม กลุ่มชุมชน ที่ต้องการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อนำข้อมูลมารวบรวม และวิเคราะห์ถึงความต้องการของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นประสานงานกับกลุ่มวิจัยและพัฒนา เพื่อวางแผนนำผลงานวิจัยและพัฒนาที่ได้จากห้องปฏิบัติการและโรงงานที่สำเร็จแล้วถ่ายทอดสู่สถานประกอบการ และหน่วยงาน กลุ่มชุมชนที่สนใจ

นำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ ในการผลิตเพื่อสร้างงาน สร้างธุรกิจของตนเอง

การดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเซรามิก ของสำนักเทคโนโลยีชุมชนนั้น ได้มีการวางแผนดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยนำผลงานวิจัยและพัฒนา จากห้องปฏิบัติการเซรามิกสู่กลุ่มเป้าหมาย ที่จะนำเทคโนโลยี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ 4 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มสมาชิกศูนย์ศิลปาชีพทั้ง 4 แห่ง ได้แก่
 - ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร จังหวัดอยุธยา
 - ศูนย์ศิลปาชีพบ้านกุดนาขาม จังหวัดสกลนคร
 - ศูนย์ศิลปาชีพบ้านแม่ต๋ำ จังหวัดลำปาง
 - ศูนย์ศิลปาชีพทักษิณราชนิเวศน์ จังหวัดนราธิวาส

การถ่ายทอดเทคโนโลยีเซรามิกให้แก่สมาชิก ศูนย์ศิลปาชีพโดยการจัดหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ และนำวิทยากรพร้อมเจ้าหน้าที่ไปให้การฝึกอบรมกระบวนการผลิตเซรามิกแบบครบวงจรที่ ศูนย์แต่ละแห่ง โดยการฝึกอบรมตั้งแต่การทำต้นแบบ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การขึ้นรูป การตกแต่งสี การเคลือบและการเผา จนได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จออกมา ในการจัดหลักสูตรฝึกอบรมให้แก่สมาชิกศูนย์ศิลปาชีพนั้น มุ่งเน้นให้การฝึกอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เพื่อเตรียมความพร้อมให้บุคลากรของศูนย์ฯ ได้เรียนรู้และพัฒนาตนเอง พร้อมทั้งจะก้าวเข้าสู่การเป็นวิทยากรให้แก่บุคลากรรุ่นใหม่ของศูนย์ฯ ต่อไป ซึ่งปัจจุบันบุคลากรด้านเซรามิกของศูนย์ศิลปาชีพนั้น มีความสามารถในการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพออกจำหน่าย สร้างรายได้ให้แก่ศูนย์ฯ

2. กลุ่มวิสาหกิจชุมชน ชุมชน และ OTOP การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ชุมชน



และ OTOP เริ่มตั้งแต่ทำการสำรวจความพร้อมในการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีของแต่ละชุมชนก่อน ข้อมูลที่ต้องสำรวจ เช่น แหล่งวัตถุดิบที่ใช้ความรู้พื้นฐานของบุคลากรที่จะได้รับการฝึกอบรม เครื่องมือที่ใช้การผลิต เช่น เครื่องมือ เตาดเผา ผลิตภัณฑ์ที่ชุมชนเคยทำเป็นสินค้าออกจำหน่าย เมื่อได้ข้อมูลแล้วต้องนำมาวิเคราะห์และวางแผนในการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่จะนำไปถ่ายทอด การฝึกอบรมให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนนั้น เป็นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้ผู้เข้าอบรมได้ปฏิบัติจริง และการฝึกอบรมจะเน้นการสร้างวิทยากรอาสาสมัครในการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับบุคลากรในท้องถิ่นต่อ และต้องมีการติดตามประเมินผลว่าสิ่งที่บุคลากรได้รับการฝึกอบรมแล้วนั้น สามารถนำเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดไปพัฒนาต่อ และนำไปผลิตเป็นสินค้าขาย สร้างรายได้ให้แก่ครอบครัว ซึ่งมีผลทำให้ความเป็นอยู่ของชุมชนและสังคมดีขึ้น



3. กลุ่มผู้ประกอบการด้านเซรามิก สถาบันการศึกษา และผู้สนใจ การถ่ายทอดเทคโนโลยีจากห้องปฏิบัติการเซรามิกให้แก่บุคลากรจากสถานประกอบการด้านเซรามิก สถาบันการศึกษา และผู้สนใจ โดยการจัดทำแบบสำรวจความต้องการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผู้ประกอบการด้านเซรามิก สถานประกอบการศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั่วประเทศ เพื่อเก็บข้อมูลว่าเทคโนโลยีใดที่ต้องการให้จัดหลักสูตรฝึกอบรม และประสานงานกับหน่วยงาน วิจัยและพัฒนาด้านเซรามิก จัดทำหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในระยะเวลาสั้นๆ เป็นประจำทุกปี ที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ เพื่อให้บริการแก่ผู้ที่มีความต้องการเรียนรู้เทคโนโลยี สำหรับนำไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตของตนเองต่อไป

4. กลุ่มสถาบันการศึกษา หน่วยงาน และสถานประกอบการด้านเซรามิกที่ทำความตกลงร่วมมือเป็นเครือข่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี

การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กลุ่มที่เป็นเครือข่าย โดยการนำผลงานวิจัยและพัฒนาจากห้องปฏิบัติการเซรามิกถ่ายทอดให้แก่บุคลากรของหน่วยงานที่เป็นเครือข่าย โดยการจัดฝึกอบรมทางด้านวิชาการ จัดให้มีการแลกเปลี่ยนและร่วมกันพัฒนาบุคลากร พร้อมทั้งสร้างวิทยากรประจำเครือข่ายที่จะเป็นทั้งผู้รับและผู้ให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่อุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม รวมทั้งชุมชนที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างรายได้เพิ่ม

จากการติดตามประเมินผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเซรามิกที่สำนักเทคโนโลยีชุมชนได้ดำเนินการนำผลงานวิจัยและพัฒนาจากห้องปฏิบัติการเซรามิก ถ่ายทอดให้กับกลุ่มผู้รับเทคโนโลยีกลุ่มต่างๆ พบว่าผู้ได้รับการถ่ายทอดสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ของตนเอง และสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ จำหน่ายเป็นสินค้าทำรายได้เพิ่มให้กับธุรกิจของตน และในส่วนของชุมชนที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีก็สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปผลิตสินค้าออกจำหน่ายทำรายได้ให้แก่ชุมชน ซึ่งถือเป็นผลสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างแท้จริง เพราะทั้งผู้ให้และผู้รับเทคโนโลยีสามารถนำเทคโนโลยีที่ได้มาทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน. คณะอนุกรรมการจัดทำเอกสารวิชาการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี. **การพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, ม.ป.พ.

สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. สำนักส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี. **การจัดการถ่ายทอดเทคโนโลยี.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา, ม.ป.พ.

ปั้นลู่วลานกรีฑา จากวัสดุยางสังเคราะห์ และยางธรรมชาติ

พชัย งามประเสริฐ / อรสา อ่อนจันทร์ / กาจพันธ์ สุกแก้ว

วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ ปีที่ 55 ฉบับที่ 173 มกราคม 2550

ปัจจุบันการจัดสร้างลู่วลานกรีฑาในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยในแต่ละปีรัฐบาลต้องจัดสรรงบประมาณเป็นจำนวนมาก เพื่อการจัดสร้างลู่วลานกรีฑาที่ได้มาตรฐานหรือมีสมบัติตรงตามข้อกำหนดของสหพันธ์กรีฑานานาชาติ (IAAF : International Association of Athletics Federations) ซึ่งวัสดุที่ใช้ในการจัดสร้างลู่วลานกรีฑาดังกล่าว ล้วนเป็นวัสดุสังเคราะห์สำเร็จรูปที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศทำให้การจัดสร้างลู่วลานกรีฑามีต้นทุนสูง ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าวิจัยวัตถุดิบภายในประเทศให้สามารถใช้ทดแทนวัสดุสังเคราะห์เพื่อจัดสร้างลู่วลานกรีฑาที่ได้มาตรฐานสากลจึงเป็นสิ่งจำเป็น และเกิดขึ้นโดยการนำของนักวิจัยจากกรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยมีจุดประสงค์หลักของการวิจัยเพื่อประหยัดงบประมาณในการจัดสร้างลู่วลานกรีฑาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตวัสดุสังเคราะห์และยางธรรมชาติสำหรับทำลู่วลานกรีฑาภายในประเทศที่เป็นมาตรฐานสากล

โดยทั่วไปแล้วการจัดสร้างลู่วลานกรีฑานิยมใช้ยางสังเคราะห์ชนิดพอลิยูรีเทน (polyurethane elastomer) เป็นวัสดุหลักในการทำพื้นผิวของลู่วลานกรีฑา ทั้งนี้เนื่องจากยางพอลิยูรีเทนมีสมบัติทนทานต่อการขัดถูสูง (good abrasion resistance) มีความยืดหยุ่นดี อีกทั้งยังมีความทนทานต่อการเสื่อมสภาพอันเนื่องจากสิ่งแวดล้อมสูง นอกจากนี้พื้นผิวลู่วลานกรีฑาที่ทำจากยางพอลิยูรีเทนยังมีความปลอดภัยต่อนักกรีฑามากกว่าพื้นผิวตามธรรมชาติหรือพื้นผิวที่ผลิตจากวัสดุสังเคราะห์ชนิดอื่นๆ อีกด้วย



รูปที่ 1 ลู่วลานกรีฑา

ยางพอลิยูรีเทนที่ใช้ในการก่อสร้างลู่วลานกรีฑานั้น ส่วนใหญ่จะอยู่ในสภาพของเหลวที่อุณหภูมิห้องและสามารถเกิดการคงรูปหรือเซตตัว (curing) ได้ที่อุณหภูมิห้องเช่นกัน โดยในระหว่างการก่อสร้างลู่วลานกรีฑา นิยมนำยางพอลิยูรีเทนที่ผสมสารเคมีอื่นๆ เรียบร้อยแล้ว (ที่อยู่ในสภาวะของเหลว) ไปเคลบบนฐานรอง (substrate) หรือพื้นที่ก่อสร้าง และทิ้งไว้ให้ยางพอลิยูรีเทนเกิดการเซตตัวหรือเกิดการคงรูปกลายเป็นพื้นผิวของแข็งที่มีความยืดหยุ่น เด้งได้ (resilient surface) ซึ่งยางพอลิยูรีเทนดังกล่าวจะมีอายุการใช้งานค่อนข้างนานและมีความทนทานต่อการเสื่อมสภาพเนื่องจากสิ่งแวดล้อมสูง อย่างไรก็ตาม การใช้ยางพอลิยูรีเทนแต่เพียงอย่างเดียวจะทำให้ได้พื้นผิวที่เรียบอันเป็นที่ไม่พึงประสงค์ในการสร้าง ลู่วลานกรีฑา เพราะลู่วลานกรีฑาที่ดีนั้นจำเป็นต้องมีพื้นผิวที่หยาบ (surface roughness) หรือขรุขระเล็กน้อยเพื่อเพิ่มแรงเสียดทาน (ลดการลื่นไถลที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างที่มีการแข่งขัน) ด้วยเหตุนี้ จึงได้มีความพยายามที่จะพัฒนาพื้นผิวลู่วลานกรีฑาที่ทำจากยางพอลิยูรีเทนให้มีความขรุขระมากขึ้น โดยในระยะแรกได้มีการนำเอาเม็ดยาง (rubber granules) ขนาดเล็กไปโรยลงบนพื้นผิวหลังจากที่ได้ทำการเทยางพอลิยูรีเทนลงไปบนลู่วลานกรีฑาแล้ว

ต่อมาได้มีการวิจัยและพัฒนาเพิ่มเติมโดย Coke และ Gill ซึ่งผลจากการวิจัยพบว่าเม็ดยางที่สามารถนำมาใช้ได้อาจเป็นเม็ดยางที่ทำจากยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ เช่น ยางสไตรีนบิวตาไดอีน ยางอีพีดีเอ็ม และยางพอลิยูรีเทน เป็นต้น ส่วนขนาดของเม็ดยางที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 0.062-0.125 นิ้ว หรือประมาณ 1.6-3.2 มิลลิเมตร ส่วนปริมาณของเม็ดยางที่เหมาะสมที่สุดที่จะให้พื้นผิวที่มีสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการทำลู่วลานกรีฑาคือประมาณ ร้อยละ 26-32 โดยน้ำหนัก ความหนาของชั้นยางพอลิยูรีเทนที่เหมาะสมควรมีค่าประมาณ 10-13 มิลลิเมตร และในบางครั้งอาจทำการเคลือบผิวด้านบนสุดของลู่วลานกรีฑาด้วยชั้นบางๆ ของ

ยางพอลิยูรีเทนอีกครั้ง ซึ่งการเคลือบผิวด้านบนสุดนี้จะไม่ส่งผลกระทบต่อลักษณะความหยาบของพื้นผิวแต่อย่างใด



รูปที่ 2 ภาพตัดขวางของพื้นลู่วิ่งกรีฑา

จากภาพตัดขวางของพื้นลู่วิ่งกรีฑาที่ทำจากยางพอลิยูรีเทนจะเห็นได้ว่าประกอบไปด้วย 2 ส่วนด้วยกัน คือ ยางพอลิยูรีเทนซึ่งทำหน้าที่เป็นเมทริกซ์ (matrix) และเม็ดยาง โดยเม็ดยางที่นิยมใช้ในการสร้างลู่วิ่งกรีฑาสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 คือเม็ดยางที่ใช้ผสมกับยางพอลิยูรีเทนสำหรับเทพื้นชั้นล่างของลู่วิ่งกรีฑา (ส่วนใหญ่ใช้ในปริมาณที่ไม่เกิน ร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก) เม็ดยางในกลุ่มนี้อาจผลิตจากยางหลากหลายชนิด เช่น ยางสไตรีนบิวตาไดอีน (SBR) ยางบิวไทล์ (IIR) หรือยางธรรมชาติ (NR) เป็นต้น เนื่องจากยางในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะเป็นสีดำและทำหน้าที่เป็นสารตัวเติม ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงเรียกเม็ดยางในกลุ่มนี้ว่าเม็ดยางดำ

กลุ่มที่ 2 คือเม็ดยางที่ใช้สำหรับโรยหน้าลู่วิ่งกรีฑาเพื่อทำให้พื้นผิวลู่วิ่งกรีฑามีความหยาบและตรงตามข้อกำหนดของสหพันธ์กรีฑานานาชาติ เม็ดยางในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะผลิตจากยางสังเคราะห์ คือ ยางเอทิลีนโพรพิลีนไดอีน หรือเรียกกันโดยทั่วไปว่า ยางอีพีดีเอ็ม ทั้งนี้เนื่องจากมีความทนทานต่อการเสื่อมสภาพอันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น ความร้อน แสงแดด ออกซิเจน โอโซน รวมถึงสารเคมีต่างๆ ได้เป็นอย่างดี จึงส่งผลทำให้ลู่วิ่งกรีฑามีอายุการใช้งานที่ยาวนาน แม้ว่าเม็ดยางในกลุ่มนี้จะมีสีสรรหลายแบบให้เลือกใช้ตามความต้องการ แต่สีแดงมักเป็นสีที่นิยมใช้กันมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากมีราคาถูกและเป็นสีอินทรีย์ที่มีความทนทานต่อการเสื่อมสภาพได้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุนี้ในงานวิจัยนี้จึงเรียกเม็ดยางในกลุ่มนี้ว่าเม็ดยางแดง

สำหรับลู่วิ่งกรีฑาที่จะนำไปใช้งานในสนามกีฬาระดับชาตินั้น ต้องผ่านข้อกำหนดสมบัติของพื้นผิวลู่วิ่งกรีฑาของสหพันธ์กรีฑานานาชาติ อันได้แก่

- 1. ความไม่สมบูรณ์ของลักษณะพื้นผิว (Imperfections)**
พื้นผิวลู่วิ่งกรีฑาต้องไม่มีรอยตำหนิต่างๆ เช่น ฟองอากาศ (bubbles) รอยแยกหรือรอยแตก (fissures) หรือเกิดการแยกตัวของยางแต่ละชั้น (delamination)
- 2. ความราบเรียบของพื้นผิว (surface flatness)**
ลู่วิ่งกรีฑาต้องไม่มีรอยโป่งนูน (bumps) หรือรอยยุบ (depressions) เป็นแห่งๆ โดยมาตรฐานได้กำหนดว่าหากนำอุปกรณ์วัดที่มีผิวแบนราบหรือที่มีขอบเป็นเส้นตรง (straightedge) ความยาว 4 เมตรไปวางทาบบนพื้นผิว จะต้องไม่มีรอยยุบ หรือรอยโป่งนูนที่เกิน 6 มิลลิเมตร แต่ถ้าอุปกรณ์วัดมีความยาว 1 เมตร รอยยุบหรือรอยโป่งนูน จะต้องไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ส่วนความไม่สม่ำเสมอที่มีลักษณะคล้ายขั้นบันได (steplike irregularity) ก็ไม่ควรมีความสูงเกินกว่า 1 มิลลิเมตร
- 3. ความหนาของพื้นผิว (surface thickness)**
เนื่องจากพื้นผิวสังเคราะห์จะมีความหนาลดลงในระหว่างการใช้งาน อันเป็นผลมาจากการขัดถูและสภาพอากาศ ด้วยเหตุนี้ ลู่วิ่งกรีฑาควรก่อสร้างให้มีความหนาอย่างน้อย 12 มิลลิเมตร ไม่ควรมีบริเวณใดบนลู่วิ่งกรีฑาที่มีความหนาน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร และบริเวณที่มีความหนาของพื้นผิวในช่วง 10 ถึง 10.5 มิลลิเมตร จะต้องมีส่วนที่ไม่เกิน ร้อยละ 5 ของพื้นที่ทั้งหมด
- 4. การลดลงของแรง (force reduction)**
พื้นผิวลู่วิ่งกรีฑาที่ทำจากยางสังเคราะห์เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นของแข็งที่ไม่ยืดหยุ่น เช่น พื้นคอนกรีต จะต้องลดแรงกระแทกได้ในช่วง ร้อยละ 30-50 เมื่อทำการทดสอบที่อุณหภูมิใดๆ ในช่วง 10-40°C. ถ้าขณะทำการทดสอบ อุณหภูมิของพื้นผิวลู่วิ่งกรีฑาอยู่นอกช่วงอุณหภูมิดังกล่าว ต้องนำผลการทดสอบที่ได้ไปทำการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยการคาดคะเน (interpolation) จากกราฟที่พล็อตระหว่างการลดลงของแรงกับอุณหภูมิ วิธีการที่ใช้อัตราการลดลงของแรงเรียกว่า “Berlin Artificial Athlete”
- 5. การเปลี่ยนรูปร่างในแนวตั้ง (vertical deformation)**
การเปลี่ยนรูปร่างในแนวตั้งของพื้นยางสังเคราะห์เมื่อทดสอบตามมาตรฐานที่กำหนดจะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 1.8 มิลลิเมตร เมื่อทำการทดสอบที่อุณหภูมิใดๆ

ในช่วง 10-40 °C ถ้าขณะทำการทดสอบ อุณหภูมิของพื้นผิวลู่วิ่ง-ลานกรีฑาอยู่นอกช่วงอุณหภูมิดังกล่าว ต้องนำผลการทดสอบที่ได้ไปทำการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยการคาดคะเน (interpolation) จากกราฟที่พล็อตระหว่างการเปลี่ยนรูปร่างในแนวตั้งกับอุณหภูมิ โดยทั่วไป วิธีการที่ใช้วัดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในแนวตั้งเรียกว่า “Stuttgart Artificial Athlete”

