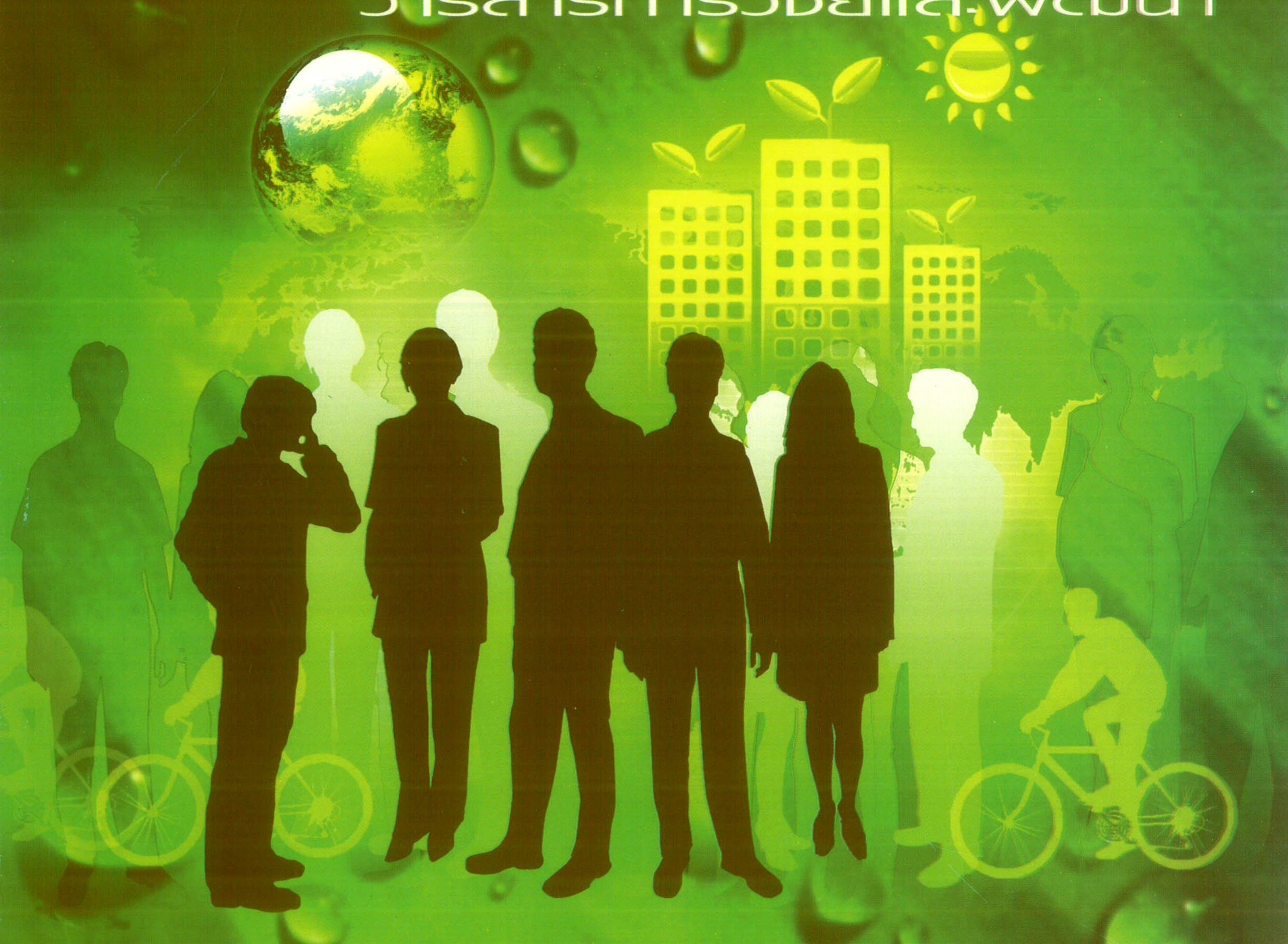
วว./TISTR

ISSN 085-2380 ปีที่ 27 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2555

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา



- Green Heart, Green Service, Green Technology
- บรรจุภัณฑ์ไทย ก้าวไกลระดับโลก
  สัมภาษณ์ ดร.ศิริวรรณ ตั้งแสงประทีป
  นักวิจัยอาวุโส ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย
- เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ เทคโนโลยีเด่นรับมืออุทกภัย

ได้รับรางวัลวารสารดีเด่นจาก สยช.

ดร. ศิริวรรณ ตั้งแสงประทีป

จะในประเทศ หรือต่างประเทศ KTB ก็ให้ผ่อนนาน 10 ปี

ธนาคารกรุงไทย เปิดโอกาสให้ผู้รักความก้าวหน้า ต่อยอดความรู้หรือเพิ่มดีกรีทางการศึกษาได้สูงที่สุดเท่าที่ต้องการ กับสินเชื่อเพื่อการศึกษา ที่มีให้บริการทั้งการศึกษาต่อในประเทศและต่างประเทศ ดอกเบี้ยต่ำ กู้ได้สูงสุด 100 % ของค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร ผ่อนนานสูงสุด 10 ปี

KTB Convenience
บริการสะดวก ชีวิตสบาย

CALL CENTER
www.ktb.co.th | 1551

ธนาคารกรุงไทย
KRUNGTHAI BANK

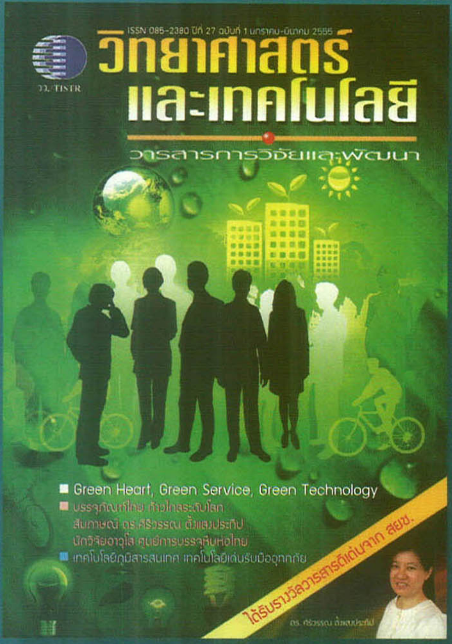
TOYOTA
moving forward
TOYOTA
50 ANNIVERSARY
ร่วมทางตลอดมา
เคียงข้างตลอดไป
ใหม่ ไฮลักซ์ วีโก้ แชมป์
HILUX VIGO CHAMP
6
แชมป์ยอดขาย
กระบะ 6 ปีซ้อน
พ.ศ.2549-2554
แชมป์ยอดขาย
6 ปีซ้อน
ยอดขายวีโก้สูงสุด 6 ปีซ้อน ตั้งแต่พ.ศ.2549 - 2554 รวม 820,017 คัน
โดยสมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย สำหรับไฮลักซ์ วีโก้
ในปี 49 : 166,358 คัน / ปี 50 : 158,348 คัน / ปี 51 : 127,208 คัน / ปี 52 : 102,026 คัน /
ปี 53 : 144,190 คัน / และไฮลักซ์ วีโก้ แชมป์ ในปี 54 : 121,887 คัน
รุ่นสมาร์ท แค็บ
เข้าโค้งหนึบ
ทุกหยดประหยัด
เข้าโค้งแน่น เกาะถนนเยี่ยม
ช่วงล่างปรับจูนใหม่ เสริมการทรงตัวของรถให้ดียิ่งขึ้น
DIAMOND TECH
ระบบไดมอนด์เทค
ประหยัดอัจฉริยะ แกร่ง แรง คุ้ม
เอกสิทธิ์เฉพาะโตโยต้า เท่านั้น
แค็บเปิดกว้าง โครงสร้างแกร่ง
เรื่องประหยัดน้ำมัน เรื่องจิ๊บจิ๊บ
โครงสร้างประตูสมาร์ทสุดแข็งแกร่ง เปิดกว้าง 92 องศา
เพิ่มระยะ เข้า-ออก 51 ซม. บานพับแกร่ง เปิดปิดทน
ประตูแค็บไม่ตก
แรงบิดสูงสุดทรงพลัง
แรงบิดสูงสุด 343 นิวตันเมตร ที่ 1400 – 3200
รอบ/นาที ครอบคลุมรอบเครื่องยนต์ที่กว้างกว่า
เมื่อเทียบกับกระบะทั่วไป มั่นใจได้ว่าแรงไม่ตก
แม้ขณะขึ้นหรือลงเขา
ยืนยันยอดขายอันดับหนึ่ง 6 ปีซ้อน ด้วยรางวัลอันดับหนึ่งด้านคุณภาพรถใหม่
รางวัลอันดับ 1 ด้านคุณภาพรถใหม่ (IQS) ในกลุ่มรถกระบะมีแค็บ 2 ปีซ้อน และกลุ่มรถกระบะ 4 ประตู 3 ปีซ้อนโดย
J.D. Power Asia Pacific[1] รางวัลธุรกิจยานยนต์ยอดนิยมด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์[2] และด้านคุณภาพการขาย
และบริการหลังการขาย[3] โดย TAQA
1.จากการศึกษาวิจัยดัชนีด้านการบริการลูกค้าในประเทศไทยประจำปี2554 : ด้าน IQS จากลูกค้า 4,275 ราย ที่ซื้อรถใหม่ระหว่าง ต.ค.53 – มิ.ย.54 (www.jdpower.com/corporate)
2.ประเภทรถยนต์เพื่อการพาณิชย์ขนาด 1 ตัน แบบ 2 ประตู ขับเคลื่อน 2 ล้อ 3.ประเภทรถยนต์เพื่อการพาณิชย์ขนาด 1 ตัน
NEW HILUX VIGO CHAMP
ไฮลักซ์ วีโก้ แชมป์
รถกระบะประหยัดน้ำมัน คุณภาพระดับโลก

สินเชื่อบัวหลวงกรีน
พร้อมสรรพทั้งทุนและความรู้
พัฒนาธุรกิจเพื่อโลกสีฟ้า

พลังแห่งความคิดริเริ่มครั้งใหม่จากธนาคารกรุงเทพ เพื่อนำโลกสีฟ้าสดใส..กลับคืนมาอีกครั้ง ด้วยการสนับสนุนผู้ประกอบการไทยที่มีแนวความคิดก้าวหน้า และสอดคล้องกับการแก้ปัญหาภาวะต้นทุนด้านพลังงานและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มสูงขึ้น ด้วยการสนับสนุนเงินทุนดอกเบี้ยพิเศษและคำปรึกษาการลงทุนเพื่อบริหารจัดการพลังงาน ในการยกระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงานและกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอันจะเป็นการลดต้นทุนการดำเนินงานและเพิ่มอัตรากำไรให้ธุรกิจเติบโตอย่างยั่งยืน เคียงคู่ความงดงามของโลกสีฟ้าใบนี้

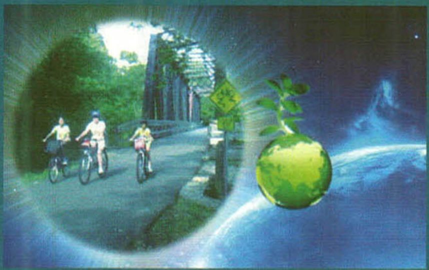
ปรึกษาและสอบถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับสินเชื่อบัวหลวงกรีน
ได้ที่ สำนักธุรกิจธนาคารกรุงเทพทุกแห่งทั่วประเทศ หรือ
โทร Bualuang Phone 1333 หรือ www.bangkokbank.com

ธนาคารกรุงเทพ
เพื่อนคู่คิด มิตรคู่บ้าน



ปกโดย...สมเกียรติ ธรรมสูน

สารบัญ




วว.

เจ้าของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กทม. 10900
โทร. 0 2579-1121-30, 0 2579-5515, 0 2579-0160
E-mall : tistr@tistr.or.th

จากกองบรรณาธิการ

กองบรรณาธิการ วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขอกล่าวคำสวัสดีปีใหม่ 2555 แด่ท่านผู้อ่านวารสารฯ ทุกท่าน สำหรับปีนี้ เราหวังว่า ประชาชนชาวไทยทุกคนจะพบกับชีวิตที่สดใสกว่าเก่า หมดสิ้นความเศร้าหมองแห่งปีมหาอุทกภัย 2554 ร่วมพร้อมใจกันลุกขึ้นมาก้าวเดินต่อไปข้างหน้าอย่างไม่ย่อท้อ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก้าวย่างเข้าสู่ปีที่ 27 เรายังมีเรื่องราวและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมานำเสนอท่านอยู่อย่างไม่ขาดสาย ทั้งนี้ เพื่อดำเนินการตามพันธกิจในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และเป็นเวทีให้นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย และนักวิชาการได้เผยแพร่ผลงานการค้นคว้า อันเป็นการบ่มเพาะแนวคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ในหมู่ประชาชนด้วยเช่นกัน ขณะเดียวกัน ท่านผู้อ่านก็จะได้ทราบว่า ขณะนี้ งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย มีความก้าวหน้าไปอย่างไร

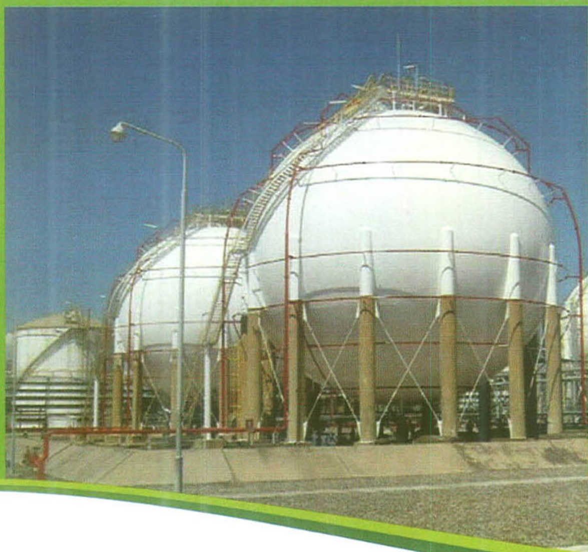
ในฉบับนี้ ท่านจะได้พบกับบทความจากปก Green Heart, Green Service, Green Technology เพื่อรักษ์โลกของเรา และยังมีสัมภาษณ์ ดร. ศิริวรรณ ตั้งแสงประทีป กับความสำเร็จของการออกแบบบรรจุภัณฑ์แล้วได้รับรางวัลถึงระดับโลก ซึ่งกองบรรณาธิการหวังว่าจะได้รับความสนใจจากท่านผู้อ่านเป็นอย่างดี

แล้วพบกันใหม่ฉบับหน้า วันสถาปนา วว. ค่ะ

ดร. นฤมล รื่นไวย์
editor@tistr.or.th

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

บริษัท ควอลลีเทค จำกัด (มหาชน)



บริษัท ควอลลีเทค จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัททดสอบ ตรวจสอบและรับรองคุณภาพวัสดุโลหะชั้นนำในประเทศไทย ให้บริการงานทดสอบโดยไม่ทำลาย (Nondestructive Test) และงานตรวจสอบและรับรอง (Inspection & Certification) โดยทีมงานที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงด้วยเครื่องมือและเทคโนโลยีชั้นสูง เพื่อตอบสนองและสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า จนเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง

บริษัทฯ ได้ผ่านการรับรองและขึ้นทะเบียนเป็นบริษัททดสอบและตรวจสอบงานสำคัญต่าง ๆ จากหน่วยงานต่างๆ คือ สภาวิศวกร, กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน, กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม ฯลฯ และผ่านการรับรองตามมาตรฐานสากล ระบบงานห้องปฏิบัติการทดสอบโดยไม่ทำลาย ISO/IEC 17025 และรับรองคุณภาพการบริหารจัดการภายใน ISO 9001

บริษัท ควอลลีเทค จำกัด (มหาชน) จะดำเนินธุรกิจอย่างมืออาชีพ ภายใต้หลักธรรมาภิบาล ให้เติบโตอย่างมั่นคง ก้าวหน้า เพื่อให้ลูกค้าและผู้เกี่ยวข้องประทับใจในบริการที่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ ปลอดภัยและมีคุณภาพ

Qualitech

บริษัท ควอลลีเทค จำกัด (มหาชน)

Qualitech Public Company Limited

Head Office: 21/3 Banplong Road, Maptaphut, Muang, Rayong 21150

Tel: 038-691-408-10 Fax: 038-692-028

Branch: 1/37 Moo 1 Nongchak, Banbueng, Chonburi 20170

Tel: 038-297-302-4 Fax: 038-297-305

Website: http://www.qualitechplc.com Email: info@qualitechplc.com

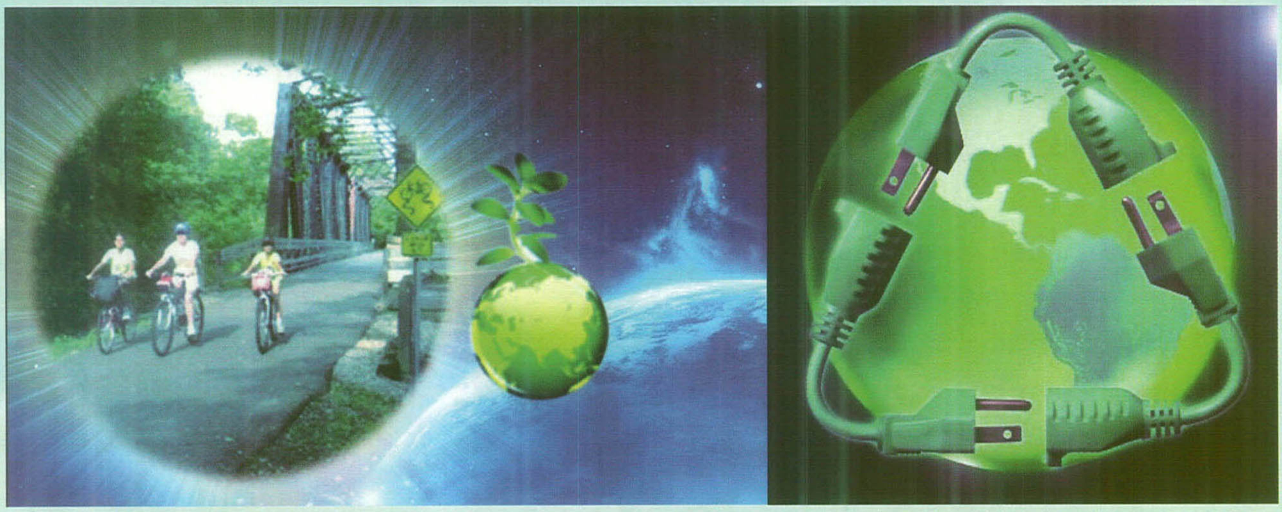
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

UKAS QUALITY MANAGEMENT

LABORATORY ACCREDITATION ISO/IEC 17025

Green Heart
Green Service
Green Technology

ดร. จิตรา วรรณวิจิตร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120



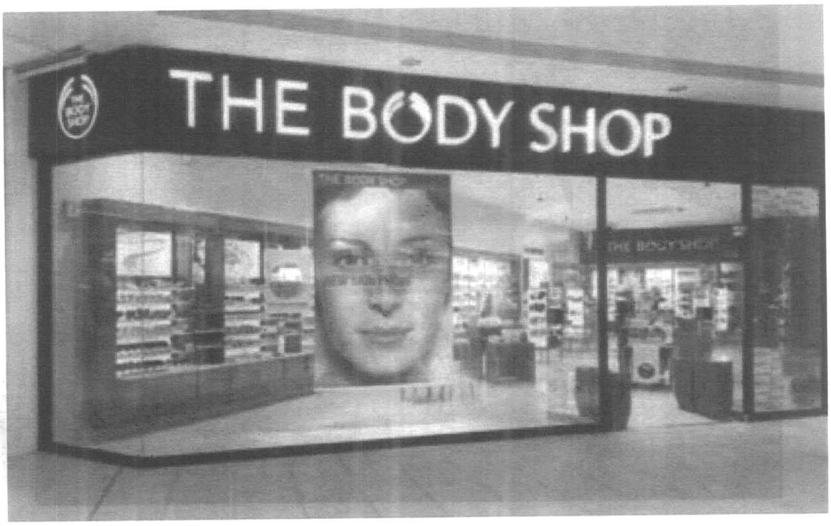
ย่างเข้าสู่ ค.ศ. 2012 หลายคนมีประเด็นที่มักใช้ในการพูดคุย ถกเถียงกัน ทั้งในกลุ่มสมาชิกภายในครอบครัว เพื่อนร่วมงาน หรือแม้กระทั่งเพื่อนร่วมสนทนาที่เราอาจไม่รู้จักกันมาก่อนว่าปี 2012 โลกจะแตกจริงตามคำทำนายหรือไม่ เนื่องจากสถานการณ์ รวมถึงเหตุการณ์ภัยพิบัติต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั่วทุกมุมโลก ไม่ว่าจะเป็นแผ่นดินไหวที่นิวซีแลนด์ สึนามิครั้งร้ายแรงที่ญี่ปุ่น ไฟป่าครั้งใหญ่ในออสเตรเลีย หรือกระทั่งมหาอุทกภัยในหลายพื้นที่ของไทย เป็นต้น ซึ่งสาเหตุสำคัญที่เรามักนึกถึงคือการเกิดภาวะโลกร้อน (global warming) หรือภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง (climate change) ซึ่งหมายถึง การที่อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบนโลกสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอากาศบริเวณใกล้ผิวโลกและน้ำในมหาสมุทร มีข้อมูลระบุไว้ว่าในช่วง 100 ปีที่ผ่านมา อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นถึง 0.74 ± 0.18 องศาเซลเซียส และผลจากแบบจำลองการคาดคะเนภูมิอากาศ ประมาณการณ์ไว้ว่า ในช่วง พ.ศ. 2544 – 2643 อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจะเพิ่มขึ้นถึง 1.1 ถึง 6.4 องศาเซลเซียส ตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนคือก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gases) ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการเผาผลาญถ่านหินและเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ รวมถึงสารเคมีที่มีส่วนผสมของก๊าซเรือนกระจกที่มนุษย์ใช้ และอื่นๆ อีกมากมาย ก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ลอยขึ้นไปรวมตัวกันอยู่บนชั้นบรรยากาศของโลก และเป็นเหมือนด่านกักไม่ให้รังสีของดวงอาทิตย์สะท้อนกลับออกไปในปริมาณที่เหมาะ

สมได้ ส่งผลทำให้อุณหภูมิของโลกค่อยๆ สูงขึ้น พูดง่ายๆ ก็คือ มนุษย์คือต้นเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนนั่นเอง เราจึงควรหันมาสนใจและร่วมกันรณรงค์การลดภาวะโลกร้อน การช่วยกันแก้ไขเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบร่วมกันของมนุษย์ทุกคนที่อยู่บนโลกใบนี้ โดยเราอาจเริ่มในสิ่งง่ายๆ หรือเรื่องใกล้ตัว เช่น ปลูกฝังนิสัยการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและประหยัด รวมถึงการลดการใช้พลังงาน อาทิเช่น การใช้น้ำอย่างประหยัด การเปิดไฟเฉพาะที่จำเป็นและปิดไฟเมื่อเลิกใช้ การเลือกที่จะเดินขึ้นบันไดแทนการใช้ลิฟต์ การใช้รถจักรยานแทนรถยนต์ในการเดินทางระยะใกล้ๆ เป็นต้น

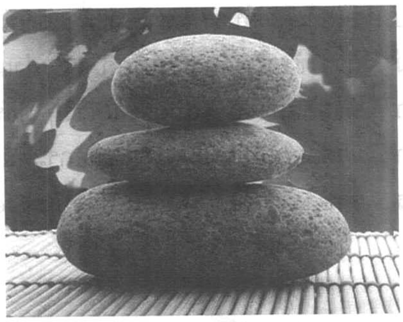
องค์กรธุรกิจและกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมหลายภาคส่วนในปัจจุบัน ต่างก็แสดงความมุ่งมั่นและแสดงออกในความรับผิดชอบต่อสังคม ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม รวมถึงการสื่อสารให้กับกลุ่มลูกค้าของตนและสังคมภายนอกได้รับรู้ถึงการตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อม และกิจกรรมต่างๆ ที่องค์กรได้ดำเนินการเพื่อการปรับปรุง แก้ไข และการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินการดังกล่าวนิยมสื่อสารโดยใช้คำว่า "Green" เข้ามามีส่วนร่วม ที่เรามักได้ยินกันบ่อยๆ เช่น "Green business" "Green service" "Green technology" หรือแม้กระทั่งในธุรกิจท่องเที่ยว เราก็อาจจะเคยได้ยินคำว่า "Green travel" หรือ "Green tourism" เป็นต้น

"Green business" หรือ "ธุรกิจสีเขียว" หมายถึง องค์กรที่มีการดำเนินธุรกิจในรูปแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้วัสดุธรรมชาติ การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการควบคุมไม่ให้สร้างของเสียหรือก่อมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น "Green business" กำลังเป็นรูปแบบการดำเนินธุรกิจที่ได้รับความสนใจจากทั่วโลก และเป็นทิศทางที่ธุรกิจส่วนใหญ่กำลังก้าวไป โดยมุ่งพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมให้เป็นไปอย่างยั่งยืน ไม่เบียดเบียนธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ดี ผู้ประกอบการควรศึกษาถึงแนวทางและรูปแบบที่เหมาะสมในการพัฒนาธุรกิจของตนเองเข้าสู่การเป็น "Green business" ซึ่งอาจจะจำเป็นต้องใช้ทั้งทักษะ ทรัพยากร ความรู้ และเทคโนโลยีที่มีอยู่ นำมาผสมผสาน

กับการสร้างสรรค์นวัตกรรมเชิงอนุรักษ์ เพื่อก่อให้เกิดการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงแนวทางการดำเนินงาน การให้บริการ รวมถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์ให้มีแนวโน้มของความเป็น "Green" มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ในการดำเนินธุรกิจระยะยาว ผู้ประกอบการอาจมีการพัฒนาคิดค้นนวัตกรรมสีเขียวที่มีความแตกต่างโดดเด่นจากคู่แข่งอย่างชัดเจน เพื่อสร้างความยั่งยืนในการดำเนินงานสำหรับธุรกิจเชิงอนุรักษ์นี้

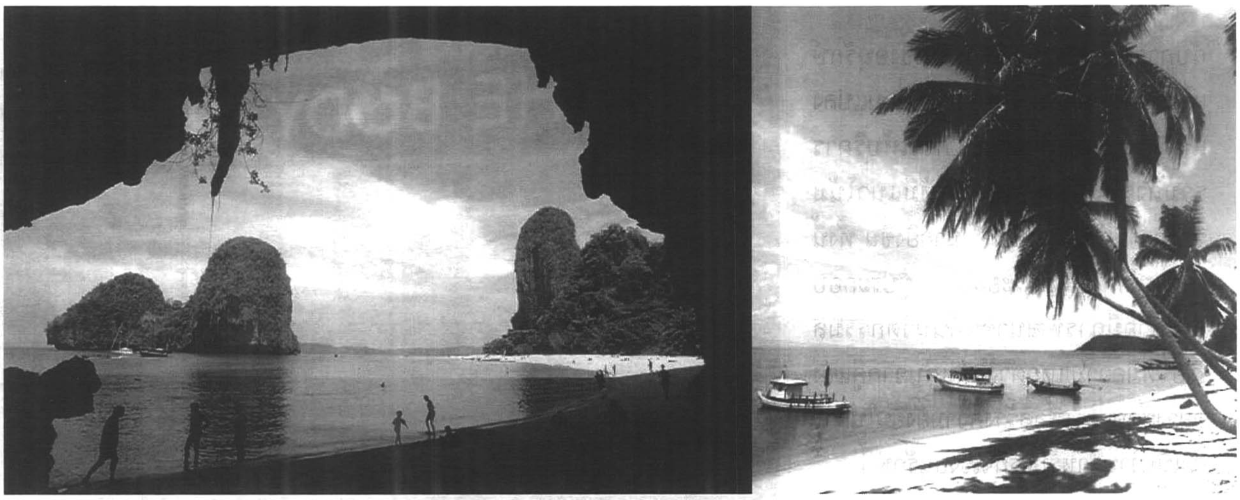


ตัวอย่างขององค์กรธุรกิจที่มีการดำเนินการในรูปแบบของ "Green business" ในระดับโลกที่เป็นที่รู้จักกันดี คือ The Body Shop ซึ่งเป็นธุรกิจด้าน beauty & cosmetics ที่มีสาขาอยู่ทั่วโลก รวมทั้งในประเทศไทยด้วย แนวคิดในการทำธุรกิจของ The Body Shop ไม่ยึดลูกค้าเป็นศูนย์กลางเท่านั้น แต่ยังคำนึงถึงชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อมด้วย การทดสอบผลิตภัณฑ์ของ The Body Shop เป็นแบบ against animal testing (การทดสอบที่ต่อต้านการทดลองกับสัตว์) ร้านค้าและออฟฟิศในสหราชอาณาจักรของ The Body Shop เปลี่ยนมาใช้รูปแบบพลังงานที่เรียกว่า ecotricity ซึ่งผลิตมาจากพลังงานทดแทน พร้อมกับบุกเบิกแนวทางของการใช้บรรจุภัณฑ์แบบ refill / recycle เพื่อลดการใช้ทรัพยากร ขวด PET สำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ทั้งหมดทำมาจากวัสดุรีไซเคิล 100 %



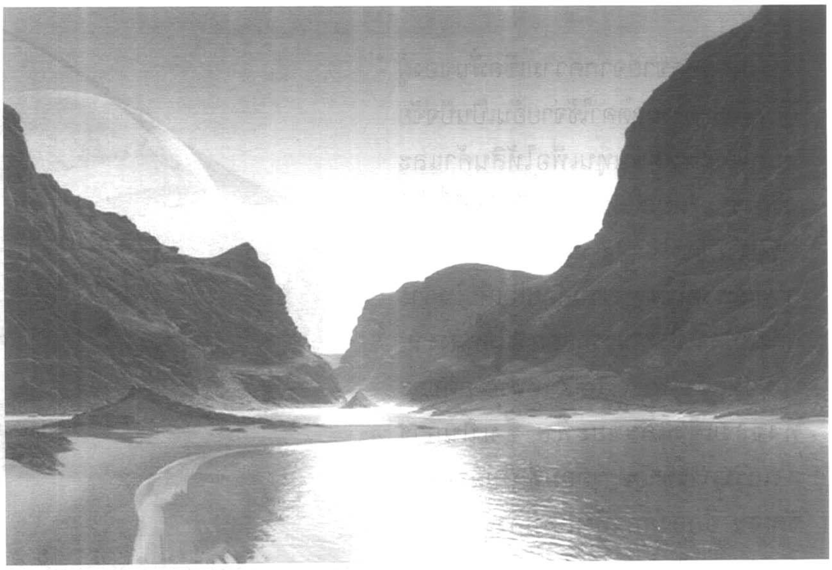
อีกตัวอย่างที่น่าสนใจของ "Green business" คือ วอลล์มาร์ต ที่มุ่งเข้าสู่ความเป็นผู้นำของธุรกิจค้าปลีกเชิงอนุรักษ์ โดยเริ่มตั้งแต่การปรับรูปแบบร้านให้เป็นอีโคสโตร์มากขึ้น ลดการใช้พลังงาน ลดการปล่อยคาร์บอนออกสู่บรรยากาศ ลดการใช้ถุงพลาสติกแก่ลูกค้า ลดความสิ้นเปลืองในการขนส่งสินค้า และที่สำคัญคือการสร้างสรรค์ซัพพลายเชนสีเขียว โดยมีการตรวจสอบซัพพลายเออร์ของตน ให้ดำเนินนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด ทั้งการลดมลภาวะ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก การไม่ใช้แรงงานผิดกฎหมาย การไม่ปนเปื้อนสารพิษ ฯลฯ ซึ่งหากตรวจสอบพบก็จะตัดออกจากการเป็นซัพพลายเออร์ทันที

"Green service" หรือ "บริการสีเขียว" การดำเนินธุรกิจแบบ Green ไม่ได้จำกัดอยู่กับธุรกิจที่มีผลิตภัณฑ์หรือสินค้าเท่านั้น ธุรกิจด้านบริการก็สามารถดำเนินการในรูปแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้เช่นกัน อาจกล่าวได้ว่า "Green service" คือ รูปแบบการทำธุรกิจด้านงานบริการด้วยมาตรฐานและคุณภาพที่ดี ภายใต้ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม โดย



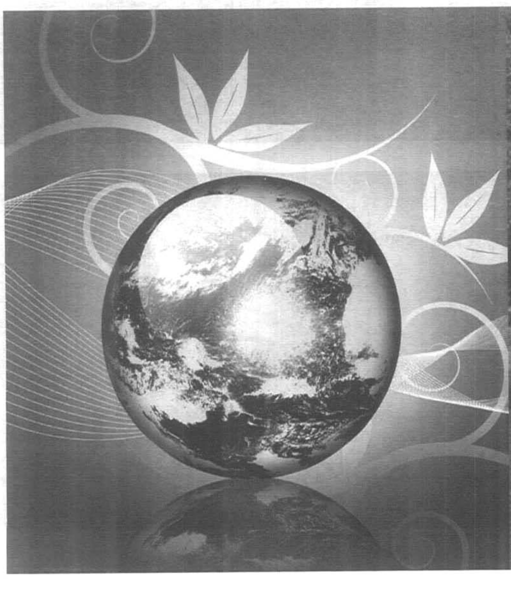
ใช้นวัตกรรมการบริการเพื่อให้สามารถได้การบริการที่สะอาด รับผิดชอบต่อสังคม และสิ้นเปลืองธรรมชาติน้อยลง โดย Green service จะมุ่งเน้นที่ 3 เป้าหมายหลักคือ 1) ลดผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม 2) จัดการทรัพยากรธรรมชาติและพลังงานที่มีประสิทธิภาพ และ 3) การรักษาระดับความพึงพอใจของลูกค้า/ผู้รับบริการไม่ให้ลดลง ทั้งนี้การคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมควรทำในทุกกระบวนการตามขั้นตอนการให้บริการอย่างเหมาะสม เช่น เลือกใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการจัดการที่ดีด้านระบบบำบัดของเสีย ขยะ สิ่งปฏิกูลต่างๆ ที่เกิดจากการให้บริการและผู้ใช้บริการ มีการดัดแปลงอุปกรณ์อำนวยความสะดวกทั้งหลายให้มีรูปลักษณ์ที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติและใช้วัสดุที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติเท่าที่จะมากได้ มีการใช้พลังงานทางเลือก และส่งเสริมหรือสื่อสารประสบการณ์ต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมให้กับผู้ใช้บริการเพื่อกระตุ้นการรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นต้น ปัจจุบัน Green service เป็นที่นิยมในกลุ่มธุรกิจด้านการท่องเที่ยวแขนงต่างๆ ร้านอาหาร ที่พัก ร้านขายสินค้าที่ระลึก ตลอดจนสถานประกอบการนำเที่ยว และสถานบริการต่างๆ เช่น สปา ศูนย์บริการสุขภาพ เป็นต้น โดยเน้นไปที่การท่องเที่ยวและที่พักในสภาพแวดล้อมที่ใกล้ชิดกับธรรมชาติ แต่อาจมีการปรุงแต่งบ้างเพื่อให้สอดคล้องกับรสนิยมของผู้บริโภค รวมถึงการให้บริการที่ผสานด้วยน้ำใจอันงดงามแบบไทย

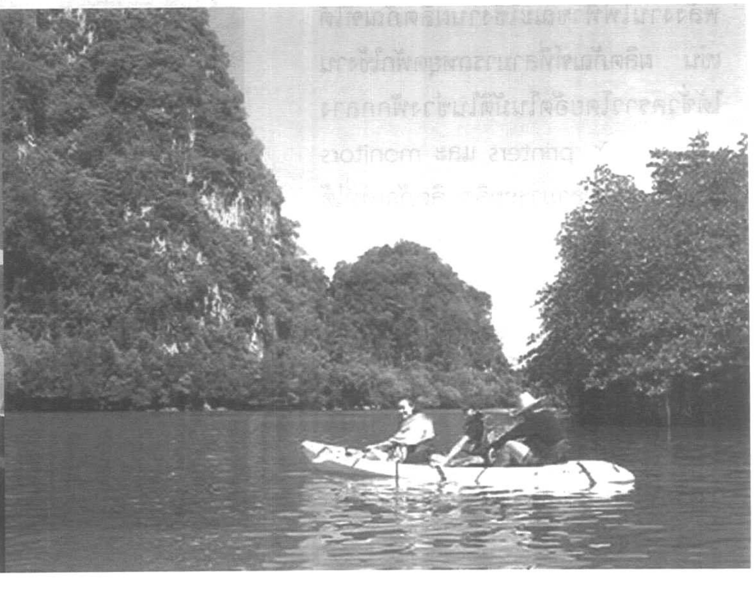
การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย หรือ ททท. ได้ดำเนินโครงการปฏิญญารักษาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ตามแนวคิด 7 Greens (7 green concept) ท่องเที่ยวสดใส ใส่ใจสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดผลสำคัญ 2 ประการ คือ ลดผลกระทบจากภาวะโลกร้อนและสร้างรูปแบบการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน โดย 7 green concept ประกอบด้วย 1) Green heart หัวใจสีเขียว คือ การเคารพในวิถีแห่งธรรมชาติ สร้างทัศนคติ ความรู้สึกนึกคิด การรับรู้ และตระหนักถึงคุณค่าของสิ่งแวดล้อม และภัยคุกคามจากภาวะโลกร้อนที่มีต่อการท่องเที่ยว 2) Green logistics รูป



แบบการเดินทางสีเขียว คือ วิธีการเดินทางไปสู่จุดหมายปลายทางที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เน้นการประหยัดพลังงาน การใช้พลังงานทดแทน การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม 3) Green activity กิจกรรมสีเขียว คือ กิจกรรมเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน ที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม 4) Green community ชุมชนสีเขียว คือ แหล่งท่องเที่ยวชุมชนต้องมีการบริหารจัดการการท่องเที่ยวในทิศทางที่ยั่งยืน เน้นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม คงไว้ซึ่งวัฒนธรรม และวิถีชีวิตอันเป็นอัตลักษณ์ของชุมชน 5) Green service การบริการสีเขียว คือ รูปแบบการให้บริการของธุรกิจท่องเที่ยวที่สร้างความประทับใจแก่นักท่องเที่ยวด้วยมาตรฐานคุณภาพที่ดี เลือกใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ควบคุมการปล่อยของเสียกลับคืนสู่ธรรมชาติโดยผ่านการบำบัดทุกครั้ง 6) Green attraction แหล่งท่องเที่ยวสีเขียว คือ การประสานการใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวกับสภาพดั้งเดิมของแหล่งไว้ให้ได้ ภายใต้การจัดการที่มีประสิทธิภาพ และ 7) Green plus ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม คือ การให้คืนกลับแก่โลกใบนี้ด้วยความเต็มใจและมุ่งหวังให้สร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

"Green technology" หรือ "เทคโนโลยีสีเขียว" คือ แนวคิดในการบริหารจัดการ และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการการใช้พลังงาน ลดการใช้พลังงาน การใช้เทคโนโลยีเพื่อจัดการการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่า และส่งผลกระทบให้น้อยที่สุดต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังรวมถึงการพัฒนากระบวนการผลิตสินค้าที่ใช้วัตถุดิบได้เต็มประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการใช้วัตถุดิบใหม่จากธรรมชาติลดลง หรือวัตถุดิบที่นำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งล้วนมีผลทำให้ปริมาณความต้องการวัตถุดิบทั้งหลายลดน้อยลง เป็นผลทำให้การทำลายสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรตามธรรมชาติลดน้อยลงตามมา ปัจจุบันธุรกิจที่มุ่งสู่ Green technology ส่วนใหญ่เป็นสินค้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology, IT) สำหรับตัวอย่างขององค์กรที่มีการนำ Green technology มาประยุกต์ใช้กับธุรกิจของตนที่ประสบความสำเร็จไม่ว่าจะเป็นด้าน

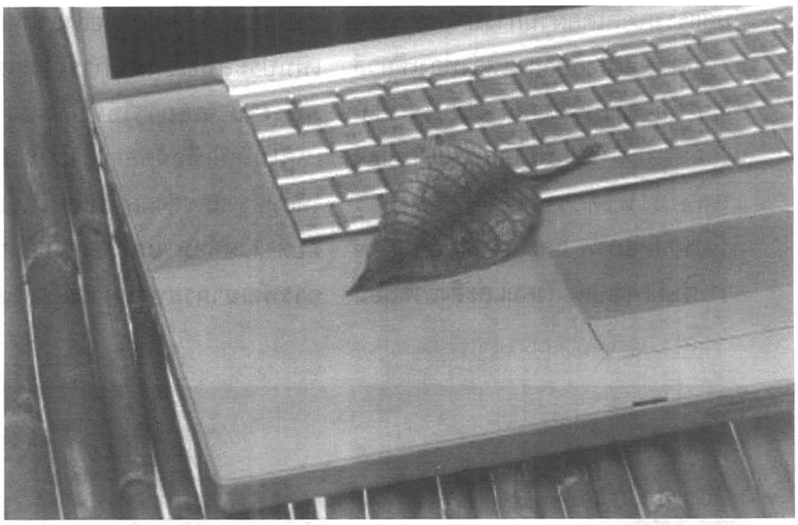


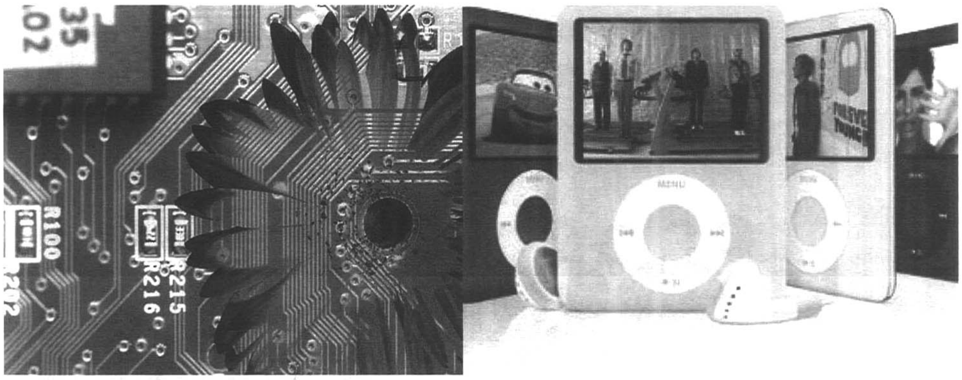


การเพิ่มยอดขายจากความเชื่อมั่นของผู้ใช้ หรือสามารถลดค่าใช้จ่ายอันเป็นปัจจัยหลักในการลดต้นทุนเพื่อให้สินค้าและบริการของตนสามารถแข่งขันกับผู้อื่นได้ อาทิเช่น Motorola ที่สหรัฐอเมริกาได้มีการรณรงค์ให้ลดการปล่อยไอเสียในการผลิตสินค้า ซึ่งสามารถลดการใช้พลังงาน เพิ่มวัตถุดิบ recycle / reuse ลดขยะทั้งของแข็งและขยะพิษ ซึ่งเป็นการส่งเสริมการขายทางอ้อมที่เห็นผลอย่างชัดเจน อีกองค์กรที่ทุกคนคงรู้จักดีคือ Apple ซึ่งเป็นผู้ผลิต iPhone, Macbook และ iPod สินค้ายอดนิยม ก็ได้ค้นคว้าวิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้ชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่เป็นสารพิษ เช่น ตะกั่ว ปรอท และ PVC ในการผลิต โดยพยายามจะใช้ให้น้อยที่สุดหรือไม่ใช้เลย รวมทั้งการพยายามใช้วัตถุดิบ อาทิเช่น แก้วและอะลูมิเนียมที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลใหม่ได้กับผลิตภัณฑ์ iPod Nano ซึ่งวิธีการดังกล่าวทำให้ปริมาณขยะของสินค้า Apple ลดน้อยลงถึง 7 เท่า เป็นต้น

ประโยชน์ที่ได้จากการนำ Green technology มาใช้มีหลากหลาย อาทิเช่น การลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าขณะใช้งานผลิตภัณฑ์ได้ เช่น ผลิตภัณฑ์ที่สามารถหยุดพักใช้งานได้ชั่วคราวโดยอัตโนมัติในช่วงพักกลางวัน เช่น PCs, printers และ monitors เป็นต้น ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้เปรียบเหนือคู่แข่ง คือ มีอายุการใช้งาน reuse หรือ recycle มาใช้ให้ได้มากที่สุด เพื่อลดต้นทุนในการผลิตอันเป็นปัจจัยหลักของต้นทุนในสินค้า เป็นต้น

ทั้งนี้ เนื่องจากกระแสการรักษ์โลก รักษ์สิ่งแวดล้อม รวมทั้งเหตุการณ์ภัยพิบัติที่เกิดบ่อยครั้งขึ้นในทั่วทุกมุมโลก คงจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ผู้ประกอบการจะต้องหันมาพิจารณาว่ากิจการของท่านจะเหมาะสมกับแนวทางใดในการก้าวเข้าสู่ธุรกิจสีเขียวเชิงอนุรักษ์ และคงต้องปรับตัวเพื่อให้เข้ากับทิศทางดังกล่าวโดยเร็ว ส่วนแนวทางการทำการตลาดแบบ green marketing ก็เป็นแนวทางที่น่าสนใจ โดยมีการแบ่งวิธีการออกเป็น 3 ระดับ คือ 1) Green 2) Greener และ 3) Greenest โดยแต่ละระดับจะมีอิทธิพลต่อผู้บริโภคและการ





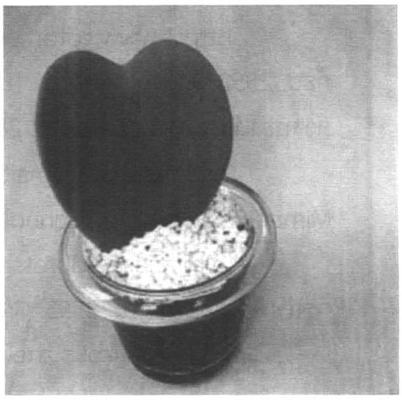
อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน

"ระดับ Green" คือธุรกิจที่มีผลิตภัณฑ์ บริการ หรือกระบวนการผลิตสินค้าของตนเองที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าผู้ผลิตรายอื่น จึงสามารถใช้ข้อได้เปรียบนี้เป็นตัวสร้างจุดเด่นของแบรนด์ หรือความแตกต่างจากแบรนด์อื่น เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าประหยัดพลังงานเบอร์ 5 รถยนต์ที่ใช้พลังงานทดแทนน้ำมัน ผักปลอดสารพิษ การใช้ถุงกระดาษแทนถุงพลาสติก เป็นต้น ซึ่งถึงแม้สินค้าหรือบริการของแบรนด์จะช่วยเรื่องอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม แต่ไม่ได้มีการวัดว่าทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสังคมมากน้อยเพียงใด

"ระดับ Greener" คือองค์กรธุรกิจที่มีการดำเนินการที่หวังผลด้านอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วย โดยการส่งเสริมให้ผู้บริโภคร่วมมือกัน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้และการอนุรักษ์ทรัพยากรมากขึ้น เช่น นอกเหนือจากการขายรถยนต์ประเภทประหยัดพลังงานแล้ว บริษัทยังจัดให้มีการรณรงค์ให้คนใช้รถอย่างมีความรับผิดชอบมากขึ้น มีการจัดกิจกรรมวันตรวจสภาพรถ การให้ความรู้ในการใช้รถ การลดปริมาณไอเสียที่ปล่อยออกมาสู่อากาศด้วย เป็นต้น ผลพลอยได้คือการช่วยส่งเสริมการบริหารความสัมพันธ์กับลูกค้าด้วย

"ระดับ Greenest" ขณะที่การตลาดระดับ Green คือการขายผลิตภัณฑ์และบริการที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนระดับ Greener คือการส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือ หรือเปลี่ยนพฤติกรรมในการใช้สินค้าหรือบริการนั้น การตลาดระดับ Greenest จะเป็นระดับที่ก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่และก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงขึ้นในสังคมด้วย เช่น การสนับสนุนให้กลุ่มคนที่เดินทางไปเส้นทางเดียวกันมีการจัดคิวสลับการใช้รถของคนในกลุ่มเดียวกัน เป็นต้น

สำหรับกลุ่มบริการอุตสาหกรรม (บอ.) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ซึ่งเป็นกลุ่มงานที่ให้บริการด้านการทดสอบ วิเคราะห์ สอบเทียบ และการตรวจประเมินและให้การรับรองมาตรฐานสากล ก็ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันเช่นกัน เมื่อช่วงประมาณเดือนกันยายนของปีที่แล้ว กลุ่ม บอ. ได้มีการจัดงานสัมมนาพิเศษเพื่อตอบแทนลูกค้า ภายใต้แนวคิด "Green Heart Green Service – ธุรกิจก้าวไกล ด้วยใจรักษ์ สิ่งแวดล้อม" โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เข้าร่วมสัมมนาได้รับฟังแนวคิดและประสบการณ์การจัดการธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยในช่วงเช้าเป็นการบรรยายของวิทยากรจากบริษัท เอสซีจี ผลิตภัณฑ์ก่อสร้าง จำกัด ในหัวข้อเรื่อง "การจัดการธุรกิจอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม" และในช่วงบ่ายเป็นการเสวนาเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิดในการรักษ์โลกสีเขียวในหัวข้อเรื่อง "Green Heart Green Business" ซึ่งทาง วว. ได้รับเกียรติจากคุณท็อป พิพัฒน์ อภิรักษ์ธนากร พิธีกรและนักแสดงชื่อดัง เจ้าของร้าน "ECO SHOP" ซึ่งเป็นร้านที่จำหน่ายสินค้าดีไซน์แนว ECO ที่แสดงออกถึงพื้นฐานของการใช้ทรัพยากรอย่างมีคุณค่า และส่งผลกระทบต่อธรรมชาติน้อยที่สุด นอกจากนี้กลุ่ม บอ. ยังมีแนวคิดในการปรับปรุงการให้บริการในรูปแบบของ "Green Service" ซึ่งจะเป็นก้าวต่อไปในการแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นในการใส่ใจต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมในโลกสีเขียวใบนี้



เอกสารอ้างอิง

Green the earth. 2553. ภาวะโลกร้อน Global Warming. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www.greentheearth.info, [เข้าถึงเมื่อ 6 มกราคม 2555].

