



วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน

และพลาสติกรีไซเคิล



การพัฒนาเตาชีวมวลชุมชน
เพื่อผลิตไอน้ำและแปรรูปผลิตผลการเกษตร

Digital Asset

สินทรัพย์ดิจิทัลกับการลงทุนในยุคใหม่

Thai Packaging Centre

กับบทบาทวิจัยและบริการด้านบรรจุภัณฑ์ของประเทศ



บทสัมภาษณ์

นางสาวรัชนีเพ็ญ เพ็ญสิทธิ์

ผู้อำนวยการศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย วว.



ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

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



วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีที่ 37 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2565

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|---------------|---|
| ที่ปรึกษา | นายसानต์ ตันพานิช
ดร.จิตรา ชัยวิมล
ดร.อาภากร สุปัญญา
ดร.ประทีป วงศ์บัณฑิต
ดร.พัชรา มณีสินธุ์ |
| ผู้จัดการ | ดร.ชุติมา เอี่ยมโชติชวลิต |
| บรรณาธิการ | ดร.นฤมล รื่นไวย์ |
| รองบรรณาธิการ | นายศิระ ศิลานนท์ |
| กองบรรณาธิการ | นางศิรินันท์ ทับทิมเทศ
นางอลิสรา คูประสิทธิ์
ดร.ภัทรารุณี แสงศิริ
นางบุญเรียม น้อยชุมแพ
นางสลิลดา พัฒนศิริ
นางอรุณี ชัยสวัสดิ์
นางพัทธนันท์ นาดพิณิจ
นางสาวชลธิชา นิवासประภคติ
นางสาววรรณรัตน์ วุฒิสาร
นางสายสวาท พระคำยาน
นางสาวอติทยา วังสินธุ์ |
| ฝ่ายศิลป์ | |



จากกองบรรณาธิการ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับนี้ มาพบกับท่านผู้อ่านในฤดูกาลสายฝน ที่มีจะมาเป็นพายุในชื่อต่างๆ ตกหนักจนน้ำท่วม นี่อาจจะเป็นสัญญาณหนึ่งที่สื่อแสดงถึงความแปรปรวนของภูมิอากาศโลก ที่เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศ (climate change) ที่มนุษยชาติยังต้องเผชิญต่อไป

ในท่ามกลางความแปรปรวนของสภาวะดินฟ้าอากาศ ยังมีปัญหาอีกด้านหนึ่งที่กำลังดำเนินไปอย่างไม่มีวันหยุด นั่นคือ การหมดสิ้นไปของทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด ดังนั้น ในภาคการผลิตและอุตสาหกรรมต่างๆ จึงต้องคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ซึ่งวิธีการหนึ่งคือ การนำมาใช้หมุนเวียน เพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ วว. ฉบับนี้ จึงขอแนะนำท่านไปพบกับ เรื่องเด่นๆ ซึ่งเป็นนวัตกรรมของนักวิจัย วว. คือ การพัฒนาเตาชีวมวลชุมชนเพื่อผลิตไอน้ำและแปรรูปผลิตภัณฑ์ การเกษตร ซึ่งเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน โดยการเปลี่ยนขยะหรือของเหลือทิ้งที่เกิดขึ้นทางการเกษตรมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลได้ และยังสามารถนำเตานี้ไปใช้ในการสร้างผลผลิตทางการเกษตรได้อีก นับว่ามีประโยชน์อย่างแท้จริง นอกจากนี้ ในคอลัมน์อินโนเวชั่น ยังมีบทความเรื่อง แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน และพลาสติกกรีไซเคิล ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับชีวิตคนไทยแทบทุกคน ที่ยังหนีไม่พ้นการใช้พลาสติก และบทความอีกเรื่อง ที่กอง บก. ไม่อยากให้ท่านผู้อ่านพลาด คือ Thai Packaging Centre กับบทบาทวิจัยและบริการด้านบรรจุภัณฑ์ของประเทศ ซึ่งเป็นการแนะนำงานของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย ของ วว. ที่มีบทบาทนำในเรื่องบรรจุภัณฑ์มาโดยตลอด

กองบรรณาธิการ ได้พยายามสรรหาบทความที่มีเนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมมาให้ท่านผู้อ่าน เพื่อเพิ่มพูนความรู้มาโดยตลอด ดังนั้น จึงขอเชิญท่านติดตามอ่านเรื่องราวต่างๆ ได้ในฉบับนี้ และขอขอบคุณผู้อ่านทุกท่านที่ได้ติดตามวารสารฯ นี้มาตลอด ที่สำคัญอย่างยิ่ง วันที่ 25 พฤษภาคมของทุกปี ถือเป็นวันคล้ายวันสถาปนา วว. ซึ่งปีนี้ วว. ครบรอบ 59 ปี วว. กำลังก้าวอย่างขึ้นสู่ปีที่ 60 ซึ่งเราหวังว่า วว. จะสร้างประโยชน์ทั้งปวงให้แก่ประชาชนสืบต่อไปนานเท่านาน

ดร.นฤมล รื่นไวย์
บรรณาธิการ
editor@tistr.or.th

บทความทุกเรื่องที่ตั้งในวารสารฉบับนี้ ถือเป็นความรับผิดชอบส่วนตัวของผู้เขียนบทความโดยเฉพาะ วว. จะไม่ขอรับผิดชอบแต่ประการใด

สารบัญ

4 เลิฟ@เฟิสต์ไซน์

: การพัฒนาเตาชีวมวลชุมชนเพื่อผลิตไอน้ำและแปรรูป
ผลิตภัณฑ์การเกษตร

12 คุยเฟื่องเรื่องวิทย์

: Thai Packaging Centre กับบทบาทวิจัยและบริการด้าน
บรรจุภัณฑ์ของประเทศ
บทสัมภาษณ์ นางสาวรัชณีเพ็ญ เพ็ญสิทธิ์
ผู้อำนวยการศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย วว.

20 ดิจิทัลปริทัศน์

: Digital Asset สินทรัพย์ดิจิทัลกับการลงทุนในยุคใหม่

24 อินโนเทรนด์

: แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน และพลาสติกกรีไซเคิล

12



20



4



36



28 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต

: การสังเกตและประเมินความเจ็บปวดในสัตว์ทดลอง

32 เกร็ดเทคโนโลยี

: การหาน้ำหนักสังกะสีที่อบบนราวเหล็กถูกผูกกันรถสำหรับ
ทางหลวงโดยวิธีอินดิโมเน็คลอไรด์

36 แวดวงวิจัย/บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

: การออกแบบและพัฒนาเครื่องรีดแบนกล้วยตาก ตอนที่ 1

42 นานานิวส์

: วว. ขับเคลื่อน BCG เพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งภาคการเกษตร
วิจัยพัฒนา “กระดาษเพาะชำย่อยสลายได้”

28



42



การพัฒนาเตาชีวมวลชุมชนเพื่อผลิตไอน้ำ และแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร



ดร.บริสุทธิ์ จันทรวงศ์ไพศาล

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยีธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

บทนำ

ชีวมวลเป็นพลังงานขั้นพื้นฐานที่สำคัญ ประชากรในประเทศมากกว่าร้อยละ 50 ยังคงใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง อีกทั้งประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม จึงมีนัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก ตลอดจนสิ่งแวดล้อมของประเทศที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิง เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ภายในปี พ.ศ. 2580 (Alternative Energy Development Plan, AEDP) (กรมอนุรักษ์พลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน 2561) ให้ความสำคัญในการส่งเสริมการใช้แหล่งพลังงานทดแทนที่มีอยู่ในประเทศให้เต็มตามศักยภาพ การใช้พลังงานทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม สร้างประโยชน์ร่วมให้มีการสอดผสานกันทั้งในมิติสังคมและสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนขยะหรือของเหลือทิ้งที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมทางการเกษตรที่มีเป็นจำนวนมาก สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลได้ เช่น

การแต่งกิ่งพืชสวนตามฤดูกาลและการปลูกไม้โตเร็วเพื่อเป็นเชื้อเพลิงทดแทน

วว. โดยศูนย์เชี่ยวชาญพลังงานสะอาดและสิ่งแวดล้อม ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาเตาชีวมวลที่เหมาะสมกับเกษตรกรและชุมชนที่อยู่ห่างไกล ด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมและความปลอดภัยจากปัญหาหลักคืบวัน โดยมีช่องป้อนเชื้อเพลิง เป็นช่องทางเดียวกันกับช่องการไหลของอากาศเสียหรือควันออกภายนอกเตา อาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ว่าอากาศเป็นของไหลอัดตัวได้ ดังนั้นอากาศเสียหรือควันที่เกิดจากการเผาไหม้ชีวมวลถูกบังคับให้ไหลออกช่องทางเดียวกันกับช่องป้อนเชื้อเพลิง พร้อมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพของเตาชีวมวลผลิตไอน้ำเพื่อนึ่งฆ่าเชื้อก่อนเพาะเห็ดด้วยการเพิ่มพื้นที่รับความร้อนของท่อน้ำภายในเตา พร้อมทั้งนำความร้อนทิ้งไปใช้เป็นลมร้อนในกระบวนการอบแห้ง

งานวิจัย พัฒนาและถ่ายทอด

วว. ได้พัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีเตาชีวมวลในระดับชุมชน โดยมีรูปแบบของเตาชีวมวลแตกต่างกันเพื่อเหมาะสมกับบริบทของการใช้งาน เช่น แปรรูปผลิตผลทางการเกษตรด้วยกระบวนการทอด นึ่ง กวน เคี้ยว และเตาชีวมวลผลิตไอน้ำสำหรับนึ่งฆ่าเชื้อก้อนเพาะเห็ด รวมถึงการพัฒนาเตาชีวมวลในรูปแบบการนำความร้อนทิ้งไปใช้เป็นลมร้อนเพื่อใช้ใน

กระบวนการอบแห้ง ปี พ.ศ. 2560 วว. ได้ถ่ายทอดการผลิตเตาชีวมวลเพื่อชุมชนให้แก่วิสาหกิจชุมชนอาชีพบ้านโนนใน ต.ลานกระบือ อ.ลานกระบือ จ.กำแพงเพชร เพื่อใช้กวนกล้วยคาเวนดิช ด้วยเชื้อเพลิงถ่าน พบว่าลดต้นทุนเชื้อเพลิงลงถึง 3 บาทต่อกิโลกรัมกล้วย และยังลดเวลาในการผลิตลงจากเดิม การกวนกล้วย 30 กิโลกรัม ใช้เวลา 3 ชั่วโมง 30 นาที แต่เมื่อใช้เตาชีวมวลใช้เวลา 2 ชั่วโมง (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2560ก)



รูปที่ 1. เตาชีวมวลรุ่นแรกที่ วว. ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อกวนกล้วยคาเวนดิช

ปี พ.ศ. 2561 วว. ได้พัฒนากระบวนการผลิตความร้อนจากเปลือกมะพร้าว และกระบวนการอบเนื้อมะพร้าวที่อุณหภูมิเหมาะสม ในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบีบเย็น พบว่าผู้ประกอบการสามารถลดต้นทุนด้านพลังงานลง

นอกจากการลดต้นทุนทางพลังงานแล้ว ยังลดปัญหาการจัดการเปลือกมะพร้าวที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นในแต่ละวัน (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2560ข)



รูปที่ 2. เตาชีวมวลผลิตลมร้อนเพื่ออบแห้งเนื้อมะพร้าว

ปี พ.ศ. 2561 วว. ได้พัฒนาเตาชีวมวลด้วยการนำความร้อนทิ้งจากกระบวนการทอดข้าวแต๋นและกวนกล้วย ไปใช้เป็นลมร้อนในการอบกล้วย ข้าวแต๋น และอื่นๆ โดยความร้อนทิ้งจะถูกส่งผ่านท่อลมร้อนจากเตาชีวมวลไปยังตู้อบก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ พบว่าถ่าน 6 กิโลกรัม ใช้เป็นเชื้อเพลิงทอด

ข้าวแต๋น 16 กิโลกรัม และความร้อนทิ้งทำให้ตู้อบมีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ผลจากการใช้ความร้อนทิ้งดังกล่าวทำให้ลดต้นทุนด้านพลังงานที่ต้องใช้ในการอบข้าวแต๋น (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2561ข)



รูปที่ 3. การใช้ความร้อนทิ้งในกระบวนการอบแห้ง

ปี พ.ศ. 2561 วว. ได้พัฒนาเตาชีวมวลผลิตความร้อนเพื่อใช้ในกิจกรรมที่ต้องใช้ความร้อนในการแปรรูป เช่น กระบวนการดองน้ำมันด้วยการเจียวน้ำมันหมูและกวนสับปรด การใช้เตาชีวมวลดังกล่าวจะลดต้นทุนทางด้านเชื้อเพลิง พบว่า

ลดปริมาณเชื้อเพลิงในกระบวนการต่างๆ ได้มากกว่าร้อยละ 50 (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2561ก)



รูปที่ 4. เตาชีวมวลแปรรูปสับปรดและเจียวน้ำมันหมู

ปี พ.ศ. 2561 วว. ได้ถ่ายทอดเตาชีวมวลให้แก่กลุ่มเกษตรกรแปรรูปมะม่วงสุกเป็นมะม่วงแผ่น ในพื้นที่ ต.ยายยาว อ.สวรรคโลก จ.สุโขทัย เพื่อให้เกษตรกรใช้ชีวมวลที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นเชื้อเพลิง และมุ่งเน้นให้เกษตรกรในชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองทางด้านพลังงาน เดิมเกษตรกรใช้เตาแบบดั้งเดิม กวนมะม่วง ปริมาณความต้องการใช้ฟืนประมาณ 50 กิโลกรัม ต่อครั้ง (เนื้อมะม่วงสุก 40 กิโลกรัม เมื่อใช้เตาชีวมวลผลิต

ความร้อนในกระบวนการกวนมะม่วง พบว่าใช้ฟืนเพียง 11 กิโลกรัม ลดการใช้ฟืนลง 4.5 เท่าเมื่อเทียบกับเตาเดิม นอกจากนี้การใช้เตาดังกล่าวยังสามารถควบคุมทิศทางการไหลของควันให้ไหลออกจากเตาในทางเดียวกันซึ่งลดการฟุ้งกระจายของควันสู่บริเวณรอบเตา ทำให้เกษตรกรทำงานได้สะดวกขึ้น (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2561ข)



(ก) เตาแบบใหม่



(ข) เตาแบบเดิม

รูปที่ 5. เตาชีวมวลกับกระบวนการกวนมะม่วง

ปี พ.ศ. 2561 วว. ได้ถ่ายทอดเตาชีวมวลเพื่อแปรรูปผลิตผลจากน้ำอ้อยเป็นไซรป์อ้อย ให้แก่กลุ่มเกษตรกรรุ่นใหม่ ต.หนองกุง อ.ศรีบุญเรือง จ.หนองบัวลำภู พบว่าลดปริมาณเชื้อเพลิงได้มากถึงร้อยละ 50 นอกจากนี้ยังสามารถใช้ชานอ้อย

เป็นเชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต รวมถึงลดเวลาในการผลิตจาก 5 ชั่วโมง เหลือ 2 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับเตาเดิม (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2561ข)



(ก) เตาแบบใหม่



(ข) เตาแบบเดิม

รูปที่ 6. เตาชีวมวลในกระบวนการผลิตไซรป์น้ำอ้อย

ปี พ.ศ. 2562 วว. ได้พัฒนาเตาชีวมวลให้แก่กลุ่มอนุรักษ์ตาลโตนตเพชรบุรี ในพื้นที่ ต.หนองกะปูล อ.บ้านลาด จ.เพชรบุรี โดยใช้เตาชีวมวลเคี่ยวน้ำตาลโตนตเพื่อผลิตเป็นน้ำตาลปึก ใช้ชีวมวลเหลือทิ้งจากก้านตาลโตนตเป็นเชื้อเพลิง

พบว่าทางตาลโตนต 30 กิโลกรัม สามารถเคี่ยวน้ำตาลได้ 50 ลิตร ในเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที ซึ่งเดิมใช้เวลาในการเคี่ยว 2 ชั่วโมง (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2562)



