วารสาร
ปีที่ 73 ฉบับที่ 226 กันยายน 2567

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

Department of Science Service Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation

กรมวิทย์ฯ บริการ

"เรานำวิทยาศาสตร์ สู่การดูแลประชาชน"

9 น้ำดื่ม...ความจริงที่คุณอาจไม่เคยรู้

12 ความปลอดภัยและคุณลักษณะของข้าวพื้นเมืองและข้าวสายพันธุ์ใหม่

31 เชื้อราซอมบี้ จากซีรีส์และเกม The last of us กับความเป็นไปได้ในเชิงวิทยาศาสตร์

วารสาร กรมวิทยาศาสตร์บริการ
ปีที่ 73 ฉบับที่ 226 กันยายน 2567
Department of Science Service Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation

สารบัญ

CONTENT

วศ.วันนี้ 03
- ศูนย์ปฏิบัติการผู้พันวิทย์ อว.

People in Focus 05
- กรมวิทยาศาสตร์บริการ ในบทบาทการสอบเทียบเครื่องมือวัด

Special Guest 08
- บทสัมภาษณ์ผู้รับบริการของ วศ.

สรรสาระ 09
- น้ำดื่ม...ความจริงที่คุณอาจไม่เคยรู้ 09
- ความปลอดภัยและคุณลักษณะของข้าวพื้นเมืองและข้าวสายพันธุ์ใหม่ 12
- ไมโครพลาสติก...ภัยร้ายใกล้ตัวกว่าที่คุณคิด 15
- รอบรู้เรื่อง...ผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลว 18
- “ครีมกันแดด” ไอเทมเสริม กับการปกป้องผิวกาย 20
- “HPLC ที่เป็นได้มากกว่าโครมาโทกราฟี” 23
- “กล่องดำ” กับ ยานยนต์อัตโนมัติ 26
- เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้าแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Energy Meter ;E - Meter) 29
- เชื้อราซอมบี้ จากซีรีส์และเกม The last of us กับความเป็นไปได้ในเชิงวิทยาศาสตร์” 31
- อนาคตที่ต้องเผชิญกับ “Extreme Weather” สภาพภูมิอากาศสุดขั้ว 33
- ฐานข้อมูล สุดปัง ของ สท. 35
- การควบคุมคุณภาพ ผลการทดสอบทางจุลชีววิทยา ด้านสิ่งแวดล้อม 38
- เศรษฐกิจหมุนเวียนสู่การสร้างคุณค่าของวัสดุสัมผัสอาหารจากธรรมชาติ 42

รอบรู้ รอบโลก 43
- คลื่นสมองกับสุขภาพจิตทางอารมณ์

Dr.DSS มีคำตอบ 45
- ใช้มือถือขณะฝนตก ล่อฟ้าผ่าจริงหรือไม่?

แนะนำบริการ 46
- DSS Science eBook

DSS News 47

บรรณาธิการทักทาย

วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) ฉบับที่ 226 ขอพาทุกท่านมาทำความรู้จักกับภารกิจศูนย์ปฏิบัติการผู้พันวิทย์ อว. ในคอลัมภ์ วศ.วันนี้ ต่อด้วยอีกหนึ่งบทบาทสำคัญของ วศ. คือ บทบาทการสอบเทียบเครื่องมือวัด โดยได้รับเกียรติจากนางสาวจิตตกานต์ อินเที่ยง ผู้อำนวยการกองสอบเทียบเครื่องมือวัด ที่จะมาร่วมพูดคุยถึงความสำคัญของการสอบเทียบเครื่องมือวัดให้เราได้รับทราบกัน พร้อมด้วยอีกแง่มุมจากผู้ใช้บริการของ วศ. ที่จะมาบอกเล่าถึงการใช้บริการสอบเทียบ อีกทั้งสาระความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่น่าสนใจมากมายในคอลัมน์สรรสาระที่ทุกท่านไม่ควรพลาด

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณทุกท่านที่ร่วมติดตามสาระความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไปกับวารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ หากมีข้อสงสัยเพื่อการปรับปรุงวารสาร สามารถส่งมาได้ที่อีเมล pr@dss.go.th โทรศัพท์ 0 2201 7095-8

ที่ปรึกษา

นายแพทย์รุ่งเรือง กิจผาติ
อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ

คณะผู้จัดทำ

นายวันชัย สุวรรณหงษ์
นางสาวกัญญา ม่วงแก้ว
นางจุฑาทิพย์ ลาภวิบูลย์สุข
นางสาวสุวศรี เตชะภาส
นายฐานันดร พิทักษ์เกียรติ
นางสาวลัดดาวัลย์ เยียดยัด
นายสุรศักดิ์ ธนัชชาพิศุทธิ์
นายอนุสิทธิ์ ชำนาญ
นางสาวศิรินาถ บุญโพธิ์
นางสาวปริดา จำปีเรือง
นางพนิดา อ่อนมั่น
นางสาวกฤตยานันท์ พลเขตต์
นางเทียรทอง ใจสำราญ
นายศุภรัตน์ โสมรัตนานนท์
นางสาวโชติรส ชูจันทร์
นางสาวกัญญาณัฐ เทวงษา
นางสาวจิตลดา คณีกุล
นายอภิวัฒน์ ช้างรบ
นางสาวปรารถนา บำรุงนา

วารสารราย 4 เดือน

จัดทำโดย กลุ่มประชาสัมพันธ์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
75/7 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทร. 0 2201 7000
โทรสาร 0 2201 7466
Email : pr@dss.go.th
website : https://www.dss.go.th
Facebook : กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวง อว.
YouTube : กรมวิทยาศาสตร์บริการ
ISSN 0857-7671

“ศูนย์ปฏิบัติการผู้พันวิทย์ อว.”

พนักกำลังหน่วยงานในสังกัดหนุนองค์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

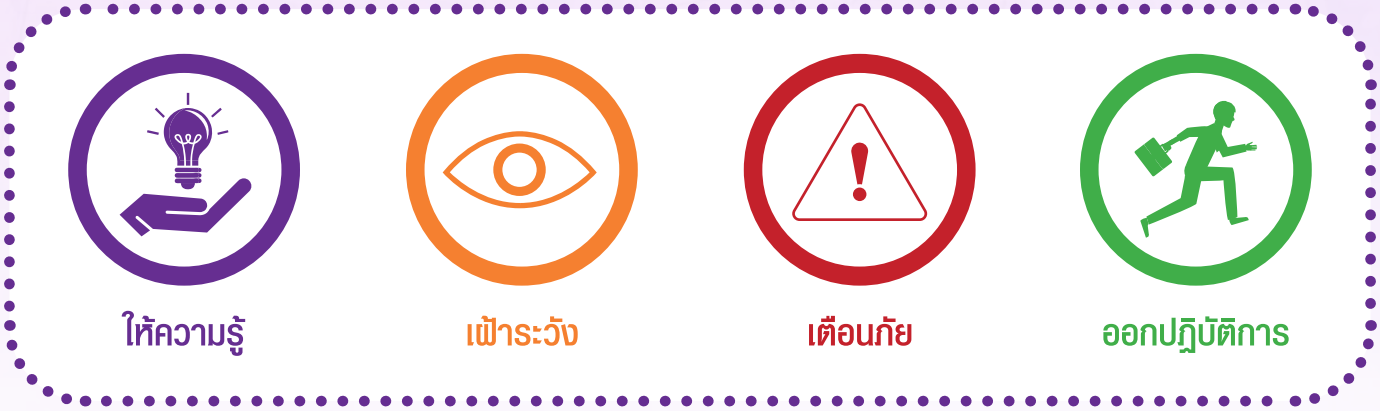
ยกระดับคุณภาพชีวิตประชาชนพร้อมขยายเครือข่ายครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ

ปัจจุบันเกิดประเด็นปัญหามากมายที่มีผลกระทบต่อความปลอดภัยและคุณภาพชีวิตของประชาชน เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อม การรั่วไหลของสารอันตราย ซึ่งสิ่งเหล่านี้ต้องได้รับการตอบสนองอย่างรวดเร็ว กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) โดยหน่วยเคลื่อนที่เร็ว DSS-team จึงลงพื้นที่ออกปฏิบัติการเพื่อพิสูจน์หาสาเหตุ ร่วมแก้ปัญหากับประชาชนและหน่วยงานในพื้นที่ โดยวารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการฉบับที่ผ่านมา ได้พาทุกท่านไปทำความรู้จักกับภารกิจของ DSS TEAM ไปแล้วนั้น

ผู้พันวิทย์ อว.

ล่าสุด นางสาวศุภมาส อิศรภักดี รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ได้มีนโยบายให้จัดตั้ง **“ศูนย์ปฏิบัติการผู้พันวิทย์”** ซึ่งเป็นศูนย์ปฏิบัติการร่วมของหน่วยงานต่าง ๆ ของ อว. ที่มีศักยภาพสูงทั้งบุคลากร เครื่องมือ และเทคโนโลยีต่าง ๆ พร้อมร่วมกันแก้ไขปัญหาเพื่อความปลอดภัยและคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน โดยมีพันธกิจในการให้ความรู้ เฝ้าระวัง เตือนภัย และป้องกันแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างครอบคลุม ด้วยข้อมูลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้ความรู้ แจ้งเตือนสถานการณ์ ให้ข้อแนะนำแก่ประชาชน และร่วมปฏิบัติการกับหน่วยงานราชการในพื้นที่บูรณาการกับท้องถิ่นและภาคประชาสังคม นำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีลงพื้นที่เพื่อการพิสูจน์ตรวจสอบข้อเท็จจริง ซึ่งถือเป็นการทำงานให้เกิดพลังร่วมสู่การดูแลประชาชนโดยตรง หาสาเหตุของปัญหาความเดือดร้อนและหาแนวทางการป้องกัน

การดำเนินงานของศูนย์ปฏิบัติการผู้พันวิทย์ ดำเนินงานในลักษณะเครือข่ายหน่วยงานของกระทรวง อว. ดังนั้น ประชาชนหรือหน่วยงานสามารถแจ้งปัญหาผ่านสายด่วน 1313 ผ่าน Facebook ผู้พันวิทย์ อว. และ Line OA ผู้พันวิทย์ อว. โดยจะมีทีมงานส่วนกลางเป็นผู้รับเรื่องและประสานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อร่วมปฏิบัติการและนำไปสู่การแก้ไขปัญหาตลอด 24 ชั่วโมง สอดรับกับความคาดหวังและความต้องการของประชาชน และในอนาคตจะขยายขอบข่ายไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ให้ครอบคลุมทั่วประเทศมีหน่วยเคลื่อนที่เร็วช่วยเหลือประชาชนอย่างทั่วถึง ถือเป็นการทำงานเชิงรุกก่อให้เกิดผลดีและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กับบทบาทการสอบเทียบเครื่องมือวัด

ดร.จิตตกานต์ อินเที่ยง
ผู้อำนวยการกองสอบเทียบเครื่องมือวัด

People in Focus ฉบับนี้ ขอพาทุกท่านมาร่วมพูดคุยกับ ดร.จิตตกานต์ อินเที่ยง ผู้อำนวยการกองสอบเทียบเครื่องมือวัด และทำความรู้จักกับกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) ในบทบาทการสอบเทียบเครื่องมือวัด ซึ่งจะมีความสำคัญและโดดเด่นอย่างไร เรามาติดตามกันเลย

ผังโครงสร้างมาตรวิทยา

ความสำคัญของการสอบเทียบเครื่องมือวัด

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ (National Quality Infrastructure หรือ NQI) มีบทบาทสำคัญต่อการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการ โดยมีการดำเนินงานร่วมกันของกระบวนการทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ มาตรวิทยา การกำหนดมาตรฐาน การรับรองระบบงาน การตรวจสอบและรับรอง และการกำกับดูแลตลาด การสอบเทียบ (Calibration) นั้น เป็นกิจกรรมด้านการวัดอย่างหนึ่งของกระบวนการด้านมาตรวิทยา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความแม่นยำของเครื่องมือวัดที่ใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น กระบวนการผลิต กระบวนการควบคุมคุณภาพ กิจกรรมการทดสอบ การวิจัย หรือแม้กระทั่งการตัดสินผลต่าง ๆ ทั้งในด้านการค้าขาย กฎหมาย อาหารและสุขภาพ หรือสิ่งแวดล้อม เป็นต้น โดยในการดำเนินกิจกรรมการสอบเทียบนี้จะเป็นการเปรียบเทียบค่าที่อ่านได้ของเครื่องมือวัดกับตัวมาตรฐานด้านการวัดในหน่วยการวัดนั้น ๆ ซึ่งตัวมาตรฐานด้านการวัดที่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ จะต้องสามารถสอบกลับได้ทางมาตรวิทยา (Metrological Traceability) จากความสำคัญนี้เองจะพบว่าในหลายระบบคุณภาพ ได้มีการกำหนดให้เครื่องมือวัดที่ใช้ในระบบต้องได้รับการสอบเทียบก่อนนำไปใช้งาน เพื่อให้มั่นใจว่าผลการดำเนินงานเป็นไปตามระบบคุณภาพนั้น ๆ

บทบาทของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ในการสอบเทียบเครื่องมือวัด

มาตรวิทยาแบ่งออกเป็นมาตรวิทยาเชิงกฎหมาย (Legal Metrology) มาตรวิทยาเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Metrology) และมาตรวิทยาเชิงอุตสาหกรรม (Industrial Metrology) ในส่วนของมาตรวิทยาเชิงกฎหมายนั้นมีสำนักงานกลางชั่งตวงวัด กรมการค้าภายใน เป็นผู้รับผิดชอบ และในส่วนของมาตรวิทยาเชิงวิทยาศาสตร์มีสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการรักษามาตรฐานด้านการวัดของประเทศ สำหรับ วศ. นั้น ทำหน้าที่ในส่วนของมาตรวิทยาเชิงอุตสาหกรรมที่เชื่อมโยงความถูกต้องจากมาตรฐานการวัดแห่งชาติมายังเครื่องมือวัดในภาคอุตสาหกรรม โดยทำหน้าที่เป็นหน่วยตรวจสอบและรับรอง (Conformity Assessment Body : CAB) ภาครัฐของประเทศที่ให้บริการสอบเทียบเครื่องมือวัดแก่หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนในหลากหลายสาขา ได้แก่ มวลเครื่องชั่ง ความยาวและมิติแรง อุณหภูมิและความชื้น ปริมาตร การสั่นสะเทือน ความแข็ง ความดัน และเครื่องมือแพทย์ เป็นต้น โดยได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) นอกจากนี้ยังมีเป้าหมายในการยกระดับศักยภาพให้เป็นห้องปฏิบัติการสอบเทียบระดับทุติยภูมิของประเทศเพื่อทำหน้าที่เชื่อมโยงค่าความถูกต้องระหว่างมาตรฐานระดับปฐมภูมิ (หน่วยงานสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ) มายังห้องปฏิบัติการสอบเทียบระดับตติยภูมิ หรือระดับขั้นใช้งาน (Working) และเครื่องมือวัดในภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของโครงสร้างทางมาตรวิทยาของประเทศ

ความโดดเด่นของการสอบเทียบ เครื่องมือวัดของกรมวิทยาศาสตร์บริการ

กองสอบเทียบเครื่องมือวัด ให้บริการสอบเทียบเครื่องมือที่หลากหลายครอบคลุมหลายสาขา โดยบางสาขาเป็นที่เดียวในประเทศที่สามารถให้บริการได้ ได้แก่

การสอบเทียบเครื่องวัดระยะแบบเลเซอร์ (Laser Distance Meter) เครื่องมือที่ใช้แพร่หลายในงานโยธา งานรังวัดที่ดิน งานสำรวจพื้นที่ ห้องปฏิบัติการสอบเทียบด้านความยาวและมิติ ให้บริการสอบเทียบเครื่องมือดังกล่าว โดยเป็นหน่วยงานเดียวในประเทศไทยและภูมิภาคอาเซียนที่ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025

Laser Distance Meter

ระบบการสอบเทียบ Laser Distance Meter

การสอบเทียบเครื่องชั่งน้ำหนักในระดับไมโครกรัม เครื่องมือวัดที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในภาคอุตสาหกรรม ห้องปฏิบัติการสอบเทียบด้านมวลและความหนาแน่น ให้บริการสอบเทียบเครื่องมือวัดดังกล่าวในช่วงน้ำหนักน้อยกว่า 1 มิลลิกรัม หรือระดับไมโครกรัม เพื่อรองรับการใช้งานเครื่องชั่งละเอียดในปัจจุบัน โดยเป็นหน่วยงานเดียวในประเทศไทยที่ให้บริการสอบเทียบในช่วงค่าน้ำหนักนี้และกำลังยื่นขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025

ตุ้มน้ำหนักขนาดไมโครกรัม

การสอบเทียบเครื่องชั่งระดับไมโครกรัม

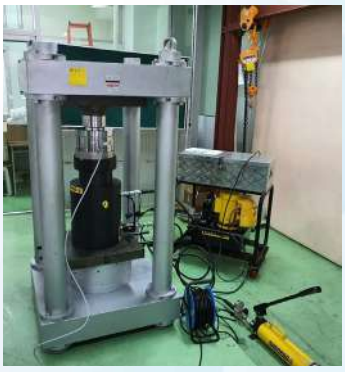
การสอบเทียบเครื่องดึงทดสอบลวดสลิง ผลิตภัณฑ์ที่สำคัญในการยกชิ้นส่วนก่อสร้างที่มีขนาดใหญ่ ช่วยให้การก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ของประเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการสอบเทียบด้านแรง ให้บริการสอบเทียบเครื่องดึงทดสอบลวดสลิงแบบดึงตรง ขนาด 100 ตัน โดยเป็นหน่วยงานเดียวในประเทศไทยที่ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025 และกำลังขยายขีดความสามารถไปจนถึง 200 ตัน ในอนาคต

เครื่องดึงทดสอบลวดสลิง

การสอบเทียบเครื่องดึงทดสอบลวดสลิง

การทดสอบความแข็งแรงของเสาเข็มโดยใช้กระบอกไฮดรอลิก

การสอบเทียบกระบอกไฮดรอลิกที่ใช้ในงานก่อสร้าง นับว่ามีความสำคัญอย่างมากในการสร้างโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ใช้ในการสร้างแรงกดสำหรับทดสอบฐานรากของสะพานต่าง ๆ ก่อนที่จะมีการก่อสร้างในชั้นที่สูงขึ้นไป ห้องปฏิบัติการสอบเทียบด้านแรง ให้บริการสอบเทียบกระบอกไฮดรอลิกสำหรับงานก่อสร้างตั้งแต่ขนาด 10 - 300 ตัน ด้วยระบบการสอบเทียบที่มีความพร้อมมากที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศ



สอบเทียบกระบอกไฮดรอลิกขนาด 300 ตัน

Calibration Service Official Account

ช่องทางการติดต่อเพื่อขอรับบริการ

กองสอบเทียบเครื่องมือวัด กรมวิทยาศาสตร์บริการ

0 2201 7316, 0 2201 7324

calg@dss.go.th, calibrationgroups@gmail.com

CalLabDSS

@891sazdi

วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการฉบับนี้ ได้รับเกียรติจากตัวแทนจากทั้งภาครัฐและภาคเอกชน มาร่วมพูดคุยเกี่ยวกับบทบาทที่สำคัญในการสอบเทียบเครื่องมือวัด เพื่อให้ทุกท่านได้ทำความรู้จักกับกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) มากยิ่งขึ้น ผ่านมุมมองของหน่วยงานภายนอกที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือรับบริการจาก วศ.

คุณอิสระ รัตนวัย

นักวิชาการชั่งตวงวัดชำนาญการ กองชั่งตวงวัด กรมการค้าภายใน

กองชั่งตวงวัด กรมการค้าภายใน มีภารกิจคุ้มครองผู้บริโภค โดยการกำกับดูแลการประกอบธุรกิจผลิต นำเข้า ซ่อมแซม และขายเครื่องชั่งตวงวัด รวมทั้งการประกอบธุรกิจให้บริการชั่ง ตวง หรือวัด ตรวจให้คำรับรองเครื่องชั่งตวงวัดที่ใช้ในทางพาณิชย์กิจ เช่น เครื่องชั่งในตลาดสด เครื่องชั่งสำหรับการซื้อขายพืชผลทางการเกษตร มาตรวัดน้ำมันเชื้อเพลิงในสถานีบริการ เป็นต้น ตรวจสอบการแสดงปริมาณสุทธิของสินค้าหีบห่อ และตรวจสอบความถูกต้องของปริมาณการบรรจุสินค้าหีบห่อ ภายใต้พระราชบัญญัติมาตรชั่งตวงวัด พ.ศ. 2542 ทั้งนี้ กรมการค้าภายในมีนโยบายขยายการกำกับดูแลเครื่องชั่งตวงวัดให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป กรมวิทยาศาสตร์บริการมีห้องปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องวัดระยะแบบเลเซอร์ที่มีมาตรฐาน ทางกองชั่งตวงวัดจึงได้นำเจ้าหน้าที่เข้าหารือแนวทางการสอบเทียบเครื่องวัดระยะแบบเลเซอร์กับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์บริการ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำข้อกำหนดของกระทรวงพาณิชย์ในการกำกับดูแลเครื่องวัดระยะแบบเลเซอร์ สามารถขยายขอบเขตงานให้ครอบคลุมความต้องการของประเทศมากยิ่งขึ้น และสามารถรักษาความเป็นธรรมได้อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้นอีกด้วย และยกระดับมาตรฐานการสอบเทียบเครื่องมือวัดในประเทศต่อไป

คุณรณรงค์ สำราญกิจ

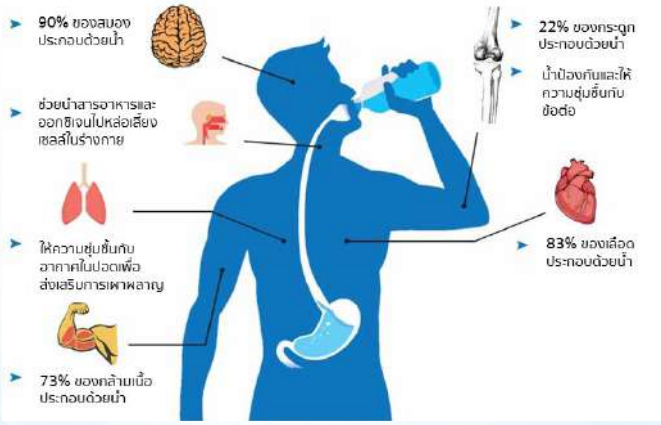
ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ บริษัท สยามสตีลซินดิเกต จำกัด (มหาชน)

บริษัท สยามสตีลซินดิเกต จำกัด (มหาชน) “SSS” มุ่งมั่นเป็นองค์กรชั้นนำที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง มุ่งเน้นการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพมาตรฐาน การบริการที่เป็นเลิศ และการพัฒนาบุคลากรเพื่อรองรับการแข่งขันสูงทั้งในปัจจุบันและอนาคต เราดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่ายเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กเส้นกลมและเหล็กข้ออ้อยที่มีคุณภาพแบบครบวงจร ให้ความสำคัญการดำเนินงานในทุกกระบวนการ โดยเฉพาะการควบคุมคุณภาพ เพื่อรักษามาตรฐานและพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ของเรา เลือกใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัยในการผลิตสินค้าให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ผลผลิตทุกชนิดต้องผ่านกระบวนการรับรองคุณภาพและตรวจสอบ เพื่อให้มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยเครื่องมือทดสอบความต้านทานแรงดึงและความยืดตัวของเหล็กเส้นของเรา ได้รับการสอบเทียบจากกรมวิทยาศาสตร์บริการ ทำให้ผลการทดสอบนั้นมีความน่าเชื่อถือ ลูกค้ามั่นใจในคุณภาพและเลือกใช้ผลิตภัณฑ์จาก “SSS”

น้ำดื่ม... ความจริงที่คุณอาจไม่เคยรู้

ทวินันท์ อภิชาติสิทธิ์พร *นักวิทยาศาสตร์*
กองบริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ

น้ำ เป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต เพราะร่างกายเรามีน้ำเป็นส่วนประกอบกว่าร้อยละ 70 และยังเป็นส่วนประกอบสำคัญของทุก ๆ เซลล์ในร่างกาย (ดังรูปที่ 1) น้ำช่วยนำของเสียออกจากร่างกาย ช่วยลำเลียงสารอาหารที่ย่อยแล้วไปยังส่วนต่าง ๆ และช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย รวมทั้งทำให้ร่างกายสดชื่น ในแต่ละวันร่างกายต้องสูญเสียน้ำประมาณวันละ 2 ลิตร ซึ่งขับออกมาทางปัสสาวะ เหงื่อ หรือลมหายใจ ดังนั้น เราจึงควรดื่มน้ำเปล่าอย่างน้อยวันละ 2 ลิตร เพื่อทดแทนน้ำที่ร่างกายสูญเสียไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น กิจกรรมที่เราทำในแต่ละวัน เพศ อายุ โรคประจำตัว และสภาพอากาศที่จะมีส่วนกำหนดความเหมาะสมต่อการดื่มน้ำในแต่ละวันเช่นกัน[1]



รูปที่ 1 อวัยวะของร่างกายที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ[2]

ถึงเราจะดื่มน้ำเพียงพอต่อร่างกายแล้วแต่ต้องไม่ลืมว่าน้ำที่เราควรดื่มต้องเป็นน้ำสะอาดปราศจากการปนเปื้อนของสารอันตรายและเชื้อโรคด้วย ซึ่งปัจจุบันอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทำให้เกิดปัญหาด้านมลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการปล่อยน้ำทิ้ง การลักลอบทิ้งกากของเสียของโรงงาน การปนเปื้อนจากสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร รวมถึงมลพิษทางอากาศ ทำให้คุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติไม่เหมาะแก่การบริโภค ดังนั้น น้ำดื่มบรรจุขวดจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างมากจากผู้บริโภค เนื่องจากผู้บริโภคเชื่อว่าน้ำดื่มบรรจุขวดที่จำหน่ายนั้นสะอาดและปลอดภัยต่อการบริโภค[3] อย่างไรก็ตามเราควรเลือกบริโภคน้ำดื่มบรรจุที่มีมาตรฐานการผลิตด้วย

