ISSN 0857-2380 ปีที่ 32 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2560

วว.TISTR

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา

- OTOP ประชารัฐร่วมใจ
- เทคโนโลยีดิจิทัลกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และชีวิตยุคดิจิทัลกับ Thailand 4.0
- พรรณไม้ลูกผสมข้ามชนิดในสกุลมหาพรหม และสกุลกล้วยหมูสัง
- สัมภาษณ์ ดร.ภูษิตา วรรณิสสร

ได้รับรางวัลดีเด่นประเภทวิชาการ จาก สยช.

ปกโดย... ดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน

สารบัญ

จากกองบรรณาธิการ 3

เลิฟ@เฟิสต์ไซน์ 5

: ทำความรู้จักกับ OTOP ประชารัฐร่วมใจ ยกระดับโอทอป ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

คุยเฟื่องเรื่องวิทย์ 13

: โพร-ฟรุต (Pro-Fruits) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ บทสัมภาษณ์ ดร.ภูษิตา วรรณิสสร นักวิจัยอาวุโส ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ

ดิจิทัลปริทัศน์ 17

: เล่าสู่กันฟัง “เทคโนโลยีดิจิทัลกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และชีวิตยุคดิจิทัลกับ Thailand 4.0”

วิทย์แอนด์เวิลด์ 22

: สรุปรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2558

ท่องโลกสมุนไพร 28

: มะเขือเทศ สมุนไพรไทย...ของดีที่มีอยู่

จัตุรัสความรู้ 33

: กรดแอลฟาไลโปอิก (Alpha lipoic acid) สารต้านอนุมูลอิสระ

: สารพิษธรรมชาติในอาหาร

วิทย์แกเลอรี 39

: จาก Pokémon Go สู่เกมที่ปฏิสัมพันธ์กับของในโลกจริงได้

: องค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (FDA) ห้ามการใช้ BPA ในขวดนมและแก้วน้ำเด็ก

: เที่ยวบินประวัติศาสตร์ ! เครื่องบินพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Impulse 2 บินผงาดเหนือพีระมิด

คิด(ส์)คิดวิทย์ 45

: ภาชนะจากเส้นใยทางใบปาล์มน้ำมัน

เกร็ดเทคโน 49

: สมบัติทางกลของพอลิเมอร์ : ความทนต่อแรงดึง

: การศึกษาลักษณะการลุกไหม้ของวัสดุ

: ระดับอ้างอิงเสียงมาตรฐาน

: เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell)

ไดอารีแวดวงวิทย์ 59

: ร้อยเรียงเรื่องราว...เล่าเรื่องจากงาน...TISTR and FRIENDS 2016

แกะกล่องงานวิจัย 67

: พรรณไม้ลูกผสมข้ามชนิดในสกุลมหาพรหมและสกุลกล้วยหมูสัง

ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท 77

: เล่าสู่กันฟัง “การปลูกถั่วเขียวหลังนา”

นานานิวส์ 81

: วว. กระทรวงวิทย์ เปิดศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยียืดอายุลำไยเพื่อการส่งออก

เยี่ยมโต๊ะ บก. 84

: บูมเมอแรง...ขว้างไปแล้ว ทำไมกลับมา

ดัชนีชื่อเรื่อง-ดัชนีผู้เขียน (ปีที่ 31 ฉบับที่ 1-4) 86

วว.TISTR

เจ้าของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทร. 0 2577-9000
E-mail : tistr@tistr.or.th

ที่ปรึกษา	ดร.ลักษมี ปลั่งแสงมาศ
	นางฉันทรา พูนศิริ
	ดร.อาภารัตน์ มหาขันธ์
	นายวิรัช จันทรา
	ดร.ธีรภัทร ศรีนรคุตร
ผู้จัดการ	ดร.ชุติมา เอี่ยมโชติชวลิต
ผู้ช่วยผู้จัดการ	ดร.สุเมธ ภูมิอภิรตี
บรรณาธิการ ผู้พิมพ์โฆษณา	ดร.นฤมล รื่นไวย์
รองบรรณาธิการ	นายศิระ ศิลานนท์
กองบรรณาธิการ	ดร.บัณฑิต ฝั่งสินธุ์
	ดร.พัชทรา มณีสินธุ์
	นางอลิสรา คูประสิทธิ์
	นางสาวอัปสร เสถียรทิพย์
	ดร.ปราโมทย์ ไตรบุญ
	ดร.สุวิทย์ อัจริยะเมต
	ดร.เศกศักดิ์ เชยชม
	ดร.ธัญชนก เมืองมั่น
	ดร.ยุทธนา ฐานมงคล
	ดร.ฉัตรฤดี สุวรรณชาติ
	ดร.ประเวช กล้วยป่า
	ดร.ภัทราวุฒิ แสงศิริ
	นางบุญเรียม น้อยชุมแพ
	นางพัทธนันท์ นาถพินิจ
	นางศิริสุข ศรีสุข
	นางสลิลดา พัฒนศิริ
	นางสาวบุญศิริ ศรีสารคาม
	นางสายสวาท พระคำยาน
	นางรัชนี วุฒิพฤกษ์
	นางกนกพร เนียมศรี
	นางชลธิชา นิวาสประถุติ
ฝ่ายศิลป์	นายดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน
	นางสาวอทิตยา วังสินธุ์
ฝ่ายภาพ	นายสิทธิชัย ศราวุธานุกูล
ฝ่ายการเงิน	นางดุษฎี สาระโภค
ฝ่ายประชาสัมพันธ์	นางสุวรรณา ดอกไม้คลี่
	นางสาวยุพิน พุ่มไม้
	นางสาววรรณรัตน์ วุฒิสาร
ฝ่ายประสานงานและโฆษณา	นางสาวดิศลิน กอบวิทย์กรณ์
	นางเพ็ญศรี สมประจบ
	นางสาวมยุรี ศรีประโชติ

นางสาวกรศศิรมณ รัตนพิมพ์ภาภรณ์ โทร. 08 1327-9997, 0 2832-7122
พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์บริษัท ธรรมสาร จำกัด 0 2221-0374, 0 2224-8207

บทความทุกเรื่องที่ลงพิมพ์ในวารสารฉบับนี้ ถือเป็นความรับผิดชอบส่วนตัว
ของผู้เขียนบทความโดยเฉพาะ วว. จะไม่ขอรับผิดชอบแต่ประการใด

จากกองบรรณาธิการ

โครงการ OTOP ประชารัฐร่วมใจ นับเป็นโครงการสำคัญของรัฐบาลปัจจุบันในการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ไปช่วยยกระดับสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ OTOP ของไทยในทุกด้าน เนื่องจากสินค้า OTOP เดิมมักทำกันแต่ในครัวเรือนหรือเป็นวิสาหกิจขนาดเล็กที่อาศัยการสั่งสมทางภูมิปัญญามาสร้างผลิตภัณฑ์ โดยไม่มีการเตรียมความพร้อมในการก้าวไปสู่ธุรกิจขนาดใหญ่ หรือผู้ประกอบการรายย่อยเหล่านี้ อาจฝันไปไกลถึงการส่งสินค้าไปสู่ตลาดต่างประเทศ แต่ยังมองไม่เห็นช่องทาง รัฐบาลจึงเข้ามามีบทบาทส่งเสริม สนับสนุนลู่ทางต่างๆ เพื่อให้ผู้ปะกอบการรายย่อยนี้สามารถก้าวเข้าสู่ตลาดโลกได้อย่างเข้มแข็ง มีพลัง นับเป็นนโยบายขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจฐานรากของประเทศ ซึ่งจะมีแนวทางในการดำเนินงานอย่างไร ขอเชิญท่านผู้อ่านติดตามได้ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับนี้

ในส่วนของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศ (วว.) ได้เข้าร่วมโครงการ OTOP ประชารัฐร่วมใจ ผ่านทางกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วท.) โดยมีการสนับสนุนแจกคูปองวิทย์เพื่อโอทอป (STI Coupon for OTOP Upgrade) เพื่อใช้ในการขอรับบริการด้านต่างๆ เช่น การให้บริการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ พัฒนาและออกแบบกระบวนการผลิต พัฒนาระบบมาตรฐาน พัฒนาและออกแบบเครื่องจักร พัฒนาวัตถุดิบต้นน้ำแก่ผู้ประกอบการกลุ่มต่างๆ ที่เข้าตามเกณฑ์การจัดกลุ่มของ วท. ทั้งนี้ ผู้ประกอบการจะเสียค่าใช้จ่ายในรายการต่างๆ ในราคาที่ย่อมเยา เพราะหน่วยงานต่างๆ ภายใต้ วท. รวมทั้ง วว. เองจะให้การช่วยเหลือ เพื่อเป็นการลดต้นทุนดำเนินการและต้องการสนับสนุน ส่งเสริมผู้ประกอบการอย่างเต็มที่

ผู้ประกอบการรายใด สนใจบริการคูปองวิทย์เพื่อโอทอป จาก วว. สามารถติดต่อได้ที่ โทรศัพท์ 0-2577-9300, 0-2577-9440-2 โทรสาร 0-2577-9531 อีเมล tistr@tistr.or.th

ดร. นฤมล รื่นไวย์
editor@tistr.or.th

ทำความรู้จักกับ OTOP

ประชารัฐร่วมใจ ยกระดับโอทอป ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

ตรันต์ สิริกาญจน และศิริสุข ศรีสุข
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เป็นที่กล่าวถึงกันมาก เกี่ยวกับคูปองวิทย์เพื่อ OTOP คอลัมน์เลิฟ@เฟิสต์ไซน์ ฉบับนี้ ผู้เขียนขอนำทุกท่านไปทำความรู้จักถึงที่มาของโครงการ OTOP ประชารัฐร่วมใจ ยกระดับโอทอป ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมว่าเป็นอย่างไร เราไปทำความรู้จักกันเลยดีกว่า สืบเนื่องจากกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีโครงการที่ร่วมรับผิดชอบในการรับขับเคลื่อนระบบฐานรากระบบเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาประเทศ (agenda based)

โดยใช้คูปองวิทย์เพื่อ OTOP เป็นกลไกในการพัฒนาผู้ประกอบการ 6 กลุ่ม โดยการมอบ “คูปองวิทย์เพื่อโอทอป” ที่เน้นการให้บริการ 6 เรื่อง คือ 1) พัฒนาคุณภาพวัตถุดิบ 2) พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ 3) ออกแบบบรรจุภัณฑ์ 4) ออกแบบกระบวนการผลิต 5) ออกแบบเครื่องจักร และ 6) พัฒนาระบบมาตรฐาน

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับตรงกันว่า ธุรกิจสินค้าและบริการของกลุ่มผู้ประกอบการโอทอป (OTOP) และวิสาหกิจชุมชน มีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ โดยก่อให้เกิดการสร้างงาน สร้างอาชีพ การกระจายรายได้ และเป็นตัวขับเคลื่อนที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนทางเศรษฐกิจ รัฐบาลจึงได้ให้ความสำคัญเรื่องการพัฒนาโอทอปยุคใหม่ เพื่อเปลี่ยนจากโอทอป 1.0 มาเป็น โอทอป 2.0 ซึ่งมีแนวทางโดยสรุป ได้แก่

1. โอทอป ต้องมี “เสน่ห์” มีเอกลักษณ์ มีเรื่องราวความเป็นมา มีกลิ่นอายของวัฒนธรรมท้องถิ่น

2. โอทอป ต้องมี “ที่ขาย” โดยการพัฒนาชุมชนผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ OTOP ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว

3. โอทอป ต้องเป็น “โมเดลธุรกิจ” ไม่ใช่เป็นเพียงสินค้า

4. โอทอป ต้องใช้ “e-commerce” เพื่อเป็นช่องทางการจำหน่ายที่มีต้นทุนต่ำ ไม่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลาง

5. โอทอป ต้อง “ขับเคลื่อนร่วมกัน” โดยใช้กลไกร่วมภาครัฐ-เอกชน-ชุมชน มีการบูรณาการภารกิจร่วมกันของหน่วยงานภาครัฐ

6. โอทอป ต้องสร้าง “คลื่นลูกใหม่” โดยดึงคนรุ่นใหม่เข้ามาร่วม

ผู้ประกอบการกลุ่ม Growth หมายถึง กลุ่มผู้ประกอบการที่เป็นบริษัท และห้างหุ้นส่วนจำกัด ที่มีการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชุมชน/ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น/ผลิตภัณฑ์ OTOP ได้มีการจดทะเบียนเป็นผู้ประกอบการ OTOP ที่ต้องการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ไปใช้ในการต่อยอดพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการเพื่อเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถแข่งขันทางการตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ

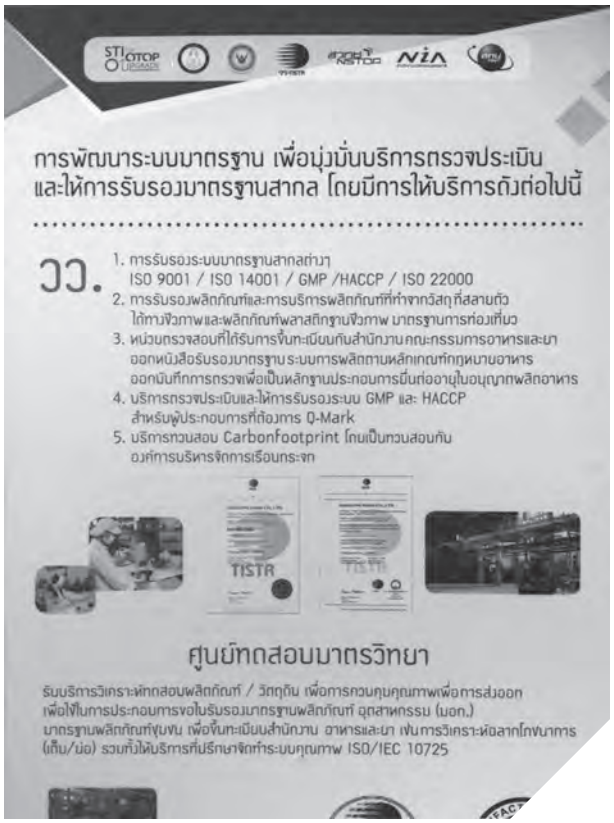
วัตถุประสงค์ของโครงการคูปองวิทย์เพื่อโอทอป คือ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาขีดความสามารถของผู้ประกอบการ OTOP วิสาหกิจชุมชน โดยการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ไปใช้ในการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ พัฒนาและออกแบบกระบวนการผลิต พัฒนาระบบมาตรฐาน พัฒนาและออกแบบเครื่องจักร พัฒนาคุณภาพวัตถุดิบต้นน้ำ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรม ภาคการค้าและบริการ โดยเฉพาะในสาขาที่ตอบสนองต่อทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยกลุ่มเป้าหมายของโครงการประกอบไปด้วย 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม Start Up กลุ่ม Existing และกลุ่ม Growth

ก่อนอื่น เรามาทำความเข้าใจนิยามคำศัพท์ต่างๆ ภายใต้โครงการคูปองวิทย์เพื่อโอทอป มีดังนี้

คูปองวิทย์เพื่อโอทอป (STI Coupon for OTOP Upgrade) หมายถึง การให้บริการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ พัฒนาและออกแบบกระบวนการผลิต พัฒนาระบบมาตรฐาน พัฒนาและออกแบบเครื่องจักร พัฒนาวัตถุดิบต้นน้ำแก่ผู้ประกอบการกลุ่ม Start Up กลุ่ม Existing และกลุ่ม Growth ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (Science Technology and Innovation : STI) โดยหน่วยงานสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้ประกอบการกลุ่ม Start Up หมายถึง ประชาชนทั่วไป วิสาหกิจชุมชน กลุ่มเกษตรกร สหกรณ์ที่ยังไม่ขึ้นทะเบียน OTOP ที่ต้องการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ไปใช้ในการสร้างและพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์และบริการ เพื่อให้เกิดธุรกิจใหม่

ผู้ประกอบการกลุ่ม Existing หมายถึง กลุ่มผู้ประกอบการที่ได้จดทะเบียนเป็นผู้ประกอบการ OTOP ที่ต้องการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ไปใช้ในการสร้างและพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์และบริการ เพื่อเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขัน



นอกจากนี้ ยังมีกลไกอื่นๆ ของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ที่จะต่อยอดสนับสนุนผู้ประกอบการในการขยายการผลิต เช่น การสนับสนุนเงินทุนให้เปล่าภายใต้โครงการ “ทุนเครือข่ายวิสาหกิจนวัตกรรม” ของ สนช. การสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทย iTAP ของ สวทช. และการสนับสนุนการพัฒนาขีดความสามารถของผู้ประกอบการ STIM ของ วว.

ในส่วนของการบูรณาการทำงานร่วมกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ตามแนวทางประชารัฐนั้น กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ลงนามความร่วมมือประชารัฐร่วมใจยกระดับโอทอปด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษาและสถาบันการเงิน จำนวนทั้งสิ้น 35 หน่วยงาน 8 กระทรวง เพื่อร่วมมือกันส่งเสริมและสนับสนุนการยกระดับโอทอป ในการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมไปใช้ในการพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์และบริการ รวมทั้งการพัฒนาศักยภาพทางการตลาด และการเข้าถึงแหล่งเงินทุนเพื่อการต่อยอดธุรกิจ ให้กับผู้ประกอบการโอทอป จนเกิดขีดความสามารถในการแข่งขัน

จากนโยบายดังกล่าวของรัฐบาล กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้ผนึกกำลังทุกหน่วยงานในสังกัด เพื่อช่วยกันสนับสนุนและส่งเสริมการเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับผู้ประกอบการโอทอปและวิสาหกิจชุมชน ภายใต้โครงการที่เรียกว่า คูปองวิทย์ฯ เพื่อโอทอป หรือในชื่อภาษาอังกฤษว่า STI Coupon for OTOP Upgrade โดยได้มอบหมายให้ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) เป็นเจ้าภาพหลักในการประสานดำเนินงานเชิงบูรณาการการทำงานร่วมกับสำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ (สป.) กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สทน.) และสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สนช.) เพื่อร่วมกันนำองค์ความรู้ ความเชี่ยวชาญ เทคโนโลยี นวัตกรรม เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงเครือข่ายการทำงานในต่างจังหวัดทั้งอุทยานวิทยาศาสตร์และคลินิกเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาและยกระดับโอทอปทั่วประเทศ พร้อมทั้งจัดช่องทางการจำหน่ายออนไลน์ (e-marketplace) สำหรับผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น และการสร้างองค์ความรู้เฉพาะสำหรับโอทอป (OTOP Academy)

ผลการดำเนินที่ในปี พ.ศ. 2559 ที่ผ่านมา โครงการคูปองวิทย์เพื่อโอทอปได้สนับสนุนผู้ประกอบการโอทอป (OTOP) วิสาหกิจชุมชน ทั่วประเทศจำนวน 127 ราย ทั้งในเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ พัฒนาบรรจุภัณฑ์ พัฒนาด้านมาตรฐาน และการออกแบบเครื่องจักรและกระบวนการผลิต โดยมีตัวอย่างกรณีสำเร็จที่สำคัญ อาทิ

◆ สครับขัดผิวจากกากกาแฟ : บริษัท โสภิตา อินเตอร์ไพรส์ จำกัด จังหวัดแพร่

◆ เครื่องดื่มน้ำลองกอง : วิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านปลายคลอง จังหวัดจันทบุรี

◆ สโลวคอฟฟี่ : บริษัท ผาฮี้ คอฟฟี่ จำกัด จังหวัดเชียงราย

◆ เครื่องดื่มสำเร็จรูปข้าวกล้องงอกชนิดผงตราใบเงิน : วิสาหกิจชุมชนแม่บ้านเกษตรกร จมูกข้าว ข้าว ยา จังหวัดสุรินทร์

◆ ข้าวไรซ์เบอรีและธัญพืชอบกรอบผสมกล้วยไข่ : บริษัท ทีพีฟู้ด จังหวัดกำแพงเพชร

การให้คูปองวิทย์เพื่อโอทอป มุ่งเน้นการพัฒนา 6 เรื่อง ดังนี้

1. พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์
2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์
3. พัฒนาและออกแบบกระบวนการผลิต
4. พัฒนาระบบมาตรฐาน
5. พัฒนาและออกแบบเครื่องจักร
6. พัฒนาคุณภาพวัตถุดิบต้นน้ำ

คุณสมบัติของผู้ขอรับคูปองวิทย์เพื่อโอทอป แบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

กลุ่ม Start Up	กลุ่ม Existing	กลุ่ม Growth
1. เป็นบุคคลธรรมดาสัญชาติไทย 2. เป็นวิสาหกิจชุมชน ที่จดทะเบียนขอรับการส่งเสริมและสนับสนุนตามกฎหมายส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 3. สหกรณ์ ที่จดทะเบียนไว้กับกรมส่งเสริมสหกรณ์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 4. มีความพร้อมในการมีส่วนร่วมพัฒนาคูปอง OTOP	1. เป็นผู้ผลิต หรือผู้ประกอบการ OTOP ที่ได้มีการจดทะเบียนเป็นผู้ผลิต/ผู้ประกอบการ OTOP กับกรมการพัฒนาชุมชนกระทรวงมหาดไทย 2. มีความพร้อมในการมีส่วนร่วมพัฒนาคูปอง OTOP	1. เป็นผู้ผลิต หรือผู้ประกอบการ OTOP ที่ได้มีการลงทะเบียนเป็นผู้ผลิต/ผู้ประกอบการ OTOP กับกรรมการพัฒนาชุมชนกระทรวงมหาดไทย 2. เป็นนิติบุคคลตามกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ (ยกเว้น สมาคม มูลนิธิ) และมีคนไทยเป็นผู้ถือหุ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 51 และมีทุนจดทะเบียนไม่เกิน 1,000,000 บาท 3. มีความพร้อมในการมีส่วนร่วมพัฒนาคูปอง OTOP

ลักษณะของโครงการที่จะได้รับคูปองวิทย์เพื่อโอทอป จะต้องมีลักษณะ ดังนี้

- เป็นโครงการที่มีการใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เข้ามายกระดับและพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น หรือผลิตภัณฑ์ชุมชน หรือผลิตภัณฑ์ OTOP
- มีการแสดงออกถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น
- มุ่งเน้นการนำวัตถุดิบในพื้นที่มาใช้ในกระบวนการผลิต
- ก่อให้เกิดการจ้างงานในชุมชน
- ไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น
- ไม่ขัดต่อกฎหมาย ความสงบเรียบร้อย หรือศีลธรรมอันดีของประชาชน
- กรณีเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีกฎหมายบังคับ ต้องได้รับอนุญาตให้ผลิต
- ต้องไม่เป็นโครงการเดียวกับที่ได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายจากหน่วยงานอื่น ในขณะที่มีการยื่นคำขอรับคูปองฯ เว้นแต่เป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่ซ้ำซ้อนกัน
- การพิจารณาโครงการที่จะได้รับคูปองฯ ให้เป็นไปตามดุลพินิจของคณะกรรมการและ/หรือหน่วยงานที่จะเป็นผู้พิจารณา และผลการพิจารณาให้ถือเป็นที่สุด

การยื่นขอรับคูปองวิทย์เพื่อโอทอป โดยผู้ขอรับคูปอง จะต้องกรอกใบสมัครขอรับคูปอง พร้อมแนบเอกสารประกอบต่างๆ ดังนี้

- ใบสมัครขอรับคูปองวิทย์เพื่อโอทอป (STI Coupon for OTOP Upgrade)
- กรณีบุคคลธรรมดา
- สำเนาบัตรประชาชนพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง
- กรณี OTOP
- หนังสือรับรองการจดทะเบียนเป็นผู้ประกอบการ OTOP รับรองโดยสำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอ
- สำเนาบัตรประชาชน ของผู้มีอำนาจทำการแทนผู้ประกอบการ OTOP พร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง
- กรณีวิสาหกิจชุมชน
- หนังสือรับรองการจดทะเบียนวิสาหกิจชุมชน
- สำเนาใบต่ออายุการจดทะเบียนวิสาหกิจชุมชน จากกรมส่งเสริมการเกษตร
- สำเนาบัตรประชาชนของประธานวิสาหกิจชุมชนผู้มีอำนาจทำการแทนวิสาหกิจชุมชน พร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง
- กรณีนิติบุคคล
- หนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล ที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์รับรองมาแล้วไม่เกิน 3 เดือน หรือหนังสือรับรองการจัดตั้งเป็นนิติบุคคลขึ้นตามกฎหมายอื่นๆ เช่น สหกรณ์การเกษตร
- สำเนาบัตรประชาชน ของผู้มีอำนาจทำการแทนนิติบุคคล พร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง

ทั้งนี้ สามารถยื่นใบสมัครพร้อมเอกสารต่างๆ ได้ที่ STI Solution center ผ่านหน่วยงานต่างๆ ได้ที่หน่วยงานสังกัด ดังนี้

- สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สป.) ที่อยู่ สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 โทรศัพท์ 1313
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ที่อยู่ 35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120 โทรศัพท์ 0-2577-9300, 0-2577-9440-2 โทรสาร 0-2577-9531
- กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) ที่อยู่ 75/7 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2201-7336, 0-2201-7056 โทรสาร 0-2201-7055, 0-2201-7102
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ที่อยู่ 111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120 โทรศัพท์ 02-117-6474 โทรสาร 02-117-6498
- สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สนช.) ที่อยู่ 73/2 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 โทรศัพท์ 0-2017-5555 โทรสาร 0-2017-5566
- สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สทน.) ที่อยู่ สำนักงานบางเขน อาคาร 9 ชั้น 3 เลขที่ 16 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 โทรศัพท์ 0-2401-9889 ต่อ 5918, 5991 โทรสาร 0-2579-0220

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการที่อยู่ต่างจังหวัดสามารถเข้าขอรับบริการผ่านช่องทางอื่นๆ ดังนี้

- สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สป.) ที่อยู่ สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 โทรศัพท์ 1313

ในส่วนของเกณฑ์การสนับสนุนของโครงการคูปองวิทย์เพื่อโอทอปมี ดังนี้

จำนวนการจ้างงานในระบบ ทั้งพนักงานแบบเต็มเวลาและพนักงานชั่วคราว (คน)	วงเงินสนับสนุน (บาท/ปี)	สัดส่วนการสนับสนุนระหว่าง คูปองฯ : ผู้ประกอบการ (ร้อยละ)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1-5	300,000	70:30	60: 40	50: 50
6-10	400,000	60:40	50: 50	40: 60
11-50	500,000	50:50	40: 60	30: 70

หมายเหตุ :

1. คูปองฯ เป็นการให้บริการวิจัยและพัฒนา โดยหน่วยงานสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่สามารถนำมาแลกหรือเปลี่ยนเป็นเงินสดได้

2. จำนวนเงินที่สนับสนุนเป็นมูลค่าในการให้สิทธิ์รับบริการของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1 วงเงินคูปองฯ เพื่อสนับสนุนการพัฒนา

- พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ จำนวน 200,000 บาท
- พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ จำนวน 150,000 บาท
- พัฒนาและออกแบบกระบวนการผลิต จำนวน 150,000 บาท
- พัฒนาระบบมาตรฐาน จำนวน 150,000 บาท
- พัฒนาและออกแบบเครื่องจักร จำนวน 150,000 บาท
- พัฒนาคุณภาพวัตถุดิบต้นน้ำ จำนวน 200,000 บาท

2.2 สัดส่วนการมีส่วนร่วมในการพัฒนาของผู้ประกอบการหรือวิสาหกิจชุมชน ในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

- เงิน (ค่าจ้าง/ค่าบริการ ทางด้าน วทน.)
- วัตถุดิบและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการดำเนินโครงการ
- เงินสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอก

ทั้งนี้ ผู้ที่ได้รับคูปองฯ ไปแล้ว ไม่มีสิทธิ์รับคูปองได้อีกจนกว่าโครงการที่ได้รับคูปองฯไปแล้วจะดำเนินการเสร็จสิ้น การพิจารณาอนุมัติให้โครงการคูปองวิทย์เพื่อโอทอป มีเงื่อนไข ดังนี้

- มีแนวความคิดทางด้านนวัตกรรมอย่างเด่นชัด
- มีความเป็นไปได้ทางวิชาการทางด้านเทคโนโลยี รวมทั้งโอกาสทางการตลาด
- งบประมาณแผนงานและกิจกรรมที่เสนอมาต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับการดำเนินโครงการ
- การพิจารณาอนุมัติโครงการให้เป็นไปตามดุลพินิจของคณะกรรมการ หรือหน่วยงานที่ได้รับมอบหมาย และผลการพิจารณาให้ถือเป็นที่สิ้นสุด

รายละเอียดการประเมินค่าใช้จ่ายในโครงการ โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้ ค่าตอบแทน/ค่าจ้าง/ค่าใช้สอย และค่าวัสดุ

คณะผู้เชี่ยวชาญ แสดงรายชื่อที่ปรึกษาเทคโนโลยีหรือพี่เลี้ยงธุรกิจและผู้เข้าร่วมปฏิบัติงานโดยแจ้งชื่อ ตำแหน่ง ที่ทำงาน โทรศัพท์ โทรสาร email และความชำนาญของทุกท่าน พร้อมทั้งแนบประวัติการทำงานของแต่ละท่านด้วย

เอกสารหรือกรณีอ้างอิง (ถ้ามี)

จากบทความข้างต้น ผู้เขียนขอขอบคุณ คุณตรันต์ สิริกาญจน จากกองบริการธุรกิจ วว. รวมทั้ง คุณสุภาวดี บัวบาน และคุณณัฐฐพัชร์ อั้นทรัพย์ จากกองการตลาด วว. ที่กรุณาให้ข้อมูล อันเป็นประโยชน์สำหรับบทความเรื่อง ทำความรู้จักกับ OTOP ประชารัฐร่วมใจ ยกระดับโอทอป ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม และผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์สำหรับท่านผู้อ่านทุกๆ ท่าน

เอกสารอ้างอิง

สิริกาญจน, ตรันต์; บัวบาน, สุภาวดี และอั้นทรัพย์, ณัฐฐพัชร์. 2559. เอกสารหลักเกณฑ์การพิจารณาให้การสนับสนุนผู้ประกอบการ ภายใต้โครงการคูปองวิทย์เพื่อโอทอป. ปทุมธานี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

สิริกาญจน, ตรันต์; บัวบาน, สุภาวดี และอั้นทรัพย์, ณัฐฐพัชร์. 2559. เอกสารข้อมูลประชาสัมพันธ์โอทอป. ปทุมธานี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

โพร-ฟรุต (Pro-Fruits)
นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ

บทสัมภาษณ์ ดร.ภูษิตา วรรณิสสร
นักวิจัยอาวุโส ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ

ศิริสุข ศรีสุข และสลิลดา พัฒนศิริ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

จากการที่คณะรัฐมนตรีได้มีมติ เมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2549 เห็นชอบตามที่กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ เทิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เพื่อรำลึกถึงพระมหากรุณาธิคุณ พระอัจฉริยภาพและพระปรีชาสามารถด้านนวัตกรรม โดยการใช้เทคโนโลยีแก้ปัญหาสภาพดินเปรี้ยว ให้สามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ ตามโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ “แกล้งดิน” ในเขตจังหวัดนราธิวาส และกำหนดให้วันที่ 5 ตุลาคมของทุกปี เป็น “วันนวัตกรรมแห่งชาติ” เนื่องจากเป็นวันที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มหิตลาธิเบศรรามาธิบดี จักรีนฤบดินทร สยามินทราธิราช บรมนาถบพิตร (รัชกาลที่ 9) เสด็จฯ ทอดพระเนตรการดำเนินงานโครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้พระราชทานพระราชดำริเกี่ยวกับวิธีดำเนินการ “โครงการแกล้งดิน” ให้เน้นถึงการประสมประสานนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีควบคู่กับนวัตกรรมด้านการบริหารจัดการจนได้วิธีที่เหมาะสมในการแก้ไขดินเปรี้ยว ซึ่งยังไม่มีที่ใดในโลกดำเนินงานในลักษณะดังกล่าว และไม่มีใครสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้สำเร็จ และนำมาทำเป็นตำราเผยแพร่ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงพระปรีชาสามารถด้านนวัตกรรมของรัชกาลที่ 9 ในวันนวัตกรรมแห่งชาติ (5 ตุลาคม) ของทุกปี สำนักงานฯ จึงจัดงานเทิดพระเกียรติรัชกาลที่ 9 และจัดพิธีมอบรางวัลนวัตกรรมแห่งชาติ เพื่อเป็นการให้กำลังใจและเชิดชูเกียรติแก่ผู้ค้นคิดพัฒนาผลงานนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ดังนั้น วารสารฉบับนี้ ได้มีโอกาสสัมภาษณ์ ดร.ภูษิตา วรรณิสสร นักวิจัยอาวุโส ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ผู้ซึ่งได้รับรางวัลการออกแบบเชิงนวัตกรรม รางวัลที่ 2 ทางด้านการออกแบบอาหาร (food design) จากวันนวัตกรรมแห่งชาติ ขอเชิญติดตามอ่านบทสัมภาษณ์จากมุมมองต่างๆ ของท่าน

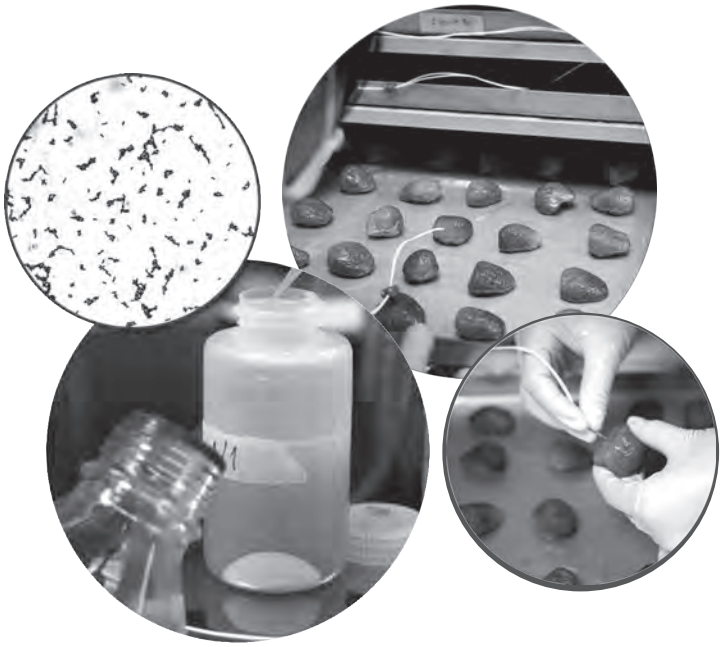
ท่านได้รับรางวัลอะไร ในงานวันนวัตกรรมแห่งชาติ เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2559

เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2559 ที่ผ่านมา สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดงานวันนวัตกรรมแห่งชาติ ณ โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์ แอท เซ็นทรัลลาดพร้าว ซึ่งดิฉันได้รับรางวัล เรียกว่า รางวัลการออกแบบเชิงนวัตกรรม รางวัลที่ 2 ทางด้านการออกแบบอาหาร (food design) ถือเป็นนวัตกรรมระดับประเทศ โดยในทุกๆ ปี ช่วงก่อนมีงาน 1-2 เดือน สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติจะมีประกาศเพื่อรับสมัครทางเว็บไซต์ และดิฉันได้ส่งผลงานดังกล่าวเข้าประกวด ทั้งนี้ ต้องขอขอบคุณท่านรองผู้ว่าการวิจัยและพัฒนา ด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ วว. ที่กรุณาให้คำแนะนำและสนับสนุนในการส่งผลงานเข้าประกวดในครั้งนี้

ท่านมีที่มา หรือแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลงานวิจัยอย่างไรบ้าง จนได้รับรางวัลในครั้งนี้

ในมุมมองของดิฉันเรียกว่า ที่มาดีกว่า โดยปกติเราเป็นนักวิจัย เราต้องทำงานตอบโจทย์ให้กับผู้ประกอบการ หน้าที่หลักของโจทย์ที่ดิฉันรับมาคือเรื่องของโพรไบโอติก (probiotic) เราต้องเลือกกลุ่มผู้ประกอบการที่ใช้โพรไบโอติกเป็นองค์

ประกอบ ได้แก่ กลุ่มอุตสาหกรรมนม อุตสาหกรรมสุขภาพและผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่เป็นเม็ดหรือเครื่องดื่ม ส่วนใหญ่ผู้ประกอบการอยากได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถแข่งขันได้ กล่าวคือ ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นไปตามความต้องการของตลาด และต้องมีนวัตกรรม ซึ่งแบ่งเป็นนวัตกรรมจากของเดิมที่มีอยู่แล้วมาทำให้มีคุณภาพใหม่ หรือเริ่มต้นทำใหม่ทั้งหมด ซึ่งดิฉันมองว่า ในการเริ่มต้นทำใหม่หมด มีข้อจำกัดด้วยงบประมาณและเวลา จากนั้น มาศึกษาทางด้านการตลาดพบว่า ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ของประเทศที่เราจำหน่าย ส่วนใหญ่จะเป็นผลิตภัณฑ์นมที่มีโพรไบโอติก ปัญหาที่พบคือผู้บริโภคที่รับประทานนมไม่ได้ มักแพ้นม จึงทำให้บุคคลเหล่านี้ ไม่มีโอกาสดื่มนมที่ผสมโพรไบโอติก กอปรกับหัวเชื้อเหล่านี้ ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศทุกปี และมีความเฉพาะเจาะจงกับนมเท่านั้น ไม่สามารถใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์อื่น ทั้งนี้ไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน ต้องเก็บในห้องเย็นเท่านั้น ดังนั้น จึงกลายเป็นโจทย์สำหรับนักวิจัย ดิฉันจึงไปสอบถามผู้ประกอบการพบว่า เขาต้องการใช้ประโยชน์จากโพรไบโอติก ดิฉันมองว่า จะไปหาผลิตภัณฑ์ตัวใดรองรับ ก่อนอื่นเราต้องยอมรับว่า ประเทศไทยมีผลไม้มาก อุตสาหกรรมการส่งออกผลไม้อบแห้ง สามารถนำเงินตราเข้าสู่ประเทศจำนวนมาก ดิฉันจึงไปขอคำปรึกษาจาก ดร.ปนิดา บรรจงสินศิริ นักวิจัยอาวุโส จากศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมอาหารสุขภาพ ววส. ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ



ทางด้านผลไม้อบแห้ง โดยดิฉันมีแนวคิดว่า จะเติมโพรไบโอติกลงไปในผลไม้อบแห้ง จึงเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า โพร-ฟรุต (Pro-Fruits) ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยในระบบขับถ่ายและเกิดความสมดุลในระบบลำไส้ เมื่อไหร่ก็ตามที่เรามีความสมดุลของเชื้อในลำไส้ จะทำให้สุขภาพโดยรวมดี ภูมิคุ้มกันดี ช่วยในการควบคุมน้ำหนัก ป้องกันการเกิดโรคอัลไซเมอร์ ป้องกันการเกิดมะเร็ง เป็นต้น

ท่านใช้หลักการอะไรในการออกแบบเชิงนวัตกรรม

หลักการโดยทั่วไป เราจะได้นวัตกรรมเมื่อเราคิดนอกกรอบ บนพื้นฐานวิทยาศาสตร์และความเชี่ยวชาญ ซึ่งในงานของโพร-ฟรุต เรามอง 2 เรื่อง คือ 1) ไม่สามารถเก็บได้นาน และ 2) ผู้บริโภคแพ้นม ดังนั้น เราจึงเปลี่ยนมาเป็นผลไม้อบแห้งที่มีส่วนผสมของโพรไบโอติก ทำอย่างไรที่สามารถเก็บได้นาน และทำให้เชื้อโพรไบโอติกอยู่ในผลไม้ได้ นวัตกรรมเทคโนโลยีที่เราใช้มี 2 ส่วน คือ 1) เทคโนโลยีของการเลี้ยงเชื้อ เพื่อให้มีคุณสมบัติทนต่อสภาวะแวดล้อมได้ และ 2) สภาวะที่สามารถนำเชื้อเข้าไปในผลไม้ รวมถึงเทคโนโลยีที่จะนำเชื้อโพรไบโอติกเข้าไปในผลไม้ และเทคโนโลยีการทำแห้ง ซึ่ง ดร.ปนิดา บรรจงสินศิริ แนะนำวิธีการที่เหมาะสมที่ทำให้เชื้อสามารถมีชีวิตอยู่ในผลไม้อบแห้งได้

ท่านคิดว่านวัตกรรมที่ท่านสร้างอยู่ตรงจุดไหน

สำหรับตัวดิฉันทางด้านเทคนิค วิธีการ และกระบวนการผลิต ดิฉันคิดว่า อยู่ในที่ระดับพอใจ แต่ส่วนที่เหลือคืออายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์โพร-ฟรุต ว่าจะสามารถเก็บรักษาได้นานถึง2ปีหรือไม่ขณะนี้เรากำลังศึกษาถึงเรื่องอายุการเก็บหากเก็บได้นานโดยไม่ต้องแช่เย็น ก็ยิ่งได้ประโยชน์กับผู้ประกอบการ ซึ่ง ณ เวลานี้ สามารถเก็บได้เกิน 4 เดือน แล้ว ดิฉันต้องขอบคุณ ดร.ปนิดา บรรจงสินศิริ ที่ช่วยดิฉันลดระยะเวลาในการทดลอง อย่างเช่นกรณี ผลไม้ที่ดิฉันเลือกมาทำเป็นผลิตภัณฑ์โพร-ฟรุตนั้น ดร.ปนิดาฯ ได้แนะนำสายพันธุ์ผลไม้ที่ดี ที่เหมาะสม โดยไม่ต้องเสียเวลาไปคัดเลือกสายพันธุ์

ผลงานของท่านมีประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมายอย่างไร และมีผลกระทบ (impact) อย่างไรต่อประเทศชาติ

ผลโดยตรงมีประโยชน์ต่อผู้ประกอบการ เพราะตอบโจทย์ของเขา ให้เขามีผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่สามารถนำไปจำหน่าย ผลจากนวัตกรรมผลิตภัณฑ์นี้ ทำให้ผู้ประกอบหลายท่านเริ่มเข้ามาติดต่อเรา ถือเป็นการเปิดตลาดสำหรับในส่วนของผลกระทบต่อประเทศชาติ ดิฉันมองว่า ผลิตภัณฑ์ของเรามีผลต่อสุขภาพ การป้องกันโรค โดยเฉพาะโรคเรื้อรังทั้งหลายที่ผู้สูงอายุต้องเผชิญ คือ โรคเกี่ยวกับระบบขับถ่าย ความเสี่ยงของโรคมะเร็งในลำไส้ และกลุ่มเด็กที่อยู่ในชนบท เขามักจะบริโภคขนมที่ไม่มีประโยชน์ ซึ่งมีแป้งเป็นองค์ประกอบ หากเราสามารถช่วยกันทำผลิตภัณฑ์ และให้ผู้ประกอบการคำนึงถึงประโยชน์ในส่วนนี้ได้ เด็กเหล่านี้จะสามารถเปลี่ยนนิสัยการบริโภคมาเป็นบริโภคอาหารที่มีประโยชน์มากขึ้น และราคาไม่แพง

สิ่งที่ท่านต้องการฝากไว้กับนักวิจัยรุ่นใหม่ๆ

ดิฉันอยากจะเล่าให้ฟังว่า ผลิตภัณฑ์โพร-ฟรุต นั้น สำเร็จได้อย่างไร ประกอบด้วย 3 ปัจจัย ดังนี้ 1) ตัวของนักวิจัย ต้องมีจรรยาบรรณในวิชาชีพอย่างสูง มีความอยากทำงานวิจัย ทำในความเชี่ยวชาญของตัวเองและไม่หวงความรู้ รวมทั้งแนะนำและให้ความรู้แนวทางการทำงานที่ถูกต้อง 2) การทำงานเป็นทีม ดิฉันได้ทีมงานที่ดีคือไม่กลัวการทำงานหนักและมีเป้าหมายเดียวกัน คำนึงถึงประโยชน์ของงานที่จะเกิด และ 3) งานวิจัยต้องได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง

จากบทความข้างต้นจะเห็นได้ว่า ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญของนักวิจัยนั้น ไม่ได้เกิดเพียงชั่วข้ามคืน ต้องอาศัยเวลาและความเพียรพยายาม การเรียนในห้องเรียนมานั้น เพื่อนำความรู้มาปรับใช้ในการทำงาน ให้เหมาะกับสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม และควรมีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ไม่ควรไปแตะในสิ่งที่ไม่ได้เชี่ยวชาญ ดังบทกลอนส่วนหนึ่งของพระยาศรีสุนทรโวหาร (น้อย อาจารยางกูร) ที่กล่าวไว้ว่า **“อันความรู้ รู้กระจ่างแต่อย่างเดียว แต่ให้เชี่ยวชาญเถิด คงเกิดผล อาจจะชักเชิดชูฟูสกนธ์ ถึงคนจนพงศ์ไพร่คงได้ดี”**

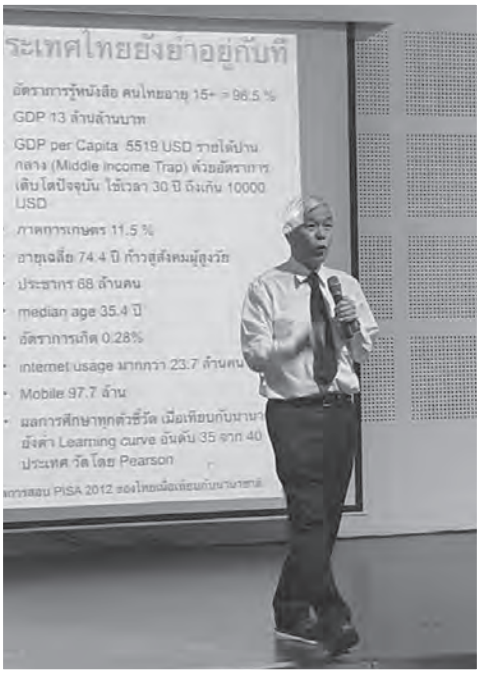
เล่าสู่กันฟัง

“เทคโนโลยีดิจิทัลกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และชีวิตยุคดิจิทัลกับ Thailand 4.0”

ศิริสุข ศรีสุข
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ทุกโอกาสที่ผ่านเข้ามา ถือเป็นกำไรชีวิตที่ไม่สามารถหาอ่านได้ในหนังสือเล่มใด ครั้งนี้ก็เช่นกัน ขอบคุณโอกาสที่ผ่านเข้ามา ทำให้ผู้เขียนได้มีโอกาสเข้าร่วมฟังการบรรยายพิเศษ เรื่อง **เทคโนโลยีดิจิทัลกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี** เมื่อวันที่ 2 พฤศจิกายน 2559 ณ สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน โดยมีวิทยากร คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ยืน ภู่วรวรรณ ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิพิเศษ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นวิทยากร บรรยากาศในงานเต็มไปด้วยความอบอุ่น เพราะเพื่อนผองน้องพี่ชาวเกษตร ตั้งใจมาฟังการบรรยาย เพราะในอดีตรองศาสตราจารย์ ดร.ยืน ภู่วรวรรณ คือ ผู้ที่ริเริ่มบุกเบิกวงการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนั้น ในวันนี้ถึงแม้อาจารย์จะเกษียณไปแล้ว แต่ลูกศิษย์ก็ยังคงให้ความเคารพอาจารย์ มาให้กำลังใจกันอย่างเต็มเปี่ยม

ผู้เขียนขออนุญาตนำการบรรยายพิเศษดังกล่าวมาเล่าสู่กันฟัง เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับท่านผู้อ่านดังนี้ รองศาสตราจารย์ ดร.ยืน ภู่วรวรรณ เริ่มปูพื้นจากรัฐธรรมนูญปี พ.ศ. 2559 ได้กำหนดให้จัดทำยุทธศาสตร์ชาติ เพื่อเป็นกรอบนโยบายใช้จัดสรรงบประมาณของรัฐบาลชุดต่อๆ ไป กล่าว คือ มาตรา 65 รัฐพึงจัดให้มียุทธศาสตร์ชาติเป็นเป้าหมายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักธรรมาภิบาล และเมื่อยุทธศาสตร์ชาติได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาแล้ว ให้ใช้บังคับได้ ส่วนมาตรา 275 ให้คณะรัฐมนตรีจัดทำกฎหมายตามมาตรา 65 ให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับแต่วันประกาศใช้รัฐธรรมนูญฉบับนี้ และดำเนินการจัดทำยุทธศาสตร์ให้แล้วเสร็จภายใน 1 ปี นับแต่วันที่กฎหมายดังกล่าวใช้บังคับ สำหรับในส่วนของบทบัญญัติในรัฐธรรมนูญที่เกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์ชาติ คือ มาตรา 142 ในการเสนอร่างพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่าย ต้องแสดงแหล่งที่มาและประมาณการรายได้



ผลสัมฤทธิ์หรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการจ่ายเงินและความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติและแผนพัฒนาต่างๆ สำหรับมาตรา 162 คณะรัฐมนตรีที่จะเข้ามาบริหารราชการแผ่นดิน ต้องแถลงนโยบายต่อรัฐสภา และต้องชี้แจงแหล่งที่มาของรายได้ที่จะนำมาใช้จ่ายในการดำเนินการนโยบาย

วิทยากรได้วิเคราะห์ถึงสถานการณ์ปัจจุบันว่า ประเทศไทยได้ย่ำอยู่กับที่ โดยมีข้อมูลประกอบ ดังนี้

1) อัตราการรู้หนังสือของคนไทย อายุ 15 ปี ขึ้นไป โดยเฉลี่ย 95.5%

2) ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP gross domestic product) จำนวน 13 ล้านล้านบาท

3) GDP per Capita จำนวน 5,516 ดอลลาร์สหรัฐ รายได้ปานกลาง (middle income trap) ด้วยอัตราการเติบโตในปัจจุบัน ใช้เวลา 30 ปี ถึงเกิน 10,000 ดอลลาร์สหรัฐ

4) ภาคการเกษตรเพียง 11.5%

5) อายุเฉลี่ย 74.4 ปี ก้าวสู่สังคมผู้สูงวัย

6) ปัจจุบันประชากร 68 ล้านคน

7) อัตราการเกิด 0.28%

8) มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมากกว่า 23.7 ล้านคน มีผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ 97.7 ล้าน (1 คน มีมากกว่า 1 เครื่อง)

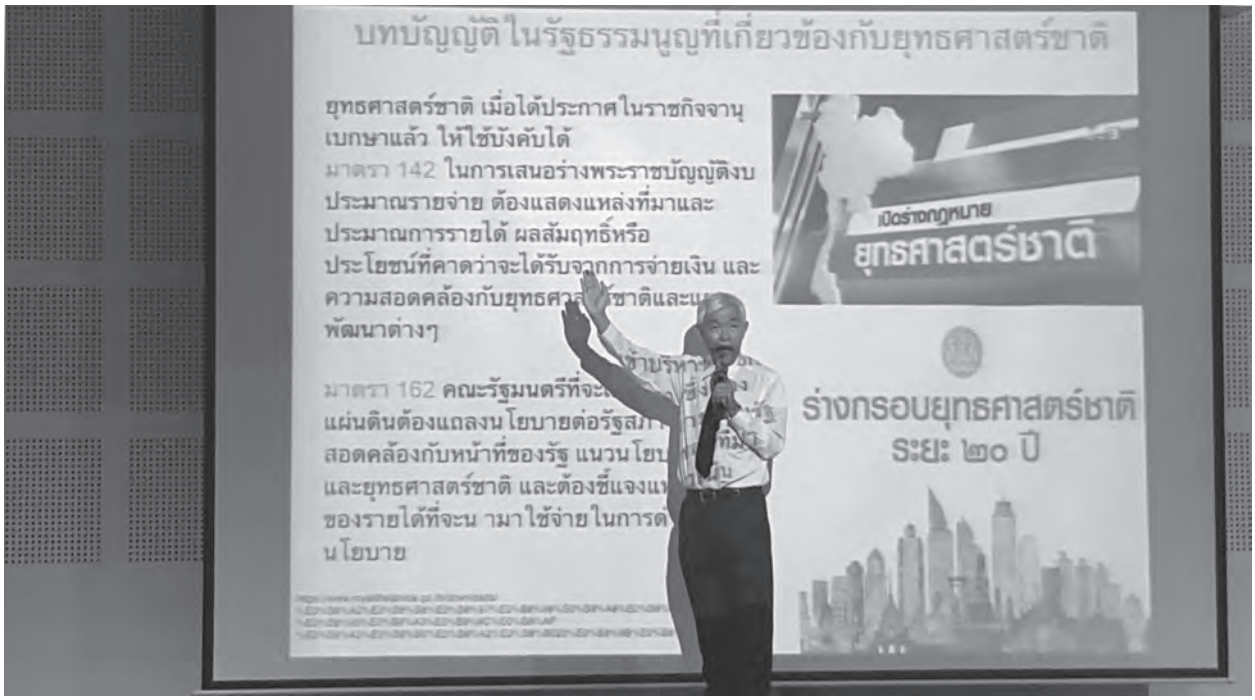
9) ผลการศึกษาทุกตัวชี้วัด เมื่อเทียบกับนานาชาติยังต่ำ Learning curve อันดับ 35 จาก 40 ประเทศ และในอนาคต วิทยากรได้มองอนาคตประเทศไทยไว้ว่า ครอบครัวไทยมีลูกเฉลี่ยแล้ว 1.5 คน ต่ำกว่าระดับทดแทนที่ 2.1 คน และกำลังจะเป็นสังคม DINK (Dual Income No Kid) กล่าวคือ สามีภรรยามีรายได้ทั้งคู่แต่ไม่มีบุตร จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นสังคม SINK (Single Income No Kid) กล่าวคือ เป็นโสดกันมากขึ้น และไม่มีบุตร เราจะทำอย่างไรให้มีเงินออมเพียงพอในการดูแลตัวเองเมื่อถึงวัยสูงอายุ ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าคิดและควรตระหนักให้มากขึ้น

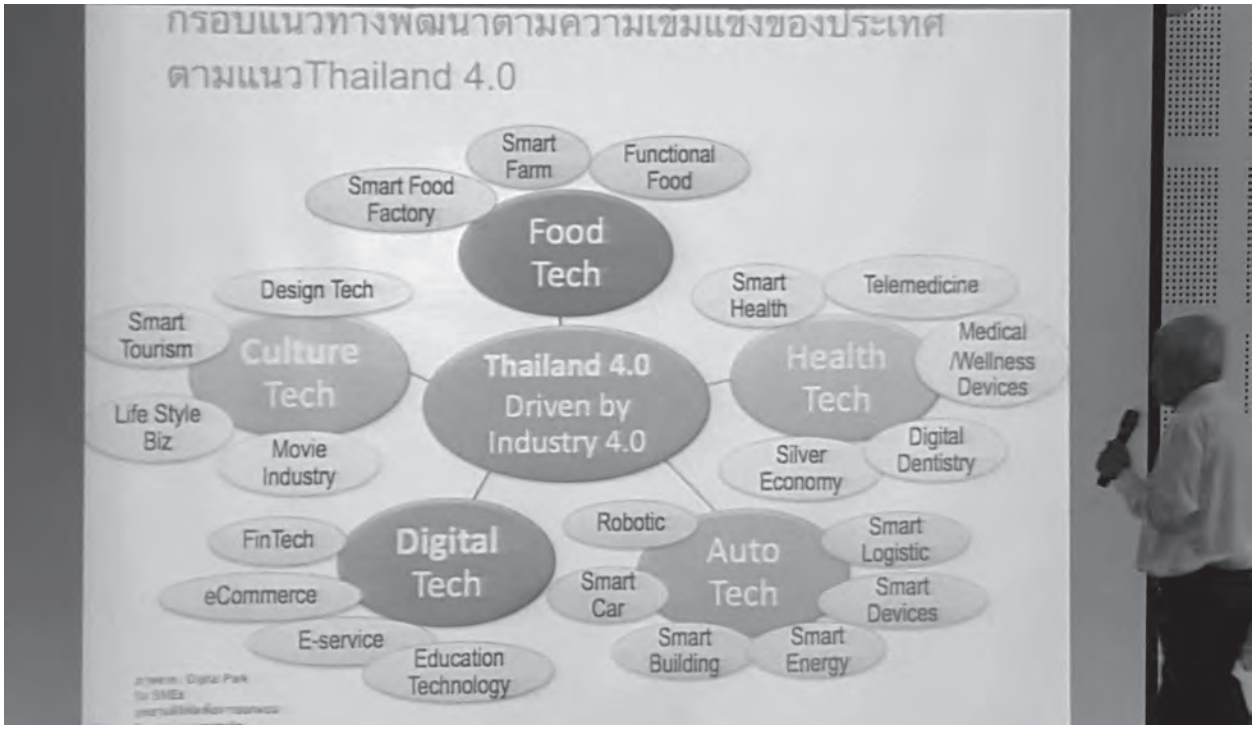
วิทยากรได้กล่าวถึง ยุทธศาสตร์ชาติในระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) โดยอ้างถึง ดร.ปรเมธี วิมลศิริ เลขาธิการคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ดังนี้

วิสัยทัศน์ คือ ประเทศมีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งประกอบด้วย

1) การมีความมั่นคงปลอดภัยจากภัยและการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในประเทศและภายนอกประเทศในทุกระดับ ทั้งระดับประเทศ สังคม ชุมชน ครัวเรือน และปัจเจกบุคคล และมีความมั่นคง ทั้งในมิติเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการเมือง

2) ประเทศมีความมั่นคงในเอกราชและอธิปไตย มีสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ เข้มแข็ง เป็นศูนย์กลางและเป็นที่ยึดเหนี่ยวจิตใจของประชาชน ระบบการเมืองที่มั่นคงเป็นกลไกที่นำไปสู่การบริหารประเทศที่ต่อเนื่องและโปร่งใสตามหลักธรรมาภิบาล





3) สังคมมีความปรองดอง สามัคคี สามารถผนึกกำลังเพื่อพัฒนาประเทศ ชุมชนมีความเข้มแข็ง ครอบครัวมีความอบอุ่น

4) ประชาชนมีความมั่นคงในชีวิต มีงานและรายได้ที่มั่นคง พอเพียงกับการดำรงชีวิต มีที่อยู่อาศัยและความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

5) ฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมมีความมั่นคงของอาหาร พลังงาน และน้ำ

จากนั้น วิทยากรได้วิเคราะห์ถึงการคาดคะเนผลจากแรงกดดันทางด้านดิจิทัลในอีก 20 ปี ข้างหน้า ดังนี้

1) อุตสาหกรรมจะเปลี่ยนวิธีผลิต

2) การเงิน การธนาคาร เปลี่ยนสู่ FinTech (FinTech คือ การผสมระหว่างคำว่า Finance กับ Technology เพื่อมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจด้านการเงิน การธนาคาร และการลงทุน)

3) องค์กรขนาดกลางหายไป เหลือขนาดใหญ่ไม่กี่แห่งกับขนาดเล็กจำนวนมาก

4) ระบบอัตโนมัติแบบ AI machine (เครื่องยนต์ปัญญาประดิษฐ์) มีมากมาย รวมทั้ง Machine learning (คอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้ เข้าใจและตอบสนองได้ โดยที่ไม่ต้องเขียนโปรแกรมใหม่ในอนาคต หากมีข้อมูลใหม่ๆ มา)

5) การบริการออนไลน์ ผู้คนจะนั่งทำงานที่บ้านมากขึ้น

6) มีธุรกิจแบบใหม่ มีการบริการแบบใหม่เกิดขึ้น

7) ระบบสารสนเทศใหญ่ขึ้น การเรียนรู้เปลี่ยนไป

8) โลกมีการเชื่อมต่อเป็นหนึ่งเดียว มีการออนไลน์กันมากขึ้น

ในอนาคตข้างหน้า จะมีสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปหลายอย่าง ซึ่งวิทยากรได้มองไว้ ดังนี้

1) จากเดิมวัตถุจับต้องได้ ต่อไปจะเป็น Digital object (วัตถุดิจิทัล)

2) จากแค่อ่านออกเขียนได้ ต่อไปต้องรู้จัก Digital and media literacy (การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล) ในระดับความรู้เชิงลึก

3) เปลี่ยนจาก Product (ผลิตภัณฑ์) เป็น Service platform (เป็นแพลตฟอร์มการให้บริการเฉพาะด้าน ที่อำนวยความสะดวกต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์)

4) เวลาทำงานน้อยลง ใช้เฉพาะความคิดมากขึ้น

5) การเรียนในโรงเรียน สู่การเรียนในชุมชน

6) จากการตอบสนอง (Reaction) สู่การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

7) จากการอยู่และทำงานโดดเดี่ยว (Sylo) สู่การเชื่อมโยงและบูรณาการระหว่างกัน (connectivism and integration)

8) จากระบบปิด (close system) สู่ระบบเปิด (open system) ที่มี Service platform ใหม่

สำหรับแนวโน้มเทคโนโลยีดิจิทัลที่ต้องนำมาใช้วางแผนยุทธศาสตร์ชาติในอีก 20 ปี วิทยากรได้มีมุมมอง ดังนี้

1) การรวมกันของโลกเสมือนดิจิทัลกับโลกที่แท้จริง (physical world) เข้าด้วยกันเป็น Cyber Physical Model

2) เทคโนโลยีจะฝังเข้าไปในทุกสิ่งของโลกธุรกิจ เกิดแพลตฟอร์มใหม่ ทำให้การบริการดิจิทัล (digital service) ที่มีระบบอัจฉริยะอยู่เบื้องหลัง

3) Intelligent digital mesh เป็นการเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่าย คน ธุรกิจ อุปกรณ์ เนื้อหาบน Service platform และการบริการต่างๆ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ทางธุรกิจ

4) AI machine กับ Advance machine learning จะมีบทบาททำให้เกิด Intelligent things และ Smart system

5) Transactions (การทำธุรกรรม) กับเงินดิจิทัล (digital money) ผ่านระบบที่น่าเชื่อถือ เช่น Block chains and distributed ledgers

6) Conversation system (ระบบการสนทนา) สร้างประสบการณ์แก่ผู้ใช้ (User experience) ใหม่

วิทยากรได้เสนอมุมมองเกี่ยวกับชีวิตยุคดิจิทัลกับ Thailand 4.0 ดังนี้

1) สังคมใช้ปัญญา สังคม และตัวเลข

2) โลกไร้พรมแดน เชื่อมโยงข่าวสารทั่วถึงกัน (world wide web) สื่อสารสะดวกรวดเร็ว

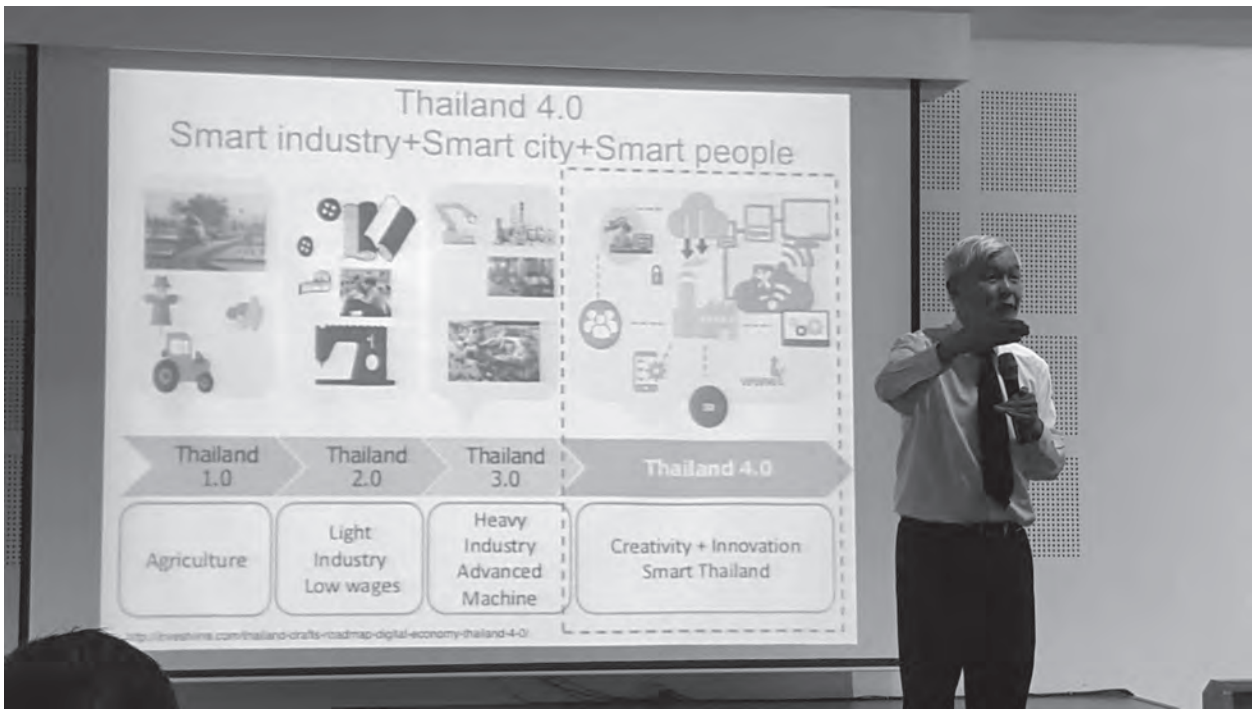
3) เปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานมาใช้เทคโนโลยี

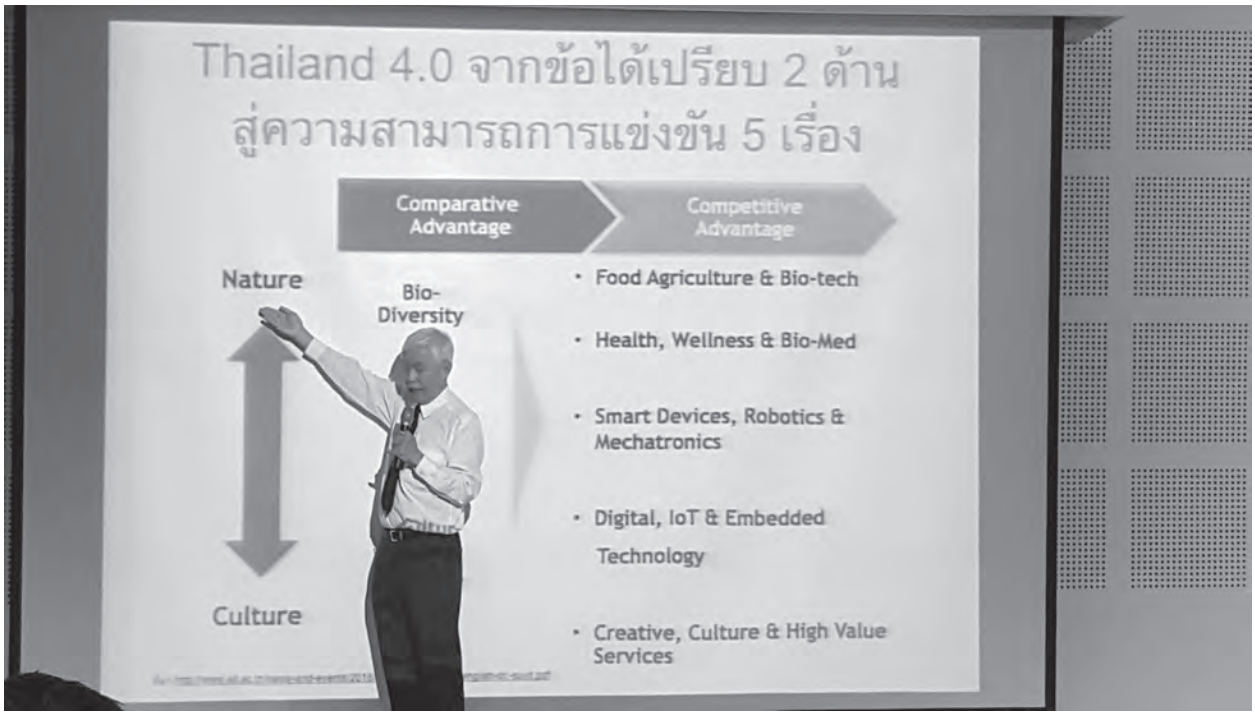
4) มีความสะดวกสบาย

5) Visible สืบค้นข้อมูลได้ทั่วโลก

6) ความเท่าเทียมในสังคมเมืองและชนบทดีขึ้น

นอกจากนี้ ยังมีนวัตกรรมก่อกวน (disruptive innovation) ใหม่เกิดขึ้นตลอดเวลา ซึ่งมีวิธีการใช้ที่แตกต่างจากเดิม มีการสร้างตลาดใหม่ เปลี่ยนแปลงการตลาด หรือทำลายรูปแบบเดิมๆ และสินค้ามีรูปแบบที่ง่ายกว่าเดิม ผู้บริโภคใช้จ่ายง่ายกว่า มีของใช้ประกอบได้มากกว่า และปรับให้เหมาะสมรวมทั้งก้าวหน้ากว่าเดิม





วิทยากรได้เสนอเพิ่มเติมว่า การเปลี่ยนผ่านไปสู่ Thailand 4.0 ต้องอาศัยโครงสร้างพื้นฐาน ดังนี้

1) โครงสร้างทางปัญญา พัฒนาคน
2) โครงสร้างทางทรัพยากรธรรมชาติ ป่าไม้ และแร่ธาตุ
3) โครงสร้างการเชื่อมโยง สื่อสาร คมนาคม
4) โครงสร้างพื้นฐานทางสังคม
5) โครงสร้างฐานความรู้ ข้อมูล การสื่อสาร

องค์กรที่ใช้ดิจิทัล ที่มีการเปลี่ยนแปลงสู่ Thailand 4.0 วิทยากรได้วิเคราะห์ ดังนี้

1) ทำงานร่วมกันในไซเบอร์ (collaborative)
2) อำนาจอยู่ที่ปัญญา
3) การรวมแบบไซเบอร์
4) ทำงานแบบเชิงรุก (proactive)
5) วางแผนแบบสามารถปรับได้
6) เน้นภูมิปัญญาของคนมากขึ้น

จากบทความข้างต้น จะเห็นได้ว่า ชีวิตในอนาคตข้างหน้า จะต้องเป็นชีวิตที่เป็น proactive มากขึ้น และการสื่อสารจะรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย เพราะทั่วโลกสามารถเชื่อมต่อกัน เพียงแค่ปลายนิ้วสัมผัสกับเทคโนโลยีดิจิทัล โลกของไซเบอร์จะเข้ามาแฝงกับชีวิตประจำวันอย่างไม่รู้ตัว ดังนั้น อยู่ที่ท่านผู้อ่านจะเลือกว่า จะให้โลกของไซเบอร์เข้ามามีอิทธิพลต่อชีวิตมากเพียงไร สุดแต่ใจของท่านกำหนดเอง

เอกสารอ้างอิง

ภู่วรวรรณ, ยืน. 2559. สไลด์นำเสนอการบรรยายพิเศษ เรื่อง เทคโนโลยีดิจิทัลกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เมื่อวันที่ 2 พฤศจิกายน 2559 ณ สำนักบริการคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.