รูปที่ 7. เตาชีวมวลเพื่อเคี่ยวน้ำตาลโตนตด้วยเชื้อเพลิงจากก้านตาล

ปี พ.ศ. 2562 วว. ได้รับทุนวิจัยจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเพื่อพัฒนาเตาหุงต้มชีวมวลให้มีความเหมาะสมกับภาคครัวเรือน ด้วยการออกแบบให้เตามีประสิทธิภาพการเผาไหม้และประสิทธิภาพของเตาสูง ด้วยการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีปริมาณออกซิเจนในอากาศเพียงพอต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันระหว่างเชื้อเพลิงกับอากาศจึงจะทำให้เชื้อเพลิงคายความร้อนออกได้มาก และความร้อนดังกล่าวจะต้องสูญเสียให้น้อยที่สุดในระหว่างใช้งาน โดยการทดสอบกำลังด้วยระยะเวลาการต้มน้ำให้เดือด (time to boil water) ทดสอบประสิทธิภาพ

ของเตา (thermal efficiency) ตามมาตรฐาน ISO 19867-1 : 2018 และ Standard for improved cookstoves นอกจากนี้ยังได้เปรียบเทียบคุณสมบัติของเตาชีวมวลนี้กับเตาชีวมวลอื่น ด้วยการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการเชื้อเพลิงในการประกอบกิจกรรมหนึ่งๆ (Quality of fuel consumed for a given task) พร้อมทั้งตรวจวัดและวิเคราะห์ปริมาณมลพิษที่ปล่อยออกมาจากควันบริเวณรอบๆ เตา และเปรียบเทียบกับเตาชีวมวลอื่นๆ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2563)



(ก) เตาทั่วไป



(ข) เตาแบบพัฒนา

รูปที่ 8. การทดสอบเตาชีวมวลทั่วไปและเตาชีวมวลแบบพัฒนา

ปี พ.ศ. 2564 วว. ได้รับทุนจากสภาวิจัยแห่งชาติ ภายใต้กิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมเบื้องต้น โครงการการยกระดับศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ประจำปี 2564 โครงการการถ่ายทอดเทคโนโลยีเตาชีวมวลสำหรับนึ่งฆ่าเชื้อก้อนเพาะเห็ดและแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง จังหวัดเชียงใหม่ โดย วว. ได้ถ่ายทอดชุดผลิตไอน้ำและลมร้อนจากเชื้อเพลิงชีวมวล และถ่ายทอดเตาชีวมวล

เพื่อแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร ให้แก่เกษตรกรภายใต้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยงและโครงการหลวงตีนตก จังหวัดเชียงใหม่ พร้อมทั้งติดตามประเมินผลการเกิดค่าฝุ่นละออง PM 2.5 ในพื้นที่ดำเนิน พบว่าเกษตรกรสามารถลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงได้มากกว่าร้อยละ 70 และดัชนีคุณภาพอากาศ (Air Quality Index : AQI) ไม่เกิน 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพอากาศของประเทศไทย



รูปที่ 9. ชุดผลิตไอน้ำและลมร้อนจากเตาชีวมวล

ว. ได้พัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีเตาชีวมวลในระดับชุมชนสำหรับใช้ในกิจกรรมที่ใช้ความร้อนแปรรูปกระบวนการระเหยความชื้น เช่น การแปรรูปเผือกกวน กลัวยกวน กลัวยทอด รวมถึงการต้มน้ำผักหวาน การนึ่ง เป็นต้น การออกแบบเตาชีวมวลดังกล่าวสามารถควบคุมทิศทางการไหลของควันให้ไหลในทิศทางเดียวและควันไม่กระจายในพื้นที่ประกอบกิจกรรม นอกจากนี้ ว. ได้พัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีเตาชีวมวลสำหรับผลิตไอน้ำเพื่อฆ่าเชื้อในแพะเห็ดและนำความร้อนทิ้งไปใช้ในกระบวนการอบแห้ง ซึ่งสามารถลดปริมาณปริมาณการใช้เชื้อเพลิงลงได้ร้อยละ 80 และเตาชีวมวลแบบอื่นๆ ที่ ว. ได้พัฒนาขึ้นมาทั้งหมดสามารถลด

ต้นทุนด้านพลังงานได้มากกว่าร้อยละ 60 ดังนั้นเทคโนโลยีเตาชีวมวลดังกล่าวจึงเหมาะสมแก่การถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดและเกษตรกรทั่วไปในพื้นที่ห่างไกล การใช้เตาชีวมวลผลิตไอน้ำและลมร้อนนอกจากลดต้นทุนทางพลังงานแล้วยังการลดอุณหภูมิความร้อนทิ้งก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ การเกิดสมดุลของคาร์บอนจากการเผาไหม้ และการเพิ่มมูลค่าของเหลือทิ้งชีวมวล ซึ่งทำให้เกษตรกรในพื้นที่พึ่งพาตนเองด้านพลังงานโดยใช้เชื้อเพลิงชีวมวลที่มีในพื้นที่ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงแก๊สสูงต้ม (LPG) ที่ต้องซื้อในราคาสูง นอกจากนี้เกษตรกรยังมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการลดต้นทุนด้านพลังงานลงอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กรมอนุรักษ์พลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2561. แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 2561 - 2580. กรุงเทพฯ : กระทรวงพลังงาน.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2556. โครงการการเพิ่มประสิทธิภาพการดักน้ำส้มควันไม้ สนับสนุนโดย Big Rock. ปทุมธานี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2560ก. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์การผลิตเตาชีวมวลเพื่อชุมชน (Production of biomass stoves for community) สนับสนุนโดย InnoAgri. ปทุมธานี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2560ข. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์การพัฒนากระบวนการผลิตความร้อนจากชีวมวลเหลือทิ้งเพื่ออบเนื้อมะพร้าว สนับสนุนโดยคูปองวิทย์เพื่อโอท็อป (STI Coupon for OTOP Upgrade). ปทุมธานี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2561ก. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์การพัฒนาเตาชีวมวลเพื่อแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรพื้นที่หนองคาย สนับสนุนโดย Big Rock. ปทุมธานี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2561ข. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์การพัฒนาเตาชีวมวลเพื่อแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรพื้นที่หนองบัวลำภู สนับสนุนโดย Big Rock. ปทุมธานี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2562. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์การพัฒนาเตาชีวมวลเพื่อเคี่ยวน้ำตาลโตนด สนับสนุนโดย Big Rock. ปทุมธานี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2563. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์การพัฒนาเตาชีวมวลเพื่อชุมชน สนับสนุนโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. ปทุมธานี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

Thai Packaging Centre

กับบทบาทวิจัยและบริการ ด้านบรรจุภัณฑ์ของประเทศ

บทสัมภาษณ์

นางสาวรัชนิเพ็ญ เพ็ญสิทธิ์

ผู้อำนวยการศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย วว.

ศิริระ ศิลานนท์ และสลิลดา พัฒนศิริ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยีธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12120



ปัจจุบันห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ มีอัตราการเติบโตและบทบาทสูงชันมาก ตามการเติบโตของแพลตฟอร์มธุรกิจร้านค้าออนไลน์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นมากมาย และสามารถจัดส่งสินค้าทุกประเภทไปได้ทั่วโลก บรรจุภัณฑ์ที่จึงเข้ามาเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งที่จะช่วยปกป้องคุ้มครองและลดความเสียหายที่จะเกิดกับสินค้า นอกจากนี้ยังสามารถช่วยในด้านการเก็บรักษาและยืดอายุให้กับสินค้านั้นๆ อีกด้วย วันนี้เราจะมาทำความรู้จักกับ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย (ศบท.) หน่วยงานในกำกับของ วว. ที่ก่อตั้งคุณคนไทยมากกว่า 38 ปี มาดูกันว่างานวิจัยและบริการด้านการบรรจุภัณฑ์ของไทยในปัจจุบัน ก้าวล้ำไปอย่างไรบ้าง

แนะนำ ศบท. การวิจัยและบริการ

ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย (ศบท.) มีภารกิจในการวิจัยและพัฒนาด้านบรรจุภัณฑ์ ทดสอบวัสดุบรรจุภัณฑ์ด้วยเครื่องมือที่ทันสมัย วิธีการทดสอบที่ได้มาตรฐาน และถ่ายทอดความรู้ จัดสัมมนาฝึกอบรมด้านบรรจุภัณฑ์ โดยในปัจจุบัน ศบท. แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ห้องปฏิบัติการ ได้แก่

1) **ห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์** ให้บริการทดสอบตั้งแต่ ตัววัสดุก่อนที่จะนำมาขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ ไม่ว่าจะเป็นกระดาษ พลาสติก หรือวัสดุอื่นๆ โดยทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพตามมาตรฐานสากล เช่น กระดาษ กระดาษลูกฟูก ฟิล์มพลาสติก ไปจนถึงการทดสอบหีบห่อหรือบรรจุภัณฑ์หลังจากที่นำมาขึ้นรูปเป็นกล่อง ขวด หรือบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบ

ต่างๆ สำหรับห่อหุ้มสินค้า เพื่อประเมินว่ามีคุณสมบัติสำหรับการนำไปใช้งานเป็นไปตามที่ผู้ผลิตได้ออกแบบไว้หรือไม่ ทั้งนี้เพื่อให้มีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพออกสู่ท้องตลาด สามารถปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์ให้มีความสมบูรณ์จนถึงมือผู้รับ

รวมถึงการทดสอบบรรจุภัณฑ์สินค้าออนไลน์/บรรจุภัณฑ์ขนส่ง โดยมีการทดสอบด้วยการจำลองกระบวนการขนส่ง เช่น การสั่นสะเทือน การกระแทก การเรียงซ้อนกัน เป็นต้น เพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด นอกจากนี้ยังมีบริการทดสอบบรรจุภัณฑ์สินค้าอันตราย การวิเคราะห์คุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์วัสดุสัมผัสอาหาร ตลอดจนให้คำปรึกษาด้านมาตรฐานการทดสอบวัสดุและบรรจุภัณฑ์ แก่ผู้ประกอบการทั้ง SMEs และระดับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

ยกตัวอย่างประโยชน์ของการทดสอบบรรจุภัณฑ์
ใกล้ตัวให้เห็นภาพอย่างง่ายๆ อย่างเช่น ในยุคสมัยก่อนนี้
ไม่นานนัก ตามท้องตลาดหรือริมถนนในบ้านเราจะนิยมนำ
กระดาษหนังสือพิมพ์มาพับเป็นถุงสำหรับใส่อาหาร ที่เรียกกัน
ติดปากง่ายๆ ว่า “ถุงกล้วยแขก” ในแง่หนึ่งคือการนำกลับมา
ใช้ประโยชน์ใหม่ (reuse) แต่ปรากฏว่าเมื่อนำมาบรรจุอาหาร
ใส่ของทอดต่างๆ โลหะหนักในหมึกพิมพ์จะละลายออกมา

ปนเปื้อนไปกับอาหาร ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ หรือการใช้ถุง
พลาสติก กล่องพลาสติกกับอาหาร พลาสติกมีหลายประเภท
และแต่ละประเภทก็มีความทนต่อความเป็นกรด-เบส อุณหภูมิ
ที่ต่างกันออกไป การเลือกใช้ภาชนะพลาสติกที่ไม่ถูกต้องก็อาจ
ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้เช่นกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมี
การทดสอบวัสดุสัมผัสอาหาร เพื่อทำให้เกิดความปลอดภัยต่อ
ผู้บริโภค

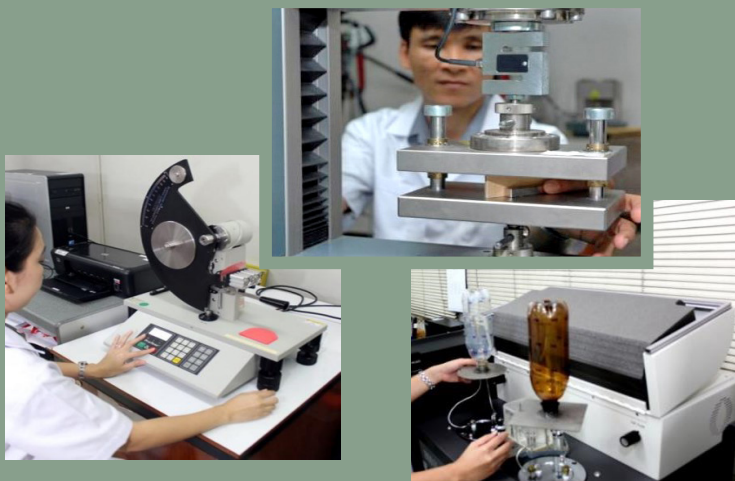
**งานบริการทดสอบเพื่อช่วยเหลือสนับสนุน
ผู้ประกอบการและอุตสาหกรรม**



**การทดสอบบรรจุภัณฑ์สินค้าอันตราย
เพื่อการส่งออก**



การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุ/บรรจุภัณฑ์



**การทดสอบบรรจุภัณฑ์สินค้าออนไลน์/
บรรจุภัณฑ์ขนส่ง**



2) ห้องปฏิบัติการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ให้บริการวิจัย พัฒนา และออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุผลิตภัณฑ์ให้ยังสามารถคงคุณภาพจนถึงมือผู้บริโภคได้ ยกตัวอย่างให้เห็นภาพง่ายๆ เช่น ผลิตภัณฑ์ขนม สมัยก่อนจะห่อด้วยใบตองทำให้เก็บได้ไม่นาน แต่ปัจจุบันมีเทคโนโลยีในการฆ่าเชื้อและใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ห่อหุ้มที่สามารถป้องกันอากาศจากภายนอกได้ ทำให้ไม่เอื้อต่อการเจริญของจุลชีพ จึงสามารถช่วยยืดอายุผลิตภัณฑ์ได้ยาวนานยิ่งขึ้น

ด้านการให้บริการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เป็นการช่วยส่งเสริมการขายและช่วยยกระดับเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการ อย่างไรก็ตามต้นทุนคือสิ่งที่สำคัญในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ การออกแบบโลโก้และแบรนด์ให้มีความเอกลักษณ์ จะช่วยส่งเสริมให้สินค้ามีรูปลักษณ์ที่โดดเด่นและสะดุดตา จึงต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ในการออกแบบ ซึ่งจะเป็นภาระต้นทุนสำหรับธุรกิจขนาดเล็ก ดังนั้น ศบพ. จึงมีโครงการ “Brand DNA” สนับสนุนผู้ประกอบการ SME เพื่อขอรับทุนเสริมสร้างศักยภาพผู้ประกอบการ ที่มีแรงบันดาลใจในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และต้องการความเป็นเอกลักษณ์รวมทั้งเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์โดยใช้บรรจุภัณฑ์

Bruising free packaging for fresh peaches



เป็นตัวช่วยขับเคลื่อน โดยโครงการจะมีการจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์และความรู้ด้านการตลาด ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการเข้าใจในสินค้าและจุดเด่นหรืออัตลักษณ์ของสินค้าและผลิตภัณฑ์ของตนเอง และทุกปีจะมีการคัดเลือกผู้ประกอบการมาเข้าร่วมโครงการ ให้คำปรึกษา รวมทั้งออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์หรือรูปแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีอัตลักษณ์โดดเด่นสามารถนำไปจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ได้



Packaging design for value added products



นอกจากนี้ ยังมีการวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ประกอบการ ได้แก่

