วารสาร กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ISSN 0857-7617 ปีที่ 53 ฉบับที่ 168 พฤษภาคม 2548

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทร. 0 2644 7021 โทรสาร 0 2354 3884

http : //www.dss.go.th

ที่ปรึกษา

นางสาวสุจินดา โชติพานิช

นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ

นางอัจฉรา พุ่มฉัตร

บรรณาธิการ

นางสุจินต์ ศรีคงศรี

กองบรรณาธิการ

นางสายพิณ สืบสันติกุล

นางอุมาพร สุขม่วง

นางวรรณา ต.แสงจันทร์

นายมาณพ สิทธิเดช

นางสุดาวดี เสริมนอก

นางสาวเบญจภัทร์ จาตุรนต์รัศมี

นางสาวอุราวรรณ อุ่นแก้ว

นางสุพรรณี เทพอรุณรัตน์

นางธารทิพย์ เกิดในมงคล

นายเทพวิทูรย์ ทองศรี

ฝ่ายภาพ

นางสาววิไลวรรณ สะตะมณี

วารสารรายสี่เดือน

ปีละ 3 ฉบับ

มกราคม, พฤษภาคม, กันยายน

CONTENTS

สารบัญ

สุขอนามัยผู้ประกอบการร้านค้าอาหาร 1

สุพรรณี เทพอรุณรัตน์

วิธีง่ายๆ ในการซื้อยางรถยนต์ใหม่ 5

พายับ นามประเสริฐ กาจพันธ์ สกุลแก้ว

การพัฒนาห้องปฏิบัติการจากผลการทดสอบความชำนาญ 9

ศิริวรรณ ศิลป์สกุลสุข กานดา โกมลวัฒนชัย

การส่งเสริมและเผยแพร่สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน 12

สำราล ดำแดง

ภาชนะที่ใช้กับเตาไมโครเวฟ 17

สุจินต์ พราวพันธุ์

ข่าวทั่วไปใน วศ. 19

การวัดความหนาผิวชุบเคลือบ 23

ดนัย กิจชัยนุกูล เปรมใจ อรรถกิจการค้า

จี เอ็ม โอ 27

สมบัติ คงวิทยา

ความสำคัญของหน่วยรับรองระบบงานตามข้อกำหนด ISO/IEC 17011 กับการค้าระหว่างประเทศ 32

สุมาลี ทั่งพิทยกุล ศันสนีย์ ชีระพันธ์

การย้อมสีด้วยสีธรรมชาติ 35

วิชาญ วันโพนทอง

กิจกรรมการทดสอบความชำนาญการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 38

รัชดา เหมปฐวี วรรณี อู่ไพบูรณ์ สุกัลยา พลเดช

สุขอนามัยผู้ประกอบการร้านค้าอาหาร

สุพรรณี เทพอรุณรัตน์

อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ การขาดอาหารอาจทำให้มนุษย์เสียชีวิต แต่การมีอาหารรับประทานครบทุกมื้อก็อาจทำให้มนุษย์ตายได้เช่นกัน ถ้าอาหารที่รับประทานเข้าไปนั้นไม่สะอาดเพียงพอ ความปลอดภัยของอาหารที่รับประทานนั้นมีผลต่อสุขภาพผู้บริโภค มีโรคหลายชนิดที่สามารถถ่ายทอดผ่านทางอาหารและน้ำ เช่น โรคอาหารเป็นพิษ อหิวาตกโรค บิด ไทฟอยด์ อาหารเป็นพิษมักเป็นสาเหตุที่พบได้บ่อย และทุกคนมีโอกาสที่จะเป็นเหยื่อของอาหารเป็นพิษได้ทั้งนั้น ในผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดี ถ้าร่างกายได้รับแบคทีเรียในปริมาณเล็กน้อย ร่างกายมีกลไกที่จะต่อต้านได้ แต่ผู้ที่มีความเสี่ยงสูงคือ ทารก เด็กเล็ก หญิงมีครรภ์ ผู้สูงอายุและคนที่มีระบบภูมิต้านทานต่ำ เช่น คนที่เป็นโรคเอดส์หรือมะเร็ง แม้ได้รับเชื้อที่เป็นอันตรายเพียงเล็กน้อย ก็ไม่อาจต้านทานได้ และอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตถ้าอาการรุนแรง

แม้เราจะมีกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภคควบคุมความปลอดภัยก็ตาม แต่ความปลอดภัยส่วนหนึ่งตกอยู่ที่ตัวผู้บริโภคเองในการตัดสินใจเลือกซื้ออาหารที่สดสะอาดอย่างรอบคอบ ไม่หมดอายุ การเก็บรักษาอาหารหลังจากที่ซื้อจนกระทั่งถึงบ้าน การปรุงอาหารรับประทานให้ถูกวิธี รวมถึงวิธีการเก็บรักษา การเลือกภาชนะหรือวัสดุหุ้มห่ออาหาร รวมไปถึงอุณหภูมิการเก็บรักษาที่เหมาะสมกับชนิดของอาหาร ก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องเรียนรู้และใส่ใจอยู่เสมอๆ เพื่อให้มั่นใจว่าอาหารปลอดภัย ปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อโรค และคงไว้ซึ่งสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย แต่เมื่อต้องรับประทานอาหารนอกบ้าน หรือซื้ออาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว หลายครั้งที่มีการปนเปื้อนของเชื้อและทำให้ผู้บริโภคเจ็บป่วย ซึ่งความรับผิดชอบนี้เป็นเรื่องที่ผู้เกี่ยวข้องในการปรุงอาหารควรตระหนัก และปฏิบัติให้ถูกต้อง เหมาะสมตามหลักสุขาภิบาลอาหารที่ดีสำหรับร้านปรุงจำหน่ายอาหารและภัตตาคาร

หลักสุขาภิบาลอาหารที่ดีที่ผู้ผลิตอาหารและผู้เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ในการผลิตอาหารเพื่อการจำหน่ายให้มีคุณภาพและปลอดภัย เพื่อป้องกันตนเองและครอบครัวจากโรคภัยที่เกิดจากจุลินทรีย์ในอาหาร จำเป็นต้องปฏิบัติตาม หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice : GMP) ที่ดัดแปลงและนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม แบ่งออกเป็น

1. สถานที่ผลิตอาหาร
2. เครื่องมือ ภาชนะ และอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตอาหาร
3. การสุขาภิบาล (ความสะอาดของการผลิตอาหาร)
4. การรักษาความสะอาด
5. มาตรการเพื่อความปลอดภัย
6. กระบวนการผลิตและการควบคุมให้ถูกวิธี
7. ผู้สัมผัสหรือจับต้องอาหาร

1. สถานที่ผลิตอาหาร

สถานที่ผลิตอาหารไม่ว่าจะเป็นภัตตาคาร ห้องอาหาร ห้องแถว หรือหาบเร่แผงลอย ต้องอยู่ในที่สะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อยมีขนาดเหมาะสม ไม่อยู่ใกล้แหล่งที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนในอาหาร หรือแหล่งพักขยะ มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายต่อการบำรุงรักษา และทำความสะอาด แบ่งพื้นที่การประกอบอาหารออกเป็นสัดส่วน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนซึ่งอาจเกิดขึ้นกับอาหารที่ผลิต

ส่วนปรุงอาหารมีแสงสว่างและการระบายอากาศที่ไหลเวียนเพียงพอ ถ้าการระบายอากาศโดยใช้พัดลมต้องระบายจากส่วนที่สะอาดไปสู่ส่วนที่สกปรก ไม่ใช่ระบายสิ่งสกปรกไปปนเปื้อนอาหาร และจัดให้มีการป้องกันสัตว์และแมลงไม่ให้เข้ามาในบริเวณที่ใช้ปรุง ประกอบหรือจำหน่ายอาหาร

2. เครื่องมือ ภาชนะ และอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตอาหาร

เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์การผลิต ต้องมีจำนวนที่เพียงพอและทำความสะอาดได้ง่าย ทั้งนี้ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมกับอาหารแต่ละชนิด เพราะภาชนะอุปกรณ์บางชนิดอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค เช่น ภาชนะโลหะที่เกิดสนิม หากมีการใช้น้ำมันหล่อลื่นกับเครื่องมืออุปกรณ์ ต้องเลือกใช้ชนิดที่ใช้กับโรงงานอาหารได้ และไม่ใช้มากเกินความจำเป็น เพราะอาจทำให้ส่วนที่เกิน ไหลหรือหยดลงปนกับอาหารได้

โต๊ะและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเตรียมอาหาร ต้องสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ปูด้วยวัสดุเรียบไม่ดูดซึมน้ำ ทำความสะอาดง่าย และต้องล้างทำความสะอาดทุกวัน ตู้เย็นหรือตู้แช่เก็บอาหารควรจัดของภายในตู้ให้เป็นระเบียบ แยกเป็นสัดส่วน อาหารสดต้องล้างทำความสะอาดก่อนการเก็บ และทำความสะอาดตู้เย็นบ่อย ๆ ตู้เก็บอาหารที่ปรุงเสร็จแล้วต้องสามารถป้องกันฝุ่นละอองและสัตว์แมลงนำโรค

3. การสุขาภิบาล (ความสะอาดของการผลิตอาหาร)

น้ำที่ใช้ผลิตอาหารต้องสะอาด หากใช้น้ำบาดาลต้องมีวิธีปรับคุณภาพน้ำให้ได้มาตรฐานน้ำบริโภคก่อนนำมาใช้ มีอ่างล้างมือและน้ำใช้ที่สะอาด อ่างล้างอาหารสดหรือวัตถุดิบมีขนาดใหญ่เพียงพอ ทำความสะอาดได้ง่ายสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร

แมลงและสัตว์นำโรค ได้แก่ แมลงวัน แมลงสาบ นก หนู มักเป็นพาหะนำเชื้อมาปนเปื้อนในอาหาร หรือแพร่กระจายเชื้อ จึงควรมีระบบควบคุมแมลงและสัตว์นำโรคที่ดี อาจใช้เครื่องดักแมลง มุ้งลวดหรือม่านอากาศ/ม่านพลาสติก กับดักหนู การกำจัดแหล่งน้ำ แหล่งอาหาร แหล่งขยายพันธุ์ หากจะใช้สารเคมีก็ต้องใช้สารเคมีที่เหมาะสม และไม่มากเกินไป

ถังใส่ขยะมูลฝอยควรจัดให้มีอย่างเพียงพอกับปริมาณขยะ มีฝาปิดไม่รั่วซึม เป็นถังขยะแบบไม่ต้องใช้มือเปิด-ปิดฝาถัง เช่น ใช้เท้าเหยียบให้ฝาเปิด ควรนำขยะไปกำจัดภายใน 24 ชั่วโมง และทำความสะอาดถังขยะหลังเลิกงานทุกวัน

จัดให้มีทางระบายน้ำทิ้งและสิ่งโสโครก อย่างน้อยควรมีบ่อดักไขมันและขยะก่อนปล่อยน้ำเสียลงสู่ท่อสาธารณะ ทำความสะอาดเป็นประจำอย่างน้อยเดือนละครั้ง

จัดให้มีห้องน้ำสะอาด และอ่างล้างมือหน้าห้องส้วม มีการดูแลให้สะอาดอย่างสม่ำเสมอ และไม่ตั้งอยู่ใกล้ส่วนเตรียมหรือปรุงอาหาร หรืออยู่เหนือลม

4. การรักษาความสะอาด

อาหารเป็นพิษส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อโรคซึ่งพบในสถานที่ผลิตอาหารที่สกปรก เชื้อแบคทีเรียพบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อมและสามารถกระจายได้อย่างรวดเร็ว หากอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม คือมีอาหาร น้ำ และอุณหภูมิที่เหมาะสม แบคทีเรียจะเจริญแบ่งตัวได้อย่างรวดเร็วมากในเวลาเพียง 24 ชั่วโมง แบคทีเรีย 1 ตัวจะเพิ่มเป็นหลายล้านตัว ดังนั้นจึงต้องรักษาความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตและบริเวณผลิตอยู่เสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้แบคทีเรียปนเปื้อนลงสู่อาหาร

ความสะอาดของสถานที่ และเครื่องมือเครื่องใช้ มีผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพของอาหาร และป้องกันเชื้อโรค และสิ่งสกปรกอื่น ๆ ลงสู่อาหาร การล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องใช้ขนาดใหญ่ ต้องล้างส่วนบนสุดก่อนแล้วจึงล้างส่วนต่ำลงมาตามลำดับ ผงซักฟอก น้ำยา หรือสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด ต้องเก็บเป็นสัดส่วนและปลอดภัย ห่างจากมือเด็ก มีฉลากชัดเจน ไม่เลอะเลือน หรือฉีกขาด

5. มาตรการเพื่อความปลอดภัย

จัดให้มีมาตรการเพื่อความปลอดภัย เช่น เครื่องดับเพลิง เครื่องป้องกันอุบัติเหตุหรืออันตรายที่อาจเกิดจากเครื่องมือและอุปกรณ์ การจัดวางเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต้องวางให้หยิบใช้สะดวก ไม่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุโดยง่าย เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องหมั่นตรวจดูสายไฟว่ามีการชำรุดหรือฉนวนมีรอยฉีกขาดหรือไม่ เพราะในส่วนปรุงอาหารมักจะมีอุณหภูมิสูง ควันไฟ และไอน้ำมันทำให้อายุของอุปกรณ์เหล่านี้สั้นลง

นอกจากนี้ควรจัดให้มีสิ่งจำเป็นที่ใช้ในการปฐมพยาบาลและสามารถหยิบใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุ

6. กระบวนการผลิตและการควบคุมให้ถูกวิธี

ต้องเลือกวัตถุดิบที่สด สะอาด ไม่ขึ้นรา หรืออาหารที่ผ่านกระบวนการเพื่อความปลอดภัย เช่น นมพาสเจอไรส์ มีคุณภาพดีและมาจากแหล่งผลิตที่เชื่อถือได้ ผักและผลไม้ต้องล้างเพื่อลดยาฆ่าแมลงตกค้างและสิ่งสกปรก การเลือกอย่างระมัดระวังและมาตรการง่ายๆ เช่น การล้างและปอกเปลือกจะลดโอกาสเสี่ยงที่จะได้รับสารพิษเหล่านี้ เนื้อสัตว์สดต้องล้างทำความสะอาดก่อนนำมาใช้หรือเก็บในตู้เย็น

น้ำและน้ำแข็งที่ใช้ในการเตรียม การปรุงอาหาร หรือการทำความสะอาดอาหารและอุปกรณ์ต่างๆ ต้องสะอาด เช่นเดียวกับน้ำที่ใช้ในการบริโภค ถ้าไม่แน่ใจว่าน้ำที่ใช้สะอาดหรือไม่ ให้นำน้ำมาต้มก่อนนำมาปรุงอาหาร หรือทำน้ำแข็ง และต้องระมัดระวังเป็นพิเศษสำหรับน้ำที่ใช้ในการเตรียมอาหารทารกหรือเด็กอ่อน

ปรุงอาหารให้สุกทั่วกัน การปรุงอาหารจนสุกจะฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายจนหมด การปรุงอาหารให้ร้อนถึงอุณหภูมิ 70°ซ จะทำให้แน่ใจได้ว่าอาหารปลอดภัย จึงควรปรุงอาหารให้สุกทั่วกัน โดยเฉพาะเนื้อสัตว์ สัตว์ปีก และอาหารทะเล อาหารที่ควรระวังได้แก่ เนื้อบด เนื้อชิ้นใหญ่ๆ และไก่ทั้งตัว ซุปและสตูต้องต้มให้เดือด อุณหภูมิของอาหารจะต้องสูงถึง 70°ซ เนื้อสัตว์จะต้องปรุงให้สุกจนน้ำเนื้อใส ไม่มีสีชมพู อาหารที่ปรุงสุกแล้วถ้าทิ้งให้เย็นลงเท่าอุณหภูมิห้องเชื้อโรคจะสามารถเจริญได้อีก ยิ่งทิ้งไว้นานเท่าใดก็มีโอกาสเสี่ยงสูงมากขึ้น ฉะนั้นเพื่อความปลอดภัยจึงควรรับประทานอาหารที่ปรุงเสร็จทันที

เก็บอาหารที่ปรุงสุกแล้วพร้อมที่จะจำหน่ายแยกกับอาหารดิบ/วัตถุดิบ อาหารดิบโดยเฉพาะเนื้อสด มักจะมีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคปนเปื้อน ซึ่งอาจปนเปื้อนอาหารอื่นได้ในขณะปรุงและเก็บรักษา จึงควรแยกเนื้อสด สัตว์ปีก และอาหารทะเล ออกจากอาหารอื่นๆ ไม่ใช้วัสดุและอุปกรณ์ เช่น มีด และเขียงสำหรับอาหารดิบปนกับอาหารสุก แยกเก็บอาหารในภาชนะเพื่อป้องกันการสัมผัสระหว่างอาหารดิบกับอาหารสุก ควรเก็บอาหารให้สูงกว่าพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร

จุลินทรีย์จะเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิห้อง การเก็บอาหารและวัตถุดิบที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5°ซ. และสูงกว่า 60°ซ. จะทำให้จุลินทรีย์เจริญช้าลงหรือหยุดการเจริญเติบโต จุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายบางชนิดยังสามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5°ซ. จึงไม่วางอาหารที่ปรุงแล้วที่อุณหภูมิห้องเกิน 2 ชั่วโมง อาหารที่สุกแล้วและอาหารเสียง่ายจะต้องเก็บในตู้เย็น (อุณหภูมิต่ำกว่า 5°ซ.) อาหารที่สุกแล้วควรมีอุณหภูมิสูงกว่า 60°ซ. ก่อนเสิร์ฟไม่ควรเก็บอาหารไว้นาน แม้ว่าจะเก็บในตู้เย็น อาหารสดประเภท เนื้อสัตว์บดและเครื่องในสัตว์สามารถรักษาคุณภาพไว้ได้ 1-2 วัน ในตู้เย็น ส่วนชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากนี้เก็บแช่เย็นได้นาน 3-5 วัน แต่ถ้าเก็บไว้ในช่องแข็งจะเก็บได้นานหลายเดือน แต่ยิ่งแช่แข็งนานเนื้อสัตว์จะสูญเสียความชื้นมากขึ้น คุณภาพจะลดลง และรสชาติจะเปลี่ยนไป การใช้ถุงพลาสติกปิดสนิทจะช่วยลดปัญหานี้ได้ ในกรณีที่ซื้อไว้เป็นปริมาณมาก ควรแบ่งใส่ถุงพลาสติกในปริมาณที่จะใช้ในแต่ละครั้ง ปิดปากถุงให้สนิทเพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้นก่อนแช่แข็ง เพราะการแช่แข็งรวมในห่อเดียวกัน เวลาจะใช้จะต้องนำมาละลายทั้งหมด ส่วนที่เหลือใช้จึงมีปริมาณแบคทีเรียเจริญมากขึ้น เมื่อนำไปแช่แข็งต่อจะทำให้คุณภาพอาหารลดลงและไม่ปลอดภัยต่อการบริโภค นอกจากนี้

ในการแช่แข็งควรเลือกถุงพลาสติกสำหรับแช่แข็ง จะช่วยลดการสูญเสียความชื้นในเนื้อสัตว์และรักษาคุณภาพของอาหารนั้นให้นานขึ้น อาหารแช่แข็งไม่ควรละลายที่อุณหภูมิห้องเพราะจะใช้เวลานาน ทำให้จุลินทรีย์เพิ่มจำนวนได้

การอุ่นอาหารที่ปรุงสุกแล้วให้ร้อนอย่างทั่วถึงเป็นวิธีการสำคัญในการป้องกันเชื้อโรค ซึ่งอาจเจริญเติบโตในขณะเก็บอาหารไว้ในอุณหภูมิห้อง ฉะนั้นก่อนรับประทานอาหารจึงต้องทำอาหารให้ร้อนอีกครั้ง โดยทำให้ทุกๆ ส่วนของอาหารมีอุณหภูมิอย่างน้อย 70° ซ และรับประทานอาหารขณะที่อาหารนั้นยังร้อนอยู่ อาหารปรุงสำเร็จหรืออาหารที่ได้รับการหุงต้มเป็นที่เรียบร้อยแล้วและนำมาตั้งวางขาย เมื่อมีผู้มาซื้อก็ตักแบ่งจำหน่าย ทำให้อาหารเหล่านี้ถูกจับต้อง มิหนำซ้ำยังตั้งทิ้งไว้นาน จึงมีโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์และสร้างสารพิษในอาหารเหล่านี้ได้ ดังนั้นหากเรารับประทานอาหารที่เขาทำล่วงหน้าไว้นานเท่าไหร่ ก็จะต้องเสี่ยงกับอาหารบูดอาหารเป็นพิษมากขึ้นเท่านั้น เพราะสารพิษบางตัวจะทนต่อความร้อนสูงได้ แม้อุ่นแล้วก็ยังอาจแสดงความเป็นพิษได้อยู่ ทำให้เกิดอาการอาหารเป็นพิษ เช่น ท้องเสียอย่างรุนแรง คลื่นไส้อาเจียน และปวดท้องมาก นี่คือต้นเหตุว่าทำไมท้องจึงเสียอยู่อีกทั้งๆ ที่พยายามทานอาหารที่สุกและร้อนจัดทุกครั้ง หรือเมื่อมีงานเลี้ยงที่ต้องมีการปรุงอาหารเตรียมไว้ล่วงหน้านานๆ ดังนั้นเวลาจะรับประทานอาหารปรุงสำเร็จควรให้ความสำคัญเรื่องความสะอาดเป็นพิเศษ โดยดูจากสภาพความสดสะอาดของอาหาร ผู้ขายและผู้เกี่ยวข้อง สภาพโดยรวมของสถานที่ปรุงหรือจำหน่ายอาหาร หรือถ้าซื้อกลับมาทานที่บ้านก็ต้องอุ่นหรือนำเข้าตู้เย็นทันที เพื่อลดโอกาสที่จุลินทรีย์จะเจริญเติบโตจนสามารถสร้างพิษขึ้น ด้วยวิธีการเหล่านี้จะเป็นการช่วยป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จากการรับประทานอาหารนอกบ้านหรืออาหารปรุงสำเร็จ

