วว.TISTR

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

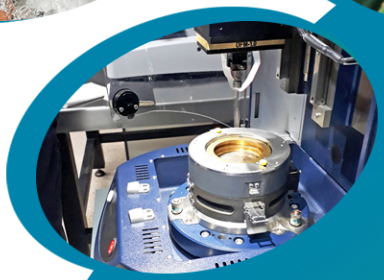
Gen.ใหม่

กับการขับเคลื่อนวิจัย ในอุตสาหกรรมชีวภาพ วว.

บทสัมภาษณ์

ดร.โศรดา วัลภา

รองผู้ว่าการวิจัยและพัฒนา
ด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ วว.



การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม...
เป็นเทคโนโลยีที่ยั่งยืนของชุมชน

ก๊อกน้ำกับโลหะหนัก

การพัฒนาวัสดุต้านทานการสึกหรอและสารหล่อลื่น
ด้วยการใช้เทคนิคการทดสอบการสึกหรอ

ISSN 0857-2380 ปีที่ 38 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2566

ได้รับรางวัลดีเด่นประเภทวิชาการจาก สยช.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง
จังหวัดปทุมธานี 12120
Tel. 0 2577 9000 / Fax 0 2577 9009
E-mail : tistr@tistr.or.th
Website : www.tistr.or.th

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีที่ 38 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2566

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา นายสายันต์ ตันพานิช
ดร.จิตรา ชัยวิมล
ดร.อาภากร สุปัญญา
ดร.ประทีป วงศ์บัณฑิต
ดร.พัชทรา มณีสินธุ์

ผู้จัดการ ดร.ชุติมา เอี่ยมโชติชวลิต
บรรณาธิการ ดร.นฤมล รื่นไวย์
รองบรรณาธิการ นายศิระ ศิลานนท์
กองบรรณาธิการ นางศิรินันท์ ทับทิมเทศ
นางอลิสรา คูประสิทธิ์
ดร.ภัทราวุฒิ แสงศิริ
นางบุญเรียม น้อยชุมแพ
นางสลิลดา พัฒนศิริ
นางอรุณี ชัยสวัสดิ์
นางพัทธนันท์ นาถพินิจ
นางสาวชลธิชา นิวาสประกฤติ
นางสาววรรณรัตน์ วุฒิสาร
นางสายสวาท พระคำยาน

ฝ่ายศิลป์ นางสาวอทิตยา วังสินธุ์

จากกองบรรณาธิการ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วว. ปีที่ 38 ฉบับที่ 1 นี้ กำลังอยู่ในช่วงปรับเปลี่ยนฤดูกาล อากาศเปลี่ยนแปลงบ่อย ที่มีทั้งลมหนาว ลมฝนพายุ และลมร้อนเข้ามา อยู่ในช่วงไตรมาสเดียวกันนี้ หรือในบางวันถึงกับมีครบทั้งสามฤดูในวันเดียวก็มี แม้จะดูเหมือนรับมือยาก เช้าหนาว สายร้อน เย็นฝน แต่ความที่อุณหภูมิและความชื้นของเขตร้อนเหนือเส้นศูนย์สูตรและติดทะเลแบบประเทศไทยเรานี้ มีช่วงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแต่ละวัน แต่ละฤดูกาลไม่ถึงกับสุดขั้วเกินไป กลับเป็นผลดีก่อเกิดความหลากหลายทางชีวภาพสูงกว่าอีกหลายพื้นที่บนโลกนี้

ในประเทศไทยจึงมีสถานีวิจัย มีงานวิจัยทางด้านนี้ค่อนข้างมาก อีกทั้งรัฐก็มีนโยบายมุ่งส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจที่เน้นด้านฐานชีวภาพ คำนึงถึงการใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าและหมุนเวียนอย่างยั่งยืน อีกทั้งยังมุ่งรักษ์โลกสีเขียว เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย เราจะพัฒนาเทคโนโลยีอย่างไรให้เหมาะสมและยั่งยืนกับชุมชน ติดตามได้ในฉบับนี้

และ วารสาร วว. ฉบับนี้จะนำท่านไปรู้จักกับแม่ทัพของกลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพของ วว. ท่านใหม่ เจเนอเรชันใหม่ไฟแรง ในคอลัมน์คุยเฟื่องเรื่องวิทย์ กับบทสัมภาษณ์ท่านรองผู้ว่าการ ดร.โศรดา วัลภา และฉบับนี้ยังมีบทความจากงานวิจัย อาทิ การพัฒนาวัสดุต้านทานการสึกหรอและสารหล่อลื่นด้วยการใช้เทคนิคการทดสอบการสึกหรอ กระบวนการผลิตหน่อหวายในน้ำเกลือและในน้ำใบย่านาง พร้อมบริโภคบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์ เครื่องคัดขนาดเมล็ดหมาก ตลอดจนบทความที่เปิดมุมมองใหม่ๆ เช่น กลิ่นและรสจากสาหร่ายขนาดเล็ก ก๊อกน้ำกับโลหะหนัก หรือเทรนด์เทคโนโลยีดิจิทัลอย่าง Chat GPT ล้วนน่าสนใจแน่นฉบับกับวารสาร วว. ที่ยังคงมุ่งมั่นแบ่งปันความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อยู่ควบคู่กับสังคมไทย ก้าวสู่ปีที่ 38 กัน และขอขอบคุณผู้อ่านทุกท่านที่ติดตามด้วยดีเสมอมา

กองบรรณาธิการวารสาร
editor @ tistr.or.th

บทความทุกเรื่องที่ลงในวารสารฉบับนี้ ถือเป็นความรับผิดชอบส่วนตัวของผู้เขียนบทความโดยเฉพาะ วว. จะไม่ขอรับผิดชอบแต่ประการใด

สารบัญ

4 เลิฟ@เฟิสต์ไซน์

: การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม...เป็นเทคโนโลยีที่ยั่งยืนของชุมชน

8 คุยเฟื่องเรื่องวิทย์

: Gen.ใหม่ กับการขับเคลื่อนวิจัยในอุตสาหกรรมชีวภาพ วว.
บทสัมภาษณ์ ดร.โศรดา วัลภา
รองผู้ว่าการวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ (อช.)

12 ดิจิทัลปริทัศน์

: Chat GPT แชตบอตปัญญาประดิษฐ์สนั่นวงการ

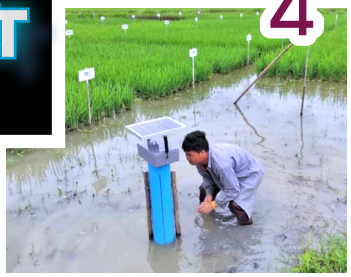
18 อินโนเทรนด์

: กลิ่นและรสจากสาหร่ายขนาดเล็ก

: ถังพลาสติกรองรับขยะมูลฝอยตาม มอก. 2558-2555

8

12



4

26

32

40

22 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต

: ก๊อกน้ำกับโลหะหนัก

26 เกร็ดเทคโน

: การพัฒนาวัสดุต้านทานการสึกหรอและสารหล่อลื่น ด้วยการใช้เทคนิคการทดสอบการสึกหรอ

32 แวดวงวิจัย/บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

: กระบวนการผลิตหน่อหวายในน้ำเกลือและหน่อหวายในน้ำใบย่านางพร้อมบริโภคบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์ ตอนที่ 1

40 นานานิวส์

: วว. วิจัยพัฒนาเครื่องคัดขนาดเมล็ดหมาก เพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ประหยัดพลังงาน

การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม... เป็นเทคโนโลยีที่ยั่งยืนของชุมชน

อรุณี ชัยสวัสดิ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โลกหมุนไปไม่เคยหยุดนิ่ง องค์ประกอบโลกซึ่งมีทั้งแผ่นดิน ผืนน้ำ และบรรยากาศย่อมเคลื่อนไหวตามไปเช่นกัน สรรพสิ่งในโลกล้วนเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา ทั้งแบบค่อยๆ เปลี่ยนหรือเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันยากจะคาดเดา การเปลี่ยนแปลงของโลกแต่ละครั้งเกิดผลกระทบที่ยิ่งใหญ่ ซึ่งส่วนใหญ่ล้วนเป็นการสูญเสียมหาศาล ส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อสรรพชีวิต เกิดการสูญเสีย สูญพันธุ์ และพลัดพราก ดังนั้น เพื่อดิ้นรนหาทางอยู่รอด จึงมีการอพยพย้ายถิ่น เปลี่ยนถิ่นที่อยู่อาศัย เปลี่ยนแหล่งทำมาหากินและวิถีชีวิตที่คุ้นเคย อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้และการปรับตัว เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้สามารถดำรงอยู่ได้ แม้ยุคสมัยเปลี่ยนไป เกิดสิ่งใหม่ๆ ขึ้นมาทดแทนมากมาย การปรับตัว เปลี่ยนพฤติกรรม เรียนรู้แนวปฏิบัติใหม่ให้สอดคล้องกับวิถีใหม่ เพื่อให้สามารถดำรงอยู่อย่างเหมาะสม ทั้งแบบอยู่เป็นหรือเพื่ออยู่ให้รอด นับเป็นวิถีทางใหม่ที่ต้องก้าวกันต่อไป

ปัจจุบัน โลกเข้าสู่ยุคไร้พรมแดน ยุคดิจิทัล 4.0 เกิดการ **“เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว”** ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เป็นยุคที่อุปกรณ์ต่างๆ สามารถสื่อสารและทำงานเชื่อมโยงกันแบบอัตโนมัติ (Machine-to-Machine) รวมทั้งการเกิด **“Disruptive Technology”** ทำให้เกิดพัฒนาการชนิดที่ไร้รูปแบบและไร้ขีดจำกัด เกิดขึ้นมากมาย ทดแทนสิ่งเดิมๆ แบบที่ไม่เคยมีมาก่อนและไม่คิดว่าจะเป็นไปได้ ด้วยพัฒนาการค้นคว้าวิจัยที่ไม่เคยหยุดนิ่งขององค์กรต่างๆ นำไปสู่การคิดค้นเทคโนโลยีและนวัตกรรมแบบท้าทาย ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดด ลดทรัพยากร ลดต้นทุน ประหยัดพลังงาน และราคาถูก ผสมผสานด้วยรูปแบบดีไซน์ทันสมัย ขนาดเล็ก กะทัดรัดและพกพาสะดวก เพื่อตอบสนองความต้องการและความเป็นอยู่ของประชาชนบนโลก ให้สามารถดำรงอยู่ได้อย่างมีปกติสุขแบบใหม่ หรือ New Normal สิ่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนถูกสร้างขึ้นมา เป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ทำให้มนุษย์ได้รับความสะดวกสบายขึ้น ด้วยระบบอัจฉริยะ ควบคุมและสั่งการด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เช่น ระบบสั่งการอัตโนมัติ ระบบควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (IoT) และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นต้น

นอกจากนี้ การพัฒนางานวิจัยด้านอื่นๆ อาทิ ด้านการศึกษา สาธารณสุข เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ฯลฯ ผลงานวิจัย ได้ถูกสรุปและสกัดเป็นข้อมูลสำคัญต่อมวลมนุษย์ นอกจากทำให้สามารถดำรงชีวิตได้ง่ายขึ้น ทั้งด้านทำงานหรือประกอบอาชีพ การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารด้านสุขภาพ รวมทั้งข้อมูลที่ช่วยตัดสินใจในสิ่งที่เหมาะสมกับตนเอง สามารถเลือกซื้อ เลือกใช้ หรือเลือกรับประทานได้อย่างเหมาะสม งานวิจัยจึงเกิดการต่อยอดอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ดังนั้น สำหรับการพัฒนางานวิจัย คำว่า **“เทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology)”** จึงเป็นคำที่ทันสมัยและใช้ได้ตลอดเวลา ครอบคลุมถึงการประหยัดพลังงาน ลดทรัพยากร ลดต้นทุน ลดขั้นตอนและลดแรงงาน สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวางและหลากหลาย สามารถใช้ได้กับทุกพื้นที่ ทุกสถานการณ์ เพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย เหมาะสมกับบริบทพื้นที่ เทคโนโลยีที่เหมาะสม จึงเป็นรากฐานแข็งแกร่ง ที่พร้อมนำไปประยุกต์ต่อยอดกับงานต่างๆ ได้อย่างไม่สิ้นสุด

การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม ให้เป็น **“เทคโนโลยีที่ยั่งยืน (Sustainable Technology)”** นับเป็นเป้าหมายสูงสุดของประเทศ เป็นการพัฒนาขั้นสูง เนื่องจากสังคมชุมชนและผู้ใช้เทคโนโลยีจะเป็นผู้ตัดสินความอยู่รอดของเทคโนโลยี ***ซึ่งไม่ใช่นักวิจัยหรือผู้ประดิษฐ์คิดค้น*** จะตัดสินได้ เทคโนโลยีที่เหมาะสม ที่มีการปรับตัวอย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง ผ่านช่วงระยะเวลาหนึ่ง จนถึงระดับที่ชุมชนคุ้นชิน ไม่เป็นภาระ เป็นเทคโนโลยีที่มีความจำเป็นกับวิถีชีวิต กลมกลืนเข้ากับวัฒนธรรมประเพณี และบริบทชุมชน ทำให้ชุมชนรู้สึกว่า ***เทคโนโลยีนี้ต้องมีและต้องอยู่คู่ชุมชน*** ไม่มีไม่ได้ เมื่อถึงระดับนี้ชุมชนจะเต็มใจยอมรับเทคโนโลยี อยากมีส่วนร่วม อยากรับผิดชอบ หวงแหน และอยากเป็นเจ้าของดูแลเทคโนโลยี ในที่สุด จะกลายเป็น **“เทคโนโลยีที่ยั่งยืน”** ของชุมชนตลอดไป

การทำให้เป็น **“เทคโนโลยีที่ยั่งยืนของชุมชน”** ผู้วิจัยจะต้องศึกษาครอบคลุมหลายด้านและหลายมิติ เพราะนอกเหนือจากด้านเทคนิคและวิชาการโดยตรงแล้ว ยังต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เนื่องจากความยั่งยืนผูกติดอยู่กับหลายด้าน ได้แก่ ด้านภูมิศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมประเพณี รวมทั้งศาสนาและความเชื่ออีกด้วย เพราะ **“ความเชื่อ”** นำไปสู่ความมั่นใจและเชื่อมั่นจนกลายเป็น **“ความศรัทธา”** นั่นคือ ความเชื่อมั่นในคุณค่า เชื่อมั่นในคุณประโยชน์ของเทคโนโลยี เกิดการยอมรับโดยไม่ต่อต้าน เทคโนโลยีนี้จึงจะคงอยู่ยั่งยืนยาวนาน แต่เป็นเรื่องที่ทำได้ค่อนข้างยาก เพราะเป็นศาสตร์ด้านสังคมที่ละเอียดอ่อนและซับซ้อน การศึกษาเรื่องความเชื่อและความศรัทธาต้องใช้เวลานาน ซึ่งผู้วิจัยจะต้องเข้าถึงความต้องการและความอยากของชุมชนในช่วงระยะเวลา

ต่างๆ เก็บข้อมูล และรายละเอียดในทุกมิติอย่างชัดเจน จึงจะสามารถวิเคราะห์ปัจจัยฝังลึกที่มีอยู่ในใจของคนในชุมชนได้ เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาเทคโนโลยีต่อไป อย่างไรก็ตาม แม้จะมีปัจจัยเกี่ยวข้องหลายด้าน แต่ปัจจัยหลักที่นักวิจัยสายวิทยาศาสตร์ยังสามารถทำได้ คือ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจของสังคมชุมชน ด้วยการออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับท้องถิ่น เพิ่มประสิทธิภาพและยกระดับมาตรฐานกระบวนการผลิต เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์ชุมชนมีคุณภาพและได้มาตรฐานทั้งรูปรส กลิ่น สี เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค รวมทั้งการเก็บรักษาด้วยบรรจุภัณฑ์ที่ปลอดภัย สวยงาม และสะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่น สร้างความโดดเด่นเป็นจุดขาย เพื่อให้เกิดการสร้างงาน สร้างอาชีพที่มั่นคง ก่อให้เกิดรายได้ที่ยั่งยืน เกิดความกินดี อยู่สบาย ทำให้เศรษฐกิจหมุนเวียนของชุมชนดีขึ้น นับเป็นหัวใจหลักในการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่งเทคโนโลยีที่เหมาะสมประเภทนี้ มีศักยภาพและความพร้อมที่จะอยู่ในใจของคนในชุมชน และจะพัฒนากลายเป็นเทคโนโลยีที่ยั่งยืนของชุมชนต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

ประชาชาติธุรกิจออนไลน์. 2564. เกษตรกรไทยหนี้ท่วม! เฉลี่ยครัวเรือนละ 2.5 แสนบาท เพิ่ม 16.5%. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.prachachat.net/economy/news-739565, [เข้าถึงเมื่อ 24 มกราคม 2565].

สยามรัฐออนไลน์. 2564. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://siamrath.co.th/n/309504, [เข้าถึงเมื่อ 25 มกราคม 2565].

Kaset1009. 2561. สยามคูโบต้า เปิดตัวรถดำนารุ่นใหม่ ดีไซน์ล้ำสมัย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.kaset1009.com/th/articles/117326, [เข้าถึงเมื่อ 24 มกราคม 2565].

Kasetvoice. 2565. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.kasetvoice.com/post/4226, [เข้าถึงเมื่อ 24 มกราคม 2565].

The Momentum Team. 2562. ส่งสัตว์หนีตาย นามิเบียเตรียมขายสัตว์ป่า 1,000 ตัว หลังแล้งหนักสุดในรอบ 90 ปี. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://themomentum.co/namibia-drought-auction-1000-wild-animals/, [เข้าถึงเมื่อ 24 มกราคม 2565].

Tuemaster Admin. 2563. Digital 4.0 (ดิจิทัล 4.0). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://tuemaster.com/blog/digital-4-0, [เข้าถึงเมื่อ 25 มกราคม 2565].

Gen.ใหม่ กับการขับเคลื่อนวิจัย ในอุตสาหกรรมชีวภาพ วว.

บทสัมภาษณ์

ดร.โศรดา วัลภา

รองผู้ว่าการกลุ่มวิจัยและพัฒนา
ด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ วว.