Piegae. 2552. Green Business กับงานด้านสิ่งแวดล้อม อนาคตสดใสของโลกวันนี้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.green.in.th/node/1861, [เข้าถึงเมื่อ 6 มกราคม 2555].

ยุทธวิธีย่างก้าวสู่ Green Business. 2553. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.gotomanager.com/news/details.aspx?id=88255, [เข้าถึงเมื่อ 6 มกราคม 2555].

ก้อย. 2552. หัวใจ 7 Greens . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก paaying.wordpress.com, [เข้าถึงเมื่อ 6 มกราคม 2555].

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. 2553. How to be 7 greens. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก 7greens.tourismthailand.org, [เข้าถึงเมื่อ 6 มกราคม 2555].

Mimee. 2552. Green Technology กับความสำเร็จในเชิงธุรกิจ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก mimeeja.wordpress.com, [เข้าถึงเมื่อ 6 มกราคม 2555].

กรุงเทพธุรกิจออนไลน์. 2553. Green Marketing การตลาดสีเขียว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www.bangkokbiznews.com, [เข้าถึงเมื่อ 6 มกราคม 2555].

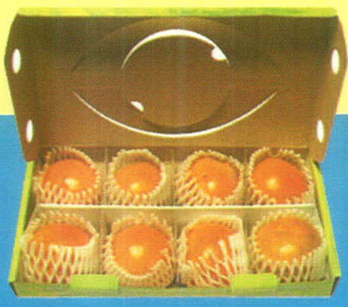
บรรจุภัณฑ์ไทย ก้าวไกลระดับโลก

บทสัมภาษณ์ ดร.ศิริวรรณ ตั้งแสงประทีป นักวิจัยอาวุโส ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

ลิขิต หาญจางสิทธิ์ และศิริสุข ศรีสุข
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

บรรจุภัณฑ์ที่มีรูปแบบแตกต่างจากรูปแบบทั่วไปในท้องตลาด สะดุดตา โดดเด่น อีกทั้งมีรูปลักษณ์ สวยงาม รวมทั้งสามารถคุ้มครองผลิตภัณฑ์ได้เป็นอย่างดี ย่อมเป็นที่หมายปองของทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค การที่จะสามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ให้มีครบทุกข้อดังที่กล่าวมานั้น ต้องอาศัยนักวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่มีความสามารถและความเชี่ยวชาญมาก รวมถึงแรงบันดาลใจต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอันจะนำมาซึ่งผลลัพธ์ คือ บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและได้รับการยอมรับในวงกว้าง ทั้งนี้ ถ้ายิ่งมีรางวัลเป็นสิ่งรับรอง ก็จะยิ่งทำให้เรามองเห็นถึงความพยายามและแนวคิดสร้างสรรค์ของนักวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ได้ดียิ่งขึ้น

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับนี้ จึงขอนำบทสัมภาษณ์ ดร. ศิริวรรณ ตั้งแสงประทีป นักวิจัยอาวุโส ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย วว. ผู้มีผลงานวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ได้รับรางวัลด้านบรรจุภัณฑ์ในระดับประเทศและระดับสากล ถึง 3 ประเภทรางวัล ได้แก่ รางวัล Thai Star Awards, รางวัล Asia Star Awards และรางวัล World Star Awards เราไปทำความรู้จักกับนักวิจัยฯ คนเก่งกันเลยดีกว่า



ได้รับรางวัลบรรจุภัณฑ์อะไรบ้าง

ผลงานบรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพลับสด "พลับไทย (Plub Thai)" ได้รับรางวัล Good Packaging ประเภทต้นแบบบรรจุภัณฑ์สร้างสรรค์ จากการประกวดบรรจุภัณฑ์ไทย (Thai Star Awards 2006) จึงส่งผลให้ได้รับสิทธิ์เข้าร่วมประกวดผลงานชิงรางวัล Asia Star 2006 Awards และได้รับรางวัลจากการประกวดที่จัดขึ้น ณ ประเทศอินเดีย เมื่อวันที่ 14 ธันวาคม 2549 นอกจากนี้ ยังได้รับรางวัล World Star 2007 ณ ประเทศกานา เมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม 2551 จากผลการประกวดบรรจุภัณฑ์ในครั้งนี้จึงทำให้เกิดแรงบันดาลใจในการส่งผลงานบรรจุภัณฑ์จากการวิจัยเข้าร่วมการประกวดบรรจุภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง ซึ่งผลงานที่ได้รับรางวัลตามลำดับได้แก่ ผลงานบรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพีชสด "Ecopak RP-I" ได้รับรางวัล Thai Star 2009 Awards และ Asia Star 2009 Awards และล่าสุดผลงานบรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลกีวีฟรุตสด "Ecopak RP-II" ได้รับรางวัล Thai Star 2010 Awards และ World Star 2010 Awards ซึ่งในการนี้ วว. และมูลนิธิโครงการหลวง ร่วมเป็นผู้สนับสนุนงบประมาณ จึงได้รับมอบหมายให้เป็นตัวแทนไปรับรางวัล ณ ประเทศเยอรมนี เมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2554 ที่ผ่านมา

ที่มาของการคิดค้นบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับรางวัล

สืบเนื่องจาก วว. โดยศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบรรจุภัณฑ์พลับสดและพลับแห้ง จากสถาบันค้นคว้าและพัฒนาระบบนิเวศเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งเป็นโครงการย่อยภายใต้โครงการการวิจัยเพื่อพัฒนาการปลูกพลับเป็นการค้าในพื้นที่สูงของจังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งโครงการดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพลับสดสำหรับการเป็นของฝากจากจังหวัดเพชรบูรณ์ การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวได้คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามของบรรจุภัณฑ์ ในการพัฒนาตั้งแต่ต้นทาง จึงได้ผลลัพธ์เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีความโดดเด่น จดจำได้ง่าย และใช้งานสะดวก สำหรับบรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพีชสด และผลกีวีฟรุตสด เป็นการพัฒนาตามความต้องการบรรจุภัณฑ์ของมูลนิธิโครงการหลวง ซึ่ง วว. โดย ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทยได้รับการสนับสนุนงบประมาณทั้งหมดจากมูลนิธิโครงการหลวง ภายใต้โครงการการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกสำหรับผลไม้ที่มีมูลค่าสูง : ผลพีชสด ซึ่งได้รับมอบหมายให้เป็นหัวหน้าโครงการ โดยคณะผู้วิจัยได้คำนึงถึงความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและความสะดวกในการใช้งานเป็นสำคัญ ทำให้ได้ผลลัพธ์เป็นบรรจุภัณฑ์นวัตกรรมที่มีความโดดเด่น และมีภาพลักษณ์ของความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างเด่นชัด ซึ่งบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อการวางจำหน่ายสำหรับผลไม้ทั้งสามชนิดมีความแปลกใหม่โดดเด่น สะดุดตา และที่สำคัญคือ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงเหมาะสมสำหรับการส่งผลงานเข้าร่วมประกวดด้วย

ใช้หลักการอะไรในการออกแบบและพัฒนา

การออกแบบและพัฒนาใช้หลักการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (eco package design) และหลักการออกแบบเพื่อมวลชน (universal package design) มุ่งเน้นการลดวัสดุบรรจุภัณฑ์ (reduce) การนำกลับมาใช้ซ้ำ (reuse) การนำกลับมาเข้ากระบวนการผลิตใหม่ (recycle) และให้ความสะดวกในการใช้งาน และเน้นวัสดุที่หาได้ง่ายในประเทศไทย

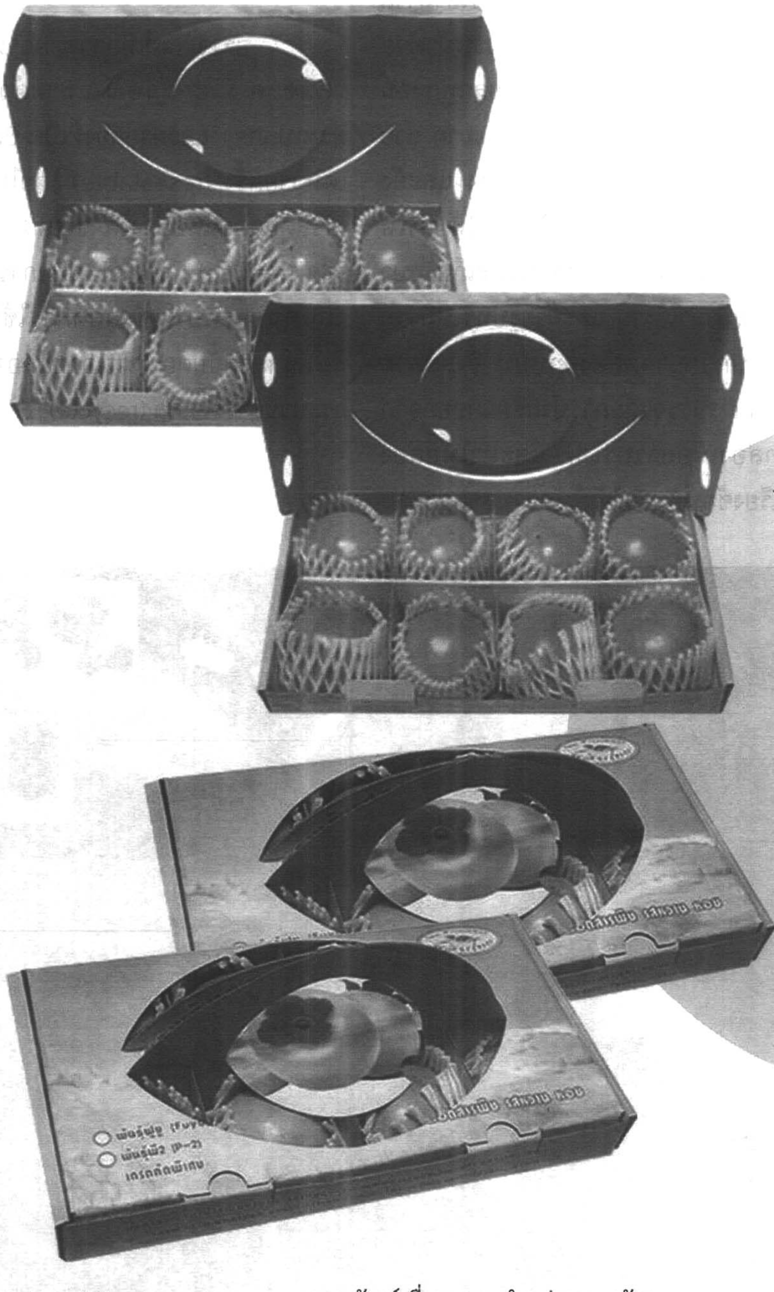
ได้แรงบันดาลใจในการออกแบบและพัฒนามาจากไหน

บรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นทุกผลงานมีแรงบันดาลใจแตกต่างกัน คือ บรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพลับสด ได้แรงบันดาลใจจากกระเช้าของขวัญ บรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพืชสด ได้รับแรงบันดาลใจจากกระปุกหมูออมสินและรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ซึ่งจะเห็นได้ว่ากล่องพับแบนจึงมีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมคางหมู และสุดท้ายบรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลกีวี ฟรุตสด ได้รับแรงบันดาลใจจากกระเป๋าถือสุภาพสตรีที่ทำจากเงิน ซึ่งมีสลักปิดกระเป๋าที่เปิดปิดซ้ำได้หลายครั้ง

ในแต่ละชิ้นงานมีลูกเล่นและความโดดเด่นอย่างไร

บรรจุภัณฑ์ทั้งสามชิ้นงานเป็นชุดผลงานที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจเรียกได้ว่า เป็นซีรีส์บรรจุภัณฑ์รักษ์โลก โดยมีความโดดเด่นแตกต่างกันคือ

บรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพลับสด ให้ภาพลักษณ์ของกล่องของขวัญ (gift pack) อย่างชัดเจน โดยมีหูหิ้ว ที่ได้รับการออกแบบเป็นพิเศษสามารถพับแบนได้ เพื่อความสะดวกในการเรียงซ้อน ช่วยประหยัดพื้นที่ในการขนส่ง และให้ความสะดวกในการหิ้วถือ ในขณะที่พับหูหิ้วขึ้นเพื่อการหิ้วถือช่องเปิดที่เกิดขึ้นยังเผยให้เห็นผลิตภัณฑ์ภายในโดยไม่ต้องเปิดกล่องอีกด้วย

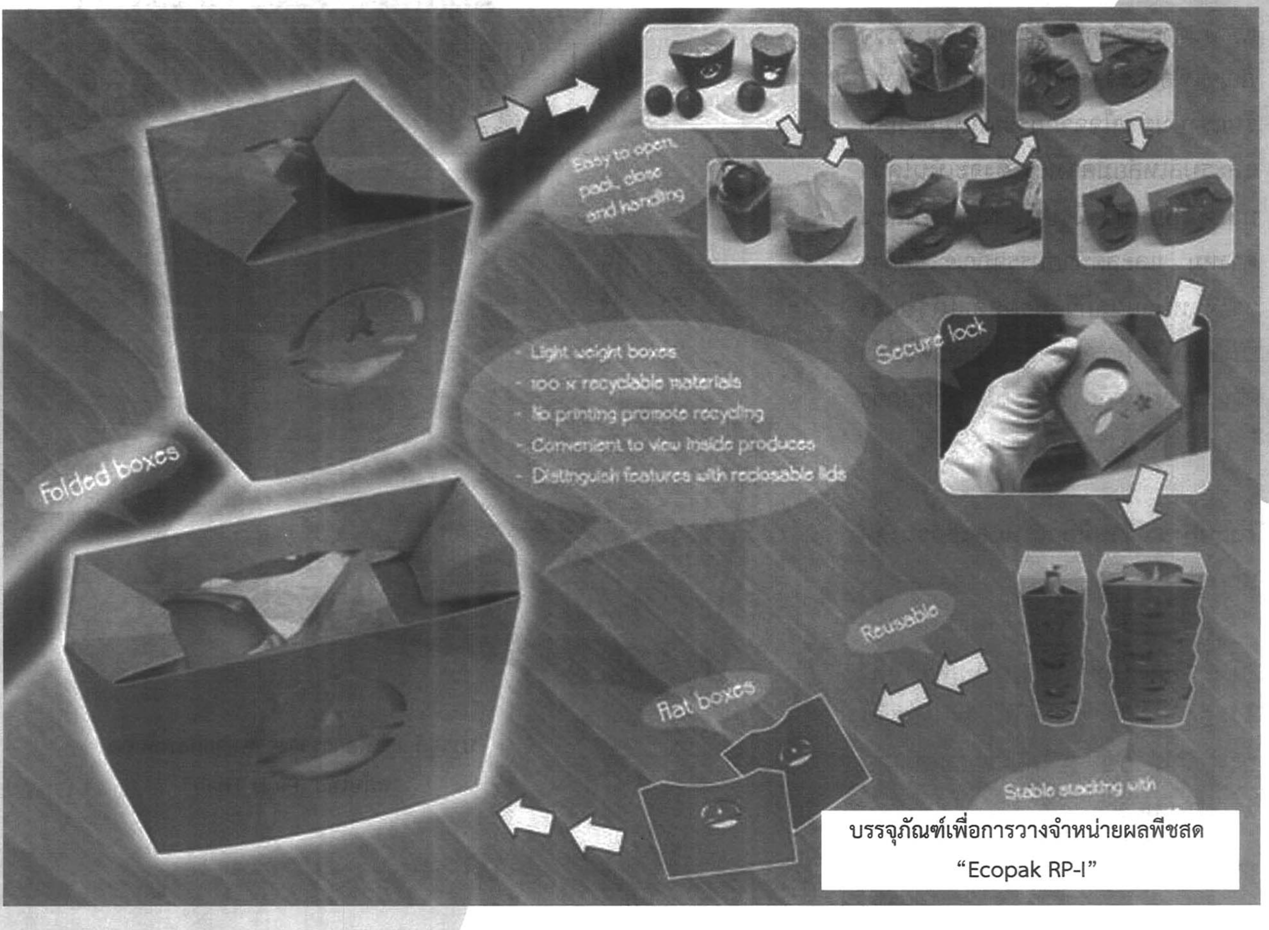


บรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพลับสด
"พลับไทย (Plub Thai)"

สำหรับบรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพืชสดและผลกีวีฟรุตสด นับว่าเป็น ซีรีส์บรรจุภัณฑ์จากกระดาษแข็งปะหน้าด้วยคราฟต์ที่รีไซเคิล (recycle) ได้ทั้งหมด ใช้การออกแบบโครงสร้างที่สร้างสรรค์ขึ้นใหม่ให้มีความแข็งแรงพอสำหรับการใช้งาน ผลลัพธ์ที่ได้จึงสามารถผลิตกล่องจากกระดาษแข็งปะหน้าด้วยกระดาษคราฟต์แทนกระดาษลูกฟูกลอนอีได้ ทำให้น้ำหนักกล่องเบาลงมาก ช่วยประหยัดเชื้อเพลิงในการขนส่ง และยังได้กล่องรูปแบบใหม่ที่พับแบนได้ ทำให้ประหยัดพื้นที่ในการขนส่งและเก็บรักษาก่อนนำมาใช้งาน และด้วยรูปทรงที่มีฐานแคบกว่าปากกล่องด้านบน จึงสะดวกต่อการบรรจุและการนำผลิตผลออกจากกล่องเพื่อการบริโภค และทำให้กล่องเรียงซ้อนทับกันได้ ให้ความสะดวกและประหยัดพื้นที่ระหว่างการบรรจุ นอกจากนี้ด้วยโครงสร้างที่มีหกมุม เพิ่มความแข็งแรงและรองรับการกระทบกระทั่งระหว่างการขนส่งได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม ชิ้นงานทั้งสองมีลูกเล่นที่แตกต่างกันบ้าง คือ

บรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพืชสด มีเอกลักษณ์เฉพาะด้วยรูปทรงแปลกตา และฝากล่องที่เปิด-ปิด ซ้ำได้หลายครั้ง (resealable) โดยไม่ต้องใช้วัสดุยึดติดแต่อย่างใด ช่วยลดการใช้วัสดุ (reduce) และใช้เทคนิคการเจาะฉลุแทนการพิมพ์ ช่วยลดการใช้หมึกพิมพ์และลดขั้นตอนการเอาหมึกออกในกระบวนการรีไซเคิล (recycle)

บรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลกีวีฟรุตสดน่าสนใจที่การกำหนดมิติ (sizing) ของกล่องให้พอดีกับลังขนส่งพลาสติกและการบรรจุผลกีวีฟรุตที่มีขนาดผลแตกต่างกัน ตั้งแต่ 3-6 ผลต่อครึ่งกิโลกรัม ให้ได้ภายในกล่องแบบเดียว รวมทั้งการออกแบบพัฒนาแผ่นกั้นระหว่างผล (partition) ที่สามารถใช้ได้กับขนาดผลทุกขนาดเช่นกัน และการพัฒนาฝาล็อก รูปแบบใหม่ที่ปิดสนิทเปิดง่าย ด้วยมือเปล่า อีกทั้งใช้หิ้วถือให้ภาพลักษณ์ของ gift pack ที่เรียงซ้อนได้ด้วยหูหิ้วพับได้



บรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพืชสด
"Ecopak RP-I"

บรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพืชสด
"Ecopak RP-II"

อะไรคือจุดที่ทำให้ตัดสินใจส่งบรรจุภัณฑ์เข้าประกวดระดับประเทศ ระดับเอเซีย และระดับโลก จนทำให้ได้รับรางวัลทั้งหมด

ผลงานทั้งสามชิ้นเป็นผลลัพธ์จากการวิจัยและพัฒนาขึ้นใหม่ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งมีความโดดเด่นสวยงามแปลกตา เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และทำหน้าที่บรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ใช้เป็นภาชนะบรรจุ ป้องกันสินค้าภายใน ให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ และสะดุดตาบนชั้นวางได้อย่างครบถ้วน กล่าวได้ว่าผลงานทั้งสามมีคุณสมบัติครบถ้วนสำหรับการเข้าร่วมประกวด ประกอบกับการประกวดในช่วงที่ผ่านมามีการให้น้ำหนักกับบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงทำให้คณะผู้วิจัยฯ ตัดสินใจส่งผลงานเข้าร่วมการประกวด

ประโยชน์ของการนำไปใช้ในวงการบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ทุกแบบที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ประสบความสำเร็จในการนำไปผลิตเพื่อใช้งานในเชิงพาณิชย์แล้ว นับเป็นการจุดประกายการใช้บรรจุภัณฑ์แนวใหม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ให้กับวงการอุตสาหกรรม รวมทั้งเป็นการสร้างการยอมรับรูปแบบบรรจุภัณฑ์แนวธรรมชาติให้กับผู้บริโภค

ปัญหาและอุปสรรคมีอะไรบ้าง

ผลงานทั้งสามชิ้น เป็นการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับผลไม้ ซึ่งปัญหาและอุปสรรคสำคัญก็คือ ผลไม้เหล่านี้ออกผลตามฤดูกาลทำให้การทดสอบการใช้งานบรรจุภัณฑ์ในภาคสนามมีเวลาจำกัดมากและการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ในแต่ละขั้นตอนต้องชะลอไปถึงฤดูกาลถัดไป จึงทำให้มีเวลาในการดำเนินการวิจัยอย่างจำกัด การทำงานอย่างเร่งรีบ หรือ

ความล่าช้ากว่าแผนงานจึงเป็นสิ่งที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

ข้อแนะนำสำหรับนักวิจัยรุ่นใหม่ในการออกแบบเพื่อส่งเข้าประกวด

บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสำหรับการส่งเข้าประกวดนั้น ควรมีรูปแบบที่โดดเด่น มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยเฉพาะความโดดเด่นนั้น ควรสะกดให้ผู้พบเห็นสนใจหยุดชม เนื่องจากโดยทั่วไปในเวทีการประกวดจะมีผลงานมากมายหลายร้อยชิ้นให้กรรมการคัดเลือก หากบรรจุภัณฑ์ขาดความโดดเด่นดังกล่าวไป ย่อมพลาดโอกาสในการคว้ารางวัลอย่างแน่นอน โดยขอฝากไว้ว่าไอเดียเป็นต้นทุนที่ทุกคนมี และเราสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เพียงคิดอย่างสร้างสรรค์เราก็สามารถชนะด้วยดีไซน์

ได้มีการยื่นจดสิทธิบัตรหรือไม่อย่างไร

ได้ยื่นจดสิทธิบัตรแล้ว ขณะนี้อยู่ในระหว่างการดำเนินการตามขั้นตอน

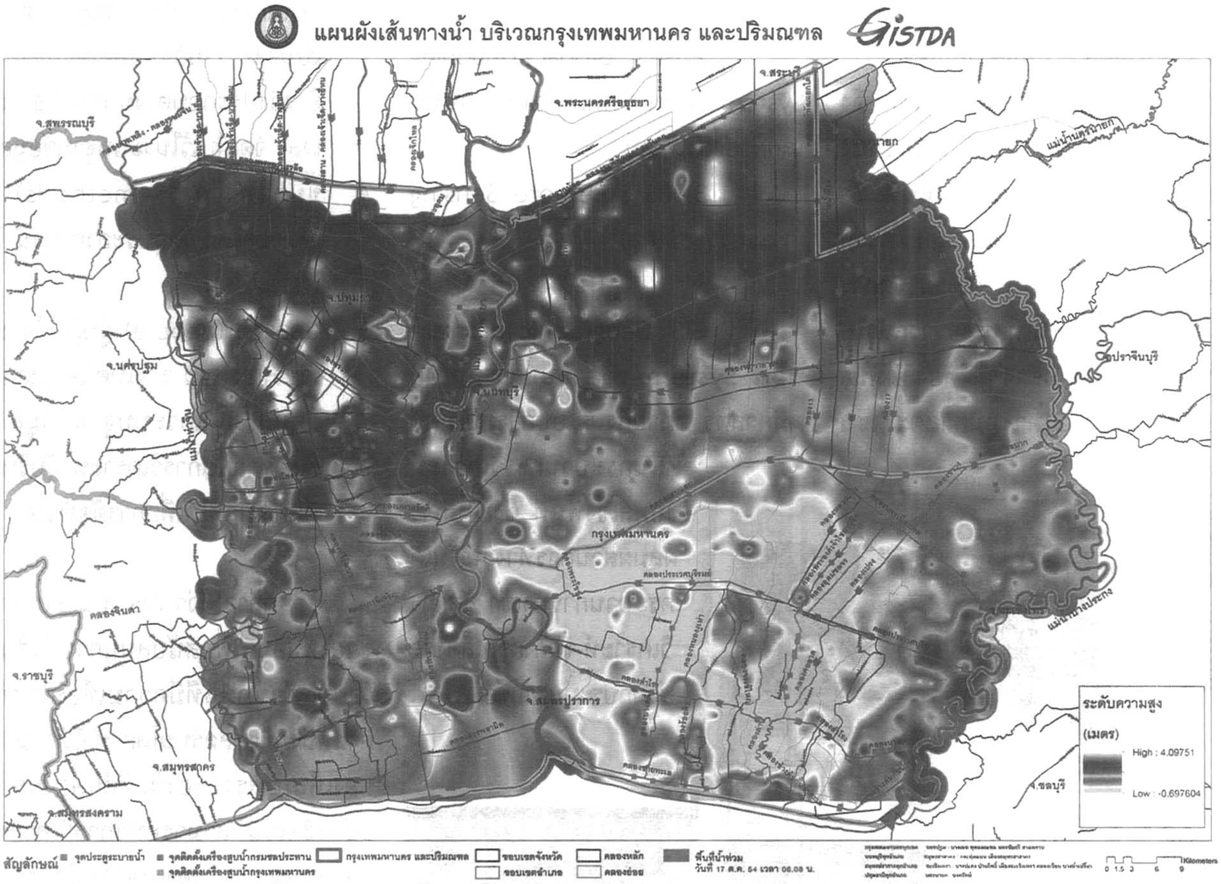
มีผู้สนุบสนุนทุนวิจัยหรือไม่

มีสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นผู้สนับสนุนทุนวิจัยสำหรับการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพลับสด และมูลนิธิโครงการหลวง เป็นผู้สนับสนุนทุนวิจัยสำหรับการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อการวางจำหน่ายผลพีชสด และผลกีวีฟรุตสด นอกเหนือจากผู้สนับสนุนทุนวิจัยในส่วนงบประมาณดังกล่าวแล้ว ยังมีผู้สนับสนุนในส่วนอื่นๆ ได้แก่ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาระบบนิเวศเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ซึ่งเป็นหน่วยงานร่วมในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ที่เปิดโอกาสให้คณะผู้วิจัยฯ ได้ดำเนินการวิจัย พร้อมสนับสนุนบุคลากรและสถานที่ทดลอง คุณสักขี แสนสุภา ผู้อำนวยการศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย อ. โอฬาร ตัณฑวิรุฬ และคุณวีระศรี เมฆตรง สถาบันค้นคว้าและพัฒนาระบบนิเวศเกษตร และ รศ. ดร. อุณารุจ บุญประกอบ ผู้ประสานงานไม้ผลเขตหนาว มูลนิธิโครงการหลวง ผู้ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะตลอดโครงการ และสุดท้ายทีมงานจากศูนย์การบรรจุหีบห่อไทยที่สนับสนุนการดำเนินงานในทุกด้าน

การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ด้วยความตั้งใจและมุ่งมั่นเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดด้วยหลักการออกแบบอย่างถูกต้อง ผนวกกับความคิดสร้างสรรค์ ย่อมได้ผลลัพธ์ที่มีความสมบูรณ์ทั้งด้านการใช้งานและรูปลักษณ์ที่โดดเด่น และแน่นอนย่อมเป็นผลงานที่เป็นที่ยอมรับในวงกว้างรวมไปถึงเวทีการประกวดในระดับสากล ซึ่ง ดร. ศิริวรรณ ตั้งแสงประทีป ก็เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของความสำเร็จในการชนะด้วยดีไซน์ กอปรกับบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบมาเพื่อจะให้ได้รับรางวัลไม่ใช่เรื่องง่าย แต่ก็ไม่ยาก หากมีความตั้งใจอย่างเป็นที่สุดในการที่จะคว้ารางวัลมาให้ได้ โดยต้องอาศัยการคิดค้นออกแบบให้บรรจุภัณฑ์ดังกล่าวโดดเด่นเป็นสง่ากว่าบรรจุภัณฑ์อื่นๆ ที่ตั้งอยู่ด้วยกัน มองไปต้องสะดุดสายตา ไม่เพียงเท่านั้น แต่ต้องถึงกับสะกดสายตาให้หยุดอยู่ เพื่อชื่นชมบรรจุภัณฑ์ให้ได้ และ ดร. ศิริวรรณ ตั้งแสงประทีป ก็เป็นอีกบุคคลหนึ่งที่สามารถทำได้ในสิ่งเหล่านั้นสำเร็จอย่างภาคภูมิใจและสง่างาม นับว่าเป็นเพชรประดับวงการบรรจุภัณฑ์อีกท่านหนึ่งของเมืองไทยเลยทีเดียว...

“เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ”
เทคโนโลยีเด่นรับมืออุทกภัย

ศิระ ศิลานนท์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900



จากเหตุการณ์มหาวิกฤตอุทกภัยของประเทศไทยช่วงปลายปีที่ผ่านมา ข้อมูลดาวเด่นเพื่อการวางแผนรับมือ “น้องน้ำ” ที่เรามักจะเห็นผ่านการนำเสนอจากสื่อต่างๆ มากที่สุดก็คือ แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม ความสูงเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง ฯลฯ ข้อมูลต่างๆ นี้มาจากไหน อย่างไร?

ข้อมูลที่สามารถระบุตำแหน่งอ้างอิงทางภูมิศาสตร์บนโลกได้เหล่านี้ เรียกว่า ข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ซึ่งครอบคลุมใน 3 ลักษณะ ได้แก่

1. ตำแหน่งที่ตั้ง ที่สามารถบอกพิกัดได้แน่นอน เช่น ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ อ้างอิงด้วย เส้นรุ้ง (latitude) และ เส้นแวง (longtitude) ระบบพิกัดกริด UTM (Universal Transvers Mercator) มีลักษณะเป็นตารางกริด ที่นิยมใช้ในกิจการทหาร

2. ลักษณะทางธรรมชาติ เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ธรณีวิทยา อุทกวิทยา ชนิดของดิน ประเภทป่าไม้

3. ลักษณะทางวัฒนธรรม เช่น แนวแบ่งเขตการปกครอง หรือแนวแบ่งที่มนุษย์กำหนดขอบเขตขึ้น เช่น ถนน หมู่บ้าน อาคารบ้านเรือน

โดยข้อมูลเชิงพื้นที่ ก็คือข้อมูลดิบเริ่มต้นของการนำมาวิเคราะห์ประมวลผลให้ได้มาซึ่ง "ภูมิสารสนเทศ" หรือ Geo-Informatics (ข้อมูลเชิงพื้นที่ => ประมวลผล => ภูมิสารสนเทศ)

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ จึงเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศอีกแขนงหนึ่งในด้านการรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ มาทำการวิเคราะห์ประมวลผล และตีความข้อมูล โดยอาศัยเทคโนโลยีเข้ามาจัดการเพื่อให้ได้เป็นสารสนเทศที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ที่ต้องสัมพันธ์กับตำแหน่งอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ เช่น การบริหารจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อม สาธารณูปโภค ระบบชลประทาน ประปา ไฟฟ้า โทรคมนาคม การวางผังเมือง เป็นต้น

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ มีองค์ประกอบหลักๆ อยู่ 3 แขนงเทคโนโลยี ที่เรียกกันว่า 3S ได้แก่

1. GIS : Geographic Information System (ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์)

2. GPS : Global Positioning System (ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม)

3. RS : Remote Sensing (การรับรู้ระยะไกล)

GIS : Geographic Information System หรือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบสารสนเทศที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งเป็นการผสมผสานการทำงานตั้งแต่กระบวนการนำเข้า จัดการ วิเคราะห์ จนถึงการแสดงผลร่วมกับระบบฐานข้อมูล

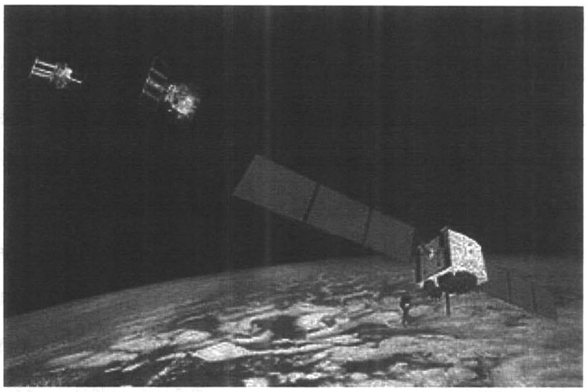
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ต้องประกอบด้วย

1. ฮาร์ดแวร์ (hardware) เช่น คอมพิวเตอร์ สแกนเนอร์ เครื่องพิมพ์ อุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ
2. ซอฟต์แวร์ (software) โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
3. ข้อมูล (data) ทั้งแบบ vector ที่แสดงข้อมูลแทนด้วยจุด เส้น และรูปหลายเหลี่ยม และข้อมูลแบบ raster เช่น ระดับความสูงของพื้นที่ เป็นต้น รวมถึงข้อมูลเชิงบรรยายอ้างอิงประกอบต่างๆ เช่น ชื่อ วันที่ เวลา จัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล
4. ขั้นตอนวิธีการ (methods) ที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การนำไปใช้ประโยชน์
5. บุคลากร (people) ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ช่างเทคนิค ผู้นำเข้าข้อมูล ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ ผู้บริหารที่ใช้ข้อมูลที่ได้เพื่อการตัดสินใจ

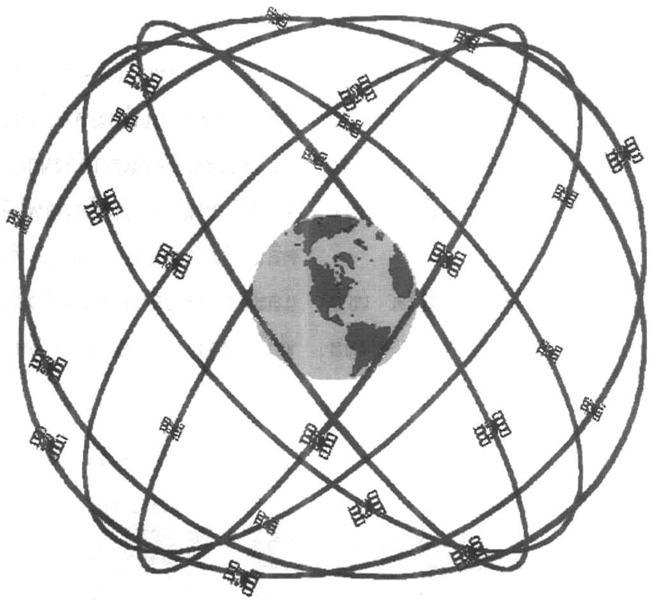
กล่าวได้ว่า GIS เป็นระบบที่จะช่วยให้ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ โดยอาศัยข้อมูลที่มีความเชื่อมโยงกับตำแหน่งภูมิศาสตร์บนโลก ทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมของพื้นที่ศึกษานั้นๆ ได้อย่างชัดเจน สามารถทำการวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองเหตุการณ์ต่างๆ ได้ เช่น การวิเคราะห์การพังทลายของดิน หรือกำหนดขอบเขตพื้นที่เสี่ยงภัย บริเวณที่จะได้รับผลกระทบ สร้างภาพระบุความสูงต่ำของพื้นที่ เพื่อการวางแผนบริหารจัดการต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ

◀ โปรแกรมระบบ GIS

GPS : Global Positioning System หรือ ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม โดยอาศัยการคำนวณพิกัดจากดาวเทียมระบุตำแหน่งที่โคจรอยู่ในระดับความสูงประมาณ 20,200 กิโลเมตร อย่างน้อย 4 ดวงขึ้นไป (จากทั้งหมด 24 ดวง) ครอบคลุมทั่วโลก เพื่อให้สามารถระบุตำแหน่งบนพื้นโลกได้ตลอดเวลาและแม่นยำ



ระบบดาวเทียม GPS ที่นิยมใช้กันคือ NAVSTAR (Navigation Sattellite Timing & Ranging) ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีวงโคจรทั้งหมด 6 ระนาบ ระนาบละ 4 ดวง ทำมุม 55 องศา ใช้เวลาโคจรรอบโลก 12 ชั่วโมงต่อรอบ ที่ความเร็ว 4 กิโลเมตรต่อวินาที ดังนั้นทั้งระบบจึงต้องมีดาวเทียมอย่างน้อย 24 ดวง และมีดาวเทียมสำรองอีกอย่างน้อย 4 ดวง

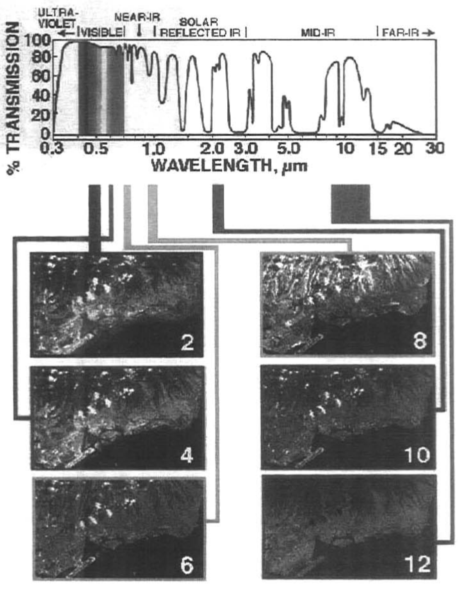


▲ ภาพวงโคจร GPS Norminal Constellation โดย Peter H.Dana

GPS ประกอบด้วย

1. ส่วนอวกาศ (space segment) หรือเครือข่ายดาวเทียม เช่น NAVSTAR
2. สถานีควบคุม (control segment) หรือสถานีภาคพื้นดิน เพื่อควบคุมสถานะต่างๆ ของดาวเทียม เช่น ความเร็ว ตำแหน่ง ความสูง เวลา (นาฬิกา) ของดาวเทียม ซึ่งต้องมีการควบคุมความแม่นยำสูงอยู่เสมอ มิฉะนั้นจะทำให้การคำนวณหาพิกัดตำแหน่งผิดพลาดจากความเป็นจริงไปได้หลายร้อยเมตรทีเดียว
3. ผู้ใช้ (user segment) หรือเครื่องรับดาวเทียม ที่มักเรียกว่า เครื่อง GPS ตัวอย่างเช่น เครื่องนำร่องในยานพาหนะต่างๆ โทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่รองรับ GPS

RS : Remote Sensing หมายถึง เทคโนโลยีการสำรวจและบันทึกข้อมูลจากระยะไกล โดยไม่ผ่านการสัมผัสกันโดยตรง แต่อาศัยการสะท้อนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic radiation) เป็นสื่อในการได้มาของข้อมูล โดยมี 3 ลักษณะ ได้แก่ ช่วงคลื่น (spectral), รูปสัณฐานวัตถุ (spatial) และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (temporal)

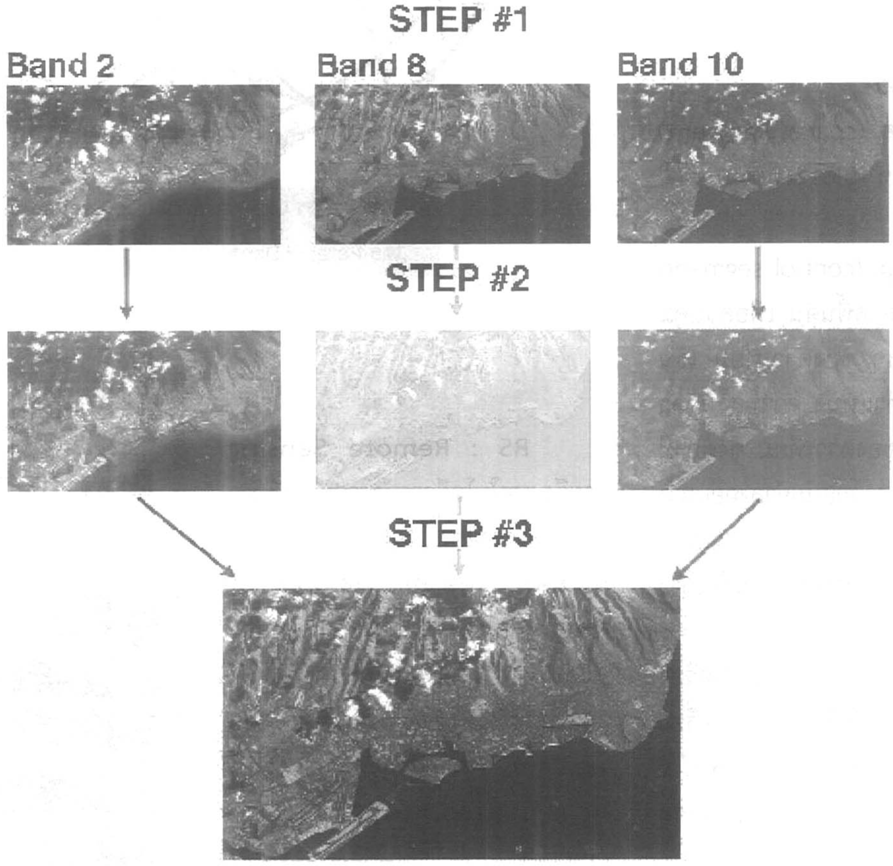


RS จึงมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเป็นสื่อที่ใช้เชื่อมระหว่างเครื่องวัดกับวัตถุที่ต้องการสำรวจ เนื่องจากวัตถุต่างๆ มีคุณสมบัติการสะท้อนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ช่วงคลื่นต่างๆ ไม่เท่ากัน เช่น น้ำ สะท้อนแสงในช่วงแสงสีน้ำเงินได้ดี ดิน สะท้อนแสงในช่วงคลื่นแสงได้ดีทุกสี พืช สะท้อนแสงช่วงสีเขียวและช่วงอินฟราเรดได้ดี เป็นต้น
2. เครื่องมือวัด ซึ่งเป็นตัวกำหนดช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่จะใช้ในการตรวจวัด ตลอดจนรูปสัณฐานของวัตถุหรือพื้นที่เป้าหมายที่จะสำรวจตรวจวัด
3. ยานที่ใช้ติดตั้งเครื่องมือวัด เช่น ดาวเทียมสำรวจทรัพยากร ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดระยะห่างระหว่างเครื่องมือวัดกับสิ่งที่ต้องการวัด ขอบเขตพื้นที่ที่เครื่องมือวัดสามารถครอบคลุมได้ และช่วงเวลาในการตรวจวัด
4. การแปลความหมายของข้อมูลที่ได้ อันเป็นกระบวนการในการแปลข้อมูลความเข้ม และรูปแบบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้เป็นข้อมูลที่ต้องการนำไปใช้ต่อไป