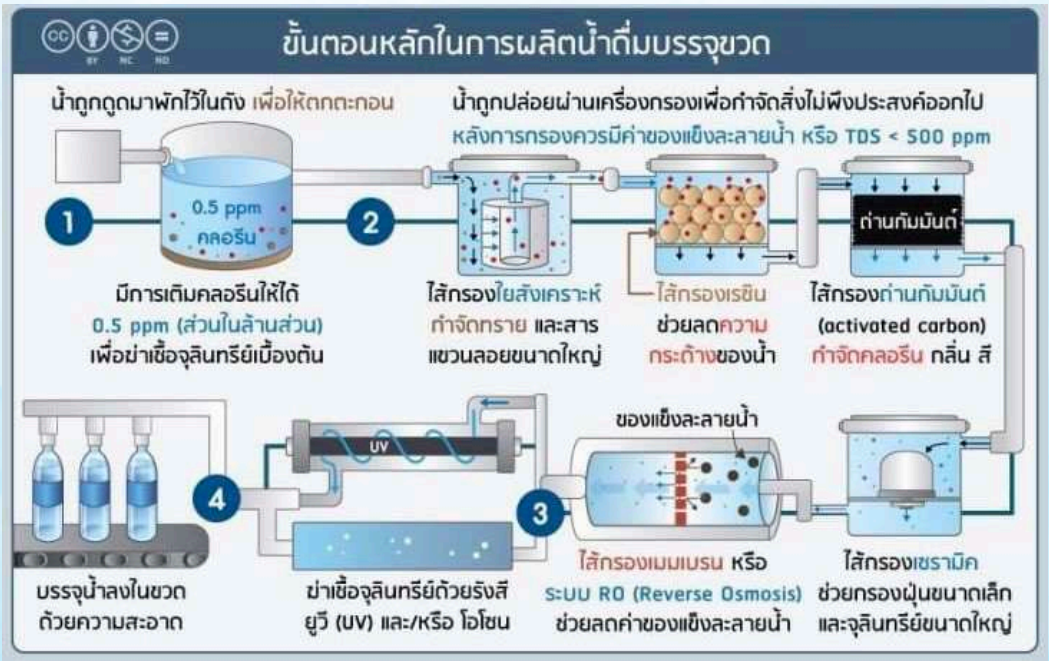
รูปที่ 2 ชนิดของพลาสติก[5]

พลาสติกเป็นวัสดุที่ถูกนำมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์เป็นจำนวนมาก ซึ่งพลาสติกแบ่งออกเป็น 7 ชนิด ได้แก่ Polyethylene terephthalate (PET), High Density Polyethylene (HDPE), Polyvinylchloride (PVC), Low Density Polyethylene (LDPE), Polypropylene (PP), Polystyrene (PS) และ other[4] (ดังรูปที่ 2)

พลาสติกที่นิยมนำมาผลิตขวดน้ำดื่มที่เราดื่มทุกวันนี้เป็นพลาสติกชนิด Polyethylene terephthalate (PET) เพราะมีความใส ทำให้ผู้บริโภคมองเห็นน้ำภายในขวดได้ง่าย ช่วยเพิ่มความมั่นใจในคุณภาพและความสะอาดของน้ำ ทนแรงกระแทกได้ดี ไม่เปราะแตกหักง่าย ป้องกันแก๊สซึมผ่านได้ดี มีน้ำหนักเบาง่ายต่อการจัดเก็บ พกพาสะดวก ไร้สาร BPA ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง และสามารถนำไปรีไซเคิลได้เป็นการช่วยลดปริมาณขยะพลาสติก ซึ่งบรรจุภัณฑ์พลาสติกก็มีการกำหนดมาตรฐาน เพราะบรรจุภัณฑ์ที่ไม่มีคุณภาพการปนเปื้อนของสารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้ การมีมาตรฐานในการผลิตเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้แน่ใจว่าบรรจุภัณฑ์เหล่านี้ปลอดภัยสำหรับการใช้งาน ดังนั้นมาตรฐานสำหรับบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติก[6] ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลายด้าน ดังต่อไปนี้

- ความสะอาด เป็นปัจจัยหลักที่ต้องพิจารณาเป็นอันดับแรก การตรวจสอบทางกายภาพจะช่วยให้แน่ใจว่าภาชนะบรรจุนั้นสะอาด ไม่มีสิ่งเจือปนหรือฝุ่นละอองที่อาจส่งผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค
- จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค เป็นส่วนสำคัญในการประเมินคุณภาพของภาชนะบรรจุพลาสติก การตรวจจุลินทรีย์นี้จะช่วยป้องกันไม่ให้เชื้อโรคเหล่านี้แพร่กระจายจากภาชนะไปยังอาหาร
- สารอันตรายที่แพร่กระจายออกมา ภาชนะบรรจุจะต้องไม่มีสารอันตรายที่แพร่กระจายออกมาในปริมาณที่มีผลต่อสุขภาพ การพิจารณาสารอันตรายนี้รวมถึงการตรวจสอบตามบัญชีหมายเลข 1 ของกระทรวงสาธารณสุข
- ผลกระทบต่อลักษณะของอาหารที่บรรจุ ภาชนะบรรจุต้องไม่ทำให้ลักษณะของอาหารหรือองค์ประกอบอาหารเปลี่ยนแปลงจนยอมรับไม่ได้ โดยเฉพาะการแพร่กระจายของสารจากภาชนะไปยังอาหารที่อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกลิ่นหรือรสชาติ
- ภาชนะบรรจุมีสี ต้องเป็นสีที่ปลอดภัยสำหรับการสัมผัสอาหาร ไม่มีการปล่อยสีออกมาปนเปื้อนกับอาหาร และต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีสำหรับพลาสติกที่สัมผัสอาหาร

การผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด น้ำต้องมีการควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐาน[7] โดยมีการตรวจสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เช่น ความขุ่น สี กลิ่น และค่าความเป็นกรด - ด่าง คุณสมบัติทางเคมี เช่น ปริมาณสารทั้งหมด ความกระด้าง ปริมาณธาตุ และปริมาณโลหะหนัก คุณสมบัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์ เช่น การตรวจสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย การตรวจสอบอีโคไล และการตรวจสอบจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ซึ่งขั้นตอนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดเป็นดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ขั้นตอนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด[8]

การผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดจะต้องมีฉลากระบุสิ่งต่าง ๆ ให้ชัดเจน เช่น ชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อผู้ผลิต วันหมดอายุ เครื่องหมาย อย. เป็นต้น เพื่อให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง การแสดงฉลากของอาหารในภาชนะบรรจุ[9] น้ำดื่มบรรจุขวดมีระบุวันหมดอายุ แม้ว่าน้ำนั้นจะไม่ได้หมดอายุ แต่บรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุน้ำมีอายุการใช้งานจำกัด ควรเก็บรักษาในที่แห้ง ไม่ควรอยู่ในที่อุณหภูมิสูงหรือโดนแสงแดดบ่อย ๆ อาจทำให้บรรจุภัณฑ์นั้นเสื่อมสภาพเร็วขึ้น หากขวดน้ำเสื่อมสภาพอาจเกิดการแพร่กระจายของสารที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพปนเปื้อนสู่น้ำดื่มได้ ดังนั้น ผู้ผลิตจึงกำหนดวันหมดอายุของขวดน้ำไว้ เพื่อให้ผู้บริโภคทราบถึงระยะเวลาที่ควรบริโภค ป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น อย่างไรก็ตามน้ำดื่มบรรจุขวดยังสามารถบริโภคได้หลังจากวันหมดอายุ แต่ควรสังเกตลักษณะของน้ำว่ายังใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น หรือไม่มีตะกอน หากพบว่าน้ำดื่มมีสิ่งผิดปกติ ไม่ควรบริโภค

กองบริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ในฐานะเป็นผู้จัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ ซึ่งได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043 จาก Taiwan Accreditation Foundation (TAF) ให้ความสำคัญและส่งเสริมศักยภาพห้องปฏิบัติการทั้งภายในและต่างประเทศทางด้านการวิเคราะห์น้ำ จึงได้จัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ รายการ Heavy metal in water ขึ้น ซึ่งการเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการถือเป็นส่วนหนึ่ง ในการบ่งบอกความสามารถของบุคลากร การทวนสอบความใช้ได้ของวิธีการวัด และการประกันคุณภาพผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบในการยื่นขอรับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และเป็นการติดตามความสามารถห้องปฏิบัติการที่จะก่อให้เกิดการพัฒนา และปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่องสืบไป หากหน่วยงานของท่านสนใจเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ สามารถศึกษารายละเอียดได้ที่ https://www.dss.go.th และสามารถติดต่อสอบถามได้ที่ 0 2201 7331-3 หรือทาง clpt@dss.go.th

เอกสารอ้างอิง

[1] ดื่มน้ำอย่างไรให้ดีต่อร่างกาย Online available: 5/7/2024, available from: https://www.rama.mahidol.ac.th/ramachannel/article/ดื่มน้ำ-ยังไง-ให้ดีต่อร่/

[2] ผลวิจัยพบว่าผู้คนกว่า 80% ดื่มน้ำไม่เพียงพอ Online available: 5/7/2024, available from: https://www.garmin.com/th-TH/blog/hydration-tracking/

[3] จิราวัฒน์ อุรุพงษ์สานนท์. (2564). ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อดื่มน้ำบรรจุขวดของผู้บริโภคในเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร, วารสารการบริหารและสังคมศาสตร์ปริทรรศน์

[4] ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง คุณลักษณะเศษพลาสติกที่เหมาะสมในการนำไปรีไซเคิล พ.ศ. 2565, ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 271 ง ลงวันที่ 22 พฤศจิกายน 2565

[5] สัญลักษณ์ของการรีไซเคิลพลาสติก Online available: 5/7/2024, available from: https://www.srgplastic.com/plasticsign-recycle/

[6] ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุที่ทำจากพลาสติก พ.ศ. 2565, ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 139 ง ลงวันที่ 17 มิถุนายน 2565.

[7] ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท, ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 98 ตอนที่ 61 ลงวันที่ 24 กันยายน 2524

[8] คู่มือมาตรฐานน้ำดื่มประเทศไทย, สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. นนทบุรี

[9] ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง การแสดงฉลากของอาหาร, ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 131 ตอนพิเศษ 102 ง ลงวันที่ 6 มิถุนายน 2557.

ความปลอดภัยและคุณลักษณะของ ข้าวพื้นเมืองและข้าวสายพันธุ์ใหม่

นางสาวสวรินทร์ สินะวิวัฒน์ *นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ*
นายเอกภพ นิ่มเล็ก *นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ*
นางสาวนันทิดา จิตแก้ว *นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ*
นางจิตนภา นิ่มเล็ก *นักวิทยาศาสตร์*
กองผลิตภัณฑ์อาหารและวัสดุสัมผัสอาหาร

ข้าวสายพันธุ์พื้นเมืองของไทย เป็นข้าวที่มีประจำอยู่ในพื้นที่แต่ละภูมิภาคและแต่ละจังหวัด แต่การบริโภคมีความนิยมแพร่หลายมากเพิ่มขึ้น เนื่องจากระบบการขนส่งที่ทำให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงผลิตภัณฑ์ได้ง่ายขึ้น รวมถึงความนิยมอาหารเพื่อสุขภาพต่าง ๆ ข้าวสายพันธุ์พื้นเมืองมักมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวและมีความเชื่อว่ามีคุณค่าทางโภชนาการสูง ข้าวแต่ละสายพันธุ์มีแหล่งเพาะปลูกและวิธีการปลูกที่แตกต่างกันด้วย ส่งผลต่อองค์ประกอบสารอาหารและการปนเปื้อนของสารที่เป็นอันตรายแตกต่างกันด้วย ในขณะที่ข้าวสายพันธุ์ใหม่ เป็นการพัฒนาสายพันธุ์ข้าวเพื่อให้ได้ข้าวชนิดใหม่ที่มีคุณลักษณะเฉพาะเพิ่มขึ้น เช่น การทนแล้งหรือทนน้ำท่วม ทนทานต่อโรคพืช หรือมีคุณสมบัติด้านคุณค่าโภชนาการสูงขึ้น โดยสายพันธุ์ข้าวที่ถูกพัฒนาขึ้นจะมีการพิจารณารับรองสายพันธุ์จากหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบ (กรมการข้าว) ซึ่งข้าวแต่ละสายพันธุ์มีจุดเด่นที่แตกต่างกันตามการนำไปใช้ประโยชน์ ปัจจุบันมีสายพันธุ์ข้าวที่ได้รับการพัฒนาแล้วมากกว่า 157 สายพันธุ์ เช่น ข้าวหอมชลสิทธิ์ ข้าวหอมจินดา ข้าวธัญญา6401 ข้าวหอมสยาม ข้าวหอมสยาม2 ข้าวหอมนาเล และในปี พ.ศ. 2567 มีการเปิดตัวข้าว 10 สายพันธุ์ใหม่ ได้แก่ ข้าวสายพันธุ์ กข103 (หอมชัยนาท 72) ข้าวสายพันธุ์ กข109 (หอมคลองหลวง 72) ข้าวสายพันธุ์ กข111 (หอมพัทลุง 72) ข้าวสายพันธุ์ กข105 (เจ้าพระยา 72) ข้าวสายพันธุ์ กข107 (พิษณุโลก 72) ข้าวสายพันธุ์ กข24 (สกลนคร 72) ข้าวเหนียวสายพันธุ์ กข26 (เชียงราย 72) ข้าวสายพันธุ์หอมหัวบอน 35 (กระบี่ 72) ข้าวสายพันธุ์ กขจ1 (ข้าวญี่ปุ่น) ข้าวสายพันธุ์ กขส1 (สะเมิง 72)

กองผลิตภัณฑ์อาหารและวัสดุสัมผัสอาหาร โดยกลุ่มความปลอดภัยในอาหาร ได้ดำเนินโครงการศึกษาด้านความปลอดภัยและคุณลักษณะของข้าวพื้นเมืองและข้าวสายพันธุ์ใหม่ในพื้นที่จังหวัดสงขลาและจังหวัดพัทลุง โดยเน้นกลุ่มเครือข่ายนาอินทรีย์ (จะณะแบ่งสุข) จังหวัดสงขลา เพื่อศึกษาข้าวสายพันธุ์พื้นเมือง และในส่วนข้าวสายพันธุ์ใหม่เป็นการเก็บตัวอย่างข้าวจากกลุ่มทำนาริมเลบ้านปากประ จังหวัดพัทลุง ซึ่งเป็นกลุ่มทำนาริมทะเลสาบสงขลา และศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กำแพงแสน

ตัวอย่างข้าวสายพันธุ์พื้นเมืองที่น่าสนใจในพื้นที่ภาคใต้ ได้แก่ ข้าวลูกปลา เป็นข้าวประจำถิ่นบ้านป่าชิง จ.สงขลา เป็นข้าวที่มีคุณภาพและความปลอดภัยสูง มีคุณค่าทางโภชนาการมีประโยชน์ต่อร่างกาย เป็นแหล่งของวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ ทั้งในแบบขัดสีและแบบข้าวกล้อง (ไม่ขัดสี) โดยกำลังขอขึ้นทะเบียนอัตลักษณ์ประจำถิ่นจังหวัดสงขลา นอกจากนี้ยังมีข้าวสายพันธุ์อื่น ๆ อีกด้วย เช่น ข้าวเล็บนก ข้าวเล็บเหยี่ยว ข้าวมโนราห์ ข้าวยาเหวย ข้าวสังข์หยด ข้าวหอมกระดังงา ข้าวหอมจันท์ ข้าวช่อชิง ข้าวช่อลุง ข้าวฉีนอย ซึ่งศูนย์เรียนรู้ข้าวพื้นเมืองภาคใต้ (ศูนย์ข้าวชุมชนป่าชิง) ได้มีการรวบรวมไว้มากกว่า 30 สายพันธุ์

นอกจากนี้ยังมีข้าวที่ได้รับการปรับปรุงสายพันธุ์ให้สามารถปลูกในพื้นที่ชายฝั่งที่มีดินตะกอนทับถมชายทะเลได้ เช่น ข้าวหอมนาเล ที่ปลูกในพื้นที่ริมทะเลสาบสงขลา ในพื้นที่หมู่ 8 และหมู่ 9 ตำบลลำป่า จังหวัดพัทลุง ซึ่งเป็นพื้นที่ติดทะเลสาบสงขลาตอนบน โดยเริ่มปลูกในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน เนื่องจากน้ำในทะเลสาบจะลดลง เกิดพื้นที่เพาะปลูกเป็นแนวยาวกว่า 9 กิโลเมตร พื้นที่มีความอุดมสมบูรณ์จากตะกอนดินที่น้ำพัดพาจากทะเลสาบสงขลา ซึ่งแต่เดิมเคยเพาะปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองแต่ในปัจจุบันได้สูญพันธุ์ไปแล้ว ทางกลุ่มทำนาริมเลบ้านปากประ ร่วมกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้พัฒนาข้าวพันธุ์ใหม่ที่เหมาะสมที่จะปลูกในพื้นที่น้ำสูง ทนต่อคลื่นลม ได้เป็นข้าวพันธุ์นาเล เพื่อฟื้นฟูวิถีชีวิตดั้งเดิม เป็นแหล่งเรียนรู้ รวมทั้งยื่นขอเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์หรือ GI ของจังหวัดพัทลุง

ตารางที่ 1 ตัวอย่างสายพันธุ์ข้าวและลักษณะเมล็ดข้าว

สายพันธุ์	พื้นที่เพาะปลูก	ชนิดและรูปร่าง	ลักษณะเด่น	ลักษณะเมล็ดข้าว
ข้าวลูกปลา	อ.จะนะ, อ.เมือง จ.สงขลา อ.รามัน จ.ยะลา	ข้าวเจ้า เมล็ดสั้น ทรงป้อม	ข้าวพื้นแข็งเป็นข้าวสายพันธุ์พื้นเมืองปลูกได้ในหลายพื้นที่	ข้าวขัดขาว ข้าวกล้อง
ข้าวหอมนาเล	ต.ลำป่า จ.พัทลุง	ข้าวเจ้า เมล็ดยาว	ข้าวพื้นนุ่ม ไม่ไวต่อช่วงแสง ทนน้ำท่วมฉับพลัน ต้านทานโรคขอบใบแห้ง และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล	ข้าวขัดขาว
ข้าว กข 55	พื้นที่นาชลประทานภาคใต้ เขตลุ่มน้ำปากพนังและลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา	ข้าวเจ้า เมล็ดยาว	ข้าวพื้นแข็ง ไม่ไวต่อแสง ค่อนข้างต้านทานโรคไหม้ และโรคขอบใบแห้ง และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล	ข้าวขัดขาว

โครงการวิจัยสำรวจเก็บตัวอย่างจากพื้นที่เพาะปลูกข้าว และทดสอบด้านคุณค่าทางโภชนาการด้านต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลคุณลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวพันธุ์พื้นเมืองและข้าวพันธุ์ใหม่ นำไปใช้ประโยชน์ในการเพิ่มมูลค่าและการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการผลิตต่าง ๆ ได้ผลจากตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ทำให้ทราบว่าตัวอย่างข้าวมีปริมาณคุณค่าทางโภชนการสูงและผลด้านปริมาณสารปนเปื้อนโลหะหนัก เช่น สารหนู ตะกั่ว แคดเมียม และปรอท มีความปลอดภัยตามเกณฑ์กำหนดและไม่มีสารพิษจากเชื้อราชนิดอะฟลาทอกซิน ในข้าวลูกปลามีทั้ง วิตามินบี 1, วิตามินบี 3 (ไนอะซิน) มีปริมาณแร่ธาตุที่มีคุณค่าสูง มีปริมาณอะไมโลสสูงกว่า 20% ในขณะที่ข้าวหอมนาเลมีปริมาณวิตามินและแร่ธาตุในภาพรวมที่สูงกว่าข้าว กข55 ที่ปลูกในพื้นที่ชายทะเลเหมือนกันแต่ทั้งสองชนิดก็ยังมีความปลอดภัยในแง่ของสารปนเปื้อนและสารพิษจากเชื้อรา

ตารางที่ 2 คุณค่าทางโภชนาการในตัวอย่างข้าว 4 ชนิด

สายพันธุ์ข้าว	ข้าวลูกปลา (ข้าวกล้อง)	ข้าวลูกปลา (ขัดขาว)	ข้าวหอมนาเล (ขัดขาว)	ข้าว กข 55 (ที่ปลูกในพื้นที่ชายทะเล)
พลังงานทั้งหมด (กิโลแคลอรี/100 กรัม)	352.1	346.8	352.3	340.7
คาร์โบไฮเดรต (กรัม/100 กรัม)	73.3	77.3	75.7	74.5
โปรตีน (กรัม/100 กรัม)	7.52	6.99	11.0	9.80
วิตามินบี 1 (มิลลิกรัม/100 กรัม)	0.48	0.35	0.33	0.33
วิตามินบี 3 (มิลลิกรัม/100 กรัม)	7.82	4.05	2.49	2.53
วิตามินอี (มิลลิกรัม/100 กรัม)	0.47	ไม่พบ	0.34	0.50
ปริมาณอะไมโลส (ร้อยละ)	21.9	25.0	15.9	20.9
เหล็ก (มิลลิกรัม/100 กรัม)	0.63	0.31	0.51	0.24
แมกนีเซียม (มิลลิกรัม/100 กรัม)	101.6	55.1	42.6	21.0
แมงกานีส (มิลลิกรัม/100 กรัม)	2.52	1.29	1.62	1.08
สังกะสี (มิลลิกรัม/100 กรัม)	2.27	1.75	2.13	1.75
แคลเซียม (มิลลิกรัม/100 กรัม)	6.60	3.92	3.42	2.87
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม/100 กรัม)	155.0	100.5	68.4	54.4

รูปจากกิจกรรมการลงพื้นที่เก็บตัวอย่าง

แปลงนาข้าวลูกปลา

รวงข้าว

แปลงนาข้าวริมทะเลสาบสงขลา

การสีข้าวในชุมชน

เอกสารอ้างอิง

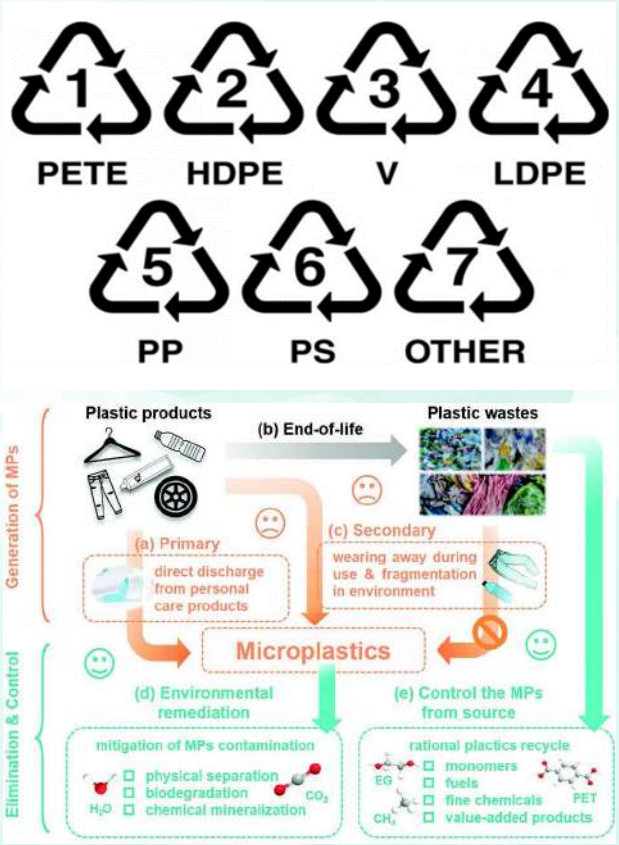
1. การแถลงข่าวประชาสัมพันธ์และเผยแพร่สายพันธุ์ข้าวที่เตรียมรับรองพันธุ์ใหม่ของกรมการข้าว ปี 2567 [ออนไลน์]. 2567. [อ้างถึงวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2567] เข้าถึงจาก: https://www.prachachat.net/ economy/news-1511181
2. กองวิจัยและพัฒนาข้าว. องค์ความรู้เรื่องข้าว เวอร์ชั่น 3.0(ปี2559). [ออนไลน์]. 2559. [อ้างถึงวันที่ 28 มิถุนายน 2567] เข้าถึงจาก: https://webold.ricethailand.go.th/rkb3/title-index.php-file= content.php&id=141.htm
3. กัญญาภัค ทิศศรี. พันธุ์ข้าว รับมือโลกรวนส่งตรงจากแล็บถึงท้องนา. [ออนไลน์]. 2566. [อ้างถึงวันที่ 28 มิถุนายน 2567] เข้าถึงจาก: https://www.bangkokbiznews.com/tech/innovation/1090496

ไมโครพลาสติก...