6. ความเสียดทาน (friction)

พื้นผิวลู่วิ่ง-ลานกรีฑาต้องมีค่าความเสียดทานขณะพื้นเปียกมากกว่า 0.5 เมื่อทำการทดสอบตามมาตรฐานที่สหพันธ์กรีฑานานาชาติกำหนดหรือทดสอบตามมาตรฐาน British Transport and Road Research Laboratory Portable Skid Resistance Tester (ถ้าวัดด้วยเครื่อง TRRL จะได้ค่าเท่ากับ 47)

7. สมบัติแรงดึง (tensile properties)

เมื่อทำการทดสอบตามมาตรฐานที่สหพันธ์กรีฑานานาชาติกำหนด พื้นผิวสังเคราะห์ต้องมีค่าความต้านแรงดึง (tensile strength) อย่างน้อย 0.5 MPa สำหรับพื้นผิวที่ไม่มีรูพรุน (non-porous surfaces) และอย่างน้อย 0.4 MPa สำหรับพื้นผิวที่มีรูพรุน (porous surfaces) และต้องมีค่าการยืดตัว ณ จุดขาด (elongation at break) อย่างน้อย ร้อยละ 40 สำหรับพื้นผิวทุกรูปแบบ ขึ้นทดสอบสมบัติแรงดึงต้องมีลักษณะเป็นรูปดัมเบล และใช้อัตราการดึงในระหว่างการทดสอบเท่ากับ 100 มิลลิเมตรต่อนาที

8. สี (colour)

เมื่อตรวจสอบสีโดยใช้หนังสือคู่มือสีของ Methuen สีของพื้นผิวสังเคราะห์ต้องมีค่าสม่ำเสมอ (uniform) อยู่ภายในหนึ่งตำแหน่งของหนังสือคู่มือดังกล่าว โดยพื้นผิวลู่วิ่ง-ลานกรีฑาจะต้องแห้งสนิท

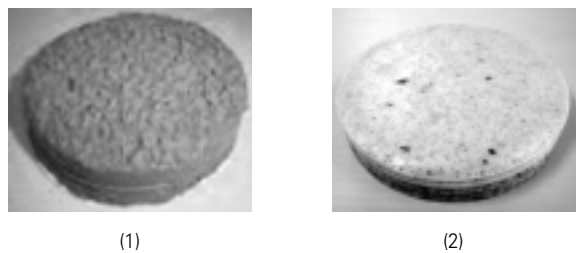
9. การระบายน้ำ (drainage)

เมื่อทำการรดน้ำลงบนพื้นผิวสังเคราะห์ให้ทั่ว แล้วปล่อยให้ระบายออก 20 นาที ต้องไม่มีบริเวณใดบนพื้นผิวที่มีน้ำขังอยู่ (residual water) สูงเกินกว่าระดับความสูงของเนื้อพื้นผิว (texture depth)

การศึกษาวิจัยสูตรยางพอลิยูรีเทนพรีพอลิเมอร์

การวิจัยขั้นแรกนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ยางพอลิยูรีเทนชนิด two component (polyol และ isocyanate) และได้ศึกษาถึงอัตราส่วนที่เหมาะสมในการเตรียมยางจาก polyol และ isocyanate นอกจากนั้นยังได้เตรียมยางพอลิยูรีเทนจากพอลิยูรีเทนชนิด one component เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพเบื้องต้นกับยางพอลิยูรีเทนชนิด two component

จากผลการทดลองสามารถประเมินผลในเรื่องต้นได้ว่าเมื่อเพิ่มปริมาณ polyol มากยิ่งขึ้นจะทำให้ยาง Polyurethane มีความเหนียวนุ่มมากยิ่งขึ้น แต่จะส่งผลทำให้ยางที่เตรียมได้เกิดการเสีรูปร่างเมื่อแกะออกจากแม่แบบ ส่วนการเพิ่มปริมาณ isocyanate ให้มากขึ้นจะทำให้พอลิยูรีเทนที่ได้มีความแข็งเพิ่มมากขึ้น และพอลิยูรีเทนที่มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการจัดสร้างลู่วิ่ง - ลานกรีฑา คืออัตราส่วนของ isocyanate:polyol ในช่วง 1:2-1:3 ส่วนพอลิยูรีเทนชนิด one component จะมีการเซ็ดตัวที่ช้า โดยจะฟูและแข็งมาก แกะออกจากแบบได้ยาก จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการทำลู่วิ่ง-ลานกรีฑา โดยสรุปพบว่าเมื่อพิจารณาจากผลการเซ็ดตัว และการเกาะติดของเม็ดยางแดงที่ใช้โรยทับผิวหน้า โดยใช้การสัมผัสและการแกะชิ้นตัวอย่างออกจากแบบเป็นเกณฑ์พบว่าการใช้พอลิยูรีเทน ชนิด two component ให้ผลที่ดีกว่าการใช้พอลิยูรีเทน ชนิด one component ขึ้นตัวอย่างพื้นผิวลู่วิ่ง-ลานกรีฑาที่เตรียมขึ้นจากพอลิยูรีเทนชนิด two component และชนิด one component แสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ขึ้นตัวอย่างพื้นผิวลู่วิ่ง-ลานกรีฑาที่เตรียมขึ้นจากพอลิยูรีเทน (1) ชนิด two component และ (2) ชนิด one component

การศึกษาวิจัยสูตรเม็ดยางแดงสำหรับใช้เป็นผิวหน้าลู่วิ่ง-ลานกรีฑา

ผิวหน้าลู่วิ่ง-ลานกรีฑาที่มีใช้ในปัจจุบันผลิตจากวัสดุที่มีสมบัติดีในด้านการรับแรงกระแทก ทนต่อสภาพแวดล้อมใช้งานได้นาน และไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายของนักกรีฑา วัสดุที่นิยมใช้เป็นยาง ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้ทั้ง

ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ที่มีสมบัติทางกายภาพเหมาะสม โดยทั่วไปยางธรรมชาติจะมีข้อเด่นในเรื่องการรับแรงกล สะสมความร้อนน้อย ทนต่อการสึกหรอในระดับดี ทนแรงดึงสูง แต่ไม่ทนต่อการเสื่อมสภาพเนื่องจากโอโซนและความร้อน ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนสีของผลิตภัณฑ์ ส่งผลให้นิยมใช้ยางสังเคราะห์เป็นผิวหน้า ลู่วาลานกรีธา และที่นิยมใช้มากคือยางอีพียูดีเอ็ม (EPDM : Ethylene Propylene Diene Monomer) ซึ่งเป็นโคพอลิเมอร์ชนิดหนึ่งประกอบด้วยโมโนเมอร์ 3 ชนิด โดยมีอัตราส่วนของโมโนเมอร์ที่แสดงลักษณะการยืดหยุ่นหรือความเป็นอีลาสติค (elastic) รายงานในรูปความไม่อิ่มตัว (unsaturation) ประมาณไม่เกินร้อยละ 10 อย่างไรก็ตามยางอีพียูดีเอ็มนี้มีแหล่งการผลิตในต่างประเทศ สำหรับประเทศไทยจะต้องนำเข้าในราคาสูง เนื่องจากประเทศไทยผลิตยางธรรมชาติได้เป็นอันดับหนึ่งของโลก แต่ยังมีการใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อการส่งออก หรือเพื่อทดแทนการนำเข้า ในอัตราส่วนที่น้อยเมื่อเทียบกับปริมาณการผลิต ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงจะทดลองสูตรที่ใช้ยางธรรมชาติเข้าไปทดแทนยางสังเคราะห์อีพียูดีเอ็มบางส่วน เพื่อเป็นทางเลือกในการเพิ่มการใช้ยางธรรมชาติในประเทศให้มากขึ้น และสามารถลดต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตเม็ดยางแดงได้

ทั้งนี้ได้พัฒนาสูตรเม็ดยางแดงขึ้นหลายสูตรคือ มีอัตราส่วน ยางธรรมชาติ : ยางสังเคราะห์อีพียูดีเอ็มแตกต่างกัน คือ สูตรที่ประกอบด้วยยางธรรมชาติล้วน (100 : 0) ยางธรรมชาติ:ยางสังเคราะห์อีพียูดีเอ็มเป็น (75 : 25) (60 : 40), (50 : 50) และ (25 : 75) และยางอีพียูดีเอ็มล้วน (0 : 100) ตลอดจนศึกษาถึงอิทธิพลของสารตัวเติมชนิดต่างๆ ต่อสมบัติของเม็ดยางแดงที่ได้ ผลจากการศึกษาความเป็นไปได้ของการนำยางธรรมชาติไปใช้ในการผลิตเม็ดยางแดง พบว่ายางธรรมชาติมีการเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็วและยางก็เกิดการเปลี่ยนเจดสีได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อนและแสงแดด ด้วยเหตุนี้จึงมีความประสงค์ที่จะนำเทคโนโลยียางผสม (rubber blend technology) มาประยุกต์ใช้โดยการศึกษาความเป็นไปได้ของการนำยางผสมระหว่างยางธรรมชาติและยางอีพียูดีเอ็มมาใช้ในการผลิตเม็ดยางแดง ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นพบว่าการนำยางธรรมชาติมาผสมกับยางอีพียูดีเอ็มที่สัดส่วน 60 : 40 จะทำให้ยางผสมที่ได้มีความทนทานต่อความร้อนและโอโซนอยู่ในระดับที่น่าพอใจ การเพิ่มสัดส่วนของ

ยางธรรมชาติให้สูงขึ้นจะส่งผลทำให้ยางผสมที่ได้มีสมบัติความทนทานต่อการเสื่อมสภาพลดลงอย่างรวดเร็ว

การศึกษาและพัฒนาสูตรเม็ดยางดำสำหรับใช้เป็นสารตัวเติม

ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาเพื่อเตรียมเม็ดยางดำจากยางธรรมชาติเพื่อทดแทนยางอีพียูดีเอ็มจากต่างประเทศที่เป็นที่นิยมใช้ ซึ่งยางอีพียูดีเอ็มเป็นยางสังเคราะห์ที่มีราคาแพง ดังนั้นเพื่อที่จะสนับสนุนการใช้ยางธรรมชาติภายในประเทศจึงได้ออกสูตรการผสมเคมียางจำนวน 3 สูตร โดยใช้ยางธรรมชาติทั้งหมดและทำการปรับเปลี่ยนปริมาณของสารตัวเติม (แคลเซียมคาร์บอเนต) จาก 0 ถึง 200 phr จากนั้นก็ทำการผสมยาง ขึ้นรูปและคงรูปยางให้เป็นแผ่น และทำสุดท้ายก็นำยางแผ่นที่ได้ไปบดให้เป็นเม็ดเล็กๆ เพื่อนำไปทดลองใช้เป็นสารตัวเติมในการเตรียมพื้นลู่วาลานกรีธาต่อไป ทั้งนี้พบว่า การเพิ่มปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนตส่งผลทำให้เม็ดยางดำมีความหนาแน่นและความแข็งเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

นอกจากนั้นยังได้ศึกษาความเป็นไปได้ของการนำยางผสมระหว่างยางธรรมชาติกับยางรีไซเคิลมาใช้ในการผลิตเม็ดยางดำ ทั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อลดต้นทุนในการผลิต ดังนั้น จึงได้มีการทดลองออกสูตรเคมียางจำนวน 3 สูตร โดยทำการปรับเปลี่ยนอัตราส่วนการผสมระหว่างยางธรรมชาติและยางรีไซเคิล ในสัดส่วนการผสมที่แตกต่างกัน คือใช้สัดส่วน ยางธรรมชาติ : ยางรีไซเคิลเท่ากับ 40 : 60, 60 : 40 และ 80 : 20 ตามลำดับ จากข้อมูลจะพบว่า การเพิ่มสัดส่วนของยางรีไซเคิลส่งผลทำให้ยางที่ได้มีความแข็งและความหนาแน่นสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากในยางรีไซเคิลมีสารตัวเติม (เช่น เขม่าดำ) ผสมอยู่ นอกจากนี้ยังพบว่าระยะเวลาที่ทำให้เกิดยางตายหรือที่เรียกในภาษาเทคนิคว่าเวลาสกอร์ช (scorch time) ของยางมีแนวโน้มลดลงในขณะที่ระยะเวลาการคงรูป (cure time) กลับมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามการเพิ่มสัดส่วนของยางรีไซเคิล เนื่องจากสมบัติเชิงกลของเม็ดยางดำไม่มีความสำคัญมากนักต่อการใช้งาน ดังนั้น จึงได้ศึกษาเพื่อลดต้นทุนการผลิตเม็ดยางดำโดยการนำยางรีไซเคิลมาผสมกับยางธรรมชาติด้วยสัดส่วนต่างๆ กัน จากการศึกษพบว่า การเพิ่มสัดส่วนของยางรีไซเคิลส่งผลทำให้เม็ดยางดำมีความหนาแน่นและความแข็งสูงขึ้น

การเตรียมขึ้นทดสอบจากพอลิยูรีเทน เม็ด ยางดำ และเม็ดยางแดง

ขั้นตอนนี้เป็น การเตรียมขึ้นตัวอย่างลู่วาน กรีทขนาด 30 x 60 เซนติเมตรโดยใช้อัตราส่วนพอลิ ยูรีเทน เม็ดยางดำ และเม็ดยางแดงสูตรต่างๆ ตลอดจน ใช้เทคนิคการเตรียมที่แตกต่างกันไป โดยขั้นตอนและ วิธีการเตรียมขึ้นตัวอย่างลู่วานกรีทได้แสดงในรูปที่ 4



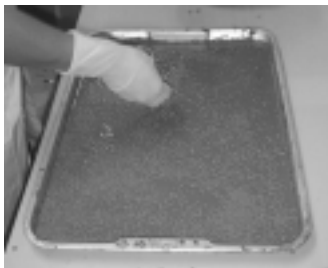
(1) ผสม isocyanate กับ Polyols และเม็ดยางดำ



(2) เทลงบนถาดและเกลี่ยให้ได้ระดับ



(3) เทส่วนผสมชั้นบนซึ่งเป็นน้ำยางพอลิยูรีเทน



(4) โรยเม็ดยางแดง

รูปที่ 4 การเตรียมขึ้นตัวอย่างพินล์-ลานกรีท

ผลการทดสอบสมบัติของพินล์-ลานกรีท ตามมาตรฐานของสหพันธ์กรีทนานาชาติ

จากผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบเทคนิคที่ใช้ ในการเตรียมขึ้นตัวอย่างพินล์-ลานกรีทระหว่างเทคนิค การเทน้ำยางพอลิยูรีเทนก่อนแล้วโรยเม็ดยางบนน้ำยาง และเทคนิคการผสมเม็ดยางให้เข้ากับน้ำยางพอลิยูรีเทน ก่อนเทพินล์-ลาน จากนั้นทำการทดสอบขึ้นตัวอย่างที่ได้ จากการเตรียมทั้งสองเทคนิคตามวิธีมาตรฐานดังกล่าว ข้างต้น จากผลการทดลองพบว่าเทคนิคการผสมเม็ดยาง ให้เข้ากับน้ำยางพอลิยูรีเทนก่อนเทพินล์-ลานให้ขึ้น ตัวอย่างพินล์-ลานกรีทที่มีสมบัติแรงดึงดีขึ้น เมื่อ เปรียบเทียบกับขึ้นตัวอย่างพินล์-ลานกรีทที่เตรียมโดย เทคนิคการเทน้ำยางพอลิยูรีเทนก่อนแล้วโรยเม็ดยางบน น้ำยาง โดยเฉพาะค่าความยืดเมื่อขาด ทั้งนี้เนื่องจาก สมบัติการยึดเกาะระหว่างเม็ดยางกับน้ำยางพอลิยูรีเทน ที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังศึกษาอัตราส่วนของน้ำยางพอลิยูรีเทน ที่เหมาะสมที่สุดจากช่วง 1 : 2 - 1 : 3 ซึ่งเป็นผลการทดลอง เบื้องต้นในหัวข้อการศึกษาวิจัยสูตรยางพอลิยูรีเทนฟรี พอลิเมอร์ ผลการทดลองสมบัติของพินล์-ลานกรีทที่ได้ แสดงให้เห็นว่า อัตราส่วนระหว่าง isocyanate : polyol ที่ เหมาะสมที่สุดเป็น 1 : 2.2

ส่วนการเปรียบเทียบผลของเม็ดยางดำที่ใช้ โดยใช้เม็ดยางดำสูตรผสมระหว่างยางธรรมชาติกับยาง รีโคลมที่พัฒนาขึ้นและใช้เม็ดยางดำบด (crumb rubber) ซึ่งมีราคาถูกกว่ามากพอสมควร พบว่า ชนิดของเม็ดยางดำ มีผลน้อยมากต่อสมบัติของขึ้นตัวอย่างพินล์-ลานกรีท โดยเฉพาะสมบัติการยุบตัวในแนวตั้ง ในทางกลับกัน ชนิดของเม็ดยางแดงมีผลอย่างมีนัยต่อสมบัติต่างๆ ของ ขึ้นตัวอย่างพินล์-ลานกรีท โดยพบว่าเม็ดยางแดงสูตรที่ พัฒนาทำขึ้นโดยคณะผู้วิจัย ซึ่งเตรียมจากยางธรรมชาติ มาผสมกับยางอีพิตีเอ็มที่สัดส่วน 60 : 40 ให้พินล์-ลานกรีท ที่มีสมบัติดีกว่าการใช้เม็ดยางแดงอีพิตีเอ็มที่มีขายอยู่ใน ท้องตลาด ซึ่งอธิบายได้ว่าการเพิ่มขึ้นของยางธรรมชาติที่ ใช้เตรียมเม็ดยางแดงส่งผลให้สมบัติแรงดึงของขึ้น ตัวอย่างพินล์-ลานกรีทดีขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากสมบัติความ ยืดหยุ่น (elasticity) ที่สูงของยางธรรมชาติ โดยผลการ ทดสอบสมบัติต่างๆ ของพินล์-ลานกรีทสูตรที่ดีที่สุด แสดงในตารางที่ 1 ซึ่งสูตรนี้ประกอบด้วยอัตราส่วนของ isocyanate : polyol เป็น 1 : 2.2 ใช้เม็ดยางดำจาก crumb rubber และเม็ดยางแดงสูตรยางธรรมชาติ : อีพิตีเอ็ม เท่ากับ

60 : 40 พบว่าสมบัติที่ได้ทั้งค่าการลดลงของแรงกระแทก และสมบัติแรงดึง ผ่านค่าที่กำหนดตามเกณฑ์มาตรฐาน ค่าการยุบตัวในแนวตั้ง ค่าแรงเสียดทานของพื้นผิว ของ IAAF

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบสมบัติตามมาตรฐานโดย IAAF ของชิ้นตัวอย่างพื้นลู่วิ่งกรีฑาที่ได้จากห้องปฏิบัติการ

สมบัติ	มาตรฐานที่กำหนดโดย IAAF	ชิ้นตัวอย่างพื้นลู่วิ่งกรีฑา
ค่าการลดลงของแรงกระแทก (%)	35 - 50	37.0 (Class A)
ค่าการยุบตัวในแนวตั้ง (mm)	0.6 - 1.8	0.78 (Class A)
ค่าแรงเสียดทานของพื้นผิว (%)	≥ 47	63.3 (Pass)
ค่าความต้านแรงดึง (MPa)	porous surface ≥ 0.4	0.40 (Pass)
ค่าความยืดเมื่อขาด (%)	≥ 40	58 (Class A)

บทสรุป

ผลการวิจัยได้สูตรและเทคนิคการทำพื้นลู่วิ่งกรีฑาที่เหมาะสมที่ผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานที่กำหนดโดยสหพันธ์กรีฑานานาชาติ ส่วนการเปรียบเทียบค่าความคุ้มค่าเชิงพาณิชย์สามารถทำได้โดยอาศัยข้อมูลจากการกีฬาแห่งประเทศไทยพบว่า การประมูลทำพื้นลู่วิ่งกรีฑาโดยเฉลี่ยประมาณ 12 - 15 ล้านบาท สำหรับ

สนามกรีฑามาตรฐาน (8 เลน) มีพื้นที่ลู่วิ่งกรีฑาประมาณ 5,000 ตารางเมตร ดังนั้นเฉลี่ยตารางเมตรละ 2,400 - 3,000 บาท ดังนั้นสรุปได้ว่า งานวิจัยนี้สามารถสร้างสนามกรีฑา 1 สนาม โดยใช้เงิน $1,740 \times 5000 = 8.7$ ล้านบาท ซึ่งสามารถประหยัดงบประมาณได้ถึง 3.3 - 6.3 ล้านบาท ซึ่งลดลงประมาณ ร้อยละ 30 - 40 ของค่าใช้จ่ายเดิม

เอกสารอ้างอิง

- American Standard of Testing Methods. Standard specification for synthetic surface running tracks F 2157-02. In **Annual Book of ASTM**. Vol.15.07. Sports equipment; safety and traction for footwear; amusement rides consumer products. Sect. 15. p.1090-1101.
- Coke, Harry E. and Gill, Gary W. Synthetic running surface , **US Patent No. US4614686**, 1986.
- International Association of Athletics Federation. (IAAF) Performance specifications for synthetic surfaced athletics tracks. (Outdoor) [Online] [Cite dated 6 October 2549] Available from internet : <http://www.2.iaaf.org/TheSport/Technical/Tracks/PerfSpecifications.html>.