7. ผู้สัมผัสหรือจับต้องอาหาร

ผู้สัมผัสหรือจับต้องอาหาร หมายถึง คนที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับอาหารในทุกขั้นตอนของการผลิต เช่น ผู้ล้างวัตถุดิบ ผู้ปรุงอาหาร ผู้ใส่อาหารลงในภาชนะบรรจุ คนเสิร์ฟอาหาร คนจำหน่ายอาหาร ต้องมีความรู้และประสบการณ์ เกี่ยวกับการปรุง / ประกอบอาหาร ระวังไม่ให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อโรคในทุกขั้นตอนของการผลิตอาหาร มีสุขภาพดี ห้ามผู้ที่มีอาการของโรคหรือมีบาดแผลทำงานเกี่ยวข้องกับอาหารโดยตรง เพราะเชื้อโรคจะปะปนลงในอาหารได้ มีการใช้ผ้าปิดปากเวลาไอหรือจาม ขณะทำงานรักษาความสะอาดของร่างกายอยู่เสมอ ห้ามใช้เสื้อผ้าที่สวมใส่ขณะทำงานไปใช้อย่างอื่น เช่น ใช้เช็ดถูทำความสะอาด จับสิ่งของที่ร้อน หรือเช็ดมือ ควรสวมหมวกหรือตาข่ายคลุมผม ถอดเครื่องประดับต่างๆ ก่อนทำงาน เพราะเครื่องประดับจะมีซอกเล็กๆ ที่ทำความสะอาดได้ยาก เครื่องประดับตลอดจนชิ้นส่วนของเครื่องประดับอาจหล่นลงในผลิตภัณฑ์อาหารระหว่างปฏิบัติงาน

ผู้สัมผัสหรือจับต้องอาหาร ต้องล้างมือให้สะอาดทุกครั้งเมื่อเริ่มทำงานหรือหยุดงานช่วงเวลาสั้นๆ เช่น รับประทานอาหาร เข้าห้องน้ำ หรือเมื่อเปลี่ยนไปจับของดิบหรือของสด แล้วกลับมาปรุงอาหารที่ปรุงสุกแล้วและเมื่อจับต้องขยะ ธนบัตร/เงิน สัตว์เลี้ยง ควรใช้ถุงมือที่สะอาดและไม่ฉีกขาดสำหรับจับต้องอาหาร โดยทำด้วยวัสดุที่ไม่มีสารละลายหลุดออกมาปนเปื้อนกับอาหาร น้ำซึมผ่านไม่ได้ ควรใช้ถุงมือยางดีกว่าถุงมือผ้า นอกจากนี้ควรระวังไม่ให้สิ่งปนปลอมปะปนในอาหาร เช่น เส้นผม แมลง เศษแก้ว เศษโลหะ เชือก กระดาษ สารเคมี

(ต่อหน้า 16)

วิธีง่ายๆ ในการซื้อยางรถยนต์ใหม่

พายับ นามประเสริฐ
กาจพันธ์ สกุลแก้ว

รถยนต์ ถือได้ว่าเป็นพาหนะที่มีความสำคัญและจำเป็นในการดำเนินชีวิต ไม่ว่าจะเป็นการคมนาคม ขนส่ง ท่องเที่ยว ฯลฯ ถ้าจะเปรียบเทียบกับคน ยางรถยนต์ก็เปรียบเสมือนรองเท้าซึ่งเราสวมใส่เดินไปไหนมาไหนอยู่ทุกวัน ยิ่งรองเท้ามีความสำคัญต่อคนมากเท่าไร ยางรถยนต์ก็ยิ่งมีความสำคัญต่อรถยนต์มากกว่านั้นหลายเท่า เพราะยางรถยนต์มิได้เพียงแต่ทำให้รถยนต์เคลื่อนที่ไปเท่านั้นแต่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยของผู้ใช้รถ ผู้โดยสาร และผู้ใช้ถนนอีกด้วย ดังนั้นยางรถยนต์ที่ดีนอกจากช่วยลดแรงกระแทก ลดการสั่นสะเทือนและรองรับน้ำหนักของรถยนต์แล้ว ยางรถยนต์ยังต้องสามารถเกาะถนนได้ดีในทุกสภาพและทุกสภาวะถนน ทั้งถนนเรียบ เป็นหลุมเป็นบ่อ ขรุขระ แห้ง เปียก และมีน้ำขัง เป็นต้น

ซื้อยางรถยนต์เมื่อไร

ยางรถยนต์ที่ใช้งานมานานให้หมั่นตรวจดูที่ด้านข้างขอบยาง (แก้มยาง) และที่หน้ายาง (ดอกยาง) ที่สัมผัสกับถนน ถ้าพบรอยบวม รอยปริ รอยแตกหรือรอยฉีกขาดให้เปลี่ยนยางรถยนต์ใหม่

ดูการสึกของดอกยางที่หน้ายาง ณ ตำแหน่งบอกการสึก (เครื่องหมาย △) ในรูปที่ 1 ถ้าดอกยางสึกจนถึงสันนูนในร่องดอกยางแสดงว่ายางใกล้หมดแล้ว ถ้าใช้ต่อไปอาจไม่ปลอดภัยให้เปลี่ยนยางรถยนต์ใหม่

รูปที่ 1 ตำแหน่งบอกการสึกของดอกยาง

การเลือกซื้อยางรถยนต์

เมื่อไรก็ตามที่เปลี่ยนยางรถยนต์ใหม่ ควรปฏิบัติตามคำแนะนำดังต่อไปนี้

1. เลือกประเภทยางรถยนต์ให้เหมาะกับชนิดของรถยนต์ เนื่องจากยางรถยนต์แต่ละประเภทมีองค์ประกอบและโครงสร้างแตกต่างกันตามชนิดของรถยนต์ เช่น ยางรถยนต์นั่ง ยางรถบรรทุกเล็กและยางรถขับเคลื่อน 4 ล้อ มีองค์ประกอบและโครงสร้างไม่เหมือนกัน จึงควรซื้อยางรถยนต์ให้ตรงกับชนิดของรถยนต์ด้วย

2. เลือกขนาดยางรถยนต์ให้เหมาะกับขนาดกระทะล้อ การพิจารณาขนาดของยางรถยนต์ให้พิจารณาจากความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลาง และซีรีส์ของยางเป็นหลัก โดยให้เหมาะสมกับขนาดของกระทะล้อที่ใช้ ดูรูปที่ 2 แสดงตำแหน่งบอกขนาดของยางรถยนต์

รูปที่ 2 ตำแหน่งบอกขนาดยางรถยนต์

185 แสดง ความกว้างของยาง (มิลลิเมตร) (ควรใช้กับกระทะล้อที่มีความกว้าง 5 $\frac{1}{2}$ นิ้ว)
(กระทะล้อที่เหมาะสมควรมีความกว้างประมาณ 70-75% ของความกว้างของยาง)

65 แสดง ซีรีส์คือร้อยละของความสูงของแก้มยางต่อความกว้างของยาง (ซีรีส์ยิ่งต่ำแสดงว่าหน้ายางยิ่งกว้างขึ้นแต่ความสูงของแก้มยางยิ่งลดลง)

R แสดง โครงสร้างยางแบบเรเดียล

14 แสดง เส้นผ่านศูนย์กลางของกระทะล้อ (นิ้ว) ที่ใช้ประกอบกับยางรถยนต์

86 แสดง ดัชนีการรับน้ำหนัก (ดัชนี 86 สามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด 530 กิโลกรัม) ดูรายละเอียดในตารางที่ 1

H แสดง สัญลักษณ์ความเร็ว (สัญลักษณ์ H ใช้ความเร็วได้สูงสุด 210 กม./ชม.) ดูรายละเอียดในตารางที่ 2

ขนาดกระทะล้อ

ขนาดของกระทะล้อจะแสดงอยู่ที่กระทะล้อ ดังตัวอย่างในรูปที่ 3

รูปที่ 3 ตำแหน่งบอกขนาดของกระทะล้อ

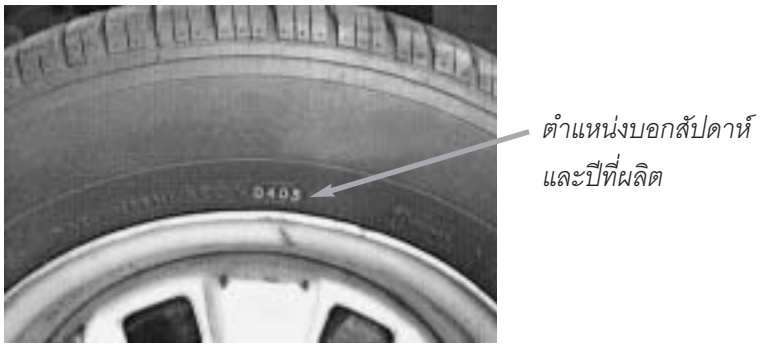
5 $\frac{1}{2}$ แสดง ความกว้างกระทะล้อ (นิ้ว) (ควรใช้กับยางรถยนต์ที่มีความกว้าง 185 มม.)

JJ แสดง รูปร่างขอบ (Flange) กระทะล้อ ที่ประกบเข้ากับขอบยาง (Bead) ของยางรถยนต์ (มีอยู่ 2 แบบ คือ JJ และ J ซึ่งมีรูปร่างใกล้เคียงกันมาก สามารถใช้แทนกันได้)

14 แสดง เส้นผ่านศูนย์กลางกระทะล้อ (นิ้ว)

3. เลือกยางรถยนต์ที่ผลิตมาแล้วไม่นานเกินไป และแต่ละเส้นผลิตในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน รวมทั้งสังเกตวิธีการเก็บรักษายางรถยนต์ของผู้ขาย เช่น การวางซ้อนกันสูงเกินไป การเก็บในสถานที่สกปรกและอาจถูกแดด ถูกฝนได้ง่าย เป็นต้น เพราะปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ล้วนมีผลต่อการเสื่อมสภาพของยางรถยนต์

วิธีดูสัปดาห์และปีที่ผลิตยางรถยนต์ (ดูรูปที่ 4)



รูปที่ 4 ตำแหน่งบอกสัปดาห์และปีที่ผลิต

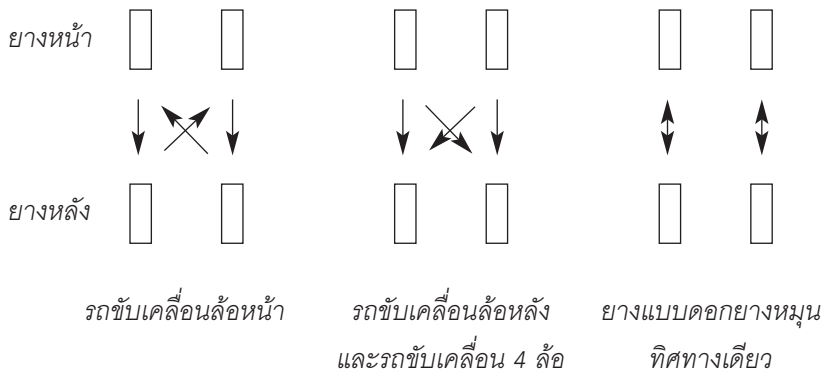
(04 แสดงว่าผลิตในสัปดาห์ที่ 4 ของปี 03 แสดงว่าผลิตในปี ค.ศ.2003)

การดูแลรักษายางรถยนต์

1. ตรวจเช็คลมยาง (เช็คขณะยางเย็น) ให้ถูกต้องอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

2. หมั่นตรวจดูสิ่งผิดปกติที่แก้มยางและดอกยาง เช่น ลักษณะการสึกของดอกยางสม่ำเสมอหรือไม่ มีของแหลมคมทิ่มตำหรือไม่ มีรอยบวม รอยปริ รอยแตกและรอยฉีกขาดหรือไม่

3. สลับตำแหน่งยางทุก 10,000 กม. (ดูรูปที่ 5)



รูปที่ 5 แผนผังแสดงการสลับตำแหน่งยางรถยนต์ของรถยนต์ประเภทต่างๆ

ตารางที่ 1 ดัชนีการรับน้ำหนัก

ดัชนีการรับน้ำหนัก	น้ำหนักสูงสุดที่รับได้ (กิโลกรัม)
60	250
61	257
62	265
63	272
64	280
65	290
66	300
67	307
68	315
69	325
70	335
71	345
72	355
73	365
74	375
75	387
76	400
77	412
78	425
79	437
80	450
81	462
82	475
83	487
84	500
85	515
86	530
87	545
88	560
89	580
90	600
91	615
92	630
93	650
94	670
95	690
96	710
97	730
98	750
99	775

ตารางที่ 2 สัญลักษณ์ความเร็ว

สัญลักษณ์ความเร็ว	ความเร็วสูงสุด (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
F	80
G	90
J	100
K	110
L	120
M	130
N	140
P	150
Q	160
R	170
S	180
T	190
U	200
H	210
V	240
W	270
Y	300

รถยนต์ถ้าขาดยางรถยนต์ก็คงไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ แต่ถ้าท่านซื้อและดูแลรักษายางรถยนต์ไม่ถูกวิธีความเสียหายจะยิ่งมากขึ้น เพราะนอกจากมีผลต่อตัวท่านเอง และคนที่ท่านรักแล้ว ยังอาจทำให้ผู้ใช้รถใช้ถนนร่วมกับท่านได้รับความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สินอีกด้วย ดังนั้นถ้าท่านได้ปฏิบัติตามคำแนะนำเรื่อง "วิธีง่ายๆ ในการซื้อยางรถยนต์ใหม่" นี้แล้ว ย่อมทำให้การใช้รถใช้ถนนของท่านเกิดความปลอดภัยสูงสุดอย่างแน่นอน

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางรถยนต์. **มอก. 367 เล่ม 1.** หน้า 1 - 26.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางรถยนต์. **มอก. 367 เล่ม 2.** หน้า 1 - 17.

บริษัท บริดจสโตนเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด. **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยางรถยนต์,** ม.ป.ป. 45 หน้า

การพัฒนาห้องปฏิบัติการจากผลการทดสอบความชำนาญ

ศิริวรรณ ศิลป์สกุลสุข
กานดา โกมลวัฒนชัย

ในระบบการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบตามมาตรฐาน สากล ISO/IEC 17025 กำหนดให้ห้องปฏิบัติการจัดทำระบบการประกันคุณภาพผลการทดสอบและสอบเทียบ (assuring the quality of test and calibration results) โดยห้องปฏิบัติการต้องมีขั้นตอนการดำเนินงานในการควบคุมคุณภาพเพื่อเฝ้าระวังความใช้ได้ของการทดสอบและสอบเทียบที่ดำเนินการ ข้อมูลที่ได้ต้องได้รับการบันทึกไว้ในลักษณะที่สามารถตรวจสอบแนวโน้มต่างๆ ได้ และมีการวางแผนเพื่อทบทวน โดยเฉพาะการเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญ (proficiency testing; PT) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญ ควรใช้ผลจากการเข้าร่วมกิจกรรมในแต่ละครั้งเพื่อพัฒนาความสามารถ หรือศึกษา แก้ไข ปรับปรุงวิธีการดำเนินงาน เนื่องจากการทดสอบความชำนาญเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ห้องปฏิบัติการสามารถใช้ตรวจสอบถึงสาเหตุของความคลาดเคลื่อนของข้อมูล อย่างไรก็ตามกิจกรรมการทดสอบความชำนาญนี้ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อวิเคราะห์หรือตรวจสอบถึงสาเหตุของความคลาดเคลื่อนโดยตรง เป็นเพียงแค่เครื่องมือที่ใช้ช่วยเหลือห้องปฏิบัติการซึ่งมีวิธีทดสอบที่ได้ตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (Validated method) นั้นๆ แล้ว อีกทั้งมีการดำเนินงานด้านการควบคุมคุณภาพภายใน (Internal quality control : IQC) อย่างสม่ำเสมอ ภายใต้สภาวะเช่นนี้ หากห้องปฏิบัติการใดที่เข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญแล้ว และได้รับผลค่า Z-score ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยได้ค่า $|Z| > 3$ หรือ $2 < |Z| < 3$ ติดต่อกันสองครั้ง ก็แสดงให้เห็นว่าการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ หรือการดำเนินงานด้านการควบคุมคุณภาพภายใน อย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างยังไม่เพียงพอ

ดังนั้นหากห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญได้รับค่า Z-score ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ควรจะต้องรีบดำเนินการสืบหาสาเหตุและปฏิบัติการแก้ไขทันที โดยอาจใช้วิธีการควบคุมคุณภาพภายในมาวิเคราะห์หาสาเหตุ โดยทั่วไปพบว่าสาเหตุที่ทำให้ห้องปฏิบัติการได้ค่าของ Z-score ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้เกิดจากปัจจัยต่อไปนี้

1. ความล้มเหลวของระบบการควบคุมคุณภาพภายใน (failings in IQC systems)

ความล้มเหลวของระบบการควบคุมคุณภาพภายในเกิดจากการที่วัสดุอ้างอิงที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพภายในมีลักษณะที่แตกต่างจากวัตถุตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประจำ ซึ่งโดยปกติแล้ววัสดุอ้างอิงควรมีลักษณะที่สามารถเป็นตัวแทนตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบได้ ทั้งในด้าน Matrix ของตัวอย่าง องค์ประกอบ รูปแบบเฉพาะของโครงสร้างสาร (specification) และความเข้มข้นของสารที่จะวิเคราะห์ ถ้าวัตถุตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบมีความหลากหลาย โดยมีสมบัติเหล่านี้แตกต่างกันอย่างมาก การใช้วัสดุอ้างอิงมากกว่าหนึ่งตัวจะเป็นผลดีต่อการควบคุมคุณภาพ

2. ปัญหาที่เกิดจากวัสดุ (ตัวอย่าง) ที่ใช้ในการทดสอบความชำนาญ (proficiency testing material)

หากห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมการทดสอบความชำนาญตรวจสอบแล้วพบว่าระบบการควบคุมคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐาน แต่ผลการทดสอบความชำนาญยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ในกรณีนี้วัสดุ (ตัวอย่าง) ที่ใช้ในกิจกรรมทดสอบความชำนาญน่าจะเป็นสาเหตุของความคลาดเคลื่อน ซึ่งผลการทดสอบที่คลาดเคลื่อนน่าจะสัมพันธ์กับการเตรียมวัสดุ (เช่น การชั่งน้ำหนักที่คลาดเคลื่อน หรือการอ่านปริมาตรผิด) ในกรณีเช่นนี้ควรจะตรวจสอบได้โดยง่าย แต่หากวัสดุที่ใช้ในการทดสอบความชำนาญมีการรบกวนของธาตุอื่น ต่อธาตุที่ทำการวัด หรือได้ค่า recovery ต่ำผิดปกติ จะทำให้มีผลโดยตรงต่อสมบัติของวัสดุและกระบวนการทดสอบ ซึ่งหากพบว่าเกิดจากกรณีดังกล่าวก็สามารถสรุปได้ว่าวัสดุที่ใช้ในการทดสอบความชำนาญนั้นมีความแตกต่างจากจากตัวอย่างที่ห้องปฏิบัติการทดสอบในงานประจำ และไม่เหมาะที่จะใช้ในการประเมินความสามารถของห้องปฏิบัติการ

3. การตรวจหาสาเหตุ (diagnostic tests)

กรณีที่ค่าของ Z-score ไม่อยู่ในเกณฑ์การยอมรับ จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าผลการทดลองนั้นมีปัญหา แต่ไม่ได้แสดงถึงสาเหตุ ดังนั้นห้องปฏิบัติการจำเป็นจะต้องมีข้อมูลที่เพียงพอ ที่จะใช้ตรวจหาสาเหตุของผลการทดสอบซึ่งได้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจ โดยในขั้นแรกควรจะกลับไปตรวจสอบบันทึกผลการวิเคราะห์ที่ทำการทดสอบตัวอย่างที่ได้รับจากผู้จัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญ โดยพิจารณาในรายละเอียดต่อไปนี้

- การคำนวณผลผิดพลาด (ทั้งที่ผิดในบางจุดหรือผิดอย่างต่อเนื่อง)
- การชั่งน้ำหนัก หรือใช้ปริมาตรผิด
- มีหลักฐานการเบี่ยงเบนจากแผนภูมิควบคุม (IQC chart)
- วัดค่า blank ได้สูงผิดปกติ
- ได้ค่า recovery ต่ำหรือสูงเกินเกณฑ์ปกติ

ถ้าไม่พบเหตุการณ์ดังกล่าว ห้องปฏิบัติการควรดำเนินการวิเคราะห์ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบความชำนาญซ้ำ และตรวจสอบผลการทดสอบใหม่ว่าให้ค่า Z-score อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับหรือไม่ ถ้าให้ค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับ ห้องปฏิบัติการอาจอ้างได้ว่าปัญหาซึ่งไม่ทราบสาเหตุอาจเกิดขึ้นได้แต่ไม่บ่อยนัก แต่ถ้าค่าที่ได้ยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ยอมรับ ห้องปฏิบัติการต้องวิเคราะห์หาสาเหตุต่อไปอย่างเร่งด่วนโดยอาจวิเคราะห์ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบความชำนาญจากกิจกรรมในครั้งก่อน หรือใช้วัสดุอ้างอิงรับรองที่เหมาะสม ถ้าผลที่ได้ยังไม่ดีขึ้น แต่ผลจากตัวอย่างการทดสอบความชำนาญในกิจกรรมครั้งก่อน หรือวัสดุอ้างอิงรับรองไม่มีปัญหา แสดงว่าตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบความชำนาญในครั้งนี้มีการรบกวนของธาตุอื่น ห้องปฏิบัติการควรศึกษาต่อไป เพื่อให้ทราบถึงสารที่รบกวนโดยอาจปรับปรุงวิธีวิเคราะห์ที่ใช้อยู่เป็นประจำ เพื่อรองรับตัวอย่างที่มีการรบกวนของธาตุอื่น แต่ในกรณีที่ทราบว่าตัวอย่างที่วิเคราะห์อยู่เป็นประจำไม่มีการรบกวนจากธาตุอื่น แล้วได้ค่า Z-score ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ดังนั้นกิจกรรมการทดสอบความชำนาญในครั้งนี้จึงไม่เหมาะที่จะใช้ในการประเมินความสามารถของห้องปฏิบัติการ แต่หากผลจากตัวอย่างการทดสอบความชำนาญในกิจกรรมครั้งก่อนหรือวัสดุอ้างอิงรับรองไม่ดี แสดงว่าวิธีวิเคราะห์และการควบคุมคุณภาพภายในอาจมีความบกพร่อง ห้องปฏิบัติการต้องรีบดำเนินการแก้ไข