ภัยร้ายใกล้ตัวกว่าที่คุณคิด

สุรศักดิ์ ธนัชชาพิศุทธิ์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
กองบริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ

ประเทศไทยมีขยะพลาสติกใช้ครั้งเดียวเกิดขึ้นภายหลังบริโภคคิดเป็นร้อยละ 11 ของปริมาณขยะทั้งหมดประมาณ 2.76 ล้านตัน[1] ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่องคุณลักษณะพลาสติกที่เหมาะสมในการนำไปรีไซเคิล พ.ศ. 2565 ได้แบ่งประเภทของพลาสติกออกเป็น 7 ชนิด โดยมีตัวอักษร ข้อความ ตัวเลข และเครื่องหมายที่ระบุชนิด/ประเภทของพลาสติกดัง**ภาพที่ 1**[2] พลาสติกมีครึ่งชีวิตที่ยาวนานขึ้นอยู่กับชนิด ความหนา และรูปร่าง สำหรับพลาสติกชนิด HDPE เมื่อเปรียบเทียบการย่อยสลายของพลาสติกที่มีน้ำหนักและโครงสร้างผลึกแบบเดียวกัน พบว่า ฟิล์มพลาสติกจะมีการย่อยสลายเฉลี่ย 1.8 ± 0.4 ปี เร็วกว่าพลาสติกรูปแบบเส้นใย คิดเป็น 260 เท่า เฉลี่ย 465 ± 100 ปี และย่อยสลายเร็วกว่าเม็ดพลาสติก คิดเป็น 1,100 เท่า เฉลี่ย 2,000 ± 400 ปี[1] เมื่อขยะพลาสติกสะสมในสิ่งแวดล้อมและผ่านระยะเวลาหนึ่ง ๆ พลาสติกที่มีขนาดใหญ่มักถูกทำให้มีขนาดเล็กลงผ่าน 3 กระบวนการหลัก ได้แก่ กระบวนการทางชีวภาพ กระบวนการทางเคมี และกระบวนการทางกล[3] อาทิ การพัดพาของลม หรือคลื่นน้ำในทะเล ก่อให้เกิดการแตกหักเป็นชิ้นหรืออนุภาคของพลาสติกที่มีหลายรูปร่าง โดยไมโครพลาสติกจะมีขนาดที่เล็กกว่า 5 มิลลิเมตร



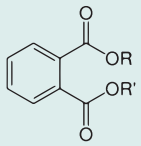
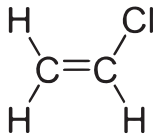
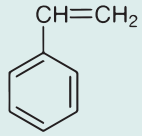
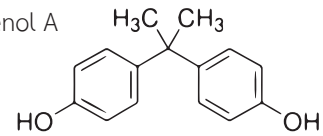
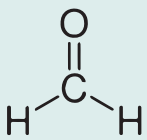
ภาพที่ 1 *สัญลักษณ์กลุ่มของเทอร์โมพลาสติก 7 ชนิด[2] (ซ้าย) วงจรการเกิดไมโครพลาสติก และแนวคิดของการแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม[3] (ขวา)*

ไมโครพลาสติก สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ Primary microplastic หมายถึงพลาสติกที่สังเคราะห์หรือสร้างให้มีขนาดเล็กตั้งแต่ก่อกำเนิด และ Secondary microplastic หมายถึงพลาสติกที่ถูกทำให้มีขนาดเล็กลงด้วยกระบวนการทางชีวภาพ กระบวนการทางเคมี และกระบวนการทางกล ซึ่งพลาสติกแต่ละชนิดที่นิยมนำมาใช้ในปัจจุบันอาจมีการปนเปื้อนสารเคมีที่เป็นอันตรายและก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสุขภาพดังแสดงใน**ตารางที่ 1** นอกจากนี้พลาสติกบางชนิดยังมีคุณสมบัติไฮโดรโฟบิค (Hydrophobic) จึงสามารถดูดซับสารอินทรีย์และสารพิษอินทรีย์ที่ตกค้างในธรรมชาติ (Persistent organic pollutants, POPs)[4] สาร POPs สามารถส่งผลกระทบต่อความผิดปกติของตัวอ่อนแรกเกิด และระบบภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำ สำหรับมนุษย์สาร POPs เป็นสารก่อมะเร็งและก่อให้เกิดความผิดปกติต่อทารกแรกเกิดได้เช่นเดียวกัน ซึ่งไมโครพลาสติกมีแนวโน้มของการปนเปื้อนสารที่มีความเป็นพิษสูง

ได้มากกว่าวัสดุอื่น ๆ และมีรายงานการตรวจพบไมโครพลาสติกในอากาศ น้ำทะเล แม่น้ำ ทะเลสาบ และในดิน[5] ทั้งยังมีแนวโน้มแพร่กระจายเข้าสู่ห่วงโซ่อาหาร (Food chain) และสามารถพบได้ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ซึ่งศูนย์ปฏิบัติการอุทยานแห่งชาติทางทะเลที่ 3 ได้สุ่มเก็บตัวอย่างปลาทู บริเวณหาดเจ้าไหม จังหวัดตรัง พบไมโครพลาสติก เฉลี่ย 78 ชิ้นต่อตัว นอกจากนี้ยังมีการรายงานผลการศึกษาการเก็บตัวอย่างปลาทู บริเวณตลาดสดแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม พบไมโครพลาสติกเฉลี่ย 39.40 ชิ้นต่อตัว และตัวอย่างหอยหลอด บริเวณตลาดดอนหอยหลอด จังหวัดสมุทรสงคราม พบไมโครพลาสติก เฉลี่ย 43 ชิ้นต่อตัว[6] เหล่านี้เป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นการแพร่เข้าสู่ห่วงโซ่อาหารของมนุษย์ ซึ่งทำให้เกิดความตื่นตัว และทั่วโลกให้ความสนใจในการศึกษาวิจัย รวมถึงสำรวจติดตามการแพร่กระจายของไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีอัตราการเติบโตในลักษณะ exponential แต่การตรวจวิเคราะห์ไมโครพลาสติก ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อวิเคราะห์ชนิด จำนวนอนุภาค และน้ำหนัก ยังคงเป็นเพียงแนวทางการตรวจวิเคราะห์เท่านั้น อาทิ Guidelines for harmonizing ocean surface microplastic monitoring methods (2020)[7] เป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับร่วม (harmonization) เพื่อใช้เป็นวิธีสำรวจไมโครพลาสติกบนพื้นผิวมหาสมุทร ปัจจุบันได้มีมาตรฐานวิธีการทดสอบสำหรับการวิเคราะห์จำนวนอนุภาค ขนาดของไฟเบอร์ การกระจายตัว รูปร่าง และความเข้มข้นในน้ำด้วยวิธี High to low suspended solids ด้วยเครื่องมือ Dynamic image particle size and shape analyzer ตามวิธี American Society for Testing and Materials (ASTM) หมายเลข D8489-23^{e1} รวมถึงวิธีการเก็บตัวอย่างตามวิธี ASTM D8332 และการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ตามวิธี ASTM D8333 อย่างไรก็ตามวิธีข้างต้นยังเป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณเท่านั้น

ภาพที่ 2 *ขยะพลาสติก และตัวอย่างของ Secondary Microplastic*

ตารางที่ 1 สารประกอบในพลาสติกที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ[5]

สารที่เป็นอันตรายที่สามารถพบได้ในพลาสติก	ความเป็นพิษต่อสุขภาพ
Phthalate 	ก่อให้เกิดพิษเรื้อรัง อาทิ อาการตกเลือดในปอด อาการตับโต รบกวนระบบฮอร์โมนและระบบสืบพันธุ์
Vinyl Chloride 	ก่อให้เกิดพิษเฉียบพลัน และพิษเรื้อรัง อาทิ อาการวิงเวียน อ่อนเพลีย เสียการทรงตัว เกิดความผิดปกติทางระบบประสาท การทำงานของตับ และอาจก่อให้เกิดโรคมะเร็งตับชนิด Angiosarcoma
Styrene 	ก่อให้เกิดพิษเฉียบพลันและเรื้อรัง อาทิ อาการระคายเคืองผิวหนัง ส่งผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง การเคลื่อนไหว และความทรงจำ เป็นสารก่อการกลายพันธุ์
Bisphenol A 	ก่อให้เกิดพิษเฉียบพลันและเรื้อรัง อาทิ อาการระคายเคืองของระบบทางเดินหายใจ คลื่นไส้และปวดศีรษะ มีพิษต่อตับ และเป็นสารก่อการกลายพันธุ์
Formaldehyde 	ก่อให้เกิดพิษเฉียบพลันและเรื้อรัง อาทิ อาการระคายเคืองของจมูก และทางเดินหายใจส่วนต้น ตา ลำคอ รวมถึงอาการทางผิวหนัง และอาจก่อให้เกิดโรคมะเร็ง

สำหรับในด้านความอันตรายและการปนเปื้อนของพลาสติกและบรรจุภัณฑ์ ประเทศไทยได้กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุที่ทำจากพลาสติกรวมถึงภาชนะบรรจุที่ทำจากพลาสติกแปรใช้ใหม่ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 435 พ.ศ. 2565[7] ซึ่งได้แบ่งภาชนะบรรจุออกเป็น 6 ชนิด และกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน ได้แก่ การแพร่กระจายทั้งหมด (Overall migration) การแพร่กระจายของสารไพรมารีแอโรมาติกเอมีนส์ (Primary aromatic amines, PAAs) การแพร่กระจายสารจำเพาะ (Specific migration limits) และปริมาณโลหะหนักควบคุมจำนวน 19 รายการ ตามแนบท้ายประกาศ

กองบริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ตระหนักถึงความสำคัญของอันตรายและการติดตามคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม จึงมุ่งพัฒนากิจกรรมทดสอบความชำนาญด้านความอันตรายและการปนเปื้อนของพลาสติก เพื่อศักยภาพของห้องปฏิบัติการ และส่งเสริมการประกันคุณภาพผลการทดสอบ จึงได้จัดให้มีการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการรายการ Food simulant ร่วมกับศูนย์ทดสอบวัสดุสัมผัสอาหารของอาเซียน กรมวิทยาศาสตร์บริการ และรายการ Heavy metal in Ceramic และอยู่ระหว่างการพัฒนาการเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการ (Interlaboratory) รายการ Microplastic เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาศักยภาพบุคลากร การทวนสอบความใช้ได้ของวิธีการทดสอบ และการประกันคุณภาพผลการทดสอบ ทั้งยังเป็นการเพิ่มเครือข่ายความร่วมมือ ในการพัฒนาห้องปฏิบัติการด้านวัสดุสัมผัสอาหารให้ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และเป็นการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการมีความสามารถในการแข่งขันได้ในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งในปี 2566 มีห้องปฏิบัติการสมัครเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญ รายการ Heavy metal in Food simulant จำนวน 29 หน่วยงาน โดยมีห้องปฏิบัติการจากประเทศเวียดนาม กัมพูชา บรูไน เมียนมา สิงคโปร์ อินโดนิเซีย และประเทศไทยเข้าร่วมการทดสอบความชำนาญ โดยห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่มีผลการทดสอบความชำนาญเป็นที่น่าพอใจ คือ มีค่า z score น้อยกว่า 2 หากหน่วยงานของท่านสนใจเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ หรือสนใจรับบริการตัวอย่างควบคุม (Quality control sample) หรือวัสดุอ้างอิง (Reference material) ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ สามารถศึกษารายละเอียดได้ที่ https://www.dss.go.th หรือติดต่อสอบถามได้ที่ 0 2201 7331-3 หรือทางอีเมล clpt@dss.go.th

เอกสารอ้างอิง

[1] Ali C., Hyunjin M., Jiajia Z., Yang Q. Tarnuma T. Jun H.J., Mahdi A.O., Susanah L.S. and Sangwon S., 2020, Degradation rates of plastics in the environment, ACS Sustainale Chemistry & Engineering, 8, 3494 - 3511. https://dx.doi.org/10.1021/acssuschemeng.9b06635.

[2] ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่องคุณลักษณะพลาสติกที่เหมาะสมในการนำไปรีไซเคิล พ.ศ. 2565, ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 271 ลงวันที่ 22 พฤศจิกายน 2565, 5 หน้า.

[3] Junliang C., Jing W., Peter C.S., Huaping W., Wei X.Z. and Jianping Y., 2022, How to build a microplastics-free environment: Strategies for microplastic degradation and plastic recycling, Advance science, 9, 2103764, 36 pages.

[4] Lionetto F., and Corcione C.E., 2021, An overview of the sorption studies contamination on poly (Ethylene Terepthalate) Microplastics in the Marine Environment, Journal of Marine Science and Engineering, 9, 445, 23 pages.

[5] รายงานฉบับสมบูรณ์การสำรวจและจำแนกตัวอย่างขยะทางทะเลประเภทไมโครพลาสติก, สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและป่าชายเลน, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2557, 67 หน้า.

[6] ไมโครพลาสติก มหันภัยร้ายจากพลาสติก Online available: 2/7/2024, available from: https://shorturl.at/EpY1C

[7] ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 435 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุที่ทำจากพลาสติก พ.ศ. 2565, ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 139 ง ลงวันที่ 17 มิถุนายน 2565, 23 หน้า.

รอบรู้เรื่อง...
ผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลว

ฉวีวรรณ เพ็งพิทักษ์ *นักวิทยาศาสตร์*
ชมพูนุช ไปมูลเปี่ยม *นักวิทยาศาสตร์*
กองเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อุปโภค

การดำเนินชีวิตของผู้คนในปัจจุบันมีความสะดวกสบายมากกว่าแต่ก่อน เนื่องจากมีนวัตกรรมและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมาย จะเห็นได้ว่าในทศวรรษที่ผ่านมาผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลวได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นโดยมีการนำมาใช้ทดแทนผลิตภัณฑ์ผงซักฟอกที่หลังใช้อาจเกิดปัญหาคราบขาวติดเสื้อผ้าหลังการซักหรือบางรายอาจมีอาการแพ้ผงซักฟอก ตลาดผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลวจึงตอบโจทย์การใช้งานได้ดีและเติบโตอย่างรวดเร็ว

เรามาทำความรู้จักกับผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลวรวมถึงผลกระทบของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อมให้มากขึ้น ผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลวแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลว มอก. 1745-2547 คือ ชนิดซักผ้าด้วยมือ และชนิดซักผ้าด้วยเครื่องซักผ้า ซึ่งตาม มอก. 1745-2547 ยังแบ่งส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลวออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนประกอบที่ต้องมีคือ สารลดแรงตึงผิวชนิดสังเคราะห์ สามารถใช้ประเภทใดประเภทหนึ่งหรือผสมกัน โดยสารลดแรงตึงผิวชนิดสังเคราะห์ มีอยู่ 4 ประเภท คือ

1.1 สารลดแรงตึงผิวประเภทแอนไอออนิก (anionic surfactant) เป็นสารลดแรงตึงผิวชนิดประจุลบ มีหน้าที่หลักในการทำความสะอาด มีฟองมากและละลายน้ำได้ดี ช่วยชะล้างสิ่งสกปรกได้ดี แต่ค่อนข้างระคายเคืองผิว

1.2 สารลดแรงตึงผิวประเภทแคตไอออนิก (cationic surfactant) เป็นสารลดแรงตึงผิวชนิดประจุบวก สารกลุ่มนี้ไม่มีความสามารถในการทำความสะอาด และไม่มีฟอง

1.3 สารลดแรงตึงผิวประเภทนอนไอออนิก (nonionic surfactant) สารลดแรงตึงผิวชนิดนี้ไม่มีประจุ สารในกลุ่มนี้มีแตกต่างกันไปตั้งแต่ละลายน้ำไม่ได้จนละลายน้ำได้ดีมาก มีความอ่อนโยนต่อผิวมากแต่ไม่มีฟอง บางคนอาจจะไม่ชอบเพราะทำให้รู้สึกว่าไม่สะอาด การมีหรือไม่มีฟองนั้นไม่ได้เกี่ยวกับการทำความสะอาดชะล้างสิ่งสกปรกเลยเป็นความเชื่อที่ผิด ที่ว่ายิ่งฟองเยอะยิ่งสะอาดแต่การที่ฟองเยอะนั้นจะทำให้ผิวยิ่งระคายเคืองได้

1.4 สารลดแรงตึงผิวประเภทแอมโฟเทริก (amphoteric surfactant) เป็นสารลดแรงตึงผิวที่มีทั้งประจุบวกและลบ สารทำความสะอาดกลุ่มนี้มีคุณสมบัติทนต่อน้ำกระด้าง อ่อนโยนต่อผิว แต่ทำความสะอาดได้ไม่ดีเท่าสารลดแรงตึงผิวชนิดประจุลบ จึงนิยมใช้ร่วมกับสารลดแรงตึงผิวชนิดประจุลบทำให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อข้นขึ้น และให้ฟองนุ่ม

2. ส่วนประกอบอื่นที่อาจมีได้ คือ

2.1 สารลดความกระด้างของน้ำ ทำหน้าที่เสริมประสิทธิภาพของสารลดแรงตึงผิว โดยทำให้น้ำเป็นด่างเหมาะกับผลิตภัณฑ์ซักผ้า

2.2 สารรักษาระดับความเป็นด่าง เป็นสารที่รักษาระดับความเป็นด่างให้คงที่ตลอดช่วงการใช้งาน

2.3 สารเพิ่มความสดใส เป็นสารที่มีสมบัติดูดแสงอัลตราไวโอเลตไว้ทำให้เกิดการเรืองแสงสะท้อนเข้าตาและทำให้เสื้อผ้าแลดูขาว

2.4 สารกันคราบคืน สารที่ช่วยไม่ให้คราบหรือสิ่งสกปรกที่หลุดออกไปกลับมาจับผ้าอีกขณะซัก

2.5 น้ำหอม สี และสารอื่น ๆ

ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลวต้องสามารถถูกย่อยสลายทางชีวภาพได้ดีมิฉะนั้นอาจส่งผลให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม และก่อให้เกิดโรคต่อคนและสัตว์ได้ โดย มอก. 1745-2547 ได้กำหนดเกณฑ์คุณลักษณะทางฟิสิกส์ทางเคมี และทางชีวภาพ สำหรับผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลวที่ได้มาตรฐานไว้ ดังนี้

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด	
		ชนิดซักผ้าด้วยมือ	ชนิดซักผ้าด้วยเครื่องซักผ้า
1	ความเป็นกรด - ด่าง เมื่อทำเป็นสารละลาย ร้อยละ 1.0 โดยน้ำหนัก	5.5 ถึง 11.0	5.5 ถึง 11.0
2	สารทั้งหมดที่ละลายได้ในแอลกอฮอล์ ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า	10.0	5.0
3	ฟอตเฟตทั้งหมด (คำนวณเป็น P_2O_5) ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่เกิน	5.5 ถึง 11.0	5.5 ถึง 11.0
4	การละลายในน้ำ	ต้องละลายตัวได้หมด	
5	การย่อยสลายทางชีวภาพ ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า	80	

สารในผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลวที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสะสมในสิ่งแวดล้อม ได้แก่

1. สารลดแรงตึงผิว เช่น alkylphenol ethoxylate (APEO) เป็นต้น เป็นสารลดแรงตึงผิวแบบไม่มีประจุ ซึ่งสามารถสลายตัวอยู่ในรูปที่มีความเสถียรและเป็นพิษมากขึ้น นอกจากนี้ยังสะสมในสิ่งมีชีวิตได้ด้วย
2. สารฟอก เป็นสารที่อาศัยปฏิกิริยาของแนสแซนต์ออกซิเจนในการฟอก ปกติมักใช้โซเดียมเพอร์บอเรต (sodium perborate) และเพอร์คาร์บอเนต (percarbonate) สารฟอกบางชนิดมีความเป็นพิษ ได้แก่ คลอรีน (chlorine) หรือเพอร์บอเรต (perborate) ซึ่งย่อยสลายให้บอเรต (borates) ที่เป็นพิษเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
3. สารช่วยให้ผ้านุ่ม เป็นสารที่ช่วยทำให้ผ้านุ่มขึ้นหลังจากซักแล้ว ปกติมักใช้เกลือแอมโมเนียมซึ่งบางชนิดเป็นสารฆ่าแบคทีเรีย
4. สารเพิ่มความสดใส เป็นสารเคมีที่สามารถดูดแสงอัลตราไวโอเลตแล้วให้แสงที่ทำให้ผ้าดูสดใสยิ่งขึ้น บางชนิดมีสูตรโครงสร้างซับซ้อนและอาจเป็นสารก่อมะเร็ง
5. สีย้อม บางชนิดเป็นสารเคมีที่มีความซับซ้อนและเป็นพิษสูง
6. สารคงสภาพการเก็บรักษา เป็นสารที่ช่วยให้ผงซักฟอกเก็บไว้ได้นานโดยไม่เสื่อมสภาพ เช่น สารฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde) เป็นต้น
7. สารลดความกระด้างของน้ำ ได้แก่ ฟอสโฟเนต (phosphonate) เกลือของกรดเอทิลีนไดแอมีนเททระแอซีติก (EDTA) และเกลือของกรดไนทริโลไทรแอซีติก (NTA) เป็นสารที่ลดความกระด้างของน้ำและช่วยให้สารลดแรงตึงผิวสามารถทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นสารที่ย่อยสลายทางชีวภาพได้ยากและมักเกิดการรวมตัวกับโลหะหนักในตะกอนดินเป็นสารที่มีโครงสร้างซับซ้อนอีกทั้งสารประกอบฟอสเฟตยังเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันอีกด้วย

การใช้ผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลว กลายเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สารเคมีบางตัวที่เป็นองค์ประกอบอาจส่งผลต่อทั้งสุขภาพและสิ่งแวดล้อมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว หากขาดความเข้าใจ ขาดความระมัดระวัง อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบได้

กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยกองเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อุปโภค ใส่ใจในความปลอดภัยของผู้บริโภคและสนับสนุนผู้ผลิต ผู้ส่งออก เป็นหน่วยงานที่ให้บริการทดสอบผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลวตาม มอก. 1745-2547 ผู้สนใจสามารถติดต่อขอรับบริการและสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ กลุ่มผลิตภัณฑ์อุปโภค โทร. 0 2201 7235 หรืออีเมล chemistry@dss.go.th

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, มอก. 1745-2547 ผลิตภัณฑ์ซักผ้าชนิดเหลว, กรุงเทพฯ: สมอ., 2547
2. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, มอก. เอส 20-2561 ผลิตภัณฑ์ซักผ้าเหลว, กรุงเทพฯ: สมอ., 2561
3. สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยสำนักงานเลขานุการโครงการฉลากเขียว, ข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับผลิตภัณฑ์ซักผ้า, กรุงเทพฯ: สมอ., 2553
4. ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี, คู่มือการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดภายในบ้านเรือนอย่างปลอดภัย.[อินเตอร์เน็ต] 2567 เข้าถึงจาก https://www.rama.mahidol.ac.th/Final-Household-Safety-Manual-of-Cleaning-Product.เคมีภัณฑ์, สารลดแรงตึงผิว, [อินเตอร์เน็ต] 2567 เข้าถึงจาก https://www.chemipan.com

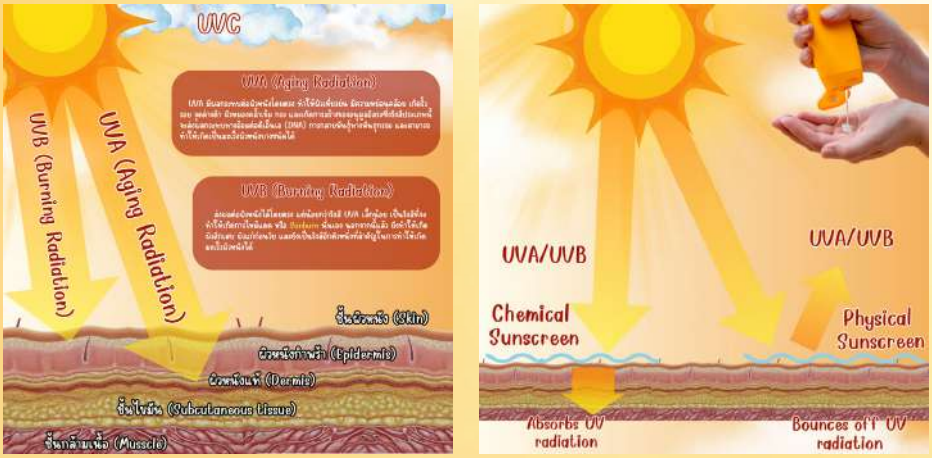
“ครีมกันแดด” ไอเทมเสริม กับการปกป้องผิวกาย

นายวรพล นันสุ *นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ*
กองพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ

ทุกคนคงทราบกันดีอยู่แล้วว่า โลกของเรามีการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศมากขึ้นกว่าในอดีต ส่วนหนึ่งอันเนื่องมาจากกิจกรรมของมนุษย์ และสอดคล้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้น จากการประกาศของกรมอุตุนิยมวิทยาโลก (WMO) ได้คาดการณ์ว่าอุณหภูมิของโลกจะสูงขึ้นอีกถึง 1.5 องศาเซลเซียส และความร้อนที่เพิ่มขึ้นนี้นี่เอง ทำให้การดำเนินชีวิตของทุกคนแทบจะหลีกเลี่ยงจากรังสีความร้อนหรือแสงแดดไม่ได้เลย ซึ่งในแสงแดดจะประกอบไปด้วย แสงอินฟราเรด (Infrared) แสงที่มองเห็น (Visible light) และแสงที่มองไม่เห็น (Invisible light) หรือที่เรียกอีกอย่างว่า “รังสีอัลตร้าไวโอเลต (Ultraviolet : UV)” โดยรังสีอัลตร้าไวโอเลตจะประกอบไปด้วย รังสียูวีเอ (UVA) รังสียูวีบี (UVB) และรังสียูวีซี (UVC) ซึ่งรังสีต่าง ๆ เหล่านี้มีผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์โดยตรง ทั้งภายนอกและภายใน เช่น สร้างความเสียหายให้กับเซลล์ผิวหนัง ดวงตา หรืออาจจะทำให้เกิดโรคร้ายได้ เมื่อมีการสัมผัสกับแสงโดยตรงเป็นเวลานาน แต่อย่างไรก็ตามรังสียูวีชนิด UVC จะถูกชั้นโอโซนดูดซับไว้หรือสะท้อนกลับ ไม่สามารถส่องลงมาที่ผิวโลกได้ จะเหลือเพียงรังสี UVA และ UVB เท่านั้นที่ถูกแผ่ลงมายังพื้นผิวโลก

รังสียูวีเอ UVA หรือ Ultraviolet A สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ UVA-I (340-400 นาโนเมตร) และ UVA-II (320-340 นาโนเมตร) เป็นรังสีที่มีความยาวคลื่นในช่วง 320 - 400 นาโนเมตร เป็นรังสีที่มีปริมาณถึง 95% จากแสงแดด มีความอันตรายต่อเซลล์ผิวหนัง ทำให้ผิวเหี่ยวย่น มีความหย่อนคล้อย เกิดริ้วรอย จุดด่างดำ ผิวหมองคล้ำ ฝ้า กระ และเกิดการสร้างอนุมูลอิสระ ซึ่งรังสีประเภทนี้จะส่งผลกระทบต่อดีเอ็นเอ (DNA) การกลายพันธุ์ทางพันธุกรรม และสามารถทำให้เกิดเป็นมะเร็งผิวหนังบางชนิดได้ ทั้งนี้ รังสี UVA ยังสามารถทะลุผ่านเข้ามาทางหน้าต่างหรือกระจกได้ด้วยเช่นกัน ถ้าเป็นกระจกใสที่ไม่มีการติดแผ่นกรองแสง รังสี UVA จะสามารถทะลุผ่านได้ถึง 75% ในขณะที่กระจกสีหรือกระจกสะท้อนแสง รังสี UVA จะทะลุผ่านได้ 25 - 50% เท่านั้น