ISO/IEC 17025

กรมวิทยาศาสตร์บริการกับการมีส่วนร่วม แก้ปัญหาค้าปลีกกีดกันทางการค้า ด้วยเหตุผลทางเทคนิค

วนิดา บุณิกาวีชัย

วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ ปีที่ 55 ฉบับที่ 173 มกราคม 2550

12

การเปิดเขตการค้าเสรี (Free Trade Area: FTA) หรือข้อตกลงเขตการค้าเสรี (Free Trade Agreement : FTA) หลายท่านคงเคยได้ยินกันมาบ้างแล้ว แต่มีบางท่านเช่นกันที่ไม่ทราบเรื่องราวเกี่ยวกับการกีดกันทางการค้าด้วยเหตุผลทางเทคนิคที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบัน มองแล้วอาจดูเป็นเรื่องใหม่สำหรับคนไทย ซึ่งกำลังมีบทบาทอย่างมากบนเส้นทางเศรษฐกิจของบ้านเรา **บทความนี้แสดงให้เห็นถึงการมีส่วนร่วมของกรมวิทยาศาสตร์บริการในการแก้ปัญหาค้าปลีกกีดกันทางการค้าด้วยเหตุผลทางเทคนิคให้แก่ผู้ประกอบการของประเทศ**

มาตรการกีดกันทางการค้าด้วยเหตุผลทางเทคนิค (Technical Barrier to Trade:TBT) เป็นหนึ่งในมาตรการที่มีใช้ภายใน ซึ่งมาตรการดังกล่าวในทางทฤษฎีกำหนดขึ้นเพื่อยกเลิกข้อจำกัดในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับภาษีให้หมดไป แต่ในความเป็นจริงประเทศที่ได้เปรียบทางการค้ามักสร้างข้อกีดกันบางอย่างขึ้นมาทดแทน เช่น ข้อจำกัดด้านกฎ ระเบียบทางเทคนิค และเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ เป็นเหตุให้เกิดมาตรการเพื่อเอื้อประโยชน์แก่ประเทศของตน และมักส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบการของประเทศคู่ค้าทั้งทางตรงและทางอ้อมให้มีภาระในด้านต่างๆ เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นประเทศคู่ค้าได้ทำความตกลงการกีดกันฯ เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมและป้องกันอุปสรรคซึ่งไม่จำเป็นต่อการค้าระหว่างประเทศ โดยยึดหลักการที่ว่าต้องปฏิบัติเสมอภาค ไม่เลือกปฏิบัติ โปร่งใส รวมทั้งต้องกำหนดให้ใช้มาตรฐานสากลเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกฎระเบียบทางเทคนิค ให้มีการยอมรับกฎระเบียบทางเทคนิคของประเทศอื่นที่เทียบเท่ากัน และให้มีการยอมรับในผลการตรวจสอบและการรับรองซึ่งกันและกัน ถึงแม้ผู้ประกอบการของหลายๆ ประเทศจะให้ความสำคัญของการผลิตเป็นอันดับแรกก็ตาม แต่การตรวจสอบเพื่อพิสูจน์ว่าสิ่งที่ตนผลิตได้นั้นมีคุณภาพได้มาตรฐานก็เป็นสิ่งสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากันเลย

ดังนั้นการตรวจสอบเพื่อพิสูจน์ว่าสิ่งที่ผลิตได้มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล ต้องอาศัยข้อมูลจากห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองฯ ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 เพื่อสร้างหลักประกันคุณภาพ และคงไว้ซึ่งระบบคุณภาพ

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ให้ความสำคัญต่อข้อมูลหรือผลการทดสอบที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ต้องได้จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 โดยได้ดำเนินการเป็นหน่วยรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ และให้บริการทดสอบและสอบเทียบตามมาตรฐานทั้งในและต่างประเทศ และได้รับการรับรองฯ ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ... ผลิตภัณฑ์ ...รายการ การดำเนินการทั้งเป็นหน่วยรับรองฯและหน่วยทดสอบ/สอบเทียบ เป็นอิสระไม่ขึ้นแก่กัน กล่าวคือในส่วนของ การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตาม มาตรฐาน ISO/IEC 17025 สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการได้จัดทำระบบบริหารจัดการคุณภาพให้เป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐาน ISO/IEC 17011 : Conformity assessments for accreditation bodies accrediting conformity assessment bodies และได้รับการยอมรับร่วม (Mutual Recognition Arrangements, MRAs) จากองค์การภาคพื้นเอเชียแปซิฟิกว่าด้วยการรับรองห้องปฏิบัติการ (Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation, APLAC) เมื่อเดือนพฤษภาคม 2549 เป็นสมาชิกลำดับที่ 24 จาก 33 หน่วยรับรอง ดังนั้นผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองจากสำนักฯ จะได้รับการยอมรับจากประเทศสมาชิกทั้ง 19 ประเทศ และได้รับการยอมรับร่วมจากองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการรับรองห้องปฏิบัติการ (International Laboratory Accreditation Cooperation, ILAC) ซึ่งหมายถึงการได้รับการยอมรับจากประเทศสมาชิกของ ILAC ในภูมิภาคอื่นด้วย



ภาพที่ 1 ตัวอย่างกิจกรรมการเป็นหน่วยรับรองฯ ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ

ในส่วนการให้บริการทดสอบ/สอบเทียบตามมาตรฐานสากล กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ให้บริการทดสอบ/สอบเทียบในผลิตภัณฑ์ต่างๆ หลายประเภท รวมหลายร้อยรายการ อาทิ ผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำ อุปโภคบริโภค น้ำดื่ม อาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร ภาชนะบรรจุอาหาร ยาง พลาสติก โลหะ เคมีภัณฑ์ ฯลฯ ดำเนินการโดยโครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม โครงการเคมี และโครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ซึ่งทั้ง 3 โครงการได้จัดทำระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และได้รับการรับรองความสามารถฯ แล้วจาก 2 หน่วยรับรองฯ ของประเทศไทย ทำให้ผลทดสอบและสอบเทียบของกรมวิทยาศาสตร์บริการในผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองฯ เป็นที่น่าเชื่อถือและได้รับการยอมรับในระดับสากล



ภาพที่ 2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทดสอบ/สอบเทียบที่ได้รับการรับรองฯ ตามมาตรฐาน ISO/IEC17025

จากผลการดำเนินงานของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ทั้ง 2 แนวทางนี้ เป็นการช่วยแก้ปัญหาการถูกกีดกันทางการค้าด้วยเหตุผลทางเทคนิค นับเป็นงานที่มีความ

สำคัญและมีบทบาทมากต่อการจัดทำระบบการวัดของประเทศ ทำให้มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับในระดับสากล และเกิดความน่าเชื่อถือในความแม่นยำของผลการทดสอบ เป็นการลดความสิ้นเปลืองทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบซ้ำ ดังคำกล่าว "ทดสอบครั้งเดียวยอมรับทุกที่" (test once accepted everywhere) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับภาคอุตสาหกรรมและหน่วยงานราชการอย่างยิ่ง ช่วยลดอุปสรรคการกีดกันทางการค้าด้วยเหตุผลทางเทคนิค ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ประกอบการผลิตและการค้าของไทยในตลาดโลก เพื่อรองรับความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทยในตลาดต่างประเทศ ส่งผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจการค้าส่งออก และเพิ่มประสิทธิภาพด้านการแข่งขันของประเทศด้วย

สำหรับห้องปฏิบัติการหรือหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนรวมทั้งผู้สนใจทั่วไป สามารถขอรายละเอียดการให้บริการในส่วนการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการของประเทศ ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 โดยติดต่อที่หมายเลขโทรศัพท์ 0 2201 7132 หรือ โทรสาร 0 2201 7126 และในส่วนการให้บริการด้านทดสอบ/สอบเทียบ ติดต่อได้ที่โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม โครงการเคมี และโครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ หมายเลขโทรศัพท์ 0 2201 7128 , 0 2201 7212 และ 0 2201 7183 ตามลำดับ หรือทางเว็บไซต์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ <http://www.dss.go.th>

เอกสารอ้างอิง

- Technical barriers to trade. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 10 พฤศจิกายน 2549] เข้าถึงได้จาก http://www.wto.org/English/tratop_e/tbt_e/tbt_e.htm
- กรมวิทยาศาสตร์บริการกับการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาการกีดกันทางการค้าด้วยเหตุผลทางเทคนิค. **ข่าวแจกกรมวิทยาศาสตร์บริการ.** วันที่ 27 ตุลาคม 2549.
- ความสำคัญต่อระบบการตรวจสอบและรับรองต่อการค้าโลก. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 10 พฤศจิกายน 2549] เข้าถึงได้จาก http://www.tisi.go.th/nac/nac19_t.html
- สมอ.กับเขตการค้าเสรี. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 10 พฤศจิกายน 2549] เข้าถึงได้จาก http://www.tisi.go.th/FTA/index_t.html



สัมภาษณ์ เรื่องการส่งตัวอย่างวิเคราะห์ ทดสอบ ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ด้านเคมี

ISO/IEC 17025

ในวารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ ฉบับที่ 172 กันยายน 2549 ได้มีการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการส่งตัวอย่างวิเคราะห์ ทดสอบ ด้านฟิสิกส์และวิศวกรรม ในฉบับนี้ได้มีการสัมภาษณ์ต่อจากฉบับดังกล่าวเกี่ยวกับการส่งตัวอย่างวิเคราะห์ ทดสอบสมบัติด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ โดยคุณปรีชา ธรรมนิยม ผู้อำนวยการโครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นผู้ให้สัมภาษณ์



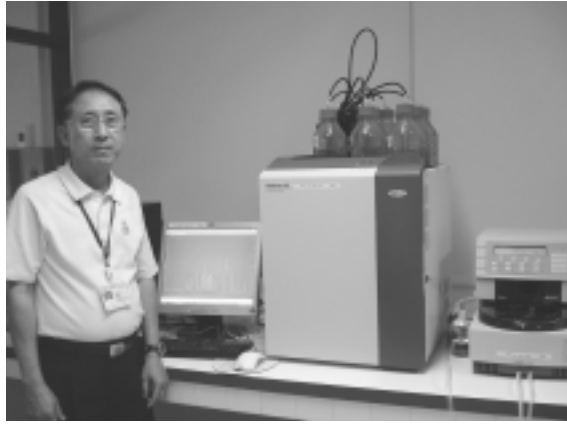
เครื่องทดสอบกรดอะมิโนแบบอัตโนมัติ เพื่อทดสอบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในอาหาร

สารทิพย์
ปรีชา โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีบริการวิเคราะห์ทดสอบ/สอบเทียบที่ประเภท อะไรบ้าง
โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีบริการวิเคราะห์ทดสอบ อาหาร เครื่องดื่ม อาหารสัตว์ และภาชนะบรรจุ
อาหาร โดยมีทั้งหมด 11 ประเภท ได้แก่

- 1) น้ำมันและไขมันบริโภค
- 2) นมและผลิตภัณฑ์นม
- 3) น้ำและน้ำดื่ม
- 4) เครื่องดื่ม
- 5) เครื่องปรุงแต่งรส
- 6) อาหารสำเร็จรูปและกึ่งสำเร็จรูป
- 7) อาหารทั่วไป
- 8) สารเคมีที่ใช้ในอาหาร
- 9) อาหารสัตว์
- 10) ภาชนะบรรจุ
- 11) ผลิตภัณฑ์อื่น (ไม่ใช่อาหาร) เช่น ส่าเหล้า กากน้ำตาล

และขณะนี้โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพกำลังยื่นขอการรับรองระบบคุณภาพ ISO/IEC 17025 กับสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ รวม 14 ผลิตภัณฑ์ 52 รายการ

<p> ธารทิพย์ ปรีชา </p>	<p> ขอให้ยกตัวอย่างบริการวิเคราะห์/ทดสอบ ที่สามารถให้บริการได้อย่างรวดเร็ว บริการทดสอบที่สามารถให้บริการได้อย่างรวดเร็วได้แก่ การทดสอบเชิงคุณภาพ การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่ไม่ยุ่งยาก เช่น หาค่าการละลาย หาค่าความเป็นกรด-ด่าง การหาปริมาณและน้ำหนักสุทธิ ถ้าเป็นการทดสอบเชิงปริมาณ ก็จะเป็นรายการทดสอบที่ไม่ต้องมีการเตรียมการทดสอบที่ซับซ้อนยุ่งยาก เช่น การหาค่าปริมาณน้ำอิสระ (water activity) เป็นต้น </p>
<p> ธารทิพย์ ปรีชา </p>	<p> บริการวิเคราะห์/ทดสอบ ที่สามารถให้บริการได้อย่างรวดเร็ว มีขั้นตอนอย่างไรบ้าง ตัวอย่างที่สามารถให้บริการทดสอบได้รวดเร็ว จะเป็นตัวอย่างที่มีรายการทดสอบไม่มากนัก และรายการทดสอบนั้นมีขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างไม่ยุ่งยาก รวมทั้งรายการทดสอบที่สามารถทำการทดสอบหรือวัดได้เลย เช่น ทดสอบหาค่าความชื้นในตัวอย่างอาหารสัตว์ หรือ ทดสอบหาค่าปริมาณน้ำอิสระ (water activity) ในตัวอย่างลูกอม เป็นต้น </p>
<p> ธารทิพย์ ปรีชา </p>	<p> ขอให้ยกตัวอย่างบริการวิเคราะห์/ทดสอบที่มีขั้นตอนยุ่งยาก และใช้เวลามาก การทดสอบที่มีขั้นตอนยุ่งยากและใช้เวลามาก ได้แก่ การทดสอบเพื่อนำผลการทดสอบไปใช้ในการขอขึ้นทะเบียนตำรับอาหารที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ทั้งนี้เนื่องจากอาหารแต่ละประเภทมีรายการทดสอบหลายรายการ เช่น นมและผลิตภัณฑ์นม และอาหารทารก จำนวน 88 รายการ/ตัวอย่าง วัตถุเจือปนอาหาร จำนวน 10 รายการ/ตัวอย่าง รายการทดสอบที่มีขั้นตอนยุ่งยาก เช่น การทดสอบปริมาณใยอาหาร (dietary fiber) การทดสอบวิตามินทุกชนิด การทดสอบกรดอะมิโน ในส่วนของภาชนะบรรจุอาหารจะเป็นรายการ การทดสอบอัตราการซึมผ่านไอน้ำของฟิล์มพลาสติก การทดสอบความปลอดภัยของภาชนะบรรจุอาหารตามข้อกำหนดของยุโรป เช่น การแพร่กระจายของภาชนะพลาสติกบรรจุอาหารในน้ำมันมะกอก ซึ่งตามวิธีมาตรฐานมีหลายขั้นตอนและแต่ละขั้นตอนต้องใช้เวลาานาน </p>
<p> ธารทิพย์ ปรีชา </p>	<p> ในปี พ.ศ.2549 มีผู้ใช้บริการวิเคราะห์/ทดสอบ ประมาณกี่ราย บริการด้านใดที่มีผู้ใช้บริการมาก ในปีพ.ศ. 2549 โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีผู้เข้ามาใช้บริการจำนวน 2,468 ราย สำหรับบริการการทดสอบที่มีผู้ใช้บริการมาก เรียงตามลำดับ ได้แก่ อาหารสำเร็จรูปและกึ่งสำเร็จรูป สารเคมีที่ใช้ในอาหาร นมและผลิตภัณฑ์นม น้ำและน้ำดื่ม อาหารทั่วไป อาหารสัตว์ เครื่องดื่ม สารเคมีที่ใช้ในอาหาร และภาชนะบรรจุอาหาร </p>
<p> ธารทิพย์ ปรีชา </p>	<p> โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีวิธีการลดขั้นตอนในการตรวจวิเคราะห์อย่างไรบ้าง โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีการปรับปรุงการลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน ตามข้อกำหนดมาตรฐาน ISO/IEC 17025 เพื่อความพึงพอใจของลูกค้า โดยมีการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้า และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดวิธีปฏิบัติและติดตามประเมินผล สำหรับแนวทางในการลดขั้นตอนการทดสอบที่โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพดำเนินการอยู่ คือ </p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ มีการบริหารจัดการ วางแผนการทำงาน ทั้งนี้การทดสอบแต่ละรายการจะมีขั้นตอนที่กำหนดเป็นมาตรฐาน ซึ่งผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตาม สำหรับงานที่สามารถทำการทดสอบพร้อมกันได้ หรือระหว่างรอเวลาของการทดสอบอื่น เช่น การเผาตัวอย่าง ก็สามารถดำเนินการทดสอบรายการอื่นระหว่างรอไปได้ ➢ มีการพัฒนาวิธีทดสอบ ใช้วิธีที่รวดเร็ว และ เป็นวิธีมาตรฐาน ➢ มีการใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ในการจัดการงานด้านเอกสาร ตั้งแต่รับงานเข้า จนถึงออกรายงานผลการทดสอบให้ลูกค้า ซึ่งถ้าระบบดังกล่าวของ วศ. เสรีจสมบูรณ์ จะทำให้ลดขั้นตอนและระยะเวลาลงได้



เครื่องทดสอบกรดไขมัน เพื่อควบคุมคุณภาพของน้ำมันและไขมันบริโภค

ธารทิพย์
ปรีชา

ปัญหาอุปสรรคที่ทำให้การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างไม่เสร็จตามกำหนดเวลามีอะไรบ้าง