ภู่วรวรรณ, ยืน. 2559. สไลด์นำเสนอการบรรยายพิเศษ เรื่อง เทคโนโลยีดิจิทัลกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี. *ใน* ปรเมธี วิมลศิริ, *ยุทธศาสตร์ชาติในระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579)*. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

สรุปรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2558

ดิศลิน กอบวิทย์กรณ์ และบุญเรียม น้อยซุมแพ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

พระราชบัญญัติ
ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
พ.ศ. ๒๕๓๕
กฎ ประกาศ และระเบียบที่เกี่ยวข้องด้านการควบคุมมลพิษ
(พิมพ์ครั้งที่ ๔ แก้ไขเพิ่มเติม)

ที่มา: กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (2552)

ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 มาตรา 13 (13) ซึ่งกำหนดให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีอำนาจและหน้าที่เสนอรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศต่อคณะรัฐมนตรีอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง เพื่อให้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการจัดทำนโยบาย และการวางแผนการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในภาพรวมของประเทศ

ยุทธศาสตร์โดยรวมของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีภารกิจหน้าที่ดำเนินการบริหารจัดการทางด้านทรัพยากรธรรมชาติที่หลากหลายของประเทศให้อยู่คู่กับสังคมไทย และมีพันธกิจการวิจัยคือ ส่งเสริมงานวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ การบำบัดและฟื้นฟูสภาวะแวดล้อมที่ถูกทำลาย ตลอดจนเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวของทุกภาคส่วน เพื่อนำประเทศไปสู่ยุคเศรษฐกิจสร้างสรรค์และเศรษฐกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมียุทธศาสตร์การวิจัยดังนี้

1. อนุรักษ์ ฟื้นฟู และบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติทุกประเภท ที่ดิน ป่าไม้ และสัตว์ป่า ที่ตอบสนองต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนและสอดคล้องกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2. อนุรักษ์ ฟื้นฟู และบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอย่างยั่งยืน

3. บริหารจัดการเพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินและทรัพยากรธรรมชาติอย่างเป็นธรรมและยั่งยืน

4. การบริหารจัดการน้ำอย่างบูรณาการ ให้มีการจัดการน้ำในระดับประเทศทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินอย่างมีประสิทธิภาพ

5. พัฒนาระบบบริหารจัดการพิบัติภัย พัฒนาระบบเตือนภัยทางธรรมชาติและสาธารณภัย

6. การพัฒนาเครื่องมือและกลไกในการดูแลรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการจัดการมลพิษ

7. พัฒนาองค์ความรู้ และกลไกในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพ

8. สร้างความตระหนัก จิตสำนึก และการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540-2559 ประกอบด้วยนโยบายหลัก 6 ประการ ดังนี้

1. นโยบายทรัพยากรธรรมชาติ

- เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ประสานการใช้ประโยชน์และลดปัญหาความขัดแย้ง รวมทั้งเร่งรัดและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมโทรมให้เป็นปัจจัยพื้นฐานของการพัฒนาที่ยั่งยืน

- เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ โดยการกระจายอำนาจการบริหารและการจัดการจากส่วนกลางไปสู่ส่วนภูมิภาคอย่างเป็นระบบ รวมทั้งเสริมสร้างพลังความร่วมมือระหว่าง ภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรเอกชน และประชาชน

- สนับสนุนการใช้หลักการทางเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสร้างความเป็นธรรมในสังคม

- ปรับปรุงกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับเพื่อสนับสนุนการบริหารและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งรองรับสิทธิและหน้าที่การเป็นเจ้าของทรัพยากรธรรมชาติ

- สนับสนุนการศึกษา วิจัย และเสริมสร้างโครงข่ายพื้นฐานระบบข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

- ส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกและจิตวิญญาณด้านการอนุรักษ์ ให้แก่ผู้บริหารในหน่วยงานของรัฐ นักการเมืองทุกระดับ ภาคเอกชน และประชาชนทั่วไป เพื่อให้เกิดการประสานแนวคิดทางด้านการพัฒนาและการอนุรักษ์ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

2. นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษ

- ลดและควบคุมปัญหามลพิษอันเนื่องมาจากชุมชน เกษตรกรรม อุตสาหกรรม คมนาคม และกิจกรรมก่อสร้าง ไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและความเป็นอยู่ของประชาชน รวมทั้งฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เพื่อให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเกิดสมดุลของระบบนิเวศ และเป็นฐานการพัฒนาที่ยั่งยืน

- สนับสนุนให้มีการจัดการของเสียและสารอันตรายอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งจัดให้มีระบบป้องกันและแก้ไขกรณีฉุกเฉินเมื่อเกิดอุบัติภัยขนาดใหญ่

- พัฒนาระบบการบริหารและการจัดการมลพิษให้เกิดเอกภาพในการกำหนดนโยบาย แผน และแนวทางปฏิบัติ ทั้งนี้กฎหมาย องค์กร และเงินทุน ต้องมีความสอดคล้องและสนับสนุนให้การดำเนินการบริหารและการจัดการมลพิษที่มีประสิทธิภาพ โดยให้ผู้ก่อมลพิษต้องรับผิดชอบ รวมทั้งการให้เอกชนมีส่วนร่วมในการลงทุน และมีการประสานความร่วมมือในการจัดการมลพิษ โดยภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชน

3. นโยบายแหล่งธรรมชาติและแหล่งศิลปกรรม

ป้องกัน สงวนรักษา อนุรักษ์ และฟื้นฟู แหล่งธรรมชาติและแหล่งศิลปกรรม ให้มีศักยภาพที่เหมาะสมและเป็นมรดกทางธรรมชาติและวัฒนธรรมของประเทศ

4. นโยบายสิ่งแวดล้อมชุมชน

ให้มีการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชนและพื้นที่สีเขียว เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของประชาชนในชุมชนให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยให้มีวิถีชีวิตที่เหมาะสม ถูกสุขลักษณะ มีความปลอดภัยและความสวยงาม สอดคล้องกับระบบนิเวศทางธรรมชาติ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และเทคโนโลยี

5. นโยบายการศึกษาและประชาสัมพันธ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

เสริมสร้างสมรรถนะของชุมชนในทุกระดับให้มีความเข้มแข็ง และเกิดขบวนการความร่วมมือในการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ

6. นโยบายเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

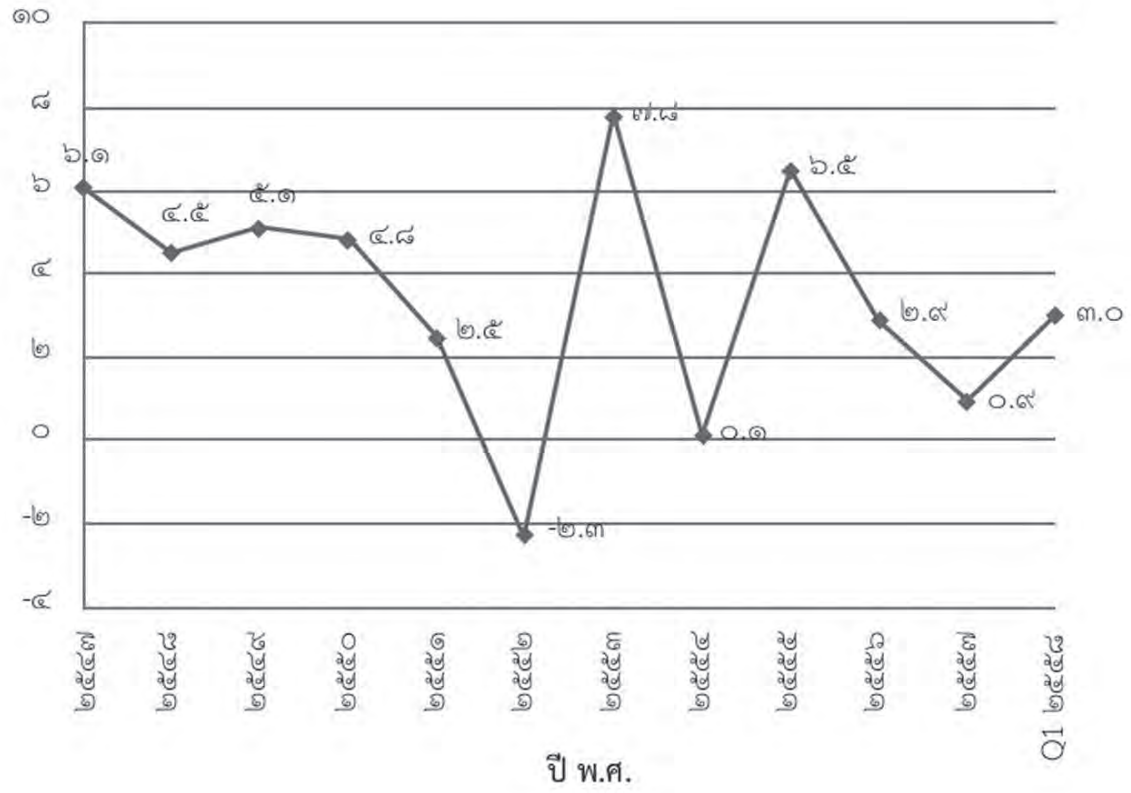
พัฒนาและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ในช่วงปี พ.ศ. 2557-2558 พบว่า มีปัจจัยที่ส่งผลต่อสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในประเทศไทย สรุปได้ดังนี้

6.1 ปัจจัยการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ

ประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและสังคมอย่างต่อเนื่องในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ประชากร การเมือง และสังคม ซึ่งเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ส่งผลโดยตรงต่อสภาพทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พบว่า เศรษฐกิจไทยมีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในรูปที่ 1

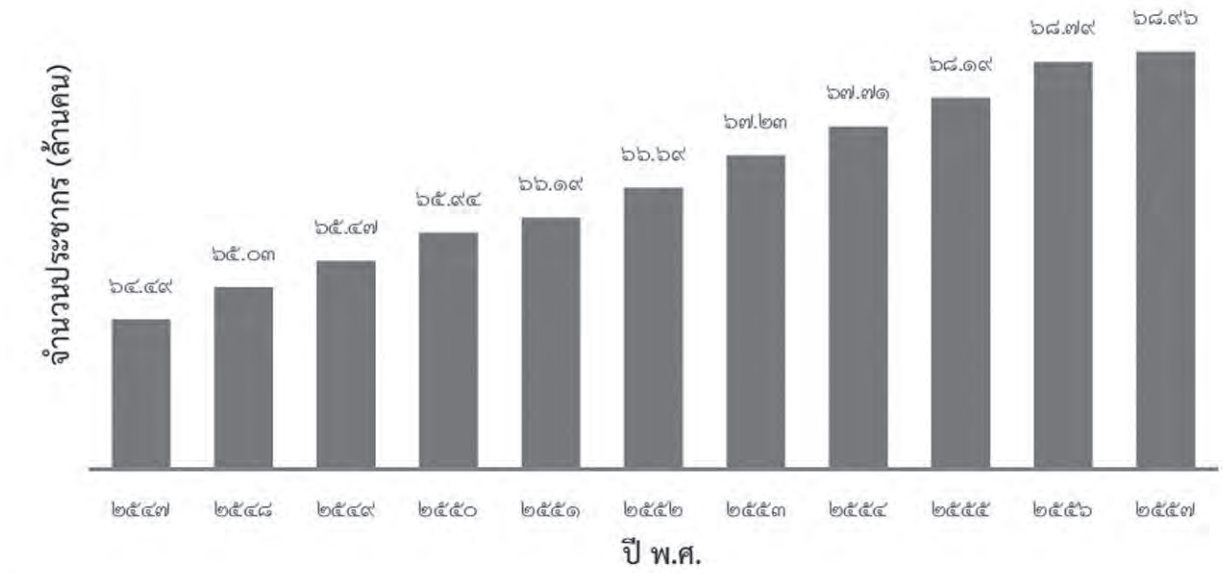


รูปที่ 1 ร้อยละของอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ พ.ศ. 2557-2558
ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2559)

จากข้อมูลดังกล่าว เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ ซึ่งส่งผลให้เกิดความต้องการใช้ทรัพยากรต่างๆ เพิ่มขึ้น เช่น การใช้น้ำในการอุปโภคบริโภค การใช้น้ำในด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม นอกจากนี้ กิจกรรมทางเศรษฐกิจยังอาจก่อให้เกิดมลภาวะและขยะซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมอีกด้วย

การเปลี่ยนแปลงทางสังคม

ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงทางสังคมมาโดยตลอด ซึ่งพบว่ามีประชาการเพิ่มขึ้น (ดังแสดงในรูปที่ 2)



รูปที่ 2 จำนวนประชากรในประเทศไทย พ.ศ. 2547-2557
ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2559)

นอกจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในประเทศแล้ว ประเทศไทยกำลังเผชิญกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของประชากร โดยสัดส่วนของประชากรที่เป็นคนวัยทำงานมีจำนวนน้อยลง และมีสัดส่วนของผู้อยู่ในวัยสูงอายุเพิ่มมากขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนประชากรและผู้สูงอายุที่ทำงานอายุ 60 ปีขึ้นไป พ.ศ. 2554-2557

หน่วย : ล้านคน

ประชากร	2554	2555	2556	2557
ประชากรสูงอายุ (60 ปีขึ้นไป)	8.31	8.63	9.00	10.05
ผู้สูงอายุที่ทำงาน	3.24	3.40	3.45	3.84

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2559)

จากข้อมูลดังกล่าว เห็นได้ว่าประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงทางสังคมมาโดยตลอดพบว่า มีประชากรเพิ่มขึ้นจำนวนมากในปี พ.ศ. 2557 และในขณะเดียวกันประเทศไทยกำลังเผชิญกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของประชากร พบว่า ประชากรที่เป็นคนวัยทำงานมีจำนวนน้อยลง และมีสัดส่วนของผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะส่งผลทำให้ภาระการดูแลผู้สูงอายุของภาครัฐเพิ่มสูงขึ้น ทำให้คนวัยทำงานซึ่งเป็นผู้เสียภาษีเงินได้ส่วนใหญ่ลดน้อยลงกว่าเดิม ดังนั้น ในอนาคตภาครัฐจะมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้น และคนวัยทำงานในอนาคตมีแนวโน้มที่จะต้องแบกรับภาระภาษีเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย และการเปลี่ยนแปลงทางสังคมอีกด้านหนึ่งของประเทศไทยคือ การเพิ่มขึ้นของแรงงานต่างด้าว โดยเฉพาะในเขตเมืองใหญ่ อย่างเช่น กรุงเทพมหานคร ส่งผลให้เกิดปัญหาความแออัดของที่อยู่อาศัย ปัญหาขยะที่เพิ่มขึ้น และปัญหาน้ำเน่าเสีย โดยเฉพาะในชุมชนแออัดที่มักขาดการบำบัด รักษาอย่างถูกวิธี

6.2 ปัจจัยและสถานการณ์ในระดับโลกและอาเซียน

ในช่วงปี พ.ศ. 2557-2558 ได้มีการดำเนินการในด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในระดับโลกมากมาย ประเด็นสำคัญที่ได้รับความสนใจในระดับโลก ได้แก่ การพัฒนาที่ยั่งยืน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การค้าสัตว์ป่าและพืชป่าใกล้สูญพันธุ์ การเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรดิน และพื้นที่ชุ่มน้ำ และประเด็นในด้านต่างๆ ดังที่กล่าวมานั้น พบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังคงเป็นปัญหาหลักที่ได้รับความสนใจอย่างมากจากทั่วโลก รองลงมาคือ การพัฒนาที่ยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหนึ่งในความร่วมมือที่ได้รับการบรรจุไว้ในแผนงานการจัดตั้งประชาคมสังคมและวัฒนธรรมอาเซียน เพื่อเป็นการแสดงถึงความตระหนักของกลุ่มประเทศอาเซียนในการให้ความสำคัญกับการพัฒนาและรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมภายในประเทศและภายในภูมิภาคให้มีความยั่งยืน ทางอาเซียนเองก็มีกลไกการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมอย่างเด่นชัด ยกตัวอย่างเช่น การจัดประชุมรัฐมนตรีอาเซียนด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดนโยบายและให้ความเห็นชอบต่อแผนงาน/โครงการต่างๆ ที่เกี่ยวกับด้านสิ่งแวดล้อม การมีคณะทำงานอาเซียนที่เกี่ยวข้องกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่มีความหลากหลาย ทั้งการอนุรักษ์ธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพ

จากการพัฒนาความสมดุลของสิ่งแวดล้อมที่ผ่านมาพบว่า มีความไม่สมดุล โดยเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเห็นได้จากทรัพยากรธรรมชาติถูกนำมาใช้เพื่อสนองการพัฒนาด้านเศรษฐกิจเป็นส่วนใหญ่ เช่น ป่าไม้ แร่ธาตุต่างๆ มีการนำทรัพยากรดังกล่าวมาใช้ โดยขาดการวางแผนในด้านปริมาณและการทดแทน

ดังนั้นการพัฒนาและแก้ไขปัญหาเพื่อให้เกิดความสมดุลของสิ่งแวดล้อม ควรดำเนินการดังนี้

1. สนับสนุนให้ประชาชนมีส่วนร่วมกับรัฐในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

2. จัดควบคุมดูแลให้สามารถปฏิบัติตามแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ เช่น แผนจัดอุทยานแห่งชาติ เขตป่าสงวน พันธุ์สัตว์ป่า ป่าชายเลน แหล่งปะการัง

3. ลดความขัดแย้งของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น การทำแผนเขตพื้นที่ทำเกลือสินเธาว์ กำหนดเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ในเขตป่าสงวน

4. จัดตั้งระบบข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติ เช่น การให้เกิดความเสมอภาคในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ปรับอัตราการใช้น้ำสำหรับภาคเอกชน และผู้ใช้น้ำในชลประทาน

6.3 ปัจจัยด้านการเมืองและนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม

การที่ประเทศต่างๆ เร่งรัดพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมเพื่อต้องการยกระดับมาตรฐานการครองชีพ และความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดีขึ้น ทั้งนี้การพัฒนาประเทศและยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศสู่ความยั่งยืน จะเป็นไปได้มากน้อยเพียงใดนั้น ก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. ปัจจัยทางเศรษฐกิจ คือ กระบวนการที่ก่อให้เกิดความเจริญทางเศรษฐกิจอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องในระยะ เวลาที่นานพอที่จะทำให้เกิดการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสภาพทางสังคม โดยมุ่งเน้นเพื่อยกระดับการดำรงชีพของประเทศให้สูงขึ้น

2. ปัจจัยทางการเมือง ถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ เพราะแนวความคิดทางการเมืองมีหลายรูปแบบ และแต่ละแบบต่างมีอิทธิพลต่อเศรษฐกิจและธุรกิจแตกต่างกัน เนื่องจากแนวนโยบายเศรษฐกิจมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์ หรือเปลี่ยนแปลงไปได้ภายใต้กรอบการเมืองด้วยกัน เช่น เสถียรภาพทางการเมือง รูปแบบการปกครอง และการบริหารจัดการ

3. ปัจจัยทางสังคม ได้แก่ ค่านิยม ความสัมพันธ์ของบุคคล ครอบครัว ชนชั้นทางสังคม ศาสนาและวัฒนธรรม ค่านิยมมีหลายแบบ เช่น ค่านิยมทางสังคมจิตวิทยา ค่านิยมทางจริยธรรม และค่านิยมทางการเมือง สิ่งเหล่านี้ถือว่ามีอิทธิพลอย่างมาก เพราะเป็นเครื่องกระตุ้น หรือขัดขวางการพัฒนาเศรษฐกิจได้

จากปัจจัยดังกล่าวข้างต้น เห็นได้ว่าปัจจุบันเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับสภาพชีวิตของคนไทยมากขึ้น โดยเฉพาะในด้านอุตสาหกรรม การพัฒนาเทคโนโลยีจึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องดำเนินการพัฒนากำลังความสามารถให้สูงขึ้นจนถึงระดับสามารถพึ่งตนเองได้ ส่วนแนวทางการพัฒนาควรดำเนินการดังนี้

1. ส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาค้นคว้าและวิจัยเกี่ยวกับงานเทคโนโลยีที่เกิดผลประโยชน์ต่อประเทศชาติ เช่น การศึกษาเทคโนโลยีในการพัฒนาพันธุ์พืชทางการเกษตรหรือพันธุ์สัตว์เศรษฐกิจ

2. พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ จะต้องมีแผนในการพัฒนาคนให้มีความรู้ ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยผลิตนักวิทยาศาสตร์ที่มีความสอดคล้องกับความต้องการของประเทศ

3. ต้องมีการร่วมมือระหว่างรัฐและเอกชนในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. พัฒนาความพร้อมของชุมชนให้สามารถใช้ผลวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับอุตสาหกรรมและการเกษตรได้อย่างเหมาะสม

5. การรับเทคโนโลยีใหม่ต้องกลมกลืนเทคโนโลยีเก่า คือ ชุมชนจะต้องมีพื้นฐานความรู้ในเรื่องนั้นด้วย เช่น เทคโนโลยีในการผลิตซีเมนต์บล็อกในการก่อสร้าง ผู้ที่จะรับเทคโนโลยีจะต้องมีพื้นฐานในเรื่องนี้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่. 2552. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://km2.dpim.go.th/, [เข้าถึงเมื่อ 13 กันยายน 2559].

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2554. ยุทธศาสตร์โดยรวมของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2554. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.mnre.go.th/ewt_news.php?nid=748, [เข้าถึงเมื่อ 14 ตุลาคม 2559].

สำนักความร่วมมือด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ. 2559. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://oic.mnre.go.th/, [เข้าถึงเมื่อ 7 ตุลาคม 2559].

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2558. นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540-2559. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.onep.go.th/, [เข้าถึงเมื่อ 7 ตุลาคม 2559].

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2559. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2558. กรุงเทพฯ: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด, 357 หน้า.

มะเขือเทศ

สมุนไพรไทย...ของดีที่มีอยู่

ชลธิชา นิวาสประกฤติ และบุญเรียม น้อยซุมแพ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

มะเขือเทศ (Tomato)

มะเขือเทศมีถิ่นกำเนิดจากประเทศเม็กซิโก ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lycopersicon esculuentum Mill.* วงศ์ Solanaceae ชื่อท้องถิ่นเรียกแตกต่างกันไป เช่น มะเขือหรือมะเขือส้ม ฯลฯ ผลมีสีแดง เนื้อแน่น รสชาติเปรี้ยว นิยมรับประทานทั้งแบบสด และใช้ประกอบในอาหาร ซุป ซอส หรือเป็นน้ำมะเขือเทศ ฯลฯ มะเขือเทศเดิมเป็นวัชพืชที่ขึ้นปนในแปลงถั่วและมันสำปะหลังแถบเทือกเขาแอนดีสในอเมริกากลาง ต่อมาได้มีการพัฒนาพันธุ์และปลูกเป็นพืชอาหาร มะเขือเทศมีการนำเข้าไปในยุโรปโดยทหารสเปนซึ่งเข้าบุกยึดเม็กซิโก จึงได้รับเอาวัฒนธรรมจากคนพื้นเมืองเดิมที่นิยมรับประทานมะเขือเทศทั้งในรูปผลสดและซอส ทหารสเปนจึงมีส่วนทำให้มะเขือเทศถูกนำเข้าไปในยุโรปตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมา ในเอเชีย มะเขือเทศมีการนำเข้ามาโดยชาวตะวันตก ประเทศอินเดียมีบันทึกว่ามะเขือเทศมีการนำเข้ามาโดยประเทศอังกฤษ ส่วนในประเทศไทยมะเขือเทศมีการนำเข้ามาโดยชาวตะวันตกในสมัยกรุงศรีอยุธยาตอนปลาย (Pimcha 2009) มีการศึกษาคุณสมบัติและองค์ประกอบทางพฤกษเคมีของมะเขือเทศอย่างกว้างขวางพบว่ามะเขือเทศเป็นพืชที่มีวิตามินซี ½ ของส้มหนึ่งผล มะเขือเทศ 1 ผล มีวิตามินเอ 1 ใน 3 ของปริมาณวิตามินเอที่ร่างกายต้องการใน 1 วัน และยังประกอบด้วย โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม และธาตุอื่นๆ อีกมากมาย จากองค์ประกอบทางพฤกษเคมีในผลมะเขือเทศ ส่งผลให้ในปัจจุบันมีการนำมาใช้ประโยชน์ในการป้องกันและรักษาโรคอย่างแพร่หลาย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

มะเขือเทศเป็นพืชล้มลุกปีเดียว ไม้พุ่มเตี้ยกึ่งเลื้อย ความสูงประมาณ 50-150 เซนติเมตร เป็นพืชที่ผสมตัวเองและผสมข้าม **ดอก** มีสีเหลืองเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ออกเป็นช่อบนลำต้นระหว่างข้อ มีกลีบเลี้ยงสีเขียว 5-10 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบ

สีเหลือง รูปหอกเชื่อมติดกันที่โคน เมื่อบานกลีบเลี้ยงและกลีบดอกจะโค้งออก เกสรตัวผู้อยู่รอบเกสรตัวเมีย ประกอบด้วยอับละอองเกสรตัวผู้ 5-10 อัน **ลำต้น** ตั้งตรง มีสีเขียว มีขนนุ่มปกคลุมและมีเมือกเหนียว **ใบ** เป็นใบประกอบ ออกสลับกัน รูปทรงใบมีทั้งเล็กเรียว กลมใหญ่ ปลายใบแหลม ขอบใบหยักลึกคล้ายฟันเลื่อย มีขนบริเวณซอกใบ ก้านใบยาว 3-5 เซนติเมตร ใบย่อยกว้าง 2-4 เซนติเมตร ยาว 3-6 เซนติเมตร รูปสามเหลี่ยม ขอบใบหยัก มีขนสีเขียวเข้มปกคลุม **ผล** เป็นผลเดี่ยว ขนาด รูปร่างและสีแตกต่างกันไป ทรงผลกลม กลมแบนถึงรี ขนาดผลประมาณ 3-10 เซนติเมตร ผลสีส้มถึงแดง โดยขึ้นกับเม็ดสี 2 ชนิด คือ ไลโคปีน (lycopene) ซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดสีแดง และแคโรทีน (carotene) เป็นสารที่ทำให้เกิดสีเหลืองแดง ส้ม และน้ำตาลอ่อน (มีศรี 2550) เนื้อในผลฉ่ำ รสเปรี้ยว เมล็ดอยู่ภายในผลเรียงเป็นช่องมีเมือกห่อหุ้มเมล็ด **เมล็ด** ค่อนข้างกลมแบน สีน้ำตาล ขนาดเล็ก 0.2-0.5 เซนติเมตร มีขนทั่วเมล็ด **ราก** ระบบรากเป็นรากแก้ว มีรากแขนง ลำต้นที่สัมผัสกับดินสามารถเกิดรากได้

การปลูกและการขยายพันธุ์มะเขือเทศ

มะเขือเทศเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ทั้งในดินร่วนเหนียวและดินร่วนทราย ดินควรระบายน้ำได้ดีไม่มีน้ำขัง ความเป็นกรด-เบสของดินที่เหมาะสม คือ 5.5-7 มะเขือเทศจะให้ผลผลิตดีในสภาพอากาศเย็น เนื่องจากในช่วงฤดูร้อนดอกจะร่วง วิธีการปลูกมะเขือเทศนิยม 2 วิธี คือ เพาะเมล็ดแล้วย้ายกล้า และหยอดเมล็ดลงในแปลงปลูกโดยตรง วิธีการเพาะเมล็ดแล้วย้ายกล้า เริ่มจากหยอดเมล็ดในแปลงเพาะกล้าหรือกระบะเพาะกล้า กลบด้วยวัสดุปลูกให้หนาไม่เกิน 1 เซนติเมตร

รดน้ำทุกวัน เมื่อเพาะเมล็ดได้ 21-25 วัน หรือต้นกล้ามีใบจริงประมาณ 3-4 ใบ นำไปย้ายปลูกในแปลงหรือกระถางที่เตรียมไว้ ส่วนวิธีการหยอดเมล็ดแปลงปลูกโดยตรง เริ่มจากการหยอดเมล็ดในหลุมปลูกหลุมละ 1 เมล็ด โดยใช้ระยะปลูก 1 เมตร x 25-50 เซนติเมตร หลุมที่ย้ายปลูกหรือหยอดเมล็ดโดยตรงในแปลงควรรองก้นหลุมด้วยปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ผสมกับปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ และบอแรกซ์ 4 กิโลกรัมต่อไร่ รดน้ำทุกวันอย่าให้ดินแห้ง หลังปลูกในแปลงแล้วควรหาวัสดุคลุมดินเพื่อป้องกันความชื้นในดิน หลังย้ายปลูก 7-10 วัน ใส่ปุ๋ย 46-0-0 หรือ 12-0-0 อัตรา 10-20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังย้ายปลูก 21-25 วัน ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หลังย้ายปลูก 30 วัน ใส่ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และให้สูตรนี้อีกครั้งเมื่อต้นมีอายุ 60 วัน ระยะที่มะเขือเทศติดดอกอาจใส่ธาตุอาหารรองจำพวก แมงกานีส เหล็ก สังกะสี และโบรอน มะเขือเทศจะติดผลช่วง 20-35 วัน ยังไม่ต้องการน้ำมากนักแต่ต้องการการพรวนดิน แต่ในระยะผลกำลังขยาย 35-50 วัน มะเขือเทศต้องการน้ำมากในช่วงการปลูกมะเขือเทศจำเป็นต้องทำค้างให้เนื่องจากจะทำให้ได้ผลผลิตดีและสะดวกต่อการจัดการ ป้องกันกำจัดโรค แมลงและวัชพืชในแปลงปลูกเป็นไปตามความเหมาะสมและช่วงการแพร่ระบาด มะเขือเทศเริ่มเก็บผลผลิตเมื่ออายุประมาณ 55 วัน หลังย้ายปลูก

องค์ประกอบทางเคมีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีรายงานว่าผลมะเขือเทศประกอบด้วยสารสำคัญที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นวิตามินบี 1 บี 2 วิตามินเค วิตามินเอ และวิตามินซีในปริมาณสูง มีกรดเป็นองค์ประกอบหลายชนิด เช่น กรดมาลิก กรดซิตริกซึ่งให้รสเปรี้ยว และกรดกลูตามิก (glutamic) ซึ่งเป็นกรดแอมิโนช่วยเพิ่มรสชาติให้อาหาร นอกจากนี้ ยังประกอบด้วยสารบีตา-แคโรทีน และแร่ธาตุหลายชนิด เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก เป็นต้น Omodamiro and Ameche (2013) รายงานว่า มะเขือเทศประกอบด้วย แคโรทีนอยด์ ฟีนอล แทนนิน ฟลาโวนอยด์ แอลคาลอยด์ และซาโปนีน ฯลฯ มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคหลายชนิด สาระสำคัญที่ได้รับความสนใจมากในมะเขือเทศ คือ ไลโคปีนเป็นสารในกลุ่มแคโรทีนอยด์ ซึ่งละลายได้ดีในไขมันเช่นเดียวกับบีตา-แคโรทีน พบในผักและผลไม้ที่มีสีแดง ส้ม และเหลือง Nour, Trandafir and Lonica (2014) รายงานว่า มะเขือเทศประกอบด้วยวิตามินซี ไลโคปีน บีตา-แคโรทีน คลอโรฟิลล์ และสารประกอบพอลิฟีนอลทั้งหมด และมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ธรรมวิริยสติและจันทรเจริญ (2557) พบว่า เมื่อสกัดมะเขือเทศราชินีด้วยเอทานอลมีปริมาณวิตามินซีและวิตามินเอสูงกว่าสกัดด้วยน้ำ ศึกษาฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลชีพพบว่า สามารถต้านเชื้อจุลชีพ สารสกัดจากมะเขือเทศราชินีด้วยน้ำฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *Streptococcus pyogenes* สารสกัดมะเขือเทศราชินีด้วยเอทานอลมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *Streptococcus pyogenes* และ *Pseudomonas Aeruginosa* สารสกัดมะเขือเทศด้วยเอทานอลมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH (free radical scavenging) assay สูงกว่าเมื่อสกัดด้วยน้ำ มะเขือเทศมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ (สินติวัฒนาและปานประไพ 2016; Rafiqkhan *et al.* (2014) รายงานการศึกษาดอกมะเขือเทศพบว่า มีสารจำพวกแอลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ เทอปีนอยด์ สารประกอบฟินอลิก สเตอรอยด์ คาร์โบไฮเดรต ไกลโคไซด์ และแทนนิน เป็นองค์ประกอบ ซึ่งน่าจะมีคุณสมบัติในการรักษาโรคได้หลายชนิด

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการของมะเขือเทศ 100 กรัม

รายการ	ปริมาณที่พบ
พลังงาน	18 กิโลแคลอรี
น้ำ	94.34 กรัม
โปรตีน	0.95 กรัม
ไขมัน	0.11 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	4.01 มิลลิกรัม
กากใยอาหาร	0.7 กรัม
น้ำตาล	2.49 กรัม
แคลเซียม	11 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.68 มิลลิกรัม
แมกนีเซียม	9 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	28 มิลลิกรัม
โพแทสเซียม	218 มิลลิกรัม
โซเดียม	11 มิลลิกรัม
สังกะสี	0.14 มิลลิกรัม
วิตามินซี	22.8 มิลลิกรัม
โฟเลต	13 ไมโครกรัม
วิตามินเอ	489 IU
วิตามินอี	0.56 มิลลิกรัม
วิตามินเค	2.6 ไมโครกรัม
ลูทีนและซีแซนทีน	123 ไมโครกรัม

ที่มา : MedThai (2016)

ไลโคปีน (lycopene) เป็นสารสำคัญที่ร่างกายไม่สามารถสร้างขึ้นเองได้ ต้องรับประทานจากผักและผลไม้ซึ่งพบได้ในมะเขือเทศสด พบไลโคปีนประมาณ 0.9–9.30 กรัม ใน 100 กรัมของมะเขือเทศสด เป็นสารที่มีรายงานว่า มีประโยชน์ต่อสุขภาพ โดยเฉพาะการลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งที่อวัยวะต่างๆ เช่น มะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งปอด มะเร็งกระเพาะอาหาร นอกจากนี้ ยังมีความสามารถในการลดความเสี่ยงของมะเร็งตับอ่อน ลำไส้ใหญ่ (colon) ทวารหนัก คอหอย ช่องปาก เต้านม และปาก เป็นต้น ไลโคปีนในมะเขือเทศเมื่อผ่านความร้อนในระดับที่เหมาะสมจะทำให้ร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดีกว่ามะเขือเทศสด (ศรีศุข 2553) ร่างกายต้องการไลโคปีนไม่เกิน 75 มิลลิกรัมต่อวัน

ตารางที่ 2 ปริมาณไลโคปีนในมะเขือเทศและผลิตภัณฑ์มะเขือเทศ

ผลิตภัณฑ์มะเขือเทศ	ปริมาณไลโคปีน (มิลลิกรัมต่อน้ำหนัก 100 กรัม)
มะเขือเทศสด	0.88-4.20
มะเขือเทศปรุงสุก	3.70
ซอสมะเขือเทศ	6.20
ซุปมะเขือเทศเข้มข้น	7.99
น้ำมะเขือเทศ	5.00-11.60
ซอสพิซซ่า	12.71
ซอสมะเขือเทศ	9.90-13.44
มะเขือเทศผง	112.63-126.49
ผลิตภัณฑ์มะเขือเทศเข้มข้น	5.40-150.0

ที่มา : ศรีศุข (2553)

สรรพคุณและการนำไปใช้ประโยชน์

มะเขือเทศพืชสีแดงๆ ที่เราคุ้นหน้าคุ้นตากันดีมีการค้นพบสรรพคุณสำคัญจากองค์ประกอบที่มีประโยชน์ในมะเขือเทศทำให้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ทางยาเพื่อรักษาโรคหลายชนิด นอกจากนี้ ยังมีสรรพคุณดังนี้ ช่วยบำรุงผิวพรรณให้ชุ่มชื่น ไม่แห้งกร้าน ช่วยลดและชะลอการเกิดริ้วรอย เพิ่มความสดชื่นและเสริมภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย มีวิตามินเอช่วยในการบำรุงสายตา รักษาสิว ป้องกันโรคสมองเสื่อม รักษาโรคลักปิดลักเปิด เลือดออกตามไรฟัน ป้องกันการแข็งตัวของหลอดเลือด รักษาโรคความดันโลหิต ลดความเสี่ยงจากโรคหัวใจ ลดความเสี่ยงจากภาวะเส้นเลือดตีบ ป้องกันการเกิดโรคหัวใจขาดเลือด ช่วยระบบการย่อย ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราในช่องปาก ลดความเสี่ยงการเกิดโรคมะเร็ง (MedThai 2016)

มะเขือเทศเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ทั้งในดินร่วนเหนียวและดินร่วนทราย เป็นพืชล้มลุกมีประโยชน์มากมาย สามารถปกป้องผิวจากรังสียูวีได้และยังช่วยรักษาความอ่อนเยาว์ของผิวเอาไว้ให้คงความสวยเหนือกาลเวลา ในมะเขือเทศนั้นมีสารไลโคปีนซึ่งเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระที่จะช่วยเสริมสร้างคอลลาเจนเพื่อความนุ่มนวลและความกระชับของผิวของสาวๆ ให้มีผิวพรรณที่กระจ่างใสได้ง่ายๆ

เอกสารอ้างอิง

ธรรมวิริยสติ, นิรมล และจันทรเจริญ, ปองรุ้ง. 2557. การศึกษาผลการเสริมฤทธิ์ของมะเขือเทศราชินีด้วยวิตามินซี ต่อความสามารถในการต้านสารอนุมูลอิสระและการออกฤทธิ์ต้านเชื้อจุลชีพ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.lib.buu.ac.th/buuir/research/node/2593, [เข้าถึงเมื่อ 29 มกราคม 2560].

มีศรี, พรรณิภา. 2550. ลักษณะทั่วไปของมะเขือเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.l3nr.org/posts/28383, [เข้าถึงเมื่อ 29 มกราคม 2560].

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2559. มะเขือเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://th.wikipedia.org/wiki/มะเขือเทศ, [เข้าถึงเมื่อ 27 มกราคม 2560].

ศรีศุข, วิมล. 2553. กินมะเขือเทศอย่างไรได้ไลโคปีนสูง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article, [เข้าถึงเมื่อ 27 มกราคม 2560].

สำนักบริการคอมพิวเตอร์. 2549. การปลูกมะเขือเทศ. http://www.ku.ac.th/e-magazine/nov49/agri/lycopersicon.htm, [เข้าถึงเมื่อ 29 มกราคม 2560].

สินติวัฒนา, ประวิทย์ และปานประไพ, จิตตินันท์. 2016. การเปรียบเทียบความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันรำข้าว น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม มะเขือเทศและงาดำ. *วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์*, **15**(1), หน้า 1-13.

BrrZab. Com. 2560. มะเขือเทศ ผัก ผลไม้ สมุนไพร ในครัว ช่วยบำรุงผิวพรรณ บำรุงความงาม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://beezab.com/tag/มะเขือเทศ-ผัก-ผลไม้, [เข้าถึงเมื่อ 27 มกราคม 2560].

MedThai. 2016. มะเขือเทศ สรรพคุณและประโยชน์ของมะเขือเทศ 28 ข้อ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://medthai.com/มะเขือเทศ, [เข้าถึงเมื่อ 27 มกราคม 2560].

Nour, V., Trandafir, I. and Ionica, M. E., 2014. Evolution of antioxidant activity and bioactive compounds in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) fruits during growth and ripening. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, **87**, pp. 97-103.

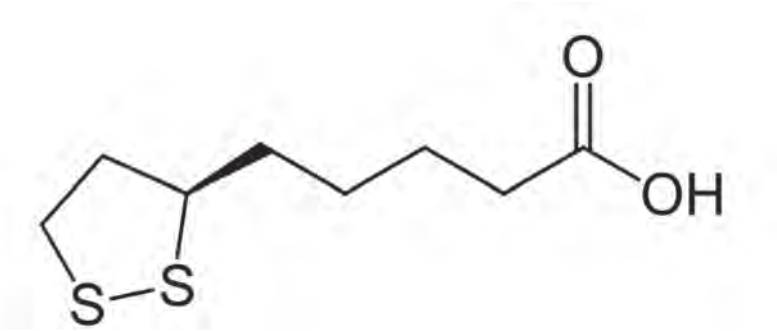
Omodamiro, O. D. and Amechi, U., 2013. The phytochemical content, antioxidant, antimicrobial and anti-inflammatory activities of Lycopersicon esculentum (Tomato). *Asian Journal of Plant Science and Research*, **3**(5), pp. 70-81.

Pimcha. 2009. ความเป็นมาของมะเขือเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://iam.hunsa.com/primcha/article/12305, [เข้าถึงเมื่อ 27 มกราคม 2560].

Rafiqkhan, M., Ranjini, K ., Godan, T. K., Srinivasapuram, N. S., Uma, D. P. and Yalaga, R. R., 2014. Pharmacognostic study and phytochemical investigation of Lycopersicon esculentum (Tomato) Flower Extracts. *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences,* **5**(3), pp. 1691-1698.