ศิระ ศิลานนท์ และสลิลดา พัฒนศิริ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โอกาสพิเศษอีกครั้งหนึ่งของ กองบรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วว. ได้รับเกียรติเข้าสัมภาษณ์ ดร.โศรดา วัลภา รองผู้ว่าการกลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ เนื่องในโอกาสเข้ารับตำแหน่งใหม่ และเป็นครั้งแรกที่มีการแต่งตั้งผู้บริหารระดับสูงที่มีอายุน้อยที่สุด ถือได้ว่าเป็นมิติใหม่ของชาว วว. ที่นอกเหนือจากมุ่งสู่การเปลี่ยนผ่านทางดิจิทัล (digital transformation) แล้วยังเริ่มเข้าสู่การเปลี่ยนผ่านของยุค Generation-X สู่ทำเนียบผู้บริหารระดับสูงอีกด้วย แล้วบทบาทการขับเคลื่อนภารกิจองค์กรโดยมุมมองและแนวคิดผู้บริหาร Gen-X ใหม่ จะมีความแตกต่างอย่างไรบ้าง ติดตามจากบทสัมภาษณ์นี้กันได้เลยวัยรุ่น

แนวคิดการบริหารองค์กรวิจัย ในความเป็นเจนบริหารรุ่นใหม่

หลังจากเข้ารับตำแหน่งใหม่มาได้ประมาณ 1 เดือน สิ่งแรกที่ทำเลยก็คือ การเดินสายพบปะพูดคุยกับผู้บริหารและพนักงานของศูนย์เชี่ยวชาญในสังกัดกลุ่มอุตสาหกรรมชีวภาพเป็นลำดับแรก เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบัน บนข้อมูลข้อเท็จจริง รับฟังความต้องการ ความคาดหวัง แลกเปลี่ยนมุมมองแนวคิด ตลอดจนอุปสรรคต่างๆ เพื่อรวบรวม กลั่นกรอง นำมาซึ่งการวางแผนการทำงานและการแก้ไขปัญหาร่วมกันในอนาคต ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญในการทำงานกับคนรุ่นใหม่

และจากตำแหน่งเดิมก่อนหน้านี้ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญวิจัย รับผิดชอบในบทบาทการเป็นผู้บริหารโรงงานบริการนวัตกรรมอาหาร มานั้น ก็ทำให้ได้มุมมองการขับเคลื่อน การขยายโอกาสเติบโต และต่อยอดงานวิจัยของกลุ่มอุตสาหกรรมชีวภาพเพื่อนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ด้วยการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับภาคเอกชน กล่าวคือต้องแปลงงานวิจัยในระดับห้องปฏิบัติการ (lab scale) สู่ระดับกึ่งอุตสาหกรรม (pilot scale) และขยายขนาดสู่ระดับอุตสาหกรรม (industrial scale) ให้ได้อย่างเป็นรูปธรรม เกิดผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เป็นประโยชน์ในชีวิตจริง ไม่ใช่เพียงแค่เป็นงานวิจัยที่อยู่บนหิ้งหรือในเล่มรายงานผลการวิจัยเท่านั้น

อีกเรื่องที่สำคัญในยุคปัจจุบันเลยก็คือ ต้องบริหารควบคู่ไปกับการปรับตัวและเปลี่ยนผ่านของเทคโนโลยีดิจิทัล ต้องนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาแบ่งเบาภาระงานให้มากขึ้น แม้ วว. จะมีระบบกลางในส่วนระบบบริหารติดตามโครงการวิจัย (RDMS) ระบบขอรับบริการลูกค้าออนไลน์ (JUMP) แล้วก็ตาม แต่ในตัวของกลุ่มงาน ในศูนย์เชี่ยวชาญต่างๆ ยังต้องพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระบบงานให้รองรับอีกหลายส่วน เช่น การแชร์ใช้ข้อมูลกันได้แบบเรียลไทม์ (real-time) เพื่อการวางแผน บริหารจัดการและตัดสินใจได้อย่างทันต่อเหตุการณ์ หรือแม้แต่ในระบบสายการผลิต ต้องมีซอฟต์แวร์หรือเครื่องมือในการบริหารจัดการฐานข้อมูลและกระบวนการ เพื่อช่วยลดขั้นตอนและสามารถให้รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ได้อย่างรอบด้านมากขึ้น ลดความผิดพลาดในการจัดการข้อมูล ซึ่งจะทำให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าทั้งในแง่ความรวดเร็วในการให้บริการและคุณภาพของผลิตภัณฑ์และบริการ

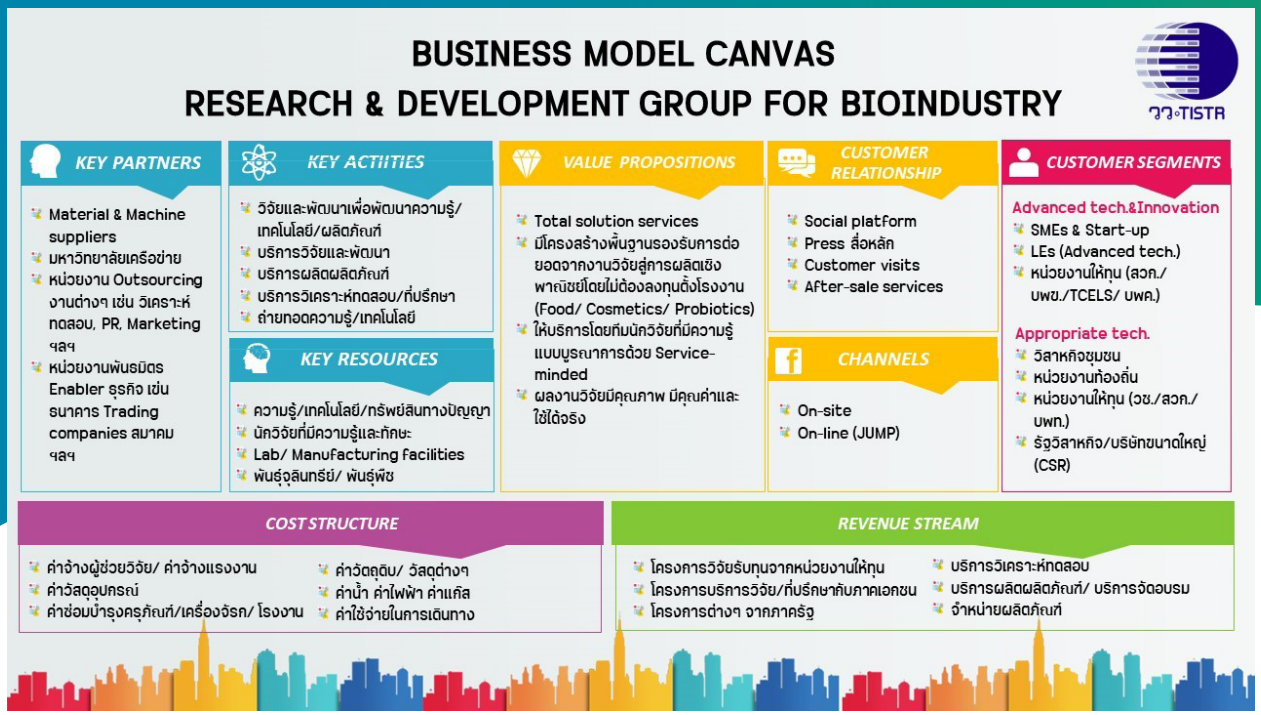
การแชร์และแบ่งปันความรู้ ก็เป็นอีกวิถีสำคัญหนึ่งของสังคมสมัยใหม่อย่างชาวโซเชียลมีเดียนิยมกัน เราเริ่มต้นปีนี้ด้วยการจัดทำรายการ “วิทย์ชิดแชต” (WitChitchat) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรม BIO GROUP TALK: Sharing our knowledge & experience ที่ดำเนินการร่วมกับกองพัฒนาและจัดการความรู้องค์กร (กจค.) สำนักดิจิทัลและสารสนเทศ เพื่อแบ่งปันความรู้และประสบการณ์ในการทำงานวิจัยของบุคลากรกลุ่ม อช. เผยแพร่ขึ้นบนเว็บไซต์ วว. (www.tistr.or.th) ผ่านช่องรายการ TISTR YouTube กลางของ วว. ประชาสัมพันธ์ให้ผู้สนใจภายนอกได้รู้จักศักยภาพของนักวิจัยและงานวิจัย วว. รวมถึงในเรื่องการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ผลงานหรือความรู้เชิงวิชาการผ่านช่องทางออนไลน์ เช่น จัดทำสื่ออินโฟกราฟิก (infographic) เพื่อให้ประชาชนทั่วไปอ่านเข้าใจได้ง่าย เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายให้เห็นภาพชัด เชื่อมั่นในคุณภาพของนักวิจัย วว. และนำมาสู่การใช้บริการมากขึ้น

ทิศทางการขับเคลื่อนกลุ่มวิจัย อช.วว. จากนี้เป็นอย่างไร

กลุ่ม อช. มีองค์ความรู้ในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีด้านชีวภาพ ทั้งทางด้านการเกษตร อาหาร สมุนไพร และความหลากหลายทางชีวภาพ มาอย่างยาวนานและส่งผ่านการดำเนินงานหลักได้อย่างครอบคลุม ตั้งแต่ 1) การวิจัยและพัฒนาเพื่อพัฒนาความรู้/เทคโนโลยี/ผลิตภัณฑ์ 2) การบริการวิจัยและพัฒนา 3) บริการผลิตผลิตภัณฑ์ 4) บริการวิเคราะห์ทดสอบ/ที่ปรึกษา และ 5) ถ่ายทอดความรู้/เทคโนโลยี แต่จะเห็นได้ว่าหากเป็นประชาชนทั่วไปนอกองค์กร อ่านหรือได้ยินเพียงชื่อของแต่ละศูนย์เชี่ยวชาญวิจัย ในกลุ่ม อช. ก็อาจจะยังมองภาพไม่ชัดว่าแต่ละศูนย์นั้นทำอะไรให้ได้บ้าง เพราะฉะนั้นต้อง

1) สร้างจุดขายหรือความโดดเด่นของงานวิจัยให้ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีสร้างชื่อ ประมาณ 3-4 ผลิตภัณฑ์/เทคโนโลยี ในแต่ละศูนย์ ภายในระยะ 5 ปีข้างหน้า ด้วยการบริหารทรัพยากรที่มีอยู่ ทั้งนักวิจัย ความรู้ เทคโนโลยี ทรัพย์สินทางปัญญา และโครงสร้างพื้นฐานที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงาน เพื่อตอบสนองกลุ่มลูกค้า SMEs Start-up และกลุ่มลูกค้าที่ต้องการเทคโนโลยีขั้นสูง ส่วนกลุ่มลูกค้าอีกประเภท คือ ลูกค้าในท้องถิ่น วิสาหกิจชุมชน หรือที่เราคุ้นเคยคือ “งาน Area based” จะมีการสร้างแบรนด์ของผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยีและบริการที่แตกต่างจากกลุ่มลูกค้าแรก เนื่องจากเป็นมีศักยภาพ ความต้องการและความคาดหวังที่แตกต่างกัน

2) กำหนดแนวทางการดำเนินงาน ที่มุ่งเข้าไปช่วยแก้ไขปัญหาให้กับลูกค้าแบบบูรณาการเบ็ดเสร็จทั้งระบบ ตั้งแต่ช่วยดำเนินการวิจัยตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ รวมถึงการใช้โครงสร้างพื้นฐานที่มีมารองรับการต่อยอด จากงานวิจัยสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ โดยไม่ต้องลงทุนตั้งโรงงานใหม่ ซึ่งให้บริการโดยทีมนักวิจัยที่มีความรู้และประสบการณ์ที่มุ่งเน้นคุณภาพของงานเป็นหลัก จนได้ออกมาเป็นผลงานวิจัยหรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ มีคุณค่า และมีศักยภาพสำหรับการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าและผู้บริโภคได้



แผนภาพรูปแบบแนวการดำเนินงานใหม่ ของกลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ วว.

3) ลูกค้าและแหล่งให้ทุน ก็เป็นอีกมิติสำคัญหนึ่งในเรื่องการบริหารจะยึดถือแนวคิด “Business is a value game” หมายถึง ความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจจะเกิดขึ้นเมื่อธุรกิจนั้นสามารถทำให้ลูกค้ามีความยินดีและรู้สึกคุ้มค่าในการจ่าย แม้ว่าจะจ่ายในราคาของผลิตภัณฑ์และบริการที่สูงกว่าผลิตภัณฑ์และบริการที่มีในตลาด ซึ่งจะทำให้ธุรกิจมีกำไรสูง และไม่อยู่ในตลาดที่มีการแข่งขันกันด้านราคา การวิจัยและพัฒนาหรือการบริการของกลุ่มอุตสาหกรรมชีวภาพในอนาคตจึงควรทำให้ได้ผลิตภัณฑ์และบริการที่มีมูลค่าสูง มีคุณภาพและที่สำคัญต้องเป็นความต้องการของลูกค้า ซึ่งครอบคลุมถึงผู้ประกอบการ แหล่งทุนวิจัยและแหล่งทุนอื่นๆ ปัจจุบันเราได้เริ่มเข้าไปสำรวจความต้องการและความคาดหวังของแหล่งทุนวิจัยในประเทศแล้ว เพื่อนำข้อมูลที่ได้ถ่ายทอดให้นักวิจัยเพื่อนำไปพัฒนาข้อเสนอโครงการได้ตรงกับความต้องการและส่งมอบผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ นำมาซึ่งความเชื่อมั่นในผลงานวิจัยของนักวิจัย วว. และเพิ่มโอกาสในการรับทุนวิจัยขนาดใหญ่ในอนาคต

4) สร้างระบบนิเวศการทำวิจัยให้เกิดนวัตกรรมขึ้นในองค์กร คือ โดยปกติวิถีการทำงานทั่วไปของนักวิจัย มักจะไม่ได้พบปะกันมากนักเพราะอาจจะอยู่แต่ในห้องปฏิบัติการ แต่การทำงานให้เกิดนวัตกรรมนั้นจำเป็นต้องมีการพูดคุยและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน โดยเริ่มแรกในปีนี้ตั้งใจจะจัดกิจกรรมให้เกิดการสร้างสรรค์แนวคิดการวิจัยหรือแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในบรรยากาศที่เป็นกันเอง ผ่านกิจกรรมที่เรียกว่า “PANYA Sharing” โดยเลือกหัวข้อเรื่องที่กลุ่มนักวิจัยที่ทำเรื่องเดียวกันสนใจ หรืออาจแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญวิจัยที่กำลังจะเกษียณ หรือเรื่องที่กำลังเป็นกระแส นำมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเดือนละ 1 ครั้ง เพื่อส่งเสริมศักยภาพของนักวิจัยทางอ้อมและเป็นการแบ่งปันองค์ความรู้ภายในของ วว. เกิดการต่อยอดหรือบูรณาการงานวิจัยร่วมกันขึ้น นอกจากนั้นยังต้องการให้มีการจัดประชุมวิชาการประจำปีสำหรับนักวิจัยกลุ่ม อช. ทั้งหมดเพื่อสร้างโอกาสในการบูรณาการงานวิจัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5) ส่งเสริมผลักดันให้ผู้บริหาร ผู้บริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานและผู้บริหารในอนาคต มีความรู้ด้านการบริหารธุรกิจ ต้องเข้าใจเรื่องการตลาด ศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน ซึ่งครอบคลุมด้านการตลาด ด้านเทคนิคและการเงิน สิ่งเหล่านี้จะทำให้เราเข้าใจเรื่องการลงทุนในการวิจัยผลิตภัณฑ์และประสบความสำเร็จในการถ่ายทอดเชิงพาณิชย์ได้ดียิ่งขึ้น เพราะในปัจจุบันการแข่งขันในการให้บริการวิจัยมีมากขึ้น และมีการจัดตั้ง Pilot plant โดยเฉพาะของมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่มีการดำเนินงานใกล้เคียงกับ วว. เพิ่มขึ้น

โอกาสครบรอบ 60 ปี มองการเชื่อมโยงแต่ละห้วงเวลามาและต่อไปอย่างไรบ้าง

ที่ผ่านมา วว. เรามีสินทรัพย์ที่เป็นนักวิจัย ผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณภาพ และถ่ายทอดประสบการณ์ องค์ความรู้ ต่อยอดกันมาเป็นงานวิจัยจากรุ่นสู่รุ่นถึงปัจจุบัน อนาคตจากนี้ก็ยิ่งต้องรักษา สานต่อ และส่งเสริมการจัดการสินทรัพย์สำคัญเหล่านี้ส่งต่อไป และยิ่งเพิ่มการรวบรวมทักษะที่จำเป็น ตลอดจนวิทยาการ เทคนิค เทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าและทันสมัย เพื่อตอบโจทย์และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กรนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ผู้บริหารยุคใหม่ของ วว. ควรสนใจและติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมภายนอก ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อทำให้การวางแผนและการปรับทิศทางในการดำเนินงานเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น

นอกจากนี้ยังมองไปถึงเรื่องของความยั่งยืนและสอดคล้องตามรูปแบบเศรษฐกิจใหม่ของประเทศไทยหรือ BCG Economy Models ที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ซึ่งกำกับ วว. มีนโยบายมุ่งสนับสนุนใน 3 ด้านด้วยกัน ได้แก่

1) เศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) ซึ่งเป็นภารกิจหลักโดยตรงของกลุ่มอุตสาหกรรมชีวภาพ วว. ที่เรามีประสบการณ์สั่งสมและทำกันมาก่อนอย่างต่อเนื่องและยาวนานตลอด 60 ปี การใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ การเกษตร การแปรรูปอาหาร การแปรรูปสมุนไพร เป็นยา และจุลินทรีย์ที่อยู่ในคลังของ วว. โดยเฉพาะโพรไบโอติก ซึ่งได้มีการศึกษาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่พิสูจน์ผลที่ดีต่อสุขภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น การลดระดับน้ำตาลในเลือด การลดระดับความดันโลหิต และการปรับสมดุลลำไส้ โดยการศึกษาวิจัยในมนุษย์ เพื่อให้สามารถขึ้นทะเบียน อย. และสามารถกล่าวอ้างผลทางสุขภาพได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย นำมาซึ่งการสร้างโอกาสในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับที่เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนวิจัยและพัฒนาของภาครัฐมากขึ้น

2) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) เราทำในเรื่อง Zero waste หรือการลดขยะเหลือทิ้งในการเกษตร หรือในวงจรการผลิตสินค้าต่างๆ มาใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่า พยายามลดลงให้เป็นศูนย์ ไม่ให้เหลือตกค้างไปในสิ่งแวดล้อม

3) เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) เรามีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ชีวภาพ ที่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ลดคาร์บอนเครดิตในอุตสาหกรรมอาหาร ร่วมกับกลุ่มงานวิจัยและพัฒนาด้านพัฒนาอย่างยั่งยืน (พย.) วว. โดยนำร่องทดลองในโรงงานบริการนวัตกรรมอาหาร (FISP) เพื่อประเมินการปลดปล่อยและหาวิธีลดคาร์บอนไดออกไซด์ในโรงงาน ซึ่งสามารถต่อยอดนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ หรือเป็นที่ปรึกษาให้กับบริษัทผลิตอาหารและ SMEs อื่นๆ ได้