รังสียูวีบี UVB หรือ Ultraviolet B เป็นรังสีที่มีความยาวคลื่นอยู่ที่ 290 - 320 นาโนเมตร มีปริมาณ เพียง 5% จากแสงแดด สามารถส่งผลต่อผิวหนังได้โดยตรง แต่น้อยกว่ารังสี UVA เล็กน้อย เป็นรังสีที่จะทำให้เกิดการไหม้แดด หรือ Sun Burn นั่นเอง นอกจากนี้แล้ว ยังมีโอกาสทำให้เกิดผิวอักเสบ ผิวแก่ก่อนวัย และยังเป็นรังสีอีกตัวหนึ่งที่สำคัญในการทำให้เกิดมะเร็งผิวหนังได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการกลายพันธุ์ของดีเอ็นเอ ส่วนรังสียูวีซี UVC หรือ Ultraviolet C นั้นมีความยาวคลื่นเพียง 290 - 210 นาโนเมตร เท่านั้น ดังนั้นจึงถูกดูดซับและสะท้อนกลับได้ง่ายในชั้นบรรยากาศ ตามที่ได้กล่าวข้างต้น

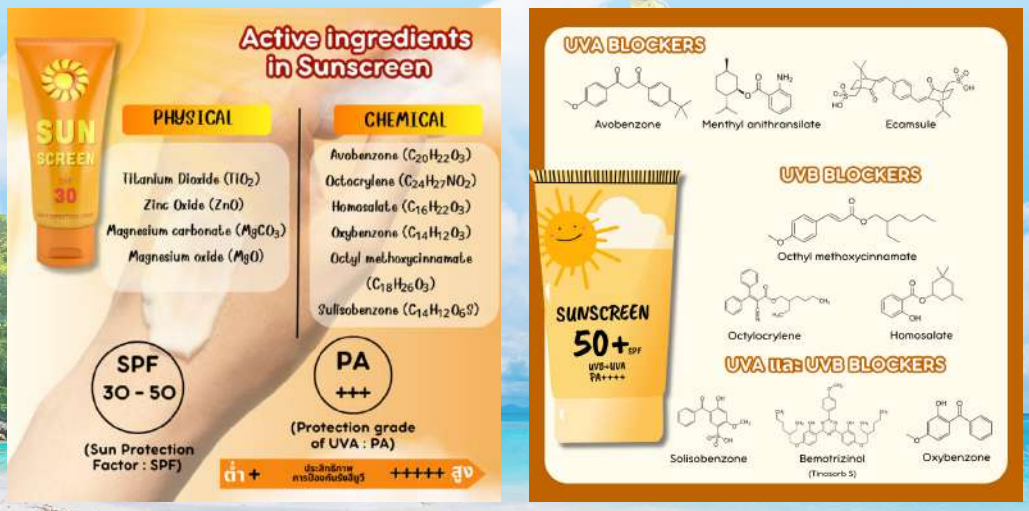


ภาพที่ 1 *แสดงองค์ประกอบของรังสีจากแสงแดดที่มีผลกระทบต่อผิวหนังและกระบวนการป้องกันรังสีจากแสงแดด*

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีภูมิศาสตร์ที่ตั้งอยู่บนพื้นที่เขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตร จึงทำให้ประเทศไทยมีลักษณะสภาพอากาศเป็นประเทศร้อนชื้น และมีฤดูกาล 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว แต่อย่างไรก็ตามในทุกฤดูจะพบว่ามีแสงแดดแรงในตอนกลางวัน ดังนั้นการปกป้องผิวจากแสงแดดจึงเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมาก **ผลิตภัณฑ์กันแดดจึงเป็นเหมือนไอเทมที่สำคัญในการปกป้องผิว** โดยทั่วไปแล้วผลิตภัณฑ์กันแดดที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นที่รู้จักกันในนาม **"ครีมกันแดด"**

ผลิตภัณฑ์กันแดด (Sunscreen) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ปกป้องผิวกายจากรังสีหรือแสงแดด แบ่งออกได้เป็นสองประเภทคือ สารป้องกันแสงแดดชนิดกายภาพ (Physical Sunscreen) และสารป้องกันแสงแดดทางเคมี (Chemical Sunscreen) ซึ่งสารป้องกันแสงแดดชนิดกายภาพ (Physical Sunscreen) ทำหน้าที่เหมือนเป็นกระจกเงาสะท้อนหรือหักเหรังสี UV ออกไปจากผิวหนัง โดยสามารถทาแล้วออกเผชิญแสงแดดได้ทันที ไม่ต้องรอให้สารป้องกันแสงแดดซึมเข้าสู่ผิวกาย โดยองค์ประกอบสารที่สำคัญในกลุ่มนี้ เป็นสารที่จัดอยู่ในกลุ่มประเภทสารอนินทรีย์ (Inorganic chemical) ที่นิยมใช้กันในท้องตลาด คือ ไทเทเนียมไดออกไซด์ (Titanium Dioxide, TiO_2) ซิงค์ออกไซด์ (Zinc Oxide, ZnO) แมกนีเซียมคาร์บอเนต (Magnesium carbonate, $MgCO_3$), และแมกนีเซียมออกไซด์ (Magnesium oxide, MgO) เป็นต้น อีกประเภทหนึ่งคือ สารป้องกันแสงแดดเคมี (Chemical Sunscreen) เป็นสารป้องกันแสงแดดที่ทำหน้าที่ดูดซับรังสี ไม่ให้ผ่านไปยังผิวหนังได้ เป็นสารป้องกันแสงแดดที่พบได้ทั่วไป แต่การใช้งานสารป้องกันแสงแดดประเภทนี้จำเป็นต้องการทาก่อนออกแดดอย่างน้อย 20 - 30 นาที เพื่อทำให้เนื้อสารป้องกันแสงแดดถูกดูดซับลงในผิวหนัง สารป้องกันแสงแดดประเภทนี้สามารถปกป้องผิวจากรังสี UVB ทำให้แสงแดดไม่สามารถผ่านเข้ามาทำอันตรายต่อผิวหนังได้

ปัจจุบันในท้องตลาดยังมีประเภทที่เป็นแบบไฮบริด (Hybrid Sunscreen) คือ ผลิตภัณฑ์กันแดดแบบผสม มีคุณสมบัติทั้งสะท้อนและดูดซับรังสีในตัวเอง โดยองค์ประกอบสารสำคัญที่นิยมใช้ เช่น Bis-Benzotriazolyl Tetramethylbutylphenol หรือ Tinosorb M สามารถปกป้องผิวจากรังสี UVA-I,UVA-II, UVB ได้



ภาพที่ 2 *Active ingredients ที่นิยมใช้ในการปกป้องรังสียูวีเอ ยูวีบี จากแสงแดดและตัวอย่างสารป้องกันรังสี UVA และ UVB*

การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์กันแดด ควรพิจารณาถึงค่าดังต่อไปนี้คือ ค่าการป้องกันรังสี UVB หรือ (Sun Protection Factor : SPF) โดยทั่วไปแล้ว ผลิตภัณฑ์กันแดดที่มีวางจำหน่ายอยู่ในประเทศไทยนั้น จะมีค่า SPF ตั้งแต่ 30 ขึ้นไป นั้นหมายความว่า ผลิตภัณฑ์กันแดดตัวนั้น สามารถป้องกันรังสี UVB ได้มากกว่าปกติ 30 เท่า การที่ใช้ Sunscreen ที่มี SPF 30 ก็จะสามารถป้องกันผิวที่อยู่กลางแดดได้นานขึ้นอีก 30 เท่า นั่นก็คือ 300 นาที (10 x 30 = 300) หรือประมาณ 6 ชั่วโมง หากมีการทำกิจกรรมที่ต้องมีการอยู่กลางแดดนานเกินกว่านี้ ก็ควรใช้ผลิตภัณฑ์กันแดดซ้ำ เพื่อให้มีการป้องกันผิวกายจากรังสีได้ต่อเนื่อง ในประเทศไทยนั้นจะมีค่า SPF อยู่ที่ 30-50 เนื่องจากตามข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กระทรวงสาธารณสุข อนุญาตให้ใช้ค่า SPF ได้ไม่เกิน 50 ซึ่งถ้าเกินกว่าที่กำหนดให้ใช้เป็น SPF50+

ค่าประสิทธิภาพในการปกป้องผิวจากรังสี UVA หรือ (Persistent Pigment Darkening : PPD) นิยมใช้ในยุโรปหรือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากประเทศยุโรป โดยสังเกตว่ามีประสิทธิภาพการป้องกันรังสี UVA ดีหรือไม่นั้นให้พิจารณาค่า PPD ที่มีค่ามากกว่า 10 ขึ้นไป หรือค่าการป้องกันรังสี UVA (Protection grade of UVA : PA) โดยค่า PA นี้เริ่มใช้งานมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2006 โดยสมาคมอุตสาหกรรมเครื่องสำอางประเทศญี่ปุ่น ซึ่งผลิตภัณฑ์กันแดดในท้องตลาดปัจจุบันจะระบุค่า PA อยู่ที่ PA+++ หรือมากกว่า นอกจากค่าดังกล่าวข้างต้น ปัจจุบันในประเทศไทยผลิตภัณฑ์กันแดดที่มีวางจำหน่าย พบว่า มีคำว่า UPF หรือค่าป้องกันรังสีอัลตร้าไวโอเลต (Ultraviolet Protection Factor) ซึ่งค่านี้มีความหมายใกล้เคียงกับ SPF แต่จะพบในผลิตภัณฑ์ที่เป็นเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม ที่สามารถป้องกันแสงอัลตร้าไวโอเลตนั่นเอง

ปัจจุบันในท้องตลาดผลิตภัณฑ์กันแดดมีอยู่หลากหลายประเภท ทั้งในรูปแบบครีม แบบน้ำ หรือแม้กระทั่งแบบสเปรย์ ดังนั้นการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์หรือสารป้องกันแสงแดด จึงจำเป็นอย่างมากในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมต่อสภาพผิวกาย ความอ่อนโยนต่อผิว หรือแม้กระทั่งให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมประเภทนั้น ๆ การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์กันแดดหรือสารป้องกันแสงแดด ควรเลือกพิจารณาดังนี้

- ใช้ผลิตภัณฑ์กันแดดที่มีส่วนผสมสารป้องกันแสงแดด กลุ่ม Physical Sunscreen เนื่องจากไม่ตกค้างหรือดูดซึมสู่ผิว อุดตันรูขุมขนน้อย และไม่เป็นอันตรายต่อผิวหนัง
- หลีกเลี่ยงผลิตภัณฑ์และสารป้องกันแสงแดดที่มีส่วนผสมของน้ำหอม
- หลีกเลี่ยงผลิตภัณฑ์กันแดดที่มีผสมของแอลกอฮอล์ (Alcohol)
- กรณีที่ต้องทำกิจกรรมที่ต้องโดนน้ำหรือเป็นคนที่มีเหงื่อออกมาก ควรหาผลิตภัณฑ์ที่ระบุว่าเป็น Water Resistance
- ผลิตภัณฑ์กันแดด ห้ามแช่เย็น เนื่องจากจะทำให้ประสิทธิภาพของสารกันแดดกลุ่มเคมี Chemical Sunscreen จะลดลง

ดังนั้น ผลิตภัณฑ์กันแดดจึงเปรียบเสมือนไอเทมสำคัญสำหรับทุกคนที่จะต้องมีติดตัว หรือใช้เป็นประจำทุกวัน เนื่องจากสามารถป้องกันผิวกายจากแสงแดดหรือรังสีอัลต้าไวโอเลต แม้ไม่มีการสัมผัสแสงแดดโดยตรง การใช้ผลิตภัณฑ์กันแดดไม่เพียงแค่ปกป้องผิวกายเท่านั้น แต่ยังจะช่วยให้ป้องกันผิวหน้า ชะลอการเหี่ยวย่น ฝ้า กระ ริ้วรอย และป้องกันมะเร็งผิวหนังได้อีกด้วย ดังนั้นแล้วการเผชิญรังสีหรือแสงแดดเป็นสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ แต่สามารถป้องกันได้ เพื่อความสมบูรณ์ของสุขภาพผิวหนังของทุกคน

แหล่งอ้างอิง

1. W. Limpiangkanan and W. Limpiangkanan, “Special article: Photo-aging: A literature review,” *Journal of the Medical Association of Thailand,* vol. 93, no. 6, pp. 753–757, 2010.
2. Z. Niu, T. Bhurosy, and C. J. Heckman, “Digital interventions for promoting sun protection and skin self-examination behaviors: A systematic review,” *Preventive Medicine Reports,* vol. 26, no. December 2021, p. 101709, 2022.
3. S. G. Jin, F. Padron, and G. P. Pfeifer, “UVA Radiation, DNA Damage, and Melanoma,” *ACS Omega,* vol. 7, no. 37, pp. 32936–32948, 2022.
4. M. A. Darmawan et al., “Natural sunscreen formulation with a high sun protection factor (SPF) from tengkawang butter and lignin,”*Industrial Crops and Products,* vol. 177, no. December 2021, p. 114466, 2022.
5. A. Brozyna, B. Zbytek, J. Granese, J. A. Carlson, J. Ross, and A. Slominski, “Mechanism of UV-related carcinogenesis and its contribution to nevi/melanoma,” *Expert Review of Dermatology,* vol. 2, no. 4, pp. 451–469, 2007.
6. P. Pfeifer, “Mechanisms of UV-induced mutations and skin cancer,” *Genome Instability & Disease,* vol. 1, no. 3, pp. 99–113, 2020.
7. L. Kusmita, A. Nur Prasetyo Edi, Y. Dwi Franyoto, Mutmainah, S. Haryanti, and A. Dwi Retno Nurcahyanti, “Sun protection and antibacterial activities of carotenoids from the soft coral Sinularia sp. symbiotic bacteria from Panjang Island, North Java Sea,” *Saudi Pharmaceutical Journal,* vol. 31, no. 8, p. 101680, 2023.
8. แนวทางเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด. (2555). โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ. งานกำหนดมาตรฐาน กลุ่มควบคุมเครื่องสำอาง สำนักควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข. สืบค้นจาก https://www.fda.moph.go.th/

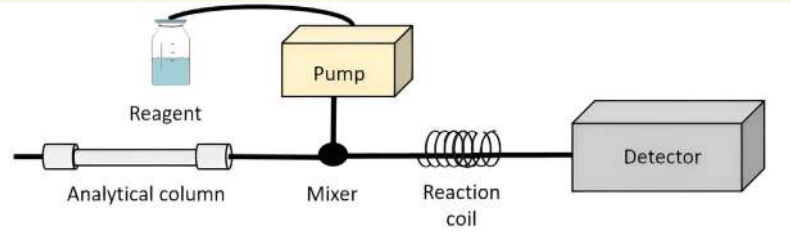
HPLC
ที่เป็นได้มากกว่าโครมาโทกราฟี

ธิรดา สุขธรรม *นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ*
กองเทคโนโลยีชุมชน

สารพฤกษเคมี (phytochemicals) เป็นสารเคมีที่สามารถออกฤทธิ์ทางชีวภาพหรือออกฤทธิ์ต่อสิ่งมีชีวิต พบเฉพาะในพืช สารกลุ่มนี้อาจเป็นสารที่ทำให้พืชผักชนิดนั้น ๆ มีสี กลิ่นหรือรสชาติที่เป็นลักษณะเฉพาะตัว บอกถึงความจำเพาะของสมุนไพร สารพฤกษเคมีสามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ เช่น ฟลาโวนอยด์ อัลคาลอยด์ กรดฟีนอลิก แคโรทีนอยด์ และแทนนิน เป็นต้น การวิเคราะห์สารพฤกษเคมีเหล่านี้สามารถทำได้ด้วยวิธีทางโครมาโทกราฟี เช่น thin-layer chromatography (TLC) gas chromatography (GC) และ high performance liquid chromatography (HPLC) เป็นต้น ซึ่งวิธีที่ได้รับความนิยมมากคือ HPLC เนื่องจากสารพฤกษเคมีส่วนใหญ่เป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ มีจุดเดือดสูง และสามารถละลายในตัวทำละลายต่าง ๆ ได้ดี ซึ่งนอกจากการวิเคราะห์ทางเคมีแล้วการวิเคราะห์สารเหล่านี้โดยอาศัยกระบวนการทางชีวภาพก็มีความสำคัญไม่น้อยเพราะฤทธิ์ทางชีวภาพจะสามารถช่วยจำแนกความสามารถของสารสกัดสมุนไพรในด้านต่าง ๆ เช่น การทดสอบ**ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ** (antioxidant activities) สามารถทำได้หลายวิธีด้วยการใช้รีเอเจนท์ต่างกัน ได้แก่ 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging assay, 2,2′-azino-bis(3-ethylbenzo thiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS•+) radical cation - based assay, ferric reducing antioxidant power (FRAP) assay และ cupric reducing antioxidant capacity (CUPRAC) ส่วน**ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด** (total phenolic content, TPC) สามารถทำได้ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu reagent ซึ่งอาศัยหลักการให้สารสำคัญเกิดปฏิกิริยากับรีเอเจนท์กลายเป็นสารอนุพันธ์ (derivatized compounds) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารที่มีสี ที่สามารถตรวจวัดด้วยเครื่องมือ UV-Vis spectrophotometer หรือ 96-well plate reader [1] แล้วจึงนำมาคำนวณเป็นความเข้มข้นของสารที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 (inhibitory concentration, IC50) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสมุนไพร

การวิจัยด้านสมุนไพรนั้นต้องอาศัยข้อมูลทางเคมีและทางชีวภาพ เพื่อให้ทราบถึงปริมาณสารสำคัญของสมุนไพรที่สามารถออกฤทธิ์ได้ดี ต้องสูญเสียเวลาอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการเตรียมตัวอย่าง ขั้นตอนที่ยุ่งยากซับซ้อน และอาจเกิดความคลาดเคลื่อนเนื่องจากผู้วิเคราะห์ (human error) อีกด้วย จะดีกว่าไหม? หากเราสามารถวิเคราะห์ข้อมูลสำคัญทั้งสองด้านภายในขั้นตอนเดียว ทำให้ประหยัดเวลา ลดการใช้สารรีเอเจนท์ที่มีราคาสูง ลดการเกิดของเสียจากห้องปฏิบัติการ แต่สามารถได้ข้อมูลดังกล่าวครบถ้วน อีกทั้งยังเพิ่มความสามารถของการวิเคราะห์ฤทธิ์ทางชีวภาพเป็นเชิงปริมาณแบบเฉพาะเจาะจง (individual analysis) ของสารสำคัญแต่ละชนิดอีกด้วย

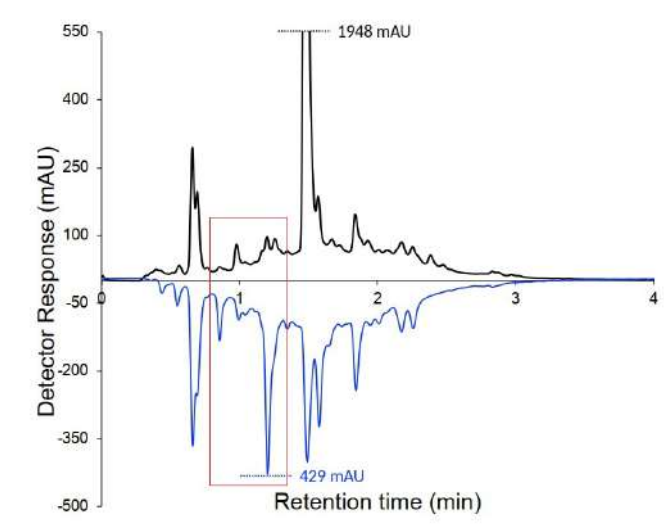
ปัจจุบันมีการใช้เทคนิค HPLC คู่ควบกับเทคนิค 'POST–COLUMN DERIVATIZATION' หรือ PCD เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ฤทธิ์ทางชีวภาพในงานวิจัยด้านสมุนไพร เทคนิค post - column derivatization เป็นส่วนที่เกิดขึ้นภายหลังจากการแยกสารสำคัญด้วยคอลัมน์ โดยเมื่อคอลัมน์แยกสารสำคัญออกมาแล้ว สารดังกล่าวจะเข้าไปทำปฏิกิริยากับรีเอเจนท์ที่กำหนดไว้ เกิดเป็นอนุพันธ์ของสารสำคัญ แล้วจึงผ่านเข้าเครื่องตรวจวัด (detector) ส่วนใหญ่มักใช้ diode array detector (DAD) ผลที่ได้จากการวิเคราะห์คือความสามารถของฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสำคัญนั้น ๆ ที่แยกได้ด้วยคอลัมน์ หากสารสกัดสมุนไพรมีสารสำคัญหลายชนิดก็สามารถทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารแต่ละตัวได้ภายในการวิเคราะห์เพียงครั้งเดียว นอกจากนี้ PCD ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์สารบางชนิดที่ไม่สามารถวิเคราะห์โดยตรงด้วย HPLC ได้ เช่น การวิเคราะห์ปริมาณเอมีน (amimes) ที่ไม่สามารถตรวจวัดโดยตรงได้ด้วย HPLC แต่เมื่อนำเทคนิค PCD มาใช้โดยให้เกิดปฏิกิริยากับ o-phthalaldehyde (OPA) หรือ fluorescamine reagents ก็สามารถตรวจวัดได้ด้วยเครื่องตรวจวัดชนิด fluorescence detector เป็นต้น PCD จึงเป็นทางออกที่ดีเยี่ยมต่อการเพิ่มประสิทธิภาพงานวิจัยด้านสมุนไพร ส่วนสำคัญของเทคนิค PCD นี้ประกอบด้วย ก) กระบวนการที่ทำให้เกิดสารอนุพันธ์ โดยทั่วไปจะเป็นการใช้รีเอเจนท์ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับสารสำคัญ เกิดเป็นสารอนุพันธ์ที่สามารถตรวจวัดได้ด้วยเครื่องตรวจวัดชนิดต่าง ๆ ปฏิกิริยาที่ใช้ในเทคนิค PCD นี้เปรียบเสมือนหัวใจของ PCD เพราะเป็นการเพิ่มศักยภาพในการใช้ HPLC และยังเป็นการเพิ่ม sensitivity และ selectivity ของเทคนิคอีกทางหนึ่งด้วย ข) อุปกรณ์/เครื่องมือที่ใช้เพิ่มเติมจากระบบ HPLC ประกอบด้วย (1) ปั๊มแรงดันสูงเพื่อฉีดรีเอเจนท์เข้าไปในระบบ HPLC (2) mixer ทั่วไปจะใช้ Tee - หรือ X - pieces เพื่อเชื่อมต่อกับปั๊ม (1) เข้าสู่ระบบ และ (3) reaction coil เป็นส่วนที่รีเอเจนท์เกิดปฏิกิริยากับสารสำคัญที่ผ่านคอลัมน์ออกมาแล้ว เกิดเป็นสารอนุพันธ์แล้วเชื่อมต่อกับเครื่องตรวจวัด [2] รายละเอียดดังรูปที่ 1



ภาพที่ 1 *อุปกรณ์ของเทคนิค Post - column derivatisation [3]*

อย่างไรก็ตาม เทคนิค PCD ยังมีข้อจำกัดเช่นกัน ได้แก่ การเกิดปฏิกิริยาเพื่อให้ได้สารอนุพันธ์ ต้องมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่รวดเร็ว ต้องไม่มีตะกอนจากการเกิดปฏิกิริยาที่จะส่งผลต่อระบบ HPLC ซึ่งหากเกิดตะกอนขึ้นในปฏิกิริยาอาจทำให้เครื่องตรวจวัดอุดตันได้ นอกจากนี้การต่ออุปกรณ์ PCD จะเป็นการเพิ่ม dead - volume ในระบบ HPLC ส่งผลให้พีกที่ได้มีความกว้างมากขึ้น (broadening peak) และสารผ่านคอลัมน์ออกมาล่าช้ากว่าการแยกด้วยเทคนิค HPLC (retention time มากขึ้น) เนื่องด้วยข้อจำกัดเหล่านี้ จึงมีการวิจัยและพัฒนาในส่วนของอุปกรณ์ดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ การใช้ reaction coil ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร รวมไปถึงการพัฒนา mixer ให้มีขนาดเล็กลงปริมาตรภายในถึงระดับนาโนลิตร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ sensitivity ในการเกิดปฏิกิริยา ทำให้ลด baseline noise และเพิ่ม signal-to-noise ratio อีกด้วย [4]

ตัวอย่างการใช้เทคนิค HPLC เทียบกับ HPLC–PCD โดยมีวัตถุประสงค์สำหรับการทดสอบแบบคัดกรอง (screening test) เพื่อหาสมุนไพรที่มีศักยภาพชนิดใหม่ ในการวิเคราะห์นี้ใช้ CUPRAC reagent เป็นรีเอเจนท์ในการทำให้เกิดสารอนุพันธ์ในการทดสอบสารต้านอนุมูลอิสระในตัวอย่างชาเขียว โดยใช้อัตราการไหล 4 มิลลิลิตร/นาที ผลการวิเคราะห์แสดงดังรูปที่ 2 โครมาโตแกรมด้านบนเป็นการใช้ HPLC-DAD ตรวจวัดที่ความยาวคลื่น 280 นาโนเมตร ในขณะที่โครมาโตแกรมด้านล่างเป็นการแสดงถึงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสำคัญในตัวอย่างชาเขียว (การกลับภาพเพื่อเปรียบเทียบโครมาโตแกรมที่ได้จาก HPLC-PCD เท่านั้น) ด้วยการใช้ CUPRAC reagent แล้วตรวจวัดที่ความยาวคลื่น 450 นาโนเมตร เพื่อตรวจวัดชนิดและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในตัวอย่างเดียวกัน จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าในช่วงนาทีที่ 1 มีหลายพีกที่แสดงปริมาณสารสำคัญเพียงเล็กน้อย แต่ในทางกลับกัน มีพีกที่แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่มีความสามารถอย่างโดดเด่นในบริเวณดังกล่าว [5]



ภาพที่ 2 *โครมาโตแกรมของการใช้เทคนิค HPLC เทียบกับ HPLC-PCD ในตัวอย่างชาเขียว [5]*

ดังนั้น เทคนิค PCD นี้เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพอย่างยิ่งสำหรับการประยุกต์ใช้กับงานวิจัยด้านสมุนไพร และยังสามารถพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณได้อีกด้วย กลุ่มวิจัยและพัฒนาสมุนไพร กองเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ จึงเล็งเห็นว่าการนำเทคนิคนี้มาใช้จะช่วยให้สามารถคัดเลือกชนิดของสมุนไพร ตลอดจนสารสำคัญที่มีศักยภาพ ซึ่งเป็นการต่อยอดงานวิจัยให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น

