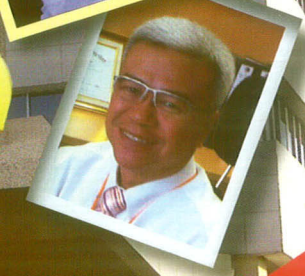
ISSN 0857-2380 ปีที่ 29 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2557

วว.TISTR

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา

วว.TISTR



- บทสัมภาษณ์ผู้บริหาร วว.
- วว. ในทศวรรษหน้า
- พรีไบโอติกแหล่งอาหารเสริมเพื่อสุขภาพ
- นวัตกรรมเครื่องผลิตเอทานอลไร้น้ำ
  โมเลกุลาร์ซีฟชนิดเคลื่อนที่

ได้รับรางวัลดีเด่นประเภทวิชาการ จาก สยช.

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

• บางเขน • ขอนแก่น • ชลบุรี

"เรียนกับตัวจริง ประสบการณ์จริง"

การจัดการภาครัฐ

ปริญญาเอก
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขานิติรัฐกิจและการบริหาร
นิติศาสตรดุษฎีบัณฑิต
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา

ปริญญาโท
-รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต
-นิติศาสตรมหาบัณฑิต*

การจัดการภาคธุรกิจ

ปริญญาเอก
บริหารธุรกิจดุษฎีบัณฑิต
- กลุ่มวิชาการกีฬาและการบันเทิง
- กลุ่มวิชาการตลาด
- กลุ่มวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์
- กลุ่มวิชาการเงิน
- กลุ่มวิชาการบัญชีเพื่อการจัดการ

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาการบัญชี
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
- สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา

ปริญญาโท
หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต*
บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สำหรับนักบริหาร
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต
(ธุรกิจการบิน/การจัดการพลวัตและองค์กร)
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
- สาขาการจัดการทรัพยากรมนุษย์
- สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
- สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
- สาขาระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์
- สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
- สาขาวิศวกรรมโยธา
- สาขาวิชาการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม
- สาขาการบริหารทรัพยากรอาคาร
- สาขาการบริหารงานก่อสร้าง

หลักสูตรบัญชีมหาบัณฑิต
หลักสูตรนิเทศศาสตรมหาบัณฑิต
หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต*
- สาขาวิชาการบริหารการศึกษา

* เปิดการเรียนการสอนเฉพาะมหาวิทยาลัยศรีปทุม บางเขน และขอนแก่น

โทร. 0 2561 2222 ต่อ 3003-4 www.spu.ac.th

Success Environment Management (SEM) Co.,Ltd

SUPPLY ENERGY MANAGEMENT CO.,LTD

SEM2

ความร่วมมือกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)ในการนำวัสดุเหลือทิ้งมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์

สำนักงานใหญ่: 789/149 ซอยฉลองกรุง 33

ถนนฉลองกรุงแขวงลำปลาทิวเขตลาดกระบัง

กรุงเทพ ฯ 10520

โทร : 081-9071687,086-3108717, 02-3278124

แฟกซ์: 02-3278125

อีเมลล์ : success_sem@hotmail.com

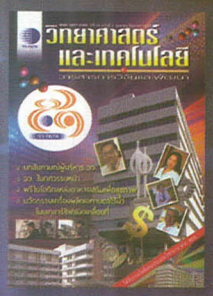
ภาระกิจหลักการบริหารจัดการ และให้คำปรึกษาด้านการบริหารจัดการ การกำจัดตลอดจนการนำวัสดุเหลือทิ้งไปใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุเหลือทิ้งจากชีวมวลและขยะชุมชน วัสดุเหลือทิ้งชนิดที่ไม่ก่ออันตรายจากอุตสาหกรรมหลากหลายประเภทการบริหารจัดการขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมแบบครบวงจร การวิจัย และพัฒนาร่วมกับหน่วยงานวิจัย ได้แก่ สถาบันวิจัย ฯ (วว.) เพื่อเปลี่ยนวัสดุเหลือทิ้งสู่ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าซึ่งเป็นแนวทางที่ดีต่อการบริหารจัดการด้านการดูแลสภาวะแวดล้อมอันเนื่องจากของเหลือทิ้ง ควบคู่ไปกับความรับผิดชอบต่อสังคมทั้งในระดับใกล้ และไกลตามแนวทาง **CSR**ภายใต้การดำเนินธุรกิจตามหลักคุณธรรม จริยธรรมและการบริหารจัดการบนพื้นฐานของการมุ่งสู่ประโยชน์ต่อสังคม

โครงการบริหารจัดการขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมของเทศบาลตำบล เกาะเต่า อำเภอเกาะพะงัน จังหวัดสราษฎร์ธานี

ก่อนดำเนินการ

ระหว่างดำเนินการ

หลังดำเนินการ



สารบัญ

ปกโดย.....ดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน

วว.TISTR

เจ้าของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

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

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

จากกองบรรณาธิการ

ก้าวขึ้นสู่ปีที่ 51 ของการสถาปนาสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) กล่าวได้ว่า ตราบใดที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยยังมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องไปไม่หยุดยั้ง วว. ได้ตั้งปณิธานในการเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของการพัฒนา และเป็นองค์กรหลักของประเทศที่สรรค์สร้างผลงานวิจัยและพัฒนา รวมทั้งการบริการ และถ่ายทอดเทคโนโลยีทั้งในเชิงพาณิชย์และสังคม เพื่อก่อประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาประเทศ

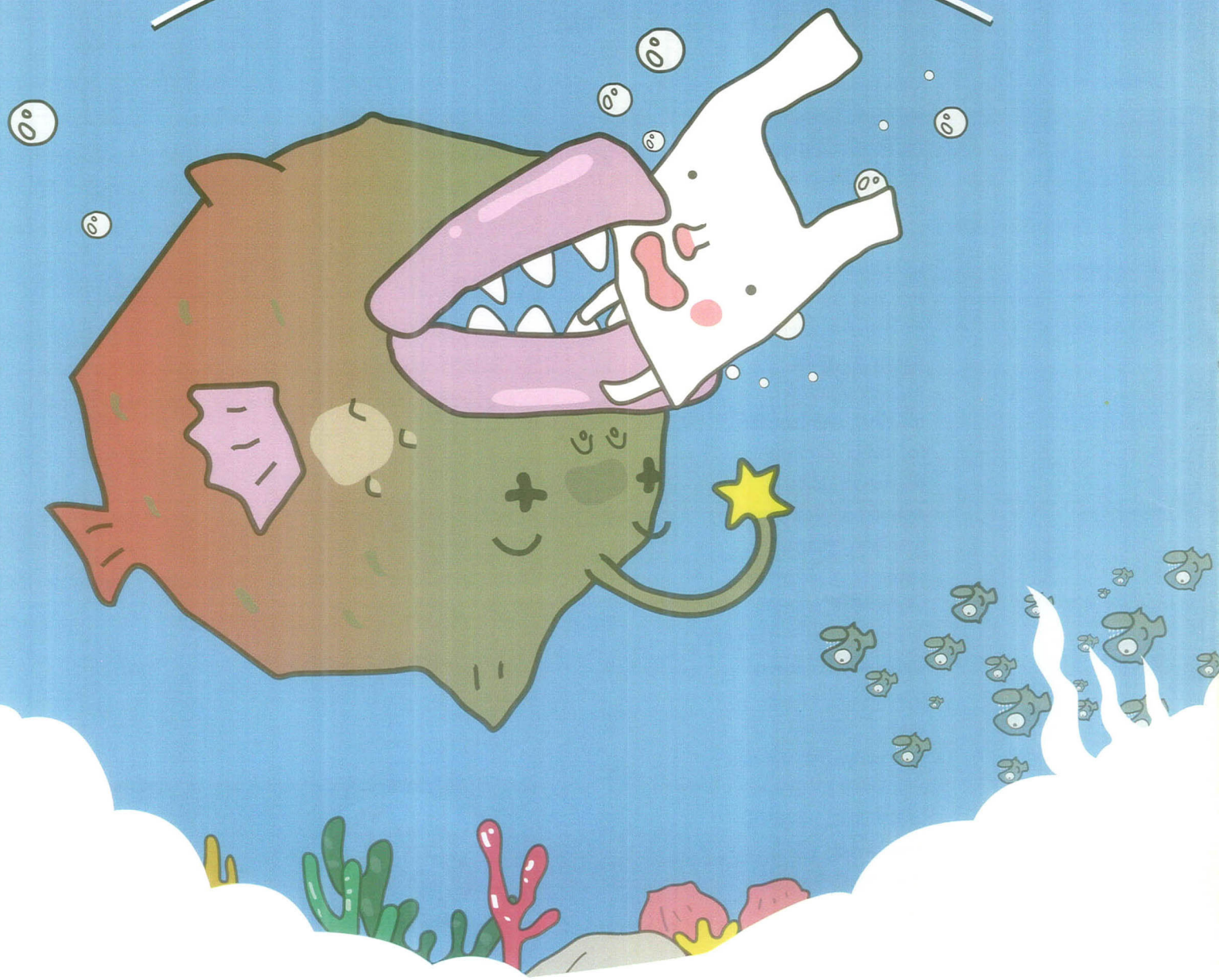
ยุทธศาสตร์สำคัญที่ วว. กำหนดไว้เป็นกรอบในการทำงาน คือ การสร้างนวัตกรรมสีเขียวด้านผลิตภัณฑ์อาหาร ผลิตภัณฑ์สุขภาพ เครื่องมือแพทย์ พลังงานทดแทน และการจัดการสิ่งแวดล้อม ตลอดห่วงโซ่อุปทาน การถ่ายทอดเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม วิสาหกิจชุมชน และสังคม การขยายงานบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการรับรองระบบบริหารคุณภาพตามมาตรฐานสากลสู่ภาคอุตสาหกรรม การสร้างภาพลักษณ์องค์กรและเผยแพร่ผลงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เป็นที่ยอมรับทั้งในประเทศและภูมิภาคอาเซียน การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ทันสมัยในการสนับสนุนการวิจัยและบริการ และการพัฒนาระบบบริหารจัดการองค์กรและระบบบริหารทรัพยากรบุคคลอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

เราเชื่อมั่นว่า ด้วยศักยภาพของ วว. ที่มีอยู่ การดำเนินงานตามยุทธศาสตร์นี้ จะช่วยนำพาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไปสู่ความรุ่งเรืองในอนาคต บนวิถีแห่งการพัฒนาของประชาคมอาเซียนได้อย่างแท้จริง

ดร.นฤมล รื่นไวย์
editor@tistr.or.th

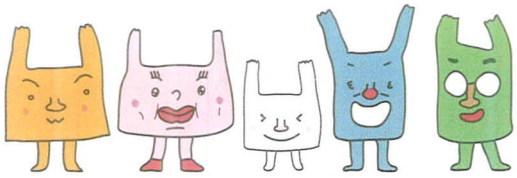
98-13-132

ลดการใช้ถุงพลาสติก ก็ลดขยะในท้องทะเลได้



ซื้อของชิ้นเล็ก ไม่รับถุงพลาสติก

คิดถึง คิดถุง หนึ่งในโครงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของ เซเว่น อีเลฟเว่น



www.kidtoong.com

วว. สถาบันวิจัยและพัฒนา.... ในทศวรรษหน้า

ดร. ณัฐพล นิมมานพัชรินทร์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ในช่วงที่ผ่านมานับแต่มีการจัดตั้งสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย หรือ วว. ประเทศไทยได้เผชิญกับบริบทการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอกประเทศในหลายด้านที่สำคัญ ซึ่งมีผลกระทบทั้งที่เป็นโอกาสและอุปสรรคต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก จากสภาพเศรษฐกิจและสังคมแบบดั้งเดิม การผลิตด้านการเกษตร เพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ พึ่งพาธรรมชาติ สังคมเรียบง่ายไม่ซับซ้อนได้มีการเปลี่ยนแปลงโดยการนำเครื่องจักรมาใช้ในการผลิตทดแทนแรงงานคน จนมีการปรับรูปแบบการผลิตเป็นการผลิตจำนวนมาก (mass production) สภาพสังคมเปลี่ยนไปสู่การตลาดและเกิดพฤติกรรมบริโภคนิยม ก้าวเข้าสู่ความทันสมัย สภาพสังคมมีความซับซ้อนมากขึ้น จนกระทั่งปัจจุบันที่ประเทศไทยได้เข้ามาสู่ยุคโลกาภิวัตน์ที่มีการสื่อสารไร้พรมแดน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนอกประเทศส่งผลกระทบอย่างมากจนสังคมไทยปรับตัวไม่ทันกับคลื่นการเปลี่ยนแปลงสังคมของโลก (future shock) เป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว พร้อมการก้าวกระโดดของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม หรือ วทน. (Science, Technology, and Innovation: STI) ในรูปแบบการสื่อสารแบบไร้พรมแดน ที่มีปัจจัยขับเคลื่อน (driving forces) หลักของประเทศ ได้แก่ การเกิดประชาคมใหม่จากการรวมตัวของกลุ่มเศรษฐกิจ (New Economic Communities) ASEAN และ ASEAN+6 การเกิดนวัตกรรมแบบก้าวกระโดด (innovation) การเปลี่ยนแปลงด้านประชากรศาสตร์ (demographic change) ที่กำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน อาหาร ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (energy, food, natural resources and environment)

การวิเคราะห์บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกที่จะมีผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศไทยในอนาคต ตลอดทั้งการทบทวนผลการพัฒนาและสถานะของประเทศ ได้สะท้อนถึงปัญหาเชิงโครงสร้างการพัฒนาของประเทศที่ไม่สมดุล ไม่ยั่งยืนและอ่อนไหวต่อผลกระทบจากความผันผวนของปัจจัยภายนอกที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องปรับตัวหันมาทบทวนอนาคต การพัฒนาในทิศทางที่พึ่งพาตนเองและมีภูมิคุ้มกันมากขึ้น โดยมุ่งเน้นการใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาภาคส่วนต่างๆ

ควบคู่ไปกับการพัฒนาแบบบูรณาการเป็นองค์รวมที่ยึด "ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง" เพื่อให้การพัฒนาและบริหารประเทศเป็นไปในทางสายกลาง บนพื้นฐานดุลยภาพเชิงพลวัตของการพัฒนาที่เชื่อมโยงทุกมิติของการพัฒนาอย่างบูรณาการ ทั้งมิติตัวคน สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม โดยมีการวิเคราะห์อย่าง "มีเหตุผล" และใช้หลัก "สังคมคุณภาพและมีเสถียรภาพทางเศรษฐกิจ" ให้เกิดความสมดุลระหว่างมิติทางวัตถุกับจิตใจของคนในชาติ ความสมดุลระหว่างความสามารถในการพึ่งตนเองกับความสามารถในการแข่งขันในเวทีโลก ความสมดุลระหว่างสังคมชนบทกับสังคมเมือง โดยมีการเตรียม "ระบบภูมิคุ้มกัน" ด้วยการบริหารจัดการความเสี่ยงให้เพียงพอพร้อมรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทั้งจากภายนอกและภายในประเทศ

การขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาทุกขั้นตอนต้องใช้ "ความรู้" ในการพัฒนาด้านต่างๆ ด้วยความรอบคอบ เป็นไปตามลำดับขั้นตอน และสอดคล้องกับวิถีชีวิตของสังคมไทย รวมทั้งการเสริมสร้างศีลธรรมและสำนึกใน "คุณธรรม" จริยธรรมในการปฏิบัติหน้าที่และดำเนินชีวิตด้วยความเพียร อันจะเป็นภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีให้พร้อมเผชิญการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งในระดับครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ

การพัฒนาประเทศให้สามารถดำรงอยู่อย่างมั่นคงในกระแสโลกาภิวัตน์ที่มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว และมีแนวโน้มทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น จำเป็นต้องสร้างความแข็งแกร่งของระบบและโครงสร้างต่างๆ ภายในประเทศให้สามารถพึ่งตนเองได้มากขึ้น และสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีของประเทศตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยให้ความสำคัญต่อการนำทุนของประเทศที่มีศักยภาพและความได้เปรียบเชิงอัตลักษณ์และคุณค่าของชาติ ทั้งทุนสังคม ทุนเศรษฐกิจ และทุนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาใช้ประโยชน์อย่างบูรณาการและเกื้อกูลกัน พร้อมทั้งเสริมสร้างให้แข็งแกร่งเป็นเสมือนเสาเข็มหลักในการพัฒนาประเทศ โดยการเสริมสร้างทุนสังคม ที่มุ่งพัฒนาศักยภาพคนในทุกมิติทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา ครอบครัวมีความอบอุ่น มั่นคง ชุมชนมีความเข้มแข็ง และรวมพลังเป็นเครือข่ายในการพัฒนาสำหรับการเสริมสร้างทุนเศรษฐกิจ มุ่งพัฒนาเศรษฐกิจไทยสู่ระบบเศรษฐกิจที่มีการขยายตัวอย่างมีเสถียรภาพ มีคุณภาพ มีการพัฒนาปัจจัยสนับสนุนการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจและการลงทุน ควบคู่ไปกับการเสริมสร้างศักยภาพและภูมิคุ้มกันของเศรษฐกิจฐานราก เพื่อกระจายผลประโยชน์จากการพัฒนาอย่างเป็นธรรม ในส่วนของการเสริมสร้างทุนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มุ่งพัฒนาบนฐานความหลากหลายทางชีวภาพ และส่งเสริมสิทธิชุมชนในการเข้าถึงและจัดการทรัพยากรเพื่อสงวนรักษาให้ทุนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมคงความอุดมสมบูรณ์เป็นรากฐานที่มั่นคงของประเทศ และเป็นรากฐานการดำรงชีวิตของคนไทยให้มีความสุขอย่างยั่งยืน

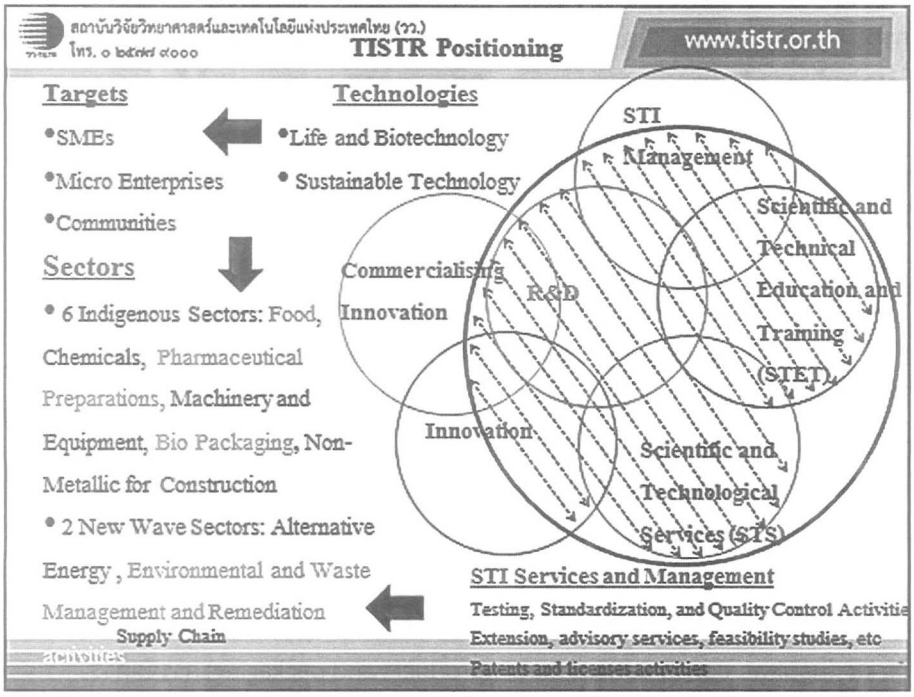
ขณะเดียวกันจำเป็นต้องเสริมสร้างระบบ โครงสร้าง กลไก และกระบวนการบริหารพัฒนาประเทศให้อยู่บนหลัก ธรรมาภิบาลและประชาธิปไตย โดยบูรณาการการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนและทุกระดับในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศให้เกิดความสมดุล เป็นธรรมและยั่งยืน พร้อมทั้งปรับระบบบริหารจัดการภาครัฐให้มีประสิทธิภาพ โปร่งใส ลดบทบาทอำนาจของราชการในส่วนกลางและเพิ่มบทบาท มอบอำนาจและกระจายอำนาจการตัดสินใจ การดำเนินการและกระจายการจัดสรรทรัพยากรให้แก่หน่วยราชการในส่วนภูมิภาค ส่วนท้องถิ่น และชุมชน ส่งเสริมบทบาทภาคเอกชนและการปฏิรูปธุรกิจเอกชนให้เข้มแข็ง สุจริต โปร่งใส และเร่งปฏิรูปกฎหมาย กฎระเบียบ เพื่อสร้างสมดุลในการจัดสรรและกระจายผลประโยชน์จากการพัฒนาให้ทั่วถึงเป็นธรรม โดยต้องดำเนินการรักษาและเสริมสร้างความมั่นคงควบคู่ไปด้วย อันจะสนับสนุนให้การบริหารจัดการประเทศเข้าสู่ดุลยภาพทั้งในมิติเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และความมั่นคง นำไปสู่สันติสุขและความยั่งยืน

จากสถานการณ์ที่เกริ่นมา พบว่า การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ซึ่งยังขาดระบบที่มีประสิทธิภาพ ไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รวมทั้งขาดบุคคลากรผู้มีความรู้ความสามารถ ดังนั้นเพื่อให้ประชาชนคนไทยคิดอย่างมีตรรกะ มีเหตุผล สร้างภูมิคุ้มกันให้กับตนเอง ด้วยการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อให้เกิดความรู้ สามารถพึ่งพาตนเองได้ ตลอดจนมีการพัฒนาเครือข่ายการพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ เพื่อการแก้ไขปัญหาของภาคเศรษฐกิจและสังคมอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ นโยบายรัฐบาล และยุทธศาสตร์ประเทศ ตลอดจนมีการบูรณาการและความเชื่อมโยงการดำเนินงานด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของทุกภาคส่วนทั้งหน่วยงานภายในกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและเอกชน ตามบทบาท หน้าที่ความรับผิดชอบ ตั้งแต่ระดับนโยบาย ระดับปฏิบัติการ และระดับการสนับสนุน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) จึงได้จัดทำการทบทวนยุทธศาสตร์ตามแผนวิสาหกิจ (พ.ศ. 2555-2564) ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการขับเคลื่อนการทำงานขององค์กรอย่างมีทิศทาง ทั้งในระดับเป้าหมายหลัก ยุทธศาสตร์ กลยุทธ์ มาตรการ แผนงาน/โครงการ ในอนาคต

ที่ผ่านมา วว. จัดตั้งขึ้นภายใต้พระราชบัญญัติสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2522 ได้ดำเนินการจัดทำร่างแผนวิสาหกิจฯ เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการบริหารสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย โดยการจัดทำแผนวิสาหกิจฉบับนี้ จัดทำขึ้นภายใต้ความเชื่อมโยงของแผนที่เกี่ยวข้องอาทิ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนา นโยบายและแผน วทน. แห่งชาติ และแผนยุทธศาสตร์ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนประเด็นหลักที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศไทยในอนาคตได้แก่ สังคมและวิถีชีวิต เศรษฐกิจและการค้า ภูมิรัฐศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พลังงาน และการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมทั้งผลการดำเนินงานขององค์กรที่ผ่านมาด้านการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แผนวิสาหกิจฯ เป็นแผนยุทธศาสตร์ระดับองค์กรที่จัดทำขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาและการเพิ่มขีดความสามารถด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีนวัตกรรมขององค์กรเพื่อชี้นำแนวทางในการดำเนินงานในอนาคต รวมทั้งการดำเนินงานที่ควรให้ความสำคัญอย่างต่อเนื่องจากการดำเนินงานที่ผ่านมา เพื่อให้สามารถผลิตผลงานขององค์กรที่ครอบคลุมและสามารถนำไปใช้ในการสนับสนุนการขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่เศรษฐกิจสังคมฐานความรู้ การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ประชาชนได้รับประโยชน์จากการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยบุคลากรขององค์กรได้รับการพัฒนาให้สมดุลทั้งปริมาณและคุณภาพ ตามลำดับ

ดังนั้น แผนยุทธศาสตร์ฯ นี้จะใช้เป็นแผนหลักสำหรับส่งเสริมพัฒนา วทน. และการนำ วทน. ไปใช้ในการสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ในระยะ 10 ปีข้างหน้า โดยกำหนดให้มีกระบวนการแปลงแผนวิสาหกิจสู่แผนปฏิบัติการ 2 ระยะ ได้แก่ แผนปฏิบัติการตามแผนวิสาหกิจ ฉบับที่ 1 (2555-2559) และ ฉบับที่ 2 (2560-2564) โดยแผนปฏิบัติการฉบับที่ 1 จะมีกรอบระยะเวลาเดียวกันกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศฉบับที่ 11 และนโยบายของรัฐบาลแถลงต่อรัฐสภา (วันอังคารที่ 23 สิงหาคม 2554) และยุทธศาสตร์ประเทศ (Country Strategy) นอกจากนี้ ยังใช้เป็นเครื่องมือฝ่ายบริหารในการอำนวยการ การประเมินผลและการควบคุมในการปฏิบัติการของผู้บริหารในทุกระดับให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ที่ได้กำหนดไว้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดแผนวิสาหกิจตามภารกิจและการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

อนึ่ง เพื่อให้การดำเนินงานของ วว. มีความชัดเจนเป็นไปในทิศทางเดียวกัน เกิดความแตกต่างจากหน่วยงานปฏิบัติอื่นๆ และมีการใช้ทรัพยากรที่มีอย่างจำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ แผนวิสาหกิจ พ.ศ. 2555-2564 ได้กำหนดประเภทของสาขาอุตสาหกรรมเป้าหมายสำคัญเพื่อการดำเนินงานตามสภาพปัญหาในระดับชาติ ควบคู่กับความเดือดร้อนหรือผลกระทบในวงกว้าง โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาจากผลกระทบต่อสังคม ได้แก่ จำนวนผู้ประกอบการ และจำนวนการจ้างงาน ควบคู่กันกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่พิจารณามูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ การส่งออก การนำเข้า และผลิตภาพ รวมทั้งการมีส่วนร่วมของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ที่มีกว่าร้อยละ 99 ในระบบห่วงโซ่อุปทานและห่วงโซ่มูลค่า ศักยภาพ

และความพร้อมทางด้านวิจัย พัฒนา บริการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของ วว. ที่สะสมมา กว่ากึ่งศตวรรษ เพื่อสนับสนุนการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจและสังคมไทยไปสู่ยุคเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) และสังคมสีเขียว (Green Society) ดังนี้

1. กลุ่มสาขาอุตสาหกรรมดั้งเดิมของประเทศจากกลุ่มเป้าหมายหลักที่ประเทศไทยต้องพยายามรักษา เพื่อให้เกิดการจ้างงานและการลงทุนอย่างมีเสถียรภาพ ได้แก่