- **การพัฒนาบรรจุภัณฑ์อัจฉริยะ** เช่น การพัฒนาตัวบ่งชี้ (indicator) ติดหรือพิมพ์ที่บรรจุภัณฑ์สำหรับบ่งบอกคุณภาพของผลิตภัณฑ์และแจ้งเตือนคุณภาพสินค้า ซึ่งอาจสื่อด้วยสีที่เปลี่ยนไปจากเดิม ทำให้สะดวกต่อการเลือกซื้อสินค้ามากขึ้นนอกเหนือจากการพิจารณาวันหมดอายุของผลิตภัณฑ์เพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจไม่ได้ชี้บ่งคุณภาพที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากสภาวะการศึกษาอายุการเก็บกับสภาวะที่ผลิตภัณฑ์ต้องเผชิญในสภาวะจริงนั้นแตกต่างกัน บางครั้งการเสื่อมเสียในแต่ละรุ่นการผลิตอาจไม่ได้เสื่อมคุณภาพทั้งหมด การใช้ตัวบ่งชี้ จะสามารถแยกชั้นที่เสื่อมคุณภาพออก ทำให้ไม่ต้องทิ้งหมดทั้งรุ่นการผลิต ดังนั้นการใช้ตัวบ่งชี้คุณภาพอาหารจึงช่วยลดปริมาณขยะจากอาหาร หากผลิตภัณฑ์นั้นยังมีคุณภาพที่สามารถรับประทานได้หลังจากวันหมดอายุ ซึ่งเป็นไปตามหลักการ BCG ตัวอย่างของบรรจุภัณฑ์อัจฉริยะ เช่น ตัวชี้วัดความชื้นของอาหารทอด ตัวชี้วัดปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในลำไยอบ และตัวบ่งชี้การเน่าเสียของอาหารสด เป็นต้น



- **การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม** เป็นการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดปริมาณขยะโดยใช้วัสดุจากธรรมชาติหรือวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น ชานอ้อย กาบหมาก กระดาษคราฟท์ เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุจากธรรมชาติแล้วยังเป็นการช่วยลดการใช้พลาสติก เป็นวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ย่อยสลายได้ในธรรมชาติ และลดการใช้หมึกพิมพ์บนบรรจุภัณฑ์ เช่น กล่องบรรจุผลพีชสด ซึ่งทำมาจากกระดาษ มีการเจาะฉลุกล่องแทนการใช้หมึกพิมพ์ และกล่องบรรจุผลกีวีสด โดยออกแบบกล่องที่พิมพ์สีเดียว และมีวัสดุกันกระแทกที่สามารถปรับเปลี่ยนใส่ผลกีวีได้หลายขนาดในกล่องเดียวโดยไม่เกิดการบอบช้ำ

- **การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง** บรรจุภัณฑ์สินค้าออนไลน์ เป็นการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติคุ้มครองสินค้าระหว่างขนส่ง มีความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก ทนแรงกระแทก และรักษาคุณภาพสินค้าจนถึงมือผู้บริโภคได้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในช่วงที่มีการระบาดของโรค COVID-19 ที่เกษตรกรหันมาขายผลผลิตทางการเกษตรด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรและผู้ประกอบการในการจำหน่ายสินค้าออนไลน์ เช่น การพัฒนากล่องต้นไม้ กล่องสำหรับการขนส่งมะม่วงและสับปะรดผลสด แทนการบรรจุใส่ลังหรือเข่งแบบเดิม การพัฒนากล่องหรือถาดบรรจุผลไม้สดที่มีลักษณะฐานโค้ง เพื่อลดการช้ำ กันการกระแทก และยังสามารถจัดเรียงได้อย่างเป็นระเบียบ รวมทั้งการพัฒนากล่องเก็บถ่อกลิ้นที่สามารถถ่อกลิ้นทุเรียนได้ และยังสามารถใช้ได้ดีกับผลไม้ตัดแต่งเพื่อวางจำหน่าย food delivery ต่างๆ อำนวยความสะดวกให้กับผู้บริโภคและตรงกับวิถีชีวิตในปัจจุบันได้อย่างดี



- การพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุ เป็นการออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยใช้หลักการ Universal Design ให้ผู้สูงอายุหรือผู้มีความบกพร่องทางร่างกายสามารถเปิด ฉีก หรือจับบรรจุภัณฑ์ได้นั่งมือมากขึ้น เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุให้สามารถช่วยเหลือตัวเองได้



- การศึกษาอายุการจัดเก็บ หรือ shelf-life study เช่น อาหารแห้ง เครื่องดื่ม และอาหารที่มีอายุการเก็บสั้น โดยให้บริการศึกษาอายุการเก็บ แบบสถานะจริงและสถานะเร่ง รวมทั้งการเลือกใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการยืดอายุ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีคุณภาพตามมาตรฐานและปลอดภัยต่อผู้บริโภค



ศบท. ยังให้บริการฝึกอบรมถ่ายทอดให้ความรู้กับหน่วยงานภายนอกหรือผู้ที่สนใจ ไม่ว่าจะเป็นการเลือกใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ถูกต้อง เทคโนโลยีใหม่ทางด้านบรรจุภัณฑ์ การทดสอบบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภท กฎหมายหรือมาตรฐานที่ใช้กำหนดคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์ เช่น การทดสอบบรรจุภัณฑ์สินค้าอันตราย และการจัดทำร่างมาตรฐานบรรจุภัณฑ์ โดยได้ขึ้นทะเบียนเป็นหน่วยงานที่จัดทำร่างมาตรฐานให้กับสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) พิจารณา เพื่อนำไปประกาศใช้ ทั้งคุณลักษณะในด้านวัสดุ การออกแบบ คุณสมบัติ ความแข็งแรงทนทานในการใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ รวมถึงการร่างมาตรฐานของวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุฐานชีวภาพ (bio-based material) เพื่อควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้มีความปลอดภัย ได้มาตรฐาน เป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคและผู้ประกอบการต่อไปในอนาคต



ผลงานวิจัย / ผลิตภัณฑ์เด่น ศักยภาพของ ศบท.

ในด้านการทดสอบบรรจุภัณฑ์ ศบท. ให้บริการทดสอบบรรจุภัณฑ์สินค้าอันตรายเพื่อการส่งออกด้วยมาตรฐานสากลคือ International Maritime Standard of Dangerous Goods Codes (IMDG), The Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR) และ The International Air Transport Association (IATA) - Dangerous Goods Regulations เพียงแห่งเดียว จึงได้รับการแต่งตั้งเป็นหน่วยงานกลางที่ทดสอบบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าอันตรายให้กับกรมเจ้าท่า ห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์ของ ศบท. ยังได้รับการรับรองจาก International Safe Transit Association (ISTA) ว่ามีขีดความสามารถในด้านเครื่องมือและวิธีทดสอบพร้อมสำหรับการให้บริการทดสอบบรรจุภัณฑ์ขนส่งสำหรับสินค้าอุตสาหกรรม และเป็นห้องปฏิบัติการทดสอบด้านบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ส่วนการทดสอบวัสดุบรรจุภัณฑ์อื่นๆ ส่วนใหญ่จะเป็น กระดาษและกล่องกระดาษลูกฟูก กล่องบรรจุสินค้า บรรจุภัณฑ์สินค้าอันตราย บรรจุภัณฑ์สินค้าอุปโภคบริโภคต่างๆ ซึ่งมีผู้ประกอบการมาขอรับบริการอย่างต่อเนื่อง



สำหรับด้านการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ในแต่ละปีจะมีการพัฒนาที่หลากหลาย ตามความต้องการของผู้ประกอบการ เช่น ในโครงการ Brand DNA ความต้องการของผู้ประกอบการในแต่ละปีจะไม่เหมือนกัน อาจเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบเดียวกัน แต่ที่มาและความต้องการแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์สนับสนุนผู้ประกอบการอุตสาหกรรมที่เป็น วิสาหกิจชุมชน ไปจนถึง SMEs และอุตสาหกรรมใหญ่ๆ อย่างต่อเนื่อง สำหรับในปีนี้ เช่น

กล่องล็อกลิ้นรุ่น Emerald

เป็นโครงการวิจัยและพัฒนาโดดเด่นล่าสุด ซึ่งมีประสิทธิภาพในการล็อกลิ้น ด้วยการออกแบบและพัฒนาขอบล็อกพิเศษ ช่วยป้องกันการผ่านเข้าออกของก๊าซและไอน้ำ



- กักเก็บกลิ่นไม่ให้ออกสู่ภายนอกได้ 100% ด้วยขอบล็อกพิเศษ
- ป้องกันความชื้นจากภายนอกไม่ให้เข้าสู่ภายใน
- ใช้แนวคิดออกแบบแบบองค์รวม Holistic Design and Development
- กล่องเขียวเร็ว เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม Eco-Package Design



จึงสามารถกักเก็บกลิ่นไม่พึงประสงค์ไม่ให้ออกสู่ภายนอกได้ สามารถป้องกันความชื้นจากสภาพแวดล้อมภายนอก รวมทั้งป้องกันการรั่วซึมหกเลอะในกรณีบรรจุอาหารเหลว หรือมีน้ำเป็นส่วนประกอบ นอกเหนือจากใช้ล็อกกลิ่นทุเรียนแล้ว ยังสามารถใช้บรรจุผลิตภัณฑ์อาหารได้หลากหลาย เช่น อาหารทะเลแปรรูปชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ปลาหมึกแห้ง ปลาอินทรีเค็ม กุ้งแห้ง หรือแม้กระทั่งส้มตำปลาร้า ก็สามารถเก็บกักกลิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อีกทั้งตัวบรรจุภัณฑ์ก็มีความแข็งแรง ด้วยโครงสร้างแบบ Emerald Cut และด้วยการเลือกใช้โครงสร้างตัวกับฝาติดกันเป็นชิ้นเดียวแบบ Clamshell ทำให้ง่ายต่อการผลิต จึงช่วยลดต้นทุนการผลิตลงได้ นอกจากนี้ยังมีการยกฝาให้สูงเป็นพิเศษ จึงช่วยเพิ่มปริมาตรภายในกล่อง รองรับความหลากหลายของอาหารและเพิ่มการมองเห็นอาหารภายใน ช่วยเพิ่มแรงดึงดูดและความน่าสนใจในการจัดแสดงสินค้าเพื่อการวางจำหน่าย โดยได้ยื่นจดสิทธิบัตรผลงานวิจัยพัฒนานี้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และพร้อมถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เชิงพาณิชย์ต่อไป

นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ เช่น ชานอ้อย ในการขึ้นรูปเป็นกล่องสำหรับใส่อาหารคนไข้ในโรงพยาบาล และยังพัฒนาบรรจุภัณฑ์อัจฉริยะที่มีฉลากตัวชี้วัดในการบ่งชี้คุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ อีกด้วย

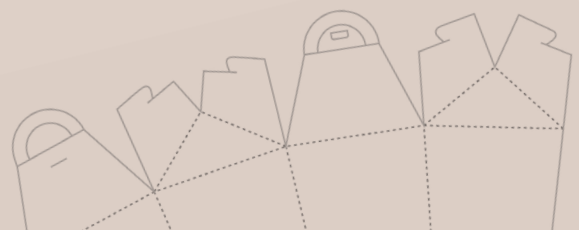
บทบาท ศบท. ต่อการขับเคลื่อน วว.

การร่วมมือสนับสนุนงานวิจัยของ วว. ทั้งด้านเกษตร เครื่องสำอาง และอาหาร เป็นต้น มาบูรณาการร่วมกันภายใน เป็นบทบาทอันดับแรก ที่จะทำให้งานวิจัยและพัฒนาทำได้ครบ วงจรมากขึ้น ทำให้งานวิจัยของ วว. นอกจากการพัฒนาส่วน ผลิตภัณฑ์แล้ว เรายังพัฒนาและออกแบบฉลากและบรรจุภัณฑ์ ให้อีกด้วย จึงถือเป็นงานบริการแบบเบ็ดเสร็จ (One-Stop Service) ให้กับลูกค้า ผู้ประกอบการ ได้อย่างครบวงจร

สำหรับเครือข่ายภายนอก เราได้รับทุนจากหน่วย บริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ของประเทศ (บพข.) เพื่อสร้างห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพ และความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์วัสดุสัมผัสอาหาร (food contact material) ซึ่ง ศบท. ทำร่วมกับ ศทม. (ศูนย์ทดสอบ และมาตรวิทยา วว.) และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อตอบ โจทย์โครงสร้างพื้นฐานด้านการทดสอบที่เป็นมาตรฐานสากล ทำให้บริการได้ครบวงจรมากขึ้นโดยไม่ต้องใช้เวลานาน

นอกจากนั้นยังมีการร่างมาตรฐานเกี่ยวกับบรรจุ ภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติก recycled PET (rPET) ให้กับ สมอ. เนื่องจากทั่วโลกเริ่มมีการตื่นตัวในเรื่องขยะพลาสติกจำนวนมาก และได้มีความพยายามรีไซเคิลพลาสติก เพื่อลดปัญหาขยะ พลาสติกด้วยการนำกลับมาใช้ใหม่ รวมทั้งเป็นความพยายามใน การลดการปริมาณการผลิตและนำเข้าพลาสติก

ปีนี้ ศบท. ได้รับเกียรติเป็นเจ้าภาพจัดงานประชุม นานาชาติ IAPRI ครั้งที่ 23 วันที่ 12-16 มิถุนายน พ.ศ. 2565 ณ ไบเทค บางนา ภายใต้การกำกับดูแลการจัดงานครั้งนี้โดย ดร.พัชตรา มณีสินธุ์ รองผู้อำนวยการอุตสาหกรรม วว. โดย จะเป็นการเปิดโอกาสให้ วว. ผู้ประกอบการ นักวิจัย และผู้ที่ สนใจภายในประเทศ ได้มาสร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนความรู้ และมุมมองจากผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้ประกอบการด้านเทคโนโลยี บรรจุภัณฑ์ใหม่ๆ เพิ่มช่องทางการตลาดและการจำหน่าย ผลิตภัณฑ์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ภายในงานยังม ีการนำเสนอผลงานวิชาการ การจัดนิทรรศการ และการประชุม นานาชาติ





ในเวลาไล่เลี่ยกัน ยังมีการจัดงาน PROPAK ASIA 2022 งานแสดงสินค้าอุตสาหกรรม เทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านการผลิต แปรรูป และบรรจุภัณฑ์ ระหว่างวันที่ 15-18 มิถุนายน พ.ศ. 2565 ณ ไบเทค บางนา ร่วมกับบริษัท อินฟอร์มา มาร์เก็ตส์ จำกัด

ในส่วนของความร่วมมือกับต่างประเทศ ศบท. มีความร่วมมือกับหน่วยงาน Japan Material Handling Society (JMSH) ประเทศญี่ปุ่น ด้านการจัดฝึกอบรมสัมมนาเกี่ยวกับ โลจิสติกส์และบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง โดยผู้เชี่ยวชาญจาก ประเทศญี่ปุ่น

นอกจากนี้ยังมีการประสานความร่วมมือกับกรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ ในการฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์ของประเทศไทย ถ่ายทอดให้กับผู้ประกอบการรวมทั้งสนับสนุนการจัดตั้งศูนย์ด้านบรรจุภัณฑ์ในประเทศศรีลังกา

ในปีนี้ วว. ก็ได้มีการลงนามความร่วมมือกับสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (Asian Institute of Technology; AIT) ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมออนไลน์ รวมทั้งการพัฒนา ศักยภาพบุคลากร (capacity building) ด้านที่ วว. มีความเชี่ยวชาญ เช่น งานวิจัยด้านเกษตร อาหาร บรรจุภัณฑ์ สิ่งแวดล้อม และวิศวกรรม ให้กับผู้สนใจในต่างประเทศและกลุ่มประเทศลุ่มแม่น้ำโขง

ความท้าทายของ ศบท. ในการเป็นศูนย์กลางการบรรจุหีบห่อของประเทศ

ในปัจจุบันนี้ไม่ว่าจะเป็นองค์กรแบบไหน การทำงานคนเดียวนั้นเป็นไปไม่ได้แล้ว และสิ่งที่จะพิสูจน์ความสำเร็จของงานคือผลกระทบ (impact) ที่ผู้เกี่ยวข้องจะได้รับ ไม่ใช่ตัว product หรือผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกมาอย่างเดียว ดังนั้นจะ

ทำอย่างไรเพื่อให้เกิด impact ที่ดี จะทำอย่างไรที่จะวิจัยเพื่อแก้ปัญหาให้กับผู้ประกอบการได้บรรลุเป้าหมาย การทำงานร่วมกันจึงเป็นจุดเริ่มต้นที่จะช่วยให้เกิดความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ในการพัฒนา ออกแบบ และทดสอบวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ดีขึ้น รวมทั้งการพิจารณาความคุ้มค่าและด้านการตลาดด้วยว่าสามารถต่อยอดไปเชิงพาณิชย์ให้กับผู้ประกอบการได้