นอกจากนั้น ห้องปฏิบัติการควรพิจารณากระบวนการทดสอบตัวอย่างจากกิจกรรมทดสอบความชำนาญว่ามีขั้นตอนอย่างไร เช่น ถ้าห้องปฏิบัติการใช้วิธี ICPAES (Inductively-Coupled Plasma Atomic Emission Spectroscopy) ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบหลายตัวจากการเตรียมตัวอย่างในครั้งเดียวกัน แล้วค่า Z-score ของทุกองค์ประกอบอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ยอมรับไปในทิศทางเดียวกัน ข้อผิดพลาดน่าจะมาจากการเตรียมตัวอย่าง เช่น ความผิดพลาดจากน้ำหนัก หรือการเติมสารมาตรฐานภายใน (internal standard) แต่ถ้าค่า Z-score ขององค์ประกอบเพียงบางตัวอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ยอมรับ ปัญหาน่าจะมาจากกราฟมาตรฐานขององค์ประกอบนั้น เช่น การวิเคราะห์ตัวอย่างหินด้วยวิธี ICPAES หากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทั้งหมดต่ำ ควรพิจารณาว่าการละลายขององค์ประกอบ

ในตัวอย่างนั้นสมบูรณ์หรือไม่ หรือระบบการทำงานของ nebuliser หรือ plasma ผิดปกติซึ่งอาจมีผลกระทบต่อการวัดค่าขององค์ประกอบบางตัว

4. ค่ากำหนดมีความเอนเอียง (biased assigned value)

ค่ากำหนดที่ใช้ในการประเมินสมรรถนะของห้องปฏิบัติการได้มาจากหลายวิธี เช่น แบบทราบค่า(known value) ค่าอ้างอิงรับรอง (certified reference value) ค่าอ้างอิง (reference value) ค่ามติจากห้องปฏิบัติการที่เชี่ยวชาญ (concensus values from expert laboratories value) และค่ามติจากห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมกิจกรรม (concensus values from participant laboratories) แต่ส่วนใหญ่ผู้จัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญมักจะใช้ค่าที่ได้จากค่ามติของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมกิจกรรม ดังนั้นถ้ากิจกรรมใดห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ใช้วิธีทดสอบที่มีความเอนเอียง จะส่งผลให้ห้องปฏิบัติการส่วนน้อยที่ใช้วิธีที่ไม่มีความเอนเอียงได้ค่า Z-score อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ยอมรับ เช่น ห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ใช้วิธีทดสอบตัวอย่างที่ไม่มีการรบกวนจากธาตุอื่น และห้องปฏิบัติการส่วนน้อยใช้วิธีที่ครอบคลุมกรณีที่มีสารรบกวนจากธาตุอื่น เป็นต้น

บ่อยครั้งที่พบว่าปัญหานี้มีผลกระทบกับห้องปฏิบัติการที่เลือกใช้วิธีทดสอบอย่างมีความเข้าใจลึกซึ้งกว่าห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ที่เข้าร่วมกิจกรรม แต่ปัญหาการเลือกใช้วิธีทดสอบที่ไม่เหมาะสมนี้ ห้องปฏิบัติอื่นๆ และผู้จัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญอาจไม่ทราบ ดังนั้นหากห้องปฏิบัติการใดที่ทราบว่ามีปัญหาเช่นนี้เกิดขึ้น ควรจะส่งรายละเอียดหรือหลักฐานต่างๆ ไปยังผู้จัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญ เพื่อผู้จัดจะได้ดำเนินการบันทึกข้อร้องเรียนและจัดมาตรการสืบหาสาเหตุในระยะยาว (longer term investigation) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

จากปัจจัยต่างๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อผลการทดสอบความชำนาญนั้น ทำให้เราไม่สามารถพิจารณาผลการทดสอบแค่การ “ผ่าน” หรือ “ตก” ในกิจกรรมนั้นๆ แต่ควรจะให้ความสนใจและติดตามศึกษาผลที่ได้จากการเข้าร่วมกิจกรรมนั้นด้วย โดยห้องปฏิบัติการที่ได้ผลการทดสอบทุกค่าแสดงถึงความสามารถเป็นที่น่าพอใจ ไม่ได้หมายความว่าห้องปฏิบัติการนั้นเป็นห้องปฏิบัติการที่ดี แต่วัตถุประสงค์หลักที่ต้องการคือการคงความสามารถในระดับที่น่าพอใจนี้ไว้ หรืออีกนัยหนึ่งห้องปฏิบัติการที่มีผลการทดสอบไม่ดีก็ไม่ได้หมายความว่าเป็นห้องปฏิบัติการที่ต่ำกว่ามาตรฐาน แต่ควรนำผลที่ได้จากการเข้าร่วมกิจกรรมมาศึกษา วิเคราะห์ถึงสาเหตุเพื่อใช้ในการแก้ไข ปรับปรุงและป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำอีก ดังนั้นหากห้องปฏิบัติการพบเหตุการณ์ดังกล่าว แต่ไม่ได้นำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาสมรรถนะห้องปฏิบัติการของตนเอง การเข้าร่วมกิจกรรมการทดสอบความชำนาญก็จะสูญเปล่า

เอกสารอ้างอิง

Lawn, RE., Thomson, M. and Walker, RF. **Proficiency testing in analytical chemistry**. Teddington : The Royal Society of Chemistry, 1997.

การส่งเสริมและเผยแพร่สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน

สำรวล ดำแดง

ความสำคัญ

การส่งเสริมการใช้และเผยแพร่สารสนเทศมีเป้าหมายเพื่อให้การศึกษาแก่ผู้ใช้บริการถึงวิธีการเข้าถึงสารสนเทศ ทำให้ผู้ใช้บริการทราบถึงขอบเขตของการบริการสารสนเทศ สร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้ให้บริการกับผู้ใช้บริการ และนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบที่สามารถพบเห็น หรือสัมผัสได้โดยจัดเป็นกิจกรรมรูปแบบต่างๆ เช่น การสอนการใช้บริการ การจัดนิทรรศการ การจัดส่งเสริมการอ่าน และการจัดบริการส่งเสริมการใช้สารสนเทศลักษณะพิเศษต่างๆ เป็นต้น

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแหล่งให้บริการทรัพยากรสารสนเทศภาษาไทยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากว่า 70 ปี ได้รวบรวมหนังสือ วารสาร รายงาน กฤตภาคและอื่นๆ โดยทั่วไปเป็นข้อมูลการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ รายงานการศึกษาทดลอง ผลการวิเคราะห์วิจัย นอกจากนี้ยังมีข้อมูลความรู้ที่น่าสนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการสร้างรายได้สร้างอาชีพ โดยอาศัยเทคโนโลยีและภูมิปัญญาพื้นบ้านที่ถ่ายทอดต่อๆ กันมาจากบรรพชนสู่คนรุ่นหลัง หลายผลิตภัณฑ์ได้กลายเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ที่สร้างชื่อเสียงแพร่หลายไปยังต่างประเทศ เป็นข้อมูลความรู้ที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย สามารถผลิตหรือทดลองทำได้ด้วยตนเอง ซึ่งสำนักหอสมุดฯ ตระหนักถึงความสำคัญและพยายามส่งเสริมเผยแพร่ให้มีการนำสารสนเทศดังกล่าวไปใช้ประโยชน์

ที่มาโครงการ

เพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้สารสนเทศสู่ประชาชน รวมทั้งสนับสนุนงานถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการด้านต่างๆ ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ และเพื่อให้งานบริการสารสนเทศเกิดประสิทธิผลสูงสุด สำนักหอสมุดฯ จึงจัดโครงการส่งเสริมเผยแพร่สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่ชุมชนและท้องถิ่นต่างๆ ทั้งในเขตกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด โดยจัดตั้งแต่ปี 2545 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน เพื่อกระตุ้นกลุ่มอาชีพแม่บ้านเกษตรกลุ่มผู้ประกอบอาชีพเสริม ตลอดจนเยาวชนในท้องถิ่น ให้หันมาสนใจเข้าใช้และเข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำข้อมูลไปใช้อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด อีกทั้งยังสร้างความใกล้ชิดทำให้เกิดทัศนคติและความร่วมมืออันดีระหว่างกรมวิทยาศาสตร์บริการและประชาชนในระดับท้องถิ่น

กลุ่มเป้าหมาย

จำแนกกลุ่มเป้าหมายตามลักษณะของการจัดโครงการส่งเสริมเผยแพร่สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน ที่ได้ดำเนินงานระหว่างปีงบประมาณ 2545-2548 ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. จัดร่วมกับหน่วยงานภายในกรมวิทยาศาสตร์บริการ เพื่อสนับสนุนงานถ่ายทอดเทคโนโลยีและการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 ครั้ง ได้แก่

1.1 การฝึกอบรมการผลิตกระดาษเชิงหัตถกรรมจากวัตถุดิบพื้นบ้านและการปรับปรุงคุณภาพกระดาษ โดยสำนักเทคโนโลยีชุมชน ร่วมกับ

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ณ ศูนย์บริการการศึกษานอกโรงเรียนตำบลแสวงหา อำเภอแสวงหา จังหวัดอ่างทอง ระหว่างวันที่ 13 ถึง 16 สิงหาคม 2545 โดยสำนักหอสมุดฯ ร่วมสนับสนุนงานเผยแพร่สารสนเทศเป็นเวลา 1 วัน ในวันที่ 13 สิงหาคม 2545 มีผู้เข้าร่วมงานจำนวน 54 คน ประกอบด้วย กลุ่มแม่บ้านเกษตร กลุ่มผู้ประกอบอาชีพเสริม ข้าราชการในท้องถิ่น บรรณารักษ์ นักเรียน และประชาชนทั่วไป

1.2 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเทคโนโลยีการผลิตกระดาษเชิงหัตถกรรมจากวัสดุพื้นบ้านระหว่างวันที่ 18 ถึง 20 กุมภาพันธ์ 2546 ณ กลุ่มศิลปะประดิษฐ์เมืองศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยสำนักเทคโนโลยีชุมชน และสำนักหอสมุดฯ ร่วมสนับสนุนงานเผยแพร่สารสนเทศเป็นเวลา 2 วัน ในวันที่ 18 และ 19 กุมภาพันธ์ 2546 มีผู้สนใจเข้าร่วมงานจำนวน 200 คน ประกอบด้วย กลุ่มแม่บ้านเกษตร ผู้ประกอบอาชีพเสริม ข้าราชการในท้องถิ่น นักเรียนและประชาชนทั่วไป

2. จัดตามความประสงค์ของหน่วยงานที่ติดต่อขออนุเคราะห์ข้อมูลของสำนักหอสมุดฯโดยตรง จำนวน 2 ครั้ง ได้แก่

2.1 การส่งเสริมเผยแพร่สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน ณ โรงเรียนถาวรานุกูล จังหวัดสมุทรสงคราม เมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2546 มีจำนวนผู้เข้าร่วมงาน 159 คน ประกอบด้วย นักเรียน ผู้ปกครอง ข้าราชการครู บรรณารักษ์ กลุ่มอาชีพ OTOP และประชาชนทั่วไป

2.2 การส่งเสริมเผยแพร่สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน ณ ศูนย์บริการการศึกษานอกโรงเรียนอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง เมื่อวันที่ 30 และ 31 มกราคม 2548 มีจำนวนผู้เข้าร่วมงาน 450 คน ประกอบด้วย นักเรียน นักศึกษาศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนฯ ข้าราชการ บรรณารักษ์ กลุ่มอาชีพ OTOP และประชาชนทั่วไป

การดำเนินงาน

การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อเผยแพร่แบ่งออกเป็น 3 รายการ ได้แก่ ข้อมูลแนะนำหน่วยงาน ข้อมูลด้านอาชีพ และนิทรรศการสิ่งพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข้อมูลหน่วยงาน : ประกอบด้วยการบรรยายและให้คำแนะนำเกี่ยวกับประวัติ หน้าที่ความรับผิดชอบและภารกิจ โครงสร้างหน่วยงานของกรมวิทยาศาสตร์บริการและสำนักหอสมุดฯ สถานที่ตั้งและติดต่อ รวมทั้งการฉายวีดิทัศน์เผยแพร่ผลงานด้านต่างๆ ของกรมฯ

ข้อมูลด้านอาชีพ : ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลเต็ม (full text) และเอกสารบรรณานุกรม ในส่วนของแฟ้มข้อมูลเต็ม เป็นเรื่องที่กลุ่มเป้าหมายแจ้งความประสงค์มาโดยตรงเกี่ยวกับข้อมูลอาชีพ รวมกับเรื่องที่สำนักหอสมุดฯ เห็นว่าน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย โดยคัดเลือกข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่อ่านเข้าใจง่ายเกี่ยวกับสินค้า OTOP และผลิตภัณฑ์ชุมชนจากภูมิปัญญาท้องถิ่นต่างๆ ทั่วประเทศ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับสูตรและกรรมวิธีผลิต ต้นทุน วัตถุดิบ ผู้แนะนำการผลิตและสถานที่ติดต่อ แหล่งซื้อขาย ฯลฯ พร้อมรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากเว็บไซต์หน่วยงานส่งเสริมด้านอาชีพต่างๆ ที่ให้ข้อมูลเป็นประโยชน์เกี่ยวกับผู้ให้คำแนะนำการผลิต พร้อมสถานที่ติดต่อเช่น หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และอีเมล์ รวบรวมข้อมูลข้างต้นทั้งหมดนำมาทำสำเนา จัดเก็บเข้าแฟ้มพร้อมจัดทำป้ายนิเทศ เรียงตามลำดับเรื่องและสรุปข้อมูลประจำเรื่อง เพื่อช่วยให้ผู้ใช้ประหยัดเวลาและเข้าถึงข้อมูลได้เร็วขึ้น พร้อมแนบท้ายแฟ้มข้อมูลด้วยทำเนียบรายชื่อเว็บไซต์หน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องด้านส่งเสริมอาชีพ

เอกสารบรรณานุกรมประกอบการจัดนิทรรศการ เป็นบรรณานุกรมของสิ่งพิมพ์ทั้งหมดที่นำไปจัดเผยแพร่ ได้แก่ บรรณานุกรมข้อมูลสำเร็จรูปและรายการเอกสารที่นำไปจัดนิทรรศการ นอกจากนี้ยังได้นำเอกสารเผยแพร่ต่างๆ ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ซึ่งจัดทำโดยฝ่ายประชาสัมพันธ์ไปแจกฟรีให้กับผู้เข้าร่วมงานที่สนใจ โดยสำนักหอสมุดฯ ได้มอบเอกสารดังกล่าวทั้งหมดข้างต้นจำนวน 1 ชุด ให้กับหน่วยงานห้องสมุดของกลุ่มเป้าหมายเก็บ

รักษาไว้เพื่อบริการผู้ใช้ในพื้นที่และชุมชนใกล้เคียง และให้เป็นเครือข่ายความร่วมมือประสานความต้องการผู้ใช้ในท้องถิ่นมายังสำนักหอสมุดฯ ในการปรับเพิ่มเติมข้อมูลเดิมให้เป็นปัจจุบันหรือเพิ่มเติมความรู้ใหม่ๆ ต่อไป

นิทรรศการสิ่งพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

[ส่วนที่ 1] ประวัติกรมวิทยาศาสตร์บริการและชีวประวัตินักวิทยาศาสตร์

✧ ประวัติกรมวิทยาศาสตร์บริการ หน้าที่ความรับผิดชอบ โครงสร้างหน่วยงาน สถานที่ติดต่อ

✧ พระราชประวัติพระบิดาวิทยาศาสตร์ไทย

✧ ชีวิตและผลงานนักวิทยาศาสตร์ไทยและต่างประเทศ

[ส่วนที่ 2] แฟ้มข้อมูลเต็มด้านอาชีพ ประกอบด้วย

✧ แฟ้มข้อมูลเต็มที่จัดเตรียมไว้สำหรับกลุ่มเป้าหมายตามที่ได้แจ้งความประสงค์ไว้และสำนักหอสมุดฯ จัดทำเพิ่มเติมตามความเหมาะสมโดยพิจารณาการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นนั้นๆ

✧ เอกสารบรรณานุกรมประกอบการจัดนิทรรศการ ภายในเล่มประกอบด้วย ข้อมูลบรรณานุกรมของสิ่งพิมพ์ทั้งหมดที่นำมาจัดนิทรรศการเผยแพร่

✧ แฟ้มข้อมูลอื่นๆ ที่สำนักหอสมุดฯได้นำไปจัดนิทรรศการฯ ณ ชุมชนต่างๆ มาแล้ว ซึ่งจะมีเนื้อหาข้อมูลอาชีพของแต่ละท้องถิ่นที่น่าสนใจแตกต่างกันไป เป็นประโยชน์แก่ผู้ประกอบอาชีพอิสระ

[ส่วนที่ 3] สิ่งพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการสร้างรายได้ สร้างอาชีพ

จัดแสดง หนังสือ วารสาร เอกสารกฤตภาค ที่ให้ข้อมูลการประกอบอาชีพที่เป็นประโยชน์และน่าสนใจ อ่านเข้าใจง่าย ประกอบด้วยสูตรและกรรมวิธีผลิต รูปภาพประกอบข้อมูล ช่วยให้สามารถผลิตได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วยเรื่อง

✧ การถนอมอาหาร
✧ การบำบัดน้ำเสียโดยธรรมชาติ
✧ การแปรรูปผักผลไม้
✧ เครื่องสำอางจากธรรมชาติ
✧ เชื้อเพลิงแข็ง
✧ เทียนเจล
✧ น้ำมันนวดตัวสมุนไพร
✧ น้ำสกัดชีวภาพ
✧ ผลิตภัณฑ์กระดาษหัตถกรรม
✧ ผลิตภัณฑ์เครื่องจักสาน
✧ ผลิตภัณฑ์ชุมชนสินค้า OTOP
✧ ผลิตภัณฑ์ลวดเหล็กดัด
✧ ผลิตภัณฑ์สมุนไพร
✧ ผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจากพืชพื้นบ้านและวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร
✧ พิมพ์สกรีนผ้า
✧ ยาฆ่าแมลงจากพืชและสมุนไพร
✧ อาหารเสริมจากธัญพืช

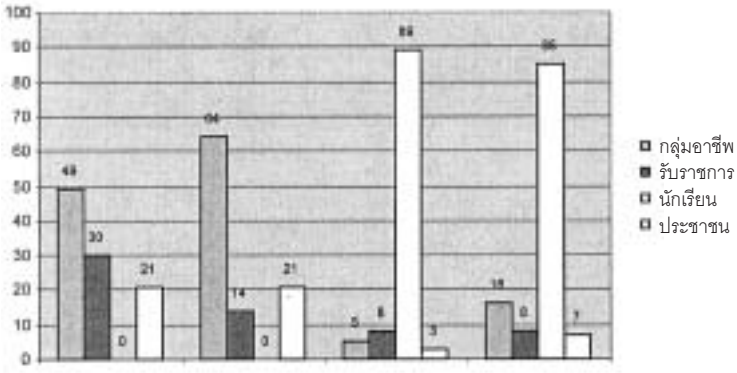
ฯลฯ

[ส่วนที่ 4] วิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน

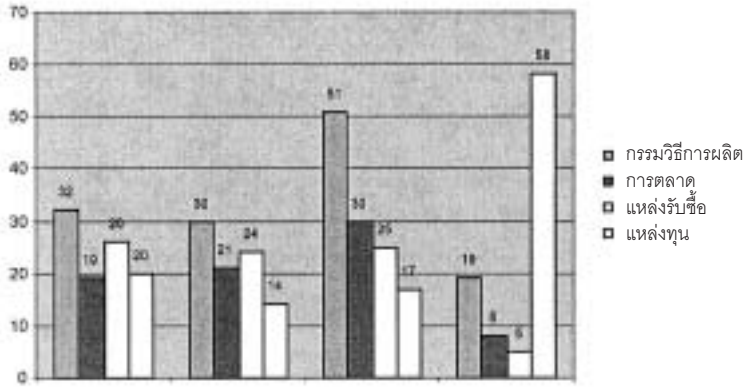
สำหรับบุตรหลานของกลุ่มอาชีพเกษตร เพื่อกระตุ้นให้เยาวชนเหล่านี้หันมาสนใจและรักการอ่านหนังสือด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มากยิ่งขึ้น เพื่อปูทางให้รากฐานของชาติมีความแข็งแกร่งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เอกสารที่นำมาจัดแสดงประกอบด้วย

✧ สิ่งประดิษฐ์และโครงงานวิทยาศาสตร์
✧ ดาราศาสตร์
✧ วิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน
✧ พจนานุกรม และสารานุกรมวิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน
✧ ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
✧ ประวัติและวิวัฒนาการวิทยาศาสตร์
✧ ทำเนียบเว็บไซต์