ภาพที่ได้จากกล้องบันทึกภาพของดาวเทียมสำรวจทรัพยากรจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างจากกล้องทั่วไปตรงที่ สามารถบันทึกภาพได้หลายช่วงคลื่น ทั้งช่วงคลื่น (band) ที่ตามองเห็นและช่วงคลื่นอินฟราเรดที่ตามองไม่เห็น ทำให้สามารถแยกแยะวัตถุบนโลกได้โดยข้อมูลที่ได้จะเป็นชุดข้อมูลเชิงตัวเลข (digital data) บอกค่าการสะท้อนช่วงคลื่นแสงเป็นระดับความเข้ม ที่สามารถนำไปผลิตเป็นภาพขาวดำ หรือภาพสีผสม (false color composite) ได้ และเมื่อนำมาซ้อนทับกันก็จะสามารถแยกแยะรายละเอียดได้ดีขึ้น

ภาพถ่ายทางอากาศ (aerial photograph) ก็จัดว่าเป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจระยะไกลผ่านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (ช่วงคลื่นแสงที่ตามองเห็น) เช่นกัน ซึ่งอาจเป็นภาพที่ถ่ายจากกล้องที่ติดตั้งบนเครื่องบินก็ได้ แต่ภาพถ่ายทางอากาศที่ได้นั้นยังต้องผ่านกระบวนการอีกหลายขั้นตอน เช่น การปรับแก้ค่าความคลาดเคลื่อนของเลนส์ การปรับแก้เอียง เพื่อให้ได้ภาพถ่ายที่สามารถนำมาวัดพิกัด ขนาด ทิศทาง ระยะทาง ได้อย่างแม่นยำ



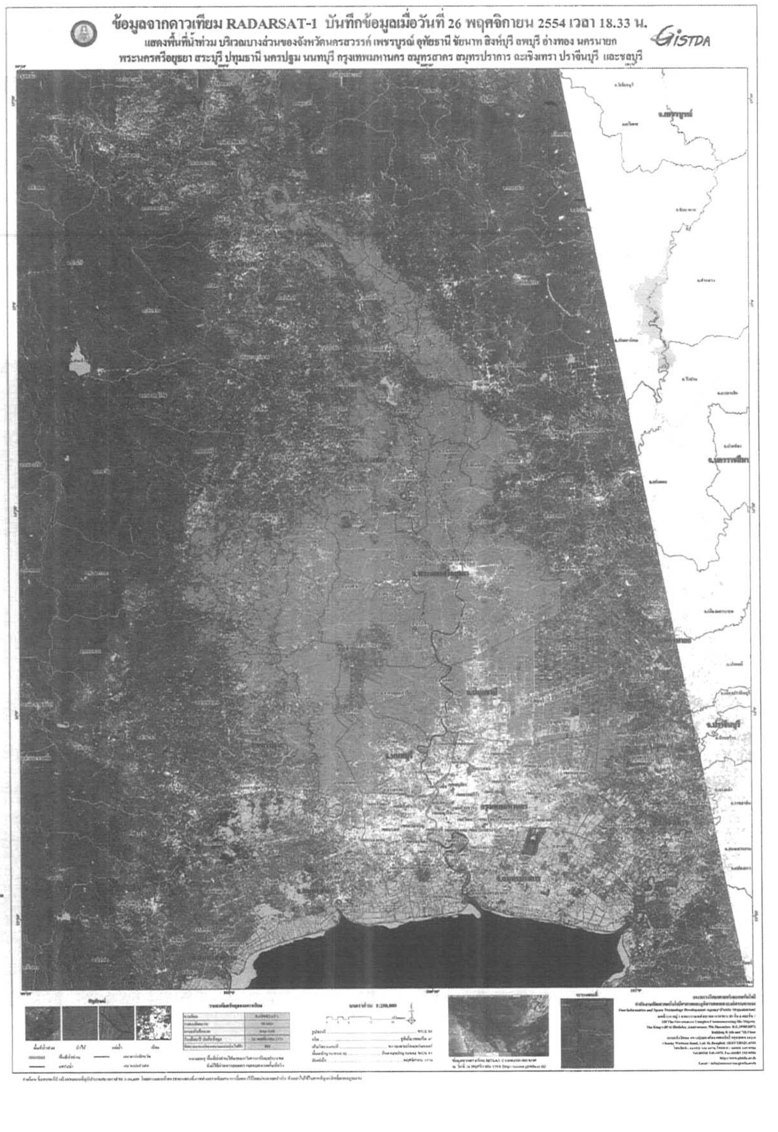
ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรของประเทศไทย

ประเทศไทยเริ่มมีโครงการใช้ข้อมูลดาวเทียมในการสำรวจระยะไกลมานานแล้ว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 โดยแรกเริ่มเป็นการรับข้อมูลจากดาวเทียมต่างประเทศ ต่อมาในปี พ.ศ. 2546 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (สทอภ. หรือ GISTDA) ได้ริเริ่มโครงการดาวเทียมธีออส (THEOS : Thailand Earth Observation Satellite) ซึ่งเป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ภายใต้ความร่วมมือด้านเทคโนโลยีอวกาศระหว่างรัฐบาลไทยกับรัฐบาลฝรั่งเศส เพื่อให้คนไทยสามารถใช้ประโยชน์ข้อมูลภาพดาวเทียมได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงประโยชน์ด้านการพัฒนาและความมั่นคงของประเทศ นอกจากนี้ยังเป็นผู้ให้บริการสัญญาณทั้งระดับภูมิภาคและขยายสู่ระดับโลกอีกด้วย

ธีออส ขึ้นสู่อวกาศ วันพุธที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2551 เป็นดาวเทียมวงโคจรต่ำ อยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ 820 กิโลเมตร โคจรรอบโลกทุก 26 วัน ติดตั้งกล้องถ่ายภาพระบบซีซีดี 2 ตัว สามารถบันทึกภาพขาวดำที่รายละเอียด 2 เมตร แต่ละภาพกว้าง 22 กม. และภาพสีแบบหลายช่วงคลื่น (Multispectral) ที่รายละเอียด 15 เมตร แต่ละภาพกว้าง 90 กิโลเมตร

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ กับเหตุการณ์อุทกภัย'54

มหาอุทกภัยปี 2554 ที่ผ่านมานั้น กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (สทอภ.) ก็มีการนำภาพถ่ายจากดาวเทียม THEOS และดาวเทียมดวงอื่นๆ โดยเฉพาะดาวเทียมระบบเรดาร์ที่สามารถถ่ายทะลุเมฆได้ มาทำการวิเคราะห์และจัดทำเป็นแผนที่ภาพดาวเทียมที่แสดงให้เห็นถึงพื้นที่ประสบภัยและพื้นที่เสี่ยงใกล้เคียง รายงานต่อ ศปภ.และนายกรัฐมนตรี เพื่อใช้ในการประเมิน วางแผนสถานการณ์น้ำท่วม อีกทั้งมีการเผยแพร่ข้อมูลภูมิสารสนเทศต่างๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตให้ประชาชนได้ติดตามรับทราบมาอย่างต่อเนื่อง



ภาพข้อมูลดาวเทียมแสดงพื้นที่น้ำท่วม ►
บริเวณภาคกลางของไทย
เมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน 2554

ปัจจุบันมีหน่วยงาน/องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนมากมายที่ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ เช่น กรมโยธาธิการและผังเมือง กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กรมที่ดิน กรมอุทยานแห่งชาติ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) เป็นต้น ในการดำเนินงานตามภารกิจหลายๆ ด้าน อาทิ

- ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การป้องกันไฟป่า การจำแนกชนิดป่า สำรวจพื้นที่ป่าที่ถูกบุกรุก ป่าเสื่อมโทรม การบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ ดิน น้ำ ทรัพยากรชายฝั่ง มลพิษ
- ด้านธรณีวิทยา เช่น การศึกษาโครงสร้างทางธรณี การค้นหาแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติ น้ำบาดาล แนวรอยเลื่อนของเปลือกโลก ชั้นหินต่าง หรือการศึกษาทางด้านโบราณคดี เมืองโบราณ
- ด้านการเกษตร เช่น การหาพื้นที่และกำหนดขอบเขตแหล่งเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ การพยากรณ์ผลผลิต หรือความเสียหายจากภัยธรรมชาติ
- ด้านคมนาคมขนส่ง เช่น การวางแผนเส้นทางคมนาคม การขนส่งสินค้า เส้นทางการท่องเที่ยว
- ด้านสาธารณูปโภค เช่น การวางระบบไฟฟ้า ประปา ระบบชลประทาน โทรคมนาคม
- ด้านการจัดการสาธารณภัย เช่น การวางแผนป้องกัน การเตือนภัย การสร้างแผนที่และแบบจำลองอุทกภัย ภัยแล้ง ดินถล่ม ประเมินความเสียหาย และวางแผนฟื้นฟูหลังผ่านพ้น
- ด้านการวางผังเมือง การปกครอง การจัดเก็บภาษีที่ดิน การท่องเที่ยว

นอกจากนี้ยังมีการเรียนการสอนหลักสูตรเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในมหาวิทยาลัยทั้งของรัฐและเอกชน ทั้งในระดับบัณฑิตศึกษาและมหาบัณฑิต หลายแห่งอีกด้วย เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านนี้โดยเฉพาะ

จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ มีความสำคัญในแทบทุกกิจการของรัฐ และจากเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ที่ผ่านมา ก็ทำให้ประชาชนตื่นตัวต่อการรับรู้ข้อมูลเชิงพื้นที่มากขึ้น แต่ถึงแม้ว่าเราจะมีเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศที่ล้ำหน้าเพียงใด สุดท้ายก็ต้องขึ้นอยู่กับว่าผู้มีอำนาจตัดสินใจจะสามารถนำข้อมูลที่ได้นั้นมาวางแผนบริหารจัดการและรับมือกับปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมได้ดีเพียงใดด้วย

เอกสารอ้างอิง

พงษ์สวัสดิ์, สืบพงษ์. 2554. เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www2.feu.ac.th/acad/geo, [เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2554].

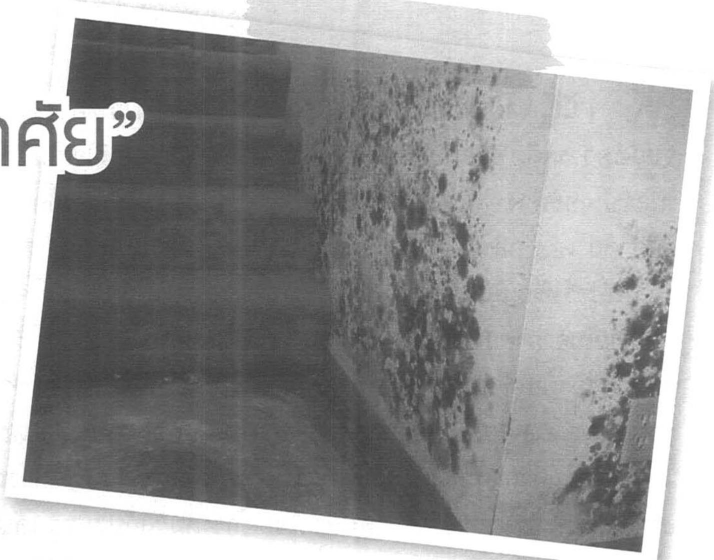
รัตนเสริมพงศ์, สุรชัย. 2554. ความก้าวหน้าเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.gistda.or.th, [เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2554].

วิมลประดิษฐ์, ศันสนีย์. 2554. THEOS ธีออสดวงตาแห่งความหวังของชาติไทย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.engineeringtoday.net/magazine/articledetail.asp?arid=3065&pid=301. 2548, [เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2554].

ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2554. ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.gisthai.org, [เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2554].

สถานภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยนเรศวร. 2554. ความรู้เบื้องต้นในระบบภูมิสารสนเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www.cgistln.nu.ac.th, [เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2554].

เชื้อราในอาคาร "ผู้อาศัย" ที่ต้องทำความรู้จัก



ดร. ภูษิตา วรรณิสสร
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

หนึ่งในปัญหาใหญ่ที่สืบเนื่องมาจากวิกฤตการณ์น้ำท่วม คือ เชื้อราที่พบได้ในแทบจะทุกส่วนของบ้านหรืออาคารที่น้ำเคยท่วมถึงและมีความชื้น เชื้อราในบ้านหรือในอาคารจึงกลายเป็นหัวข้อที่อยู่ในความสนใจของทั้งผู้ประสบภัยและบุคคลทั่วไป ทั้งในเรื่องของความปลอดภัยและวิธีการกำจัด ดังนั้นจึงน่าที่จะมาทำความรู้จักกับเชื้อราในอาคาร อีกครั้งเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการเตรียมการป้องกันหรือกำจัดในอนาคต

ที่มาและชนิดของราในอาคาร

ในสภาวะปกติ สามารถพบเชื้อราได้ภายในอาคาร ไม่ว่าจะเป็นที่พักอาศัย โรงเรียน สำนักงาน ฯลฯ เชื้อราเข้ามาสู่ภายในอาคารโดยติดมากับเสื้อผ้าร่างกายของคนหรือสัตว์เลี้ยง สิ่งของต่างๆ ที่ถูกนำเข้ามาในอาคาร หรือมาจากอากาศภายนอกโดยกลไกของการระบายอากาศ เป็นต้น ในสภาวะที่มีความชื้นสูงและการระบายอากาศไม่เพียงพอ เช่น บ้านที่ถูกน้ำท่วมและปิดประตูหน้าต่างไว้ เชื้อราเหล่านี้จะเจริญเป็นโคโลนีบนพื้นผิวของวัสดุต่างๆ ที่มีอาหารของเชื้อราอยู่ โคโลนีเหล่านี้สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า อาจเป็นวงกลม หรือเป็นคราบเปื้อนสีต่างๆ เช่น สีเขียว สีน้ำตาล สีขาว สีดำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อรา (รูปที่ 1) อาหารของเชื้อรา ได้แก่ ฝุ่นที่มีองค์ประกอบของเศษพืชหรือสัตว์ วัสดุก่อสร้าง เช่น สี กาว ไม้ ผิวกระเบื้อง หรือแม้แต่กระดาษ หนังสือ เป็นต้น หากปล่อยไว้โดยไม่มีการกำจัดเส้นใยและสปอร์จากโคโลนีของเชื้อราจะฟุ้งกระจายสู่อากาศในบ้าน มีรายงานว่า จำนวนชิ้นส่วนเส้นใยราที่แตกหักมีการฟุ้งกระจายในอากาศสูงกว่าจำนวนสปอร์ประมาณ 320-514 เท่า ทั้งนี้การฟุ้งกระจายของสปอร์และชิ้นส่วนของเส้นใยราในอากาศจะมีมากน้อยแค่ไหนขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความเร็วของอากาศที่เคลื่อนไหว ระยะเวลา โครงสร้างของโคโลนี สภาวะความแห้งแล้ง/ความชื้น และการสั่นสะเทือน

ผลการสำรวจชนิดของราจากอากาศในประเทศไทย เช่น อากาศในห้องเรียน ในโรงพยาบาล ห้องประชุม พบสายพันธุ์ *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Mucor* sp., *Rhizopus* sp., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Curvularia* sp. (ตันแก้ว และคณะ 2552 และธัญญ์ศิรินนท์ และคณะ 2551) ซึ่งเป็นเชื้อราที่พบได้จากการสุ่มตรวจอากาศในห้องต่างๆ ของบ้านที่ถูกน้ำท่วมครั้งที่ผ่านมาด้วย

ผลของราในอาคารต่อสุขภาพ

นอกจากราที่พบภายในอาคารจะก่อความเสียหายต่อตัวอาคารและเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ และสภาวะที่ไม่น่าอยู่อาศัย เช่น กลิ่นอับชื้นคล้ายกลิ่นดินแล้ว สปอร์หรือเส้นใยที่แตกหักของราที่กระจายในอากาศยังส่งผลเสียต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัย สปอร์ราทั่วไปมีความยาวประมาณ 2–10 ไมโครเมตร สามารถแขวนลอยในอากาศได้เป็นเวลานาน ซึ่งอาจเข้าไปสะสมในระบบทางเดินหายใจได้ สปอร์บางชนิดที่มีขนาดเล็กกว่านี้อาจเข้าไปถึงถุงลมของปอดได้ นอกจากนี้เส้นใยราอาจเกิดการแตกหักออกเป็นชิ้นสั้นๆ ขนาด น้อยกว่า 1 ไมโครเมตร หรือยาวกว่า 1 ไมโครเมตรซึ่งชิ้นส่วนเส้นใยที่แตกหักเหล่านี้อาจเข้าไปสะสมในระบบทางเดินหายใจได้เช่นกัน มีหลักฐานทางคลินิก ชี้ว่า การสัมผัสกับรา และสารจากเชื้อที่เกิดมาจากความชื้นมีผลเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอาการบางอย่าง เช่น โรคปอดอักเสบภูมิไวเกิน (hypersensitivity pneumonitis) เยื่อบุจมูกและโพรงอากาศรอบๆ จมูกอักเสบเรื้อรัง (chronic rhinosinusitis) และไซนัสอักเสบจากการแพ้เชื้อรา (allergic fungal sinusitis) นอกจากนี้ผลการศึกษาทางพิษวิทยาทั้งในหลอดทดลอง (*in vitro*) และ ในสัตว์ทดลอง (*in vivo*) ได้แสดงให้เห็นว่า หลังการสัมผัสกับสปอร์ เส้นใย หรือสารบางอย่างจากจุลินทรีย์ที่แยกได้จากอาคารที่มีความชื้นสูงๆ ร่างกายจะมีการตอบสนองทางการอักเสบในแบบต่างๆ กัน (WHO 2009) ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราในอากาศภายในอาคารกับสุขภาพของคนที่อาศัยอยู่ในอาคารในต่างประเทศ ระบุว่า คนที่สัมผัสกับเชื้อราในปริมาณมาก หรือเป็นเวลานาน อาจเกิดการแพ้ เช่น มีอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล ระคายเคืองบริเวณเยื่อบุตา คันตา มีน้ำตาไหล ไอ แน่นหน้าอก อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ เกิดผื่นคันตามผิวหนัง (Davis 2001)

อย่างไรก็ตาม เชื้อราจะส่งผลต่อสุขภาพหรือไม่นั้น ขึ้นกับปัจจัย 3 ประการ คือ สุขภาพของผู้อยู่อาศัย ปริมาณของเชื้อราในอากาศ และระยะเวลาที่สัมผัสกับเชื้อ ในกรณีของบ้านที่ถูกน้ำท่วมและยังไม่มีการทำความสะอาด จะมีปริมาณเชื้อราในอากาศและตามพื้นผิวสูง คนที่มีสุขภาพแข็งแรงอาจมีอาการเพียงเล็กน้อย ในทางตรงกันข้าม คนที่เป็นโรคภูมิแพ้ โรคหอบหืด เด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันต่ำกว่าปกติไม่ว่าจากการเป็นโรคหรือจากการรักษา จะมีโอกาสเสี่ยงต่อการแพ้เชื้อราอย่างรุนแรงหรือก่อโรคซ้ำซ้อนได้

การป้องกัน

มาตรการที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเจริญของรา คือ การควบคุมความชื้นของอากาศภายใน หรือในโครงสร้างอาคารให้อยู่ในระดับต่ำกว่าค่า water activity หรือความชื้นสัมพัทธ์ที่ราใช้ในการเจริญ ความชื้นสัมพัทธ์ภายในอาคารสามารถควบคุมด้วยการระบายอากาศ อุณหภูมิหรือระบบปรับอากาศที่เหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดความชื้นสูง หรือการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำสะสมบนผิวหน้าหรือภายในของวัสดุ โดยทั่วไป ความชื้นสัมพัทธ์ในอาคารควรควบคุมให้ต่ำกว่า 75% เพื่อป้องกันไม่ให้ราเจริญได้

ในกรณีของบ้านที่ถูกน้ำท่วม หลังจากทำความสะอาดหรือกำจัดเชื้อแล้ว สามารถป้องกันการเจริญของเชื้อราซ้ำ ด้วยวิธีง่ายๆ เริ่มจากการเปิดหน้าต่างเพื่อให้มีการไหลเวียนของอากาศทำให้บ้านแห้ง หมั่นตรวจตรารอยรั่วต่างๆ ของท่อน้ำในบ้าน หากพบต้องรีบซ่อมแซม ล้าง และดูแลเครื่องปรับอากาศให้สะอาดเพื่อไม่ให้เป็นแหล่งสะสมเชื้อ เปลี่ยนไปใช้วัสดุก่อสร้างหรือสีที่มีคุณสมบัติต้านเชื้อรา กำจัดแหล่งของเชื้อรารอบๆ บ้าน เช่น เฟอร์นิเจอร์ที่มีราขึ้น ต้นไม้ตาย ขยะ และฝุ่นละออง เป็นต้น

การกำจัดเชื้อราในอาคาร

นอกจากเชื้อราที่เจริญตามผิววัสดุ ซึ่งพบเห็นได้ง่าย ยังมีเชื้อราที่เจริญในบริเวณที่ไม่สามารถเห็นได้ เช่น ใต้แผ่น wall paper ในท่ออากาศ ฯลฯ ดังนั้น การกำจัดเชื้อราในอาคารต้องคำนึงถึงการเจริญของราที่ไม่สามารถมองเห็นได้ง่ายด้วย ที่ผ่านมาหน่วยงานของรัฐได้เผยแพร่ข้อมูลทั้งในรูปเอกสารและการออกสื่อต่างๆ เพื่อแนะนำให้ผู้ประสบภัยทราบถึงวิธีการจัดการกับเชื้อราในบ้านหลังน้ำท่วม ตัวอย่างเช่น เอกสารเรื่อง การกำจัดเชื้อในบ้านหลังน้ำท่วม ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งเป็นเอกสารที่อ่านเข้าใจง่าย และสามารถปฏิบัติตามได้โดยไม่ยุ่ง

ยาก เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในที่นี้จะขอกล่าวถึงวิธีการตามหลักสากลทั่วไปที่ใช้กำจัดเชื้อราในอาคาร ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการกำจัดเชื้อราในบ้านที่ถูกน้ำท่วมได้ จากเอกสาร Guidelines on Assessment and Remediation of Fungi in Indoor Environments ของ New York City Department of Health & Mental Hygiene Bureau of Environmental & Occupational Disease Epidemiology ได้แบ่งวิธีการกำจัดเชื้อราในอาคารออกเป็นระดับตามขนาดพื้นที่มีเชื้อราขึ้นอยู่ ดังต่อไปนี้

1. ระดับที่ 1 พบเชื้อราเจริญในพื้นที่กว้างไม่เกิน 10 ตารางฟุต เช่น ตามเพดาน กระเบื้อง หรือข้างฝาบ้าน

1.1 สามารถทำความสะอาดโดยพนักงานทำความสะอาดที่ผ่านการฝึกอบรมเรื่องการทำความสะอาดอยู่แล้ว

1.2 คนทำความสะอาดต้องสวมใส่ชุดและอุปกรณ์ป้องกันร่างกายอย่างเหมาะสม เช่น สวมแว่นตา หน้ากาก อนามัยแบบ N95 disposable respirator ที่สามารถกรองเชื้อได้ 95% ถุงมือ เป็นต้น

1.3 ห้ามไม่ให้คนเข้ามาในบริเวณที่จะกำจัดเชื้อรา

1.4 ก่อนเริ่มทำความสะอาดควรให้ผู้ที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยง เช่น เด็กที่อายุน้อยกว่า 1 ขวบ คนที่เพิ่งผ่านการผ่าตัด ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันผิดปกติ ผู้ป่วยโรคปอดเรื้อรังหรือหอบหืด ออกจากบริเวณใกล้เคียง

1.5 เริ่มทำความสะอาดโดยพ่นน้ำยาทำความสะอาดให้เป็นละอองหมอกลงบนผิวหน้าของวัสดุที่มีราขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นฟุ้งกระจาย ห้ามชุบน้ำยาทำความสะอาดเช็ด

1.6 ทิ้งชิ้นส่วนวัสดุที่มีราขึ้นเสียหายจนไม่สามารถใช้งานได้ใส่ลงในถุงที่สามารถปิดผนึกได้ก่อนนำไปทิ้งเช่นเดียวกับขยะวัสดุก่อสร้าง

1.7 เช็ดพื้นผิวบริเวณที่มีโค-โลนีของราขึ้นอยู่ด้วยผ้าชุบน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงปล่อยให้แห้ง

2. ระดับที่ 2 พบเชื้อราเจริญเป็นหย่อมๆ เต็มพื้นที่กว้างระหว่าง 10–30 ตารางฟุต เช่น แผ่น wallboard เดี่ยว ปฏิบัติตามข้อ 1.1-1.6 จากนั้นจึงทำความสะอาดดังต่อไปนี้

2.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่มีราขึ้นโดยใช้ High-Efficiency Particulate Air filter (HEPA) vacuum

2.2 เช็ดซ้ำด้วยผ้าชุบน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงปล่อยให้แห้ง

3. ระดับที่ 3 พบเชื้อราเจริญในพื้นที่กว้างระหว่าง 30–100 ตารางฟุต เช่น แผงของแผ่น wallboard

3.1 ควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพและความปลอดซึ่งมีประสบการณ์ทางจุลชีววิทยา เพื่อวางแผนการกำจัดและทำความสะอาด

3.2 คนทำความสะอาดต้องมีประสบการณ์ด้านการจัดการวัตถุอันตรายและต้องสวมชุดและอุปกรณ์ป้องกันร่างกายอย่างเหมาะสม

3.3 คลุมพื้นที่ที่มีเชื้อราขึ้นและพื้นที่ใกล้เคียงด้วยแผ่นพลาสติกและปิดด้วยเทปกาว

3.4 ปิดท่อและตะแกรงระบายอากาศในห้องพื้นที่ที่มีเชื้อราขึ้นและพื้นที่ใกล้เคียงด้วยแผ่นพลาสติกอย่างมิดชิด

3.5 ปฏิบัติตามข้อ 1.3-1.6

3.6 ทำความสะอาดพื้นผิวที่มีราขึ้นโดยใช้ HEPA filter vacuum

3.7 เช็ดซ้ำด้วยผ้าชุบน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นจึงปล่อยให้แห้ง

ในกรณีที่เชื้อราเจริญหนาแน่นปกคลุมเต็มพื้นที่ต้องใช้วิธีการทำความสะอาดตามระดับที่ 4

4. ระดับที่ 4 พบเชื้อราเจริญปกคุมหนาแน่นในพื้นที่กว้างมากกว่า 100 ตารางฟุต

4.1 ควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพและความปลอดซึ่งมีประสบการณ์ทางจุลชีววิทยา เพื่อวางแผนการกำจัดและทำความสะอาด

4.2 คนทำความสะอาดต้องมีประสบการณ์ด้านการจัดการวัตถุอันตรายและต้องสวมชุดและอุปกรณ์ป้องกันร่างกายอย่างเหมาะสม ดังต่อไปนี้

- สวมหน้ากากแบบป้องกันทั้งใบหน้าและมีตัวกรองอากาศแบบ HEPA cartridges

- สวมชุดป้องกันตลอดร่างกายตั้งแต่หัวจรดเท้า แบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง

- สวมถุงมือ

4.3 ปฏิบัติตามข้อ 1.3-1.4

4.4 ทำการควบคุมบริเวณที่มีเชื้อราเจริญดังต่อไปนี้

- ทำการกั้นล้อมพื้นที่ที่มีเชื้อราขึ้นด้วยผนังกั้น

- คลุมพื้นที่ที่มีเชื้อราเจริญอยู่ท่อและตะแกรงระบายอากาศ พื้นผิวที่เหลือในห้องด้วยแผ่นพลาสติกและปิดทับด้วยเทปกาว

- สร้างความดันอากาศในห้องกั้นให้เป็น negative pressure ด้วยพัดลมดูดอากาศที่มี HEPA filter ติดอยู่

- สร้างสภาวะ airlock และทำการฆ่าเชื้อ

4.5 เก็บชิ้นส่วนที่มีราขึ้นใส่ในถุงพลาสติกที่สามารถปิดผนึกได้ จากนั้นเช็ดด้านนอกถุงอย่างทั่วถึงด้วยผ้าชุบน้ำยาก่อนเคลื่อนย้ายไปทิ้ง

4.6 ทำความสะอาดห้องและพื้นผิวที่ฆ่าเชื้อแล้วด้วย HEPA vacuum แล้วเช็ดซ้ำด้วยผ้าชุบน้ำยาอย่างทั่วถึง จากนั้นจึงรื้อที่กั้นออกทิ้ง

4.7 ทำการตรวจปริมาณเชื้อราในอากาศเพื่อดูว่า มีปริมาณเชื้อราอยู่ใน

ระดับที่ปลอดภัยหรือยัง

แต่ไม่ว่าจะใช้วิธีใดก็ตาม ต้องป้องกันการแพร่กระจายของรา หรือฝุ่นที่มีราอยู่ไปสู่บริเวณอื่นที่ไม่มีเชื้อราเจริญ และต้องป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากเชื้อราเหล่านั้นด้วย

สารต้านเชื้อ (biocides) เพื่อการกำจัดเชื้อราในอาคาร

จากความกังวลต่อความปลอดภัยของผู้ประสบภัย และผู้อยู่อาศัยในอาคารหรือบ้านที่มีเชื้อราเจริญอยู่ ทำให้มีการนำสารต้านเชื้อร่วมมาใช้ในการทำความสะอาดบ้านเพื่อกำจัดเชื้อรา ตัวอย่างของสารต้านเชื้อที่ใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่ น้ำยาซักผ้าขาวที่มีสารโซเดียมไฮโปคลอไรต์เป็นองค์ประกอบ ผงฟูหรือโซเดียมไบคาร์บอเนต น้ำส้มสายชู ผงฟูผสมน้ำส้มสายชู ฟอร์มัลดีไฮด์โซลูชัน หรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ นอกจากสารต้านเชื้อที่กล่าวมานี้ ยังมีบริษัทต่างๆ ที่รับกำจัดเชื้อราในอาคารหรือบ้านที่ถูกน้ำท่วม ด้วยการพ่นและอบบ้านด้วยสารต้านเชื้อซึ่งมีหลากหลายชนิดแตกต่างกัน ตามแต่ละบริษัท ดังนั้นผู้ใช้ควรต้องพิจารณาเลือกชนิดของสารต้านเชื้ออย่างรอบคอบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพในการต้านเชื้อ (ขึ้นอยู่กับชนิดสาร ความเข้มข้น ชนิดและปริมาณเชื้อรา ระยะเวลา สัมผัส) และความปลอดภัยต่อผู้ใช้เป็นหลัก ตารางที่ 1 แสดงความเป็นพิษของสารต้านเชื้อที่มีการแนะนำใช้ในการกำจัดเชื้อรา ในกรณีที่มีราเจริญในบ้านเป็นบริเวณกว้างและหนาแน่นควรให้เจ้าหน้าที่ของรัฐ หรือบริษัทเอกชนที่ได้รับการรับรองโดยภาครัฐเป็นผู้ดำเนินการกำจัดเชื้อราแทน และหลังการดำเนินการฆ่าเชื้อแล้วควรขอใบรับรองผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อราในอากาศด้วย

เกณฑ์มาตรฐานของปริมาณเชื้อราในอากาศภายในอาคาร

การกำหนดปริมาณเชื้อราสูงสุด ในอากาศภายในอาคารที่ยอมรับได้ว่าปลอดภัยต่อผู้อยู่อาศัยได้มาจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชื้น การสัมผัสกับเชื้อ ปริมาณเชื้อและผลต่อสุขภาพ ซึ่งต้องใช้ตัวอย่างในการศึกษาเป็นจำนวนมากและต้องทำในช่วงฤดูต่างๆ นอกจากนี้ยังต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการประเมินในเชิงปริมาณได้อย่างแม่นยำ ที่ผ่านมาประเทศไทยแทบจะไม่มีการศึกษาด้านนี้เลย และยังไม่มีเกณฑ์มาตรฐานของปริมาณเชื้อราอากาศภายในอาคาร ดังนั้นเกณฑ์ที่ใช้กันในปัจจุบันจึงเป็นเกณฑ์ของปริมาณเชื้อราสูงสุดในอากาศภายในอาคารที่กำหนดโดยประเทศอื่น

WHO 2002 ได้ออกข้อแนะนำของปริมาณสปอร์ราในอาคาร ไว้ดังต่อไปนี้

1. ต้องไม่พบราก่อโรค หรือราที่สร้างสารพิษในอากาศภายในอาคาร
2. ปริมาณสูงสุดของสปอร์ราไม่ควรเกิน 500 โคโลนี/อากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร โดยราที่พบควรเป็นกลุ่มราที่พบได้ทั่วไปทั้งในอากาศภายนอกและภายในบริเวณนั้นๆ
3. หากพบราชนิดเดียวกันสูงถึง 50 โคโลนี/อากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร ต้องรีบหาแหล่งที่มาของเชื้อราดังกล่าว

ตารางที่ 1 ความเป็นพิษของสารต้านเชื้อที่มีการแนะนำใช้ในการกำจัดเชื้อรา

ชื่อสาร	ความเป็นพิษ/การระคายเคือง				อื่นๆ	ความเข้มข้น/วิธีใช้
	ผิวหนัง	ตา	สูดดม	รับประทาน		
น้ำยาซักผ้าขาว (มีโซเดียมไฮโปคลอไรต์อยู่ 3-6% ขึ้นกับบริษัทผู้ผลิต)	+++	+++	+++	+++ ปวดท้อง อาเจียน ตาย	1. ห้ามผสมกับน้ำยาล้างห้องน้ำ หรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นกรด เพราะจะเกิดก๊าซคลอรีนที่เป็นพิษ 2. ห้ามผสมกับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่มีแอมโมเนียเป็นองค์ประกอบ เพราะจะทำให้เกิดก๊าซคลอรามีน ซึ่งเป็นพิษ	น้ำยาซักผ้าขาว 1 ถ้วย (300 มิลลิลิตร) ต่อน้ำประมาณ 3.8 ลิตร เช็ดคราบเชื้อรา ทิ้งไว้ 15 - 30 นาที แล้วจึงล้างออกด้วยน้ำ[1]

ชื่อสาร	ความเป็นพิษ/การระคายเคือง				อื่นๆ	ความเข้มข้น/วิธีใช้
	ผิวหนัง	ตา	สูดดม	รับประทาน		
ผงฟู	++	++	++	++ ในปริมาณมากอาจก่อให้เกิดกระหายน้ำ ปวดท้อง ลำไส้อักเสบ		ผงฟูละลายน้ำ [1]
น้ำส้มสายชู	++	++	++	++		ไม่ต้องเจือจาง[1]
ฟอร์มาลิน 5%	+++	+++	+++	+++	จัดเป็นสารก่อมะเร็งระดับ IARC group 1	ฟอร์มัลดีไฮด์โซลูชัน ขององค์การเภสัชกรรม 1 ส่วน ผสมกับน้ำสะอาด 7 ส่วน
3% ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	+	+	+	+	จัดเป็นสารก่อมะเร็งระดับ A3	น้ำยาไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 50 ซีซีต่อน้ำครึ่งลิตร เพื่อฆ่าเชื้อโรคได้ตายหมดภายในเวลา 30 นาที [2]

[1] จากเอกสาร การกำจัดเชื้อในบ้านหลังน้ำท่วม ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

[2] ศูนย์ปฏิบัติการฉุกเฉินสารเคมี กรมควบคุมมลพิษ ใช้กำจัดราในเฟอร์นิเจอร์ที่ทิ้งเนื่องจากราขึ้น

+ - +++ หมายถึงสามารถก่อให้เกิดการระคายเคืองได้จากระดับไม่รุนแรง (+) ไปถึงระดับรุนแรง (+++)

สำหรับปริมาณสปอร์ราสูงสุดในอากาศภายในอาคารที่กำหนดโดยหน่วยงานของต่างประเทศจะแตกต่างกันออกไป โดยอยู่ในช่วงตั้งแต่ น้อยกว่า 200 จนถึง 500 โคโลนี/อากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณสูงสุดของสปอร์ราในอากาศภายในอาคารที่ยอมรับได้

ประเทศ	ปริมาณสูงสุดของสปอร์รา (โคโลนี/อากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร)	หมายเหตุ
เนเธอร์แลนด์	645	
สวีเดน	300	
บราซิล	750	
สิงคโปร์	500	ราและยีสต์
เยอรมนี	<200	สำหรับอากาศในห้องนอน
สหรัฐอเมริกา โดย American Industrial Hygiene Association (AIHA)	500	ที่พักอาศัย
	250	อาคารพาณิชย์

ดังนั้นหากปริมาณเชื้อราในอากาศของบ้านที่ถูกน้ำท่วมหลังจากการทำความสะอาดและกำจัดเชื้อราแล้วมีปริมาณไม่เกิน 500 โคโลนี/อากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร ตามข้อกำหนดของ WHO บ้านหลังดังกล่าวน่าที่จะปลอดภัยพอที่จะอยู่อาศัยได้

วิธีการวิเคราะห์เชื้อราในอากาศ

หลังการกำจัดเชื้อราแล้ว หลายคนคงอยากจะรู้ว่า บ้านปลอดภัยพอที่จะเข้าอยู่ได้หรือยัง นอกจากจะสังเกตด้วยตนเองแล้ว อีกวิธีที่นิยมใช้กันในขณะนี้ คือ การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อราในอากาศ ในปัจจุบันวิธีที่มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์เชื้อราในอากาศ คือ การเก็บตัวอย่างอากาศมาเพาะบนอาหารเลี้ยงเชื้อรา ซึ่งวิธีการเก็บตัวอย่างอากาศ ทำได้ 2 แบบ คือ ใช้เครื่องมือเก็บอากาศ (active air samplers) หรือเปิดจานอาหารเลี้ยงเชื้อให้สัมผัสกับอากาศในระยะเวลาที่กำหนด (passive air sampling) ทั้งนี้ ข้อกำหนดปริมาณเชื้อราในอากาศได้กำหนดให้รายงานเป็นจำนวนโคโลนีเชื้อ/อากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร จึงเป็นเหตุให้นิยมใช้เครื่องมือเก็บอากาศเพื่อการวิเคราะห์ นอกจากนี้ข้อดีอีกประการของการใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ คือ ความรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของการใช้เครื่องมือดังกล่าว คือ เครื่องมีราคาแพง มีเสียงดัง เครื่องมือที่ผลิตจากแต่ละบริษัทมีคุณภาพแตกต่างกันจึงยากที่จะนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกัน

สำหรับการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยการเปิดฝาจานเพื่อให้สัมผัสกับอากาศนั้น ไม่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ในเชิงปริมาณได้ เนื่องจาก ปริมาณเชื้อที่ตกลงมาสัมผัสกับอาหารเลี้ยงเชื้อแตกต่างไปตามขนาดและรูปร่างซึ่งมีผลต่อแรงโน้มถ่วง และยังต้องใช้ระยะเวลานานในการเก็บตัวอย่าง อย่างไรก็ตาม United State Pharmacopoeia (USP) ยังคงแนะนำให้ใช้วิธีนี้ในการเก็บตัวอย่างในห้องสะอาด (clean room) เนื่องจากมีราคาถูก ไม่ก่อให้เกิดการรบกวนของกระแสอากาศในห้อง สามารถเก็บตัวอย่างได้หลายจุดในเวลาเดียวกัน และเป็นการจำลองสภาพที่เกิดขึ้นจริง ข้อเสียที่สำคัญของการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยวิธีนี้ คือ ผลที่ได้ยากที่จะนำไปแปลผลเปรียบเทียบกับปริมาณที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดของประเทศต่างๆ

ในส่วนของฝ่ายวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย นั้น สามารถให้บริการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อในอากาศทั้งแบคทีเรียและรา แก่ทั้งภาครัฐและเอกชน โดยใช้วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศได้ทั้ง 2 แบบ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ขอรับบริการ

เอกสารอ้างอิง

ธัญญศิรินนท์, ชุลีวัลย์, ศรีเบญจลักษณ์, พิพัฒน์ และ ช่วยบำรุง, ภารดี. 2551. การเปรียบเทียบเครื่องมือเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศระหว่าง Anderson Impactor ชนิด 6 ชั้น และชนิดชั้นเดียว (N6). *วารสารวิจัย มข.* **13** (1), หน้า 45-51.

ตันแก้ว, พัลลพ และคณะ. 2552. การสำรวจหาจุลชีพในบรรยากาศห้องผ่าตัดของโรงพยาบาล ห้องเรียนและห้องประชุมของสถานศึกษา เปรียบเทียบระหว่างการใช้เครื่องดักจับเชื้อกับวิธีวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ. *วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่.* **42**(1), หน้า 25-36.

Davis, P.J. 2001. Molds, Toxic Molds, and Indoor Air Quality. *CRB Note.* **8**(1), pp. 17.

World Health Organization. 2009. WHO guidelines for indoor air quality : dampness and mould. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. p. 223.