และการให้บริการวิจัยจะครบวงจรได้ ก็ต้องอาศัยความร่วมมือกันทั้งกับหน่วยงานภายใน วว. เอง มาบูรณาการงาน องค์ความรู้และทรัพยากรต่างๆ เพื่อให้การวิจัยและพัฒนาเป็นไปได้อย่างครบวงจรที่สุด ศบท. วว. จึงเป็นหน่วยงานเดียวของประเทศทางด้านบรรจุภัณฑ์ ที่ครบวงจรที่สุดทั้งการวิจัยพัฒนา และทดสอบทั้งตัวผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

สำหรับหน่วยงานในประเทศที่ให้บริการในรูปแบบใกล้เคียงกันนั้น ก็นับเป็นเครือข่ายพันธมิตรกัน สร้างเครือข่ายเพื่อช่วยเหลือสนับสนุนผู้ประกอบการและภาคอุตสาหกรรมที่มีความต้องการใช้บริการวิเคราะห์ทดสอบเป็นจำนวนมาก ให้เป็นไปด้วยความรวดเร็ว ทันต่อความต้องการได้ ตลอดจนแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างหน่วยงาน เพื่อให้เกิดการบริการที่ครบวงจร เป็นการช่วยทำให้อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ของประเทศเติบโต รองรับความต้องการและบริการได้รวดเร็วยิ่งขึ้นด้วย

เป้าหมายของ ศบท. เราตั้งใจว่าจะช่วยส่งเสริมผู้ประกอบการภายในประเทศให้มีความเข้มแข็งมากขึ้น ไม่ว่าจะในส่วนของการบริการวิทยาศาสตร์และการวิจัย เพื่อที่จะแก้ปัญหาต่างๆ ที่เห็นได้ชัดคือ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้กับผู้ประกอบการให้สินค้าสามารถแข่งขันในท้องตลาดได้ นอกจากนี้จะมีการขยายการให้บริการทดสอบความปลอดภัยของวัสดุสัมผัสอาหารให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของผู้บริโภค และยังช่วยยกระดับคุณภาพของผู้ผลิตและช่วยให้ผู้บริโภคใช้บรรจุภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง

Digital Asset สินทรัพย์ดิจิทัล

กับการลงทุนในยุคใหม่

ฉันทกร อารีรัชชกุล

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12120

ปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัล ขยายบทบาทจากด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสู่ชีวิตประจำวันและสิ่งต่างๆ รอบตัวมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ เครื่องมือดิจิทัล ที่มาช่วยอำนวยความสะดวกต่างๆ แม้แต่วิธีการชื้อของ และการชำระเงินก็มีทางเลือกในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ อย่างที่ทุกคนคุ้นเคยแล้วกับคำว่า e-Commerce, e-Payment, e-Wallet ที่มาช่วยตอบโจทย์ไลฟ์สไตล์ยุคใหม่ที่เป็นสังคมไร้เงินสด (cashless society) กันมากขึ้น

ดิจิทัลยังได้ขยายมาสู่ตลาดการเงิน-การลงทุน ด้วยสกุลเงินดิจิทัลและสินทรัพย์ดิจิทัล ที่มีมูลค่า มีราคา จนหลายคนหันมาสะสมหรือลงทุนกับสินทรัพย์ดิจิทัลเหล่านี้กันอย่างแพร่หลายอีกด้วย

สินทรัพย์ดิจิทัล คืออะไร

สินทรัพย์ดิจิทัล เป็นสิ่งที่มีมูลค่าและเราสามารถเป็นเจ้าของได้ แต่ไม่สามารถแตะต้องได้ทางกายภาพ สร้างขึ้นในระบบดิจิทัล และเก็บไว้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่าง คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เก็บข้อมูลต่างๆ เป็นต้น สินทรัพย์ดิจิทัลนั้นมีได้หลากหลายลักษณะ ตัวอย่างเช่น

- ข้อมูลเนื้อหา และ องค์ความรู้ (Data and Knowledge)

ข้อมูลต่างๆ ที่จัดเก็บอยู่ในรูปแบบของดิจิทัล เช่น ไฟล์เอกสารเวิร์ด (word document file), ไฟล์แผ่นตารางทำการ หรือ ไฟล์สเปรดชีต (spreadsheet file) และ ไฟล์การนำเสนองาน

(presentation file) และนอกจากนี้ก็ยังรวมไปถึง หนังสือออนไลน์ (e-Book) หนังสือเสียง (audio book) และบริการรูปแบบ Information Product อื่นๆ

- ซอฟต์แวร์ และ แอปพลิเคชัน (Software and Application)

ไม่ว่าจะเป็น ซอฟต์แวร์เกม ซอฟต์แวร์สำหรับธุรกิจ ซอฟต์แวร์สำหรับสื่อมีเดีย และอื่นๆ

- งานการออกแบบและดีไซน์ (Designs)

การออกแบบโมเดลสามมิติ (3D model) ออกแบบสถาปัตยกรรม หรือออกแบบภาพ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลงานออกแบบเหล่านั้น

นอกจากจะกลายเป็นทรัพย์สินทางปัญญาแล้วก็ยังเป็น สินทรัพย์ดิจิทัลด้วยเช่นกัน

- **เว็บไซต์ และ ชื่อโดเมน**
(Website and Domain name)

เว็บไซต์ และ ชื่อโดเมน ถือเป็น “สินทรัพย์ดิจิทัล” ประเภทหนึ่งที่มีมูลค่าสูง หากเว็บไซต์ใดมีคอนเทนต์ มียอดกราฟิกและยอดการคลิกเข้าชมสูงก็สามารถสร้างรายได้เป็นจำนวนมากจากคนที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ ทำให้มูลค่าของเว็บไซต์เหล่านั้นก็จะยิ่งสูงตามไปด้วย

- **โทเคน (digital token)**

สร้างขึ้นเพื่อใช้กำหนดสิทธิประโยชน์และเงื่อนไขบางอย่างที่ผู้ครอบครองจะได้จากองค์กรหรือคนที่สร้างโทเคนเหล่านั้น เช่น สิทธิในการร่วมลงทุน (investment token) และได้รับผลประโยชน์จากรูจิจของผู้สร้างโทเคน หรือ สิทธิในการซื้อขายสินค้าและบริการพิเศษต่างๆ (utility token) เป็นต้น

- **NFT (Non-Fungible Tokens)**

NFT คือ โทเคนดิจิทัล ที่สร้างขึ้นใน Blockchain และเปลี่ยนให้เป็นผลงาน ศิลปะ รูปภาพ เพลง วิดีโอ และวัตถุต่างๆ กลายเป็นสินทรัพย์ดิจิทัลที่แยกออกมาจากตัวตนในโลกความเป็นจริง ผลงานหรือวัตถุแต่ละชิ้นที่เป็น NFT มีรหัสประจำตัว และ metadata ที่ไม่ซ้ำกัน กล่าวคือมันมีความพิเศษของตัวเอง ทำให้ไม่สามารถลอกเลียนแบบได้ ผู้ถือ

ครองโทเคนของผลงานเหล่านั้น คือผู้มีสิทธิในสินทรัพย์ในโลกเสมือน (virtual property) ซึ่งกันได้ทั้ง NFT หรือแม้แต่ที่ดิน สิ่งของ ในเกม ตัวละครในโลกเสมือนที่กำลังมีการเติบโตขึ้นพร้อมกับการมาของ Metaverse

ประเภทสินทรัพย์ดิจิทัล ในประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีการออก พระราชกำหนดการประกอบธุรกิจสินทรัพย์ดิจิทัล พ.ศ. 2561 (พ.ร.ก.สินทรัพย์ดิจิทัลฯ) ขึ้นเพื่อกำกับดูแลการออกเสนอขาย และการประกอบธุรกิจที่เกี่ยวข้อง โดยสามารถแบ่งสินทรัพย์ดิจิทัลได้เป็น 2 ประเภท ผ่านการพิจารณาตามลักษณะการใช้งานและสิทธิที่กำหนดไว้สำหรับผู้ถือ

1) คริปโทเคอร์เรนซี (Cryptocurrency) หรือสกุลเงินดิจิทัล (digital currency)

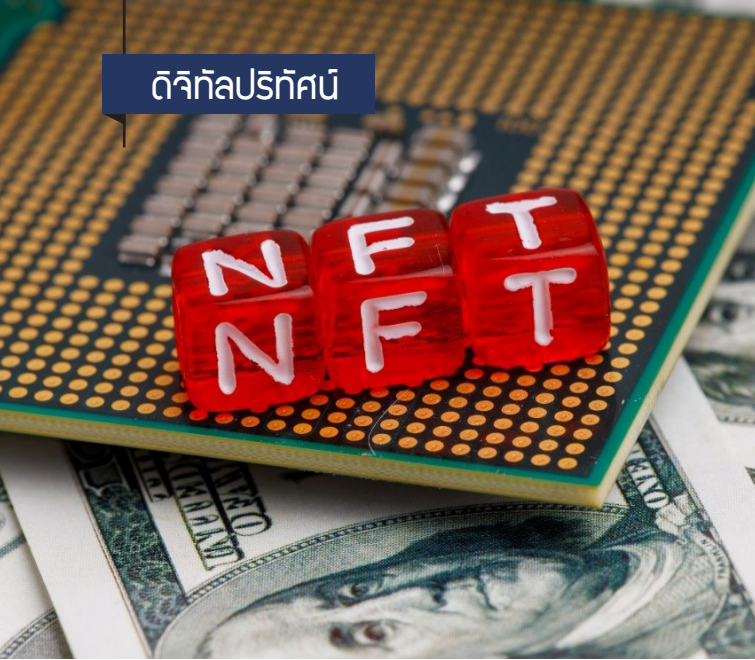
เป็นหน่วยอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้า บริการ และสินทรัพย์ดิจิทัลอื่นๆ โดยปัจจุบัน มูลค่าขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของผู้ซื้อ-ขายเป็นหลัก เพราะไม่ถูกควบคุมโดยหน่วยงานกลางใด เช่น Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Ripple, Stellar เป็นต้น

ส่วน NFT หรือ non-fungible token ใช้แสดงความเป็นเจ้าของสินทรัพย์หนึ่งๆ โดยเป็นส่วนหนึ่งในอีอีเอ็ม (ETH) ซึ่งเป็นคริปโทฯ เช่นกัน

ปัจจุบันคริปโทเคอร์เรนซียังไม่ใช่เงินที่ธนาคารในโลกรับรองว่าสามารถใช้ชำระหนี้ได้ตามกฎหมาย (legal tender)



ที่มา: Demidko (2022)



ที่มา: Metelev (2022)

2) โทเคนดิจิทัล (digital token)

สามารถออกเสนอขายได้ผ่านกระบวนการ Initial Coin Offering (ICO) คล้ายกับการออกเสนอขายหลักทรัพย์ครั้งแรก หรือ Initial Public Offering (IPO) แก่ผู้ลงทุนหุ้นสามัญ ในตลาดหุ้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน

2.1) โทเคนดิจิทัลเพื่อการลงทุน (investment token) เป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งถูกสร้างขึ้น เพื่อให้สิทธิแก่ผู้ถือในการเข้าร่วมลงทุนในโครงการหรือกิจการใดๆ ของผู้ดำเนินการออกโทเคนนี้ เช่น สิทธิในการแบ่งรายได้ ผลกำไรจากการลงทุน

2.2) โทเคนดิจิทัลเพื่อการใช้ประโยชน์ (utility token) ให้สิทธิแก่ผู้ถือในการได้มาซึ่งสินค้า บริการ หรือสิทธิอื่นใดที่เฉพาะเจาะจง เช่น ให้สิทธิในการเข้าถึงแพลตฟอร์มหรือโครงการ หรือ นำไปใช้แลกสินค้าในแพลตฟอร์มหรือ

โครงการดังกล่าว เช่น บัตรโดยสารรถไฟฟ้า คูปองในศูนย์อาหาร หรือชิปในคาสิโน เป็นต้น ซึ่งแบ่งออกเป็น utility token แบบพร้อมใช้ และไม่พร้อมใช้

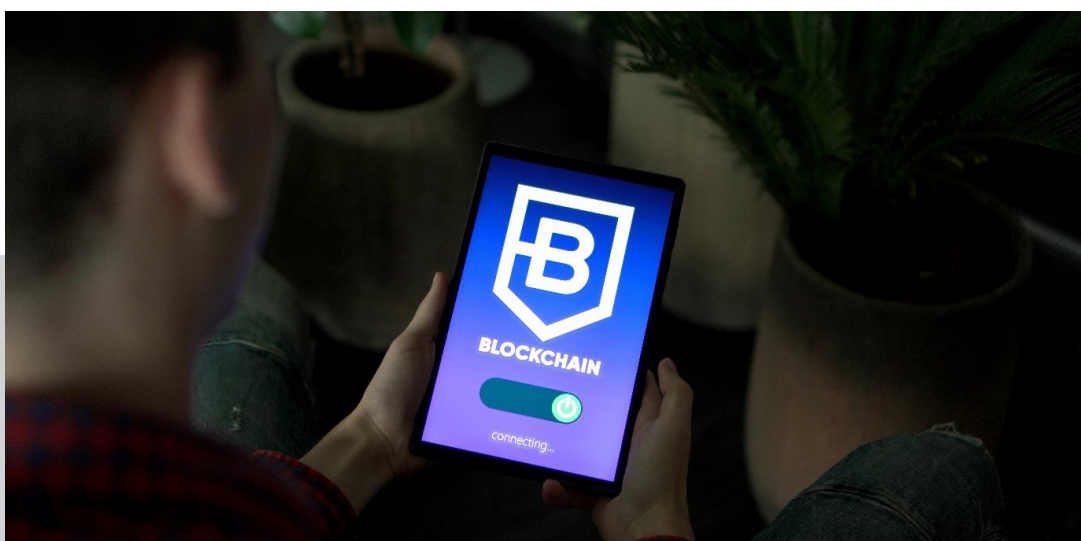
- utility token แบบพร้อมใช้ สำหรับนำมาใช้เพื่อแสดงสิทธิในสินค้าและบริการที่สร้างเสร็จ
- utility token แบบไม่พร้อมใช้ สำหรับเพื่อระดมทุนเงินไปพัฒนาสินค้า และบริการ ในกรณีที่สินค้าและบริการยังสร้างไม่เสร็จ ผู้ขายเหรียญจึงออกเหรียญมา

การระดมทุนแบบ ICO (Initial Coin Offering)

คือการระดมทุนด้วยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน (blockchain) โดยการกำหนดขายโทเคนที่กำหนดสิทธิหรือผลประโยชน์ของผู้ลงทุน เช่น ส่วนแบ่งของกำไร และกำหนดให้ผู้ลงทุนเข้าร่วมลงทุนโดยการนำคลิปโทฯ หรือเงิน มาแลกโทเคนด้วยระบบ smart contract บนเทคโนโลยีบล็อกเชน

บล็อกเชน (blockchain)

คือระบบฐานข้อมูลแบบกระจายศูนย์ มีกลไกทำให้เกิดธุรกรรมโดยไม่ต้องอาศัยคนกลาง ธุรกรรมต่างๆ ที่ถูกบันทึกในระบบบล็อกเชนจะยากที่จะเปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือทำลาย จึงถือได้ว่าเป็นระบบที่โปร่งใสและมีความปลอดภัยสูง



ที่มา: Jameson (2022)

ตัวกลางในการแลกเปลี่ยน ประกอบด้วย

- **ศูนย์ซื้อขายสินทรัพย์ดิจิทัล (exchange)**
เป็นศูนย์กลางในการซื้อขายหรือแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ดิจิทัล โดยการจับคู่หรือหาคู่สัญญาให้
- **นายหน้าซื้อขายสินทรัพย์ดิจิทัล (broker)**
เป็นนายหน้าหรือตัวแทนให้บริการ เพื่อการซื้อขายหรือแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ดิจิทัล โดยอาจส่งคำสั่งไปที่ศูนย์ซื้อขายสินทรัพย์ดิจิทัลหรือผู้ค้าสินทรัพย์ดิจิทัล
- **ผู้ค้าสินทรัพย์ดิจิทัล (dealer)**
เป็นผู้ให้บริการหรือแสดงความพร้อมในการให้บริการซื้อขายหรือแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ดิจิทัล ในนามของตนเอง เป็นทางค้าปกติ โดยกระทำนอกศูนย์ซื้อขายสินทรัพย์ดิจิทัล