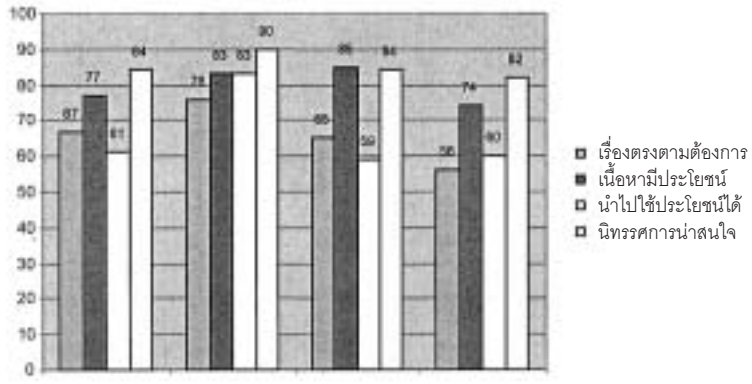
อาชีพของกลุ่มเป้าหมาย



ข้อมูลที่ต้องการ



ประเมินความพึงพอใจ



ผลการประเมิน

การจัดโครงการเผยแพร่สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชนทั้ง 4 ครั้ง สรุปผลการดำเนินงานได้ในรูปของแผนภูมิ

ปัญหาและอุปสรรค

ชุมชนท้องถิ่นไม่มีเครื่องถ่ายเอกสารเพียงพอต่อการรองรับความต้องการของผู้ใช้ที่มีจำนวนมาก จึงต้องจัดเจ้าหน้าที่นำเอกสารไปถ่ายที่ร้านค้าภายนอก ทำให้ผู้ใช้คนอื่นๆ ไม่สามารถเข้าใช้และต้องเสียเวลารอคอยเอกสารเล่มที่มีความต้องการตรงกัน

สรุป

ผลจากการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า การดำเนินงานเผยแพร่สารสนเทศที่ผ่านมาประสบความสำเร็จในระดับที่น่าพอใจ ประชาชนในระดับท้องถิ่นมีความสนใจและเห็นประโยชน์ของสารสนเทศที่สำนักหอสมุดฯ นำเสนอ และมีแนวคิดที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพและดำรงชีวิตประจำวัน นอกจากนั้นยังเป็นการลดช่องว่างระหว่างหน่วยงานภาครัฐและประชาชนในท้องถิ่น เกิดทัศนคติและมุมมองที่ดีต่อหน่วยงานและบุคลากรของรัฐ รวมทั้งเกิดเครือข่ายความร่วมมือบริการสารสนเทศให้แพร่กระจายสู่ชุมชนในระดับรากหญ้าได้กว้างขวางยิ่งขึ้น

แนวทางในอนาคตสำหรับการส่งเสริมการใช้และเผยแพร่สารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้พัฒนารูปแบบของกิจกรรม เช่น การจัดทำฐานข้อมูลส่งเสริมเผยแพร่สารสนเทศสู่ชุมชนเผยแพร่บนเว็บไซต์ของสำนักหอสมุดฯ และการจัดตั้งเครือข่ายห้องสมุดวิทยาศาสตร์ประจำจังหวัด เป็นต้น เพื่อให้ประชาชนในระดับท้องถิ่นสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยสะดวกยิ่งขึ้นต่อไป

บรรณารักษ์ตอบข้อซักถามกลุ่มอาชีพ OTOP

ครูและนักเรียนหลักสูตรวิชาชีพกำลังสนใจนิทรรศการสิ่งประดิษฐ์และภูมิปัญญาไทย

สุขอนามัยผู้ประกอบการร้านค้าอาหาร (ต่อจากหน้า 4)

สรุป

คุณภาพและความปลอดภัยของอาหารที่บริโภคมีความสำคัญต่อสุขภาพของร่างกายเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นร้านค้าที่ประกอบกิจการอาหารจึงสมควรปฏิบัติให้ถูกสุขลักษณะ ผู้ประกอบการด้านอาหาร รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องในการปรุงอาหารควรตระหนักและหันมาใส่ใจรับผิดชอบมากขึ้น เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับประทานอาหารที่สะอาด ปลอดภัย ไม่มีโรคมาเบียดเบียน ซึ่งไม่เพียงแต่จะมีผลต่อภาพลักษณ์ ความน่าเชื่อถือของร้านค้า และรายได้ที่เพิ่มขึ้นของร้านค้า ยังจะส่งผลถึงการประหยัดรายจ่ายด้านการสาธารณสุขของประเทศ ส่งเสริมภาพลักษณ์ด้านการท่องเที่ยวของประเทศ และเป็นไปตามนโยบายความปลอดภัยด้านอาหารแห่งชาติของรัฐบาล สมกับการเป็นประเทศที่ผลิตอาหารสู่ครัวโลก ตามนโยบาย “ครัวไทยสู่ครัวโลก”

ภาชนะ ที่ใช้กับเตา ไมโครเวฟ

สุจินต์ พราวพันธุ์

ปัจจุบันครัวสมัยใหม่จำนวนมากมีเตาไมโครเวฟไว้ใช้ในการประกอบอาหาร ซึ่งมีสิ่งหนึ่งที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ คือ ภาชนะที่ใช้ประกอบอาหาร การเลือกใช้ภาชนะที่ถูกต้องจะทำให้มีความปลอดภัยกับอาหาร เนื่องจากภาชนะนั้นต้องสัมผัสโดยตรงกับอาหาร ดังนั้นถ้าเลือกใช้ภาชนะที่ไม่ถูกประเภทอาจทำให้อาหารมีสิ่งปนเปื้อนที่เป็นอันตรายต่อร่างกายได้

ภาชนะบรรจุอาหารที่ใช้กับเตาไมโครเวฟ ควรเป็นภาชนะที่มีสมบัติไม่ดูดกลืนคลื่นไมโครเวฟเพราะถ้าภาชนะบรรจุอาหารสามารถดูดกลืนคลื่นไมโครเวฟจะทำให้อาหารสุกช้าเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน และภาชนะควรสามารถทนต่อความร้อนและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้ดี ภาชนะที่ทำด้วยโลหะไม่เหมาะที่ใช้กับเตาไมโครเวฟเพราะทำให้คลื่นไมโครเวฟเกิดการสะท้อนกลับทำให้แมกนิตรอนเสื่อมเร็วอาจทำให้อายุการใช้งานของเตาไมโครเวฟสั้นลง ภาชนะที่ใช้กับไมโครเวฟอาจแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ดังนี้คือ

1. ภาชนะที่ทำด้วยกระดาษ ซึ่งรวมถึงกระดาษที่เคลือบแวกซ์หรือเคลือบพลาสติกเช่น poly-methylpentene polyester polyethylene ฯลฯ ภาชนะประเภทนี้มักใช้กับอาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทาน เป็นภาชนะที่มีราคาถูก โดยปกติแล้วนิยมใช้เป็นภาชนะที่ใช้แล้วทิ้ง สามารถใช้ได้อย่างปลอดภัย แต่สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ กระดาษที่มีการพิมพ์ตัวอักษรบนกระดาษ เมื่อภาชนะได้รับความร้อนอาจทำให้สารที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในหมึกพิมพ์ระเหยออกมาปนเปื้อนในอาหารได้ เช่น ตัวทำละลายบางชนิดที่เป็นส่วนผสมในหมึกพิมพ์ รวมถึงสารที่เป็นโลหะหนักบางชนิดที่เป็นสารทำให้เกิดสีในน้ำหมึกโดยเฉพาะการใช้กับอาหารที่มีไขมันสูง ดังนั้นจึงควรเลือกใช้กระดาษที่ไม่ควรมีสี หรือตัวพิมพ์มากนัก

2. ภาชนะที่ทำด้วยพลาสติก ซึ่งภาชนะที่ทำด้วยพลาสติกที่มีขายอยู่ในท้องตลาดมีอยู่ด้วยกันหลากหลายทั้งชนิดและคุณภาพ ภาชนะพลาสติกบรรจุอาหารที่ใช้กับกับเตาไมโครเวฟมีทั้งที่เป็น polysulfone polyester polyphenyleneoxide polycarbonate polypropylene polymethylpentene polystyrene butadiene styrene เป็นต้น ซึ่งภาชนะเหล่านี้มีสมบัติแตกต่างกันไปตามประเภทของพลาสติก ภาชนะที่ทำด้วย polyethylene หากนำมาใช้ที่อุณหภูมิสูงถึง 77๐ซ. อาจทำให้พลาสติกเปราะหรือมีรูปร่างบิดไปได้ ภาชนะที่ทำด้วย butadiene styrene จะทนอุณหภูมิได้ไม่เกิน 84-104๐ซ. ภาชนะที่ทำด้วย polypropylene จะทนอุณหภูมิได้ไม่เกิน 11๐๐ซ. ในขณะที่ภาชนะที่ทำด้วย polycarbonate สามารถทนได้ไม่เกิน 121๐ซ. แต่ ภาชนะประเภท polysulfone สามารถทนความร้อนได้สูงถึง 204๐ซ. โดยไม่เกิดการบิดเบี้ยว สามารถล้างและนำกลับมาใช้ได้ใหม่โดยไม่มีกลิ่นอาหารตกค้างในภาชนะ ในขณะที่ภาชนะประเภท polyester polymethylpentene ทำความสะอาดยากกว่า เป็นรอยขีดข่วนง่ายและมีข้อจำกัดในบางรูปร่าง เช่น ภาชนะที่มีรูปร่างกลม ปากกว้าง จะดีกว่าภาชนะที่มีรูปร่างเป็นเหลี่ยมมีมุมที่จะรับคลื่นไมโครเวฟได้น้อย ในปัจจุบันมีงานวิจัยหลายๆ ชิ้น รายงานออกมาว่าสารที่เป็นตัวเติม (additive) ในพลาสติกเพื่อเพิ่มคุณสมบัติความคงทนของพลาสติกเมื่อได้รับความร้อนจะระเหยออกมาปนเปื้อนในอาหารได้ และสารเหล่านี้บางชนิดเป็นสารก่อมะเร็งหรือก่อให้เกิดความผิดปกติอื่นๆ ในร่างกาย

3. ภาชนะที่ทำด้วยแก้ว (glass) เป็นภาชนะที่สามารถใช้กับเตาไมโครเวฟได้อย่างปลอดภัยมากที่สุด ทั้งนี้เพราะว่าแก้วเป็นสารอนินทรีย์ที่มีองค์ประกอบหลักคือ ทราย ซึ่งเป็นสารประกอบพวกซิลิเกต (silicate) แล้วผ่านขบวนการหลอมที่อุณหภูมิสูง ทำให้แก้วเป็นภาชนะที่ไม่มีรูพรุน โปร่งใส จึงไม่ดูดซึมน้ำสารอาหารและคลื่นไมโครเวฟ ภาชนะแก้วที่มีคุณภาพดีๆ สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้ดี เช่น แก้วไพเร็กซ์ (pyrex) จึงสามารถบรรจุอาหารแช่เย็นแล้วนำไปใช้กับเตาไมโครเวฟได้เลย ถ้าเป็นภาชนะแก้วที่มีฝาปิดก็สามารถทนต่อความดันที่เกิดขึ้นเมื่ออาหารถูกทำให้ร้อนโดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ภาชนะ อาหารและเตา นอกจากภาชนะแก้วธรรมดาแล้ว ยังมีภาชนะแก้วอีกประเภทหนึ่งเรียกว่า แก้ว-เซรามิก (glass - ceramic) ซึ่งเป็นการผสมผสานกันระหว่างแก้วและเซรามิก มีกรรมวิธีการผลิตคล้ายแก้วแต่มีขั้นตอนที่ยุ่งยากกว่า จึงมีราคาแพงกว่า แต่มีความแข็งแรงทนทานมากกว่าแก้วธรรมดา นอกจากแตกยากแล้วยังทนความร้อนได้ดีสามารถใช้กับเตาไฟโดยตรงได้ ตัวอย่างของภาชนะประเภทนี้ เช่น corningware แต่ภาชนะแก้วก็ยังมีข้อจำกัดอยู่คือต้องไม่ตกแต่งขอบหรือลวดลายด้วยสีทองหรือเงิน

4. ภาชนะที่ทำด้วยเซรามิก (ceramic) เป็นภาชนะที่ใช้กับเตาไมโครเวฟได้อย่างดีและปลอดภัย แต่คุณภาพของภาชนะเซรามิกที่ใช้กับเตาไมโครเวฟจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของภาชนะ ซึ่งแบ่งออกเป็นประเภทเอิร์ทเทนแวร์ (earthenware) สโตนแวร์ (stoneware) พอร์ซเลน (porcelain) โบนไชน่า (bone china) ภาชนะแต่ละประเภทจะผ่านกระบวนการเผาที่อุณหภูมิแตกต่างกัน มีความพรุนตัวและมีค่าการดูดซึมน้ำแตกต่างกัน ภาชนะประเภทเอิร์ทเทนแวร์ จะมีค่าความพรุนตัวและค่าการดูดซึมน้ำมากกว่าประเภทอื่นๆ ในขณะที่ภาชนะพอร์ซเลนและโบนไชน่า ไม่มีความพรุนตัว การใช้ภาชนะเซรามิกที่มีการดูดซึมน้ำและความพรุนตัวสูง น้ำที่ภาชนะดูดซึมเอาไว้จะดูดกลืนคลื่นไมโครเวฟด้วย เมื่อเกิดความร้อนน้ำจะขยายตัว ซึ่งทำให้ภาชนะมีความแข็งแรงลดลงและทำให้ต้องใช้เวลาและพลังงานเพิ่มมากขึ้นในการปรุงอาหาร ภาชนะเซรามิกบางชนิดตกแต่งขอบหรือลวดลายด้วยสีทองหรือสีเงิน ภาชนะเหล่านี้ไม่ควรนำมาใช้กับเตาไมโครเวฟ เพราะโลหะจะสะท้อนคลื่นไมโครเวฟกลับไปทำให้แมกนีตรอนเสื่อมคุณภาพ อายุการใช้งานของเตาจะน้อยลง ข้อควรระวังอีกอย่างหนึ่งที่ไม่ควรละเลย คือ ภาชนะที่ตกแต่งลวดลายบนเคลือบด้วยสีฉูดฉาด เช่น สีแดง เหลือง ส้ม ฟ้า ฯลฯ ซึ่งผู้ใช้สามารถสังเกตง่ายๆ โดยการใช้มือลูบบนผิวภาชนะแล้วรู้สึกว่าผิวไม่เรียบ ภาชนะเหล่านี้ส่วนใหญ่จะมีโลหะหนักคือตะกั่วและแคดเมี่ยมละลายออกมาปะปนกับอาหารได้ง่าย ดังนั้นถ้าใช้ภาชนะเหล่านี้กับเตาไมโครเวฟ ความร้อนที่เกิดขึ้นจากอาหาร จะทำให้โลหะหนักละลายออกมาจากผิวภาชนะได้มากยิ่งขึ้น

จากภาชนะประเภทต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ภาชนะที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ ภาชนะแก้ว เซรามิก รองลงมาคือภาชนะพลาสติก การเลือกใช้ภาชนะสำหรับเตาไมโครเวฟปัจจัยที่ควรพิจารณาอีกประการคือ ประเภทของการประกอบอาหารและอุณหภูมิที่ต้องใช้ ถ้าการประกอบอาหารที่ต้องใช้อุณหภูมิสูงก็ควรหลีกเลี่ยงภาชนะพลาสติกที่ทนความร้อนไม่สูง นอกจากนี้ยังมีวิธีการทดสอบง่ายๆ ที่ใช้ทดสอบว่าภาชนะใดเหมาะกับเตาไมโครเวฟหรือไม่ ทำได้โดยการวางภาชนะเปล่าในเตาไมโครเวฟและใช้แก้วที่มีน้ำอยู่ประมาณ 250 มิลลิลิตรวางใกล้ๆ ภาชนะเปล่า เปิดเตาไมโครเวฟที่ความร้อนสูงสุดประมาณ 1 นาที ตรวจดูภาชนะและน้ำในแก้ว ถ้าภาชนะเปล่าร้อนขึ้นในขณะที่น้ำในแก้วอุ่นๆ แสดงว่าภาชนะนั้นดูดกลืนคลื่นไมโครเวฟด้วยไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กับเตาไมโครเวฟ ภาชนะที่ใช้กับเตาไมโครเวฟได้ดีเมื่อทดสอบไม่ควรร้อน ในขณะที่น้ำในแก้วร้อน

ข่าวทั่วไปใน วศ.

นายกร ทัพพะรังสี รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แถลงข่าวเรื่องกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ช่วยแก้ปัญหาน้ำดื่ม-น้ำใช้ให้กับประชาชนทั่วไปและผู้ประสบธรณีพิบัติ คลื่นสึนามิ ที่ ต.คึกคัก อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา โดยมี ดร.สุจินดา โชติพานิช อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ และนายชัยวัฒน์ ธานีรัตน์ นักวิทยาศาสตร์ผู้รับผิดชอบเรื่องดังกล่าว เข้าร่วมการแถลงข่าว ณ ห้องประชุม กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ

นายจาตุรนต์ ฉายแสง รองนายกรัฐมนตรี ชมนิทรรศการผลงานกรมวิทยาศาสตร์บริการ ในเรื่องบริการตรวจสอบคุณภาพสินค้า การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์สินค้า OTOP ในการประชุมแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นเกี่ยวกับความก้าวหน้าในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ณ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ มอบหนังสือรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ ให้แก่ โรงงานน้ำตาลราชบุรี จำกัด โดยมี ดร.สุจินดา โชติพานิช อธิบดีกรมวิยาศาสตร์บริการ เป็นผู้มอบ ณ ห้องประชุม กรม-วิทยาศาสตร์บริการ

Prof. Mario J. Molina นักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบล สาขาเคมี แสดงปาฐกถาพิเศษ Impact of Human Activities on the Chemistry of the Atmosphere พร้อมทั้งเยี่ยมชมกิจการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ดร.สุจินดา โชติพานิช อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ มอบประกาศ-นียบัตรให้แก่แม่บ้านเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารโดยการแปรรูปเพื่อการส่งออกภายใต้โครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ณ โรงแรมเดอะทวินทาวเวอร์ กรุงเทพฯ

คณะบริหาร และข้าราชการลูกจ้างกรมวิทยาศาสตร์บริการร่วมกันทำบุญเลี้ยงพระเนื่องในวันคล้ายวันสถาปนากรมวิทยาศาสตร์บริการ

ข่าวทั่วไปใน วศ.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยการสนับสนุนของสวัสดิการกรมวิทยาศาสตร์บริการ ร่วมกิจกรรมปลูกป่าเฉลิมพระเกียรติ ณ กองพลทหารราบที่ 9 จ.กาญจนบุรี และสัมมนาร่วมมือประสานใจ สู่ความเป็นหนึ่ง ณ โรงแรมพาวิลเลี่ยน ริมแควรีสอร์ท จ.กาญจนบุรี โดยมีข้าราชการและลูกจ้างกรมวิทยาศาสตร์บริการเข้าร่วมกิจกรรมและการสัมมนาโดยพร้อมเพรียงกัน

กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ จัดอบรมหลักสูตรนักวิเคราะห์มืออาชีพ สาขาเคมี รุ่นที่ 2 เพื่อพัฒนานักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการที่มีพื้นฐานการศึกษาด้านเคมีหรือสาขาที่เทียบเท่าให้เป็นนักวิเคราะห์มืออาชีพสาขาเคมี ซึ่งเป็นหลักสูตรแรกในประเทศไทย ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักเทคโนโลยีชุมชนถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดเชื้อราในผลิตภัณฑ์ผักตบชวา ให้แก่กลุ่มจักสานชวาทิพย์ จ.สุพรรณบุรี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักเทคโนโลยีชุมชน ถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การผลิตสารกรองสนิมเหล็กในน้ำและการผลิตเครื่องกรองน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค รุ่นที่ 33-37 ณ ต.คึกคัก อ.ตะกั่ว จ.พังงา โดย ดร.สุจินดา โชติพานิช อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นประธานในการเปิดการอบรมฯ และตรวจเยี่ยมผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าว

ข่าวทั่วไปใน วศ.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ต้อนรับเจ้าหน้าที่ JICA ประเทศญี่ปุ่น นักศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เยี่ยมชมห้องปฏิบัติการด้านเคมี ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และเซรามิก ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพัฒนา 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ และจัดนิทรรศการเรื่อง การผลิตสารกรองสนิมเหล็กในน้ำและการผลิตเครื่องกรองน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค การแปรรูปอาหาร และอาหารฮาลาล ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จ.ยะลา

กรมวิทยาศาสตร์บริการ นำผลงานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทดสอบและวิจัยด้านเซรามิกไปแสดงในงานนิทรรศการ CICA 2005 ณ อิมแพค เมืองทองธานี และนำผลงานวิจัยการผลิตแผ่นยางปูพื้น ยางขวางถนนจำกัดความเร็วด้วยยางพารา แสดงในงานนิทรรศการวันยางพาราแห่งชาติ ณ อิมแพค เมืองทองธานี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ นำผลงานการป้องกันการเกิดเชื้อรา ในผลิตภัณฑ์ผักตบชวา ผลิตภัณฑ์สมุนไพร การผลิตกระดาษเซลลูโลสจากวุ้นมะพร้าว ผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหาร ผลิตภัณฑ์เซรามิก แสดงในงานนิทรรศการศิลปาชีพบางไทร ครั้งที่ 20 และงานประเพณีสงกรานต์ ประจำปี 2548 ณ ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา

ข่าวทั่วไปใน วศ.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดอบรมเรื่องกลยุทธ์การเข้าถึงข้อมูลความรู้ : ฐานการผลิตทางอุตสาหกรรม การควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา การใช้ UV-VIS ในงานวิเคราะห์ทดสอบและวิจัย การตรวจสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ทดสอบทางจุลชีววิทยา การใช้วารสารสาระสังเขป Chemical Abstracts เทคนิคการค้นคว้า รุ่น 8 การทดสอบและสอบเทียบเครื่องทดสอบกระดาษแก่ผู้ประกอบการ ผู้สนใจ

สำนักงานเลขานุการกรม จัดสนทนาประสา วศ. เรื่อง การจัดทำคำรับรองการปฏิบัติราชการของ วศ. ปี 2548. EQ-AQ การเสริมสร้างประสิทธิภาพและความสำเร็จในการทำงาน, ไคเซ็น : เทคนิคเพื่อการปรับปรุงคุณภาพและประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง, ภัยเงียบที่มากับโรคข้อ ให้แก่ข้าราชการ ลูกจ้างกรมวิทยาศาสตร์บริการ ณ ห้องประชุมกรมวิทยาศาสตร์บริการ