ฝรั่ง ผลไม้และสมุนไพรไทย

อุบล ฤกษ์อ่ำ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ฝรั่ง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Psidium guajava* Linn. ชื่อสามัญ คือ Guava อยู่ในวงศ์ Myrtaceae สกุล Psidium เป็นพืชที่ปลูกกันทั่วไปในประเทศไทย ชื่อพื้นเมืองอื่นๆ คือ มะมั่น มะถ้วยกา (เหนือ) มะปุ่น (สุโขทัย, ตาก) มะแกว (แพร่) บักสีดา (อีสาน) ยาหมู ยามู ชมพู่ (ใต้) จุ่มโป่ (สุราษฎร์ธานี) มะจีน (ตาก) ยะมูบุเตบันยา (มลายู นราธิวาส)

ฝรั่งเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นไม้พุ่มถึงไม้ยืนต้นขนาดเล็ก สูง 3-10 เมตร เปลือกเรียบ สีเขียวแกมแดงถึงน้ำตาล ผิวเป็นมันและร่อนเป็นแผ่นๆ กิ่งอ่อนรูปสี่เหลี่ยม ยอดอ่อนมีขน ปุยนุ่ม ใบเดี่ยวออกตรงข้าม ใบอ่อนมีขนนุ่มๆ ปกคลุม รูปไข่แกมขอบขนานหรือไข่แกมรี ขนาดกว้าง 3-7 เซนติเมตร ยาว 5-15 เซนติเมตร ปลายใบมนแหลม โคนใบมน เส้นใบด้านล่างนูน ดอกเดี่ยวหรือดอกช่อสั้นๆ ออกที่ซอกใบ แบบช่อกระจุก 2-3 ขนาดไม่แน่นอน สี ขาว เกสรเพศผู้มีจำนวนมากอยู่เป็นกลุ่ม เกสรเพศเมียก้านเกสรยาว 1.5-2 เซนติเมตร ยอดเกสรเป็นตุ่ม ผลรูปผลกลมหรือกลมแกมรีคล้ายผลแพร์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-12 เซนติเมตร เมื่อดิบผิวสีเขียว สุกสีเหลืองอ่อนหรือแกมชมพู เนื้อในสีขาวเหลืองถึงชมพูแกมแดงและมีกลิ่นหอม เมล็ดแข็งมีจำนวนมากรูปไต ขนาด 0.3-0.5 เซนติเมตร มีสายพันธุ์หลากหลาย เช่น ฝรั่งเวียดนาม มีลักษณะลูกใหญ่กว่าฝรั่งพื้นบ้านถึง 2 - 3 เท่า ถูกนำเข้าจากเวียดนามมาปลูกที่สามพรานเมื่อ พ.ศ. 2521– 2523 ฝรั่งกิมจู มีลักษณะเป็นฝรั่งไร้เมล็ด สีนวลสวย รสหวานกลมกล่อม กรอบ ฝรั่งแป้นสีทอง มีลักษณะผลเมื่อโตเต็มที่จะขาว ฟู กรอบ ปลูกมากที่สุดในประเทศไทย เริ่มแรกปลูกที่สามพราน ภายหลังได้แพร่กระจายไปทั่ว ฝรั่งไร้เมล็ด มีลักษณะลูกยาวๆ ไม่มีเมล็ด รสชาติด้อยกว่าฝรั่งแป้นสีทองและกิมจู ฝรั่งขี้นก มีลักษณะลูกเล็ก เนื้อข้างในเมื่อสุกมีสีเหลืองอ่อนแกมสีชมพู มีกลิ่นหอม รสหวาน

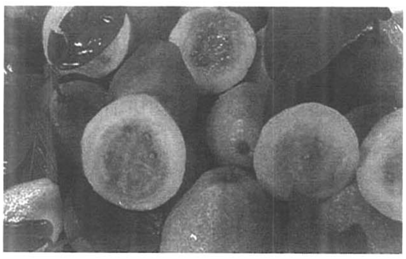
องค์ประกอบทางเคมี

ฝรั่งเป็นพืชที่มีการปลูกทั่วไปในประเทศไทย ใบฝรั่งที่แก่สมบูรณ์เต็มที่ มีสารแทนนิน 8-15 เปอร์เซ็นต์ เป็นประเภท catechol และ pyrogallol น้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากใบและผลสดประกอบด้วยสารสำคัญ ได้แก่ β-selinene, β-caryophyllene, caryophyllene oxide, (E)-2-hexenal, limonene, aromadendrene, nerolidol, และ cadinene เป็นต้น สารสกัดจากใบมีสารกลุ่มฟีโนลิกและฟลาโวนอยด์ ได้แก่ guaijavarin, hyperin, isoquercetin, quercitrin, ellagic acid, gallic acid เป็นต้น สารในกลุ่มไตรเทอร์พีนอยด์ คือ upeol, guajanoic acid, β-sitosterol, uvaol, ursolic acid, oleanolic acid, corosolic acid, betulinic acid, guavanoic acid, guavacoumaric acid, jacoumaric acid, isoneriucoumaric acid, asiatic acid และ ilelatifol D เป็นต้น

คุณค่าทางโภชนาการที่พบในผลฝรั่งสด โดยผลฝรั่งสด 100 กรัม มีสารอาหารมีค่าดังแสดงในตาราง

คุณค่าทางโภชนาการ	**ปริมาณ/ ผลสด100 กรัม**
พลังงาน	68 Kcal
คาร์โบไฮเดรต	14.3 g
โปรตีน	2.55 g
ไขมัน	0.95 g
ใยอาหาร	5.4 g
วิตามิน	
โฟเลต	49 μg
วิตามินบี 3	1.084 mg
วิตามินบี 5	0.451 mg
วิตามินบี 6	0.110 mg
วิตามินบี 2	0.040 mg
วิตามินบี 1	0.067 mg
Vitamin A	624 IU
Vitamin C	228 mg
Vitamin E	0.73 mg
Vitamin K	2.6 μg
แร่ธาตุ	
แคลเซียม	18 mg
ทองแดง	0.230 mg
เหล็ก	0.26 mg
แมกนีเซียม	22 mg
แมงกานีส	0.150 mg
ฟอสฟอรัส	11 mg
ซีรีเนียม	0.6 mcg
สังกะสี	0.23 mg

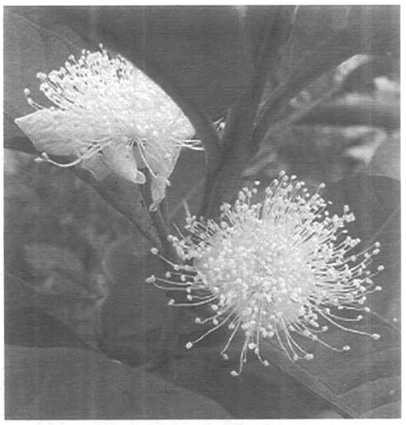
Source: USDA National Nutrient data base



ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

สารแทนนินที่พบในใบฝรั่งมีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ใช้รักษาอาการท้องเสีย มีฤทธิ์ในการลดการระคายเคืองของลำไส้ และลดการสูญเสียน้ำ จึงทำให้ใบและผลอ่อนของฝรั่งมีสรรพคุณสมานรักษาอาการท้องเสียได้ ส่วนใบ ดอกและผลฝรั่ง มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *Staphyllococcus aureus, Shigella, Salmonella, Bacillus, E. coli, Clostridium* และ *Pseudomonas* ที่เป็นสาเหตุของโรคท้องร่วง นอกจากนี้ในใบฝรั่งยังมีสารประกอบของสาร quercetin ประมาณ 0.36 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีคุณสมบัติยับยั้งการหลั่ง acetylcholine ขัดขวางการเข้าเซลล์ของแคลเซียม มีผลยับยั้งการหดตัวของลำไส้ และยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งการหลั่งสารคัดหลั่งเข้าสู่ทางเดินอาหาร และช่วยในการดูดซึมน้ำเข้าสู่ผนังลำไส้จึงทำให้สามารถยับยั้งอาการท้องเสียเฉียบพลันได้ ในการทดลองทางคลินิกของโรงพยาบาลบำราศนราดูรและคณะเภสัชศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า ใบฝรั่งบดแห้งใส่แคปซูลขนาด 500 มิลลิกรัมให้ทุกๆ 6 ชั่วโมง เป็นเวลา 3 วัน ช่วยบรรเทาอาการท้องร่วงได้ดีกว่ายาปฏิชีวนะเทททราไซคลินในขนาดใช้ที่เท่ากัน

เนื่องจากในผลสุกจะมีปริมาณของสารเพ็กทิน และกากใยอาหารสูงคือผลฝรั่งสุก 100 กรัม จะมีสารเพ็กทินหรือกากใยพืชมากที่สุดคือ 8.7 กรัม มีประโยชน์ต่อร่างกายคือช่วยลดอาการท้องผูก มีฤทธิ์เป็นยาระบายอ่อนๆ ช่วยเพิ่มกากอาหาร ช่วยหล่อลื่นให้ขับถ่ายสะดวก มีการค้นพบว่าสารเพ็กทินและกากใยอาหารที่พบ เมื่อให้คนไข้ที่มีไขมันในเลือดสูงจำนวน 120 คน กินผงแห้งจากผลฝรั่ง เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า



ช่วยลดไขมันในเลือดชนิดเลว (LDL) 9.9 เปอร์เซ็นต์ ช่วยลดไตรกลีเซอไรด์ 7.7 เปอร์เซ็นต์ และช่วยเพิ่มปริมาณของไขมันชนิดดี (HDL) 8 เปอร์เซ็นต์ ช่วยลดความดันเลือด 9/8 mm/Hg ในขณะที่คนไข้กลุ่มที่มีความดันสูง จำนวน 145 คน เมื่อให้คนไข้กินกากใยอาหารและโพแทสเซียมที่สกัดจากผลฝรั่ง ที่สัปดาห์ที่ 4 พบว่าให้ผลไปในทางเดียวกัน รวมทั้งช่วยขับถ่ายสารปรอทและสารตะกั่วให้ออกไปจากร่างกายได้ด้วย นอกจากนี้ในประเทศจีนได้นำผงแห้งในรูปแคปซูลขนาด 500 มิลลิกรัม ให้กับผู้ป่วยที่เป็นเบาหวาน พบว่า สัปดาห์ที่ 3, 4 และ 5 มีปริมาณน้ำตาลกลูโคสในกระแสเลือดลดลง 12 เปอร์เซ็นต์, 24.79 เปอร์เซ็นต์ และ 7.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบน้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์เป็นยาดับกลิ่นปาก และยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในปาก ได้แก่ *Neisserla* sp., *Staphylococcus* sp., *Virdans* sp. และ *Baciilus* sp. น้ำสกัดจากใบของฝรั่ง มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus sanguinis, Staphylococcus mitis* และ *Actinomyces* sp. ที่เป็นเชื้อก่อฟิล์มในช่องปาก ได้ 54.1 เปอร์เซ็นต์, 49.9 เปอร์เซ็นต์ และ 40.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารสกัด 70 เปอร์เซ็นต์เอทานอลและน้ำต้มจากใบฝรั่งมีฤทธิ์แก้ปวดและต้านการอักเสบเมื่อเหนี่ยวนำด้วย carrageenan ที่อุ้งเท้าหนูสารสกัดจากใบฝรั่งสามารถยับยั้งการอักเสบและบวมได้ถึง 58 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากสารสกัดจากใบฝรั่งมีฤทธิ์ต้านการอักเสบและต้านเชื้อก่อโรค เมื่อนำสารสกัดมาทดสอบฤทธิ์สมานแผล พบว่า มีฤทธิ์ที่ดีทำให้แผลหายเร็ว 90 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ใช้น้ำกลั่น ได้ 72 เปอร์เซ็นต์

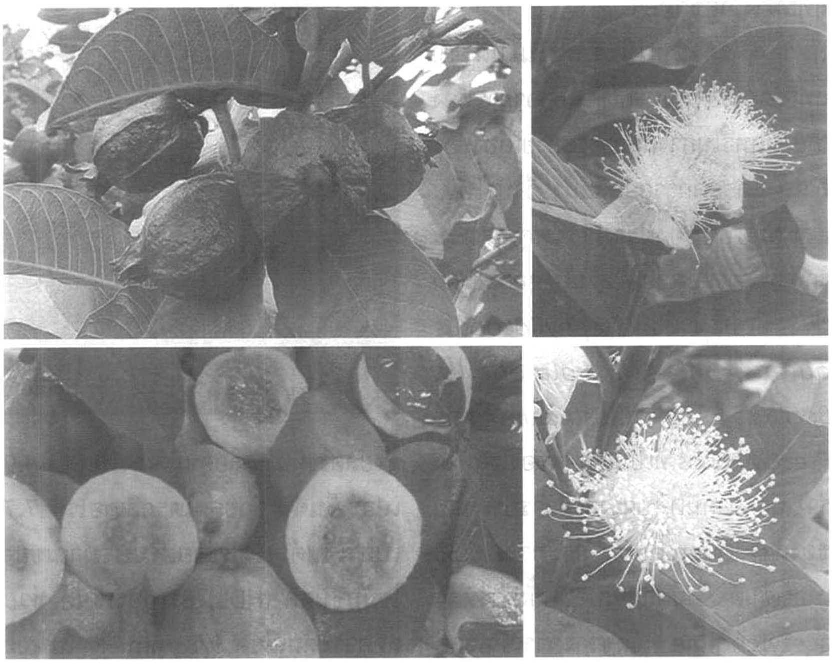
เนื่องจากสารสกัดเอทานอลจากใบฝรั่ง และกิ่งฝรั่งมีสารแทนนิน สารในกลุ่มฟลาโวนอยด์และฟีโนลิกอยู่ เมื่อนำมาทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ พบว่า มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและยับยังเอ็นไซม์ไทโรซิเนส และยับยั้งเชื้อ *P. acne* ที่เป็นสาเหตุของสิวได้ดี ซึ่งสามารถนำสารสกัดที่ได้มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ทางด้านเครื่องสำอางได้

การใช้ในสัตว์เศรษฐกิจ

ใบฝรั่งแห้งบดละเอียดในปริมาณ 750 และ 1,000 มก./โดส วันละ 2 ครั้งกับลูกสุกรที่ป่วยเป็นโรคท้องร่วง พบว่าสามารถรักษาอาการท้องร่วงได้ภายในระยะเวลา 3 วัน และสามารถใช้ใบฝรั่งแห้งบดละเอียดเสริมในอาหาร ในอัตรา 0.15 เปอร์เซ็นต์ และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเลี้ยงสุกรอายุ 4 สัปดาห์หนักประมาณ 6-7 กก. อายุ 5-11 สัปดาห์ได้ เมื่อให้ผงบดแห้งจากใบฝรั่งผสมในอาหารไก่อัตรา 0.2 เปอร์เซ็นต์ และ 0.4 เปอร์เซ็นต์ สามารถใช้รักษาโรคบิดในไก่ได้ดีเทียบเท่ากับยากันบิด salinomycin และเมื่อให้ผงใบฝรั่งในอัตรา 1.0 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวันกับลูกโคนม ให้ผลการรักษาโรคท้องร่วง อายุ 3 สัปดาห์ ได้เช่นเดียวกับการใช้ยาปฏิชีวนะ norfloxacin

โดยปกติเราจะบริโภคฝรั่งเป็นผลไม้ประจำอยู่แล้ว และสามารถหามา

รับประทานได้ทุกฤดูกาลไม่เหมือนผลไม้อื่นๆ เช่น ทุเรียน เงาะ เป็นต้น จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าฝรั่งมีคุณค่าทางอาหารและประโยชน์สามารถนำมาใช้ทั้งในคนและสัตว์ทั้งในรูปผลไม้สดที่บริโภคได้ทุกวันและนำมาพัฒนาเป็นยาเพื่อใช้รักษาโรคต่างๆ หรือนำมาใช้เป็นเครื่องสำอางได้ แต่การจะนำมาพัฒนาเป็นยารักษาโรคหรือเครื่องสำอางนั้น ต้องมีการควบคุมคุณภาพของสารสกัดหรือตัววัตถุดิบทั้งในด้านองค์ประกอบทางเคมี การปนเปื้อนของโลหะหนัก ยาฆ่าแมลง และเชื้อราก่อน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพและคุณสมบัติตามต้องการและมีความปลอดภัยในการนำไปใช้ต่อไป



บรรณานุกรม

กรมรัตนาพร, พิณซอ, เหลืองทองคำ, พิเชฏฐ์ และ สร้อยคำ, ชัยพร. 2551. การใช้ใบฝรั่ง (*Psidium guajava Linn.*) ควบคุมโรคขี้ไหลในลูกโคนม. *วารสารวิจัย มข.* **13** (1), หน้า 33-34.

ผักผลไม้เพื่อสุขภาพ. 2550. ฝรั่ง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.adirek.com/stwork/fruitvet/farung.htm. [เข้าถึงเมื่อ 12 มกราคม 2012].

ฝรั่ง. 2555. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://th.wikipedia.org/wiki/ฝรั่ง. [เข้าถึงเมื่อ 12 มกราคม 2012].

รัตนผล, นิพนธ์ และ รัตนผล, มณีรัตน์. 2545. การใช้ใบฝรั่งป้องกันโรคบิดในไก่เนื้อ. *วารสารสมุนไพร* **9**(2), หน้า 15-23.

อิสริโยดม, สุภาพร และคณะ. 2552. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการ การเสริมสารสกัดหยาบจากใบฝรั่งในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิตไข่ คุณภาพไข่ ระดับคอเลสเตอรอลในไข่แดงและพลาสม่า และความเครียดจากภาวะออกซิเดชัน.

Ghosh P. *et al.*, 2010. Triterpenoids from *Psidium guajava* with Biocidal Activity. *Indian J Pharm Sci.* **72** (4), pp. 504–507.

Gutiérrez R. M. P., Mitchell S. and Solis R. V., 2008. *Psidium guajava* : Review Article *Journal of Ethnopharmacology*, **117**(1), pp. 1-27.

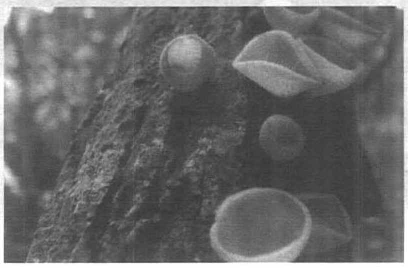
Joseph, B. and Priya, R.M., 2011. Phytochemical and Biopharmaceutical Aspects of *Psidium guajava* (L.) Essential Oil: A Review. Research. *Journal of Medicinal Plant*, **5**, pp. 432-442.

Nutrition-and-you.com, 2009. Guava fruit nutrition facts. [online]. Available at: http://www.nutrition-and-you.com/guava.html, [accessed 12 January 2012].

เปิดป่าสะแกราช ต้อนรับเยาวชนเอเปค

พิสุทธิ์ พลับสวาท
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
196 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

หลายครั้งหลายคราที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้เปิดประตูต้อนรับผู้เดินทางจากต่างแดน แต่การมาเยือนของคณะเมื่อปีที่ผ่านมานับเป็นครั้งสำคัญที่สุดอีกครั้งหนึ่งของสถานีวิจัยฯ เนื่องจากเป็นการมาเยือนของกลุ่มเยาวชนเอเปค ในเทศกาลวิทยาศาสตร์เยาวชนเอเปคครั้งที่ 4 หรือ (APEC Youth Science Festival) ที่มีเยาวชนและคณะครูอาจารย์จากประเทศในกลุ่มเอเปคเข้าร่วมถึง 12 ประเทศ รวมกว่า 113 ชีวิต เทศกาลวิทยาศาสตร์เยาวชนเอเปค ครั้งที่ 4 จัดขึ้นโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วท.) ร่วมกับกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงการต่างประเทศและองค์กรภาครัฐและภาคเอกชนต่างๆ โดยมีแนวคิดการจัดงานที่สอดคล้องกับยุคสมัยคือ “From Nature to Technology” หรือจากธรรมชาติสู่เทคโนโลยี ซึ่งทาง วว. นำโดยสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ได้รับเลือกให้เป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ทั้งพืชพรรณและสัตว์ป่า จนได้รับการรับรองจากองค์การศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ หรือ UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Culture Organization) ให้เป็นแหล่งสงวนชีวมณฑล (biosphere reserve) แห่งแรกของประเทศไทย



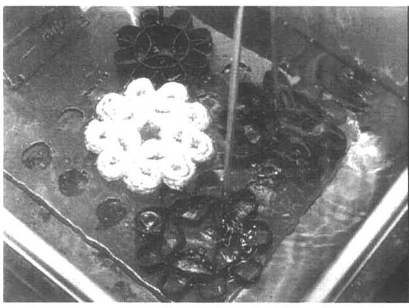



งานนี้ผู้ว่าการ วว. นางเกษมศรี หอมชื่น ได้ให้การต้อนรับคณะเยาวชนนานาชาติถึงสถานีวิจัยสะแกราช โดยกล่าวแสดงความรู้สึกยินดี ที่ทาง วว. ได้จัดกิจกรรมขึ้นโดยมีเยาวชนจากหลายชาติมาดูและสัมผัสถึงความสมบูรณ์ของป่าของไทย จากนั้น นายทักษิณ อาชวาคม ผู้อำนวยการสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชได้ออกมาต้อนรับเยาวชนด้วยบรรยากาศเป็นกันเอง พร้อมกับแนะนำการใช้ชีวิตอยู่ในสถานีวิจัยฯ โดยสร้างความเข้าใจให้เยาวชนตระหนักถึงบทบาทของตนเองภายใต้ร่มเงาของป่า ที่ต้อง "เคารพต่อธรรมชาติและสรรพชีวิตในป่า" และแนะนำถึงความสำคัญของผืนป่าสะแกราช อันเป็นเสมือนห้องเรียนธรรมชาติขนาดใหญ่ของทุกคน

หลังจากนั้น เยาวชนจึงได้เข้าร่วมกิจกรรมเข้าฐาน ซึ่งได้แก่ กิจกรรมเรียนรู้วิธีเก็บข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา กิจกรรมการย้อมสีธรรมชาติ กิจกรรมหัตถกรรมท้องถิ่น กิจกรรมเรียนรู้วิธีการทำขนมท้องถิ่น กิจกรรมเรียนรู้วิธีทำบล็อกประสาน วว. กิจกรรมชมนิทรรศการจำลองความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งเยาวชนจากต่างชาติให้ความสนใจกับกิจกรรมการเรียนรู้ทางวัฒนธรรมและศิลปะของคนในท้องถิ่นเป็นพิเศษ อาทิ การสานเสื่อและการทำไม้กวาดซึ่งหลายคนเก็บไม้กวาดที่ทำด้วยฝีมือตนเองกลับไปประเทศด้วย ส่วนการย้อมผ้าเช็ดหน้าโดยใช้สีจากธรรมชาติก็เป็นกิจกรรมหนึ่งที่เยาวชนสนใจ โดยผ้าเช็ดหน้าแต่ละผืนที่เยาวชนทำขึ้น เกิดมาจากความคิดสร้างสรรค์ จึงนับเป็นของที่ระลึกจากป่าสะแกราชที่มีเพียงชิ้นเดียวในโลก นอกจากนั้นกิจกรรมทำขนมอย่างขนมดอกจอกนั้นก็สร้างความสนุกครื้นเครง และทำให้เยาวชนจากทั้งไทยและเทศรู้จักกันมากขึ้น

ในช่วงเย็นกิจกรรมที่น่าสนใจ คือการเดินป่าดูนกและชมไก่ฟ้าพญาลอ ที่สามารถพบเห็นได้ในบริเวณสถานีฯ หลายคนอาจจะยังไม่ทราบว่า ไก่ฟ้าพญาลอ เป็นนกประจำชาติไทยที่มีความสวยงามเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งครั้งหนึ่งในประวัติศาสตร์ไทย พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงส่งไก่ฟ้าพญาลอ 1 คู่ ไปยังพระจักรพรรดิแห่งประเทศฝรั่งเศส เพื่อกระชับความสัมพันธ์ทางการทูต จนไก่ฟ้าพญาลอเป็นที่รู้จักในประเทศยุโรปและได้ชื่อว่า Siamese Fire-backed Pheasant หรือไก่ฟ้าหลังสีเพลิงแห่งประเทศสยาม ซึ่งกิจกรรมนี้สร้างความสนใจให้กับเยาวชนเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นครั้งแรกที่ได้เห็นไก่ฟ้าในถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติจริงๆ

ขณะที่กิจกรรมในช่วงกลางคืน ทางสถานีวิจัยได้จัดดนตรีพื้นบ้านและนาฏศิลป์ชุดใหญ่มาแสดง ซึ่งเยาวชนต่างชาติต่างมารุมถ่ายภาพกับนักแสดงในชุดนาฏศิลป์กันอย่างคึกคัก ส่วนในช่วงดึกนั้น นับว่าโชคดีที่ท้องฟ้าเปิดโล่งปราศจากเค้าฝน กิจกรรมสุดท้ายก่อนเข้านอนคือ การศึกษาวิถีชีวิตของแมลงกลางคืนและกิจกรรมดูดาว โดยเยาวชนทั้งหมดได้ไปพร้อมกันที่จุดนัดหมาย ซึ่งทางเจ้าหน้าที่ได้ขึงผ้าใบขนาดใหญ่และเปิดไฟล่อแมลงไว้ ปรากฏว่ามีแมลงมาเกาะที่ผืนผ้าใบมากมายหลายชนิด




แสดงถึงความหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของป่าสะแกราชเป็นอย่างยิ่ง

หลังจากนั้นทีมงานได้เรียกให้ทุกคนมาล้มตัวนอนที่บริเวณกลางลานเพื่อให้ร่วมกันนับถอยหลัง ทันทีที่นับเสร็จ ไฟทุกดวงในบริเวณนั้นได้พลันดับหมด สิ่งที่ปรากฏอยู่บนท้องฟ้าคือหมู่ดาวที่เปล่งแสงสว่างยามค่ำคืนท่ามกลางความมืดมิด ซึ่งพี่สมัย เสวครบุรี ผู้เชี่ยวชาญด้านดวงดาวของป่าสะแกราชได้บรรยายเรื่องของดวงดาวและกลุ่มดาวต่างๆ อย่างละเอียด และนับเป็นความโชคดีของเหล่าเยาวชนที่ได้เห็นทางช้างเผือกสุกสว่าง เด่นชัดเป็นพิเศษ เนื่องจากท้องฟ้าที่เปิดโล่งกว่าทุกๆ คืน ซึ่งเป็นของขวัญพิเศษก่อนที่จะเข้านอน

วันที่สอง กิจกรรมหลักที่ทางสถานีวิจัยจัดขึ้นคือการเดินป่าศึกษาธรรมชาติ ซึ่งเจ้าหน้าที่และทีมงานต้องใช้ทักษะในการอธิบายสภาพป่าให้เยาวชนต่างชาติเข้าใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากทั้งเรื่องพรรณไม้ท้องถิ่น ลักษณะเฉพาะแตกต่างจากพรรณไม้ที่เยาวชนบางประเทศได้รู้จัก แต่ทุกอย่างก็เป็นไปอย่างราบรื่น ผู้เขียนได้ติดตามคณะที่นำโดย ดร. ปิยะ เฉลิมกลิ่น ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ วว. ที่เชี่ยวชาญเรื่องพรรณไม้ในป่าไปด้วย นับเป็นโอกาสดีในการทำความเข้าใจพรรณไม้ป่าแต่ละชนิดในอย่างลึกซึ้ง ซึ่ง ดร. ปิยะ ได้อธิบายพรรณไม้แต่ละชนิดอย่างละเอียด ทั้งลักษณะ ประโยชน์ รวมถึงความเชื่อท้องถิ่นและเกร็ดเล็กเกร็ดน้อยเกี่ยวกับพรรณไม้ พร้อมแทรกมุกขำขันที่ทำให้ทั้งเยาวชนไทยและต่างชาติหัวเราะกันได้

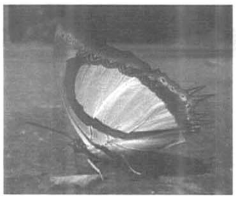
โดยในการมาเยือนป่าสะแกราชครั้งนี้อยู่ในช่วงหน้าฝน ทำให้ทัศนียภาพรอบตัวเต็มไปด้วยความเขียวขจี และได้สูดอากาศที่บริสุทธิ์ สดชื่นในสภาพป่าจริงๆ เยาวชนต่างตื่นเต้นกับเรื่องราวและความรู้ใหม่ๆ จากวิทยากรที่ต้องเรียกว่าเป็นกูรูในป่า เพราะตอบคำถามที่เกี่ยวผืนป่าแห่งนี้แทบจะได้หมด สุดท้ายของกิจกรรมการเดินป่าคือการแวะรับประทานอาหารในบรรยากาศของทุ่งหญ้า ซึ่งอาหารที่รับรองก็เข้ากับบรรยากาศอย่างยิ่ง เพราะมีไก่ย่าง ส้มตำ ข้าวเหนียว และผัดหมี่โคราช แอบเห็นเยาวชนต่างชาติหลายคนลุกแล้วลุกอีกเพื่อไปตักอาหาร โดยเฉพาะส้มตำ ก็เดาได้ว่าติดใจรสชาติแซบๆ ของไทยเข้าแล้ว

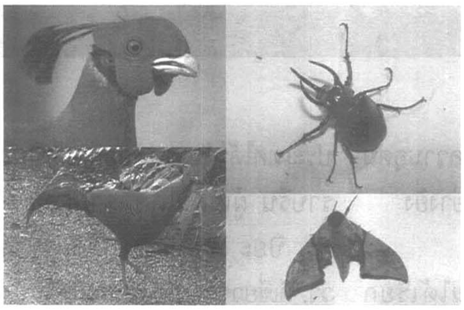
ส่วนกิจกรรมสุดท้ายก่อนที่คณะเยาวชนจะเดินทางกลับ คือการให้ตัวแทนเยาวชนของแต่ละประเทศออกมาแสดงความรู้สึกเกี่ยวกับทริปป่าสะแกราชในครั้งนี้ ซึ่งเหล่าเยาวชนก็ได้ถ่ายทอดความรู้สึกคล้ายๆ กันว่า รู้สึกประทับ

ใจป่าสะแกราชที่มีความอุดมสมบูรณ์และสวยงามมาก ได้ความรู้และประสบการณ์ใหม่ๆ มากขึ้นในแง่ของธรรมชาติ โดยเฉพาะเยาวชนหลายคนมาจากเมืองใหญ่ๆ ที่ไม่มีโอกาสได้ใกล้ชิดกับป่า การได้เห็นธรรมชาติ พรรณไม้ สัตว์ป่า และการดูดาว เป็นกิจกรรมครั้งแรกที่พวกเขาได้สัมผัส นอกจากนี้กิจกรรมต่างๆ ที่ทางสถานีจัดขึ้นยังมีส่วนช่วยในการสร้างความสัมพันธ์อันดีของเหล่าพี่น้องเอเปค ทั้งไทยและเทศ ทำให้ได้เพื่อนใหม่ๆ ที่อยู่ต่างประเทศ จึงนับได้ว่าการจัดกิจกรรมครั้งนี้ประสบความสำเร็จตามความมุ่งหวังของผู้จัดงานเป็นอย่างดี

สำหรับผู้สนใจที่จะเข้าเยี่ยมสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช สามารถเช็คข้อมูลได้ที่เว็บไซต์ www.tistr.or.th/sakaerat หรือจะติดต่อตามที่อยู่นี้

สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช
ตำบลอุดมทรัพย์ อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา 30370 โทร. (044) 76 0110, (044) 76 0111, (044) 76 0112 โทรสาร. (044) 76 0109
E-mail : sakaerat@tistr.or.th





ข้อมูลสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชหรือแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราช ก่อตั้งใน พ.ศ. 2510 โดยมีภารกิจการวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา ใน พ.ศ. 2519 สถานีฯ สะแกราชได้รับการรับรองจาก UNESCO ภายใต้โครงการ MAB (Man and Biosphere Program) ให้เป็นแหล่งสงวนชีวมณฑลแห่งหนึ่งของโลกซึ่งเป็นแห่งแรกของประเทศไทย และเป็น 1 ใน 7 แห่งของเอเชียในขณะนั้น ขณะนี้แหล่งสงวนชีวมณฑลมีจำนวน 529 แห่งใน 105 ประเทศ

สัตว์ป่า

สัตว์ป่าที่สำรวจพบในเขตสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช มีทั้งหมดประมาณ 486 ชนิด เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ประมาณ 79 ชนิด เช่น เก้ง หมูป่า เป็นต้น สัตว์ปีก ประมาณ 290 ชนิด เช่น ไก่ฟ้าพญาลอ ไก่ป่า นกชนิดต่างๆ เป็นต้น สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก จำนวน 29 ชนิด และสัตว์เลื้อยคลาน จำนวน 88 ชนิด ในจำนวนสัตว์ดังกล่าว เป็นสัตว์หายากและใกล้สูญพันธุ์และสัตว์เฉพาะถิ่น ได้แก่ เสือโคร่ง กวางป่า พญากระรอกดำ ยูง ไก่ฟ้าหลังขาว จิ้งเหลนด้วงปักธงชัย และตุ๊กแกป่าดงพญาเย็น

ป่าไม้

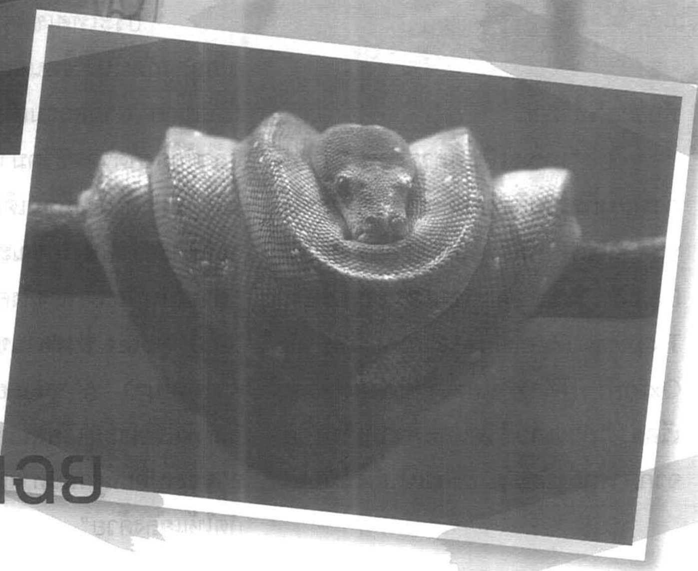
สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ปกคลุมด้วยป่าไม้ สำคัญ 2 ชนิด ได้แก่ ป่าดิบแล้ง (dry evergreen forest) และป่าเต็งรัง (dry dipterocarp frest) พันธุ์ไม้ที่สำคัญ ของป่าดิบแล้งชนิดนี้ ประกอบด้วย ตะเคียนหิน ตะเคียนทอง กระเบากลัก เป็นต้น ส่วนป่าเต็งรังประกอบด้วยเต็ง รัง พะยอม เป็นต้น ป่าทั้งสองชนิดครอบคลุมเนื้อที่ประมาณร้อยละ 70 ของพื้นที่สถานีวิจัยฯ

ภูมิประเทศและภูมิอากาศ

สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชมีความสูง ระหว่าง 280 - 762 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ภูเขาที่สำคัญได้แก่ เขาเคลียด (762 เมตร) เขาเขียว (729 เมตร) และเขาสูง (682 เมตร) โดยเฉพาะที่ตั้งที่ทำการสถานีวิจัยฯ ตั้งอยู่ในระดับความสูง 390 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง อุณหภูมิเฉลี่ย 26 องศาเซลเซียส และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,260 มิลลิเมตร

วิทย์แกเลอรี

พิสุทธิ์ พลับสวาท และวัชรีวรรณ ทรัพย์รุ่งเรือง
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



เผยการศึกษา เหยื่องูกัดถูกเพิกเฉย

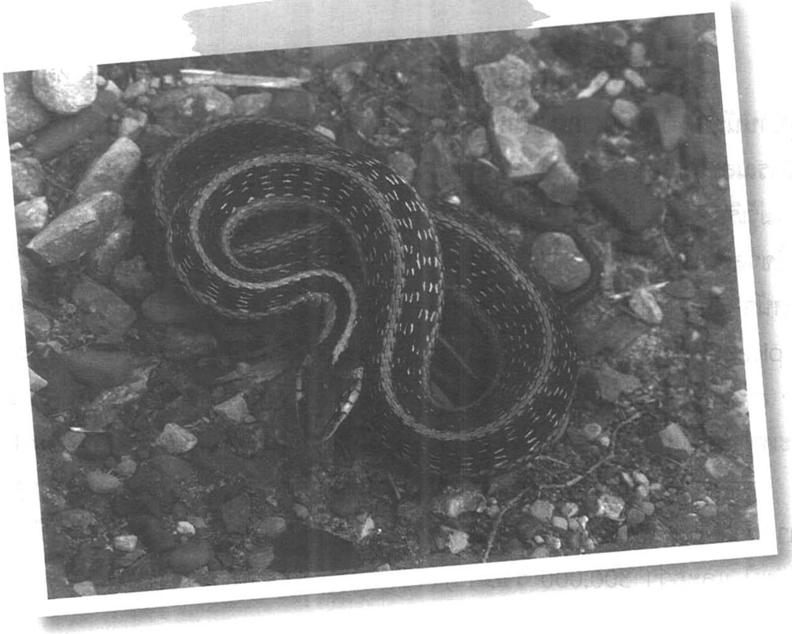
การประชุมประจำปีล่าสุดของ American Society of Tropical Medicine and Hygiene หรือ ASTMH เผยข้อมูลว่า ปัจจุบันผู้ถูกงูกัดเป็นจำนวนมากเสียชีวิตโดยไม่ได้รับการรักษาอย่างถูกต้องจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาที่บังกลาเทศ พบว่า ผู้ถูกงูกัดเพียงร้อยละ 3 เท่านั้นที่เดินทางไปโรงพยาบาล ขณะที่อีกร้อยละ 86 กลับเลือกไปรักษากับหมองู ทั้งนี้เนื่องจากผู้ป่วยเข้าใจว่า ที่โรงพยาบาลไม่มีเซรุ่มรักษา โรงพยาบาลอยู่ไกลเกินไป รวมถึงค่ารักษาพยาบาลที่สูง

“ชาวบ้านส่วนใหญ่เสียชีวิตในหมู่บ้านนั่นล่ะ โดยที่พวกเขาไม่พึ่งระบบสาธารณสุขใดเลยด้วยซ้ำ... และที่พวกเราเคยไม่รู้เรื่องนี้เลย ก็ง่ายๆ เพราะไม่เคยมีใครโชว์สถิติให้เราทราบ” Ulrich Kuch หัวหน้า Emerging and Neglected Tropical Diseases Unit จาก Biodiversity and Climate Research Centre ประเทศเยอรมนี กล่าว

องค์การอนามัยโลกประเมินว่า มีมากกว่า 5 ล้านคนทั่วโลกที่ถูกงูกัดในแต่ละปี และกว่า 300,000 ราย กลายเป็นผู้พิการ ส่วนอีกประมาณ 100,000 ราย เสียชีวิต ในขณะที่การศึกษาล่าสุดที่ตีพิมพ์ในวารสาร PLoS Neglected Tropical Diseases ได้เผยให้เห็นปัญหาที่ใหญ่กว่าตัวเลขที่คาดการณ์ นั่นคือ ในปีค.ศ. 2011 มีชาวบ้านกว่า 46,000 คนในอินเดียถูกงูกัดตาย ขณะที่ตัวเลขของผู้ที่เสียชีวิตที่รายงานอย่างเป็นทางการมีเพียง 2,000 ราย และในบังกลาเทศเพียงประเทศเดียวมีผู้ถูกงูกัดกว่า 700,000 ราย และมีผู้เสียชีวิตถึง 6,000 รายต่อปี ซึ่งตัวเลขทั้งหมดสูงกว่า

ที่ประเมินไว้มาก

"แม้จะเป็นศตวรรษที่ 21 แต่การถูกงูกัดเป็นสิ่งที่ถูกละเลยมากที่สุดในบรรดาโรคภัยที่เกิดในเขตร้อนทั้งหมด" David Warren ศาสตราจารย์จาก Tropical Medicine จากมหาวิทยาลัย Oxford ผู้ศึกษาและเจ้าของบทความเรื่อง "การเสียชีวิตและความเจ็บป่วยจากการถูกงูพิษกัด ยังคงเป็นสิ่งที่มืดมนในระบบสาธารณสุขโลก" กล่าวไว้ โดยในประเทศเขตร้อนที่ประชาชนมักถูกงูกัดนั้น มีหน่วยงานที่สนับสนุนน้อยมาก ตามความเห็นของ Warren "ถ้าผู้ถูกงูกัดรอดชีวิตมาได้ พวกเขาก็ไม่ได้กลับมาเป็นเหมือนเดิม โดยส่วนใหญ่จะพิการจากพิษงู" ขณะที่ปัญหาเรื่องนี้ก็กลายเป็นปัญหาทางสังคมด้วย Dr. Peter J. Hotez ประธานของ ASTMH ให้ความเห็นว่า "การละเลยเรื่องการรักษางูกัด ทำให้เราสูญเสียคนมากเกินไป ซึ่งนั่นอาจจะเปลี่ยนฐานะทางเศรษฐกิจผู้ที่ถูกงูกัดให้แย่ลงด้วย"



แนวทางการแก้ปัญหา: อาสาสมัครรถมอเตอร์ไซค์พยาบาล เซรุ่มตัวจริง

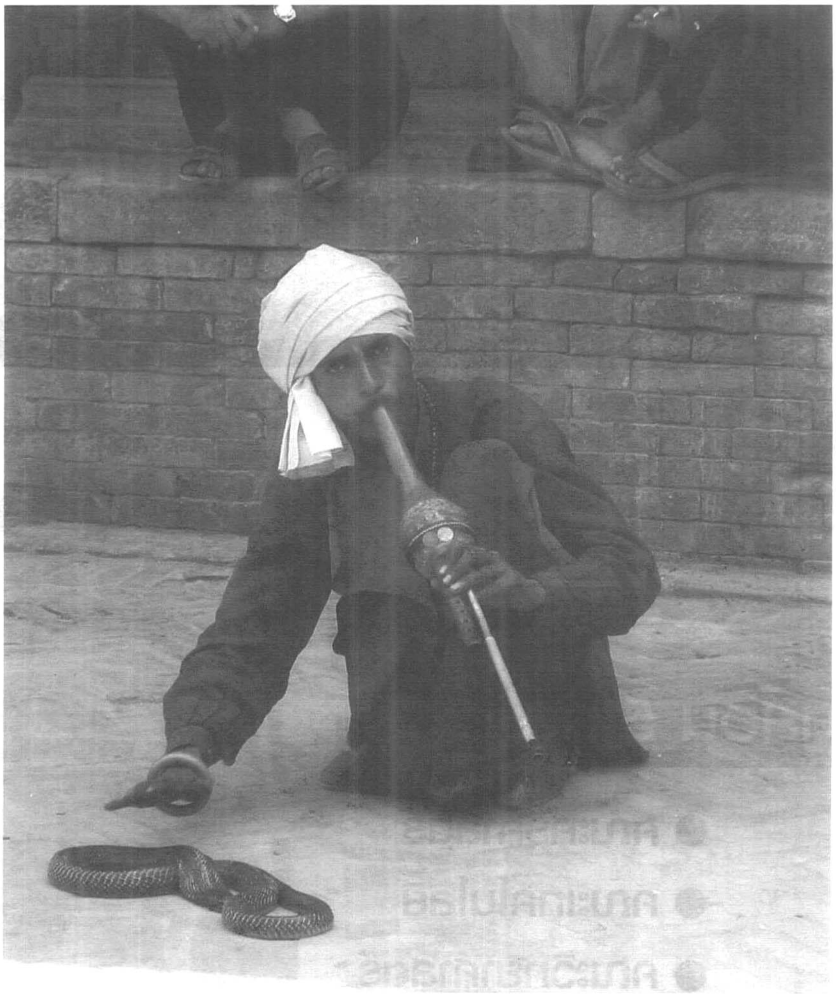
จากปัญหาที่เกิดขึ้น นักวิทยาศาสตร์จึงจัดการประชุมหาทางแก้ไขและพัฒนาแนวทางในการรักษาทั้งในเอเชีย แอฟริกา และอเมริกาใต้ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีผู้ถูกงูกัดเป็นจำนวนมาก

แนวทางที่ประสบความสำเร็จตามแผนคือโครงการใช้มอเตอร์ไซค์รับผู้ถูกงูกัดในพื้นที่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศเนปาลเพื่อไปพยาบาลในศูนย์ที่จัดขึ้น ตามข้อมูลระบุว่า ได้ลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ถูกงูกัดจากร้อยละ 10.5 เหลือเพียง 0.5 เปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ไม่ได้อยู่ในโครงการ

โครงการที่ว่าเริ่มต้นในปี 2003 หลังจากที่ศึกษาพบว่า ร้อยละ 80 ของผู้เสียชีวิตเกิดจากการถูกงูกัดในหมู่บ้านที่ได้ทำการสำรวจ ซึ่งไม่มีหน่วยงานรักษาพยาบาล และผู้เคราะห์ร้ายกว่าครึ่งเสียชีวิตระหว่างเดินทางไปรักษา ดังนั้นนักวิจัยจึงวางแผนให้อาสาสมัครที่มีรถมอเตอร์ไซค์ คอยรับผู้ถูกงูกัดตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อส่งมารักษาที่ศูนย์กาชาด และทำการประชาสัมพันธ์ให้ชาวบ้านทราบถึงเรื่องนี้ "การสื่อสารนี้ได้ผลอย่างยิ่ง ถ้าคุณถูกงูกัด คุณก็เรียกอาสาสมัครมอเตอร์ไซค์ของเรามารับ และคุณก็จะถูกส่งตัวมารักษาอย่างรวดเร็ว" François Chappuis ผู้ทำการศึกษาจาก Geneva University Hospitals กล่าว โดยโปรแกรมที่ว่านี้ขยายไปกว่า 40 หมู่บ้านในปี 2011 และมีเครือข่ายขยายจาก

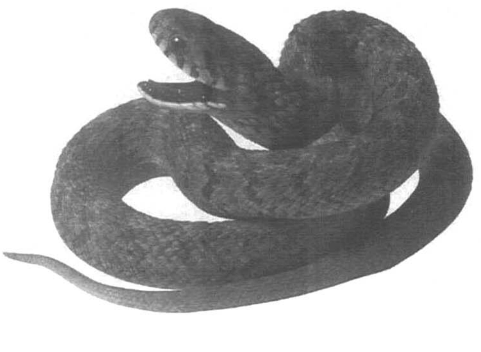
เนปาลไปสู่อินเดียด้วย

หลังจากที่ส่งผู้ป่วยถึงศูนย์แล้ว เจ้าหน้าที่จะทำการวินิจฉัยอย่างรวดเร็ว เพื่อฉีดเซรุ่ม ในปัจจุบันการรักษาโดยทั่วไปคือการคอยสังเกตอาการหลังถูกงูกัด ด้วยวิธีการนี้จะทำให้การฉีดเซรุ่มเป็นไปอย่างถูกต้องและสามารถควบคุมการใช้เซรุ่มได้ อย่างไรก็ตามงูพิษบางประเภททำลายระบบประสาทก่อนที่อาการจะสำแดง ซึ่งอาจจะทำให้เกิดอาการอัมพาตได้ ดังนั้นการคอยดูอาการจึงจำกัดอยู่ที่ 20 นาที ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยถูกงูพิษชนิดใดกัด ซึ่งเพียงพอในการที่หมอจะฉีดรุ่มได้ทันก่อนจะเกิดการสูญเสีย



การทดสอบนี้ได้รับความสนใจโดยเฉพาะกับพิษของงูพิษสองชนิดคือ งูสามเหลี่ยมและงูแมวเซา การทดสอบในกรณีของงูสามเหลี่ยมในเอเชียใต้ได้ผลเป็นอย่างดี ส่วนกับงูแมวเซาในการทดสอบเบื้องต้นก็ประสบความสำเร็จ และมีแผนจะขยายการทดสอบต่อไป โดยเฉพาะที่เมียนม่าร์และประเทศอื่นๆ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นอกจากนี้นักวิจัยได้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาให้การรักษาเป็นไปอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ สำหรับรักษาผู้ป่วยในประเทศที่ขาดแคลนเซรุ่ม หรือในประเทศที่มีการรักษาพยาบาลที่แพง

หน่วยงานที่ไม่แสวงหากำไรอย่าง Instituto Clodomiro Picado (ICP) ของมหาวิทยาลัยคอสตาริกาได้ร่วมมือกับรัฐบาล สถาบัน และมหาวิทยาลัยชั้นนำอย่าง Oxford, University of Melbourne ออสเตรเลีย, Instituto de Biomedicina of Valencia สเปน และ Liverpool School of Tropical Medicine เพื่อพัฒนาเซรุ่มชนิดใหม่สำหรับแอฟริกาและเอเชีย และสำหรับต่อต้านพิษงู Taipan ของปาปัวนิวกินี ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นหนึ่งในงูที่มีพิษร้ายแรงที่สุดในโลก ซึ่งถึงแม้ว่าจะมีเซรุ่มรักษาแล้วแต่ก็มีราคาสูงมาก