PANYA Sharing Room
(Powerhouse of Abilities and Knowledge for Years Ahead)

ฝากข้อคิด ข้อแนะนำถึงน้องๆ ชาว วว. รุ่นใหม่

อยากฝากให้น้องๆ สร้างความสุขและสนุกกับการทำงานในทุกๆ วันไปด้วยกัน เรียนรู้เพิ่มพูนทักษะใหม่ๆ อยู่เสมอ เช่น ทักษะในการคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) ที่ช่วยให้เราเห็นมุมมองและแนวโน้มการดำเนินงานเพื่อนำมาวางแผนงานวิจัยได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์ขึ้น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) ตลอดจนรับถ่ายทอดการเรียนรู้จากพี่ๆ ที่มีประสบการณ์ เพื่อไม่ให้ทักษะองค์ความรู้ที่มีประโยชน์ของ วว. สูญหายไป ซึ่งเป็นผลดีทั้งต่อตนเองและยังสามารถรักษาคุณค่าพร้อมกับต่อยอดผลงานวิจัยให้ก้าวหน้าต่อไปได้อีกด้วย

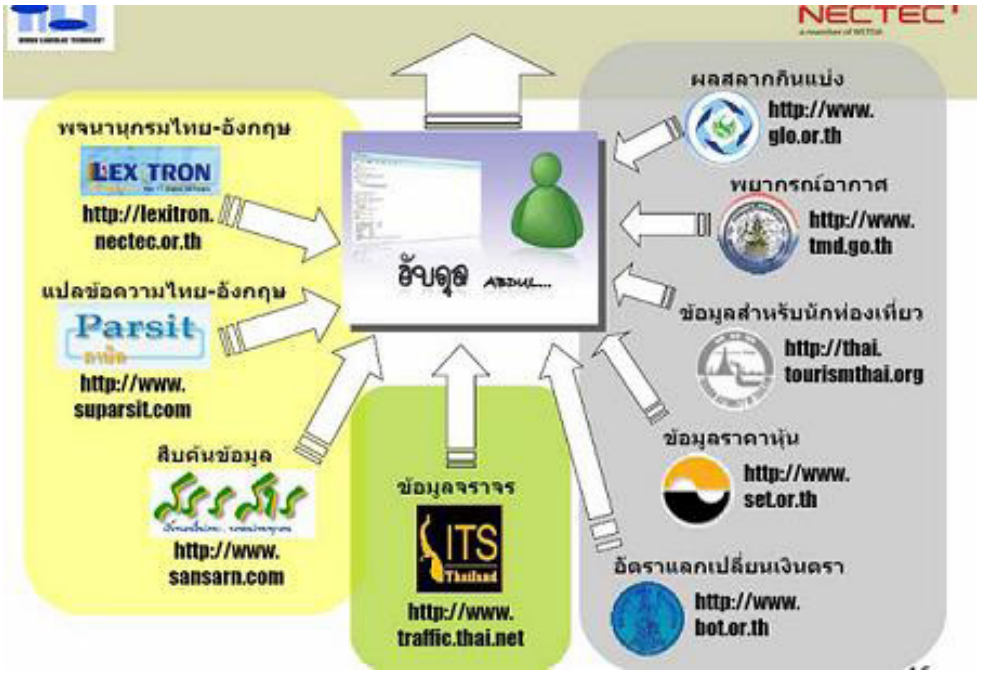
Chat GPT
แชตบอตปัญญาประดิษฐ์สนั่นวงการ

ชนะ ปรีชามานิตกุล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1212

“อับดุลเอ้ย ถามอะไรรู้ ถามอะไรตอบได้!”

วัยเด็กยุค '80-'90 พอได้ยินเสียงคำถามนี้ ผู้คนก็จะรู้กันในทันที แล้วออกมาล้อมเป็นวงรายรอบรอชมการแสดงมายากล ซึ่งเป็นกลหนึ่งที่ได้รับความนิยมมากในยุคสมัยนั้น โดยการแสดงเริ่มต้นจากการใช้ผ้าหนาผูกตาผู้ช่วย แล้วให้นอนราบ ใช้ผ้าห่มคลุมปิดทั้งใบหน้าและลำตัว จากนั้นก็บริกรรมท่องสวดพึมพำสักครู่ แล้วนักมายากลเริ่มถามผู้ช่วยว่า "อับดุลเอ้ย" ถามอะไรรู้ (รู้) คำอะไรตอบได้ (ตอบได้) ก็จะมีเสียงตอบจากผู้ที่นอนราบอยู่ประหนึ่งว่ามีองค์ของอับดุลมาประทับ คำถามจะถามเกี่ยวกับกายภาพของผู้เข้ามาชมว่า เสื้อสีอะไร ใส่หมวก ใส่นาฬิกาหรือไม่ ซึ่งอับดุลที่นอนอยู่ก็ตอบได้อย่างถูกต้อง สร้างความประหลาดใจให้กับผู้ชมในยุคก่อน Y2K ว่า อับดุลนี่รู้ทุกเรื่อง จึงทำให้คำว่า อับดุล กลายมาเป็น ที่เสมือนบอกเป็นนัยว่า คือคนที่รู้และตอบอะไรได้หมด

เข้าสู่ยุค Y2K อันเฟื่องฟูของคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และโซเชียลมีเดีย ผู้คนก็ลืมเลือนและเลิกความบันเทิงริมทางลืมอับดุลไปสิ้น ต่อมาราวปี พ.ศ. 2551 ชื่ออับดุลกลับมามีชื่อเสียงเป็นที่กล่าวขานกันอีกครั้ง ในบทบาทของแอปพลิเคชันแชตบอต (Chabot) เสมือนเป็นเพื่อนคุย เป็นที่ปรึกษา หรือเลขาส่วนตัว โดยมีชื่อเต็มว่า Artificial Buddy U Love หรือ ABDUL นั่นเอง ไม่ว่าจะเป็นการสอบถามสภาพจราจร พยากรณ์อากาศ ตรวจลอตเตอรี่ ข้อมูลหุ้น เช็กอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินต่างประเทศ หรือให้ช่วยแปลคำศัพท์ ก็ทำได้ทั้งนั้น ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยฝีมือคนไทย จากทีมของ ดร.เทพชัย ทรัพย์นิธิ รองหัวหน้าหน่วยปฏิบัติการวิจัยวิทยาการมนุษยภาษา ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค)



ที่มา: MGR Online (2551)

อับดุล เป็นการเริ่มต้นให้คนไทยได้เริ่มรู้จักกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) และเทคโนโลยีเครือข่ายสังคม บริการสืบค้นข้อมูลบนเว็บไซต์ พจนานุกรมออนไลน์ มาประยุกต์ใช้รวมเข้าด้วยกัน ทำให้ได้ซอฟต์แวร์ Chatbot ที่สามารถสนทนาโต้ตอบกับผู้ใช้ทั่วไป ด้วยการใช้ภาษาพูดด้วยรูปประโยคหรือข้อความที่ทันสมัยใช้อยู่จริงในบริบทต่างๆ ของการใช้ภาษา เป็นยุคเริ่มต้นของการแบ่งปันการแชร์ความรู้บนโลกเสมือนหรืออินเทอร์เน็ต นับเป็นผลงานด้าน AI ของคนไทยที่ได้พัฒนาขึ้นมา ถึงแม้ความสามารถของ อับดุล ในครั้งนั้นจะตอบได้ไม่ครอบคลุมสมบูรณ์มากพอ แต่ก็เป็นจุดเริ่มต้นที่น่าประทับใจ อับดุลได้ถูกพัฒนาให้เข้ามาอยู่ในหลายแพลตฟอร์มทางธุรกิจ

แชตบอตเป็นแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสนทนากับมนุษย์อย่างเป็นธรรมชาติ แชตบอตใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP : Natural Language Processing) เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับบริการเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันผ่านข้อความกราฟิก หรือการพูด แชตบอตสามารถเข้าใจภาษาธรรมชาติของมนุษย์ จำลองการสนทนาของมนุษย์ และทำงานง่ายๆ ในแบบอัตโนมัติได้ แชตบอตมีการนำไปใช้ในหลากหลายช่องทาง เช่น แอปพลิเคชันส่งข้อความ แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เว็บไซต์ โทรศัพท์ และแอปพลิเคชันที่เปิดใช้งานการสื่อสารทางเสียง ซึ่งพอจะแบ่งแชตบอตได้ 2 รูปแบบ คือ

Rule-Based Bot หรือ Script Bot เป็นบอต (Bot เป็นคำที่ย่อมาจากคำว่า “Robot” เป็น โปรแกรมอัตโนมัติสำหรับทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่งบนอินเทอร์เน็ต) ที่ทำงานและให้ผลลัพธ์ตามที่ถูกกำหนดในกฎและคีย์เวิร์ดที่วางไว้ หากผู้ใช้งานพิมพ์ผิดแม้เพียงตัวอักษรเดียว หรือถามไม่ตรงกับคีย์เวิร์ดที่กำหนดไว้ ก็จะไม่สามารถตอบคำถาม หรืออาจให้คำตอบที่ผิดพลาดได้ ยังไม่มีส่วนที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง การตอบคำถามจะขึ้นอยู่กับโปรแกรมที่เขียนไว้และผู้พัฒนายังจะต้องคอยอัปเดตข้อความด้วยตัวเอง

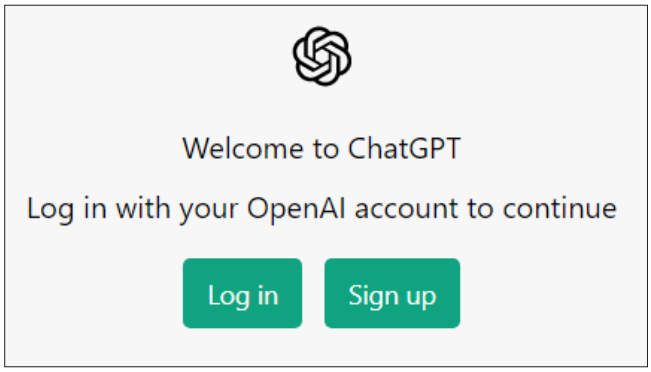
AI-Base Bot หรือ Intelligent Bot เป็นบอตที่ถูกพัฒนาด้วย NLP ซึ่งจะมีการเรียนรู้ในคำพูดและสิ่งที่เขียนโดยใช้ Machine Learning อย่าง AI ทำให้การแสดงผลลัพธ์มีความยืดหยุ่นมากกว่า Rule-Based Bot ส่งผลให้ AI Bot ได้รับความสนใจและความนิยมจากผู้ใช้เป็นอย่างมาก ตัวอย่างของแชตบอตประเภทนี้ ได้แก่ Google Assistant, Siri

เทคโนโลยีของแชตบอตได้ถูกพัฒนาและนำไปประยุกต์ใช้ในการเป็นระบบถามตอบอัตโนมัติ เช่น “มะลิ” แชตบอตของ true, “อุ่นใจ” แชตบอตของ AIS ซึ่งจะทำหน้าที่คอยให้บริการตอบคำถามหรือแนะนำเมื่อลูกค้าโทรติดต่อเข้ามา ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

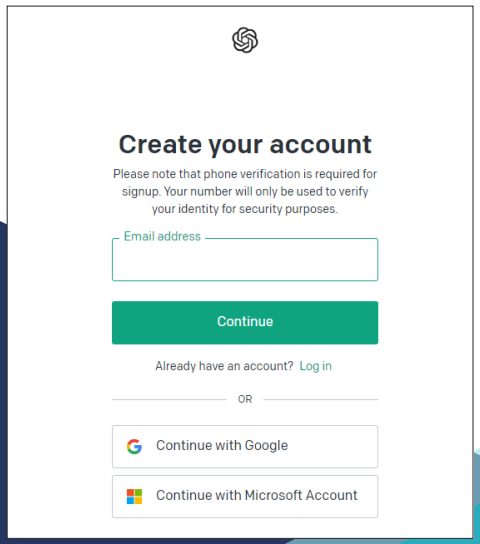
ประมาณเดือนพฤศจิกายน พ.ศ 2565 แชตบอตได้มีการพัฒนาไปอีกขั้น โดยบริษัท Open AI ซึ่งมุ่งพัฒนาซอฟต์แวร์และปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่ไม่แสวงหาผลกำไร ได้

เปิดตัว ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer) ซึ่งได้เงินทุนมาจากยักษ์ใหญ่อย่าง Microsoft และ Elon Musk ซีอีโอรถยนต์ไฟฟ้า Tesla เปิดให้ทดลองทดสอบการใช้งาน ChatGPT สร้างผลกระทบแบบลูกคลื่นไปในวงกว้าง (chatbot ripple effect) ทั้งต่อเศรษฐกิจ สังคม งานวิจัย งานด้านคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะสถาบันการศึกษา การเรียนการสอนที่ต้องมีการปรับตัวให้มีความยืดหยุ่นเหมาะสมกับ AI ที่มีการใช้ Machine Learning ในการสร้างโมเดลที่เกิดจากการเรียนรู้ของ AI

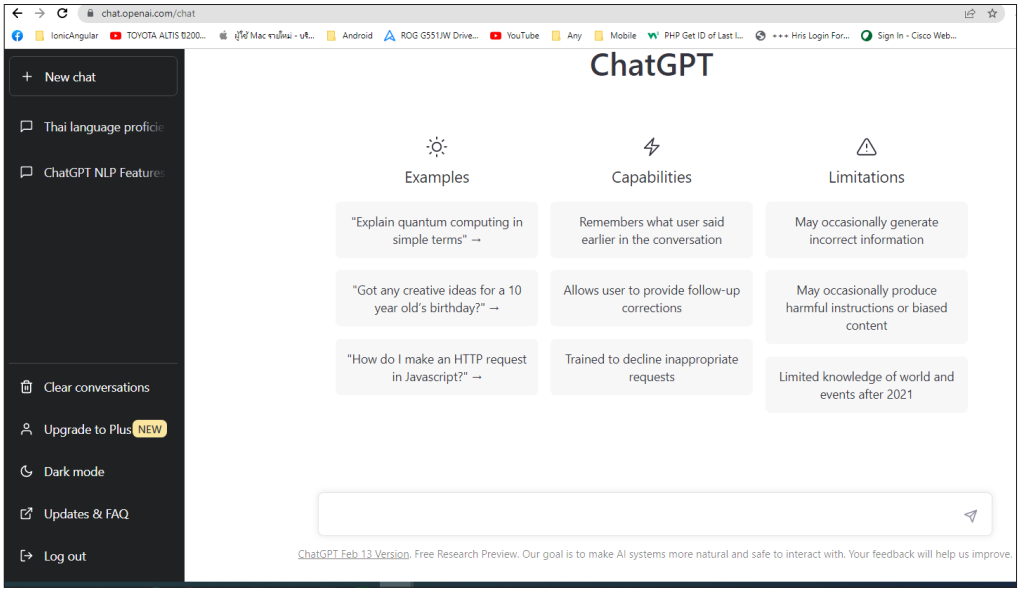
ChatGPT มีความสามารถมากกว่าแชตบอตเดิมๆ ที่เคยมีมา เพราะมีความสามารถในการหาคำตอบให้กับคำถามได้อย่างละเอียดและลึกกว่าที่เคยมีมา จนสามารถนำไปใช้งานหรือต่อยอดต่อไปได้ เช่น การให้เขียนแผนธุรกิจให้กับองค์กร หรือแม้กระทั่งการให้เขียนซอร์สโค้ดในการพัฒนาโปรแกรมให้อย่างอัตโนมัติ จึงไม่น่าแปลกใจว่า ภายในระยะเวลา 1 สัปดาห์แรกของการเปิดให้ใช้งานมี ผู้สมัครเข้าทดลองใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ล้านคน และมีการพูดถึงเป็น Hot issue ที่แทบจะทุกวงการได้มีการพูดถึง มีบทความที่เขียนถึง ChatGPT ให้หาอ่านกันมากมายหลายๆ บทความมีความเห็นว่า การเปิดตัวของ ChatGPT ส่งผลต่อหลายอาชีพ เช่น อาชีพนักเขียน อาชีพ Copywriter หรือแม้แต่พวก Developer นักพัฒนาโปรแกรมทั้งหลาย และอีกหลายสาขาอาชีพถึงขั้นอาจตกงานกันเลยทีเดียว เมื่อ ChatGPT มีความน่าสนใจถึงเพียงนี้ เราก็จะมาทดสอบการใช้งานกันโดยจะให้เจ้า ChatGPT เขียนแผนธุรกิจ ว่าจะออกมาในรูปแบบใด มีการใช้ภาษา การเรียบเรียงในลักษณะใด โดยเริ่มต้นด้วยการเข้าไปที่เว็บไซต์ https://chat.openai.com/auth/login



เนื่องจากเป็นการใช้งานในครั้งแรก จึงจำเป็นต้องสมัครเข้าใช้งานโดยกดปุ่ม Sign up หรือถ้ามีบัญชี Account ของ Google