ปัญหาของการทดสอบที่อาจจะไม่เสร็จตามกำหนดเนื่องจาก

- ในการทำการทดสอบแต่ละตัวอย่างมีรายการทดสอบหลากหลาย ห้องปฏิบัติการที่ทำการทดสอบมีการทำงานร่วมกันหลายห้อง ต้องมีการรอผลการทดสอบแต่ละห้องเพื่อนำมารวมและสรุปผลออกเป็นรายงานให้ลูกค้า
- ตัวอย่างที่ส่งมาทดสอบที่โครงการฯ มีความหลากหลายมาก บางผลิตภัณฑ์เป็นตัวอย่างที่ต้องทำการศึกษาข้อมูลก่อนทำการทดสอบ ซึ่งบางครั้งใช้เวลานานมาก ทำให้เสียเวลางานที่รอคิวอยู่อย่างมากมาย
- ผลิตภัณฑ์บางประเภทไม่มีหน่วยงานที่รับทดสอบได้ เช่น การขอขึ้นทะเบียนตำรับอาหารวัตถุเจือปนอาหาร ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะมาส่งตัวอย่างที่โครงการฯ ทำให้มีปริมาณตัวอย่างเป็นจำนวนมาก
- บุคลากรไม่เพียงพอ บุคลากรที่มีอยู่ต้องปฏิบัติงานหลายอย่าง ได้แก่ ทำการทดสอบและศึกษาวิจัยในโครงการต่างๆ รวมทั้งต้องปฏิบัติงานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย
- แนวโน้มของความต้องการในตลาดมีการเปลี่ยนแปลง ตั้งแต่ช่วงกลางปี พ.ศ.2549 จนถึงปัจจุบัน ตัวอย่างที่มีส่งมาให้ทดสอบมาก ได้แก่ วัตถุเจือปนอาหาร ภาชนะบรรจุอาหาร ซึ่งโครงการฯ สามารถให้บริการทดสอบได้หลายรายการมากกว่าหน่วยงานอื่น อีกทั้งยังมีผู้สอบถามข้อมูล และส่งตัวอย่างเข้ามาทำการทดสอบเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัวเมื่อเทียบกับช่วงก่อนหน้า
- เครื่องมือที่ใช้ทำการทดสอบบางเครื่องใช้มานาน เมื่อเครื่องเสียหรือขัดข้องบางครั้ง ต้องใช้อะไหล่จากต่างประเทศ ซึ่งต้องรอนาน ทำให้ไม่สามารถทำการทดสอบได้อย่างต่อเนื่อง

ธารทิพย์
ปรีชา

มีข้อเสนอแนะลูกค้าในการส่งตัวอย่างอย่างไร

ลูกค้าสามารถตรวจสอบข้อมูลการให้บริการทดสอบ รายการทดสอบ ค่าธรรมเนียมการทดสอบ ใบคำร้อง และ คำแนะนำในการส่งตัวอย่างได้ที่เว็บไซต์ <http://www.dss.go.th> หรือติดต่อสอบถามรายละเอียดที่ ฝ่ายบริหารงานทั่วไป ห้อง400A ชั้น 4 อาคารตัว โทรศัพท 0-2201-7183-4 โทรสาร 0-2201-7181 โดยเจ้าหน้าที่พร้อมให้คำแนะนำ รวมถึงจัดทำใบเสนอราคาแจ้งให้ทราบโดยตรง ทั้งนี้โครงการฯ ได้จัดทำคำแนะนำการให้บริการในส่วนของโครงการฯ ซึ่งจะมีผลทำให้การส่งตัวอย่างเป็นไปได้สะดวกตรงตามวัตถุประสงค์ และหากลูกค้ามีความประสงค์จะส่งตัวอย่างเป็นประจำหรืออย่างต่อเนื่องทางโครงการฯ ก็พร้อมที่จะให้บริการในด้านนี้ด้วย

นอกจากนี้ การส่งตัวอย่างวิเคราะห์ ทดสอบสมบัติด้านเคมี เราได้ขอสัมภาษณ์ ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ ผู้อำนวยการโครงการเคมี



เครื่อง Gas Chromatography Mass Spectrometry สำหรับแยกและวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์

<p>ธารทิพย์ ดร.สุทธิเวช</p>	<p>โครงการเคมีมีบริการวิเคราะห์ทดสอบที่ประเภท อะไรบ้าง</p> <p>โครงการเคมีให้บริการทดสอบทางเคมี 6 กลุ่ม ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กลุ่มทดสอบโลหะและธาตุปริมาณน้อย ได้แก่ โลหะ กระดาษ สี สีเทียน ของเล่น ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ 2. กลุ่มทดสอบน้ำ ได้แก่ น้ำดื่ม น้ำแร่ น้ำผ่านกระบวนการทางอุตสาหกรรม น้ำบาดาล 3. กลุ่มทดสอบวัสดุและผลิตภัณฑ์การเกษตรเคมี ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยน้ำ วัตถุพิษในกระบวนการผลิตการเกษตร ยกเว้นสารฆ่าแมลง 4. กลุ่มทดสอบสารเคมีและผลิตภัณฑ์ทางเคมี ได้แก่ วัตถุพิษที่ใช้ในการผลิตทางอุตสาหกรรมเคมี น้ำยาทำความสะอาด เครื่องสำอาง ยาสีฟัน สบู่ ผงซักฟอก 5. กลุ่มทดสอบเชื้อเพลิงและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ได้แก่ น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น เชื้อเพลิงแอลกอฮอล์แข็ง ถ่านหิน ฯลฯ 6. กลุ่มทดสอบผลิตภัณฑ์เซรามิก ได้แก่ จาน ชาม ถ้วย ช้อนและที่รอง วัตถุพิษที่ใช้ในการผลิตเซรามิก เช่น อะลูมินา ดินขาว ปูนขาว ฯลฯ
<p>ธารทิพย์ ดร.สุทธิเวช</p>	<p>บริการวิเคราะห์/ทดสอบ ที่สามารถให้บริการได้อย่างรวดเร็วมีขั้นตอนอย่างไรบ้าง ขอให้ยกตัวอย่างบริการวิเคราะห์/ทดสอบ ที่สามารถให้บริการได้อย่างรวดเร็ว</p> <p>บริการวิเคราะห์/ทดสอบ ที่สามารถให้บริการได้อย่างรวดเร็ว จะเป็นรายการทดสอบที่ไม่ยุ่งยาก และใช้เครื่องมือทดสอบเพียงอย่างเดียว ไม่ต้องมีการเตรียมตัวอย่าง ตัวอย่างเช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบหาปริมาณโพแทสเซียมในปุ๋ย ใช้เวลา 2 วัน - การทดสอบหาปริมาณสารคลอรีนและปริมาณกรดหรือด่าง ใช้เวลา 2 วัน - การทดสอบ หาความกระด้าง ปริมาณคลอไรด์และฟอสเฟตในผลิตภัณฑ์น้ำดื่ม ใช้เวลา 2 วัน - การทดสอบหาความหนาแน่นและความหนืดในผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิง ใช้เวลา 1 วัน
<p>ธารทิพย์ ดร.สุทธิเวช</p>	<p>บริการวิเคราะห์/ทดสอบ ที่มีขั้นตอนยุ่งยากเพราะอะไร ขอให้ยกตัวอย่างบริการ วิเคราะห์/ ทดสอบ ที่มีขั้นตอนยุ่งยากและใช้เวลานาน</p> <p>การทดสอบที่มีขั้นตอนยุ่งยาก เริ่มตั้งแต่การเตรียมตัวอย่าง มีการทดสอบหลายรายการ และใช้วิธีทดสอบหลายวิธี ทำให้เสียเวลามาก ตัวอย่างเช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบคุณภาพของน้ำดื่ม เพื่อการบริโภค จำนวน 31 รายการ ตาม มอก. 257-2549 ต้องใช้เวลา 3 สัปดาห์ - การทดสอบสารทางด้านอินทรีย์เคมี ต้องมีขั้นตอนยุ่งยากเพื่อตรวจพิสูจน์ว่าเป็นสารอะไร โดยใช้กระบวนการแยกสารแต่ละชนิดและตรวจพิสูจน์ โดยใช้เครื่องมือพิเศษ เช่น เครื่อง NMR spectrometer เครื่อง infrared spectrometer และเครื่อง mass spectrometer ซึ่งต้องใช้บุคลากรที่มีความสามารถเฉพาะทางและรู้วิธีใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง ต้องใช้เวลาทดสอบ 1 เดือน

สำหรับงานทดสอบอื่นๆ ที่มีตัวอย่างเข้ามามากและมีเจ้าหน้าที่จำนวนจำกัด จะขอความร่วมมือจากกลุ่มงานอื่นเข้ามาช่วยเป็นกรณีไป

ดร.สุทธิเวช
ในปี 2549 มีผู้ใช้บริการวิเคราะห์/ทดสอบ ประมาณกี่ราย บริการใดที่มีผู้ใช้บริการมาก
ในปี 2549 โครงการเคมีมีผู้มาใช้บริการ จำนวน 4,650 ราย ราชการ 267 ราย รัฐวิสาหกิจ 263 ราย เอกชน 4,120 ราย บริการทดสอบที่มีผู้ใช้บริการมาก ได้แก่ น้ำดื่ม น้ำมันหล่อลื่น ปุ๋ยเคมี แผ่นอะลูมิเนียม ผลิตภัณฑ์ครัวเรือน

ดร.สุทธิเวช
โครงการเคมีมีวิธีการลดขั้นตอนในการทดสอบตัวอย่าง อย่างไรบ้าง
เรื่องการลดขั้นตอนในการทดสอบคงทำไม่ได้ทุกเรื่อง เพราะแต่ละรายการมีวิธีทดสอบเป็นมาตรฐานอยู่แล้ว แต่มีบางรายการสามารถลดระยะเวลาได้ เช่น การทดสอบปรอท เดิมใช้เวลา 3 วัน ปัจจุบันใช้เครื่องมือวัดปรอทโดยตรงจะใช้เวลาเพียง 1 วันเท่านั้น

อีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจคือ การทำงานเป็นทีม เช่น การทดสอบน้ำดื่ม โดยให้เจ้าหน้าที่ทุกคนในกลุ่มแบ่งหน้าที่การทำงานและรับผิดชอบตัวอย่างร่วมกัน ซึ่งมีรายการทดสอบ 31 รายการ ทำให้สามารถทดสอบพร้อมกันหลายตัวอย่าง และหมุนเวียนกันทำงานโดยทุกคนมีความสามารถได้หลายด้าน ทำงานแทนกันได้ใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์ ขณะนี้ใช้การทำงานเช่นนี้ในการวิเคราะห์/ทดสอบน้ำและแร่

สำหรับการทดสอบสาร unknown แต่เดิมต้องใช้วิธีทดสอบเบื้องต้นหลายขั้นตอนทำให้เสียเวลา มาก ปัจจุบันลดขั้นตอนลงโดยใช้เครื่องมือพิเศษได้แก่เครื่อง NMR spectrometer เครื่อง infrared spectrometer เครื่อง Infrared Mass spectrometer ทำให้ทราบว่าตัวอย่างมีส่วนประกอบอะไรบ้าง และหาวิธีเหมาะสมในการหาปริมาณได้ ทำให้งานเสร็จรวดเร็วขึ้น

ดร.สุทธิเวช
ปัญหา อุปสรรคที่ทำให้การทดสอบตัวอย่างไม่เสร็จตามกำหนดเวลามีอะไรบ้าง
ปัญหา อุปสรรคที่ทำให้การทดสอบตัวอย่างไม่เสร็จตามกำหนดเวลา มักจะเกิดขึ้นในงานทดสอบด้านอินทรีย์เคมี เนื่องจากเจ้าหน้าที่ที่ชำนาญการเฉพาะด้านมีจำนวนจำกัดเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนตัวอย่างที่เข้ามามีปริมาณมาก จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการจ้องคิว และเพิ่มบุคลากรด้านนี้ให้มากขึ้น โดยลดงานบางส่วนที่ไม่จำเป็นลง และต้องใช้เวลาสอนงานไม่ต่ำกว่า 6 เดือน

วิธีแก้ไข

1. กำหนดปริมาณงานให้พอกับจำนวนเจ้าหน้าที่ที่มีอยู่ ถ้าปริมาณงานมากจะขอให้ลูกค้ารอคิวหรือติดต่อมาใหม่
2. แจ้งให้ลูกค้าทราบเป็นระยะๆ ภายใน 1 เดือน ถ้ายังไม่สามารถทดสอบได้จะขอคืนตัวอย่างไปก่อน
3. ในบางกรณี ถ้ามีตัวอย่างเข้ามาใหม่ และเป็นรายการที่กำลังดำเนินการอยู่ สามารถแทรกเข้าไปในกระบวนการทดสอบได้ เพื่อลดระยะเวลาในการทดสอบบางส่วน
4. ไม่ให้เจ้าหน้าที่รับงานที่ไม่มีวิธีทดสอบที่แน่นอน และไม่สามารถแจ้งกำหนดเวลาได้ชัดเจน
5. สำหรับงานทดสอบด้านอินทรีย์เคมีไม่สามารถรับงานด่วนพิเศษได้

ดร.สุทธิเวช
มีข้อเสนอแนะลูกค้าในการส่งตัวอย่างอย่างไร
จากแบบสอบถามความพึงพอใจของลูกค้า พบว่าลูกค้าส่วนใหญ่มีความพอใจในการบริการของโครงการเคมี เพื่อความสะดวกขอให้นักค้าเปิดเว็บไซต์ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ www.dss.go.th จะทราบรายการทดสอบที่ให้บริการ และค่าธรรมเนียมการทดสอบ หรือโทรศัพท์มาที่ฝ่ายธุรการของโครงการเคมี โทร. 0-2201-7311-2 เพื่อขอทราบรายละเอียดเกี่ยวกับตัวอย่างที่จะนำมาทดสอบและตรวจสอบว่าทดสอบได้หรือไม่ เนื่องจากการทดสอบด้านเคมีมีหลากหลายวิธี จึงจำเป็นต้องทราบวิธีทดสอบและเครื่องมือที่ใช้ก่อนดำเนินการ มิฉะนั้นจะทำให้งานล่าช้า และต้องรอผลการทดสอบนาน นอกจากนี้ลูกค้าสามารถ download คำร้องได้จากเว็บไซต์

ข่าวทั่วไปในอดีต.



นายกรัฐมนตรียเยี่ยมชมผลงาน วศ. พล.อ.สุรยุทธ์ จุลานนท์ นายกรัฐมนตรีฯ และคู่สมรส เยี่ยมชมผลงานเครื่องดื่มน้ำสมุนไพรของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ในงานกิจกรรมเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เนื่องในมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา ปี 2549 และเนื่องในมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา ซึ่งจัดโดยคู่สมรสคณะรัฐมนตรี ณ บริเวณท้องสนามหลวง



วศ.ร่วมจัดนิทรรศการบนเคเบิลเส้นทางสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศ.ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นประธานเปิดงานนิทรรศการถนนคนเดินเส้นทางสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องในสัปดาห์วันเด็กแห่งชาติ ตามโครงการปลูกฝังปัญญาเยาว์ บำรุงไฟปัญญาธิ์น โดยกรมวิทยาศาสตร์บริการได้นำผลงานร่วมจัดนิทรรศการ “การป่มเพาะความรู้ที่ยั่งยืน” เรื่องที่จัดแสดง ได้แก่ ขุมทรัพย์ทางปัญญาสำหรับเยาวชน น้ำยาล้างจานสมุนไพร ขึ้นดินให้เป็นดาว การพันหีสและการหล่อแบบภาพยนตร์วิทยาศาสตร์ กระดาษรีไซเคิลเพื่องานหัตถกรรมและการผลิตภาพยนตร์ การเป่าเครื่องแก้ววิทยาศาสตร์ เซลล์ไฟฟ้าผลไม้ ซีซีสังเคราะห์ การวัดความหวานและความเป็นกรดต่างในเครื่องดื่ม ถ่านผลไม้ดูดกลิ่นและประดับตกแต่ง และดร.วิทย์ตัวน้อยกับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ณ บริเวณกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ



ข่าวทั่วไปในอดีต.



วศ. เปิดศูนย์ SPIN & SPTN เน้นบริการครบวงจรช่วยผู้ประกอบการ และได้รับ MRA ศ.ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์ รมต.วท. ได้เป็นประธานแถลงข่าวร่วมกับ นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ แถลงข่าวกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เดินหน้าเปิดศูนย์ SPIN เน้นบริการครบวงจรช่วยผู้ประกอบการด้านนวัตกรรม บริการ และผลิตภัณฑ์ในทีเดียว โดยกรมวิทยาศาสตร์บริการได้จัดตั้งโครงการเครือข่ายนวัตกรรมบริการ และผลิตภัณฑ์ (SPIN) โครงการศูนย์บริการเครือข่ายฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ และหน่วยรับรองงานห้องปฏิบัติการของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้รับการยอมรับร่วมจากองค์กรระหว่างประเทศว่าด้วย การรับรองห้องปฏิบัติการ (ILAC MRA) ณ ห้องโถง ชั้น 1 อาคารพระจอมเกล้า กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ

วศ. มอบหนังสือรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นประธานมอบหนังสือรับรองให้แก่ห้องปฏิบัติการทดสอบ บริษัท โอคิวเอ แลบลอราทอรี จำกัด บริษัท ห้องปฏิบัติการกลางตรวจสอบผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหาร จำกัด บริษัท เซ้าท์อีสต์เอเชียเนลาบอราทอรี จำกัด ศูนย์ปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ บริษัท กรีนสปอต จำกัด (โรงงานรังสิต) บริษัท เค.เอ็น.พี.ไบโอเทค จำกัด รวม 6 ราย ณ ห้องประชุม ชั้น 3 อาคารวิจัยโยธี กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ



สถานศึกษาเคมีปฏิบัติครบรอบ 69 ปี สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ ร่วมกับสมาคมศิษย์เก่าเคมีปฏิบัติ จัดพิธีบำเพ็ญกุศลเนื่องในวันครบรอบ 69 ปี ของการสถาปนาสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ซึ่ง ดร.ตัว ลพานุกรม อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์คนแรกได้เป็นผู้ก่อตั้งสถานศึกษาเคมีปฏิบัติขึ้นเพื่อผลิตบุคลากรด้านเคมีปฏิบัติ โดยมีนายชัยวุฒิ เลาวเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ข้าราชการและศิษย์เก่าสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ เข้าร่วมพิธีทำบุญและเพื่อระลึกถึง ณ อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

วศ. ร่วมกับไบโอเทคทำโครงการสนับสนุนและให้คำปรึกษาระบบคุณภาพแก่อุตสาหกรรมอาหารส่งออก ศ.ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นประธานแถลงข่าว “ผลการดำเนินงานโครงการสนับสนุนและให้คำปรึกษาในการผลิตเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน Codex และ HACCP เพื่อพัฒนาระบบ GMP/HACCP” และมอบประกาศนียบัตรรับรองระบบ GMP/HACCP แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหาร จำนวน 26 ราย โดยมี นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ กล่าวรายงาน ณ โรงแรมมิราเคิล



วศ. ลงนามบันทึกความร่วมมือกับ สทว. นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ลงนามบันทึกความร่วมมือกับ ศ.ดร.ปิยะวัติ บุญ-หลง ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ในพิธีลงนามบันทึกความร่วมมือโครงการวิศวกรรมย้อนรอย ซึ่งโครงการนี้เป็นความร่วมมือที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านเครื่องมือทดสอบและสอบเทียบทางวิทยาศาสตร์ และเครื่องมือสำหรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการอุตสาหกรรม โดยในระยะแรกจะเน้นเครื่องมือสำหรับอุตสาหกรรมยางและพลาสติก ณ ห้องประชุม ชั้น 6 อาคารตัว ลพานุกรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ข่าวทั่วไปในอดีต.



วศ. ร่วมประชุมบูรณาการงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นางรุ่งอรุณ วัฒนวงศ์ ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีชุมชน ร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการ “การบูรณาการงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่กลุ่มจังหวัดภาคใต้ตอนบนกลุ่มที่ 3 (ภูเก็ต พังงา กระบี่)” เพื่อรับฟังยุทธศาสตร์ของจังหวัด ข้อคิด ปัญหา อุปสรรค ความต้องการของกลุ่มจังหวัด ซึ่งในอนาคต วศ.จะได้จัดทำโครงการ/กิจกรรมนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ วศ.ในสาขาต่างๆ ไปช่วยพัฒนาและบูรณาการร่วมกับจังหวัดต่อไป พร้อมกันนี้ วศ.ได้จัดบูธนิทรรศการ “วศ.พัฒนาผลิตภัณฑ์ OTOP ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” ณ โรงแรมรอยัลภูเก็ต ซิตี้ ภูเก็ต



วศ. ร่วมงานมหกรรมพืชสวนโลกเฉลิมพระเกียรติฯ ราชพฤกษ์ 2549 นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ต้อนรับ ศ.ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เยี่ยมชมผลงานของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ที่นำไปร่วมแสดงในงานมหกรรมพืชสวนโลกเฉลิมพระเกียรติฯ ราชพฤกษ์ 2549 ณ จังหวัดเชียงใหม่



วศ. ต้อนรับผู้ตรวจประเมินผลการปฏิบัติงาน นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ต้อนรับคณะผู้ตรวจประเมินผลการดำเนินงานตามคำรับรองการปฏิบัติการราชการ วศ. ประจำปีงบประมาณ 2549 ณ ห้องประชุม ชั้น 6 อาคารตัว ลพานุกรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ



วศ. นำผลงานร่วมแสดงในงาน Techno Mart 2006 กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้นำเครื่องอัดรีดถ่านอัดแท่ง และเครื่องสอเทียบมาตรฐาน (Small angle generator) ร่วมจัดแสดงในงานแถลงข่าวการจัดงาน Techno Mart 2006 ณ อาคารพระจอมเกล้าฯ ราชพฤกษ์วิทยาศาสตร์ฯ



วศ. จัดแสดงผลงานวันเทคโนโลยีไทย กรมวิทยาศาสตร์บริการ นำผลงานไปร่วมแสดงในนิทรรศการงาน “Techno Mart 2006 เนื่องในวันเทคโนโลยีของไทย ประจำปี 2549” ซึ่งเป็นงานที่ผู้ผลิตเทคโนโลยีไทยมีโอกาสพบผู้ประกอบการโดยตรง ซึ่งวัตถุประสงค์ของการจัดงานครั้งนี้ เพื่อร่วมพัฒนาเทคโนโลยี ลดการนำเข้า สร้างขีดความสามารถ และเพื่อการพัฒนาของประเทศ ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา กรุงเทพฯ เมื่อวันที่ 20-22 ตุลาคม 2549

ข่าวทั่วไปในอดีต.



5 หน่วยงานร่วมประชุมโครงการพัฒนาระบบกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิก นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้เข้าร่วมประชุมกับหน่วยงานสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เกี่ยวกับการลงนามบันทึกข้อตกลงจ้างโครงการพัฒนาระบบกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิก ซึ่งจัดโดยศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ ณ โรงแรมสยามซิตี

วศ. ลงนามบันทึกความร่วมมือกับสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ลงนามบันทึกความร่วมมือในการดำเนินงานระหว่างกรมวิทยาศาสตร์บริการ กับ สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย ณ ห้องประชุม ชั้น 6 อาคารตัวฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



วันคล้ายวันสถาปนา วศ. นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ พร้อมด้วย ข้าราชการ ลูกจ้าง และข้าราชการบำนาญกรมวิทยาศาสตร์บริการ ร่วมพิธีทำบุญเลี้ยงภัตตาหารพระสงฆ์ เนื่องในวันคล้ายวันสถาปนา วศ. 30 มกราคม 2550 และเป็นประธานในพิธีเปิดอนุสาวรีย์ ดร.ตัว ลพานุกรม และเปิดป้ายอาคารตัว ลพานุกรม ณ หน้าอาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ และปิดกีฬา วศ.เกมส์





ซอสมะเขือเทศ... ซอสสวย... มากคุณค่า....

นมลกาญจน์ จัญกาญจน์

ความนิยมในการบริโภคซอสมะเขือเทศในปัจจุบันสังเกตได้จากในร้านอาหารสำหรับวัยรุ่นๆ หรือร้านอาหารฟาสต์ฟู้ดจะมีซอสมะเขือเทศ หรือ เคตซัปมะเขือเทศ (TOMATO KETCHUP) เป็นเครื่องปรุงรสยอดนิยมสำหรับอาหารหลายชนิด เช่น ไก่ทอด มันฝรั่งทอด แฮมเบอร์เกอร์ พิซซ่า เป็นต้น ความนิยมในการรับประทานซอสมะเขือเทศในเมืองไทยเป็นผลสืบเนื่องมาจากความนิยมในการรับประทานอาหารฟาสต์ฟู้ดที่แพร่หลายไปทั่วโลก มีการสำรวจพบว่าในครัวของชาวอเมริกันร้อยละ 97 มีซอสมะเขือเทศเป็นเครื่องปรุงหลัก โดยเฉพาะเด็กๆ รับประทานซอสมะเขือเทศมากกว่าผู้ใหญ่ถึงร้อยละ 50 เพราะรสชาติที่ถูกใจและสีสันสดใส ถึงแม้ว่าเราจะรับประทานซอสมะเขือเทศตามความนิยมหรือความชอบส่วนตัว แต่อาจไม่รู้ว่ซอสมะเขือเทศมีคุณค่าดีๆ ที่น่ารับประทาน เพราะเหตุใดซอสมะเขือเทศจึงเป็นเครื่องปรุงรสที่มีคุณค่าเป็นที่ถูกใจของคนทุกชาติทุกวัย เป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่ง

ซอสมะเขือเทศมีประวัติการผลิตและบริโภคมายาวนานตั้งแต่ ศตวรรษที่ 17 ที่มีการใช้มะเขือเทศหมักดองเป็นเครื่องปรุงรส และในต้นศตวรรษที่ 19 ซอสมะเขือเทศเป็นที่รู้จักในนาม Tomato Soy ซึ่งมีลักษณะเหลวกว่าในปัจจุบันมาก จนกระทั่งบริษัท เอฟ แอนด์ เจ ไฮเนส (F. & J. Heinz Company) ในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เริ่มทำธุรกิจซอสมะเขือเทศเป็นแห่งแรก และได้พัฒนาจนปัจจุบันเป็นบริษัทผลิตซอสมะเขือเทศที่มีชื่อเสียงและมีกำลังการผลิตมากที่สุดในโลก ซอสมะเขือเทศมีส่วนประกอบหลักได้แก่ มะเขือเทศหรือมะเขือเทศเข้มข้นและอาจเติมส่วนประกอบอื่น เช่น เกลือ น้ำส้มสายชู เครื่องเทศ น้ำตาล เป็นต้น แล้วผ่านกระบวนการผลิตโดยใช้ความร้อนก่อนหรือหลังการปิดภาชนะบรรจุให้เพียงพอที่จะทำลายหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่อาจก่อให้เกิดโรค

การให้ความร้อนแก่ซอสมะเขือเทศในกระบวนการผลิตทำให้ซอสมะเขือเทศมีสารอาหารที่สำคัญเพิ่มขึ้นโดยสังเกตจากรายการแสดงคุณค่าทางโภชนาการของมะเขือเทศสดและซอสมะเขือเทศดังนี้

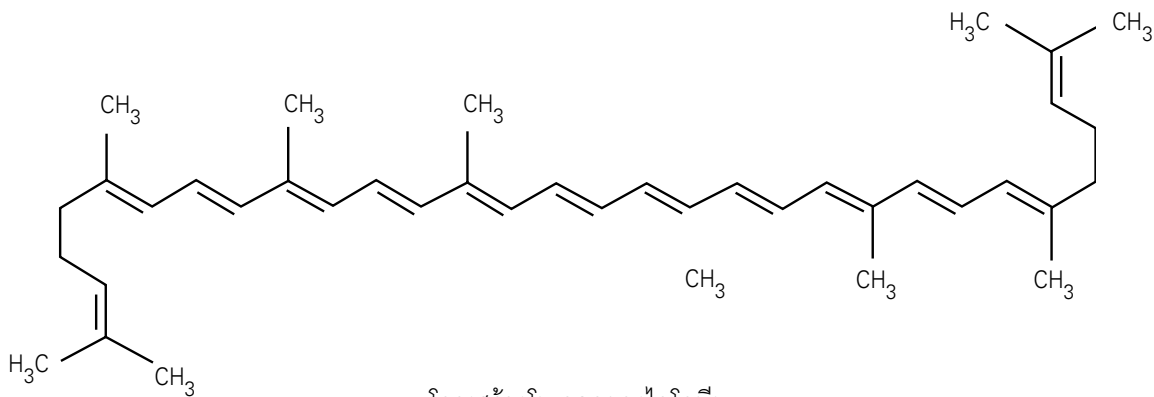
ตารางที่ 1 แสดงค่าพลังงานและสารอาหารในซอสมะเขือเทศและผลมะเขือเทศ

Nutrient (per 100 g)	Ketchup	Low sodium Ketchup	Tomatoes, year-round
Energy	100 kcal 419 kJ	104 kcal 435 kJ	18 kcal 75 kJ
Water	68.33 g	66.58 g	94.50 g
Protein	1.74 g	1.52 g	0.88 g
Fats	0.49 g	0.36 g	0.20 g
Carbohydrates	25.78 g	27.28g	3.92 g
Sodium	1110 mg	20 mg	5 mg
Vitamin C	15.1 mg	15.1 mg	12.7 mg
Lycopene	17.0 mg	19.0 mg	2.6 mg

ที่มา : USDA National Nutrient Database for Standard Reference

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ปริมาณไลโคพีนในซอสมะเขือเทศมีปริมาณสูงกว่ามะเขือเทศสด ทั้งนี้เนื่องจาก ไลโคพีน เป็นสารให้สีในกลุ่มแคโรทีนอยด์ที่ละลายได้ดีในน้ำมัน (natural fat-soluble pigment) และจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเมื่อผ่านกระบวนการให้ความร้อนและการปรุงอาหารด้วยน้ำมัน

ไลโคพีน (Lycopene หรือ psi-carotene) นอกจากจะพบในมะเขือเทศแล้วยังพบใน แตงโม เซอร์เบียง มะละกอบ เป็นต้น ไลโคพีนเป็นสารละลายได้ในไขมันและไม่ละลายในน้ำ มีสูตรโมเลกุลคือ $C_{40}H_{56}$ มวลโมเลกุล 536.88 แม้ว่าจะอยู่ในตระกูลแคโรทีนอยด์ แต่ไลโคพีนไม่แสดงสมบัติของวิตามิน เอ หรือ เป็นสารตั้งต้นของการสร้างวิตามิน เอ (provitamin A) ในร่างกาย



ที่มา: http://www.pdrhealth.com/drug_info/nmdrugprofiles/nutsupdrugs/lyc_0165.shtml

ไลโคพีนเป็นสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) โดยปฏิกิริยาในร่างกายจะมีระบบป้องกันเพื่อยับยั้งและสลายฤทธิ์ของอนุมูลอิสระ 2 ระบบหลัก คือระบบที่อาศัยเอนไซม์ โดยมีธาตุสังกะสี ทองแดง แมงกานีส หรือธาตุซีลีเนียมเป็นองค์ประกอบ ส่วนอีกระบบคือระบบที่อาศัยสาร ที่ไม่ใช่เอนไซม์ เช่น วิตามินอี วิตามินซี เบต้า-แคโรทีน และสารกันหืนในอาหาร ในกรณีที่ร่างกายมีอนุมูลอิสระเกินกว่าที่ระบบป้องกันทั้งสองระบบจะควบคุมไว้ได้ เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ในบริเวณนั้นจะถูกทำลายหรือเปลี่ยนรูปแบบ จากข้อมูลการศึกษาวิจัยบ่งชี้ว่าอนุมูลอิสระมีความสัมพันธ์กับปัญหาสุขภาพทั้งที่เป็นภาวะเฉียบพลันและภาวะเรื้อรัง ภาวะเฉียบพลัน เช่น การอักเสบ การทำลายเนื้อเยื่อ ภาวะได้รับออกซิเจนเกิน ส่วนภาวะเรื้อรังได้แก่ โรคมะเร็ง โรคหัวใจและหลอดเลือด ต้อกระจกในผู้สูงอายุ ดังนั้น ข้อเสนอแนะข้อหนึ่งจากสถาบันที่เกี่ยวข้องในประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศในทวีปยุโรป และประเทศญี่ปุ่น ในการป้องกันโรคมะเร็ง คือ การเพิ่มการบริโภคอาหารที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ จากการศึกษาวิจัยพบว่าผู้ชายที่รับประทานอาหารที่มีส่วนประกอบของซอสมะเขือเทศและผลิตภัณฑ์จากมะเขือเทศ 10 ครั้งต่อสัปดาห์ จะมีความเสี่ยงต่อการเป็น

มะเร็งที่ต่อมลูกหมากลดลงร้อยละ 35 สำหรับผู้หญิง การศึกษาระดับไลโคพีนในตัวอย่างเนื้อเยื่อทรวงอกจากผู้หญิงซึ่งได้สารอาหารนี้ปริมาณมาก จำนวน 109 คน พบว่ามีความเสี่ยงต่อการเติบโตของมะเร็งเต้านมน้อยกว่าผู้หญิงที่ไม่ได้รับไลโคพีน จากผลงานการศึกษาจำนวน 72 ฉบับ พบว่า 57 ฉบับรายงานความสัมพันธ์ของปริมาณไลโคพีนในเลือดที่สูงขึ้นกับปริมาณที่ลดลงของอัตราเสี่ยงในการเกิดมะเร็งต่างๆ และในจำนวนนี้ 35 ฉบับให้ผลที่เป็นนัยสำคัญทางสถิติ โดยประสิทธิภาพการป้องกันของไลโคพีนมีผลสูงสุดในโรคมะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งปอด และมะเร็งกระเพาะอาหาร นอกจากนี้มีการศึกษาถึงผลของไลโคพีนต่อการป้องกันและการลดการเกิดโรคหัวใจ



จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ซอสมะเขือเทศ นอกจากจะเพิ่มรสชาติอาหารแล้ว ยังมีสารอาหารที่มีคุณค่าจากไลโคพีน อย่างไรก็ตามซอสมะเขือเทศยังมีส่วนผสมของเกลือและน้ำตาล หากบริโภคมากเกินไปก็อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ โดยเฉพาะในเด็กที่อาจชอบรับประทานซอสมะเขือเทศกับอาหารฟาสต์ฟู้ดก็อาจได้รับคุณค่าทางอาหารไม่ครบถ้วน ได้รับเกลือและน้ำตาลสูงเกินไปทำให้เป็นโรคอ้วน และทำให้มีแนวโน้มสูงที่จะเป็นโรคอื่นๆ เนื่องจากทุกโภชนาการได้ ซอสมะเขือเทศที่มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) หรือสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ก็อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้เช่นกัน โดยเมื่อไม่นานมานี้ อย. ได้ออกประกาศเตือนประชาชน ว่ามีการตรวจพบซอสแดงหรือซอสสำหรับเย็นตาโฟบางตัวอย่าง มีปริมาณสีสังเคราะห์ที่เกินมาตรฐานทำให้มีปริมาณโลหะหนักเช่น ตะกั่ว สารหนู โครเมียม สังกะสี เป็นต้น มากกว่าระดับที่ยอมรับได้ จนอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ซึ่งปกติซอสที่นำมาใช้สำหรับเย็นตาโฟมีทั้งซอส แป้งใสสี ซอสที่ทำจากเต้าหู้ยี้ และซอสมะเขือเทศ ซึ่งซอสทุกประเภทสามารถบริโภคได้ปลอดภัย ถ้าควบคุมคุณภาพให้ได้ตามข้อกำหนดของ อย.

สำหรับมาตรฐานของซอสมะเขือเทศในบ้านเรามีเกณฑ์คุณภาพที่กำหนด ปริมาณของแข็งทั้งหมด ความแนบแน่นและลักษณะข้อบกพร่องทางกายภาพ ส่วนเกณฑ์คุณภาพด้านความปลอดภัยจะกำหนดปริมาณตะกั่ว ทองแดง สารหนู และดีบุก รวมทั้งจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสีย หรือทำให้เกิดโรคให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือห้ามพบแล้วแต่กรณี ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยในการบริโภคซอสมะเขือเทศควรเลือกซื้อซอสมะเขือเทศที่มีเครื่องหมาย อย. หรือ มอก. เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการตรวจสอบแล้วว่ามีคุณภาพตามมาตรฐานและปลอดภัยสำหรับการบริโภค

กรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นหน่วยงานของรัฐที่ให้บริการวิเคราะห์ทดสอบผลิตภัณฑ์ซอสมะเขือเทศตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา หรือสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หากท่านสนใจส่งตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หรือต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติม สามารถติดต่อสอบถามได้ในเวลาราชการและขอรับบริการได้ที่โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ โทรศัพท์ 0-22017182-4 โทรสาร 0-2201-7181

เอกสารอ้างอิง

- Catch-up on ketchup. [Online]. [cite dated 13 November 2549]. Available from internet : <http://homecooking.about.com/library/weekly/aa021400a.htm>.
- Ketchup. [Online]. [cite dated 13 November 2549]. Available from internet : <http://en.wikipedia.org/wiki/Ketchup>.
- Lycopene. [Online]. [cite dated 13 November 2549]. Available from internet http://www.pdrhealth.com/drug_info/nmdrugprofiles/nutsupdrugs/lyc_0165.shtml
- USDA . National Nutrient Database for Standard Reference . [Online] [cite dated 13 November 2549]. Available from internet : http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl
- ข่าวเพื่อสื่อมวลชน. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 13 พฤศจิกายน 2549]. เข้าถึงจาก <http://www.fda.moph.go.th>
- รีดเดอร์สไดเจสต์(ประเทศไทย). อาหารเพิ่มภูมิคุ้มกัน. เสริมภูมิคุ้มกันต้านทานโรค. กรุงเทพมหานคร : บริษัท รีดเดอร์สไดเจสต์(ประเทศไทย) จำกัด, 2547. หน้า 44.
- สารต้านอนุมูลอิสระ. [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 13 พฤศจิกายน 2549]. เข้าถึงจาก <http://nutrition.anamai.moph.go.th/1675/old1675/html/menu16/m1603.html>

มารู้จักคีโมเมตริกส์... กันเถอะ...