ทั้งนี้ผู้สนใจการลงทุนสามารถตรวจสอบรายชื่อผู้ประกอบการที่ได้รับอนุญาตเป็น Exchange/Broker/Dealer ได้ที่ www.sec.or.th/digitalasset

ข้อควรระวัง

ก่อนการลงทุนในสินทรัพย์ดิจิทัลต้องตระหนักถึงความเสี่ยงต่างๆ เนื่องจากเป็นเรื่องใหม่ เช่น ประเด็นของพื้นฐานบริษัทที่ออก ICO โทเคน ซึ่งมักเป็นโครงการใหม่ที่มีแค่ไอเดีย ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ มากๆ จึงเสี่ยงสูงที่โครงการจะไม่สำเร็จ มีความเสี่ยงที่สินทรัพย์ดิจิทัลอาจมีการสูญหรือด้อยมูลค่าลง เนื่องจากตอนนี้ยังไม่มีกรรับรองมูลค่าโดยสถาบันการเงินใดๆ หรือถูกหลอกโดยมิจฉาชีพให้ลงทุน ตลอดจนความเสี่ยงจะถูกขโมยทรัพย์สินทางไซเบอร์ ไม่มีการรับประกันความสำเร็จหรือผลตอบแทน ลงทุนต่างประเทศไม่ได้รับคุ้มครองตามกฎหมายนี้ หรือ อาจไม่มีสภาพคล่องเปลี่ยนมือยาก รวมทั้งอาจเผชิญราคาผันผวน การเสี่ยงถูก Hack

ผู้ถือโทเคนจากการลงทุนใน ICO อาจไม่ได้เป็นเจ้าของกิจการ อาจไม่มีสิทธิในทรัพย์สินของบริษัท กรณีเลิกกิจการหรือล้มละลาย แต่จะได้สิทธิตามที่ระบุไว้ในเอกสารประกอบการเสนอขาย (white paper) เท่านั้น 🌐

เอกสารอ้างอิง

- ทันหุ้น, 2564. อะไรคือ สินทรัพย์ดิจิทัล?. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://thunhoon.com/article/245375>, [เข้าถึงเมื่อ 25 พฤษภาคม 2565].
- นารินทิพย์ ท่องสายชล. 2564. Digital Asset : มิติใหม่แห่งการลงทุนยุค Digital. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.setinvestnow.com/th/knowledge/article/259-get-to-know-digital-asset>, [เข้าถึงเมื่อ 25 พฤษภาคม 2565].
- สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล. 2565. Digital Asset สินทรัพย์ดิจิทัลมีอะไรบ้าง?. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.depa.or.th/th/article-view/digital-asset22>, [เข้าถึงเมื่อ 25 พฤษภาคม 2565].
- Demidko, D., 2022. [online]. Available at: <https://unsplash.com>, [accessed 25 May 2022].
- Jameson, M., 2022. [online]. Available at: <https://unsplash.com>, [accessed 25 May 2022].
- Metelev, A., 2022. [online]. Available at: <https://unsplash.com>, [accessed 25 May 2022].
- Suepaisal, N., 2564. Digital Asset คืออะไร?. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://thematter.co/futureverse/futureword-digital-asset/160461>, [เข้าถึงเมื่อ 25 พฤษภาคม 2565].
- Thaiware, 2565. Digital Asset คืออะไร ? สินทรัพย์ดิจิทัล เหล่านี้มีอะไรบ้าง ? . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://tips.thaiware.com/1947.html>, [เข้าถึงเมื่อ 25 พฤษภาคม 2565].

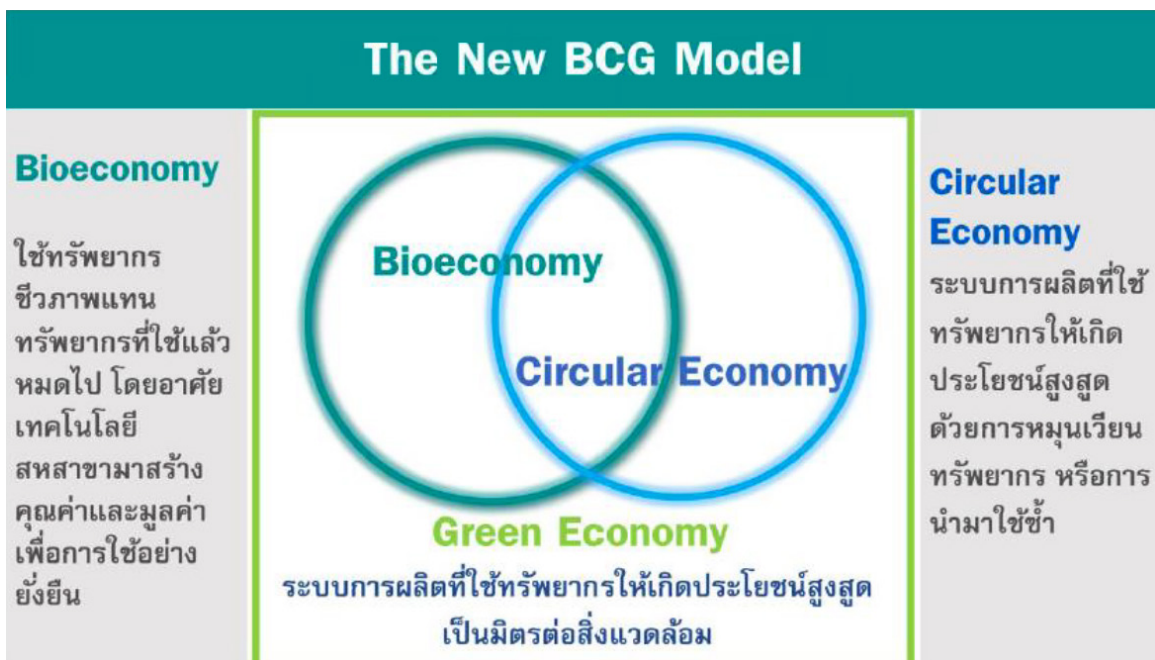
แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน และพลาสติกรีไซเคิล

วารุณี ฟางทวานิช

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยีธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12120

ปัจจุบันประเทศไทยได้นำ BCG Model มาใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม ด้วยการพัฒนาเศรษฐกิจ 3 มิติไปพร้อมกัน อันได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy, B) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy, C) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy, G) เพื่อพัฒนาเป็นรูปแบบเศรษฐกิจที่มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรและการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล นำไปสู่ความยั่งยืน และการแข่งขันได้ในระดับสากล



ที่มา: ประชาคมวิจัยด้านเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (2561)

รูปที่ 1. แสดงความสัมพันธ์ เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว

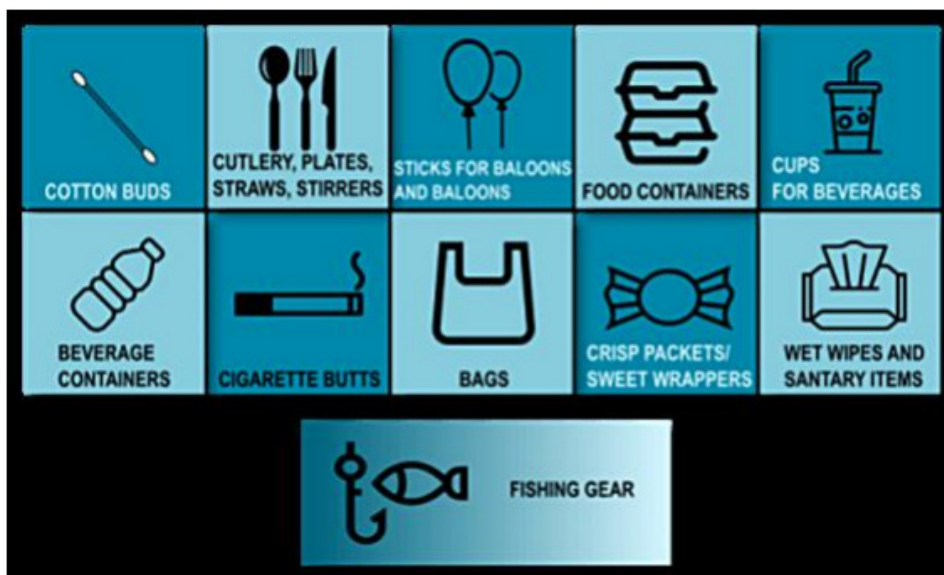
แนวคิดหลักของเศรษฐกิจหมุนเวียนมุ่งเน้นการวางแผนในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า คงคุณค่าผลิตภัณฑ์ให้นานที่สุด ส่งเสริมให้เกิดการใช้ซ้ำ แปรสภาพเพื่อนำ

กลับมาใช้ใหม่ และสร้างของเสียในปริมาณที่ต่ำที่สุด ทั้งนี้เพื่อรับมือปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรในอนาคต ที่จะมีความต้องการใช้ทรัพยากรเพื่อการผลิตเพิ่มมากขึ้นจากการเติบโต

ทางเศรษฐกิจ และความต้องการของผู้บริโภค จะเห็นได้ว่า เศรษฐกิจหมุนเวียนมุ่งลดผลกระทบต่อสิ่งต่างๆ ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีอุตสาหกรรมหนึ่งที่สามารถสนองตอบแนวคิดนี้ได้อย่างมาก คือ พลาสติกรีไซเคิล

พลาสติก กลายเป็นวัสดุที่ถูกจับตามองในช่วงหลายปีมานี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตื่นตัวเรื่องการลดปริมาณการใช้พลาสติก ประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง (single-use plastics) โดยสหภาพยุโรปจัดทำรายการผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง จำนวน 10 รายการ และอุปกรณ์จับปลาหรือตกปลา เช่น แหและอวนตกปลา (ที่มีส่วนประกอบของพลาสติก) ที่ถูกพบมากที่สุดในห้องทะเล และตามแนวชายหาด ได้แก่

- ก้านพันสำลี
- ช้อน และส้อมพลาสติก/ หลอดและที่คั่นกาแฟ
- ลูกโป่ง และก้านลูกโป่งพลาสติก
- กล่องอาหารพลาสติก
- แก้วพลาสติก
- บรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม และฝา
- ก้นกรองบุหรี่
- ถุงพลาสติก
- บรรจุภัณฑ์ห่อขนมขบเคี้ยว
- ทิชชูเปียก/ผ้าอนามัย



ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2564)

รูปที่ 2. แสดงพลาสติกประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง ตาม EU Directive on single-use plastics

โดยคณะกรรมการยุโรปกำหนดกฎหมายใหม่ ควบคุมการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง 10 รายการดังกล่าว เพื่อลดปริมาณขยะพลาสติก เริ่มบังคับใช้ในสหภาพยุโรป 3 กรกฎาคม พ.ศ. 2564 และส่งเสริมให้ใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ หรือสามารถรีไซเคิล (recycle) ได้ง่าย จึงเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมพลาสติกรีไซเคิลนั้นเป็นส่วนหนึ่งของเศรษฐกิจหมุนเวียนได้

หากพิจารณาสถานการณ์สำหรับการรีไซเคิลพลาสติกทั่วโลก ในปี ค.ศ. 2018 (พ.ศ. 2561) ปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกทั่วโลก 360 ล้านตัน ในปริมาณนี้รวมเทอร์โมพลาสติก โพลียูรีเทน เทอร์โมเซต อีลาสโตเมอร์ สารยึดเกาะ สารเคลือบผิว สารกันซึม และเส้นใยโพลีโพรพิลีน แต่ไม่รวมพอลิเอทิลีน

เทรพทาเลต (PET) พอลิเอไมด์ (PA) และเส้นใยอะคริลิก ปริมาณการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกมีอยู่ร้อยละ 39.9 ขณะที่พลาสติกสำหรับอาคาร และการก่อสร้างมีการใช้ในปริมาณร้อยละ 19.8 ของความต้องการพลาสติกในสหภาพยุโรป และพบว่าพลาสติกประเภท พอลิเอทิลีน (Polyethylene) เรียกย่อว่า PE, พอลิโพรพิลีน (polypropylene) เรียกย่อว่า PP, พอลิสไตรีน (polystyrene) เรียกย่อว่า PS และ PET นิยมใช้กับบรรจุภัณฑ์เป็นหลัก ขณะที่ พอลิไวนิลคลอไรด์ (polyvinylchloride) เรียกย่อว่า PVC ใช้งานสำหรับอาคารเป็นส่วนใหญ่ จากรูปที่ 3 แสดงปริมาณการใช้พลาสติกประเภทต่างๆ ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกปริมาณขยะพลาสติกทั่วโลกได้



รูปที่ 3. แสดงปริมาณความต้องการใช้พลาสติก และชนิดพอลิเมอร์ ในปี ค.ศ. 2018 (พ.ศ. 2561) (รวม 51.2 ล้านตัน ในสหภาพยุโรป นอร์เวย์ และสวิตเซอร์แลนด์) ⁽³⁾

ขณะที่ระยะเวลาใช้งานของพลาสติกสำหรับบรรจุภัณฑ์ และพลาสติกเพื่อการก่อสร้างมีความแตกต่างกัน ดังนั้นปริมาณขยะพลาสติกที่เกิดขึ้นจึงอาจไม่จำเป็นสัมพันธ์กับปริมาณความต้องการใช้พลาสติกในแต่ละปี หากแบ่งผลิตภัณฑ์พลาสติกตามระยะเวลาใช้งาน สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทระยะสั้น (short-life) เช่น บรรจุภัณฑ์ต่างๆ ระยะปานกลาง (middle-life) จะรวมถึงผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ใช้ทางการเกษตร อิเล็กทรอนิกส์ หรือยานยนต์ และระยะยาว (long-life) เช่น ผลิตภัณฑ์พลาสติกเพื่อใช้กับอาคารและงานก่อสร้าง

ปริมาณการบริโภคและปริมาณการเกิดขยะพลาสติกใน 1 ปี มีความแตกต่างกันอย่างมากในผลิตภัณฑ์พลาสติก 3 ประเภทนี้ เช่น ปริมาณพลาสติกบรรจุภัณฑ์ทำให้เกิดขยะ

พลาสติกได้มากกว่าร้อยละ 80 ในขณะที่พลาสติกที่มีระยะเวลาใช้งานปานกลาง และระยะเวลาใช้งานนาน (long-life) ทำให้เกิดขยะพลาสติกน้อยกว่าร้อยละ 35 จึงมีช่องว่างระหว่างปริมาณการบริโภค และปริมาณขยะพลาสติกที่เกิดขึ้น

แนวโน้มการนำพลาสติกรีไซเคิลไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ความสามารถในการรีไซเคิลพลาสติกอยู่ที่ 1.1 ล้านตันในปี ค.ศ. 2019 พลาสติกที่ผ่านการรีไซเคิลนั้นพร้อมที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ ใช้กับอาคารและงานก่อสร้าง ยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ ของใช้ในบ้าน รวมถึงอุปกรณ์กีฬา เฟอร์นิเจอร์ งานเกษตร และอื่นๆ ซึ่งปี ค.ศ. 2019 ปริมาณพลาสติกรีไซเคิลทั่วโลกสำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติกเพิ่มขึ้นร้อยละ 22 จากปี ค.ศ. 2018

แม้ว่าเทคโนโลยีที่มีอยู่ และการทำให้ได้ตามมาตรฐาน (standardization) จะเป็นสิ่งที่ท้าทายในแวดวงการรีไซเคิลพลาสติก แต่เป็นการพัฒนาที่หวังไว้อย่างมาก นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมหลากหลายช่วยสนับสนุนการใช้พลาสติกรีไซเคิลในอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก เช่น ยุทธศาสตร์ของสหภาพยุโรปสำหรับการใช้พลาสติกในระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ด้วยการส่งเสริมการออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต ให้สอดคล้องรองรับการนำกลับมาใช้ซ้ำ (reuse) ซ่อมแซมได้ (repair) และการแปรสภาพนำกลับมาใช้ได้อีก (recycle)

แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนจึงสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของสหภาพยุโรป โดยมีเป้าหมายในการลดปริมาณ

ขยะพลาสติก ควบคู่ไปกับการผลักดันให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ ไม่ว่าจะเป็นการหาวัสดุที่เป็นทางเลือกใหม่ หรือการใช้พลาสติกรีไซเคิลในการผลิตสินค้าเพิ่มมากขึ้น สำหรับประเทศไทยมีการส่งออกบรรจุภัณฑ์พลาสติกต่างๆ เช่น กล่องหรือหีบ กระจอกและถุง ไปยังสหภาพยุโรปเป็นมูลค่าพันล้านบาทในแต่ละปี ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญกับคุณภาพของสินค้าส่งออกที่ต้องสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือรีไซเคิลหรือเลือกใช้พลาสติกชีวภาพในการผลิตพลาสติกใช้ครั้งเดียวทิ้ง นอกจากนี้การออกแบบผลิตภัณฑ์ และส่งเสริมกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สิ่งที่เราควรคำนึงถึงอีก คือ ระบบคุณภาพ กระบวนการควบคุมคุณภาพ และการทดสอบผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ตามมาตรฐาน และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

เอกสารอ้างอิง

- กรมยุโรป. 2564. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://europetouch.mfa.go.th/content/89465-ยุทธศาสตร์พลาสติกฉบับใหม่ของ-eu-และผลกระทบต่ออุตสาหกรรมพลาสติกไทย?cate=5d6abf7c15e39c3f30001465>, [เข้าถึงเมื่อ 20 สิงหาคม 2564].
- ประชาคมวิจัยด้านเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว. 2561. สมุดปกขาวการพัฒนาวินิจฉัยศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศไทย (STI White paper) เพื่อเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG Model). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://csdt.sc.chula.ac.th/pdf/STI_whitepaper, [เข้าถึงเมื่อ 12 สิงหาคม 2564].
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2564. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.onep.go.th/9-กรกฎาคม-2564-กฎเข้มอีซูเร่ม/>, [เข้าถึงเมื่อ 20 สิงหาคม 2564].
- Thaieurope.net, 2564. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: [http://thaieurope.net/2018/07/10/eu-new-directive-single-use-plastics/EUออกร่างข้อบังคับใหม่ยกเลิกการใช้พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว\(single-use plastics\)](http://thaieurope.net/2018/07/10/eu-new-directive-single-use-plastics/EUออกร่างข้อบังคับใหม่ยกเลิกการใช้พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว(single-use plastics)), [เข้าถึงเมื่อ 12 กรกฎาคม 2564].
- Thaieurope.net, 2564. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://thaieurope.net/2021/01/14/eu-plastic-ban/EUเริ่มบังคับใช้กฎหมายห้ามส่งออกขยะพลาสติกเขย่าอุตสาหกรรมพลาสติกยุโรป>, [เข้าถึงเมื่อ 10 สิงหาคม 2564].
- Thaieurope.net, 2564. เอกสารสัมมนา “จับตากระแส European Green Deal ประเด็นสำคัญที่ผู้ส่งออกไทยควรรู้”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://thaieurope.net/2021/07/15/european-green-deal-ep1-circular-economy/>, [เข้าถึงเมื่อ 7 ก.ค. 2564].
- European Commission, 2019. Single-use plastics. [online]. Available at: https://ec.europa.eu/environment/topics/plastics/single-use-plastics_en, [accessed 23 July 2021].
- Shamsuyeva, M. and Endres, H.-J., 2021. Plastics in the context of the circular economy and sustainable plastics recycling: Comprehensive review on research development, standardization and market. [online]. Available at: <http://www.sciencedirect.com/journal/composite-part-c-openaccess> 6(2021)100168, [accessed 20 August 2021].

การสังเกตและประเมิน ความเจ็บปวดในสัตว์ทดลอง



วารากร สองเมือง

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

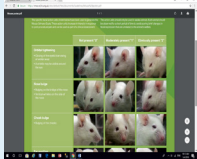
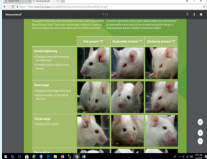
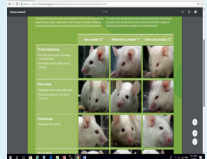
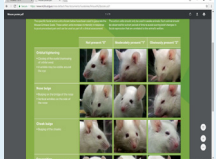
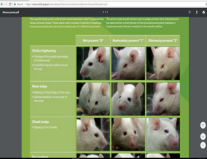
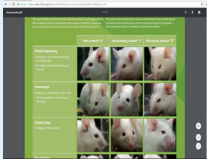
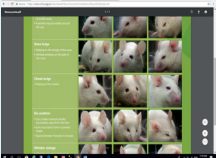
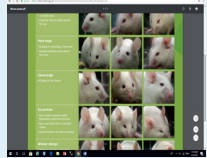
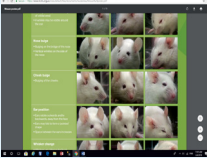
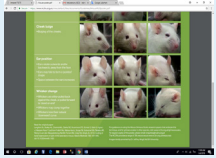
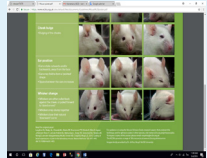
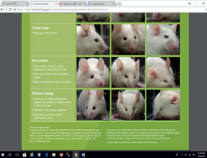
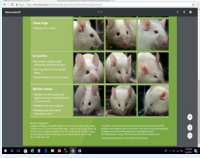
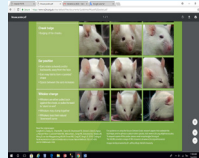
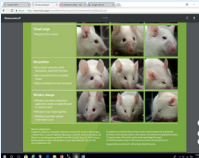
35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

สัตว์เลี้ยงหรือสัตว์ทดลองจำพวกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มักจะเกิดความเจ็บปวดจากโรคหรืออุบัติเหตุต่างๆ อยู่บ่อยครั้ง แต่เนื่องจากสัตว์ไม่สามารถสื่อสารออกมาเป็นคำพูดเพื่อบอกกับเจ้าของหรือสัตวแพทย์ได้ ความเจ็บปวดเหล่านั้นจึงอาจไม่ได้รับการบรรเทาหรือรักษาอย่างเหมาะสม ทำให้สัตว์เกิดความทุกข์ทรมาน หรือเกิดความไม่สบายตัวขึ้น อย่างไรก็ตามสัตว์แต่ละชนิดนั้นจะมีการแสดงออกถึงความเจ็บปวดที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้น ผู้เลี้ยงจึงควรมีวิธีการสังเกตพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าสัตว์เหล่านั้นเกิดความผิดปกติและความเจ็บปวด ซึ่งในบทความนี้จะเน้นวิธีสังเกตและประเมินความเจ็บปวดในสัตว์ทดลองจำพวกสัตว์ฟันแทะ เช่น หนูเมาส์ และหนูแรท

การเลี้ยงสัตว์ทดลองเพื่องานทางวิทยาศาสตร์ จะต้องทำให้สัตว์ทดลองมีสวัสดิภาพ (Animal welfare) ที่ดี คือ มีสภาวะแวดล้อมความเป็นอยู่ที่ดี มีสุขภาพที่ดี ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ ได้รับอาหารและน้ำอย่างมีคุณภาพ เพียงพอและเหมาะสมตามหลักมาตรฐานสากล หากสัตว์ทดลองเกิดความเจ็บปวด สัตวแพทย์และนักวิจัยจะต้องดำเนินการบรรเทาความเจ็บปวดด้วยวิธีการที่เหมาะสม หรือต้องสิ้นสุดการทดลองอย่างมีมนุษยธรรมต่อไป ดังนั้นการสังเกตพฤติกรรมที่ผิดปกติในสัตว์ทดลองนับเป็นสิ่งที่สำคัญมาก โดยส่วนมากเมื่อเกิดความเจ็บปวดสัตว์มักจะแสดงพฤติกรรมที่ผิดปกติไปจากเดิม เช่น ไม่

กินอาหารและน้ำ ขนยุ่ง/หยาบ ซึม หลังโก่ง กระวนกระวาย ส่งเสียงร้อง เคลื่อนไหวน้อยลงหรือไม่ยอมเคลื่อนไหวร่างกาย เป็นต้น นอกจากนี้ในการประเมินความเจ็บปวดในสัตว์ทดลองจะประเมินตามระบบการให้คะแนน โดยจะสังเกตจากลักษณะภายนอกของสัตว์ เช่น บริเวณดวงตา จมูก แก้ม หนวด และใบหู ซึ่งระบบการให้คะแนนสำหรับหนูเมาส์ จะประเมินความเจ็บปวดตาม the mice grimace scale ดังแสดงในตารางที่ 1 และหนูแรทจะประเมินตาม the rat grimace scale ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1. ตารางประเมินความเจ็บปวดในหนูเมาส์ตาม the mice grimace scale

หัวข้อ	คะแนน 0 (Not present)	คะแนน 1 (Moderately present)	คะแนน 2 (Obviously present)
บริเวณดวงตา	สัตว์เปิดตา เต็มดวงตา 	สัตว์หรี่ตาลงเล็กน้อยตลอดเวลา 	สัตว์หรี่ตาลงมากกว่าครึ่งของขนาดตาปกติตลอดเวลา 
บริเวณจมูก	จมูกปกติ 	ผิวหนังและกล้ามเนื้อที่จมูกจะมีการหดตัวเข้าหากันทำให้เกิดเป็นรอยย่นที่จมูก 	ผิวหนังและกล้ามเนื้อที่จมูกจะมีการหดตัวเข้าหากันทำให้เกิดเป็นรอยย่นที่จมูกเห็นได้ชัด 
บริเวณแก้ม	แก้มปกติ 	แก้มเริ่มพอง 	แก้มพองจนเห็นชัดเจน 
บริเวณหนวด	หนวดปกติ 	หนวดลู่แนบไปกับแก้มหรือตั้งตรงไปข้างหน้า 	หนวดลู่แนบไปกับแก้มหรือตั้งตรงไปข้างหน้าจนสังเกตเห็นได้ชัดเจน 
บริเวณใบหู	ใบหูกางใหญ่ ไม่เอียงไปทางด้านข้างหรือด้านหลัง 	ใบหูเริ่มหุบ เริ่มเอียงไปด้านข้างและด้านหลัง 	ใบหูหุบหรือลง และเอียงไปทางด้านข้างและด้านหลัง 

ตารางที่ 2. ตารางประเมินความเจ็บปวดในหนูแรทตาม the rat grimace scale

หัวข้อ	คะแนน 0 (Not present)	คะแนน 1 (Moderately present)	คะแนน 2 (Obviously present)
บริเวณดวงตา	สัตว์เปิดตา เต็มดวงตา 	สัตว์หรี่ตาลงเล็กน้อยตลอดเวลา 	สัตว์หรี่ตาลงมากกว่าครึ่งของขนาดตาปกติตลอดเวลา 
บริเวณจมูก	จมูกมีการนูนปกติของสันจมูก 	จมูกมีการแบนราบลงของสันจมูก 	จมูกมีการแบนราบลงของสันจมูกจนเห็นได้ชัด 
บริเวณหนวด	หนวดตั้งตรง 	หนวดลู่แนบไปกับแก้มหรือตั้งตรงไปข้างหน้า 	หนวดลู่แนบไปกับแก้มหรือตั้งตรงไปข้างหน้าจนสังเกตเห็นได้ชัดเจน 
บริเวณใบหู	ใบหูกางใหญ่ ไม่เอียงไปทางด้านข้างหรือด้านหลัง 	ใบหูเริ่มหุบ เริ่มเอียงไปด้านข้างและด้านหลัง 	ใบหูหุบหรือลง และเอียงไปทางด้านข้างและด้านหลัง 

หลังจากการสังเกตและประเมินความเจ็บปวดโดยการให้คะแนนสัตว์ทดลองทั้งหมดแต่ละชนิดตามตารางข้างต้น แล้วนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย หากค่าเฉลี่ยที่ได้ เท่ากับ 0 หมายความว่า เป็นปกติ, หากค่าเฉลี่ยที่ได้ เท่ากับ 0.1 – 0.9 หมายความว่า ให้เฝ้าระวัง คอยติดตามอาการต่อเนื่อง โดยให้ประเมินอีกครั้งภายใน 24 ชั่วโมง หากค่าเฉลี่ยที่ได้ มากกว่า 1.0 – 2.0 หมายความว่า ให้ทำการบรรเทาความเจ็บปวดโดยการให้ยาบรรเทาความเจ็บปวดตามความเหมาะสมต่อไป

ดังนั้น การสังเกตพฤติกรรมและธรรมชาติของสัตว์ทดลอง ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะสามารถช่วยให้สามารถบรรเทาความเจ็บปวดและความทุกข์ทรมานเบื้องต้นได้อย่างรวดเร็วที่สุด แต่ทั้งนี้ การให้ยาบรรเทาความเจ็บปวด ยาสลบ หรือยาระงับประสาท จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่องานวิจัยหรือการทดลองในขณะนั้นด้วย 🐭

เอกสารอ้างอิง

Langford, D.J. *et al.*, 2010. The mouse grimace scale manual. [online]. Available at: <https://www.nc3rs.org.uk/sites/default/files/documents/Guidelines/MGS%20Manual.pdf>, [accessed 5 August 2020].

Sotocinal, S.G. *et al.*, 2011. The rat grimace scale manual. [online]. Available at: <https://www.nc3rs.org.uk/sites/default/files/documents/Guidelines/RGS%20Manual.pdf>, [accessed 5 August 2020].