1.1 กลุ่มอุตสาหกรรมเกษตรกรรม: พืชสวน พืชสมุนไพรและพืชเศรษฐกิจใหม่

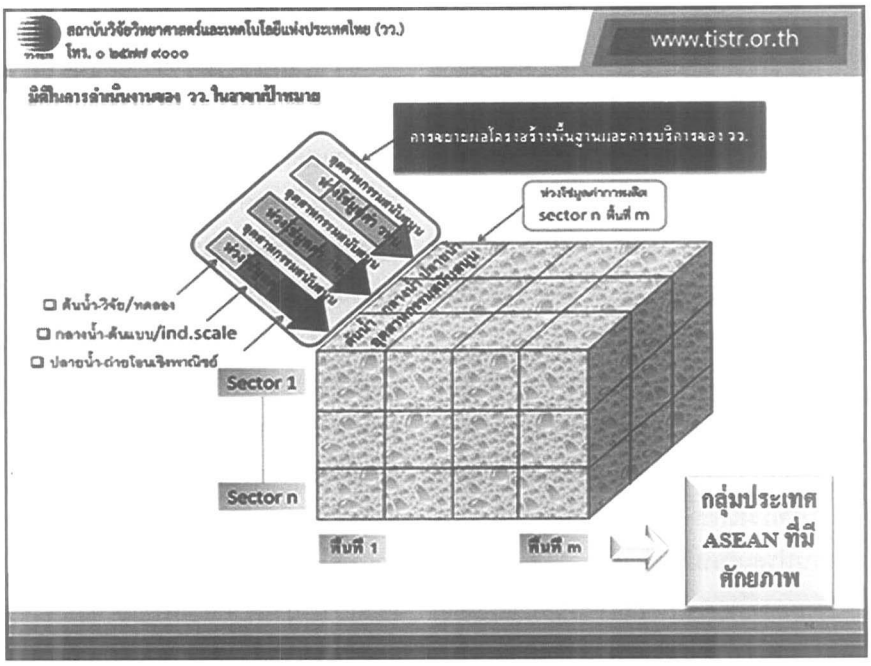
1.2 กลุ่มอุตสาหกรรมวิศวกรรม: เครื่องมือเฉพาะทางกลุ่มเครื่องมือทางการแพทย์ และเครื่องจักรอุตสาหกรรม

1.3 กลุ่มอุตสาหกรรมเบา: Bio Plastic and Packaging

1.4 กลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ: อาหารแปรรูป ยาสมุนไพรและผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพ ผลิตภัณฑ์แร่อโลหะที่ใช้ในการก่อสร้าง

1.5 กลุ่มธุรกิจบริการและการค้า: ผลิตภัณฑ์วิสาหกิจชุมชน

2. กลุ่มสาขาอุตสาหกรรมใหม่และสาขาที่มีแนวโน้มที่ดี ได้แก่ สาขาพลังงานทดแทน และกลุ่มสาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 2 มิติในการดำเนินงานของ วว. ในสาขาเป้าหมาย

อนึ่งการพัฒนางานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของ วว. ในอนาคต (พ.ศ. 2555-2564) ได้กำหนดกรอบการมุ่งสู่ Green Technology โดยมุ่งเน้นการพัฒนา

1. เพื่อสนับสนุนการสร้างสังคมคุณภาพบนฐานความรู้ที่มีภูมิคุ้มกัน โดยมุ่งเป้าการตอบสนองวิถีชีวิตของประชาชนส่วนใหญ่ (life style) และการบริการจัดการทรัพยากรและพื้นที่ในชุมชน (resource and land management) เช่น การพัฒนาและนำ วทน. ในสาขาต่างๆ ไปใช้เพื่อการจัดทำเกษตรอินทรีย์ในชุมชน (organic agriculture) การเสริมสร้างสุขภาพ (health promotion) การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อพืชและสัตว์ของชุมชน (habitat conservation) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของชุมชน (product and service development) เป็นต้น

2. เพื่อสนับสนุนการเติบโตของเศรษฐกิจไทย โดยมีการเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจโลกและภูมิภาค (globalization and regionalization) จะมุ่งเป้าการบริหารจัดการของเสีย (Waste Management) ได้แก่ การพัฒนาและนำ วทน. ในสาขาต่างๆ ไปใช้เพื่อลดต้นทุนโลจิสติกส์ (logistic cost reduction) การสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์และการสร้างมาตรฐานผลิตภัณฑ์รองรับการกีดกันทางการค้าทั้งที่เป็นภาษีและไม่ใช่ภาษี (product innovation and quality of product and service to avoid TB and NTB of existing and new markets) แร่อโลหะที่ใช้ในการก่อสร้างเพื่อการประหยัดพลังงาน (Green Building) การพัฒนาผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ชีวภาพ (Bio products and packaging) การจัดการของเสีย (waste management) การนำทรัพยากรมาใช้ใหม่เพื่อประโยชน์สูงสุด (wealth recycling) เป็นต้น

3. เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) จะมุ่งเป้าการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (environmental management) และการขนส่งสะอาดและพลังงานหมุนเวียน (clean transportation and renewable energy) เช่น การป้องกันและลดความเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ (costs of climate change protection and reduction) การขนส่งสะอาด (clean transportation) เชื้อเพลิงทางเลือก (alternative fuels) การขนส่งสาธารณะ (public transportation) และการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน (renewable energy) พลังงานลม น้ำ แสงอาทิตย์ (wind, water and solar) เป็นต้น

และที่สำคัญยิ่ง การพัฒนางาน วทน. ของ วว. ที่จะมุ่งสู่ Green technology จะดำเนินการโดยการบูรณาการการทำงานกันในเชิงคลัสเตอร์ของสาขาอุตสาหกรรมเป้าหมายเพื่อการพัฒนาความแตกต่าง เพื่อสร้างผลกระทบต่อการสร้างโอกาสในการประกอบธุรกิจไทยอย่างยั่งยืน การลดของเสียและการนำของเหลือใช้ของประเทศไปใช้ให้เกิดประโยชน์ การรักษาการจ้างงานและก่อให้เกิดการจ้างงานในระบบเศรษฐกิจและสังคม การเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจจากทรัพยากรภายในประเทศ และการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้พลังงาน บนองค์ความรู้ที่ชำนาญ ได้แก่ เทคโนโลยีอาหาร (Food Technology) เภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Pharmaceuticals and Natural Technology) เทคโนโลยีชีวภาพ (Bio Technology) เทคโนโลยีการเกษตร (Agricultural Technology) เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์ (Packaging Technology) เทคโนโลยีพลังงาน (Energy Technology) เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร (Environment and Resource Technology) เทคโนโลยีวัสดุ (Material Technology) และการบริการทดสอบและมาตรวิทยา (Industrial Metrology and Testing Services) ตลอดจนการพัฒนาธุรกิจเชิงรุกทั้งมาตรฐานและความแตกต่าง (Differentiation and Quality) เพื่อเป้าหมายร่วมในการเป็น "องค์กรชั้นนำระดับอาเซียนในด้านการวิจัยและพัฒนา และบริการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม"

เพื่อให้แผนวิสาหกิจมีทิศทางที่ชัดเจนในการมุ่งสู่ "องค์กรชั้นนำระดับอาเซียนในด้านวิจัย พัฒนา และบริการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม" ตามวัตถุประสงค์การก่อตั้งสถาบันฯ ตามกฎหมายว่าด้วย

- การดำเนินการวิจัย และให้บริการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาประเทศในทางเศรษฐกิจและสังคมให้แก่หน่วยงานของรัฐและวิสาหกิจเอกชน
- วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสมกับภาวะเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การอนามัยและสวัสดิภาพของประชาชน
- สนับสนุนการเพิ่มผลผลิตตามนโยบายรัฐบาล โดยเผยแพร่ผลของการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศในทางเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และพาณิชยกรรม
- ฝึกอบรมนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ให้บริการในการทดสอบ ตรวจวัด และบริการอื่นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แผนวิสาหกิจฉบับนี้จึงได้กำหนดพันธกิจของแผนฯ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของ วว. ด้านต่างๆ ภายใต้กรอบแนวคิดของการสนับสนุนการเติบโตของเศรษฐกิจไทยโดยมีการเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจโลกและภูมิภาค (globalization and regionalization) การสร้างสังคมฐานความรู้อย่างทั่วถึง (inclusive knowledge based society) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อม (environmental change) การก้าวสู่ยุคนวัตกรรมเขียว (Green innovation) และการเป็นส่วนสำคัญของประชาคมเศรษฐกิจ ASEAN (ASEAN Economic Community) และการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐาน (competitiveness) ดังนี้

1. พัฒนาขีดความสามารถด้านงานวิจัยและพัฒนา
2. พัฒนาขีดความสามารถด้านการสร้างสรรค์งานนวัตกรรม
3. พัฒนาขีดความสามารถด้านการบริการงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. พัฒนาขีดความสามารถด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการผลักดันการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปใช้ในเชิงพาณิชย์และเชิงสังคม
5. พัฒนาขีดความสามารถด้านโครงสร้างพื้นฐานและการบริหารจัดการขององค์กร

และเพื่อให้เป็นไปตามพันธกิจและวัตถุประสงค์ของแผนวิสาหกิจ แผนฯ ฉบับนี้ได้กำหนดเป้าหมายหลักว่าด้วย "การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของสถาบันให้อยู่ในระดับชั้นนำของ ASEAN" โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 1 เป้าหมายของแผนวิสาหกิจ

พันธกิจ	พ.ศ. 2555-2559	พ.ศ. 2560-2564
1.พัฒนาขีดความสามารถด้านงานวิจัยและพัฒนา	• มีขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา โดยมีส่วนร่วมของภาคเอกชนและชุมชนไม่น้อยกว่าร้อยละ 15 ในกิจกรรมทั้งหมด	• มีขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา โดยการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนและชุมชนไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ในกิจกรรมทั้งหมด
2.พัฒนาขีดความสามารถด้านการบริการงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	• มีขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการบริการงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีสัดส่วนรายได้จากการบริการงาน ว. และ ท. ต่อรายได้จากงบประมาณในสัดส่วน 30:70	• มีขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการบริการงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีสัดส่วนรายได้จากการบริการงาน ว. และ ท. ต่อรายได้จากงบประมาณในสัดส่วน 35:65
3.พัฒนาขีดความสามารถด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการผลักดันการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปใช้ในเชิงพาณิชย์และเชิงสังคม	• มีขีดความสามารถในด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการผลักดันการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปใช้ในเชิงพาณิชย์โดย - มีการเพิ่มสัดส่วนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทำงานร่วมกับภาคเอกชนไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 - เกิดการนำผลการวิจัยและพัฒนาไปใช้ในเชิงพาณิชย์และเชิงสังคมได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25	• มีขีดความสามารถในด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการผลักดันการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปใช้ในเชิงพาณิชย์โดย - มีการเพิ่มสัดส่วนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทำงานร่วมกับภาคเอกชนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 - เกิดการนำผลการวิจัยและพัฒนาไปใช้ในเชิงพาณิชย์และเชิงสังคมได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30
4.พัฒนาขีดความสามารถด้านการสร้างสรรค์งานนวัตกรรม	• มีขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการต่อยอดงานวิจัยและพัฒนาสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมของภาคเอกชนที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้/เทคโนโลยีโดยมีสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 35 ในกิจกรรมทั้งหมด	• มีขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการต่อยอดงานวิจัยและพัฒนาสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมของภาคเอกชนที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้/เทคโนโลยีโดยมีสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ในกิจกรรมทั้งหมด
5.พัฒนาขีดความสามารถด้านโครงสร้างพื้นฐานและการบริหารจัดการขององค์กร	• มีขีดความสามารถในด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยเกิดศูนย์แห่งความเป็นเลิศด้านการวิจัย พัฒนา นวัตกรรมและการบริการ ในสาขาเทคโนโลยีอาหารและผลิตภัณฑ์สุขภาพ พลังงานทดแทน และเทคโนโลยีชาวบ้าน จำนวน 3 ศูนย์	• มีขีดความสามารถในด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยเกิดศูนย์แห่งความเป็นเลิศด้านการวิจัย พัฒนา นวัตกรรมและการบริการ ในสาขาเทคโนโลยีอาหารและผลิตภัณฑ์สุขภาพ พลังงานทดแทน และเทคโนโลยีชาวบ้าน จำนวน 6 ศูนย์

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ข้อมูลพอสังเขปนี้ คงนำไปสู่คำตอบ 10 ปีข้างหน้า วว. จะก้าวอย่างไร? ในการพัฒนาองค์กร ตลอดจนทิศทางการทำงานบนสังคมพี่น้องเพื่อขับเคลื่อนนโยบายและแผนวิสาหกิจฯ สู่การปฏิบัติ ที่มีการทำงานเชิงบูรณาการและทั่วถึง พร้อมทั้งการก้าวเดินพร้อมๆ กันสู่องค์กรที่เจริญด้วยปัญญา เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อให้ประชาชนคนไทยมีความผาสุก ความเป็นอยู่ที่ดีบนรากฐานความรู้ที่มั่นคงต่อไป

"ก้าวสู่ปีที่ 51 ด้วยความตั้งใจ...มุ่งมั่น..... ก้าวไปร่วมกัน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย"

บทสัมภาษณ์ทีมผู้บริหาร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ศิริสุข ศรีสุข
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

บ้านที่สวยงาม มีความแข็งแรง ย่อมเกิดจากรากฐานโครงสร้างบ้านที่แข็งแกร่ง ไม่ว่าจะเป็นเสาเข็ม คานรองรับน้ำหนัก รวมทั้งส่วนประกอบอื่นๆ ที่ช่วยส่งเสริมอีกมากมาย เปรียบเสมือนงานวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ย่อมต้องมีโครงสร้างพื้นฐานที่แข็งแรง เพื่อรองรับการส่งเสริมและขยายงานด้านวิจัยและพัฒนาให้เข้มแข็ง กอปรกับงานด้านบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งงานด้านบริหารเพื่อสนับสนุนปัจจัยต่างๆ ให้สามารถดำเนินงานไปได้อย่างราบรื่น งานทุกด้านต้องประกอบและส่งเสริมไปในทิศทางเดียวกัน ต้องมีความทันสมัยเข้ากับสถานการณ์ปัจจุบัน ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถรองรับการพัฒนาของประเทศและก้าวสู่อาเซียนได้ต่อไปในอนาคต ก้าวย่างเข้าสู่ปีที่ 51 ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) จากปี พ.ศ. 2506 เป็นต้นมา วว. ได้เจริญเติบโต มีความก้าวหน้า ความโดดเด่นและสง่างามอย่างสมศักดิ์ศรีในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับประเทศและระดับนานาชาติมาตลอด และในปีนี้ พ.ศ. 2557 วว. ได้รับรางวัลความโปร่งใสเว็บไซต์รัฐวิสาหกิจ ประจำปี พ.ศ. 2556 ซึ่งติด 1 ใน 3 ของรัฐวิสาหกิจที่มีความโปร่งใสระดับดีมาก จากทั้งหมด 59 รัฐวิสาหกิจ โดยการสำรวจของ Thailand Development Research Institute (TDRI) นับได้ว่าเป็นอีกก้าวหนึ่งของ วว. ที่จะสร้างแรงบันดาลใจ สร้างสรรค์ผลงานออกสู่สาธารณชน เพื่อแก้ไขปัญหาให้ประเทศโดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถือเป็นโอกาสอันดีที่วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับนี้ ได้มีโอกาสสัมภาษณ์ผู้บริหาร วว. อันประกอบด้วย ผู้ว่าการ รองผู้ว่าการวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ รองผู้ว่าการบริการอุตสาหกรรม และรองผู้ว่าการบริหาร ดังนั้น ผู้สัมภาษณ์ขอนำทุกท่านไปรู้จักกับผู้บริหาร วว. กันเลยดีกว่า

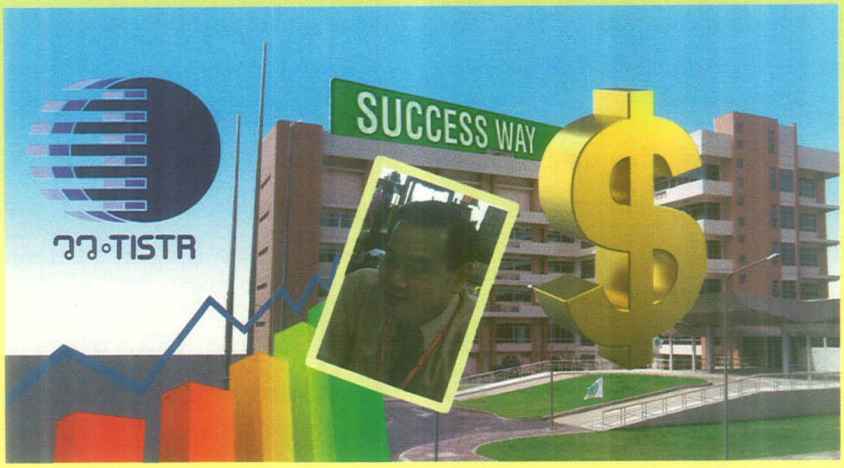
"ตั้งใจ และใฝ่ฝันกับ วว."
บทสัมภาษณ์
นายยงวุฒิ เสาวพฤกษ์ ผู้ว่าการ

ทิศทางนโยบาย วว. ก้าวสู่ปีที่ 51

ก้าวสู่ปีที่ 51 ของ วว. ผมขอกล่าวถึงโครงการจัดตั้งศูนย์แห่งความเป็นเลิศ 3 สาขา ดังนี้ 1) สาขาความเป็นเลิศด้านอาหาร 2) สาขาความเป็นเลิศด้านเกษตรชุมชน และ 3) สาขาความเป็นเลิศด้านพลังงาน ซึ่งได้ดำเนินการไปแล้ว นอกจากนี้ วว. ยังมี Technology Roadmap (TRM) ซึ่งเราวางแผนการทำงานวิจัยในอนาคต 5-10 ปี โดยดูแนวโน้มความต้องการจากภาคอุตสาหกรรม สามารถแบ่งได้เป็น 6 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มอาหาร 2) กลุ่มผลิตภัณฑ์สุขภาพ 3) กลุ่มเครื่องมือและเครื่องจักรอุตสาหกรรม 4) กลุ่มพลังงานและสิ่งแวดล้อม 5) กลุ่มเทคโนโลยีการเกษตร และ 6) กลุ่มนวัตกรรมวัสดุ สำหรับส่วนของการบริการอุตสาหกรรม วว. กำลังดำเนินการของบประมาณ เพื่อสร้างห้องปฏิบัติการทดสอบระบบรางที่ครบวงจร และจะขยายไปสู่ภูมิภาคอาเซียนในอนาคต ในส่วนความร่วมมือกับต่างประเทศ ซึ่งมี Memorandum Of Understanding (MOU) กับหน่วยงานในต่างประเทศต่างๆ เช่น ประเทศจีน ณ Yunnan Academy Of Science and Technology Development (YASTD) หรือประเทศมาเลเซียมีความร่วมมือกับ Standards and Industrial Research Institute of Malaysia (SIRIM) และยังมีโครงการที่จะขยายไปสู่ประเทศในกลุ่มอาเซียน ไม่ว่าจะเป็นประเทศในกลุ่ม CLMV มีประเทศกัมพูชา ลาว เมียนมาร์ และเวียดนาม นอกจากนี้ วว. ยังมีความร่วมมือกับประเทศออสเตรเลีย คือ The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) ซึ่งเป็นหน่วยงานวิจัยและพัฒนาขนาดใหญ่ของประเทศออสเตรเลีย และเป็นผู้ร่วมก่อตั้ง วว. ในอดีต เรามี MOU ร่วมกัน และทาง วว. ได้เชิญ CSIRO ร่วมเป็นสมาชิก Biomass Open Innovation Research Centre ทั้งนี้ทาง วว. ได้เชิญ Mr. Craig Roy เป็นผู้แทนเข้าร่วมเป็นหนึ่งใน International Advisory Board ซึ่งคาดว่าจะจัดการประชุมครั้งที่ 1 ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ในประเทศไทยต่อไป ในขณะเดียวกัน วว. ก็ไม่ได้ทิ้งระดับรากหญ้า เราลงพื้นที่ไปตามภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ หรือกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมต่างๆ โดย วว. จะวิ่งเข้าไปหาโจทย์ และช่วยแก้ปัญหาให้โดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้น งานวิจัยของ วว. ที่ได้ดำเนินการ คือ คำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

สิ่งที่ท่านใฝ่ฝันกับ วว.

ผมใฝ่ฝันให้ วว. เติบโต วิจัยและพัฒนา ถ่ายทอดเทคโนโลยี และสามารถให้บริการแก่ภาคอุตสาหกรรมได้อย่างโดดเด่นเป็นเลิศ สง่างาม และสร้างความแตกต่าง ไม่ซ้ำกับหน่วยงานอื่น มีภาพพจน์ที่ชัดเจน มีเครื่องมือที่ทันสมัย ผมฝันให้ทุกภาคส่วนของประเทศ ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มผู้ประกอบการ กลุ่มเอกชน และกลุ่มราชการ นึกถึง วว. เป็นหน่วยงานแรกที่จะเข้ามาให้เราได้รับใช้ ที่ผ่านมา วว. ได้เข้าไปมีบทบาทช่วยเหลือผู้ประกอบการ โดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และยังมีความร่วมมือกับกลุ่มธนาคารต่างๆ เพื่อสนับสนุนช่วยเหลือผู้ประกอบการ อาทิ ธนาคารออมสิน ธนาคารอิสลามแห่งประเทศไทย และสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) นอกจากนี้ วว. ยังมีความร่วมมือกับบริษัทใหญ่ๆ เช่น บริษัท ปตท. จำกัด แต่ในขณะเดียวกัน วว. ก็ไม่ทิ้งรากหญ้า ต้องพัฒนาให้เขาเข้มแข็งสามารถประกอบการได้ ทั้งนี้ ผมต้องขอขอบคุณพนักงาน วว. ทุกคนที่ร่วมแรงร่วมใจกัน สร้างสรรค์ผลงานให้ วว. มีชื่อเสียง หากดูจากงบประมาณที่ได้รับ วว. ได้เพิ่มจากปีที่ผ่านมา 30 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าเป็นก้าวกระโดด ดังนั้น ผมมีความใฝ่ฝันให้ วว. กลับมายิ่งใหญ่เหมือนในอดีตที่ผ่านมา



"โครงสร้างพื้นฐานที่แข็งแกร่งของงานวิจัยและพัฒนา"
บทสัมภาษณ์ ดร.สุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์
รองผู้ว่าการวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ

โครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ของการวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของการวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ ผมขอเรียกสั้นๆ ว่า กลุ่ม อช. ซึ่งเราได้มีแผนเพื่อขยายเป็นตัวของโรงงานนำร่องและศูนย์เกิดใหม่ต่างๆ สำหรับรองรับการขยายงานวิจัยของ วว. ที่เทคโนธานี ผมขอแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

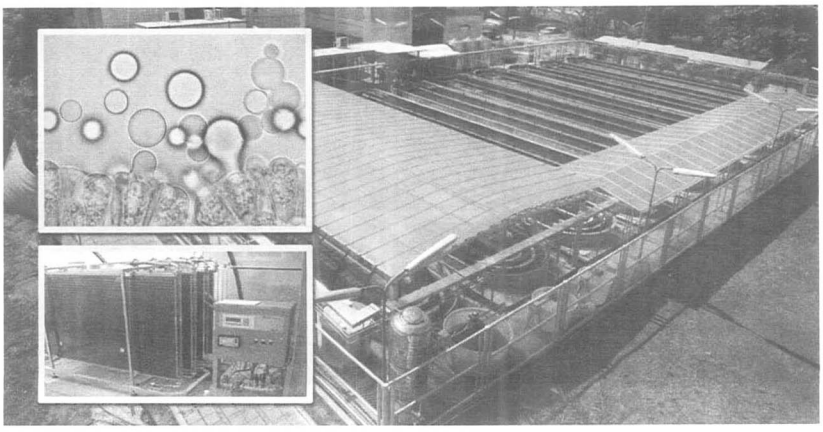
1. ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านสาหร่าย มีจุดประสงค์เพื่อใช้ทำงานวิจัยทางด้านพลังงานเกษตร สิ่งแวดล้อม ผลิตภัณฑ์ ธรรมชาติ เวชสำอาง และเรื่องที่เกี่ยวเนื่องในส่วนของการสร้างมูลค่าเพิ่มต่างๆ ของสาหร่าย ในปัจจุบัน วว. ทำงานวิจัยเฉพาะสาหร่ายน้ำจืด ในอนาคตหากมีศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านสาหร่าย จะสามารถรองรับการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่องได้อีกมากมาย

2. โรงงานนำร่องมาตรฐานสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลผลิตงานวิจัย : สายการผลิตเครื่องดื่มและสายการผลิตผลไม้อบแห้ง มีจุดประสงค์เพื่อนำสายการผลิตในระดับห้องปฏิบัติการ มาขยายให้เป็นกึ่งอุตสาหกรรม สามารถผลิตได้ตั้งแต่ส่วนของการผลิตจำพวกเครื่องดื่มน้ำผลไม้ พวกอาหารสำเร็จรูป นอกจากนี้ยังสามารถรองรับผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ที่ได้รับการถ่ายทอดผลงานวิจัยจาก วว. ไปแต่ยังไม่มีความพร้อมในสายการผลิต อาจเนื่องจากกำลังก่อสร้างโรงงาน หรือกำลังติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ ในส่วนนี้สามารถมาใช้บริการของ วว. ได้ในระหว่างที่รอโรงงานของตัวเองสำเร็จ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างการผลิต ในขณะเดียวกันหาก วว. ทำงานวิจัยแล้วต้องการทำการทดลองเกี่ยวกับตลาดของผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหาร ก็สามารถใช้โรงงานต้นแบบได้อีกด้วย

3. โรงงานผลิตสารสกัดสมุนไพรกึ่งอุตสาหกรรม มีจุดประสงค์เพื่อรองรับในการสกัดสารต่างๆ จากพืชสมุนไพร เพื่อนำมาใช้เป็นผลิตภัณฑ์ตั้งต้นสำหรับผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เวชสำอาง และผลิตภัณฑ์เกี่ยวเนื่องอื่นๆ อีกมากมาย เราต้องการให้การผลิตในระดับห้องปฏิบัติการสามารถขยายได้ถึงระดับกึ่งอุตสาหกรรม นอกจากนี้ ยังสามารถให้บริการทางด้านพวกการสกัดสารสำคัญให้กับผู้ประกอบการ หรือผู้สนใจทั่วไปได้

4. โครงการจัดตั้งศูนย์นวัตกรรมโรงงานผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่ออุตสาหกรรม: โพรไบโอติก (probiotic) และพรีไบโอติก (prebiotic) มีจุดประสงค์เพื่อต้องการผลิตโดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม จำพวกโพรไบโอติก ซึ่งปัจจุบันเชื้อดังกล่าวนำเข้าจากต่างประเทศ ถ้าหากเราสามารถผลิตได้เอง จะทำให้ในอนาคตอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ไม่จำเป็นต้องนำเข้าเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าว ทำให้เราสามารถลดการนำเข้า เพิ่มดุลทางด้านเศรษฐกิจในอนาคตได้ นอกจากสามารถผลิตเชื้อโพรไบโอติก และพรีไบโอติกแล้ว คาดว่าจะสามารถผลิตเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องได้ต่อไป

นอกจากในส่วนของโรงงานต้นแบบและศูนย์ความเป็นเลิศต่างๆ ที่เทคโนธานีแล้ว เรายังมีการดำเนินการขยายไปที่สถานีวิจัยลำตะคอง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นหน่วยงานสังกัดภายใต้ วว. ในส่วนภูมิภาค เรามีโครงการศูนย์เทคโนโลยีพันธุ์กล้าไม้คุณภาพ เพื่อการเพิ่มพื้นที่ป่าไม้เศรษฐกิจชุมชน มีจุดประสงค์เพื่อเพาะชำกล้าไม้เศรษฐกิจ เราจะเน้นทางด้านการเกษตร การปลูกไม้ทดแทนในป่าเสื่อมโทรม และยังสามารถช่วยสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนใน

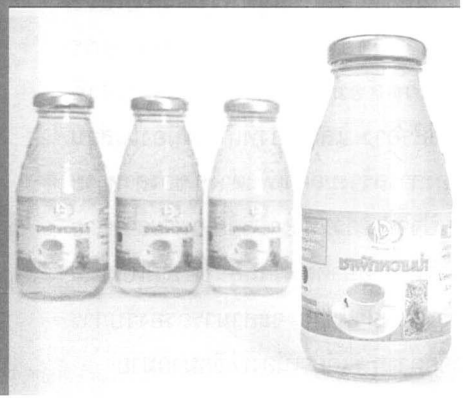


บริเวณใกล้เคียงได้อีกด้วย

แนวโน้มการพัฒนาของกลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ

ทิศทางการวิจัยและพัฒนาของ วว. ในส่วนของกลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ เราจะมุ่งเน้นทางด้านอาหาร ผลิตภัณฑ์สุขภาพ การเกษตร ในขณะเดียวกันเราพยายามสร้างความเป็นเลิศทางด้านอาหาร กล่าวคือ เราพยายามทำการวิจัยและพัฒนาแบบบูรณาการครบวงจร นั่นคือ เราจะมองตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ จนถึงปลายน้ำ ในขณะเดียวกันความเป็นเลิศตรงนี้ยังเกี่ยวข้องกับการให้บริการวิจัย วิเคราะห์ทดสอบ ซึ่งทั้งหมดอยู่ในส่วนของความเป็นเลิศทาง

ด้านอาหาร รวมถึงความเกี่ยวเนื่องกันในส่วนของการเกษตรและบรรจุภัณฑ์ด้วย สำหรับความเป็นเลิศทางด้านการเกษตร กล่าวคือ เรามีความตั้งใจที่จะไปพัฒนาในส่วนของสถานีวิจัยลำตะคองให้เป็นหน่วยงานรองรับด้านการวิจัยและพัฒนาตลอดจนการให้บริการในสายการผลิตกึ่งนำทาง สำหรับในส่วนของโครงสร้างพื้นฐานทั้ง 4 ที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น คือ 1) ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านสาหร่าย 2) โรงงานนำร่องมาตรฐานสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลผลิตงานวิจัย : สายการผลิตเครื่องดื่มและสายการผลิตผลไม้อบแห้ง 3) โรงงานผลิตสารสกัดสมุนไพรกึ่งอุตสาหกรรม และ 4) โครงการจัดตั้งศูนย์นวัตกรรม โรงงานผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่ออุตสาหกรรม: โพรไบโอติก และพรีไบโอติก ทั้งหมดเป็นส่วนที่จะรองรับการวิจัยและพัฒนาเพื่อขยายสู่เชิงพาณิชย์ต่อไปในอนาคต และยังให้บริการสำหรับผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดจาก วว. แต่ยังไม่มีความพร้อมทางด้านเครื่องมืออุปกรณ์ หรืออยู่ระหว่างการก่อสร้างสามารถมาใช้บริการตรงจุดนี้ได้ ตลอดจนผู้สนใจทั่วไปสามารถเข้ามาใช้บริการได้เช่นกัน



"มองวันนี้ และวันข้างหน้า กับงานบริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ไม่มีวันสิ้นสุด บทสัมภาษณ์ ดร. ลักษมี ปลั่งแสงมาศ รองผู้ว่าการบริการอุตสาหกรรม

นโยบาย ทิศทางการเปิดประตูสู่อาเซียนของงานบริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ วว.