บรรณานุกรม

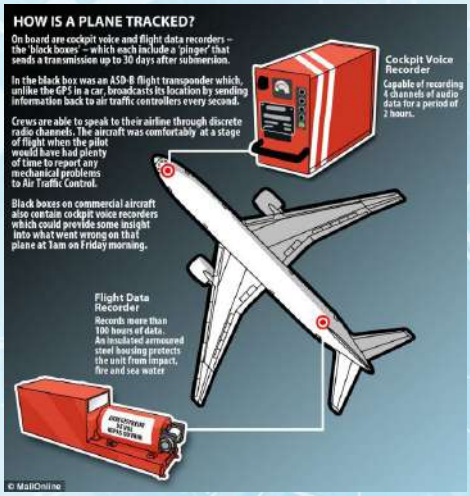
1. Camenzuli M., Ritchie H.J., Dennis G.R. and Shalliker R.A. (2013) Reaction flow chromatography for rapid post column derivatisations: The analysis of antioxidants in natural products, *J. Chromatogr. A,* 1303, 62-65. [https://doi.org/10.1016/j.chroma. 2013.06.046]
2. Constantinos K.Z. and Paraskevas D.T. (2013) Liquid chromatography coupled to on-line post column derivatization for the determination of organic compounds: A review on instrumentation and chemistries, Anal. *Chimica Acta,* 798, 1-24. [https://doi.org/10.1016/ j.aca. 2013.07.032]
3. Pisoschi A.M. and Negulescu G.P. (2011) Methods for Total Antioxidant Activity Determination: A Review, *Biochem & Anal Biochem,* 1:106. [doi:10.4172/2161-1009.1000106]
4. Postolia T. and Paraskevas D.T. (2024) High performance liquid chromatography coupled with post – Column derivatization methods in food analysis: Chemistries and applications in the last two decades, *Food Chem.,* 443, 138577. [https://doi.org/10.1016/ j.foodchem. 2024. 138577]
5. Suktham T., Jones A., Acquaviva A., Dennis G.R., Shalliker R.A. Soliven A. (2020) Better than bench top. High speed antioxidant screening via the cupric reducing antioxidant capacity reagent and reaction flow chromatography, *Microchem. J.,* 152, 104348. [https://doi. org/ 10.1016/j.microc.2019.104348]

“กล่องดำ” กับยานยนต์อัตโนมัติ

กรธรรม สถิรกุล *นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ*
กองวัสดุวิศวกรรม

ยานยนต์อัตโนมัติไร้คนขับ (Autonomous Vehicles : AVs) กำลังปฏิวัติอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้วยความสามารถในการขับเคลื่อนได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีการแทรกแซงจากมนุษย์ เพื่อให้แน่ใจว่ายานยนต์ไร้คนขับมีความปลอดภัยและเชื่อถือได้ จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์บันทึกข้อมูลสภาพการขับขี่ที่สามารถบันทึกข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของยานยนต์ได้อย่างแม่นยำ อุปกรณ์บันทึกข้อมูลการขับขี่เหล่านี้ทำหน้าที่คล้ายกับกล่องดำที่ใช้ในเครื่องบิน ซึ่งบันทึกข้อมูลสภาพการบินเพื่อการสืบสวนหาสาเหตุของอุบัติเหตุ

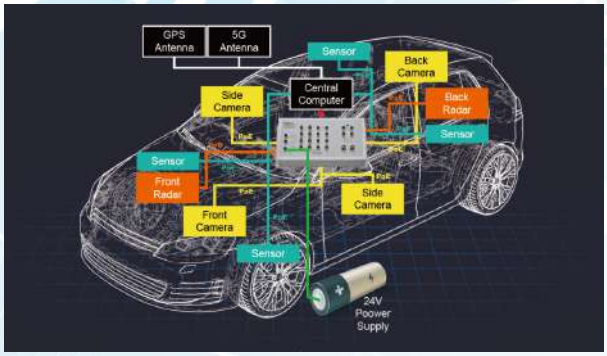
การเดินทางโดยสารทางอากาศในปัจจุบันมีความปลอดภัยมาก เพราะมีการพัฒนาอุปกรณ์และระบบความปลอดภัยต่าง ๆ รวมถึงกฎระเบียบต่าง ๆ ที่นักบินและลูกเรือต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น การพัฒนาทั้งหมดนี้เกิดขึ้นจากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลการสืบสวนหาสาเหตุของอุบัติเหตุต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในอดีตและหาวิธีการเพื่ออุดช่องโหว่ที่เป็นสาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ซึ่งอุปกรณ์สำคัญในการเก็บรักษาข้อมูลสถานะการบินและการควบคุมการบินต่าง ๆ รวมถึงเสียงในห้องนักบินที่ติดต่อสื่อสารระหว่างนักบินกับนักบินผู้ช่วยและกับหอบังคับการบิน ที่มีชื่อเรียกว่า Flight Data Recorder และ Cockpit Voice Recorder ที่ถูกบรรจุในกล่องนิรภัยสีส้มที่ทนต่อแรงกระแทกและความร้อนที่เรามักจะเรียกกันว่า “กล่องดำ” จึงเป็นสิ่งจำเป็น และเป็นสิ่งแรกที่ต้องค้นหาให้พบภายใต้เศษซากเครื่องบินที่ประสบอุบัติเหตุ



ภาพที่ 1 *“กล่องดำ” ที่ใช้กับอากาศยาน*

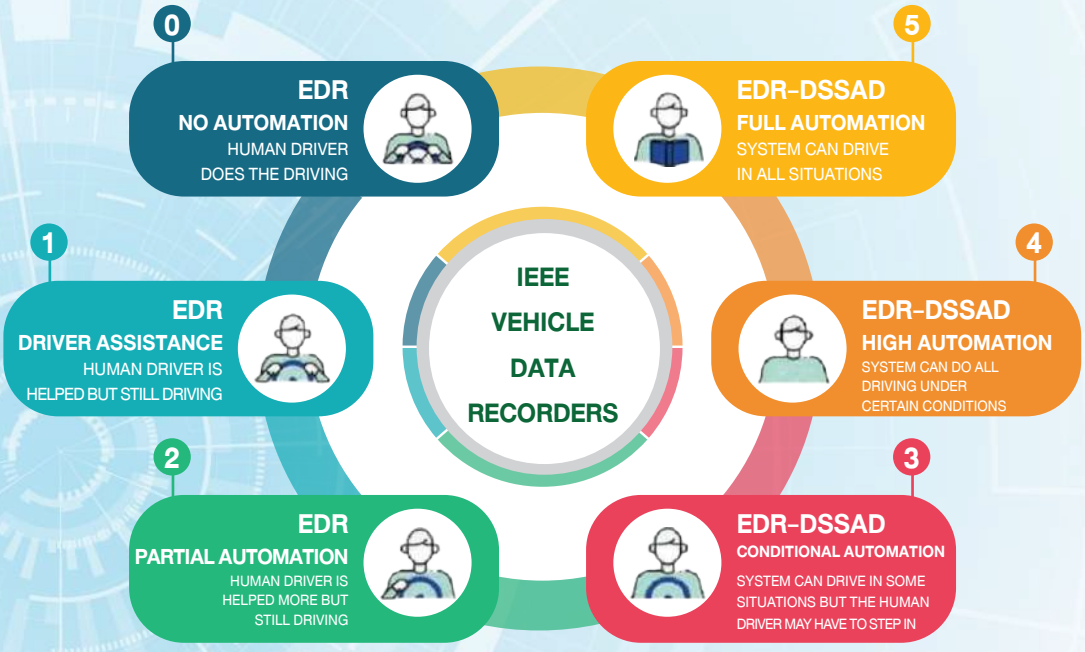
สำหรับยานยนต์อัตโนมัติที่เป็นเทคโนโลยีอันทันสมัยในปัจจุบัน แม้ว่าได้รับการพัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของการช่วยผู้ขับขี่ยานยนต์ให้สามารถขับขี่ยานยนต์ด้วยความปลอดภัย ไม่ว่าจะเป็นระบบการหยุดรถฉุกเฉินอัตโนมัติ (Autonomous Emergency Braking System) หรือระบบช่วยรักษาช่องทางเดินรถ (Automated Lane Keeping System) หรือระบบควบคุมความเร็วอัตโนมัติ (Autonomous Cruise Control) ที่ปัจจุบันมีติดตั้งในรถยนต์รุ่นใหม่ ๆ ที่เราเรียกกันว่าระบบ Advanced Driver Assistance System หรือ ADAS ระบบช่วยขับขี่อย่างปลอดภัยเหล่านี้ได้รับการพัฒนาต่อยอดจนเป็นเทคโนโลยียานยนต์อัตโนมัติไร้คนขับในปัจจุบันนั้น อย่างไรก็ตามความเชื่อมั่นและการยอมรับในความปลอดภัยในการใช้งานยานยนต์สมัยใหม่นี้อาจยังเป็นที่กังวลและสงสัยของผู้ขับขี่ รวมถึงหน่วยงานที่กำกับดูแลความปลอดภัยบนท้องถนน เช่นเดียวกับการคมนาคมทางอากาศดังกล่าวข้างต้น อุบัติเหตุบนท้องถนนสามารถเกิดขึ้นได้กับยานยนต์อัตโนมัติหากองค์ประกอบต่าง ๆ ของสาเหตุของอุบัติเหตุเกิดขึ้นสอดคล้องพร้อมเพรียงกัน เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งที่ข้อมูลสถานภาพการขับขี่ต่าง ๆ ของยานยนต์ในอุบัติเหตุทุกคันต้องมีความครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์เพื่อให้สามารถใช้ในการวิเคราะห์สืบสวนสอบสวนสาเหตุของอุบัติเหตุนั้น รวมถึงใช้เป็นหลักฐานในการตัดสินและชี้ตัวผู้ที่ต้องรับผิดชอบในความเสียหายที่เกิดขึ้น ระบบหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลสภาพการขับขี่ของยานยนต์อัตโนมัติ หรือ “กล่องดำ” สำหรับยานยนต์อัตโนมัติ จำเป็นต้องมีติดตั้งไว้ทุกคัน และระบบที่ว่านี้ต้องได้มาตรฐานเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลต่าง ๆ มีความถูกต้องแม่นยำ จัดเก็บอย่างครบถ้วนและปลอดภัย มาตรฐาน IEEE 1616-2018 Recommended Practice for Vehicular Data Recording Devices และ IEEE 1616.1-2023 Standard for Data Storage System for Automated Driving (DSSAD)

ยานยนต์อัตโนมัติไร้คนขับและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น



การพ่วงต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในยานยนต์อัตโนมัติเข้ากับอุปกรณ์บันทึกข้อมูลสภาพการขับขี่

มาตรฐาน IEEE 1616 และ IEEE 1616.1 กำหนดกรอบการทำงานสำหรับระบบการบันทึกข้อมูลการขับขี่ในยานยนต์อัตโนมัติไร้คนขับ มาตรฐานนี้ระบุประเภทของข้อมูลที่ต้องบันทึก รวมถึงวิธีการบันทึก จัดเก็บ และเข้าถึงข้อมูล มาตรฐาน IEEE 1616 ช่วยให้แน่ใจว่าข้อมูลการขับขี่ที่มีการบันทึกมีความสอดคล้องและเชื่อถือได้ ซึ่งช่วยให้สามารถวิเคราะห์และสืบสวนอุบัติเหตุได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 2 *ลักษณะต่าง ๆ ของการบันทึกข้อมูลสภาพการขับขี่ยานยนต์อัตโนมัติตามมาตรฐาน IEEE 1616*

ภาพที่ 3 *"กล่องดำ" สำหรับยานยนต์อัตโนมัติไร้คนขับมาตรฐาน IEEE 1616*

ประโยชน์ของอุปกรณ์หรือระบบบันทึกข้อมูลสภาพการขับขี่ในยานยนต์อัตโนมัตินี้มีประโยชน์มากมาย ได้แก่

- การสืบสวนอุบัติเหตุ ข้อมูลที่บันทึกไว้สามารถใช้เพื่อระบุสาเหตุของอุบัติเหตุและกำหนดความรับผิดชอบได้
- การปรับปรุงความปลอดภัย การวิเคราะห์ข้อมูลการขับขี่สามารถช่วยระบุพื้นที่ที่มีความเสี่ยงและพัฒนามาตรการเพื่อลดความเสี่ยงได้
- การพัฒนาเทคโนโลยี โดยข้อมูลที่รวบรวมได้สามารถใช้เพื่อพัฒนาและปรับปรุงเทคโนโลยียานยนต์อัตโนมัติไร้คนขับได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้พัฒนาและผลิตยานยนต์สมัยใหม่
- การประกันภัย ข้อมูลการขับขี่สามารถใช้เพื่อกำหนดเบี้ยประกันภัยและประเมินความเสี่ยงได้

อนาคตของการบันทึกข้อมูลการขับขี่ เนื่องจากยานยนต์อัตโนมัติจะกลายเป็นเรื่องปกติมากขึ้น อุปกรณ์บันทึกข้อมูลการขับขี่จึงมีบทบาทสำคัญในการรับรองความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือของยานยนต์เหล่านี้ มาตรฐาน IEEE 1616 และมาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจะยังคงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลการขับขี่ที่บันทึกไว้มีความแม่นยำและมีประโยชน์สูงสุด

เอกสารอ้างอิง

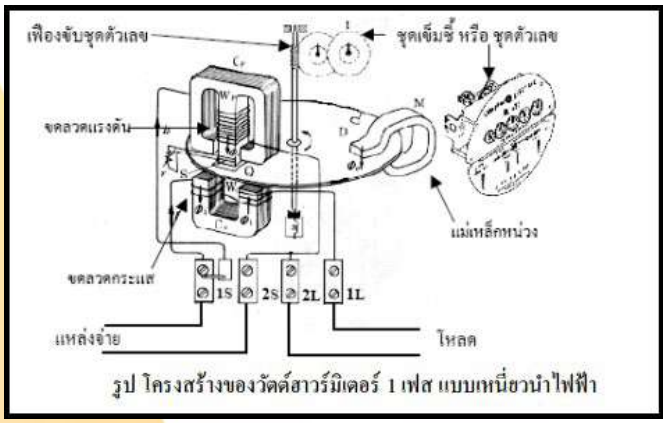
1. IEEE Standard 1616-2018, IEEE Recommended Practice for Vehicular Data Recording Devices
2. ISO 22900:2021, Road vehicles -- Functional safety
3. SAE J3016:2021, Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems
4. NHTSA FMVSS 126: Electronic Stability Control Systems
5. "When Autonomous Vehicle Collide, Data Takes Over: Automotive black boxes become critical when cars drive-and correct-themselves"by Willie D. Jones, IEEE Spectrum, August 2023.

เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้าแบบอิเล็กทรอนิกส์

(Electronic Energy Meter ; E - Meter)

นายสุทธิศักดิ์ ณัฏฐกุล *นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ*
นายบุรินทร์ อรุณโรจน์ *นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ*
กองสอบเทียบเครื่องมือวัด

รูปที่ 1 *มิเตอร์ไฟฟ้าแบบจานหมุน*



รูปที่ 2 *โครงสร้างของมิเตอร์ไฟฟ้าแบบจานหมุน 1 เฟส*

มิเตอร์ไฟฟ้า (Kilowatt-Hour Meter) เป็นเครื่องวัดปริมาณกำลังไฟฟ้ากระแสสลับทั้งในบ้านเรือน และในโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีหน่วยวัด พลังงานไฟฟ้า เป็น กิโลวัตชั่วโมง (Kilowatt-hour) หรือ 1 หน่วยการใช้ไฟฟ้า

ในอดีตมีมิเตอร์ไฟฟ้าจะเรียกว่ามิเตอร์ไฟฟ้าแบบจานหมุน ซึ่งมีหลักการทำงาน ขดลวดกระแสไฟฟ้า (Current coil) และขดลวดแรงดันไฟฟ้า (Potential coil) ทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็ก ส่งผ่านไปยังจานอะลูมิเนียมที่วางอยู่ระหว่างขดลวดทั้งสองทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและมีกระแสไหลวน (Eddy current) เกิดขึ้นในจานอะลูมิเนียม แรงต้านระหว่างกระแสไหลวน และสนามแม่เหล็กของขดลวด ทำให้เกิดแรงผลักที่จานอะลูมิเนียม เมื่อแกนของจานอะลูมิเนียมที่มีเฟืองติดอยู่หมุน เฟืองนี้จะไปขับชุดตัวเลขที่หน้าปัทม์ของเครื่องวัด แรงผลักที่เกิดขึ้นจะเป็นสัดส่วนระหว่างความเข้มของสนามแม่เหล็กของขดลวดแรงดัน กับกระแสไหลวนในจานอะลูมิเนียมและขึ้นอยู่กับจำนวนรอบของขดลวดด้วย ส่วนจำนวนรอบการหมุนของจานอะลูมิเนียมขึ้นอยู่กับการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

ปัจจุบันในยุคที่ดิจิทัลเข้ามามีบทบาทอย่างมากมาย มิเตอร์ไฟฟ้าก็ถูกพัฒนาเข้าสู่รูปแบบดิจิตอลด้วยเช่นกัน โดยมิเตอร์ไฟฟ้าดิจิตอล หรือถูกเรียกว่าเครื่องวัดพลังงานแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Energy Meter ; E - Meter) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ในที่อยู่อาศัย ไม่ว่าจะเป็นอาคารพาณิชย์ หรือโรงงานอุตสาหกรรมแทนมิเตอร์ไฟฟ้าจานหมุนแบบเดิม

รูปที่ 2 มิเตอร์ไฟฟ้าแบบดิจิทัล

หลักการทำงานของมิเตอร์ดิจิทัล

มิเตอร์ดิจิทัลจะวัดการใช้ไฟฟ้าบนหลักการของการวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้าของวงจรไฟฟ้า จากนั้นนำการวัดเหล่านี้ไปรวมเข้าด้วยกันตามเวลาเพื่อพิจารณาพลังงานทั้งหมดที่ใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ก็จะมีการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลเพื่อทำการวัดและคำนวณข้อมูลการใช้พลังงานที่ได้ผลลัพธ์จากนั้นจะแสดงบนจอ LCD หรือ LED

เครื่องวัดพลังงานแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีด้วยกัน 3 แบบ คือ

1. แบบ E - Meter มีขนาดพิกัดใช้งานที่ 5 (100 A) มี 2 ประเภท ได้แก่
   1.1. 1 เฟส (Single Phase) ใช้กับบ้านเรือนทั่วไป
   1.2. 3 เฟส (Three Phase) ใช้กับธุรกิจร้านค้าขนาดเล็ก
2. แบบ Smart - Meter เป็นมิเตอร์ที่มีฟังก์ชั่นการใช้งานมากกว่า E - Meter ส่วนมากใช้กับภาคธุรกิจ เช่นหอพัก คอนโดมิเนียม ร้านสะดวกซื้อ เป็นต้น
3. แบบ TOU - Meter เป็นมิเตอร์ที่คิดค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาการใช้งานจริง

ความแตกต่างระหว่างมิเตอร์ไฟฟ้าแบบจานหมุนกับแบบอิเล็กทรอนิกส์

	มิเตอร์ไฟฟ้าแบบจานหมุน	มิเตอร์ไฟฟ้าแบบอิเล็กทรอนิกส์
ความแม่นยำ (Accuracy)	Class 2	Class 1
การป้องกันน้ำและฝุ่น	IP54	IP54
พิกัดกระแสที่รองรับ	ตามพิกัดที่มิเตอร์ระบุ (15 ,45 ,100 A)	100 A
การอ่านหน่วยค่าไฟฟ้า	ใช้สายตา	ใช้ Application ผ่านสัญญาณ Bluetooth
การตรวจจับการละเมิด	ไม่มี	มีการแจ้งเตือน
การแสดงค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และค่า Power factor	ไม่ได้	ได้
การบันทึกกระแสไฟฟ้าเข้า - ออก (สำหรับ Solar cell)	ไม่ได้	ได้

ข้อดีของเครื่องวัดพลังงานแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Energy Meter ; E – Meter)

มิเตอร์วัดพลังงานแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีการรองรับโครงข่ายอัจฉริยะ สามารถเชื่อมต่อกับหน่วยควบคุมแบบเรียลไทม์ สนับสนุนการจ่ายไฟฟ้าระยะไกลอย่างเต็มประสิทธิภาพ ซึ่งระบบจะทราบสถานะและปริมาณการใช้ไฟฟ้าในแต่ละมิเตอร์ต่าง ๆ รวมถึงการทราบปัญหาในการใช้ไฟฟ้าในแต่ละที่อยู่อาศัยที่ติดตั้ง E-Meter นี้ เช่น หากเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าตกหรือดับ มิเตอร์จะมีการแจ้งเตือนไปยังระบบทันที ซึ่งทางการไฟฟ้าจะสามารถดำเนินการแก้ไขได้อย่างรวดเร็วและตรงจุด อีกทั้งยังสามารถวางแผนปรับปรุงระบบไฟฟ้าในบริเวณที่เกิดปัญหาให้ดียิ่งขึ้น ป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และ E-Meter เป็นเทคโนโลยีที่ให้การอ่านค่าการใช้ไฟฟ้าที่แม่นยำ และเชื่อถือได้มากกว่ามิเตอร์แบบเครื่องกลแบบเดิม เพราะมิเตอร์ดิจิทัลสามารถวัดพลังงานอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแสดงผลการใช้งานได้แบบเรียลไทม์ โดยมีการเก็บสถิติและสามารถเรียกดูได้ว่าช่วงเวลาการใช้ไฟฟ้าสูงสุด - ต่ำสุดอยู่ที่ช่วงไหน และในบางรุ่นยังมีถึงคุณสมบัติเพิ่มเติม เช่น การอ่านมิเตอร์อัตโนมัติและการสั่งตัดไฟจากระยะไกล มีความแม่นยำสูงและมีอัตราข้อผิดพลาดต่ำเมื่อเทียบกับมิเตอร์แบบเครื่องกลยากต่อการปลอมแปลง เนื่องจากมีคุณสมบัติป้องกันการปลอมแปลงขั้นสูงและได้รับการออกแบบมาเพื่อตรวจจับและบันทึกความพยายามใด ๆ ในการปลอมแปลงสามารถรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ ซึ่งทำให้สะดวกสำหรับบริษัทสาธารณูปโภคมากขึ้นมิเตอร์ดิจิทัลมีกลไกน้อยกว่ามิเตอร์แบบเก่า จึงมีการบำรุงรักษาที่น้อยกว่า ซึ่งปัจจุบันทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ดำเนินการเริ่มเปลี่ยนมิเตอร์แบบจานหมุนเป็นแบบมิเตอร์ไฟฟ้าแบบอิเล็กทรอนิกส์ให้กับผู้ใช้บริการแบบไม่เสียค่าใช้จ่ายแล้ว

เชื้อราซอมบี้ จากซีรีส์และเกม
The last of us
กับความเป็นไปได้ในเชิงวิทยาศาสตร์

นายกัลปพฤกษ์ ไฝจันทึก นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
กองพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ

ซอมบี้ (Zombie) หมายถึง คือสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วฟื้นในบันเทิงคดีที่เกิดจากที่ศพการกลับมามีชีวิต โดยในภาษาอังกฤษ คำว่า “Zombi” ถูกใช้ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1819 โดยนักเขียนชาวอังกฤษที่ชื่อ Robert Southey อธิบายว่ารากศัพท์ของคำนี้มาจากคำว่า nzambi ซึ่งหมายถึง “เทพเจ้า” ในความเชื่อของคนพื้นเมืองในเขตแอฟริกาตะวันตก นักวิชาการบางคนตั้งข้อสังเกตว่าคำว่า Zombie อาจมีรากมาจากคำว่า mvumbi ซึ่งชาวคองโกใช้เรียกผีและวิญญาณของคนตาย และคำว่า nvumbi หมายถึงร่างที่ไร้วิญญาณ (Laws, 2018) หนังสือภาษาอังกฤษเล่มแรกที่พูดถึงความเชื่อเกี่ยวกับ Zombie และลัทธิ Voodoo คือ The Magic Island (1929) เขียนโดยนักเดินทางชาวอเมริกันชื่อ William Seabrook ซึ่งบอกเล่าเรื่องราวของชาวตะวันตกที่ได้พบเจอกับลัทธิ Voodoo ในประเทศเฮติ

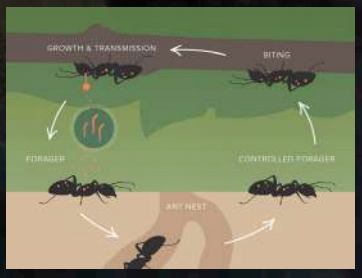
โดยในปัจจุบัน ซอมบี้จัดเป็นหนึ่งในไอคอนิคที่ทรงอิทธิพลอย่างหนึ่งของสื่อบันเทิงในโลก ทั้งในรูปแบบภาพยนตร์ ซีรีย์ โฆษณา รวมไปถึงวิดีโอเกม ที่มีออกมาอย่างแพร่หลาย โดยในแต่ละเรื่องก็มักนำเสนอที่มาของซอมบี้ที่แตกต่างกัน โดยผู้สร้างก็มักที่จะสร้างซอมบี้ขึ้นมาให้มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดยการอิงความเป็นไปได้เชิงวิทยาศาสตร์ขึ้นมา มากกว่าที่จะให้ซอมบี้เกิดมาจากความเชื่อของไสยศาสตร์มนต์ดำเหมือนอย่างต้นกำเนิดจากความเชื่อลัทธิ Voodoo ของมันเอง โดยในแง่วิทยาศาสตร์นั้นมักจะหยิบยกสาเหตุการเกิดโรคระบาดซอมบี้ มาจากเชื้อต่าง ๆ ไม่ว่าจะมาจากสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอย่างไวรัส เช่น จากภาพยนตร์หรือเกมดังอย่าง Resident evil หรือซอมบี้ที่มาจากเชื้อราอย่างเกมและซีรีส์อย่าง The last of us ซึ่งเป็นที่มาของบทความนี้