ซึ่งนี่เองก็นำมาสู่การผลิตเซรุ่ม 2 ชนิดใหม่ที่จะเริ่มต้นใช้ในไนจีเรีย คือ เซรุ่มสำหรับพิษงูแมวเซา และเซรุ่มพิเศษเฉพาะสำหรับรักษาพิษงูถึงสามชนิด สำหรับโครงการใหม่ที่ได้รับการเสนอเพิ่มเติมในการประชุมที่ ASTMH คือการที่ ICP จะผลิตเซรุ่มพิเศษเฉพาะเพื่อรักษาพิษงู 5 ชนิดในศรีลังกา และจะถ่ายทอดเทคโนโลยีให้คนในท้องถิ่น และ ICP จะร่วมกับมหาวิทยาลัย Peradeniya ในศรีลังกา และ Animal Venom Research International ของสหรัฐฯ ซึ่งการผลิตเซรุ่มพิเศษเฉพาะนี้แสดงถึงความสมัครสามัคคีของเหล่าภาคีต่างๆ ระหว่างประเทศ ซึ่งต่างนำความรู้มาถ่ายทอดสู่กันและร่วมงานกันเพื่อแก้ปัญหาให้กับเพื่อนมนุษย์ที่กำลังเดือดร้อน

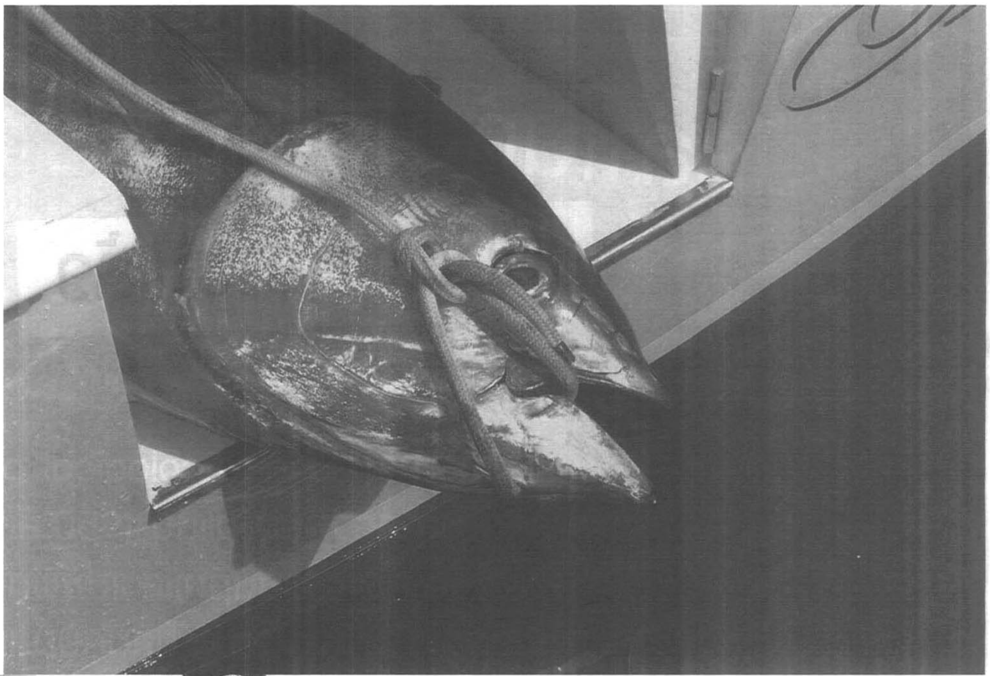
เรียบเรียงจากบทความ Snakebite Victims Absent in Health System as Most Consult Traditional Healers, Research Finds จาก www.sciencedaily.com

นักล่าในท้องทะเล เป็นผู้ถูกล่าซะแล้ว

วารสาร Marine Ecological progress Series รายงานผลการศึกษาล่าสุดว่า นับตั้งแต่ปี 1950 สัตว์นักล่าในระดับห่วงโซ่อาหารของมหาสมุทรแอตแลนติกและแปซิฟิก หายไปกว่าร้อยละ 90 ซึ่งกำลังลุกลามลงพื้นที่โลกใต้ (เส้นศูนย์สูตร) ในไม่ช้า

กองทุน Pew Charitable Trusts ของ Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC) และ French Consulate-General ในประเทศแคนาดา รวมทั้งนักวิจัยจาก UBC's Fisheries Centre ได้วาดแผนผังผลกระทบที่เกิดกับสัตว์ในท้องทะเลรอบโลก โดยใช้ข้อมูลการทำประมงตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950-2006 รวมถึงการศึกษาจากดาวเทียมศึกษาแพลงก์ตอนพืช ซึ่งเป็นแหล่งอาหารของสัตว์นักล่าในท้องทะเล พบว่า การบริโภคสัตว์นักล่าจากท้องทะเลเกิดขึ้นตลอดรอบแนวชายฝั่งของประเทศทางโซนเหนือของโลก ซึ่งขยายวงไปถึงทะเลกลางและอีกครึ่งซีกโลกล่าง และการลดลงของนักล่าระดับห่วงโซ่อาหารหมายถึงการขยายตัวของระบบนิเวศทางทะเลในระดับโครงสร้างที่จะเปลี่ยนไปตลอดกาล

“สปีชีส์อย่างทูน่ากำลังถูกบริโภคอย่างไม่บันยะบันยัง เพราะความต้องการในระดับมหาศาลของตลาด จากการศึกษาระบบนิเวศทางทะเลในระดับโลก บอกกับเราว่า นักล่าขั้นเทพๆ ทั้งหลายทุกวันนี้ กลับมาอยู่บนจานอาหารของมนุษย์ นั่นก็เพราะเทคโนโลยีการล่าล้ำๆ ที่มีประสิทธิภาพดีเหลือเกิน” “ปลานักล่าพวกนี้ เสี่ยงภัยสุดๆ เพราะการทำประมงที่มีมานานนม ทูน่าครีบน้ำเงินเป็นตัวอย่างที่ดี มันไม่สามารถจะโตทันการบริโภคของมนุษย์เลย” Laura Tremblay-Boyer นักศึกษาปริญญาเอกที่ UBC's Fisheries Centre กล่าว



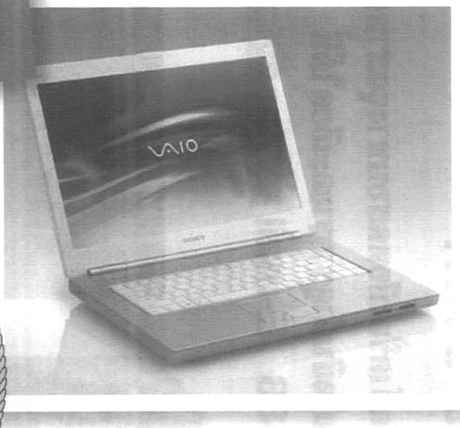
ยิ่งไปกว่านั้นไม่เพียงการลดปริมาณลงของสัตว์น้ำในแถบทะเลเหนือ ในการศึกษาแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มว่าสัตว์น้ำในทะเลตอนใต้ ถูกส่งมาขายในตลาดทางตอนเหนือในจำนวนที่น่าตกใจ

“ตอนนี้สัตว์นักล่าทางตอนใต้ก็กำลังประสบเรื่องเดียวกับทางตอนเหนือ จะเกิดอะไรขึ้นถ้าเราปล่อยให้เกิดเรื่องแบบนี้ต่อไปจนไปถึงจุดที่แก้ไขอะไรไม่ได้แล้ว?” W Daniel Pauly, ผู้บริหารโครงการ UBC กล่าว

ในทางปฏิบัติทุกวันนี้การทำประมงทางซีกโลกใต้เองแม้จะมีไม่มาก แต่ก็เริ่มทำลายนักล่าในท้องทะเลแล้ว เนื่องจากมนุษย์ที่อาศัยอยู่ทางซีกโลกใต้เองไม่ได้บริโภคปลาที่อยู่ทางเหนืออยู่แล้ว แถมการล่าจากทางเหนือก็ยังเริ่มลงมาเรื่อยๆ จึงนับเป็นสัญญาณความเสียหายทางชีวมวลที่จะเกิดขึ้นในไม่ช้า

เรียบเรียงจากบทความ Marine Predators in Trouble จาก www.sciencedaily.com

Super Wi-Fi จะดีสมชื่อหรือไม่ ?



ดูเหมือนว่าในอีก 2-3 ปีข้างหน้า แล็บท็อป (Laptop) หรือคอมพิวเตอร์พกพา รวมถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา เช่น สมาร์ตโฟน (Smart phone) และอุปกรณ์ไร้สายอื่นๆ จะสามารถออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย "Super Wi-Fi" ซึ่งก็คือ การยกระดับมาตรฐานของ Wi-Fi ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นกว่าระบบ Wi-Fi แบบเดิม ซึ่งไม่สามารถรองรับปริมาณของผู้ใช้จำนวนมากๆ ได้ในสถานที่และเวลาเดียวกัน แต่ข่าวร้ายคือผู้ใช้ส่วนใหญ่ยังไม่สามารถใช้ Super Wi-Fi ได้สำหรับการสื่อสารในระยะไกล และเทคโนโลยีที่จะสามารถรองรับความต้องการดังกล่าวได้อาจจะต้องใช้ชื่อว่า Super ของ Super Wi-Fi

ตัวแทนของ Federal Communications Commission ได้ประกาศโครงสร้างต้นแบบของระบบการจัดการเทคโนโลยีดังกล่าว เพื่อที่จะช่วยลดวิกฤตของช่วงความถี่ในสหรัฐฯ ที่เกิดขึ้นจากการเพิ่มปริมาณของอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ ดังนั้น สหรัฐฯ จึงต้องการขยายช่วงความถี่ (Spectrum) เพื่อรองรับความต้องการดังกล่าว

ปัญหาการใช้งานในระบบดังกล่าว คือสถานที่ที่มีช่วงความถี่สั้นๆ (เช่น ในเมือง ซึ่งมีผู้ใช้งานในช่วงความถี่เดียวกันในปริมาณมาก) ซึ่งเป็นสถานที่ที่มีช่องสถานีโทรทัศน์จำนวนมาก จึงทำให้มี White Space น้อย อีกทั้ง กฎหมายยังให้ความคุ้มครองสถานีโทรทัศน์ท้องถิ่นจากการคลื่นรบกวน ซึ่ง Super Wi-Fi ที่มีกำลังการส่งสัญญาณความถี่สูง (มากถึง 4 วัตต์) และมีรัศมีครอบคลุมหลายไมล์ จะทำให้ช่องสถานีโทรทัศน์ถูกรบกวน

อย่างไรก็ตาม หากรัฐสภามีมติปรับเพดานของกำลังการส่งคลื่นดังกล่าวให้เพิ่มมากขึ้น โดยไม่สนใจเสียงคัดค้านของสถานีโทรทัศน์ต่างๆ จะทำให้เกิดข้อขัดแย้งและการต่อต้าน White Spaces มากขึ้น ดังนั้น รัฐสภาจำเป็นต้องตัดสินใจเลือกว่า Super Wi-Fi นั้นเหมาะสมในการใช้กับคลื่นความถี่โดยรวมมากกว่าสถานีโทรทัศน์หรือไม่โดย คำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุดที่ประชาชนจะได้รับจากการตัดสินดังกล่าว

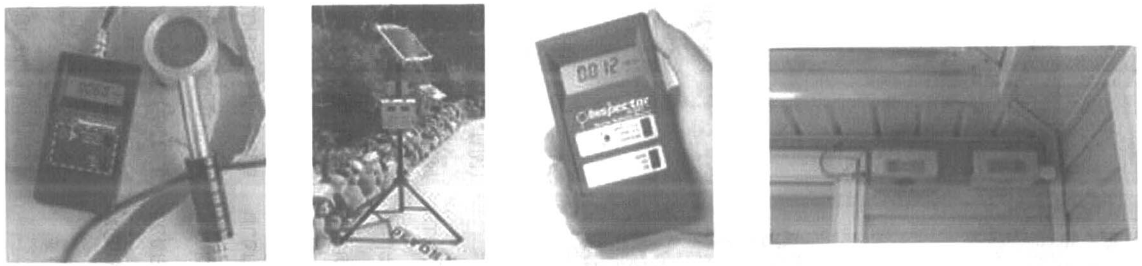
รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จาก วอชิงตัน เดือนตุลาคม 2554

บริษัท โฟร์โทรนิคส์ เทคโนโลยี จำกัด

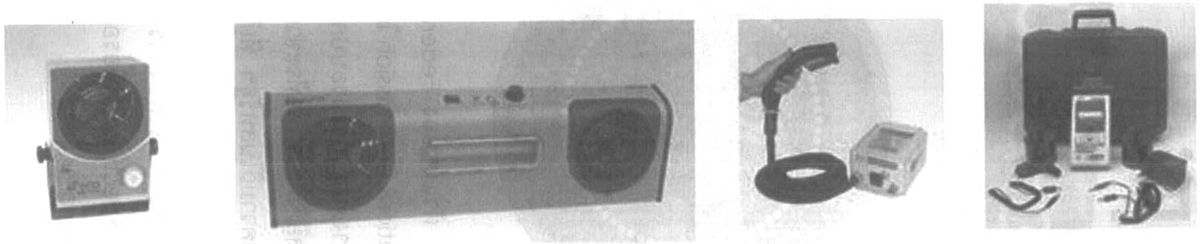
นำเข้าและจัดจำหน่าย เครื่องมือวัดรังสี อุปกรณ์ป้องกันเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตย์ เครื่องมือวัดไฟฟ้าสถิตย์ เครื่องมือทดสอบทางอุตสาหกรรม เช่น วัดแรงบิด แรงดึงแรงดัน เครื่องรัดสายพลาสติก ระบบไฟฟ้า ระบบลม แบตเตอรี่ อื่นๆอีกมากมาย สนใจสินค้าดูรายรายละเอียดได้ที่

www.fourtronic.com หรือติดต่อ Tel : 02-914-2075 MB : 086-331-2488 E-mail : sales@fourtronic.com

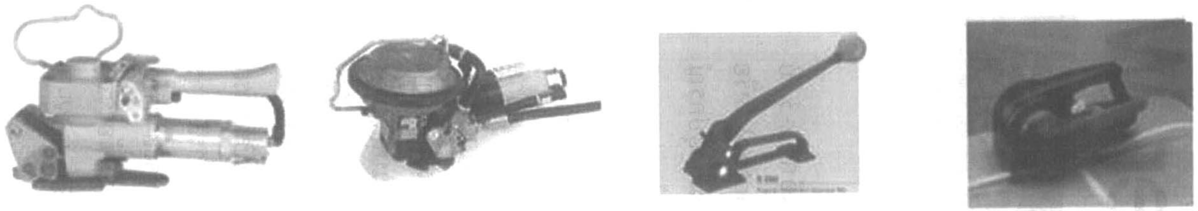
เครื่องมือวัดรังสี



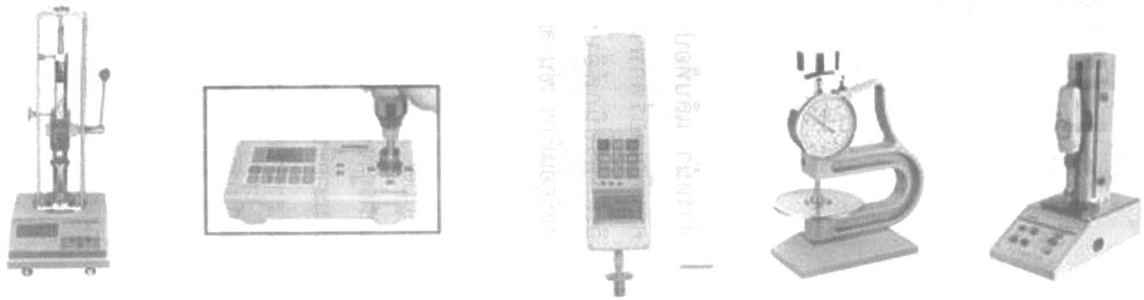
อุปกรณ์ป้องกัน
เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตย์



เครื่องรัดสายพลาสติก
ระบบไฟฟ้า ลม แบตเตอรี่



เครื่องมือทดสอบแรง เช่น
แรงบิด แรงดึงแรงดัน แรงสปิง



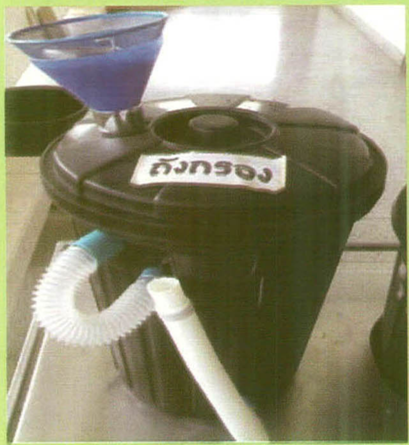
รวบรวมและเรียบเรียงโดย : รัชนี วุฒิพฤกษ์ E-mail: rachanee@tistr.or.th โทร. 02-579-1121-30 ต่อ 1230
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

เครื่องกำจัดเศษอาหารในครัวเรือน

อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์จารุวรรณ จงทอง

ผู้วิจัย
นายภาวัต เรืองจิรยต
นางสาววิภาวี มีรัตน์
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย พิษณุโลก
ต.มะขามสูง อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

เตรียมการทดลอง

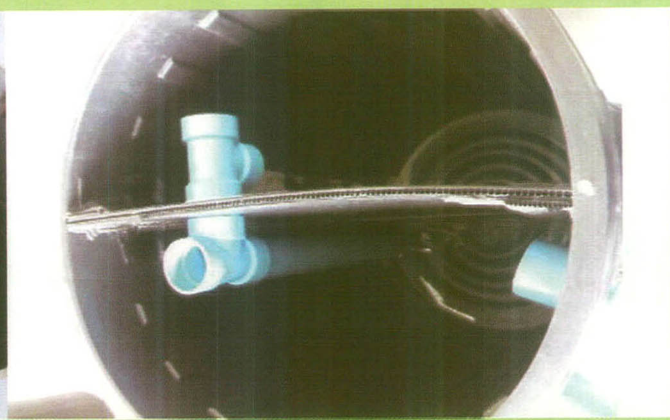


รูปที่ 1. ถังกรอง

รูปที่ 2. ถังหมัก

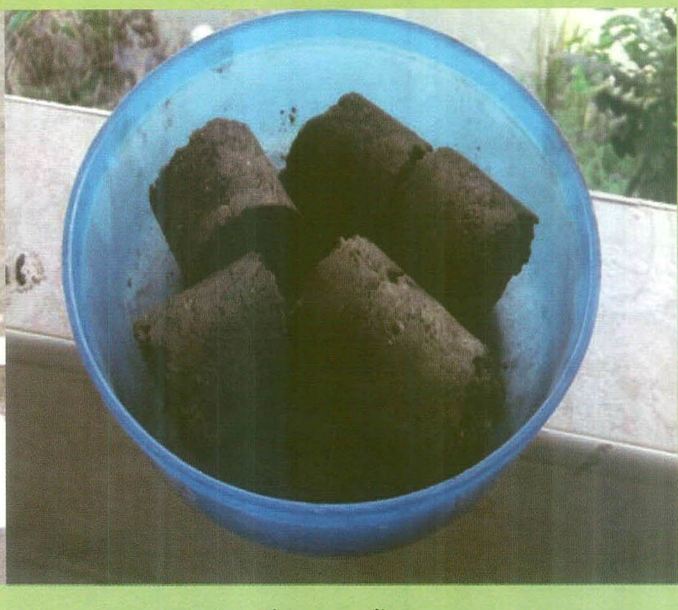
รูปที่ 3. ฐานรองปุ๋ย

รูปที่ 4. กรวยกรองเศษอาหาร



รูปที่ 5. ถังดักไขมัน

รูปที่ 6. ผ่านกระบวนการดักไขมัน



รูปที่ 7. แท่งเชื้อเพลิง

ที่มาและความสำคัญ

จากทุกๆ ครัวเรือนมักมีเศษอาหารที่รับประทานแล้วเหลือทิ้ง ในปริมาณถึง 75% ของน้ำเสีย จึงทำให้เกิดปัญหากับสิ่งแวดล้อม

การเทเศษอาหารลงแหล่งน้ำจะส่งผลให้น้ำเน่าเสีย เนื่องจากเศษอาหารที่เทลงไปนั้น จัดอยู่ในประเภทสารอินทรีย์ เช่น ไขมัน หรือน้ำมันที่มาจากน้ำแกง อาหารผัด โดยไขมัน หรือน้ำมันนั้น ที่มีคุณสมบัติที่ไม่ละลายน้ำ จะแยกชั้นอยู่บนผิวน้ำ ทำให้การถ่ายเทอากาศไม่สะดวก นอกจากนี้ เศษอาหารที่ทิ้งมีจุลินทรีย์ที่คอยดึงออกซิเจนในน้ำมาใช้ในการย่อยสลาย ทำให้มีผลต่อค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ที่สูงขึ้น

จากปัญหาที่พบทำให้เกิดสิ่งประดิษฐ์เครื่องช่วยกำจัดเศษอาหารในครัวเรือน โดยได้แนวคิดจากการกรองเศษอาหาร ให้แยกจากส่วนที่เป็นน้ำมันออก นำมาผ่านกระบวนการกรอง เพื่อแยกชั้นไขมันออกจากน้ำ ก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ช่วยลดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์

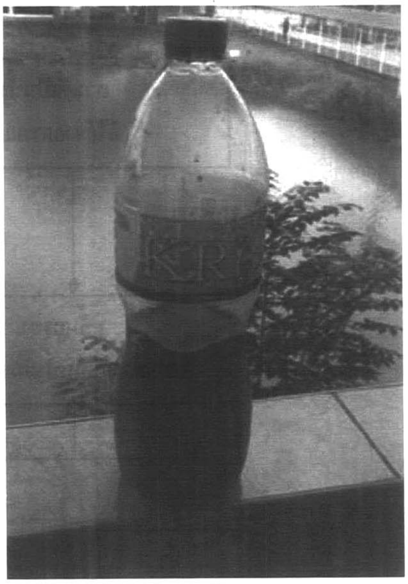
1. เพื่อสร้างสิ่งประดิษฐ์กำจัดเศษอาหารในครัวเรือน
2. เพื่อศึกษาการทำงานและประสิทธิภาพของเครื่องกำจัดเศษอาหาร
3. เพื่อนำเศษอาหารที่ได้มาทำเป็นปุ๋ยหมักชีวภาพ
4. เพื่อนำน้ำที่ได้จากการแยกเศษอาหารมาบำบัดให้ปลอดภัยกับสิ่งแวดล้อม
5. เพื่อนำไขมันที่แยกจากเศษอาหารมาทำแท่งเชื้อเพลิง

วิธีการทดลอง

1. นำเศษอาหารเทในตะแกรงกรอง ทำให้ส่วนที่เป็นน้ำไหลลงสู่ถังกรอง และส่วนที่เป็นกากก็ยังค้างอยู่บนตะแกรง
2. นำส่วนที่เป็นกากมาเทลงในถังหมัก ซึ่งภายในถังหมักจะมีดิน ปุ๋ยคอก ใบไม้ และกิ่งไม้แห้ง ปูพื้นรองรับไว้
3. เทสารเร่ง พด.6 สำหรับผลิตสารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็นจากเศษอาหารเหลือทิ้ง ลงในถังหมัก ให้พอหมาดๆ ซึ่งจะช่วยในการหมักปุ๋ยชีวภาพ
4. หมักปุ๋ยทิ้งไว้ประมาณ 30 วัน ซึ่งเครื่องนี้สามารถเทเศษอาหารลงได้เรื่อยๆ ทำให้ปุ๋ยที่หมักกลายเป็นชั้นๆ ระยะเวลาในการหมัก ชั้นล่างจะผ่านการหมักมานานกว่าชั้นบน
5. เมื่อหมักครบ 30 วัน ดึงปุ๋ยชั้นล่างมาใช้ โดยดึงแผ่นสไลด์ด้านหลัง ทำให้ปุ๋ยชั้นล่างไหลลงมาที่ลิ้นชักของตัวเครื่อง เมื่อได้ปริมาณปุ๋ยที่ต้องการ ก็ดันแผ่นสไลด์กลับเข้าที่ ทำให้ปุ๋ยที่เหลือยังคงหมักต่อไป
6. ส่วนที่เป็นน้ำจะไหลไปฝั่งถังดักไขมันก่อน เพื่อแยกไขมันที่ลอยอยู่บนผิวน้ำออก
7. เมื่อเทเศษอาหารลงไปเรื่อยๆ จะทำให้ระดับน้ำในถังกรองเพิ่มขึ้น เมื่อระดับของน้ำขึ้นสูงพอ จะไหลเข้าท่อ 3 ทาง ซึ่งจะทำให้น้ำไหลไปฝั่งชั้นกรอง
8. น้ำจะผ่านกระบวนการกรองตามชั้นต่างๆ ซึ่งภายในแต่ละชั้นกรองจะมีอยู่ชั้นหนึ่งที่เป็นชั้นถ่าน เพื่อดูดซับกลิ่นของน้ำ เมื่อเสร็จสิ้นการกรองแล้ว น้ำที่ได้จะไม่มีไขมัน ไม่มีกลิ่น และสามารถปล่อยลงแหล่งน้ำได้โดยไม่ทำให้น้ำเน่าเสีย หรืออาจใช้รดน้ำต้นไม้ได้
9. ไขมันที่ดักเก็บเอาไว้นั้น ก็จะนำมาผสมกับผงถ่าน ดินเหนียว และน้ำ จากนั้น นำไปอัดในท่อ PVC แล้วกระทุ้งออกมาตากแดด หรืออบแห้ง เพื่อขจัดความชื้น ก็จะได้เป็นแท่งเชื้อเพลิง

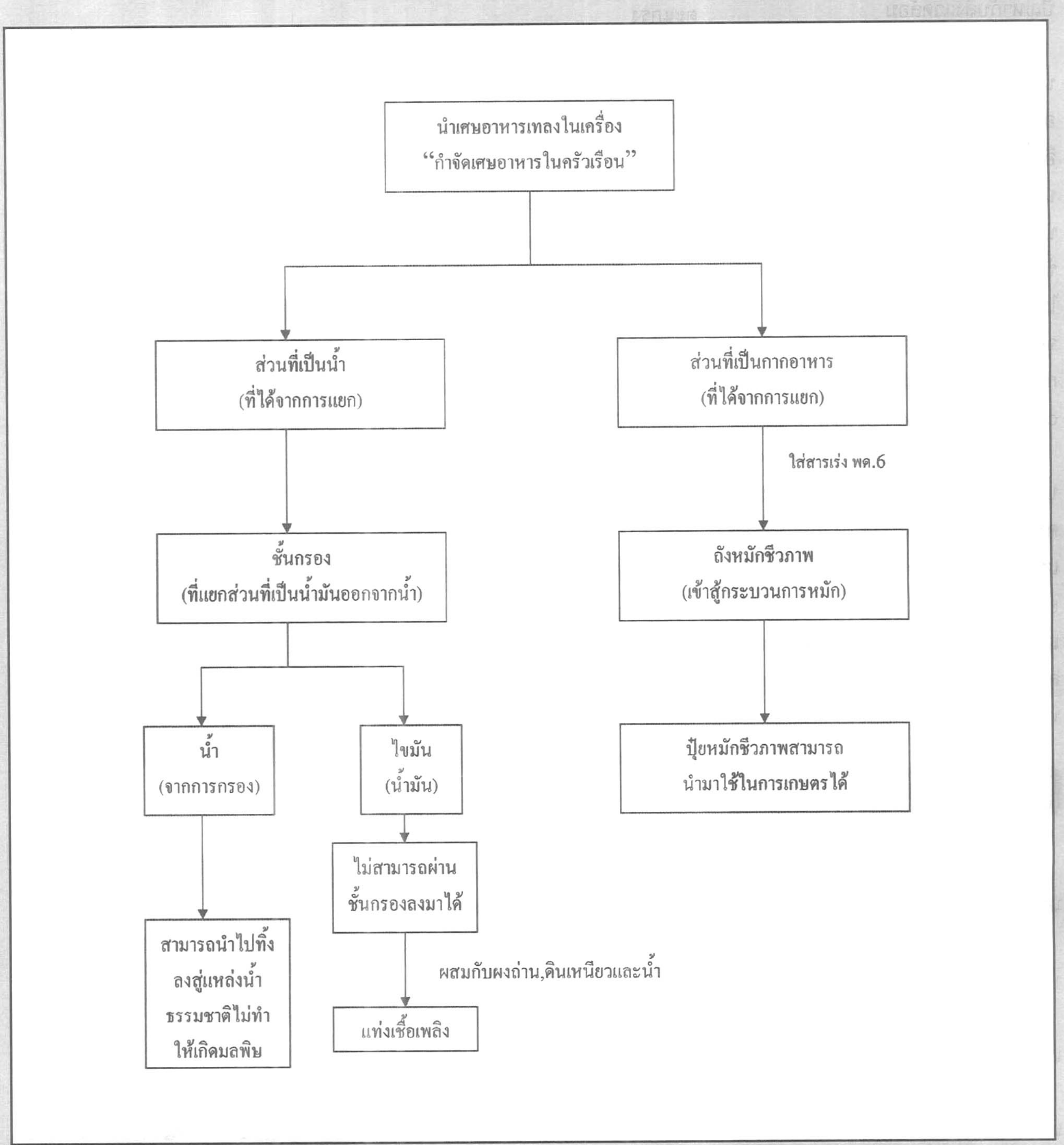
ผลที่ได้จากการทดลอง

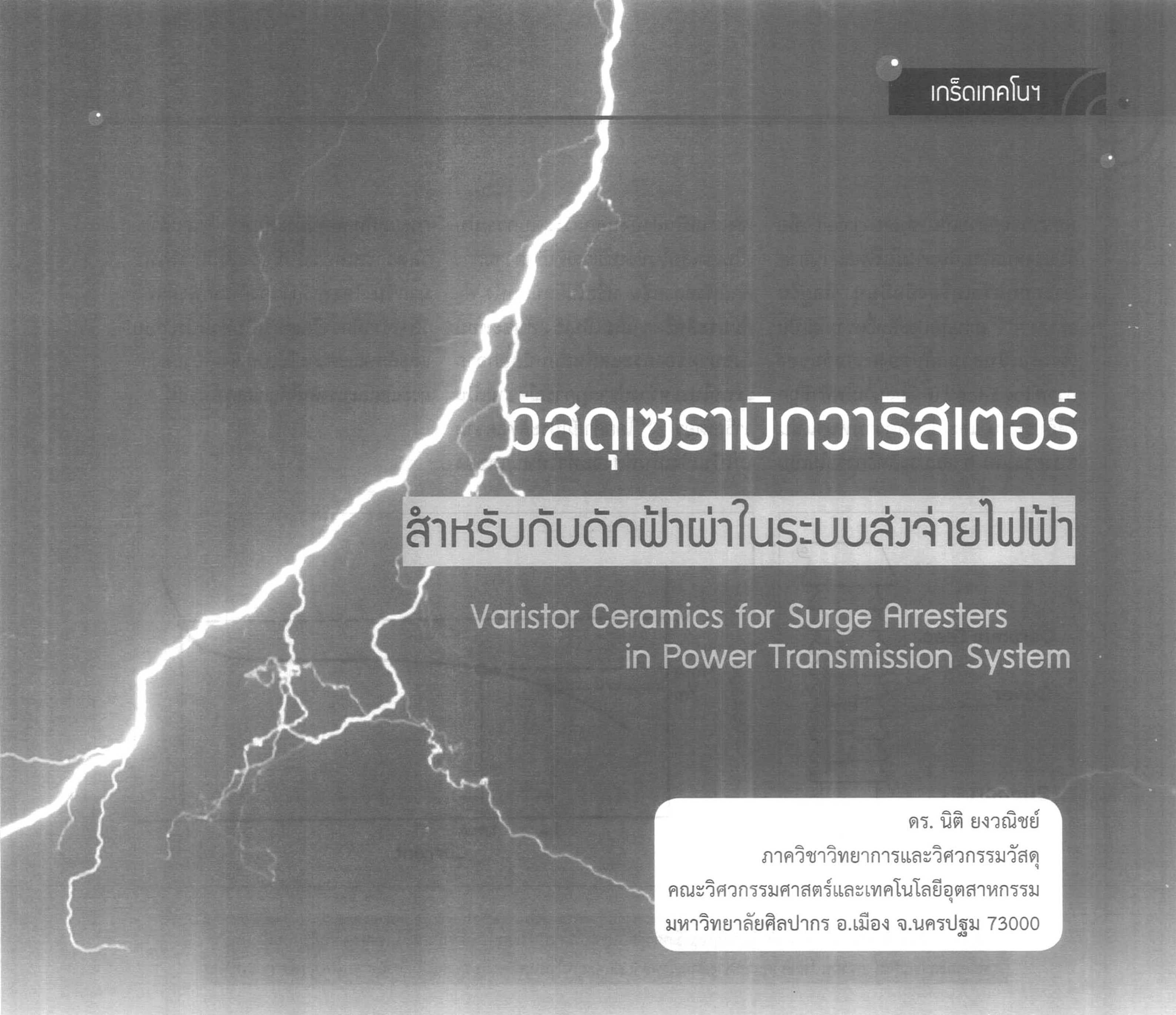
1. ปุ๋ยหมักชีวภาพ
2. แท่งเชื้อเพลิง
3. น้ำสะอาด



สารเร่ง พด.6

ผังการทำงานของเครื่องกำจัดเศษอาหารในครัวเรือน





วัสดุเซรามิกวาริสเตอร์ สำหรับกับดักฟ้าผ่าในระบบส่งจ่ายไฟฟ้า

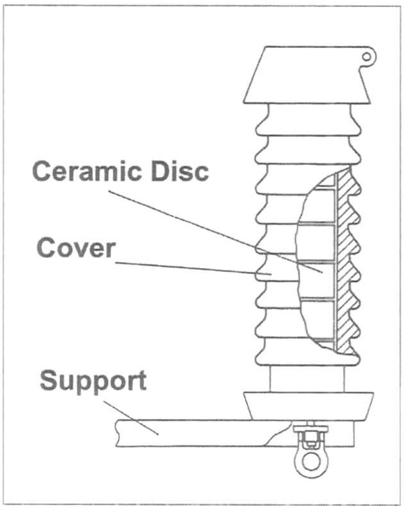
Varistor Ceramics for Surge Arresters in Power Transmission System

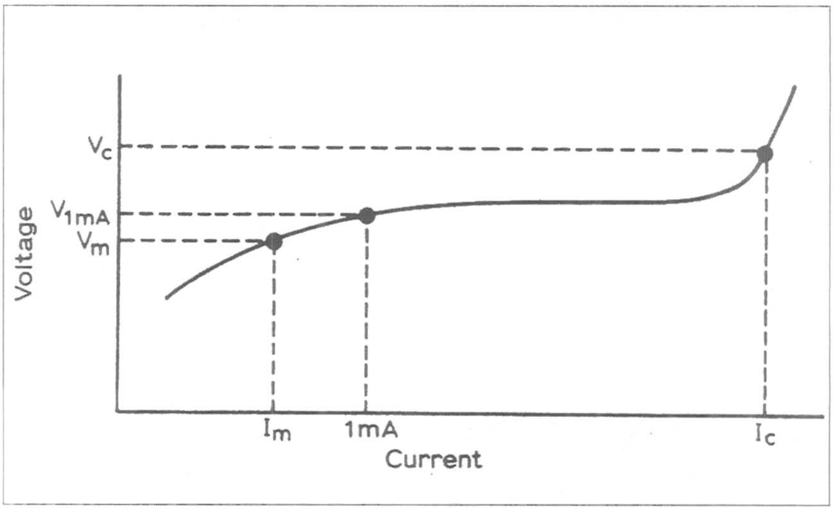
ดร. นิติ ยงวณิชย์
ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยศิลปากร อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

วัสดุเซรามิกเชิงไฟฟ้า (electroceramic) ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้งานในด้านต่างๆ โดยสมบัติความไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างกระแสและแรงดัน (non-linear voltage-current correlation) สำหรับวัสดุเซรามิกบางประเภทได้รับการประยุกต์ใช้ในการป้องกันแรงดันส่วนเกิน (impulse voltage transients) หรือความไม่สม่ำเสมอในความต่างศักย์ ที่อาจเกิดขึ้นกับระบบไฟฟ้าหรือแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ [1-6] โดยสาเหตุหลักอาจเกิดจากประจุไฟฟ้าสถิต หรือฟ้าผ่าจากบรรยากาศภายนอก ซึ่งแนวทางแก้ไขอาจทำได้โดยการออกแบบระบบที่สามารถทนแรงดันสูง (over-specification) หรือการใส่ระบบการป้องกัน อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาในแง่ของความสมดุลเชิงเศรษฐศาสตร์แล้ว แนวทางที่มักถูกเลือกมักจะเอนเอียงไปยังแนวทางการป้องกันมากกว่า โดยวัสดุเซรามิกที่ถูกใช้งานในด้านการป้องกันแรงดันส่วนเกินดังกล่าวได้รับการเรียกว่าวาริสเตอร์ (varistor)

สองตัวแปรสำคัญที่เป็นสิ่งกำหนดและแยกแยะระบบวาริสเตอร์ คือ ค่าความต่างศักย์พังทลาย (breakdown voltage, V_B) และสัมประสิทธิ์ความไม่เป็นเชิงเส้น (non-linear coefficient, α) ค่าความต่างศักย์พังทลายเป็นค่าต่ำสุดที่ประจุหรือกระแสสามารถไหลผ่านโครงสร้างจุลภาคของวาริสเตอร์ได้ โดยในช่วงแรงดันต่ำ วาริสเตอร์ประพฤติตัวเหมือนกับวงจรเปิด (open circuit) เมื่อแรงดันเพิ่มขึ้นเกินค่าความต่างศักย์พังทลาย วาริสเตอร์ซึ่งถูกต่อวงจรแบบ

คู่ขนานจะกลายเป็น short circuit เพื่อรับแรงดันส่วนเกินมาไม่ให้ไหลผ่านองค์ประกอบหรือเครื่องมืออื่นๆ ที่อยู่ในระบบ [2,5-7] ส่วนสัมประสิทธิ์ความไม่เป็นเชิงเส้นเป็นส่วนกลับของความชันของกราฟ log E-log J (E คือสนามไฟฟ้าที่ถูกให้กับระบบ และ J คือความหนาแน่นของกระแส) ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่เป็นเชิงเส้นเป็นสิ่งบ่งบอกถึงระดับความไม่เป็นเชิงเส้นในช่วงบริเวณที่เกิดความต่างศักย์พังทลายขึ้น หรือในอีกนัยหนึ่ง ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่เป็นเชิงเส้นสะท้อนถึงขนาดของกระแสที่หลบหนีออกจากระบบในระหว่างปรากฏการณ์ความเป็นวาริสเตอร์ [3-6] โดยค่าสัมประสิทธิ์ความไม่เป็นเชิงเส้นที่สูงจะทำให้ขนาดของกระแสที่หลบหนีมีระดับต่ำ [1] และทำให้วัสดุวาริสเตอร์นั้นมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โครงสร้างของกับดักฟ้าผ่าที่มีวัสดุเซรามิกวาริสเตอร์เป็นส่วนประกอบและลักษณะความไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างกระแสและแรงดันได้ถูกแสดงในรูปที่ 1

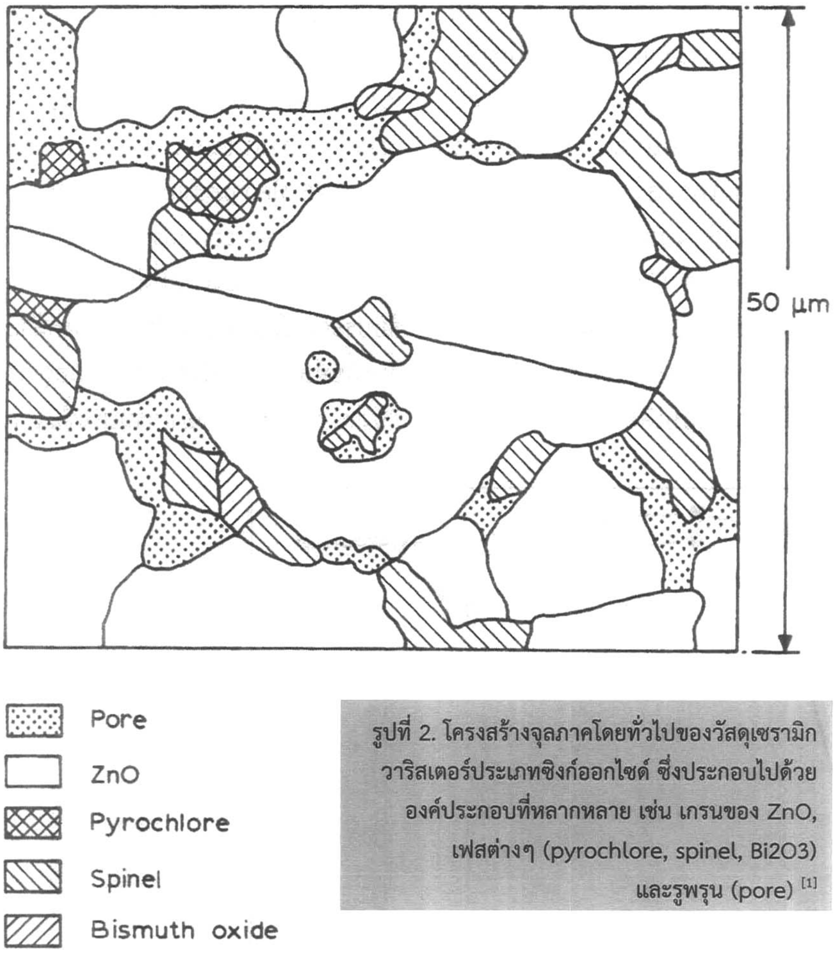




รูปที่ 1. โครงสร้างของกับดักฟ้าผ่าที่มีวัสดุเซรามิกวาริสเตอร์เป็นส่วนประกอบ (ซ้าย) และลักษณะความไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างกระแสและแรงดัน โดยค่าความต่างศักย์พังทลายมักจะถูกกำหนดที่ความหนาแน่นกระแส 1 mA/cm2 (ขวา) [1]

ซิลิกอนคาร์ไบด์ (SiC) เป็นวัสดุวาริสเตอร์ชนิดแรกที่ถูกค้นพบในช่วงต้นทศวรรษของ ค.ศ. 1930 [2-4] ระบบวาริสเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงกว่าได้ถูกรายงานใน ค.ศ. 1969 ซึ่งประกอบด้วยเซรามิกซิงก์ออกไซด์ (ZnO) เป็นองค์ประกอบหลัก นอกจากนั้น ยังมีวัสดุเซรามิกอีกหลายประเภท เช่น $SrTiO_3$, TiO_2 และ WO_3 ก็มีความประพฤติแบบไม่เป็นเชิงเส้นเช่นกัน [3,4] แต่เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ความไม่เป็นเชิงเส้นในระบบดังกล่าวมีค่าค่อนข้างต่ำ จึงมักถูกใช้งานในระบบที่มีแรงดันไม่สูงมาก โดยสำหรับช่วงการใช้งานในระดับ 1 kV – 1 MV วัสดุประเภทซิงก์ออกไซด์ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากกว่า [5,6]

วัสดุวาริสเตอร์ประเภทซิงก์ออกไซด์เป็นเซรามิกที่มีหลายผลึก (polycrystalline) และมีหลายองค์ประกอบที่ถูกใช้เป็นสารเจือ (dopant) หรือสารเติมแต่ง (additive) เพื่อปรับปรุงสมบัติความไม่เป็นเชิงเส้นในด้านต่างๆ มีค่าความต่างศักย์พังทลายที่หลากหลาย ตัวอย่างของสารเจือ คือ CoO, Cr_2O_3, Al_2O_3, MnO, Sb_2O_3 และ Nb_2O_5 และสารเติมแต่งที่มักนิยมใช้อย่างแพร่หลาย คือ Bi_2O_3 ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสร้างเฟสที่ขอบเกรน (Grain Boundary Phase) ที่ทำหน้าที่เป็นอุปสรรคเชิงแรงดัน (potential barrier) [2-6,9] ในระบบที่เกรนหลักของซิงก์ออกไซด์ สามารถนำไฟฟ้าได้หรือมีสมบัติกึ่งตัวนำ โดยในโครงสร้างจุลภาคของวัสดุวาริสเตอร์ประเภทซิงก์ออกไซด์ (รูปที่ 2) มักจะประกอบไปด้วยเฟสชนิดต่างๆ ที่หลากหลายขึ้นอยู่กับชนิดของสารเจือและสารเติมแต่งที่ถูกใส่เข้าไปในระบบ จึงทำให้โครงสร้างจุลภาคนั้นมีความซับซ้อน โดยเฉพาะในแง่ของการพิสูจน์เอกลักษณ์ด้านการกระจายตัวของขนาดเกรน การกระจายตัวของเฟสต่างๆ ชนิดและลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟส รวมถึงจลนศาสตร์ในการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบ จึงอาจทำให้เกิดความไม่กระจ่างหรือผลการทดลองที่ขัดแย้งในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาคและสมบัติวาริสเตอร์ในระบบของซิงก์ออกไซด์ขึ้นได้



รูปที่ 2. โครงสร้างจุลภาคโดยทั่วไปของวัสดุเซรามิกวาริสเตอร์ประเภทซิงก์ออกไซด์ ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่หลากหลาย เช่น เกรนของ ZnO, เฟสต่างๆ (pyrochlore, spinel, Bi2O3) และรูพรุน (pore) [1]