เรื่องของอาเซียน ทางกลุ่มบริการอุตสาหกรรม ดิฉันของเรียกสั้นๆ ว่า กลุ่ม บอ. มีหลายแนวทาง ดิฉันขอแบ่งคร่าวๆ ดังนี้

1. งานรับรองระบบบริหารคุณภาพ เราเริ่มไปที่ประเทศจีน ซึ่งมี MOU กับหน่วยงานที่ประเทศจีน ณ Yunnan Academy Of Science and Technology Development ซึ่งเราไปให้คำปรึกษาเรื่อง ระบบ ISO 9000 ในอนาคตคาดหวังว่าเราอาจทำในลักษณะของ joint audit กล่าวคือ หลังจากที่เราไปแนะนำเกี่ยวกับระบบ ISO 9000 และหน่วยงานของเขาเริ่มทำตรงจุดนี้ขึ้นมา ช่วงแรกๆ เขาอาจจะทำตรงนี้คนเดียวไม่ได้ เราจึงเข้าไปร่วมรับรองระบบ ISO 9000 ให้กับผู้ประกอบการในยูนนาน ถือว่าเป็นการขยายงานของระบบรับรองบริหารคุณภาพ งานในลักษณะแบบนี้ เรามองว่าจะสามารถทำกับประเทศอื่นได้ด้วย ตอนนี้เราเสนอโครงการของงานรับรองระบบบริหารคุณภาพไปที่ประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งเรามี MOU ร่วมกัน นอกจากนี้ เรายังมองเกี่ยวกับงานรับรองระบบคุณภาพไปในส่วนของมาตรฐานการท่องเที่ยว ซึ่งเรามีความเชี่ยวชาญค่อนข้างเยอะ เรามองไปที่ประเทศลาว เมียนมาร์ และกัมพูชา ประเทศทั้งสามเพิ่งเปิดประเทศได้ไม่นาน จึงค่อนข้างมีทรัพยากรและสถานที่ท่องเที่ยวอีกเยอะ และคิดว่ามาตรฐานของเขายังไม่มี เรามองช่องทางว่าจะสามารถเข้าไปร่วมมือกับหน่วยงานของเขาที่ดูแลในส่วนของมาตรฐานการท่องเที่ยวในประเทศนั้นๆ ได้ ดังนั้น ในอนาคตคาดว่าเราอาจจะไปร่วมมือกับเขาตรงจุดนี้ได้

2. อีกส่วนหนึ่งที่มองว่าประเทศไทยน่าจะเป็นศูนย์กลางในอาเซียนได้ นั่นคือเรื่อง พลาสติกชีวภาพ (bioplastic) ซึ่งตอนนี้ กระแสกำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น หรือได้รับการสนับสนุนมากขึ้นในอาเซียน กอปรกับใน วว. มีห้องปฏิบัติการทดสอบพลาสติกชีวภาพที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์ และทางสำนักรับรองระบบคุณภาพ (สรร.) ของ วว. เป็นหน่วยงานที่รับรองเกี่ยวกับเรื่องผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพด้วย ดังนั้น เราจึงพยายามทำงานของเราให้เข้มแข็งครบวงจร และพยายามประชาสัมพันธ์ให้อาเซียนทราบว่า เราสามารถให้บริการทดสอบก็ได้ หรือให้บริการรับรองก็ได้เช่นกัน นับว่าเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ วว. สามารถขยายงานบริการได้

3. งานด้าน inspection หรือการทดสอบทางด้านโลหะ ซึ่งเรามีความร่วมมือกับประเทศเวียดนาม และสำหรับประเทศมาเลเซีย มีความร่วมมือกับ (SIRIM) ดิฉันคิดว่าจะเข้าไปทำในลักษณะ joint service กล่าวคือ ที่ประเทศเวียดนามและประเทศมาเลเซีย เข้าสามารถทดสอบโลหะได้ระดับหนึ่ง แต่ยังมีบางส่วนที่ไม่สามารถทำได้ ในส่วนนี้ศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ (ศพว.) ของ วว. เราสามารถทำได้ ตอนนี้อยู่ในขั้นตอนการประสานงานกันอยู่ นอกจากนี้ เรายังมองว่าประเทศเมียนมาร์มีการส่งเสริมการลงทุนทางด้านพลังงานและขุดเจาะน้ำมันค่อนข้างมาก และในอนาคตจะมีอุตสาหกรรมพวกปิโตรเคมีเกิดขึ้นมาก กอปรกับศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุมีศักยภาพทางด้านการทดสอบ และสามารถเข้าไปทำตรงจุดนี้ได้เช่นกัน ส่วนอีกจุดหนึ่งที่เรากำลังพัฒนาคือ ห้องปฏิบัติการทดสอบระบบราง ตอนนี้เรากำลังดำเนินการของบประมาณ

อยู่ หากสำเร็จ เราจะทำให้ วว. ของเราเป็นศูนย์กลางการทดสอบระบบรางของอาเซียน ดิฉันมองว่าในอนาคตระบบรางจะสามารถเชื่อมต่อกันไปทั่วอาเซียน ซึ่งเราสามารถสร้างความเข้มแข็งตรงจุดนี้ได้ เราน่าจะเป็นศูนย์กลางได้ก่อนประเทศอื่นๆ

4. สุดท้ายเป็นเรื่องของห้องปฏิบัติการทดสอบทางด้านอาหาร ดิฉันมองว่าประเทศกัมพูชา ลาว เมียนมาร์ และเวียดนาม หรือที่เราเรียกว่าประเทศในกลุ่ม CLMV ซึ่งประเทศเหล่านี้ส่งออกสินค้าทางด้านการเกษตร เช่น พืชผัก ผลไม้ หรือประมง มีมูลค่าการส่งออกสูงมาก แต่อย่างไรก็ตาม กลุ่มประเทศ CLMV ยังต้องการในเรื่องของห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐานสากล และกลุ่มบริการอุตสาหกรรม วว. มีศักยภาพ เราอาจไป

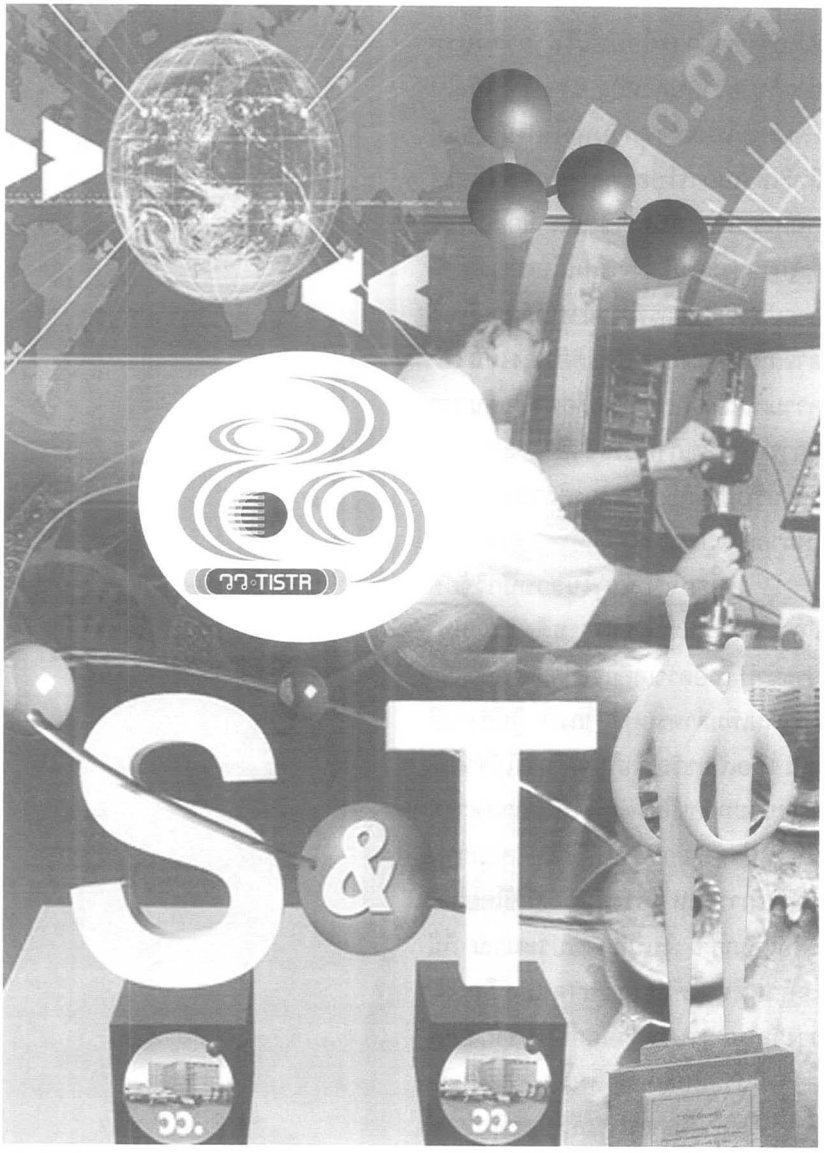
ช่วยเขาจัดตั้งห้องปฏิบัติการ ไปแนะนำให้เขาทำระบบมาตรฐาน ISO 17025 ให้ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการที่เขาจะวิเคราะห์สินค้าเกษตร หรืออาหารแปรรูปได้ ในช่วงแรกหากเขาไม่มีห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐานสากล เราสามารถให้บริการเขาได้ แต่ในระยะยาวเขาต้องมีห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐานสากลของเขาเอง และนับเป็นโอกาสที่เราสามารถเข้าไปเป็นพี่เลี้ยงให้เขาตั้งแต่เริ่มแรก เปรียบเสมือนเรามีเครือข่าย ช่วยเหลือให้เขาสามารถมีห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐานสากล นับเป็นอีกแนวทางการทำงานที่เราจะเปิดประตูสู่อาเซียนได้

การจัดเตรียมกำลังพล เพื่อ วว. ในวันนี้และวันข้างหน้า
บทสัมภาษณ์ ดร. อนุชา เล็กสกุลดิลก รองผู้ว่าการบริหาร

การจัดเตรียมกำลังพล เพื่อสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาของ วว.

ผมมองว่า เรื่องของอัตรากำลังเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งสำหรับ วว. เพราะงานวิจัยและพัฒนาไม่สามารถดำเนินการได้เลย หากปราศจากคนดี คนเก่ง และคนที่มีคุณภาพ ซึ่งต้องมีกำลังคนที่เหมาะสมในการที่จะให้สามารถดำเนินการวิจัยและพัฒนารวมทั้งบริการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ตามเป้าหมายขององค์กร ตามนโยบายของรัฐบาล และของผู้บริหารในแต่ละยุคแต่ละสมัย ดังนั้น เป็นความจำเป็นอย่างยิ่งในการที่เราจะจัดเตรียมกำลังพลให้เหมาะสมและครบถ้วน

ที่กล่าวมานั้น เราพูดกันในเชิงหลักการ แต่ในเชิงปฏิบัตินั้น วว. ขอเรียนข้อมูลเบื้องต้นว่า เรามีพนักงานตามกรอบอัตรากำลัง จำนวน 641 อัตรา มีลูกจ้างประจำ จำนวน 47 อัตรา มีลูกจ้างทั่วไป/ลูกจ้างเฉพาะกิจ จำนวน 260 อัตรา รวมทั้งสิ้น 948 อัตรา ซึ่งอัตราดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงบ้าง ย้ายเข้าย้ายออกบ้าง ทำให้เรามีอัตรากำลังจริง ณ ตอนนี้ จำนวน 887 อัตรา ฟังดูเหมือนเป็นองค์กรใหญ่ที่มีอัตรากำลังเยอะ แต่ขอเรียนตามตรงว่า การที่เรามีลูกจ้างทั่วไป/ลูกจ้างเฉพาะกิจ จำนวน 260 อัตรา นั่นหมายถึง เรามีอัตรากำลังส่วนขาดสูง หมายความว่า เราไม่สามารถมีพนักงานที่มีสถานภาพการจ้างที่ค่อนข้างมั่นคงได้อย่างเต็มที่ เราใช้วิธีจ้างสัญญาปีต่อปี แต่ในขณะเดียวกัน วว. ก็ดูแลพวกเขา โดยการประเมินการปฏิบัติงานต่อสัญญาจ้าง และให้ค่าประสบการณ์ในแต่ละปีที่ผ่านมา ในขณะที่พนักงานและลูกจ้างประจำ ใช้หลักการ คือ อยู่ทำงานจนครบเกษียณที่อายุ 60 ปี ในกำลังคนที่ถือว่าประจำจริงๆ ทั้งพนักงานและลูกจ้างประจำ รวมทั้งสิ้น 688 อัตรา ในส่วนพนักงานและลูกจ้างทั้งหมด เราดูแลเขาในหลายๆ ด้าน เช่น การให้ค่าตอบแทนและสวัสดิการที่ไม่น้อยกว่ากฎหมายแรงงานรัฐวิสาหกิจสัมพันธ์กำหนด คืออย่างต่ำต้องเท่ากัน แต่ส่วนใหญ่เราจะให้มากกว่า ไม่ว่าจะเป็นเงินเดือนที่ดูในเชิงเปรียบเทียบกับหน่วยงานภายนอกแล้วอยู่ในระดับปานกลาง มีสวัสดิการค่ารักษาพยาบาล ค่าช่วยเหลือการเล่าเรียนบุตร และค่าอื่นๆ นอกจากนี้ มีการปฏิบัติตามกฎหมายแรงงานเมื่อมีการลาออก มีการจ่ายเงินชดเชย หรือเงินทดแทน ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน และสวัสดิการอื่นๆ เช่น ในเรื่องวันลาต่างๆ



ทำให้พนักงานสามารถอยู่ในองค์กรนี้ได้อย่างมั่นใจ ถึงแม้เงินเดือนอาจไม่สูงมากเมื่อเทียบกับภาคเอกชน ทั้งนี้ เพราะเราเป็นรัฐวิสาหกิจประเภทส่งเสริม ไม่แสวงหากำไร และผมคิดว่า การดูแลพนักงานและลูกจ้างโดยทั่วไปของเราอยู่ในระดับดี แต่คิดว่ายังไม่เพียงพอกับการจูงใจให้คนอยู่กับองค์กรอย่างเต็มที่ หรือสรรหาบุคลากรคนดี คนเก่งได้มากกว่านี้ เพราะในเชิงเปรียบเทียบอัตราค่าตอบแทนเงินเดือนยังไม่สูงมากนัก

นอกจากนี้ เรายังดูแลในเรื่องของสุขอนามัย ความปลอดภัย และอาชีวอนามัยของพนักงานในการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การซ้อมหนีไฟ การอบรมทางด้านความปลอดภัย และเรายังจัดให้บ่ายสามโมงของทุกวันพุธให้พนักงานมีสิทธิเสรีในการไปออกกำลังกาย เพื่อให้พนักงานมีร่างกายที่แข็งแรง มีการตรวจร่างกายประจำปี มีการเน้นในกลุ่มเสี่ยงที่อาจเกิดโรคในการทำงาน หรือกลุ่มเสี่ยงที่อาจเกิดโรคจากการปฏิบัติตัวเอง เช่น โรคความดันโลหิต ไขมันในเลือด เป็นต้น เรามีการตรวจสุขภาพประจำปี และเรายังมีการปรับปรุงภูมิทัศน์ของสถานที่ทำงานให้น่าอยู่สวยงาม

นอกจากนั้น ในส่วนนักวิจัยที่มีการพิจารณาอัตราความดีความชอบประจำปี ในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 6 แล้ว เรายังมีเงินเพิ่มสำหรับบุคลากรที่ปฏิบัติงานดีเด่น เพื่อเป็นขวัญกำลังใจ มีการให้รางวัลและประกาศเกียรติคุณในโอกาสต่างๆ และที่สำคัญสำหรับนักวิจัยที่สามารถดำเนินการจัดหาโครงการที่มีผู้ใช้โดยตรง หรือเรียกว่า เงินนอกงบประมาณ ก็มีโอกาสที่จะได้เงินสมนาคุณ หรือเงินรางวัลในการบริหารจัดการโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งเหล่านี้ เป็นสิ่งที่ วว. ได้ดำเนินการมาแล้ว และคิดว่าจะ

ดำเนินการต่อไป รวมถึงจะพัฒนาให้ดีขึ้น เพื่อรักษาคนดี คนเก่ง รวมถึงสร้างความผูกพัน ความรักในองค์กร และเพื่อจูงใจให้บุคลากรมีคุณภาพเข้ามาร่วมงานกับเรามากขึ้น

นอกจากนี้ เรามีการให้ทุนการศึกษากับพนักงาน เพื่อไปศึกษาต่อในระดับปริญญาโทและปริญญาเอก ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยขอรับงบประมาณจากกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีละไม่น้อยกว่า 2 ทุน และมีพนักงานที่จบการศึกษาจากทั้งในประเทศและต่างประเทศกลับมาทำงาน เพื่อพัฒนาและยกระดับองค์กรของเราจำนวนมาก บุคคลเหล่านี้ วว. จะส่งไปศึกษาในสาขาที่ขาดแคลนตาม Technology Roadmap ของ วว. โดยมีเป้าหมายที่จะให้พวกเขากลับมาเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนางานวิจัย บริการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

และสิ่งที่เราได้พิจารณาเพื่อเตรียมการ ดำเนินการ สิ่งแรกที่สุดคงเป็นข้อเรียกร้องและความต้องการของพนักงาน คือ การขยายอัตรากำลัง ในระหว่างนี้ เราได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (กวท.) ได้รับอนุมัติมา 80 อัตรา ในระยะเวลา 3 ปี แต่ทั้งนี้ เราต้องได้รับการจัดสรรงบประมาณจากสำนักงบประมาณตามความเหมาะสม ซึ่งกำลังรอผลการพิจารณาอยู่ เมื่อเรามีอัตราเพียงพอ สิ่งที่เรามุ่งเน้นไป คือ เราจะให้อัตรากำลังเหล่านั้นไปสนับสนุนการมุ่งสู่ความเป็นเลิศขององค์กรในอนาคต ในปีแรก เรามุ่งเน้น 3 ด้าน คือ 1) ด้านอาหาร 2) ด้านพลังงาน และ 3) ด้านการเกษตรเพื่อชุมชน ซึ่งทิศทางเหล่านี้มีความจำเป็นที่จะต้องได้รับอัตรากำลังเพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน และ วว. เองยังได้แสวงหาโดยความร่วมมือจากพนักงานด้วยกันเอง คือ

การมองไปในภาพรวมของประเทศชาติในส่วนของงานวิจัย เพื่อให้ได้งบประมาณในการทำวิจัยและพัฒนาที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการทางด้านเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างเต็มที่ จากแนวนโยบายสู่ความเป็นเลิศ นอกจากเราจะให้ความสำคัญในเรื่องของอัตรากำลังแล้ว เรายังขยายในเรื่องของกรอบเงินเดือน สวัสดิการ และอื่นๆ ที่ผมนำเรียนข้างต้น เพื่อให้เกิดแรงจูงใจ ให้คนดี คนเก่งมาทำงานกับเรา หรืออยู่กับเรานานที่สุด นอกจากนี้ เรายังมีโครงการภาคีบัณฑิตฯ ที่ให้นักศึกษามาร่วมทำงานกับเรา ตรงจุดนี้เองทำให้เรามองเห็นคนที่จะสามารถมาทำงานกับเราได้ในอนาคตต่อไป

จากบทสัมภาษณ์ข้างต้น ได้แสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นและตั้งใจของทีมผู้บริหาร วว. ที่ได้ทุ่มเทแรงกายแรงใจเพื่อให้ วว. ได้ก้าวเดินต่อไปในถนนสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเข้มแข็งและยั่งยืน จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้เห็น วว. มีความเจริญเติบโต ความก้าวหน้า ความโดดเด่น และสง่างามอย่างสมศักดิ์ศรีในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับประเทศและระดับนานาชาติต่อไปในอนาคต

ร่วมสร้างสังคมสีเขียว

ความสุขที่ยั่งยืน คือการแบ่งปัน และอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติ

โจน จันใด ผู้ก่อตั้งศูนย์พันพรรณ
ศูนย์การเรียนรู้เพื่อการพึ่งพาตนเอง และศูนย์เมล็ดพันธุ์

เขาเชื่อว่าเมล็ดพันธุ์พื้นบ้านแท้จะเป็นรากฐานแห่งการพึ่งตนเอง
และนำมาซึ่งความสุขที่ยั่งยืน เขาจึงสะสม และแบ่งปันอิสรภาพในการใช้ชีวิต
สู่คนรอบข้าง เพื่อให้ความสุขฝังรากลึกอยู่ในสังคมไทย

บางจาก ร่วมสร้างสังคมสีเขียว

สีรองพื้นตัวท็อป ต้อง TOPTECH

TOPTECH PRIMER

3 ทาได้ทันที หลังฉาบปูน 3 วัน*

อันดับ 1 ในประเทศไทย เทคโนโลยี อันดับ 1 ในประเทศไทย

เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปลอดภัย Low VOC เป็นมิตร กับสิ่งแวดล้อม

สีรองพื้นปูนพิเศษ

- 3 วัน ทาได้ทันที*
- 15 ปีกล้ารับประกัน**
- เก็บงานไว คุ้ม ปลอดภัย
- ช่วยให้สีทับหน้าทนทานนานขึ้น
- รักษ์โลก

หยุดทุกปัญหา
All Solution Primer
สีซีดจาง, สีพอง
สีลอกล่อน
เกิดคราบเกลือ

*เป็นไปตามเงื่อนไขที่บริษัทกำหนด **หลังพื้นผิวแห้งเท่านั้น (touch dry)

Green ICT
สู่การเป็นองค์กรสีเขียว และสังคมคาร์บอนต่ำ

อลิสรา คูประสิทธิ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ปัจจุบันองค์กรส่วนใหญ่เริ่มตื่นตัวที่จะมุ่งไปสู่การเป็นองค์กรสีเขียว (green enterprise) และสังคมคาร์บอนต่ำ (low-carbon society) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือ กรีนไอซีที (green ICT)

องค์กรสีเขียว หรือ green enterprise เป็นคำเรียกองค์กรที่มีจิตสำนึกตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะในด้านของการบริหารจัดการ กระบวนการผลิต มาตรการกำจัดของเสีย การดูแลสภาพแวดล้อม การวิจัยพัฒนา เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ และบริการที่เป็นมิตรหรืออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม บนหลักการของ 4R คือ การลดของเสีย (reduce) การใช้ซ้ำ (reuse) การนำมาปรับใช้ใหม่ (recycle) และการซ่อมบำรุง (repair)

ส่วนการจะมุ่งไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำ หรือ low-carbon society นั้น จำเป็นต้องตระหนักถึงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases : GHGs) ให้น้อยที่สุดจากทุกภาคส่วน โดยคนในสังคมมีการใช้ชีวิตที่เรียบง่าย มีคุณภาพ ร่วมกันดูแลและฟื้นฟูสภาพแวดล้อมด้วยการเปลี่ยนพฤติกรรมและความคิดหันมาอยู่กับธรรมชาติ เลือกบริโภคผลิตภัณฑ์ที่ช่วยลดภาวะโลกร้อนโดยคำนึงถึงวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ และมีการใช้วัสดุสิ้นเปลืองน้อยลง ขณะเดียวกันในมุมกว้างของสังคม ก็เปลี่ยนมาใช้เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology : CT) และเปลี่ยนระบบโครงสร้างพื้นฐานให้ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีการใช้พลังงานที่น้อยลงและมีการปล่อยคาร์บอนต่ำ