สุภาพร ไคว่นฤมิตร / ปิระบารก แจงทอง / คมสัน ต้นยืนยงค์

ปีที่ 55 ฉบับที่ 173 มกราคม 2550วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ

26

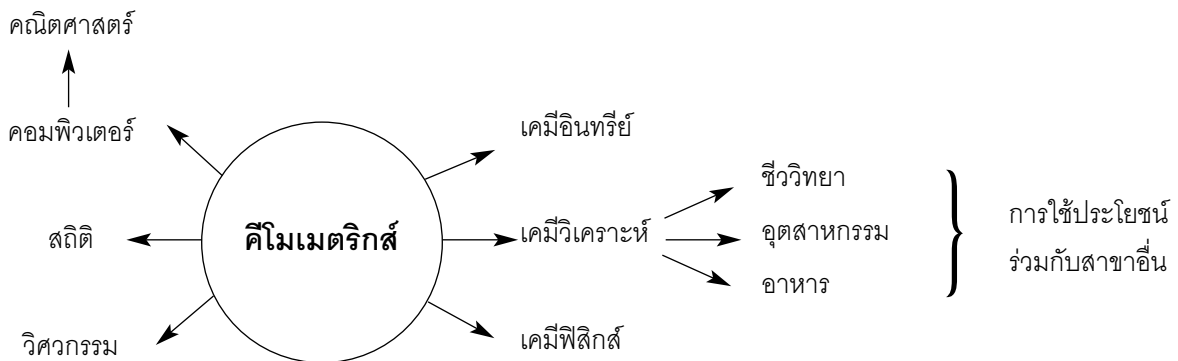
การทดสอบทางเคมีในหลายกรณีต้องทดสอบหาสิ่งที่ต้องการทดสอบ (analyte) หลายๆ อย่างในตัวอย่างเดียวกัน เช่น ตัวอย่างเลือด ตัวอย่างปัสสาวะ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการทดสอบในแต่ละครั้ง มีข้อมูลจำนวนมากที่ต้องพิจารณา ในราวปี 1972 คีโมเมตริกส์ (Chemometrics) จึงได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาการวัดทางเคมี โดยนักเคมีชาวสวีเดน ชื่อ Svante Wold และ นักเคมีชาวอเมริกัน ชื่อ Bruce R. Kowalski ซึ่งในปีต่อๆ มาได้มีการประชุมสัมมนาเกี่ยวกับคีโมเมตริกส์ในหลายองค์กร เช่น COMPANA (Computer applications in analytics), COBAC (Computer-based analytical chemistry) และ CAC (Chemometrics in analytical chemistry) เป็นต้น ปัจจุบันมีวารสารเกี่ยวกับคีโมเมตริกส์ใหม่ๆ เปิดตัวขึ้นหลายฉบับ เช่น The Journal of Chemometrics และ Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems เป็นต้น คีโมเมตริกส์ได้ถูกพัฒนาทั้งทางทฤษฎีและเทคนิคการใช้อย่างกว้างขวางในหลายสาขา เช่น เคมีวิเคราะห์ เคมีสิ่งแวดล้อม เคมียา เคมีอินทรีย์ และวิศวกรรมเคมี เป็นต้น คีโมเมตริกส์นับเป็นเทคนิคที่ใช้ได้ครอบคลุมทั้งกระบวนการของการวัดทางเคมี ตั้งแต่การสุ่มตัวอย่างไปจนถึงการประมวล

ผลการทดสอบ ในช่วงสิบปีหลังมานี้คีโมเมตริกส์ได้ถูกพัฒนาอย่างรวดเร็วเนื่องจากวิธีการวิเคราะห์สมัยใหม่เป็นแบบอัตโนมัติโดยต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ หรือ ไมโครโพรเซสเซอร์ ทำให้การเข้าถึงและรวบรวมข้อมูลปริมาณมากได้อย่างง่ายดายมากขึ้น อีกทั้งความก้าวหน้าทางด้านคอมพิวเตอร์ทำให้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางคีโมเมตริกส์ออกมามากมาย รวมทั้งบางบริษัทได้มีการผนวกรวมซอฟต์แวร์ทางคีโมเมตริกส์เข้ากับซอฟต์แวร์ของเครื่องมือการวิเคราะห์ทดสอบต่างๆ อีกด้วย

คีโมเมตริกส์คืออะไร

ความหมายของคีโมเมตริกส์มีหลายนิยาม แต่โดยทั่วไป หมายถึง การวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีโดยใช้เทคนิคทางสถิติและคณิตศาสตร์ ซึ่งปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการประมวลผล

คีโมเมตริกส์มีความสัมพันธ์กับสาขาอื่นๆ มากมาย ทั้งในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ ได้แก่ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ สถิติ และวิศวกรรม และสาขาที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการทางเคมี โดยเฉพาะเคมีวิเคราะห์ซึ่งเป็นสาขาที่มีความสำคัญมากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ของคีโมเมตริกส์ต่อสาขาวิชาอื่นๆ

โดยทั่วๆ ไป คีโมเมตริกส์ ถูกนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการกำจัดสัญญาณรบกวน (noise) ออกจากข้อมูลที่ได้จากการวัดให้มากที่สุด กรองข้อมูลที่เป็นประโยชน์จากข้อมูลดิบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หรือใช้ประโยชน์ของข้อมูลที่ได้เพื่อเรียนรู้วิธีการทำนาย (prediction) ให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องของตัวอย่างที่ไม่ทราบค่า (unknown samples) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ข้อมูลดิบที่ได้ต้องมีเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ และต้องมีความสัมพันธ์บางประการกับคุณสมบัติที่ต้องการทำนาย

ซอฟต์แวร์สำหรับคีโมเมตริกส์

การเลือกใช้ซอฟต์แวร์สำหรับเทคนิคทางคีโมเมตริกส์ นับว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างมาก เพราะไม่มี ซอฟต์แวร์ใด ซอฟต์แวร์หนึ่งที่เหมาะสมแบบเหมาะกับความต้องการและลักษณะของงานที่จะทำ สำหรับทุก ลักษณะงาน ปัจจุบันจึงมีซอฟต์แวร์ผลิตรายการออกสู่ตลาดมากมาย ได้แก่ สแกน (SCAN) อันสแครมเบลเลอร์ (Unscrambler) แมทแลบ (MatLab) เอ็กเซล (Excel) แกรม 32 (GRAMS 32) ซิมก้า-พี (SIMCA-P) มินิแทบ (Minitab) มัลติ-ควอนท์ (Multi-Quant) มัลติซิมเพล็กซ์ (MultiSimplex) และ นิวรอล เน็ตเวิร์คส์ (Neural Networks) เป็นต้น

การใช้ประโยชน์และเทคนิคต่างๆ ของคีโมเมตริกส์

คีโมเมตริกส์ถูกนำมาใช้ประโยชน์โดยใช้เทคนิคต่างๆ ดังต่อไปนี้

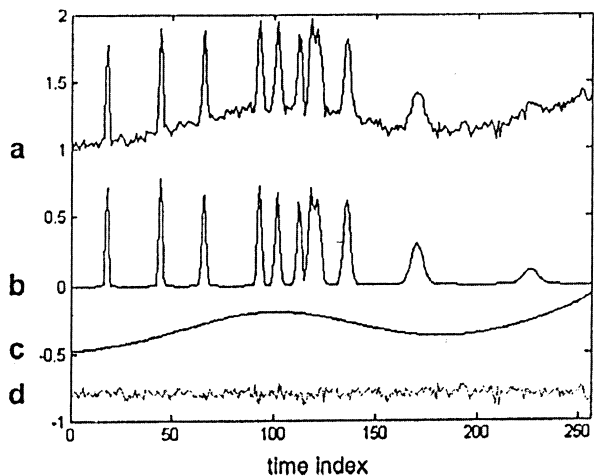
1. การออกแบบการทดลอง (Experimental design) เป็นเทคนิคที่ใช้ระบุปัจจัยที่อาจมีผลต่อผลการทดลอง ด้วยการออกแบบการทดลองให้ผลกระทบบของปัจจัยที่ไม่ได้ควบคุมนั้นมีผลต่อผลการทดสอบน้อยที่สุด โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อแยกและประมาณค่าผลกระทบบของปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. การหาค่าที่เหมาะสมของพารามิเตอร์ต่างๆ ของการทดลอง (Optimization of experimental parameters) เป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อปรับปรุงความไว (sensitivity) และ ความเที่ยง (precision) ของการวิเคราะห์ทางเคมี การควบคุมพารามิเตอร์ต่างๆ สามารถทำได้โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สมมติของพฤติกรรมระบบ หรือโดยเทคนิคการทำซ้ำ (iterative methods) เช่น simplex algorithm การทำการทดลองภายใต้เงื่อนไขการทดลองที่เหมาะสมนี้สามารถปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลที่ได้

3. เทคนิคการสอบเทียบมาตรฐาน (Calibration techniques) เป็นเทคนิคที่พิจารณาการตอบสนองของเครื่องมือต่อความเข้มข้นของสารทางเคมี เทคนิคที่สามารถนำมาใช้ในการสอบเทียบมาตรฐาน มีด้วยกันหลายเทคนิค เช่น แบบเส้นตรง (linear) ไม่เป็นเส้นตรง (non-linear) และ หลายตัวแปร (multivariate calibration) เป็นต้น ขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่เกี่ยวข้องและความต้องการของการวิเคราะห์ การเลือกการสอบเทียบมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมจะทำให้ผลการแก้ปัญหาไม่เหมาะสมไปด้วย

4. เทคนิคการแยกชัด (Resolution techniques) เป็นเทคนิคเกี่ยวกับการแยกความแตกต่างระหว่างส่วนต่างๆ ของระบบ ปัญหาการแยกชัด (resolutions) ส่วนใหญ่เกิดขึ้นเมื่อพีคนั้นซ้อนเหลื่อมกัน (overlap) ในการวิเคราะห์ด้วยโครมาโตกราฟี และสเปคโตรสโคปี เทคนิคที่สามารถนำมาใช้เพื่อการแยก เช่น least squares, curve resolution และ fourier spectral deconvolution เป็นต้น

5. การประมวลผลสัญญาณ (Signal processing) เป็นวิธีการที่คล้ายคลึงมากกับเทคนิคที่ใช้สำหรับการแยกชัด เทคนิคนี้จะหาความแตกต่างระหว่างสัญญาณ (signal) และสัญญาณรบกวน (noise) ขณะที่การแยกชัดพยายามที่จะแยกความแตกต่างระหว่างองค์ประกอบสัญญาณหลายตัวที่มีอยู่ในข้อมูล ถ้าสัญญาณรบกวนถือว่าเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของสัญญาณ การประมวลผลสัญญาณก็ถือเป็นกลุ่มย่อย (subclass) ของการแยกชัด อย่างไรก็ตามนอกจากการใช้เทคนิคเดียวกับการแยกชัดแล้ว การประมวลผลสัญญาณยังสามารถใช้รูปแบบต่างๆ ของการกรองสเปคตรัม (spectral filtering) เช่น least squares polynomial และ Kalman filtering เป็นต้น การเพิ่มสัญญาณของโครมาโทแกรมสามารถทำได้โดยการกำจัดสัญญาณรบกวน และ background ดังแสดงในรูปที่ 2 ในการวิเคราะห์โดยเทคนิค โครมาโทกราฟีจะได้โครมาโทแกรม ดังรูป a เมื่อนำเทคนิคทางคีโมเมตริกส์มาใช้จะได้โครมาโทแกรมที่มีสัญญาณชัดเจนมากขึ้น โดยเฉพาะพีคสุดท้ายในรูป a จะเห็นชัดเจนขึ้นในรูป b โดยการกำจัด background และสัญญาณรบกวน ในรูป c และ d ออก จึงทำให้การทำอินทิเกรชันเพื่อหาปริมาณจะถูกต้องมากขึ้น



รูปที่ 2 การเพิ่มสัญญาณของโครมาโทแกรมโดยการกำจัดสัญญาณรบกวน และ background (a) สัญญาณที่ได้จากการวิเคราะห์ (b) สัญญาณหลังใช้เทคนิค คีโมเมตริกส์ (c) background และ (d) สัญญาณรบกวน

6. การประมาณค่าพารามิเตอร์และแบบจำลอง (Modeling and parameter estimation) คีโมเมตริกส์มีหลายเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการประมาณค่าแบบจำลอง และค่าพารามิเตอร์ แม้แต่พารามิเตอร์ที่ง่าย ๆ ไป เช่น ค่ากลาง (means) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviations) ก็เป็นเทคนิคในประเภทนี้ รวมทั้งรูปแบบของการวิเคราะห์สมการถดถอย (regression analysis) และเทคนิคการจำลอง (simulation techniques)

7. การประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและกิจกรรม (Structure-activity relationship estimation) เป็นเทคนิคที่มีวัตถุประสงค์เพื่อทำนายคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพของสสาร โดยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของสสาร เทคนิคที่ใช้รวมถึง molecular connectivities, topological distance calculations และ autocorrection functions

8. Principal component analysis (PCA) เป็นเทคนิคหนึ่งที่ใช้กันอย่างกว้างขวางมากที่สุดในบรรดาเทคนิคทางคีโมเมตริกส์ทั้งหมด เทคนิคนี้ใช้หาค่าสูงสุด

ของข้อมูลความแปรปรวน (variance) ที่มีอยู่ในกลุ่มข้อมูลทิศทางใหม่ให้มีค่าต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ PCA จะบิดแกนของข้อมูลให้แสดงเป็นแกนใหม่ซึ่งมีปริมาณของข้อมูลความแปรปรวนให้มากที่สุด การวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis, FA) จะแสดงผลลัพธ์ของ PCA ในหลายๆ ทางเพื่อความพยายามให้ได้ปัจจัยการแปลงผลให้มากขึ้น ทั้ง PCA และ FA ช่วยลดจำนวนของตัวแปรที่จำเป็นต่อการพิจารณาในการวิเคราะห์

9. เทคนิคการรู้จำแบบ (Pattern recognition techniques) เป็นเทคนิคที่ใช้หาความสม่ำเสมอ (regularities) และ ความคล้ายคลึง (similarities) ซึ่งมีอยู่ในข้อมูล เทคนิคนี้ประกอบด้วยหลายเทคนิค ได้แก่ การวิเคราะห์กราฟแบบสองและสามมิติ (direct two และ three dimensional plots), การวิเคราะห์แบบเส้นโครง (projection) แบบแผนที่ (mapping), แบบกลุ่ม (cluster) และ แบบแยก (discriminant analysis) เป็นต้น

10. การเปรียบเทียบ และจับคู่จากคลังสเปกตรัม (Spectral library matching and comparison) เป็นเทคนิคที่ใช้หาโครงสร้างทางเคมีที่อธิบายได้อย่างมีประสิทธิภาพจากข้อมูลของสเปกตรัม เทคนิคเหล่านี้รวมถึง k-nearest neighbor และ distance measures, correlation analysis, probability matching และ PCA เป็นต้น

11. ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence, AI) การพัฒนาที่ก้าวหน้าของเครื่องมือการวิเคราะห์ ฐานข้อมูล และหุ่นยนต์จะทำงานวิจัยทางด้าน AI พัฒนาเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เทคนิคทางคีโมเมตริกส์ในประเภทนี้ได้แก่ expect self-optimizing instruments, automated structural elucidation และการวิเคราะห์ทางคีโมเมตริกส์แบบอัตโนมัติ เป็นต้น

ตัวอย่างการใช้ประโยชน์ทางคีโมเมตริกส์ แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การใช้ประโยชน์เทคนิคทางเคมีเมตริกส์

การใช้ประโยชน์	เทคนิคที่ใช้ทดสอบ	เทคนิคเคมีเมตริกส์
Octane Number	NIR	Partial Least Squares (PLS)
Bacterial ID	HPLC	K-Nearest Neighbor (KNN)
Dairy and Grain Properties	NIR	PLS
Plant Optimization	Physics	Principal Component Analysis (PCA), Hierarchical Cluster Analysis (HCA), PLS
Oil Mixtures in Margarine	GC	Alternating Least Squares (ALS)
Analysis of Petroleum Mixtures	GC	ALS
Automated Interpretation of Chromatograms	GC	Alignment
Curve Resolution of Naphthalenes	GC	Modeling Curve Resolution (MCR)
Cancer Screening	NMR	KNN
Biomarker Identification	NMR	PCA
Soft Drinks	HSMS	PCA, HCA
Analysis of Food and Beverages	HSMS	PCA, SIMCA

สรุป

เคมีเมตริกส์เป็นเทคนิคทางสถิติที่มีประโยชน์มากมายในหลายสาขาวิชาโดยเฉพาะเคมีวิเคราะห์สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงเทคนิคการวัดทางวิเคราะห์ ช่วยในการประเมินค่าคุณภาพของข้อมูล และการประมาณค่าของความเข้มข้นของสารตัวอย่าง โดยเฉพาะตัวอย่างของผสมที่มีค่าการตอบสนองที่เหลื่อมซ้อนกัน ปัจจุบันกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้มีการใช้ประโยชน์ของเทคนิคทางเคมีเมตริกส์ ในหลายด้านด้วยกัน เช่น ประเมินผลการทดสอบ และผลการตรวจสอบความ

ใช้ได้ของวิธีทดสอบ (method validation) เป็นต้น โดยใช้ซอฟต์แวร์ทางคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ไมโครซอฟท์เอ็กเซล และ มินิแทบ เป็นต้น นอกจากนี้เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ทดสอบภายในกรมวิทยาศาสตร์บริการหลายเทคนิคก็มีซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้เทคนิคทางเคมีเมตริกส์ได้ เช่น เครื่องไอออนโครมาโทกราฟี (Ion Chromatograph, IC) มีซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้ในการกำจัดสัญญาณรบกวน (de-noising) และปรับ background เพื่อเพิ่มสัญญาณการวิเคราะห์ (signal enhancement) ทำให้ผลการวิเคราะห์ทดสอบมีความแม่นยำและความเที่ยงมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Daszykowski, M. and Walczak, B. **Trends in Analytical Chemistry**. Doi : 10.1016/j.trac. 2006.09.001. 2006. p 2. Informetrix. **Technical and application notes**. [online] [cite dated : 8 November 2006] Available from internet : <http://www.informetrix.com/apps/apps.html>.
- Kownarumit, S. **Multiplex screening using enzyme inhibition, fluorescence detection and chemometrics**. In a doctoral thesis. [n.p.] : Loughborough University,. 2006. p 44.
- Rock, **B.A. An introduction to chemometrics**. [online] [cite dated 30 October 2006] Available from internet : <http://www.home.neo.rr.com/catbra/chemo/chem-txt.html>.