สำนักงานเลขานุการกรม จัดการอบรมหลักสูตรการสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้และการจัดการความรู้ภายในองค์กร เพื่อพัฒนาบุคลากรและนำระบบการบริหารองค์กรความรู้ (Knowledge Mangement) มาใช้ในการพัฒนาองค์กร ให้แก่ข้าราชการกรมวิทยาศาสตร์บริการ ณ ห้องประชุม กรมวิทยาศาสตร์บริการ

การวัดความหนาผิวชุบเคลือบ

ถนัย กิจชัยนุกูล
เปรมใจ อรรถกิจการค้า

การชุบเคลือบผิวผลิตภัณฑ์ต่างๆ มีวัตถุประสงค์หลักคือเพื่อป้องกันการถูกกัดกร่อนของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ทำให้มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น นอกจากนั้นยังทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงามน่าใช้ ปัจจุบันการชุบเคลือบผิวนับเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญมากในการผลิต เพราะขบวนการชุบเคลือบผิวที่ดี จะช่วยเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ได้เป็นอย่างมาก ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจะมีการชุบเคลือบผิวด้วยวัสดุที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่จะนำมาชุบเคลือบและวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งาน ตัวอย่างเช่น เหล็ก มักจะนำมาชุบเคลือบด้วยสี หรือสังกะสี เพื่อช่วยป้องกันไม่ให้เกิดสนิม หรือทองเหลือง หากนำมาทำเป็นของใช้ เช่น เครื่องสุขภัณฑ์ ซึ่งส่วนมากจะต้องการความทนทานในการใช้งานมากกว่าความสวยงาม ก็มักจะเคลือบด้วยนิกเกิล และโครเมียม แต่หากนำมาทำเป็นเครื่องประดับ ซึ่งมักจะเน้นที่ความสวยงามมากกว่า ก็จะชุบเคลือบด้วยเงิน ทอง หรือโรเดียม เป็นต้น

ปัจจัยที่มีความสำคัญต่ออายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ชุบเคลือบผิว ก็คือ ความหนาของผิวชุบเคลือบ และการติดแน่นของผิวเคลือบ โดยทั่วไปผลิตภัณฑ์ที่มีผิวชุบเคลือบบาง ก็มักจะหลุดลอกไปได้เร็วกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีผิวเคลือบหนากว่า อายุการใช้งานจึงมักจะสั้นกว่า แต่อย่างไรก็ตาม ความหนาผิวเคลือบที่หนามากเกินไป อาจมีผลทำให้การติดแน่นของผิวเคลือบกับวัสดุพื้น (substrate material) มีค่าลดลงได้ ซึ่งอาจทำให้ผิวเคลือบแตกล่อนออกมาได้ ดังนั้น ความหนาผิวเคลือบที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ จะต้องไม่มากหรือน้อยเกินไป การควบคุมคุณภาพการผลิตผลิตภัณฑ์ชุบเคลือบผิว เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีอย่างสม่ำเสมอ จึงจำเป็นที่จะต้องสุ่มตัวอย่างมาวัดความหนาของผิวเคลือบเป็นระยะๆ

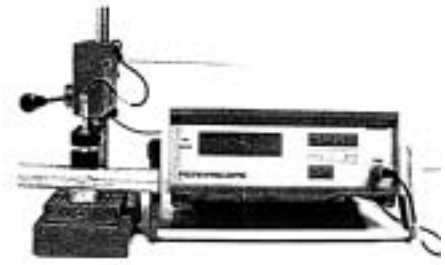
วิธีวัดความหนาผิวชุบเคลือบที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ สามารถให้บริการวัดได้ในขณะนี้ มี 4 วิธี คือ

1. วิธีแม่เหล็กเหนี่ยวนำ (Magnetic Method)
2. วิธีเอ็ดดีเคอร์เรนท์ (Eddy Current Method)
3. วิธีคูลอมบ์เมตริก (Coulombmetric Method)
4. วิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ (Microscopical Method)

การเลือกใช้วิธีวัดความหนาผิวชุบเคลือบให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทนั้น จะต้องพิจารณาจากชนิดของผิวชุบเคลือบ วัสดุพื้น รวมทั้งขนาด รูปทรง และลักษณะพื้นผิวของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้วัดในแต่ละวิธีนั้น จะมีหลักการทำงาน และข้อจำกัดในการวัดแตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

1. วิธีแม่เหล็กเหนี่ยวนำ (Magnetic Method)

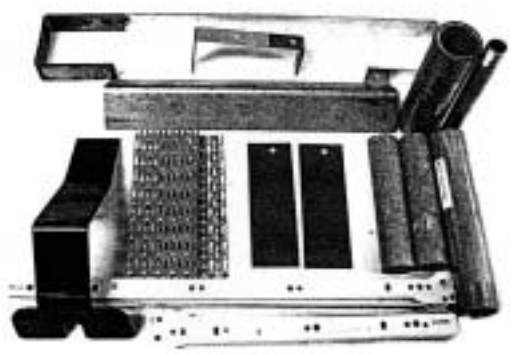
เครื่องมือที่ใช้วัดความหนาผิวเคลือบด้วยวิธีนี้ เรียกว่า Permascope ดังแสดงในรูปที่ 1



ตัวอย่างที่จะวัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีนี้ ผิวชุบเคลือบจะต้องไม่เป็นสารแม่เหล็ก (non-magnetic coating) และวัสดุพื้น จะต้องเป็นเหล็ก หรือสารที่ถูกแม่เหล็กเหนี่ยวนำได้ (ferromagnetic substrates)

รูปที่ 1 เครื่องวัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีแม่เหล็กเหนี่ยวนำ

เครื่องมือนี้อาศัยหลักการที่ว่า ปริมาณเส้นแรงแม่เหล็ก (magnetic flux) จะผันแปรตามระยะห่างระหว่างแม่เหล็กและวัสดุพื้นที่เป็นเหล็ก หรือสารที่ถูกแม่เหล็กเหนี่ยวนำได้ ซึ่งระยะห่างนี้ก็คือ ความหนาของผิวเคลือบนั่นเอง ตัวอย่างที่เหมาะสำหรับวัดความหนาผิวเคลือบด้วยวิธีนี้ เช่น แผ่นเหล็กเคลือบสี หรือสังกะสี ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ดังแสดงในรูปที่ 2

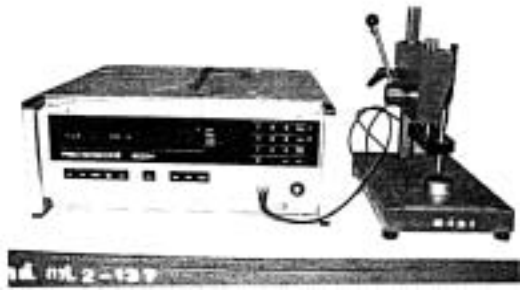


รูปที่ 2 ตัวอย่างที่วัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีแม่เหล็กเหนี่ยวนำ

2. วิธีเอ็ดดีเคอร์เรนท์ (Eddy Current Method)

เครื่องมือที่ใช้วัดความหนาผิวเคลือบด้วยวิธีเอ็ดดี-เคอร์เรนท์ ดังแสดงในรูปที่ 3

เครื่องมือนี้อาศัยหลักการที่ว่า การเปลี่ยนแปลงความต้านทานปรากฏ (apparent impedance) ที่เกิดขึ้นในขดลวดโพรบ (probe coil) อันเนื่องมาจากเอ็ดดี-เคอร์เรนท์ซึ่งขดลวดเหนี่ยวนำให้เกิดขึ้นบนวัสดุพื้นที่เป็นโลหะและไม่ใช่เหล็ก ผลที่เกิดขึ้นทำให้กระแสที่ไหลในขดลวดโพรบเปลี่ยนแปลงไป ขนาดของเอ็ดดี-เคอร์เรนท์ที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดขึ้นจะแปรผันตามระยะทางระหว่างขดลวดโพรบและโลหะที่เป็นวัสดุพื้น



ตัวอย่างที่จะนำมาวัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยเครื่องนี้ได้นั้น ผิวชุบเคลือบจะต้องเป็นสารที่ไม่นำไฟฟ้า และวัสดุพื้นจะต้องเป็นสารนำไฟฟ้าที่ไม่ใช่เหล็ก

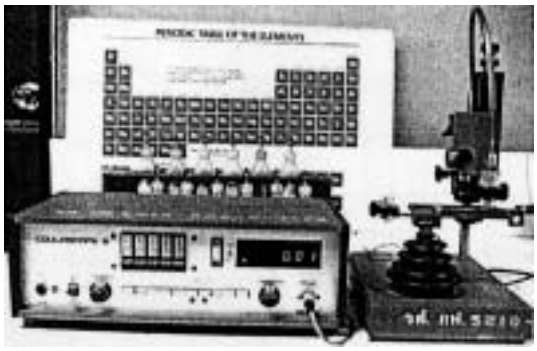
รูปที่ 3 เครื่องวัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีเอ็ดดีเคอร์เรนท์

ตัวอย่างที่สามารถนำมาวัดผิวชุบเคลือบด้วยวิธีนี้ได้ เช่น แผ่นอะลูมิเนียมเคลือบสี หม้ออะลูมิเนียมเคลือบผิวอะโนไดซ์ ดังแสดงในรูปที่ 4

รูปที่ 4 ตัวอย่างที่วัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีเอ็ดดีเคอร์เรนท์

3. วิธีคูลอมบ์เมตริก (Coulombmetric Method)

เครื่องมือวัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีคูลอมบ์เมตริก ดังแสดงในรูปที่ 5



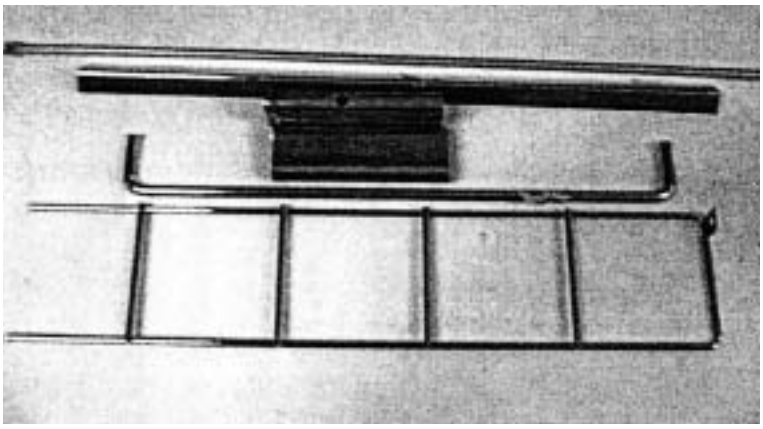
ตัวอย่างที่จะนำมาวัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยเครื่องนี้ได้นั้น ผิวชุบเคลือบจะต้องเป็นสารที่นำไฟฟ้าได้ ส่วนวัสดุพื้นจะนำไฟฟ้าหรือไม่ก็ได้

รูปที่ 5 เครื่องวัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีคูลอมบ์เมตริก

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความหนาของผิวชุบเคลือบด้วยวิธีคูลอมบ์เมตริก เรียกว่า คูโลสโคป (Couloscope) ทำงานโดยอาศัยหลักการแยกสลายสารด้วยกระแสไฟฟ้า ปริมาณของสารซึ่งเป็นชั้นของผิวชุบเคลือบที่ถูกสลายออกมาสามารถคำนวณได้จากปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ผ่านเข้าไปในสารละลายอิเล็กโตรไลท์ที่ใช้ในการสลายชั้นผิวชุบเคลือบนั้น และปริมาณของผิวชุบเคลือบที่ถูกสลายออกมาก็สามารถนำมาคำนวณเป็นความหนาของผิวชุบเคลือบได้

ในขณะที่เริ่มวัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยเครื่องคูโลสโคป ขั้วไฟฟ้าขั้วหนึ่งจะจุ่มอยู่ในสารละลายอิเล็กโตรไลท์ที่บรรจุอยู่ภายในเซลล์สำหรับวัด และอีกขั้วหนึ่งจะต่ออยู่กับผิวเคลือบของตัวอย่าง กระแสไฟฟ้าคงที่จะถูกป้อนเข้าสู่สารละลายอิเล็กโตรไลท์ ซึ่งจะมีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดของผิวชุบเคลือบที่ต้องการวัดความหนา ทำให้เกิดขบวนการสลายชั้นของผิวเคลือบด้วยกระแสไฟฟ้าขึ้น ส่วนล่างของเซลล์สำหรับวัดจะมีประเก็นปิดอยู่ ประเก็นนี้จะมีรูกลมตรงกลาง ซึ่งมีพื้นที่แน่นอน บริเวณรูกลมตรงกลางของประเก็นนี้จะเป็นส่วนที่สารละลายอิเล็กโตรไลท์สัมผัสกับผิวเคลือบของตัวอย่าง และเป็นบริเวณที่เกิดปฏิกิริยาแยกสลายชั้นผิวเคลือบ เมื่อชั้นผิวเคลือบของตัวอย่างถูกสลายออกไปอย่างสมบูรณ์ ชั้นของวัสดุพื้น (substrate material) จะสัมผัสกับสารละลายอิเล็กโตรไลท์ ทำให้ค่าศักย์ไฟฟ้าภายในเซลล์สำหรับวัดเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน แสดงว่าถึงจุดยุติแล้ว เครื่องจะหยุดการป้อนกระแสไฟฟ้าเข้าสู่สารละลายอิเล็กโตรไลท์ พร้อมทั้งแสดงค่าความหนาผิวชุบเคลือบที่วัดได้ โดยคำนวณจากปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ไปในการสลายชั้นผิวชุบเคลือบนั้น

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสำหรับวัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีคูลอมบ์เมตริก เช่น เครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องครัว หรือของใช้ต่างๆ ที่ชุบเคลือบผิวด้วยทองแดง นิกเกิล และโครเมียม หรือดีบุก รูปที่ 6 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่วัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีคูลอมบ์เมตริก



รูปที่ 6 ตัวอย่างที่วัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีคูลอมบ์เมตริก

4. วิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ (Microscopical Method)

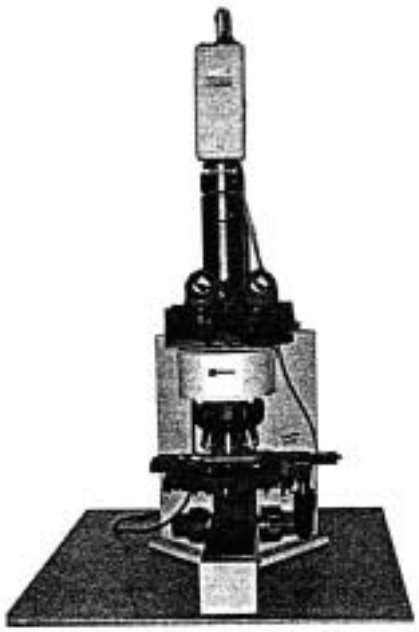
เครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีนี้แสดงในรูปที่ 7

หลักการในการวัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ คือ ตัดส่วนหนึ่งของชิ้นทดสอบ หล่อในเรซิ่น และเตรียมภาคตัดขวางของตัวอย่างด้วยเทคนิคการขัด การขัดมัน และการกัดขึ้นรอยที่เหมาะสม วัดความหนาของผิวชุบเคลือบตามภาคตัดขวางด้วยเครื่องวัดที่มีสเกลซึ่งได้รับการสอบเทียบแล้ว

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้วิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์วัดความหนาผิวชุบเคลือบ เช่น เครื่องประดับชุบเงิน ทอง หรือโรเดียม เครื่องครัว หรือของใช้ต่างๆ ที่ชุบเคลือบผิวด้วยทองแดง นิกเกิล หรือ ดีบุก รูปที่ 8 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่วัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์

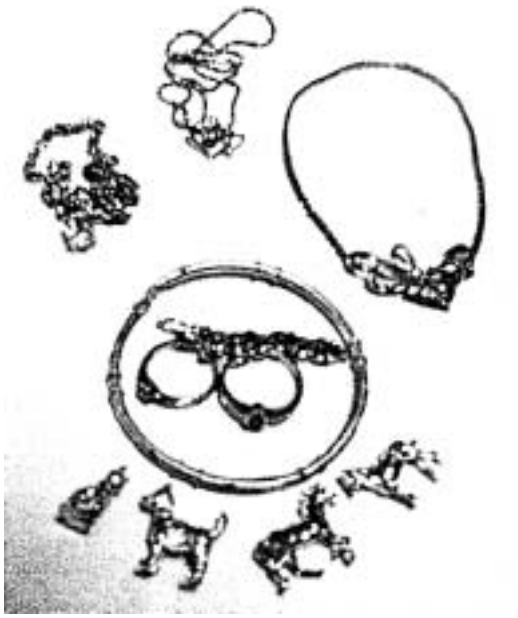
วิธีวัดความหนาของผิวชุบเคลือบทั้ง 4 วิธี ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธีได้ดังนี้ คือ

วิธีแม่เหล็กเหนี่ยวนำ และวิธีเอดดีเคอร์เรนท์ เป็นวิธีที่ทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว เสียค่าใช้จ่ายน้อยในการทดสอบแต่ละตัวอย่าง และไม่ต้องทำลายผิวของตัวอย่าง ให้ผลการทดสอบถูกต้องแม่นยำดีพอสมควร แต่มีข้อเสียคือไม่สามารถวัดตัวอย่างที่



รูปที่ 7 กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง สำหรับวัดความหนาผิวชุบเคลือบ

ตัวอย่างที่จะนำมาวัดความหนาผิวชุบเคลือบด้วยวิธีนี้ ควรมีความหนาของผิวชุบเคลือบอยู่ในช่วง 1-100 ไมโครเมตร มีขนาดเล็ก หรือผิวของตัวอย่างไม่เรียบ มีรูปทรงซับซ้อน เช่น เป็นรอยหยัก เป็นร่อง หรือมีลวดลายซึ่งมักจะมีปัญหาในการวัดด้วยวิธีอื่นที่กล่าวมาแล้วข้างต้น



รูปที่ 8 ตัวอย่างที่วัดความหนาของผิวชุบเคลือบด้วยวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์

มีผิวเคลือบหลายชั้นแยกเป็นแต่ละชั้นได้ เพราะความหนาผิวชุบเคลือบที่วัดได้จะเป็นความหนารวมทั้งหมด ข้อเสียอีกประการหนึ่ง ก็คือ รูปทรง ลักษณะพื้นผิวของตัวอย่าง เช่น มีความโค้ง หรือผิวขรุขระมาก อาจมีผลทำให้ค่าความหนาผิวชุบเคลือบที่วัดได้ผิดไปจากค่าที่เป็นจริงมาก

(ต่อหน้า 34)

จีเอ็มโอ

สมบัติ คงวิทยา

จีเอ็มโอ คืออะไร?