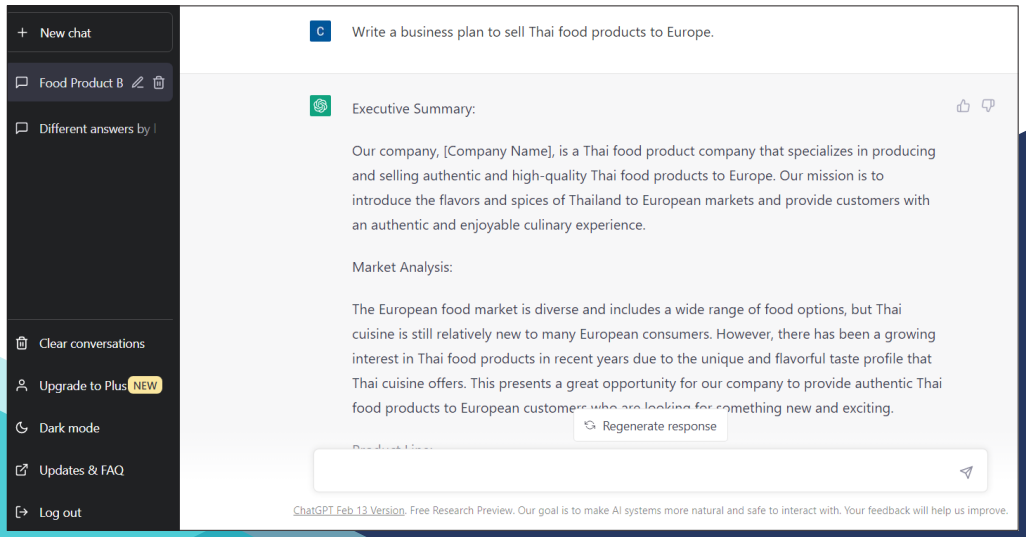


เมื่อกดสมัครจะได้หน้าตามาแบบนี้



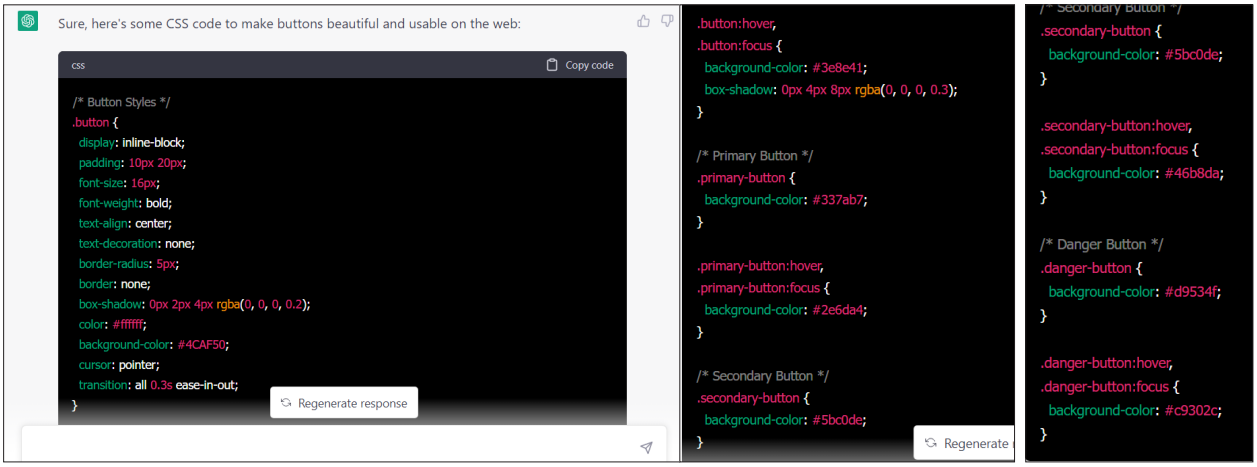
ที่มา: ChatGPT (2023)

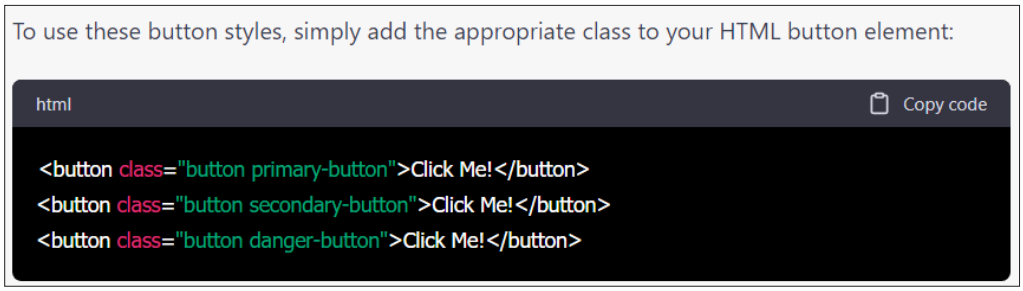
การออกแบบหน้าตาของ ChatGPT นี้ มีความเป็น Minimal design ที่เรียบง่าย ตัดทอนสิ่งที่ไม่จำเป็นให้เหลือน้อยที่สุด ในเวอร์ชันที่ทดลองนี้เป็น ChatGPT-3 (และมีรุ่น upgrade to plus ที่เป็นเวอร์ชันเต็ม โดยต้องเสียค่าบริการ 20 ดอลลาร์ต่อเดือนก่อน) จากนั้นก็ป้อนคำถามในช่องด้านล่าง แถบด้านข้าง sidebar สีดำแบ่งเป็นสองส่วน ด้านบนเป็นคำถามที่เคยถาม กด + New chat เมื่อต้องการป้อนคำถามใหม่ และ ด้านล่างเป็นการการปรับค่าต่างๆ ในการป้อนคำถามเรา สามารถใช้ภาษาไทยป้อนคำถามได้ แต่คิดว่าภาษาที่ใช้มีผลต่อคำตอบเพราะโมเดลที่ใช้ในการตอบคำถามเกี่ยวข้องกับข้อมูลข้อความจำนวนมากในภาษาต่างๆ และขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางภาษาที่แตกต่างกัน ส่งผลให้การตอบกลับน่าจะมีความแตกต่างกัน เราจึงใช้ภาษาที่น่าจะเป็นภาษากลางคือภาษาอังกฤษ เรามาเริ่มการทดสอบความสามารถของ ChatGPT ในการเขียนแผนธุรกิจกัน



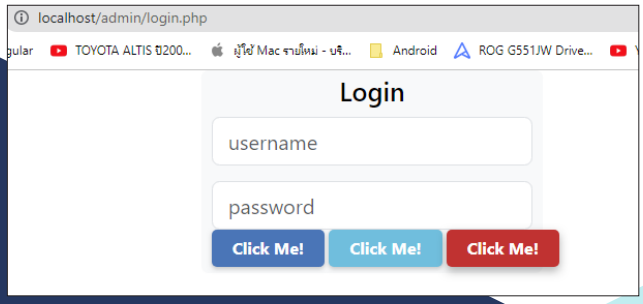
ที่มา: ChatGPT (2023)

จากคำถามถึงการเขียนแผนธุรกิจในการส่งสินค้าอาหารไทยไปยังยุโรป ด้วยเวลาไม่เกิน 3 นาที ChatGPT สามารถสร้างแผนในภาพกว้างให้ได้อย่างน่าประทับใจ ซึ่งผู้เขียนยังได้ทดลองป้อนคำถามให้ ChatGPT สร้างปุ่มกดในการพัฒนาเว็บไซต์ให้ แล้วจะทดลองนำไปใช้งานดูว่าจะได้ผลจริงหรือไม่





จากการ Generate source code เมื่อนำมาใช้งานได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจเป็นตัวช่วยที่ดีในทำให้การพัฒนาเว็บไซต์แอปพลิเคชันได้รวดเร็วขึ้นแต่ผู้พัฒนาก็จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานในการปรับแต่งให้ตรงกับความต้องการ ได้ผลลัพธ์ตามด้านล่างนี้ ซึ่งถือว่าย่นระยะเวลาในการสร้างลงไปได้เป็นอย่างมาก



ในอนาคตการแข่งขันคงไม่ใช่เป็นแค่การแข่งขันกันเองระหว่างมนุษย์ด้วยกันแล้ว ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้นแบบก้าวกระโดดจะกลายมาเป็นตัวเลือกใหม่ที่มีคุณสมบัติเด่นและมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา ถึงเวลาของการเตรียมตัวเพื่อรับมือกับเทคโนโลยีต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต เพราะสิ่งที่สำคัญที่สุดในการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ (digital transform) ก็ยังคงเป็นคนและกระบวนการที่จะนำข้อมูลสารสนเทศที่มากพอมาเป็นตัวขับเคลื่อน (data driven) ซึ่งฐานข้อมูลจะกลายเป็นสิ่งสำคัญ อับดุลจะเก่งหรือมีความรอบรู้ได้ก็จำเป็นต้องใช้ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เหมือนดังคำพูดที่ว่า “data is the new oil” ซึ่งในปัจจุบันก็เป็นแบบนั้นจริงๆ เพียงแต่ประเด็นมันอยู่ที่ว่าน้ำมันหรือข้อมูลที่ได้นั้นย่อมมีหลายชนิดและเป็นน้ำมันดิบ ที่ยังคงต้องการนำไปผ่านกระบวนการกลั่นกรอง เพื่อให้ได้น้ำมันที่ถูกต้องเหมาะสมนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์เราได้

เอกสารอ้างอิง

ธนชาติ นุ่มนนท์. 2565 “ChatGPT” ระบบเอไอ ที่กำลังเข้ามา เปลี่ยนการทำงานของผู้คน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.bangkokbiznews.com/tech/gadget/1044290, [เข้าถึงเมื่อ 14 มีนาคม 2566].

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.). 2566. นิตยสารสาระวิทย์โดย สวทช. เปิดเหตุผลที่ ChatGPT สั่นสะเทือนโลก AI. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.nstda.or.th/sci2pub/chatgpt-ai/, [เข้าถึงเมื่อ 14 มีนาคม 2566].

ศูนย์เทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัลภาครัฐ. 2566. Chatbot “สุดยอดผู้ช่วยอัจฉริยะ”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://dgti.dga.or.th/chatbot-2/, [เข้าถึงเมื่อ 14 มีนาคม 2566].

MGR Online. 2551. “อับดุล” เอ๊ย!! ถามอะไรตอบได้ (เกือบ) หมด...แชตบอตรอบรู้ 24 ชั่วโมง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://mgronline.com/science/detail/9510000045258, [เข้าถึงเมื่อ 14 มีนาคม 2566].

ChatGPT. 2023. [online]. Available at: https://chat.openai.com/auth/login, [accessed 14 March 2023].

กลิ่นและรสจากสาหร่ายขนาดเล็ก

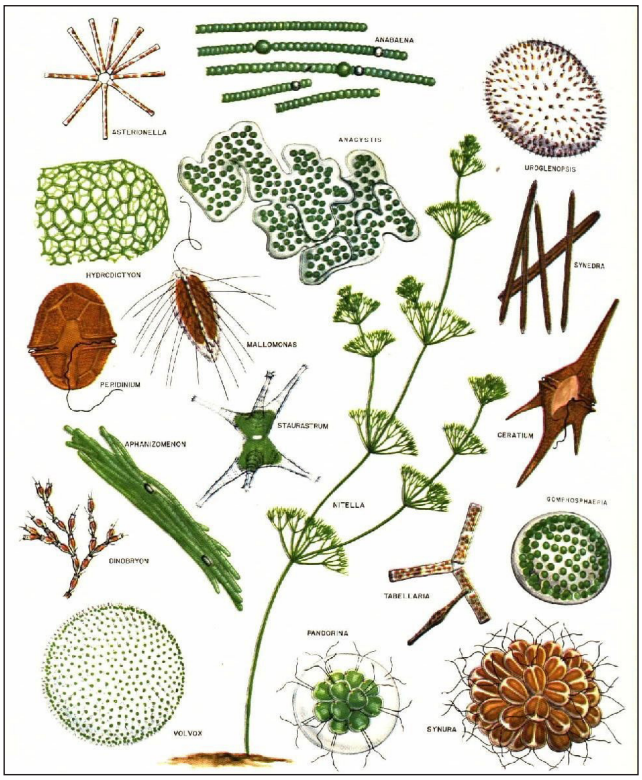
มยุรี ตั้งธนานุวัฒน์ และขวัญจิต ควรดี
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

สภาพของแหล่งน้ำทั่วไป คูคลอง และแหล่งน้ำข้างถนน มักปรากฏกลิ่นและรสที่ไม่พึงประสงค์จากกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า หรือที่เรียกกันว่า “จุลินทรีย์” ทำหน้าที่เป็นตัวสลายสารอินทรีย์ (decomposer) มีความหลากหลายของชนิดและจำนวนที่แตกต่างกันไปตามปัจจัยด้านธาตุอาหาร รวมทั้งปัจจัยทางกายภาพอื่นๆ ในบริเวณนั้น กลิ่นและรสที่พบส่วนใหญ่เกิดจากจุลินทรีย์จำพวกแบคทีเรียและสาหร่าย โดยแบคทีเรียบางชนิดสามารถผลิตสารประกอบไฮโดรเจนซัลไฟด์ซึ่งมีกลิ่นเน่าเหม็นคล้ายไข่เน่า ในขณะที่แบคทีเรียกลุ่มแอคติโนมัยซีต (actinomycetes) ได้แก่สกุล *Actinomadura*, *Micromonospora, Streptomyces* สามารถผลิตสารจีออสมิน ซึ่งส่งกลิ่นเหม็นอับ (musty odors) และจากการสำรวจพบว่าการเจริญเติบโตของสาหร่ายมากกว่า 60 ชนิด เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดกลิ่นและรสในแหล่งน้ำ (Lin 1977) เช่น สาหร่ายแฟลกเจตเลตสกุล *Synura* สามารถก่อให้เกิดกลิ่นหอมคล้ายแตงกวาดิบ ส่วนสาหร่ายสกุล *Anabaena, Oscillatoria* มักพบในแหล่งน้ำทิ้งที่มีปริมาณธาตุอาหารสูง สามารถผลิตกลิ่นเหม็นอับ (musty odors) ได้ในขณะที่สาหร่าย *Asterionella* ในน่านน้ำของรัฐอิลลินอยส์เป็นหนึ่งในไดอะตอมที่เป็นสาเหตุการเกิดกลิ่นเหม็นคล้ายคาวปลา (fish odor) สำหรับสาหร่ายที่สร้างปัญหาโดยการผลิตรสในแหล่งน้ำ ได้แก่ สาหร่ายในกลุ่มสีน้ำเงินแกมเขียวสกุล *Anacystis, Aphanizomenon* กลุ่มแฟลกเจลเลต *Chlamydomonas, Euglena* จะผลิตรสหวาน สาหร่ายสีเขียว *Nitella* และแฟลกเจลเลต *Ceratium, Synura* จะผลิตรสขม

ตารางที่ 1. สาหร่ายสกุลต่างๆ ที่ส่งผลให้เกิดกลิ่นในแหล่งน้ำ

กลิ่น	สกุลของสาหร่าย
1. กลิ่นหอม (aromatic odor)	*Synura* (กลิ่นแตงกวาดิบ)
2. กลิ่นคาวปลา (fish odor)	*Ceratium, Dinobryon, Uroglenopsis, Peridinium, Asterionella, Tabellaria, Volvox*
3. กลิ่นหญ้า (grassy odor)	*Gomphosphaeria, Cylindrospermum, Rivularia, Diplocystis*
4. กลิ่นดิน (earthy odor)	*Anabaena, Nostoc, Oscillatyoria, Synedra*
5. กลิ่นสกปรก (septic odor)	*Anacystis, Aphanizomenon, Hydrodictyon*
6. กลิ่นเหม็นอับ (musty odors)	*Actinastrum, Anabaena, Oscillatoria, Symploca*

ปัญหาการเจริญเติบโตของสาหร่ายอย่างรวดเร็ว (algal bloom) กำลังทวีความรุนแรงมากขึ้นในสภาพแวดล้อมทางน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งน้ำดื่มของหลายประเทศซึ่งการเจริญเติบโตของสาหร่ายเหล่านี้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำ (Jiang and Kim 2008) จากการสำรวจพบว่า การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของสาหร่ายสกุล *Anabaena, Nostoc, Oscillatyoria* ส่งผลให้เกิดการปล่อยสารในกลุ่มจีออสมิน (geosmin), เอ็มไอบี (2-methylisoborneol: MIB) และกลิ่นในระหว่างและหลังการบลูม ของสาหร่าย โดยสารเมแทบอไลต์ที่เป็นพิษและกลิ่นที่ผลิตจากสาหร่ายเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำดื่ม กลิ่นของสารประกอบอินทรีย์ที่ผลิตโดยสาหร่ายนั้นมีลักษณะเป็นดินและมีกลิ่นเหม็นอับ กลิ่นของสารดังกล่าวสามารถตรวจจับได้ง่ายโดยจมูกมนุษย์แม้ที่ความเข้มข้นต่ำมาก โดยสารกลุ่มจีออสมินและเอ็มไอบีตรวจพบที่ความเข้มข้นต่ำสุด 4.0 และ 8.5 นาโนกรัมต่อลิตร ตามลำดับ (Pirbazari *et al*. 1993) สำหรับการบำบัดแหล่งน้ำเบื้องต้นสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การเติมโอโซน การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ การใส่สารเคมีจำพวกคลอรีน คลอรามีน และสารคอปเปอร์ซัลเฟต ลงในแหล่งน้ำเพื่อกำจัดและดูดซับกลิ่นและรสที่ไม่พึงประสงค์ดังกล่าว



ที่มา: Lin (1977)

รูปที่ 1. สาหร่ายที่ก่อให้เกิดกลิ่นและรสในแหล่งน้ำ

ทรัพยากรธรรมชาติน้ำมีความสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งทางด้านอุปโภคบริโภค การเกษตร คมนาคม ความเจริญของมนุษย์ทุกยุคทุกสมัยอาศัยน้ำเป็นปัจจัยหลัก แม้ว่าแหล่งน้ำตามธรรมชาติสามารถฟื้นฟูสภาพได้ด้วยตนเอง (self-assimilation) ตลอดเวลาแต่ก็มีขีดจำกัดในระดับหนึ่ง เมื่อมีการปนเปื้อนของสารเคมีและจุลินทรีย์มากเกินระดับที่จะแก้ไขได้ทันก็จะทำให้สภาพของน้ำในแหล่งน้ำนั้นแปรเปลี่ยนไปจากเดิม จนไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ที่เรียกว่า “มลพิษทางน้ำ” (water pollution) ดังนั้นเราทุกคนควรตระหนักและปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์น้ำแก่ลูกหลานเพื่อให้มีทรัพยากรน้ำไว้อุปโภคบริโภคในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

Jiang, J.Q. and Kim, CG., 2008, Comparison of algal removal by coagulation with clays and Al-based coagulants. *Separation Science and Technology*, **43**(7), pp. 1677–1686.

Lin, S.D., 1977, Tastes and Odors in Water Supplies. [online]. Available at: https://ag.arizona.edu/azaqua/algae class/algaedraw/TOAL.JPG, [accessed 29 July 2020].

Pirbazari, M., Ravindran, V., Badriyha, B.N., Craig, S. and McGuire, M.J., 1993. GAC adsorber design protocol for the removal of off-flavors. *Water Research*, **27**(7), pp. 1153–1166.

ถังพลาสติกรองรับขยะมูลฝอย ตาม มอก. 2558-2555

ศิรดา โชยรัมย์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ปัจจุบันปัญหาขยะมูลฝอยในประเทศไทยยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยจัดเป็นขยะพลาสติกประมาณร้อยละ 12 หรือประมาณ 2 ล้านตัน ซึ่งขยะพลาสติกจากการอุปโภคบริโภคเหล่านี้ เป็นวัสดุที่ย่อยสลายยากเมื่อไม่ได้รับการจัดการที่ถูกต้อง จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่าง กรมควบคุมมลพิษ จึงต้องจัดหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ โดยหนึ่งในแนวทางแก้ไขนั้นก็คือการคัดแยกขยะมูลฝอย โดยได้มีการแบ่งประเภทของขยะมูลฝอยและถังขยะ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและการควบคุมดูแลขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น

เมื่อมีการแบ่งประเภทของขยะมูลฝอยและถังขยะแล้ว จึงต้องมีการจัดหา ถังขยะที่มีคุณภาพ เพื่อรองรับขยะมูลฝอยแต่ละประเภท

รูปที่ 1. ตัวอย่างถังขยะ 4 ประเภท

แล้วเราจะทราบได้อย่างไรว่าถังขยะใบไหนมีคุณภาพเพียงพอในการรองรับขยะมูลฝอย?