สำหรับ Green ICT นั้น คือแนวคิดในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาสนับสนุนลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และลดการใช้พลังงานเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ โดย Green ICT รวมถึงการบริหารจัดการและการปฏิบัติการ นับว่าเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีอุบัติใหม่ หรือ emerging technology ซึ่งประกอบด้วยหลักการในการสนับสนุนการลดภาวะโลกร้อน ดังนี้

1) การปรับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้รักษ์สิ่งแวดล้อม หรือ greening of ICT เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในส่วนของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเอง

2) การปรับกระบวนการทำงานให้รักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หรือ greening by ICT เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

ทั้งนี้ตัวอย่างการประยุกต์ใช้เราสามารถศึกษาได้จากนโยบายและการดำเนินการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศญี่ปุ่น (Fujinuma 2009) กล่าวคือ

- ในด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน มีการนำระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent transportation system : ITS) ระบบบริหารจัดการพลังงาน (Building energy management system : BEMS) และระบบการ

จัดการพลังงานที่ใช้ภายในอาคาร บ้าน หรือสำนักงาน (Household energy management system : HEMS) มาสนับสนุนการดำเนินการดังกล่าว

- ในด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพของการผลิตและการบริโภค มีการนำระบบการจัดการสายโซ่อุปทาน การจัดทำสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์และการจัดจำหน่ายผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงการจัดทำสำนักงานไร้กระดาษ (paperless office) มาสนับสนุน

- ในด้านการลดการเดินทางของผู้คนและสินค้า มีการนำระบบการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ (online shopping) การซื้อขายออนไลน์ (online trading) การทำงานจากระยะไกล (telework) การประชุมผ่านระบบวีดิโอ (VDO conferencing) การจัดจำหน่ายเพลง วีดิโอ และโปรแกรมสำเร็จรูปออนไลน์ และบริการอิเล็กทรอนิกส์ (E-service) ต่างๆ มาสนับสนุน

- สำหรับงานการวัดและการคาดการณ์ด้านสิ่งแวดล้อม มีการนำระบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ การจำลองลักษณะสภาพแวดล้อมของโลก และเรดาร์วัดระดับคาร์บอนไดออกไซด์ มาสนับสนุน

รูปแบบของ Green ICT ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในองค์กรนั้นมีด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ

1. เลือกใช้แต่อุปกรณ์และ/หรือเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นั่นคือ ประหยัดพลังงานและปล่อยคาร์บอนต่ำ รวมทั้งใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นั่นคือ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่อย่างเต็มประสิทธิภาพ เพื่อลดการจัดหา/จัดซื้อ/พัฒนาเพิ่มโดยไม่จำเป็น เช่น พิจารณาการใช้ระบบแบบเสมือนจริง หรือ Virtualization และการใช้บริการการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ หรือ Cloud computing

2. ออกแบบและใช้ระบบสารสนเทศ หรือโปรแกรมประยุกต์ ที่ส่งผลให้กระบวนการทางธุรกิจมีการทำงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น สามารถทำงานร่วมกันผ่านเครือข่ายเพื่อลดการเดินทาง มีการทำงานแบบบูรณาการเพื่อลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนและช่วยประหยัดทรัพยากร มีการลดการใช้กระดาษ มีระบบควบคุมและเฝ้าระวังการใช้พลังงานของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งโดยตรงและโดยทางอ้อม

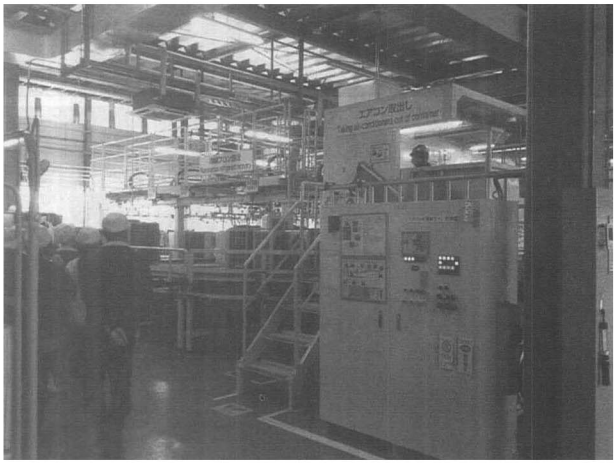
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการสร้างความตระหนักด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในเรื่องต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการลดการใช้พลังงาน การปรับปรุงการนำกลับมาใช้ใหม่ การปรับกระบวนการทางธุรกิจให้มีการทำงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การวัดผลและการปฏิบัติตาม

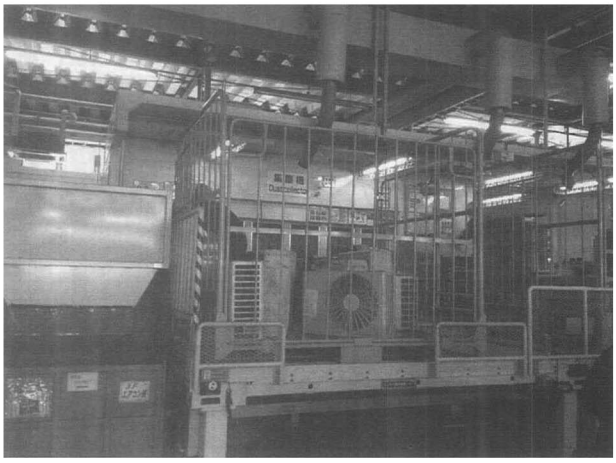
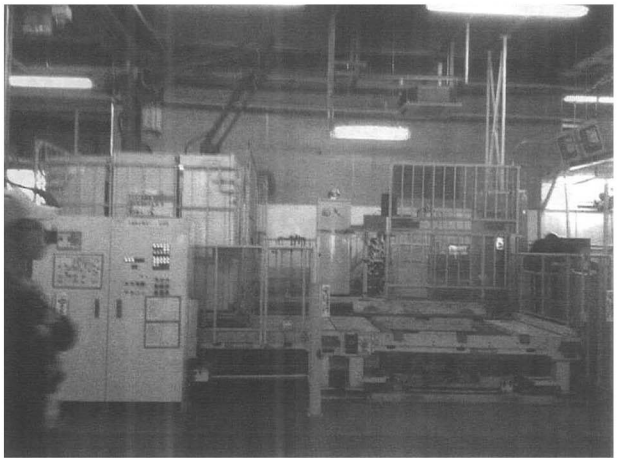
จะเห็นได้ว่าสิ่งที่องค์กรจะได้รับเมื่อนำ Green ICT มาประยุกต์ใช้นอกจากการรักษ์สิ่งแวดล้อมแล้ว ยังรวมไปถึงประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานที่ได้รับการปรับลดขั้นตอนให้กระชับ คล่องตัว และสะดวกยิ่งขึ้น ตลอดจนยังสามารถลดการลงทุนและค่าใช้จ่ายที่สิ้นเปลืองอีกด้วย

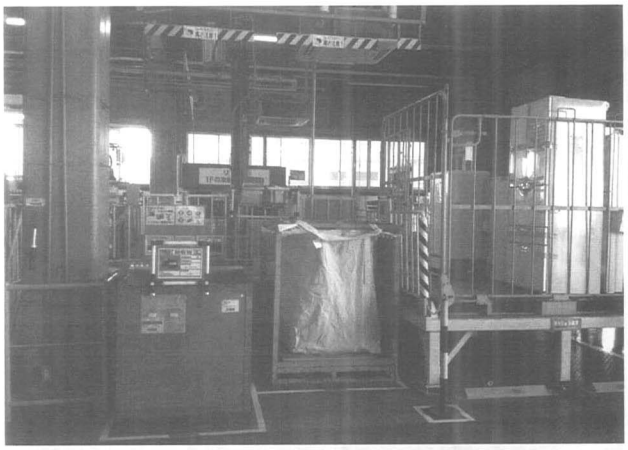
ในปีที่ผ่านมา ผู้เขียนได้มีโอกาสเข้าร่วมในหลักสูตรไอซีทีรักษ์สิ่งแวดล้อม รุ่นที่ 2 หรือ Green ICT Masterclass: GIM2 และได้ไปศึกษาดูงานการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ประเทศญี่ปุ่น พบว่า ญี่ปุ่น เป็นอีกประเทศหนึ่งที่ตระหนักถึงการใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพราะนอกจากจะมีนโยบายและการดำเนินการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศอย่างเป็นรูปธรรมแล้ว ยังปลูกฝังค่านิยมและวินัยในการรักษ์สิ่งแวดล้อม ดังที่ผู้เขียนสังเกตพบว่า ตามที่ต่างๆ ในประเทศญี่ปุ่น เช่น ในรูปคือ จุดพักรถ จะมีถังขยะแยกเป็นประเภทของขยะจัดวางไว้ เมื่อคนญี่ปุ่นจะนำขยะที่อยู่ในรถมาทิ้ง แม้ว่าจะทิ้งขยะทุกอย่างไว้ในถุงใบเดียว แต่เมื่อต้องนำไปทิ้งในถังขยะสาธารณะก็จะทำการแยกประเภทของขยะก่อน เพื่อทิ้งลงในถังขยะตามประเภทของขยะเสมอ

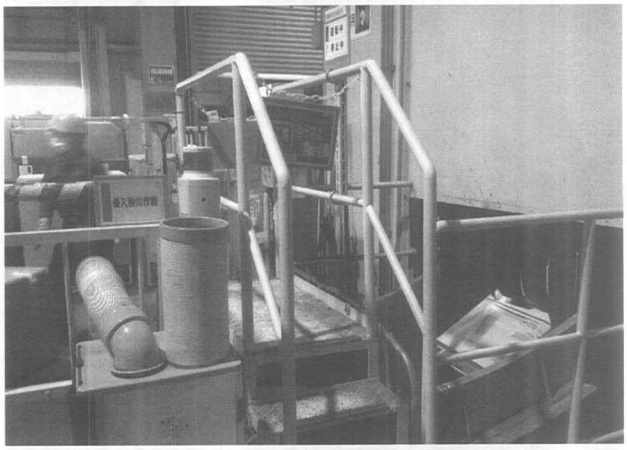
ในส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ช่วยลดภาวะโลกร้อน ผู้เขียนได้มีโอกาสไปดูงานบริษัท Hyper Cycle Systems Co. ซึ่งเป็นบริษัทที่รีไซเคิลด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในเครือของบริษัท Mitsubishi Electric Co. ซึ่งมีกระบวนการผลิตที่คำนึงถึงวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ สนับสนุนการลดภาวะโลกร้อน ทำให้สามารถนำชิ้นส่วน วัสดุ และซากของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กลับมาปรับใช้ใหม่ได้ โดยเหลือชิ้นส่วนวัสดุที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่จนกลายเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์น้อยที่สุด

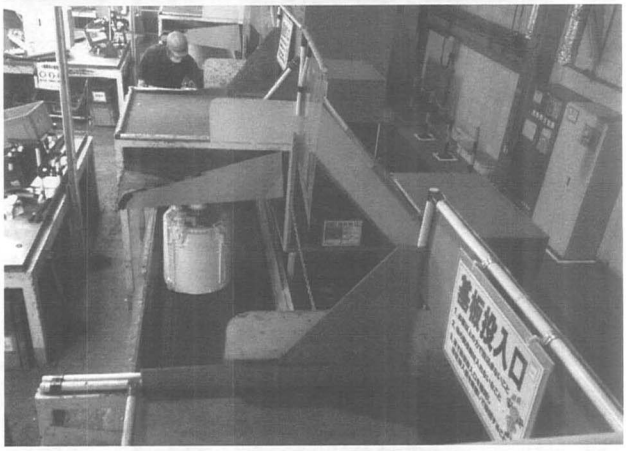
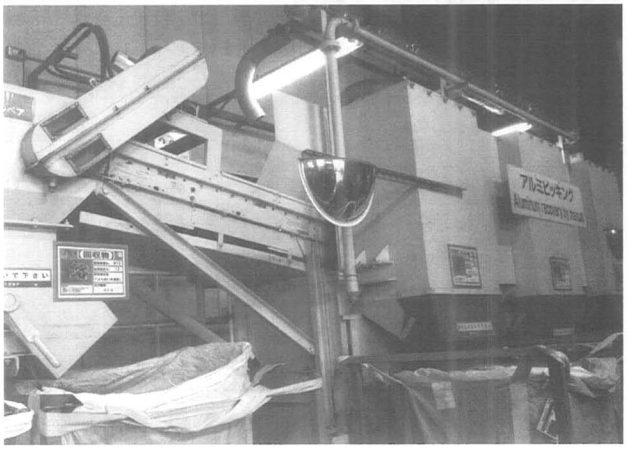
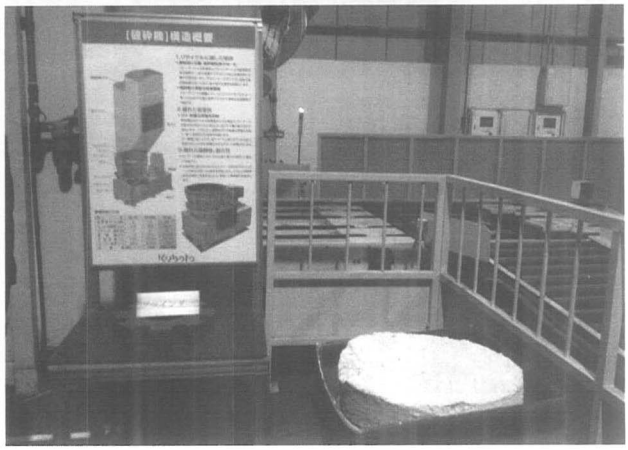







搬入口



ในด้านการปรับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้รักษ์สิ่งแวดล้อม ผู้เขียนได้มีโอกาสไปดู Green Data Center หรือศูนย์คอมพิวเตอร์สีเขียวที่มีการบริหารจัดการที่รับผิดชอบต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของบริษัท NTT Communications Co. ซึ่งมีการลดภาระความร้อนไปสู่ภายนอก มีการระบายความร้อนด้วยอากาศจากภายนอก ใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ ลดการสูญเสียของการแปลงพลังงาน ระบบไฟฟ้าส่องสว่างแบบ LED & HF Inverter และระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง

ในด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ประเทศญี่ปุ่นมีการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาสนับสนุนการบริหารจัดการจราจรเพื่อลดการปล่อยคาร์บอนสู่อากาศ ลดการใช้พลังงานโดยเปล่าประโยชน์จากเหตุรถติด

รถยนต์ที่นี่จะเก็บภาษีตามขนาดความจุของเครื่องยนต์ ประเภทรถยนต์ และปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของรถ ซึ่งจะสังเกตได้ว่า ป้ายทะเบียนรถยนต์ที่นี่จะแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม หากเป็นประเทศเยอรมนี ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นอีกประเทศหนึ่งที่ตระหนักถึงการใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแล้ว ก็จะพบว่า มีการนำอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาเป็นเกณฑ์ในการจัดเก็บภาษีเพิ่มด้วย

ดังนั้น หากเราต้องการมีส่วนร่วมในการลดภาวะเรือนกระจกโดยการใช้ Green ICT เราก็สามารถเริ่มได้โดยเพียงแค่เริ่มลดการใช้กระดาษ เปิดใช้โปรแกรมรักษาจอภาพ และปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์ทุกครั้งที่ไม่ใช้งาน หันไปใช้บริการผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และระบบออนไลน์แทนการเดินทางไปใช้บริการ ณ จุดบริการด้วยตนเอง แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นเราก็ต้องคำนึงถึงมาตรฐานด้านความปลอดภัยของข้อมูลและความน่าเชื่อถือของระบบด้วย รวมทั้งเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ หรือบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะเครื่องพิมพ์ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ปล่อยคาร์บอนสู่อากาศ ทั้งนี้เพื่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของตัวเราเองด้วย

เอกสารอ้างอิง

Fujinuma K., 2009. MIC: "Japan's ICT & Climate Change Policies and Actions", Virtual International Symposium on ICTs and Climate Change, 23rd September 2009.

อาเซียน กับความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมเมืองที่ยั่งยืน

AEC

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

หลายๆ เมืองใหญ่ในโลก โดยเฉพาะเมืองหลวงของประเทศต่างๆ คงต้องเผชิญกับภาวะที่ประชากรล้นเมืองโดยถ้วนทั่วกัน อันเนื่องมาจากการหลั่งไหลของประชากรชนบท ที่อพยพเข้ามาอาศัยอยู่ทำมาหากินในเมืองหลวงหรือเมืองใหญ่ต่างๆ จึงทำให้เกิดความท้าทายว่า รัฐบาลจะทำอย่างไรให้เมืองหลวงหรือเมืองใหญ่มีสภาพแวดล้อมที่ดี ไม่ถูกทำลาย และเหมาะแก่การอยู่อาศัย ที่ไม่สร้างมลภาวะ แม้จะมีโครงการหลายๆ โครงการที่ส่งเสริมกิจกรรมแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม แต่ดูเหมือนว่า แค่ตามแก้ปัญหาที่ปลายเหตุแบบเชิงรับนั้น ยังไม่เป็นการเพียงพอ หากแต่จะต้องมีนโยบายในการสร้างความยั่งยืนให้แก่สิ่งแวดล้อมเมืองด้วย ด้วยเหตุนี้ จึงเป็นที่มาของความร่วมมือของประเทศต่างๆ ในอาเซียน ที่จะร่วมมือกันในการสร้างและธำรงรักษาสิ่งแวดล้อมเมืองที่ยั่งยืน (Environmentally Sustainable City) เพื่อไม่ให้มีผลกระทบทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคม ความร่วมมือดังกล่าวนั้น ปรากฏอยู่ใน ASEAN Socio-Cultural Community (ASCC) Blueprint 2009-2015 คือ ในมาตรา 5 จะกล่าวถึง

การส่งเสริมมาตรฐานคุณภาพชีวิตในเมืองที่มีประชากรหนาแน่นของอาเซียน

โดยมีวัตถุประสงค์ในเชิงยุทธศาสตร์ คือ

เพื่อให้มั่นใจว่าเมืองใหญ่เหล่านั้นมีสภาพแวดล้อมดีๆ ของเมืองที่ยั่งยืน ขณะเดียวกัน ก็สามารถเป็นแหล่งทำมาหากินเพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนทั้งในด้านสังคมและเศรษฐกิจ

สำหรับการดำเนินการตามแผนปฏิบัติการ คือ

* ขยายขอบเขตความร่วมมือภายใต้โครงการริเริ่มสภาพแวดล้อมเมืองที่ยั่งยืน

* ระดมความร่วมมือทั้งระดับบุคคลและระดับภาพรวม เพื่อปรับปรุงคุณภาพของอากาศ น้ำ ภายในภูมิภาคอาเซียน และภายในประเทศต่างๆ เพื่อลดมลภาวะทางอุตสาหกรรมและการขนส่งคมนาคม

* แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญ และเทคโนโลยีในสาขาที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การวางแผนเมือง รวมทั้งการคมนาคม อาคารสีเขียว (green building) การจัดการน้ำ การสร้างพื้นที่สีเขียวในเมือง (urban greenery) และความหลากหลายทางชีวภาพของเมือง (urban biodiversity) รวมทั้งการอนุรักษ์ การจัดการด้านสุขอนามัย การจัดการของเสีย ด้าน 3Rs (Reduce, Reuse and Recycle) การควบคุมมลพิษอากาศ เสียง น้ำ และดิน ผ่านโครงการเมืองแฝด (twinning cities)

* ทำงานริเริ่ม เพื่อมุ่งสู่โครงการสำคัญ เช่น ชุมชนคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society) เมืองกะทัดรัด (Compact Cities) เมืองนิเวศ (Eco-Cities) และการขนส่งเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน (Environmentally Sustainable Transport)

* พัฒนามาตรการด้านสิ่งแวดล้อมเมืองที่ยั่งยืน ในเชิงเปรียบเทียบกันระหว่างประเทศในภูมิภาคอาเซียน ในปี ค.ศ. 2015

* จัดให้มีการมอบรางวัลสิ่งแวดล้อมเมืองที่ยั่งยืน (ASEAN Environmentally Sustainable Cities (ESC) Award) นับแต่ปี ค.ศ. 2008 เพื่อการส่งเสริมการรักษาสิ่งแวดล้อมเมืองที่ยั่งยืน

ในช่วงของการดำเนินการตามโครงการความร่วมมือที่ผ่านมา ประเทศอาเซียนได้จัดตั้งคณะทำงานร่วมกันเรียกว่า ASEAN Working Group on Environmentally Sustainable Cities (AWGESC) โดยผู้นำของแต่ละประเทศได้ตระหนักถึงปัญหา และให้การรับรองร่วมกันว่าจะร่วมมือให้เข้มแข็งขึ้นในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเมืองดังกล่าว ทั้งในด้านของการจัดการสิ่งแวดล้อม และการบริหารเมืองแบบธรรมาภิบาล เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน รวมทั้งส่งเสริมสภาวะแวดล้อมที่สะอาดและเขียวขจี ภายใต้คณะความร่วมมือนี้ กิจกรรมที่รัฐบาลของแต่ละประเทศได้ร่วมกันดำเนินการอย่างเป็นทางการ ได้แก่

โครงการ ASEAN Initiative on Environmentally Sustainable Cities (AIESC)

โครงการอาเซียนริเริ่มด้านสิ่งแวดล้อมเมืองที่ยั่งยืน ได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการโดยรัฐมนตรีด้านสิ่งแวดล้อมของแต่ละสมาชิกประเทศในปี ค.ศ. 2005 เพื่อดูแลเมืองต่างๆ ในอาเซียน โดยเฉพาะเมืองเล็กๆ ที่กำลังเติบโตเป็นเมืองใหญ่อย่างรวดเร็ว ให้คงรักษาไว้ซึ่งสภาพแวดล้อมที่ยั่งยืน โครงการนี้มีเมืองต่างๆ 25 เมือง ในประเทศอาเซียนเข้าร่วมดำเนินการตามแผนกิจกรรม ซึ่งมุ่งเน้นด้านการทดลองเบื้องต้นในการปรับปรุงค่าดัชนีชี้วัดความสะอาดของอากาศในเมือง พื้นดินสะอาด และน้ำสะอาด เป็นต้น

สมาชิกประเทศอาเซียนที่อยู่ในโครงการความร่วมมือ ประกอบด้วย

ประเทศ	เมือง
บรูไน ดารุสซาลาม	Bandar Seri Begawan
กัมพูชา	Phnom Penh, Siem Reap
อินโดนีเซีย	Padang, Palembang, Pekanbaru
สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว	Luang Prabang, Vientiane, Xayabouri
มาเลเซีย	Kuantan, Putrajaya, North Kuching City Hall
เมียนมาร์	Mandalay, Yangon
ฟิลิปปินส์	Cagayan de Oro, Ilo-ilo, Quezon
สิงคโปร์	Singapore
ไทย	Bangkok, Chiang Mai, Krabi, Phuket
เวียดนาม	Ha Noi, Ha Long, Da Nang

จะเห็นว่า สมาชิกแต่ละประเทศสามารถนำเมืองต่างๆ ในประเทศของตนมาเข้าโครงการความร่วมมือ เพื่อการดูแลสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน เช่น ประเทศไทยประกอบด้วย กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ กระบี่ และภูเก็ต ซึ่งกล่าวได้ว่า เป็นเมืองสำคัญของประเทศไทย ทั้งในด้านเศรษฐกิจ การท่องเที่ยว และสังคม

เพื่อการส่งเสริมการรวมตัวกันของเมืองต่างๆ เหล่านี้ โครงการนี้จึงได้มีการจัดกิจกรรมการมอบรางวัล เมืองสิ่งแวดล้อมยั่งยืนแห่งอาเซียน (ASEAN Environmentally Sustainable City (ESC) Award) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อกระตุ้น เทียบเคียง (benchmark) และดำเนินการเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมเมืองให้เป็นไปตามมาตรฐาน พิธีมอบรางวัล ESC นี้ จัดขึ้นเป็นครั้งแรกที่กรุงฮานอย ประเทศเวียดนาม เมื่อวันที่ 8 ตุลาคม ค.ศ. 2008 เนื่องในโอกาสการประชุม Informal ASEAN Ministerial Meeting on Environment (IAMME) ซึ่งในครั้งนั้น รัฐมนตรีกระทรวงสิ่งแวดล้อมของอาเซียนประเทศต่างๆ ได้มีการมอบรางวัลให้ เมือง ชุมชนเมือง/อำเภอในอาเซียนซึ่งเข้าโครงการนี้ การมอบรางวัลนี้ เพื่อให้ประเทศต่างๆ ในอาเซียน ได้มีโอกาสมาพบปะ แลกเปลี่ยน เรียนรู้กันในด้านการรักษาสิ่งแวดล้อมของเมืองให้ยั่งยืน แลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินงานทำให้เมืองและชุมชนสะอาด เขียวขจี และมีชีวิตชีวา ต่อมา ในปี ค.ศ. 2011 ได้มีพิธีมอบรางวัล ESC ขึ้นเป็นครั้งที่ 2 ณ บาหลี ประเทศอินโดนีเซีย และมีการมอบใบประกาศนียบัตร (Certificates of Recognition) ให้กับเมืองที่ได้รับรางวัลเป็นครั้งแรก ในครั้งนั้น มีเมืองได้รับใบประกาศนียบัตร 6 เมือง ซึ่งมีการนำมาแข่งขันเทียบเคียงกัน โดยมีทั้งเมืองขนาดเล็ก (ประชากรประมาณ 20,000 – 750,000 คน) และเมืองขนาดใหญ่ (ประชากรประมาณ 750,000 – 1.5 ล้านคน) ประเด็นที่นำมาแข่งขันกัน คือ ความสะอาด ทั้งในด้านอากาศ พื้นดิน และน้ำ (Clean Air, Clean Land and Clean Water)

รายชื่อเมือง/ชุมชนต่างๆ ที่ได้รับรางวัล ESC ครั้งแรกในปี ค.ศ. 2008

- Temburong District บรูไน ดารุสซาลาม
- Phnom Penh กัมพูชา
- Palembang อินโดนีเซีย
- Luang Prabang District สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
- North Kuching City Hall มาเลเซีย
- Taungyi เมียนมาร์
- Puerto Princesa ฟิลิปปินส์
- South West Community Development Council สิงคโปร์
- กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย
- Ha Long เวียดนาม

รายชื่อเมือง/ชุมชนต่างๆ ที่ได้รับรางวัล ESC ในปี ค.ศ. 2011

- National Housing Scheme Rimba บรูไน ดารุสซาลาม
- Phnom Penh กัมพูชา
- Surabaya อินโดนีเซีย
- Xamneau สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
- Perbadanan Putrajaya มาเลเซีย
- Pyin Oo Lwin เมียนมาร์
- Puerto Princesa ฟิลิปปินส์
- South West CDC สิงคโปร์
- ภูเก็ต ประเทศไทย
- Danang เวียดนาม