จีเอ็มโอ เป็นตัวย่อของชื่อเต็มที่เรียกว่า Genetically Modified Organism หมายถึงสิ่งมีชีวิต ที่ได้จากการเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรม (gene) สิ่งมีชีวิตดังกล่าวอาจจะเป็นพืชหรือสัตว์ก็ได้ แต่ขณะนี้ นิยมการเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรมของพืช เพราะได้ประโยชน์ในทางเศรษฐกิจ นอกจากนี้ยังทำได้ง่ายกว่า และสามารถศึกษาผลกระทบที่ได้จากหลายชั้นอายุ (generation) ของพืชโดยใช้เวลาน้อยกว่าการศึกษาในสัตว์ซึ่งแต่ละชั้นอายุสัตว์ จะต้องใช้เวลานาน อาหารที่มีส่วนประกอบของ จีเอ็มโอ นั้น เรียกว่า GM Foods หรือ GE Foods (genetic engineering foods)

สิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอ : ชีวิตใหม่นอกกฎเกณฑ์ธรรมชาติ

สิ่งมีชีวิตจำนวนมากที่สูญพันธุ์ไปตามธรรมชาติพร้อมกับสิ่งมีชีวิตใหม่ที่เกิดขึ้น ซึ่งการดำเนินชีวิตเป็นไปตามกระบวนการคัดเลือกและผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ พืชและสัตว์พันธุ์ใหม่ส่วนมากมีวิวัฒนาการมาจากการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดในธรรมชาติ กระบวนการปรับตัวเพื่อชีวิตอยู่รอดในสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศที่แตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดสายพันธุ์ที่แข็งแรงและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมให้ดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ได้ กระบวนการคัดเลือกพันธุ์ดังกล่าวมานั้นได้อาศัยกลไกและเป็นไปตามกฎเกณฑ์จากธรรมชาติเป็นตัวกำหนด เช่น การผสมพันธุ์โดยใช้เพศ การแตกเหล่าแตกกอในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน แต่สิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอนั้นเป็นการสร้างชีวิตขึ้นมาใหม่ ที่ข้ามกฎเกณฑ์ธรรมชาติโดยสิ้นเชิง โดยอาศัยความรู้และเทคโนโลยีเกี่ยวกับยีน หรือที่เรียกกันว่าเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม หรือเทคโนโลยีชีวภาพ

ยีนกับสิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอ

กลางศตวรรษที่ 18 เกรเกอร์ เมนเดล (Gregor Mendel) นักบวชชาวออสเตรีย ได้บันทึกการทดลองการผสมพันธุ์ต้นถั่วและพบกฎเกณฑ์บางประการของการถ่ายทอดคุณลักษณะบางอย่างจากต้นถั่วจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่งและรุ่นต่อๆ มา เมนเดลเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า ธาตุพันธุกรรมลึกลับ ต่อมา ปี ค.ศ. 1909 นักพฤกษศาสตร์ชาวเดนมาร์ก วิลเฮม โยฮันน์สัน (Wilhem Johannsen) ตั้งชื่อใหม่ตามภาษากรีกว่า "ยีน" ที่แปลว่า การให้กำเนิด (to give birth) จนกระทั่งปี ค.ศ.1953 สองนักพันธุศาสตร์ชาวอเมริกันและอังกฤษ เจมส์ วัตสันและ ฟรานซิส คริค ค้นพบสารถ่ายทอดพันธุกรรมที่เรียกว่าดีเอ็นเอ (DNA) กระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอ สิ่งมีชีวิตนอกกฎเกณฑ์ธรรมชาติจึงเริ่มเกิดขึ้น

ดีเอ็นเอเปรียบเหมือนพิมพ์เขียวของสิ่งมีชีวิต ส่วนสำคัญที่ประกอบกันขึ้นเป็นยีนและเป็นที่เก็บคุณลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นรูปร่าง ขนาด สี โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะ รวมทั้งคุณสมบัติต่างๆ ที่ถ่ายทอดจากสิ่งมีชีวิตรุ่นหนึ่งไปยังชีวิตอีกรุ่นหนึ่ง เทคโนโลยีการสร้างจีเอ็มโออาศัยความรู้เรื่องยีนและดีเอ็นเอ โดยนำความรู้ที่ว่ายีนหรือดีเอ็นเอใด กำหนดหรือถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมแบบใดไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดหรือถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมแบบนั้น จากนั้นก็ใช้เทคโนโลยีเลือกเอายีนที่ต้องการจากพืชหรือสัตว์ชนิดหนึ่งไปใส่พืชหรือสัตว์ชนิดอื่น

เกิดเป็นสิ่งมีชีวิตแบบใหม่ที่มีคุณสมบัติแตกต่างไปจากเดิมที่เป็นมาตามธรรมชาติ เป็นการเคลื่อนย้ายยีนจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยังเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง โดยไม่จำกัดว่าเป็นสิ่งมีชีวิตเดียวกัน เช่น การนำยีนชนิดหนึ่งที่เป็นตัวกำหนดการผลิตสารเคมีที่มีคุณสมบัติทนความเย็นจัดได้จากปลาที่แถบขั้วโลก นำไปใส่ในต้นมะเขือเทศหรือสเตอเบอร์รีเพื่อจะผลิตมะเขือเทศหรือสเตอเบอร์รีชนิดใหม่ที่มีคุณสมบัติเติบโตได้ในที่อากาศเย็นจัด เป็นต้น

ในธรรมชาติสามารถเกิดการผสมพันธุ์พืชหรือสัตว์ข้ามสายพันธุ์ที่ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ธรรมชาติก็สร้างกลไกให้สิ่งมีชีวิตที่เกิดใหม่นั้นไม่สามารถสืบต่อเผ่าพันธุ์ต่อไปได้ เช่น การนำม้าผสมกับลาแล้วได้ล่อ และพบว่าล่อไม่สามารถสืบพันธุ์ต่อได้เนื่องจากล่อเป็นหมัน ธรรมชาติได้มีข้อจำกัดดังกล่าวสร้างให้เกิดความแตกต่างระหว่างชนิดของสิ่งมีชีวิตที่ชัดเจน เทคโนโลยีการดัดแปลงพันธุกรรมแตกต่างจากการเพาะพันธุ์ตามธรรมชาติที่จำกัดอยู่ในชีวิตตระกูลเดียวกันหรือใกล้เคียงกันไปสู่การข้ามสายพันธุ์ไกลมากๆ ถึงขั้นตัดต่อยีนของพืชผสมกับยีนของแบคทีเรีย ไวรัส แมลง สัตว์ขนาดใหญ่หรือแม้กระทั่งกับยีนของมนุษย์

การตัดต่อยีน (พันธุวิศวกรรม)

การนำเอายีนกำหนดคุณสมบัติบางอย่างของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปใส่ให้กับเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง โดยไม่จำกัดว่าต้องเป็นชนิดเดียวกันมีขั้นตอนการตัดต่อที่สำคัญๆ ดังนี้

1. สกัดดีเอ็นเอพาหะและดีเอ็นเอที่ต้องการศึกษา

ดีเอ็นเอพาหะแสดงในรูปพลาสมิด (plasmid) ประกอบด้วยยีนต้านยาปฏิชีวนะและส่วนประกอบอื่นๆ เช่น จุดเริ่มต้นสำหรับการจำลองตัวเองและตำแหน่งสำหรับโคลนดีเอ็นเอ ส่วนดีเอ็นเอที่ต้องการศึกษาเป็นดีเอ็นเอจากโครโมโซมของแบคทีเรียชนิดหนึ่ง

2. ตัดต่อดีเอ็นเอที่ต้องการศึกษาเข้าสู่ดีเอ็นเอพาหะ

ทำการตัดพลาสมิดและดีเอ็นเอที่ต้องการด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะชนิดเดียวกัน แล้วทำการเชื่อมต่อดีเอ็นเอที่ต้องการเข้ากับพลาสมิดโดยใช้เอนไซม์ซึ่งก่อให้เกิดดีเอ็นเอโมเลกุลผสม

3. นำดีเอ็นเอโมเลกุลผสมเข้าสู่เซลล์ให้อาศัย

การใช้วิธีทรานส์ฟอร์มเมชัน (transformation) เป็นการนำแบคทีเรีย E. coli ใส่ในสารละลายที่มีอิออนของแคลเซียมในปริมาณสูง จากนั้นจึงนำแบคทีเรียเหล่านี้ผสมกับดีเอ็นเอจากข้อ. 2 ทำให้ดีเอ็นเอจากภายนอกเข้าสู่เซลล์ของแบคทีเรียได้ หรือใช้วิธีอิเล็กโทรพอเรชัน (electroporation) เป็นการใช้กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดรูพรุนชั่วคราวที่ผนังเซลล์ของแบคทีเรีย ทำให้ดีเอ็นเอจากจากข้อ.2 สามารถเข้าสู่เซลล์ ได้เช่นกัน

4. ทำการโคลนเซลล์แบคทีเรียที่มีดีเอ็นเอโมเลกุลผสม

เพาะเลี้ยงเซลล์แบคทีเรียจากข้อ.3 บนจานเพาะเชื้อที่มีวุ้นและส่วนประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย ยาปฏิชีวนะและสารอื่นๆ ซึ่งต้องใช้ในการคัดเลือกเซลล์แบคทีเรียที่มีดีเอ็นเอโมเลกุลผสม โดยดูได้จากสีของโคโลนีหรือกลุ่มของแบคทีเรียที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ส่วนแบคทีเรียที่มีพลาสมิดเท่านั้นที่สามารถเจริญบนอาหารที่มียาปฏิชีวนะได้ เนื่องจากมีการแสดงออกของยีนต้านยาปฏิชีวนะในพลาสมิด

5. คัดเลือกเซลล์แบคทีเรียที่มีโมเลกุลผสมด้วยวิธีอื่นๆ ต่อไป

ตัวอย่างและประโยชน์ของพืชจีเอ็มโอ (สิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอในปัจจุบัน)

ปี ค.ศ. 1983 ต้นใบยาสูบเป็นพืชจีเอ็มโอที่ถูกคิดค้นขึ้นและนำมาปลูกในสหรัฐอเมริกาเป็นครั้งแรก ซึ่งต้นยาสูบนี้มีฤทธิ์ต้านยาปฏิชีวนะ 10 ปีผ่านมามะเขือเทศ ชื่อ Flavr Savr ของบริษัท Calgene ที่มีคุณสมบัติในการสุกช้าลงที่วางขายในท้องตลาดของสหรัฐอเมริกา ในปัจจุบัน มากกว่าร้อยละ 16 ของพื้นที่เกษตรในสหรัฐอเมริกาถูกนำไปใช้ปลูกพืชจีเอ็มโอ สหรัฐอเมริกาจึงเป็นประเทศที่ผลิตพืชจีเอ็มโอที่ใหญ่ที่สุดของโลก ที่น่าสนใจอย่างยิ่งคือ พืชที่ตัดต่อยีนเป็นพืชวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารและการเลี้ยงสัตว์ เช่น ถั่วเหลือง ข้าวโพด มันฝรั่ง ฝ้าย มะเขือเทศและเรปซีด ปี ค.ศ. 2000 สหรัฐอเมริกาผลิตพืชจีเอ็มโอ ถั่วเหลือง ฝ้าย และข้าวโพด มากเป็นร้อยละ 75 72 และ 25

ตามลำดับ ในปัจจุบันกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกาอนุญาตให้ปลูกพืชจีเอ็มโอมากถึง 50 ชนิด นอกเหนือพืชสำคัญๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมี แตงโม บีท ข้าว ข้าวสาลี แตงกวา สตรอเบอร์รี แอปเปิล อ้อย และถั่ววอลนัท ที่กำลังอยู่ระหว่างการปลูกในพื้นที่ทดลอง ในปัจจุบันพืช สัตว์จีเอ็มโอมีมากชนิดและมากด้วยปริมาณอย่างต่อเนื่อง สามารถแบ่งกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 2 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่มพืชผัก ผลไม้ และสัตว์ที่ถูกแปลงยีนให้ผลมีคุณสมบัติพิเศษบางอย่างสำหรับการบริโภค เช่น

1.1 มะละกอที่มีคุณสมบัติพิเศษด้านต้านเชื้อไวรัสที่ทำลายผิว

1.2 มะเขือเทศที่ชะลอการสุก ทำให้สามารถขนส่งได้ไกลๆ และยังคงความสดไว้ได้นานๆ

1.3 มะเขือเทศและสตรอเบอร์รีพันธุ์ใหม่ที่สามารถปลูกในเขตหนาวจัดได้ (การตัดต่อยีนส์ปลาในแถบขั้วโลกมาผสม)

1.4 ปลาแซลมอน ที่ถูกแปลงยีนส์ให้มีฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตเร็วขึ้น

1.5 ข้าวที่ถูกดัดแปลงยีนให้มีเบต้าแคโรทีนมากขึ้นเป็นพิเศษ

1.6 ต้นยาสูบที่มีการนำยีนของยีสต์มาใส่เพื่อให้สามารถสร้างวัคซีนป้องกันไวรัสตับเอกเสบชนิดบี

1.7 แพะ แกะ หมู และไก่ ถูกดัดแปลงพันธุกรรมให้ผลิตยาออกมากับนม ปัสสาวะ เลือด และอสุจิ หรือเพื่อเพาะอวัยวะสำหรับการปลูกถ่ายอวัยวะ

2. กลุ่มพืชที่ถูกแปลงยีนให้สามารถทำการเพาะปลูกได้ผลดีมากยิ่งขึ้น เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอที่มีการผลิตมากที่สุด เพราะเกี่ยวพันกับธุรกิจการค้าเมล็ดพันธุ์พืชและอาหารโดยตรง สามารถแบ่งประเภทหลักๆ ได้ดังนี้

2.1 พืชที่มีคุณสมบัติทนต่อฤทธิ์สารเคมีกำจัดวัชพืช ผลิตโดยผู้ผลิตซึ่งเป็นผู้ค้าสารเคมีการเกษตรและเมล็ดพันธุ์พืช เพื่อให้เกษตรกรปลูกควบคู่กับการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชของตน เช่น พันธุ์พืชที่มีชื่อทางการค้า **"**ราวด์อัพเรดดี**"** (Roundup Ready) ได้แก่ ข้าวโพด ถั่วเหลือง เรปซีด ฝ้าย บีทและสควอช พืชจีเอ็มโอนี้ถูกผลิตขึ้นมาเพื่อปลูกคู่กับสารเคมีกำจัดวัชพืช ราวด์อัพ ผลิตโดยบริษัท มอนซาโต้

2.2 พืชที่มีฤทธิ์ฆ่าแมลง พืชจีเอ็มโอกลุ่มนี้สามารถสร้างสารพิษฆ่าแมลงได้ด้วยตัวเอง โดยการนำยีนส์จากแบคทีเรียบาซิลลัส เธอริงไจเอนซีส (Bacillus Thuringgiensis) ตัวอย่างพืชกลุ่มนี้ได้แก่ ฝ้ายบีทีที่ปลูกในประเทศไทย ซึ่งเป็นฝ้ายที่ผ่านการดัดแปลงทางพันธุกรรม โดยการใส่ยีนของแบคทีเรีย Bacillus thuringgiensis kurstaki (Btk) เข้าไปในโครโมโซมของต้นฝ้าย ทำให้สามารถผลิตโปรตีน Cry 1A ซึ่งมีคุณสมบัติในการฆ่าหนอนเจาะสมอฝ้ายซึ่งเป็นศัตรูฝ้ายได้ ข้าวโพด มะเขือเทศ และอื่นๆ วัตถุประสงค์ของการผลิตของจีเอ็มโอกลุ่มนี้เพื่อช่วยให้เกษตรกร ใช้ยาฆ่าแมลงลดน้อยลง

2.3 พืชทนทานต่อสารเคมีกำจัดวัชพืชและมีฤทธิ์ฆ่าแมลง

2.4 พืชที่เป็นหมัน (terminator seeds) เป็นพืชจีเอ็มโอที่สามารถเติบโตเหมือนพืชปกติ แต่ถูกแปลงยีนส์ให้เมล็ดเป็นหมัน ไม่สามารถนำไปปลูกต่อได้ เป็นผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์พืชยักษ์ใหญ่ของโลกหลายบริษัท ทำให้เกษตรกรต้องซื้อเมล็ดพันธุ์จากบริษัทนี้ทุกๆ ฤดูกาลเพื่อเพาะปลูกใหม่

ประเด็นข้อโต้แย้งความเสี่ยง

การดัดแปลงพันธุกรรมในตัวเองไม่เป็นอันตราย แต่สิ่งที่เป็นปัญหาคือความไม่แน่นอนของผลที่จะเกิดตามมา ปัจจุบันเทคนิคการแปลงยีนโดยเฉพาะการยิงกระสุนพันธุกรรมดังที่กล่าวมา ยังไม่แน่นอนพอที่จะกำหนดได้อย่างแม่นยำว่า ยีนส์ที่ถูกเคลื่อนย้ายจะไปอยู่ในที่ที่ต้องการ ยังไม่มีใครบอกได้ว่าเมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมใหม่ยีนที่ถูกเคลื่อนย้ายไปจะแสดงพฤติกรรมอะไรออกมา หากมีการรีบนำพืชจีเอ็มโอไปใช้งาน อาจมีผลกระทบที่ต่อเนื่องไปอย่างกว้างขวางเกินกว่านักวิทยาศาสตร์จะคาดคิดและไม่มีผู้รับผิดชอบ

พันธุวิศวกรรม เป็นวิทยาการใหม่ที่มนุษย์เพิ่งจะเริ่มต้นศึกษา การวิจัยยังอยู่ในขั้นพื้นฐาน ยังไม่เป็นที่ยอมรับหรือปฏิเสธ และเป็นวิทยาการที่มี

อันตรายแฝงอยู่ในตัว ซึ่งถูกผลักดันเข้าสู่สังคมของโลกในรูปการค้าโดยไม่มีหลักฐานอ้างอิงที่เพียงพอ ซึ่งความวิตกของเทคโนโลยีชีวภาพนี้อาจมีอันตรายของอาหารเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรม (GM Foods) ได้ ดังนี้

1. เกิดธัญพืช และวัชพืชพันธุ์ใหม่ที่มีความต้านทานต่อแมลง

2. ทำให้ความหลากหลายของหน่วยพันธุกรรมลดลง

3. เกิดการผสมข้ามเผ่าพันธุ์ของเชื้อ virus และ bacteria โดยไม่ทราบผลกระทบที่จะตามมา

4. ถ้ามีการ Integrate ของ gene จาก จีเอ็มโอ เข้าไปใน cells ของมนุษย์ จะทำให้มนุษย์และสัตว์มีความต้านทานต่อสาร antibiotic

5. เกิดอันตรายอย่างร้ายแรงต่อเผ่าพันธุ์แมลงต่างๆ เช่น แมลงเต่าทอง และแมลงในตระกูล Chrysopidae ซึ่งมีปีกเป็นลายตาข่าย

6. ถ้าเกิดความผิดพลาดในการเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรมแล้ว จะไม่สามารถถ่ายหรือล้างกลับได้ และจะคงอยู่กับสิ่งมีชีวิตใหม่และแพร่พันธุ์ต่อไปตลอดทุกชั่วอายุ

7. เกิดการถ่ายทอดสารพันธุกรรมแปลกปลอมไปสู่ธัญพืชอื่นๆ ได้

8. ทำให้การกสิกรรมต้องพึ่งพาทางเคมีมากเกินไป

9. เกิดความล้มเหลวในการควบคุมแปลงทดลองปลูกพืชจีเอ็มโอ เช่น กรณี bollguard cotton ใน สหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นประเทศผู้ส่งออกจีเอ็มโอ รายใหญ่

10. ทำให้เกิดสารเคมีตกค้างในพืชมากเกินไป

11. เกิดการชี้นำกสิกรรมของโลกโดยบริษัทฯ ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรม และบริษัทผู้ขายเคมีที่ใช้ในการเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรม

12. เกิดการฆ่าทำลายแมลง นก สัตว์ป่า ฯลฯ โดยธัญพืชพันธุ์ใหม่ที่จะขยายและกระจายไปทั่วโลกโดยไม่สามารถควบคุมได้ มีตัวอย่างให้เห็นในแปลงทดลองปลูกพืชตัวอย่างที่ได้จากการเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรม

ความปลอดภัยของอาหารจีเอ็มโอต่อผู้บริโภคอาจเป็นปัญหาที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์จีเอ็มโออาจเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคอย่างน้อย 3 ประการ

1. อันตรายจากอาการภูมิแพ้ ซึ่งเป็นปฏิกิริยาของร่างกายที่มีต่อโปรตีนแปลกปลอมทำให้เกิดอาการต่างๆ โปรตีนแปลกปลอมที่มีอยู่ในอาหารเกือบทุกชนิดมาจากการผลิต (translation) ของยีนแปลกปลอม ผู้ที่แพ้โปรตีนในอาหารบางประเภท แม้ได้รับเพียงเล็กน้อยก็สามารถเกิดอาการแพ้ตั้งแต่เล็กน้อยจนกระทั่งรุนแรงถึงกับเสียชีวิตได้

2. อันตรายจากพิษที่มากับอาหารจีเอ็มโอ เป็นเรื่องน่าสนใจที่พบว่าเมื่อทีบีอยู่ในรูปของพืชจีเอ็มโอ มันสามารถตกค้างอยู่ในพืชและในอาหารที่ผลิตหรือที่มีส่วนประกอบของพืชทีบีเหล่านั้นได้เป็นเวลานานกว่าทีบีที่ถูกใช้แบบพ่น และมีหลักฐานพบว่าพิษของทีบียังสามารถคงอยู่ได้แม้หลังการเก็บเกี่ยวโดยเฉพาะซากพืชจีเอ็มโอที่ตกหล่นไว้ โดยสามารถส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์ในบริเวณนั้นๆ ได้

3. ปัญหาการดื้อยาปฏิชีวนะ จากการบริโภคอาหารจีเอ็มโอที่มีคุณสมบัติทนต่อฤทธิ์สารเคมี เปรียบเสมือนการบริโภคยีนที่มีคุณสมบัติดื้อยาปฏิชีวนะ (การใช้ยีนที่มีคุณสมบัติต้านยาปฏิชีวนะเป็น marker gene เพื่อทดสอบและค้นหายีนที่ถูกดัดแปลง)

การประเมินและการตรวจสอบอาหารจีเอ็มโอ

ความปลอดภัยของผู้บริโภคเป็นหลักการสำคัญประการแรกที่จะต้องพิจารณาในการประเมินความปลอดภัยของอาหารที่ได้รับการตัดแต่งสารพันธุกรรม นอกจากนี้ก่อนที่ผลิตภัณฑ์จีเอ็มโอ จะออกวางตลาดได้นั้นต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบความปลอดภัยทางด้านอาหาร (food safety) อย่างถี่ถ้วนและรอบคอบจากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ อาจใช้วิธีที่แตกต่างกันได้ แต่ทั้งนี้โดยทั่วไปแล้วจะใช้หลักการที่เรียกว่า substantial equivalence concept ซึ่งองค์การอนามัยโลก (World Health Organization) และประเทศส่วนใหญ่ให้การยอมรับ หลักการดังกล่าวเป็นการเปรียบเทียบคุณสมบัติต่างๆ

เช่น โมเลกุล คุณค่าทางโภชนาการ และความเป็นพิษของอาหารที่มาจากการจีเอ็มโอกับอาหารชนิดเดียวกันที่ได้จากธรรมชาติ และถ้าไม่มีความแตกต่างกัน (substantially equivalent) ก็ถือว่ามีความปลอดภัยทัดเทียมกับอาหารที่ได้จากธรรมชาติ หลายประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐฯ ญี่ปุ่น สหภาพยุโรป ออสเตรเลีย ซึ่งเป็นผู้นำในวิชาการเทคโนโลยีชีวภาพได้มีการผลิตสิ่งมีชีวิต เช่น พืชที่ได้จากการตัดแต่งสารพันธุกรรมใช้เป็นอาหารและ ส่งขายยังต่างประเทศ ได้มีการออกข้อกำหนดในการประเมินความปลอดภัยพืชหรืออาหารจีเอ็มโอ โดยยึดหลักสอดคล้องกับแนวทางของ Substantial Equivalence เป็นสำคัญ

ผลการเปรียบเทียบระหว่างอาหารจีเอ็มโอและอาหารธรรมชาติที่มีอยู่ในปัจจุบัน หากพบว่าไม่เหมือนกัน จะต้องมีการศึกษาเพื่อประเมินความปลอดภัยของอาหารจีเอ็มโอนั้นตามขั้นตอนวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง และหากพบว่าการถ่ายทอดยีนนั้นก่อให้เกิดอาการแพ้ หรืออันตรายต่อมนุษย์ ก็ไม่ควรนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์