กรดแอลฟาไลโปอิก (Alpha lipoic acid) สารต้านอนุมูลอิสระ

กรรณิกา อังคาร และมนฤดี ไชยสูรยกานต์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120



สูตรโครงสร้าง $C_6H_{14}O_2S_2$

กรดแอลฟาไลโปอิก หรือกรดไลโปอิก มีชื่อเรียกได้หลายแบบ เช่น กรดไทออกติก (thioctic acid)

(ชื่อทางเคมี 5-(1, 2-dithiolan-3-yl) pentanoic acid) เมทาวิตามิน (meta vitamin) เป็นกรดไขมัน มีคุณสมบัติพิเศษ คือ ละลายได้ทั้งในน้ำและน้ำมัน จึงสามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้ทั่วร่างกาย ร่างกายนำไปใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ และมีคุณสมบัติเหมือนกับวิตามิน เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ดี ช่วยเพิ่มการสร้างกลูตาไทโอนให้มากขึ้น กรดแอลฟาไลโปอิกร่างกายสร้างได้เอง แต่เมื่ออายุมากขึ้นหรือภาวะที่ร่างกายอ่อนแอ ทำให้ร่างกายสร้างลดลง

กรดแอลฟาไลโปอิก ร่างกายสามารถสร้างขึ้นได้เองแต่มีปริมาณน้อยมาก และพบในเนื้อแดง เครื่องในสัตว์ เช่น หัวใจ ไต และตับ ผักใบสีเขียวเข้ม เช่น ผักขม บรอกโคลี ผักปวยเล้ง ยีสต์ กะหล่ำ มะเขือเทศ รำข้าว มันฝรั่ง และถั่ว แต่อาจไม่เพียงพอต่อการรักษา ซึ่งสามารถหาซื้อแบบเม็ดสังเคราะห์ได้ทั่วไป

ประโยชน์ต่อร่างกาย

1. ช่วยลดอาการปลายประสาทอักเสบในผู้ป่วยที่เป็นเบาหวาน

1.1 ส่งเสริมให้ผู้ป่วยมีการตอบสนองอินซูลินได้ดีขึ้น ไม่มีการดื้อยา เพิ่มประสิทธิภาพของอินซูลิน

1.2 มีส่วนร่วมในเมแทบอลิซึมของพลังงาน ช่วยในการไหลเวียนของเลือดในเซลล์ประสาท ที่ถูกทำลายจากน้ำตาลในเลือดสูงได้ดีขึ้น ต้านการอักเสบ ปวดและชาตามนิ้ว

2. ช่วยการทำงานของระบบสมอง กรดแอลฟาไลโปอิกละลายได้ดีทั้งในน้ำและน้ำมัน เข้าสู่เซลล์ต่างๆ ได้ง่าย และผ่านเข้าในแนวก้านสมอง (blood brian barrier) ได้ดี เพื่อปกป้องเซลล์สมองจากการทำร้ายด้วยอนุมูลอิสระ (free radical)

3. ช่วยในการชะลอวัย กรดแอลฟาไลโปอิกช่วยเสริมประสิทธิภาพการทำงานของสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น วิตามินซี วิตามินอี กลูตาไทโอน และโคเอนไซม์คิว10 แล้วยังช่วยล้างพิษตกค้างในร่างกายออกไปได้อย่างรวดเร็ว และมีผลต่อการลดจุดด่างดำที่ผิวหนัง ชะลอความเสื่อมของเซลล์ได้ดี

4. ประโยชน์อื่น คือ ป้องกันโรคต้อหิน/ต้อกระจก/ผู้ที่มีการอักเสบร้อนในช่องปาก/อัลไซเมอร์/หลอดเลือดในสมองตีบ และป้องกันโรคต้อกระจก

ขนาด และวิธีการใช้

1. การใช้ปริมาณเล็กน้อย วันละ 20-150 มิลลิกรัม มักไม่มีผลข้างเคียงใดๆ สำหรับบำรุงร่างกาย

2. การใช้ในการรักษา 100–200 มิลลิกรัม X 3 ครั้ง/วัน ควรค่อยๆ เพิ่มปริมาณการใช้

ผลข้างเคียง

ทำให้น้ำตาลในเลือดต่ำ เกิดอาการหน้ามืด เวียนศีรษะ ท้องปั่นป่วน ผื่นแดงตามผิวหนัง และกล้ามเนื้อเกร็ง

เอกสารอ้างอิง

คลินิกหมอปุณณภา. 2556. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://mbasic.facebook.com/notes, [เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2016].

Alternateinfo Review. 2001. [online]. Available at: https://www.alternateinfo.com/Alternateth/histh/alpha_lipoic_acid_th.htm, [accessed 11 August 2016].

Aunkrublive's Blog. 2016. [online]. Available at: https://aunkrublive.wordpress.com/2011/07/11/dietary-alpha- lipoic-acid-ala, [accessed 11 August 2016].

Weloveshopping.com. 2012. [online]. Available at: https://www.deeperone.com/store/article/view, [accessed 11 August 2016].

สารพิษธรรมชาติในอาหาร

ชัดชารี รุจคุณานนท์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เมื่อได้ยินหรือเห็นสัญลักษณ์แทนคำว่า สารพิษ (toxin) ยาพิษ (poison) หรือสัตว์มีพิษ (venom) รู้สึกถึงความน่ากลัว อันตราย ไม่อยากที่เข้าใกล้หรือสัมผัสกับสิ่งๆ นั้น แต่รอบๆ ตัวเราก็มีสิ่งต่างๆ ที่มีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นที่อาจหลีกเลี่ยงไม่ได้ เราจึงต้องตระหนักและเรียนรู้สิ่งที่ทำให้เกิดพิษเหล่านี้ เพื่อความปลอดภัยของตัวเรา แต่ก่อนอื่นมาดูความหมายของคำทั้งสามว่า หมายถึงอย่างไรบ้าง

สารพิษ (toxin) หมายถึง สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น พิษที่เกิดจากแบคทีเรีย หรือสิ่งธรรมชาติ ที่ทำให้เกิดโรคและอาการผิดปกติต่อร่างกาย

ยาพิษ (poison) หมายถึง สารใดๆ ที่เป็นพิษ เมื่อเข้าสู่ร่างกายหรือสัมผัสกับร่างกายในลักษณะต่างๆ เช่น ดูดซึม ดื่มกิน ตัวอย่างเช่น น้ำยาทำความสะอาดหรือสารที่เป็นพิษจากการสังเคราะห์ขึ้นมาทางวิทยาศาสตร์

พิษ (venom) หมายถึง พิษที่ถูกส่งออกมาโดยตรงจากสัตว์โดยการต่อยหรือกัด จะเป็นอันตรายเมื่อฉีดเข้าไปในร่างกายด้วยวิธีของเจ้าของพิษนั้น

แต่สำหรับบทความนี้จะกล่าวถึงเฉพาะสารพิษธรรมชาติในอาหาร จากนิยามของสารพิษและนำไปเกี่ยวข้องกับห่วงโซ่อาหารของมนุษย์ ยาฆ่าแมลง ยาสัตว์ หรือมลภาวะพิษสิ่งแวดล้อม ซึ่งสิ่งเหล่านี้ เป็นสารพิษที่มนุษย์สร้างขึ้น ส่วนสารพิษธรรมชาติและพบในอาหารสามารถเกิดได้จากพืชและสัตว์ สามารถเป็นอันตรายเมื่อบริโภคในปริมาณที่เพียงพอ

สารพิษธรรมชาติผลิตมาจากความหลากหลายของพืชและสัตว์ เพื่อใช้ในการป้องกันตัว การล่าหรือเป็นการขจัดของเสีย ส่วนใหญ่เป็นสารเคมีที่มีโครงสร้างที่แตกต่างกันไปตามประเภทและความเป็นพิษ

สารพิษธรรมชาติในอาหารที่มาจากพืช (Natural toxins present in food of plant origin)

ในสายพันธุ์พืช 300,000 กว่าสายพันธุ์ มีอย่างน้อย 2,000 สายพันธุ์ ที่เป็นพิษ ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มเห็ด และกลุ่มแบรี หรืออีกกว่า 100 สายพันธุ์พืช มาจากการบริโภคในส่วนที่ไม่ควรบริโภค เช่น ใบ (foliage) ตา (buds) ราก (roots) ผล (fruits) และหัว (tubers) หรือแม้แต่การนำพืชนั้นไปประกอบอาหารที่ไม่ถูกวิธี ก็สามารถทำให้พืชนั้นกลายเป็นพิษต่อร่างกายได้

เมื่อพิจารณาความเป็นพิษในพืชกลุ่มเดียวกันก็ไม่จำเป็นต้องแสดงความเป็นพิษเหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นกับสารพิษที่สร้างขึ้น การกระจาย ปริมาณของสารพิษที่อยู่ในพืช รวมไปถึงพื้นที่สำหรับเพาะปลูกด้วย โดยทั่วไปแล้วสารพิษจะอยู่ตามส่วนต่างๆ หรืออวัยวะของพืชที่เกี่ยวข้องกับการอยู่รอดหรือสืบพันธุ์ เช่น ดอกไม้ เมล็ด โดยพืชจะมีการสร้างสารพิษขึ้นมาทันทีเมื่อมีสิ่งรบกวนหรือมีการสร้างเก็บไว้ในช่วงหนึ่งของการเจริญเติบโต เช่น ตามเนื้อเยื่ออ่อน สะสมในต้นอ่อน

ตัวอย่างสารพิษธรรมชาติในอาหารที่มาจากพืช เช่น สารไกลโคแอลคาลอยด์ (glycoalkaloids) ในมันฝรั่ง

รูปที่ 1 ต้นอ่อนของมันฝรั่ง (sprouted potatoes)

พืชตระกูลซอลาเนซีอี (Solanaceae) เช่น มะเขือ มะเขือเทศและมันฝรั่ง จะมีไกลโคแอลคาลอยด์ เป็นกลุ่มสเตียรอยด์ที่ผลิตสารพิษ ในมันฝรั่งนั้น ไกลโคแอลคาลอยด์ที่สำคัญ คือ แอลฟา ซอลานีน (a-solanine) และแอลฟา ชาคอนีน a-chaconine เกิดขึ้นในเซลล์เนื้อเยื่อ ทำหน้าที่เป็นสารฆ่าแมลงและสารป้องกันโรค เช่น เชื้อราในมะเขือ มะเขือเทศ จะมีสารชนิดนี้ปริมาณค่อนข้างต่ำ ส่วนมันฝรั่งจะเกิดในระดับสูงโดยเฉพาะบริเวณตาของมันฝรั่ง และปริมาณเพิ่มขึ้นในมันฝรั่งผิวเขียว (greened potato) หรือลักษณะที่เป็นโรค (blight potato) การล้าง แช่หรือการปรุงอาหาร ไม่ได้ทำให้สารพิษลดลง มันฝรั่งสุกจะมี a-solanine ปริมาณที่สูงทำให้มีรสชาติขมและเกิดความรู้สึกแสบร้อนในลำคอ อาการอื่นๆ ที่แสดงถึงการได้รับพิษ คือ คลื่นไส้อาเจียน ท้องเสีย ในกรณีรุนแรง จะกระทบระบบประสาท อัมพาตหรือเสียชีวิต

รูปที่ 2 มันฝรั่งที่เป็นโรค (blight potato)

รูปที่ 3 มันฝรั่งผิวเขียว (greened potato)

ปัจจุบันมันฝรั่งได้ถูกนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์มากขึ้น การคำนึงถึงความปลอดภัยอาหารด้านสารพิษที่เกิดขึ้นในตัวมันฝรั่งจึงเป็นสิ่งต้องตระหนักถึงการป้องกันและแก้ไขไม่ให้เกิดขึ้นในระดับที่เป็นพิษและกระทบถึงห่วงโซ่อาหารของมนุษย์

นอกจากนี้ ยังมีสารพิษธรรมชาติที่เกิดจากพืชประเภทอื่นๆ ได้แก่ ไซยาโนเจนิกส์ ไกลโคไซด์ (cyanogenic glycoside) เป็นสารประกอบกลุ่มไซยาไนด์ ทำให้เกิดรสขมของเมล็ดแอพริคอต แปะก๊วย หน่อไม้และมันสำปะหลัง เลกทิน (Lectin) เป็นโปรตีนหรือไกลโคโปรตีน มักพบในเมล็ดถั่วต่างๆ เมล็ดละหุ่ง อาการที่รับพิษส่วนใหญ่ คือ ปวดท้อง มึนงง ท้องเสีย จนไปถึงระบบเส้นประสาทและเสียชีวิตเมื่อได้รับพิษปริมาณที่มาก

สารพิษธรรมชาติในอาหารที่มาจากสัตว์ (Natural toxins present in food of animal origin)

สารพิษธรรมชาติที่มาจากสัตว์ มักเกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมหรือทางเคมีผ่านมาทางห่วงโซ่อาหาร การบริโภคสัตว์บกแล้วได้รับสารพิษธรรมชาติมักไม่ปรากฏ ส่วนใหญ่จะมาจากกลุ่มพวกสัตว์น้ำหรือครึ่งบกครึ่งน้ำ ตัวอย่างเช่น สารพิษที่ผลิตโดยทางทะเล เกิดจากหอย กุ้งหรือปลา กินสาหร่ายเซลล์เดียวจำพวกไดโนแฟลเจลเลตชนิดมีพิษเข้าไป สัตว์เหล่านี้ก็จะดูดซึมพิษจากอาหารสะสมไว้ในตัว ซึ่งจะไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์ แต่เมื่อบริโภคสัตว์ที่มีสารพิษสะสมอยู่ในปริมาณมากจะเกิดอาการพิษ ที่พบบ่อย คือ พิษที่ทำให้เกิดท้องร่วง และพิษที่ทำให้เกิดอัมพาต ความจำเสื่อม เป็นต้น

สาหร่ายเซลล์เดียวจำพวกไดโนแฟลเจลเลตชนิดมีพิษที่สะสมในหอย จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์หรืออาจเป็นสาเหตุปลาตาย แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

มาตรการลดความเสี่ยง

การทำลายหรือลดระดับของสารพิษในอาหาร ต้องมีวิธีที่เหมาะสมในการแปรรูปและการปรุงอาหาร เช่น การปรุงอาหารให้สุก การแช่ในน้ำเดือด เพื่อทำลายสารยับยั้งเอนไซม์และเลกซินของถั่ว รวมถึงสารประกอบไซยาไนด์ออกได้บ้างการกำจัดชิ้นส่วน ผิวหนังของปลาบางชนิด จะช่วยลดสารพิษที่อยู่ตามเนื้อเยื่อออกไป โดยทั่วไปสารพิษจะมีผลต่อสุขภาพมากน้อย ขึ้นกับความเข้มข้น จำนวนที่ได้รับสารพิษหรือสุขภาพของแต่ละบุคคล

ดังนั้น การบริโภคอาหาร ควรยึดหลักการแปรรูปอาหารที่ถูกวิธีเพื่อความปลอดภัยและรักษาคุณภาพให้อยู่ในระดับมาตรฐาน เป็นการลดความเสี่ยงของสารพิษให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยได้อย่างหนึ่ง

ชนิด	สารพิษหลัก	อาการความเป็นพิษ
พิษอัมพาต (PSP)	แซกซิท็อกซิน (saxitoxins) และอนุพันธ์	พิษมีความรุนแรงต่อระบบปลายประสาท ซึ่งหลังจากได้รับพิษ ประมาณ 30 นาที จะเริ่มปวดแสบปวดร้อนตามริมฝีปาก ลิ้น และใบหน้าลามลงถึงคอ แขน ขา จากนั้นจะมีอาการชาเคลื่อนไหวลำบากคล้ายเป็นอัมพาต ในกรณีรุนแรงจะเสียชีวิต เนื่องจากหัวใจไม่ทำงาน
พิษท้องร่วง (DSP)	กรดโอคาโดอิก (okadoic acid)	พิษมีความรุนแรงต่อระบบทางเดินอาหาร
พิษที่ทำให้ความจำเสื่อม (ASP)	กรดโดโมอิก (domoic acid)	ออกฤทธิ์รบกวนการส่งสัญญาณในสมอง อาจส่งผลให้สูญเสียความทรงจำ
พิษต่อระบบประสาทรับความรู้สึก (NSP)	เบรวีท็อกซิน (brevetoxins)	ในกรณีไม่รุนแรง หลังจากได้รับพิษเข้าไปประมาณ 3-6 ชั่วโมง จะมีอาการหนาวสั่น ปวดศีรษะ อาเจียน ท้องเสีย กล้ามเนื้อไม่มีแรงและปวดตามข้อ ในขั้นรุนแรงจะมีอาการหายใจติดขัด สายตาพร่ามัว และการรับสัมผัสร้อนเย็นสลับกัน
พิษซิกัวเทอรา (CFP)	ซิกัวทอกซิน (ciguatoxins)	ในกรณีไม่รุนแรง หลังจากได้รับพิษเข้าไปประมาณ 12-24 ชั่วโมง จะมีอาการท้องร่วง ในขั้นรุนแรงจะมีอาการเสียวตามมือและเท้า อัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตต่ำ และอาจเสียชีวิต เนื่องจากระบบการหายใจล้มเหลว

เอกสารอ้างอิง

สารชีวพิษ. 2559. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.fisheries.go.th/quality/สารชีวพิษ_58-03-14_final.pdf, [เข้าถึงเมื่อ 15 กันยายน 2559].

สารพิษ ยาพิษและพิษ. 2559. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.indepencil.com/toxin-poison-and-venom/, [เข้าถึงเมื่อ 15 กันยายน 2559].

Glycoalkaloids, 2016. [online]. Available at: http://www.foodsafetywatch.org/factsheets/glycoalkaloids/, [accessed 23 September 2016].

Natural toxic substance in food, 2016. [online]. Available at: http://www.cfs.gov.hk/english/consumer_zone/Natural_Toxic_Substances_in_Food.html, [accessed 23 September 2016].

Natural toxins in food plants, 2016. [online]. Available at: http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_rafs/programme_rafs_fc_01_17_report.html, [accessed 23 September 2016].

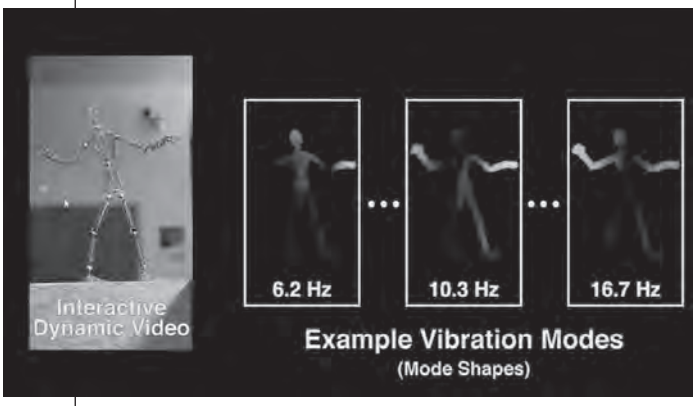
Tang, A.S.P., 2007. An overview of natural toxins in food. *Food Safety Focus*, **11**.

วิทย์แกเลอรี

บุญศิริ ศรีสารคาม
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

จาก Pokémon Go
สู่เกมที่ปฏิสัมพันธ์กับของในโลกจริงได้

เกม Pokemon Go เกมที่ใช้ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่จะวางตัวละครโปเกมอนเสมือนในโลกแห่งความจริงได้ เป็นเกมที่ออกแบบด้วยเทคโนโลยี AR (Augmented-reality) ที่กำลังเป็นที่นิยมตอนนี้ อาจเป็นเกมที่สร้างความตื่นเต้นให้คนเล่นเกมเป็นส่วนหนึ่งกับการใช้ชีวิตจริง แต่นักวิทยาศาสตร์บอกว่า ในอนาคตอันใกล้ เกมจะทำได้มากยิ่งกว่านี้ โดยผู้เล่นจะสามารถเล่นเกมและปฏิสัมพันธ์กับสิ่งรอบตัวในโลกความเป็นจริงไปด้วยพร้อมกัน



เทคโนโลยีเกี่ยวกับการสร้างภาพแบบใหม่ที่เรียกว่า Interactive Dynamic Video เป็นการถ่ายรูปสิ่งของจริงแล้วสร้างให้เป็น video simulation ซึ่งคนหรือโมเดล 3 มิติสามารถปฏิสัมพันธ์กับวัตถุที่สร้างขึ้นเหล่านั้นได้ เป็นอีกก้าวของการพัฒนาเกมให้มีความสมจริง และตอบสนองกับสถานการณ์จริงๆ ที่เกิดขึ้นในเกมได้

เทคนิคของเกม Pokémon Go คือ การสร้างภาพวางซ้อนทับโลกจริง ทำให้เกิดโลกเสมือนที่มีความผสมผสานกับโลกจริง การใช้ตัวละคร 3 มิติ (3D) เคลื่อนไหวไปบนภาพโลกจริงที่ทำให้เสมือนสอดคล้องกับการเคลื่อนไหวจริงของผู้เล่น เป็นเทคนิคที่ใช้กันแพร่หลาย แต่สิ่งที่นักพัฒนาพยายามคิดค้นเพิ่ม คือ ทำให้วัตถุหรือตัวละคร CG นั้นทำงานได้เหมือนกับการปฏิสัมพันธ์กับวัตถุจริงรอบตัวได้ การสร้างภาพ 3D จากวัตถุจริงลงทุนสูง และบางวัตถุก็อาจทำเลียนแบบไม่ได้ จึงเป็นความท้าทายของนักวิจัยในการคิดค้นล่าสุด การพัฒนาระบบ Interactive Dynamic Video จะทำให้ความท้าทายนั้นเป็นจริงได้

Abe Davis นักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ที่ The Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory ของ Massachusetts Institute of Technology อธิบายว่า การใช้กล้องที่ทำขึ้นด้วยเทคโนโลยีนี้ สามารถวิเคราะห์และจับการเคลื่อนไหวที่เล็กและเบาบางจนแทบจะไม่รู้สึกของวัตถุ

ที่มา: Ten things I wish I knew when I started ‘Pokémon GO’ (2016)

ที่มา: พื้นฐานวิธีจับโปเกมอนใน Pokémon Go (2559)

ต่างๆ ได้ เขาอธิบายว่า วัตถุทุกสิ่งมีแรงตอบสนองต่อสิ่งที่มากระทบ การเคลื่อนไหวต่อแรงที่มากระทบ และกลับสู่สภาพปกติของวัตถุเกิดขึ้นได้โดยไม่เปลี่ยนแปลงรูปทรง ยกตัวอย่าง เช่น ผ้าม่านในห้องจะมีการเคลื่อนไหวบางๆ ตลอดเวลาจากลมธรรมชาติ ลักษณะการเคลื่อนไหวแบบนี้ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถสร้างโมเดลของวัตถุได้ว่าจะมีปฏิกิริยาต่อสิ่งปะทะภายนอกอย่างไร ยกตัวอย่างเช่น ลักษณะของการเคาะลงที่กิ่งไม้ แม้จะมีแรงสั่น แต่ก็จะต่างกับลักษณะของกิ่งไม้ที่ถูกบิดจนงอ ซึ่งการเข้าใจและจับภาพแบบนี้ได้ ทำให้เลียนแบบการเคลื่อนไหวตามธรรมชาติของวัตถุขึ้นรูปเป็นโมเดลได้

Doug James อาจารย์วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย Stanford ในแคลิฟอร์เนียบอกว่า กราฟิกคอมพิวเตอร์ ทำให้ใช้โมเดล 3 มิติ สร้างการจำลองสถานการณ์แบบมีปฏิสัมพันธ์ (interactive simulations) แต่ก็ค่อนข้างซับซ้อนในการทำ แต่ด้วยเทคนิคใหม่ที่ทดลองโดย Davis ทำให้วิธีการในการสร้างภาพจำลองจากคลิปที่แสดงการเคลื่อนไหวของวัตถุทำให้สร้างรูปจำลองที่เคลื่อนไหวของวัตถุได้ง่ายขึ้น

โครงสร้างของตึก อาคาร สะพาน ก็สั่นต่อแรงผลักตามธรรมชาติเหมือนกัน วิศวกรสามารถใช้เทคโนโลยี Interactive Dynamic Video ในการจำลองให้รู้ว่าโครงสร้างของสิ่งก่อสร้างตอบสนองต่อลมแรงและแผ่นดินไหวได้อย่างไร

อย่างไรก็ตาม เทคนิคนี้ก็ยังมีข้อจำกัด เช่น ไม่สามารถจับลักษณะของวัตถุที่เปลี่ยนรูปทรงมากได้ เช่น คนกำลังเดินอยู่บนถนน และยังต้องพัฒนาระบบอีกมากกว่าจะนำมาใช้ใน smart phone และรองรับการถือด้วยมือที่สั่น และยังต้องพัฒนาระบบเพื่อให้การประมวลผลและสร้างภาพจำลองทำได้เร็วมากขึ้นด้วย

ที่มา: Hooton (2016)

เอกสารอ้างอิง

พื้นฐานวิธีจับโปเกมอนใน Pokémon Go. 2559. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://game.topvalue.com/pokemon-go-basic, [เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2559].

Choi, C.Q., 2016. Beyond 'Pokémon Go': Future games could interact with real objects. [online]. Available at: http://www.livescience.com/55693-augmented-reality-games-future-tech.html, [accessed 15 August 2016].

Hooton, C., 2016. Pokemon GO UK release date - and how to get it now on iPhone and Android. [online]. Available at: http://www.independent.co.uk/arts-entertainment/pokemon-go-uk-release-date-and-how-to-get-it-now-on-iphone-and-android-apk-a7127326.html, [accessed 15 August 2016].

Ten things I wish I knew when I started 'Pokémon GO', 2016. [online]. Available at: http://www.forbes.com/sites/insertcoin/2016/07/09/ten-things-i-wish-i-knew-when-i-started-pokemon-go/#591e16e01d8a, [accessed 15 August 2016].

องค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (FDA)

ห้ามการใช้ BPA ในขวดนมและแก้วน้ำเด็ก

ที่มา: New Jersey 101.5 (2016)

โรงงานในสหรัฐอเมริกาจะไม่มีการผลิตขวดนมและแก้วน้ำพลาสติกที่ทำจาก BPA (bisphenol A) อีกต่อไป โดยองค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกาประกาศอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 17 กรกฎาคมที่ผ่านมาว่า ไม่อนุญาตให้มีการผลิตผลิตภัณฑ์สำหรับเด็กที่ทำจากพอลิคาร์บอเนตที่มีส่วนประกอบของ BPA

อย่างไรก็ตาม ยังมีภาชนะอีกจำนวนมากที่เราใช้ หรือกระบวนการในการประกอบอาหารที่ต้องใช้ถ้วย ชาม ภาชนะที่ทำมาจากพอลิคาร์บอเนต ซึ่งก็ทำให้มีโอกาสได้รับสาร BPA อยู่ไม่ว่าจะเป็นจากพลาสติก หรือกระป๋องเล็กก็ตาม

ก่อนหน้านี้มีความพยายามในการร่างคำร้องต่อองค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกาเพื่อห้ามการใช้วัสดุจาก BPA ในอุปกรณ์เกี่ยวกับการให้อาหารเด็ก ในกระป๋องอาหาร และอุปกรณ์ใส่อาหารเครื่องดื่มที่ใช้ซ้ำได้ แต่องค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกาตีคำร้องนี้ตกไปด้วยเหตุผลว่า ในภาคอุตสาหกรรมยังต้องใช้งานสารดังกล่าว FDA ก็ดำเนินการฝ่ายเดียวไม่ได้ จึงมีการเรียกร้องใหม่ให้ยกเลิกการใช้สารสังเคราะห์จาก BPA ในอุปกรณ์สำหรับเด็ก

ที่มา: Live in the now (2016)

ที่มา: Growing a green family (2016)

อย่างไรก็ตาม แม้ FDA จะตกลงในการต่อต้านวัสดุที่ใช้ BPA ในอุปกรณ์สำหรับเด็ก แต่ก็ยังมีผลิตภัณฑ์อีกหลายอย่างที่มีส่วนผสมดังกล่าว และทำให้มีโอกาสในการสัมผัสกับ BPA ซึ่งผลการศึกษาล่าสุดโดยนักวิทยาศาสตร์ของสหภาพยุโรประบุถึงอันตรายที่น่ากังวลของการใช้ BPA และการศึกษาเรื่องการนำ BPS มาใช้ในขวดนมเด็กแทนจะปลอดภัยกว่าหรือไม่ก็ยังเป็นข้อถกเถียงอยู่

Alex Formuzis นักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่รณรงค์ต่อต้านการใช้ BPA ในของสำหรับเด็ก ระบุว่า ปัจจุบัน BPS ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตวัตถุหรือวัสดุที่มาจากกระดาษ ซึ่งก็สามารถนำมาใช้ในอุปกรณ์การให้อาหารสำหรับเด็กได้ถ้าผู้ผลิตจะทำ อย่างไรก็ตาม ผู้ใหญ่ก็มีโอกาสสัมผัสกับสารนี้ผ่านวัสดุต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้เช่นกัน แม้ผู้ใหญ่จะได้รับสารและไวต่อการสัมผัสน้อยกว่าเด็กแต่ก็ยังมีความเสี่ยง สำหรับหญิงตั้งครรภ์ก็อาจส่งผลต่อทารกในครรภ์ด้วย

ที่มา: Babyrecs (2016)

เอกสารอ้างอิง

Babyrecs, 2016. [online]. Available at: http://babyrecs.com, [accessed 20 August 2016].

Growing a green family, 2016. [online]. Available at: http://www.growingagreenfamily.com, [accessed 20 August 2016].

Live in the now, 2016. [online]. Available at: http://www.liveinthenow.com, [accessed 20 August 2016].

New Jersey 101.5, 2016. [online]. Available at: http://nj1015.com, [accessed 20 August 2016].

Raloff, J., 2012. FDA bans BPA in baby bottles, cups. [online]. Available at: https://www.sciencenews.org/blog/science-public/fda-bans-bpa-baby-bottles-cups, [accessed 20 August 2016].

เที่ยวบินประวัติศาสตร์ !
เครื่องบินพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Impulse 2

บินผงาดเหนือพีระมิด

เที่ยวบินประวัติศาสตร์ของเครื่องบิน Solar Impulse 2 ซึ่งเป็นเครื่องบินที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์และมีกำหนดบินรอบโลก บินผ่านน่านฟ้าอียิปต์และพีระมิด และลงจอดที่อียิปต์เมื่อวันที่ 13 กรกฎาคมที่ผ่านมา หลังจากบินติดต่อกันโดยไม่หยุดเป็นเวลา 49 ชั่วโมง จากสเปน เป็นความพยายามในการบินทดสอบให้ไกลที่สุดรอบโลกเพื่อรณรงค์การใช้พลังงานทดแทน และพลังงานสีเขียวในการคมนาคม

ภาพถ่ายจับภาพ Solar Impulse 2 บินอยู่เหนือพีระมิด เป็นภาพสะท้อนความแตกต่างระหว่างประวัติศาสตร์โบราณกับพัฒนาการของเทคโนโลยีแห่งอนาคต การทดสอบนี้เป็นความหวังว่า เครื่องยนต์และเครื่องบินจะสามารถใช้พลังงานในรูปแบบนี้ได้ในไม่ช้า

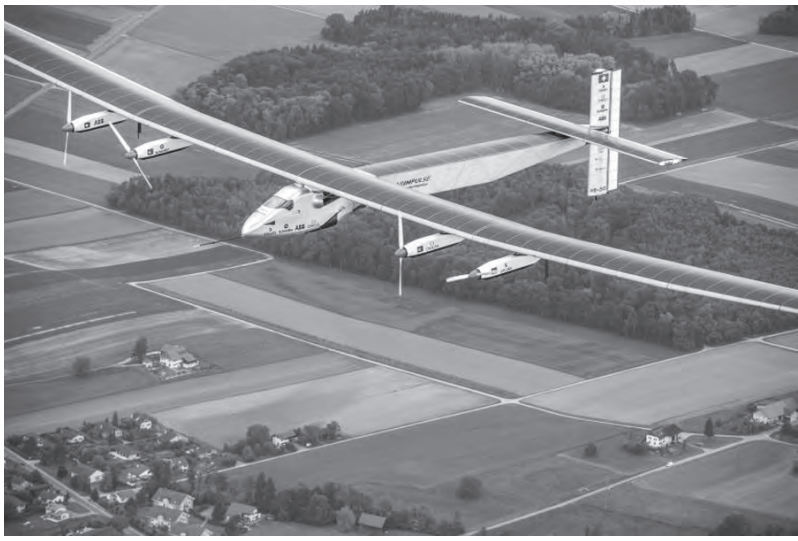
André Borschberg นักบินของเครื่อง Solar Impulse 2 ซึ่งเป็นผู้ร่วมก่อตั้งและ CEO บริษัทผู้ผลิตเครื่องบินพลังงานแสงอาทิตย์ เปิดเผยว่า เป็นเที่ยวบินที่มีความหมายต่อเขามากที่มีโอกาสได้เป็นส่วนหนึ่งของการเดินข้ามวันข้ามคืนโดยใช้เพียงพลังงานที่ได้จากแสงอาทิตย์

ที่มา: Solar impulse (2016)

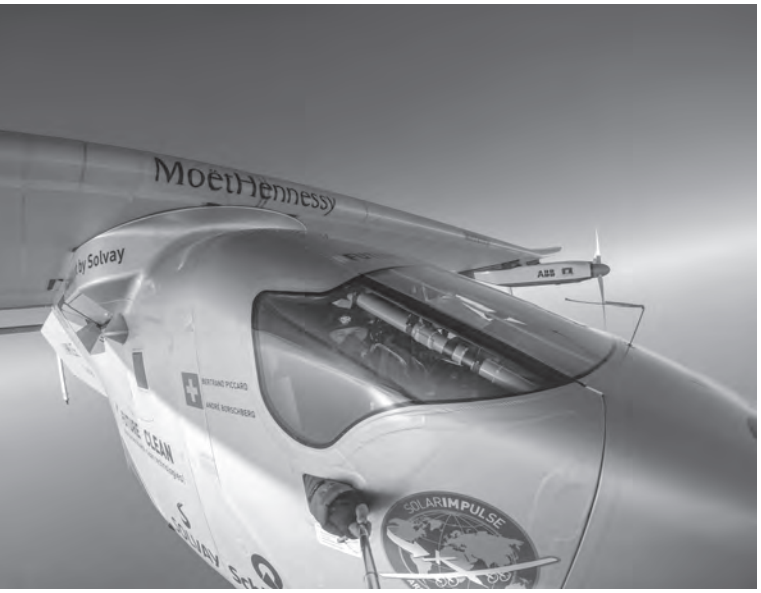
เครื่องบิน Solar Impulse 2 ถูกออกแบบให้บินได้ตลอดวันและกลางคืนโดยไม่ต้องใช้น้ำมัน อากาศยานที่นั่งเดี่ยวนี้ใช้พลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 17,000 เซลล์ และแบตเตอรี่ของตัวเครื่อง แบตเตอรี่จะชาร์จระหว่างวันทำให้เครื่องสามารถบินต่อเนื่องตอนกลางคืนและในสภาวะเมฆมากได้

เครื่องบินมีน้ำหนักเบาเพียง 5,070 ปอนด์ หรือประมาณ 2,300 กิโลกรัม เทียบได้กับรถหนึ่งคัน แต่มีปีกเครื่องบินที่ยาวออกไปถึง 236 ฟุต หรือ 72 เมตร

Borschberg และ Bertrand Piccard เป็นผู้ร่วมก่อตั้ง ผลัดกันขับเครื่องบินในการเดินทางรอบโลกแต่ละเที่ยว โดย Piccard จะเป็นผู้ขับเที่ยวบินสุดท้ายจากอียิปต์ถึงอาบูดาบี เขากล่าวว่า การลงจอดที่ไคโรเป็นการทำความฝันของเขากลับมาอีกครั้ง หลังจากที่เขาเคยขับบอลลูนแบบไม่หยุดมาลงจอดที่นี่เมื่อปี ค.ศ. 1999 และเป็นที่จุดประกายความคิดในการสร้างเครื่องบินที่บินรอบโลกได้ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์



ที่มา: Solar impulse (2016)



ที่มา: Solar impulse (2016)

เครื่อง Solar Impulse 2 เริ่มการเดินทางรอบโลกเมื่อเดือนมีนาคม ค.ศ. 2015 โดยออกเดินทางจากอาบูดาบีไปที่โอมาน จากนั้นเดินทางไปหยุดที่อินเดีย พม่า จีน และญี่ปุ่น ก่อนจะทำลายสถิติด้วยการบินข้ามมหาสมุทรแปซิฟิกไปยังฮาวายและสหรัฐอเมริกาในเดือนกรกฎาคม 2015 จากนั้นเครื่องบินต้องหยุดจอดอยู่ที่ฮาวายเป็นเวลา 1 ปี เพราะแบตเตอรี่ร้อนเกินไปทำให้เกิดความเสียหายต่อตัวเครื่อง

เครื่อง Solar Impulse 2 ออกเดินทางอีกครั้งประมาณเดือนเมษายนจากฮาวายไปยังแคลิฟอร์เนีย จากนั้นบินข้ามสหรัฐอเมริกา โดยแวะหยุดที่รัฐแอริโซนา โอคลาโฮมา โอไฮโอ เพนซิลเวเนีย และนิวยอร์ก สร้างสถิติเป็นเครื่องบินพลังงานแสงอาทิตย์ลำแรกที่บินข้ามมหาสมุทรแอตแลนติกด้วยการบินจากนิวยอร์กไปสเปน ใช้เวลา 71 ชั่วโมง 8 นาที ถ้าการบินในเที่ยวบินสุดท้ายสำเร็จจะทำให้ Solar Impulse 2 เป็นเครื่องบินพลังงานแสงอาทิตย์ลำแรกที่บินรอบโลก

เอกสารอ้างอิง

Chow, D., 2016. Solar Plane Zooms Over Egypt's Pyramids on Historic Flight. [online]. Available at: http://www.livescience.com/55442-solar-plane-flies-over-egypt-pyramids.html, [accessed 20 August 2016].

Solar impulse, 2016. [online]. Available at: https://www.solarimpulse.com/multimedia-leg-16, [accessed 20 August 2016].