รายชื่อเมือง/ชุมชนต่างๆ ที่ได้รับใบประกาศนียบัตร

- North Kuching City Hall มาเลเซีย ด้านเมืองเล็กอากาศสะอาด
- Kuantan Municipal Council มาเลเซีย ด้านเมืองเล็ก น้ำสะอาด
- พิษณุโลก ประเทศไทย เมืองเล็ก พื้นดินสะอาด
- Makassar อินโดนีเซีย เมือง

ใหญ่ อากาศสะอาด

- Banjarmasin อินโดนีเซีย เมืองใหญ่ น้ำสะอาด
- Palembang อินโดนีเซีย เมืองใหญ่ พื้นดินสะอาด

สำหรับการมอบรางวัล ESC ครั้งที่ 3 และการมอบใบประกาศนียบัตรครั้งที่ 2 นี้ จะจัดให้มีขึ้นในการประชุมอย่างไม่เป็นทางการของรัฐมนตรีกระทรวงสิ่งแวดล้อมอาเซียน (IAMME) ครั้งที่ 15 ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

ความสำเร็จของโครงการภายใต้ความร่วมมือ

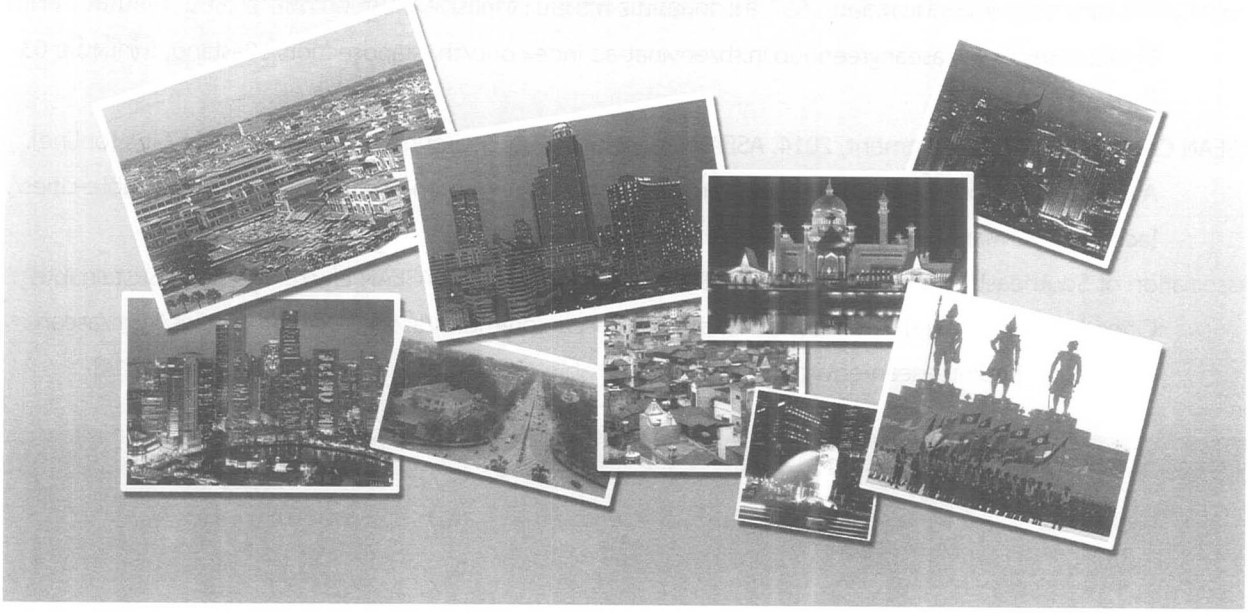
1. โครงการ ASEAN Eco Model Cities Programme (Year 1)

เป็นโครงการเมืองนิเวศของอาเซียน ซึ่งเริ่มดำเนินโครงการ ตั้งแต่ เมษายน ค.ศ. 2011 ถึง มีนาคม ค.ศ. 2012 มีเมืองเข้าร่วมโครงการ 14 เมือง เพื่อส่งเสริมการสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีในเมืองของประเทศอาเซียน โดยการสร้างกรอบการทำงานที่เข้มแข็งระหว่างประเทศอาเซียน และเสริมสร้างความสามารถในการดำเนินงานของรัฐบาลท้องถิ่น โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลญี่ปุ่น ผ่านทางโครงการ Japan-ASEAN Integration Fund (JAIF)

2. โครงการ Clean Air for Smaller Cities Project

โครงการอากาศสะอาดสำหรับเมืองเล็ก ได้รับการสนับสนุนงบประมาณโครงการจากรัฐบาลสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี เริ่มดำเนินโครงการตั้งแต่ มกราคม ค.ศ. 2009 ถึง ธันวาคม ค.ศ. 2012 โครงการนี้มี 14 เมืองใน 7 ประเทศอาเซียนที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการ โครงการนี้จะส่งเสริมความสามารถของเมืองเล็กและเมืองขนาดกลาง ในการพัฒนาและสร้างมาตรการเพื่อการปฏิบัติในด้านการพัฒนาคุณภาพอากาศ เพื่อให้สภาพแวดล้อมของเมืองมีความยั่งยืน

โครงการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและความร้อนนี้ เป็นการดำเนินการภายใต้ความร่วมมือระหว่าง คณะกรรมการนานาชาติว่าด้วยโครงการความร่วมมือสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น – รัฐบาลท้องถิ่นเพื่อความยั่งยืน (International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI) – Local Governments for Sustainability) และโครงการความร่วมมือระหว่างอาเซียน-สหรัฐอเมริกา ด้านความช่วยเหลือทางวิชาการและการฝึกอบรม (ASEAN-US Technical Assistance and Training Facility, ASEAN-US TATF) โครงการนี้ ได้จัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการขึ้นระหว่าง 20-21 กันยายน ค.ศ. 2012 ในเมืองยอกยาการ์ตา ประเทศอินโดนีเซีย เพื่อนำเสนอรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมืองยอกยาการ์ตา และสาธิตการใช้ซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรือ Harmonized Emissions Analysis Tool (HEAT+) ในปี ค.ศ. 2012 ยอกยาการ์ตาได้รับการยอมรับให้เป็นเมืองนำร่องของอาเซียน



เพื่อสาธิตวิธีการที่เป็นระบบและมาตรฐานในการวัดและเฝ้าระวังการปล่อยคาร์บอนทั่วทั้งเมือง โมเดลนี้จะเป็นต้นแบบให้กับเมืองอื่นๆ ในอาเซียน และจะช่วยกระตุ้นให้เมืองอื่นๆ ในอาเซียน ยอมรับวิธีการในการวัดที่เป็นระบบ เพื่อตรวจวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และหาแนวทางให้เมืองต่างๆ ในประเทศอาเซียนมีแผนการพัฒนาเศรษฐกิจที่มุ่งเน้นการลดปริมาณการปล่อยคาร์บอน และฟื้นฟูสภาพภูมิอากาศให้กลับคืนดี

3. โครงการที่กำลังดำเนินการ

• โครงการ City Links Pilot Partnership ระหว่างสหรัฐอเมริกาและสมาชิกประเทศอาเซียน เป็นโครงการความร่วมมือแลกเปลี่ยนทางวิชาการเกี่ยวกับการรักษาสภาพภูมิอากาศในเขตเมืองต่างๆ ของอาเซียน โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากหน่วยงาน USAID หรือ U.S. Agency for International Development มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาแนวทางหรือวิธีการในเชิงโครงสร้างและกลยุทธ์ระหว่างเมืองกับเมือง เพื่อการเรียนรู้ร่วมกันเกี่ยวกับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม เพื่อตอบสนองเป้าหมายของประเทศอาเซียนในเรื่องนี้ ในโครงการนี้ เมืองที่ร่วมโครงการของประเทศอาเซียนจะมีการจับคู่เปรียบเทียบกับเมืองในขนาดเดียวกันในสหรัฐอเมริกา เพื่อหาแนวทางหรือวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด และให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติซึ่งกันและกัน ทั้งด้านแนวทางการสร้างนวัตกรรม เทคโนโลยี และธรรมาภิบาล เพื่อรองรับการวางแผนและการปฏิบัติในการเตรียมความพร้อมรับมือกับภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในทางลบ ลักษณะของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ใช้ระบบเครือข่ายออนไลน์

• โครงการ Climate Leadership Academy (CLA) on Urban Climate Adaptation for Cities in Southeast Asia: "From Risk Barriers to Results – Managing the Social, Political, Environmental, and Financial Risk of Urban Infrastructure" เป็นโครงการสัมมนา ซึ่งจัดขึ้นภายใต้โครงการ CityLinks Pilot Partnership เมือง 8 แห่งที่เข้าร่วมโครงการนี้ คือ พนมเปญ (กัมพูชา) ปาเลมบังและจาการ์ตา (อินโดนีเซีย) ปากเซ (ลาว) กวนตัน (มาเลเซีย) เลอก๊าซปี (ฟิลิปปินส์) เชียงราย (ไทย) และโฮจิมินห์ (เวียดนาม)

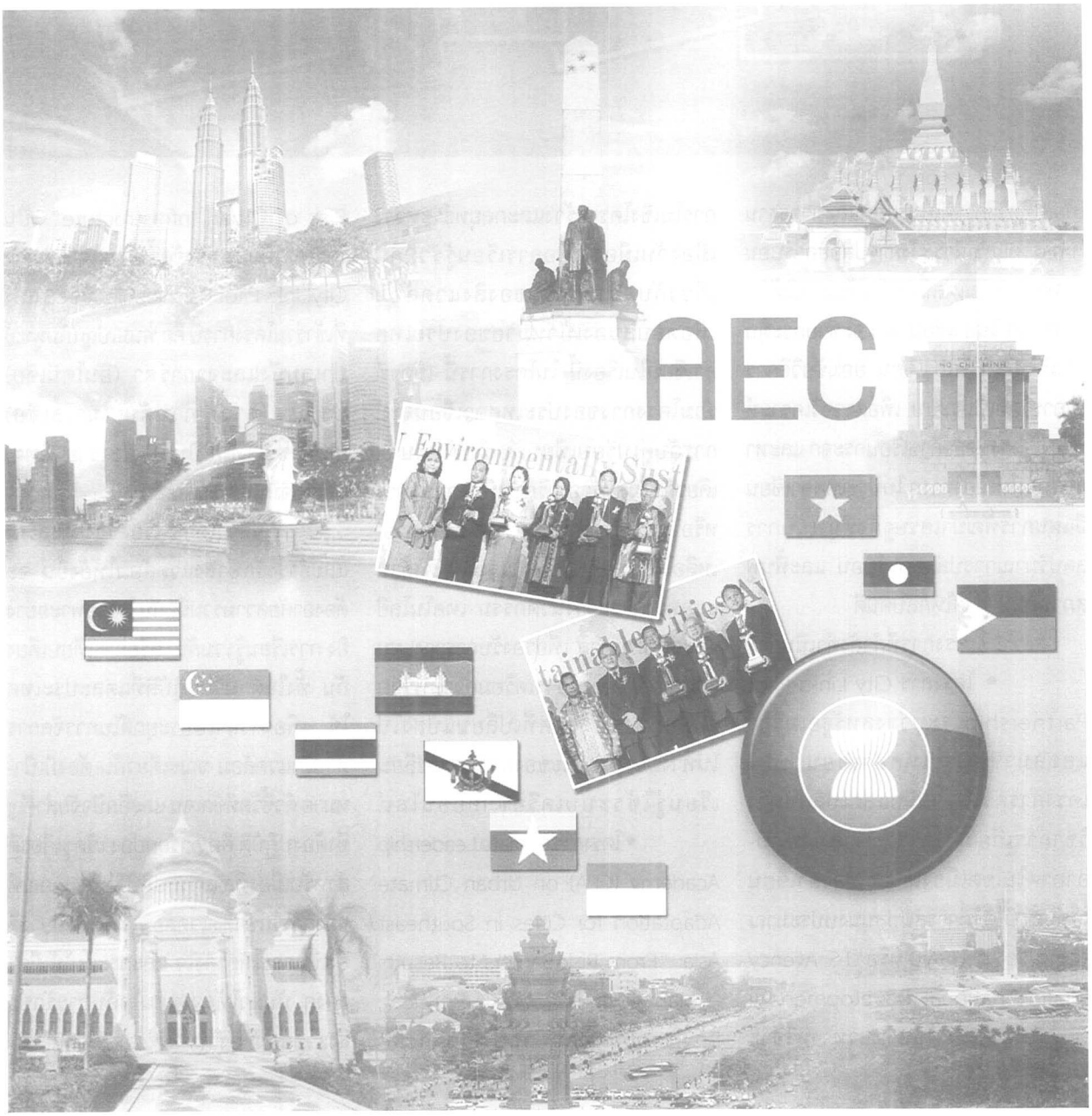
กล่าวได้ว่า เรื่องของการสร้างและธำรงรักษาสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืน จะต้องอาศัยความร่วมมือกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเรียนรู้ร่วมกัน หรือการเทียบเคียงกัน ทั้งในด้านวิธีปฏิบัติที่แต่ละประเทศใช้ เพื่อการนำไปประยุกต์ในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ขณะเดียวกัน ต้องมีเป้าหมาย ตัวชี้วัดที่ชัดเจน และอีกปัจจัยสำคัญซึ่งต้องปฏิบัติ คือ การยกย่อง เชิดชูเกียรติสำหรับเมืองที่สามารถปฏิบัติได้ตามเกณฑ์ของการรักษาสิ่งแวดล้อมไว้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นการให้กำลังใจ และกระตุ้นให้เมืองต่างๆ หันมาให้ความสนใจกับการรักษาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2557. สิ่งแวดล้อมเมืองที่ยั่งยืน : จากแนวคิดสู่ปฏิบัติการของอาเซียน . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.aseangreenhub.in.th/envinat-ac/index.php/th/islandsection/10-island, [เข้าถึงเมื่อ 03 มีนาคม 2557].

ASEAN Cooperation on Environment, 2014. ASEAN Cooperation on Environmentally Sustainable City. [online]. Available at: http://environment.asean.org/asean-working-group-on-environmentally-sustainable-cities/, [accessed 22 March 2014].

Association of Southeast Asian Nations, 2014. ASEAN Celebrates the 2nd ASEAN Environmentally Sustainable Cities Award. [online]. Available at: http://www.asean.org/news/asean-secretariat-news/item/asean-celebrates-the-2nd-asean-environmentally-sustainable-cities-award, [accessed 03 March 2014].



MITSUBISHI ELECTRIC

ELECTRIC FAN

Changes for the Better

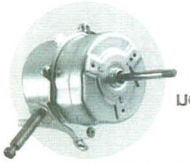
พลังใหม่! ใบพัดใหญ่

NEW Design 18"

แรงเหนือระดับ เย็นสบายเหนือกว่า

เย็นสบายทั่วถึงทุกพื้นที่ เหนือกว่าทุกมิติความแรง

พัดลมมิตซูบิชิ อีเล็คทริค มายวินดี้... สรรสร้างพลังลมแรงใหม่! เย็นสบายเหนือระดับ **ดีไซน์เหนือกว่า**...สวยแกร่งทันสมัย ดีไซน์เส้นโค้งลู่ลม Streamline **พลังเหนือกว่า**...มอเตอร์ใหม่ ลมแรงถึงใจ ประหยัดไฟเป็นเยี่ยม **ปลอดภัยเหนือกว่า**...มั่นใจสูงสุดกับมาตรฐาน Premium Safety ลองสัมผัสแล้วคุณจะพบว่า พลังคุณภาพตัวจริง มีเพียงพัดลมมิตซูบิชิ อีเล็คทริค เท่านั้น



MORE POWER

มอเตอร์ใหม่! ทรงพลัง ให้ลมแรงถึงใจ ประหยัดไฟเป็นเยี่ยม

ใบพัดใหญ่ 18"

MORE DESIGN

ดีไซน์แกร่งผสานความเท่ ฐานมั่นคง สวยทุกมุมมอง ด้วยเส้นโค้งลู่ลม Streamline

My Windy Smart Wind

Japan Model

ใหม่! พัดลมตั้งพื้นกึ่งตั้งโต๊ะ ขนาดใบพัด 12 นิ้ว

Smart Wind

เย็นไกล...ครบมิติแห่งคุณภาพ

RoHS

MITSUBISHI ELECTRIC PREMIUM SAFETY มาตรฐานความปลอดภัยเหนือระดับ ใช้วัสดุไม่ลุกลามไฟ

พัดลมมิตซูบิชิ อีเล็คทริค My Windy มายวินดี้ MITSUBISHI ELECTRIC

www.mitsubishi-kyw.co.th

บริษัท มิตซูบิชิ อีเล็คทริค กันยงวัฒนา จำกัด 28 ถนนกรุงเทพกรีฑา แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240
โทร 0-2763-7000 โทรสาร 0-2379-4759-62 โทรสาร ศูนย์บริการ 0-2379-4757, 0-2379-4763

3 YEARS MOTOR WARRANTY รับประกันมอเตอร์ 3 ปี

for a greener tomorrow

HINO

รวมข้อเสนอดีๆ จากฮีโน่ ให้การดูแลรถเป็นเรื่องง่าย

ทำสัญญาซ่อมบำรุง เพื่อความสะดวก คุ้มค่า ตามมาตรฐานฮีโน่ ด้วย 2 ข้อเสนอสุดพิเศษ ให้คุณเลือก

สุดคุ้ม
ต้นทุนคงที่ตลอดสัญญา 5 ปี

สะดวก
ศูนย์บริการทั่วประเทศ

ทันใจ
ขั้นตอนการซ่อมสะดวกรวดเร็ว

มั่นใจ
บำรุงรักษาตามมาตรฐาน

อุ่นใจ
อะไหล่แท้

ไร้กังวล
บริการช่วยเหลือฉุกเฉิน
ตลอด 24 ชั่วโมง

ศูนย์บริการมาตรฐานทั่วประเทศ

กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

บจก. มิตซุย บุชชั่น ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย)	สมุทรปราการ	02-784-5199
บจก. ปทุมธานีดีลเลอาลุจน์	ปทุมธานี	02-518-8905-9
บจก. นิวแมน	ปทุมธานี	02-516-5060-7
บจก. นิวแมน สาขารังสิต	กรุงเทพฯ	02-939-5500
บจก. ชัยรัการ (กรุงเทพฯ)	สมุทรปราการ	02-312-5555
บจก. ชัยรัการ (กรุงเทพฯ) สาขาวิภาวดีรังสิต	กรุงเทพฯ	02-272-2081
บจก. ชัยรัการ (กรุงเทพฯ) สาขาบางบัวทอง	นนทบุรี	02-191-7071-5
บจก. ชัยรัการ (กรุงเทพฯ) สาขาพระราม 2	สมุทรสาคร	034-441-555
บจก. ชัยรัการ (กรุงเทพฯ) สาขาเมืองทองธานี	นนทบุรี	02-960-0960
บจก. ซุ่นหลีมหาชัย (1991)	สมุทรสาคร	02-895-5240-5
บจก. ซุ่นหลีสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	02-703-1022-9
บจก. สหพัฒนพันธ์	นครปฐม	034-254-035-8
หจก. ตั้งตั้วชิงนครปฐม	นครปฐม	034-254-272
บจก. ไทยรุ่งเรืองสหบุรีสุรกิจ สาขาพระนครศรีอยุธยา	พระนครศรีอยุธยา	035-200-988-90
บจก. ชัยรัการสมุทรสงคราม	สมุทรสงคราม	034-713-900-4

ภาคกลาง

บจก. ไทยรุ่งเรืองสหบุรีสุรกิจ	สพบุรี	036-785-334-7
บจก. ไทยรุ่งเรืองสหบุรีสุรกิจ สาขาอ่างทอง	อ่างทอง	035-850-700-2
บจก. ไทยรุ่งเรืองสระบุรีสุรกิจ	สระบุรี	036-329-300-2
บจก. ไทยรุ่งเรืองสระบุรีสุรกิจ สาขาสระบุรี	สระบุรี	036-223-423-4
บจก. หลักเมืองอาวรมอเตอร์เซลล์	สุพรรณบุรี	035-523-401-3
บจก. นิวแมน สาขาสิงห์บุรี	สิงห์บุรี	036-813-647-9
บจก. ชัยรัการ	เพชรบุรี	032-425-925
บจก. ชัยรัการ (กรุงเทพฯ) สาขาราชบุรี	ราชบุรี	032-316-900-2
บจก. ฮีโน่กาญจนบุรี	กาญจนบุรี	034-636-392-5

ภาคตะวันออก

บจก. สหกลชลบุรีมอเตอร์เซลล์	ชลบุรี	038-382-565, 038-381-103
บจก. ยุนทพมอเตอร์เซลล์ 1993	ระยอง	038-873-817-20
บจก. นิวแมน สาขาจันทบุรี	จันทบุรี	039-339-538-41
บจก. นิวแมน สาขาชลบุรี	ชลบุรี	038-263-671-3
บจก. นิวแมน สาขาฉะเชิงเทรา	ฉะเชิงเทรา	038-553-500
บจก. นิวแมน สาขาปอยวน	ชลบุรี	038-350-043-45
บจก. มิตซุย บุชชั่น ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย)	ชลบุรี	02-784-5272, 038-213-783

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บจก. รารฮีมาเทพนคร	นครราชสีมา	044-296-304-12
บจก. รารฮีมาเทพนคร สาขาปากช่อง	นครราชสีมา	044-328-888
หจก. อุดร ช. ทวี	อุดรธานี	042-340-400-4
หจก. อุดร ช. ทวี สาขาเลย	เลย	042-833-090-1
หจก. อุดร ช. ทวี สาขาหนองคาย	หนองคาย	042-990-699, -700
หจก. อุดร ช. ทวี สาขาหนองบัวลำภู	หนองบัวลำภู	042-378-051-2
หจก. อุดร ช. ทวี สาขากาฬสินธุ์	กาฬสินธุ์	043-891-800-1
หจก. เจริญศรีเซลล์	สกลนคร	042-714-240-3
หจก. เจริญศรีเซลล์ สาขานครพนม	นครพนม	042-522-857
หจก. เจริญศรีเซลล์ สาขาสว่างแดนดิน	สกลนคร	042-737-377
บจก. เมืองทองมอเตอร์ร้อยเอ็ด	ร้อยเอ็ด	043-512-192-6
บจก. อุบลเมืองทอง	อุบลราชธานี	045-475-555-62
บจก. อุบลเมืองทอง สาขาอำนาจเจริญ	อำนาจเจริญ	045-270-700-1
บจก. อุบลเมืองทอง สาขาอโลยร	อโลยร	045-711-818-9
บจก. รวมทรัพย์ขอนแก่น	ขอนแก่น	043-333-525-32
บจก. รวมทรัพย์ขอนแก่น สาขาชุมแพ	ขอนแก่น	043-311-468
บจก. ชัยภูมิฮีโน่มอเตอร์เซลล์	ชัยภูมิ	044-834-065-6
บจก. ฮีโน่นครราชสีมา	นครราชสีมา	044-352-401-5
บจก. ฮีโน่นครราชสีมา สาขาสุรินทร์	สุรินทร์	044-713-921-2
บจก. ฮีโน่นครราชสีมา สาขาบุรีรัมย์	บุรีรัมย์	044-690-197-9
บจก. ฮีโน่มหาสารคาม	มหาสารคาม	043-777-933, 043-777-840

ภาคเหนือ

บจก. ไทยฮีโน่ (นครสวรรค์)	นครสวรรค์	056-221-771
บจก. นิวแมน สาขาสุโขทัย	สุโขทัย	055-620-740-1
บจก. นิวแมน สาขากำแพงเพชร	กำแพงเพชร	055-799-534-5
บจก. นิวแมน สาขาตาก	ตาก	055-501-609-10
บจก. อลีบกิจสยาม	เพชรบูรณ์	056-771-066-8
บจก. พิษณุโลกมอเตอร์เซลล์	พิษณุโลก	055-289-000
บจก. พิษณุโลกมอเตอร์เซลล์ สาขาอุตรดิตถ์	อุตรดิตถ์	055-817-826
บจก. ชัยรัการ (กรุงเทพฯ) สาขาเชียงใหม่	เชียงใหม่	053-248-464
หจก. เชียงแสงลำปาง	ลำปาง	054-352-271-4
หจก. เชียงแสงลำปาง สาขาแพร่	แพร่	054-650-745-7
หจก. เชียงแสงลำปาง สาขาน่าน	น่าน	054-711-833
หจก. เชียงแสงลำปาง สาขาเถิน	ลำปาง	054-244-172-3
บจก. เชียงแสง (เชียงราย)	เชียงราย	053-774-995-6
บจก. เชียงแสง (เชียงราย) สาขาพะเยา	พะเยา	054-484-282-3
บจก. เชียงแสง มอเตอร์เซลล์	ลำพูน	053-552-226-8

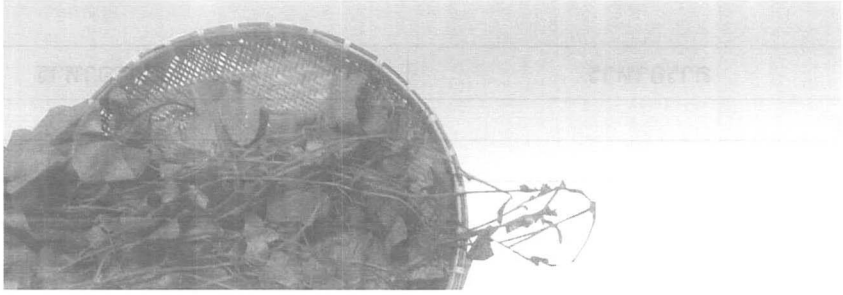
ภาคใต้

บจก. ชัยรักจิงวัวหินมอเตอร์เซลล์	ประจวบคีรีขันธ์	032-544-590-1
บจก. ชัยรัการ สาขาชุมพร	ชุมพร	077-576-100-3
หจก. ทรงพรเจริญการเกษตรและจักรกล	สุราษฎร์ธานี	077-200-755-9
บจก. ทรงพรเจริญ (ฮีโน่สุราษฎร์ธานี)	สุราษฎร์ธานี	077-951-555-9
หจก. ทักษิณยนตการ (นคร)	นครศรีธรรมราช	075-420-603-4
บจก. ฮีโน่ตรัง	ตรัง	075-217-044-6
บจก. แสงรุ่งภูเก็ต	ภูเก็ต	076-261-083-4
บจก. แสงรุ่งภูเก็ต สาขากระบี่	กระบี่	075-619-206
หจก. ดีมอเตอร์เซลล์	สงขลา	074-364-078-80
หจก. ปัตตานีดอมเมอร์เซียล	ปัตตานี	073-319-170-4
หจก. ปัตตานีดอมเมอร์เซียล สาขายะลา	ยะลา	073-241-534-5
หจก. ปัตตานีดอมเมอร์เซียล สาขาสตูล	สตูล	074-731-088
บจก. ทักษิณยนตการหาดใหญ่	สงขลา	074-457-802-7

www.hinothailand.com

บริษัท ฮีโน่มอเตอร์สเซลล์ (ประเทศไทย) จำกัด โทร. 02-900-5000 Hotline: 02-305-4442 E-mail: info@hinothailand.com http://www.hinothailand.com

ตำลึง ....สมุนไพร...ของดีที่มีอยู่



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

ตำลึง (Ivy gourd)