The last of us คือ เกมแนว Action - Adventure จากค่ายเกม Naughty dog ที่ออกวางจำหน่ายในช่วงปี 2013 ลงให้กับเครื่องเกม Playstaion 3 โดยตัวเกมจะเป็นเรื่องราวของโจเอล และเอลลี่ ชายหญิงต่างวัยที่ต้องเอาชีวิตรอดของจากโลกที่ล่มสลายจากเหตุการณ์โรคระบาด โดยเชื้อราคอร์ไดเซป (Cordyceps) ที่ทำให้ประชากรมนุษย์โลกกว่า 60% เสียชีวิตและกลายเป็นผู้ติดเชื้อ ซึ่งภายหลังได้เรียกกลุ่มเชื้อรานี้ว่า Cordyceps Brain Infection โดยเชื้อราจะเข้าไปยังสมองของมนุษย์และทำให้มนุษย์สูญเสียสติและความเป็นมนุษย์ และเกิดความดุร้ายโจมตีคนอื่นอย่างไร้เหตุผลหากผู้ติดเชื้อเสียชีวิตลง ศพของผู้ติดเชื้อจะแพร่กระจายเชื้อผ่านทางสปอร์ รวมไปถึงเชื้อสามารถแพร่กระจายผ่านการกัดจากผู้ติดเชื้อได้ด้วย โดยผู้ติดเชื้อผ่านไประยะเวลาหนึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของลักษณะร่างกายภายนอก โดยจะเชื้อราคล้ายดอกเห็ดงอกออกมาจากส่วนหัวและทั่วลำตัว ซึ่งสร้างความสยดสยอง และน่าสะพรึงกลัวมากดังรูป ซึ่งภายหลังจากที่ตัวเกมออกวางจำหน่าย ตัวเกมก็ได้รับคำวิจารณ์ในแง่บวกจากทั้งผู้เล่นและสำนักเกมต่าง ๆ มากมาย จนได้รับรางวัลเกมที่ดีที่สุดตลอดกาลของเครื่อง Playstation 3 และถูกนำไปต่อยอดเป็นซีรีส์ผ่านสตรีมมิ่งแอพลิเคชั่นของช่อง HBO ในปี 2023 และได้รับความนิยมและกระแสตอบรับอย่างดี โดยได้คะแนนจากนักวิจารณ์ในเว็บไซต์ Rotten tomato ไปถึง 96% และจากเว็บไซต์ IMBD ได้คะแนนไปถึง 8.7 คะแนน

ภาพที่ 1 *ภาพโปรโมทภาพยนตร์ซีรีส์ The last of us ที่ฉายในแอพลิเคชั่นสตรีมมิ่ง HBO MAX (ภาพซ้าย) และภาพปกวิดีโอเกม The last of us ในปี 2013 (ภาพขวา) ที่มา : WIKIPEDIA*

ภาพที่ 2 *ลักษณะการเปลี่ยนแปลงภาพนอกของผู้ติดเชื้อในวิดีโอเกม The last of us ที่มา : เชื้อรา Ophiocordyceps unilateralis*

โดยเหตุการณ์ซอมบี้ในโลกความเป็นจริงที่สามารถพบได้ในธรรมชาติ และเป็นไอเดียให้กับผู้สร้างเกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตกลุ่มที่มีขนาดเล็กมากนั้น คือ มด โดยเชื้อราที่มีชื่อว่า *Ophiocordyceps unilateralis* เป็นเชื้อราปรสิตที่ก่อโรคในมด โดยถูกเรียกอีกชื่อหนึ่งคือ Zombie ant fungus ถูกค้นพบครั้งแรก โดยนาย Alfred Russel Wallace นักธรรมชาติวิทยา ชาวอังกฤษ ในปี ค.ศ 1895 (พ.ศ. 2438) โดยกลไกในการก่อโรคในมดจะเริ่มจากที่ ราปรสิต *O. unilateralis* จะเข้าสู่ร่างกายมดผ่านที่ผิวหนัง จากนั้นก็ดำรงชีวิตอยู่ในรูปแบบจุลินทรีย์เซลล์เดี่ยวภายในระบบไหลเวียนเลือดของมด โดยมดที่ติดเชื้อจะมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนไป โดยมันจะแยกตัวออกจากรังไปยังบริเวณที่อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมในการเจริญของเชื้อรา และปีนขึ้นต้นไม้ที่ตำแหน่งเหมาะสม ก่อนตายมดจะกัดต้นไม้คาไว้แน่นไม่ให้ตกลงมา สุดท้ายราก็จะงอกออกมาจากตัวมดและปล่อยสปอร์ร่วงลงมาแพร่เชื้อใส่มดตัวอื่น ๆ ต่อไปดังภาพที่ 2 โดยลักษณะของมดที่ตายจากการติดเชื้อราชนิดนี้ จะมีลักษณะของเส้นใยปกคลุมตามตัว และมีกระเปาะคล้ายเห็ดงอกแทงขึ้นมาจากส่วนหัว ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 *ลวงจรการก่อโรคในมดของเชื้อรา Ophiocordyceps unilateralis ที่มา "How does a parasite create zombie-like behavior?", 2016*

ภาพที่ 4 *ลักษณะตัวอย่างมดที่ตายจากเชื้อรา Ophiocordyceps unilateralis ที่มา "10 Interesting Facts About Ophiocordyceps unilateralis", 2020*

โดยเชื้อราดังกล่าวจัดเป็นราก่อโรคในแมลง (Invertebrate pathogenic fungi) ซึ่งถือว่าการควบคุมทางชีวภาพ (Biocontrol) ที่ใช้ในการควบคุมประชากรของมดในธรรมชาติ

ความเป็นไปได้ในเชิงวิทยาศาสตร์

ผศ.พญ.อภิญญ์เพ็ญ สาระยา วสันติวงศ์" หัวหน้าห้องปฏิบัติการโรคทางสมองและระบบภูมิคุ้มกัน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ให้ความเห็นในเรื่องเชื้อราที่มีโอกาสที่จะทำให้มนุษย์ติดเชื้อและเป็นซอมบี้แบบในเคสของ The last of us ออกเป็นสองประเด็น คือ โดยประเด็นแรก เชื้อราที่เข้าไปในสมองของสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นมนุษย์หรือสัตว์ มีโอกาสที่จะเจริญและทำลายเนื้อเยื่อในสมองของโฮสต์ ทำให้การทำงานของสมองผิดปกติไป และมีโอกาสสูงมากที่จะทำให้ "โฮสต์" เสียชีวิตมากกว่าที่จะสามารถเข้าไปควบคุมร่างกายของโฮสต์ให้เคลื่อนไหวตามสัญชาตญาณดิบได้ และไม่เกี่ยวข้องกับการรักษาร่างกายให้ไม่เน่าเปื่อยแบบซอมบี้แต่อย่างใด ประเด็นที่สอง คือเชื้อราถือเป็นสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำที่ไม่ได้สลับซับซ้อนนัก รวมถึงเชื้อรา ไม่ได้มีส่วนอวัยวะที่เป็นส่วนของสมอง ที่จะทำให้เกิดความรู้สึกนึกคิดเช่นเดียวกับมนุษย์หรือสัตวได้ เพราะฉะนั้นจึงแทบเป็นไปไม่ได้ที่มันจะเข้าไปควบคุมหรือสั่งการ "โฮสต์" เพื่อให้ทำตามที่ต้องการได้

บรรณานุกรม

[1] https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%8B%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%9A%E0%B8%B5

[2] ดร.นฤพนธ์ ด้วงวิเศษ. (2564). ซอมบี้ศึกษาในมิติสังคมวัฒนธรรม. สืบค้น 30 พฤษภาคม 2567. จาก https://www.sac.or.th/portal/th/article/detail/244

[3] IMBD. (2023). The last of us. สืบค้น 30 พฤษภาคม 2567 จาก https://www.imdb.com/title/tt3581920/?ref_=ext_shr_lnk

[4] Rotten tomato. (2023). The last of us. สืบค้น 30 พฤษภาคม 2567 จาก https://www.rottentomatoes.com/tv/the_last_of_usv

[5] สารานุกรมเสรี วิกิพีเดีย. (2566). The last of us. สืบค้น 30 สืบค้น 30 พฤษภาคม 2567 จาก https://id.wikipedia.org/wiki/The Last of Us

[6] Charissa de Bekker. (2562). How does a parasite create zombie-like behavior?. สืบค้น 30 พฤษภาคม 2567. จาก https://experiment.com/projects/how-does-a-parasite-create-zombie-like-behavior/results#js-supported_by

[7] Daksh Verma et al. (2020). 10 Interesting Facts About Ophiocordyceps unilateralis. สืบค้น30 พฤษภาคม 2567. จาก https://medium.com/quantum-outreach/10-interesting-facts-about-ophiocordyceps-unilateralis-20fa91f1a1c1

[8] ไทยรัฐออนไลน์. (2566). The Last of Us เทียบความจริงจากเชื้อรา 101. สืบค้น 30 พฤษภาคม 2567. จากhttps://www.thairath.co.th/scoop/culture/2607981

อนาคตที่ต้องเผชิญกับ “Extreme Weather” สภาพภูมิอากาศสุดขั้ว

นางสาวกฤตยานันท์ พลเขตต์
นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
กองเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อุปโภค

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา เรามักได้ยินผู้คนทั่วโลกกล่าวถึงสภาพอากาศของโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างกว้างขวาง สำหรับคนไทยหลายคนอาจจะคิดว่า..

“การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่รุนแรงขึ้น มักเกิดขึ้นที่ขั้วโลก คงไม่เป็นอะไรหรอก”

“อุณหภูมิทั่วโลกเพิ่มขึ้น แค่ 1 - 2 องศาเซลเซียสเอง คงไม่น่าเป็นอะไรนะ บ้านเราก็ยังไม่ร้อนและไม่แล้งมากเหมือนกับประเทศในแถบแอฟริกา”

“น้ำแข็งขั้วโลกละลาย ก็เห็นเกิดขึ้นบ่อยครั้งนะ แต่ยังอยู่ไกลประเทศไทยมาก คงไม่มีอะไรน่ากังวล”

ที่มา : https://www.blockdit.com/posts/61360fac8c39b90c5a17e14d

แต่ในปัจจุบันเราได้พบกับเหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้ว (Extreme Weather) อยู่ตรงหน้าแล้ว ซึ่งสภาพอากาศที่ว่านี้ คือ สภาพอากาศที่ไม่ปกติ คาดไม่ถึง รุนแรง น่ากลัวและเป็นอันตราย และมักเกิดขึ้นบ่อยครั้งในหลายภูมิภาคทั่วโลกและทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ ส่วนใหญ่มักจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาสั้น ๆ เช่น เป็นวันหรือสัปดาห์ ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่าน เราต่างพบกับความแปรปรวนของโลกในรูปแบบที่รุนแรงมากขึ้น อาทิ ฝนตกรุนแรง พายุเฮอริเคน พายุทอร์นาโด พายุหมุนเขตร้อน น้ำท่วมฉับพลัน หรือ ไฟป่ารุนแรง ไปจนถึงคลื่นความร้อนและภัยแล้งที่หนักที่สุดเป็นประวัติการณ์ ปรากฏการณ์เหล่านี้เป็นภัยคุกคามที่สำคัญและเป็นอุทกภัยทำให้มีผู้คนเสียชีวิต ก่อให้เกิดผลกระทบร้ายแรงการเกษตรกรรม รวมทั้งระบบนิเวศทางธรรมชาติ

นักวิทยาศาสตร์หลายคนทั่วโลก กล่าวว่า อุณหภูมิเฉลี่ยทั่วโลกขณะนี้เพิ่มสูงขึ้นกว่าระดับก่อนยุคอุตสาหกรรมหรือช่วงกลางของศตวรรษที่ 18 ประมาณ 1.2 องศาเซลเซียส โดยในช่วง 10-20 ปีที่ผ่านมา ชาวโลกประสบกับเหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้วบ่อยขึ้นมีความรุนแรงมากขึ้น ไม่เป็นปกติและมักคาดการณ์ได้ยาก สิ่งที่เลวร้ายที่สุดคือ สภาพภูมิอากาศจะเปลี่ยนแปลงไปสุดขั้วจนไม่สามารถกลับไปเหมือนเดิมได้อีก ทำให้หลายแห่งทั่วโลกกำลังเผชิญกับสภาวะ “หนาวสุดขั้ว-ร้อนสุดขีด” คือ สภาวะอากาศที่ร้อนจัดและหนาวจัดอย่างที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนและไม่ทันตั้งตัว ซึ่งมิอาจหลีกเลี่ยงได้นี่คือการเตือนภัยของมนุษยชาติ สถานการณ์เช่นนี้อาจทำให้เราทุกคนต้องตระหนักว่า ภัยธรรมชาติมีผลกับชีวิตของเราอย่างไร ทั้งในมิติการสูญเสียทั้งชีวิต เศรษฐกิจ การท่องเที่ยว สุขภาพจิตของสังคม และการตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์

หากมองถึงสถานการณ์ความแปรปรวนของสภาพอากาศที่เราเผชิญอยู่ในปัจจุบัน สิ่งที่แรกที่มนุษย์ควรคำนึงถึง คือ การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเป็นประเด็นที่คนทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญมากขึ้น กล่าวตามตรงว่า มนุษย์ไม่สามารถทำให้อุณหภูมิโลกที่กำลังเดือดลดลงได้ในระยะเวลาอันสั้น และไม่สามารถหาทางที่จะหยุดยั้งภาวะเรือนกระจกที่ผิดปกติอันเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อนได้ เรายังคงต้องพึ่งพาพลังงานจากน้ำมันและถ่านหิน (fossil fuel) และปล่อยก๊าซเรือนกระจกขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศอย่างต่อเนื่องก๊าซเรือนกระจกที่สะสมเพิ่มมากขึ้นในชั้นบรรยากาศคือ

สาเหตุของอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้น และภาวะโลกร้อนนี้เองที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ ในอนาคต แต่ถ้าเริ่มเปลี่ยนแปลงจากตัวเราเอง ไปสู่คนรอบข้าง ชุมชน และสังคมทั่วประเทศ จะนำมาสู่การเปลี่ยนแปลงอย่างกว้างขวาง ซึ่งเราสามารถช่วยโลกเราได้ไม่ยากด้วยการเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิตเพียงเล็กน้อย เช่น

- สนับสนุนการใช้พลังงานสะอาด ด้วยการใช้พลังงานแสงอาทิตย์หรือพลังงานลม
- ลดการบริโภคเนื้อสัตว์ให้น้อยลง และซื้ออาหารที่มีบรรจุภัณฑ์น้อย ก็สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมาก
- ประหยัดการใช้น้ำ สามารถช่วยลดพลังงานในการผลิตน้ำและบำบัดน้ำเสียได้อย่างมาก
- เลือกรถที่ประหยัดน้ำมัน หรือ เลือกใช้รถยนต์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อน หรือ การใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ทั้งหมดนี้เป็นทางเลือกที่ช่วยลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เข้าสู่ชั้นบรรยากาศได้
- ใช้ซ้ำ ลดการซื้อของใหม่ เพราะต้นทุนอย่างหนึ่งจากการผลิต คือ คาร์บอนฟุตพรินต์ของสินค้า ซึ่งแสดงถึงพลังงานที่ใช้ในการผลิตวัสดุ การผลิตสินค้าและการขนส่ง
- รีไซเคิล สามารถช่วยหยุดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้จริง นั่นเป็นเพราะวัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่ มักใช้พลังงานน้อยกว่าและทำให้เกิดมลพิษน้อยกว่าการใช้วัตถุดิบใหม่
- ฉลากประหยัดพลังงาน การมองหาฉลากประหยัดพลังงานเมื่อต้องซื้อสินค้าในหมวดหมู่ที่สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น
- ปลูกต้นไม้ การปลูกต้นไม้เป็นการเพิ่มพื้นที่สีเขียวเพื่อช่วยดูดซับคาร์บอนออกจากอากาศ และช่วยรักษาสภาพอากาศให้คงที่ ต้นไม้จึงช่วยลดโลกร้อนได้
- ทำปุ๋ยหมักจากขยะอินทรีย์ เศษอาหาร จากข้อมูลของ EPA มลพิษมีเทนประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์มาจากเศษอาหารที่ฝังกลบ แต่หากนำเศษอาหารและของเหลือที่เป็นขยะอินทรีย์เหล่านั้นมาทำเป็นปุ๋ยหมักจะช่วยลดการปล่อยก๊าซและช่วยปกป้องดินได้

ท้ายที่สุดแน่นอนว่า หากวันนี้เราไม่เริ่มลงมือแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อช่วยโลก ในการลดก๊าซเรือนกระจกและปัจจัยอื่น ๆ ที่เป็นต้นเหตุของการทำให้โลกร้อน นั่นหมายความว่าสภาพภูมิอากาศสุดขั้วจะยังคงกับเราในรูปแบบที่มีความท้าทายและทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น

ที่มา : https://url.in.th/zTkLx

เอกสารอ้างอิง

1. Thai PBS policy watch จับตาอนาคตประเทศไทย.(29 พ.ค. 2567) ไทยเสี่ยงเผชิญ “ภัยแล้งสลับน้ำท่วม” รุนแรง ฉุดเศรษฐกิจประเทศ. สืบค้นจาก: https://policywatch.thaipbs.or.th/article/environment-36 เมื่อวันที่7 กรกฎาคม 2567
2. มาร์ก พอยน์ทิง และ เอสมี สตอลลาร์ด, บีบีซีนิวส์ แผนกข่าวภูมิอากาศและวิทยาศาสตร์. (28 เม.ย. 2567). “น้ำท่วมรุนแรง คลื่นความร้อนสูง แล้งยาวนาน ไฟป่าพุ่ง” สภาพอากาศสุดขั้วที่โลกกำลังเผชิญ. สืบค้นจาก: https://www.bbc.com/thai/articles/c3g9j6dy6keo เมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2567
3. กรุงเทพธุรกิจ. (9 เม.ย. 2024). ย้อนรอย ‘สภาพอากาศสุดขั้ว’ ในรอบ 52 ปี ที่ไทยต้องเผชิญ. สืบค้นจาก: https://www.bangkokbiznews.com/environment/1121502 เมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2567
4. Chatuchinda, S. (6 ก.พ. 2562). โลกร้อนก่อภัยพิบัติไปทั่วโลก. Greenpeace Thailand. สืบค้นจาก: https://www.greenpeace.org/thailand/story/1739/extreme-weather-event-around-the-world/ เมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2567
5. นิตยสาร เนชั่นแนล จีโอราฟฟิก ฉบับภาษาไทย. (17 ส.ค. 2564). *ไทยพร้อมรับมือ ภาวะลมฟ้าอากาศสุดขั้ว ที่กำลังเกิดขึ้นทั่วโลกแล้วหรือไม่*. สืบค้นจาก: https://ngthai.com/environment/37635/thaiextremeweather เมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2567

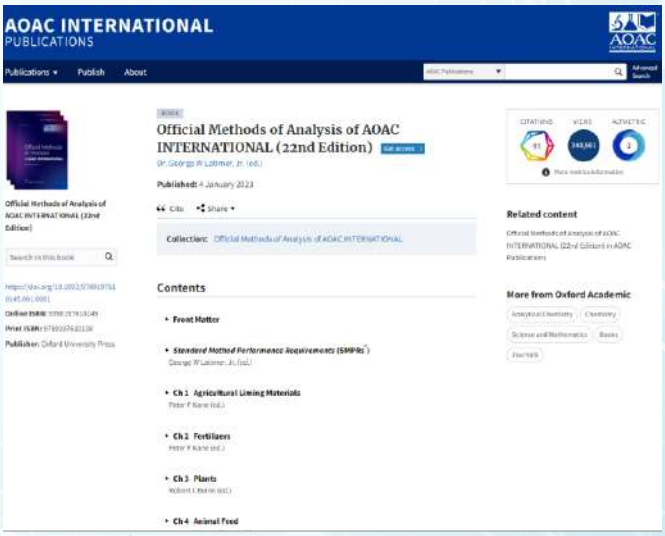
5 ฐานข้อมูลสุดปัง ของ สท.

นางสาวพนารัตน์ มอญใต้ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
นางสาวสุวศรี เตชะภาส นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
กองหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

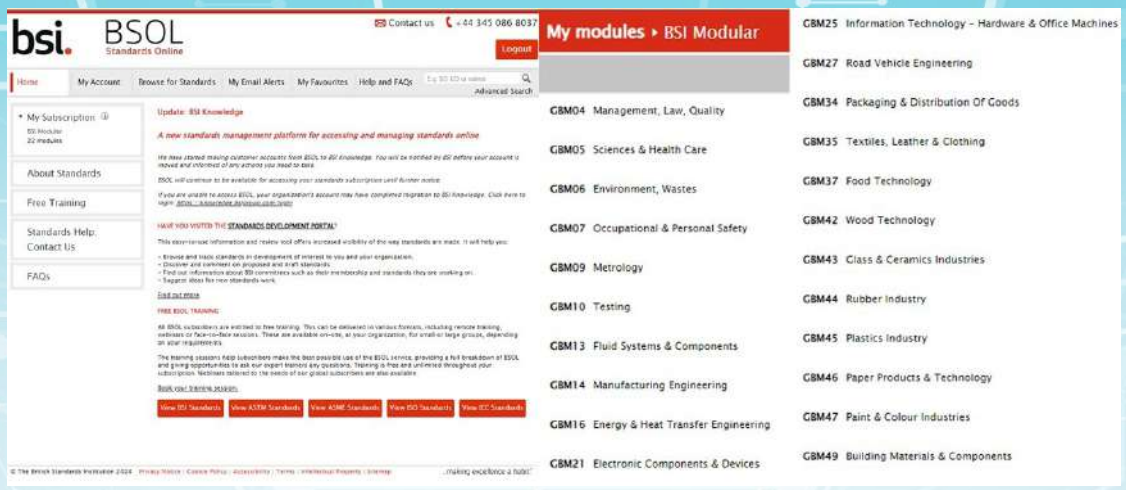
ปัจจุบันการแข่งขันทางการค้าในตลาดโลกมีความหลากหลาย การพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ดีมีคุณภาพและใช้งานได้อย่างปลอดภัยนั้น ส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจต้องพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สินค้าได้คุณภาพ สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเฉพาะสารสนเทศด้านมาตรฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดคุณลักษณะ เกณฑ์คุณภาพ วิธีทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่จำเป็นสำหรับงานวิเคราะห์ทดสอบ สอบเทียบ การศึกษาค้นคว้าการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์และนวัตกรรม เพื่อแสดงถึงความมีมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ และช่วยยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มในภาคอุตสาหกรรมและบริการ รวมถึงเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทำให้แข่งขันได้ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ตลอดจนช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้ดียิ่งขึ้นต่อไป กองหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สท.) กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) ได้เห็นถึงความสำคัญดังกล่าว จึงจัดหาฐานข้อมูลทางด้านมาตรฐานด้านการวิเคราะห์ทดสอบ สอบเทียบ วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอุตสาหกรรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านอาหาร ยา เคมีภัณฑ์ แก้วและเซรามิก พลาสติก ยาง ฯลฯ เพื่อรองรับความต้องการของนักวิจัย นักวิชาการ ผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน โดยบทความนี้ขอแนะนำ 5 ฐานข้อมูลสุดปัง ดังนี้

◆ ฐานข้อมูล Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL (OMA)

Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL (OMA) เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมวิธีการทางด้านเคมีและจุลชีววิทยา แบ่งออกเป็นหลายบทตามผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบหรือวิธีทดสอบ เช่น ปุ๋ย พืช อาหารสัตว์ เครื่องสำอาง วิธีการทางจุลชีววิทยา ยา วัตถุเจือปนอาหาร อาหารเสริม ฯลฯ นอกจากนี้ วิธีการหลายวิธียังถูกนำมาใช้เป็นวิธีการอ้างอิงระดับสากล เช่น International Organization for Standardization (ISO), International Dairy Federation (IDF), International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), Codex Alimentarius Commission ทั้งนี้ AOAC INTERNATIONAL เป็นองค์กรวิชาชีพที่ก่อตั้งมานานกว่า 140 ปี จัดทำสารสนเทศที่สำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร ปัจจุบันมีความร่วมมือกับสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยออกซฟอร์ด โดยมีการตีพิมพ์สารสนเทศของ AOAC ทั้ง OMA และ **วารสาร Journal of AOAC INTERNATIONAL** ซึ่งเป็นวารสารทางวิชาการที่ตีพิมพ์บทความงานวิจัยทางด้านการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอาหาร ยา เกษตร สิ่งแวดล้อม และอื่น ๆ โดยตีพิมพ์ปีละ 6 ครั้ง ครอบคลุมสาขาการวิเคราะห์ทางเคมีและจุลชีววิทยา



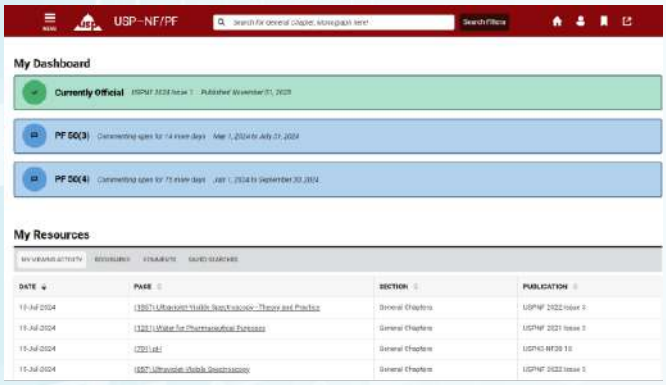
ที่มาภาพ : https://academic.oup.com/aoac-publications/book/45491



ที่มาภาพ : https://bsol.bsigroup.com

◆ ฐานข้อมูล BSOL

BSOL (British Standards Online) เป็นฐานข้อมูลมาตรฐานออนไลน์ที่รวบรวมมาตรฐานต่าง ๆ เช่น มาตรฐานอังกฤษ (British Standards : BS) มาตรฐานยุโรป (European Standards : EN) มาตรฐานสากล (International Organization for Standardization : ISO) และมาตรฐานอื่น ๆ ที่ สถาบันมาตรฐานอังกฤษ (BSI) นำมาปรับใช้เป็นมาตรฐานของประเทศอังกฤษ โดยสามารถสืบค้นข้อมูลด้วยคำค้น มีสถานะของเอกสารมาตรฐาน เช่น ฉบับปัจจุบัน (Current) ฉบับที่ยกเลิก (Withdrawn) ฉบับที่อยู่ระหว่างการแก้ไข (Tracked Changes) มีการจัดกลุ่มหัวเรื่องเป็นโมดูล ตัวอย่างโมดูล เช่น มาตรวิทยา วิทยาศาสตร์และการดูแลสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและขยะ อุตสาหกรรมแก้วและเซรามิก อุตสาหกรรมพลาสติก เทคโนโลยีอาหาร อุตสาหกรรมยาง