รูปที่ 2. เครื่องหมาย มอก.

สัญลักษณ์ที่บ่งบอกว่าถังขยะนั้นมีคุณภาพตามมาตรฐานของประเทศไทยคือ เครื่องหมาย มอก. ดังแสดงในรูปที่ 2

ผลิตภัณฑ์ถังขยะใดก็ตามที่ต้องการเครื่องหมาย มอก. เพื่อรับรองคุณภาพ จะต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตาม มอก. 2558-2555 ถังพลาสติกรองรับมูลฝอย เพื่อยื่นขอการรับรองเครื่องหมาย มอก. จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

มาตรฐาน มอก. 2558-2555 ถังพลาสติกรองรับมูลฝอย เป็นมาตรฐานที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของถังขยะที่ใช้ภายในประเทศ โดยในมาตรฐานนี้จะกล่าวถึงการตรวจสอบคุณภาพของถังพลาสติกรองรับมูลฝอยทั่วไปจากบ้านเรือนและชุมชนที่ทำจากพลาสติกใหม่ หรือพลาสติกรีไซเคิล อย่างใดอย่างหนึ่งหรือผสมกัน ที่มีความจุไม่เกิน 400 ลูกบาศก์เดซิเมตร โดยได้แบ่งประเภทของถังขยะเป็น 2 ประเภท คือ

1. ถังขยะประเภทที่ใช้ในอาคาร

2. ถังขยะประเภทที่ใช้นอกอาคาร

และในแต่ละประเภทจะแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบมีล้อ และแบบไม่มีล้อ

โดยผลิตภัณฑ์ถังขยะตาม มอก. 2558-2555 จะต้องมีปริมาณความจุของถังขยะไม่เกินร้อยละ 5 ของความจุระบุ ลักษณะทั่วไปของถังขยะจะต้องมีผิวเรียบ ไม่มี รอยร้าว แตก ครีบ หรือขอบคม สีต้องสม่ำเสมอ คุณลักษณะด้านการใช้งานของถังขยะ ต้องมีการทดสอบในเรื่องของ ความเสถียรของถังขยะ การรั่วซึม ความทนแรงกระแทก ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด และอายุการใช้งาน รวมทั้งคุณลักษณะด้านความปลอดภัยของที่จับและล้อ ต้องอยู่ในตำแหน่งที่สะดวกต่อการใช้งาน และสามารถบรรทุกน้ำหนักในสภาพเคลื่อนที่ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด โดยใน มอก. 2558-2555 ได้กำหนดอุปกรณ์ ขั้นตอนวิธีการทดสอบ และเกณฑ์การยอมรับไว้โดยละเอียด ทั้งนี้ยังได้มีการกำหนดลักษณะการระบุเครื่องหมายและฉลากของถังขยะไว้ด้วย เพื่อให้ผู้ประกอบการที่ผลิตหรือนำเข้าถังขยะ และห้องปฏิบัติการทดสอบ ได้ใช้เป็นแนวทางเดียวกันในการตรวจสอบคุณภาพของถังขยะ

เมื่อผลิตภัณฑ์ถังขยะได้ถูกตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ตาม มอก. 2558-2555 แล้วว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่มาตรฐาน มอก. 2558-2555 กำหนดไว้ ทางสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ก็จะเป็นผู้ตัดสินและออกใบอนุญาตให้ใช้สัญลักษณ์ มอก. 2558-2555 บนถังขยะ นั่นหมายความว่าถังขยะนั้นมีคุณภาพเพียงพอต่อการใช้งานและมีคุณภาพตามที่มาตรฐานกำหนดแล้ว สำหรับทางศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย สามารถทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ถังขยะตามมาตรฐาน มอก. 2558-2555 ได้ทุกรายการ หากผู้อ่านท่านใดสนใจสามารถติดต่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่เบอร์ 0 2323 1672-80 ต่อ 302-303

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2562. คู่มือแนวปฏิบัติการลดและคัดแยกขยะมูลฝอยในหน่วยงานภาครัฐ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://e-report.pcd.go.th/pcd-erw/web/uploads/content/files/5df70be37e8f1.pdf, [เข้าถึงเมื่อ 23 มิถุนายน 2563].

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2555. *มอก. 2558-2555. ถังพลาสติกรองรับมูลฝอย.* กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานผลิภัณฑ์อุตสาหกรรม.

School Team. 2561. สถานะการณ์ปัญหาขยะในไทย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.schoolofchangemakers.com/knowledge/11678/, [เข้าถึงเมื่อ 23 มิถุนายน 2563].

ก๊อกน้ำกับโลหะหนัก

พิจิตรา เกิดผล ศุภวรรณ โนนสีบเผ่า และอธิปัตย์ รัตนะ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ที่มา: Hafele (2563)

น้ำเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก โดยมนุษย์มีการนำน้ำมาใช้สำหรับการอุปโภคบริโภคภายในครัวเรือน และยังนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นภาคอุตสาหกรรม หรือภาคการเกษตรก็มีการใช้ประโยชน์จากน้ำในเรื่องของกระบวนการผลิต การเพาะปลูก และอื่นๆ อีกมากมาย หากมองมาที่พื้นผิวโลกของเราจะเห็นว่ามีน้ำเป็นสัดส่วนจำนวนมากถึง 3 ใน 4 ส่วน แต่ถึงแม้ว่าน้ำบนโลกจะมีปริมาณมากมายมหาศาลขนาดไหน ทว่ามนุษย์กลับสามารถใช้ประโยชน์จากน้ำได้เพียงแค่ร้อยละ 0.009 จากปริมาณน้ำทั้งหมดเท่านั้น เนื่องจากอีกร้อยละ 97 เป็นแหล่งน้ำเค็มที่ไม่สามารถนำมาใช้อุปโภคบริโภคได้ และอีกร้อยละ 2.991 ที่เหลือเป็นน้ำแข็งขั้วโลก ดังนั้นการรักษาทรัพยากรน้ำจึงมีความสำคัญอย่างมาก เราจึงต้องมีการจัดทำระบบการควบคุมน้ำ โดยการติดตั้งก๊อกน้ำซึ่งเปรียบเสมือนวาล์วควบคุมการไหลเพื่อให้เราสามารถใช้น้ำได้ในปริมาณที่เหมาะสม

ก๊อกน้ำส่วนใหญ่จะถูกติดตั้งกับเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ และจะแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งาน เช่น ก๊อกน้ำอ่างล้างจาน หรือก๊อกน้ำสำหรับอ่างที่ใช้ในทางการแพทย์และในห้องปฏิบัติการทดสอบ ก๊อกน้ำดังกล่าวจะมีหัวก๊อกยาว สามารถหันได้ นอกจากนี้ยังมีก๊อกน้ำสำหรับอ่างล้างหน้า-ล้างมือ ซึ่งหัวก๊อกจะยึดแน่นกับตัวเรือนหรือเป็นชิ้นเดียวกันกับตัวเรือน สามารถเปิดปิดน้ำได้ด้วยมือหรืออาจมีระบบเปิดปิดน้ำได้เองอัตโนมัติ น้ำที่ไหลผ่านก๊อกจะถูกนำไปใช้ทำกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการซักล้าง ทำความสะอาด หรือนำมาใช้ในการประกอบอาหาร ทว่ามีน้อยคนที่จะคำนึงถึงความปลอดภัยจากการใช้น้ำบริโภคที่ไหลผ่านก๊อกน้ำเหล่านั้น

อันตรายที่พบได้จากการใช้น้ำที่ไหลผ่านก๊อกน้ำ คือ การปนเปื้อนของโลหะหนักเป็นพิษ เนื่องจากการผลิตก๊อกน้ำจะมีกระบวนการหลายขั้นตอน เริ่มจากการนำทองเหลืองไปหลอมเป็นของเหลวเพื่อนำไปเทใส่แม่พิมพ์ที่มีไส้แบบ หรือเรียกว่า Core ซึ่งอยู่ภายในเพื่อทำการหล่อทองเหลืองให้เป็นชิ้นงาน ตัวไส้แบบจะทำจากทรายผสมกับเรซิน และมีการใช้สารเร่งปฏิกิริยาในอัตราส่วนที่เหมาะสม เมื่อทำการหล่อทองเหลืองเสร็จจะมีการนำไส้แบบออกแล้วนำไปทำการกลึงชิ้นงาน ขัดผิวชิ้นงาน และชุบผิวด้วยนิกเกิล โครเมียม หรือสารละลายที่ประกอบด้วยทองแดง หรือตะกั่ว เพื่อให้ผิวก๊อกน้ำมีความมันวาว จากกระบวนการดังกล่าวจะเห็นว่ามีการนำโลหะหนักหลายชนิดมาใช้ในการผลิตก๊อกน้ำ จึงอาจมีการปนเปื้อนของโลหะหนักซึ่งส่งผลต่อสุขภาพของผู้บริโภค ดังนั้นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้คือขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยทำการตรวจวัดปริมาณโลหะหนักที่อาจปะปนมา ซึ่งหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำกับดูแลเรื่องมาตรฐานความปลอดภัยของผู้บริโภคสินค้าในประเทศไทย คือ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) โดยจะตั้งข้อกำหนดทางวิชาการเพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้ผลิตให้ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ก๊อกน้ำสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์มีการจัดตั้งข้อกำหนดการหาโลหะหนักเป็นพิษตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4133 พ.ศ. 2552 มาตรฐานเลขที่ มอก. 2067-2552 เรื่องก๊อกน้ำสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ เฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม: การประหยัดน้ำ โดยความเป็นพิษของโลหะหนัก และเกณฑ์กำหนดมาตรฐาน จะแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงความเป็นพิษของโลหะหนักและเกณฑ์กำหนดตามมาตรฐาน มอก. 2067-2552

โลหะหนัก	ลักษณะการปนเปื้อน	ความเป็นพิษ	เกณฑ์มาตรฐาน
แคดเมียม (Cadmium, Cd)	มักปะปนมากับเหล็กหรือสังกะสีเนื่องจากแคดเมียมมีความทนทานต่อการกัดกร่อน จึงมักใช้ผสมโลหะอัลลอยด์ทองแดงให้มีความทนทาน และอาจปนเปื้อนมากับน้ำได้	แคดเมียมสามารถถูกดูดซึมผ่านทางเดินอาหารของมนุษย์ได้ประมาณร้อยละ 5 แต่หากอยู่ในสภาวะขาดธาตุเหล็กหรือแคลเซียมจะถูกดูดซึมได้เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 20 ทำให้เกิดพิษเรื้อรังต่อตับ ไต ปอด และกระดูก โดยทำให้ปอดลดความฝืดลงและเกิดถุงลมโป่งพอง การรับแคดเมียมจากการรับประทานอาหารเป็นเวลานานจะรบกวนกระบวนการเมแทบอลิซึมของแคลเซียม ฟอสเฟต และวิตามินดี ทำให้เกิดความผิดปกติของกระดูก นอกจากนี้แคดเมียมยังไปกระตุ้นการงอกของเซลล์ และยับยั้งการซ่อมแซมดีเอ็นเอ ทำให้ถูกจัดเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์	0.001 มิลลิกรัม/ลิตร
ตะกั่ว (Lead, Pb)	สารประกอบตะกั่วมักนำมาใช้ในการชุบผิวชิ้นงานในขั้นตอนการผลิตก๊อกน้ำ หรือใช้เป็นสารฉาบเพื่ออุดรูรั่วหรือรอยต่อของชิ้นงาน	ตะกั่วสามารถถูกดูดซึมผ่านทางเดินอาหารได้ราวร้อยละ 10 แต่หากอยู่ในสภาวะอดอาหารจะถูกดูดซึมได้มากถึงร้อยละ 80 หากตะกั่วเข้าสู่ร่างกายจะถูกสะสมอยู่ในเม็ดเลือดแดงเป็นหลัก นอกจากนี้ยังถูกสะสมในอวัยวะอื่นๆ เช่น ปอด ตับ ม้าม และไต หลังจากนั้นจะแพร่กระจายเข้าสู่กระดูก ตะกั่วมีความเป็นพิษต่อทุกอวัยวะ เนื่องจากมีคุณสมบัติคล้ายแคลเซียม ทำให้เกิดการแทนที่ของแคลเซียม และรบกวนโปรตีนสำคัญในร่างกาย นอกจากนี้ตะกั่วยังรบกวนการสังเคราะห์ฮีมในเลือด ทำให้ฮีโมโกลบินลดลง และยังเร่งการทำลายเม็ดเลือดแดงจึงทำให้เกิดโรคโลหิตจาง ส่งผลต่อไต และระบบประสาท	0.007 มิลลิกรัม/ลิตร
สังกะสี (Zinc, Zn)	เป็นสารสำคัญที่ใช้สำหรับชุบผิวชิ้นงานเพื่อป้องกันการกัดกร่อนและการเกิดสนิม	สังกะสีจะถูกดูดซึมผ่านทางเดินอาหารได้ประมาณร้อยละ 20-30 ถึงแม้โดยทั่วไปสังกะสีจะเป็นธาตุที่สำคัญต่อร่างกาย แต่หากได้รับในปริมาณมากจะทำให้เกิดสภาวะขาดแคลนทองแดง หากรับสังกะสีผ่านทางปากเป็นจำนวนมากจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อทางเดินอาหาร อาเจียน แสบไหม้ในลำคอ เป็นตะคริวที่ท้องและมีอาการท้องเสีย	0.97 มิลลิกรัม/ลิตร

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้เห็นถึงความสำคัญของการตรวจสอบคุณภาพก๊อกน้ำเพื่อลดความเสี่ยงการได้รับโลหะหนักเป็นพิษและเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน จึงได้มีการเตรียมห้องปฏิบัติการทดสอบเพื่อให้บริการตรวจสอบโลหะหนักเป็นพิษจากหัวข้อผลที่เกิดขึ้นกับน้ำ ตามมาตรฐาน มอก. 2067-2552 ตัวอย่างก๊อกน้ำสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์เฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถติดต่อได้ ณ ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย โทรศัพท์ 023231672-80 ต่อ 211 หรือ 212

เอกสารอ้างอิง

กรรนิการ์ ฉัตรสันติประภา. 2552. พิษวิทยาของสารเคมีทางอุตสาหกรรม Toxicology of Industrial Chemicals. โลหะในอุตสาหกรรม. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2553. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ก๊อกน้ำสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ เฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม: การประหยัดน้ำ มอก.2067-2552. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.tisi.go.th/data/standard/fulltext/TIS-2067-2552m.pdf, [เข้าถึงเมื่อ 14 เมษายน 2563].

Hafele. 2563. Easy Checklist ก่อนเลือกก๊อกอ่างล้างหน้า. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.hafelethailand.com/content/18404/easy-checklist-%E0%B8%81%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B9%8A%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B8%AD%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%A5%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B2, [เข้าถึงเมื่อ 14 เมษายน 2563].

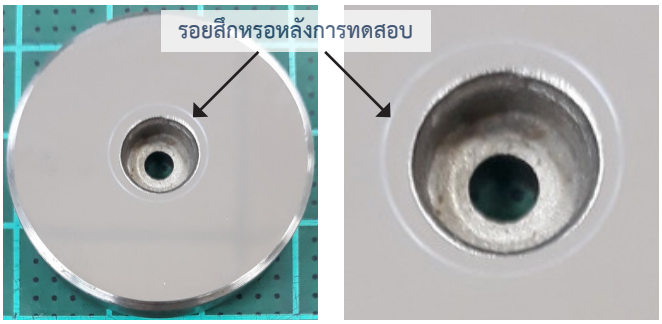
การพัฒนาวัสดุต้านทานการสึกหรอและสารหล่อลื่น ด้วยการใช้เทคนิคการทดสอบการสึกหรอ

รุจีภรณ์ นาคขุนทด
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

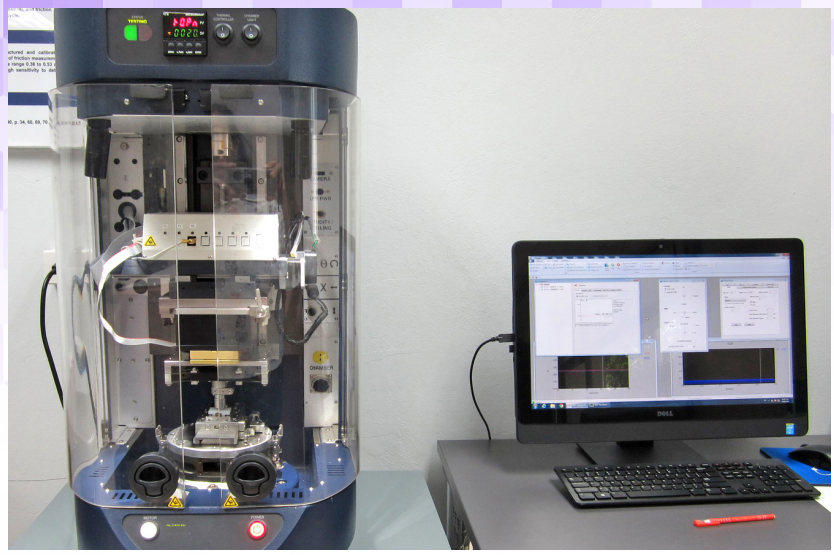
การสึกหรอ (wear) หมายถึง ความเสียหายที่เกิดจากกลไกการกระทำเชิงกลบนผิววัสดุและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ผิววัสดุมีการสัมผัสกับของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ทำให้ผิววัสดุเกิดความเสียหายในรูปของการสูญเสียมวล การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง การเกิดรอยร้าว ในขณะเดียวกันการสึกหรอ อาจมีการกัดกร่อน (corrosion) เกิดขึ้นร่วมกันได้ โดยทั่วไปการสึกหรอจะประเมินจากการสูญเสียมวลของวัสดุที่หลุดออกไป และขนาดของรูปทรงที่เปลี่ยนไปในช่วงระยะเวลาและแรงกดที่มากระทำ หากไม่ได้รับการแก้ไข ปรับปรุงการสึกหรอที่เกิดขึ้นอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายของชิ้นส่วนนั้นในระหว่างการใช้งาน โดยเฉพาะการทำงานในระบบของเครื่องจักรกล เช่น การสึกหรอแบบขัดสีในวาล์วไฮดรอลิกทำให้เกิดการรั่วในระบบได้ การทำงานในระบบเครื่องยนต์ ระบบสายพานลำเลียงแร่ในอุตสาหกรรมแร่ และโรงไฟฟ้า การทำงานระบบโช้คอัพ ที่ต้องมีสารหล่อลื่นช่วยในการลดการสึกหรอของวัสดุ นอกจากนี้ เทคนิคการทดสอบการสึกหรอสามารถใช้ในการพัฒนาวัสดุที่ใช้ในระบบทางการแพทย์ ได้แก่ วัสดุที่พัฒนาขึ้นเพื่อการทำข้อเข่าเทียมเป็นต้น ดังนั้น การทดสอบการสึกหรอเป็นเทคนิคที่ช่วยการพัฒนาวัสดุต้านทานการสึกหรอและสารหล่อลื่น (Lubricant) ที่ช่วยลดการสึกหรอ