ตำลึง หรือผักสี่บาท ผักตำนิน ผักแคบและแคเดาะ มีชื่อสามัญว่า ivy gourd มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Coccinia grandis* (L.) Voigt. อยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae เป็นพืชผักพื้นบ้านที่คนไทยรู้จักกันมาช้านาน เนื่องจากเป็นพืชที่ขึ้นง่าย พบทั่วไปทุกภาค ใบนิยมนำมาใช้ในการประกอบอาหารในแกงจืด แกงเลียง ต้มเลือดหมู ก๋วยเตี๋ยวหมูตำลึง ผัดตำลึงใส่ไข่หรือรับประทานเป็นผักสด ผักต้มหรือลวกจิ้มน้ำพริก ผลอ่อนนิยมนำมารับประทานกับน้ำพริกหรือดองไว้รับประทาน ผลสุกรับประทานได้มีรสหวาน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

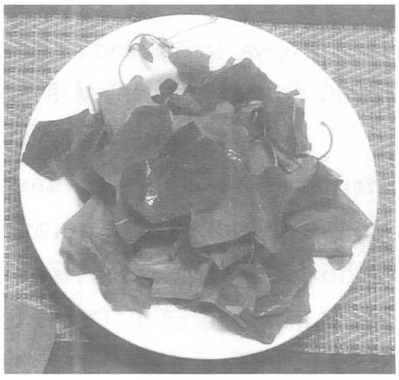
ตำลึงเป็นไม้เถาล้มลุก มีอายุหลายปี เถามีลักษณะกลมสีเขียว มีข้อและมีหนวดไว้ยึดเกาะ ใบเป็นใบเดี่ยว รูปห้าเหลี่ยม ขอบเว้า สีเขียวเรียบไม่มีขน ออกสลับกัน ดอกเป็นดอกเดี่ยว แยกเพศ อยู่คนละต้น กลีบดอกมีสีขาว หรือเขียวอ่อน ปลายดอกแยกเป็นห้าแฉก โคนติดกันเป็นรูปกรวย ออกบริเวณซอกใบ เกสรตัวผู้มี 3 อัน เกสรตัวเมียมี 1 อัน ผลรูปร่างกลมรี ผลอ่อนสีเขียวเมื่อแก่จะมีสีส้มหรือสีแดง สามารถขยายพันธุ์ได้โดยการเพาะเมล็ด หรือนำเถาแก่ไปปักชำ

สารสำคัญและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของตำลึง

ตำลึงประกอบด้วยสารสำคัญหลายชนิดโดยเฉพาะบีตา-แคโรทีน ซึ่งพบในปริมาณที่สูง บีตา-แคโรทีนมีคุณสมบัติเป็นสารที่สามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอได้ และถูกจัดไว้ในกลุ่มแคโรทีนอยด์ที่ทำหน้าที่กรองแสงให้กับดวงตา ป้องกันไฟเบอร์ของเลนส์ตาที่อาจถูกทำร้ายด้วยแสง ป้องกันการเกิดต้อ บีตา-แคโรทีนยังเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ กำจัดเซลล์มะเร็ง โดยช่วยเสริมประสิทธิภาพของเซลล์นักฆ่า (natural killer cell) ลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคมะเร็งในระบบทางเดินอาหารและช่วยดูดจับสารพิษในระบบทางเดินอาหาร เป็นแหล่งฟลาโวนอยด์ซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันการเกิดโรคต่างๆ ได้ เช่น โรคเบาหวานหรือมะเร็ง

มีแคลเซียมที่มีส่วนไปช่วยในการเสริมสร้างกระดูกให้แข็งแรงค่อนข้างสูง แคลเซียมที่อยู่ในตำลึงเป็นแคลเซียมที่ร่างกายสามารถดูดซึมเอาไปใช้ได้เทียบเท่ากับแคลเซียมที่อยู่ในนม เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการแคลเซียมสูงและไม่สามารถรับประทานแคลเซียมจากนมได้ มีเอนไซม์อะไมเลสช่วยในการย่อยแป้ง

ผลของตำลึงยังอุดมด้วยสารในกลุ่มแอนโทไซยานิน ซึ่งมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งการเกิดอนุมูลอิสระในสิ่งมีชีวิตมีสาเหตุจากทั้งปัจจัยภายในที่ร่างกายสร้างขึ้นเองและจากปัจจัยภายนอกที่



เมื่อรับประทานใบตำลึง 100 กรัม จะได้รับสารอาหาร ดังนี้:

สารอาหาร	ปริมาณสารอาหาร
โปรตีน	3.3 กรัม
ไขมัน	0.4 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	4.5 กรัม
ใยอาหาร	2.2 กรัม
แคลเซียม	126 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	30 มิลลิกรัม
เหล็ก	4.6 มิลลิกรัม
บีตา-แคโรทีน	3 มิลลิกรัม
วิตามินบี1	0.17 มิลลิกรัม
วิตามินบี2	0.14 มิลลิกรัม
ไนอาซิน	1.2 มิลลิกรัม
วิตามินซี	13 มิลลิกรัม
พลังงาน	35 กิโลแคลอรี
บีตา-แคโรทีน (วิตามินเอ)	18,608 IU
วิตามินบี3	1.2 มิลลิกรัม
วิตามินซี	34 มิลลิกรัม

ที่มา: http://www.doctor.or.th/article/detail/1556 ตำลึง
http://www.frynn.com frynn.com

ร่างกายได้รับเข้าไป เช่น มลพิษ ควันบุหรี่ รังสี ยารักษาโรค ฯลฯ โดยอนุมูลอิสระเป็นสารที่มีอิเล็กตรอนอิสระเมื่อเข้าทำปฏิกิริยากับสารอื่นแล้วจะเกิดกลไกที่ก่อให้เกิดโรคต่างๆ ได้ เช่น โรคมะเร็ง โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคพาร์กินสัน (Parkinson) โรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer) โรคไขข้ออักเสบ และต้อกระจก เป็นต้น (Ames *et al*. 1993)

Papiya, Sasmal and Arivudai (2008) ศึกษาสารสกัดจากใบตำลึงพบว่า ใบตำลึงมีสรรพคุณในการรักษาโรคกระเพาะ (antiulcerogenic) และมีคุณสมบัติเป็นสารต้านออกซิเดชัน (antioxidation) และจากการศึกษาของ Munasinghe *et al*. (2011) ได้ศึกษาคุณสมบัติใบตำลึงต่อระดับน้ำตาลในเลือดของอาสาสมัครพบว่า ใบตำลึงสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดได้

ประโยชน์และการนำไปใช้ประโยชน์ตำลึง

ตำลึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วนของต้น ไม่ว่าจะเป็น ใบ ดอก เมล็ด เถาและผล โดยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ต่อต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันการเสื่อมของเซลล์ต่างๆ ของร่างกาย
2. บำรุงผิว ซ่อมแซมและสร้างเนื้อเยื่อในร่างกาย

3. ป้องกันและลดความเสี่ยงการเกิดโรคมะเร็ง

4. ป้องกันการเกิดโรคโลหิตจาง บำรุงเลือด เพิ่มการไหลเวียนโลหิต โรคหัวใจขาดเลือด ป้องกันและรักษาโรคหลอดเลือดแข็งตัว ตีบและแตกได้

5. รักษาโรคเบาหวาน

6. บำรุงกระดูกและฟันให้แข็งแรง

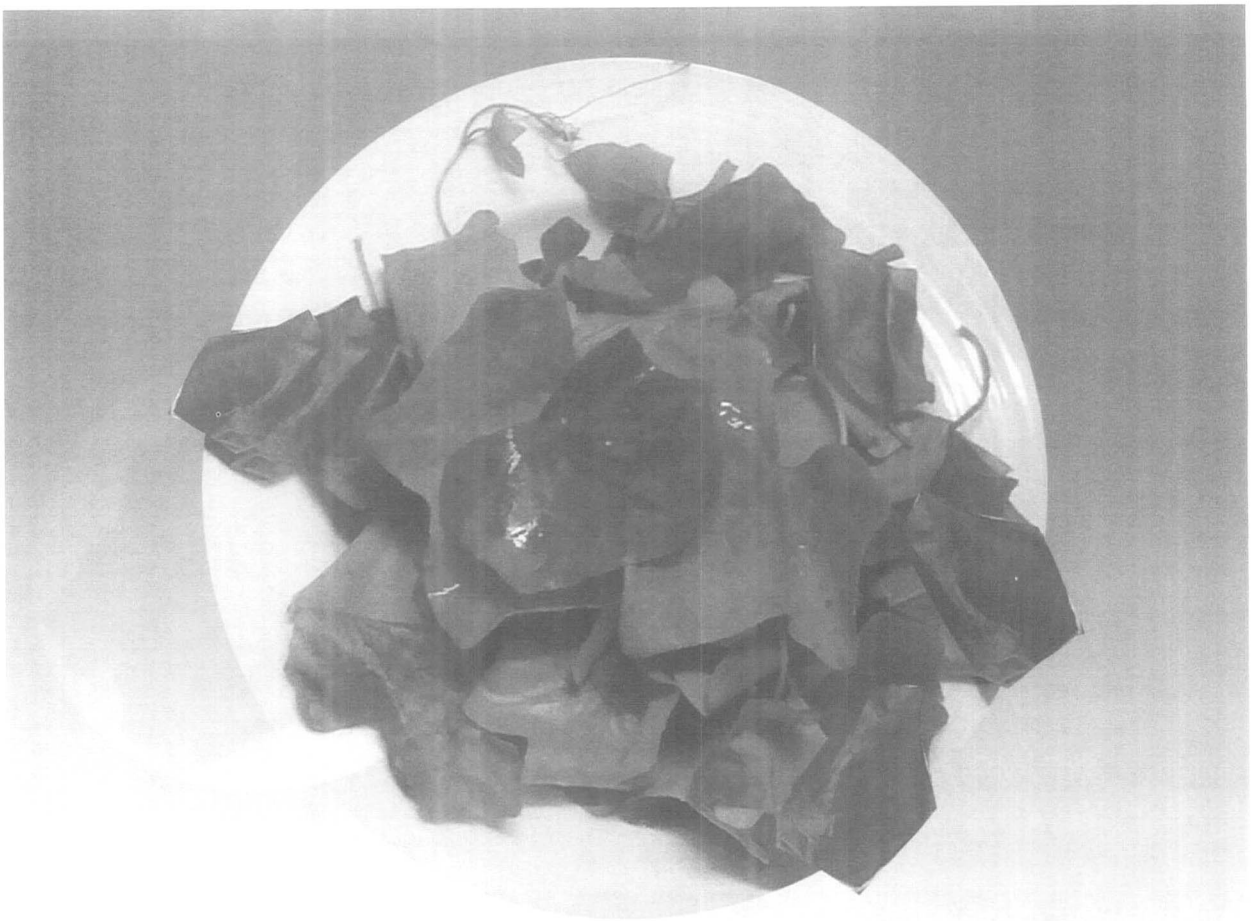
7. บำรุงนมแม่

8. บำรุงและรักษาสายตา แก้อาการตาแดง ตาฝ้า ตาช้ำ ตาแฉะ ตาเจ็บและตาอักเสบ ลดความเสี่ยงการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อม ป้องกันการเสื่อมของศูนย์จอตา

9. ดับพิษร้อน ลดไข้ บรรเทาอาการปวดแสบปวดร้อน

10.ลดอาการท้องอืดท้องเฟ้อ จุกเสียดแน่นท้อง ใช้เป็นยาถ่าย ยาระบาย ป้องกันอาการท้องผูก ช่วยขับสารพิษในลำไส้ แก้ผิดสำแดง

11.ทาและพอกแก้แผลอักเสบ แก้ผดผื่นคัน แก้หิด งูสวัดและเริม



เอกสารอ้างอิง

ตำรับอาหารไทยแกงจืดตำลึงหมูสับ. 2557. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.inmu.mahidol.ac.th/gallery/inmucooking/Central_Region_food/. ตำรับอาหารไทย แกงจืดตำลึงหมูสับ, [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2557].

ตำลึง. 2556 . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://th.wikipedia.org/wiki/ตำลึง, [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2557].

ตำลึง สรรพคุณและประโยชน์ของตำลึง 44 ข้อ. 2557. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.frynn. com ตำลึงสรรพคุณและประโยชน์ของตำลึง 44 ข้อ, [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2557].

อาหารสมุนไพรริมรั้ว. 2557. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.doctor.or.th/article/detail/1556 ตำลึง. อาหารสมุนไพรริมรั้ว, [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2557].

Ames, N., Bruce, M., Shigenaga, K. and Tory, M.H., 1993. Review Oxidation, atioxidations and the degenerative deseases of aging. *Proc. Natl. Acad. Sci.* **90**, pp. 7915-7922.

Munasinghe, M.A.A.K., Abeysena, C., Yaddehige, I.S., Vidanapathirana, T. and Piyumal, K.P.B., 2011. Blood Sugar Lowering Effect of *Coccinia grandis* (L.) J. Voigt: Path for a New Drug for Diabetes Millitus. *Experimental Diabetes Research,* **2011**, 4 p.

Papiya, M.M., Sasmal, D. and Arivudai, N., 2008. Antiulcerogenic and antioxidant effects of *Coccinia grandis* (Linn.) Voigt leaves on aspirin-induced gastric ulcer in rats. *Natural Product Radiance,* **7**(1), pp. 15-18.

ELMO
SINCE 1921

ISO 9001
ISO 14001

ELMO CLASSROOM SOLUTIONS

ABOUT ELMO

Corporate History

Dedication to quality, innovation and service is paramount at ELMO and has been for over 90 years.
By developing unique highly sought after technologies ELMO has made a positive contribution to our customers whether they are from Education and Government to Law Enforcement and House of Worship.

1927 Released the first 16mm cine-projector

1954 Released 8mm cine-projector

1969 Releaed first Overhead Projector

1970-73 Established overseas subsidiary in Germany and the US

1984 Released CCD video camera

1988 Released first Document Camera

1990 Released AV control system with touch panel system

2003 Released Network & Pan-Tilt Zoom camera

2006 L-1 prized "Good Design Award 2006"; Released TT series Document Cameras

SUV Cam prized "Best of Gear Award" of NATIONAL GEOGRAPHICS ADVENTURE

2007 Established ELMO Industry (Thailand) Co., Ltd.
FF-1, P100 prized "Good Design Award 2007"

2008 Opened Taipei office, London Branch

2009 Released L-1ex Acquired Chinotec Industries, INC. and established SUWA Optronics Co., Ltd.

2010 Established ELMO Solution Sales Co. Ltd. and ELMO EUROPE SAS (France)

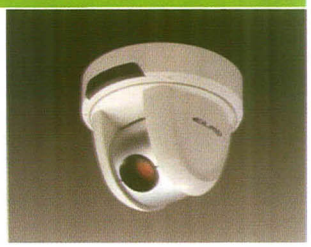
2011 Expanded ELMO Classroom Solutions products line-up

ALL ELMO Products

QBiC MS-1
Wide Angle
Wearable Camera

TT-12i
Document Camera

BOXi T-200
Portable projector



PTC-400C
PTZ Camera

MO-1w
Wireless
Visual Presenter

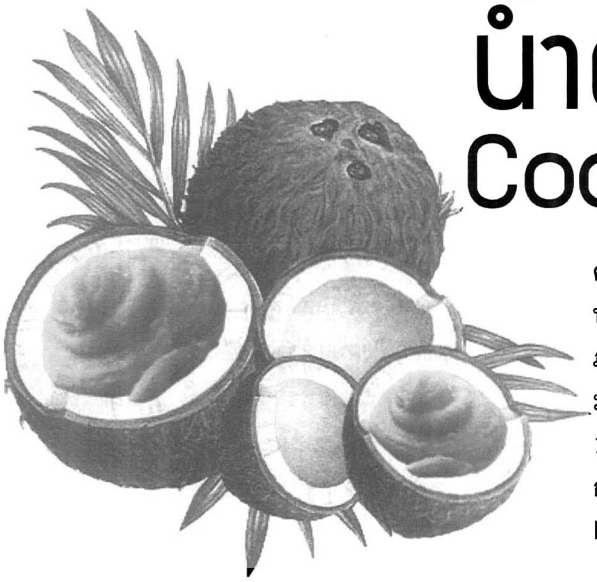
BOXi MP-350
Mobile projector

P30HD
Visual Presenter

capture your imagination
NEW QBiC
MS-1
Wide Angle
Wearable Camera

For Field Trips
Science Experiments
School Events
Sports & more!

ELMO INDUSTRY (THAILAND) CO.,LTD.
700/878 Moo 1 Amata nakorn Industrial estate Phase 8
T.Panthong A.Panthong Chonburi 20160
Tel. 038-185052-6 Fax. 038-185057
Website : www.elmoglobal.com



น้ำตาลมะพร้าว
Coconut Sugar

คณิตนันท์ เอซัน
นักศึกษาปริญญาโท
ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร อาหาร และสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ
กรุงเทพฯ 10800
kanitnant_asun@hotmail.com

1. เกี่ยวกับน้ำตาลมะพร้าว

น้ำตาลมะพร้าว คือ น้ำหวานที่ได้จากส่วนของจั่นหรือช่อดอกของต้นมะพร้าวซึ่งจะเจริญกลายเป็นทะลายมะพร้าว จั่นจะมีอายุพอทำน้ำตาลได้ดีเมื่อเกสรตัวผู้ (anthers) มีอายุจวนแก่ซึ่งจะมีน้ำหวานมาก มะพร้าวที่เหมาะสำหรับทำน้ำตาลควรออกจั่นประมาณ 12-14 จั่นต่อปี สิ่งแวดล้อมและพันธุ์ของมะพร้าวจะเป็นตัวกำหนดจำนวนของจั่น ดังนั้นถ้าต้องการปลูกมะพร้าวไว้ทำน้ำตาลควรเลือกพันธุ์ที่มีจั่นดกและให้น้ำตาลมาก มะพร้าวที่ให้จั่นดกจะทำน้ำตาลได้เป็นเวลา 8-12 เดือนต่อปี แต่ถ้ามะพร้าวที่มีจั่นไม่ดกจะทำน้ำตาลได้เพียง 6-8 เดือนต่อปี มะพร้าวที่เหมาะในการใช้ทำน้ำตาลชาวสวนนิยมใช้พันธุ์หมูสีพันธุ์ หมูสีกลายพันธุ์กลาง ซึ่งจะให้ปริมาณน้ำตาลมาก ส่วนมะพร้าวพันธุ์ใหญ่ไม่ค่อยนิยมนำมาทำน้ำตาล เนื่องจากมีลำต้นสูงและให้ปริมาณน้ำตาลน้อย ฤดูกาลมีผลต่อการออกจั่น จั่นจะออกมากในเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคมเนื่องจากได้น้ำฝนแต่เมื่อถึงปลายฤดูฝนจำนวนจั่นก็จะลดลงและหมดไปในที่สุด

รูปที่ 1 ต้นมะพร้าว

ที่มา : ธัญธรตั้งสกุล (2548)
รูปที่ 2 ช่อดอกหรือจั่นมะพร้าว

2. อุปกรณ์ในการเก็บน้ำตาลมะพร้าว

การจะได้น้ำตาลในปริมาณและคุณภาพดีนั้น ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของอุปกรณ์ วิธีการ และความชำนาญของชาวสวนด้วยเช่นกัน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บน้ำตาล ได้แก่

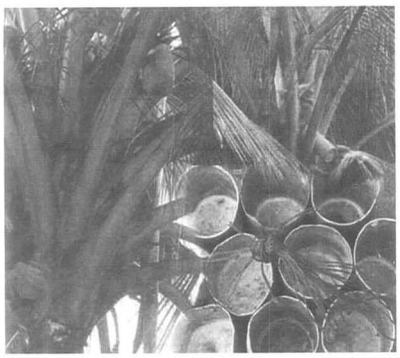
มีดปาดตาล จะมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากมีดทั่วไปเพื่อใช้ในการปาดตาลโดยเฉพาะ เพราะทำจากเหล็กกล้าอย่างดี แข็งและเหนียว นิยมใช้เหล็กแหนบรถมาตีทำมีด มีดปาดตาลจะถูกลับให้คมอยู่เสมอ

กระบอกตาล นิยมใช้ปล้องไม้ไผ่ เนื่องจากเป็นวัสดุธรรมชาติสามารถควบคุมอุณหภูมิให้ใกล้เคียงกับน้ำตาลได้ดี นอกจากนี้ ยังมีน้ำหนักเบา แตกยาก พกพาสะดวก

ไม้ฝาด เป็นไม้ที่มียางไม้รสฝาดอยู่ในเนื้อไม้ ชาวสวนจะใส่ชิ้นไม้ไว้ในกระบอกรองน้ำตาล ซึ่งชิ้นไม้ฝาดจะช่วยให้น้ำตาลบูดช้าลง ทำให้เกิดฟองช้า และเมื่อนำน้ำตาลไปเคี่ยวจะช่วยให้น้ำตาลแห้งเร็วขึ้น ชิ้นไม้ฝาดได้จากไม้หลายชนิด เช่น ไม้พะยอม ไม้เคี่ยม ไม้ตะเคียนทอง

3. การเก็บน้ำตาลมะพร้าว

การทำน้ำตาลของชาวสวนเรียกว่าการลงตาลถ้าเป็นมะพร้าวต้นสูงก็จะใช้พะอง (ไม้พาดสำหรับปีนเก็บน้ำตาล) พาดต้นสำหรับขึ้นลงก่อนการลงมือปาดจั่นครั้งแรก (จั่นจะยาวประมาณ 30 เซนติเมตร หรืออายุประมาณ 1 เดือน) ชาวสวนจะต้องโน้มจั่นให้ต่ำลง จั่นจะเอนต่ำประมาณ 60-80 องศา วัตถุประสงค์ในการโน้มจั่นลงเพื่อให้ได้น้ำตาลสดปริมาณมาก จากนั้น จึงทำการลอกกาบหุ้มจั่นออกโดยใช้เชือกมัดป้องกันไม่ให้ก้านจั่นมะพร้าวบาน วันต่อไปจึงเริ่มปาดและเก็บน้ำตาลจากจั่น วิธีการปาดจะต้องใช้มีดที่คมและสะอาดทำการปาดจั่นออกให้เป็นแผ่นบาง โดยขณะปาดต้องใช้น้ำหนักมือที่เบากดลงบนจั่นเพื่อป้องกันไม่ให้จั่นช้ำ เนื่องจากการลงน้ำหนักมือที่หนักจะทำให้ได้ปริมาณน้ำตาลน้อย กระบอกรองน้ำตาลในสมัยก่อนทำจากไม้ไผ่เจาะส่วนที่เป็นกระบอกให้พอดีสำหรับร้อยเชือกผูกกระบอกเพื่อนำกระบอกไปรองน้ำตาล แต่ปัจจุบันนิยมใช้กระบอกอะลูมิเนียมมีเชือกผูกปลายกระบอกสำหรับแขวนบนต้นมะพร้าวเพื่อรองรับน้ำตาลที่ไหลมาจากจั่น กระบอกรองน้ำตาลจะต้องล้างทำความสะอาดผ่านการต้มฆ่าเชื้อโรคทิ้งไว้ให้แห้งและใส่เปลือกไม้ที่มีความฝาด เช่น พะยอม ตะเคียนเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำตาลสดบูดก่อนที่จะนำมาเคี่ยวส่วนน้ำตาลสดที่รองได้ไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 18 ชั่วโมง น้ำตาลสดจากต้นจะเก็บวันละ 2 ครั้ง (ธัญธรตั้งสกุล 2548)



ที่มา : trinidad *et al*. (2010)

รูปที่ 3 น้ำตาลมะพร้าว

น้ำตาลใสที่เก็บได้ในช่วงเช้าจะเรียกว่า น้ำตาลเช้า ซึ่งได้จากการรองรับตลอดคืน ส่วนน้ำตาลที่เก็บในช่วงเที่ยงจะเรียกว่า น้ำตาลเที่ยง หรือน้ำตาลเย็นซึ่งได้จากกระบอกที่รองรับไว้ตั้งแต่ช่วงเช้า (เทพกรณ์ 2553) และเพื่อเอาสิ่งแปลกปลอมที่ตกค้างอยู่ออกก่อนนำไปเคี่ยว เช่น แมลงภู่ผึ้ง ตัวต่อ ตัวแตน หรือดอกมะพร้าวที่ตกลงไป จึงต้องนำน้ำตาลมากรองด้วยผ้ากรองก่อนนำไปเคี่ยว (ธัญธรตั้งสกุล 2548) ปริมาณของน้ำตาลที่ได้จากจั่นๆ หนึ่งจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ของมะพร้าว ความชำนาญของคนปาดจั่น และความอ่อนแก่ของจั่น โดยจั่นที่แก่จะให้ปริมาณน้ำตาลน้อยกว่าจั่นที่อ่อน แต่จะมีความเข้มข้นของซูโครสสูงกว่า ซึ่งภายในต้นเดียวกันจะให้ปริมาณน้ำตาลต่างกัน ถ้าทำการเก็บที่เวลาต่างกัน (สิระสุทธิรัตน์ 2519)

ที่มา : ธัญธรตั้งสกุล (2548)

รูปที่ 4 การปาดจั่นมะพร้าว

4. พันธุ์มะพร้าวที่ใช้ทำน้ำตาล

ส่วนใหญ่จะใช้พันธุ์น้ำซึ่งจะให้น้ำหวานมาก ชาวสวนจะสังเกตว่า ต้นหรือพันธุ์ไหนให้น้ำหวานมากก็จะนำไปขยายพันธุ์ มะพร้าวแบ่งออกเป็น 2 สายพันธุ์ คือ

มะพร้าวใหญ่ มี 2 ชนิด คือ มะพร้าวใหญ่เหลือง และมะพร้าวใหญ่เขียว สังเกตได้จากสีของกาบและลำต้น

มะพร้าวหมูสี มี 2 ชนิด คือ มะพร้าวหมูสีหม้อ และมะพร้าวหมูสีหนู สังเกตได้จากความสูงของต้น

มะพร้าวหมูสีหม้อ เป็นมะพร้าวขนาดกลางและมะพร้าวหมูสีหนูเป็นมะพร้าวขนาดเล็ก ในปัจจุบัน ได้แก่ มะพร้าวน้ำหอม หรือมะพร้าวน้ำหวาน โดยทั่วไปทั้งมะพร้าวใหญ่และมะพร้าวหมูสีหม้อมักกลายพันธุ์สลับไปมาได้ ซึ่งทั้งสองสายพันธุ์จะให้น้ำตาลใสและงวงตาลดีมาก

ส่วนมะพร้าวหมูสีหม้อและหมูสีหนู ก็สามารถกลายพันธุ์สลับไปมาได้เช่นกัน แต่พันธุ์หมูสีหนูจะให้น้ำตาลน้อยกว่าเมื่อเทียบกับมะพร้าวใหญ่ หรือหมูสีหม้อ

การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวนั้นต้องพัฒนาพันธุ์ที่อยู่ในสวนของตนเองก่อน เนื่องจากการนำพันธุ์อื่นมาขยายพันธุ์ในสวนตัวเอง อาจไม่ได้คุณภาพเหมือนแหล่งเดิม เนื่องจากสภาพแวดล้อม ทั้งคุณภาพดิน น้ำ อากาศ และการจัดการที่แตกต่างกัน