รวบรวมและเรียบเรียงโดย : รัชนี วุฒิพฤกษ์ E-mail: rachanee@tistr.or.th โทร. 02-577-9000 ต่อ 9100
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

ภาชนะจากเส้นใยทางใบปาล์มน้ำมัน

อาจารย์ที่ปรึกษา

นางณัฐวรรณ แสงสวี
ดร.นวลอนงค์ อุชุภาพ
นางภาวินี เดชโชติ

ผู้วิจัย

นางสาวเพ็ญนภา จันทร์ผ่อง นางสาวอมรทิพย์ เพ็ญสมบูรณ์
นายจิระวัฒน์ อินทสุรัช และนายจิรวัฒน์ พระหัต

วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร
146 ถ.พิศิษฐ์พยาบาล ต.ท่าตะเภา อ.เมือง
จ.ชุมพร 86000

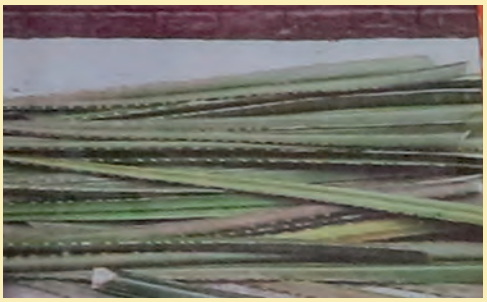
ที่มาและความสำคัญ

จากการสังเกตพบว่า ภาชนะบรรจุอาหารที่ใช้อยู่จะเปลี่ยนแปลงไปจากสมัยคุณปู่คุณย่า ที่ใช้ใบตอง ใบบัว และใบจาก ที่หาได้ตามพื้นบ้าน แต่ในยุคปัจจุบัน สิ่งเหล่านี้เริ่มหายไป เนื่องจากความไม่สะดวกทำให้โฟมเข้ามาทดแทนภาชนะจากธรรมชาติ โดยการใช้ภาชนะหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโฟมเป็นปริมาณที่มากขึ้น เนื่องจากหาซื้อได้ง่าย ราคาถูก และสะดวก

โฟมกลายเป็นปัญหาขยะล้นเมืองที่ย่อยสลายยาก และส่งผลต่อสุขภาพของชีวิต สิ่งที่ร้ายไปกว่านั้น คือ สาร CFC ที่อยู่ในโฟมเป็นส่วนประกอบที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ เช่น ก่อให้เกิดมะเร็ง และยังเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน

ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงได้คิดที่จะนำเส้นใยทางใบปาล์มน้ำมันที่ปล่อยทิ้งไว้จำนวนมากมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อบรรจุอาหารและเครื่องใช้ต่างๆ เพื่อใช้งานแทนโฟม ลดอันตรายจากการใช้โฟม ลดปัญหาขยะ ปัญหาสิ่งแวดล้อม และลดภาวะโลกร้อน จึงได้ทำโครงงานภาชนะจากเส้นใยธรรมชาติเกิดขึ้น

อุปกรณ์การดำเนินงาน



รูปที่ 1 ใบปาล์มน้ำมัน

รูปที่ 2 บดใบด้วยเครื่องบด

รูปที่ 3 ใบที่ได้จากการบด

รูปที่ 4 นำไปต้ม

รูปที่ 5 นำไปล้าง

รูปที่ 6 นำไปปั่น

รูปที่ 7 นำไปตาก

รูปที่ 8 นำไปร่อนด้วยตะแกรง

รูปที่ ๙ ได้เส้นใยปาล์มน้ำมัน

รูปที่ 10 น้ำแป้งมันสำปะหลัง

รูปที่ 11 ผสมเส้นใยปาล์มน้ำมันกับน้ำแป้งมันสำปะหลัง

รูปที่ 12 เทลงแม่พิมพ์

รูปที่ 13 เข้าเครื่องอัดไฮโดรลิก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนของเส้นใยต่อตัวประสานที่มีผลต่อลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต

2. เพื่อศึกษาแรงอัดขึ้นรูปที่มีผลต่อลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต

3. เพื่อศึกษาชนิดของเส้นใยพืชที่มีผลต่อลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต

4. เพื่อศึกษาขนาดของเส้นใยทางใบปาล์มน้ำมันที่มีผลต่อการดูดซับน้ำของผลิตภัณฑ์

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบปาล์มน้ำมัน
2. เครื่องบด
3. เตาต้ม
4. เครื่องปั่น
5. แป้งมันสำปะหลัง
6. ตะแกรงร่อน
7. แม่พิมพ์
8. เครื่องตีส่วนผสม
9. เครื่องอัด
10. น้ำ

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1

ศึกษาอัตราส่วนของเส้นใยต่อตัวประสานที่มีผลต่อลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต

การทดลองที่ 2

ศึกษาแรงอัดขึ้นรูปที่มีผลต่อลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต

การทดลองที่ 3

ศึกษาชนิดของเส้นใยพืชที่มีผลต่อลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต

การทดลองที่ 4

ศึกษาขนาดของเส้นใยทางใบปาล์มน้ำมันที่มีผลต่อการดูดซับน้ำของผลิตภัณฑ์

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

พบว่า อัตราส่วนของเส้นใยทางใบปาล์มน้ำมันต่อตัวประสานที่ทำให้ได้ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด คือ อัตราส่วน 1:3 ใช้เส้นใย 25 กรัมต่อตัวประสาน 75 มิลลิลิตร รองลงมา คือ อัตราส่วน 1:4 ใช้เส้นใย 20 กรัมต่อตัวประสาน 80 มิลลิลิตร

การทดลองที่ 2

พบว่า ขนาดของแรงอัดขึ้นรูปที่ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเส้นใยประสานกันได้แน่นแข็งแรง ผิวเรียบเนียนอย่างสม่ำเสมอ คือ แรงอัด 1,000 Psi รองลงมา คือ 1,500 Psi และ 500 Psi ตามลำดับ

การทดลองที่ 3

พบว่า ผลิตภัณฑ์จากเส้นใยทางใบปาล์มน้ำมันสามารถนำไปอัดขึ้นรูปได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด เส้นใยยึดประสานกันได้ดี มีความแข็ง ขึ้นรูปได้ง่ายมากที่สุด รองลงมา คือ เส้นใยต้นกล้วย และเส้นใยเปลือกทุเรียน ส่วนเส้นใยใบสับปะรด นำไปอัดขึ้นรูปเป็นภาชนะได้ไม่ดี

การทดลองที่ 4

พบว่า ขนาดของเส้นใยทางใบปาล์มน้ำมันที่ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์จานมีลักษณะเนื้อละเอียดอัดประสานกันได้แน่น ใช้เวลาในการดูดซับน้ำมากที่สุด คือ เส้นใยขนาด <1.85 มิลลิเมตร รองลงมา คือ เส้นใยขนาด 1.86-2.00 มิลลิเมตร และเส้นใยขนาด >2.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ

สรุปผลการทดลอง

1. อัตราส่วนของเส้นใยทางใบปาล์มน้ำมันต่อตัวประสานน้ำแป้งมันสำปะหลังที่ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเนื้อแน่นแข็งขึ้นรูปได้ง่ายมากที่สุด คือ อัตราส่วน 1:3 รองลงมา คือ อัตราส่วน 1:4 และอัตราส่วน 1:2 ตามลำดับ

2. แรงอัดขึ้นรูปเส้นใยทางใบปาล์มน้ำมันที่เหมาะสม คือ แรงอัด 1,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่ความร้อน 150 องศาเซลเซียส เวลา 8 นาที

3. ชนิดของเส้นใยพืชที่มีผลต่อลักษณะของผลิตภัณฑ์ โดยที่แรงอัดเดียวกัน เวลาและอุณหภูมิเท่ากัน เส้นใยที่อัดขึ้นรูปเป็นภาชนะได้ดี คือ เส้นใยทางใบปาล์มน้ำมัน รองลงมา คือ เส้นใยต้นกล้วย และเส้นใยเปลือกทุเรียน ตามลำดับ

4. ขนาดของเส้นใยทางใบปาล์มน้ำมันที่มีผลต่อการดูดซับน้ำของผลิตภัณฑ์ที่ได้ โดยที่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเส้นใยที่มีขนาดเล็กจะใช้เวลาเฉลี่ยในการดูดซับน้ำมากกว่าเส้นใยขนาดใหญ่ นั่นคือ ด้านการดูดซับน้ำได้ดีกว่าเส้นใยที่มีขนาดใหญ่

ข้อเสนอแนะ

ข้อแนะนำในการนำผลการทดลองไปใช้

1. ถ้าต้องการให้ชิ้นงานมีความละเอียด ประณีต และชิ้นงานมีความแข็งแรง ต้านการซึมน้ำได้ดี ต้องใช้เส้นใยที่ละเอียดมาก แต่การทำเส้นใยให้ละเอียด ต้องใช้เวลา และเครื่องมือบดที่สามารถบดได้ละเอียด ซึ่งการบดเส้นใยจะมีฝุ่นละเอียดเกิดขึ้น ผู้ปฏิบัติควรใส่หน้ากากหรือใส่ผ้าปิดปากปิดจมูก เพื่อป้องกันฝุ่น

2. ควรต้มเส้นใยให้เปื่อย และล้างเส้นใยให้สะอาด เพื่อกำจัดสารจำพวกลิกนิน ไขมัน และอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้ และควรตากหรืออบเส้นใยให้แห้ง เพื่อป้องกันการขึ้นรา

ข้อแนะนำในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

1. ศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของภาชนะใส่อาหารที่ได้จากเส้นใยพืชชนิดอื่นๆ ในท้องถิ่น

2. ศึกษาเปรียบเทียบชนิดของการเคลือบผิวภาชนะที่มีผลต่อการดูดซับน้ำของภาชนะใส่อาหารจากเส้นใยทางใบปาล์มน้ำมัน

3. ศึกษาเปรียบเทียบชนิดของตัวประสานที่มีผลต่อการขึ้นรูปเป็นภาชนะใส่อาหารจากเส้นใยทางใบปาล์มน้ำมัน

4. ศึกษาการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากที่ได้ทำการวิจัย เพื่อเป็นการส่งเสริมขึ้นอุตสาหกรรมต่อไป

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ภาชนะที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2. ได้ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ

3. นำใบปาล์มน้ำมันที่ปล่อยทิ้งไว้มาสร้างมูลค่าให้กับชุมชน

สมบัติทางกลของพอลิเมอร์ : ความทนต่อแรงดึง

ศิรดา โชยรัมย์ และรัตนะ ใจอารีย์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

สมบัติทางกลของพอลิเมอร์นั้น เรียกได้ว่าเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญอย่างหนึ่งสำหรับวิศวกรหรือผู้ที่นำวัสดุนั้นไปใช้งาน เนื่องจากการทดสอบสมบัติทางกลเป็นวิธีที่ดี สำหรับศึกษาถึงสมบัติและความเป็นไปได้ในการนำเอาพอลิเมอร์ไปประยุกต์ใช้งาน หากจะกล่าวถึงสมบัติทางกลของพอลิเมอร์แล้ว โดยส่วนใหญ่มักจะกล่าวถึงสมบัติ “ความทนต่อแรงดึง” เนื่องจากการวัดและการรายงานผลของสมบัติทางกลของพอลิเมอร์นั้นมักอยู่ในรูปของความเค้น (stress) ความเครียด (strain) และโมดูลัสของยัง (Young’s modulus) ซึ่งจะวัดจากการทดสอบความทนต่อแรงดึง

ความทนต่อแรงดึง (tensile strength)

ความทนต่อแรงดึงของพอลิเมอร์ สามารถทดสอบจากลักษณะการยืดออกของตัวอย่างเมื่อได้รับแรงดึงจากภายนอก โดยอาศัยเทอม 2 เทอม ที่สัมพันธ์กัน คือ ความเค้น (stress) และความเครียด (strain)

ความเค้น คือ แรงที่ใช้ในการดึงหรือยืดของชิ้นงานทดสอบ ต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่หน้าตัด

$$\text{ความเค้น} = \frac{\text{แรง (F)}}{\text{พื้นที่หน้าตัด (A)}}$$

ความเครียด (e) คือ อัตราส่วนระหว่างความยาวที่เปลี่ยนไปของชิ้นงานทดสอบเมื่อได้รับแรงดึงต่อความยาวเริ่มต้น

$$\text{ความเครียด} = \frac{\text{ความยาวที่เปลี่ยนไป}}{\text{ความยาวเดิม}} = \frac{\Delta L}{L}$$

$$\text{โมดูลัส (Modulus)} = \frac{\text{ความเค้น}}{\text{ความเครียด}} = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

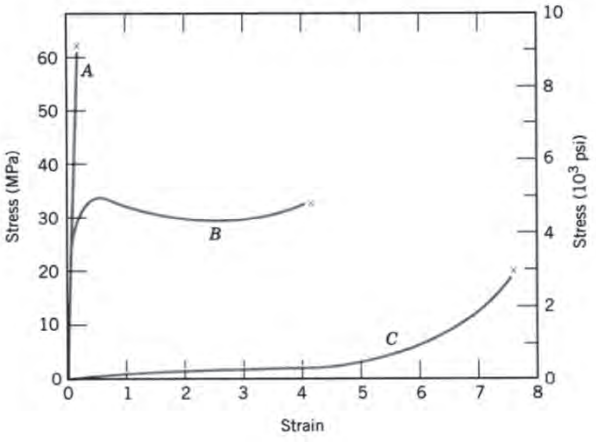
เนื่องจากพฤติกรรมความเค้นและความเครียดของวัสดุเป็นลักษณะที่ขึ้นกับเวลา อัตราเร็วที่ความเค้นหรือแรงที่กระทำกับชิ้นงานทดสอบจึงมีผลต่อการยืดของชิ้นงานทดสอบ หรือความเครียดเป็นอย่างมาก เช่น เมื่อนำตัวอย่างประเภทเส้นใยมาทดสอบ โดยใช้แรงดึงอย่างรวดเร็วจะทำให้เส้นใยขาดออกโดยง่าย แต่เมื่อใช้แรงขนาดเดิมแต่ดึงอย่างช้าๆ จะทำให้เส้นใยยืดออกและทนต่อแรงดึงได้นานก่อนที่จะขาด ในการทดสอบความเค้นและความเครียดของพอลิเมอร์ชิ้นงานทดสอบนั้น จะมีรูปร่างเป็นรูปดัมเบลล์ ดังแสดงในรูปที่ 1

รูปที่ 1 รูปร่างชิ้นงานทดสอบสำหรับการทดสอบแรงดึง

ขณะทดสอบปลายทั้งสองด้านของชิ้นงานทดสอบจะถูกยึดด้วยที่จับ และถูกดึงให้ยืดออกด้วยแรงที่แน่นอน จากนั้นจึงคำนวณความเค้น จากอัตราส่วนของแรงต่อหน่วยพื้นที่ และคำนวณความเครียดจากอัตราการยืดตัวของชิ้นงานต่อความยาวเริ่มต้น กราฟความเค้นและความเครียดที่ได้จะมีลักษณะและความชัน slope (อัตราส่วนของความเค้นต่อความเครียด) ที่ต่างกันตามสมบัติของพอลิเมอร์

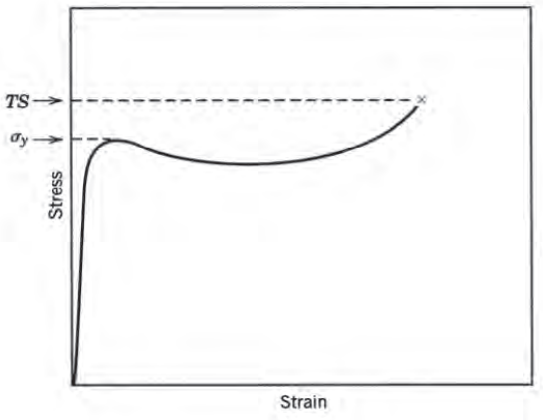
พฤติกรรมเกี่ยวความเค้น–ความเครียด

โดยทั่วไป ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น และความเครียดที่พบในการดึงวัสดุประเภทพอลิเมอร์จะมีอยู่ 3 ลักษณะ ดังแสดงในรูปที่ 2 เส้นโค้ง A แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น และความเครียดของพอลิเมอร์ที่เปราะ สังเกตได้จากการเกิดการแตกหักในช่วงที่เกิดการเสียรูปแบบยืดหยุ่น เส้นโค้ง B แสดงพฤติกรรมทั่วไปของวัสดุประเภทพลาสติก คือ ในช่วงแรกจะเกิดการเสียรูปแบบยืดหยุ่นแล้วตามด้วยการคราก จากนั้นเป็นช่วงของการเสียรูปแบบถาวรก่อนที่จะเกิดการแตกหัก เส้นโค้ง C แสดงการเสียรูปแบบยืดหยุ่นสมบูรณ์ จนกระทั่งเกิดการแตกหักซึ่งเป็นลักษณะการเสียรูปของยาง คือ วัสดุสามารถที่จะยืดออกแบบคืนรูปได้อย่างมากภายใต้แรงเค้นต่ำ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์ประเภทที่เรียกว่า อิลาสโทเมอร์ (elastomer)



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น-ความเครียดของวัสดุเปราะ (เส้น A) วัสดุที่มีความเป็นพลาสติก (เส้น B) และวัสดุที่มีความยืดหยุ่นสูง (อิลาสโทเมอร์) (เส้น C)

มอดูลัสความยืดหยุ่น (เรียกว่า มอดูลัสแรงดึง หรือเรียกว่า มอดูลัสของพอลิเมอร์) และค่าความเหนียวในรูปของ % ความยืดตัวของพอลิเมอร์นั้น สำหรับพอลิเมอร์ที่เป็นพลาสติก จุดครากให้คิดจากจุดที่มีความเค้นสูงสุดสัมพัทธ์ (หรือจุดวกกลับครั้งแรกในกราฟ) ซึ่งจุดนี้จะอยู่เหนือจุดซึ่งเป็นจุดสุดท้ายของช่วงยืดหยุ่นที่มีลักษณะความสัมพันธ์แบบเส้นตรงเล็กน้อย ดังแสดงในรูปที่ 3 ค่าความเค้นที่จุดสูงสุดนี้ คือ ค่าความแข็งแรงจุดคราก ($\sigma_{y)}$ ส่วนค่าความต้านแรงดึงสูงสุด (TS) คือ ค่าความเค้น ณ จุดที่เกิดการแตกหัก TS อาจมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าค่า σ_y ก็ได้

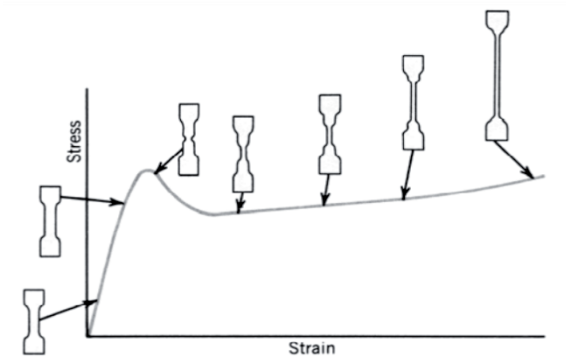


รูปที่ 3 นิยามของค่า σ_y และค่า TS จากกราฟความสัมพันธ์ความเค้น-ความเครียดของพอลิเมอร์ประเภทพลาสติก

การเสียรูปของชิ้นงานทดสอบขณะทำการทดสอบ

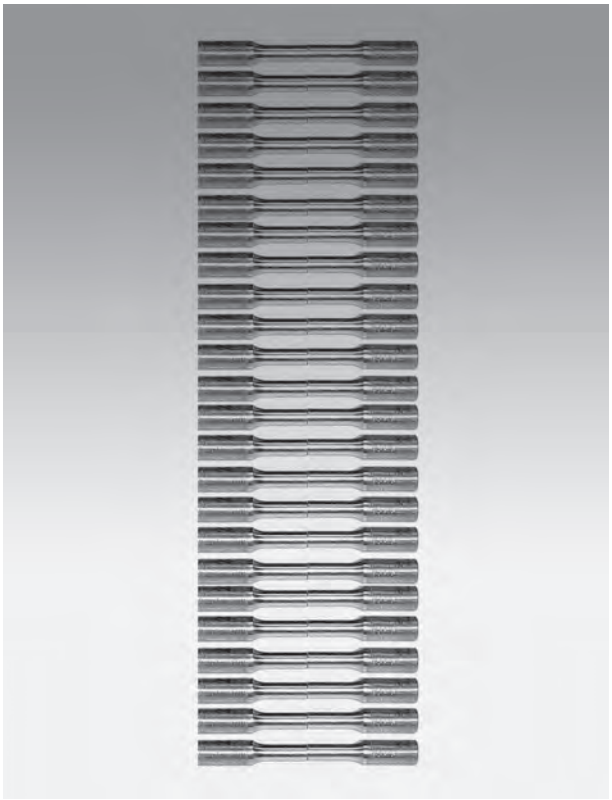
ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของชิ้นงานทดสอบในขณะทำการทดสอบแรงดึง อธิบายได้ด้วยกราฟแรงเค้น-ความเครียด การเปลี่ยนแปลงในช่วงแรกเป็นการจัดเรียงทิศทางของโครงสร้างอสัณฐานและเป็นการเสียรูปแบบอิลาสติกจนถึงจุดครากบน โดยการเสียรูปของชิ้นงานทดสอบจะเกิดขึ้นเล็กน้อย ดังแสดงในรูปที่ 4 ชิ้นงานทดสอบจะยืดออกเล็กน้อย และเมื่อแรงเค้นเพิ่มขึ้นถึงจุดครากบนและจุดครากล่าง จะเริ่มเกิดการเสียรูป การเสียรูปช่วงนี้เป็นการจัดเรียงทิศทางของสายโมเลกุลของพอลิเมอร์ ซึ่งเป็นการเสียรูปแบบพลาสติกและสังเกตเห็นได้ชัด โดยเหนือจุดครากบนจะมีคอคอดเกิดขึ้นในช่วงระยะทดสอบ (gauge length) ภายในคอคอดสายโมเลกุลจะเริ่มจัดเรียงตัว ซึ่งทำให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น และทำให้ส่วนนี้มีความต้านทานการเสียรูปในบริเวณนี้ จากนั้นการยืดตัวของชิ้นงานทดสอบจะเกิดขึ้นโดยการขยายขอบเขตของส่วนคอคอดออกไป

ตามความยาวตลอดช่วงระยะทดสอบ แสดงเป็นเส้นกราฟแนวนอนจนถึงจุดแตกหัก



รูปที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น-ความเครียดของพอลิเมอร์และรูปร่างของชิ้นงานทดสอบที่เปลี่ยนไปขณะถูกดึง

นอกจากสมบัติ “ความทนต่อแรงดึง” แล้วยังมีสมบัติทางกลอื่นอีกมาก เช่น ความต้านทานแรงกระแทก (impact strength) ความล้า (fatigue) ความทนต่อการฉีกขาด (tear strength) และความแข็ง (handness) ที่สามารถบ่งบอกถึงสมบัติ คุณลักษณะและแนวโน้มความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ได้ โดยห้องปฏิบัติการทดสอบทางฟิสิกส์ ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา สถาบันวิจัย-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย มีการให้บริการทดสอบสมบัติความทนต่อแรงดึง และสมบัติทางกลอื่นๆ ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ หากท่านสนใจหรือมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ สามารถติดต่อได้ที่ โทร. 0 2323 1672-80 ต่อ 302-303 หรือ E-mail : sirada@tistr.or.th



เอกสารอ้างอิง

ตะเระ, อรรถพล. 2551. *สมบัติทางกลของพอลิเมอร์ คุณสมบัติและการทดสอบวัสดุ Properties and Testing of Materials*. [หนังสืออิเล็กทรอนิกส์]. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, หน้า 55-88. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://e-book.ram.edu/e-book/m/MY318(51)/MY318-2.pdf, [เข้าถึงเมื่อ 29 สิงหาคม 2559].

พงษ์สุกิจวัฒน์, สุวันชัย และคณะ. 2548. วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุพื้นฐาน. แปลจากภาษาอังกฤษ Materials Science and Engineering ของ Callister, W.D.. กรุงเทพฯ: ท้อป.

มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 2559. โครงสร้างและสมบัติที่สำคัญของพอลิเมอร์-วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.science.mju.ac.th/chemistry/download/s_muangpil/คม%20441%20บทที่%202%20โครงสร้างและสมบัติที่สำคัญของพอลิเมอร์.pdf, [เข้าถึงเมื่อ 29 สิงหาคม 2559].

Vmaster. 2550. พอลิเมอร์ วัสดุเอนกประสงค์, บทความเทคโนโลยี-นวัตกรรม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.vcharkarn.com/varticle/18774, [เข้าถึงเมื่อ 29 สิงหาคม 2559].

การศึกษาลักษณะการลุกไหม้ของวัสดุ

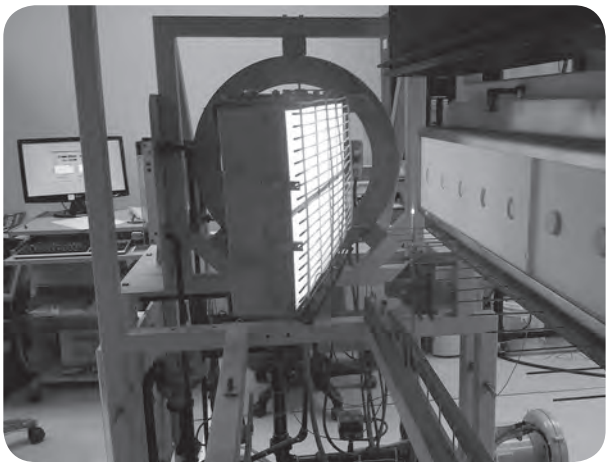
ปิยะรัตน์ ประมวลผล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ห้องปฏิบัติการทดสอบในโครงการวิจัยห้องปฏิบัติการด้านอัคคีภัย ให้บริการการทดสอบด้านอัคคีภัยเพื่อศึกษาลักษณะการลุกไหม้ของวัสดุตามมาตรฐานสากล ASTM และ ISO/IEC จากประสบการณ์ของผู้ทดสอบการศึกษาดังกล่าวมีพื้นฐานการทดสอบที่คล้ายคลึงกัน ในเบื้องต้นของการเตรียมวัสดุตัวอย่างที่จะใช้ในการทดสอบ เช่น การเตรียมตัวอย่าง การจัดกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ทดสอบ การปรับสภาวะตัวอย่างก่อนทดสอบ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

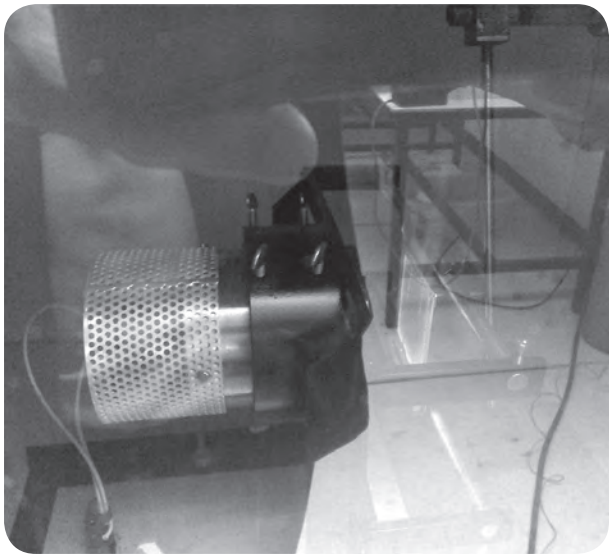
การปรับสภาวะตัวอย่าง เป็นขั้นตอนพื้นฐานทั่วไปที่ใช้สภาวะอุณหภูมิและความชื้นที่มีค่ากำหนดใกล้เคียงกัน โดยส่วนใหญ่จะใช้ค่าควบคุมที่ 23 องศาเซลเซียส และที่ความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์ อาจจะมีค่าความคลาดเคลื่อนจากค่าที่กำหนดบ้างเล็กน้อยตามข้อกำหนดในมาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบ ทั้งนี้ เพื่อปรับสภาพตัวอย่างให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งสภาวะภายในห้องทดสอบจะใกล้เคียงกับสภาวะควบคุมที่ใช้ในการปรับสภาวะตัวอย่าง และต้องทำการทดสอบให้เสร็จในช่วงระยะเวลาตามมาตรฐานกำหนดหลังจากนำตัวอย่างออกจากเครื่องปรับสภาวะตัวอย่าง สาระสำคัญในการปรับสภาพตัวอย่างก็เพื่อให้ตัวอย่างนั้นมีสภาพพร้อมทดสอบ ที่มีผลต่อการลุกไหม้เท่าเทียมกันในทุกๆ ห้องปฏิบัติการ

การทดสอบสามารถจำแนกออกได้ 2 วิธี คือ การทดสอบในการจุดติดตัวอย่างโดยตรง และการให้ความร้อนจนตัวอย่างลุกไหม้ด้วยตัวเอง การจุดติดตัวอย่างโดยตรง คือ การใช้เปลวไฟจากหัวเผาที่เป็นไปตามมาตรฐานจ่อเผาโดยตรงกับผิววัสดุตัวอย่างเพื่อสังเกตการลุกไหม้ของวัสดุ หลังจากที่ได้นำหัวเผาออกจากวัสดุตัวอย่าง อาจจะดูลักษณะเปลว ช่วงเวลาที่ลุกไหม้ ลักษณะการหยดหรือเถ้าที่เกิดจากการลุกไหม้ ตามมาตรฐาน UL94, ISO11925, ISO4589 และ ASTM D2863 เป็นต้น

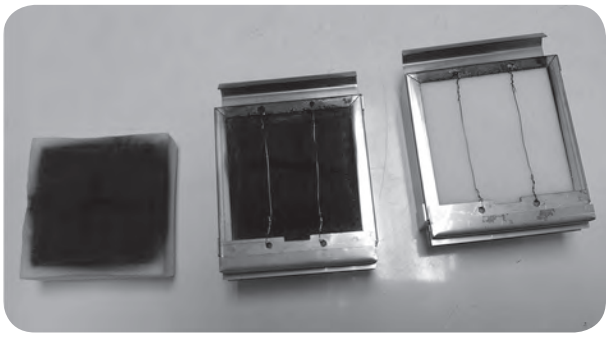
การให้ความร้อนจนตัวอย่างลุกไหม้ด้วยตัวเอง คือ การให้วัสดุชิ้นงานทดสอบได้รับความร้อนจากอุปกรณ์ให้ความร้อน Radiant Heat Furnace อาจจะใช้แหล่งพลังงานที่เป็นไฟฟ้าหรือก๊าซตามข้อกำหนดของมาตรฐาน เช่น การทดสอบการลามไฟตามมาตรฐาน ISO5658 กำหนดให้อุปกรณ์ Radiant Heat Furnace ใช้ก๊าซมีเทน ส่วนการทดสอบหาความหนาแน่นของควันตามมาตรฐาน ASTM E662 กำหนดให้อุปกรณ์ดังกล่าวใช้พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งการทดสอบนี้ยังสามารถแยกออกได้เป็น 2 เงื่อนไข คือ การทดสอบแบบใช้เปลวไฟ (flaming) และการทดสอบแบบไม่ใช้เปลวไฟ (non-flaming) การทดสอบแบบใช้เปลวไฟมีวัตถุประสงค์ในการใช้เพื่อให้วัสดุตัวอย่างเกิดการลุกไหม้เร็วขึ้น โดยใช้หัวเผาที่มีเปลวไฟเผาบริเวณผิววัสดุตัวอย่างโดยตรงร่วมกับอุปกรณ์ให้ความร้อนพลังงานไฟฟ้าหรือก๊าซตามมาตรฐาน ASTM E662 หรือใช้เป็น Pilot Flame ช่วยเร่งให้เกิดการลุกไหม้จากจุดสังเกตที่กำหนดในการทดสอบการลามไฟตามมาตรฐาน ISO5658 เป็นต้น



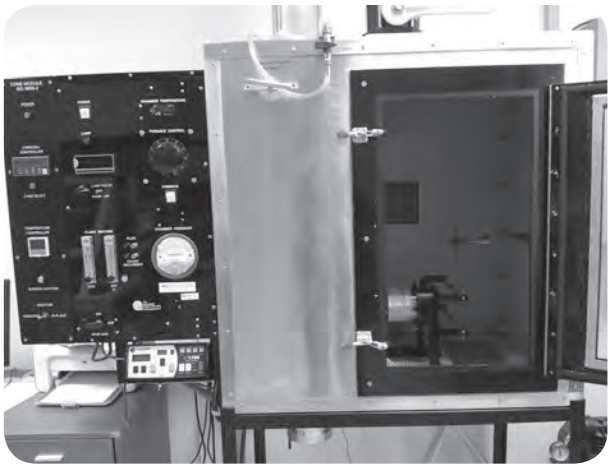
รูปที่ 1 แหล่งให้ความร้อนในการทดสอบลักษณะของ Radiant Heat Furnance ของเครื่องมือทดสอบการลามไฟที่ใช้ก๊าซมีเทนเป็นแหล่งพลังงาน



รูปที่ 2 แหล่งให้ความร้อนที่ได้จากการใช้กระแสไฟฟ้า Radiant Heat Furnance ของเครื่องมือทดสอบความหนาแน่นของควัน



รูปที่ 3 ลักษณะตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบหาความหนาแน่นของควัน



รูปที่ 4 เครื่องมือทดสอบการหาความหนาแน่นของควัน

ประโยชน์ในการศึกษาลักษณะการลุกไหม้ของวัสดุ ทำให้สามารถเลือกใช้วัสดุที่มีความเป็นฉนวนต่อการลุกไหม้ยากต่อการเป็นเชื้อเพลิงหรือเป็นตัวช่วยให้มีโอกาสเกิดอัคคีภัย สามารถศึกษาพัฒนาวัสดุที่จะใช้ภายในและภายนอกอาคาร ยวดยานพาหนะทั่วไป หรืออากาศยาน การบังคับใช้กฎหมายในการเลือกใช้วัสดุ เช่น กำหนดให้มี Building Code จะทำให้โอกาสเกิดอัคคีภัยน้อยลง มีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินจากการเกิดเพลิงไหม้มากขึ้น

ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย มีห้องปฏิบัติการทดสอบในโครงการวิจัยห้องปฏิบัติการด้านอัคคีภัย และเปิดให้บริการการทดสอบตามมาตรฐานสากลที่ได้กล่าวไว้ ในเบื้องต้นสามารถติดต่อขอรับบริการได้ที่สำนักงาน 196 พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ (66) 2579 1121-30 ต่อ 5219, 5225, 5217 และ E-mail : sumalee@tistr.or.th หรือสามารถติดต่อขอรับบริการ สำนักงาน/ห้องปฏิบัติงาน ซอย 1C นิคมอุตสาหกรรมบางปู ตำบลแพรกษา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10280 โทรศัพท์ (66) 2323 1672-80 ต่อ 115, 116 E-mail : mtc@tistr.or.th

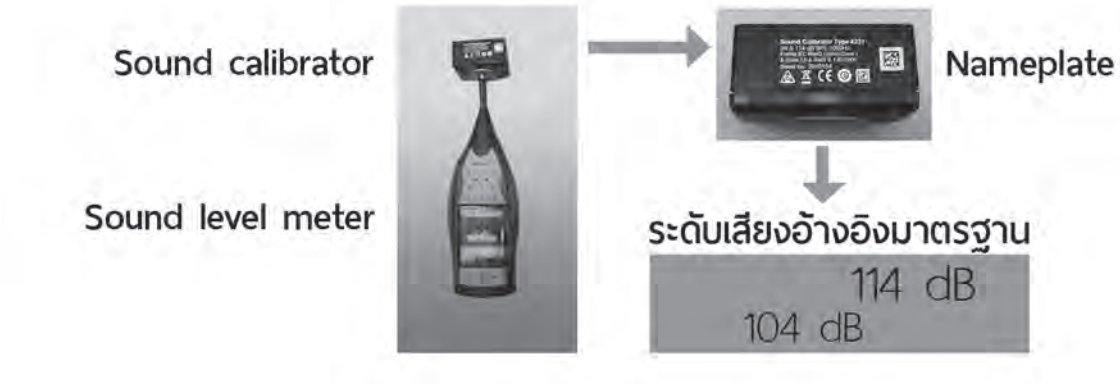
เอกสารอ้างอิง

ASTM International, 2006. ASTM E662-06 Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials. Pennsylvania: ASTM International.

ASTM International, 2013. ASTM D2863-10 Standard test method for measuring the minimum oxygen concentration to support candle-like combustion of plastics (oxygen index). Pennsylvania: ASTM International.

ระดับอ้างอิงเสียงมาตรฐาน

ดร.ประเวช กล้วยป่า
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120



ผู้ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือด้านเสียง เช่น เจ้าหน้าที่สอบเทียบในห้องปฏิบัติการ และผู้ใช้งานเครื่องวัดระดับเสียง มักพบเห็นตัวเลขบ่อยๆ คือ 94, 104 และ 114 เดซิเบล แล้วทำไมต้องเกี่ยวข้องกับตัวเลขเหล่านี้ บทความนี้มีคำตอบ

เครื่องมือด้านเสียงที่ใช้งานโดยทั่วไป แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทแรก คือ เครื่องกำเนิดเสียงมาตรฐาน (sound calibrator หรือ acoustic calibrator) และประเภทที่สอง คือ เครื่องวัดระดับเสียง (sound level meter) ไม่ว่าเครื่องมือประเภทแรกและประเภทที่สอง มีระดับเสียงอ้างอิงมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่งเป็น 94, 104, 114 เดซิเบล และมักใช้ 94 เดซิเบล เป็นระดับอ้างอิงที่พบบ่อย

ประโยชน์ของระดับอ้างอิง

1. เพื่อใช้อ้างอิงสำหรับสร้างสัญญาณเสียงมาตรฐาน เช่น เครื่องกำเนิดเสียงมาตรฐานยี่ห้อ Brüel & Kjær Type 4231 สร้างสัญญาณเสียง 94 และ 114 เดซิเบล เพื่อเป็นระดับอ้างอิงสำหรับการใช้ในงานภาคสนามและห้องปฏิบัติการ

2. เพื่อใช้อ้างอิงสอบเทียบภายใน (internal calibration) เช่น เครื่องวัดระดับเสียงยี่ห้อ Rion NL-20 ใช้ 114 เดซิเบล เป็นระดับอ้างอิงการสอบเทียบภายในสำหรับช่วงทำงาน 30-120 เดซิเบล

สิ่งที่เกี่ยวข้องอีกอย่าง คือ ช่วงใช้งานอ้างอิง (reference range) เมื่อต้องการใช้ 94 เดซิเบล เป็นระดับอ้างอิงขณะวัดย่อมสอดคล้องไปถึงช่วงใช้งานของเครื่องมือนั้นด้วย เช่น เครื่องวัดระดับเสียงยี่ห้อ Brüel & Kjær รุ่น Type 2232 มีช่วงใช้งานอ้างอิง 70-130 เดซิเบล สำหรับระดับอ้างอิง 94 เดซิเบล

ความสำคัญของระดับอ้างอิงเสียงมาตรฐาน

1. ทำให้การสอบเทียบมีความแม่นยำถูกต้องตามข้อกำหนดการผลิต (specification) หากเลือกใช้ระดับอ้างอิงที่ไม่สอดคล้องตามคู่มือของเครื่องมือ ย่อมมีผลต่อช่วงทำงาน (range) ทำให้ค่าวัดผิดเพี้ยนทุกช่วงทำงานของเครื่อง เช่น Rion NA-27 มีระดับอ้างอิง (reference sound pressure level) 85 เดซิเบล หากปรับเทียบที่ 94 เดซิเบล ย่อมส่งผลให้ค่าที่อ่านผิดเพี้ยนไปจากที่ควรจะเป็นตามคุณสมบัติของเครื่องมือ ผู้ใช้งานควรระมัดระวังที่จะเลือกระดับอ้างอิงให้ถูกตามข้อแนะนำจากคู่มือ

2. การสอบเทียบเครื่องวัดระดับเสียงมีความจำเป็นต้องทราบช่วงอ้างอิง (reference level range) ของเครื่องมือ เจ้าหน้าที่สอบเทียบจะใช้ช่วงอ้างอิงเพื่อวัดตามมาตรฐาน IEC 61672-3 (2006) ในหัวข้อที่ Clause 12 Electrical signal tests of frequency weightings, Clause 13 Frequency and time weighting at 1 kHz, Clause 14 Level linearity on the reference level range, Clause 15 Level linearity including the level range control and Clause 16 Toneburst response

หน่วยวัดระดับเสียง

หน่วยวัดระดับเสียง เรียกว่า เดซิเบล (Decibel : dB) ซึ่งมีนิยาม ดังนี้

dB = 10 log10(PA2 / PB2)

เมื่อ P_A เป็นความดันเสียง (sound pressure) ที่ต้องการวัด

P_B เป็นความดันเสียงอ้างอิง

ในสมการข้างต้นกำหนดให้ PB เป็นความดันเสียงต่ำสุดที่หูมนุษย์สามารถได้ยิน (threshold audible level) PB = 20μPa = 0.00002 Pa (พาสคัล) ดังนั้น เมื่อต้องการคำนวณหาระดับความดันเสียงหน่วย เดซิเบล ณ ความดันเสียงต่ำสุดที่หูมนุษย์ได้ยิน คือ PA = PB = 0.00002 Pa แล้วแทนค่า จะได้ = 10 log10 (0.000022/0.000022) = 0 dB

สมมติความดันเสียงเท่ากับ 1 พาสคัล จะมีระดับเสียงเท่าไหร่ แทนค่าในสมการข้างต้น

= 10 log10 (12/0.000022) = 20 log10 (1/0.00002) = -20 log10 (0.00002)

= -20 log10 (2x10-5) = -20 (log102 + log1010-5) = -20 (log102 – 5)

= 100 – 20 log102 = 93.9794 dB = 94 dB โดยประมาณ

สมมติความดันเสียงเท่ากับ 10 พาสคัล จะมีระดับเสียงเท่าไหร่ แทนค่าในสมการข้างต้น

= 10 log10 (102/0.000022) = 20 log10 (10/0.00002) = 20 log10 (5x105)

= 20 (log105 + log10105) = 100 + 20 log105 = 113.9794 dB = 114 dB โดยประมาณ

เอกสารอ้างอิง

Instruction Manual, Precision Integrating Sound Level Meter with 1/3 octave band real-time analyzer, Rion NA-27, 2016. [online]. Available at: http://cffet.net/noise/Rion_NA-27_Manual.pdf, [accessed 18 October 2016].