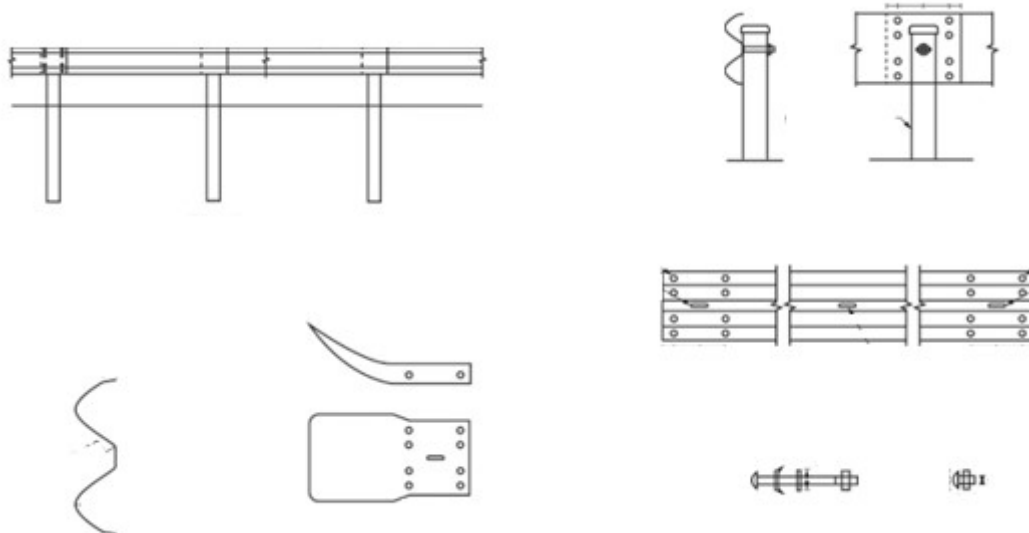


การหาน้ำหนักสังกะสีที่อาบบน ราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง โดยวิธีอันติโมนีคลอไรด์

ประศาลน์ บุญเพชร พงษ์ศักดิ์ ต้นวีระชัยสกุล และ ดร.ศิวะ สิทธิพงศ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอกองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวงตามมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.248-2531 เป็นราวเหล็กแผ่น มี
ลักษณะเป็นลอนลูกฟูกและอาบสังกะสี (galvanized) ยึดกับ
แผ่นปลายราวเหล็กลูกฟูก แผ่นเสริมกำลัง สลักเกลียว แป้น
เกลียว และแหวนรอง ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งอาบสังกะสี โดยการ

อาบสังกะสีแผ่นเหล็ก สลักเกลียว แป้นเกลียว และแหวนรอง
ต้องใช้วิธีจุ่มร้อน (hot dip) การอาบสังกะสีแผ่นเหล็ก จะทำ
ก่อนหรือหลังขึ้นรูปก็ได้ แต่สังกะสีที่ใช้อาบต้องมีความบริสุทธิ์
ไม่น้อยกว่าร้อยละ 98 ของน้ำหนัก ให้ได้สมบัติทางกล ดังแสดง
ในตารางที่ 1



ที่มา: มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.248-2531

รูปที่ 1. ราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง

ตารางที่ 1. สมบัติทางกลของราวเหล็กลูกฟูก

ชั้น	ชนิด	ความต้านแรงดึงไม่น้อยกว่า เมกะปาสกาล (กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร)	การยึดไม่น้อย กว่าร้อยละ	ระยะแอ่น (deflection)			
				กวดด้านหน้า (traffic face up)		กวดด้านหลัง (traffic face down)	
				แรงกวด นิวตัน (กิโลกรัมแรง)	ระยะแอ่นไม่เกิน มิลลิเมตร	แรงกวด นิวตัน (กิโลกรัมแรง)	ระยะแอ่นไม่เกิน มิลลิเมตร
1	1	400 (41)	21	8 920	50	7 60	50
	(910)			(720)			
2	1	400 (41)	21	13 340	75	10 690	75
	(360)			(1090)			
2	1	400 (41)	21	6 670	50	5 340	50
				(680)		(545)	
	2			8 920	75	7 060	75
				(910)		(720)	

ที่มา: มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.248-2531

วิธีการหาน้ำหนักสังกะสี ประกอบด้วยขั้นตอนการเตรียมสารละลาย ขั้นตอนการเตรียมชิ้นทดสอบ ขั้นตอนการทำความสะอาดชิ้นทดสอบก่อนการทดสอบ และขั้นตอนการทดสอบ

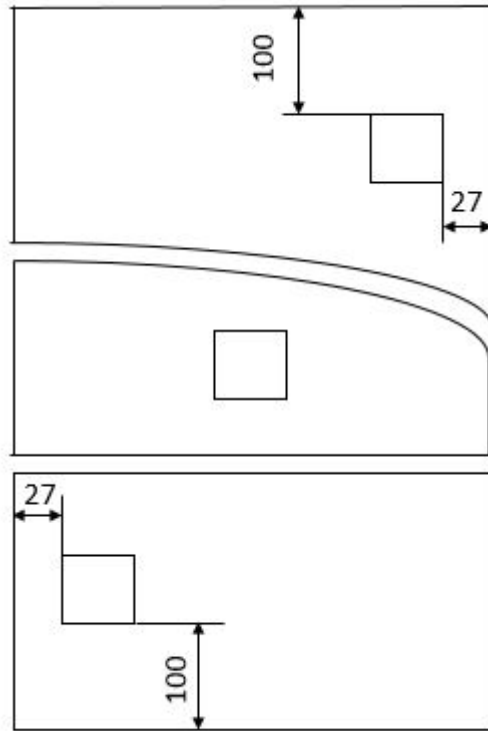
ขั้นตอนการเตรียมสารละลาย

1. ละลายแอนติโมนีคลอไรด์ ($SbCl_3$) จำนวน 32 กรัม หรือแอนติโมนีไดรอกไซด์ (Sb_2O_3) จำนวน 20 กรัม ในกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ที่มีความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 1.18 ขึ้นไป จำนวน 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. เมื่อจะทำการทดสอบ เติมสารละลายตามข้อ 1 จำนวน 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ที่มีความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 1.18 ขึ้นไป จำนวน 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยสารละลายตามข้อนี้ต้องเตรียมทันทีก่อนทำการทดสอบ

ขั้นตอนการเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดชิ้นทดสอบจากราวเหล็กลูกฟูกให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีความกว้างและความยาว 50 มิลลิเมตร จำนวน 3 ชิ้น ชิ้นหนึ่งตัดจากกลางแผ่น และอีก 2 ชิ้น ตัดจากมุมตรงข้ามของแผ่นในแนวเส้นทแยงมุมเดียวกัน ชิ้นทดสอบ 2 ชิ้นนี้ ต้องตัดห่างจากขอบด้านข้างประมาณ 27 มิลลิเมตร ทั้งนี้ชิ้นทดสอบต้องเป็นแผ่นตรงห่างจากขอบบนและขอบล่างประมาณ 100 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 2



ที่มา: มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.248-2531

รูปที่ 2. ขั้นตอนทดสอบสำหรับหาน้ำหนักสังกะสีโดยวิธีอินดิโมนิคโครไรต์

ขั้นตอนการทำความสะอาดขั้นตอนทดสอบ
ก่อนทำการทดสอบ

ก่อนทำการทดสอบจะต้องทำความสะอาดขั้นตอนทดสอบ โดยล้างด้วยตัวทำละลายที่มีความบริสุทธิ์สูง เช่น เบนซีน (C_6H_6) ปีโตรเลียมเบนซีน ไตรคลอโรเอทิลีน (ไตรคลีน) ($CH_2Cl : CCl_2$) หรือคาร์บอนเตตระคลอไรด์ (CCl_4) ถ้าจำเป็น อาจใช้ผงแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) ขัดขั้นตอนทดสอบแล้วใช้ เอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ (C_2H_5OH) ล้าง เสร็จแล้วทำให้แห้งสนิท

ขั้นตอนการทดสอบ

1. ชั่งน้ำหนักขั้นตอนทดสอบทุกชิ้นให้มีความเที่ยงตรง 0.01 กรัม
2. จุ่มขั้นตอนทดสอบครั้งละชิ้นในสารละลายซึ่งเตรียมไว้ในขั้นตอนการเตรียมสารละลาย เมื่อฟองของก๊าซไฮโดรเจน น้อยลง และสังกะสีที่อาบผิวละลายหมดสิ้นแล้ว นำขั้นตอนทดสอบ ขึ้นมาล้างด้วยน้ำสะอาด เช็ดด้วยผ้าฝ้าย แล้วทำให้แห้งสนิท
3. ชั่งขั้นตอนทดสอบที่แห้งสนิทแล้วอีกครั้ง

4. การคำนวณหาน้ำหนักสังกะสี ใช้สมการต่อไปนี้

$$\text{น้ำหนักสังกะสีที่อาบ (กรัมต่อตารางเมตร)} = \frac{\text{น้ำหนักที่ลดลงของชิ้นงานทดสอบ (กรัม} \times 10^6)}{\text{พื้นที่ผิวอาบสังกะสีทั้งหมด (ตารางมิลลิเมตร)}} \quad (1)$$

5. น้ำหนักของสังกะสีที่อาบให้ถือเอาค่าที่ได้ต่ำสุดจากชิ้นทดสอบชิ้นใดชิ้นหนึ่งเป็นเกณฑ์แต่เพียงค่าเดียว

6. ระหว่างการทดสอบ อุณหภูมิของสารละลายต้องไม่สูงกว่า 38 องศาเซลเซียส

7. เมื่อฟองก๊าซไฮโดรเจนลดน้อยลงแล้ว ต้องไม่แช่ชิ้นทดสอบไว้ในสารละลายนานเกินกว่า 2 ถึง 3 นาที

8. สารละลายที่ได้จากขั้นตอนการเตรียมสารละลายจะใช้งานได้หลายครั้ง จนกว่าการละลายของสังกะสีจะช้าเกินสมควร

สรุป: ผลลัพธ์ที่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบทางมิติและสมบัติเชิงกลแล้ว จำเป็นต้องตรวจสอบน้ำหนักสังกะสีที่ผิวเคลือบด้วย โดยวิธีการแอนติโมนีคลอไรด์เป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในปัจจุบัน ความหนาจะใช้ไมโครมิเตอร์วัดที่ชิ้นทดสอบทั้ง 3 ชั้น ภายหลังจากที่ล้างสังกะสีออกหมดแล้ว หนาไม่น้อยกว่า 3.2 มิลลิเมตร สำหรับชั้นที่ 1 และหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร สำหรับชั้นที่ 2 โดยสุ่มตัวอย่าง รวด แผ่นปลายรวด และชุดสลักเกลียว อย่างละ 1 ชุด สมบัติทางกลและน้ำหนักสังกะสีที่อาบต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้น

เอกสารอ้างอิง

“ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมราวเหล็กลูกพุกกันรถสำหรับทางหลวง มอก.248-2531” (2531, 24 พฤษภาคม), *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 105 ตอนที่ 85.

วิธีการทดลองหาน้ำหนักสังกะสีอาบแผ่นเหล็กโดยวิธีแอนติโมนีคลอไรด์ การทดลองที่ ทล.-ท.501. 2518. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.doh.go.th/doh/images/aboutus/standard/02/dht_501-18.pdf&ved=2ahUKewjz-usg=AOVaw24gnZ9eztSHsDBr8zMq1_7, [เข้าถึงเมื่อ 4 กุมภาพันธ์ 2563].

การออกแบบและพัฒนา เครื่องรีดแบบกล้วยตาก

ตอนที่ 1

อรุณี ชัยสวัสดิ์ อรุณรัตน์ แสนสิง และปิยะพงษ์ นิรินาทวรุตม์กุล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยีธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

1. ความเป็นมาของโครงการ

กล้วย (Banana) เป็นพืชที่ไม่มีเนื้อไม้ มีเพียงลำต้นและก้านใบที่ใหญ่ ปลูกง่ายได้ทุกพื้นที่ โตเร็ว ขยายพันธุ์ด้วยการแตกหน่อ กล้วยมีหลายสายพันธุ์ เช่น กล้วยหอม กล้วยไข่ กล้วยหักมุก กล้วยตานี กล้วยน้ำว้า เป็นต้น เป็นพืชที่อุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกายมากมาย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน เหล็ก ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม วิตามินเอ วิตามินบี 6 วิตามินบี 12 และวิตามินซี และให้พลังงานสูง เพราะมีน้ำตาลจากธรรมชาติ 3 ชนิด คือ ซูโครส กลูโคส และฟรุกโทส การรับประทานกล้วยช่วยให้ระบบต่างๆ ในร่างกายทำงานได้ดีขึ้น อาทิ ช่วยลดกรดในกระเพาะ รักษาอาการท้องผูกและริดสีดวงทวาร ช่วยรักษาโรคโลหิตจาง มีสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ เป็นต้น

กล้วยน้ำว้า (cultivated banana) เป็นกล้วยที่มีประโยชน์ต่อร่างกายสูงมาก เป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่างกล้วยป่ากับกล้วยตานี แบ่งเป็น 3 ชนิด ตามสีของเนื้อกล้วย คือ น้ำว้าแดง น้ำว้าขาว และน้ำว้าเหลือง รับประทานได้ทั้งผลสด ต้ม ปิ้ง หรือนำมาประกอบอาหาร กล้วยน้ำว้าเมื่อเทียบกับกล้วยหอมและกล้วยไข่ นอกจากมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าแล้ว ยังมีสรรพคุณทางยาสูงกว่าเช่นกัน การรับประทานกล้วยน้ำว้าทำให้อิ่มเร็ว เพราะมีน้ำตาลเชิงเดี่ยวคือ กลูโคส และฟรุกโทส สามารถดูดซึมและนำไปใช้ได้ทันที จึงเหมาะสำหรับคนที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก นอกจากนี้กล้วยสุกยังมีสารอาร์จินิน และฮีสทีดิน ซึ่งเป็นกรดแอมิโนชนิดหนึ่งที่ทำเป็นสำหรับวัยเด็ก เช่นเดียวกับที่มีในนมแม่ คนไทยจึงนิยมนำกล้วยน้ำว้าสุกมาบดป้อนให้เด็กก่อนรับประทาน สืบทอดจนถึงปัจจุบัน



รูปที่ 1. กล้วยน้ำว้า



รูปที่ 2. กลัวยน้ำว่าสุกพร้อมไปผลิตกลัวยตาก

2. การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์

กลัวยน้ำว่า สำหรับผลดิบและห่าม นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ รับประทานเป็นของว่าง เช่น กลัวยทอด กลัวยปิ้ง กลัวยแผ่นทอดกรอบหรือกลัวยเบรกแตก และกลัวยฉาบหลากหลายรส เช่น ฉาบหวาน ฉาบเค็ม ฉาบอบเนย ฉาบปาปริกา ฉาบคาราเมล เป็นต้น ส่วนกลัวยสุกนอกจากบริโภคเป็นผลไม้ช่วยในการขับถ่าย ระบายท้องและมีประโยชน์ต่อสุขภาพแล้วยังนิยมนำมาทำขนมต่างๆ เช่น ขนมสอดไส้ ขนมกลัวย กลัวยกวน และของหวาน เช่น กลัวยเชื่อม กลัวยบวชชี และข้าวต้มมัด นอกจากนี้ยังสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ และที่นิยมของคนไทย คือ กลัวยตาก สามารถสร้างรายได้ให้กับชุมชนและเป็นอาชีพที่ยั่งยืนตลอดมา

กลัวยตาก (sun-dried banana) เป็นผลิตภัณฑ์ยอดนิยมอีกประเภทหนึ่ง นักท่องเที่ยวนิยมซื้อเป็นของฝาก

รสชาตินุ่ม หอม หวาน แคลอรีต่ำ สารอาหารสูง อุดมไปด้วยไฟเบอร์ โพแทสเซียม และวิตามินซี นอกจากนี้วิธีการตากแห้งด้วยแสงแดด ยังทำให้สูญเสียคุณค่าทางโภชนาการน้อยมากเมื่อเทียบกับวิธีอื่น กระบวนการผลิตกลัวยตาก ผลิตจากกลัวยน้ำว่าสุก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูกาลที่ผลผลิตกลัวยมีปริมาณมาก ล้นตลาด และมีราคาถูก การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์กลัวยตาก นอกจากเป็นการถนอมรักษาอาหารไว้รับประทานในช่วงที่ขาดแคลนแล้ว ยังเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกลัวยอีกด้วย ปัจจุบันมีการนำกลัวยตากที่มีลักษณะเด่นด้านเนื้อสัมผัส (texture) เช่น ความนุ่ม แน่น เหนียว หนึบ และหวาน มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตหรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพื่อสุขภาพอย่างหลากหลาย สร้างทางเลือกใหม่ให้ผู้บริโภคที่รักสุขภาพ หรือผู้ต้องการควบคุมน้ำหนักหรือลดความอ้วนอย่างดียิ่ง



รูปที่ 3. ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากกลัวย

กระบวนการแปรรูปเป็นกล้วยตาก ส่วนใหญ่นิยมใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่และกล้วยเล็บมือนาง ขั้นตอนการผลิตกล้วยตากอบน้ำผึ้ง ทำโดยการเลือกกล้วยที่สุก นำไปตากแดดหรือโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์หรืออบเพื่อให้ความชื้นลดลง ป้องกันการเกิดเชื้อรา นำไปซुบหรือเคลือบน้ำผึ้ง จากนั้นนำไปอบในตู้อบ อุณหภูมิประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส เพื่อฆ่าเชื้อโรค ก่อนนำไปบรรจุเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่ายสำหรับประเทศไทย ผลิตภัณฑ์กล้วยตากระดับชุมชนมีอยู่ทั่วประเทศ แต่แหล่งที่ผลิตปริมาณมากและส่งขายทั่วประเทศ คือ ผลิตภัณฑ์กล้วยตากบางกระทุ่ม เป็นสินค้าโอท็อปที่ขึ้นชื่อของจังหวัดพิษณุโลก เนื่องจากอำเภอบางกระทุ่มเป็นแหล่งปลูกกล้วยน้ำว้าแหล่งใหญ่ของประเทศ นอกจากนี้ยังมีวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่ต่างๆ ผลิตกล้วยตากเพื่อจำหน่ายหลากหลายรส เช่น กล้วยตากรสดั้งเดิม กล้วยตากอบน้ำผึ้ง กล้วยตากเคลือบช็อกโกแลต กล้วยตากเคลือบกาแฟ เป็นต้น โดยผลิตและจำหน่ายทั้งปลีกและส่งขายทั้งในตลาดท้องถิ่นและตลาดทั่วไปภายในประเทศ เช่น ร้านสะดวกซื้อ ซูเปอร์มาร์เก็ต ฯลฯ สามารถสร้างรายได้ที่มั่นคงยั่งยืน ให้กับเกษตรกร ชาวสวน ในพื้นที่ได้อย่างต่อเนื่อง

3. ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตและแปรรูปกล้วยตาก

รูปแบบกล้วยตาก ที่นิยมทั่วไป มี 2 แบบ คือ ชนิดกลม และชนิดแบน จากการสำรวจทางการตลาดพบว่า กล้วยตาก

ชนิดแบน เป็นที่นิยมของลูกค้ำมากกว่าชนิดกลม อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันแม้การผลิตกล้วยตากได้มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในกระบวนการผลิต เช่น เทคโนโลยีการอบแห้งด้วยโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์ ทดแทนการตากด้วยแสงอาทิตย์ทั่วไปซึ่งมีการปนเปื้อนสูง ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิหรือความชื้นได้แน่นอน และใช้เวลานานแล้ว แต่ยังคงพบว่าในกระบวนการผลิตกล้วยตากเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์นั้น ยังมีขั้นตอนหลักที่สำคัญคือ การทำให้กล้วยตากมีรูปร่างแบน ความหนาสม่ำเสมอ นำมารับประทาน ซึ่งส่วนใหญ่ยังต้องใช้แรงงานคนในการทำให้กล้วยแบน นั่นคือการผลิตกล้วยตากชนิดแบนแต่ละลูก ต้องใช้แรงมือกด ทำให้ใช้เวลานานในการกดให้กล้วยแบน ซึ่งนอกจากทำให้ผลิตได้ช้าแล้ว ผู้ปฏิบัติงานยังต้องระมัดระวังการออกแรงกดที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้ไส้กล้วยแตกหรือไส้ทะลัก ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์ และขั้นตอนนี้ยังเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของเชื้อโรคได้ง่ายอีกด้วย

ดังนั้น การออกแบบและพัฒนาเครื่องรีดแบนกล้วยตากให้กับวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตกล้วยตาก นอกจากสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและปริมาณในการผลิต ลดขั้นตอน ลดระยะเวลา และแรงงาน ตอบสนองความต้องการของตลาดและสามารถแข่งขันได้แล้ว กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ สะอาด ปลอดภัย ยังสร้างความมั่นใจในคุณภาพ นับเป็นการยกระดับมาตรฐานการผลิตกล้วยตากระดับชุมชนให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคยิ่งขึ้น



รูปที่ 4. การทำให้กล้วยตากแบนด้วยแรงคน



รูปที่ 5. การผลิตกล้วยตากด้วยแรงคน

4. ขั้นตอนการดำเนินงาน

ศึกษาปัญหาและความต้องการของชุมชนและผู้ประกอบการผู้ประกอบการ

ศึกษา เก็บและวิเคราะห์ปัญหาการผลิตกล้วยตากแบบดั้งเดิม

ออกแบบและพัฒนาเครื่องรีดแบนกล้วยตาก

ทดสอบและปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องรีดแบนกล้วยตาก

ถ่ายทอดเทคโนโลยีและสรุปผลการดำเนินงานปรับปรุงประสิทธิภาพ Steamer

รูปที่ 6. ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.1 ขั้นตอนการผลิตกล้วยตาก: กระบวนการผลิตกล้วยตากชนิดแบน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. กระบวนการผลิตกล้วยตากชนิดแบน

กระบวนการผลิตกล้วยตากชนิดแบน			
ขั้นตอน	ขั้นตอน	วิธีการ/รายละเอียด	เครื่องมือ/อุปกรณ์
1	การเตรียมวัตถุดิบ	คัดเลือกกล้วยน้ำว้าที่ยังไม่สุกเต็มที่ ขนาดของผลสม่ำเสมอ ไม่เล็กเกินไป ใช้ผ้าคลุม 24 ชั่วโมง เพื่อให้กล้วยน้ำว้าสุก	
2	การอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	นำกล้วยที่ปอกเปลือกเข้าโรงเรือนตากโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ทุกเย็นหลังไม่มีแดดต้องทำการเก็บทุกครั้ง แล้วจึงนำมาตากต่อในช่วงเช้าของวันถัดไป จำนวน 3 แดด	
3***	การรีดแบนกล้วยตาก	**นำกล้วยตากมากัดให้มีลักษณะแบนด้วยแรงงานคน	
		***การใช้เครื่องจักรทดแทนแรงงานคน	
4	การอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	นำกล้วยที่ทับให้แบนแล้วไปตากในโรงเรือนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 2 แดด	
5	การทาหรือเคลือบน้ำผึ้ง	นำกล้วยที่ทับให้แบนแล้วทาหรือเคลือบน้ำผึ้ง (สำหรับกล้วยตากอบน้ำผึ้ง)	
6	การอบเพื่อฆ่าเชื้อ	นำไปอบด้วยตู้อบโดยใช้แก๊ส อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เพื่อฆ่าเชื้อโรค	
7	การบรรจุผลิตภัณฑ์	บรรจุใส่กล่องพลาสติกหรือบรรจุภัณฑ์ติดสติ๊กเกอร์ พร้อมจำหน่าย	
<p>** เป็นขั้นตอนที่ใช้แรงงานคน โดยใช้มือกดที่ละลูกในการทำกล้วยตากให้มีรูปร่างแบนตามต้องการ</p> <p>*** ปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องจักร คือ เครื่องรีดแบนกล้วยตาก ทดแทนแรงงานคน</p>			



สำหรับขั้นตอนการออกแบบเครื่องรีดแบนกล้วยตาก เพื่อทดแทนแรงงานคน การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน และการปรับปรุงให้เหมาะสมตามความต้องการของชุมชน เพื่อยกระดับมาตรฐานและปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ให้กับวิสาหกิจชุมชนจะเป็นเช่นไร โปรดติดตามได้ในวารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับต่อไป 🌐



วว. ขับเคลื่อน BCG เพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรวิจัยพัฒนา

“กระถางเพาะชำย่อยสลายได้”



กองประชาสัมพันธ์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยีธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12120

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) โดย สถาบันวิจัย-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) นำนโยบายเศรษฐกิจ BCG ของรัฐบาลมาเป็นธงขับเคลื่อนการดำเนินงานให้สำเร็จ สามารถตอบโจทย์ แก้ปัญหาของประเทศ ด้วยองค์ความรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (วทน.)



วัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร เป็นโจทย์สำคัญอันหนึ่งซึ่ง วว. ให้ความสำคัญในการนำองค์ความรู้ วทน. ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าเป็นผลิตภัณฑ์รักษ์สิ่งแวดล้อม สามารถนำมาใช้หมุนเวียน ช่วยลดการใช้ทรัพยากร ช่วยสร้างรายได้ สร้างอาชีพ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

“กระถางเพาะชำย่อยสลายได้” เป็นผลงานที่เป็นรูปธรรม ซึ่ง วว. โดย ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมวัสดุ ประสบผลสำเร็จในการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร ได้แก่ โยมะพร้าว แกลบ เปลือกข้าวโพด ฟางข้าว หญ้าเนเปีย เยื่อกล้วย ชานอ้อย ผักตบชวา และไม้ เป็นต้น

โดยนำมาวิจัยและพัฒนาขึ้นรูปเป็น กระจ่างเพาะชำที่สามารถย่อยสลายได้และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและทนทาน มีความยืดหยุ่นที่ดี เพื่อให้รากสามารถชอนไชออกจากกันกระจ่างและด้านข้างของกระจ่างได้เป็นอย่างดี รวมถึงมีความสามารถในการอุ้มน้ำ และระบายความร้อนได้ดี ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช

ทั้งนี้โดยทั่วไปในการเพาะชำไม้ดอกไม้ประดับรวมถึงพืชอื่นๆ ชาวสวนส่วนใหญ่จะเพาะกล้าไม้ลงในถาดเพาะชำหรือกระจ่างเพาะชำที่ทำมาจากพลาสติก โดยพลาสติกเหล่านั้นเป็นวัสดุที่ย่อยสลายยาก และเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดสภาวะโลกร้อน

จึงเป็นโจทย์ที่ วว. นำมาแก้ปัญหาและประสบความสำเร็จในการพัฒนาเป็นกระจ่างเพาะชำย่อยสลายได้ ซึ่งถือเป็นการนำองค์ความรู้ ประสบการณ์ มาต่อยอดโดยใช้หลักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถ เข้าใจ เข้าถึงกระบวนการผลิตได้ไม่ยาก ใช้วัตถุดิบที่มีต้นทุนต่ำในการปรับปรุงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ และเป็นการเพิ่มมูลค่าของเหลือทิ้งทางการเกษตรตามหลักการ BCG

การผลิต “กระจ่างเพาะชำย่อยสลายได้” จะใช้วัตถุดิบที่มีต้นทุนต่ำจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาสับย่อยให้มีขนาดที่เหมาะสม ซึ่งขึ้นกับชนิดของพืช ดังนี้

- ▶ **ไยมะพร้าว** ไม่ต้องตัด สามารถใช้แบบยาวๆ ได้
- ▶ **แกลบ** นำมาล้างและอบให้แห้ง
- ▶ **เปลือกข้าวโพด** ฉีกตามแนวยาวให้มีความกว้าง

ประมาณ 0.5 - 2.0 เซนติเมตร

▶ **ฟางข้าว** นำมาล้างและอบให้แห้ง จากนั้นนำไปผสมกับตัวประสานอินทรีย์ในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อช่วยในการยึดเกาะของเยื่อและมีความแข็งแรงหลังการขึ้นรูป



ฟางข้าว

ขึ้นรูปด้วยเครื่องอัด

ในส่วนของพืชที่มีเส้นใยอ่อน เช่น **หญ้าเนเปีย/ผักตบชวา/กาบกล้วย** นำมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ และนำไปปั่นละเอียดจนเป็นเยื่อ จากนั้นนำเยื่อที่ได้ไปอัดขึ้นรูป

ส่วนพืชที่มีโครงสร้างแข็ง เช่น **ขานอ้อย/ฝั่/ฟางข้าว** นำมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ และต้มด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) หรือโซดาไฟ จะได้เยื่อที่มีความอ่อนนุ่มขึ้นรูปได้

โดยเส้นใยและเยื่อดังกล่าวข้างต้น จะถูกอัดด้วยเครื่องอัดร้อนระบบไฮดรอลิก (รูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่ได้จะขึ้นอยู่กับแม่พิมพ์ที่ใช้) นอกจากนี้อาจมีการผสมหรือพ่นเคลือบด้วยสารที่เป็นธาตุอาหารพืช เพื่อช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช

นอกจากการวิจัยและพัฒนากระจ่างเพาะชำย่อยสลายได้แล้ว ขณะนี้ วว. โดยศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมวัสดุ และศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ อยู่ระหว่างการต่อยอดงานวิจัยนำกระจ่างเพาะชำย่อยสลายได้ไปทดลองใช้ในฟาร์มเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่ออุตสาหกรรม หากมีผลสำเร็จอย่างไรจะนำมาเสนอในโอกาสต่อไป

วว. พร้อมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตกระจ่างเพาะชำย่อยสลายได้ให้แก่ผู้สนใจ ในรูปแบบการฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้จากนักวิจัยที่เชี่ยวชาญของ วว. เพื่อนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจ สร้างงาน สร้างอาชีพและสร้างรายได้ที่มั่นคงให้แก่พี่น้องประชาชน อันจะนำไปสู่คุณภาพชีวิตที่ดี และสร้างความเข้มแข็งให้กับเศรษฐกิจโดยรวมด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม

ไยมะพร้าว



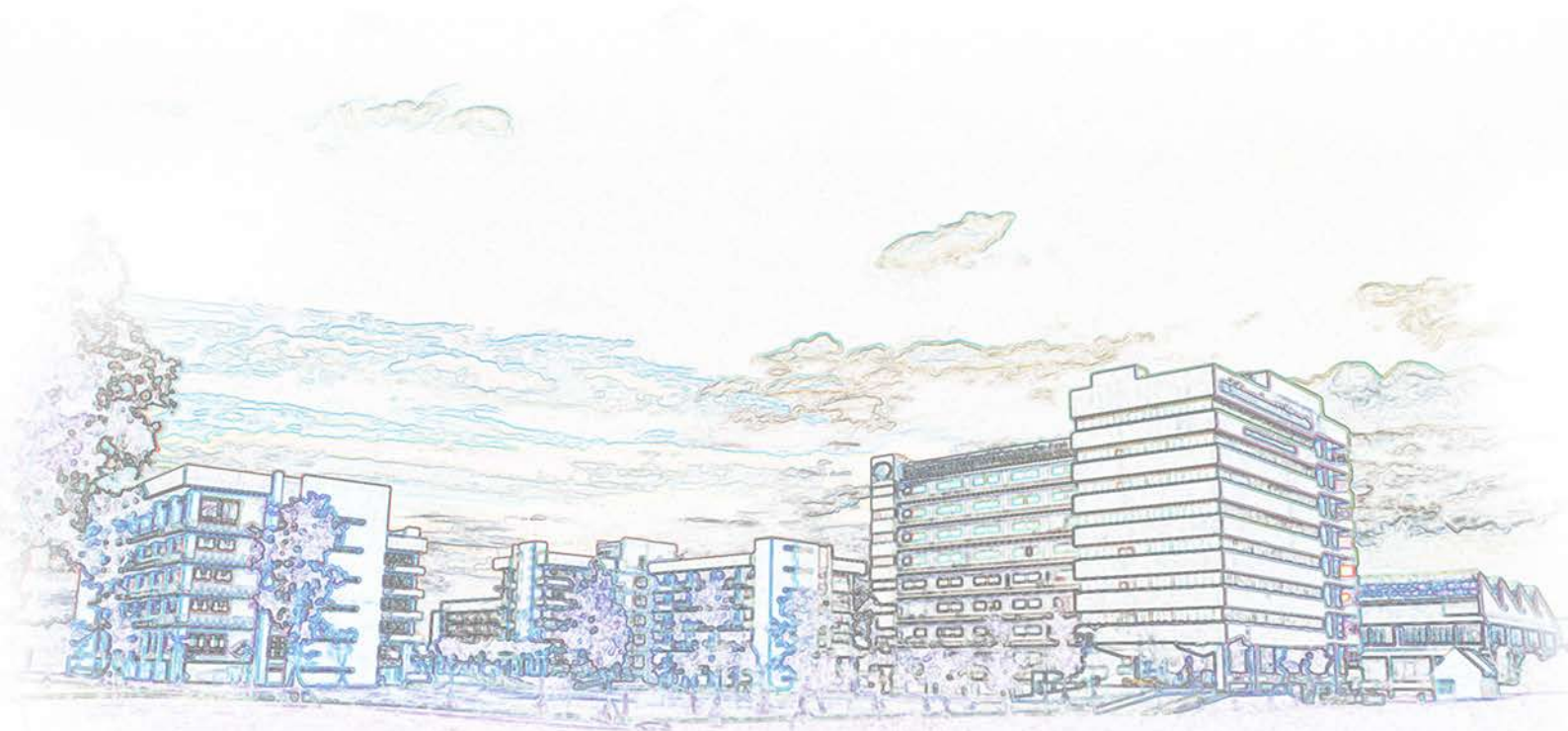
เปลือกข้าวโพด



แกลบ



สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม รับคำแนะนำปรึกษา และรับบริการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม จาก วว. ติดต่อได้ที่ โทร. 0 2577 9000, 0 2577 9439 โทรสาร 0 2577 9426 เว็บไซต์ www.tistr.or.th อีเมล tistr@tistr.or.th Line@TISTR



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Tel. 0 2577 9000 / Fax 0 2577 9009

E-mail : tistr@tistr.or.th

Website : www.tistr.or.th