5. องค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลมะพร้าว

ส่วนประกอบของน้ำตาลมะพร้าวในแต่ละประเทศจะไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ เนื่องมาจากพันธุ์ที่ใช้ในการปลูกและลักษณะทางภูมิประเทศ น้ำตาลมะพร้าวที่ได้จากจั่นมะพร้าวแบ่งได้ 2 ประเภท คือ Sweet Toddy หมายถึง น้ำตาลมะพร้าวสดจริงจากต้นซึ่งยังไม่พบการบูดและ

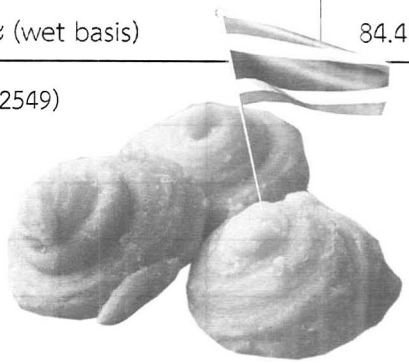
Toddy หมายถึง น้ำตาลที่มีการบูดเกิดขึ้น (ธัญธรตั้งสกุล 2548)

องค์ประกอบของน้ำตาลมะพร้าวแต่ละแห่งจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์หรือแหล่งปลูก ดังแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 องค์ประกอบหลักในน้ำตาลมะพร้าว คือ น้ำ ซึ่งมีมากกว่า ร้อยละ 80 และมีปริมาณน้ำตาลซูโครส รองลงมา พบว่า น้ำตาลมะพร้าวมีปริมาณแร่ธาตุมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาล

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของน้ำตาลมะพร้าวของประเทศไทย

คุณสมบัติและองค์ประกอบทางเคมี	%
พีเอช	5.09
วิตามินซี (มก./มล.)	0.08
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (มก./มล.)	13.80
น้ำตาล (ก./100 มล.)	12.34
กรด (ก./100 มล.)	0.04
โปรตีน (ก./100 มล.)	0.37
เถ้า (ก./100 มล.)	1.04
ความชื้น ร้อยละ (wet basis)	84.47

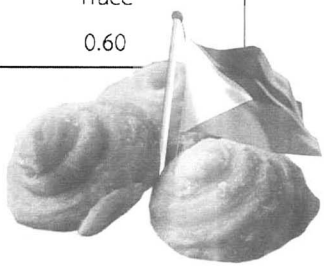
ที่มา : อุตราภรณ์ (2549)



ตารางที่ 2 องค์ประกอบของน้ำตาลมะพร้าวจากการวิเคราะห์ของประเทศฟิลิปปินส์

Characters	Gram/100 ml
Total solids	17.5
Ash	0.40
Sucrose	16.5
Invert sugar	Trace
Protein	0.60

ที่มา : ธัญธรตั้งสกุล (2548)



ทรายขาวและน้ำตาลทรายแดง ดังแสดงในตารางที่ 3

นอกจากนี้ ยังมีรายงานถึงปริมาณแร่ธาตุของน้ำตาลมะพร้าวว่า มีปริมาณสูงเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลชนิดอื่น

6. คุณประโยชน์ด้านอื่นๆ

Trinidad *et al.* (2010) รายงานว่า น้ำตาลมะพร้าวมีค่าดัชนีไกลซีมิกต่ำ ดัชนีไกลซีมิก คือ ค่าที่ใช้ตรวจวัดคุณภาพของอาหารกลุ่มคาร์โบไฮเดรต ซึ่งหลังรับประทานอาหารและเข้าสู่ระบบย่อยและดูดซึมของร่างกายว่า สามารถเพิ่มระดับน้ำตาลในกระแสเลือดได้มาก หรือน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน คือ น้ำตาลกลูโคส ซึ่งมีค่าดัชนีไกลซีมิกเท่ากับ 100 อาหารที่มีค่าดัชนีไกลซีมิกต่ำจึงเหมาะกับผู้ป่วยเบาหวาน เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลทรายซึ่งมีค่าดัชนีไกลซีมิกเท่ากับ 68 จัดอยู่ในระดับสูง ไม่เหมาะกับผู้ป่วยเบาหวาน

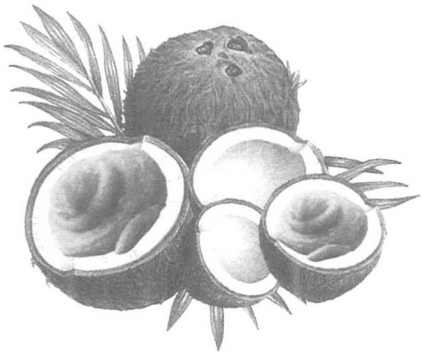
7. ผลิตภัณฑ์จากน้ำตาลมะพร้าว

น้ำตาลสด มีทั้งแบบที่ทำมาจากน้ำตาลใส และน้ำตาลอุ่น ช่วงที่เป็นน้ำตาลใส ขณะที่ยังเป็นน้ำตาลสดที่เก็บมาจากต้น ถ้านำมากรองให้ดีจะได้เป็นเครื่องดื่ม

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบธาตุอาหารของน้ำตาล 3 ชนิด

Nutrients/Element (mg/l - ppm)	Coconut Sugar	Regular Brown Sugar	Refined White Sugar
Nitrogen (N)	2,020	100	0
Phosphorus (P)	790	30	0.7
Potassium (K)	10,300	650	25
Calcium (Ca)	60	240	60
Magnesium (Mg)	290	70	10
Sodium (Na)	450	20	10
Chlorine(Cl)	4,700	180	100
Sulfur (S)	260	130	20
Boron (B)	6	0	0
Zinc (Zn)	21	2	1.2
Iron (Fe)	22	0.6	0.6

ที่มา : Department of Agriculture Philippine Coconut Authority Research (2006)



ตารางที่ 4 Glycemic index (GI) of coconut sugar

Food groups	GI (glycemic index)	Classification (low, medium, high)
Coconut sap sugar (Philippines)	35±4	Low
Coconut sap sugar	42±4	Low
Coconut sap syrup	49±4	Low

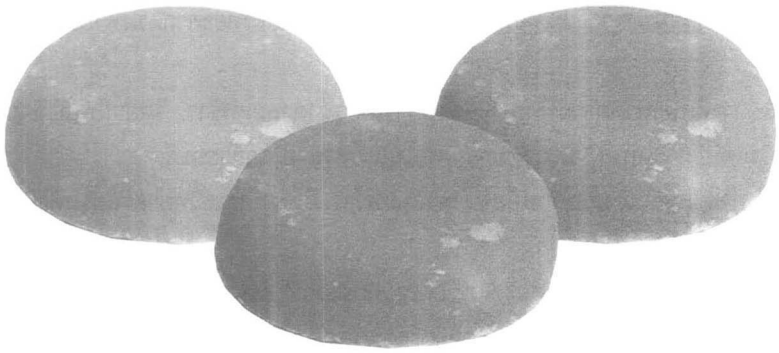
ที่มา : Trinidad *et al.* (2010)

ที่มีรสชาติหวาน มีรสฝาดเล็กน้อย และไม่หวานเกินไป ซึ่งถ้าเป็นน้ำตาลสดที่ได้จากกระบอกรมควัน มีกลิ่นรสที่ดีขึ้น ชาวสวนเรียกว่า น้ำตาลสด แต่ผู้บริโภคไม่นิยมรับประทานเนื่องจากเสี่ยงต่อการท้องเสีย ส่วนช่วงที่เป็นน้ำตาลอุ่นได้จากการนำน้ำตาลสดมาอุ่นจนเดือด รสชาติของน้ำตาลอุ่นจะหวานหอม มีรสฝาดบ้างเล็กน้อย น้ำตาลอุ่นจากธรรมชาติจะมีอายุการเก็บเพียง 24 ชั่วโมง ซึ่งปัจจุบันมีการนำมาแปรรูปเชิงพาณิชย์ แต่เรียกกันทั่วไปว่า น้ำตาลสด

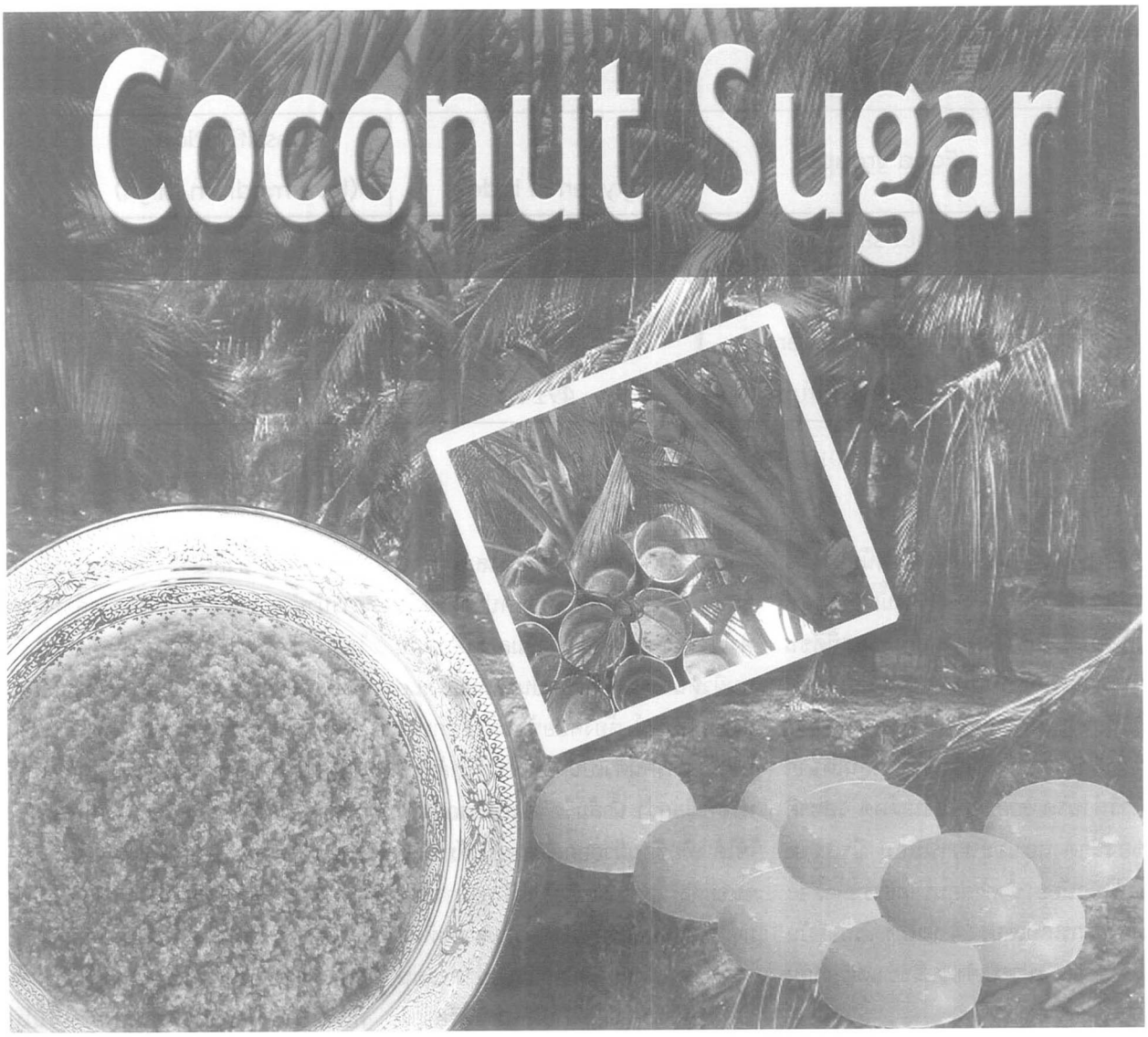
น้ำส้มสายชู น้ำส้มสายชูจากน้ำตาลมะพร้าวมี 2 แบบ คือ น้ำส้มสายชูที่ทำจากน้ำตาลสด หรือน้ำตาลใส ชาวสวนจะนำน้ำตาลมาใส่ในไห ปิดปากฝาแล้วทิ้งไว้ในที่ร่มจนเกิดฝ้าน้ำส้มลอยเป็นแผ่นบนผิวหน้า แสดงว่าเริ่มเป็นน้ำส้มแล้ว แต่ยังไม่สมบูรณ์ ต้องคอยช้อนฝ้าออกเพื่อป้องกันการคืนตัวเป็นก้อน ทำให้น้ำส้มขุ่นหรือที่เรียกว่า น้ำส้มจืด ไม่สามารถนำมาใช้ได้ เมื่อช้อนฝ้าออกเรื่อยๆ น้ำส้มจะใสจนอยู่ตัว แสดงว่าเปรี้ยวได้ที่ สามารถนำมาใช้ประกอบอาหารได้ น้ำส้มสายชูที่ทำจากน้ำตาลอุ่น ได้จากการนำน้ำตาลอุ่นที่เดือด ทิ้งให้เย็น นำไปใส่ในไหหรือขวดหมักทิ้งไว้จะได้น้ำส้มสายชูเช่นเดียวกัน แต่จะไม่เกิดฝ้าบนผิวหน้าเหมือนน้ำตาลใส

น้ำตาลเมา หรือกระแช่ ได้จากการนำน้ำตาลสดและชิ้นไม้มะเกลือมาย่างไฟ แล้วนำไปหมักในไห รอจนเกิดยีสต์ ซึ่งจะใช้เป็นหัวเชื้อ จากนั้น จึงเริ่มหมักโดยใช้น้ำตาลสด แช่ไว้ประมาณ 1 วัน ก็สามารถนำมาบริโภคได้ รสชาติคล้ายเบียร์สด ถ้ามีอายุมากกว่า 1 วัน ไม่นิยมรับประทานเนื่องจากอันตรายต่อสุขภาพ

น้ำตาลปึ๊บ หรือน้ำตาลปึก ได้จากการนำน้ำตาลสดมาเคี่ยวจนมีลักษณะข้นหนืด เมื่อตั้งทิ้งไว้จะแห้งจนแข็ง น้ำตาลที่ได้จะมีลักษณะเป็นก้อนๆ หรือเป็นไปตามภาชนะที่ใช้เป็นแม่พิมพ์ ถ้าใส่ในถังปึ๊บเรียกว่า น้ำตาลปึ๊บ เป็นต้น



รูปที่ 5 น้ำตาลปึ๊บ



เอกสารอ้างอิง

เทพกรณ์, วีระ. 2553. น้ำตาลมะพร้าว ความหวานจากภูมิปัญญาไทย. กรุงเทพฯ : ปันรู้.

พันธุ์วงษ์, ณัชฌา. 2552. การลดค่าดัชนีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ซาลาเปา. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

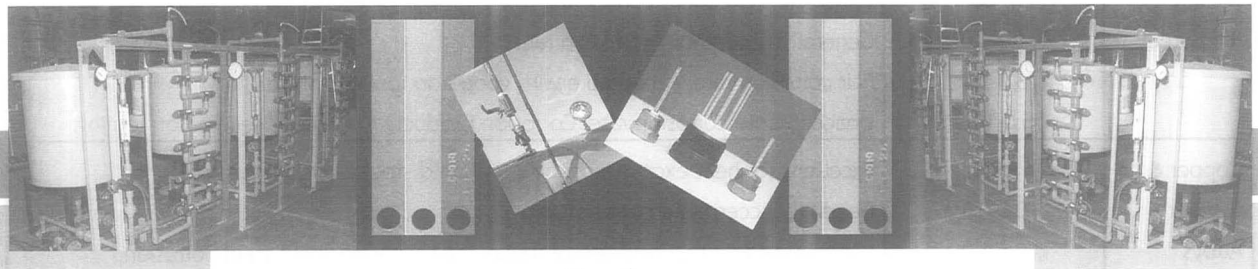
ธัญธรตั้งสกุล, รสิตา. 2548. การศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการเคี่ยวน้ำตาลมะพร้าว. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

สิระสุทธิรัตน์, ศิริพร. 2519. การศึกษากระบวนการเคี่ยวน้ำตาลมะพร้าว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Department of Agriculture Philippine Coconut Authority Research Development and Extension Branch, 2000. [online]. Available at : www.pca.da.gov.ph/coconutrde/images/cfs16.pdf, [accessed 2 January 2014].

Trinidad, T.P. *et al.*, 2010. Glycemic index of commonly consumed carbohydrate foods in the Philippines. *Journal of Functional Foods*. 2: 271-274. [Online]. Available at : www.gotoknow.org/posts/309479, [accessed 19 December 2013].

การประเมินอัตราการกัดกร่อนในสภาวะการใช้งานจริง โดยใช้โลหะคูปองทดสอบการกัดกร่อน (Corrosion Coupons)



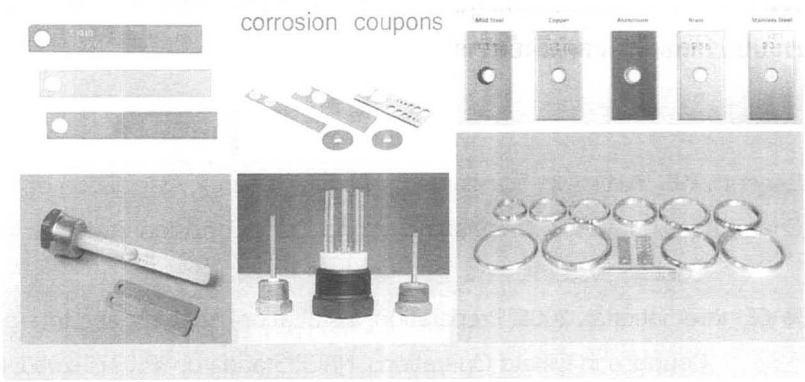
ดร. รุจีภรณ์ นาคขุนทด
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

การกัดกร่อน (corrosion) หมายถึง การเสื่อมสภาพของโลหะที่มีปัจจัยต่างๆ ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี หรือเกิดจากปฏิกิริยาทางกายภาพของโลหะ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเสื่อมสภาพของโลหะ ได้แก่ สภาพแวดล้อมของการนำไปใช้งานที่แตกต่างกัน และชนิดของวัสดุและผลิตภัณฑ์ เช่น อุปกรณ์ต่างๆ โครงสร้าง ตัวถังรถยนต์ ถังน้ำ ท่อน้ำ ถังน้ำมัน และถังก๊าซ เป็นต้น

การกัดกร่อนที่เกิดขึ้นมีผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สิน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเลือกชนิดของโลหะให้เหมาะแก่การใช้งาน นอกจากนี้ การป้องกันการกัดกร่อนสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเคลือบด้วยสารเคลือบ การชุบเคลือบด้วยสังกะสี การใส่สารยับยั้งการกัดกร่อน (inhibitor) ในระบบน้ำหล่อเย็น เป็นต้น

การประเมินอายุการใช้งานของโลหะในสภาวะการใช้งานจริง ผลที่ได้จากการประเมินสามารถนำไปใช้วางแผนการซ่อมบำรุงรักษา เป็นผลให้เกิดการลดความสูญเสียด้านเศรษฐกิจและความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งทำได้โดยใช้โลหะคูปองทดสอบการกัดกร่อน (corrosion coupons) ที่มีการกำหนดชนิด ขนาด รูปร่าง องค์ประกอบทางเคมีของคูปองทดสอบการกัดกร่อน เช่น คูปองเหล็กมีคาร์บอนระหว่าง 0.1-0.2% เป็นต้น ตัวอย่างลักษณะโลหะคูปองทดสอบการกัดกร่อน ดังแสดงในรูปที่ 1 เช่น คูปองวงกลม (circular) คูปองแหวน (ring-type) คูปองที่เป็นรูปแบบแผ่น คูปองเป็นแท่งกลม เป็นต้น การเลือกใช้คูปองทดสอบการกัดกร่อนขึ้นอยู่กับเหตุผลในการทดสอบและการนำไปใช้งานภายในเงื่อนไขต่างๆ เช่น อัตราการไหล ความดัน และความร้อน เป็นต้น การเลือกชนิดของโลหะคูปองทดสอบการกัดกร่อนควรเป็นชนิดเดียวกับวัสดุและผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานจริง

มาตรฐานการทดสอบที่ใช้อ้างอิง ได้แก่ NACE Standard RP0775-2005 Item No. 21017 ซึ่งกล่าวถึงขั้นตอนการเลือกใช้โลหะคูปองทดสอบการกัดกร่อน การติดตั้งคูปองในตำแหน่งในสภาวะต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 2 ระยะเวลาในการทดสอบขึ้นอยู่กับสภาวะและปัจจัยมีความรุนแรงที่ก่อให้เกิดการกัดกร่อน ถ้ายังไม่ทราบควรมีการกำหนดระยะเวลาช่วงสั้น 15-45 วัน แล้วนำมาหาอัตราการกัดกร่อนและประเมินผลก่อนว่าเกิดการกัดกร่อนมากหรือน้อยเพียงใด ถ้าผลการประเมินต่ำควรเพิ่มระยะเวลาเป็น 60-90 วัน เป็นต้น ในมาตรฐานดังกล่าวยังได้กล่าวถึงการล้างคูปองด้วยสารเคมีเพื่อคำนวณน้ำหนักโลหะที่หายไปจากการกัดกร่อน โดยชั่ง



รูปที่ 1 ตัวอย่างโลหะคูปองทดสอบการกัดกร่อน (corrosion coupons)

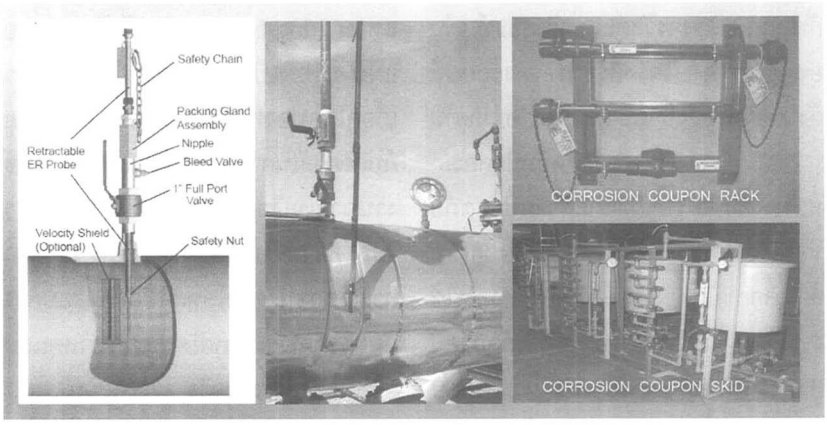
ตารางที่ 1 ผลการประเมินการกัดกร่อนในระบบน้ำหล่อเย็น

Metal	Corrosion Rate (mpy)	Comment
Mild Steel	<1.0	Considered excellent corrosion rate.
	1.0-3.0	Generally acceptable corrosion rate.
	3.0-5.0	Fair corrosion rate. Acceptable with good iron fouling control.
	5.0-10.0	Unacceptable corrosion rate. Corrosion products may cause severe iron fouling.
Copper & Copper Alloys	<0.2	Excellent for heat exchanger tubing and mild steel equipment.
	0.2-0.5	Generally acceptable corrosion rate.
	0.5-1.0	High corrosion rate, Corrosion products may aggravate mild steel corrosion.
	1.0-1.5	Unacceptable long term corrosion rate. Corrosion products will aggravate mild steel corrosion.

ที่มา : Chem - Aqua, Inc. (2003)

น้ำหนักคูปองก่อนและหลัง ล้างเพื่อใช้คำนวณหาอัตราการกัดกร่อนทั่วไป สูตรการคำนวณหาอัตราการกัดกร่อนมีหลายสูตรขึ้นอยู่กับเลือกใช้หน่วยอะไร เช่น หน่วย mils per year (mpy) สูตรคำนวณคือ $CR = 2.227 \times 10^4 \times W / (AxTxD)$ โดย CR = อัตราการกัดกร่อน หน่วย mils per year (mpy), 2.227 x 104 คือ ค่าคงที่ในการแปลงหน่วยให้เป็น mpy, W = น้ำหนักที่หายไป (น้ำหนักคูปองก่อนล้าง-น้ำหนักหลังล้างที่ผ่านการทดสอบแล้ว) หน่วย กรัม, A = พื้นที่ก่อนทดสอบของคูปอง หน่วย ตารางนิ้ว, T = ระยะเวลาทดสอบ หน่วย วัน และ D = ความหนาแน่นของโลหะ หน่วยกรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

จากตารางที่ 1 เป็นเกณฑ์ประเมินผลการกัดกร่อนของโลหะคูปองในระบบน้ำหล่อเย็น แสดงถึงอัตราการกัดกร่อนของเหล็กเหนียว (mild steel) ทองแดงและทองแดงเจือ (copper & copper alloys) เช่น ค่าอัตราการกัดกร่อนของเหล็กเหนียว (mild steel) ที่ยอมรับได้อยู่ในช่วงน้อยกว่า 1.0-5.0 mpy แต่ถ้าอัตราการกัดกร่อนของคูปองที่ผ่านการทดสอบมีค่า 6.5 mpy แสดงว่ามีค่าอยู่ในช่วง 5.0-10.0 mpy เป็นค่าที่ยอมรับไม่ได้ และอาจมีผลทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์เกิดความเสียหายได้ ดังนั้น ผลการทดสอบคูปองจากการประเมินนี้ สามารถนำไปวางแผนในการดูแลรักษาและซ่อมบำรุงก่อนได้เพื่อลดการสูญเสียที่จะเกิดขึ้นในอนาคต



รูปที่ 2 โลหะคูปองทดสอบการกัดกร่อนไปติดตั้งในระบบการใช้งานจริง

เอกสารอ้างอิง

Bennett, P.B. (n.d.). Awt-Standards for Corrosion Rates. Association of water technologies.

Chem- Aqua, Inc. 2003. Understanding and Using Corrosion Coupons. Technical Bullet 2-009: Cooling Systems.

NACE International, 2005. Preparation, Installation, Analysis, and Interpretation of Corrosion Coupons in Oifield Operations. NACE Standard, RP 0775-2005, Item No. 21017. USA: NACE International.