แหล่งความไม่แน่นอนของการวัด ที่เกิดจากการทำงานของเครื่องมือ HPLC

อุภาพร สุขม่วง / อุบล งามเลิศ

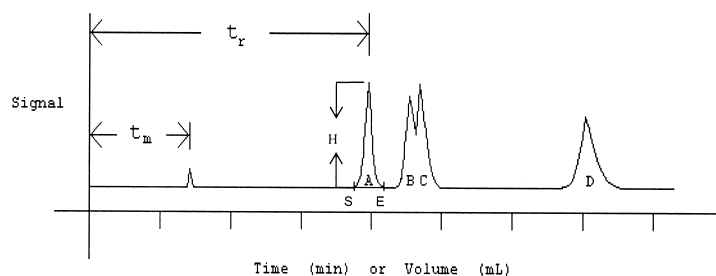
ผลการวัดที่มีความน่าเชื่อถือต้องประกอบด้วยค่าที่วัดได้ และค่าความไม่แน่นอนของการวัด ดังนั้นในการวิเคราะห์ทดสอบเชิงปริมาณ นอกจากผู้ทดสอบจะต้องมีความรู้ความเข้าใจหลักการวิเคราะห์ มีทักษะเป็นอย่างดีเพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องแล้ว ต้องศึกษาถึงปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบต่อผลการวัด เพื่อให้สามารถหาแหล่งของความไม่แน่นอนของการวัดได้อย่างครบถ้วน

ความไม่แน่นอนของการวัดในเทคนิค High Performance Liquid Chromatography (HPLC) มาจากหลายแหล่ง ได้แก่ ความเที่ยงของการวัดแสดงด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความไม่แน่นอนของความเอนเอียงได้จากการวัดวัสดุอ้างอิงรับรอง (Certified Reference Material, CRM) และปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อการวัด เช่น ความไม่แน่นอนจากกระบวนการเตรียมตัวอย่าง และความไม่แน่นอนจากการทำงานของเครื่อง HPLC ในบทความนี้จะกล่าวถึงเฉพาะแหล่งของความไม่แน่นอนของการวัดเนื่องจากการทำงานของเครื่อง HPLC เพื่อให้ผู้ทดสอบได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัจจัยดังกล่าว โดยเฉพาะในขั้นตอนการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี (method validation) จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาผลกระทบจากการทำงานของเครื่อง HPLC อย่างเป็นระบบโดยการทดสอบความคงทนของวิธี (ruggedness test)

หลักการวิเคราะห์หาปริมาณสารโดยใช้เครื่องมือ HPLC คือ การแยกสารที่ต้องการวิเคราะห์ (analyte)

ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันในตัวอย่าง ซึ่งเตรียมเป็นสารละลายให้มีความเข้มข้นของสารที่วิเคราะห์ ในช่วงที่เหมาะสม ฉีดสารละลายตัวอย่างผ่านช่องฉีดสาร (sample valve) ปริมาตรตามที่กำหนด เช่น 20 μL 100 μL เป็นต้น สารตัวอย่างจะถูกนำพาด้วยเฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) ผ่านคอลัมน์ (column) ที่มีเฟสนิ่ง (stationary phase) ทำหน้าที่แยกสารที่วิเคราะห์ สารแต่ละชนิดผ่านเข้าดีเทคเตอร์ (detector) อย่างต่อเนื่องตามลำดับเพื่อการตรวจวัด แสดงผลเป็นความสัมพันธ์ของเวลา (แกนนอน) และสัญญาณ (แกนตั้ง) เรียกว่าโครมาโทแกรม ดังแสดงในรูปที่ 1

ข้อมูลจากโครมาโทแกรมประกอบด้วย รีเทนชันไทม์ ใช้ในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพสำหรับยืนยันชนิดของสารโดยเปรียบเทียบรีเทนชันไทม์ของสารที่วิเคราะห์กับรีเทนชันไทม์ของสารมาตรฐานที่วัดในสภาวะเดียวกัน พีกคือบริเวณที่มีสัญญาณสูงกว่าเส้นฐาน พื้นที่พีกคือผลรวมของสัญญาณตั้งแต่จุดเริ่มต้น (S) ถึงจุดสิ้นสุด (E) ความสูงพีก (H) คือ ระยะตั้งแต่วางพีกถึงยอดพีก พื้นที่พีกและความสูงพีกเป็นข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยนำพื้นที่พีกหรือความสูงพีกของสารที่วิเคราะห์ ไปหาปริมาณจากกราฟมาตรฐานที่เตรียมจากสารละลายมาตรฐานของสารที่วิเคราะห์ 3-5 ระดับความเข้มข้น ดังนั้นหากพื้นที่พีก หรือความสูงพีกไม่คงที่ ทำให้เกิดความไม่แน่นอนของการวัด



รูปที่ 1 แสดงโครมาโทแกรม ของการวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีสาร A ,B,C และ D ด้วยเทคนิค HPLC t_r คือรีเทนชันไทม์ เป็นเวลาของสารที่วิเคราะห์เคลื่อนที่ในระบบจากจุดเริ่มต้นจนถึงดีเทคเตอร์ t_m คือเวลาของสารที่ไม่ถูกจับโดยเฟสนิ่งเคลื่อนที่ในระบบจากจุดเริ่มต้นจนถึงดีเทคเตอร์

- ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเที่ยงของรีเทนชันไทม์ ได้แก่

- ความไม่คงที่ของอัตราการไหลของเฟสเคลื่อนที่ เกิดจากการทำงานไม่คงที่ของเครื่องสูบล้าง (pump) ซึ่งเป็นคุณลักษณะของเครื่องมือ หรือการเสื่อมสภาพของเครื่องมือหลังจากใช้งานนานๆ

- อุณหภูมิของคอลัมน์ไม่คงที่ เกิดจากอุณหภูมิห้องทำงานไม่คงที่ แก้ไขโดยการใช้อุณหภูมิควบคุมอุณหภูมิในส่วนของคอลัมน์

- องค์ประกอบของเฟสเคลื่อนที่ เกิดจากการทำงานไม่คงที่ของเครื่องสูบล้างระบบ gradient

- ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อพื้นที่พีค และความสูงพีค ได้แก่ การตอบสนองของเครื่องตรวจวัด (S_c) ปริมาณของสารที่ฉีดเข้าระบบ (w) และอัตราการไหลของเฟสเคลื่อนที่ (F) มีความสัมพันธ์ตามสมการ

$$A = \frac{S_c W}{F}$$

ดังนั้นหากปัจจัยต่างมีความไม่คงที่ มีผลทำให้พื้นที่พีค และความสูงของพีคมีความไม่คงที่ด้วย นอกจากนี้ปัจจัยที่มีผลกระทบโดยตรงแล้ว ยังมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบทางอ้อม ได้แก่ การเลื่อนไหลของเส้นฐาน (baseline drift) อุณหภูมิของคอลัมน์ องค์ประกอบของเฟสเคลื่อนที่ ลักษณะรูปร่างของพีค ความเที่ยงของเครื่องมือทั้งระบบ และสัญญาณรบกวน

- ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณของสารที่นำเข้าระบบ คือ ระบบฉีดสารที่ทำงานไม่คงที่ เกิดจากคุณลักษณะของเครื่องมือ และปริมาตรของสารละลายที่ฉีด ตัวทำละลายที่ระเหยง่าย มีผลต่อความไม่คงที่ของปริมาณสารที่นำเข้าระบบเช่นกัน ปัจจัยเหล่านี้ทำให้พื้นที่พีคไม่คงที่

- ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการวัดสัญญาณจากดีเทคเตอร์ ชนิด Refractive index detectors และ Fluorescence detectors ได้แก่ องค์ประกอบและอัตราการไหลของเฟสเคลื่อนที่ อุณหภูมิของสารละลาย ส่วนปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ UV- Visible detectors คือ แก๊สที่ละลายในเฟสเคลื่อนที่ จะทำให้ baseline เลื่อนไหล แก๊สออกซิเจนทำให้ background สูง และความยาวคลื่นไม่คงที่ ทำให้พื้นที่พีคไม่คงที่ ในการวิเคราะห์ตัวอย่าง จึงต้องมีการกำจัดแก๊สที่ละลายโดยวิธีที่เหมาะสม และตรวจสอบความเที่ยงของความยาวคลื่นของเครื่องมือ เพื่อจะได้นำไปศึกษาผลกระทบต่อผลการวัดต่อไป

ในการศึกษาผลกระทบจากปัจจัยต่างๆ ต่อความไม่แน่นอนของการวัด ผู้ทดสอบควรศึกษาข้อมูลจากข้อกำหนดคุณลักษณะของเครื่องมือ เช่น ความเที่ยงของเครื่องสูบล้าง ความเที่ยงของความยาวคลื่นของดีเทคเตอร์ ความคลาดเคลื่อนในการเตรียมเฟสเคลื่อนที่ ความแปรปรวนของอุณหภูมิห้องที่ทำการวิเคราะห์ เพื่อให้ทราบถึงความไม่คงที่ที่อาจเกิดขึ้นในสภาวะการทำงานปกติ แล้วจึงทดสอบสารตัวอย่างในสภาวะการทำงานปกติ และในสภาวะที่ตั้งใจเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ที่ต้องการศึกษาให้เท่ากับหรือมากกว่าความไม่คงที่ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เปรียบเทียบกับผลการทดสอบจากสองสภาวะ หากความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญให้คำนวณค่าความไม่แน่นอนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น หากการทดสอบมีนัยสำคัญต้องควบคุม และป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นขณะทำการทดสอบ

ตัวอย่างเช่น การทดสอบหาปริมาณ วิตามินเอ ในตัวอย่างนมสำหรับทารก ได้มีการศึกษาผลกระทบจากการทำงานของเครื่องมือ HPLC โดยการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงสภาวะปกติที่ใช้ในการทดสอบตัวอย่าง และสภาวะที่ต้องการศึกษาการเปลี่ยนแปลง

พารามิเตอร์	สภาวะปกติ	สภาวะที่เปลี่ยนแปลง
อัตราการไหลของเฟสเคลื่อนที่	0.8 mL/ min	1.2 mL/ min
ส่วนประกอบของเฟสเคลื่อนที่ (methanol/ H ₂ O)	90/ 10	95/ 5
ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง	15 μ L	25 μ L
ความยาวคลื่นของยูวี-วิสิเบิลดีเทคเตอร์	320 nm	330 nm
อุณหภูมิของคอลัมน์	30°C	Oven off

จากการทดลองพบว่าพารามิเตอร์ดังกล่าวมีผลกระทบทำให้เกิดค่าความไม่แน่นอนของการวัด ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าความไม่แน่นอนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ในการทดสอบ

พารามิเตอร์	ค่าความไม่แน่นอนมาตรฐาน (mg/ kg)
อัตราการไหลของเฟสเคลื่อนที่	0.000383
ส่วนประกอบของเฟสเคลื่อนที่ (methanol/ H ₂ O)	0.00256
ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง	0.00153
ความยาวคลื่นของยูวี-วิสิเบิลดีเทกเตอร์	0.0103
อุณหภูมิของคอลัมน์	0.00656

ปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบต่อผลการวัด เป็นแหล่งทำให้เกิดค่าความไม่แน่นอนของการวัดทั้งสิ้น ดังนั้นผู้ทดสอบต้องคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าว และควบคุมปัจจัยเหล่านั้นให้มีผลกระทบน้อยที่สุด หรือไม่มีนัยสำคัญต่อผลการวัด ในกรณีที่เป็นปัจจัยที่เกิดจากการทำงานของเครื่องมือ ที่ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือนั้น ได้แก่ อัตราการไหลและองค์ประกอบของเฟสเคลื่อนที่ ปริมาตรสารตัวอย่างที่ฉีดเข้าระบบ ความยาวคลื่นของดีเทกเตอร์ และ อุณหภูมิคอลัมน์ ทั้งนี้หากไม่มีข้อมูลค่าความไม่แน่นอนที่เกิดจากปัจจัยดังกล่าวข้างต้นในวิธีทดสอบที่ใช้ ห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องทำการศึกษาทดลอง เพื่อประมาณค่าความไม่แน่นอนที่เกิดจากความไม่คงที่ของระบบการทำงานของเครื่องมือ

HPLC โดยการทดสอบความคงทนของวิธี ผู้ทดสอบจะเป็นผู้พิจารณาว่าความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นมีนัยสำคัญและจำเป็นต้องนำไปประมาณค่าความไม่แน่นอนรวมของการวัดทั้งหมดต่อไปหรือไม่ ทำให้มั่นใจได้ว่าได้ใช้ข้อมูลครบถ้วนในการรายงานผล

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้จัดหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับ เทคนิคการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ การคำนวณค่าความไม่แน่นอนของผลการวัด และการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ เพื่อส่งเสริมความรู้ แก่นักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถทดสอบและรายงานผลได้อย่างน่าเชื่อถือ ผู้สนใจสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้โดยการเข้ารับการศึกษาอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องและ จากเอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

Barwick, V.J. Review of source of uncertainty in gas chromatography and high performance liquid chromatography. **VAM Project 3.2.2 Evaluating confidence in analytical measurement.** August 1998.

Barwick, V J. and Ellison, S.L R. Protocol for uncertainty evaluation from validation data. **VAM Project 3.2.1 Development and harmonisation of measurement.** January

D.A.Skoog, F.J. Holler and Nieman, T.A. **Principle of instrumental analysis.** Florida : Saunders College Publishing, 1998.

ถั่วเน่า...อาหารพื้นเมือง

ภูมิปัญญาของคนไทยเมืองเหนือ

อารี บูวิสิฏกุล / ปิติ กาลิยานันท์

คำสำคัญ ถั่วเน่า ถั่วเหลือง อาหารหมัก

“ถั่วเน่า” เป็นอาหารที่ชาวบ้านทางภาคเหนือตอนบนของไทยนิยมรับประทานในครัวเรือน และทำเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายตามท้องตลาด ถั่วเน่าจัดเป็นแหล่งอาหารโปรตีนสำคัญชนิดหนึ่งและเป็นการถนอมอาหารให้มีอายุการเก็บยาวนานขึ้น “ถั่วเน่า” เป็นอาหารหมักจากถั่วเหลือง มีลักษณะคล้ายนัตโต (Natto) ของประเทศญี่ปุ่น ใช้เป็นเครื่องปรุงรสแทนกะปิ ส่วนใหญ่ใช้เติมในซุปรัก หรือนำมาห่อในใบตอง หนึ่งหรือบั้งพอสูกับประทานกับข้าวเหนียว และถั่วเน่ายังใช้ในอาหารมังสวิวัติน เพื่อเพิ่มรสชาติอาหารให้กลมกล่อมยิ่งขึ้น

ในสมัยโบราณมีตำนานเล่าขานกันว่าถั่วเน่าเป็นของบรรณาการอันมีค่า ซึ่งพญาละคอน (เจ้าเมืองลำปาง) นำถั่วเน่าถวายเป็นบรรณาการแก่พญาแม่กุแห่งเมืองนพบุรีเชียงใหม่ เมืองละคอนจึงรอดพ้นจากการโจมตีจากทัพเชียงใหม่ ถั่วเน่าเป็นวัฒนธรรมทางด้านอาหารของกลุ่มคนไท ได้แก่ ไทใหญ่ จีน โยน ยอง ประเทศเพื่อนบ้านของไทยคือประเทศพม่า มีกลุ่มคนไทอาศัยอยู่ จึงมีถั่วเน่าเป็นอาหารพื้นบ้านเหมือนประเทศไทย แต่มีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยถั่วเน่าของพม่า มีลักษณะเป็นแผ่นใส่พริกป่นเพิ่มรสชาติเผ็ดร้อนให้ผลิตภัณฑ์ ภาษาพม่าเรียกถั่วเน่าว่า “แบโป๊ะ” ส่วนชาวไทยใหญ่เรียกถั่วเน่าว่า “ถั่วเน่าข้าว” ออกเสียงว่า “โถ่เน่าไซ้” ไทใหญ่นำถั่วเน่าไปประกอบเป็นอาหารแทบทุกชนิด เช่น การผัดถั่วเน่ากับเนื้อไก่หรือเนื้อหมู

ถั่วเน่ามีวิธีการทำไม่ยุ่งยาก เริ่มจากคัดเลือกเมล็ดถั่วเหลือง แยกสิ่งสกปรกและเมล็ดถั่วที่เสียออกล้างน้ำทำความสะอาด แช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน แล้วนำไปต้มจนเมล็ดถั่วเหลืองอ่อนนุ่มประมาณ 6 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นผสมกับเครื่องปรุงรสที่บดแล้ว ซึ่งประกอบด้วย เกลือแกง พริกแห้ง และหอมแดง จากนั้นนำไปบรรจุลงในตะกร้าที่รองด้วยใบตองแห้ง (ภาษาเหนือเป็นไม้ยืนต้นชนิดหนึ่ง ใบมีขนาดใหญ่และท้องใบมีขน) เพื่อไม่ให้เมล็ดถั่วเกาะติดตะกร้า ใส่เมล็ดถั่วเหลืองลงไปประมาณ 2 ใน 3 ส่วน

ของตะกร้า ปิดด้วยใบตองแห้งให้มิดชิด ใช้ไม้ไผ่ปิดขวางปากตะกร้าให้แน่น นำตะกร้าวางไว้ในที่ร่มและมีอากาศถ่ายเทได้สะดวกเป็นเวลา 3 - 4 วัน ถั่วเหลืองเมื่อหมักได้ที่จะมีลักษณะเป็นฝ้าสีขาวรอบเมล็ดเกิดจากเชื้อแบคทีเรียชนิดหนึ่ง และมีกลิ่นค่อนข้างฉุน ถ้าถั่วมีฝ้าสีดำให้ตักส่วนนั้นทิ้งไป ถั่วหมักที่ยังไม่มีลักษณะดังกล่าวให้หมักต่อไปอีก โดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาวต้องใช้เวลานานมากขึ้น หลังจากปฏิบัติการหมักสมบูรณ์ ได้ถั่วเน่าที่มีกลิ่นและรสชาติดีแล้ว สามารถเก็บแบบแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิต่ำกว่า -18 องศาเซลเซียส ได้เป็นระยะเวลา 12 เดือน ถึง 18 เดือน ส่วนการทำถั่วเน่าแผ่นเป็นการลดปริมาณน้ำให้น้อยลง ช่วยยืดอายุการเก็บได้ระดับหนึ่ง

ถั่วเน่าที่ได้ชาวบ้านจะนำมาตำในครกให้ละเอียดแล้วทำให้เป็นแผ่นบางๆ หนา 2-3 มิลลิเมตร ขนาดกว้างประมาณ 3-4 นิ้ว ซึ่งทำให้เป็นแผ่นบางได้โดยใช้ใบมาบั้ง (ใบไม้ชนิดหนึ่ง ขนาดฝ่ามือและมีขน) จำนวนสองใบมาประกบกัน บีบให้ถั่วเป็นแผ่นบางกลมตามต้องการ นำไปตากแดดให้แห้ง จะได้แผ่นถั่วที่แข็งมีสีน้ำตาลค่อนข้างดำแล้วบรรจุใส่ภาชนะสะอาดเก็บไว้ได้นาน ชาวบ้านนิยมนำถั่วเน่าแผ่นมาบั้งหรือทอดน้ำมันจนเหลืองมีกลิ่นหอมถ้าชอบรสเค็มให้เติมเกลือลงไป หรือนำถั่วเน่าย่างไฟให้ร้อนพอสูกและผสมรวมกับน้ำพริกหนุ่มหรือพริกแกงทำให้รสชาติอาหารดีขึ้น อาหารเหนืออีกชนิดหนึ่งที่นิยมรับประทานกัน โดยการนำถั่วเน่าผัดกับไข่โรยด้วยพริกและหัวหอมซอย นอกจากการทำถั่วเน่าแผ่นแล้วยังทำถั่วเน่าห่อได้ด้วย โดยนำมาห่อด้วยใบตองกล้วยนำไปนึ่งหรือทำเป็นแท่งเล็กยาวคล้ายขนมจาก นำไปปิ้งไฟให้แห้ง ถั่วเน่าที่ได้จะมีกลิ่นหอมและมีอายุการเก็บหลายวันแต่ไม่นานเท่าชนิดแผ่น

ถั่วเน่าเป็นอาหารที่นิยมรับประทานกันมากทางภาคเหนือของไทย นอกจากความอร่อยของรสชาติผู้บริโภคยังได้รับประโยชน์จากการบริโภคถั่วเน่า เพราะถั่วเน่าเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่เอื่อยง่าย และเป็นแหล่งโปรตีน วิตามิน เกลือแร่และเส้นใย

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร สู่ชุมชนและผู้สนใจทั่วไป เพื่อเพิ่มมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์ ถั่วเน่าเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดหนึ่งที่ได้จากการใช้หลักการถนอมอาหารในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การผลิตถั่วเน่าเป็นการสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นมาจนถึงปัจจุบัน วิธีการทำถั่วเน่ายังไม่ได้เขียนเป็นตำราไว้สอนลูกหลานในโรงเรียน

หรือผู้ที่สนใจ แต่วิธีการทำถั่วเน่า เป็นเทคนิคที่ถ่ายทอดจากบรรพบุรุษสู่ชุมชนอย่างต่อเนื่องหลายชั่วอายุคนและนับวันจะสูญหายไปเนื่องจากกระแสบริโภคนิยม ถั่วเน่าจึงเป็นภูมิปัญญาดั้งเดิมที่ควรอนุรักษ์ไว้ให้คงอยู่กับท้องถิ่นสืบไปเพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับชีวิตแบบเศรษฐกิจพอเพียง

ลักษณะ “ถั่วเน่า” ในแต่ละจังหวัด ทางภาคเหนือของประเทศไทย



รูปที่ 1 ถั่วเน่า อำเภอมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน



รูปที่ 2 ถั่วเน่า อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่



รูปที่ 3 ถั่วเน่า อำเภอมือง จังหวัดกำแพงเพชร

เอกสารอ้างอิง

ครัวเข้มแข็งเวทีแห่งการเรียนรู้ของครอบครัวไทย. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 2 ตุลาคม 2549]. ถั่วเน่า..... ภูมิปัญญาของคนเมืองเหนือ. เข้าถึงจากอินเทอร์เน็ต : <http://www.thaifamilylearning.com/html/modules.php>

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะวิทยาศาสตร์. ชมรมเทคโนโลยีทางอาหารและชีวภาพ. ถั่วเน่า : อาหารพื้นเมืองของภาคเหนือ. **เดลินิวส์**. ฉบับที่ 16, 085 วันพุธที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2536.