ฉลากอาหารจีเอ็มโอ/มาตรการที่เกี่ยวข้องกับพืชจีเอ็มโอ

สิทธิขั้นพื้นฐานสำหรับผู้บริโภคคือการเรียกร้องให้ติดฉลากอาหารจีเอ็มโอ ในพืช ผัก ผลไม้และผลิตภัณฑ์อาหารจีเอ็มโอ ผู้ผลิตมีหน้าที่ที่ต้องติดฉลากให้ข้อมูลรอบด้านกับผู้บริโภค รวมทั้งไม่มีการสร้างเงื่อนไขใดๆ อันเป็นการทำลาย ปิดกั้น หรือริดรอนสิทธิของผู้บริโภคที่จะเลือกบริโภคอาหารที่มาจากวัตถุดิบตามกระบวนการแบบธรรมชาติ ดังนั้นผู้ผลิตจึงไม่ควรสร้างความสับสนให้กับผู้บริโภคด้วยการไม่ให้ข้อมูล หรือผลิตอาหารจีเอ็มโอออกมาในรูปแบบเดียวกับอาหารปกติจนผู้บริโภคแยกไม่ออก

ปัจจุบันหลายๆ ประเทศได้กำหนดนโยบาย กฎหมาย ว่าด้วยฉลากอาหารจีเอ็มโออย่างชัดเจน เช่น สหภาพยุโรป จีน บราซิล เป็นต้น มีการรณรงค์เพื่อการคุ้มครองผู้บริโภคด้วยการเคลื่อนไหวกดดันผ่านผู้จำหน่าย เช่น ห้างสรรพสินค้าใหญ่ๆ ให้มีนโยบายเลือกหาสินค้าจากแหล่งผลิตที่ใช้วัตถุดิบปลอดจากสิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอมาจำหน่าย

สถานภาพจีเอ็มโอในประเทศไทย

สถานการณ์เรื่องอาหารจีเอ็มโอในประเทศไทยวันนี้เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศแล้ว ยังล้าหลังเป็นอย่างยิ่ง ข้อมูลการสำรวจโดยองค์กรเอกชนด้านสิ่งแวดล้อมพบผลิตภัณฑ์อาหารผลิตมาจากวัตถุดิบจีเอ็มโอวางจำหน่ายในห้างสรรพสินค้า ซึ่งบ่งชี้ว่ามีอาหารจีเอ็มโอในประเทศไทยแล้ว แต่ไม่สามารถบอกจำนวนหรือชนิดเท่าไหร่อยู่ในขณะนี้ บอกไม่ได้ว่าปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าพันธุ์พืช สัตว์ และผลิตภัณฑ์อาหารจีเอ็มโอมากน้อยเพียงไร และนำไปเพาะปลูกหรือทำการใดๆ ที่ไหนบ้าง เนื่องจากยังไม่มีระเบียบกฎเกณฑ์เรื่องสิ่งมีชีวิตที่แปลงยีนส์ หรือหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่ดูแลเรื่องนี้โดยตรง สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา(อย.) กระทรวงสาธารณสุขได้ตื่นตัวที่จะดำเนินการเรื่องติดฉลากอาหารจีเอ็มโอ ใน 22 รายการที่ผลิตจาก ถั่วเหลืองและข้าวโพดจีเอ็มโอที่ต้องติดฉลาก รายการอาหารดังกล่าวได้ผ่านการประชาพิจารณ์และอนุมัติโดยคณะกรรมการอาหารและยาแล้ว ขณะนี้ได้ประกาศใช้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ในโลกวันนี้เรากำลังรู้จักกับสิ่งมีชีวิตแบบใหม่หรือที่เรียกว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมซึ่งมีลักษณะหลายประการที่ไม่เคยเกิดขึ้นหรือพบเห็นในธรรมชาติมาก่อน เป็นประดิษฐ์กรรมจากมนุษย์ในยุคศตวรรษที่ 21 ที่จะมีผลกระทบทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ทั้งเชิงบวกและเชิงลบต่อสิ่งแวดล้อม เกษตรกรรมและสิ่งมีชีวิตในโลกมากมายอย่างไม่คาดคิด ผลกระทบคงยังไม่แสดงตัวในวันนี้ แต่เมื่อถึงเวลานั้นมันอาจจะสายเกินไป อาหารจีเอ็มโอและเทคโนโลยีชีวภาพเป็นกระแสที่ยับยั้งไม่ได้ทันที แต่อาจจะชะลอได้ถ้ามีกระแสประชาชนมาถ่วงดุลกับอำนาจธุรกิจและลัทธิเทคโนโลยีนิยม หรืออย่างน้อยที่สุดผู้บริโภคมีสิทธิที่ไม่ประสงค์จะกิน แต่ประสงค์ที่จะมีชีวิตอยู่ตามธรรมชาติอย่างที่เคยเป็น

ความสำคัญของหน่วยรับรองระบบงานตามข้อกำหนด ISO/IEC 17011 กับการค้าระหว่างประเทศ

สุมาลี ทั่งพิทยกุล
ศันสนีย์ ชีระพันธ์

หน่วยรับรอง

ระบบงานห้องปฏิบัติการ (Accreditation Body) มีหน้าที่รับรองระบบงานห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบตามข้อกำหนด ISO/IEC 17025 ซึ่งห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองความสามารถตามมาตรฐานสากลดังกล่าวจะเป็นที่น่าเชื่อถือและได้รับการยอมรับในผลการทดสอบต่อการค้า ลูกค้า และผู้เกี่ยวข้องทั้งในระดับประเทศและระดับสากล ห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้รับการรับรองแล้วสามารถนำผลการทดสอบมาใช้ในการส่งสินค้าออก หรือสามารถใช้ผลการทดสอบกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้โดยไม่ต้องมีการตรวจสอบผลซ้ำอีกครั้งหนึ่งจากประเทศปลายทางหรือหน่วยงานของประเทศคู่ค้า

การรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ คือ การยอมรับอย่างเป็นทางการว่าห้องปฏิบัติการมีความสามารถในการดำเนินการให้การทดสอบและ/หรือการสอบเทียบใดโดยเฉพาะตามมาตรฐานสากล ซึ่งในการสร้างกระบวนการที่จะทำให้เกิดการยอมรับร่วม (Mutual Recognition Arrangements, MRAs) ของผลการทดสอบและสอบเทียบทั้งในประเทศและต่างประเทศ จำเป็นต้องมีหน่วยรับรองฯที่เป็นไปตามมาตรฐานสากลเช่นเดียวกัน ซึ่งหน่วยรับรองฯต้องมีระบบคุณภาพและผ่านการประเมินตามข้อกำหนด ISO/IEC 17011: Conformity assessment-General requirements for accreditation bodies accrediting conformity assessment bodies

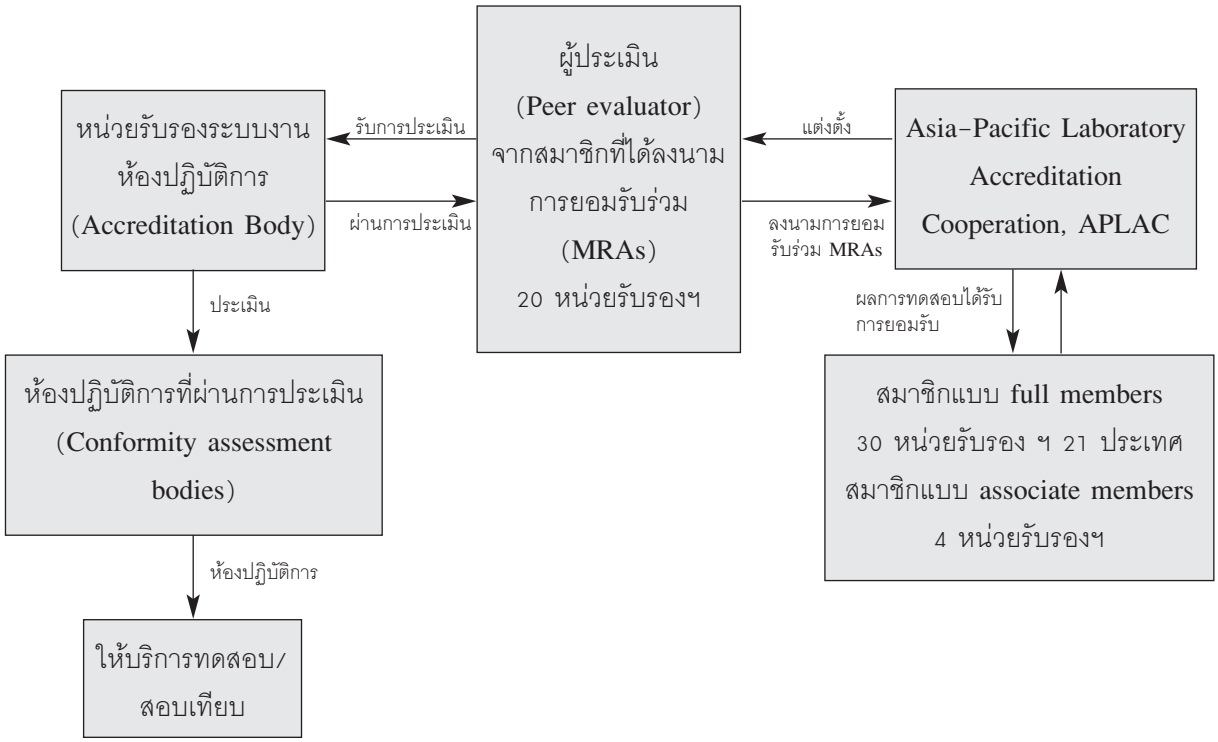
Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation (APLAC) เป็นองค์กรระหว่างประเทศว่าด้วยการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการทดสอบ เพื่อการยอมรับระบบการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการร่วมกันในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก ตั้งขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1992 เพื่อให้หน่วยรับรองฯได้แลกเปลี่ยนข้อมูล และจัดทำวิธีดำเนินการให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน มีการลงนามความเข้าใจ (Memorandum of Understanding, MOU) ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1995 และมีการลงนามในการยอมรับร่วม (Mutual Recognition Arrangements, MRAs) เมื่อปี ค.ศ.1997 ระหว่างประเทศสมาชิกภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก 19 ประเทศ ปัจจุบัน APLAC มีสมาชิกแบบ full members จำนวน 30 หน่วยรับรอง และสมาชิกแบบ associate members 4 หน่วยรับรอง มีหน้าที่ร่วมงานกับหน่วยรับรองฯในภูมิภาคอื่น เช่น สหภาพยุโรป (EA) กลุ่มอเมริกา (IAAC) กลุ่มแอฟริกา (SADCA) และเป็นสมาชิกในระดับภูมิภาคของ International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) นอกจากนั้น APLAC ยังมีความสัมพันธ์ร่วมกับ Asia Pacific Economic Cooperation (APEC) และหน่วยงานทางมาตรวิทยา เช่น Asia-Pacific Legal Metrology Forum (APLMF) Asia Pacific Metrology Programme (APMP) Pacific Accreditation Cooperation (PAC)

กระบวนการที่หน่วยรับรองฯจะสามารถลงนามในการยอมรับร่วมกับ APLAC จำเป็นที่หน่วยรับรองฯ ดังกล่าวต้องเป็นสมาชิกแบบ full member และต้องดำเนินการให้การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ

ครบถ้วนทุกกิจกรรม ได้แก่ การประเมินความสามารถเพื่อให้การรับรอง (initial assessment) การตรวจติดตามการรับรอง (surveillance) การตรวจประเมินใหม่ (reassessment) จึงจะสามารถยื่นขอรับการประเมิน (evaluation) จาก APLAC ได้ เมื่อหน่วยรับรองฯยื่นขอการรับรองกับ APLAC แล้ว APLAC จะแต่งตั้งหัวหน้าคณะผู้ประเมิน (lead evaluator หรือ team leader) เพื่อไปทำการประเมิน โดยหน่วยรับรองฯอาจขอให้มีการประเมินเบื้องต้น (pre-evaluation) ก่อนก็ได้ โดยจะใช้เวลาเพียง 2-3 วัน สำหรับกระบวนการประเมิน (evaluation process) หัวหน้าคณะผู้ประเมินจะเลือกสมาชิกในคณะโดยได้รับความเห็นชอบจาก APLAC ซึ่งสมาชิกในคณะต้องมีจำนวน ความสามารถ และประสบการณ์ด้านวิชาการครอบคลุมงานของหน่วยรับรองฯ ที่ยื่นคำขอ ผู้ประเมินจะมาจากตัวแทนของหน่วยรับรองฯ ซึ่งเป็นสมาชิกของ APLAC ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรการประเมินแล้ว นอกจากนั้นยังต้องมีทักษะในการประเมินอย่างมีประสิทธิภาพและใช้ภาษาในการสื่อสารได้เป็นอย่างดี หน่วยรับรองฯ ที่ยื่นคำขอจะได้รับการแจ้งชื่อคณะผู้ประเมิน ซึ่งอาจมีผู้สังเกตการณ์ตามความจำเป็น และหน่วยรับรองฯ นั้นสามารถจะอุทธรณ์ต่อ APLAC ในกรณีที่มีข้อขัดข้องเกี่ยวกับคณะ-ผู้ประเมินได้ อนึ่งสมาชิกในคณะผู้ประเมินต้องไม่เกี่ยวข้องหรือเคยให้การปรึกษากับหน่วยรับรองฯ ที่ยื่นคำขอนั้น หัวหน้าคณะผู้ประเมินจะมีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการประเมินเอกสาร (document review) ที่หน่วยรับรองฯ จะต้องจัดส่งตามที่กำหนดในเอกสารของ APLAC (Establishing and Maintaining Mutual Recognition Arrangements Amongst Accreditation Bodies-APLAC MR 001) โดยหน่วยรับรองฯจะต้องมีระบบคุณภาพเป็นไปตาม ISO/IEC Guide 58 :1993 ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ (Calibration and testing laboratories accreditation systems-General requirements for operation and recognition) ซึ่งในขณะนี้ได้กำหนดเป็นมาตรฐาน ISO/IEC 17011 เมื่อเดือนกันยายน 2547 หลังจากเสร็จสิ้นการประเมินแล้ว หัวหน้าคณะผู้ประเมินจะส่งรายงานการประเมินให้หน่วยรับรองฯที่ยื่นคำขอภายใน 2 เดือน ซึ่งหน่วยรับรองฯ จะต้องจัดส่งเอกสารเกี่ยวกับแนวทางแก้ไขสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (non-conformities) ให้หัวหน้าคณะ-ผู้ประเมินภายใน 3 เดือนหลังจากหน่วยรับรองฯ ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้ว หัวหน้าคณะผู้ประเมิน จะจัดส่งเอกสารให้กับ APLAC เพื่อดำเนินการให้เกิดกระบวนการยอมรับร่วมต่อไป (รูปที่ 1: แสดงแนวทางการยอมรับร่วม (MRAs) ระหว่างประเทศ)

ขณะนี้กรมวิทยาศาสตร์บริการ กำลังเตรียมการเพื่อให้หน่วยรับรองฯดำเนินการในการยอมรับร่วมกับ APLAC ตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย จากการปฏิรูประบบบริหารภาครัฐ เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2545 อันจะเป็นผลให้มีการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบในประเทศเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผู้ประกอบการสามารถนำผลการทดสอบที่ได้รับจากห้องปฏิบัติการดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในทางการค้าเพื่อสนับสนุนการส่งออกของประเทศต่อไป

หากห้องปฏิบัติการทดสอบใดสนใจขอรับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 สามารถขอทราบรายละเอียดได้ที่กลุ่มกำกับดูแลมาตรฐานห้องปฏิบัติการ สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรม-วิทยาศาสตร์บริการ เลขที่ 75/5 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2201-7325 โทรสาร 0-2201-7126 หรือทางเว็บไซต์ http://www.dss.go.th



รูปที่ 1 แสดงแนวทางการยอมรับร่วม (MRAs) ระหว่างประเทศ

การวัดความหนาผิวชุบเคลือบ (ต่อจากหน้า 26)

วิธีคูลอมบ์เมตริก มีข้อดีคือ สามารถวัดความหนาผิวชุบเคลือบของตัวอย่างที่เคลือบหลายชั้น แยกเป็นแต่ละชั้นได้ และวัดได้ละเอียดสูงสุดถึง 0.01 ไมโครเมตร ให้ผลการวัดที่ถูกต้องแม่นยำในระดับที่น่าพอใจ ใช้เวลาในการทดสอบไม่มากนัก ข้อเสียคือ เป็นวิธีทดสอบที่ต้องทำลายผิวตัวอย่าง เสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบแต่ละตัวอย่างค่อนข้างสูง เนื่องจากสารละลายอิเล็กโตรไลท์ และแผ่นมาตรฐานที่ต้องใช้ในการสอบเทียบเครื่องมือ ก่อนและหลังทดสอบตัวอย่างมีราคาแพง ข้อเสียอีกประการหนึ่ง คือ ตัวอย่างที่ผิวชุบเคลือบมีสิ่งเจือปนอยู่มาก เครื่องอาจวัดค่าความหนาของผิวชุบเคลือบไม่ได้หรือวัดได้ค่าที่ไม่ถูกต้อง

วิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ มีข้อดีคือ ให้ผลการวัดที่ถูกต้องแม่นยำมากที่สุด มักใช้เป็นวิธีตัดสินในกรณีที่ผลการวัดด้วยวิธีอื่นมีปัญหา สามารถวัดความหนาผิวชุบเคลือบที่มีหลายๆ ชั้น แยกเป็นแต่ละชั้นได้ ข้อเสียคือ เป็นวิธีที่ต้องตัดทำลายตัวอย่าง มีขั้นตอนในการเตรียมตัวอย่างหลายขั้นตอน ทำให้สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายอย่างมากในการทดสอบตัวอย่างแต่ละชิ้น

การย้อมสีด้วยสีธรรมชาติ

วิชาญ วันโพนทอง

ปัจจุบันหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน โรงงานอุตสาหกรรมต่างก็ตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมและได้พยายามปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตโดยก่อให้เกิดผลกระทบหรือความเสี่ยงอันจะเกิดขึ้นต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังนั้นกระบวนการย้อมด้วยสีธรรมชาติ จึงเป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยม โดยเฉพาะสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ประเภทผ้า และเครื่องจักสาน เช่น ผักตบชวา กก ผู้ผลิตเริ่มมีแนวคิดย้อมสีด้วยสีธรรมชาติ เพราะสินค้าส่งออกที่ใช้วัสดุในท้องถิ่น และกระบวนการผลิตแบบเทคโนโลยีสะอาด จะได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก

สีของผลิตภัณฑ์ก็เป็นสิ่งหนึ่งที่ดึงดูดใจผู้ซื้อ สีที่ใช้มีทั้งสีธรรมชาติและสีสังเคราะห์ แต่ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะสีธรรมชาติที่นำมาใช้ในการย้อม สีธรรมชาติเป็นสีที่ได้จาก พืช สัตว์และแร่ธาตุ ไม่ก่อให้เกิดมลพิษใดๆ ต่อสิ่งแวดล้อมและผู้ใช้ แต่มีข้อเสียคือ สีไม่เข้ม สีตกง่าย สีธรรมชาติถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น เครื่องสำอาง สิ่งทอ อาหาร ต่อมาเมื่อมีการผลิตสีสังเคราะห์ที่มีความหลากหลายมาทดแทน จึงทำให้สีธรรมชาติได้รับความนิยมลดน้อยลง โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมสิ่งทอ เนื่องจากสีสังเคราะห์มีราคาถูกกว่า ปริมาณการผลิตที่แน่นอนและคุณภาพสม่ำเสมอ แต่ปัจจุบันอุตสาหกรรมเริ่มมีแนวโน้มที่จะหันกลับมาใช้สีธรรมชาติ ด้วยเหตุผลเรื่องสุขภาพและความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม จึงนับว่าเป็นโอกาสอันดีสำหรับการศึกษาวิจัยผลิตสีธรรมชาติให้มากตามความต้องการของอุตสาหกรรมและชุมชน

การย้อมด้วยสีธรรมชาติ

สีธรรมชาติเป็นสีที่สามารถละลายได้ในน้ำ และมีสมบัติพิเศษที่สามารถติดเส้นใยได้ด้วยตนเอง (substantivity) เพียงแต่นำสีมาผสมน้ำก็สามารถย้อมได้ สีธรรมชาติมีลักษณะคล้ายสีสังเคราะห์ชนิดหนึ่งคือสีไดเรคท์ (direct dye) ซึ่งเป็นสีที่ติดง่ายและหลุดง่ายเช่นเดียวกัน ความคงทนต่ำ เป็นสีที่ไม่สดใส สีธรรมชาติสามารถย้อมได้ที่อุณหภูมิห้อง แต่จะติดสีได้ดีที่อุณหภูมิประมาณ 80-100 องศาเซลเซียส ระหว่างการย้อมต้องหมั่นคน เพราะสีธรรมชาติตกตะกอนง่าย เป็นสาเหตุให้สีของเส้นใยไม่สม่ำเสมอ แต่สีธรรมชาติจะมีสมบัติพิเศษอีกอย่างหนึ่งคือสามารถกระจายตัวได้ดี ดังนั้นถ้าเกิดปัญหาย้อมสีได้ไม่สม่ำเสมอเมื่อครบกำหนดเวลาย้อม สามารถแก้ไขได้โดยวิธีเติมน้ำย้อมเพื่อรักษาระดับน้ำย้อมเดิมแล้วย้อมต่อจนกว่าสีจะสม่ำเสมอ การย้อมสีธรรมชาติโดยทั่วไปแล้วมีกรรมวิธีการย้อมอยู่ 3 วิธี ดังนี้

1. การย้อมสีโดยตรง (direct dyeing)