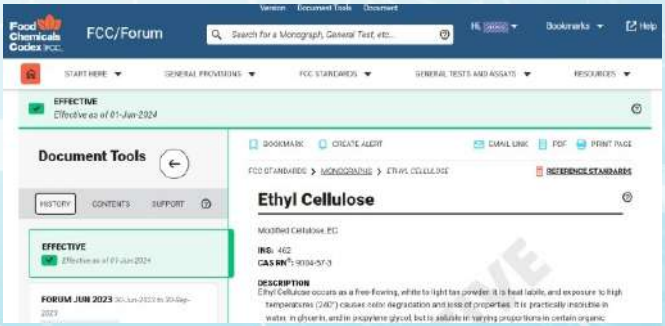
ที่มาภาพ : https://online.uspnf.com/uspnf

◆ ฐานข้อมูล USP-NF

USP–NF (U.S Pharmacopeia – National Formulary) เป็นการรวมกันระหว่าง United States Pharmacopeia (USP) และ the National Formulary (NF) ประกอบด้วยมาตรฐานเกี่ยวกับยารูปแบบเภสัชภัณฑ์ ตัวยาสำคัญ สารช่วยทางเภสัชกรรม ชีววัตถุ ยาเตรียมเฉพาะคราว อุปกรณ์ทางการแพทย์ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และการบำบัดอื่น ๆ สำหรับ USP (United States Pharmacopeia) เป็นองค์กรอิสระในประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ไม่แสวงหาผลกำไร มุ่งเน้นการสร้างความไว้วางใจในการจัดหายาที่ปลอดภัยและมีคุณภาพ ดำเนินการด้านการกำหนดมาตรฐานคุณภาพของยา รวมถึงการทดสอบเชิงวิเคราะห์สำหรับประเมินคุณลักษณะด้านคุณภาพของยาทำให้ได้ยาที่มีคุณภาพเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับแพทย์และเภสัชกรในการนำยาไปใช้ในการรักษาผู้ป่วยได้อย่างปลอดภัย นอกจากนี้ ยังพัฒนามาตรฐานเพื่อรับรองคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและอาหารทั่วโลกด้วย ปัจจุบันสารสนเทศ USP–NF จัดทำในรูปแบบออนไลน์เท่านั้น และเปลี่ยนการเรียกชื่อเป็น USP–NF ตามด้วยปี ค.ศ. เช่น USP–NF 2021

◆ ฐานข้อมูล FCC (Food Chemicals Codex)

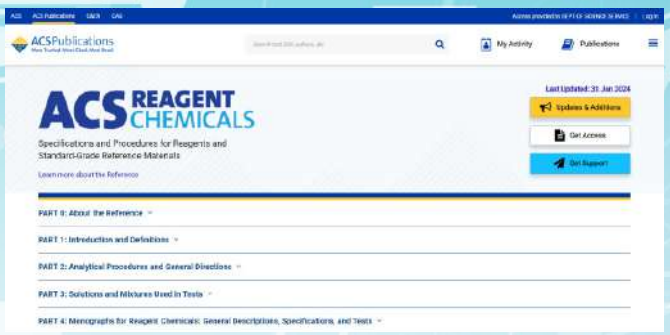
FCC (Food Chemicals Codex) เป็นสารสนเทศมาตรฐานที่ให้ข้อมูล specification และวิธีทดสอบของสารหรือวัตถุที่เติมในอาหาร ซึ่งมาตรฐานนี้ได้รับการยอมรับจากหน่วยงานกำหนดกฎระเบียบของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก โดยครอบคลุมสารที่เติมในอาหารทั้งหมด (Food ingredients) ทั้งที่เป็นวัตถุเจือปนอาหาร (Food additives) และที่ไม่เป็นวัตถุเจือปนอาหาร การจัดพิมพ์ปัจจุบันจัดทำแต่รูปแบบออนไลน์เท่านั้น



ที่มาภาพ : https://online.foodchemicalscodex.org/uspfcc/document/5_GUID-743993CB-174F-4E4D-A03F-3B8E71374802_6_en-US?source=TOC

◆ ฐานข้อมูล ACS Reagent Chemicals

ACS Reagent Chemicals เป็นสารสนเทศมาตรฐานที่ให้ข้อมูล specification ของสารเคมีที่เป็น ACS Reagent Grade หรือ ACS grade สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์ทดสอบ การสอบเทียบเครื่องมือ การควบคุมคุณภาพ ฯลฯ โดยให้วิธีทดสอบสารเคมีเพื่อหาคุณลักษณะ ความบริสุทธิ์ สิ่งเจือปน และอื่น ๆ โดยสารเคมีตามมาตรฐานนี้ถูกอ้างอิงในมาตรฐานวิธีวิเคราะห์ทดสอบขององค์กรอื่น เช่น ASTM, USP-NF, FCC สำหรับการจัดพิมพ์ปัจจุบันจัดทำแต่รูปแบบออนไลน์เท่านั้น



ที่มาภาพ : https://pubs.acs.org/doi/book/10.1021/acsreagents

นอกจากฐานข้อมูล 5 ฐานนี้แล้ว สท. ยังมีฐานข้อมูลและสารสนเทศที่น่าสนใจอีกมากมาย เช่น **Techstreet Enterprise (ASHRAE, SSPC** ใช้งานได้ตามจำนวนเรื่องที่บอกรับหรือก่อนวันที่ 29 ม.ค. 2568), **TAPPI, AATCC, NFPA, ASTM, Standard methods for the examination of dairy products, 18th ed. ปี ค.ศ. 2024** หากท่านสนใจสารสนเทศดังกล่าว สามารถตรวจสอบเบื้องต้นได้ที่ https://sciinfo.dss.go.th/ หรือขอรับบริการสารสนเทศได้ที่ “ระบบบริการสารสนเทศ กรมวิทยาศาสตร์บริการ” คลิกเลย >> https://www.dss.go.th/info หรือสอบถามเพิ่มเติม One Stop Service หอสมุดวิทยาศาสตร์ ดร.ตั้ว ลพานุกรม โทรศัพท์ : 0 2201 7250-5 e-mail : info@dss.go.th Line : @sltd Facebook : ScienceLibraryDSS Website : https://siweb.dss.go.th

เอกสารอ้างอิง

1. สุวศรี เตชะภาส. สารสนเทศด้านมาตรฐานวิธีทดสอบที่อุตสาหกรรมอาหารควรรู้. กรมวิทยาศาสตร์บริการ [อินเทอร์เน็ต]. 2558. [เข้าถึงเมื่อ 8 กรกฎาคม 2567] ปีที่ 63: 27-29. เข้าถึงได้จาก: http://lib3.dss.go.th/fulltext/dss_J/2558_63_197_p27-29.pdf
2. AOAC International. About [Internet]. 2024. [cited 8 July 2024] Available from: https://academic.oup.com/aoac-publications/pages/about
3. BSOL. ฐานข้อมูลมาตรฐานอังกฤษออนไลน์ (BSOL) [Internet]. 2024. [cited 8 July 2024] Available from: https://www.bsigroup.com/globalassets/localfiles/en-th/standards/bsol/bsol-2021-main-brochure-intl-print-stage2-
4. กองหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. USP 43 / NF 38 มีให้บริการแล้ว [อินเทอร์เน็ต]. 2564. [เข้าถึงเมื่อ 8 กรกฎาคม 2567] เข้าถึงได้จาก https://www.dss.go.th/a/qr/H642r
5. US Pharmacopeia (USP). Purchase USP–NF [Internet]. 2024. [cited 8 July 2024] Available from: https://www.uspnf.com/purchase-usp-nf
6. Food Chemicals Codex (FCC) [Internet]. 2024 [cited 12 July 2024]. Available from: https://www.foodchemicalscodex.org
7. Overview [Internet]. 2024 [cited 12 July 2024]. Available from: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsreagents.1001
8. About the ACS Committee on Analytical Reagents [Internet]. 2024. [cited 12 July 2024] Available from: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsreagents.0004

การควบคุมคุณภาพผลการทดสอบทางจุลชีววิทยาด้านสิ่งแวดล้อม

ปวิน งามเลิศ *นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ*
กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม มีการทดสอบด้านจุลชีววิทยาเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษา วิเคราะห์ และประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม เช่น รายการ Standard plate count, *Salmonella* spp., *E. coli* และ Total coliforms ในน้ำ อากาศ และดิน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องกำหนดปริมาณไข่หนอนพยาธิและแบคทีเรียอิโคไล *(Escherichia coli)* และวิธีการเก็บตัวอย่างและการตรวจหาไข่หนอนพยาธิและแบคทีเรียอิโคไล *(Escherichia coli)* ในน้ำทิ้งและกากตะกอนที่ผ่านระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลแล้ว พ.ศ. 2561 และประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ พ.ศ. 2551 และเพื่อให้มั่นใจว่าผลการทดสอบมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ ห้องปฏิบัติการทดสอบจึงต้องควบคุมคุณภาพผลการทดสอบทางจุลชีววิทยาด้วยองค์ประกอบหลัก 8 ประการ ดังนี้

1. ภาวะแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ

- พื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบต้องแยกออกจากกิจกรรมอื่น ๆ ได้แก่ การรับส่งตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง และต้องมีการควบคุมการเข้าออกห้องปฏิบัติการทดสอบเพื่อลดความเสี่ยงในการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์จากภายนอก
- มีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคในห้องปฏิบัติการทดสอบเป็นประจำ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานทั้งก่อนและหลังการปฏิบัติงาน
- มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม ได้แก่ 18 °C - 27 °C และ 55% ± 15%
- มีแสงส่องสว่างที่เหมาะสม ตามมาตรฐาน APHA, AWWA & WEF 24th ed. ปี 2023 part 9020 B กำหนดให้ห้องปฏิบัติการทดสอบทางจุลชีววิทยา ต้องมีแสงสว่างอย่างน้อย 1,000 ลักซ์
- มีการไหลเวียนของอากาศและมีการตรวจสอบคุณภาพอากาศเป็นประจำ

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

- เครื่องมือและอุปกรณ์ โดยเฉพาะเครื่องมือหลัก ได้แก่ ตู้บ่มเพาะเชื้อ (Incubator) เครื่องแก้ววัดปริมาตร (Volumetric glassware) หม้อนึ่งไอน้ำแรงดันสูง (Autoclave) เครื่องชั่งอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics balance) และ ไมโครปิเปต (Micropipette) ที่ส่งผลกระทบต่อความถูกต้องของผลการทดสอบ ต้องได้รับการสอบเทียบตามวงรอบของการสอบเทียบ มีการตรวจสอบก่อนใช้งาน การทวนสอบระหว่างการใช้งาน (Intermediate check) และการบำรุงรักษา ให้เป็นไปตามแผนการสอบเทียบและแผนการบำรุงรักษาที่ตั้งไว้ มีการเก็บบันทึกการบำรุงรักษาและการสอบเทียบ
- มีการทำความสะอาดเป็นประจำเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์

ตัวอย่างการสอบเทียบและการตรวจสอบผลการสอบเทียบเครื่องมือ

เครื่องมือ	ช่วงการใช้งาน	MPE	รายการสอบเทียบ	ความถี่	การตรวจสอบผลการสอบเทียบ
Incubator	36 °C ± 1 °C	± 1 °C	อุณหภูมิ	2 ปี/ครั้ง	ตรวจสอบตำแหน่งภายในอย่างน้อย 9 จุด โดย error + UM < MPE
Balance	Vary	Vary	น้ำหนัก	1 ปี/ครั้ง	error + UM ≤ MPE
Micropipette	1 - 10 µL	± 0.1 µL	ปริมาตร	1 ปี/ครั้ง	error + UM ≤ MPE
Autoclave	121 °C ± 1 °C	± 1 °C	อุณหภูมิ	1 ปี/ครั้ง	error + UM ≤ MPE
Volumetric glassware	Vary	Vary	ปริมาตร	5 ปี/ครั้ง แต่ต้องมีแผนการบำรุงรักษาประจำปี	error + UM ≤ MPE

MPE : Maximum permissible error
UM : Uncertainty of measurement

(ที่มา : P113-A2LA, 2018 และมาตรฐานห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางการแพทย์และสาธารณสุข 2551)

3. บุคลากร

◆ บุคลากรที่ทำงานในห้องปฏิบัติการต้องได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการทดสอบ มีการประเมินประสิทธิภาพหลังการฝึกอบรมหากผ่านเกณฑ์การยอมรับ จึงมอบหมายให้บุคลากรคนดังกล่าวเป็นเจ้าหน้าที่ทดสอบในรายการนั้น

◆ บุคลากรควรปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติที่ดีในการปฏิบัติงาน (Good laboratory practice, GLP)

◆ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับเชื้อก่อโรคมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ Biosafety and Biosecurity ตามพระราชบัญญัติเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2558

4. การจัดการตัวอย่างทดสอบ

◆ ตัวอย่างทดสอบต้องเก็บรักษาในภาวะที่เหมาะสม เช่น ตัวอย่างน้ำ ต้องควบคุมอุณหภูมิที่ 4 °C ± 2 °C และขนส่งอย่างถูกต้อง

◆ วิเคราะห์ตัวอย่างทดสอบภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในเอกสารวิธีทดสอบ หรือเอกสารมาตรฐาน

◆ มีการบันทึกภาวะการเก็บรักษา การขนส่ง และการวิเคราะห์ตัวอย่างทดสอบ

5. เชื้อจุลินทรีย์อ้างอิงและการควบคุมคุณภาพ

◆ ให้ใช้เชื้อจุลินทรีย์ที่ทราบระดับสกุล (genus) และสปีชีส์ (species) ที่ได้มาจากแหล่งที่น่าเชื่อถือและสอบกลับได้ เช่น American Type Culture Collection (ATCC) หรือ World Data Center for Microorganisms (WDCM) และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นต้น

◆ เชื้อจุลินทรีย์อ้างอิงเก็บรักษาไว้ในภาวะที่เหมาะสม

◆ ควรมีการควบคุมคุณภาพเชื้อจุลินทรีย์อ้างอิงเป็นประจำ และมีการบันทึกการเก็บรักษาและการควบคุมคุณภาพ

6. อาหารเลี้ยงเชื้อ

◆ มีการตรวจสอบประสิทธิภาพอาหารเลี้ยงเชื้อที่รับเข้ามาใหม่ก่อนนำไปใช้งาน ผลการทดสอบต้องผ่านเกณฑ์การยอมรับตามเอกสารอ้างอิง เช่น ISO/TS 11133

◆ มีการเก็บรักษาอาหารเลี้ยงเชื้อที่ถูกต้องเหมาะสม ดังนี้

- อาหารเลี้ยงเชื้อที่ยังไม่เปิดใช้งาน เก็บรักษาตามเอกสารที่ผู้ผลิตแนะนำ
- อาหารเลี้ยงเชื้อที่เปิดใช้งานแล้ว ต้องปิดภาชนะบรรจุให้แน่น เก็บไว้ในที่แห้ง มีการควบคุมคุณภาพอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นประจำตามคู่มือการใช้งานของอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละประเภท และต้องมั่นใจว่าไม่นำอาหารเลี้ยงเชื้อที่หมดอายุแล้วมาใช้งาน
- อาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมแล้ว ต้องบรรจุในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท เก็บไว้ในที่เย็น ไม่โดนแสง และเก็บรักษาภายในระยะเวลาที่กำหนด

◆ เก็บบันทึกการเตรียมและการควบคุมคุณภาพ

7. วิธีทดสอบ

◆ การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี

กรณีห้องปฏิบัติการนำวิธีทดสอบที่ไม่ใช่วิธีมาตรฐาน หรือเป็นวิธีที่ห้องปฏิบัติการพัฒนาขึ้นมาเอง จะต้องมีการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบก่อนการนำวิธีทดสอบมาใช้งาน มาตรฐาน APHA, AWWA & WEF, 24th ed. ปี 2023 part 9020 B กำหนดให้ห้องปฏิบัติการต้องตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี ดังนี้

การทดสอบเชิงคุณภาพ เช่น Detected or not detected/100 mL

- Specificity and selectivity เพื่อตรวจสอบความจำเพาะของวิธีทดสอบต่อจุลินทรีย์ที่ต้องการทดสอบว่าเหมาะสมหรือไม่
- Detection limit เพื่อระบุปริมาณเชื้อต่ำสุดที่สามารถทดสอบได้ตามที่วิธีกำหนด โดยการเจือจางเชื้ออ้างอิงหลายช่วงความเข้มข้นแล้วเปรียบเทียบ % Recovery ที่ช่วงความเข้มข้นต่าง ๆ
- Robustness เพื่อตรวจสอบความสามารถในการให้ผลการทดสอบของวิธีทดสอบในภาวะการทดสอบที่เปลี่ยนไป
- Repeatability เพื่อทดสอบความสามารถในการทำซ้ำของวิธีภายใต้ภาวะการทดสอบที่เหมือนกัน

การทดสอบเชิงปริมาณ เช่น CFU/mL, MPN/100 mL

- Accuracy เพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือระหว่างค่าที่ทดสอบได้กับค่าจริง
- Repeatability precision เพื่อทดสอบความสามารถในการทำซ้ำของวิธีภายใต้ภาวะการทดสอบที่เหมือนกัน
- Reproducibility precision เพื่อทดสอบความสามารถในการทดสอบซ้ำของวิธีภายใต้ภาวะการทดสอบที่ต่างกัน เช่น ผู้ทดสอบต่างกัน พื้นที่ทดสอบที่ต่างกันในห้องปฏิบัติการ หรือการใช้เครื่องมือทดสอบเครื่องอื่น เป็นต้น
- Recovery (sensitivity) เพื่อยืนยันความสามารถของวิธีในการตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ที่สนใจใน matrix ต่าง ๆ ที่นำมาทดสอบ
- Detection limit เพื่อระบุปริมาณเชื้อต่ำสุดที่สามารถทดสอบได้ตามที่วิธีกำหนด โดยการเจือจางเชื้ออ้างอิงหลายช่วงความเข้มข้น แล้วเปรียบเทียบ % Recovery ที่ช่วงความเข้มข้นต่าง ๆ
- Upper limit เพื่อกำหนดระดับของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์สูงสุดที่เริ่มให้ผลการทดสอบที่ไม่น่าเชื่อถือ

◆ การทวนสอบวิธีมาตรฐาน

กรณีที่ห้องปฏิบัติการทดสอบตามวิธีทดสอบที่เป็นวิธีมาตรฐาน จะต้องมียืนยันความสอดคล้องตามเกณฑ์ที่ระบุไว้วิธีทดสอบดังกล่าว ดังนี้

- Accuracy เพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือระหว่างค่าที่ทดสอบได้กับค่าจริง
- Repeatability เพื่อทดสอบความสามารถในการทำซ้ำของวิธีภายใต้ภาวะการทดสอบที่เหมือนกัน
- Reproducibility precision เพื่อทดสอบความสามารถในการทดสอบซ้ำของวิธีภายใต้ภาวะการทดสอบที่ต่างกัน เช่น ผู้ทดสอบต่างกัน พื้นที่ทดสอบที่ต่างกันในห้องปฏิบัติการ หรือการใช้เครื่องมือทดสอบเครื่องอื่น เป็นต้น

ตัวอย่างการทวนสอบวิธีมาตรฐานทางจุลชีววิทยา

<table>
<tr><th>รายการที่ทดสอบ</th><th>ช่วงการทวนสอบวิธีมาตรฐาน</th><th>รายการทวนสอบวิธีมาตรฐาน
(ระบุวิธีการทวนสอบ เกณฑ์ และผลการทวนสอบ)</th></tr>
<tr><td>Total coliforms ในน้ำ</td><td>MPN/100 mL</td><td>
การทวนสอบวิธีทดสอบหาปริมาณ Total Coliforms โดยวิธี Multiple - Tube Fermentation Technique ที่มีปริมาณต่ำสุดที่วัดได้ 1.1 MPN/100 mL (ระบบ 10 หลอด)
1. การยืนยัน Reproducibility ด้วยการหาค่า Intralaboratory Reproducibility Standard deviation (S_{IR}) สำหรับการทดสอบเชิงปริมาณ
เกณฑ์การตัดสิน
- ค่า Intralaboratory Reproducibility Standard deviation (S_{IR}) สำหรับการทดสอบเชิงปริมาณ
$S_{IR} \leq 2$ X lowest S_R mean value determined in validation study; (ISO 21528-2) $S_R = 0.20$
เกณฑ์คือ $S_{IR} = \leq 0.40$
ผลการทวนสอบ
วิธีทวนสอบเชิงปริมาณ สำหรับการตรวจหาเชื้อ Total Coliforms (แบบ 10 หลอด) ในตัวอย่างน้ำ จำนวน 60 ตัวอย่าง และทำการหาค่า Intralaboratory Reproducibility Standard deviation (S_{IR}) ได้ค่าเท่ากับ 0.064
0.064 ≤ 0.40 ดังนั้น ผ่านเกณฑ์
2. การยืนยัน Accuracy ด้วยการหาค่า Estimated bias (eBias) สำหรับการทดสอบเชิงปริมาณโดยการ Spike เชื้อ K. aerogenes DMST8841 ลงในตัวอย่างน้ำ แบ่งเป็น 3 ระดับ (ระดับเชื้อต่ำ กลาง และสูง) จำนวน 60 ตัวอย่าง
เกณฑ์การตัดสิน
- ค่า Estimated bias (eBias) ≤ 0.5 log10
ผลการทวนสอบ
วิธีทวนสอบเชิงปริมาณ สำหรับการตรวจหาเชื้อ Total Coliforms (แบบ 10 หลอด) ในตัวอย่างน้ำ จำนวน 60 ตัวอย่าง และทำการหาค่า eBias
<table>
<tr><th>Level</th><th>Spike level</th><th>Mean Result</th><th>Log Spike level</th><th>Log Mean Result</th><th>eBias</th></tr>
<tr><td>Low</td><td>3</td><td>2.8889</td><td>0.4771</td><td>0.4607</td><td>0.0164</td></tr>
<tr><td>Medium</td><td>12</td><td>10.9125</td><td>1.0792</td><td>1.0379</td><td>0.0413</td></tr>
<tr><td>High</td><td>24</td><td>21.3223</td><td>1.3802</td><td>1.3288</td><td>0.0514</td></tr>
</table>
สรุปผลการทวนสอบวิธีทดสอบ
Total Coliforms ในตัวอย่าง โดยรายงานผลเชิงปริมาณ MPN/100 mL ด้วยวิธี Multiple-Tube Fermentation Technique พบค่าที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ
Intralaboratory Standard deviation (S_{IR}) = $S_{IR} \leq 2$ X lowest S_R
mean value determined in validation study คือค่า $S_R \leq 0.40$
และค่า Estimated bias (eBias) ≤ 0.5 log10
</td></tr>
</table>

(ที่มา : ISO 16140-3, 2021)

8. การควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ

◆ การควบคุมคุณภาพภายในผลการทดสอบ

- การทดสอบ sterility check ของอาหารเลี้ยงเชื้อและเครื่องแก้วที่ใช้ในการทดสอบ เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีการปนเปื้อน โดยสุ่มอาหารเลี้ยงเชื้อ หลังจากการเตรียม และบ่มตามอุณหภูมิและเวลาที่วิธีทดสอบกำหนด และตรวจสอบการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ (ต้องไม่มีการเจริญเติบโต)
- มีการใช้ตัวอย่างควบคุมบวกและลบ คือ การเติมตัวอย่างด้วยจุลินทรีย์เป้าหมาย (positive/target microorganism) และจุลินทรีย์ที่ไม่ใช่เป้าหมาย (non-target/negative microorganism) สำหรับวิธีทดสอบนั้น ๆ ซึ่งการใช้ตัวอย่างควบคุมต้องมีผลการทดสอบสอดคล้องตามที่กำหนด
- การใช้ blank sample โดยใช้น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วแทนตัวอย่าง และทดสอบพร้อมกับตัวอย่าง ซึ่งผลการทดสอบต้องไม่มีการเจริญเติบโต
- การทำซ้ำ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของผลการทดสอบที่ทำซ้ำในตัวอย่างเดียวกัน
- การประเมินความสามารถในการนับจำนวนโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยผู้ทดสอบทำการนับซ้ำจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อ เกณฑ์การยอมรับ ผู้นับคนเดิม (repeatability) ไม่เกิน 5%, ผู้นับต่างคน (reproducibility) ไม่เกิน 10% (APHA, AWWA & WEF, 24th ed. ปี 2023 part 9020 B)
- มีการทวนสอบความถูกต้องของการถ่ายโอนข้อมูล

◆ การควบคุมคุณภาพภายนอกผลการทดสอบ

- การเข้าร่วมการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการในรายการทดสอบที่เกี่ยวข้อง โดย ตัวอย่างทดสอบและช่วงการทดสอบที่เข้าร่วมฯ จะต้องสอดคล้องกับตัวอย่างทดสอบและช่วงการทดสอบที่ห้องปฏิบัติการให้บริการทดสอบ
- การเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการทดสอบ โดยห้องปฏิบัติการที่เปรียบเทียบผลการทดสอบควรเป็นห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามข้อกำหนด ISO/IEC 17025 เพื่อความเชื่อมั่นของผลการทดสอบที่ได้

การควบคุมคุณภาพผลการทดสอบทางจุลชีววิทยาด้านสิ่งแวดล้อม นับเป็นหัวใจสำคัญในการสร้างความมั่นใจของผลการทดสอบ เพื่อเป็นข้อมูลให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ศึกษา วิเคราะห์ และประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม นำไปสู่การควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยกองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ มีภารกิจในการยกระดับและพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการทดสอบด้วยการให้การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ ทางด้านสิ่งแวดล้อม อาหาร อาหารสัตว์ วัสดุสัมผัสอาหาร เคมีภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ท่านสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมและสอบถามรายละเอียดเกี่ยวกับการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการทดสอบ ได้ที่ https://bla.dss.go.th อีเมล bla@dss.go.th โทรศัพท์ 0 2201 7178

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2551). ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ พ.ศ. 2551
2. กระทรวงสาธารณสุข. (2561). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องกำหนดปริมาณไข่หนอนพยาธิและแบคทีเรียอิโคไล *(Escherichia coli)* และวิธีการเก็บตัวอย่างและการตรวจหาไข่หนอนพยาธิและแบคทีเรียอิโคไล *(Escherichia coli)* ในน้ำทิ้งและกากตะกอนที่ผ่านระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลแล้ว พ.ศ. 2561
3. กรมวิทยาศาสตร์บริการ. (2551). มาตรฐานห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางการแพทย์และสาธารณสุข. [เข้าถึงเมื่อ 15 มิถุนายน 2567] http://narst.dmsc.moph.go.th/manuals/standard_manual_2560.pdf
4. ศูนย์สัตว์ทดลองภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2564). การควบคุมคุณภาพ. [เข้าถึงเมื่อ 15 มิถุนายน 2567] https://nms.kku.ac.th/home/index.php/control/
5. สถาบันนิติวิทยาศาสตร์ กระทรวงยุติธรรม. (2564). การควบคุมคุณภาพภายในทางจุลชีววิทยา. [เข้าถึงเมื่อ 15 มิถุนายน 2567] https://www.nfi.or.th/training-list-detail.php?id=596
6. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2560). คู่มือมาตรฐานห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางการแพทย์และสาธารณสุข. [เข้าถึงเมื่อ 8 กรกฎาคม 2567] http://narst.dmsc.moph.go.th/manuals/standard_manual_2560.pdf
7. The Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 24th ed., 2023.
8. National Association of Testing Authorities (NATA). General Equipment – Calibration and checks. Australia: NATA; 2015.
9. Policy on Measurement Traceability for Life Sciences Testing Laboratories, P113-A2LA, American Association for Laboratory Accreditation, 2018.
10. ISO. (2021). ISO 16140-3: Microbiology of the food chain – Method validation- Part 3: Protocol for the verification of reference methods and validated alternative methods in a single laboratory, (1st ed).