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ . กองกิจการนักศึกษา. ล้านนาคดี. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 4 ตุลาคม 2549] เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : http://lanna.mju.ac.th/kannakaset_detail.php

โลกล้านนา. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 2 ตุลาคม 2549] กระดานสนทนาล้านนา : ถั่วเน่า...เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : http://www.lannaworld.com/cgi/lannaboard/reply_topic.php

สิงห์ป่าสัก, นามแฝง. ภูมิปัญญา [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 2 ตุลาคม 2549] เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : <http://gotoknow.org/blog/yutkpp2/13850>

สุมิตรา จันทรังษา. สูดยอดอาหารจากถั่วเหลือง. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 2 ตุลาคม 2549] เทคโนโลยีชาวบ้าน ฉบับที่ 356. 01/04/48. เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : <http://matichon.co.th/adm/tour/template1.php>

บทนำ

ประเทศไทยมีเอกลักษณ์ด้านการทำอาหารไทย เป็นที่ยอมรับทั่วโลก ประกอบกับมียุทธศาสตร์การสร้างอาหารไทยให้เป็นอาหารที่ชาวโลกนิยมภายในระยะเวลา 10 ปี “โครงการสร้างครัวโลกของประเทศไทย” ได้กำหนดให้มีแผนการดำเนินงานระยะยาวรองรับ (2544 - 2553) ทำให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารเป็นสาขาหนึ่งที่ได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนอย่างมาก พบเห็นได้จากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง ได้เข้ามามีบทบาทร่วมกันในการสร้างความพร้อมแก่ประชาชนหลายๆ ด้าน อาทิ แหล่งส่งเสริมและสนับสนุน แหล่งเงินทุน แหล่งฝึกอบรมการเป็นผู้ประกอบการด้านอาหาร กำกับ ควบคุม ดูแล รักษาคุณภาพสร้างมาตรฐานด้านอาหาร ทั้งนี้ประชาชนได้รับความรู้ความเข้าใจในการอบรม จัดเสริมสร้างอาชีพ ความรู้ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร เพิ่มรายได้แก่ชุมชน ขยายผลผลิตได้เพิ่มมูลค่าเป็น สินค้า “หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์” ขึ้น รวมทั้งประเทศไทยมีความพร้อมและศักยภาพที่จะเกื้อหนุนอุตสาหกรรมอาหารไทย เช่น นำผลิตผลการเกษตรมาแปรรูป หรือกล่าวได้ว่าประเทศไทยสามารถผลิตวัตถุดิบหลักได้เอง สนับสนุนสร้างกระบวนการงานด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร และเพิ่มผลผลิตทางเกษตรกรรม สิ่งเหล่านี้ล้วนเกิดจากองค์ความรู้สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารทั้งสิ้นที่มีความสำคัญในโครงสร้างภาคการผลิตและการค้า ความสำเร็จในการยกระดับคุณภาพและมาตรฐานสินค้าให้ตรงกับการแข่งขัน ความต้องการทางการค้า ของตลาดโลก

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สท.) กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) ตระหนักในภารกิจ ฐานะเป็นหน่วยบริการสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้การบริการสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีขีดความสามารถเพิ่มขึ้น จึงได้จัดทำพันธกิจความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น ในการสร้างฐานข้อมูลเครือข่ายสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารขึ้น ซึ่งเป็นกิจกรรมหนึ่งภายใต้ “โครงการเพิ่มศักยภาพการเข้าถึงสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในรูป digital Library” เผยแพร่ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุด มีการจัดทำแผนปฏิบัติการสรรหาความร่วมมือกับสถาบันเฉพาะทางด้านอาหาร คัดเลือกหน่วยงานที่มีคุณสมบัติคือ เป็นทั้งแหล่งผลิตงานวิจัยของประเทศ และแหล่งบริการสารสนเทศ ปัจจุบันนี้ สท.มีความร่วมมือกับผู้บริหารศูนย์สารสนเทศทางอาหาร สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ม.เกษตรศาสตร์ (มก.) ร่วมเซ็นสัญญาทำกิจกรรมร่วมมือจัดทำฐานข้อมูลเครือข่ายสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร นับเป็นหน่วยงานแรกในโครงการนำร่อง ตั้งแต่ปี 2547-ปัจจุบัน และขณะนี้สท.ได้ดำเนินงานสัมพันธ์ไมตรีกับสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม เพื่อความร่วมมือกันในการพัฒนาฐานข้อมูล เครือข่ายสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร เพื่อขยายการบริการและใช้ทรัพยากรสารสนเทศร่วมกันในอนาคต

แหล่งข้อมูล

สท. จำแนกข้อมูลองค์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารที่ผลิตและเผยแพร่โดย สท. วศ. และศูนย์สารนิเทศทางอาหาร สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ม.ก. เป็นองค์ความรู้ที่มีภายในประเทศและต่างประเทศ เกี่ยวข้องด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ข้อมูลวิชาการที่จัดทำมาเพื่อบริการ รวมทั้งความรู้ที่เกิดจากการสังเคราะห์ของบุคลากรในองค์กรเพื่อสร้างเครือข่าย¹ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544 : หน้า 2) ความร่วมมือจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร เพื่อการเพิ่มจำนวนเครือข่ายความร่วมมือให้มากขึ้นมากขึ้น จัดว่าบริการสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ได้เพิ่มขีดความสามารถด้านการบริการสารสนเทศอย่างกว้างขวางขึ้น เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลจากแหล่งบริการสารสนเทศในประเทศไทยเพียงครั้งเดียวได้ โดยไม่ต้องเข้า-ออกไปยังแหล่งบริการสารสนเทศอื่นๆ หลายครั้ง

ลักษณะข้อมูล

เป็นฐานข้อมูลสหบรรณานุกรม พร้อมสาระสังเขป และเอกสารฉบับเต็ม มีข้อมูลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ผู้อ่านจะเข้าถึงข้อมูลโดยตรงจากสาระสังเขปที่กำหนดไว้ในแต่ละรายการ เพื่อผู้อ่านจะได้ข้อมูลตามที่คาดหวัง และสามารถติดตามเอกสารฉบับเต็มได้ ผ่านหน้าเว็บไซต์หรือจากตัวเล่มที่ห้องสมุดสามารถให้ยืมและทำสำเนาอ่านได้ จำนวนข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลมีประมาณ 20,800 ระเบียบ จำแนกเป็นรูปแบบข้อมูลจากบทความวารสารวิชาการ วารสารวิจัย หนังสือ เอกสารวิชาการ รายงานวิจัย มาตรฐาน และข่าวสารต่างๆ ผลิตโดยหน่วยงานภาครัฐ สถาบันอุดมศึกษา และ ภาคเอกชน

การสืบค้นและเข้าถึงฐานข้อมูล

เพื่อให้ผู้อ่านสามารถสืบค้นและเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยตรงจากหน้าเว็บไซต์ของศูนย์สารนิเทศทางอาหาร สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ม.ก. และ / หรือ จากหน้าเว็บไซต์ของ สท.วศ.

- สามารถค้นได้โดยเลือกเขตข้อมูล ประกอบด้วย
 - Subject (หัวเรื่อง)
 - Title (ชื่อเรื่อง)
 - Author (ชื่อผู้แต่ง)
 - Location (สถานที่จัดเก็บหมายถึงห้องสมุด)

ระบบจะแสดงผลการสืบค้น โดยแสดงผลรายการตามที่กำหนดของเขตข้อมูลข้างต้นตามลำดับตัวอักษร ลักษณะเป็นรูปบัตรรายการ ประกอบด้วยรายการต่างๆ ตามเนื้อหาของประเภทเอกสาร

ตัวอย่าง หนังสือ : รายการที่พบ ประกอบด้วย Call No. (เลขเรียกหนังสือ) Author (ชื่อผู้แต่ง) Title (ชื่อเรื่อง) imprint (สถานที่พิมพ์ : สำนักพิมพ์, ปีที่พิมพ์) Abstract (สาระสังเขป) Subject (หัวเรื่อง) URL Object (เชื่อมโยงไปที่เอกสารฉบับเต็ม หรือเชื่อมโยงอยู่บนเว็บไซต์) Location (แหล่งข้อมูล / สถานที่จัดเก็บ)

ตัวอย่าง บทความในวารสาร : รายการที่พบ ประกอบด้วย Author (ชื่อผู้แต่ง) Title (ชื่อเรื่อง) ISSN (หมายเลขมาตรฐานวารสาร) Abstract (สาระสังเขป) Subject (หัวเรื่อง) Host item entry (แหล่งข้อมูล) Location (สถานที่จัดเก็บ)

¹ เครือข่าย หมายถึง ความเชื่อมโยงระหว่างปัจเจกต่อบัณฑิตหรือระหว่างกลุ่มเครือข่ายต่อเครือข่าย ในการเชื่อมโยงลักษณะเครือข่ายไม่ใช่เพื่อการรวมตัวกันสังสรรค์หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน แต่มีเป้าหมายร่วมกันในการทำกิจกรรม สิ่งที่เชื่อมโยงสมาชิกเข้าหากัน คือความร่วมมือที่มีต่อกัน วัตถุประสงค์ร่วมกันที่ต้องการบรรลุผล แลกเปลี่ยนทรัพยากรร่วมกัน

ขั้นตอนการเข้าถึงฐานข้อมูลเครือข่ายสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

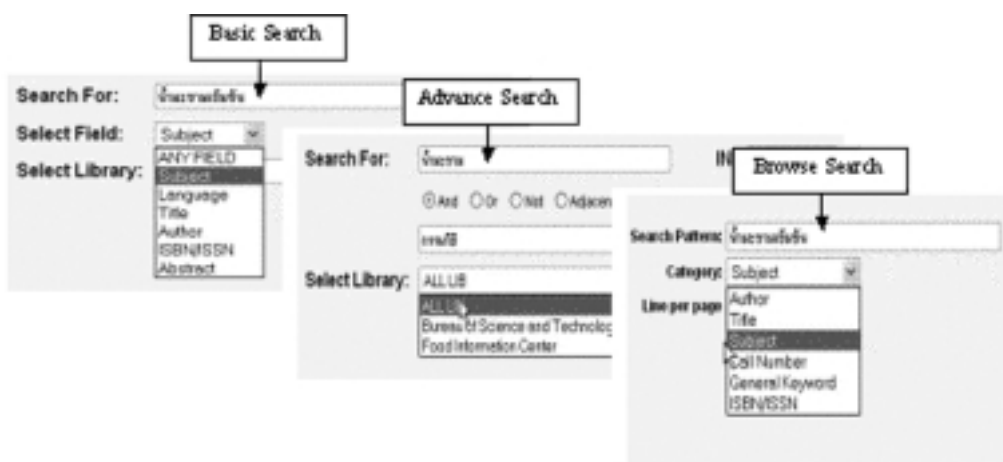
1. เข้าถึงข้อมูลผ่านหน้าเว็บไซต์ ของ สท. <http://siweb.dss.go.th/> โดยจะต้องลงทะเบียนข้อมูลก่อนเข้าฐาน
ด้านซ้ายมือจะพบ icon ของฐานข้อมูลเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี URL <http://union.dss.go.th/>



หรือจากหน้าเว็บของสถาบันค้นคว้าพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มก.

<http://www.ifrpd.ku.ac.th/FIC/fic.html>

2. คลิก เข้าสู่ระบบ เพื่อลงทะเบียนก่อนการสืบค้น โดยเลือกรายการที่เกี่ยวข้องกับตัวท่าน และกดปุ่ม Continue
3. คลิกตรงข้อความ คลิกที่นี่เพื่อสืบค้นวารสาร พบเมนูที่จะเลือกสืบค้นเป็น
 - Basic Search เป็นการค้นแบบคำเดียว (single word) หรือวลี (phrase)
 - Advance Search เป็นการค้นแบบคำเชื่อม (and, or, not, Adjacent)
 - Browse Search เป็นการค้นแบบไล่เรียงคำ
4. พิมพ์เรื่องที่ต้องการสืบค้นและกดที่ปุ่ม Search
5. เลือก Search field ในที่นี้ เลือก หัวเรื่อง : น้ำมะขามเข้มข้น เลือกห้องสมุด : ทุกแห่ง



6. จะได้รายการชื่อเรื่องที่มีคำว่าน้ำมะขามปรากฏ เลือกรายการที่ต้องการ

7. คลิกรายการที่ต้องการพบว่าข้อมูลบรรณานุกรม ชื่อผู้แต่ง ชื่อเรื่อง ปีที่พิมพ์ สารสังเขป หัวเรื่อง ฉบับเต็ม สถานที่จัดเก็บ

8. การเข้าถึงข้อมูลจากหน้าเว็บของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเข้าถึงที่ <http://www.ifrpd.ku.ac.th/FIC/fic.html>

เอกสารอ้างอิง

- บริษัทบูค โปรโมชัน จำกัด. **คู่มือการใช้งานระบบสหรายการบรรณานุกรมสำหรับผู้ทั่วไป** (Union Catalog Manual For User). กรุงเทพมหานคร : บริษัทบูค โปรโมชัน จำกัด, 2003. 33 หน้า.
- พวงพยอม ดำรงสกุลไทย. **บริการฐานข้อมูลเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารภาษาไทย**. สารานุกรม [ออนไลน์] (อ้างถึงวันที่ 14 พฤศจิกายน 2549) เข้าถึงจากอินเทอร์เน็ต <http://www.dss.go.th/dssweb/st-articles/index.xsp>
- สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี. การสืบค้น OPAC ฐานข้อมูลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านอาหาร. [ออนไลน์] (อ้างถึงวันที่ 17 พฤศจิกายน 2549) เข้าถึงจากอินเทอร์เน็ต <http://union.dss.go.th/elib/cgi-bin/opacexe.exe?op=gsf&frm=simsch&lang=0&db= FSTIN&skin=ucut>

สรุป สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ความสำคัญในการสร้างเครือข่ายจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารเพื่อการบริการ เพราะเป็นฐานข้อมูลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านอาหารของประเทศ เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุดในการใช้ทรัพยากรร่วมกันด้านสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ประหยัดรายจ่ายของภาครัฐในการดำเนินงานจัดหาทรัพยากรเข้าห้องสมุด และผลผลิตที่ได้รับคือเพิ่มมูลค่าแก่ประชาชนในการแก้ปัญหาทางเทคนิคในอุตสาหกรรมอาหาร เป็นการเพิ่มศักยภาพของชุมชนสู่เชิงพาณิชย์ แหล่งบริการสารสนเทศภายในประเทศทุกแห่งสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตลอด 24 ชั่วโมง ไม่จำกัดเวลา โอกาส สถานที่ และขอเชิญชวนแหล่งบริการสารสนเทศทั่วประเทศสามารถเข้าร่วมบูรณาการความร่วมมือได้ เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทัศนศึกษาในระหว่างกลุ่มแหล่งบริการสารสนเทศด้วยกัน ขยายขีดความสามารถด้านบริการสารสนเทศกว้างขวางยิ่งขึ้น ผู้สนใจที่ประสงค์แลกเปลี่ยนข้อมูลสามารถติดต่อได้ที่สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โทร. 0 2201 - 7256 และ MAIL TO benjaphat@dss.go.th



กรมวิทยาศาสตร์บริการ

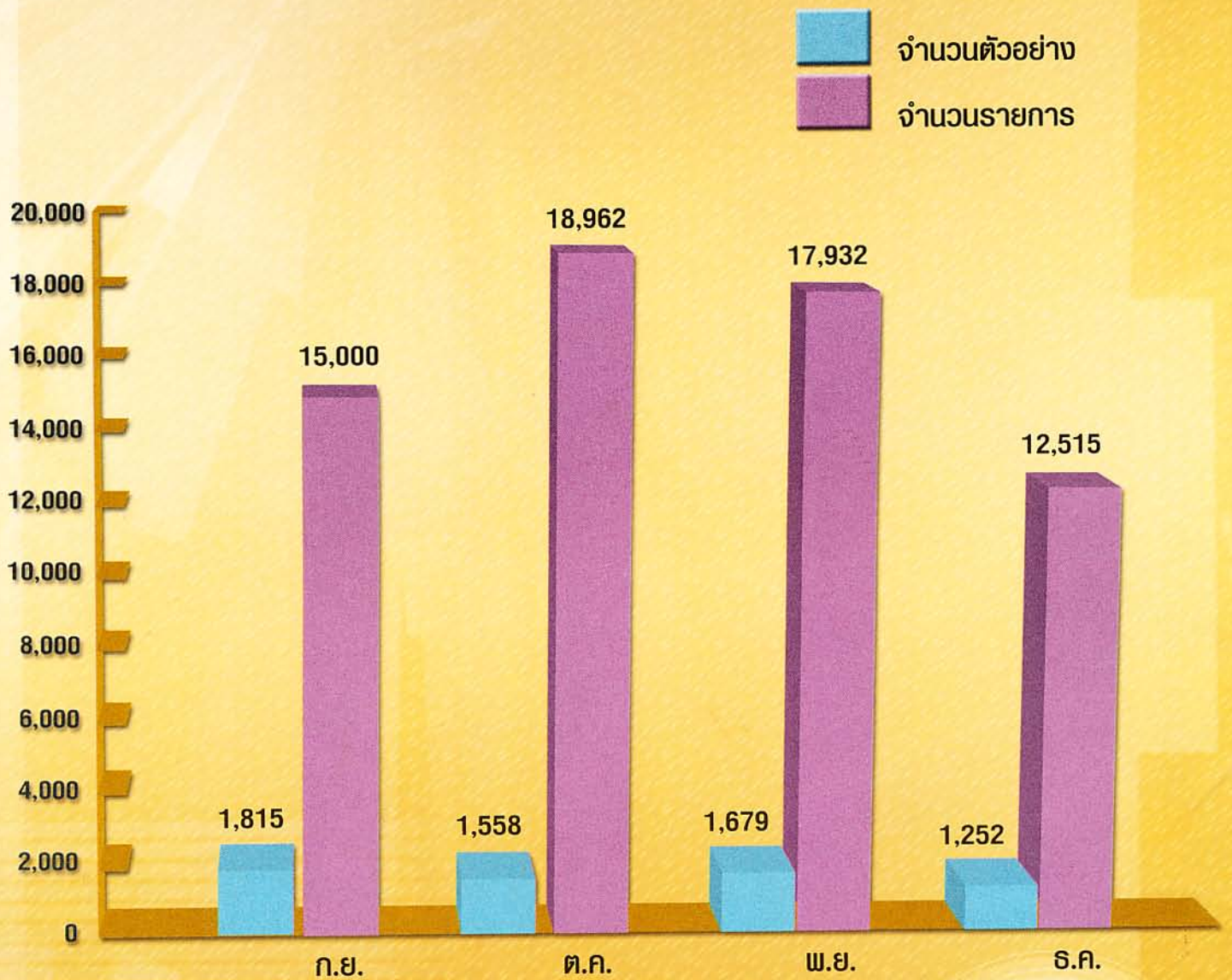


เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณธาตุแบบ Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer, ICP-OES สามารถวิเคราะห์หาปริมาณธาตุได้ ครั้งละหลายธาตุ



เครื่องมือแยกและวิเคราะห์ปริมาณ ไอออน (Ion Chromatography, IC)

สถิติแสดงจำนวนตัวอย่างและรายการ วิเคราะห์ทดสอบวัตถุตัวอย่าง เดือนกันยายน - ธันวาคม 2549



2549