Instruction Manual, Sound Level Meter, Rion NL-20. 2016. [online]. Available at: http://file.yizimg.com/335221/2010041421161100.pdf, [accessed 18 October 2016]

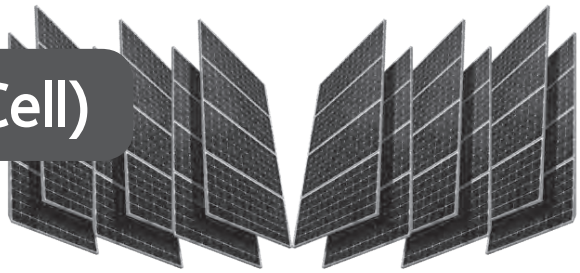
International Electrotechnical Commission (IEC), 2006. International Standard IEC 61672-3:2006 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests Instruction Manual, Precision Integrating Sound Level Meter with 1/3 octave band real-time analyzer, Rion NA-27. Geneva: IEC.

Maher, R.C., 2016. The Decibel Scale. [online]. Available at: http://www.montana.edu/rmaher/eele417/decibel_scale_eele417.pdf, [accessed 18 October 2016].

Product Data, Precision Sound Level Meter, Brüel & Kjær Type 2232, 2016. [online]. Available at: https://www.valuetronics.com/Manuals/BRUEL&KJAER_2232.PDF, [accessed 18 October 2016].

Product Data, Sound Level Calibrator, Brüel & Kjær Type 4231, 2016. [online]. Available at: https://www.bksv.com/~/media/literature/Product%20Data/bp1311.ashx, [accessed 18 October 2016]

เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell)

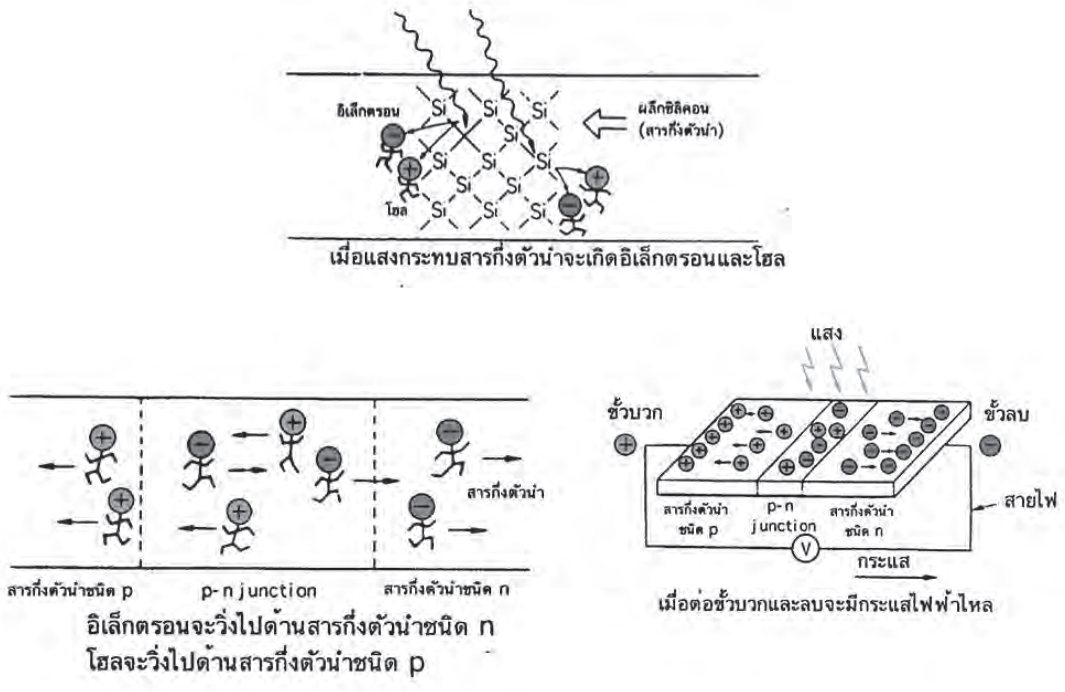


กรรณิการ์ จิตตารัตนถาวร และพรชัย สุขบุญส่ง
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เซลล์แสงอาทิตย์ (solar cell) หรือเซลล์โฟโตโวลตาอิก (photovoltaic cell) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงที่ได้จากดวงอาทิตย์หรือแสงจากหลอดไฟ เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (direct current : DC) ซึ่งถือว่าเป็นพลังงานทดแทน (renewable energy) ที่สะอาดและไม่สร้างมลภาวะให้กับสิ่งแวดล้อมในขณะใช้งาน

หลักการทำงาน

เริ่มจากเมื่อมีแสงจากดวงอาทิตย์หรือหลอดไฟตกกระทบที่เซลล์แสงอาทิตย์ จะเกิดการสร้างไฟฟ้าประจุลบ (อิเล็กตรอน) และประจุบวก (โฮล) อยู่ภายในโครงสร้างของสารกึ่งตัวนำ โครงสร้างรอยต่อ PN จะสร้างสนามไฟฟ้าภายในเซลล์ เพื่อแยกระหว่างอิเล็กตรอนไปที่ขั้วลบ (-) และโฮลไปที่ขั้วบวก (+) ซึ่งทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขึ้นที่ขั้วทั้งสอง เมื่อเราต่อเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับโหลดกระแสตรง ก็จะเกิดกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร ซึ่งสามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดกระแสตรงได้ทันที แต่ถ้าต้องการใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดกระแสสลับ ต้องมีการต่อเข้ากับอุปกรณ์แปลงไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ที่เรียกว่า อินเวอร์เตอร์ (inverter) ก่อน



รูปที่ 1 หลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์

วัสดุผลิตเซลล์แสงอาทิตย์

สารกึ่งตัวนำที่ใช้ในการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์มีหลายชนิด วัสดุที่ต่างกันก็จะแสดงประสิทธิภาพที่ต่างกันและมีราคาที่ต่างกันด้วย สารกึ่งตัวนำที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีลักษณะที่ตรงกับสเปกตรัมของแสง เซลล์แสงอาทิตย์บางตัวถูกออกแบบมาเพื่อแปลงความยาวคลื่นของแสงอาทิตย์ที่มาถึงพื้นผิวโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพ เซลล์บางตัวเหมาะสำหรับการดูดซึมแสงนอกชั้นบรรยากาศของโลกได้เป็นอย่างดี

สารกึ่งตัวนำที่ใช้ผลิตเซลล์แสงอาทิตย์นอกจากซิลิกอน (Si) แล้วยังมีแกลเลียมอาร์เซไนด์ (GaAs) แคดเมียมเทลลูไรด์ (CdTe) คอปเปอร์อินเดียมไดเซเลไนด์ (CIS) แต่ซิลิกอนเป็นวัสดุสารกึ่งตัวนำที่มีราคาถูกที่สุด เนื่องจากเป็นธาตุที่มีมากที่สุดในโลก สามารถถลุงได้จากหินและทราย

ชนิดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

โดยทั่วไปแบ่งตามวัสดุที่ใช้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลักๆ ที่ใช้มี 3 ชนิด คือ

1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกเดี่ยวซิลิกอน Monocrystalline (c-Si) ได้รับความนิยมและใช้งานกันอย่างแพร่หลายในพื้นที่ที่มีแสงน้อย เช่น แถบยุโรป ซึ่งจะให้พลังงานมากกว่าแบบผลึกพอลิซิลิกอนในขณะที่มีแสงน้อย

2. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกพอลิซิลิกอน Polycrystalline (pc-Si) หรือ Multicrystalline (mc-Si) จากความพยายามที่จะลดต้นทุนของการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกเดี่ยวซิลิกอน จึงทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกพอลิซิลิกอนขึ้น แต่ประสิทธิภาพจะน้อยกว่าชนิดผลึกเดี่ยวด้วย

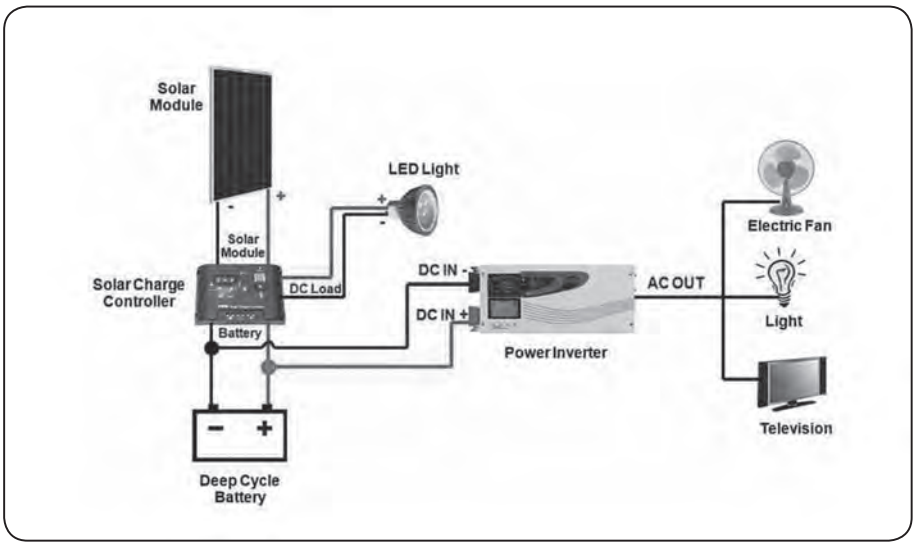
3. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบาง (thin film) เทคโนโลยีฟิล์มบางช่วยลดปริมาณของวัสดุที่ใช้ในการทำเซลล์แสงอาทิตย์ โดยปกติการผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะใช้กระจกเพียง 1 บาน แต่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มต้องใช้กระจกถึง 2 บาน ดังนั้น จึงมีน้ำหนักมากกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดซิลิกอน และประสิทธิภาพยังน้อยกว่าอีกด้วย

การบำรุงรักษาแผงเซลล์แสงอาทิตย์

โดยทั่วไปอายุการใช้งานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ประมาณ 25 ปี และเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่กับที่ ไม่มีการเคลื่อนไหว การดูแลรักษาจึงมีเพียงการทำความสะอาดแผงจากฝุ่นละอองเป็นส่วนใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านแล้วจะพบว่า ง่ายกว่า

ประโยชน์ของเซลล์แสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ทันที รวมทั้งสามารถนำมาเก็บสะสมไว้ในแบตเตอรี่ไว้ใช้ในเวลาที่ไม่มีแสงได้ และสามารถนำไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านได้ทุกชนิด โดยต้องมีการต่อเข้ากับอุปกรณ์แปลงไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ที่เรียกว่า อินเวอร์เตอร์ (inverter) ก่อน



รูปที่ 2 ประโยชน์ของเซลล์แสงอาทิตย์

การประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์

ประโยชน์ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีมากมายทั้งที่ใช้เองในบ้าน โรงงานอุตสาหกรรม หรือจะขายไฟฟ้าให้แก่การไฟฟ้าก็ได้ ตัวอย่างเช่น

1. Solar rooftop การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านหรือโรงงานอุตสาหกรรม

2. Solar street lighting ไฟส่องสว่างใช้กับถนน

3. Solar pump ปั๊มน้ำระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ใช้ในสวน ไร่ และที่นา

4. Solar mobile แบบเคลื่อนที่สามารถนำไปใช้ได้ในสถานที่ที่ต้องการได้

ข้อดีของพลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์

1. แหล่งพลังงานได้จากดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานที่ไม่มีหมดและไม่เสียค่าใช้จ่าย

2. เป็นแหล่งพลังงานที่สะอาด เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ไม่ใช้เชื้อเพลิง จึงไม่ก่อให้เกิดมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม

3. สร้างไฟฟ้าได้ทุกขนาด แล้วแต่ความต้องการตั้งแต่เล็กๆ อย่างเครื่องคิดเลข ไปจนถึงระบบโรงไฟฟ้าขนาด 1 เมกะวัตต์

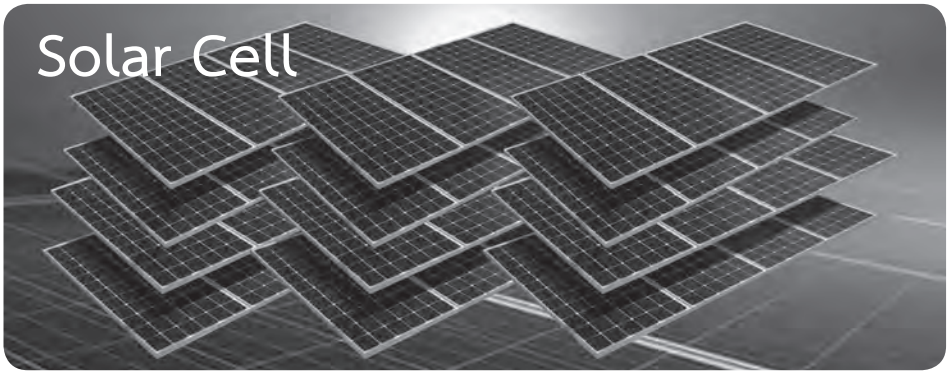
4. ผลิตไฟที่ไหนก็ใช้ไฟที่นั่น ตามระบบไฟฟ้าทั่วไป แหล่งผลิตไฟฟ้ากับจุดใช้งานอยู่คนละที่ และจะต้องมีระบบนำส่ง

ข้อเสียของพลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์

1. ความเข้มของพลังงานขาเข้าต่ำ เนื่องจากในกรณีที่ต้องการใช้ไฟฟ้าในจำนวนมาก แต่พลังงานแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลกมีความเข้มไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องใช้จำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์จำนวนมากและต้องใช้พื้นที่มากตามไปด้วย

2. ปริมาณไฟฟ้าที่ได้เปลี่ยนแปลงตามสภาพอากาศ ถ้าในวันที่ท้องฟ้ามืดครึ้ม พลังงานแสงไม่มากพอ ดังนั้น ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ก็จะน้อยไปด้วย

3. ในเวลาที่ไม่มีแสงอาทิตย์ ต้องใช้แบตเตอรี่ในการสำรองไฟไว้ใช้ ซึ่งจำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายในเรื่องนี้ด้วย



เอกสารอ้างอิง

โซล่าเซลล์คืออะไร. 2559. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.c2ssupply.com/article/a_1450946972.pdf, [เข้าถึงเมื่อ 3 สิงหาคม 2559].

ประโยชน์ของโซล่าเซลล์. 2559. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.solarcellcity.com/th/89-solarcell-content/142-solar-benefit, [เข้าถึงเมื่อ 3 สิงหาคม 2559].

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2559. เซลล์แสงอาทิตย์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://th.wikipedia.org/wiki/, [เข้าถึงเมื่อ 3 สิงหาคม 2559].

Solar Cell, 2016. [online]. Available at: http://www.mne.eng.psu.ac.th/knowledge/student/solarcell/menu.htm, [accessed 3 August 2016].

ร้อยเรียงเรื่องราว...เล่าเรื่องจากงาน...

TISTR and FRIENDS 2016

ศิริสุข ศรีสุข
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เวียนมาบรรจบอีกครั้งในปีนี้กับงาน TISTR and FRIENDS 2016 ซึ่งปีนี้จัดเป็นครั้งที่ 3 เมื่อวันที่ 20-22 กันยายน 2559 ณ ศูนย์การค้าเซ็นทรัล พลาซ่า ลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร ภายใต้แนวคิด “นวัตกรรมก้าวไกล ยกระดับผลิตภัณฑ์ไทยสู่สากล” โดยมีสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย หรือ วว. เป็นเจ้าภาพหลัก ผนึกกำลังร่วมกับ 35 หน่วยงานพันธมิตร จัดขึ้นเพื่อขานรับการขับเคลื่อนนโยบายเศรษฐกิจฐานรากของรัฐบาล พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งหวังให้ผู้ประกอบการ SMEs และ OTOP เสริมสร้างความมีศักยภาพในการแข่งขันครอบคลุมทั้งกระบวนการผลิต การเพิ่มมูลค่าสินค้าและการตลาด ส่งผลให้เกิดการเพิ่มรายได้ในชุมชน ภายในงานมีการจัดแสดงผลงานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม บูธการนำเสนอผลงานการพัฒนาผลิตภัณฑ์ภายใต้ TISTR and FRIENDS 2016 รวมทั้งการให้คำปรึกษาด้านการเข้าถึงแหล่งทุนและการตลาดสำหรับผู้ประกอบการ การจับคู่ทางธุรกิจระหว่างผู้ประกอบการและนักวิจัย (business matching)

งานวันแรก ช่วงพิธีเปิด ดร.พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นประธานเปิดงาน TISTR and FRIENDS 2016 และท่านได้กล่าวปาฐกถาพิเศษเรื่อง “การพัฒนาระบบเศรษฐกิจฐานรากด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม” ท่านได้กล่าวถึงบทบาทและความสำคัญของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งภารกิจที่สำคัญที่ต้องเร่งดำเนินการในปี พ.ศ. 2560 เพื่อร่วมขับเคลื่อนระบบรากฐานที่เป็นระบบสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจไทย พร้อมทั้งมอบรางวัลให้แก่ผู้ประกอบการที่นำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประกอบธุรกิจ (success awards) และรางวัลพันธมิตรที่ดี (partnership awards) ที่มอบให้แก่หน่วยงานพันธมิตรที่ร่วมสนับสนุนผู้ประกอบการ ภายใต้โครงการคูปองวิทย์เพื่อ OTOP และมีการเสวนาพิเศษจากผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จ Tech Startup/SMEs และ OTOP ร่วมแชร์ประสบการณ์ เพื่อร่วมสร้างแรงบันดาลใจในการพัฒนาตนเอง

รวมทั้งสร้างแนวคิดการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการประกอบธุรกิจ นอกจากนี้ ยังมีการรับมอบบันทึกข้อตกลงความร่วมมือการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนานวัตกรรมและผลิตภัณฑ์ และส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตให้เครือข่ายเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ระหว่าง วว. และบริษัทเคทิส วิจัยและพัฒนา จำกัด หรือ KTIS โดยมี ดร.พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์ ร่วมเป็นสักขีพยาน ทั้งนี้ ทั้งสองหน่วยงานจะได้นำความรู้และงานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ (biotechnology) มาใช้เพิ่มศักยภาพการผลิต โดยบริษัทเคทิสฯ จะเป็นพี่เลี้ยงให้กับเครือข่ายเกษตรกร โดยเฉพาะชาวไร่อ้อย เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับเครือข่ายเกษตรกรอย่างยั่งยืน สอดรับกับยุทธศาสตร์ชาติและนโยบายรัฐบาล ในการสนับสนุน ส่งเสริม และเสริมสร้างความเข้มแข็งในระบบเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย

นอกจากนี้ ในงานยังประกอบด้วยนิทรรศการนำเสนอผลงานวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อใช้ในการพัฒนาผู้ประกอบการ SMEs และ OTOP แสดงผลิตภัณฑ์ success case ของผู้ประกอบการที่ผ่านวิจัยและพัฒนาที่ประสบความสำเร็จ การออกบูธและให้คำปรึกษาจากหน่วยงานกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ และหน่วยงานพันธมิตรประชารัฐร่วมใจยกระดับโอทอป ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (วทน.) พร้อมทั้งแสดงผลการดำเนินงานการพัฒนาผู้ประกอบการภายใต้โครงการ “คูปองวิทย์เพื่อโอทอป (STI for OTOP upgrade)” ปี พ.ศ. 2559 อีกทั้งยังมีโซน OTOP take off จำหน่ายสินค้าจากผู้ประกอบการที่ผ่านการพัฒนาด้วย วทน. จาก 6 หน่วยงาน ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวม 18 ร้าน เช่น ผู้ประกอบการผลิตผลิตภัณฑ์ซีรัมจากถั่วเขียว คอลลาเจนจากแมงกะพรุน สบู่สกัดจากน้ำมันดาวอินดา น้ำผลไม้สกัดธรรมชาติ 100% เครื่องดื่มจากจมูกข้าววิตามินสูง ผลิตภัณฑ์จากผักตบชวา ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวจากสมุนไพรไทย scrub กาแฟ ชาใบบัว ชาผลไม้ ผลไม้แปรรูป และเห็ดออร์แกนิกแผ่นกรอบ สำหรับผู้ประกอบการ SMEs หรือ OTOP ที่ต้องการพัฒนาคุณภาพของสินค้าและการบริการ โดยมีการจับคู่ระหว่างเทคโนโลยีและนักวิจัย ซึ่งคอยให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาในงาน

นอกจากนี้ ยังมีเทคโนโลยีอีก 6 ด้าน ที่ วว. ได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการพัฒนา ดังนี้

1. การพัฒนาคุณภาพวัตถุดิบต้นน้ำ ได้แก่

เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงจากมูลสัตว์ วิจัย พัฒนา ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงจากมูลสัตว์แก่เกษตรกรทั่วทุกภาคของประเทศ ภายใต้ “โครงการหนึ่งอำเภอ หนึ่งโรงปุ๋ย” ซึ่งได้รับการตอบรับและมีความพึงพอใจในคุณสมบัติของปุ๋ยดังกล่าวอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเป็นปุ๋ยที่บำรุงทั้งพืชและบำรุงดิน ทำให้ต้นข้าว ไม้ผล เช่น ทุเรียน ขนุน ลองกอง ลำไย ส้มโอ เจริญงอกงามดี ให้ผลผลิตสูง เป็นที่ต้องการของตลาด ช่วยลดรายจ่าย เพิ่มรายได้ และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้ดิน อันจะส่งผลถึงการเกษตรที่ยั่งยืนในอนาคต จากการให้บริการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ภายใต้โครงการนี้ของ วว. ก่อให้เกิดการสร้างโรงปุ๋ย 317 โรง สามารถผลิตปุ๋ยได้ 1,300,000 กระสอบ สร้างรายได้รวม 1,350 ล้านบาท (คิดเป็นมูลค่าในการสร้างรายได้ประมาณ 340 ล้านบาทต่อปี) ในการวิจัยพัฒนาสูตรปุ๋ยของ

วว. ในแต่ละประเภทนั้น ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการนำทรัพยากรที่มีอยู่ภายในประเทศมาใช้ประโยชน์ให้เกิดการเพิ่มมูลค่า ลดรายจ่าย เพิ่มรายได้ และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวม ซึ่งมีความหลากหลายรูปแบบ อาทิ

- ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสำหรับยางพารา ข้าว และพืชอื่นๆ
- กระบวนการหมักปุ๋ย โดยใช้วัตถุดิบที่มีมากในแต่ละชุมชน มาผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์ อันได้แก่ มูลสัตว์ ของเหลือใช้จากผลิตผลการเกษตร ของเหลือใช้จากอุตสาหกรรม
- ปุ๋ยปลาจากวัสดุเหลือใช้ โดยนำเศษวัสดุเหลือใช้จากปลา
- ปุ๋ยอินทรีย์ด้วยระบบเติมอากาศแบบลูกหมุน
- ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวในนาข้าว
- สารปรับปรุงดินจากสาหร่ายสกุลนอสตอก
- ปุ๋ยละลายช้า MAP (Magnesium Ammonium Phosphate)

ทั้งนี้ ยังมีเครื่องลดความชื้นข้าวเปลือก ระดับเกษตรกร มีคุณสมบัติ ดังนี้

- ใช้งานง่ายและสะดวก
- ปริมาณการบรรจุสูงสุด 500 กิโลกรัมต่อครั้ง การผลิตสูงสุด 2 ตันต่อวัน
- ความชื้นเริ่มต้น 20% ลดลงเหลือ 14% โดยใช้ระยะเวลาเพียง 3 ชั่วโมง
- เทคโนโลยีหลัก ประกอบด้วย ชุดกระจายลมร้อนและชุดใบกวน เพื่อให้เครื่องกระจายความร้อนได้ทั่วถึง
- ระบบพลังงาน ใช้แก๊สแอลพีจีเป็นเชื้อเพลิง
- ลดความชื้นธัญพืชหรือสมุนไพรอื่นๆ ได้หลากหลาย เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วแดง ข้าวโพด กาแฟ ขิง ข่า พริก ตะไคร้ และขมิ้น เป็นต้น

เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยชีวภาพ เป็นผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์เคมีละลายช้าสำหรับการผลิตข้าวแบบใช้ปุ๋ยครั้งเดียว ซึ่งเป็นปุ๋ยควบคุมการละลายที่ประกอบด้วยทั้งปุ๋ยอินทรีย์ที่ช่วยปรับปรุงความเสื่อมโทรมของดิน และปุ๋ยเคมีที่ประกอบด้วยธาตุอาหารที่เหมาะสมกับความต้องการของข้าว ซึ่งปุ๋ยที่จะค่อยๆ ปล่อยธาตุอาหารพืชออกมา ช่วยทำให้พืชได้รับสารอาหารอย่างสม่ำเสมอ กระบวนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์เคมีละลายช้าสำหรับการผลิตข้าวแบบใช้ปุ๋ยครั้งเดียว ประกอบด้วยการทำปุ๋ยหมักจากมูลสัตว์

2. การพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (อาหาร เครื่องดื่ม สมุนไพรที่ไม่ใช่ยา เสื้อผ้าสิ่งทอ ของใช้ที่ระลึกและของตกแต่ง) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภค ผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมปรุง ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม และผลิตภัณฑ์อาหารว่างพร้อมบริโภค วิจัย พัฒนา ถ่ายทอด และบ่มเพาะเทคโนโลยี ออกแบบกระบวนการผลิต ต้นแบบกระบวนการ ต้นแบบเครื่องมืออุปกรณ์ เพื่อแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรให้เป็นอาหารเพื่อสุขภาพ อาหารเพื่อการส่งออก ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ครอบคลุมถึงการยืดอายุการเก็บรักษาพืชผลทางการเกษตรด้วยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว อีกทั้งยังปรับปรุงกระบวนการผลิตและคุณภาพ การรักษากลิ่น สีของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการทางด้านอุตสาหกรรมอาหาร แก่ ภาครัฐ ผู้ประกอบการ SMEs และวิสาหกิจชุมชน อาทิ เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะโรค แบ่งเป็นอาหารมื้อหลัก อาหารว่างและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ เทคโนโลยีการแช่อิ่มอบแห้ง เทคโนโลยีการแปรรูปอาหารกึ่งสำเร็จรูป เทคโนโลยีการแปรรูปเห็ดเพื่อสุขภาพ ผลิตภัณฑ์ลูกอมอดบุหรี่รสกะเพรา

การพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ไม่ใช่ยา วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพจากสมุนไพรอย่างครบวงจร รวมทั้งถ่ายทอดและบ่มเพาะเทคโนโลยี ได้แก่ ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร ผลิตภัณฑ์เวชสำอาง โดยมุ่งเน้นผลิตภัณฑ์จาก

ธรรมชาติ (รูปแบบใหม่) ผลิตภัณฑ์น้ำมันหอมระเหย โดยมุ่งสนับสนุนธุรกิจสปาและเครื่องหอมไทย รวมทั้งปรับปรุงกระบวนการผลิตและคุณภาพผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพจากสมุนไพรขนาดกลางและขนาดย่อม รวมทั้งวิสาหกิจชุมชน อาทิ เทคโนโลยีการผลิตเวชสำอางจากสมุนไพร

3. การพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยมีบริการทดสอบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์อย่างครบวงจร

การวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ครอบคลุมงานวิจัยภายใต้นโยบายรัฐบาลและบริการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาให้กับภาคเอกชน โดยเฉพาะ 1) นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุและอำนวยความสะดวกในการใช้งานผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตผลเกษตร ได้แก่ บรรจุภัณฑ์แบบปรับบรรยากาศ บรรจุภัณฑ์แอก-ทีฟ บรรจุภัณฑ์ฉลาด ฟิล์มหรือบรรจุภัณฑ์บริโภคได้ และบรรจุ-ภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น 2) บริการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ทั้งด้านโครงสร้างและกราฟิก เพื่อช่วยลดความเสียหายและส่งเสริมการขายสินค้า 3) บริการวิเคราะห์และทดสอบบรรจุภัณฑ์ ครอบคลุมการทดสอบวัสดุและบรรจุ-ภัณฑ์ด้วยเครื่องมืออันทันสมัยและวิธีการที่ได้มาตรฐาน โดยเฉพาะกระดาษและพลาสติก เช่น น้ำหนักมาตรฐาน ความต้านแรงดันทะลุ ความต้านแรงดึงขาดและการยืดตัว ความต้านแรงฉีกขาด การดูดซึมน้ำ อัตราการซึมผ่านไอน้ำ อัตราการซึมผ่านออกซิเจนของฟิล์มและบรรจุภัณฑ์พลาสติก 4) การวิเคราะห์ชนิดและความหนาฟิล์มพลาสติกหลายชั้น 5) การทดสอบการใช้งานบรรจุภัณฑ์ขนส่ง ได้แก่ การทดสอบความต้านแรงกด ความต้านแรงตกกระแทก ความต้านแรงสั่นสะเทือน ความต้านแรงตกกระแทกด้วยความเร่ง (shock test) 6) การทดสอบบรรจุภัณฑ์สินค้าอันตราย 7) บริการให้คำแนะนำปรึกษาเพื่อแก้ปัญหาบรรจุภัณฑ์เฉพาะราย

4. การพัฒนาและออกแบบกระบวนการผลิต ปรึกษาเทคโนโลยีในการออกแบบกระบวนการผลิตอาหาร เครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ พร้อมทั้งเป็นที่ปรึกษาในการพัฒนาเครื่องจักรเพื่อให้ได้มาตรฐานระบบ GMP, HACCP เช่น โรงอบผลไม้เพื่อการส่งออก พัฒนาโรงผลิตและแปรรูปสับปะรดและมังคุด กระบวนการผลิตผลไม้แช่อิ่มอบแห้ง

5. การพัฒนาระบบมาตรฐาน โดยมี 1) สำนักรับรองระบบคุณภาพ (Office of Certification Body: OCB) มีฐานะเป็นหน่วยรับรอง (certification body) ที่มีมาตรฐานการทำงานเป็นไปตามหลักเกณฑ์สากล เป็นที่ยอมรับทั้งภายในและต่างประเทศ และดำเนินการให้การรับรองด้วยความเป็นกลาง ไม่เลือกปฏิบัติ โปร่งใส เพื่อให้บรรลุถึงความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยมีนโยบายคุณภาพ ได้แก่ ISO 9001, ISO 14001, GMP (กฎหมาย), GMP (Codex), HACCP และ OHSAS/TIS 18001 เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมผู้ประกอบการทั้งอุตสาหกรรมการผลิตและธุรกิจบริการ นอกจากนี้ ยังบริการตรวจประเมินความพร้อมเบื้องต้น (Pre-Assessment) บริการตรวจประเมินระบบคุณภาพของผู้ส่งมอบหรือผู้รับช่วงจ้างขององค์กร (2nd Party Audit) บริการฝึกอบรมในรูปแบบ In-house Training และ Public Training เพื่อให้ความรู้เรื่องระบบคุณภาพและมาตรฐานสากลต่างๆ พร้อมใบประกาศนียบัตรจาก วว. 2) ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา มีหน้าที่ให้บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการให้บริการตรวจวัดและสอบเทียบเครื่องมือวัด เครื่องทดสอบปริมาณทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เสียง แสง อุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณทางกล รวมทั้งสอบเทียบเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี บริการทดสอบและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์วัตถุดิบเพื่อการส่งออก บริการทดสอบและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์วัตถุดิบเพื่อการส่งออก การขอขึ้นทะเบียนอาหารและยา การรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) บริการทดสอบสมบัติทางกลทั้งแบบ

ทำลายและไม่ทำลาย สมบัติทางแสงและอุณหภูมิ สมบัติทางไฟฟ้า ความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุและผลิตภัณฑ์ต่างๆ บริการวิเคราะห์ทางเคมี ชีวเคมี จุลชีววิทยา สำหรับผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น อาหาร น้ำ แร่ สี ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ยาและเครื่องสำอาง เป็นต้น และ 3) ศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ บริการวิเคราะห์ ทดสอบสมบัติของวัสดุและผลิตภัณฑ์ โดยมุ่งเน้นทางด้านโลหะ เช่น ชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์จากโลหะโครงสร้าง เครื่องจักร อุปกรณ์ หม้อไอน้ำ ภาชนะรับแรงดัน ชิ้นส่วนวิศวกรรม และชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นต้น ด้วยระบบบริหารห้องปฏิบัติการที่รับรองความสามารถตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ให้คำปรึกษาแนะนำและแก้ปัญหากระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ คุณภาพผลิตภัณฑ์ รวมถึงการประเมินความเสียหาย การประเมินความล้าและอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์เพื่อสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาสมบัติของวัสดุรวมทั้งการประเมินผลความเสี่ยงของวัสดุแก่อุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มคุณภาพสินค้าและยกระดับมาตรฐานการผลิต

6. การพัฒนาและออกแบบเครื่องจักร วิจัย พัฒนา ถ่ายทอด และบ่มเพาะเทคโนโลยีกระบวนการผลิต เครื่องมือ อุปกรณ์ทางอุตสาหกรรมอาหาร ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ การเกษตร และพลังงานทดแทน เพื่อทดแทนการนำเข้า และสร้างองค์ความรู้ใหม่ บริการออกแบบทางวิศวกรรม การวิจัยและพัฒนา รวมทั้งบริการที่ปรึกษา บริการวิเคราะห์ทดสอบ บริการฝึกอบรมในด้านกระบวนการผลิต เครื่องมือ อุปกรณ์ทางอุตสาหกรรมอาหาร ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ การเกษตร และพลังงานทดแทน สนับสนุนการวิจัยในการพัฒนาต้นแบบเครื่องมืออุปกรณ์และต้นแบบโรงงานนำทาง

สรุปได้ว่างาน TISTR and Friends ครั้งที่ 3 นี้ จะเป็นอีกหนึ่งงานที่นำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม มาช่วยพลิกโฉมสินค้าผลิตภัณฑ์ต่างๆ ของไทย ให้ก้าวไกลสู่สากล เสริมสร้างฐานรากที่เข้มแข็งให้กับผู้ประกอบการไทยอย่างแท้จริง ผู้เขียนขอขอบคุณ คุณสุภาวดี บัวบาน และคุณณัฐฐพัชร์ อั้นทรัพย์ จากกองการตลาด วว. รวมทั้งกองประชาสัมพันธ์ วว. ที่กรุณาให้ข้อมูล อันเป็นประโยชน์สำหรับบทความ ร้อยเรียงเรื่องราว...เล่าเรื่องจากงาน...TISTR and FRIENDS 2016 ครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

บัวบาน, สุภาวดี และอั้นทรัพย์, ณัฐฐพัชร์. 2559. เอกสารเทคโนโลยี 6 ด้าน. ปทุมธานี : กองการตลาด สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

กองประชาสัมพันธ์ วว. 2559. วว. จัดงาน TISTR and FRIENDS 2016 นวัตกรรมก้าวไกล ยกระดับผลิตภัณฑ์ไทยสู่สากล. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.tistr.or.th/tistr/newsboard/shownews.php?Category=newsboard&No=613, [เข้าถึงเมื่อ 27 กันยายน 2559].