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงเป็นแนวทางในการทดสอบ ได้แก่ ASTM G133 : Linear Reciprocating Ball-on-Flat Sliding Wear และ ASTM G99 : Wear Testing with a Pin-on-Disk Apparatus และประเมินผลเป็นปริมาตรการสูญเสียเนื้อวัสดุ (Volume loss, มีหน่วยเป็นลูกบาศก์มิลลิเมตร) ตัวอย่างการสึกหรอของชิ้นงานทดสอบและตรวจวัดด้วยกล้องกำลังขยายสูง 3 มิติ ดังแสดงในรูปที่ 1-4

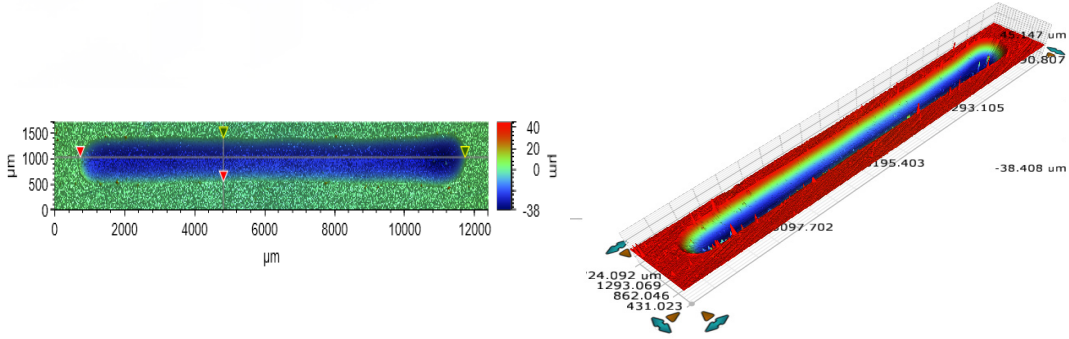
รูปที่ 1. ตัวอย่างวัสดุที่ใช้ทางการแพทย์ทดสอบการสึกหรอแบบ Reciprocating Ball-on-Flat



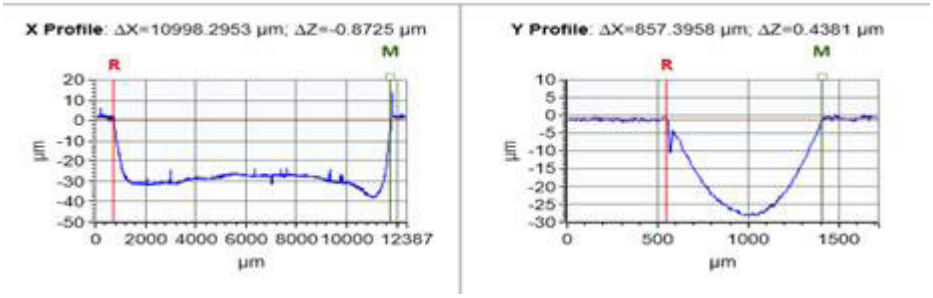
รูปที่ 2. ตัวอย่างวัสดุทดสอบการสึกหรอแบบ Pin-on-Disk



ก)



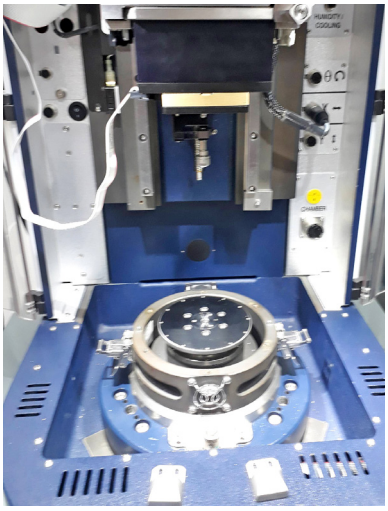
ข)



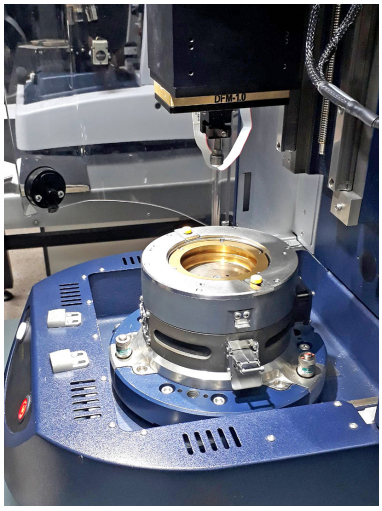
ค)

รูปที่ 3. ก) การทดสอบการสึกหรอของวัสดุแบบ Reciprocating Ball-on-Flat
ข) ภาพลักษณะการสึกหรอของวัสดุ ตรวจวัดด้วยกล้องกำลังขยายสูง 3 มิติ
ค) การตรวจวัดความยาว ความกว้าง และความลึกของวัสดุ ตรวจวัดด้วยกล้องกำลังขยายสูง 3 มิติ

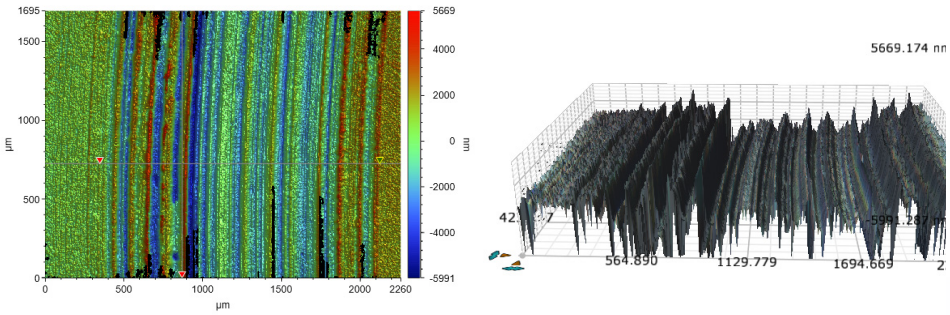
รูปที่ 3 ก) แสดงการติดตั้งการทดสอบการสึกหรอแบบ Reciprocating Ball-on-Flat เป็นไปตามการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM G133 สำหรับผลจากการตรวจวัดรูปแบบการสึกหรอของวัสดุ ด้วยกล้องกำลังขยายสูง 3 มิติ ซึ่งแสดงภาพลักษณะการสึกหรอของวัสดุ ดังรูปที่ 3 ข) และการตรวจวัดความยาว ความกว้าง และความลึกของวัสดุ ดังรูปที่ 3 ค)



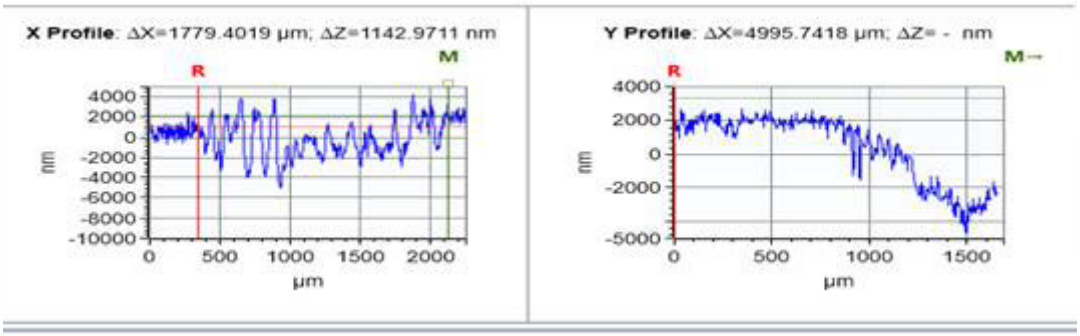
ก)



ข)



ค)



ง)

รูปที่ 4. ก) การทดสอบการสึกหรอของวัสดุแบบ Pin-on-Disk
ข) การทดสอบการสึกหรอของวัสดุ ในสภาวะที่มีสารหล่อลื่นแบบ Pin-on-Disk
ค) ภาพลักษณะการสึกหรอของวัสดุ ตรวจวัดด้วยกล้องกำลังขยายสูง 3 มิติ
ง) การตรวจวัดความกว้าง และความลึกของวัสดุ ตรวจวัดด้วยกล้องกำลังขยายสูง 3 มิติ

รูปที่ 4 ก) และ ข) แสดงการติดตั้งการทดสอบการสึกหรอของวัสดุ และการทดสอบการสึกหรอของวัสดุ ในสภาวะที่มีสารหล่อลื่น ตามลำดับ ซึ่งเป็นการติดตั้งการทดสอบการสึกหรอแบบ Pin-on-Disk เป็นไปตามการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM G99 สำหรับผลจากการตรวจวัดรูปแบบการสึกหรอของวัสดุ ด้วยกล้องกำลังขยายสูง 3 มิติ ซึ่งแสดงภาพลักษณะการสึกหรอของวัสดุ ดังรูปที่ 4 ค) และความกว้าง ความลึก ดังรูปที่ 4 ง)

จากการทดสอบการสึกหรอของวัสดุ จะมีการประเมินการสึกหรอ โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM G133 และ ASTM G99 จากการคำนวณหาค่า Volume loss มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์มิลลิเมตร ดังนี้

- **สูตรการคำนวณการสึกหรอของหัวกด (ball/pin) ตามมาตรฐาน ASTM G133 และ ASTM G99**

$$\text{pin (spherical end) volume loss, mm}^3 = \frac{\pi\,(\text{wear scar diameter, mm})^4}{64\,(\text{sphere radius, mm})}$$

- **สูตรการคำนวณการสึกหรอของ flat ตามมาตรฐาน ASTM G133**

$$V_f = A \times L$$

V_f = Wear volume of the flat, mm^3/m

A = average cross-sectional area of the track, mm^2 (cross-sectional area of the track = width x depth)

L = length of the stroke, mm

- **สูตรการคำนวณการสึกหรอของ disk ตามมาตรฐาน ASTM G99**

$$\text{disk volume loss, mm}^3 = \frac{\pi\,(\text{wear track radius, mm})\,(\text{track width, mm})^3}{6\quad(\text{sphere radius, mm})}$$

หรือประเมินจากน้ำหนักที่หายไป (mass/weight) loss) โดยการชั่งน้ำหนักก่อนและหลังจากการทดสอบซึ่งเครื่องชั่งต้องมีความละเอียดสูง 0.0001 กรัม (g) คำนวณหาน้ำหนักที่หายไป มีหน่วยเป็น กรัม (g) และทราบค่าความหนาแน่น (density) ของชิ้นงานทดสอบ มีหน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (g/cm^3) แล้วนำมาคำนวณหาค่า volume loss มีหน่วยเป็นลูกบาศก์-มิลลิเมตร (mm^3) ดังนี้

$$\text{Volume loss, mm}^3 = \frac{\text{mass loss, g}}{\text{density, g/cm}^3} \times 1000$$

ถ้าต้องการคำนวณหาค่าอัตราการสึกหรอ รูปแบบของ volumetric wear rate, W_R (ลูกบาศก์มิลลิเมตร/เมตร) โดยอ้างอิงจาก Ram (2016) หน้า 261 (http://www.jmrt.com.br) ซึ่งเป็นการทดสอบแบบ Pin-on-Disk สามารถหาได้ดังนี้

$$W_R, \text{mm}^3/\text{m} = \frac{\Delta V, \text{mm}^3}{D, \text{m}}$$

W_R = volumetric wear rate, W_R (mm^3/m), mm^3/m
ΔV = volume loss, mm^3
D = sliding distance, m

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบการสึกหรอเหล่านี้ จะถูกใช้ในการพัฒนาวัสดุต้านทานการสึกหรอและพัฒนาสารหล่อลื่นที่ใช้ป้องกันการสึกหรอที่มีการขัดสีของระบบการทำงานของเครื่องจักรกล เครื่องยนต์ และการใช้งานอื่นๆ

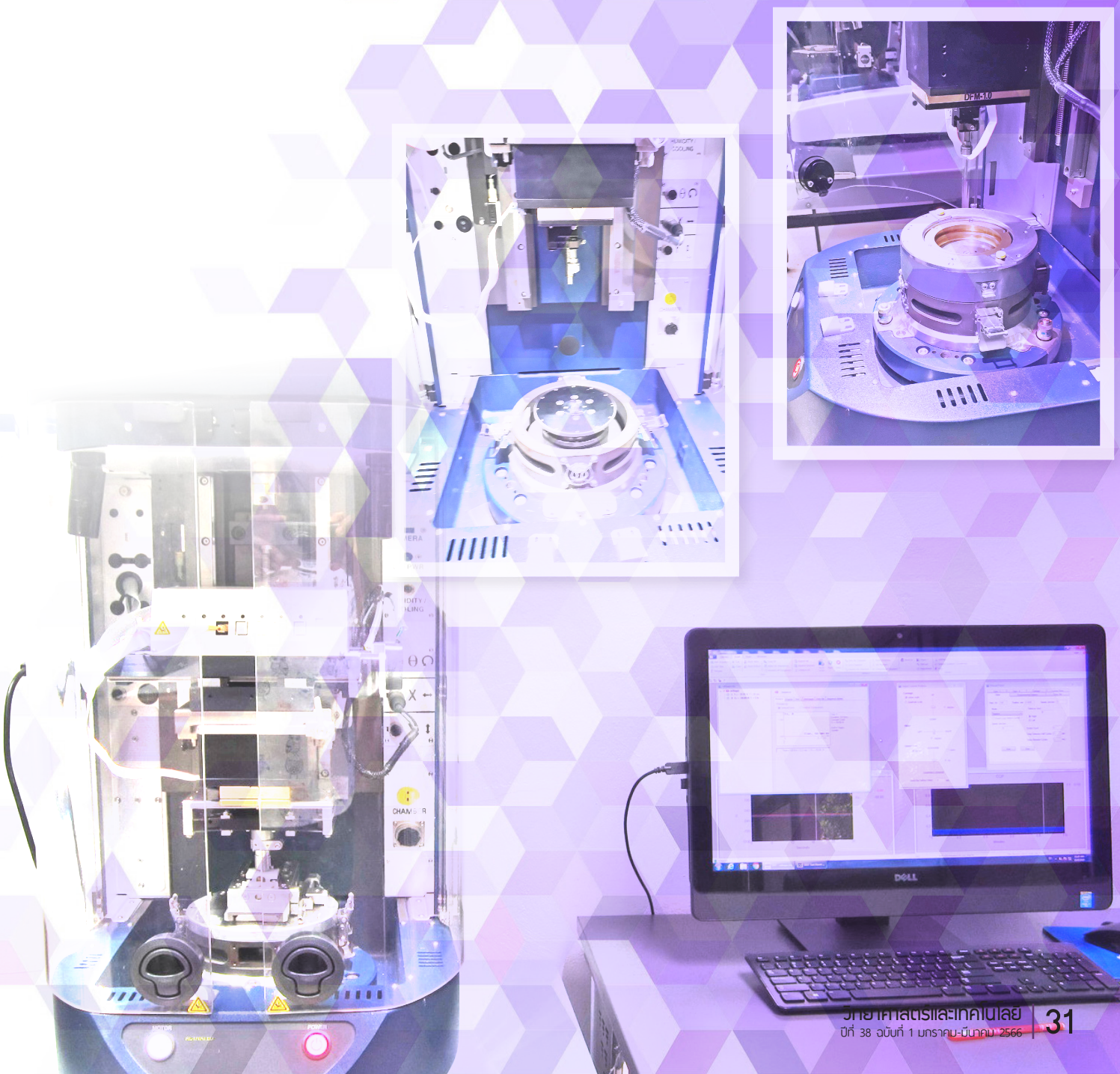
เอกสารอ้างอิง

ASTM. 2016. *ASTM G133-05 Standard Test Method for Linearly Reciprocating Ball-on-Flat Sliding Wear[1] (Reapproved 2016).* Paris: ASTM.

ASTM. 2017. ASTM G99-17 *Standard Test Method for Wear Testing with a pin-on-disk Apparatus*. Paris: ASTM

Bruker Nano. Inc., ม.ป.ป. คู่มือการใช้เครื่อง UMT TriboLab. ม.ป.ท.: Bruker Nano. Inc

Ram, P.T., 2016. Effect of synthetic graphite and activated charcoal addition on the mechanical, microstructure and wear properties of AZ 81 Mg alloys. *Journal of Materials Research and Technology*, **5**(3), pp. 261.