ใน ค.ศ. 1995 ระบบวาริสเตอร์ประเภททินไดออกไซด์ (SnO_2) ได้ถูกรายงานว่ามีสมบัติที่ทัดเทียมหรือดีกว่าเมื่อเทียบกับระบบซิงก์ออกไซด์ โดยระบบทินไดออกไซด์มีข้อดีคือ โครงสร้างจุลภาคที่ไม่ซับซ้อน (ลักษณะคล้ายเฟสเดียว) และมีความเสถียรเชิงไฟฟ้าสูง [2,3,8,10] ซึ่งสองสิ่งนี้มีความสำคัญมาก เนื่องจากกระบวนการผลิตจะถูกควบคุมได้อย่างดี และระยะเวลาการใช้งาน (service life) ของวัสดุวาริสเตอร์อาจเพิ่มขึ้น อีกทั้งธรรมชาติของสมบัติความไม่เป็นเชิงเส้นยังมีความคล้ายคลึงกับระบบ ZnO-Bi_2O_3 อย่างไรก็ตาม การใช้ประโยชน์จากระบบทินไดออกไซด์ ได้ถูกจำกัดโดยความสามารถในการแน่นตัว (densification) ที่ต่ำในระหว่างการเผาผนึก (sintering) เนื่องจากเกิดกระบวนการเคลื่อนย้ายมวล (mass transport) บางประเภท คือ การแพร่ที่พื้นผิว (surface diffusion) และการควบแน่น-การระเหย (evaporation-condensation) ซึ่งทั้งสองกระบวนการช่วยเพิ่มการรวมตัวกันของเกรน (grain coarsening) [2,3] แต่ไม่ช่วยกำจัดรูพรุนในชิ้นงาน จึงทำให้ชิ้นงานวาริสเตอร์มีความหนาแน่นต่ำ ซึ่งเป็นผลเสียต่อสมบัติวาริสเตอร์โดยรวม เนื่องจากปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติวาริสเตอร์นั้นเกิดขึ้นที่บริเวณขอบเกรนของวัสดุ ไม่ใช่ในบริเวณรูพรุน

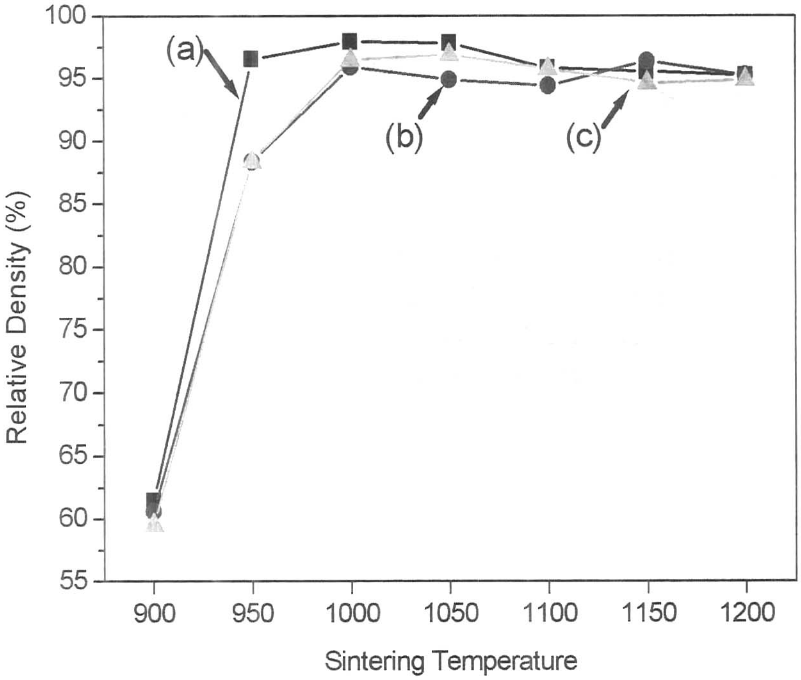
จากข้อจำกัดในเชิงการแน่นตัวของชิ้นงานวาริสเตอร์ประเภททินไดออกไซด์ จึงมีความพยายามในการปรับปรุงพฤติกรรมการเผาผนึกด้วยวิธีต่างๆ เช่น การควบคุมการระเหิดของ Sn ซึ่งช่วยปรับเปลี่ยนกระบวนการเคลื่อนย้ายมวลและการเจือด้วย CoO ซึ่ง CoO ช่วยในการควบคุมการแพร่ในสถานะของแข็ง (solid-state diffusion) โดยแสดงบทบาทเป็น acceptor ช่วยสร้าง oxygen vacancies ขึ้นในแลตทิส ซึ่งช่วยเพิ่มอัตราการแน่นตัวของทินไดออกไซด์ได้

อย่างไรก็ตาม เนื่องด้วยทินไดออกไซด์ มีราคาที่สูงกว่าซิงก์ออกไซด์มาก รวมถึงอุณหภูมิที่ใช้ในการขึ้นรูปก็สูงกว่า ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน [3] ถึงแม้ว่าระบบทินไดออกไซด์จะถูกรายงานว่ามีสมบัติวาริสเตอร์ที่โดดเด่นกว่าระบบซิงก์ออกไซด์ [2,3,8] ต้นทุนทางการผลิตก็เป็นปัจจัยหลักที่สำคัญอย่างยิ่งยวดที่ไม่อาจถูกมองข้ามหากจะมีการผลิตจริงเพื่อการพาณิชย์ ดังนั้น ตามหลักการของวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ จึงมีแนวคิดที่จะปรับปรุงวัสดุเดิมให้มีสมบัติที่ดีขึ้นแทนที่จะเลือกแนวทางการเปลี่ยนแปลงประเภทของวัสดุ จึงเป็นที่มาของการผสมผสานระหว่างวัสดุประเภทซิงก์ออกไซด์และทินไดออกไซด์เข้าด้วยกัน โดยมีซิงก์ออกไซด์เป็นวัสดุฐาน (base material)

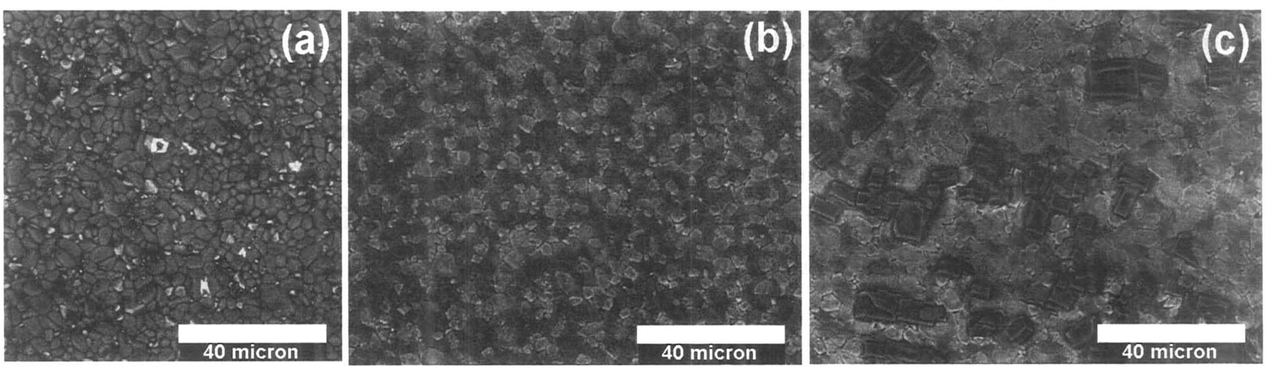
ตัวอย่างของงานวิจัยคือการศึกษาถึงผลของการเติมทินไดออกไซด์ต่อพฤติกรรมของการเผาผนึกและสมบัติไฟฟ้าของของเซรามิกวาริสเตอร์ประเภทซิงก์ออกไซด์ (ZnO.Bi_2O_3.CoO) ที่มีสูตรทั่วไปคือ $Zn_{0.96-x}Sn_xBi_{0.02}Co_{0.02}O_\beta$ (x= 0.06, 0.16 และ 0.26) โดยใช้วิธีการสังเคราะห์แบบปฏิกิริยาของแข็ง (solid state reaction) [11] วิธีการสังเคราะห์นี้เป็นวิธีที่ไม่ซับซ้อนและ

มีราคาไม่แพงซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการผลิตบล็อกวาริสเตอร์ในอุตสาหกรรม

รูปที่ 3 แสดงพฤติกรรมการแน่นตัวของชิ้นงานโดยแสดงผ่านความหนาแน่นสัมพัทธ์ของชิ้นงานที่ผ่านการเผาผนึกที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ความหนาแน่นของทั้งสามองค์ประกอบเพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 900°ซ. และ 1000°ซ. อุณหภูมิการเผาผนึกที่ค่อนข้างต่ำนี้น่าจะเกิดจากกระบวนการเผาผนึกแบบสถานะของเหลวที่ถูกเหนี่ยวนำจากสารประกอบออกไซด์ของบิสมัธที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ ความหลากหลายของโครงสร้างจุลภาคถูกตรวจสอบโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM) ดังแสดงในรูปที่ 4 ชิ้นงาน x = 0.06 ประกอบไปด้วยเกรนที่มีลักษณะแบบเดียวกันทั่วชิ้นงาน ที่บริเวณขอบเกรนมีความหนาอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเป็นการยืนยันถึงความน่าจะเป็นในการเกิดเฟสของเหลวที่ช่วยกระตุ้นการเผาผนึก เกรนในชิ้นงาน x = 0.16 และ x = 0.26 มีความเข้มอ่อน (contrast) ของสีในรูป โดย contrast ที่ต่างกันนี้บ่งบอกได้ถึงชนิดของเฟสที่ต่างกัน กล่าวคือประกอบไปด้วยเกรนที่มีรูปทรงคล้ายสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ฝังตัวกระจายอยู่ทั่วชิ้นงาน ขนาดเฉลี่ยของเกรนเพิ่มขึ้นจาก



รูปที่ 3. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของชิ้นงานที่ผ่านการเผาผนึกที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง (a) x = 0.06, (b) x = 0.16 และ (c) x = 0.26 [11]

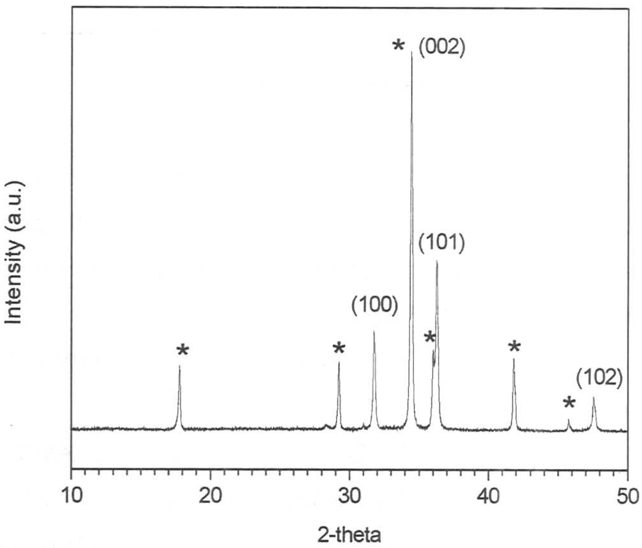


รูปที่ 4. รูป SEM ในโหมด Backscattering แสดงโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานที่ผ่านการเผาผนึกที่ 1200°ซ. เป็นเวลา 6 ชั่วโมง (a) x = 0.06, (b) x = 0.16 และ (c) x = 0.26 [11]

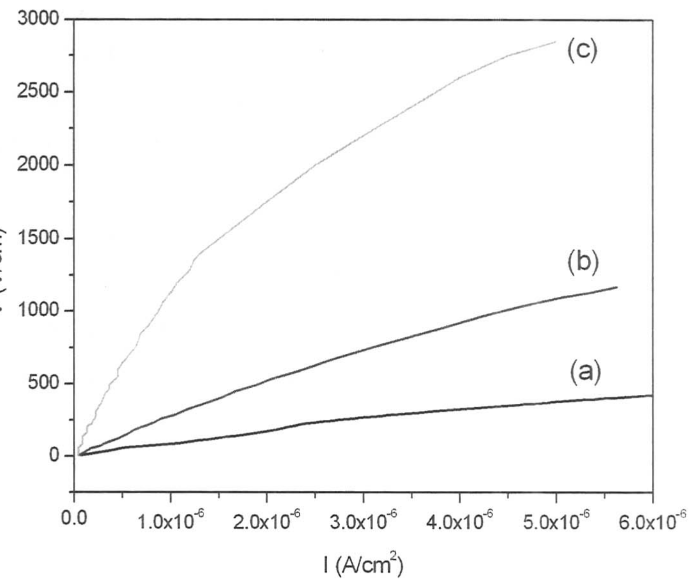
ประมาณ 2 μm ไปเป็น 7 μm สำหรับชิ้นงาน x = 0.06 และ x = 0.26 ตามลำดับ

ความหลากหลายของเฟสได้ถูกตรวจสอบโดยเทคนิค X-rays diffractometry (XRD) จากรูปที่ 5 (ชิ้นงาน x = 0.26) ปรากฏพีคหลักของซิงก์ออกไซด์ ส่วนเฟสแปลกปลอมอื่นๆ สามารถถูกระบุว่าเป็นเฟส Zn_2SnO_4 โดยเฟสนี้มีโครงสร้างแบบ cubic spinel ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของผลึกที่มีลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยม ในรูปที่ 4 โดยการเกิดเฟส Zn_2SnO_4 นี้คาดว่าน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ชิ้นงาน x = 0.16 และ x = 0.26 มีอุณหภูมิการเผาผนึกที่สูงกว่าชิ้นงาน x = 0.06 และจากรูปที่ 6 ชิ้นงานทั้งสามแสดงความไม่เป็นเชิงเส้น โดยมีค่าความต่างศักย์พังทลายเพิ่มขึ้นเมื่อเติมทินไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ค่าความต่างศักย์พังทลายที่ความหนาแน่นกระแส 1 $\mu A/cm^2$ มีค่าเป็น 84, 280 และ 1140 V/cm สำหรับองค์ประกอบ x = 0.06, 0.16 และ 0.26 ตามลำดับ

การเติมทินไดออกไซด์ลงในวัสดุประเภทซิงก์ออกไซด์ ส่งผลเล็กน้อยต่อ



รูปที่ 5. XRD ของชิ้นงาน x = 0.26 ที่ผ่านการเผาผนึกที่ 1200°ซ. เป็นเวลา 6 ชั่วโมง [11]



รูปที่ 6. กราฟ I-V ของชิ้นงานที่ผ่านการเผาผนึกที่ 1200°ซ. เป็นเวลา 6 ชั่วโมง (a) x = 0.06, (b) x = 0.16 และ (c) x = 0.26 [11]

ความสามารถในการเผาผนึก แต่มีผลกระทบเป็นอย่างมากต่อทั้งโครงสร้างจุลภาคและค่าความต่างศักย์พังทลาย การเกิดขึ้นของเฟสแปลกปลอม ซึ่งเป็นสิ่งยืนยันของความหลากหลายของเฟสและความซับซ้อนของโครงสร้างจุลภาคในวัสดุวาริสเตอร์ประเภทซิงก์ออกไซด์ ค่าความต่างศักย์พังทลายยังเพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มปริมาณทินไดออกไซด์ โดยค่าความต่างศักย์พังทลายที่ความหนาแน่นกระแส 1 $\mu A/cm^2$ มีค่าสูงสุดที่ 1140 V/cm สำหรับชิ้นงาน x = 0.26 ที่ถูกเผาผนึกที่ 1200 °ซ. จากระดับของการปรับปรุงค่าความต่างศักย์พังทลายที่สูง รวมถึงพฤติกรรมการเผาผนึกที่ยังอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับวัสดุประเภทซิงก์ออกไซด์นี้ จึงเป็นการพิสูจน์ความเป็นไปได้ของแนวคิดที่จะปรับปรุงวัสดุเดิมให้มีสมบัติที่ดีขึ้น แทนที่จะเลือกแนวทางการเปลี่ยนแปลงประเภทของวัสดุ กอปรกับราคาต้นทุนของซิงก์ออกไซด์ที่ต่ำกว่าการเติมด้วยทินไดออกไซด์ในปริมาณที่ไม่สูงนักจึงอาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีศักยภาพในการปรับปรุงและพัฒนาวัสดุวาริสเตอร์ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

[1] Steele., B.C.H., 1991. Electronic Ceramics. New York: Elsevier Applied Science publishers.

[2] Bueno, P. R., Varela, J. A. and Longo, E., 2008. SnO_2, ZnO and related polycrystalline compound semiconductors: An overview and review on the voltage-dependent resistance (non-ohmic) feature. *Journal of the European Ceramic Society*, **28**, pp. 505-529.

[3] Anastasiou, A., Lee, M. H. J., Leach, C. and Freer, R., 2004. Ceramic varistors based on ZnO-SnO_2. *Journal of the European Ceramic Society*, **24**, pp. 1171-1175.

[4] El-Meliegy, E.M., Hesham, Salehb, I. and Selim, M., 2004. Sintering and Characterization of bismuth-oxide-containing zinc oxide varistors. *Materials Characterization*, **52**, pp. 371-378.

[5] Bai, S-N., and Tseng T-Y., 1993. Influence of sintering temperature on electrical properties of ZnO varistors. *Journal of Applied Physics*, **74**(1), pp. 695-703.

[6] Olsson, E., and Dunlop, G.L., 1989. The effect of Bi_2O_3 content on the microstructure and electrical properties of ZnO varistor materials. *Journal of Applied Physics*, **66**(9), pp. 4317-4324.

[7] Leach, C., and Vernon-Parry, K., 2006. The effect of sintering temperature on the development of grain boundary traps in zinc oxide based varistors. *Journal of Materials Science*, **41**, pp. 3815-3819.

[8] Sungsuwan, N., Leeraruedee, K. and Yongvanich, N., 2010. Microstructure and Non-linearity of ZnO-based Nanocrystalline Ceramics with SnO_2 Addition. *Proceeding of NanoThailand 2010 Conference*, November 18-20, 2010, Pathum Thani, Thailand.

[9] Yongvanich, N. *et al.*, 2010. Densification and Grain Growth in BaO.Bi_2O_3.ZnO Varistor Ceramics. *Journal of Metals, Materials and Minerals*, **20**(3),pp. 127-131.

[10] Yongvanich, N. *et al.*, 2010. Sinterability and Microstructure of Bi-added SnO_2 Nanomaterials by Precipitation Method. *Proceedings of the Sixth Thailand Materials Science and Technology Conference*, August 26-27, 2010, Bangkok, Thailand.

[11] Sungsuwan, N., Leeraruedee, K. and Yongvanich, N., 2011. Sintering Behavior and Non-linearity of SnO_2-doped ZnO.Bi_2O_3.CoO Varistor Ceramics. *Proceedings of the Fourth Silpakorn University Research Conference*, January 19-21, 2011. Nakhon Pathom, Thailand.

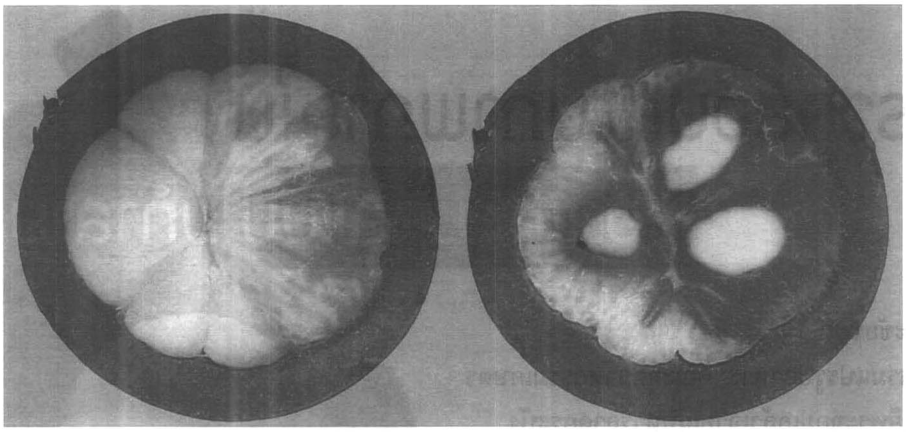
การตรวจสอบคุณภาพภายใน ของผลมังคุดแบบไม่ทำลาย

ดร. สนธิสุข ธีระชัยชยุติ
สาขาวิชาวิศวกรรมแปรรูปอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

เมื่อกล่าวถึงคำว่า การตรวจสอบแบบไม่ทำลาย หลายคนอาจจะยังไม่ค่อยคุ้นหู แต่ในความเป็นจริงแล้วคำนี้มีการใช้อย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คำว่า “การตรวจสอบแบบไม่ทำลาย” ในภาษาอังกฤษใช้คำว่า “non-destructive evaluation (NDE)” หมายถึง วิธีการตรวจสอบวัตถุ โดยไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อตัววัตถุนั้น หรือไม่ทำให้วัตถุนั้นเกิดความเสียหายใดๆ (Shull 2002) การตรวจสอบแบบไม่ทำลายสำหรับผลไม้ มีความสำคัญและเป็นที่ต้องการอย่างมากต่อธุรกิจการส่งออกผลไม้ เนื่องจากจะเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้

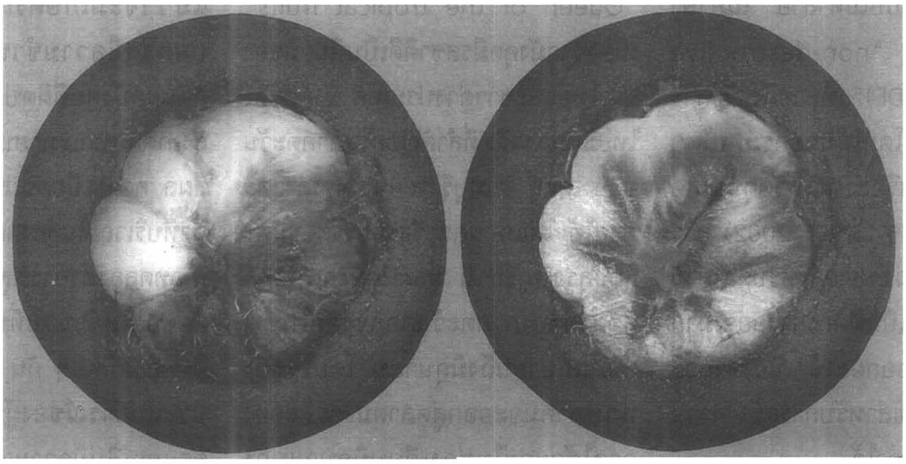
การตรวจสอบคุณภาพภายในของผลมังคุดแบบไม่ทำลาย สามารถให้ความหมายได้ง่ายๆ คือ วิธีการตรวจคุณภาพภายในของมังคุด ได้แก่ ความหวาน หรืออาจเป็นอาการผิดปกติต่างๆ เพื่อที่จะทำให้ผู้บริโภคได้รู้ว่า มังคุดมีคุณภาพภายในเป็นอย่างไร โดยไม่ต้องทำการผ่าออกดูหรือโดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายใดๆ ต่อผลมังคุดนั่นเอง

มังคุด มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Garcinia mangostana* L. ได้ชื่อว่า เป็นราชินีของผลไม้เขตร้อน “Queen of the tropical fruits” เนื่องจากมังคุดมีรสชาติดีเป็นที่นิยมของชาวไทยและชาวต่างประเทศ มังคุดของไทยมีแหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ในภาคตะวันออก ได้แก่ จันทบุรี ระยอง ตราด และภาคใต้ ได้แก่ นครศรีธรรมราช ชุมพร และสุราษฎร์ธานี ผลผลิตมังคุดที่ออกสู่ตลาดของภาคตะวันออกจะอยู่ในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน โดยในช่วงพฤษภาคมจะออกสู่ตลาดมากและของภาคใต้จะอยู่ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน โดยในช่วงสิงหาคมจะออกสู่ตลาดมาก ปัญหาสำคัญที่เป็นอุปสรรคสำหรับธุรกิจการซื้อขายมังคุดคือ ปัญหาด้านคุณภาพ เรามักจะพบอาการผิดปกติภายในผลมังคุดได้แก่ อาการเนื้อแก้ว อาการยางไหล และอาการเปลือกแข็ง โดยที่อาการผิดปกติเหล่านี้เกิดขึ้นภายในผล ไม่สามารถตรวจหรือคัดแยกได้ด้วยสายตาหรือดูจากลักษณะภายนอก ถึงแม้ว่าจะมีเกษตรกรหลายคนบอกว่ามีความชำนาญที่จะสามารถคัดแยกมังคุดที่ผิดปกติออกได้จากการสังเกตลักษณะภายนอก เช่น ลายของสีผล ความเปียกชื้นของขั้วผล หรือเงาน้ำที่บริเวณก้นของผลมังคุด เป็นต้น แต่เมื่อทดลองทำการพิสูจน์ก็พบว่า ผลการคัดแยกได้จำนวนที่ทำนายถูกต้องและผิดพลาดมีพอๆ กัน กล่าวได้ว่า การใช้ประสบการณ์ของผู้ชำนาญการในการคัดแยกก็ไม่มีความแน่นอนหรือมีความแม่นยำน้อย จากปัญหาที่ผู้บริโภคซื้อมังคุดไปแล้ว แต่จะไม่สามารถคาดเดาได้เลยว่ามังคุดที่ซื้อไปนั้นมีคุณภาพดีหรือไม่ จึงเป็นปัญหาสำคัญที่เป็นอุปสรรคในการขยายตลาดส่งออกมังคุดของประเทศไทย เพราะถึงแม้ว่าลูกค้าจะยอมจ่ายเงินเพื่อซื้อมังคุดในราคาแพง แต่ผู้ส่งออกก็ไม่สามารถที่จะประกันคุณภาพของมังคุดในแต่ละผลได้



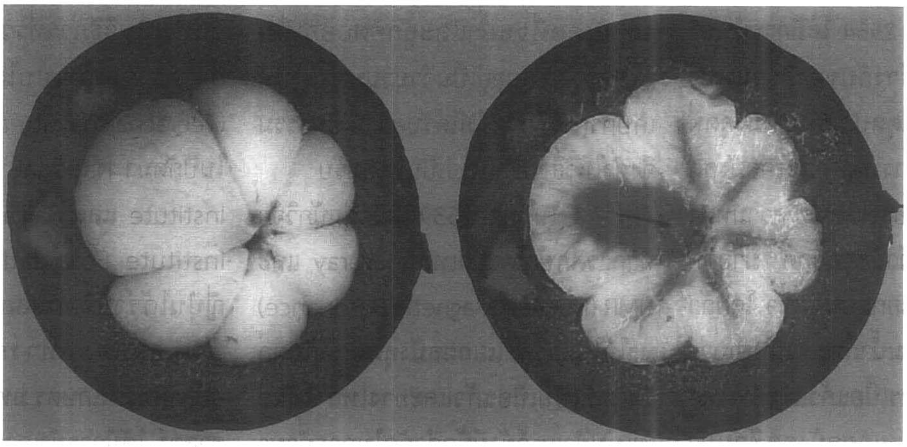
รูปที่ 1. อาการเนื้อแก้วภายในผลมังคุด

อาการผิดปกติภายในทั้งอาการเนื้อแก้วและอาการยางไหลที่กล่าวถึงนี้จะเกิดขึ้นที่บริเวณเนื้อมังคุด โดยอาการเนื้อแก้ว (รูปที่ 1) จะมีลักษณะเป็นเนื้อแข็งใสไม่มีสี โดยอาจเกิดเพียงบางส่วนหรือทั่วทั้งหมดเลยก็ได้ สันนิษฐานว่าเกิดจากการที่ผลมังคุดรับน้ำมากเกินไปขณะอยู่บนต้น ซึ่งอาจเกิดจากฝนตกหนักในช่วงเวลานั้น เป็นเหตุทำให้เซลล์ของเนื้อแตก กรดและน้ำตาลที่อยู่ภายในเซลล์แทรกตัวออกมาทำปฏิกิริยากับเพกทินทำให้เกิดเป็นเนื้อเจลแข็ง ขณะที่อากาศภายในเซลล์ก็แยกตัวออกมาจึงเป็นเหตุให้เห็นเนื้อมีลักษณะใสดังกล่าว ส่วนอาการยางไหล (รูปที่ 2) มีลักษณะเป็นยางสีเหลืองเปรอะเปื้อนอยู่บริเวณเนื้อมังคุดมากบ้าง น้อยบ้าง สันนิษฐานว่าเกิดจากการที่ท่อส่งอาหารภายในผลมังคุดแตก โดยมีสาเหตุมาจากปริมาณน้ำที่ผลมังคุดได้รับมากเกินไปเช่นกัน (ลัคน-ทินวงศ์ 2539)



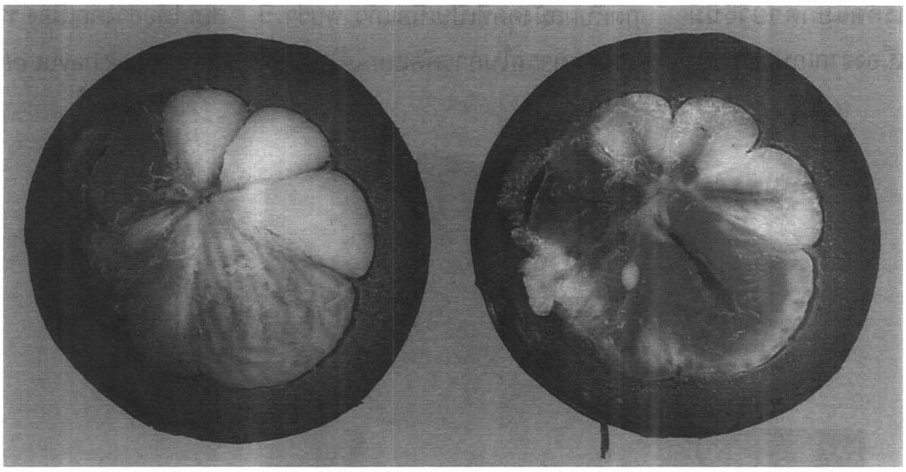
รูปที่ 2. อาการยางไหลภายในผลมังคุด

สำหรับอาการเปลือกแข็ง (รูปที่ 3) จะมีลักษณะที่เปลือกบริเวณใดบริเวณหนึ่งอาจมีความแข็งมากผิดปกติจนบางครั้งไม่สามารถผ่าเปลือกมังคุดบริเวณนั้นออกได้ ถึงแม้ว่าจะใช้มีดที่มีความคมมากก็ตาม และในบางครั้งถ้าเกิดขึ้นทั่วบริเวณของผลแล้ว จะทำให้ผลมังคุดนั้นมีลักษณะคล้ายกับก้อนหินก้อนหนึ่งเลยทีเดียว อาการเปลือกแข็งที่กล่าวนี้เกิดจากการที่ผลมังคุดได้รับการกระแทก หรือตกกระทบ โดยส่วนใหญ่พบว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างการเก็บเกี่ยวที่ใช้วิธีเขย่าแล้วให้ผลมังคุดหล่นลงมาจากต้น สันนิษฐานว่าเมื่อเปลือกถูกกระแทกด้วยแรงจากภายนอกแล้ว สารลิกนินจะถูกสร้างขึ้นมาในบริเวณที่เปลือกถูกแรงมากระทำ ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปตามธรรมชาติของต้นพืชที่จะสร้างส่วนป้องกันตัวเองที่มีลักษณะเป็นชั้นแข็งๆ ในบริเวณที่เกิดบาดแผลหรือบริเวณที่ได้รับความเสียหาย (Bunsiri *et al.* 2003)



รูปที่ 3. อาการเปลือกแข็งภายในผลมังคุด

มังคุดบางผลอาจจะมีอาการผิดปกติต่างๆ เกิดขึ้นพร้อมกันในผลเดียวกันก็ได้ (รูปที่ 4) แน่นอนว่าอาการผิดปกติเหล่านี้ ไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และที่สำคัญ เราไม่สามารถทราบได้ว่าผลใดมีอาการหรือไม่มีอาการด้วยวิธีการดูจากภายนอกด้วยตาเปล่า กล่าวคือผู้บริโภคจะต้องรับความเสี่ยงในการซื้อผลมังคุดไปก่อน จะมารู้ผลก็ต่อเมื่อได้ผ่าออกดูเนื้อภายในแล้วนั่นเอง



รูปที่ 4. อาการเนื้อแก้ว ยางไหลและเปลือกแข็งภายในผลมังคุด

มังคุดที่วางจำหน่ายในตลาดต่างประเทศมีราคาสูง เนื่องจากเป็นที่ต้องการของตลาด ดังนั้นจำเป็นต้องมีคุณภาพที่ดี เพราะถ้าคุณภาพไม่ดีแล้วจะกลายเป็นการทำลายตลาดและทำให้เสียชื่อเสียงได้ การแก้ปัญหาอาการผิดปกติในมังคุดทั้งอาการเนื้อแก้วและยางไหลที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติของผลมังคุดเองนั้นเป็นการยากที่จะแก้ไขโดยการควบคุมการปลูกหรือการผลิตเพื่อไม่ให้เกิดอาการดังกล่าว ยกเว้นอาการเปลือกแข็งที่สามารถป้องกันได้โดยวิธีการปฏิบัติอย่างระมัดระวังในระหว่างการเก็บเกี่ยวหรือขนส่ง ดังนั้น แนวทางการแก้ปัญหาด้วยวิธีพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบว่ามังคุดผลใดมีคุณภาพดี และผลใดมีปัญหาโดยไม่จำเป็นต้องผ่าผลออกดู หรือการตรวจสอบคุณภาพภายในผลมังคุดแบบไม่ทำลาย จึงเป็นแนวทางที่มีความสำคัญที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาได้และมีความต้องการอย่างมากนั่นเอง

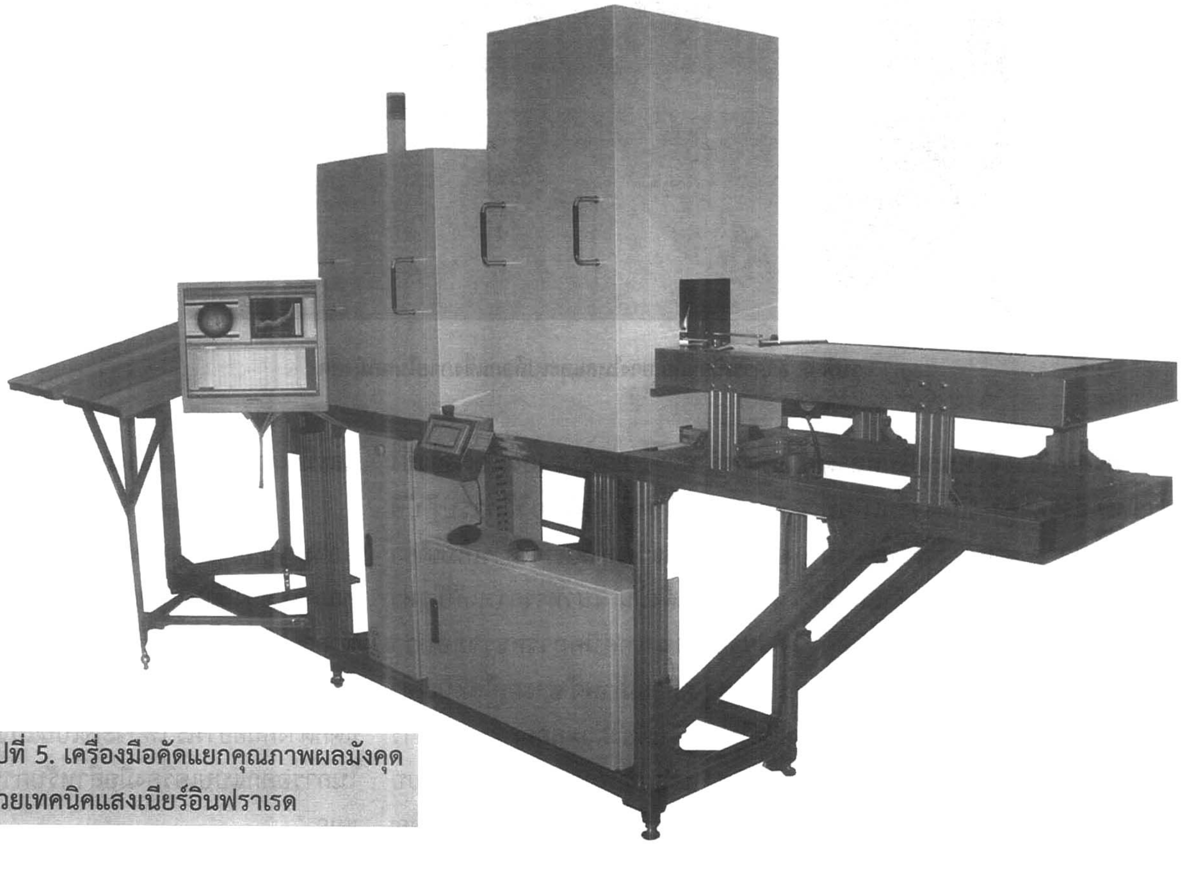
มีนักวิจัยหลายหลายรายได้ใช้ความพยายามที่จะหาวิธีการคัดแยกคุณภาพของผลมังคุดแบบไม่ทำลายโดยทำการศึกษาคุณสมบัติของผลมังคุดปกติและผลมังคุดที่มีอาการผิดปกติภายในว่าแตกต่างกันอย่างไร เพื่อจะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเครื่องมือสำหรับการคัดแยก

ใน พ.ศ. 2534 ได้มีการนำเอาคุณสมบัติที่แตกต่างกันของความหนาแน่นระหว่างผลมังคุดปกติกับผลมังคุดที่เป็นเนื้อแก้วและยางไหล กล่าวคือมังคุดที่เป็นเนื้อแก้วและยางไหลจะมีความหนาแน่นของผลมากกว่ามังคุดปกติ มาออกแบบเครื่องมือคัดแยกแบบจุ่มน้ำ โดยถ้าพบว่ามังคุดผลใดจมน้ำก็จะสันนิษฐานว่ามังคุดผลนั้นมีอาการเนื้อแก้วและยางไหล จากนั้นทำการคัดแยกผลมังคุดที่จมน้ำเหล่านั้นออกไป (พันธ์เกษมสุข 2534)

มีการนำวิธีดังกล่าวนี้ไปใช้ในภาคปฏิบัติจริงตามโรงรับซื้อขายมังคุดใหญ่ๆ ในภาคตะวันออกและภาคใต้ แต่พบว่าไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากเป็นวิธีที่ทำให้ผลมังคุดเปียกชื้น ทำให้ต้องเพิ่มขั้นตอนการทำงานเพื่อทำให้ผลมังคุดแห้ง อีกทั้งยังพบว่าการคัดแยกด้วยวิธีนี้มีความแม่นยำน้อย เนื่องจากเกษตรกรพบว่า มังคุดที่จมน้ำและถูกคัดออกเป็นมังคุดที่ดีปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้เกษตรกรรู้สึกว่า ไม่ได้รับความเป็นธรรม จึงทำให้วิธีจุ่มน้ำยังไม่เป็นที่ยอมรับ

ใน พ.ศ. 2539 ได้มีกลุ่มนักวิจัยทำการศึกษาโดยนำเทคนิค X-ray และ NMR (Nuclear Magnetic Resonance) มาใช้ในการคัดแยกผลมังคุดปกติกับผลมังคุดที่เป็นเนื้อแก้วและยางไหล ได้ผลที่แม่นยำแต่ก็ยังมีข้อจำกัดในการนำมาออกแบบใช้งานและต้นทุนที่สูงเกินไป (Yantarasri *et al.* 1996)

จนกระทั่งใน พ.ศ. 2550 นักวิจัยได้นำเทคนิคการดูดกลืนพลังงานแสงในช่วงความยาวคลื่นใกล้อินฟราเรดหรือเนียร์อินฟราเรด (Near infrared spectroscopy, NIRS) มาใช้คัดแยกผลมังคุดปกติกับผลมังคุดที่เป็นเนื้อแก้ว พบว่า มีความสามารถในการคัดแยกได้แม่นยำ อีกทั้งเป็นวิธีการที่รวดเร็วและเป็นวิธีการตรวจสอบแบบไม่ทำลายอีกด้วย (Teerachaichayut *et al.* 2007) ทำให้ในปีถัดมา National Food Research Institute และ Saika Technological Institute Foundation จากประเทศญี่ปุ่นได้ร่วมมือกับสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้มีการนำเอาเทคนิคดังกล่าวมาพัฒนาเป็นเครื่องมือคัดแยกผลมังคุดปกติกับผลมังคุดที่เป็นเนื้อแก้วและยางไหลแบบออนไลน์ โดยระบบประกอบด้วยส่วนสำคัญหลักๆ ได้แก่ ระบบสายพานลำเลียง ระบบกล้องถ่ายภาพ ระบบเนียร์อินฟราเรด และระบบคัดแยก (รูปที่ 5) สามารถป้อนมังคุดเพื่อทำการตรวจสอบได้อย่างต่อเนื่อง รวดเร็ว และแม่นยำ (Teerachaichayut *et al.* 2008)



รูปที่ 5. เครื่องมือคัดแยกคุณภาพผลมังคุดด้วยเทคนิคแสงเนียร์อินฟราเรด

นอกจากเทคนิคการใช้แสงเนียร์อินฟราเรด จะสามารถใช้ในการคัดแยกผลมังคุดปกติกับผลมังคุดที่เป็นเนื้อแก้วและยางไหลได้อย่างแม่นยำแล้ว ยังสามารถนำมาใช้ทำนายอาการเปลือกแข็งที่เกิดขึ้นในผลมังคุดได้อย่างแม่นยำอีกด้วยเช่นกัน (Teerachaichayut *et al.* 2011) โดยผลการทดลองเพื่อประเมินความแม่นยำในการทำนายคุณภาพของมังคุดที่มีอาการผิดปกติภายในต่างๆ ด้วยเทคนิคเนียร์อินฟราเรดได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ผลการทำนายอาการผิดปกติภายในผลมังคุดด้วยเทคนิคเนียร์อินฟราเรด

กลุ่มมังคุด	มังคุดปกติ		มังคุดผิดปกติ		ความแม่นยำ (%)	ข้อมูลอ้างอิง
	ทำนายถูกต้อง (ผล)	ทำนายผิด (ผล)	ทำนายถูกต้อง (ผล)	ทำนายผิด (ผล)		
ปกติ + เนื้อแก้ว	168	6	21	13	90.0	Teerachaichayut *et al.*, 2007
ปกติ + ยางไหล	15	0	15	1	96.7	Teerachaichayut *et al.*, 2008
ปกติ + เปลือกแข็ง	179	12	179	20	91.0	Teerachaichayut *et al.*, 2011

กล่าวได้ว่าในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการคัดแยกคุณภาพมังคุดโดยวิธีไม่ทำลายแบบออนไลน์ ที่มีศักยภาพสามารถตรวจสอบอาการผิดปกติภายในผลมังคุดได้แก่ อาการเนื้อแก้ว อาการยางไหล และอาการเปลือกแข็งได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยิ่งไปกว่านั้น นอกจากจะสามารถตรวจสอบอาการผิดปกติต่างๆ ได้อย่างแม่นยำแล้ว เทคนิคเนียร์อินฟราเรดยังสามารถนำมาใช้สำหรับตรวจวัดความหวานของเนื้อภายในผลมังคุด (Total soluble solids content) แบบไม่ทำลายได้อย่างแม่นยำอีกด้วยดังที่ได้แสดงผลในตารางที่ 2 (Teerachaichayut *et al.* 2010)

ตารางที่ 2. ผลการทำนายความหวานของผลมังคุดด้วยเทคนิคเนียร์อินฟราเรด

กลุ่มมังคุดสำหรับการสร้างสมการ				กลุ่มมังคุดสำหรับการทำนาย			
จำนวน (ผล)	R	SEC (°Bx)	Bias (%)	จำนวน (ผล)	R	SEP (°Bx)	Bias (%)
150	0.90	0.73	-5.4×10^{-6}	50	0.90	0.72	–0.17

ที่มา: Teerachaichayut *et al.* 2010.

สรุปได้ว่าเทคนิคเนียร์อินฟราเรดสามารถนำมาพัฒนาออกแบบเป็นระบบคัดแยกคุณภาพของมังคุดชนิดออนไลน์แบบไม่ทำลายได้อย่างเป็นรูปธรรม สามารถนำมาใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพสูง จึงถึงเวลาแล้วที่ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องน่าจะนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง ซึ่งจะส่งผลดีแก่ธุรกิจการส่งออกมังคุดของประเทศไทย สร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า เพื่อที่จะสามารถขยายตลาดส่งออกมังคุดได้มากขึ้น ตลอดจนจะเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรผู้ปลูกมังคุดของไทยในที่สุด

เอกสารอ้างอิง

พันธ์เกษมสุข, ธนะชัย. 2534. การศึกษาวิธีการคัดคุณภาพของผลมังคุด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ลัคนทินวงศ์, วรภัทร. 2539. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ความมีชีวิตของเซลล์และปัจจัยของน้ำที่มีผลต่อการเกิดเนื้อแก้วในผล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bunsiri, A., Ketsa, S. and Paull, R. E., 2003. Phenolic metabolism and lignin synthesis in damaged pericarp of mangosteen fruit after impact. *Postharvest Biology and Technology*, **29**, pp. 61–71.

Shull, P. J., 2002. Nondestructive Evaluation: Theory, Techniques, and Applications. New York: Marcel Dekker, Inc.

Teerachaichayut, S. *et al.*, 2007. Non-destructive prediction of translucent flesh disorder in intact mangosteen by short wavelength near infrared spectroscopy. *Postharvest Biology and Technology*, **43**, pp. 202–206.

Teerachaichayut, S. *et al.*, 2008. Online Near Infrared Detection of Translucent and Gamboge Mangosteen. Proceeding of The First Asian NIR Symposium and The 24th Japanese NIR Forum, Tsukuba city, Japan, pp. 158-159.

Teerachaichayut, S. *et al.*, 2010. The methods of illumination and scanning for detecting internal disorders and quality of mangosteen by near infrared spectroscopy. Near Infrared Spectroscopy: Proceedings of the 14th international conference. UK: IM Publications LLP, pp. 219-223.

Teerachaichayut, S. *et al.*, 2011. Non-destructive prediction of hardening pericarp disorder in intact mangosteen by near infrared transmittance spectroscopy. *Journal of Food Engineering*, **106**, pp. 206–211.

Yantarasri, T. *et al.*, 1996. X-ray and NMR for nondestructive internal quality evaluation of durian and mangosteen fruits. *Acta Horticulturae*, **464**, pp. 97-101.