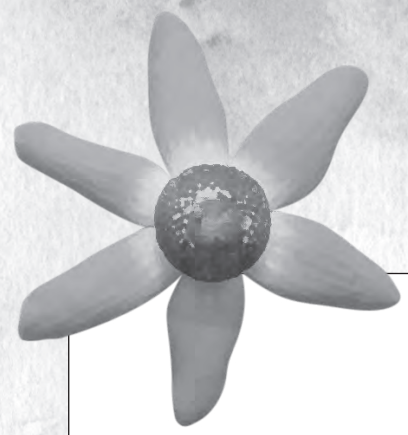
พรรณไม้ลูกผสมข้ามชนิดในสกุลมหาพรหม และสกุลกล้วยหมูสัง

อนันต์ พิริยะภัทรกิจ และ ดร.ปิยะ เฉลิมกลิ่น
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เรื่องย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอก การผสมติด ลักษณะผล รวมทั้งอัตราการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของพรรณไม้ลูกผสมข้ามชนิดวงศ์กระดังงา ในสกุลมหาพรหม จำนวน 3 ชนิด คือ กลาย มหาพรหมราชินี มะป่วน และสกุลกล้วยหมูสัง จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ นมแมว และกล้วยหมูสัง ทำการทดลองที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2559 พบว่า พรรณไม้สกุลมหาพรหม ดอกออกเฉพาะตรงข้ามใบ ในขณะที่สกุลกล้วยหมูสัง ดอกออกได้ทั้งซอกใบ ระหว่างใบ และตรงข้ามใบ การออกดอกของกลายและนมแมวมีจำนวนมากกว่าชนิดอื่นๆ แต่มีดอกขนาดเล็ก ส่วนมหาพรหมราชินีและกล้วยหมูสัง ดอกมีขนาดใหญ่ที่สุด สำหรับเกสรเพศเมียของทุกสายพันธุ์จะพร้อมรับการผสมในช่วงเช้าวันแรกที่ดอกบาน ในขณะที่เกสรเพศผู้จะเริ่มปลดปล่อยละอองเรณูภายหลังดอกบานแล้ว 2-3 วัน การผสมข้ามชนิดมีอัตราการผสมติดมากกว่าการผสมข้ามสกุล ซึ่งสกุลมหาพรหม กลาย (แม่พันธุ์) มีอัตราการผสมติดมากที่สุด ส่วนสกุลกล้วยหมูสัง นมแมว (แม่พันธุ์) มีอัตราการผสมติดมากกว่ากล้วยหมูสัง ลักษณะของผลลูกผสมทุกสายพันธุ์ไม่แตกต่างจากพันธุ์แม่ ส่วนอัตราการงอกของเมล็ดลูกผสมทั้งแบบข้ามชนิดและข้ามสกุลน้อยกว่าสายพันธุ์แท้ ภายหลังการงอกของเมล็ดได้ลูกผสมข้ามชนิดทั้งหมด 5 คู่

คำสำคัญ: วงศ์กระดังงา การผสมข้ามชนิด และข้ามสกุล



Abstract

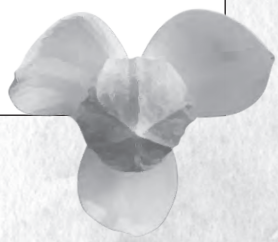
Interspecific hybrid plants in Annonaceae Family were studied at Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR) during the 2012 to 2016. Three species of genus *Mitrephora* including *Mitrephora keithii* Ridl., *Mitrephora sirikitiae* Weerasooriya, Chalermglin & R.M.K. Saunders., and *Mitrephora tomentosa* Hook.f. & Thomson., and two species of genus *Uvaria* namely *Uvaria grandiflora* Roxb. Ex Hornem., and *Uvaria simensis* (Scheff.) L.L. Zhou, Y.C.F. Su and R.M.K. Saunders were studied on development of flowers, fertilization, fruits, seed germination rate and growing. The results showed that genus *Mitrephora* had flowers at only opposite leaves, while the genus *Uvaria* had flowers at axillaries, opposite leaves and shoot tips. *M. keithii* and *U. siamensis* had most numbers of flowers but the flowers are in small size. The *M. sirikitiae* and *U. grandiflora* had flower of the largest size. The optimum time for pollination was in the morning on the first day of flowering. The period of releasing the pollen after blooming was 2 – 3 days. The hybridization of Interspecific gave higher rates of fertility than the intergeneric one. The genus *Mitrephora* of *M. keithii* (mother plants) had the highest fertilized rate. For genus *Uvaria* of *U. siamensis* (mother plants) had a fertilized than *U. grandiflora*. Characteristics of fruits from hybrid plants did not differ from the mother plants. The germination rate of the seeds of Interspecific and intergeneric were less than the original strain. After germination, the hybrid of Interspecific had 5 species.

Keywords: Annonaceae family, Interspecific, Intergeneric

คำนำ

พรรณไม้วงศ์กระดังงา (Annonaceae Family) เป็นไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และไม้เถาเนื้อแข็ง (Backer and Brink 1963) ใบเดี่ยวเรียงสลับ 2 ข้าง ในระนาบเดียวกัน (Kessler 1993) ดอกเดี่ยวสีสันแตกต่างกันออกไป มักออกบริเวณปลายกิ่ง ยอด ตรงข้ามใบ และซอกใบ กลีบเลี้ยง 3 กลีบ กลีบดอก 6 กลีบ เรียงกันอยู่ 2 ชั้น เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียจำนวนมาก ผลกลุ่มบางชนิดสามารถรับประทานได้ หรือนิยมนำมาปลูกเลี้ยง เนื่องจากดอกสวยและกลิ่นหอม อาทิเช่น พรรณไม้ในสกุลมหาพรหม (*Mitrephora*) ได้แก่ กลาย (*M. keithii* Ridl.) เป็นพรรณไม้ที่มีทรงพุ่มขนาดเล็ก ใบเรียบเป็นมันทั้งสองด้าน ดอกดก ออกตลอดทั้งปี มหาพรหมราชินี (*M. sirikitiae* Weerasooriya, Chalermglin & R.M.K.Saunders) เป็นไม้พุ่ม ใบมีขนาดใหญ่ สีเขียวเข้ม มองเห็นเส้นใบชัดเจน กลีบดอกชั้นนอกสีขาว ชั้นในสีแดงเลือดนก และมะป่วน (*M. tomentosa* Hook.f. & Thomson) (Weerasooriya, Chalermglin and Saunders 2004) ลำต้นทรงพุ่มสวยขนาดใหญ่ ใบสีเขียวเข้ม มีขนอ่อนปกคลุมบริเวณใบอ่อนหรือปลายยอด นอกจากนี้ ยังมีพืชในสกุลกล้วยหมูสัง (*Uvaria*) ซึ่งเป็นพืชกึ่งเลื้อยบางชนิด ดอกมีกลิ่นหอมแรง เช่น นมแมว (*U. siamensis* (Scheff.) L.L. Zhou, Y.C.F. Su & R.M.K Saunders) เป็นไม้พุ่มกึ่งเลื้อย ใบเรียวเรียบเป็นมันทั้งสองด้าน และกล้วยหมูสัง (*Uvaria grandiflora* L.) ไม้พุ่มกึ่งเลื้อย เถามีขนาดใหญ่ ใบหนามีขนปกคลุมบริเวณปลายยอด เส้นใบปรากฏชัดเจน ดอกมีขนาดใหญ่ สีสันสวยงามและเด่นชัด

ปัจจุบันการปรับปรุงพันธุ์พืชวงศ์กระดังงายังนิยมผสมเฉพาะพืชสกุลน้อยหน่า (Genus *Annona*) ซึ่งเป็นพืชสกุลที่รับประทานผลสุก การผสมในพืชสกุลนี้ส่วนหนึ่งเพื่อให้ผลมีลักษณะกลมและสวยงาม (กมขุนทดและแบบประเสริฐ 2547) สำหรับพรรณไม้ในสกุลอื่นๆ ที่ดอกมีกลิ่นหอมหรือเป็นไม้พุ่มประดับสวยงาม ยังมีการพัฒนาพันธุ์อยู่ในวงจำกัด ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงได้ศึกษาการสร้างลูกผสมข้ามชนิดและข้ามสกุล ในสกุลมหาพรหม และกล้วยหมูสัง เพื่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ ได้ลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในแต่ละด้าน



อุปกรณ์และวิธีการ

รวบรวมและปลูกพรรณไม้สกุลมหาพรหม จำนวน 3 ชนิด คือ

1. กลาย (*Mitrephora keithii*) (*MK*) ชื่อเรียกอื่นๆ ว่า กล้วยค่าง เป็นพรรณไม้ที่มีเฉพาะในประเทศไทย พม่า และมาเลเซีย สำรวจพบโดย A. Keith นักสำรวจชาวอังกฤษ ที่อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จัดเป็นพรรณไม้ที่มีทรงพุ่มขนาดเล็กที่สุดในสกุลมหาพรหม ลำต้นสูง 2-3 เมตร เปลือกลำต้นสีน้ำตาลอ่อน ใบเดี่ยวเรียงสลับ แผ่นใบเกลี้ยงเป็นมันทั้งสองด้าน กว้าง 3-5 เซนติเมตร ยาว 5-10 เซนติเมตร ดอกเดี่ยวออกตรงข้ามใบ เมื่อบานเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5-3 เซนติเมตร กลีบดอกมี 6 กลีบ ประกอบด้วยกลีบดอกชั้นนอก 3 กลีบ สีเหลือง โคนกลีบสีเขียวอ่อน ชั้นในมี 3 กลีบ สีเหลือง ลายสีม่วงแดง ผลย่อยรูปทรงกระบอก มีขนเล็กน้อย เมล็ดกลมแบน ขนาด 4-5 มิลลิเมตร สามารถออกดอกได้ดีตลอดทั้งปี และมีกลิ่นหอม ดังแสดงในรูปที่ 1

รูปที่ 1 ลักษณะดอก และผลของกลาย

2. มหาพรหมราชินี (*Mitrephora sirikitiae*) (*MS*) ถิ่นกำเนิดอยู่ในภาคเหนือของประเทศไทย ลักษณะเป็นไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 3-4 เมตร เปลือกลำต้นสีน้ำตาล กิ่งอ่อนสีเทาอมขาว มีขนอ่อนปกคลุม ใบเดี่ยวเรียงสลับ รูปหอก กว้าง 4-9 เซนติเมตร ยาว 11-19 เซนติเมตร เนื้อใบค่อนข้างหนา ผิวใบเรียบเป็นมันทั้งสองด้าน เส้นแขนงใบ 8-11 คู่ ก้านใบยาว 0.5-1 เซนติเมตร ดอกเดี่ยวและมีขนาดใหญ่ที่สุดในพืชสกุลเดียวกัน ออกดอกเดี่ยว หรือเป็นกระจุก 1-3 ดอก เมื่อดอกบานเต็มที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8-10 เซนติเมตร กลีบดอกชั้นนอกสีขาวและมีลายเส้นเรียงตามยาว กลีบดอกชั้นในรูประฆังคว่ำ โคนกลีบสีเขียวอ่อน ปลายกลีบย่นสีม่วงเข้ม ผลกลุ่มมีจำนวนผลย่อย 10-15 ผล รูปทรงกระบอก ยาว 5-6 เซนติเมตร เมล็ดคล้ายรูปไข่หรือทรงกลม สีน้ำตาลเข้มขนาด 5-8 มิลลิเมตร จัดเป็นไม้ถิ่นเดียวของประเทศไทย สำรวจพบครั้งแรกเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2546 จากอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน บนเขาหินปูนที่ระดับความสูง 1,100 เมตร คำระบุชนิด *sirikitiae* เป็นพระนามาภิไธยสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ มีรายงานตั้งชื่อในปี พ.ศ. 2549 ดังแสดงในรูปที่ 2

รูปที่ 2 ลักษณะดอก และผลของมหาพรหมราชินี

3. มะป่วน (*Mitrephora tomentosa*) (*MT*) ชื่อเรียกทั่วไปว่า นมหนู ขึ้นกระจายอยู่ในหลายประเทศ เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูง 10-15 เมตร ทรงพุ่มค่อนข้างกลม กิ่งอ่อนมีขนสีน้ำตาลปกคลุมแน่น เปลือกลำต้นเรียบสีน้ำตาลเข้ม แตกกิ่งขนานกับลำต้น ใบด้านบนมัน ด้านล่างมีขนเล็กน้อย รูปขอบขนาน กว้าง 3-10 เซนติเมตร ยาว 7-20 เซนติเมตร โคนใบมนหรือเว้าเล็กน้อย ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม เนื้อใบค่อนข้างหนาและเหนียว ใบอ่อนมีขนสีน้ำตาลด้านล่างมากกว่าด้านบน เส้นแขนงใบค่อนข้างชัดเจน ดอกออกเป็นกระจุก 2-3 ดอก ตรงข้ามใบ กลีบดอกเรียงเป็น 2 ชั้น กลีบดอกชั้นนอกสีเหลือง ชั้นในสีม่วงแดงจนถึงม่วงอ่อน มีกลิ่นหอมอ่อนๆ เมื่อบานเต็มที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอก 4-5 เซนติเมตร ดังแสดงในรูปที่ 3

รูปที่ 3 ลักษณะดอก และผลของมะป่วน

สกุลกล้วยหมูสัง จำนวน 2 ชนิด คือ

1. นมแมว (*Uvaria siamensis*) (*US*) เป็นไม้พุ่มรอเลื้อย กระจายพันธุ์ทั่วประเทศ ชอบขึ้นในป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ เป็นต้นไม้ที่ทนต่อน้ำท่วมและทนแล้งได้ดี (เฉลิม-กลิ่น, ศรีทองกุล และพิริยะภัทรกิจ 2549) กิ่งอ่อนขนสีน้ำตาลหนาแน่น เปลือกลำต้นเรียบ สีน้ำตาล กิ่งเหนียวมาก ใบรูปหอกหรือรูปขอบขนานแกมไข่ กว้าง 2.5-4 เซนติเมตร ยาว 8-18 เซนติเมตร โคนใบมนปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ ใบหนาและเหนียว ใบด้านบนสีเขียวเข้ม ใบด้านล่างสีอ่อนกว่า เส้นแขนงใบมี 11-13 คู่ ก้านใบยาว 0.4-0.6 เซนติเมตร ดอกเดี่ยวออกตรงข้ามใบ กลีบดอกหนา สีเหลืองนวล เรียงเป็นสองชั้น เมื่อบานมีกลิ่นหอม กลีบดอกสีเหลือง หนา และแข็ง เรียงเป็น 2 ชั้น ดังแสดงในรูปที่ 4

รูปที่ 4 ลักษณะดอก และผลของนมแมว

2. กล้วยหมูสัง (*Uvaria grandiflora* L.) (*UG*) เป็นไม้เลื้อยเนื้อแข็ง กระจายพันธุ์อยู่ในป่าดิบชื้นทางภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย กิ่งอ่อนมีขนนุ่มสีน้ำตาลปนเหลือง ใบด้านบนสีเขียวมัน ด้านล่างสีเขียวนวล มีขนเล็กน้อย กว้าง 6-9 เซนติเมตร ยาว 10-18 เซนติเมตร โคนใบมนเว้า ปลายเรียวแหลม ก้านใบยาว 5 มิลลิเมตร ดอกเดี่ยวออกที่ปลายกิ่งหรือตรงข้ามใบ สีแดงเลือดนก โคนกลีบสีเหลืองอ่อน มีกลิ่นหอม กลีบดอกมีขนาดใหญ่และหนา เรียงสลับกันเป็นสองชั้น รูปขอบขนานแกรมรูปไข่ กว้าง 1-1.5 เซนติเมตร ยาว 2.5-4 เซนติเมตร ผลกลุ่มก้านช่อผลยาว 4-6 เซนติเมตร มีผลย่อย 3-35 ผล ก้านผลย่อยยาว 1-4 เซนติเมตร แต่ละผลรูปทรงกระบอก ยาว 3-6 เซนติเมตร ผลแก่สีเหลืองส้มรับประทานได้ ดังแสดงในรูปที่ 5

รูปที่ 5 ลักษณะดอก และผลของกล้วยหมูสัง

ศึกษาและเก็บข้อมูลที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) จังหวัดปทุมธานี บันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอก การผสมติด ผล รวมทั้งอัตราการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของพรรณไม้ลูกผสมข้ามชนิดและข้ามสกุล และตรวจสอบลักษณะทางพันธุกรรมพืช (DNA) ด้วยเทคนิค AFLP

ผลการทดลอง

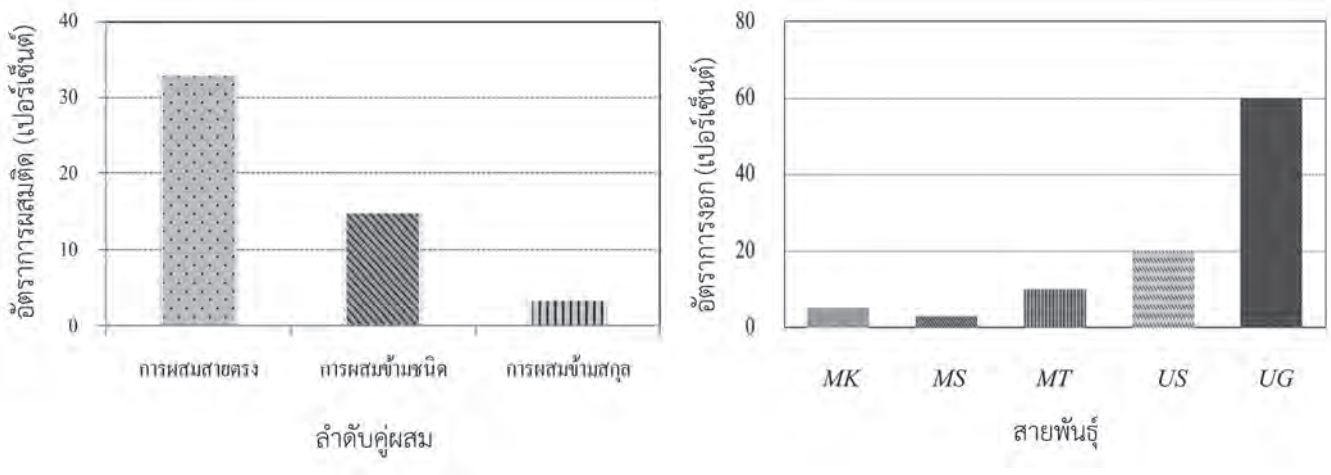
ลักษณะสัณฐานวิทยาของดอก พบว่า พรรณไม้สกุลมหาพรหมออกดอกเฉพาะบริเวณตรงข้ามใบ ส่วนสกุลกล้วย-หมูสัง สามารถออกได้ทั้งซอกใบ ระหว่างใบ และตรงข้ามใบ ดังแสดงในรูปที่ 6 อัตราการออกดอก พบว่า กลายและนมแมว จำนวนดอกต่อกิ่งมากที่สุด เฉลี่ย 11.54 และ 9.49 ดอก ส่วนมหาพรหมราชินีและมะป่วนมีจำนวนดอกต่อกิ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ย 6.35 และ 5.86 ดอก สำหรับกล้วยหมูสังมีจำนวนดอกต่อกิ่งน้อยที่สุด เฉลี่ย 2.57 ดอก

ช่วงเวลาที่เกสรเพศเมียพร้อมรับการผสม คือ เวลา 06.00-09.40 น. ในวันแรกที่ดอกบาน สำหรับเกสรเพศผู้จะเริ่มปลดปล่อยละอองเรณูภายหลังดอกบาน 2-3 วัน ช่วงเวลาตั้งแต่ 07.00-15.30 น. สอดคล้องกับรายงานของ Ray (2002) และเสถียรสวัสดิ์และไทยเจริญ (2514) พบว่า ดอกของน้อยหน่าสายพันธุ์ต่างๆ มีช่วงพัฒนาการก่อนดอกบานประมาณ 50-55 วัน เริ่มปลดปล่อยละอองเรณูภายหลังดอกบานแล้ว 2-3 วัน

รูปที่ 6 ลักษณะตำแหน่งที่เกิดดอกบริเวณกิ่งของพรรณไม้สกุลมหาพรหม (*Mitrephora*) และสกุลกล้วยหมูสัง (*Uvaria*)

อัตราการผสมติด พบว่า การผสมชนิดเดียวกัน โดยใช้ต้นพันธุ์ (แม่ x พ่อ) เป็นสายพันธุ์เดียวกันจะมีอัตราการผสมติดดีที่สุด เฉลี่ย 33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการผสมข้ามชนิดในทุกสายพันธุ์ มีอัตราการผสมติด เฉลี่ย 14.75 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการผสมข้ามสกุล เฉลี่ย 3.33 เปอร์เซ็นต์ จากการผสมข้ามชนิดในสกุลมหาพรหม พบว่า เมื่อใช้กลายเป็นสายพันธุ์แม่มีอัตราการผสมติดมากที่สุด เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะป่วน และมหาพรหมราชินี เฉลี่ย 15 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนสกุลกล้วยหมูสัง พบว่า นมแมวเป็นสายพันธุ์แม่ มีอัตราการผสมติดมากกว่ากล้วยหมูสัง เฉลี่ย 20 และ 5 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการผสมข้ามสกุลโดยใช้กลายเป็นสายพันธุ์แม่จะมีอัตราการผสมติดมากกว่าทุกสายพันธุ์ เฉลี่ย 5 เปอร์เซ็นต์

ระยะเวลาและอัตราการงอกของเมล็ด พบว่า เมล็ดกล้วยหมูสังงอกเร็วที่สุด เฉลี่ย 45 วัน รองลงมาคือ กลาย มะป่วน นมแมว และมหาพรหมราชินี เฉลี่ย 65, 90, 110 และ 120 วัน ตามลำดับ ระยะเวลาดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของลิมปิยประพันธ์ และคณะ (2553) ได้ทำการเพาะเมล็ดกลายและมหาพรหมที่เก็บจากธรรมชาติ ใช้ระยะเวลาในการงอกประมาณ 45-86 วัน ส่วนเมล็ดที่ยังไม่งอกเมื่อเก็บไว้ในภาชนะเพาะสามารถงอกได้เพิ่มขึ้นในปีที่สอง สำหรับอัตราการงอกของเมล็ด พบว่า กล้วยหมูสังมีอัตราการงอกมากที่สุด เฉลี่ย 60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ นมแมว มะป่วน กลาย และมหาพรหมราชินี เฉลี่ย 20, 10, 5 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนระยะเวลาและอัตราการงอกของเมล็ดลูกผสมแต่ละคู่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์แม่ ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 อัตราการผสมติด และอัตราการงอกของเมล็ด

ภายหลังการงอกของเมล็ดได้พรรณไม้ลูกผสมสายตรง จำนวน 5 สายพันธุ์ ซึ่งมีลักษณะตรงตามสายพันธุ์แม่ ได้แก่ กลาย มหาพรหมราชินี มะป่วน นมแมว และกล้วยหมูสัง ดังแสดงในที่ 8 พรรณไม้ลูกผสมข้ามชนิดในสกุลมหาพรหม จำนวน 4 คู่ และสกุลกล้วยหมูสัง จำนวน 1 คู่ พบว่า มีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามสัณฐานวิทยาของสายพันธุ์แม่และพ่อ ดังนี้

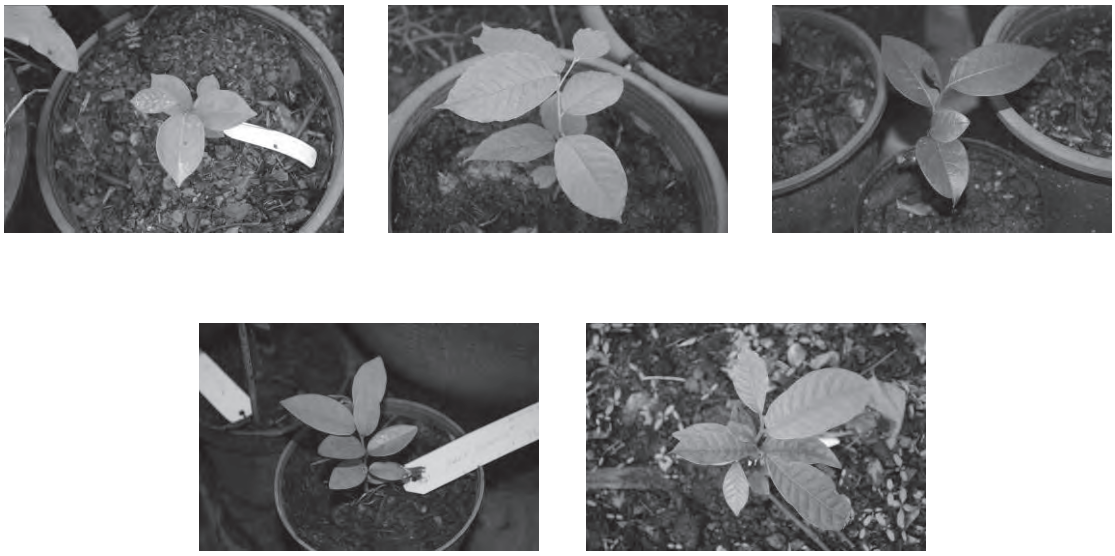
1. กลาย (แม่) x มหาพรหมราชินี (พ่อ) ลักษณะใบของต้นลูกผสมสีเขียวเข้ม ผิวใบหนา มองเห็นเส้นใบชัดเจนเช่นเดียวกับมหาพรหมราชินี แต่ปลายใบเรียวแหลมกว่า และแตกต่างจากใบของกลายซึ่งมีลักษณะบาง เรียบเป็นมันทั้งสองด้าน เส้นใบน้อย ลำต้นสีเข้มกว่ากลาย เมื่อเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมพืช (DNA) พบว่า จำนวน 4 คู่ไพร์เมอร์ บ่งบอกถึงความสัมพันธ์ของจีโนไทป์แม่ พ่อ และลูกผสม ซึ่งไพร์เมอร์ทั้ง 4 คู่ มีจำนวนแถบดีเอ็นเอ 10 แถบ เหมือนกับสายพันธุ์แม่ และจำนวน 24 แถบ เหมือนกับสายพันธุ์พ่อ สอดคล้องกับลักษณะโครงสร้างใบของลูกผสมที่มีสัณฐานใกล้เคียงกับมหาพรหมราชินีมากกว่ากลาย

2. กลาย (แม่) x มะป่วน (พ่อ) ลักษณะใบของต้นลูกผสมมีสีเขียวเป็นมันทั้งสองด้าน ผิวใบค่อนข้างเรียบเช่นเดียวกับกลาย แต่มีขนาดเล็กกว่าใบของมะป่วน ปลายยอดอ่อน มีขนอ่อนปกคลุมเล็กน้อย ลำต้นสีน้ำตาลอ่อน ลักษณะทางพันธุกรรมพืช พบว่า พรรณไม้ลูกผสมมีโครงสร้าง DNA เหมือนกับกลายและมะป่วน สอดคล้องกับลักษณะใบที่ปรากฏออกมา

3. มะป่วน (แม่) x มหาพรหมราชินี (พ่อ) ลักษณะใบของต้นลูกผสมสีเขียวเข้ม เส้นใบปรากฏชัดเจน ผิวใบหนาเช่นเดียวกับมหาพรหมราชินี ใบมีขนาดเล็กใกล้เคียงกับมะป่วน

4. มะป่วน (แม่) x กลาย (พ่อ) ลักษณะใบหนาสีเขียวเข้ม เส้นใบชัดเจนเช่นเดียวกับมะป่วน ใบอ่อนบางเป็นมันคล้ายกลาย แต่มีขนาดใหญ่กว่าใบของกลาย

5. นมแมว (แม่) x กล้วยหมูสัง (พ่อ) ลักษณะโดยทั่วไปคล้ายนมแมว ใบเรียบเป็นมันทั้งสองด้าน แต่ใบมีขนาดใหญ่กว่านมแมว ปลายใบมีขนอ่อนปกคลุมเช่นเดียวกับกล้วยหมูสัง ดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 8 ลักษณะของต้นลูกผสมชนิดเดียวกัน ได้แก่ กลาย มะป่วน มหาพรหมราชินี นมแมว และกล้วยหมูสัง

รูปที่ 9 ลักษณะพรรณไม้ลูกผสมข้ามชนิด ในสกุลมหาพรหม และสกุลกล้วยหมูสัง

สรุปผลการทดลอง

พรรณไม้สกุลมหาพรหมดอกออกเฉพาะตรงข้ามใบ ในขณะที่สกุลกล้วยหมูสังดอกออกได้ทั้งตรงข้ามใบ ระหว่างใบและปลายยอด เกสรเพศเมียพร้อมรับการผสมช่วงเช้าวันแรกที่ดอกบาน เมื่อดอกบาน 2-3 วัน เกสรเพศผู้จะเริ่มปลดปล่อยละอองเรณู การผสมสายตรงมีอัตราการผสมติดดีที่สุด รองลงมาคือ การผสมข้ามชนิด ซึ่งสกุลมหาพรหม เมื่อใช้กลายเป็นสายพันธุ์แม่จะมีอัตราการผสมติดสูงสุด ส่วนสกุลกล้วยหมูสัง เมื่อใช้นมแมวเป็นสายพันธุ์แม่จะมีอัตราการผสมติดสูงกว่ากล้วยหมูสัง สำหรับการงอกของเมล็ดพรรณไม้ลูกผสมข้ามชนิดและข้ามสกุลไม่แตกต่างจากการงอกของเมล็ดลูกผสมชนิดเดียวกัน ภายหลังการเพาะเมล็ดได้พรรณไม้ลูกผสมข้ามชนิดในสกุลมหาพรหม จำนวน 4 คู่ และสกุลกล้วยหมูสัง จำนวน 1 คู่

เอกสารอ้างอิง

กมขุนทด, เรืองศักดิ์ และ แบบประเสริฐ, ฉลองชัย. 2547. การปรับปรุงพันธุ์ไม้ผลสกุลน้อยหน่า. เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า 497-505.

เฉลิมกลิ่น, ปิยะ. 2544. พรรณไม้วงศ์กระดังงา. กรุงเทพ ฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

เฉลิมกลิ่น, ปิยะ 2554. 100 ชนิด พรรณไม้วงศ์กระดังงาแสนสวย. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วุฒิพันธ์การพิมพ์,

เฉลิมกลิ่น, ปิยะ, ศรีทองกุล, จิรพันธ์ และ พิริยะภัทรกิจ, อนันต์. 2549. ไม้เลื้อยในป่าสะแกราช. กรุงเทพฯ: หจก. อรุณการพิมพ์.

ลิมปิยประพันธ์, สุพัตรา, บรรพต, จินตนา, จางตระกูล, สุจิตรา และพลพันธ์, สุพร. 2553. การขยายพันธุ์พืชป่าหายากและใกล้สูญพันธุ์บางชนิดในกลุ่มป่าแก่งกระจาน. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย. กรุงเทพฯ: สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานพันธุ์พืช.

เสถียรสวัสดิ์, วัฒนา และไทยเจริญ, ผาณิต. 2514. การศึกษาทางชีววิทยาของดอกและพัฒนาการของผลน้อยหน่าพันธุ์ฝ้าย. รายงานการประชุมวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า 717-729.

Becker, C.A. and Brink, B.V.D., 1963. Annonaceae. *Flora of* Java, Vol. 1. Groningen: Wolters-Noordhoof, pp. 100-116.

Kessler, P.J.A., 1993. Annonaceae, *In*: Kubitzki, K., Rohwer J.G. and Bittrich, V. *The families and genera of vascular plants, flowering plant : Dicotyledons Vol. 2.* Berlin: Spinger-Verlag, pp. 93-129.

Ray, P.K., 2002. Breeding Tropical and Subtropical Fruits. Berlin: Springer Verlag, 338 p.

Sinclair, J., 1955. A revision of the Malayan Annonaceae. *Gardens' Bulletin Singapore*, **14**, pp. 149-516.

Weerasooriya, A.D., Chalermglin, P. and Saunders, R.M.K., 2004. *Mitrephora sirikitiae* (Annonaceae): a remarkable new species endemic to northern Thailand. *Nordic Journal of Botany*, **24**, pp. 201-206.

ข่าวเทคโนโลยี สำหรับชาวชนบท

ฉบับที่ 138 มกราคม-มีนาคม 2560

ศิริสุข ศรีสุข
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เล่าสู่กันฟัง “การปลูกถั่วเขียวหลังนา”

เมื่อยามพักผ่อนอยู่บ้าน ผู้เขียนจะชอบอ่านหนังสือโดยมักจะเลือกหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรมาอ่านเสมอ เพราะเชื่อว่า ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ดังนั้น ในฐานะคนที่อาศัยอยู่ในประเทศเกษตรกรรม จึงต้องมีความรู้ไว้บ้างตามประสา รู้ไว้ใช่ว่า ใส่บ่าแบกหาม จนได้มีโอกาสอ่านหนังสือ เรื่อง การปลูกถั่วเขียวหลังนา ของศาสตราจารย์ ดร. พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประกิจ สมท่า ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และคู่มือองค์ความรู้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ของสำนักส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน พบว่า มีเนื้อหาน่าสนใจ เป็นประโยชน์แก่ท่านผู้อ่าน ดังนั้น จึงขออนุญาตนำมาถ่ายทอด เล่าสู่กันฟัง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาแก่ท่านผู้อ่านคอลัมน์ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท ดังนี้

การปลูกถั่วเขียวหลังฤดูทำนา เป็นการบริหารจัดการพื้นที่นาให้เกิดประโยชน์สูงสุดและภายใต้ข้อจำกัดในการบริหารจัดการน้ำในการทำนา ปัจจุบันพื้นที่โครงการโมเดลข้าวกำแพงแสน ทำนาข้าวสลับกับการการปลูกถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 2 หลังฤดูทำนา ซึ่งสามารถผลิตได้กำไรสุทธิประมาณ 3,000 บาทต่อไร่ ราคาขายกิโลกรัมละ 30 บาท ใช้เวลาในการผลิตเพียง 70 วัน ต้นทุนการผลิตมีเพียงค่าเมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ และค่าเตรียมดินและอื่นๆ อีกเพียงเล็กน้อย ช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ปัจจุบันเกษตรกรอำเภอกำแพงแสนปลูกถั่วเขียว เนื่องจากมีความรู้เรื่องพันธุ์ไม่มากนักและไม่ทราบข้อมูลด้านการตลาดถั่วเขียว แนวทางในการพัฒนาความรู้ให้เกษตรกรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์คือการทำแปลงพันธุ์และจัดเป็นศูนย์เรียนรู้สำหรับเกษตรกร เผยแพร่ความรู้และส่งเสริมพันธุ์ถั่วเขียวให้กับเกษตรกรและเชื่อมโยงด้านการตลาด เช่น บริษัทท้าวุ้นเส้น เต้าส่วน แป้ง และถั่วงอก และพัฒนาสู่การแปรรูปสร้างผลิตภัณฑ์ เช่น น้ำถั่วเขียวพร้อมดื่ม (ศรีนิเวศน์ และสมท่า 2559; สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตร กำแพงแสน 2559)

ทั้งนี้ ถั่วเขียวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีอายุสั้น ปลูกง่าย ปลูกได้ปีละหลายครั้ง สามารถเติบโตได้ดีในเขตร้อน สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกได้อย่างรวดเร็ว สามารถใช้ปลูกเป็นพืชเสริมรายได้ให้แก่เกษตรกร โดยปลูกหลังการทำนาหรือทดแทนการปลูกข้าวนาปรัง ตามนโยบายของรัฐบาลที่จำเป็นต้องลดพื้นที่การปลูกข้าวในช่วงฤดูแล้ง เพราะถั่วเขียวใช้น้ำเพียง 30% ของการปลูกข้าวในพื้นที่เท่ากัน ถั่วเขียวที่ปลูกส่วนใหญ่ คือ ถั่วเขียวผิวมัน ถั่วเขียวขึ้นได้ในดินทุกชนิด แต่เจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนทราย ระบายน้ำดี มีธาตุอาหารพอสมควร เกษตรกรสามารถปลูกถั่วเขียวได้ในฤดูแล้งหลังการเก็บเกี่ยวข้าวนาปีเรียกว่า การปลูกถั่วเขียวหลังนาประมาณเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ มีวิธีการปลูกและดูแลรักษา ดังนี้

การปลูกถั่วเขียวหลังนาเมื่อเก็บเกี่ยวข้าวในนาแล้วไถกลบตอซัง เกษตรกรควรไถดะ 1 ครั้ง แล้วพรวนให้ดินก้อนเล็กลงโดยไม่ต้องปล่อยน้ำลงไปในนา เพราะหลังจากที่เก็บเกี่ยวข้าวใหม่ๆ ดินมีความชื้นกำลังดีเหมาะต่อการปลูกถั่วเขียว เมื่อพรวนแล้วให้หว่านเมล็ด แล้วตามด้วยไถคราดกลบทันทีเพื่อสงวนความชื้นในดินไว้ หรือหลังจากพรวนดินแล้วเกษตรกรใช้

เครื่องปลูกพ่วงรถแทรกเตอร์ปลูก หรือเรียกว่า เครื่องหยอดเมล็ด โดยไม่ต้องแช่เมล็ดและไม่ต้องคราดกลบก็ได้ ถั่วเขียวจะงอกได้ดีในดินที่มีความชื้นแต่ไม่มีน้ำขัง แต่ถ้าพื้นที่ลุ่มมากจนน้ำขังหรือพื้นที่ปลูกมีน้ำชลประทาน หลังพรวนดินควรยกแปลงให้มีขนาดความกว้าง 2-2.5 เมตร คั่นด้วยร่องคูระบายน้ำแล้วหว่านเมล็ดพันธุ์ลงบนแปลงจะให้น้ำได้ง่ายทำให้ต้นถั่วเขียวงอกสม่ำเสมอและให้ผลผลิตสูง อย่างไรก็ตาม การปลูกแบบหว่านมีข้อเสีย คือ ต้นถั่วเขียวมักงอกไม่สม่ำเสมอ การกำจัดศัตรูพืชและการดูแลรักษาแปลงปลูกทำได้ยาก ส่วนการปลูกโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ด แม้ว่าจะได้ต้นที่ขึ้นเป็นแถวเป็นแนว แต่มักมีปัญหาการงอกไม่สม่ำเสมอถ้าการเตรียมดินไม่ดีพอ การปลูกถั่วเขียวในพื้นที่ที่ไม่เคยปลูกมาก่อน เกษตรกรควรคลุกเชื้อไรโซเบียมกับเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก เพราะเชื้อไรโซเบียมจะอาศัยอยู่ในปมรากถั่ว ช่วยตรึงธาตุไนโตรเจนจากอากาศทำให้ถั่วเขียวเจริญเติบโตได้ดี และเป็นการเพิ่มผลผลิตเมล็ดอีกวิธีหนึ่ง ถ้าถั่วเขียวติดปมรากดีก็ไม่ต้องคลุกเชื้อไรโซเบียมในปีต่อๆ ไปอีก ธาตุไนโตรเจนในปมรากถั่วยังช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินอีกด้วย