กระบวนการผลิตหน่อหวายในน้ำเกลือและหน่อหวายในน้ำใบย่านาง พร้อมบริโภคบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์

ตอนที่ 1

จิตตา สาตร์เพ็ชร์ และมยุรา ล้านไชย
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

หวายเป็นพืชที่มีการปลูกมากในจังหวัดสกลนครโดยเฉพาะพื้นที่ในเขตอำเภอภูพาน หน่อหวายเป็นส่วนที่นิยมนำมาปรุงอาหาร แกงหวายเป็นอาหารขึ้นชื่อของจังหวัด หากใครมาแวะที่สกลนครเป็นต้องลิ้มลองเพราะรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ของหน่อหวายนั่นเอง ปัจจุบันหน่อหวายมีขายในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นหน่อหวายดิบขายทั้งต้น หน่อหวายแกะเปลือก หน่อหวายต้ม หรือหน่อหวายอบแห้ง ที่มีการแปรรูปเพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศ สำหรับการบริโภคในประเทศในปัจจุบันนั้น ลูกค้าจะซื้อหน่อหวายในลักษณะหน่อหวายดิบหรือหน่อหวายต้ม แต่มีปัญหาคือ ต้องใช้พื้นที่ในการขนส่งมาก และผู้บริโภคต้องใช้เวลาในการเตรียมหน่อหวายเป็นเวลานานกว่าจะนำมาปรุงอาหารได้ ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์หน่อหวายแปรรูปพร้อมบริโภค ที่ผู้บริโภคสามารถซื้อกลับบ้านได้ ไม่ต้องใช้พื้นที่ในการขนส่งมาก และสามารถนำไปปรุงอาหารได้ทันที ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงวางแผนงานเพื่อที่จะทำศึกษากระบวนการแปรรูปหน่อหวายบรรจุพร้อมบริโภคบรรจุในถุงรีทอร์ตเพาช์จำนวน 2 รสชาติ คือหน่อหวายพร้อมบริโภคในน้ำเกลือบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์ และหน่อหวายพร้อมบริโภคในน้ำใบย่านางบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์ เพื่อเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์หน่อหวายให้แก่ผู้บริโภค เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำไปปรุงอาหารได้ทันที และยังเก็บรักษาได้นานอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

2.1 ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมเพื่อแปรรูปหน่อหวายพร้อมบริโภคในน้ำเกลือบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์ และหน่อหวายพร้อมบริโภคในน้ำใบย่านางบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์

2.2 ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์หน่อหวายพร้อมบริโภคในน้ำเกลือบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์ และหน่อหวายพร้อมบริโภคในน้ำใบย่านางบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์

3. วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

3.1 วัตถุดิบ

3.1.1 หน่อหวายสด
3.1.2 กรดซิตริก (citric acid)
3.1.3 เกลือเบนโซเอต (benzoate)
3.1.4 เกลือบริโภคได้
3.1.5 ใบย่านาง

3.2 วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

3.2.1 เครื่องปิดผนึกถุง (Sealing machine)
3.2.2 เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture analyzer)
3.2.3 เครื่องวัดสี (Colorimeter)
3.2.4 ตู้บ่ม (Incubator)
3.2.5 อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการวิเคราะห์จุลินทรีย์
3.2.6 เครื่องแก้วและอุปกรณ์พื้นฐานสำหรับห้องปฏิบัติการ
3.2.7 ชุดอุปกรณ์ทดสอบทางประสาทสัมผัส
3.2.8 ถุงรีทอร์ตเพาช์ (Retort pouch)

4. ขั้นตอนการแปรรูปหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านางพร้อมบริโภคบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์

4.1 การแปรรูปหน่อหวายในน้ำเกลือบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์

4.1.1 สูตรในการผลิตหน่อหวายในน้ำเกลือ

(สำหรับผลิตหวาย 10 กิโลกรัม: 1 ถุง บรรจุหวาย 100 กรัม และน้ำเกลือ 150 กรัม)

1) หวายหั่นแล้ว	10	กิโลกรัม
2) สารละลายกรดซิตริกร้อยละ 1.0 (สำหรับแช่หวาย)	50	กรัม (ต่อน้ำ 5 กิโลกรัม)
3) สารละลายกรดซิตริกร้อยละ 0.3 (สำหรับเติมในผลิตภัณฑ์)	6	กรัม (ต่อน้ำ 2 กิโลกรัม)
4) สารละลายเบนโซเอตร้อยละ 0.02 (สำหรับเติมในผลิตภัณฑ์)	0.4	กรัม (ต่อน้ำ 2 กิโลกรัม)
5) เกลือบริโภคร้อยละ 2.5 (สำหรับเติมในผลิตภัณฑ์)	50	กรัม (ต่อน้ำ 2 กิโลกรัม)

4.1.2 ขั้นตอนการแปรรูปหวายในน้ำเกลือบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์

1) นำหวายมาล้างทำความสะอาด และทำการหั่นหวายให้มีความยาวประมาณ 8-10 เซนติเมตร
2) นำหวายไปลวกในน้ำร้อนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที (จับเวลาเมื่ออุณหภูมิถึง 90 องศาเซลเซียส)
3) นำหวายที่ลวกแล้วมาแช่ในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้นร้อยละ 1.0 (น้ำ 10 ลิตร ผสมกรดซิตริก 100 กรัม) ทันที เป็นเวลานาน 30 นาที เพื่อป้องกันไม่ให้หวายดำ และปรับความเป็นกรด-เบสของหวายให้ต่ำลง
4) เตรียมสารละลายน้ำเกลือเข้มข้นร้อยละ 2.5 ที่มีการเติมกรดซิตริกและเบนโซเอต ดังสูตรข้างต้นในข้อ 4.1.1 จำนวน 2 กิโลกรัม
5) ทำการบรรจุน้ำเกลือลงในถุงรีทอร์ตเพาช์ โดยชั่งน้ำเกลือ 150 กรัม ต่อ 1 ถุง
6) นำหวายที่ผ่านการแช่สารละลายกรดซิตริกมาทำการสะเด็ดน้ำ และบรรจุหวายลงในถุงรีทอร์ตเพาช์ โดยชั่งหวาย 100 กรัม ต่อ 1 ถุง
7) นำหวายที่บรรจุในถุงรีทอร์ตเพาช์แล้วไปทำการนึ่งน้ำเดือดนาน 10 นาที เพื่อไล่อากาศออกจากถุง โดยยังไม่ต้องปิดปากถุง และไม่ต้องปิดฝารังถึง
8) นำหวายที่นึ่งและบรรจุถุงแล้วไปทำการปิดปากถุงด้วยเครื่องปิดผนึกถุงทันทีหลังการนึ่ง โดยต้องทำการปิดปากถุงขณะที่น้ำเกลือยังร้อนหรืออุ่นอยู่ และรีดถุงให้มีอากาศในถุงน้อยที่สุด แถบความร้อนที่ใช้ปิดปากถุง (แถบซีล) ควรมีความหนาอย่างน้อย 0.5 เซนติเมตร เพื่อป้องกันถุงรั่ว
9) นำถุงหวายในน้ำเกลือที่ปิดปากถุงแล้วไปต้มในน้ำร้อน อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 25 นาที
10) นำถุงหวายในน้ำเกลือที่ต้มฆ่าเชื้อแล้วไปทำให้เย็นทันทีในน้ำผสมน้ำแข็ง หรือน้ำอุณหภูมิปกติที่มีการเปิดน้ำหล่อไว้ตลอดเวลาจนกว่าหวายจะเย็น หรือมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้องปกติ จะได้ผลิตภัณฑ์หวายในน้ำเกลือพร้อมบริโภคบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์

4.2 การแปรรูปหน่อหวายในน้ำใบย่านางบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์

4.2.1 สูตรในการผลิตหน่อหวายในน้ำใบย่านาง

(สำหรับผลิตหวาย 10 กิโลกรัม: 1 ถุง บรรจุหวาย 100 กรัม และน้ำใบย่านาง 150 กรัม)

1) หวายหั่นแล้ว	10	กิโลกรัม
2) สารละลายกรดซิตริกร้อยละ 1.0 (สำหรับแช่หวาย)	50	กรัม (ต่อน้ำ 5 กิโลกรัม)
3) สารละลายกรดซิตริกร้อยละ 0.5 (สำหรับเติมในผลิตภัณฑ์)	10	กรัม (ต่อน้ำ 2 กิโลกรัม)
4) สารละลายเบนโซเอตร้อยละ 0.02 (สำหรับเติมในผลิตภัณฑ์)	0.4	กรัม (ต่อน้ำ 2 กิโลกรัม)
5) ใบย่านาง	20	กรัม (ต่อน้ำ 2 กิโลกรัม)

4.2.2 ขั้นตอนการแปรรูปหวายในน้ำใบย่านางบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์

1) นำหวายมาล้างทำความสะอาด และทำการหั่นหวายให้มีความยาวประมาณ 8-10 เซนติเมตร
2) นำหวายไปลวกในน้ำร้อนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที (จับเวลาเมื่ออุณหภูมิถึง 90 องศาเซลเซียส)
3) นำหวายที่ลวกแล้วมาแช่ในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้นร้อยละ 1.0 (น้ำ 10 ลิตร ผสมกรดซิตริก 100 กรัม) ทันที เป็นเวลานาน 30 นาที เพื่อป้องกันไม่ให้หวายดำ และปรับความเป็นกรด-เบสของหวายให้ต่ำลง

4) เตรียมสารละลายน้ำใบย่านางเข้มข้นร้อยละ 1.0 ทำการคั้นน้ำใบย่านาง โดยใช้น้ำ 3 ลิตร ต่อใบย่านาง 30 กรัม จากนั้นชั่งน้ำใบย่านางที่คั้นได้มา 2 กิโลกรัม มาเติมเบนโซเอต 0.4 กรัม และกรดซิตริก 10 กรัม ลงไป ทำการผสมส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน (ควรใส่เบนโซเอตก่อนกรดซิตริกเพื่อให้การละลายของเบนโซเอตดีขึ้น)

5) ทำการบรรจุน้ำใบย่านางลงในถุงรีทอร์ตเพาช์ โดยชั่งน้ำใบย่านาง 150 กรัม ต่อ 1 ถุง

6) นำหวายที่ผ่านการแช่สารละลายกรดซิตริกมาทำการสะเด็ดน้ำ และบรรจุหวายลงในถุงรีทอร์ตเพาช์ โดยชั่งหวาย 100 กรัม ต่อ 1 ถุง

7) นำหวายที่บรรจุในถุงรีทอร์ตเพาช์แล้วไปทำการนึ่งน้ำเดือดนาน 10 นาที เพื่อไล่อากาศออกจากถุง โดยยังไม่ต้องปิดปากถุง และไม่ต้องปิดฝารังถึง

8) นำหวายที่นึ่งและบรรจุถุงแล้วไปทำการปิดปากถุงด้วยเครื่องปิดผนึกถุงทันทีหลังการนึ่ง โดยต้องทำการปิดปากถุงขณะที่น้ำใบย่านางยังร้อนหรืออุ่นอยู่ และรีดถุงให้มีอากาศในถุงน้อยที่สุด แถบความร้อนที่ใช้ปิดปากถุง (แถบซีล) ควรมีความหนาอย่างน้อย 0.5 เซนติเมตร เพื่อป้องกันถุงรั่ว

9) นำถุงหวายในน้ำใบย่านางที่ปิดปากถุงแล้วไปต้มในน้ำร้อน อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 25 นาที

10) นำถุงหวายในน้ำใบน่านางที่ที่ต้มฆ่าเชื้อแล้วไปทำให้เย็นทันทีในน้ำผสมน้ำแข็ง หรือน้ำอุณหภูมิปกติที่มีการเปิดน้ำหล่อไว้ตลอดเวลาจนกว่าหวายจะเย็น หรือมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้องปกติจะได้ผลิตภัณฑ์หวายในน้ำใบย่านางพร้อมบริโภคบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์

รูปที่ 1. ผลิตภัณฑ์ต้นแบบหวายในน้ำเกลือ (ซ้าย) และหวายในน้ำใบย่านาง (ขวา) บรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์

5. การศึกษาผลของสภาวะในการแปรรูปหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านางพร้อมบริโภคบรรจุถุงรีทอร์ตเพาช์ต่อค่าความเป็นกรดเบส (pH) สี เนื้อสัมผัส และผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์

5.1 วิธีการทดลอง

5.1.1 การวิเคราะห์ค่า pH ของหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านาง

นำหวายสดมาเติมน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก มาลดขนาดด้วยเครื่องปั่น (Blender) และนำหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านางมากรองน้ำเกลือและน้ำใบย่านางออก เพื่อแยกตัวอย่างออกเป็นน้ำเกลือ น้ำใบย่านาง หวาย หวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านาง จากนั้นนำหวาย หวายในน้ำเกลือ และหวายในน้ำใบย่านาง มาทำการลดขนาดด้วยเครื่องปั่นเช่นเดียวกับหวายสด และวัดค่า pH ของตัวอย่างที่ทำการลดขนาดแล้วทั้งหมดด้วยเครื่อง pH meter ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

5.1.2 การวิเคราะห์ลักษณะสีของหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านาง

นำหวายสด หวายในน้ำเกลือ และหวายในน้ำใบย่านาง มาทำการกรองน้ำเกลือและน้ำใบย่านางออก จากนั้นนำหวายมาทำการวัดสีด้วยเครื่องวัดสี (Colorimeter) และรายงานค่าสีด้วยค่า L*, a*, b* ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

5.1.3 การวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัสของหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านาง

นำหวายสด หวายในน้ำเกลือ และหวายในน้ำใบย่านาง มาทำการกรองน้ำเกลือและน้ำใบย่านางออก จากนั้นนำหวายมาทำการวัดเนื้อสัมผัสสีด้วยเครื่อง Texture analyzer ที่ใช้หัวตัด ระยะในการตัดเท่ากับ 20 มิลลิเมตร และรายงานค่าเนื้อสัมผัสเป็นด้วยค่า hardness ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

5.1.3 การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ในการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์หวายในน้ำเกลือ และหวายในน้ำใบย่านาง ได้ทำการทดสอบ 2 แบบ คือ การทดสอบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับหวายสด ด้วยวิธีการทดสอบแบบ Duo-Trio โดยเสนอตัวอย่างแก่ผู้ทดสอบ 3 ตัวอย่าง ซึ่งมีตัวอย่างที่เหมือนกัน 2 ตัวอย่าง โดยในจำนวนนี้กำหนดให้เป็นตัวอย่างอ้างอิง (R) 1 ตัวอย่าง เช่น หวายสด (R) หวายสดและหวายในน้ำเกลือ จากนั้นให้ผู้ทดสอบเลือกตัวอย่างที่มีความกรอบและความขม หรือความหวานเหมือนกับตัวอย่างอ้างอิง (R) และทำการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ทดสอบทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสในห้องที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ผู้ทดสอบแต่ละคนจะทำแบบทดสอบในช่องทดสอบที่กำหนดให้ ไม่พูดคุยกับผู้ทดสอบคนอื่นในระหว่างการทดสอบ ใช้ไฟแสงสีขาวในการทดสอบ และมีการดื่มน้ำและรับประทานแครกเกอร์รสจืดคั่นในการทดสอบแต่ละตัวอย่าง มีผู้ทดสอบทั้งสิ้น 30-40 คน

และนอกจากนี้การทดสอบความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์หวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านาง ด้วยวิธี Hedonic test ที่มีคะแนนความชอบ 1-9 โดย 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด โดยเสนอตัวอย่างแก่ผู้ทดสอบ 3 ตัวอย่าง ได้แก่ แกงหวายที่ใช้หวายสด แกงหวายที่ใช้หวายในน้ำเกลือ และแกงหวายที่ใช้หวายในน้ำใบย่านาง จากนั้นให้ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ, ความนุ่ม) และความชอบโดยรวม สภาวะในการทดสอบใช้สภาะเดียวกับการทดสอบความแตกต่างด้วยวิธี Duo-Trio มีผู้ทดสอบทั้งสิ้น 30-40 คน

5.2 ผลการทดลอง

5.2.1 ผลการทดสอบค่า pH ของหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านาง

เมื่อทำการแปรรูปหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านางแล้ว นำมาทดสอบค่า pH ของน้ำเกลือ น้ำใบย่านาง หวาย หวายในน้ำเกลือ และหวายในน้ำใบย่านาง ผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 1 ทั้งนี้จะเห็นว่าค่า pH ของตัวอย่างหวายในน้ำใบย่านางมีค่าใกล้เคียงกับ 4.6 ซึ่งเป็น pH ที่เป็นค่ามาตรฐานของอาหารปรับกรด ที่สปอร์ของจุลินทรีย์ชนิด คลอสตริเดียม โบทูลินัม (*Clostridium botulinum*) ไม่สามารถสร้างสารพิษ (toxin) ได้ *Clostridium botulinum* เป็นจุลินทรีย์ที่พบในดิน

สามารถสร้างสปอร์ซึ่งทนความร้อนที่สูงเกินกว่า 100 องศาเซลเซียส สามารถเจริญเติบโตได้ในภาวะที่ไม่มีอากาศ ซึ่งเป็นสภาวะภายในภาชนะที่ปิดสนิท ในระหว่างที่มีการงอกของสปอร์ จุลินทรีย์จะสร้างสารพิษโบทูลินัม ซึ่งเป็นสารพิษที่มีความรุนแรงมาก เมื่อเข้าสู่ร่างกายโดยการรับประทานจะมีพิษต่อระบบประสาท โดยมีอาการเริ่มต้น คือ กล้ามเนื้ออ่อนล้า อ่อนแรง เวียนศีรษะ และมักจะตามมาด้วยอาการตาพร่า เห็นภาพซ้อน ปากและคอแห้ง มีความผิดปกติของการกลืนอาหารและการพูด อาเจียน ท้องเสีย นอกจากนี้อาการยังมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นได้อีก คือ เกิดอาการกล้ามเนื้อคอและแขนอ่อนแรง หลังจากนั้นจะเกิดอาการผิดปกติของระบบการหายใจและกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกาย เกิดอาการอัมพาตทำให้การหายใจผิดปกติและเสียชีวิตในที่สุด การทำลายสปอร์ของจุลินทรีย์ชนิดนี้ทำได้ยากเพราะต้องใช้ความร้อนที่สูงมากและเป็นเวลานาน อย่างไรก็ตามสปอร์จะไม่สามารถงอกและสร้างสารพิษได้ หากอาหารมีค่า pH ต่ำกว่า 4.6 ดังนั้นในกระบวนการแปรรูปหวายในน้ำใบย่านางต้องทำการตรวจติดตามและวิเคราะห์ค่า pH ของเนื้อหวาย น้ำใบย่านาง และส่วนผสมระหว่างเนื้อหวายและน้ำใบย่านางให้มีค่า pH ต่ำกว่า 4.6 เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดจากสารพิษดังกล่าว และหากค่า pH มีค่ามากกว่า 4.6 สามารถปรับสูตรโดยการเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริกในการแช่หวาย ระยะเวลาในการแช่หวายในสารละลายกรดซิตริก และความเข้มข้นของสารละลายกรดซิตริกที่ใช้เติมลงไปในผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เนื่องจากหวายและน้ำใบย่านางในแต่ละพื้นที่อาจมีค่า pH แตกต่างกัน

ตารางที่ 1. ค่า pH ของหวายสด หวายในน้ำเกลือ และหวายในน้ำใบย่านาง หลังจากการผลิต 0 วัน

ตัวอย่าง	ค่า pH
1. หวายสด	6.35 ± 0.02
2. เนื้อหวายจากหวายในน้ำเกลือ	4.09 ± 0.01
3. น้ำเกลือจากหวายในน้ำเกลือ	3.94 ± 0.02
4. เนื้อหวายและน้ำเกลือ	4.21 ± 0.01
5. เนื้อหวายจากหวายในน้ำใบย่านาง	4.11 ± 0.03
6. น้ำใบย่านางจากหวายในน้ำเกลือ	4.32 ± 0.01
7. เนื้อหวายและน้ำใบย่านาง	4.26 ± 0.01

5.2.2 ผลการทดสอบค่าสีของหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านาง