ตามหาวานิลลาในตาฮิติ

ดร. ปิยะ เฉลิมกลิ่น และ ดร. ชนะ พรหมทอง
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง
จังหวัดปทุมธานี 12120

หลายคนรู้จักชื่อเสียงของ **วานิลลา** ว่ามีกลิ่นหอม รู้จักไอศกรีมกลิ่นวานิลลา รู้จักน้ำหอมกลิ่นวานิลลา รู้จักแป้งหอมกลิ่นวานิลลา แต่ไม่ทราบว่า แท้ที่จริงแล้ว วานิลลา คืออะไร อยู่ที่ไหน และมีความสำคัญอย่างไร มีอาหารหลากหลายรูปแบบที่มีคำว่าวานิลลาอยู่ด้วย มีโปรแกรมท่องเที่ยวแบบแพคเกจทัวร์มากมายที่มีคำว่าวานิลลารวมอยู่ด้วย มีบริการนวดแบบสปาหลากหลายรูปแบบที่มีคำว่าวานิลลารวมอยู่ด้วย มีบทกลอนแต่ละภาษาที่ปรากฏคำว่าวานิลลาอยู่ด้วย หรือแม้กระทั่งหมู่บ้านจัดสรรระดับหรูหลายแห่ง รวมทั้งรีสอร์ตชั้นนำบางแห่งก็ยังมีคำว่า วานิลลาอยู่ด้วย

วานิลลา (Vanilla) เป็นชื่อสามัญในภาษาอังกฤษและชื่อสกุล (Genus) ของพรรณไม้ในวงศ์กล้วยไม้ (Family Orchidaceae) ที่มีอยู่ทั่วโลกถึง 110 ชนิด แต่ว่ามีอยู่ในประเทศไทย (เป็นพืชพื้นเมืองของไทย) จำนวน 5 ชนิด ได้แก่

1. เอาะลบ *Vanilla albida* Blume
2. เถางูเขียว *Vanilla aphylla* Blume
3. พลูนรา *Vanilla griffithii* Rchb. f.
4. สามร้อยต่อใหญ่ *Vanilla pilifera* Holtum
5. พลูช้าง *Vanilla siamensis* Rolfle ex Kownie

วานิลลาพื้นเมืองของไทยแต่ละชนิดมีดอกน้อย แต่ละปีออกดอกไม่มากนัก และก็ติดฝักน้อย มีเมล็ดน้อย จึงมีโอกาสแพร่พันธุ์ตามธรรมชาติได้น้อยมาก ขึ้นกระจายอยู่ในแต่ละสภาพป่าหลายระดับความสูงทั่วประเทศ ลักษณะโดยทั่วไปเป็นไม้เถา มีอายุยืนหลายปี เถาเลื้อยได้ไกลแตกต่างกัน ดังเช่น เถางูเขียวมีลักษณะเป็นเถาเลื้อยได้เพียง 1-2 เมตร มีใบที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างและมีขนาดเพียง 5 มิลลิเมตร ในขณะที่พลูช้าง มีเถาเลื้อยยาวได้ถึง 10 เมตร เถาเหนียวฉ่ำน้ำ มีรากยึดเกาะเกี่ยวพัน ใบใหญ่รูปขอบขนานเรียวยาว 20 เซนติเมตร โคนใบเว้า ปลายใบเรียวแหลม แผ่นใบสีเขียว หนาฉ่ำน้ำ ดอกสีขาว กลิ่นหอม มีฝักรูปทรงกระบอกขนาด 8-10 มิลลิเมตร และยาว 12-15 เซนติเมตร

ในทางการค้ามิได้ใช้ประโยชน์ของกลิ่นวานิลลาจากดอก แต่ใช้ประโยชน์ของกลิ่นจากฝัก และก็เป็นพรรณไม้ที่ค่อนข้างจะแปลกประหลาด หากต้องการ

ดอกกล้วยไม้วานิลลา

ภาพจาก: http://www.orchidsflowers.net/orchids-trade/vanilla-orchid.html

ฝักให้มีผลผลิตสูง ก็ต้องช่วยผสมเกสรให้ติดฝักได้มาก หากปล่อยไปตามธรรมชาติก็จะติดฝักได้น้อยมาก

ในปัจจุบัน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกเลี้ยงวานิลลาบนพื้นที่สูงเพื่อการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย โดยมี ดร. ชนะ พรหมทอง เป็นหัวหน้าโครงการ ภายใต้มูลนิธิโครงการหลวง ที่สถานีวิจัยขุนวาง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ มาตั้งแต่ พ.ศ. 2547 เป็นวานิลลาชนิด *Vanilla planifolia* Jacks ex Andrew ซึ่งเป็นสายพันธุ์มาจากประเทศมาดากัสการ์ สำหรับใช้ประโยชน์จากกลิ่นของฝักปรุงแต่งอาหารให้มีกลิ่นวานิลลา โดยได้รับการสนับสนุนจากอดีตผู้ว่าการของ วว. คือ รศ. ดร. พีรศักดิ์ วรสุนทโรสถ การดำเนินงานมีความก้าวหน้ามาโดยลำดับ นับตั้งแต่เรื่องของการขยายพันธุ์ ปลูกเลี้ยงบำรุงรักษา การผสมเกสร การผลิตฝัก การเก็บเกี่ยว การบ่มฝัก เพื่อเตรียมการถ่ายทอดเทคโนโลยีลงสู่เกษตรกรชาวไทยภูเขาบนพื้นที่ระดับสูงของมูลนิธิโครงการหลวง ให้เป็นการสร้างงาน สร้างอาชีพ มีรายได้ที่มั่นคง

ฝักใหญ่และมีจำนวนมาก

ประเทศตาฮิติ ได้ชื่อว่าเป็นผู้นำอันดับหนึ่งของโลกในการส่งออกวานิลลาเพื่อใช้ประโยชน์จากกลิ่นของฝักในการผลิตน้ำมันหอมระเหย มีปริมาณการผลิตปีละ 20,000 ตัน ในขณะที่มาดากัสการ์เป็นผู้นำของโลกในการส่งออกวานิลลาที่ใช้ในด้านผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งเป็นสายพันธุ์เดียวกับในประเทศไทย

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้เสด็จเยือนประเทศตาฮิติ เมื่อ พ.ศ. 2550 และได้ทอดพระเนตรเรื่องการผลิตและส่งออกวานิลลา ทรงให้ความสนพระทัยเป็นพิเศษ และมีพระประสงค์ให้มีการผลิตในประเทศไทย เนื่องจากประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศคล้ายคลึงกับประเทศตาฮิติ ในการเสด็จเยือนครั้งนั้น คนไทยได้มีโอกาสรับทราบข้อมูลจากการเสนอข่าวในพระราชสำนักของสถานีโทรทัศน์และวิทยุในประเทศไทย รวมทั้งการเสนอข่าวของสถานีโทรทัศน์ต่างประเทศ อาทิเช่น BBC CNN นับเป็นการสร้างความสนใจในการผลิตวานิลลาในประเทศไทย

จากข้อมูลดังกล่าว เมื่อรู้เขารู้เราแล้ว นางเกษมศรี หอมชื่น ผู้ว่าการ วว. ได้มอบหมายให้ ดร. ปิยะ เฉลิมกลิ่น ผู้เชี่ยวชาญพิเศษเป็นหัวหน้าคณะ พร้อมด้วย ดร. ชนะ พรหมทอง นักวิจัย วว. เดินทางไปประเทศตาฮิติ ในช่วงวันที่ 19-24 ตุลาคม พ.ศ. 2554 เพื่อเจรจา

ทำความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเฟรนช์โพลีนีเซียน และกระทรวงเกษตรของประเทศตาฮิติ ในการศึกษาวิจัย แลกเปลี่ยนนักวิชาการและผู้ปฏิบัติงาน แลกเปลี่ยนข้อมูล ตลอดจนการดูงานในเรื่องการผลิตวานิลลาเพื่อใช้ประโยชน์ของฝักในการผลิตน้ำมันหอมระเหย พร้อมทั้งกำชับว่า ต้องนำเชื้อพันธุ์วานิลลาสายพันธุ์ตาฮิติมาให้ได้ ในการเดินทางครั้งนี้ได้ประสบผลสำเร็จเหนือความคาดหมายทั้งๆ ที่ประเทศตาฮิติหวงองค์ความรู้และเชื้อพันธุ์วานิลลาเป็นอย่างมาก ถึงขนาดที่ประกาศเป็นกฎหมายห้ามนำออกต้นวานิลลาสายพันธุ์ตาฮิติ

เบื้องหลังแห่งความสำเร็จของ วว. ต้องขอจารึกไว้เป็นประวัติศาสตร์ในวงการวานิลลาของประเทศไทย ถึงแม้ว่ารัฐบาลประเทศตาฮิติและมหาวิทยาลัยเฟรนช์โพลีนีเซีย จะหวงองค์ความรู้และเชื้อพันธุ์เป็นอย่างมาก รวมทั้งยังไม่ต้องการทำความร่วมมือกับ วว. แต่ด้วยความโชคดี ได้รับความช่วยเหลือจากคนไทย 2 ท่านที่มีถิ่นพำนักอยู่ในประเทศตาฮิติ คือนางปรียา ปาลกะวงศ์ ณ อยุธยา PARRAT และนางอรอนงค์ สุขเกษม ทั้งสองท่านนี้แต่งงานกับชาวฝรั่งเศสโดยเฉพาะอย่างยิ่ง นางปรียา ได้อาศัยอยู่ในประเทศตาฮิติมาเป็นเวลา 14 ปี และแต่งงานกับคุณหมอเอริค (Dr. Eric PARRAT) ซึ่งเป็นแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในโรงพยาบาลปาปิเอทเต มีชื่อเสียงโด่งดังในประเทศตาฮิติ และได้รับการยกย่องจากรัฐบาลตาฮิติ คุณหมอเอริคได้ประสานงานกับรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรตาฮิติซึ่งเป็นเพื่อนสนิทกัน (ภายใต้ความพยายามผลักดันจากนางปรียา) จนกระทั่งรัฐบาลตาฮิติยินดีรับให้มีการดูงานและเจรจาทำความร่วมมือ ในการนี้ วว. ต้องขอขอบคุณคุณหมอเอริคและนางปรียาที่เปิดบ้านและจัดงานเลี้ยงรับรองอาหารค่ำอย่างเป็นทางการ เพื่อใช้เป็นที่เจรจาของ วว. กับตัวแทนรัฐบาลตาฮิติ รวมทั้งให้มีการต้อนรับและพาดูงานอย่างเป็นทางการ โดยคุณหมอเอริคและนางปรียาเป็นผู้ประสานงานและออกค่าใช้จ่ายให้ทั้งหมด นางปรียากล่าวกับคณะของ วว. ว่า ได้เห็นสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงสนพระทัยในเรื่องของวานิลลาเป็นอย่างมาก และทราบว่ามีการปลูกและทดลองอยู่ที่พระตำหนักสวนปทุม จังหวัดปทุมธานี จึงต้องการให้ วว. ประสบผลสำเร็จในการเจรจาและดูงานการผลิตวานิลลา เพื่อให้มีการผลิตวานิลลาในประเทศไทยในอนาคต เธอกล่าวอย่างภาคภูมิใจว่า ยินดีทำทุกอย่างเพื่อความสำเร็จของชาติ ของคนไทย และรู้สึกประทับใจในความสำเร็จครั้งนี้

การตากและบ่มเพิ่มความหอม

วานิลลาบรรจุถุงจำหน่ายในประเทศ

ลักษณะการปลูกในโรงเรือนไนลอน

ก่อนอื่นมาทำความรู้จักกับประเทศตาฮิติกันก่อน ประเทศนี้มีสภาพภูมิประเทศเป็นหมู่เกาะอยู่ในตอนใต้ของมหาสมุทรแปซิฟิก มีเนื้อที่ 1,045 ตารางกิโลเมตร หรือเท่ากับ 653,125 ไร่ เกาะใหญ่ที่สุดคือ เกาะตาฮิติ มีส่วนกว้าง 45 กิโลเมตร แต่มียอดเขาสูงที่สุดถึง 2,241 เมตร มีดินดีที่เป็นดินจากภูเขาไฟ แหล่งท่องเที่ยวมีชื่อเสียงคือ หาดทรายสีดำและการดำน้ำดูปะการัง สินค้าที่ระลึกที่ผู้หญิงทั่วโลกใฝ่ฝันหาคือ ไข่มุกดำ มีประชากรประมาณ 213,000 คน มีเชื้อสายเป็นชาวเกาะเลือดผสมของโพลีนีเซียนประมาณร้อยละ 70 ส่วนที่เหลือเป็นชาวจีนและชาวยุโรปที่อพยพมาตั้งหลักฐาน โดยปรกติชาวตาฮิติจะแต่งตัวง่ายๆ ไม่พิถีพิถัน ไม่มีแบบฟอร์มชุดข้าราชการ ส่วนใหญ่จะใส่เสื้อลายดอกไม้คล้ายคลึงกับชาวฮาวาย คนส่วนใหญ่จะอ้วนทั้งผู้หญิงและผู้ชาย แต่ละคนกินอาหารในแต่ละมื้อจุมาก มีการได้รับเงินสวัสดิการจากรัฐบาลฝรั่งเศส ประชากรจึงไม่เคร่งเครียดกับการทำมาหากินมากนัก จนอยู่ในระดับค่อนข้างเฉื่อยชา ในวันหยุดคนส่วนใหญ่จะไปนั่งตามร้านอาหาร ดื่มเบียร์ ฟังเพลงกันตั้งแต่สายๆ แล้วพอเย็นๆ ก็มีการเต้นรำส่ายสะโพกแบบฮาวายให้เห็นได้ทั่วไป ใช้ภาษาฝรั่งเศสและภาษาตาฮิติเป็นภาษาราชการ แต่ยังอยู่ในเครือการปกครองจากประเทศฝรั่งเศส ที่คุมนโยบายด้านการศึกษาและความมั่นคง มีค่าครองชีพสูงมาก ว่ากันว่าสูงเป็นอันดับสามของโลก รายได้หลักของประเทศมาจากการท่องเที่ยว การจำหน่ายวานิลลา ไข่มุกดำ และผลิตภัณฑ์ลูกยอหรือโนนิ (noni) มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 21 องศาเซลเซียสและเฉลี่ยสูงสุด 31 องศาเซลเซียส หรือว่ามีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 25 องศาเซลเซียส และมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปีละ 1,800 มิลลิเมตร โดยที่เดือนมกราคมมีฝนตกชุกที่สุดและเดือนสิงหาคมเป็นเดือนที่แล้งที่สุด ซึ่งนับว่าใกล้เคียงกับประเทศไทย ถึงแม้ว่าจะมีประชากรเบาบางมาก แต่ก็นับว่าเป็นเรื่องที่น่าสนใจคือ รัฐบาลตาฮิติมีจำนวนรัฐมนตรีเท่ากับรัฐบาลฝรั่งเศส

นับเป็นความภาคภูมิใจของคณะเจรจาจาก วว. ที่ได้รับการต้อนรับและพาดูงานอย่างเป็นทางการ เริ่มตั้งแต่วันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2554 หลังจากที่ลงจากสายการบินแห่งชาติตาฮิติ ได้รับการรับรองที่ห้องวีไอพี สนามบินปาปิเอทเต โดยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและคุณหมอเอริครวมทั้งคณะคนไทย

รมต. นำชมแปลงผลิตฝัก

คณะของ วว. ได้รับการคล้องพวงมาลัยตามประเพณีของชาวตาฮิติจนเต็มคอคล้ายกับนักร้องลูกทุ่ง หลังจากนั้นก็มีชี้แจงถึงแผนการพาดูงานและการเจรจาทำความร่วมมือ แล้วนำคณะของ วว. เข้าพักที่โรงแรมโซฟิเทลตาฮิติ

ในวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2554 ช่วงเช้า ได้เข้าพบอธิการบดีมหาวิทยาลัยเฟรนช์โพลีนีเชียน เพื่อเจรจาทำความร่วมมือในการวิจัย การฝึกอบรม แลกเปลี่ยนนักวิจัยและแลกเปลี่ยนข้อมูล โดยทางอธิการบดีได้รับร่างบันทึกข้อตกลงที่ทาง วว. เสนอไป และจะนำไปปรึกษาหารือกับรองอธิการบดีฝ่ายความสัมพันธ์ต่างประเทศ เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมทั้งสองฝ่าย ก่อนที่จะมีการลงนามในบันทึกข้อตกลง สำหรับเรื่องที่ วว. เสนอจะทำความร่วมมือคือเรื่องวานิลลาและการผลิตเห็ด

ในช่วงสายได้เข้าพบผู้อำนวยการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ของตาฮิติ ซึ่งมีการนำชมห้องปฏิบัติการทางด้านพฤกษเคมี ห้องปฏิบัติการสมุนไพร ห้องปฏิบัติการพฤกษศาสตร์ ห้องแสดงผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลงานของสถาบัน มีการนำพืชท้องถิ่นหลายชนิดมาสกัดหาสารสำคัญ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ พบว่ามีพืชท้องถิ่นหลายชนิดที่เหมือนกับของไทย และหลายชนิดก็คล้ายคลึงกับพืชพื้นเมืองของไทย ดังนั้นเพื่อใช้วิธีการทางลัด หาก วว. ร่วมมือกับเขาหน่วยงานเขาแล้ว อาจจะนำผลการวิจัยของเขามาต่อยอดได้เลย

ในช่วงบ่าย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรได้กรุณามาเป็นผู้นำชมกิจการของโรงงานผลิตภัณฑ์ลูกยอ หรือที่เรียกว่า โนนิ (noni) เป็นลูกยอชนิดเดียวกับในประเทศไทยคือ *Morinda citrifolia* L. แต่เขาอ้างว่าเป็นสายพันธุ์ตาฮิติ แต่ละต้นติดผลดกมาก มีคุณค่าทางอาหารสูงมาก มีการนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์หลายอย่าง ทั้งน้ำโนนิ ชาใบอ่อนโนนิ ครีมกันแดด ครีมทาภายนอกแก้อาการต่างๆ โดยประเทศตาฮิติเป็นผู้นำในการส่งออก และมีส่วนแบ่งการตลาดมากว่าร้อยละ 70 เมื่อดูราคาผลิตภัณฑ์โนนิแต่ละอย่างแล้ว จะมีราคาสูงมาก และเขากล่าวว่าขณะนี้ยอดขายตกลงมากกว่าร้อยละ 30 เนื่องจากความต้องการของตลาดโลกลดลง สำหรับเรื่องของไวน์ลูกยอในเมืองไทย เคยได้รับความสนใจเป็นผลิตภัณฑ์โอทอปนับร้อยราย เมื่อ 8-9 ปีมาแล้ว แต่ไม่ได้รับความนิยม จนเหลืออยู่ในปัจจุบันเพียง 2-3 ราย

หลังจากนั้นก็มาถึงรายการที่ วว. ให้ความสนใจ คือการเข้าชมสวนผลิตฝักวานิลลา โดยมีรัฐมนตรีว่าการ

วานิลลาบรรจุใส่หลอด

การเต้นรำพื้นเมืองต้อนรับคณะเยี่ยมชม

กระทรวงเกษตรเป็นผู้นำชม มีการผลิตในโรงเรือนซาแลน แต่ละโรงมีขนาด 2,500 ตารางเมตร ล้อมรอบด้วยมุ้งไนลอน และชมอยู่ด้านนอกจึงไม่มีโอกาสได้สัมผัสต้นวานิลลาโดยตรง การปลูกต้นวานิลลาของตาฮิติแตกต่างจากของ วว. ซึ่งมีการปลูกให้เลื้อยไต่ค้างเป็นแถวยาว แต่ของตาฮิติปลูกแยกแต่ละต้นให้เลื้อยพันหลักแยกจากกัน ซึ่งพบว่ามีข้อดีที่สามารถควบคุมโรคได้ง่าย แต่ละหลักสูง 150 เซนติเมตร และแต่ละต้นอยู่ห่างกัน 150 เซนติเมตร มีการใช้กาบมะพร้าวเป็นวัสดุปลูกซึ่งหาได้ง่ายในท้องถิ่น และมีข้อดีที่ช่วยอุ้มความชื้นให้กับรากของวานิลลา มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และสารควบคุมกำจัดโรคแมลงที่เป็นสารอินทรีย์ทั้งหมด พบว่าวานิลลาแต่ละต้นเจริญงอกงาม มีใบสีเขียวเข้มและติดฝักได้ดี แต่ละฝักมีขนาดใหญ่กว่าของ วว. เล็กน้อยและมีความยาว 20 เซนติเมตร เมื่อฝักแก่แล้วมีสีเหลือง ฝักไม่แตก โดยเริ่มเก็บเกี่ยวเมื่อฝักมีสีเหลืองมากกว่าครึ่งฝัก แล้วนำไปเข้ากระบวนการบ่ม และขายต่อให้ผู้ส่งออกเพื่อนำเข้ากระบวนการส่งออกต่อไป

ในเช้าวันถัดมา ท่านรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตร ได้จัดเรือด่วนนำคณะของ วว. เดินทางไปยังเกาะเล็กๆ

วานิลลาบรรจุซองย่อย 3 ฝัก 19 เหรียญสหรัฐ

ของบริษัทผู้ส่งออกวานิลลารายใหญ่ที่สุด ซึ่งใช้เป็นที่ตากและบ่มฝักวานิลลาจนมีความชื้นพอเหมาะและมีความหอมสูงสุด ช่วยให้คณะของ วว. ได้รับความรู้และประสบการณ์ในเรื่องการบ่มฝักเพื่อเพิ่มความหอม เปิดโอกาสให้ได้ซักถามแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับผู้ส่งออกรายใหญ่ได้อย่างเต็มที่ ได้เห็นปริมาณฝักแก่จำนวนมหาศาล แล้วไม่อยากจะนึกถึงรายได้ของผู้ส่งออกรายนี้ ว่าจะมีรายได้ปีละเท่าไร เนื่องจากราคาของแต่ละฝักนั้นสูงถึง 200 บาท หลังจากนั้นท่านรัฐมนตรีนำคณะพร้อมทั้งแนะนำเกษตรกรว่า ใน พ.ศ. 2555 ราวเดือนเมษายน-พฤษภาคม จะจัดโปรแกรมให้ประธานาธิบดีของตาฮิติมาเยือนประเทศไทย พร้อมกันนี้ ทางรัฐมนตรีก็จะนำตัวแทนของเกษตรกรมาดูงานการเกษตรในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องสวนผลไม้และการเพาะเห็ด สำหรับชื่อเสียงของผลไม้ไทยเป็นที่ชื่นชอบของชาวตาฮิติมาก ทั้งเงาะ มังคุด มะม่วง ทุเรียน ตามร้านที่จำหน่ายจะมีคำว่า บางกอกฟรุต ถึงแม้ว่าจะมีราคาสูงมาก แต่ก็ได้รับความนิยมสูงสุด

ในช่วงบ่ายคณะของ วว. ได้มีโอกาสไปหาซื้อต้นวานิลลาจากตลาดต้นไม้ แล้วนำมาบรรจุกล่องอย่างดีเพื่อนำกลับประเทศไทยในช่วงเย็น ถึงแม้ว่าการเดินทางครั้งนี้จะเป็นช่วงเวลาสั้นๆ แต่ได้รับการประสานงานเป็นอย่างดีจากคนไทยในตาฮิติ รวมทั้งได้รับความกรุณาจากท่านรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรนำชมแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด นับเป็นความสำเร็จอย่างสูง ที่พร้อมจะนำความรู้และประสบการณ์มาดำเนินการในประเทศไทย

การคัดเลือกแบคทีเรียสร้างสปอร์ที่สามารถสร้างเอนไซม์ที่ใช้เป็นสารเสริมในอาหารสุกร

ขนิษฐา นิวาศะบุตร, ภูษิตา วรรณิสสร, หนึ่งนุช ไชยวรรณ์, โสภณ สิริศรัทธา,
สุสกุล ปาลกะวงศ์ ณ อยุธยา, ปัณณธร ทวีเทพไทกุล และวรรณลักษณ์ บัวบาน
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

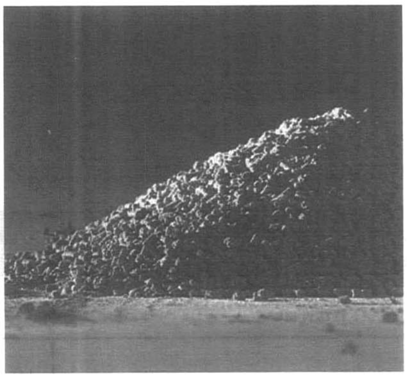
บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อคัดเลือกแบคทีเรียสร้างสปอร์ที่สร้างเอนไซม์ โปรตีเอส, อะไมเลส, เซลลูเลส, ไซแลนเนส, ไฟเตส และเพกทิเนส ซึ่งเป็นกลุ่มเอนไซม์ที่นิยมใช้เป็นสารเสริมในอาหารสุกรเพื่อเพิ่มอัตราการเจริญของสุกร ตัวอย่างที่ใช้เป็นมูลสุกรที่เก็บจากฟาร์มสุกรตามจังหวัดต่างๆ ในภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ จำนวนทั้งสิ้น 218 ตัวอย่าง ทำการแยกแบคทีเรียสร้างสปอร์โดยใช้วิธี heat-shock จากนั้นนำเชื้อสร้างสปอร์แต่ละไอโซเลตที่แยกและทำให้บริสุทธิ์แล้วมาทดสอบความสามารถในการสร้างเอนไซม์โดยการเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีซับสเตรตของเอนไซม์แต่ละชนิด พบว่า จากแบคทีเรียสร้างสปอร์ที่แยกได้ทั้งหมด 876 ไอโซเลต มีเชื้อที่สร้างเอนไซม์โปรตีเอสได้ 8 ไอโซเลตสร้างเอนไซม์อะไมเลสได้ 3 ไอโซเลต สร้างเอนไซม์เซลลูเลสได้ 22 ไอโซเลต สร้างเอนไซม์ไซแลนเนสได้ 4 ไอโซเลต และสร้างเอนไซม์ไฟเตสได้ 3 ไอโซเลต เชื้อทุกไอโซเลตไม่สร้างเอนไซม์เพกทิเนส ผลการวิเคราะห์ลำดับเบสของยีน 16S rDNA ระบุว่า แบคทีเรียสร้างสปอร์ที่ให้ค่าดัชนีสูงที่สุดสำหรับเอนไซม์แต่ละชนิด คือ *Bacillus* sp.

บทนำ

เนื่องจากความต้องการอาหารสัตว์ทั้งในตลาดภายในประเทศและตลาดโลกสูงขึ้นและวัตถุดิบอาหารสัตว์บางชนิดถูกนำไปใช้เพื่อผลิตพลังงานทดแทน ส่งผลให้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่นิยมใช้ เช่น กากถั่วเหลือง ปลายข้าว และข้าวโพด ไม่เพียงพอต่อการใช้ภายในประเทศ จนต้องมีการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์บางชนิด เช่น กากถั่วเหลือง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และปลาป่นคุณภาพดี (สมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย 2553) ผลที่ตามมา คือ ต้นทุนค่าอาหารสุกรสูงขึ้น ที่ผ่านมาได้มีความพยายามลดต้นทุนค่าอาหารสัตว์โดยการใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ทดแทนที่เป็นผลพลอยได้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรม เช่น กากมันสำปะหลัง หรือกากเมล็ดทานตะวัน และการปรับสูตรอาหารสุกรที่ทำให้สุกรสามารถใช้ประโยชน์ทางโภชนาการได้มากที่สุด อย่างไรก็ตาม วัตถุดิบที่ใช้ทั้งที่เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์บางชนิด เช่น กากถั่วเหลือง รำข้าว ข้าวโพด หรือวัตถุดิบทดแทนเหล่านี้มีปริมาณเยื่อใยเป็นองค์ประกอบในปริมาณมาก ตั้งแต่ 1-12% ขึ้นกับชนิดวัตถุดิบ ตัวอย่างของเยื่อใยเหล่านี้ ได้แก่ เซลลูโลส, เฮมิ-เซลลูโลส, ไซแลน หรือเพกทิน (Varel and Yen 1997) แต่เนื่องจากสุกรไม่สามารถสร้างเอนไซม์เพื่อย่อยสลายเยื่อใยเหล่านี้ ทำให้สุกรไม่สามารถใช้ประโยชน์ทางโภชนาการของวัตถุดิบเหล่านี้ได้เต็มที่ นอกจากนี้ยังส่งผลให้ไม่สามารถผสมวัตถุดิบทดแทนในอาหารสุกรได้ในปริมาณที่มากพอที่จะทำให้ต้นทุนอาหารสุกรลดต่ำลง

อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ในปัจจุบันนิยมเติมเอนไซม์ลงในอาหารสัตว์เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและกำจัดสารขัดขวางโภชนะในวัตถุดิบอาหารสัตว์ ชนิดของเอนไซม์ที่ใช้ ได้แก่ เอนไซม์อะไมเลส, โปรตีเอส, เซลลูเลส, ไซแลนเนส, ไฟเตส และเพกทิเนส เป็นต้น เอนไซม์อะไมเลสและโปรตีเอสจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ



การย่อยอาหารและการดูดซึมอาหารของลูกสุกรที่เพิ่งหย่านมซึ่งยังไม่สามารถผลิตเอนไซม์ย่อยอาหารได้อย่างสมบูรณ์ (Jensen *et al.* 1997, Rincker *et al.* 2000) นอกจากนี้ เอนไซม์โปรตีเอสยังช่วยย่อยสารยับยั้งทริปซิน ส่งผลให้สุกรย่อยและดูดซึมโปรตีนได้ดีขึ้น ส่วนเอนไซม์เซลลูเลส, ไซแลนเนส และเพกทิเนส เป็นกลุ่มเอนไซม์ที่ช่วยย่อยสลายเยื่อใยในวัตถุดิบอาหารสัตว์ส่งผลให้สุกรใช้ประโยชน์อาหารเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Bhat 2000, Barrera *et al.* 2004) เป็นที่ทราบกันดีว่าธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดธัญพืชที่เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์จะอยู่ในรูปของกรดไฟติก หรือที่เรียกว่าสารไฟเทต (Nelson *et al.* 1968) ซึ่งสุกรไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เนื่องจากไม่มีเอนไซม์ไฟเตสในระบบย่อยอาหารสุกร (Cromwell 1979) นอกจากนี้การย่อยสลายที่ไม่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้ไฟเทตถูกขับออกมากับมูลสุกร ก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้ การเติมเอนไซม์ไฟเทตในอาหารสัตว์นอกจากจะช่วยให้ฟอสฟอรัสในอาหารสุกรถูกนำมาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น (Traylor *et al.* 2001) ยังมีผลลดการยึดจับแร่ธาตุ โปรตีน และฟอสเฟตโดยไฟเทต (นิรันตรายและคณะ 2546)

วิธีการศึกษา

ตัวอย่างมูลสุกร

เป็นตัวอย่างมูลสุกรที่เก็บจากฟาร์มสุกรที่เลี้ยงตามจังหวัดต่างๆ ในภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ ของประเทศไทย จำนวนทั้งสิ้น 218 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แหล่งที่มาของตัวอย่างมูลสุกร

ที่มาของตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	ประเภทเล้า	ประเภทอาหาร
1.ภาคเหนือ			
ลำพูน	18	หมูหลุม	
	5	คอกเปิด พื้นราดซีเมนต์	อาหารสำเร็จรูป
เชียงใหม่	4	คอกเปิด พื้นราดซีเมนต์	อาหารสำเร็จรูป
	16	หมูหลุม	ผสมเอง มีองค์ประกอบหลัก เป็น หยวกกล้วย ผัก แกลบ บอน เศษ อาหาร
ลำปาง	31	คอกเปิด พื้นราดซีเมนต์	อาหารสำเร็จรูปของ บริษัทเบทาโกร จำกัด หรือ บริษัท เจริญโภคภัณฑ์ จำกัด
2.ภาคกลาง/ตะวันออก			
นครปฐม	6	คอกเปิด พื้นราดซีเมนต์	อาหารสำเร็จรูปของ บริษัทเบทาโกร จำกัด หรือ บริษัท เจริญโภคภัณฑ์ จำกัด
ฉะเชิงเทรา	38	คอกเปิด พื้นราดซีเมนต์	อาหารสำเร็จรูปของ บริษัท เจริญโภคภัณฑ์ จำกัด
3.ภาคใต้			
กระบี่	41	คอกเปิด พื้นราดซีเมนต์	อาหารสำเร็จรูป
	10	คอกเปิด พื้นราดซีเมนต์	ผสมเอง มีองค์ประกอบหลัก เป็น มันเส้น ปลาป่น และปลายข้าว
ตรัง	12	หมูหลุม	ผสมเอง มีองค์ประกอบหลัก เป็น หญ้าขน หยวกกล้วยและรำ
พัทลุง	5	เลี้ยงปล่อยกลางทุ่ง	หญ้ากระเทียม และหัวแห้ว
นครศรีธรรมราช	12	คอกเปิด พื้นราดซีเมนต์	อาหารสำเร็จรูป
	20	หมูหลุม	เศษอาหาร ผักต่างๆ

การแยกเชื้อแบคทีเรียสร้างสปอร์

ใช้ช้อนพลาสติกปราศจากเชื้อ ตักมูลสุกรที่ถ่ายออกมาใหม่ๆ ประมาณ 50 กรัมใส่ในถุงเก็บตัวอย่าง จากนั้นเทสารละลาย Buffered peptone water (BPW, Merck) ปริมาตร 450 มล. ใส่ลงในถุง บดตัวอย่างให้กระจายตัวในสารละลาย BPW อย่างทั่วถึง ดูดสารละลายตัวอย่างปริมาตร 5 มล.ใส่ลงในหลอดแก้วปราศจากเชื้อ แล้วนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ทำให้เย็นลงด้วยการแช่ในน้ำแข็ง 5 นาที ทำการแยกเชื้อด้วยเทคนิค spread plate โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ nutrient agar (Merck) และ Man Rogosa Sharpe (MRS, Merck) agar หลังจากการบ่มในสภาวะที่เหมาะสม (ตารางที่ 2) คัดเลือกเชื้อที่มีลักษณะโคโลนีแตกต่างกันจากแต่ละ plate นำมา streak บนอาหาร NA หรือ MRS agar จนได้เชื้อบริสุทธิ์ ตรวจสอบการสร้างสปอร์ของเชื้อด้วยการย้อมสีสปอร์ด้วย malachite green

ตารางที่ 2 อาหารเลี้ยงเชื้อและสภาวะการบ่มที่เหมาะสม

ประเภทของอาหารเลี้ยงเชื้อ	สภาวะการบ่ม
Nutrient broth (NB)	37 องศาเซลเซียส, เขย่าที่ความเร็ว 200 รอบ/นาที, 24-48 ชั่วโมง
Nutrient agar (NA)	37 องศาเซลเซียส, 24-48 ชั่วโมง
MRS broth/MRS agar	37 องศาเซลเซียส, 24-48 ชั่วโมง ในโถบ่มสุญญากาศ (Oxoid)

การทดสอบความสามารถของเชื้อที่แยกได้ในการสร้างเอนไซม์

ใช้วิธี Spot-plate technique (Taheri *et al.* 2009) เลี้ยงเชื้อแต่ละไอโซเลตลงใน NB หรือ MRS broth หลังการบ่มในสภาวะที่เหมาะสม หยดเชื้อแต่ละไอโซเลตปริมาตร 5 ไมโครลิตรลงบนผิวหน้าอาหารทดสอบที่มีสับสเตรตเฉพาะต่อเอนไซม์แต่ละชนิดผสมอยู่ ได้แก่ protease screening medium (Santong *et al.* 2008), amylase screening medium (Jacob and Gerstein 1960), cellulose screening medium (Kasana *et al.* 2008), xylanase screening medium (Taheri *et al.* 2009), phytase screening medium (โชติแฉล้มสกุลชัย 2546) และ pectinase screening medium (สิทธิดิลกรัตน์ 2546) หลังการบ่มในสภาวะที่เหมาะสม ทำการวัดของรอบวงใสที่เกิดขึ้นรอบๆ โคโลนีเชื้อ ในกรณีของอาหารทดสอบ amylase screening medium และ cellulase screening medium ให้หยดสารละลาย 1% Lugol (Merck) ลงบนผิวหน้าอาหาร ส่วนอาหารทดสอบ pectinase screening medium ให้หยดสารละลาย 1% hexadecyl trimethylaminonium bromide ทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที จึงจะเห็นวงใส นำค่าที่วัดได้มาคำนวณเป็นค่าดัชนี ดังสมการต่อไปนี้

ค่าดัชนี = [ขนาดของบริเวณที่ให้สี – ขนาดของโคโลนี]/ขนาดของโคโลนี

คัดเลือกไว้เฉพาะเชื้อที่ให้ค่าค่าดัชนีตั้งแต่ 2 ขึ้นไป หรือมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสกว้างกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีตั้งแต่ 3 เท่าขึ้นไป

การจัดจำแนกเชื้อแบคทีเรียสร้างสปอร์เบื้องต้น

ทำการจัดจำแนกเชื้อโดยวิเคราะห์ลำดับเบสของยีน 16S rDNA ด้วยไพร์เมอร์ BF1 และ BR1

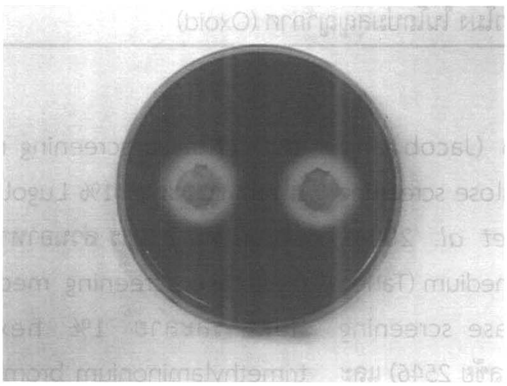
ผลการทดสอบ

1.การแยกเชื้อแบคทีเรียสร้างสปอร์

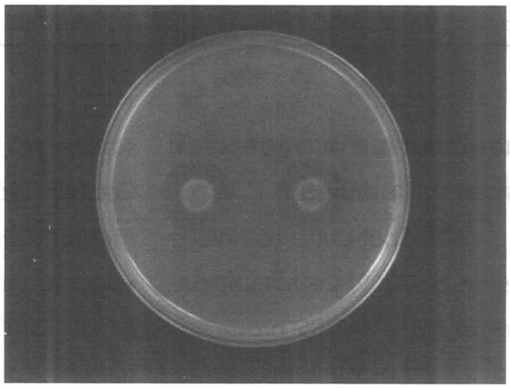
จากตัวอย่างมูลสุกรที่เก็บมาทั้งหมด 218 ตัวอย่าง เมื่อนำมาแยกเชื้อแบคทีเรียสร้างสปอร์ด้วย heat shock สามารถแยกเชื้อได้ทั้งหมด 876 ไอโซเลต ประกอบด้วยเชื้อที่แยกจากมูลสุกรจากฟาร์มในภาคเหนือ จำนวน 289 ไอโซเลต จากฟาร์มสุกรในภาคกลาง จำนวน 97 ไอโซเลตและฟาร์มสุกรในภาคใต้ จำนวน 490 ไอโซเลต (ตารางที่ 3) ผลการย้อมด้วย malachite green ยืนยันว่าทุกไอโซเลตสามารถสร้างสปอร์ได้

2.ผลการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียสร้างสปอร์ที่สร้างเอนไซม์

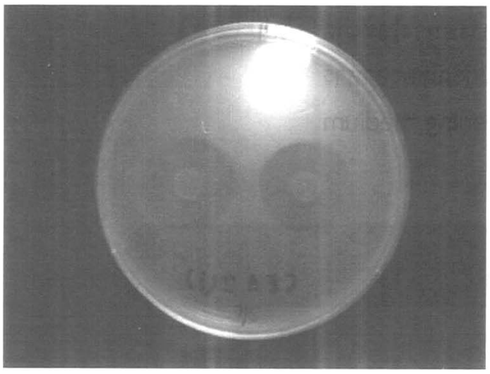
ผลการคัดเลือกแบคทีเรียสร้างสปอร์ที่สามารถสร้างเอนไซม์ โปรตีเอส, อะไมเลส, เซลลูเลส, ไซแลนเนส, ไฟเตส และเพกทิเนส ด้วยวิธี spot-plate technique บนอาหารทดสอบเฉพาะต่อเอนไซม์ชนิดต่างๆ ผลการทดลองพบว่าเชื้อแต่ละไอโซเลตก่อให้เกิดขนาดของวงใสรอบโคโลนีบนอาหารทดสอบได้แตกต่างกัน (รูปที่ 1) แสดงว่าเชื้อเหล่านี้มีความสามารถในการสร้างเอนไซม์ได้แตกต่างกัน ค่าดัชนีสำหรับเอนไซม์แต่ละชนิดมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 6 ดังนั้นเพื่อให้ได้เชื้อสร้างเอนไซม์ที่สามารถพัฒนาต่อยอดให้เกิดประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรมได้ จึงคัดเลือกไว้เฉพาะเชื้อที่ให้ค่าดัชนีสำหรับเอนไซม์แต่ละชนิดมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ขึ้นไป



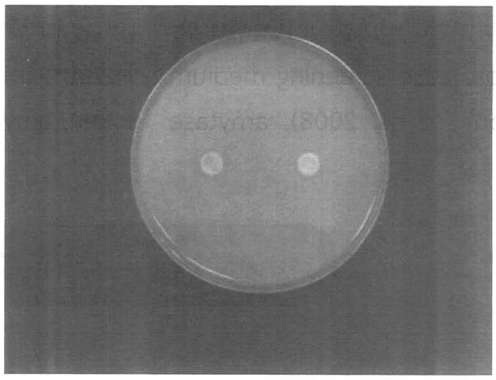
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 1. ตัวอย่างขนาดของวงใสรอบโคโลนีบนอาหารทดสอบชนิดต่างๆ (ก) Amylase screening medium (ข) และ (ง) Protease screening medium และ (ค) Xylanase screening medium

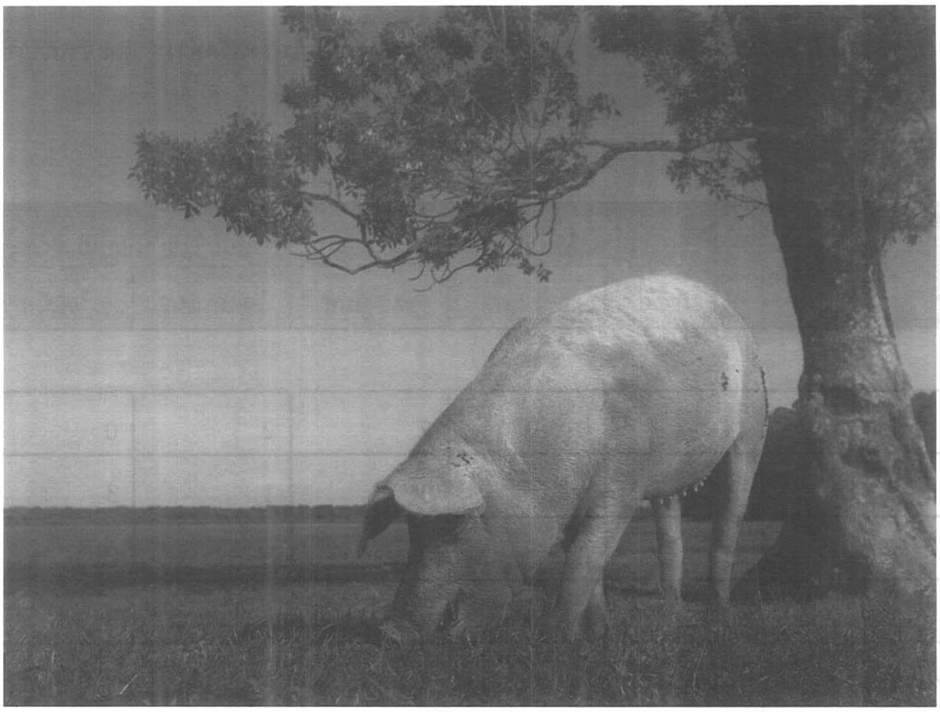
จากตารางที่ 3 พบว่า แบคทีเรียสร้างสปอร์ที่แยกได้ส่วนใหญ่สร้างเอนไซม์เซลลูเลส รวมเป็นจำนวน 22 ไอโซเลต (รหัส LA3/11/3 ให้ค่าดัชนีสูงที่สุด = 4.6) รองลงมา คือเอนไซม์โปรตีเอส จำนวน 8 ไอโซเลต (รหัส LA1/4 ให้ค่าดัชนีสูงที่สุด = 2.7), เอนไซม์ไซแลนเนส จำนวน 4 ไอโซเลต (รหัส LA3/2/1 ให้ค่าดัชนีสูงที่สุด = 2.8), เอนไซม์อะไมเลส จำนวน 3ไอโซเลต(รหัส 2-3P-3(2) ให้ค่าดัชนีสูงที่สุด = 2) และเอนไซม์ไฟเตส จำนวน 3 ไอโซเลต (รหัส 2-3P-3 ให้ค่าดัชนีสูงที่สุด = 3.5) และแบคทีเรียสร้างสปอร์ทุกไอโซเลตไม่สร้างเอนไซม์เพกทิเนสเลย

ผลการวิเคราะห์ลำดับเบสของ 16S rDNA ของเชื้อแบคทีเรีย รหัส LA3/11/3, รหัส LA1/4, รหัส LA3/2/1, รหัส 2-3P-3(2) และ รหัส 2-3P-3 ระบุว่าเชื้อทุกไอโซเลตเป็น *Bacillus* sp. ด้วย % identity เท่ากับ 99%

ตารางที่ 3 จำนวนเชื้อแบคทีเรียสร้างสปอร์ที่แยกได้จากตัวอย่างที่เก็บจากฟาร์มในจังหวัดต่างๆ และจำนวนเชื้อที่สร้างเอนไซม์แต่ละชนิด

ที่มาของตัวอย่าง	จำนวนไอโซเลต	จำนวนไอโซเลตที่ให้ค่าดัชนีของเอนไซม์แต่ละชนิด ≥ 2					
		โปรตีเอส	อะไมเลส	เซลลูเลส	ไซแลนเนส	ไฟเตส	เพกทิเนส
1.ภาคเหนือ							
ลำพูน	41	0	0	2	2	0	0
เชียงใหม่	155	0	3	3	1	3	0
ลำปาง	93	3	0	8	3	0	0
รวม	**289**	**3**	**3**	**13**	**6**	**3**	**0**
2.ภาคกลาง/ตะวันออก							
นครปฐม	45	0	0	0	0	0	0
ฉะเชิงเทรา	52	1	0	3	2	0	0
รวม	**97**	**1**	**0**	**3**	**2**	**0**	**0**
3.ภาคใต้							
กระบี่	258	4	0	3	3	0	0
ตรัง	63	0	0	0	0	0	0
พัทลุง	24	0	0	0	0	0	0
นครศรีธรรมราช	145	0	0	3	1	3	0
รวม	**490**	**4**	**0**	**6**	**4**	**3**	**0**

เมื่อพิจารณาแหล่งที่มาของตัวอย่าง เห็นได้ว่า มูลสุกรที่เก็บจากฟาร์มในภาคเหนือ เป็นแหล่งตัวอย่างที่ดีที่สุดสำหรับใช้ในการแยกแบคทีเรียสร้างสปอร์ที่สามารถสร้างเอนไซม์เหล่านี้ รองลงมาคือตัวอย่างมูลสุกรที่เก็บจากฟาร์มสุกรในภาคใต้ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากชนิดของอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรซึ่งส่งผลต่อชนิดและคุณสมบัติของจุลินทรีย์ในลำไส้ (Varel *et al.*1984, Varel *et al.*1987) เป็นที่สังเกตว่า เชื้อแบคทีเรียสร้างสปอร์ที่คัดเลือกไว้จะแยกได้จากฟาร์มที่ใช้อาหารที่ผสมเองโดยมี องค์ประกอบหลักเป็น มันเส้น เศษอาหาร หยวกกล้วย รำ เป็นต้น ในขณะที่แบคทีเรียสร้างสปอร์ที่แยกจากฟาร์มที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป ซึ่งเป็นฟาร์มจากภาคกลาง และภาคใต้บางส่วน มีความสามารถในการสร้างเอนไซม์เหล่านี้น้อยมาก มีค่าดัชนีอยู่ระหว่าง 0-1.5 (ไม่ได้แสดงข้อมูล)



สรุปผลการศึกษา

คัดเลือกแบคทีเรียสร้างสปอร์ที่มีคุณสมบัติในการสร้างเอนไซม์จำนวน 6 ชนิดที่ใช้เป็นสารเสริมในอาหารสุกร ได้แก่ โปรตีเอส, อะไมเลส, เซลลูเลส, ไซแลนเนส, ไฟเตส และเพกทิเนส บนอาหารทดสอบที่เติมซับสเตรตเฉพาะต่อเอนไซม์ จากเชื้อแบคทีเรียสร้างสปอร์จำนวน 876 ไอโซเลตแยกได้จากมูลสุกรที่เก็บจากฟาร์มในภาคเหนือ, ภาคกลางและภาคใต้ จำนวน 218 ตัวอย่าง พบว่าแบคทีเรียสร้างสปอร์ที่สร้างเอนไซม์โปรตีเอส, เอนไซม์อะไมเลส, เอนไซม์เซลลูเลสและเอนไซม์ไฟเตส มีจำนวน 8, 3, 22 และ 3 ไอโซเลตตามลำดับ โดยเชื้อที่ให้ค่าดัชนีสูงสุดสำหรับเอนไซม์แต่ละชนิดเป็นเชื้อ *Bacillus* sp. นอกจากนี้ พบว่าแบคทีเรียสร้างสปอร์ทุกไอโซเลตไม่สร้างเอนไซม์เพกทิเนส และไม่มีไอโซเลตใดเลยที่สามารถสร้างเอนไซม์ได้ครบทั้ง 6 ชนิด งานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่ในขณะนี้ คือ การศึกษาคุณสมบัติของเอนไซม์และสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเอนไซม์ของเชื้อที่ผ่านการคัดเลือกเหล่านี้

เอกสารอ้างอิง

สิทธิดิลกรัตน์, ชวนิฎฐ์. 2546. การคัดเลือกแบคทีเรียที่สร้างเอนไซม์เพคติเนสและทดสอบประสิทธิภาพของเอนไซม์ในการแยกเปลือกปอสา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

นิรันตราย, ศุภร และคณะ. 2546. ผลของการ เสริมเอนไซม์ไฟเตสต่อการใช้ประโยชน์ได้ของแคลเซียมฟอสฟอรัสและโปรตีนในสุกรระยะรุ่น 2546. ในเอกสารการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41: สาขาสัตว์ สาขาสัตวแพทยศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โชติแฉล้มสกุลชัย, สร้อย. 2546. การคัดเลือกจุลินทรีย์ที่ผลิตเอนไซม์ไฟเตส การผลิตเอนไซม์ การศึกษาสมบัติของเอนไซม์บริสุทธิ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

สมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย. 2553. นโยบายและมาตรการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ ปี 2553. *วารสารธุรกิจอาหารสัตว์.* **134** (กันยายน-ตุลาคม 2553), หน้า 5-41.