การเก็บเกี่ยวถั่วเขียว ถั่วเขียวจะเริ่มแก่เมื่ออายุได้ประมาณ 50 วัน และจะเริ่มเก็บเกี่ยวฝักได้เมื่ออายุประมาณ 60-65 วัน การเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 จะทำหลังจากการเก็บเกี่ยวครั้งแรกประมาณ 10-15 วัน ถ้าเกษตรกรต้องการเก็บเกี่ยวหนเดียว ก็อาจเก็บเกี่ยวได้ที่อายุ 65-75 วัน แล้วแต่พันธุ์ที่ใช้ การเก็บเกี่ยวฝักถั่วเขียวสามารถทำได้ 2 วิธี คือ (1) การใช้มือเก็บ ซึ่งเมล็ดที่เก็บเกี่ยวด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับนำไปใช้เพาะถั่วงอก หรือทำเป็นเมล็ดพันธุ์ และ (2) การใช้เครื่องเก็บเกี่ยว วิธีนี้มีเมล็ดและฝักที่เสียหายมากกว่าการใช้มือเก็บแต่มีค่าเก็บเกี่ยวต่ำกว่า เมื่อเก็บเกี่ยวฝักถั่วเขียวเสร็จแล้วให้นำมาผึ่งแดดให้แห้งสนิทเพื่อจะได้ทำการนวดต่อไป

การนวดถั่วเขียว ถ้าเกษตรกรเก็บเกี่ยวเฉพาะฝักแก่ ให้นำฝักถั่วเขียวใส่ถุงผ้าแล้วหาไม้ทุบหรือจะนวดด้วยวิธีใช้รถแทรกเตอร์ หรือรถยนต์ย่ำก็ได้โดยใช้กระสอบป่านรองพื้นไว้ แล้วนวดฝักถั่วครั้งละมากๆ โดยต้องปล่อยลมยางออกบ้าง ให้ยางอ่อนเพื่อป้องกันเมล็ดถั่วเขียวแตกเสียหายและต้องคอยเกลี่ยกลับฝักถั่วอยู่เสมอๆ เมื่อนวดเสร็จแล้วจึงนำมาฝัดโดยใช้กระด้งหรือเครื่องสีฝัด เมื่อฝัดเสร็จให้นำเมล็ดถั่วเขียวมาคัดเอาเศษวัสดุที่เจือปนอยู่ออก เพื่อให้ดูสะอาดขึ้นทำให้ขายได้ราคา (ศรีนิเวศน์ และสมท่า 2559; สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตร กำแพงแสน 2559)

จากบทความข้างต้น ผู้เขียนยังคงยืนยันว่า ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ดังนั้น การปลูกถั่วเขียวหลังนา จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับท่านผู้อ่านต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

ศรีนิเวศน์, พีระศักดิ์ และสมท่า, ประกิจ. 2559. การปลูกถั่วเขียวหลังนา. นครปฐม: โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตร กำแพงแสน. 2559. คู่มือองค์ความรู้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ภายใต้โครงการ การจัดการความรู้และการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายใต้โครงการต้นแบบการพัฒนาชาวนาและการผลิตข้าวไทยครบวงจรสู่ความยั่งยืนสู่ชาวนาต้นแบบในพื้นที่ 9 บวร. นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

วว. กระทรวงวิทย์
เปิดศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยียืดอายุลำไย เพื่อการส่งออก

กองประชาสัมพันธ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง
จังหวัดปทุมธานี 12120

"ลำไย" มีแหล่งปลูกส่วนใหญ่อยู่ที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และเชียงราย คิดเป็นร้อยละ 70 ของทั้งประเทศ ในปี พ.ศ. 2558 มีพื้นที่ปลูกลำไยรวม 1,062,201 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 1,472,122 ตัน เป็นพื้นที่ในภาคเหนือ 853,110 ไร่ ได้ผลผลิต 551,180 ตัน สามารถส่งออกต่างประเทศได้ประมาณมากกว่า 200,000 ตันต่อปี โดยส่งออกไปยังประเทศจีนและฮ่องกงเป็นหลัก มูลค่าการส่งออกอยู่ที่ประมาณ 6,000-7,000 ล้านบาทต่อปี

ปัจจุบันประเทศไทยมีโรงรมลำไยมากกว่า 200 โรง แต่มีโรงรมที่ได้รับการรับรองมาตรฐานโรงรมจากกรมวิชาการเกษตรอยู่จำนวน 144 โรง ซึ่งอยู่ในจังหวัดลำพูน 40 โรง

ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยียืดอายุลำไยเพื่อการส่งออก

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รับมอบหมายนโยบายจากรัฐบาลให้จัดทำโครงการปรับปรุงคุณภาพและบริหารจัดการลำไยให้ได้มาตรฐานการส่งออก ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานดังกล่าวสำเร็จเป็นรูปธรรม จึงได้มอบหมายให้สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ดำเนินการจัดสร้าง "ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยียืดอายุลำไยเพื่อการส่งออก" ณ ตำบลเหล่ายาว อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน โดยใช้องค์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเป็นต้นแบบและเพิ่มขีดความสามารถของเอกชน ชุมชน เกษตรกรลำไย ให้รู้จักการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขปัญหาการเน่าเสียของลำไยจากสภาวะลำไยล้นตลาด ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผลผลิตได้มาตรฐานการส่งออก ทั้งนี้ วว. ได้รับเกียรติจาก **ดร.พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์ อดีตรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** เป็นประธานในพิธีเปิดศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยียืดอายุลำไยเพื่อการส่งออก เมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน 2559 ในการนี้ นางสาวปาณี นาคะนาท รองผู้ว่าราชการจังหวัดลำพูน และ ดร.ลักษมี ปลั่งแสงมาศ ผู้ว่าการ วว. นางฉันทรา พูนศิริ รองผู้ว่าการกลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ ดร.อาภารัตน์ มหาขันธ์ รองผู้ว่าการกลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านพัฒนาอย่างยั่งยืน พร้อมด้วยผู้บริหารและแขกผู้มีเกียรติร่วมให้การต้อนรับ

โดยกิจกรรมภายในงาน ประกอบด้วยนิทรรศการโครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่อาวอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดลำพูน นิทรรศการด้านเทคโนโลยีลำไย วว. การเสวนาเรื่อง “ประโยชน์จากการถ่ายทอดความรู้การยืดอายุลำไยเพื่อส่งออก” ซึ่งได้รับเกียรติจากผู้แทนภาครัฐและเอกชนร่วมเป็นวิทยากร ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลเหล่ายาว วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่ นอกจากนั้น ยังมีการเยี่ยมชมการดำเนินงานของศูนย์ฯ รวมทั้งการแสดงผลิตผลของพี่น้องเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดลำพูน ในรูปแบบของกาดมั่วด้วย ซึ่งได้รับความสนใจจากผู้เข้าร่วมงานจำนวนมาก

ไทยทำ ไทยใช้ ไทยเจริญ

“...โรงรมแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ผลงานของกระทรวงวิทย์ โดยการดำเนินงานของ วว. แห่งนี้เป็นผลงานของไทยทำ ไทยใช้ ไทยเจริญ จะเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน...วันนี้เราอยู่ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงของประวัติศาสตร์ชาติไทย เราจะต้องลุกขึ้นให้อีกยุคหนึ่งของไทยเข้มแข็ง นำพาประเทศชาติไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน...” อดีตรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ กล่าว

ทั้งนี้ภายในศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยียืดอายุลำไยเพื่อการส่งออก เป็นที่ตั้งของโรงรมแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ต้นแบบ มีประสิทธิภาพควบคุมปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างในเนื้อลำไยได้ ช่วยลดการใช้กำมะถัน ลดปริมาณการปล่อยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศ ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ช่วยยืดอายุการเก็บผลลำไยหลังการเก็บเกี่ยวได้นานขึ้น 30-45 วัน เสริมสร้างขีดความสามารถการส่งออกลำไยที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศ

โรงรมแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์แห่งนี้ นำเทคโนโลยีการรมควันลำไยด้วยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของ วว. เข้ามาใช้ ซึ่งมี 3 ระบบ คือ

1. ระบบการรมควันด้วยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่สามารถควบคุมปริมาณแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ตกค้างในเนื้อลำไยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ระบบป้องกันการรั่วไหลของแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากกระบวนการและในพื้นที่ทำงานในโรงงาน

3. ระบบการควบคุมแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ปล่อยออกนอกโรงงาน เป็นระบบที่มีการหมุนเวียนน้ำกลับไปใช้ซ้ำ ไม่มีการระบายน้ำทิ้ง และได้ผลพลอยได้เป็นยิปซัม สามารถใช้เป็นวัสดุปรับปรุงสภาพดินได้

เรียนรู้ สร้างเศรษฐกิจ ชุมชน สังคมเข้มแข็ง

ดร.ลักษมี ปลั่งแสงมาศ ผู้ว่าการ วว. กล่าวว่า ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยียืดอายุลำไยเพื่อการส่งออก นอกจากจะเป็นที่ตั้งของโรงรมแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ต้นแบบแล้ว ยังเป็นศูนย์ถ่ายทอดองค์ความรู้ของ วว. ในด้านเทคโนโลยีการจัดการสวนลำไย เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวลำไยสด และเทคโนโลยีการรมควันลำไยด้วยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ประกอบด้วยหลักสูตรการเรียนการสอน การฝึกอบรม และศึกษาดูงาน ให้แก่ประชาชนในชุมชน รวมทั้งนักเรียน นักศึกษาระดับอาชีวศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้การสร้างเศรษฐกิจของชุมชนและ

สังคม มีการแลกเปลี่ยน เสริมสร้างองค์ความรู้ ประสบการณ์และข้อมูลทางวิชาการร่วมกันอย่างเป็นรูปธรรม รวมทั้งเป็นการเร่งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการวิจัยพัฒนา บริการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ วว. ให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมเป้าหมายและชุมชนอย่างยั่งยืน

ผู้ว่าการ วว. กล่าวถึงความสำเร็จในการนำองค์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ วว. เข้าไปสร้างความเข้มแข็งให้กับพี่น้องเกษตรกรผู้ปลูกลำไยในพื้นที่จังหวัดลำพูนและแก้ไขปัญหาการส่งออกลำไยสด ภายใต้การดำเนินงานของศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยียืดอายุลำไยเพื่อการส่งออกว่า ได้ดำเนินการอย่างครบวงจรและเป็นรูปธรรม อันได้แก่

- **โรงรมแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์** ซึ่งจะเป็นต้นแบบของโรงรมที่ได้มาตรฐานสากลให้กับผู้ประกอบการและเกษตรกร
- **การถ่ายทอดเทคโนโลยีและยกระดับมาตรฐานลำไยเพื่อส่งออก** เปิดสอน 3 หลักสูตร เทคโนโลยีการจัดการสวนลำไย ประกอบด้วย

1. กระบวนการรมควันลำไยด้วยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์
2. การจัดการสวนลำไย
3. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวลำไยสด

นอกจากนี้ ยังได้ **พัฒนา QR Code** เพื่อตรวจสอบย้อนกลับตั้งแต่จากสวนผู้ผลิตลำไยถึงผู้ส่งออก ยกระดับมาตรฐานด้านคุณภาพ เพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์และความปลอดภัยให้แก่ผลผลิต

รวมทั้ง **พัฒนาระบบมาตรฐานผู้ประกอบการลำไยเพื่อการส่งออก** ดำเนินงานพัฒนาระบบมาตรฐานและรับรองระบบ GMP ตามมาตรฐาน Codex โดยมีเป้าหมายให้ผู้ประกอบการผ่านการรับรองระบบจำนวน 2 ราย/ปี

- **การเสริมรายได้ผู้ปลูกลำไย**

1. การปลูกเห็ดในแปลงลำไย เห็ดหลายชนิดนำมาผลิตในสวนลำไยได้เมื่อสภาวะแวดล้อมเหมาะสม เช่น เห็ดตับเต่า เห็ดพื้นบ้าน (เห็ดตีนแรด เห็ดโต่งฝน) ทำให้ประหยัดต้นทุนในการสร้างโรงเรือน เป็นการอนุรักษ์และเพิ่มปริมาณทรัพยากรเห็ดสำหรับสร้างเป็นแหล่งอาหารของชุมชน

2. พัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพจากลำไย ได้แก่ น้ำลำไยสามสหายพร้อมดื่ม ไซรัปลำไย และผงกากลำไยสำหรับใช้เป็นส่วนผสมในอาหาร

3. กล่องใส่ลำไยสด วิจัยและพัฒนารูปแบบกล่องบรรจุลำไยแบบมัดปุ๊กใส่ถุงพลาสติกถุงละ 1 กิโลกรัม ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาและปกป้องคุ้มครองการขนส่งลำไย

4. เครื่องมือช่วยเก็บลำไย ประกอบด้วยแขนต่อช่วยเก็บลำไยและกระเช้าเก็บลำไย ช่วยให้เกษตรกรมีความสะดวกและรวดเร็วในการเก็บผลผลิตลำไยในรัศมี 2 เมตร โดยไม่ต้องปีนขึ้นไปเก็บในหลายๆ รอบ (จากเดิมใช้ไม้เก็บได้ในรัศมี 1 เมตร)

5. การผลิตลำไยอินทรีย์นอกฤดู ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับจุลินทรีย์ที่ช่วยย่อยสลายธาตุอาหารในดินให้อยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ได้ง่าย ช่วยลดการใช้สารเคมี ลดต้นทุน ปลอดภัยต่อเกษตรกรและสภาพแวดล้อม อีกทั้งเพิ่มมูลค่าของผลผลิตโดยการเร่งผลผลิตลำไยให้ออกนอกฤดูกาล

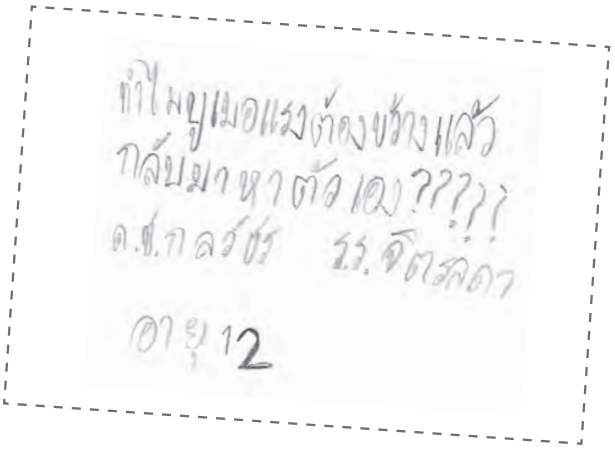
6. ปุ๋ยอินทรีย์เคมี เพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตลำไยด้วยปุ๋ยอินทรีย์เคมี ผ่านโครงการใบไม้แลกปุ๋ย ช่วยลดการเผาวัสดุเหลือใช้ที่ย่อยสลายได้ในการทำการเกษตร

ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยียืดอายุลำไยเพื่อการส่งออกแห่งนี้ เป็นอีกหนึ่งความสำเร็จที่เป็นรูปธรรมของ วว. ในการนำ วทน. เข้าไปช่วยแก้ปัญหาและเพิ่มศักยภาพของเกษตรกร ผู้ประกอบการ อันจะสืบเนื่องไปถึงศักยภาพความเข้มแข็งด้านการส่งออกของประเทศต่อไป

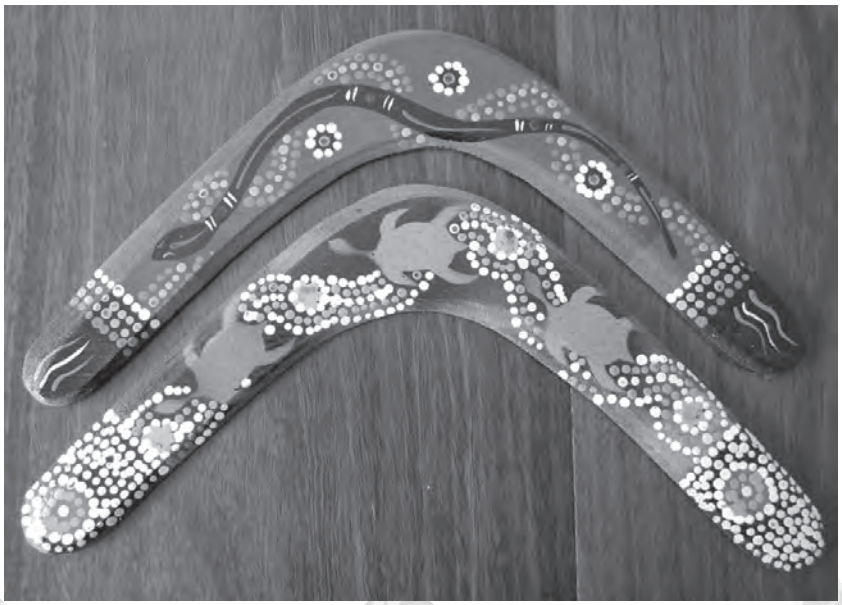
บูมเมอแรง...
ขว้างไปแล้ว ทำไมกลับมา

ดร.นฤมล ริ่นไวย์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

สวัสดีค่ะท่าน ผู้อ่านทุกท่าน เยี่ยมโต๊ะ บก. ฉบับนี้ เราจะนำคำถามของ เด็กชาย กลวัชร โรงเรียนจิตรลดา ที่ถามว่า "ทำไมบูมเมอแรงต้องขว้างแล้ว กลับมาหาตัวเอง???" ซึ่งเป็นคำถามที่น่าสนใจมากค่ะ



ท่านผู้อ่านรุ่นเยาว์หลายท่านคงจะรู้จักบูมเมอแรง ลักษณะรูปร่างของบูมเมอแรงที่เราเห็นกัน บางคนบรรยายว่าเป็นรูปตัว V บางคนบอกว่าเป็นรูปคล้ายๆ กล้วยหอม



อันนี้ก็แล้วแต่จินตนาการหรือวิธีบรรยายของแต่ละคน โดยทั่วไป บูมเมอแรง มักทำจากไม้ mulga ซึ่งอาจมีการนำไปตกแต่งให้มีสีสันสวยงาม หรือให้เป็นเอกลักษณ์ประจำตระกูล ผู้ที่ใช้บูมเมอแรงกันอย่างกว้างขวางเฉพาะถิ่น คือ ชนพื้นเมืองอะบอริจิน (Aborigines) ในออสเตรเลีย ซึ่งได้พัฒนาบูมเมอแรงขึ้นมาจากอาวุธล่าสัตว์ ที่เรียกว่า killer stick ที่มีไว้ใช้ขว้างสัตว์ ชนเผ่าอะบอริจินใช้บูมเมอแรงในหลายๆ โอกาส เช่น ใช้เป็นอาวุธในการสู้รบ ล่าสัตว์ ใช้ขุดใช้ตอกเสมือนเสียมหรือค้อน ใช้ในพิธีกรรมต่างๆ หรืออาจใช้เป็นเครื่องดนตรี

บูมเมอแรงที่ใช้ในการล่าสัตว์แต่ดั้งเดิม จะไม่ร่อนวนกลับมาหาเจ้าของเหมือนอย่างที่เราเห็น เนื่องจากมีไว้ใช้ขว้างไปให้ตรงเป้าหมาย และใช้ขว้างได้ไกลถึง 160 เมตร ซึ่งไกลกว่าไม้กระบองถึง 3 เท่า ต่อมาได้มีวิวัฒนาการ ดัดแปลงให้บูมเมอแรงสามารถวนกลับมาหาเจ้าของได้ โดยเริ่มแรก เกิดจากการนำไปใช้ล่านก จากนั้น ก็เริ่มคิดขว้างแข่งกันในระยะไกล โดยแข่งกันว่าบูมเมอแรงของใครจะกลับคืนหาเจ้าของได้เร็วกว่ากัน ในปัจจุบัน เนื่องจากไม้หายาก จึงมีการดัดแปลงใช้พลาสติกมาทำบูมเมอแรง อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะไม้หรือพลาสติก ไม่มีผลกับการร่อนตัวของบูมเมอแรงในอากาศและการวนกลับมาหาผู้ขว้าง แต่ปัจจัยหลักที่ทำให้บูมเมอแรงร่อนและวนกลับมาได้ คือ มุมโค้งและความหนาของตัวบูมเมอแรง

การออกแบบบูมเมอแรงจึงเป็นเทคนิคสำคัญ ที่ต้องอาศัยหลักการทางฟิสิกส์และการคำนวณทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วย ทำให้บูมเมอแรงมีน้ำหนักเบาและมีความโค้งที่เหมาะแก่การร่อน รวมทั้งวนกลับมา ความสำคัญอยู่ที่ปีกทั้งสองข้างของบูมเมอแรงที่เชื่อมต่อกัน ปีก 2 ข้าง จะถูกปรับแต่งให้มีแรงยกไม่เท่ากัน เมื่อขว้างออกไปจะเกิดแรงผลักเข้าหาศูนย์กลาง คล้ายปีกเครื่องบิน ปีกด้านบนจะมีความหนา ส่วนด้านล่างจะแบนราบ อากาศที่ผ่านตรงส่วนที่หนาจะเดินทางได้ไกลและเร็วกว่า ความกดอากาศจึงน้อยกว่าด้านล่างซึ่งบางกว่า ดังนั้นความกดที่สูงกว่าจึงยกบูมเมอแรงให้ลอย การจะทำให้บูมเมอแรงหมุนวนกลับมา ต้องอาศัยปัจจัยสำคัญได้แก่ แรงโน้มถ่วง แรงขับเคลื่อนของปีกบูมเมอแรง แรงขว้าง แรงที่เกิดจากความเร็วของปีกซึ่งไม่คงที่ และแรงลม จะเห็นว่าเทคนิคการบิดข้อมือในการขว้าง เพื่อให้บูมเมอแรงหมุนตีวง แล้ววนกลับมาอย่างรวดเร็วก็มีความสำคัญ บูมเมอแรงชนิดนี้จึงใช้ขว้างเพื่อความเพลิดเพลินหรือแข่งขันกัน ไม่ใช้ในการล่าสัตว์

จะเห็นว่า การทำงานของบูมเมอแรงต้องเกี่ยวข้องกับการออกแบบ และใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บูมเมอแรงหมุนวนกลับมาหาผู้ขว้าง ดังนั้น ถ้าน้องๆ มีบูมเมอแรงที่เราซื้อมาในลักษณะของที่ระลึกอยู่ที่บ้าน ก็ไม่ควรนำไปใช้ขว้างจริง เพราะมันอาจไม่กลับคืนมาหาเจ้าของ แต่กลับไปโดนคนอื่นหรือทำให้ข้าวของเสียหายได้ จึงควรเล่นด้วยความระมัดระวัง

เอกสารอ้างอิง

บูมเมอแรง?. 2556. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://guru.sanook.com/12560/, [เข้าถึงเมื่อ 2 มกราคม 2560].

Harris, T., Undated. How boomerang works. [online]. Available at: http://entertainment.howstuffworks.com/boomerang.htm, [accessed 2 January 2017].

Mbantua Fine Art Gallery and Natural Museum, Undated. [online]. Available at: http://www.mbantua.com.au/aboriginal-weapons, [accessed 2 January 2017].

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดัชนีปีที่ 31 ฉบับที่ 1-4, 2559

ดัชนีเรื่อง

เรื่อง	ปีที่, ฉบับที่: หน้า
Digital Marketing	31, 4: 17
10 แนวโน้มเทคโนโลยีเชิงกลยุทธ์	31, 2: 19
9 วิธีในการสะสมพลังงานในโครงข่ายไฟฟ้า	31, 2: 43
กะหล่ำปลี	31, 2: 83
การเกษตร	31, 4: 8
การเกษตรแบบยั่งยืน	31, 3: 81
การขยายพันธุ์ไม้ผล	31, 1: 77
การคัดเลือกจุลินทรีย์	31, 4: 71
การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ	31, 4: 9
การเชื่อม	31, 4: 57
การตลาด 4.0	31, 4: 17, 31, 1: 11
การทดสอบวัตถุกันเสียพาราเบนในซอสถั่วเหลือง	31, 3: 75
การนอนหลับ	31, 4: 35
การบริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	31, 3: 11
การบริหารยุคใหม่	31, 4: 13
การประกันคุณภาพผลการทดสอบ	31, 3: 37
การประมง	31, 4: 8
การประเมินความเอนเอียง	31, 1: 54
การผลิตเครื่องสำอาง	31, 1: 67
การผลิตน้ำจืด	31, 1: 44
การผลิตพลังงานความร้อน	31, 3: 26
การผลิตพลังงานไฟฟ้า	31, 3: 27
การผลิตอิฐเปลือกทุเรียน	31, 3: 51
การพัฒนาคุณภาพชีวิต	31, 4: 10
การพัฒนาพลังงาน	31, 4: 10
การพัฒนาสารสนเทศ	31, 4: 11
การเพิ่มพลังงานจากการเคลือบผิวสมาร์ตโฟน	31, 3: 49
การยกท้องร่องสร้างเนินดิน	31, 3: 81
การรักษาผืนป่าที่ยั่งยืน	31, 2: 65
การเลี้ยงสัตว์ผสมผสาน	31, 4: 83
การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการพัฒนาพันธุ์พืช	31, 1: 81
การศึกษาความเป็นพิษของไขมันการสกัดเมล็ดเงาะ	31, 2: 71
การศึกษาความเป็นพิษของน้ำมันการสกัดเมล็ดเงาะ	31, 2: 71
การสกัดเมล็ดเงาะด้วยคาร์บอนไดออกไซด์	31, 2: 71
การสกัดสารโปรตีน	31, 1: 67
การสื่อสาร	31, 4: 11
เกษตรชีวพลศาสตร์	31, 2: 5
เกษตรชีวภาพ	31, 2: 5
ขยะมูลฝอย	31, 1: 84
ข้าวกับคนไทย	31, 3: 5
ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท	31 1: 77, 31, 2: 81, 31, 3: 81, 31, 4: 81
ไขมันทรานส์	31, 3: 40
ความร้อน	31, 4: 88
คาร์บอนไดออกไซด์	31, 2: 71
เครื่องย่างจับหลักกึ่งอัตโนมัติ	31, 4: 47
งานวิจัยและพัฒนา	31, 1: 11
งานสถาปนา วว.	31, 4: 65
จำปีสิรินธร	31, 1: 65
ซีลีเนียม	31, 1: 33
ดอกดาวเรือง	31, 4: 82
ดาวอังคาร	31, 4: 41
ดิจิทัลมาร์เกตติ้ง	31, 4: 17
แดด	31, 4: 88

เรื่อง	ปีที่, ฉบับที่: หน้า
ถังก๊าซปิโตรเลียม	31, 1: 49
ถังคอมโพสิต	31, 1: 49
ถั่วมะแฮะ	31, 1: 67
เทคโนโลยีการผลิตไฮโดรเจน	31, 4: 24
เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลด้วยแสง	31, 1: 17
เทคโนโลยีแก๊สซิเคชัน	31, 3: 26
เทคโนโลยีอนุภาคนาโน	31, 3: 43
ธนาคารธรรมชาติ	31, 2: 5
นวัตกรรม	31, 3: 85
น้ำแข็ง	31, 3: 47
บทสัมภาษณ์ ดร.ลักษมี ปลั่งแสงมาศ	31, 2: 11
บทสัมภาษณ์ ดร.ชุติมา เอี่ยมโชติชวลิต	31, 4: 13
บทสัมภาษณ์ นางสาวประไพศรี ไม้สนธิ์	31, 1: 11
บทสัมภาษณ์ นายวิรัช จันทรา	31, 3: 11
ปัญญาประดิษฐ์	31, 3: 17
ป่าพรุ	31, 4: 51
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยแปลงภาพสเก็ตช์	31, 1: 41
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยอ่าน	31, 1: 41
ผลผลิตยางพารา	31, 2: 85
ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ	31, 4: 85
ฝักคูนกำจัดหอยทาก	31, 2: 51
พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพล อดุลยเดช	31, 3: 5
พลังงานทดแทน	31, 3: 88
พลังงานไฟฟ้า	31, 2: 43
พอลิเมอร์	31, 2: 55, 31, 3: 49
พิพิธภัณฑ์ชับจำปา	31, 1: 59
โพรไบโอติก	31, 4: 71
โฟมโลหะ	31, 1: 42
ไฟป่า	31, 1: 39
มลพิษทางอากาศ	31, 2: 25
มะเขือเทศ	31, 3: 43
ยุงพันธุกรรม	31, 4: 45
เยี่ยมโต๊ะ บก.	31, 1: 88 31, 2: 88 31, 3: 88 31, 4: 88

เรื่อง	ปีที่, ฉบับที่: หน้า
ใยแก้วนำแสง	31, 1: 19
โรคพาร์คินสันกับสมุนไพรไทย	31, 2: 59
วัสดุ	31, 1: 23, 31, 1: 54
วัสดุเจลเรืองแสง	31, 1: 40
วัสดุธรรมชาติ	31, 4: 8
วิตามินซี	31, 1: 36
ศูนย์ความเป็นเลิศด้านสาหร่าย	31, 3: 86
สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ธนาคารธรรมชาติ	31, 2: 5, 63
สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน	31, 3: 55
สมาร์ตโฟน	31, 3: 49
สมุนไพร	
ก้นจ้ำ	31, 3: 33
ขิงข่า	31, 2: 37
ตองแตก	31, 4: 29
พริกไทย	31, 1: 29
มะขามป้อม	31, 4: 85
มะหลอด	31, 2: 33
สารกาบา	31, 4: 35
สาหร่ายพวงองุ่น	31, 4: 39
สิ่งแวดล้อม	31, 4: 9
สุริยุปราคา	31, 3: 44
แสงเหนือ	31, 4: 42
หมวกกันน็อก	31, 4: 43
อาหารหมักพื้นเมือง	31, 4: 71
อินเทอร์เน็ต	31, 3: 67
อินฟราเรด	31, 1: 20
อุปกรณ์กำบังรังสี	31, 1: 42
อุปกรณ์คว้านเมล็ดลำไย	31, 1: 45
เอทานอล	31, 4: 23
ไฮโดรเจน	31, 4: 23

ดัชนีผู้เขียน

นาม	ปีที่, ฉบับที่: หน้า
กนกพร เนียมศรี	31, 1: 77
	31, 3: 81
กฤติยา ทิสยากร	31, 1: 59
กองประชาสัมพันธ์	31, 2: 59
	31, 3: 85
กุลธิ ทิพยาภรณ์	31, 3: 55
	31, 4: 85
ขวัญจิต ควรดี	31, 4: 39
คนึงนิจ บุศราคำ	31, 4: 51
	31, 1: 5
จิระวัฒน์ เอี่ยมวัฒน์	31, 2: 71
จุฑามาศ สุขเจริญ	31, 4: 71
ชลธิชา นิวาสประกฤติ	31, 1: 29
	31, 2: 33
	31, 3: 33
	31, 4: 29
ชุติมา กวนชา	31, 4: 71
ดิศลิน กอบวิทย์กรณ์	31, 3: 67
เตือนตา เสมาทอง	31, 2: 71
ทิพยา จุลหวี ฟอร์จูน	31, 1: 55
	31, 3: 75
ธนารักษ์ มั่งมีชัย	31, 3: 75
ธัญชนก เมืองมั่น	31, 1: 67
ธีรภัทร ศรีนคุตร	31, 4: 23
นฤมล รื่นไวย์	31, 1: 3, 84
	31, 2: 3, 88
	31, 3: 3, 89
	31, 4: 3, 5, 88
บัณฑิต ฝั่งสินธุ์	31, 4: 71
บุญเรียม น้อยชุมแพ	31, 1: 29
	31, 2: 33
	31, 3: 33
	31, 4: 29
บุญศิริ ศรีสารคาม	31, 1: 39
	31, 2: 43
	31, 3: 43
	31, 4: 41
ประศาลน์ บุญเพชร์	31, 1: 49
ปราโมทย์ ไตรบุญ	31, 2: 37
ปรารถนา ตั้งตรีรัตน์	31, 3: 75
ปรีชา ขำเสม	31, 4: 57
เปรมสุดา สมาน	31, 4: 71
พงษ์ศักดิ์ ตันวีระชัยสกุล	31, 1: 49
พรชัย สุขบุญส่ง	31, 1: 49
พัชณี เทพนุ้ย	31, 1: 23
ภัทราวุฒิ แสงศิริ	31, 3: 17
	31, 4: 17
มยุรี ตั้งธนานุวัฒน์	31, 4: 39
รัชนี วุฒิพฤกษ์	31, 1: 45
	31, 2: 51
	31, 3: 51
	31, 4: 47
รัชนีเพ็ญ เพ็ญสิทธิ์	31, 4: 37
วันทนา สะสมทรัพย์	31, 1: 33, 36
วิภาพร พัฒน์เวช	31, 2: 71
วิลาวัลย์ พงษ์พิทักษ์	31, 4: 35
วีรชัย สุนทรรังสรรค์	31, 3: 25
วีระ ชาติจันทึก	31, 4: 17
ศิระ ศิลานนท์	31, 1: 17
ศิริสุข ศรีสุข	31, 1: 11
	31, 2: 5, 11, 25, 63
	31, 3: 5, 11
	31, 4: 13, 63
สราวุฒิ สุจิตจร	31, 3: 55
สรียา เรืองพัฒนพงศ์	31, 1: 67

นาม	ปีที่, ฉบับที่: หน้า	นาม	ปีที่, ฉบับที่: หน้า
สลิลดา พัฒนศิริ	31, 1: 11	สิทธิพงษ์ สรเดช	31, 1: 67
	31, 4: 13	อทิตยา วังสินธุ์	31, 3: 67
สายสวาท พระคำยาน	31, 4: 81	อลิสรา คูประสิทธิ์	31, 2: 10
	31, 2: 81		

บทความจากผู้เขียน

ผู้อ่านท่านใดสนใจส่งบทความมาลงตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรุณาจัดเตรียมต้นฉบับตามข้อกำหนด ดังนี้

การจัดเตรียมต้นฉบับ

1. ความยาวต้นฉบับ : บทความปริทัศน์ประเภทต่างๆ ความยาว ไม่เกิน 6 หน้า บทความงานวิจัย ไม่เกิน 10 หน้า
2. ระบุชื่อ นามสกุลผู้เขียน คำนำหน้าชื่อ หน่วยงาน พร้อมรายละเอียดที่อยู่ติดต่อทางไปรษณีย์และอีเมล
3. บทความงานวิจัย ต้องมีบทคัดย่อและ Abstract เป็นส่วนนำของบทความนั้นๆ ในบทคัดย่อหรือ Abstract ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้ : วัตถุประสงค์การวิจัย รูปแบบ/วิธีการวิจัย ผลการวิจัย ข้อจำกัดทางการวิจัย/การนำผลการวิจัยไปใช้ ผลกระทบของงานวิจัยในด้านต่างๆ เช่น องค์ความรู้ใหม่ เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม เป็นต้น
   ความยาวของบทคัดย่อและ Abstract รวมกันแล้วไม่ควรเกิน 1 หน้ากระดาษ A-4
4. ระบุ คำสำคัญ (keywords) ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาหลักของงานวิจัยของท่านไม่เกิน 6 คำ
5. แนบรูปประกอบที่ชัดเจน โดยอาจส่งมาเป็นลักษณะ CD-ROM หรือทางอีเมล
6. บทความควรมีการระบุเอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม รูปแบบเอกสารอ้างอิงเป็นตามที่ วว. กำหนด ดังนี้

6.1 การอ้างอิงหนังสือ

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อหนังสือ. เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

Ulrich, W., 1983. Critical Heuristics of Social Planning. Chicago: University of Chicago Press.

โฉมเฉลา, ณรงค์. 2518. การปลูกและสกัดน้ำมันมินต์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.

6.2 การอ้างอิงจากบทความวารสาร

Boughton, J.M., 2002. The Bretton Woods proposal, an in-depth look. *Political Science Quarterly*, **42**(6), pp. 564-78.

มณีดุลย์, ชาญชัย. 2526. การปลูกกระถินเลี้ยงสัตว์. *วารสารปศุสัตว์*, **10**(2), หน้า 57- 67.

6.3 การอ้างอิงจากวารสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-journals)

Wright, A. and Cottee, P., 2000. Consumer understanding of US and EU nutritional labels. *British Food Journal.* [online]. **103**(8), pp. 615-629. Available at: http://www.emerald-library.com, [accessed 12 September 2007].

6.4 การอ้างอิงจากสิ่งพิมพ์ที่มีชื่อผู้แต่งและตีพิมพ์ในเว็บไซต์ หรือเผยแพร่ทางระบบออนไลน์ (online) แต่ไม่ใช่บทความที่ตีพิมพ์ในวารสาร

Piotrowicz, G., 2002. The university libraries consortia – yesterday, today and tomorrow. [online]. Available at: http://ebib.oss.wroc.pl/english/grnat/piotrowicz.php, [accessed 02 March 2006].

6.5 การอ้างอิงจากเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ต

MarksandSpencer, 2004. Annual Report 2003-2004. [online]. Available at : http://www-marks-andspencer.co.uk/corporate/annual2003/, [accessed 17 September 2005].

พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว. 2551. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://th.wikipedia.org/wiki/พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว, [เข้าถึงเมื่อ 23 มิถุนายน 2551].