เมื่อทำการแปรรูปหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านางแล้ว ทำการวิเคราะห์ค่าสีของเนื้อหวายในระบบ L*, a*, b* ผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 2 จากตารางจะเห็นได้ว่าค่าความสว่าง (L*) ของเนื้อหวายสดและหวายในน้ำเกลือมีค่าใกล้เคียงกัน แต่เมื่อนำหวายไปแปรรูปในน้ำใบย่านาง พบว่าความสว่างของเนื้อหวายลดลง ซึ่งเป็นสาเหตุมาจากการที่น้ำใบย่านางมีสีเขียว-ดำ ส่งผลให้เนื้อหวายในน้ำใบย่านางมีสีเข้มขึ้น และเมื่อพิจารณาค่า a* ซึ่งเป็นค่าแสดงสีเขียวและสีแดง โดยค่า a* เป็นลบ แสดงถึงตัวอย่างมีสีเขียว หากค่า a* เป็นบวก แสดงว่าตัวอย่างมีสีแดง จากตารางที่ 2 พบว่าตัวอย่างในน้ำใบย่านางมีค่า a* เป็นลบมากที่สุด แสดงถึงการที่หวายมีลักษณะเป็นสีเขียวมากกว่าตัวอย่างอื่นๆ ซึ่งมีสาเหตุมาจากน้ำใบย่านางเช่นเดียวกัน และเมื่อพิจารณาค่า b* ซึ่งเป็นค่าที่แสดงสีเหลืองและน้ำเงิน โดยค่า b* เป็นบวก แสดงถึงความเป็นสีเหลืองค่า b* เป็นลบแสดงถึงสีน้ำเงิน จากการวิเคราะห์พบว่าตัวอย่างมีค่าความเป็นสีเหลืองน้ำเงินใกล้เคียงกันทุกตัวอย่าง

ตารางที่ 2. ค่าสี (L*, a*, b*) ของหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านางหลังจากการผลิต 0 วัน

ตัวอย่าง	L*	a*	b*
1. เนื้อหวายสด	74.47 ± 1.27	-0.35 ± 0.63	25.89 ± 1.45
2. เนื้อหวายจากหวายในน้ำเกลือ	70.43 ± 3.38	-0.07 ± 0.22	22.71 ± 0.87
3. เนื้อหวายจากหวายในน้ำใบย่านาง	59.86 ± 2.92	-2.97 ± 0.62	23.91 ± 1.09

5.2.3 ผลการทดสอบค่าเนื้อสัมผัส (ความแข็ง) ของหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านาง

จากการทดสอบลักษณะเนื้อสัมผัส (ความแข็ง: hardness) ของเนื้อหวายสด เนื้อหวายในน้ำเกลือ และเนื้อหวายในน้ำใบย่านาง หลังจากการผลิตทันที พบว่าค่าความแข็งของเนื้อหวายทั้ง 3 ตัวอย่าง มีค่าใกล้เคียงกันซึ่งแสดงให้เห็นว่าการแปรรูปไม่ส่งผลต่อความแข็งของเนื้อหวายหลังการแปรรูป แต่ทั้งนี้เมื่อทำการเก็บรักษานานขึ้น ค่าความแข็งของเนื้อหวายอาจมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งผลการทดลองแสดงในข้อถัดไป

ตารางที่ 3. ค่าความแข็ง (hardness) ของหวายสด หวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านางหลังจากการผลิต 0 วัน

ตัวอย่าง	Hardness (g)
1. เนื้อหวายสด	208.2 ± 27.0
2. เนื้อหวายจากหวายในน้ำเกลือ	197.6 ± 25.5
3. เนื้อหวายจากหวายในน้ำใบย่านาง	267.9 ± 31.1

5.2.4 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการทดสอบแบบ Duo-Trio ที่ทดสอบความแตกต่างของหวายสดเปรียบเทียบกับหวายในน้ำเกลือ และหวายสดเปรียบเทียบกับหวายในใบย่านาง โดยเปรียบเทียบลักษณะเนื้อสัมผัส (ความกรอบหรือความนุ่ม) และความขมของหวาย โดยให้ผู้ทดสอบทำการชิมหวายสดที่ผ่านการลวกแล้วและหวายในน้ำเกลือหรือหวายในน้ำใบย่านาง จากการทดสอบพบว่ามีผู้ทำการทดสอบทั้งหมด 37 คน ผู้ทดสอบมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 25 ปี คิดเป็นผู้ทดสอบเพศชายร้อยละ 32.43 ผู้ทดสอบเพศหญิงร้อยละ 67.57 จากการทดสอบพบว่าผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านลักษณะเนื้อสัมผัสหรือความกรอบหรือความนุ่มของหวายสดและหวายในน้ำเกลือได้ โดยมีค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเท่ากับ 0.04 และผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างระหว่างรสขมของหวายสดและหวายในน้ำเกลือได้ที่ระดับนัยสำคัญ = 0.01 หมายความว่าการแปรรูปในน้ำเกลือส่งผลให้เนื้อสัมผัสของหวายแตกต่างจากหวายสด และรสขมของหวายก็แตกต่างจากหวายสดเช่นเดียวกัน แต่เมื่อมาทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างหวายสดและหวายในน้ำใบย่านาง โดยมีผู้ทดสอบทั้งหมด 38 คน มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 25 ปีเช่นเดียวกัน ผู้สอบเป็นเพศชายร้อยละ 34.21 เพศหญิงร้อยละ 65.79 จากการทดสอบพบว่าผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างด้านความกรอบหรือความนุ่มของหวายสดและหวายในน้ำใบย่านางได้ ($p = 0.05$) แต่ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านรสขมระหว่างหวายสดและหวายในน้ำใบย่านางได้

จากการทดสอบความชอบด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ Hedonic test ที่ใช้คะแนน 1-9 คะแนนโดย 1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุด และ 9 หมายถึงชอบมากที่สุด พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของแกงหวายที่ใช้หวายสด หวายในน้ำเกลือ และหวายในน้ำใบย่านางใกล้เคียงกัน แต่ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าคะแนนความชอบจะเห็นได้ว่าหวายสดได้รับคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มากกว่าตัวอย่างอื่นๆ เล็กน้อย ซึ่งมีสาเหตุเนื่องมาจากเมื่อทำการแปรรูปหวายเพื่อผลิตหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านางนั้นมีการให้ความร้อนแก่ตัวอย่าง จึงทำให้เนื้อสัมผัสมีความนุ่มมากกว่าหวายสด และนอกจากนี้การให้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อยังส่งผลให้ความขมของหวายเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน แต่ทั้งนี้เมื่อพิจารณาคะแนนความชอบของแต่ละลักษณะ พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งแสดงให้เห็นแนวโน้มที่ดีในการรับประทานหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านางทดแทนหวายสดซึ่งมีความสะดวกสบายในการจัดเตรียมและขนส่งกว่ามาก

ตารางที่ 4. ผลการทดสอบความชอบของแกงหวายที่ใช้หวายสด หวายในน้ำเกลือ และหวายในน้ำใบย่านาง

ตัวอย่าง	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1. แกงหวายที่ใช้หวายสด	6.87	6.74	7.03	6.97	7.16
2. แกงหวายที่ใช้หวายในน้ำเกลือ	6.61	6.74	6.76	6.53	6.71
3. แกงหวายที่ใช้หวายในน้ำย่านาง	6.32	6.39	6.45	6.58	6.63

นอกจากการทดสอบค่า pH ของหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านางให้มีค่า pH ต่ำกว่า 4.6 เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดจากสารพิษ คลอสตริเดียม โบทูลินัม (Clostridium botulinum) การทดสอบค่าสี การทดสอบค่าเนื้อสัมผัส และการทดสอบทางประสาทสัมผัสของหวายที่ต่างกันทั้ง 2 รสชาติแล้ว ยังมีการการศึกษาคุณภาพต่างๆ ของหวายในน้ำเกลือและหวายในน้ำใบย่านางระหว่างการเก็บรักษา การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ทั้งสอง ซึ่งผลการศึกษาจะเป็นอย่างไร โปรดติดตามได้ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับต่อไป

วว. วิจัยพัฒนาเครื่องคัดขนาดเมล็ดหมาก

เพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ประหยัดพลังงาน

กองประชาสัมพันธ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

“หมาก” เป็นไม้ยืนต้น จัดอยู่ในวงศ์ของปาล์ม มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อนของทวีปเอเชีย โดยเฉพาะแถบเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นิยมปลูกมากที่มาเลเซีย อินโดนีเซีย ไทย เมียนมา บังกลาเทศ อินเดีย และศรีลังกา หมากจะเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่มีแสงแดดจัด มีปริมาณฝนพอเหมาะ ในประเทศไทยนิยมปลูกมากในแถบภาคใต้ โดยเฉพาะจังหวัดชุมพร นครศรีธรรมราช และระนอง ซึ่งเป็น 3 จังหวัดที่มีการปลูกต้นหมากมากที่สุด ต้นหมากที่สมบูรณ์จะให้ผลผลิตประมาณ 6-8 ทะลายต่อต้นต่อปี หรือประมาณ 60 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ส่วนต้นหมากที่ไม่สมบูรณ์จะให้ผลผลิตประมาณ 2 ทะลายต่อต้นต่อปี นิยมนำหมากไปแปรรูปใน 3 ประเภทธุรกิจ ทั้งในอุตสาหกรรม เครื่องสำอาง และรับประทาน

ผลหมากมีสารจำพวกแอลคาลอยด์ ชื่อว่า สาร Arecoline ซึ่งมีคุณสมบัติเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจและเพิ่มแรงดันเลือด ผู้ที่เคี้ยวหมากจึงรู้สึกสดชื่น กระปรี้กระเปร่า

รายงานข่าวจากกระทรวงพาณิชย์ระบุว่า หมากถือเป็นหนึ่งในพืชเศรษฐกิจ โดยใน ปี 2562 มีมูลค่าการส่งออก 2,029.17 ล้านบาท ปี 2563 มีมูลค่าการส่งออก 2,286.41 ล้านบาท และ ปี 2564 (ม.ค.-ต.ค. 2564) ตลาดส่งออกเติบโตสูงกว่าเท่าตัว โดยมีมูลค่า 4,714.18 ล้านบาท และในปี 2565 มีมูลค่าการส่งออกลดลงอยู่ที่ 2,554.49 ล้านบาท เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจโลกและต่างประเทศถดถอย ส่งผลให้พ่อค้าส่งออกต้องชะลอการรับซื้อหมากลง อย่างไรก็ตามคาดการณ์ว่าราคาปี 2566 น่าจะดีขึ้นจากสภาวะเศรษฐกิจที่เริ่มฟื้นตัวในหลายๆ ภูมิภาค

จากความสำคัญทางเศรษฐกิจของผลผลิตหมากดังกล่าว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แห่งประเทศไทย (วว.) โดย ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมหุ่นยนต์และเครื่องจักรกลอัตโนมัติ ได้บูรณาการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาภายใต้โครงการหนึ่งตำบล หนึ่งนวัตกรรมเกษตร ประสบผลสำเร็จวิจัยพัฒนา “เครื่องคัดขนาดเมล็ดหมาก” ที่สามารถคัดแยกขนาดหมากได้ 20 กิโลกรัมต่อนาที เพิ่มประสิทธิภาพการอบแห้ง ช่วยประหยัดพลังงานในกระบวนการอบ จำหน่ายหมากคัดขนาดได้ราคาดีขึ้น

ทั้งนี้การอบแห้งเมล็ดหมากโดยเครื่องอบก๊าซ LPG จะสามารถอบแห้งเมล็ดหมากได้ครั้งละจำนวนมาก (ประมาณ 1-2 ตัน) แต่จะใช้ระยะเวลาในการอบนานและเมล็ดหมากที่ได้มีความแห้งไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากเมล็ดหมากมีขนาดที่คละกันมาก ดังนั้นในการอบแต่ละครั้ง เมล็ดหมากที่มีขนาดเล็กจะแห้งเกินไป ส่วนเมล็ดหมากที่มีขนาดใหญ่ส่วนเนื้อในยังไม่แห้ง ทำให้เกิดเชื้อราในหมาก ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพของสินค้า

จากประเด็นปัญหาดังกล่าว **คณะนักวิจัย วว. ได้ทำการศึกษาเพื่อตอบโจทย์ปัญหาโดยพบว่า หากมีการคัดแยกขนาดเมล็ดหมากก่อนนำไปอบแห้ง จะช่วยประหยัดเวลาในการอบ ช่วยลดต้นทุนก๊าซ LPG และช่วยให้ได้หมากแห้งที่มีคุณภาพ อีกทั้งหมากที่ผ่านการคัดขนาดแล้วเมื่อนำไปจำหน่ายจะได้ราคาดี** วว. จึงพัฒนาเครื่องคัดขนาดเมล็ดหมากขึ้นเพื่อช่วยแก้ปัญหาให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตหมากแห้ง

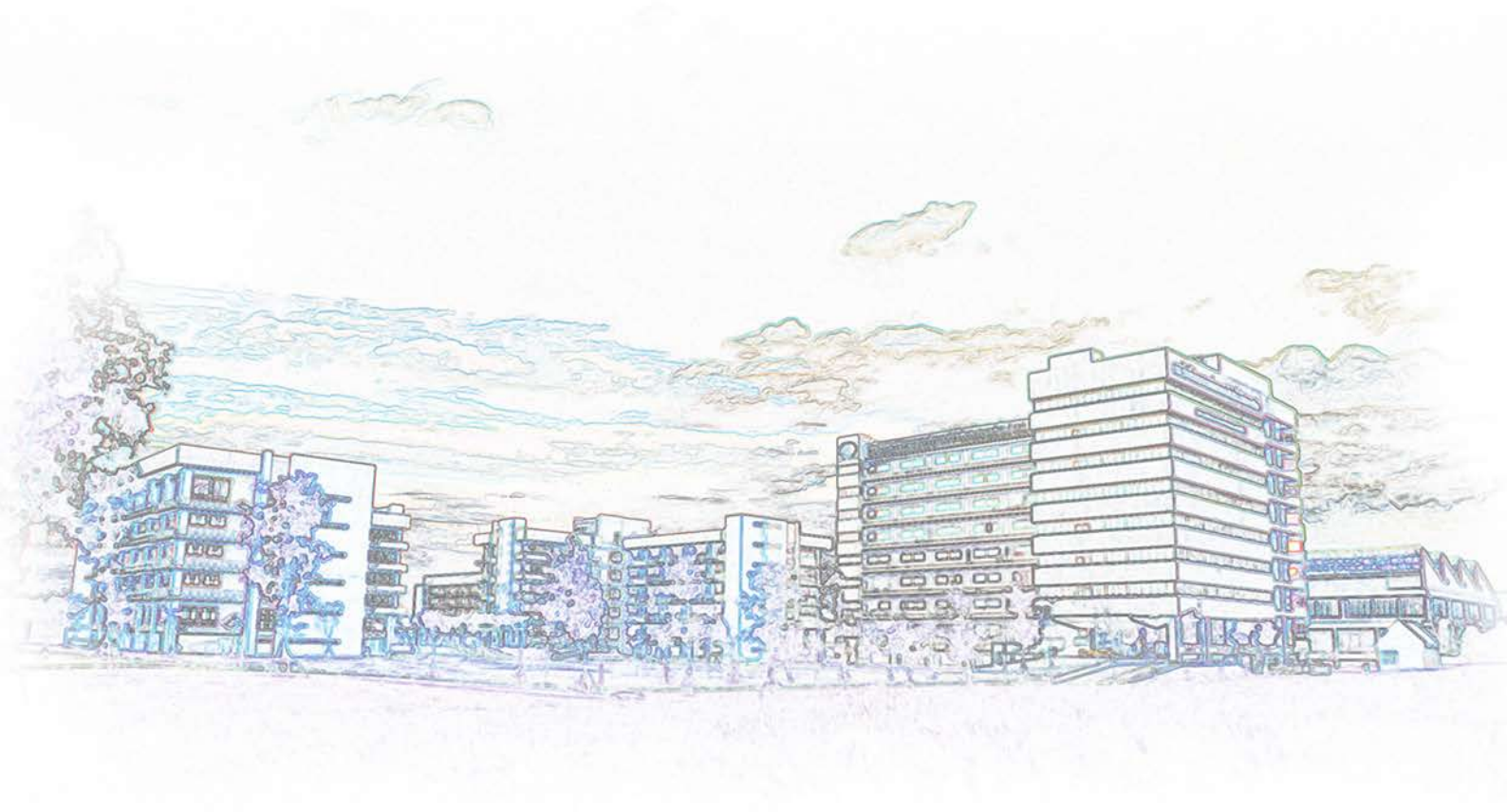
โดย วว. ออกแบบพัฒนา **“เครื่องคัดขนาดเมล็ดหมาก”** เป็นเครื่องทรงกระบอก แนวนอน และมีความลาดเอียง มีจุดเด่นและประสิทธิภาพ คือ

1. ช่วยทุ่นแรงผู้ปฏิบัติงาน
2. สามารถคัดแยกขนาดหมากได้ในระยะเวลาอันสั้น (20 กิโลกรัมต่อนาที)
3. สามารถคัดได้จำนวน 3 ขนาด คือ เมล็ดขนาดใหญ่มากกว่า 3 เซนติเมตร ขนาดกลางและขนาดเล็กน้อยกว่า 2.4 เซนติเมตร
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอบแห้งและประหยัดพลังงานในการอบ

ทั้งนี้เมื่อนำหมากไปจำหน่ายเป็นหมากคัดขนาด จะได้ราคาดีขึ้น ทำให้เกษตรกร ผู้ประกอบการ มีคุณภาพชีวิตดีขึ้น

“เครื่องคัดขนาดเมล็ดหมาก” เป็นการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรมของ วว. ในโครงการหนึ่งตำบล หนึ่งนวัตกรรม ซึ่งมุ่งสร้างนวัตกรรมทางการเกษตรที่เหมาะสมกับศักยภาพ ด้วยการวิจัยแบบมีส่วนร่วม และสร้างรายได้แก่เกษตรกรในตำบลเป้าหมาย สร้างโอกาสให้เกษตรกรส่วนใหญ่เข้าถึงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร สร้างความมั่นคงของเศรษฐกิจฐานรากประเทศให้ยั่งยืน

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม “เครื่องคัดขนาดเมล็ดหมาก” หรือต้องการรับถ่ายทอดเทคโนโลยี ติดต่อได้ที่ ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ วว. โทร. 0 2577 9000 Call center 0 2577 9300 อีเมล tistr@tistr.or.th



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
Tel. 0 2577 9000 / Fax 0 2577 9009
E-mail : tistr@tistr.or.th
Website : www.tistr.or.th