Barrera, M. *et al.* 2004. Ileal amino acid digestibility and performance of growing pigs fed wheat-based diets supplemented with xylanase. *J. Anim. Sci.* **82**, pp.1997–2003.

Bhat, M.K., 2000. Cellulases and related enzymes in biotechnology. Biotechnology Advances 18, pp. 355–383.

Cromwell, G. L., 1979. Availability of phosphorus in feedstuffs for swine. In: Proc. Distillers Feed Res. Conf. Distillers Feed Research Council, Cincinnati, OH, pp. 34–40.

Jacob, M.B. and Gerstein, M.J., 1960. Hand book of Microbiology. D. Van Nostrand Co. Inc. New Jersey: Princeton, pp. 61.

Jensen, M.S., Jensen, K. and Jakobsen, K. 1997. Development of Digestive Enzymes in Pigs with Emphasis on Lipolytic Activity in the Stomach and Pancrease. *J. Anim. Sci.* **75**, pp. 437–445.

Kasana R.C. *et al.,* 2008. A rapid and easy method for the detection of microbial cellulases on agar plates using gram's iodine. *Curr Microbiol.* **57**(5), pp. 503-7.

Nelson, T. S., Ferrara, L.W. and Storer, N.L., 1968. Phytate phosphorus content of feed ingredients derived from plants. *Poult. Sci.* **47**, pp. 1372–1374.

Rincker, M.J., Carter, S.D., and Gilliland, S.E., 2000. Potential of amylolytic cultures of *Lactobacillus acidophilus* to improve dietary starch utilization in weaning pigs. *Anim. Sci. Res. Rep.* **57**(2), pp: 142-146.

Santong, K. *et al.,* 2008. Screening and Isolation of Bacillus sp. Producing Thermotolerant Protease from Raw Milk. *Walailak J Sci & Tech* 5(2), pp. 151-160.

Taheri , H. R. *et al.,* 2009. Screening of lactic acid bacteria toward their selection as a source of chicken probiotic. *Poultry Science* **88**, pp. 1586–1593.

Traylor, S.L *et al.*, 2001. Effects of level of supplemental phytase on ileal digestibility of amino acids, calcium, and phosphorus in dehulled soybean meal for growing pigs. *J. Anim. Sci.*79, pp. 2634–2642.

Varel, V.H., Pond, W.G., and Yen, J.T., 1984. Influence of dietary fiber on the performance and cellulose activity of growing finishing swine. *J. Anim. Sci.* **59**, pp. 388–393.

Varel, V.H., Robinson, I.M., and Jung, H.G., 1987. Influence of dietary fiber on xylanolytic and cellulolytic bacteria of adult pigs. *Appl. Environ.Microbiol.* **53**, pp. 22–26.

Varel., V.H. and Yen, J.T., 1997. Microbial perspective on fiber utilization by swine. *J. Anim. Sci.* **75**, pp. 2715–2722.

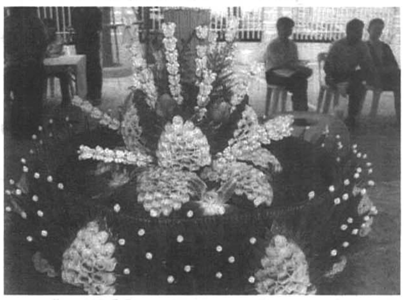
ข่าวเทคโนโลยี สำหรับชาวชนบท

ฉบับที่ 118 มกราคม-มีนาคม 2555

กนกพร เนียมศรี
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

การปลูกพืชไร้ดินบนต้นกล้วย

กล้วย เป็นพืชที่คนไทยรู้จักกันมาแต่โบราณ ทุกส่วนของกล้วยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ อาทิเช่น ผล ปลี นำมาบริโภค ใบ นำมาห่อขนม ตกแต่งบายศรี กระทง ลำต้น นำมาเป็นอาหารสัตว์ ก้าน นำมาประดิษฐ์ของเล่น ถ้าตากแห้งก็สามารถนำมาทำเป็นเชือก ประโยชน์ทางสมุนไพร ยางกล้วยจากใบใช้ห้ามเลือด โดยหยดยางลงบนแผล ใช้กล้วยดิบทั้งลูกบดกับน้ำให้ละเอียดและใส่น้ำตาลรับประทาน แก้โรคท้องเสีย แผลในกระเพาะอาหาร ผลสุกเป็นยาระบาย รักษาโรคริดสีดวงทวาร อุจจาระแข็ง, หัวปลี แก้โรคลำไส้ แก้โรคโลหิตจาง และลดน้ำตาลในเลือด ตำราไทยระบุว่า ผลดิบ รักษาอาการท้องเสียและบิด โดยกินครั้งละครึ่งหรือ 1 ลูก และมีฤทธิ์ป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะอาหารของหนูขาวที่ถูกกระตุ้นด้วยยาแอสไพริน โดยฤทธิ์ดังกล่าวเกิดจากการถูกกระตุ้นผนังกระเพาะอาหารให้หลั่งสารเมือกออกมามากขึ้น จึงนำมาทดลองรักษาโรคกระเพาะอาหารของคน โดยใช้กล้วยดิบหั่นเป็นแว่น ตากแห้งบดเป็นผง กินวันละ 4 ครั้ง ครั้งละ 1-2 ช้อนแกงก่อนอาหารและก่อนนอน



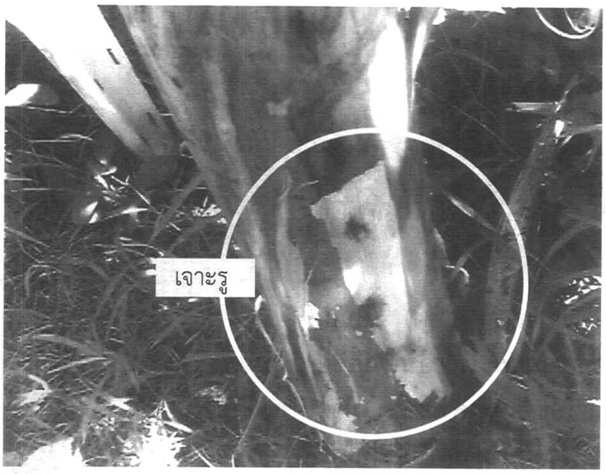
นอกจากประโยชน์ของกล้วยที่กล่าวมาแล้ว ผู้เขียนอยากเสนอประโยชน์ของกล้วยอีกเรื่องหนึ่งที่น่าสนใจ นั่นคือการปลูกพืชไร้ดินบนต้นกล้วย ซึ่งเป็นวิธีการปลูกพืชที่ได้รับความนิยมในประเทศเวียดนาม โดยแทนที่จะทิ้งต้นกล้วยหลังจากตัดเครือไปแล้ว ก็นำมาใช้เป็นแหล่งอาหารของพืชที่เราจะปลูกแทนการปลูกบนดิน ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากต้นกล้วยที่น่าทึ่ง เหมาะสำหรับชาวชนบทไทยที่นิยมปลูกกล้วยกันในรั้วบ้านอยู่แล้ว

วิธีการปลูกผักไร้ดินบนต้นกล้วย มีดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมหรือการเพาะต้นกล้า เริ่มจากการเตรียมดินเพาะกล้า โดยใช้ปุ๋ยคอก ผสมขุย มะพร้าวหรือขี้เลื่อย และหรือเศษวัสดุอื่นๆ แล้วเพาะกล้า ลงแปลงเพาะกล้าไว้ เมื่อต้นกล้าผักเจริญเติบโตมีใบประมาณ 3-4 ใบ จึงนำออกมาปลูกบนต้นกล้วย

ขั้นที่ 2 สำหรับการปลูกผักไร้ดินบนต้นกล้วย ไม่ได้ยากอะไร หลังจากที่ตัดเครือกล้วยที่แก่แล้วออก จะตัดต้นกล้วยทิ้งไป ก็เป็นการสูญเสียไปเปล่าๆ โดยที่ไม่ได้ประโยชน์ ดังนั้น เมื่อตัดเครือกล้วยแล้ว (เป็นกล้วยน้ำว้าหรือกล้วยอะไรก็ได้) ก็ให้เจาะรูที่ต้นกล้วยในลักษณะทแยงลงไป ให้รูมีขนาดเท่ากับที่จะนำกล้าลงไปปลูกในต้นกล้วย และทำไม้ค้ำยันต้นกล้วยไม่ให้ต้นกล้วยล้มลง ส่วนจำนวนผักที่จะปลูกมากหรือน้อย ให้ดูขนาดของต้นกล้วยว่าใหญ่หรือเล็ก และก็ไม่ต้องรดน้ำให้ต้นกล้วยแต่อย่างใด หลังจากนั้น ประมาณ 30 วัน (ขึ้นอยู่กับอายุของผักที่ปลูก) ก็เก็บเกี่ยวผักไปกินหรือนำไปขายได้เลย

ผักที่นำมาปลูก ได้แก่ ผักสลัด ผักบุ้ง ผักกาดขาว หรือผักอะไรก็ได้ที่ใช้เวลาประมาณ 30 – 40 วัน ถ้าเกินจากนี้ไปต้นกล้วยจะโทรมและเหี่ยวแห้งตายเสียก่อน ผักที่ได้จะมีรสชาติดีมาก หวานและกรอบ ใบเป็นเงางาม ทั้งนี้ เป็นเพราะต้นกล้วยมีธาตุโพแทสเซียมสูงนั่นเอง ผักที่ปลูกควรเป็นผักกินใบที่ไม่ต้องการแสงแดดที่แรงมากนัก เพราะใบของกล้วยจะช่วยพรางแสงแดดได้บางส่วน



รูปที่ 1. เจาะรูต้นกล้วยที่เราต้องการจะนำผักมาปลูกแล้วเอาต้นกล้าที่เพาะไว้มาใส่ในรูต้นกล้วยที่เจาะไว้.

รูปที่ 2. แล้วเอาต้นกล้าที่เพาะไว้มาปลูกในรูต้นกล้วยที่เจาะไว้.

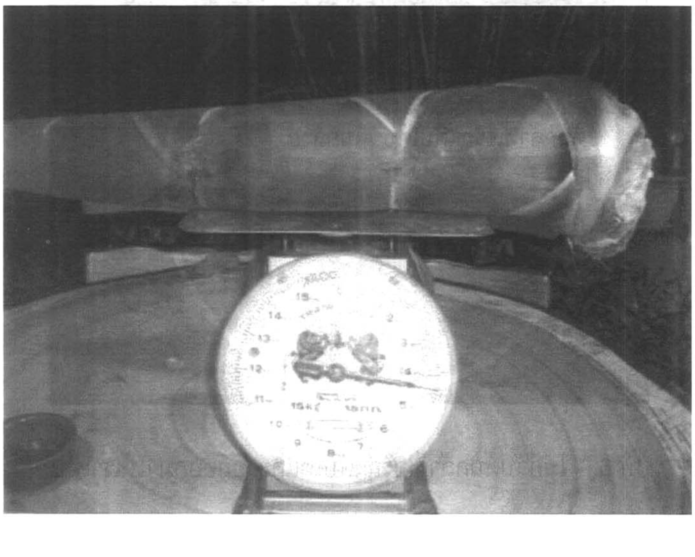
รูปที่ 3. ไม่กี่วันต้นกล้าก็เจริญเติบโตและงอกออกมาให้เราเห็น.

มาปลูกไผ่ตงลืมแล้ง(กิมซุง) พืชเศรษฐกิจที่มาแรงกันดีกว่า

ไผ่ตงลืมแล้ง (กิมซุง) เป็นไผ่สายพันธุ์ที่มาจากประเทศอินโดนีเซีย และเป็นพืชเศรษฐกิจที่กำลังมาแรง มีจุดเด่นคือ ทนแล้ง ทนน้ำท่วม เป็นไผ่ที่ไม่มีหนาม ไม่มีขน ไม่ผลัดใบในช่วงฤดูแล้ง ลำต้นค่อนข้างตัน รสชาติดี กรอบอร่อย ไม่มีเสี้ยน เปลือกบาง เป็นสายพันธุ์ที่ออกหน่อดกที่สุดและออกหน่อตลอดทั้งปี โดยให้หน่อในช่วงหน้าแล้ง สามารถให้ผลผลิตออก 30 หน่อต่อกอ หน่อมีน้ำหนัก 1 - 3 กิโลกรัม หลังจากปลูก 9 เดือน สามารถเก็บหน่อขายหรือขยายพันธุ์ได้อีกด้วย

เนื่องจากมีรสชาติดี จึงเป็นอาหารอย่างหนึ่งที่ได้รับความนิยมรับประทานมาแต่โบราณ ใช้หน่ออ่อน หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า หน่อไม้ไผ่ตง มีรสหวาน นำไปแกงกับเนื้อไก่ ปลา หรือเนื้อวัว นำไปต้มจืดกระดูกหมู (เมนูนี้นิยมกันมาก) แกงเปรอะ ต้มเป็นผักเคียงใช้จิ้มกับน้ำพริกกะปิ น้ำพริกน้ำปู๋ น้ำพริกแก๋ หรือปรุงอย่างอื่นอีกมากมาย รับประทานอร่อยมาก แต่ไผ่ตงที่พบเห็นและนิยมรับประทานกันเป็นประจำนั้น ส่วนใหญ่แล้วเปลือกหุ้มหน่ออ่อน หรือ หุ้มหน่อไม้ไผ่ตงจะมีขนสีน้ำตาลแดงปกคลุมทั่วทั้งเปลือก ทำให้เวลาจะแกะเปลือกเพื่อเอาเนื้อในไม่สะดวกนัก ผู้ซื้อจึงต้องให้ผู้ขายแกะเปลือกให้ แต่สำหรับไผ่ตงลืมแล้งมีลักษณะพิเศษคือ เปลือกหุ้มหน่ออ่อนจะเกลี้ยงไม่มีขนปกคลุมเลย เวลาแกะเอาเนื้อในจึงสะดวกสบายมาก

ไผ่ตงลืมแล้งเป็นไผ่ที่มีหน่อตลอดปี น้ำท่วมต้นก็ไม่ตายทนแล้งอีกต่างหาก จะแล้งขนาดไหนยังแทงหน่ออ่อนให้เก็บรับประทาน หรือเก็บขายได้ จึงถูกตั้งชื่อว่า ไผ่ตงลืมแล้ง (ปกติฤดูแล้งไผ่ตงจะไม่มีหน่อ) นอกจากนี้ ไผ่ตงลืมแล้ง ยังเป็นหน่อไม้ที่มีกรดยูริก ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคเกาต์น้อยมาก จึงสามารถรับประทานได้อย่างเต็มที่ และที่สำคัญเนื้อไม้หรือลำไผ่ของไผ่ตงลืมแล้งยังเป็นไผ่ที่มอดไม่กิน เวลานำไปสร้างบ้านไม้ไผ่ หรือทำเฟอร์นิเจอร์ จะมีความทนทานได้นานกว่าไม้ไผ่ชนิดใดๆ



ไผ่ตงลืมแล้ง เป็นพันธุ์นำเข้าจากประเทศอินโดนีเซียนานกว่า 5 ปีแล้ว อยู่ในวงศ์ Gramilneae เป็นไม้ยืนต้นตระกูลหญ้า ต้นสูงได้กว่า 20 เมตร ลำต้นตรงเป็นข้อหรือปล้อง ขนาดของลำต้นใหญ่ เนื้อไม้หนา ยอดอ่อนหรือหน่ออ่อนมีเปลือกหุ้มสีเขียว ไม่มีขนตามที่กล่าวข้างต้น โผล่เหนือดินเรียกว่า หน่อไม้ไผ่ตงขยายพันธุ์ด้วยหน่อ การปลูกไผ่ตงลืมแล้ง มีลักษณะทนต่อทุกสภาพอากาศ ทนแล้งได้ดี น้ำท่วมไม่ตาย ปลูกได้ในดินทั่วไป และมีหน่อให้เก็บรับประทานหรือเก็บขายตลอดปี จึงเหมาะ

ที่จะปลูกเป็นพืชครัวและพืชเศรษฐกิจเป็นอย่างยิ่ง สรรพคุณ ทางสมุนไพรของไผ่ตงทุกชนิดคือ ใบแห้ง ต้มน้ำดื่มขณะอุ่นเป็นยาขับปัสสาวะ ขับและฟอกโลหิตระดูเสียในสตรี แก้มดลูกอักเสบ แก้ร้อนในกระหายน้ำ ราก ขับปัสสาวะและแก้ไตพิการ

ข้อมูลการตลาด ณ ปัจจุบัน

ราคาในหน้าแล้งราคา กก.ละ 35 - 45 บาท
ขายปลีก กก.ละ 40 - 50 บาท
ขายส่งที่สวน กก.ละ 25 - 30 บาท
ขายปลีกที่สวน กก.ละ 35 บาท
แต่หน้าฝนมีหน่อไม้จากไผ่ป่า และที่อื่นออกหน่อเยอะ
ราคาตกอยู่ที่ กก.ละ 15 - 20 บาท
เฉลี่ยตลอดปีอยู่ที่ กก.ละ 25 บาท
สามารถตอนกิ่งพันธุ์ขาย ราคากิ่งละ 200 บาท

เอกสารอ้างอิง

น้าอ้วน_บ้านเกษตรพอเพียง. 2553. ไผ่ตงลืมแล้ง ไผ่เศรษฐกิจที่กำลังมาแรง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.bankasetporpeang.com/webboard/index.php?topic=754.0, [เข้าถึงเมื่อ 22 กันยายน 2554].

Khonsurin. 2554. ช่องทางทำกิน – ปลูกผักไร้ดินบนต้นกล้วย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.baanmaha.com/community/thread40155.html, [เข้าถึงเมื่อ 19 กันยายน 2554].

Khonsurin. 2554. ช่องทางทำกิน 3 - มาปลูกไผ่ตงลืมแล้งกันดีกว่า [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.baanmaha.com/community/thread39342.html, [เข้าถึงเมื่อ 22 กันยายน 2554].

สรุปผลงานเด่น วว. ประจำปี 2554

วรรณรัตน์ วุฒิสาร
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ด้วยกระแสของความตระหนักในเรื่องสุขภาพอนามัย และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอายุของประชากรที่ผู้สูงอายุมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้สถาบันวิจัยและพัฒนาในหลายๆ ประเทศ ได้มุ่งเน้นวิจัยและพัฒนาไปในทิศทางตอบสนองต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ในส่วนของประเทศไทยนั้น ได้กำหนดนโยบายเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศที่ชัดเจน โดยอาศัยการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภายในประเทศให้พึ่งพาตนเองได้

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีบทบาทในด้านการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงความจำเป็นในการต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงภายนอก จึงได้มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาด้านอาหารเพื่อสุขภาพ ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ และพัฒนาอุปกรณ์ เครื่องมือที่ส่งเสริมด้านสุขภาพเป็นหลัก

ทั้งนี้ในรอบปี พ.ศ. 2554 วว. ประสบผลสำเร็จในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรม และผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่มีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศ ช่วยลดการนำเข้าและเพิ่มมูลค่าผลผลิตภายในประเทศ ช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจโดยรวมอย่างเป็นรูปธรรม ดังนี้

เทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตร จำนวน 3 ผลงาน ได้แก่

เครื่องบำบัดสารเคมีการเกษตรโดยใช้จุลินทรีย์

แก้ปัญหาสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมสำหรับภาคเกษตร/อุตสาหกรรม ครั้งแรกของประเทศไทย ช่วยลดปริมาณสารเคมีตกค้างปนเปื้อนในร่องน้ำสวนส้มได้ถึง 10 เท่า ในเวลาเพียง 1 เดือน และช่วยลดปริมาณของสารกำจัดศัตรูพืชได้ 14 ชนิด โดยลดลงถึง 80-100 เปอร์เซ็นต์

การเพิ่มผลผลิตเห็ดนางฟ้าภูฏานโดยใช้กากอ้อยโรงงาน

สามารถเพิ่มผลผลิตเห็ดนางฟ้าภูฏาน 1.2-1.7 เท่าของการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเพียงอย่างเดียว

การเพิ่มผลผลิตผักกาดหอมใบด้วยหลอดไดโอดเปล่งแสง

มีการใช้กระแสไฟน้อยกว่าการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ประมาณ 4 เท่า ให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ 1.8 เท่า และสูงกว่าการใช้แสงธรรมชาติ 1.3 เท่า นอกจากนี้ทำให้อายุการเก็บเกี่ยว

ผักกาดหอมสั้นลง 5 วัน เมื่อเทียบกับการใช้แสงธรรมชาติ (ไดโอดแสงใช้เวลาเก็บเกี่ยว 31 วัน ส่วนแสงธรรมชาติใช้เวลาเก็บเกี่ยว 36 วัน)

ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ จำนวน 5 ผลงาน ได้แก่

ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจากเส้นใยผลไม้ไทย

มีปริมาณใยอาหารและสารต้านอนุมูลอิสระสูง ให้พลังงานน้อย ไขมันต่ำ ช่วยลดคอเลสเตอรอล คงระดับน้ำตาลในเลือด ช่วยการขับถ่ายอุจจาระ ขับถ่ายสารพิษ/สารก่อมะเร็ง ป้องกันท้องผูก ริดสีดวงทวารหนัก และป้องกันมะเร็งลำไส้ใหญ่

ผลิตภัณฑ์ไพลเจอร์สิก

มีประสิทธิภาพในการบรรเทาอาการอักเสบของข้อ ที่มีสาเหตุมาจากโรคข้อเสื่อม

ผลิตภัณฑ์ลดริ้วรอยจากสารสกัดธรรมชาติเห็ดนางรมทองและนางรมดอย

มีประสิทธิภาพในการสร้างคอลลาเจน ช่วยลดริ้วรอย ทำให้ผิวเรียบเนียน เต่งตึงดูอ่อนกว่าวัย และอุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยฟื้นฟูสภาพผิวให้สดใส มีชีวิตชีวาอย่างเป็นธรรมชาติ

ผลิตภัณฑ์เวชสำอางจากบอระเพ็ดพุงช้าง

มีประสิทธิภาพดีในการลดการอักเสบจากการติดเชื้อจุลินทรีย์ที่ผิวหนังและในช่องปาก มี 5 รูปแบบผลิตภัณฑ์ คือ เวชสำอางสำหรับรักษาสิวและทำความสะอาดช่องปาก สบู่/เจลสำหรับล้างหน้า น้ำยา/มาสก์แต้มสิว และน้ำยาบ้วนปากเข้มข้น

แกงผักหวานป่าสำเร็จรูป

เหมาะสำหรับนำไปผลิตในเชิงพาณิชย์ช่วงนอกฤดูกาลของผักหวานป่า

พลังงานทดแทนและสิ่งแวดล้อม จำนวน 2 ผลงาน ได้แก่

- งานวิจัยคัดเลือกสายพันธุ์สาหร่ายน้ำมันด้วยเทคนิคการย้อมสีแห่งแรกของไทย เป็นการวิจัยสาหร่ายผลิตน้ำมันอย่างก้าวกระโดด เพื่อเป็นพลังงานทดแทนในอนาคตรวดเร็วขึ้น
- เปิดตัวโรงงานต้นแบบผลิตไบโอดีเซลต่อเนื่องคุณภาพสูงแห่งแรกของไทย ภายใต้ความร่วมมือขององค์กรพันธมิตรไทย-ญี่ปุ่น

งานบริการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- งานบริการ วิเคราะห์ ทดสอบ และสอบเทียบ จำนวน 129,705 รายการ

- งานบริการเป็นหน่วยตรวจและสอบเทียบเครื่องมืออย่างเป็นระบบ จำนวน 60 หน่วยงาน

ความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 6 โครงการ

ระดับประเทศ (4 โครงการ)

-การวิจัยวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม พัฒนาเป็นบล็อกประสานรูปแบบใหม่กับบริษัทซัคเซส เอ็นไวรอนเม้นท์ เมเนจเม้นท์ (เซ็ม) จำกัด

-การวิจัยพัฒนาวัสดุแผ่นประคบร้อน Tistra-Pack กับบริษัทบุญซัพพลาย จำกัด

-การวิจัยเชื้อจุลินทรีย์กำจัดขยะ กับบริษัท Eco-Wiz ประเทศไทย จำกัด

-การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการควบคุมคุณภาพของน้ำประปาและการจัดการวัสดุเหลือทิ้งที่เกิดจากกระบวนการผลิตน้ำประปา กับการประปานครหลวง

ระดับนานาชาติ (2 โครงการ)

-การวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีน้ำมันเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวลกับมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียริเวอร์ไซด์ สหรัฐอเมริกา

-การวิจัยพัฒนาน้ำมันจากสาหร่ายขนาดเล็กกับบริษัทเด็นโซ่ คอร์ปอเรชั่น จำกัด ประเทศญี่ปุ่น

สิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร จำนวน 45 เรื่อง โดยยื่นจดสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ดังนี้

- สิทธิบัตรจำนวน 40 เรื่อง
- อนุสิทธิบัตรจำนวน 5 เรื่อง

ถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัยสู่สังคม จำนวน 3 โครงการ

- เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์และโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ ให้แก่เกษตรกรทั่วประเทศ โดยประสบผลสำเร็จผลิตปุ๋ยอินทรีย์ครบ 1 ล้านกระสอบ หรือเท่ากับ 60,630 ตัน คิดเป็นเงินหมุนเวียนเกิดขึ้นในชุมชนกว่า 1,200 ล้านบาท

- เทคโนโลยีการแปรรูปผลผลิตการเกษตรให้แก่ชุมชน

- โครงการส่งเสริมเยาวชนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์ จำนวน 6 โครงการ

- เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ที่ตรึงไนโตรเจนสำหรับใช้ในนาข้าว ให้แก่ บริษัทอัลโกเทค จำกัด

- เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์ที่ละลายฟอสเฟตสำหรับใช้ในแปลงพืชไร่ พืชสวน และไม้ผล ให้แก่ บริษัทอัลโกเทค จำกัด

- เทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์บำรุงผิวต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดเห็ดแครง ให้แก่ บริษัทไนน์ บีบี พลัส จำกัด

- เทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์ลดริ้วรอย จากสารสกัดธรรมชาติเห็ดนางรมทองและนางรมดอยให้แก่ บริษัท ไนน์ บีบี พลัส จำกัด

- เทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวสำหรับวัยเด็กและวัยทำงาน ให้แก่ บริษัทโฟร์ เมาเท่นส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

- เทคโนโลยีการผลิตลองกองแช่อิ่มอบแห้ง ให้แก่ บริษัทคอสมาเมติกา แลบบอราตอรีส์ จำกัด

ค้นพบพืชชนิดใหม่ของโลก จำนวน 1 ชนิด

จำปีเพชร เป็นจำปีพื้นเมืองที่หายากและใกล้สูญพันธุ์มากที่สุดของไทย ค้นพบในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี วว. ประสบผลสำเร็จขยายพันธุ์นอกถิ่นกำเนิดเพื่อการอนุรักษ์อย่างยั่งยืน

รางวัลแห่งความสำเร็จและความภาคภูมิใจระดับประเทศ จำนวน 3 รางวัล

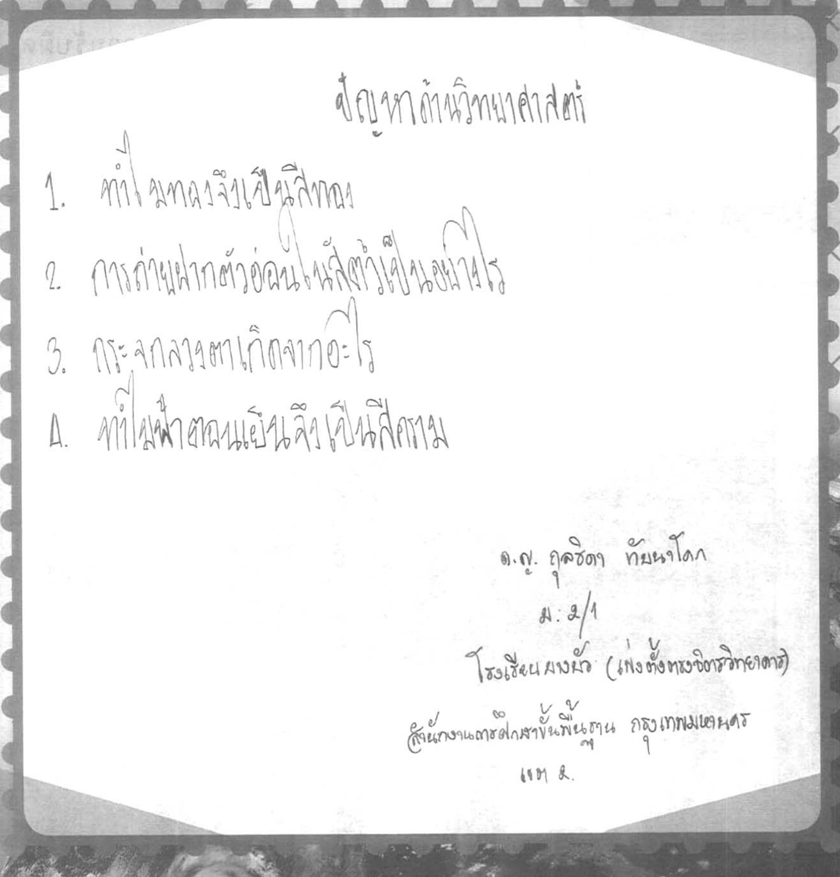
- รางวัล Gold Award จากการประกวดบูทนิทรรศการในงาน Thailand Research Expo 2011
- รางวัลดีเด่นการนำเสนอผลงานเรื่องเตาหลอมตะกั่วประหยัดพลังงานด้วยออกซิเจนเสริมช่วยเผาไหม้ ในงานประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์วิจัยครั้งที่ 3

- รางวัลนิทรรศการและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียอดเยี่ยม จากองค์กรนักประดิษฐ์แห่งสหพันธรัฐรัสเซีย ในงานมหกรรมวิทย์ ปี 2554

การดำเนินงานความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) วว. มีนโยบายที่ชัดเจนในการสร้างประโยชน์แก่สังคมแบบบูรณาการ โดยจัดทำโครงการและกิจกรรมต่างๆ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาให้พึ่งพาตนเองในสังคมได้อย่างยั่งยืน พร้อมทั้งทำให้คุณภาพชีวิตของประชาชนดีขึ้นอีกด้วย

เยี่ยมโต๊ะ บก.

ดร.นฤมล รื่นไวย์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900



ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์

1. ทำไมทองจึงเป็นสีทอง
2. การถ่ายฝากตัวอ่อนในสัตว์เป็นอย่างไร
3. กระจกลวงตาเกิดจากอะไร
4. ทำไมฟ้าตอนเย็นจึงเป็นสีคราม

ด.ญ. กุลธิดา ทับนาโคก
ม.2/1
โรงเรียน[illegible] (เพิ่งตั้งทดลองจัดการวิทยาศาสตร์)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร
เขต 2.

สวัสดีค่ะ ท่านผู้อ่านและน้องๆ เยาวชนนักอ่านทุกท่าน จากฉบับก่อนๆ หลายท่านคงพอจะจำได้ว่า เด็กหญิงกุลธิดา ทับนาโคก ได้เขียนจดหมายมาถามปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลายข้อ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการถ่ายฝากตัวอ่อน เรื่องกระจกลวงตา หรือ การเป็นสีทองของทอง และคำถามในฉบับนี้จะเป็นคำถามสุดท้ายที่น้องฝากถามไว้นะคะว่า ...ทำไมฟ้ายามเย็นจึงเป็นสีคราม

สำหรับคำถามนี้ นักวิทยาศาสตร์ได้ให้คำอธิบายไว้ว่า ท้องฟ้าที่เราเห็นเป็นสีฟ้านั้น เกิดจากธรรมชาติของแสงอาทิตย์ ทำปรากฏการณ์กับโมเลกุลก๊าซในชั้นบรรยากาศของโลก ก่อนอื่น เรามารู้จักบรรยากาศของโลกกันก่อนนะคะ

บรรยากาศของโลกประกอบด้วยโมเลกุลของอากาศ หรือก๊าซและวัสดุอื่นๆ ที่ล้อมรอบโลกอยู่ โดยหลักๆ ประกอบไปด้วยไนโตรเจน 78% และออกซิเจน 21% นอกนั้น จะเป็นก๊าซอาร์กอนและน้ำ อาจอยู่ในรูป ไอ หยด และผลึกน้ำแข็ง และยังมีปริมาณก๊าซอื่นๆ อีกเล็กน้อย รวมทั้งอนุภาคของแข็งเล็กๆ เช่น ฝุ่น เขม่าและขี้เถ้า ละอองเกสร และเกลือจากมหาสมุทร

ส่วนท้องฟ้าที่เป็นสีฟ้านั้นเกิดจากการกระเจิงแสง (scattering) ของโมเลกุลก๊าซในชั้นบรรยากาศของโลก โดยเมื่อแสงขาวของแสงแดดผ่านเข้ามายังชั้นบรรยากาศของโลกจะกระทบกับโมเลกุลก๊าซ และเกิดการกระเจิงแสงของโมเลกุล แสงแบบคลื่นยาวจะทะลุผ่านไป แต่แสงแบบคลื่นสั้นจะถูกดูดซับโดยโมเลกุลก๊าซได้มากกว่า การกระเจิงเช่นนี้ เรียกว่า การกระเจิงเรย์ลีห์ (Rayleigh scattering) ซึ่งจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นในแสงแบบคลื่นสั้น โดยเฉพาะในแถบสีฟ้าของสเปกตรัม เพราะโมเลกุลของก๊าซในบรรยากาศจะกระเจิงแสงสีฟ้าได้ดีกว่าแสงสีแดงถึง 10 เท่า โดยเฉพาะโมเลกุลของก๊าซออกซิเจน และไนโตรเจน จะกระเจิงแสงสีฟ้าได้ดีกว่าแสงสีแดงที่มีความยาวคลื่นมากกว่าสีฟ้า ด้วยเหตุนี้แหละค่ะ เราจึงได้มองเห็นท้องฟ้าเป็นสีฟ้า

อย่างไรก็ตาม ในความเป็นจริงแสงสีม่วงจะกระเจิงได้ดีกว่าแสงสีฟ้าถึง 16 เท่า แต่เรตินาดวงตาของคนเรา มีประสาทรับแสงที่ไวต่อแสงสีฟ้ามากกว่าสีม่วง ทำให้เรามองไม่ค่อยเห็นส่วนที่เป็นสีม่วง แต่จะเห็นสีฟ้ามากกว่าในเวลากลางวัน นอกจากนั้น การที่ท้องฟ้ามีการเปลี่ยนสีสันเป็นสีต่างๆ เช่น ชมพู ส้ม หรือ แดง ก็เนื่องมาจากการที่บรรยากาศได้กระเจิงแสงในทิศทางต่างๆ กัน ตามตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ด้วยเหตุนี้ เราจะพบว่า ท้องฟ้ายามพระอาทิตย์ขึ้นและพระอาทิตย์ตกนั้น จะมีสีสันที่แปลกเปลี่ยนไป ไม่สีฟ้าเหมือนตอนกลางวัน หรือตอนเย็นที่ยังไม่พลบค่ำ น้องๆ สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์ ดังข้างล่างนี้นะคะ

http://www.csiro.au/Portals/Education/Programs/Do-it-yourself-science/Biology-experiments/blue-sky-activity.aspx

http://www.sciencemadesimple.com/sky_blue.html

http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/atmos/blusky.html

พบกันใหม่ฉบับหน้าค่ะ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดัชนีปีที่ 26 ฉบับที่ 1-4 2554

ดัชนีชื่อเรื่อง

ดัชนีผู้เขียน

ดัชนีผู้เขียน

บทความจากผู้เขียน

ผู้อ่านท่านใดสนใจส่งบทความมาลงตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรุณาจัดเตรียมต้นฉบับตามข้อกำหนดดังนี้

การจัดเตรียมต้นฉบับ

1. ความยาวต้นฉบับ: บทความปริทัศน์ประเภทต่างๆ ความยาว ไม่เกิน 6 หน้า บทความงานวิจัย ไม่เกิน 10 หน้า
2. ระบุชื่อ นามสกุลผู้เขียน คำนำหน้าชื่อ หน่วยงาน พร้อมรายละเอียดที่อยู่ติดต่อทางไปรษณีย์และอีเมล์
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 หรือทางอีเมล์
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 การอ้างอิงจากสิ่งพิมพ์ที่มีชื่อผู้แต่งและตีพิมพ์ในเว็บไซต์หรือเผยแพร่ทางระบบออนไลน์ (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

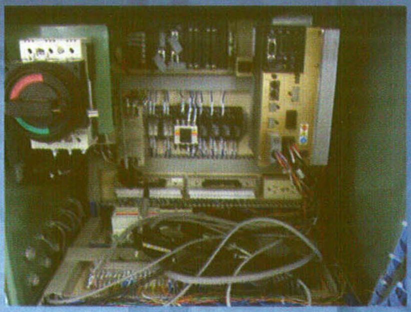
Marks&Spencer, 2004. Annual Report 2003-2004. [online]. Available at : http://www-marks-andspencer.co.uk/corporate/annual2003/ , [accessed 17 September 2005].

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

บริษัท คิงส์ ออโตเมชั่น จำกัด
King Automation Co.,Ltd

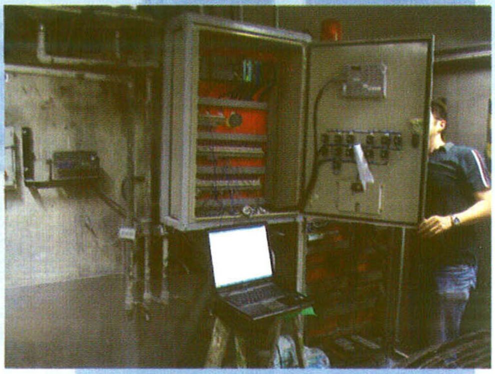
ที่อยู่ : 188/93 หมู่6 ตำบลบางรักพัฒนา อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110
โทรศัพท์ : 080-0497890 แฟกซ์ : 02-9308376
Web Site : http://www.king-automation.co.th E-mail : sales@king-automation.co.th



ประเภทธุรกิจ :


- เปิดอบรมการเขียน Programm PLC Siemens Simatic S7 ขั้น Basic, Advance, Profibus Network, ASI-Bus Network และ SCADA WinCC, WinCC Flexible
- จำหน่ายอุปกรณ์ PLC, HMI Panel, Software และอุปกรณ์ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า
- รับวางระบบออโตเมชั่นในโรงงานอุตสาหกรรม
- รับวางระบบ PLC และ SCADA สำหรับใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม และหน่วยงานราชการต่างๆ
- บริการซ่อมเครื่องจักรในโรงงาน
- รับออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า / เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม
- ติดตั้งระบบปรับความเร็วมอเตอร์ (Inverter)



เป้าหมายในการดำเนินธุรกิจ :

1. ฝึกอบรมให้กับภาคอุตสาหกรรมเพื่อให้มีความรู้ทางด้านการควบคุมและแก้ปัญหาของเครื่องจักร
2. ให้บริการผลิตภัณฑ์สินค้า SIEMENS, Allen-Bradley, Omron, Mitsubishi และอุปกรณ์ติดตั้งงานไฟฟ้าอื่นๆ
3. รับเหมางานด้านวิศวกรรมทุกประเภทให้กับภาครัฐ, เอกชนและกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ


ประสบการณ์ :

- ออกแบบติดตั้งระบบ Inverter และ Servo Motor
- เขียนโปรแกรม PLC ,SCADA และงาน Project ต่างๆ
- งานสอนโปรแกรม PLC ของ Siemens Simatic S7
- ออกแบบติดตั้งระบบตู้ไฟฟ้าคอลโทรล



แบรนด์
อนาคต...มีได้ไม่สิ้นสุด
ดื่ม แบรนด์ ทุกวัน
มีการวิจัย
ทางวิทยาศาสตร์
อย่างต่อเนื่อง*
ดื่มง่ายขึ้น
แบรนด์
ซุปไก่สกัด
ปริมาตรสุทธิ 42 ซม.³
แบรนด์
ซุปไก่สกัด
รสกลมกล่อม
ปริมาตรสุทธิ 42 ซม.³
ฆอ.4168/2554
* Azhar M.Z. et al. **Effect of Taking Chicken Essence on Cognitive Functioning of Normal Stressed Human Volunteers.** Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences 2008;4(1): 57-68.
* Azhar M.Z. & Mohsin S.S.J. **Effect of Taking Chicken Essence on Stress and Cognition of Human Volunteers.** Malaysian Journal of Nutrition 2003;9(1):19-29.
* Nagai H. et al. **Effects of Chicken Extract on the Recovery from Fatigue Caused by Mental Workload.** Appl. Human Sci. 1996;15(6):281-286.
* Geissler C. et al. **Large Acute Thermic Response to Chicken Essence in Humans.** Nutr. Reports Int. 1989;39:547-556.