เศรษฐกิจหมุนเวียน

สู่การสร้างคุณค่าของวัสดุสัมผัสอาหารจากธรรมชาติ

นางสาวนิฮานูนะห์ นิสาเฮาะ นักวิทยาศาสตร์
นางสาวจินตนา อินเต้ นักวิทยาศาสตร์
กองตรวจและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์

ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy : CE) เป็นระบบเศรษฐกิจที่มีการออกแบบให้นำทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดมาใช้ให้น้อยที่สุด รักษาและสร้างคุณค่าจากทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบให้ได้มากที่สุด โดยการใช้งานของวัสดุ ชิ้นส่วน และผลิตภัณฑ์ ให้ได้นานที่สุด ผ่านการหมุนเวียนเป็นวงจรอย่างต่อเนื่องในระบบปิดโดยไม่มีการส่งของเสียออกนอกระบบ

การนำหลักเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้ภายในชุมชน มีส่วนช่วยในการสนับสนุนการพัฒนาชุมชนและสิ่งแวดล้อม ผ่านการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน โดยการสร้างงานที่มีคุณค่าในชุมชน และการใช้วัสดุที่มีการบริหารจัดการอย่างมีระเบียบและอย่างยั่งยืน การผลิตที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัยยังสามารถช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการผลิตด้วย

กองตรวจและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ (รผ.) กรมวิทยาศาสตร์บริการได้เล็งเห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของการนำแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้ในการดำเนินธุรกิจ จึงส่งเสริมให้ผู้ประกอบการนำแนวทางการดำเนินงานตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียนมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มคุณค่าให้ผลิตภัณฑ์ ลดการใช้ทรัพยากรและไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งเป็นการสนับสนุนนโยบายของประเทศด้าน BCG model ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวมที่มุ่งเน้นการพัฒนา 3 เศรษฐกิจไปพร้อมกัน ได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) มุ่งสร้างมูลค่าเพิ่มของทรัพยากรชีวภาพ เชื่อมโยงกับเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) คำนึงถึงการใช้ทรัพยากรให้เกิดความคุ้มค่าหรือยาวนานที่สุด และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) การพัฒนาเศรษฐกิจโดยคำนึงถึงความยั่งยืนของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม และนโยบายการลด ละ เลิกใช้พลาสติกแบบ Single-use ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

กองตรวจและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ (รผ.) กรมวิทยาศาสตร์บริการจึงได้ดำเนินงานรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์วัสดุสัมผัสอาหารจากธรรมชาติ ได้แก่ กาบหมาก หลอด

ซึ่งมีข้อกำหนดเฉพาะในการตรวจประเมินการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียน สำหรับผลิตภัณฑ์วัสดุสัมผัสอาหารจากธรรมชาติ แบ่งเป็น 4 หมวด ประกอบด้วย

หมวดที่ 1 วัตถุดิบ (Raw material)

- สถานประกอบการต้องมีการเลือกใช้วัตถุดิบที่มาจากวัสดุชีวมวล (biomass) หรือวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ
- วัตถุดิบมาจากแหล่งที่มีการจัดการอย่างยั่งยืน ไม่ปนเปื้อนสารเคมีอันตราย
- วัตถุดิบมาจากแหล่งที่ไม่บุกรุกพื้นที่ป่าธรรมชาติ ยกเว้นหากได้รับการอนุญาตจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง
- วัตถุดิบที่รับมาเมื่อไม่ได้คุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สถานประกอบการต้องมีการจัดการที่สอดคล้องกับหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยการนำวัตถุดิบไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อื่นเพื่อเพิ่มมูลค่า หรือการนำวัตถุดิบไปขาย

หมวดที่ 2 การออกแบบ (Design)

- ออกแบบให้ลดการใช้วัตถุดิบ
- ออกแบบกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานแล้วสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้

หมวดที่ 3 กระบวนการผลิต (Process)

- สถานประกอบการมีการลดการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต
- สถานประกอบการมีการใช้พลังงานในการผลิตอย่างเหมาะสม เช่น การใช้พลังงานทดแทน การใช้น้ำหมุนเวียน หรือการลดการใช้น้ำภายในสถานประกอบการ
- สถานประกอบการมีการลดของเสียจากกระบวนการผลิต หรือมีกระบวนการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการควบคุมคุณภาพ (Quality Control; QC) ที่สอดคล้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น การเปลี่ยนรูปแบบของผลิตภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์สัมผัสอาหารเป็นงานศิลปะหรือของตกแต่ง เป็นต้น

หมวดที่ 4 ผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ และการกำจัดผลิตภัณฑ์เมื่อหมดอายุ (Product, packaging and disposed)

- สถานประกอบการมีการลดใช้บรรจุภัณฑ์จากพลาสติก และมีการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- เมื่อผลิตภัณฑ์หมดอายุแล้ว สามารถย่อยสลายกลับคืนสู่สิ่งแวดล้อมได้ โดยไม่มีสารเคมีอันตรายปนเปื้อน

โดยท่านสามารถติดตามข้อกำหนดเฉพาะผลิตภัณฑ์อื่น ๆ รวมทั้งข้อมูลข่าวสารการดำเนินงานต่าง ๆ และการยื่นขอการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้ที่เว็บไซต์ http://www.dss.go.th/product/cert/ Facebook : กองตรวจและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ E-mail : pc@dss.go.th หรือโทรศัพท์ 0 2201 7341-2

เอกสารอ้างอิง

1. Ellenmacarthurfoundatio 2561. THE CIRCULAR ECONOMY SYSTEM DIAGRAM สืบค้นจาก https://ellen-macarthurfoundation.org/circular-economy-diagram เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2567

2. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มตช. 2-2562. แนวทางการใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร

3. กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่. คู่มือการประเมินประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร (Circular Economy Performance Assessment Guidebook).

คลื่นสมอง กับสุขภาพจิตทางอารมณ์

นางสาวอำไพ แปนเมือง *นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ*
กองพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ

ทราบกันหรือไม่ว่า การมีสุขภาพจิตที่ดีนั้น มีผลต่อการใช้ชีวิต ความรู้สึก ความคิด การบริหารจัดการและการตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ และยังส่งผลทางด้านลบของการใช้ชีวิตได้เหมือนกัน ดังนั้นการทำให้สุขภาพจิตและความสมดุลทางอารมณ์ให้ดีขึ้นนั้น จึงต้องปรับสมดุลคลื่นสมองให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อทำให้เสริมสร้างและพัฒนาสุขภาพจิตและอารมณ์ให้ดีขึ้นตาม

โดยคลื่นสมอง (Brain wave) หรือที่เรียกว่าการสั่นของระบบประสาท จัดเป็นรูปแบบของจังหวะกิจกรรมทางไฟฟ้าที่สร้างขึ้นภายในสมอง เป็นคลื่นที่เกิดจากการแกว่งขึ้นลงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นการส่งสัญญาณเคมีในสมอง สามารถตรวจพบโดยการใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า EEG (Electroencephalography) มีวิธีการตรวจวัดโดยการนำอิเล็กโทรดวางบนศีรษะเพื่อตรวจจับและบันทึกแรงกระตุ้นทางไฟฟ้าภายในสมอง ความถี่ที่เกิดขึ้นนั้นคือการนับจำนวนคลื่นที่เกิดซ้ำภายในหนึ่งวินาที วัดเป็นเฮิรตซ์ (รอบต่อวินาที) ซึ่งเปรียบเสมือนความถี่ของคลื่นวิทยุ หากเปรียบเทียบคลื่นสมองเป็นโน๊ตดนตรี คลื่นความถี่ต่ำเปรียบเสมือนจังหวะกลองที่ทุ้มลึก ส่วนคลื่นสมองที่มีความถี่สูงนั้นเปรียบเสมือนขลุ่ยที่มีเสียงสูง คลื่นสมองของเราเปลี่ยนแปลงตามการทำกิจกรรมและความรู้สึก หากเมื่อใดคลื่นสมองของเรามีความถี่ลดลง เราจะรู้สึกเหนื่อย เชื่องช้า เฉื่อยชา และความสามารถในประมวลผลได้ไม่ดีนัก แต่เมื่อความถี่คลื่นสมองสูงขึ้น เราเองจะรู้สึกได้ถึงความตื่นตัวหรือมีความตื่นตัวมากเกินไป (Dr. Carline Leaf, podcast : how to balance your brainwaves , podcast (episode #306))

ด้วยเหตุนี้มาทำความรู้จักกับคลื่นสมองที่ในความถี่ต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจกรรมและสภาวะทางจิตใจของเราว่ามีบทบาทอย่างไร ซึ่งสามารถแบ่งระดับของคลื่นสมอง ออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. **คลื่นสมองระดับเดลต้า (DELTA)** มีความถี่ที่ 0.5 ถึง 3 เฮิรตซ์ เป็นคลื่นสมองที่มีความถี่ต่ำสุด เกิดขึ้นในขณะที่เราหลับลึกโดยไม่มีความฝัน สมองทำงานตามความจำเป็นเท่านั้น แต่กระบวนการภายจิตใต้สำนึกจะจัดและเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง คลื่นเดลต้าช่วยให้ร่างกายและสมองผ่อนคลายสูง สร้างความจำในระยะยาว ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการฟื้นฟูร่างกายและการนอนหลับอย่างเต็มที่

2. **คลื่นสมองระดับธีต้า (THETA)** มีความถี่ที่ 3 ถึง 8 เฮิรตซ์ ในช่วงคลื่นนี้จะเกิดจากการนอนหลับลึก ร่างกายจะหลั่งสารแห่งความสุข คือ เซโรโทนิน เอนโดรฟิน สมองจะอยู่ในสภาวะที่ผ่อนคลายอย่างสูง ซึ่งเป็นสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเชื่อมกับจิตใต้สำนึกและการเข้าถึงความจำในระยะยาว และมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้และการจดจำได้ดีขึ้น

3. **คลื่นสมองระดับอัลฟา (ALPHA)** มีความถี่ที่ 8 ถึง 12 เฮิรตซ์ เป็นคลื่นสมองที่เกิดจากสภาวะก่อนหลับ การสวดมนต์ ใช้สมาธิ การนวดผ่อนคลาย ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อมีความสงบ สภาวะนี้สามารถรับรู้ข้อมูลได้ดีที่สุด สามารถเรียนรู้ได้ดี จิตใจสงบขึ้น เพิ่มความคิดด้านบวกมากขึ้น อารมณ์ดี มีคิดสร้างสรรค์ เรียกความจำได้เร็ว และยังพบว่าคลื่นอัลฟาช่วยลดความวุ่นวายในสมอง เพื่อพร้อมทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

4. **คลื่นสมองระดับเบต้า (BETA)** มีความถี่ที่ 12 ถึง 38 เฮิรตซ์ เป็นช่วงคลื่นสมองที่มีความถี่สูง เกิดในขณะตื่นและรู้ตัว เช่น การนั่ง ยืน เดิน ทำงาน หรือกิจกรรมต่าง ๆ ถ้าสมองจะมีการทำงานในช่วงคลื่นเบต้ามากเกินไป อาจมีความถี่สูงถึง 30 เฮิรตซ์ จะทำให้ขาดสติ โกรธง่าย กลัว กังวล และสับสน และหากมีความถี่สูงมาก ๆ ถึง 40 เฮิรตซ์ มักพบในคนที่มีความเครียดมาก เคร่งเครียดติดต่อกัน ขาดการผ่อนคลาย อยู่ในภาวะเร่งรีบบีบคั้น ตื่นเต้นตกใจ อารมณ์ไม่ดี โกรธหรือดีใจมาก ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดภาวะแพนิคขึ้นได้ มีอาการหายใจเร็ว ใจเต้นเร็ว หรือชัก มีสภาวะตื่นตัวทำให้นอนไม่ค่อยหลับหรือหลับยาก ความจำไม่ดี ใช้ออกซิเจนสูง น้ำตาลในเลือดไม่สมดุล

5. **คลื่นสมองระดับแกมม่า (GAMA)** มีความถี่ที่ 30 ถึง 100 เฮิรตซ์ เป็นคลื่นสมองที่มีความถี่สูงสุด เกิดขึ้นขณะที่สมองตื่นตัวที่สุด สามารถเชื่อมโยงข้อมูลทุกส่วนของสมองเข้ามารวมกัน และมีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองที่มีความซับซ้อน เช่น การรับรู้ ความตระหนักรู้ และการมีสติ ซึ่งทั้งหมดนี้มีบทบาทสำคัญในกระบวนการเรียนรู้และการจดจำ และเป็นความถี่ที่ดีที่สุดของสมองที่ทำให้เกิดสติปัญญา

การเหนี่ยวนำคลื่นสมองโดยใช้คลื่นเสียง

การใช้คลื่นที่มีความถี่เฉพาะในการกระตุ้นคลื่นสมอง เพื่อให้สมองผลิตตามคลื่นที่ถูกกระตุ้น โดยใช้คลื่นแสงหรือคลื่นเสียง ซึ่งประโยชน์ของการเหนี่ยวนำคลื่นสมอง คือทำให้สมองอยู่ในระดับที่เหมาะสมกับกิจกรรมที่ทำอยู่ และมีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำกิจกรรมนั้น ๆ

1. Isochronic Tones เป็นรูปแบบของคลื่นที่มีจังหวะซ้ำ ๆ ข้อดี คือ สามารถฟังผ่านลำโพงปกติได้ไม่ต้องฟังผ่านหูฟัง เป็นคลื่นที่ให้ผลลัพธ์ดีที่สุด

2. Binaural Beats หูทั้งสองข้างจะได้รับคลื่นเสียงที่มีความถี่แตกต่างกันเล็กน้อย โดยส่วนมาก Binaural Beat ถูกนำไปใช้เพื่อการผ่อนคลาย ลดความเครียด เพิ่มสมาธิ และช่วยให้นอนหลับลึก โดยคลื่นนี้จำเป็นต้องฟังผ่านหูฟังเท่านั้น เพื่อให้มั่นใจว่าหูของเราแต่ละข้างได้รับความถี่ตามที่กำหนด

3. Monaural Beats เป็นคลื่นที่มีความคล้าย Binaural Beats ซึ่งเกิดการประสานกันภายในหู แต่ Monaural Beats เป็นคลื่นเกิดการประสานงานกันระหว่าง 2 คลื่นความถี่แตกต่างกันภายนอก และยังสามารถฟังผ่านลำโพงปกติได้

ประโยชน์ของการเหนี่ยวคลื่นสมอง

1. การผ่อนคลายและลดความเครียด : จะเกิดขึ้นในระดับคลื่นสมองอัลฟาและธีต้า

2. การเพิ่มประสิทธิภาพของสมาธิ : สามารถทำให้เกิดสมาธิที่ลึกได้ง่าย นำไปสู่ความถี่ของคลื่นสมองที่ลดลง จะเกิดขึ้นในระดับคลื่นเดลต้าและธีต้า

3. การเกิดสมาธิ : ทำให้มีสมาธิและประสิทธิภาพรับรู้ที่ดีขึ้น จะเกิดขึ้นในระดับคลื่นในเบต้า

4. การปรับปรุงการนอนหลับ : เพิ่มการนอนหลับให้ดีขึ้น ช่วยเรื่องอาการนอนไม่หลับได้ จะเกิดขึ้นในระดับคลื่นเดลต้า

เอกสารอ้างอิง

1. Chivit-D by SCG, “คลื่นสมอง คือ อะไร”, https://chivitdonline.com/blog/what-is-brainwave/

2. รุ่งศิลป์, ชุติมณฑน์, คลื่นสมอง กับความใจเบา, 19 มกราคม 2021, https://www.mindspringconsulting.com/2021/01/19/brain-wave/

3. Neuro health, EEG Definitions, Brain mapping, https://nhahealth.com/brainwaves-the-language/

4. Dr. Caroline Leaf, Neuroscientist, Mental Health Advocate, Public Speaker, Neurocycle® Creator, Author of Cleaning Up Your Mental Mess, 9 Aug 2021, podcast (episode #306), https://www.linkedin.com/pulse/how-balance-your-brainwaves-different-brain-frequencies-leaf

5. Brainwork train your mind, What are Brainwaves?, https://brainworksneurotherapy.com/what-are-brainwaves/

ใช้มือถือขณะฝนตก ล่อฟ้าผ่าจริงหรือไม่?

วารสารฉบับนี้ Dr.DSS จะมาบอกวิธีป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า และไขข้อสงสัยที่ว่า **ใช้มือถือขณะฝนตก ล่อฟ้าผ่าจริงหรือไม่ เรามาหาคำตอบไปพร้อมกันเลยครับ**

สำหรับวิธีป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า มีดังนี้

1. เมื่อเกิดพายุฝนฟ้าคะนองควรหลีกเลี่ยงการอยู่บนที่โล่งแจ้ง และไม่สวมใส่หรือมีสารที่เป็นสื่อไฟฟ้า เช่น สร้อยคอ แท่งโลหะ
2. สำหรับการปลูกสร้างอาคารสูงควรติดตั้งสายล่อฟ้าไว้บนยอดอาคารและเดินสายกราวน์ไปยังพื้นดิน เพื่อเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าจากอากาศให้รีบผ่านลงสู่พื้นดิน โดยไม่สร้างความเสียหายให้แก่ตัวอาคาร
3. ในกรณีที่อยู่ในที่โล่งแจ้งขณะเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง ให้นั่งหมอบพร้อมย่อตัวให้ต่ำและชิดกับพื้นดินให้มากที่สุด ถ้านั่งด้วยขาเดียวจะปลอดภัยมากขึ้น ห้ามนอนราบกับพื้นดินเด็ดขาดเมื่อเกิดฟ้าผ่า
4. หลีกเลี่ยงการอยู่ใกล้เสาไฟฟ้า ป้ายโฆษณา หรือโครงสร้างที่เป็นตัวนำไฟฟ้า
5. ห้ามยืนพิงต้นไม้ที่สูงเด่นกว่าต้นอื่น
6. ควรอยู่ในอาคารที่มีการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า และไม่ควรใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ หรืออยู่ใกล้กับประตูหน้าต่างที่มีขอบเป็นโลหะ

ส่วนความเชื่อที่ว่าเล่นมือถือขณะฝนตกทำให้ฟ้าผ่าจริงๆ แล้วมีความเป็นไปได้น้อยมาก เพราะมือถือไม่ได้เป็นสื่อล่อฟ้า การใช้มือถือในขณะที่ฝนตกไม่ได้เป็นสาเหตุที่ทำให้โดนฟ้าผ่า เพราะจากการทดลองของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) พบว่าฟ้าไม่ผ่าลงโทรศัพท์มือถือ และทุกเครื่องยังสามารถใช้งานได้ตามปกติ และโทรศัพท์เวลาใช้งานจะอยู่ต่ำกว่าตัวคน

ที่สำคัญพลังงานของสัญญาณโทรศัพท์มือถือไม่สามารถทำให้อากาศแตกตัวเป็นตัวนำได้ พร้อมกันนี้ยังมีรายงานว่าการใช้โทรศัพท์อยู่ใกล้บริเวณที่เกิดฟ้าผ่า อาจจะมีผลเหนี่ยวนำให้แบตเตอรี่เกิดการลัดวงจรและเกิดการระเบิดจนเป็นสาเหตุ ของการบาดเจ็บได้ เป็นผลข้างเคียงแต่ไม่ใช่สื่อล่อให้ฟ้าผ่า อย่างไรก็ดีการใช้โทรศัพท์มือถือในสภาวะที่เกิดฝนฟ้าคะนอง ก็นับเป็นสิ่งที่ไม่สมควรทำอย่างยิ่ง เพราะหากน้ำเข้าโทรศัพท์ก็มีโอกาสทำให้แบตเตอรี่เกิดการลัดวงจรได้เช่นเดียวกัน

DSS Science eBook

กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) ให้บริการหนังสือด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั่วไปและหนังสือในหมวดอื่น ๆ ที่น่าสนใจ ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านแอปพลิเคชัน “Science eBook Application” สามารถเข้าถึงได้สะดวก รวดเร็ว อ่านได้ทุกที่ ทุกเวลา ด้วย Smartphone หรือ Tablet เพียงดาวน์โหลด “Science eBook Application” ผ่าน https://ebook.dss.go.th รองรับทั้งระบบ IOS และ Andriod ช่วยให้คุณมีแหล่งความรู้พกพาไปด้วยเสมอไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนก็สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้

สำหรับ IOS

สำหรับ Android

SCAN

หมายเหตุ สำหรับผู้ใช้ระบบปฏิบัติการ iOS เข้าใช้งานครั้งแรก
กรุณาลงทะเบียนที่ https://ebook.dss.go.th/user/register
เพื่อรับ Username และ password

15 - 17 กรกฎาคม 2567 กรมวิทยาศาสตร์บริการ ร่วมประชุม “APAC Annual Meetings 2024” ในฐานะประเทศสมาชิกเพื่อการยอมรับร่วม โดยมี นางพจมาน ท่าจีน รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ พร้อมด้วยเจ้าหน้าที่ วศ. ร่วมประชุมครั้งนี้ ณ เมืองดูไบ ประเทศสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ เพื่อร่วมแสดงความคิดเห็นและรับทราบแนวทางขับเคลื่อนการรับรองระบบงาน รวมถึงการลงมติตามกฎเกณฑ์และข้อกำหนดของ APAC ในการยอมรับร่วมประเทศสมาชิกด้านการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ

24 กรกฎาคม 2567 กรมวิทย์ฯ บริการ หนุนศักยภาพห้องปฏิบัติการไทยอย่างยั่งยืน สร้างความพร้อมในการแข่งขันบนเวทีการค้าโลก จัดอบรมเชิงปฏิบัติการในหัวข้อ “ความสำคัญของการส่งเสริมศักยภาพห้องปฏิบัติการของประเทศอย่างยั่งยืน” ตามนโยบายนางสาวศุภมาส อิศรภักดี รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ที่มุ่งเน้นด้าน “วิทยาศาสตร์ - วิจัย - นวัตกรรมดี ตอบโจทย์ตรงความต้องการ” และ “เน้นประเด็นสำคัญของประเทศด้านความยั่งยืน (Sustainability)” ณ ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ กรุงเทพมหานคร

9 สิงหาคม 2567 กระทรวง อว. โดย กรมวิทย์ฯ บริการ ผนึก 3 หน่วยงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ และบริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) บันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) การผลักดันผลงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและสร้างอากาศสะอาดเพื่อคนไทย ลดควันดำและ PM2.5 ได้กว่า 50 % สร้างอากาศสะอาดเพื่อคนไทย

16 - 25 สิงหาคม 2567 กรมวิทย์ฯ บริการ จัดกิจกรรม “วิ่ง ซิ่ง Sci for future by DSS” ภายในงาน มหกรรมวิทยาศาสตร์ฯ ณ อิมแพ็ค เมืองทองธานี เสริมสร้างจินตนาการให้เด็ก ๆ นักเรียน เยาวชน ได้สัมผัส ทดลองบังคับรถอัตโนมัติ รวมถึงได้เรียนรู้หลักการทดสอบประสิทธิภาพและความปลอดภัยของรถอัตโนมัติ โดยสอดแทรกการให้ความรู้ สู่การแรงบันดาลใจทางด้านวิทยาศาสตร์ในอนาคต

22 สิงหาคม 2567 กรมวิทย์ฯ บริการ ได้รับรางวัลศูนย์ข้อมูลข่าวสารราชการดีเด่นระดับชาติ ปี 2567 จากการส่งเสริมให้การดำเนินงานต่าง ๆ ของหน่วยงานมีความโปร่งใส ตรวจสอบได้ ส่งผลให้ลดปัญหาการคอร์รัปชัน และนำไปสู่การปกครองตามหลักธรรมภิบาลและมีความเป็นประชาธิปไตย บุคลากรทุกคนมุ่งมั่นปฏิบัติภารกิจด้วยการดูแลประชาชนเป็นอย่างดี ได้รับการยอมรับจากประชาชน ปัจจุบันได้ดำเนินการขยายศูนย์วิทยาศาสตร์บริการร่วมกับ 3 มหาวิทยาลัย และกำลังขยายไปทั่วประเทศ ถือเป็นอีกก้าวสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างความพร้อมการให้บริการแก่ประชาชนได้อย่างครอบคลุม มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

26 สิงหาคม 2567 กรมวิทย์ฯ บริการ ขานรับข้อสั่งการ รมว. “ศุภมาส” จัดทีมสนับสนุน “ศูนย์ปฏิบัติการสถานการณ์น้ำท่วม อว.” ช่วยเหลือประชาชนประสบอุทกภัยภาคเหนือ พร้อมส่งทีมผู้พันวิทย์ อว. กระจายความช่วยเหลือเต็มกำลัง มอบหมายทีมนักวิทยาศาสตร์ จัดเตรียมชุดอาหารแห้งพร้อมบริโภค และชุดดูแลสุขภาพจัดส่งไปยังศูนย์ประสานงานกลางของ อว. ทุกวัน นอกจากนี้ได้จัดทำ “เครื่องกรองน้ำบริโภค“ จำนวน 5 เครื่อง พร้อมติดตั้งตามสถานที่ประสบภัย เพื่อให้มีน้ำใช้ที่สะอาดปลอดภัย ฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายให้กลับมาเป็นปกติโดยเร็วที่สุด

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

Department of Science Service

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation

0 2201 7000

0 2201 7466

กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวง อว.

pr@dss.go.th

https://www.dss.go.th