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าสีธรรมชาติสามารถติดเส้นใยได้ด้วยตัวเอง นั่นคือสีที่ใช้ย้อมจะเกิดพันธะเคมี กับเส้นใยได้โดยตรง ถ้าเส้นใยนั้นเป็นพวกเซลลูโลสซึ่งได้แก่ ฝ้าย ในเส้นใยประเภทนี้จะมีหมู่ไฮดรอกซิล (OH group) อยู่มาก จึงสามารถเกิดพันธะไฮโดรเจนกับโมเลกุลของสีได้โดยตรง ส่วนเส้นใยที่เป็นพอลิเปปไทด์ ได้แก่ ขนสัตว์ หรือไหม ในเส้นใยประเภทนี้จะมีส่วนที่เป็นทั้งหมู่กรด (acidic group) และหมู่เบส (basic group) ทั้งสองส่วนนี้จะเกิดปฏิกิริยากับส่วนที่เป็นหมู่กรดหรือหมู่เบสในโมเลกุลของสี เกิดเกลือขึ้น ทำให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวกันแบบไอออนิก จึงทำให้สีติดที่เส้นใย

2. การย้อมสีแบบแวต (vat dyeing)

โดยทั่วไปแล้วสารที่ให้สีประเภทนี้จะไม่ละลายน้ำ ดังนั้นในขั้นแรกของการย้อมแบบนี้จะต้องทำการรีดิวซ์ สารที่ให้สีให้เป็นสารที่ละลายน้ำได้เสียก่อน แล้วจึงนำเส้นใยลงย้อมในสารละลายนั้นจากนั้นจึงนำเส้นใยที่ย้อมแล้วไปผึ่งแดด การผึ่งแดดจะทำให้โมเลกุลของสีเกิดการออกซิไดซ์ กลับไปอยู่ในรูปเดิมที่ไม่ละลายน้ำ โมเลกุลของสีจึงจับแข็งอยู่บนเส้นใย เช่น การย้อมสีอินดิโก (indigo) หรือครามจากต้นคราม สีอินดิโกนั้นในตอนแรกไม่ละลายน้ำ จะมีสีน้ำเงิน เมื่อทำการรีดิวซ์ด้วยโซเดียมไดไทโอไนต์ (sodium dithionite) จะได้เป็นลิวโคอินดิโก (leucoindigo) ที่ละลายน้ำ ไม่มีสี จากนั้นก็นำเส้นใยลงย้อมในสารละลายลิวโคอินดิโก เส้นใยจะถูกออกซิไดซ์ในอากาศเป็นอินดิโกยึดจับทั้งภายในและผิวของเส้นใย และเนื่องจากอินดิโกนี้ไม่ละลายน้ำ จึงทำให้การติดสีมีความคงทน ซึ่งนิยมใช้ย้อมผ้ายีนส์

3. การย้อมสีโดยใช้สารช่วยสีติด (mordant dyeing)

การย้อมโดยวิธีนี้เป็นการย้อมแบบที่ใช้สารช่วยสีติดเพื่อช่วยให้การยึดติดระหว่างเส้นใยกับสีดีขึ้น จะทำให้สีที่ได้จากการย้อมโดยวิธีนี้มีความคงทนไม่ตกสีหรือซีดง่าย สารช่วยสีติดที่ใช้ ได้แก่ สารละลายของเกลือโลหะ เช่น Alum (aluminium sulfate, $Al_2(SO_4)_3$, Chrome (potassium dichromate, $K_2Cr_2O_7$), Tin (stannous chloride, $SnCl_2$), Copperas (ferrous sulfate heptahydrate, $FeSO_4.7H_2O$)

การย้อมโดยวิธีนี้อาจทำได้ 3 แบบ คือ

3.1 นำเส้นใยที่ต้องการย้อมมาย้อมสารช่วยสีติดก่อนแล้วจึงทำการย้อมสี

3.2 ทำการย้อมสารละลายมอร์แดนท์ก่อนและหลังทำการย้อม

3.3 ทำการย้อมสารละลายมอร์แดนท์พร้อมกันกับการย้อมสี

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในการย้อมแบบนี้ คือ เมื่อเส้นใยได้ผ่านการย้อมด้วยสารช่วยสีติดแล้ว โลหะของสารช่วยสีติดจะเกิดเป็นสารเชิงซ้อนที่แข็งแรง เช่น การย้อมด้วยสี alizalin กับเส้นใยพวกเซลลูโลสโดยมี Chrome เป็นสารช่วยสีติด

การใช้ประโยชน์จากสีธรรมชาติ

1. ใช้ในการย้อมทางชีววิทยา

สีธรรมชาติยังสามารถนำมาใช้ย้อมเนื้อเยื่อพืชและสัตว์ ให้เห็นรายละเอียดได้ชัดเจน เพื่อประโยชน์ในการศึกษาทางชีววิทยา โดยอาศัยหลักการคล้ายกับการย้อมเส้นใยทอผ้าที่ต้องการสารเคมีบางอย่างช่วยเป็นตัวจับให้สีติดดีขึ้น จากงานวิจัยพบว่าส่วนของสัตว์และพืชสามารถนำมาย้อมทางชีววิทยาได้ ย้อมติดดีให้สีสวยและมีประโยชน์มาก

2. ใช้ในการย้อมผ้า

การทอผ้าและย้อมสีเป็นของคู่กันและได้ทำสืบเนื่องกันมาตั้งแต่สมัยโบราณกาลโดยใช้วัตถุมีสีบางชนิดเท่าที่จะหาได้จากธรรมชาติเช่นจากพืช สัตว์ และแร่ธาตุต่างๆ มาสกัดแยกเอาส่วนที่มีสีมาใช้ย้อม การย้อมสีวัสดุตามแบบพื้นเมืองของไทยจะพบเห็นได้ทั่วไปในชนบทตามภาคต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะได้จากการสกัดแยกสีออกจากส่วนต่างๆ ของพืชบางชนิดเช่น คราม ฯลฯ

3. ใช้เป็นสีผสมอาหาร

เนื่องจากแนวโน้มของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติมีสูงขึ้น สีธรรมชาติที่ใช้เป็นสีตกแต่งอาหารมีความสำคัญขึ้นทุกทีและใช้กันอย่างกว้างขวาง แต่ผู้ใช้ควรตระหนักถึงสมบัติเฉพาะของมัน สีธรรมชาติที่ผ่านการอนุญาตให้ใช้แล้วมีอยู่หลายสี

4. ใช้ประโยชน์ทางยาและ เครื่องสำอาง

สีที่อนุญาตของกระทรวงสาธารสุขว่าสามารถเติมในยาได้ โดยมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคคือ สีธรรมชาติที่สกัดมาจากพืช ผักและผลไม้ ได้แก่ เบตาแคโรทีน (beta-carotene), แอนนาโต (annatto extract) และการใช้สีธรรมชาติใน

เครื่องสำอางโดยใช้เป็นสารเติมแต่ง (color additive) และแร่ธาตุต่างๆ เช่น แคโรทีน (carotene) คาร์บอนแบล็ก (carbon black) ดินขาว (kaolin) ไมกา (mica) และทัลคัม(talcum) เป็นต้น

5. ใช้ประโยชน์ทางการเกษตรกรรม

การเลี้ยงไก่ไข่ในปัจจุบันจำเป็นต้องผลิตไข่ให้มีคุณภาพตามความต้องการของผู้บริโภค กล่าวคือสีของไข่แดงมีสีเหลืองอมส้ม ซึ่งเกษตรกรมักประสบปัญหาในเรื่องของวัตถุดิบที่ใช้ในอาหารเพื่อที่จะทำให้สีของไข่แดงมีสีเหลืองอมส้ม โดยเฉพาะข้าวโพดซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการทำให้ไข่แดงมีสีดังกล่าว เนื่องจากในข้าวโพดเป็นแหล่งของซานโธฟิลล์ (xanthophyll) ในบางฤดูกาลข้าวโพดมีราคาสูงและขาดแคลนทำให้เกษตรกรไม่สามารถหาซื้อมาประกอบในสูตรอาหารได้ ด้วยเหตุนี้เกษตรกร อาจจะนำปลายข้าวมาใช้ทดแทนหรือเป็นแหล่งพลังงานในอาหาร แต่มีข้อจำกัดอยู่ว่าปลายข้าวเมื่อนำไปผสมสูตรอาหารทดแทนข้าวโพดจะทำให้สีของไข่แดงซีด ไม่น่ารับประทาน ในทางอุตสาหกรรมอาหารสัตว์จะใช้สารสังเคราะห์เสริมลงไปในสูตรอาหารแทนเช่น แคนธาซานธิน (canthaxanthin) เบตา-อะโป-8-แคโรติโนอิกแอซิด (β-apo-8-carotenoic acid), เบตา-อะโป-8-แคโรตัล (β-apo-8-carotal) แต่สำหรับเกษตรกรแล้วเป็นเรื่องยากที่จะหาซื้อมาเสริมในอาหาร เนื่องจากสารเหล่านี้มีราคาแพงมาก และต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ซึ่งจะทำให้สูญเสียเงินตราของประเทศด้วย การประมาณค่าซานโธฟิลล์ในกลีบดอกดาวเรืองนั้นทำโดยนำดอกดาวเรืองมาแยกกลีบดอกและฐานดอกออกจากกัน แล้วนำไปอบที่ อุณหภูมิ 60-80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6-10 ชั่วโมง แล้วชั่งหาน้ำหนักหาอัตราส่วนระหว่างกลีบดอกและฐานดอกพบว่าเป็น 1.9:1 สำหรับดาวเรืองพันธุ์ทาเกต อีเรคตา (Tagetes erecta) จากนั้นคิดปริมาณซานโธฟิลล์เฉพาะในกลีบดอกพบว่า กลีบดอกดาวเรืองแห้ง 1 กก. มีซานโธฟิลล์ 10,000 มก. สีธรรมชาติจากดอกดาวเรืองจึงมีประโยชน์ต่อเกษตรกรที่เลี้ยงไก่คราวละมากๆ ที่สามารถทำให้ไข่ยังคงมีสีที่เข้มและน่ารับประทาน

6. ใช้ประโยชน์สีธรรมชาติจากสัตว์

โคชินีล (cochineal) เป็นสีธรรมชาติใช้สำหรับผสมอาหาร เครื่องสำอาง และนำไปใช้ย้อมผ้าในปริมาณไม่มากนัก สีโคชินีลได้จากแมลงโคชินีลตัวเมียที่กำลังไข่ แมลงโคชินีลนี้เป็นเพลี้ยหอย (scale insect) ชนิดหนึ่งที่มีขนปุยสีขาวปกคลุม มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dactylopius coccuscosta* เป็นแมลงพื้นเมืองของเม็กซิโก อเมริกากลาง และประเทศแถบเทือกเขาแอนดีสตะวันตกของอเมริกาใต้ สารสีที่สำคัญของโคชินีล คือกรดคาร์มินิค (carminic acid) ซึ่งสกัดจากตัวแมลง กรดนี้ละลายน้ำได้ดีแต่สีจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเป็นกรด-ด่าง กล่าวคือ ถ้าตัวทำละลายมีฤทธิ์เป็นกรด ก็จะได้สีเหลืองและสีจะเปลี่ยนเป็นม่วงถ้าความเป็นกรด-ด่าง เป็นกลาง กรดคาร์มินิคมีความคงทนต่อความร้อนแสงและออกซิเจน กรดคาร์มินิคจะทำปฏิกิริยากับเกลืออะลูมิเนียม ได้สีคาร์มีนซึ่งมีสีน้ำเงิน นิยมใช้ย้อมผ้าและเป็นสีผสมอาหาร

กรมวิทยาศาสตร์บริการโดยสำนักเทคโนโลยีชุมชน กำลังทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการย้อมสีผักตบชวาด้วยสีธรรมชาติตามความต้องการของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ผักตบชวา ที่ต้องการใช้สีธรรมชาติแทนสีสังเคราะห์ เนื่องจากการส่งออกผลิตภัณฑ์ผักตบชวา ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ย้อมด้วยสีธรรมชาติ นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาวิจัยการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีธรรมชาติด้วยเช่นกัน หากสนใจต้องการข้อมูลเพิ่มเติมสามารถติดต่อได้ที่ สำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ โทรศัพท์ 0 2201 7116

กิจกรรมการทดสอบความชำนาญการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

รัชดา เหมปฐวี
วรรณี อู่ไพบูรณ์
สุกัลยา พลเดช

การทดสอบ

ความชำนาญ เป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพใช้ในการควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ และยังใช้สำหรับการเฝ้าระวังสมรรถนะในการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องของห้องปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการให้เป็นที่น่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

กิจกรรมการทดสอบความชำนาญ สาขาสิ่งแวดล้อม เรื่องการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เป็นสาขาหนึ่งที่กลุ่มบริหารจัดการทดสอบความชำนาญ สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ดำเนินการในปีงบประมาณ 2547 ซึ่งประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการทดสอบ Chemical Oxygen Demand (COD) และกิจกรรมการทดสอบแคดเมียม (Cd) และตะกั่ว (Pb) ซึ่งได้ดำเนินกิจกรรมเมื่อเดือนมกราคม - มิถุนายน 2547 หลักเกณฑ์การจัดเตรียมตัวอย่างน้ำ อาศัยข้อกำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน

ในการดำเนินกิจกรรมการทดสอบความชำนาญครั้งนี้ คณะผู้ดำเนินการใช้หมายเลขรหัสห้องปฏิบัติการสำหรับอ้างถึงในการแสดงผลการประเมิน เพื่อเป็นการรักษาความลับของห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับผลการประเมินสมรรถนะ ตัวอย่างที่จัดเตรียมขึ้นสำหรับแจกจ่ายผู้เข้าร่วมโครงการจะต้องมีความเป็นเนื้อเดียวกันและมีความเสถียรตลอดช่วงระยะเวลาที่กำหนด สำหรับสถิติที่คณะผู้ดำเนินการใช้ประเมินสมรรถนะของห้องปฏิบัติการนั้น ปฏิบัติตามมาตรฐานประกอบด้วย ISO 5725-2:1994, ISO 5725-5:1998 และ ISO/IEC Guide 43-1:1997 โดยใช้วิธี Algorithm A เพื่อหาค่าเฉลี่ยโรบัสต์ (robust average: x^*) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโรบัสต์ (robust standard deviation:s^*) ค่าทางสถิติดังกล่าวถูกนำมาใช้ในการคำนวณหาค่า robust Z-score ของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการ สำหรับค่ากำหนด (assigned value) ของกิจกรรมได้จากค่าเฉลี่ยโรบัสต์ของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการ ซึ่งจัดเป็นค่ายอมรับจากกลุ่มของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการ (consensus value from participants) เกณฑ์การประเมินค่า Z-score ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 : แสดงเกณฑ์การประเมินค่า Z-score

การแสดงค่า Z-score	เกณฑ์การยอมรับ
$\|z\| \leq 2$	ผลเป็นที่น่าพอใจ (satisfactory)
$2 < \|z\| < 3$	ผลเป็นที่น่าสงสัย (questionable)
$\|z\| \geq 3$	ผลไม่เป็นที่น่าพอใจ (unsatisfactory)

การประเมินสมรรถนะของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการนี้มี 2 ลักษณะดังนี้

1. Between-laboratories Z-score (ZBi) เป็นการประเมินสมรรถนะระหว่างห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการ ซึ่งห้องปฏิบัติการที่มีค่า ZBi เข้าใกล้ศูนย์แสดงว่า reproducibility ของห้องปฏิบัติการนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

2. Within-laboratory Z-score (ZWi) เป็นการประเมินสมรรถนะภายในห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการ ซึ่งห้องปฏิบัติการที่มีค่า ZWi เข้าใกล้ศูนย์แสดงว่า repeatability ของห้องปฏิบัติการนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

สูตรการคำนวณดังแสดงในสมการที่ 1 และ 2

$ZBi = (S_i - x^*_{Si}) / S^*_{Si}$ .....(1)

$ZWi = (D_i - x^*_{Di}) / S^*_{Di}$ .....(2)

เมื่อ $Si = (A_i + B_i) / \sqrt{2}$

$Di = (A_i - B_i) / \sqrt{2}$ ถ้า *median* $(A_i) \geq$ *median* (B_i)

$= (B_i - A_i) / \sqrt{2}$ ถ้า *median* $(B_i) >$ *median* (A_i)

A_i , B_i = ผลการวิเคราะห์/ทดสอบจากห้องปฏิบัติการของตัวอย่าง A และ ตัวอย่าง B ตามลำดับ

S_i = *standardized sum*

D_i = *standardized difference*

x^*_{Si} = *Robust average of standardized sum*

x^*_{Di} = *Robust average of standardized difference*

S^*_{Si} = *Robust standard deviation of standardized sum*

S^*_{Di} = *Robust standard deviation of standardized difference*

ห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการในครั้งนี้ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการที่มาจากหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้

1. กิจกรรมการทดสอบ Chemical Oxygen Demand (COD)
   ห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการในครั้งนี้มีจำนวน 61 ห้องปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วย
   - ◆ ภาคราชการ 13 ห้องปฏิบัติการ
   - ◆ ภาคเอกชน 45 ห้องปฏิบัติการ
   - ◆ รัฐวิสาหกิจ 3 ห้องปฏิบัติการ
2. กิจกรรมการทดสอบแคดเมียม (Cd) และตะกั่ว (Pb)
   ห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการในครั้งนี้มีจำนวน 41 ห้องปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วย
   - ◆ ภาคราชการ 14 ห้องปฏิบัติการ
   - ◆ ภาคเอกชน 24 ห้องปฏิบัติการ
   - ◆ รัฐวิสาหกิจ 3 ห้องปฏิบัติการ

ผลการประเมินสมรรถนะระหว่างห้องปฏิบัติการ (Between-laboratories) และภายในห้องปฏิบัติการ (Within-laboratory) สรุปได้ดังในตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2 : สรุปผลการประเมินสมรรถนะของกิจกรรมการทดสอบ Chemical Oxygen Demand (COD)

ผลการประเมินสมรรถนะ	Between-laboratories Z-score (ZBi)		Within-laboratory Z-score (ZWi)	
	จำนวนห้องปฏิบัติการ	ร้อยละ	จำนวนห้องปฏิบัติการ	ร้อยละ
เป็นที่น่าพอใจ	52	85.2	47	77.1
เป็นที่น่าสงสัย	2	3.3	3	4.9
ไม่เป็นที่น่าพอใจ	7	11.5	11	18.0

ตารางที่ 3 : สรุปผลการประเมินสมรรถนะของกิจกรรมการทดสอบแคดเมียม

ผลการประเมินสมรรถนะ	Between-laboratories Z-score (ZBi)		Within-laboratory Z-score (ZWi)	
	จำนวนห้องปฏิบัติการ	ร้อยละ	จำนวนห้องปฏิบัติการ	ร้อยละ
เป็นที่น่าพอใจ	34	89.5	28	73.7
เป็นที่น่าสงสัย	1	2.6	6	15.8
ไม่เป็นที่น่าพอใจ	3	7.9	4	10.5

หมายเหตุ มี 3 ห้องปฏิบัติการ ไม่ส่งผลการทดสอบแคดเมียม

ตารางที่ 4 : สรุปผลการประเมินสมรรถนะของกิจกรรมการทดสอบตะกั่ว

ผลการประเมินสมรรถนะ	Between-laboratories Z-score (ZBi)		Within-laboratory Z-score (ZWi)	
	จำนวนห้องปฏิบัติการ	ร้อยละ	จำนวนห้องปฏิบัติการ	ร้อยละ
เป็นที่น่าพอใจ	35	85.4	30	73.2
เป็นที่น่าสงสัย	3	7.3	5	12.2
ไม่เป็นที่น่าพอใจ	3	7.3	6	14.6

ห้องปฏิบัติการที่ได้ผลของการประเมินสมรรถนะอยู่ในเกณฑ์ไม่เป็นที่น่าพอใจควรจะต้องดำเนินการตรวจสอบหาสาเหตุและปฏิบัติการแก้ไข ในทำนองเดียวกันห้องปฏิบัติการที่ได้ผลอยู่ในเกณฑ์เป็นที่น่าสงสัย ควรดำเนินการทบทวนผลการทดสอบเช่นกัน

จากการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ ได้แก่

- คุณภาพของสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบจะต้องเหมาะสมและไม่เสื่อมสภาพหรือหมดอายุ (expire date)
- อุปกรณ์/เครื่องมือ จะต้องได้รับการดูแลและทำการสอบเทียบตามระยะเวลาที่กำหนด
- ประสบการณ์ของผู้ทำการทดสอบมีความสำคัญอย่างมาก จะต้องได้รับการอบรมและปฏิบัติตามวิธีทดสอบอย่างเคร่งครัด

ท่านสามารถสอบถามรายละเอียดหรือขอข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมการทดสอบความชำนาญได้ที่กลุ่มบริหารจัดการทดสอบความชำนาญ สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ โทรศัพท์ 0-2201-7332-3 โทรสาร 0-2644-5431 http://www.dss.go.th

ข้าราชการพลเรือนดีเด่นกรมวิทยาศาสตร์บริการ
ประจำปี พ.ศ. 2547

นางสาวจรรยา วัฒนทวีกุล
เกิดวันที่ 12 มกราคม 2493
วุฒิการศึกษาสูงสุด วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เคมี)
สถาบันการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เริ่มรับราชการครั้งแรก เมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2515
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ 8 ว
สถานที่ทำงาน กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร
โทร. 0 2201 7498 E-mail Chanyawa@dss.go.th

นางสาวชมพูนุท จีนะเจริญ
เกิดวันที่ 15 มกราคม 2520
วุฒิการศึกษาสูงสุด วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
สถาบันการศึกษา สถาบันราชภัฏจันทรเกษม
เริ่มรับราชการครั้งแรก เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2542
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน 5
สถานที่ทำงาน สำนักงานเลขานุการกรม
โทร. 0 2201 7052 E-mail chompunut@dss.go.th

นายวีระพงษ์ เนตรพล
เกิดวันที่ 1 มีนาคม 2507
วุฒิการศึกษาสูงสุด มัธยมศึกษาตอนปลาย
สถาบันการศึกษา โรงเรียนเขมาภิรตาราม
เริ่มรับราชการ เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2533
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง นักการภารโรง
สถานที่ทำงาน สำนักเทคโนโลยีชุมชน
โทร. 0 2201 7105

สถิติแสดงจำนวนตัวอย่างและรายการ วิเคราะห์ทดสอบวัตถุตัวอย่าง เดือน มกราคม - เมษายน 2548

อัตราส่วน 1 : 1000