บริษัท นีโอ-เน็ต ซอฟท์ จำกัด

เขียนโปรแกรมวางระบบคอมพิวเตอร์และจัดจำหน่ายซอฟท์แวร์สำเร็จรูปแห่งแรกในสมุทรสาครโดยผู้เชี่ยวชาญระดับมืออาชีพ

สินค้าและบริการที่ นีโอ-เน็ต ซอฟท์

● กลุ่มโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software)

1.1 Package Software โปรแกรมสำเร็จรูปได้แก่

- โปรแกรมบริหารธุรกิจ SME (Neo SME)
- โปรแกรมคลังสินค้า (Neo Warehouse Management)
- โปรแกรมห้องเย็น (Neo Cold Storage: Neo CS)
- โปรแกรมบริหารการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (Neo Food MRP)
- โปรแกรมอสังหาริมทรัพย์ (Neo Land)

1.2 Customized Software

- โปรแกรมที่ออกแบบตามความต้องการขององค์กรและบริษัทต่างๆ เพื่อเสริมศักยภาพในการแข่งขันและลดต้นทุนในการทำงาน ทำให้เพิ่มกำไรและรายได้ให้แก่องค์กร

● กลุ่มงานที่ปรึกษา (Consulting)

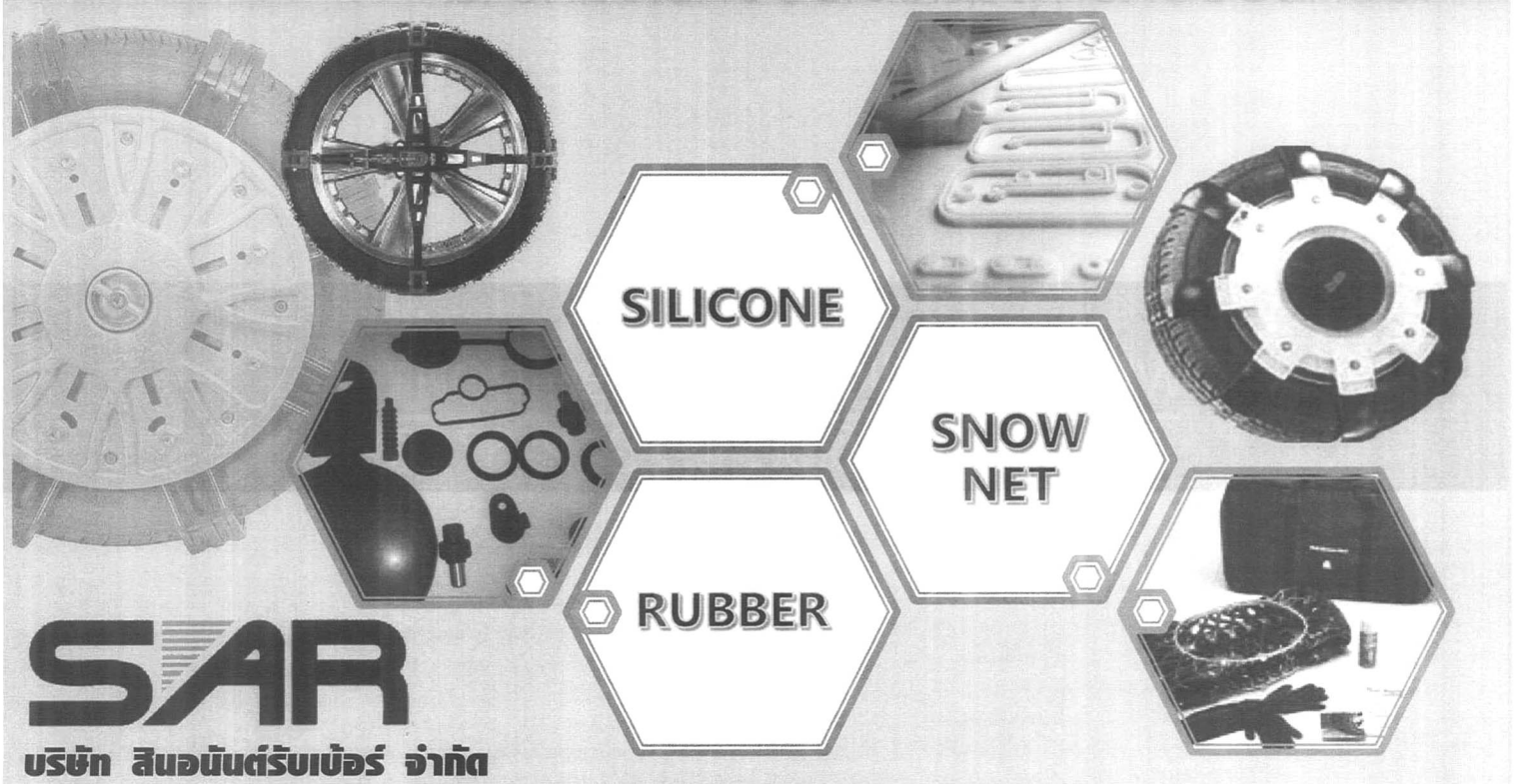
บริษัท นีโอ-เน็ต ซอฟท์ จำกัด ให้คำปรึกษาในการจัดทำ

- แผนธุรกิจ (Business Plan)
- แผนการตลาด (Marketing Plan)
- แผนการเงิน (Financial Plan) และการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Project Feasibility Study) เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการเปิดตลาดใหม่ หรือเข้าสู่ธุรกิจใหม่ของนักลงทุน หรือเพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารในการกำหนดแผนและกลยุทธ์ทางธุรกิจ (Business Strategy)

บริษัท นีโอ-เน็ต ซอฟท์ จำกัด Tel : 034-811396-98 Fax : 034-811399 E-mail : sales@neo-netsoft.com

NEO NET NEO-NET SOFT CO., LTD. TISTR ISO 9001 Cert.No. Q9 0115

ผู้มีประสบการณ์ทางด้านการยาง และการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มานานกว่า 40 ปี



SAR

บริษัท สินอนันต์รับเบ้อร์ จำกัด

บริษัท สินอนันต์ ออโต้ รับเบอร์ อินคอร์โปเรชั่น จำกัด

661 หมู่ 3 ซอยปิ่นมอญ ถ.ประชาอุทิศ 90 ต.บ้านคลองสวน อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ 10290

Tel. : 02-461-6060–1, 02-461-6268 Ext. 14 Fax. : 02-461-6268 M.P. 09-242-939-69

E-mail : sinanantrubber@gmail.com, saryeti@hotmail.com

วิทย์แกเลอรี

ไขปริศนา "วาฬ" และ "แมวน้ำ" กักออกซิเจนระหว่างดำน้ำได้อย่างไร ?

วัชรีวรรณ ทรัพย์รุ่งเรือง
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

วาฬ และ แมวน้ำ เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แต่กลับดำน้ำได้นานเป็นชั่วโมง ทำให้นักวิทยาศาสตร์สงสัยว่าสัตว์ทะเลทั้งสองกักออกซิเจนให้เพียงพอต่อการหายใจระหว่างดำลงไปสู่ก้นมหาสมุทรได้อย่างไร ล่าสุดนักวิจัย จากสหราชอาณาจักรหาคำตอบในเรื่องดังกล่าวได้แล้ว

ทีมนักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาโปรตีนที่ทำหน้าที่เก็บโปรตีนไว้ในกล้ามเนื้อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม หรือที่เรียกว่า "ไมโอโกลบิน" (myoglobin) พบว่าโปรตีนดังกล่าวในวาฬ และแมวน้ำนั้นมีคุณสมบัติพิเศษที่ "ไม่หนืด" ซึ่งทำให้สัตว์ทะเลทั้งสอง สามารถกักออกซิเจนปริมาณมหาศาลไว้ให้กล้ามเนื้อได้โดยไม่เกิดการอุดตัน ซึ่ง BBC News รายงานผลจากการศึกษาครั้งนี้ไว้ในวารสาร Science

ดร.ไมเคิล เบเรนบริงก์ (Dr. Michael Berenbrink) จากสถาบันชีววิทยาบูรณาการ (Integrative Biology) มหาวิทยาลัยลิเวอร์พูล (University of Liverpool) สหราชอาณาจักร ซึ่งร่วมศึกษาในการวิจัยนี้ด้วยกล่าวว่า นักวิทยาศาสตร์สงสัยมานานแล้วว่า สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทางทะเลนั้นสะสมโปรตีนที่จำเป็นต่อการหายใจนี้ไว้ในร่างกายมากๆ ได้อย่างไร เพราะหากมีความเข้มข้นมากเกินไป โปรตีนเหล่านี้ก็จะติดกัน

"เราพยายามทำความเข้าใจว่าแมวน้ำและวาฬนั้นมีวิวัฒนาการให้เก็บโปรตีนเหล่านี้ไว้ในระดับความเข้มข้นสูงมากๆ ภายในกล้ามเนื้อโดยที่ไม่ทำให้สูญเสียการทำงานได้อย่างไร" ดร.เบเรนบริงก์กล่าว

ทีมวิจัย นำโดย สก็อตต์ เมอร์เซตา (Scott Mirceta) จากมหาวิทยาลัยลิเวอร์พูลเช่นเดียวกัน ได้สกัดเอาไมโอโกลบินบริสุทธิ์จากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทั้งสัตว์บนบกอย่างวัว สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำอย่างนาก ไปจนถึงวาฬหัวทุย พวกเขาได้พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของไมโอโกลบินของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่สามารถดำน้ำลึกนี้ ผ่านวิวัฒนาการนานกว่า 200 ล้าน

ปี และสามารถกักอากาศหายใจได้ดีเยี่ยม จากวิวัฒนาการให้ไมโอโกลบินที่ไม่หนืด

ดร.เบเรนบริงก์อธิบายว่า ความลับดังกล่าวเป็นเคล็ดสำคัญ เพราะไมโอโกลบินในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทางทะเลนั้นมีประจุเป็นบวก ซึ่งส่งผลเชิงกายภาพที่สำคัญตามมา โดยเหมือนกรณีแม่เหล็กที่ขั้วเหมือนกันจะผลักกัน โปรตีนดังกล่าวจึงผลักกัน และด้วยลักษณะที่ว่านี้ทำให้ทีมวิจัยเชื่อว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ดำน้ำได้ลึกนั้น สามารถกักโปรตีนไว้ในกล้ามเนื้อด้วยความเข้มข้นสูง โดยที่โปรตีนไม่ติดกันและอุดตันกล้ามเนื้อ

ดร.เบเรนบริงก์กล่าวว่า เขาตื่นเต้นกับการค้นพบนี้ เพราะเป็นสิ่งที่ช่วยให้เข้าใจได้ถึงการเปลี่ยนแปลงอันน่าทึ่งที่เข้ามาแทนในร่างกายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เมื่อสัตว์เหล่านั้นวิวัฒนาการจากสัตว์บกมาเป็นสัตว์น้ำ กลายเป็นสิ่งมีชีวิตที่ต้องหายใจเอาอากาศที่อาศัยอยู่ในมหาสมุทรอย่างทุกวันนี้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นไปพร้อมๆ กับการเปลี่ยนจากสัตว์สู่สัตว์น้ำ และช่วยให้เราประเมินได้ว่า บรรพบุรุษของวาฬนั้นเริ่มดำน้ำตั้งแต่เมื่อไหร่ และยังค้นหาฟอสซิลเพื่อคาดการณ์ช่วงเวลาที่สัตว์เหล่านี้ดำน้ำได้

นอกจากนี้การเข้าใจแจ่มแจ้งว่าร่างกายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมนั้นกักเก็บออกซิเจนได้อย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างไรนั้นยังช่วยงานวิจัยทางการแพทย์ได้ โดยการลอกเลียนข้อมูลทางเคมีของโปรตีนดังกล่าวจะช่วยในการพัฒนาของเหลวนำพาออกซิเจน ซึ่งจะช่วยนำส่งออกซิเจนฉุกเฉินแก่เนื้อเยื่อของบุคคลที่ไม่สามารถรับการให้เลือดได้ ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงมีผลที่สำคัญต่อองค์ความรู้ด้านชีววิทยาวิวัฒนาการ

นิโคลัส เพียนสัน (Nicholas Pyenson) ภัณฑรักษ์ด้านฟอสซิลสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทางทะเลของสถาบันสมิทโซเนียน (Smithsonian Institution) ในวอชิงตัน ดีซี สหรัฐอเมริกา กล่าวว่า งานวิจัยนี้เป็นความก้าวหน้าที่น่าตื่นเต้นสำหรับความเข้าใจต่อวิวัฒนาการการดำน้ำได้ลึกๆ ซึ่งแนวคิดที่ว่าเราสามารถประมาณเวลานานที่สุดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกวันนี้ จะส่งผลกระทบลึกซึ้งต่อแนวคิดของเราที่มีเกี่ยวกับวิวัฒนาการและชีววิทยาของบรรพบุรุษสัตว์เหล่านี้

อย่างไรก็ดีในมุมมองของศาสตราจารย์ไมเคิล เฟดัก (Prof.Michael Fedak) จากหน่วยวิจัยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทางทะเล (Sea Mammal Research Unit) ของมหาวิทยาลัยเซนต์แอนดรูวส์ (University of St Andrews) ซึ่งไม่ได้มีส่วนร่วมในงานวิจัยนี้ชี้ว่า ไมโอโกลบินเป็นแค่ปัจจัยหนึ่งที่อธิบายว่า สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมดำน้ำได้อย่างไร แต่ไม่ใช่ส่วนสำคัญ

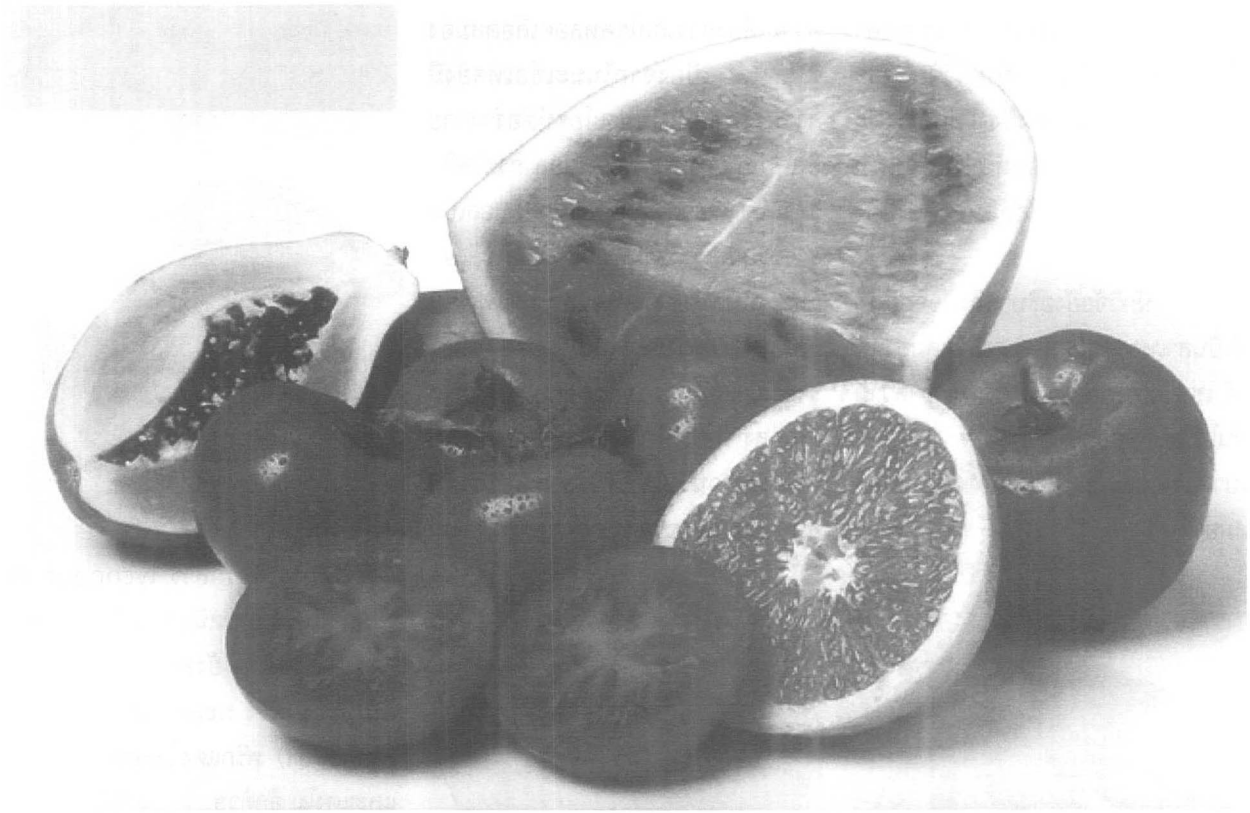
"แนวคิดสำคัญสำหรับงานวิจัยคือ ประเด็นที่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทางทะเลนั้นรอดชีวิตจากการถูกบีบอัดจากแรงดันใต้น้ำได้อย่างไร และการหยิบฟอสซิลกระดูกของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทางทะเลที่สูญพันธุ์ไปแล้ว และหาเวลาที่สัตว์เหล่านั้นดำน้ำได้ก็นับเป็นเรื่องน่าพิศวง" ศาสตราจารย์เฟดักฯ ให้ความเห็น

แมวน้ำดำน้ำได้นานกว่า 30 นาที และบางครั้งก็หลับใต้น้ำได้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

Sai, 2013. ไขปริศนา "วาฬ" และ "แมวน้ำ" กักออกซิเจนระหว่างดำน้ำยังไง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.most.go.th/@science/index.php/lastest-sti-news/194-2013-06-18-10-28-38.html, [เข้าถึงเมื่อ 18 เมษายน 2557].

Lycopene อาจช่วยลดความเสี่ยงการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ



นักวิจัยชาวฟินแลนด์ได้รายงานผลการวิจัยในนิตยสาร Neurology (9 ตุลาคม 2555) ว่า ผู้ชายที่มีระดับสาร lycopene ในเลือดสูง มีโอกาสเสี่ยงเป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบตันเพียงครึ่งหนึ่งของคนทั่วไป

มีหลักฐานบางอย่างระบุว่า สาร lycopene ซึ่งเป็นสารประกอบที่ทำให้มะเขือเทศเปลี่ยนสีกลายเป็นสีแดง มีคุณสมบัติที่สามารถระงับอาการอักเสบจากการผลิตคอเลสเตอรอลและยับยั้งการแข็งตัวของเลือด แต่สิ่งแรกและเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดนั่นก็คือ สาร lycopene เป็นสารแคโรทีนอยด์ (carotenoid) ชนิดหนึ่ง ทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ที่ช่วยกำจัดโมเลกุลต่างๆ ที่ไม่เสถียร หรืออนุมูลอิสระ (free radicals) ออกจากร่างกาย เนื่องจากอนุมูลอิสระที่มีอยู่ภายในร่างกายสามารถทำให้เกิดการทำลายดีเอ็นเอ ฆ่าเซลล์ โจมตีโปรตีน และส่งเสริมให้เกิดโรคหลอดเลือดได้อีกด้วย

นักวิจัยยังระบุว่า ยังไม่มีความชัดเจนว่าสาร lycopene มีผลโดยตรงต่อการลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ จากการศึกษาดูเหมือนว่า ผู้ที่ชื่นชอบรับประทานอาหารจำพวกผักและผลไม้ที่อุดมไปด้วยสารแคโรทีนอยด์ จะมีความเสี่ยงต่อการป่วยเป็นโรคหัวใจ และโรคหลอดเลือดสมองตีบน้อยลง แต่ยังมีการทำการศึกษาไม่เพียงพอที่สามารถวิเคราะห์ผลกระทบของสาร lycopene ที่มีต่อความเสี่ยงการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ

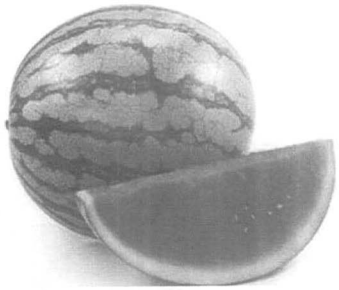
Jouni Karppi และคณะนักวิจัยจาก University of Eastern Finland เมือง Kuopio ได้ติดตามศึกษากลุ่มผู้ชายจำนวน 1,031 คน ที่มีอายุตั้งแต่ 46 ถึง 65 ปี เป็นระยะเวลา 12 ปี เพื่อวัดระดับปริมาณสาร lycopene ในกระแสเลือด ซึ่งจากการติดตามคนกลุ่มนี้ตลอดระยะเวลา 12 ปี นักวิจัยได้สรุปผลการเฝ้าติดตามว่า มีผู้ที่ป่วยเป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบจำนวน 67 ราย กลุ่มคนที่มีระดับสาร lycopene ในกระแสเลือดต่ำที่สุดมีโอกาสป่วยเป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบ

มากกว่ากลุ่มคนที่มีระดับสาร lycopene ในกระแสเลือดสูงที่สุดถึงสองเท่า

Lyn Steffen นักระบาดวิทยาโภชนาการ (nutritional epidemiologist) จาก University of Minnesota ใน Minneapolis ยังกล่าวว่า การศึกษาดังกล่าวยังคงเป็นการศึกษาวิจัย และประหลาดใจเป็นอย่างยิ่ง ที่คณะวิจัยสามารถค้นหาความสัมพันธ์นี้ได้กับผู้ที่ป่วยเป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบเพียง 67 ราย

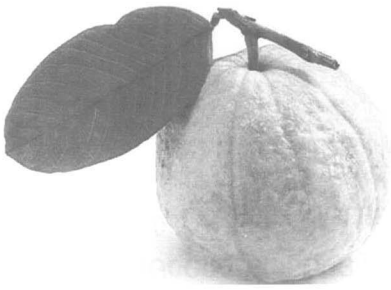
นักวิจัยยังอธิบายถึงปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นสาเหตุของโรคหลอดเลือดสมองตีบได้ เช่น การสูบบุหรี่ มวลร่างกาย ความดันโลหิต คลอเรสเตอรอลชนิด LDL โรคเบาหวาน และประวัติของโรคหลอดเลือดสมองตีบ

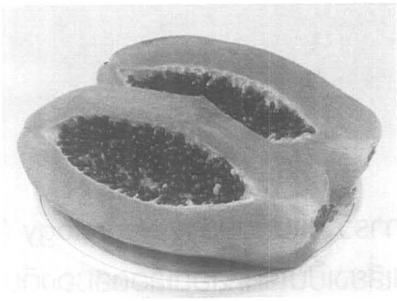
John Erdman นักโภชนาการจาก University of Illinois เมือง Urbana Champaign กล่าวว่า ในการศึกษานี้ ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า การรับประทานสาร lycopene ที่มีอยู่ในมะเขือเทศช่วยลดความเสี่ยงการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบลงได้ เนื่องจากในมะเขือเทศยังมีสารประกอบที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายอื่นๆ อีก เช่น สารพอลิฟีนอล กรดโฟลิก วิตามินซี และวิตามินอี สารพอลิฟีนอลเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่พบได้ในผลไม้สีแดงและผลไม้สีม่วง ช็อกโกแลต กาแฟ ไวน์แดง และผักต่างๆ ดังนั้น จึงบอกได้เพียงว่าผู้ที่มีระดับสาร lycopene ในกระแสเลือดสูง คือ ผู้ที่บริโภคมะเขือเทศไปในปริมาณมากนั่นเอง จึงทำให้ สารประกอบอื่นๆ ในมะเขือเทศที่กล่าวมาข้างต้นมีระดับสูงขึ้นตามไปด้วย

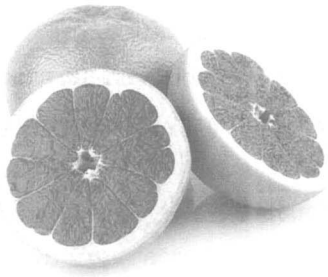


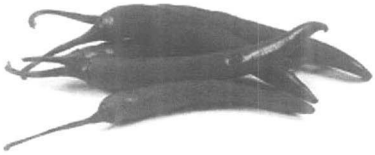
นอกจากสาร lycopene จะเป็นส่วนประกอบหนึ่งในมะเขือเทศแล้ว สาร lycopene ยังพบอยู่ในผลไม้ชนิดอื่นๆ เช่น ฝรั่ง มะละกอสุก เกรปฟรุต (grapefruit) พริกแดง โรสฮิป (rose hip) และแตงโม อีกด้วย

Steffen ยังกล่าวว่า ผู้ที่มีระดับสาร lycopene ในกระแสเลือดที่สูงแสดงว่า ผู้นั้นเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ จำพวกผัก ผลไม้ และธัญพืช ดังเช่น ในประเทศฟินแลนด์มีขนมปังที่ทำจากข้าวไรย์ ซึ่งถือเป็นสิ่งที่วิเศษจริงๆ เช่นเดียวกันกับธัญพืช ดังนั้น จึงไม่เพียงแต่สาร lycopene ที่ทำให้ความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบลดลง แต่ยังมาจากการบริโภคอาหารอีกด้วย









เอกสารอ้างอิง

รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากวอชิงตัน. 2013. Lycopene อาจช่วยลดความเสี่ยงการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบตัน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.most.go.th/@science/index.php/lastest-sti-news/183-lycopene-.html, [เข้าถึงเมื่อ 18 เมษายน 2557].

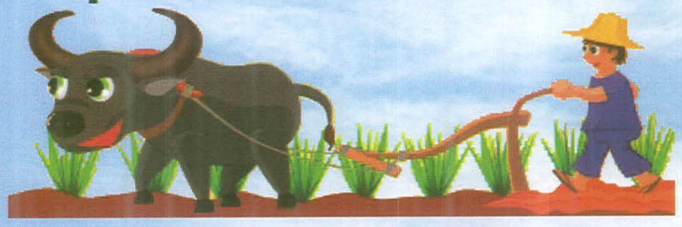
ทำเท่าไหร่ก็ไม่เหลือ **ต้นทุนสูง ผลผลิตต่ำ**

ลองใช้แร่ปรับสภาพดินบ้าง ถึงต้นทุนยังไม่ลด แต่ผลผลิตจะเพิ่มขึ้น

แก้ดินเปรี้ยว ดินกรด ดินเค็ม ดินขาดอินทรียวัตถุ ดินแข็ง ดินดาน

ดินเสื่อมจากปุ๋ยเคมี ดินที่ตรึงปุ๋ย ดินที่ปลูกอะไรก็ไม่งาม

และดินที่มีปัญหาทุกชนิด แก้ดินครั้งเดียว ดินจะดีไปอีกนาน



ขายส่ง

แร่ปรับสภาพดิน

แร่ส่วนผสม ปั้นเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ ทุกชนิด

ถูกและดียังมีอยู่จริง
ไม่แพงอย่างที่คิด

ดูโฆษณาก็มีแต่ราคา

"เว่อร์ เว่อร์"

แร่บดละเอียด เมื่อนำไปปั้นผสมกับอินทรียวัตถุ

ก็จะได้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดเม็ด ที่เค้าขายกันแพง ๆนั่นเอง

จะปรับสภาพดินแต่ยังหาคนขายแร่ไม่เจอ

081-7214042 โทรมาคุยกันก่อน

รวบรวมและเรียบเรียงโดย : รัชนี วุฒิพฤกษ์ E-mail: rachanee@tistr.or.th โทร. 0-2577-9000 ต่อ 9033
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

สารเร่งดอก-ผลมะเขือเปราะ ให้โตเร็ว

อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์รัชนี นาคนคร
อาจารย์ที่ปรึกษาพิเศษ
อาจารย์จงรักษ์ สุขะสุคนธ์

ผู้วิจัย
เด็กชายศุภชัย รอบรู้
เด็กหญิงมธุรส บุญมั่น
เด็กหญิงลตามณี พลับงาม

โรงเรียนคงคาราม
ต.บ้านหม้อ อ.เมืองเพชรบุรี จ.เพชรบุรี 76000

ที่มาและความสำคัญ

จังหวัดเพชรบุรี ตามหลักฐานที่ปรากฏในอดีตนั้น มีคนอาศัยอยู่กันยาวนานแล้ว เป็นจังหวัดที่ประชากรส่วนใหญ่ทำการเกษตรเป็นอาชีพหลักของชาวจังหวัดเพชรบุรี พืชเศรษฐกิจที่สำคัญได้แก่ ข้าว สับปะรด อ้อยโรงงาน ข้าวโพด เลี้ยงสัตว์ ผักสด ชมพู่เพชร มะละกอ มะนาว มะพร้าว กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และกล้วยหอม เป็นต้น

เกษตรกรชาวเพชรบุรี จึงได้ทำสวนทำไร่เป็นอาชีพ โดยถ่ายทอดกันมาตามบรรพบุรุษ เมื่อเห็นโครงการพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จึงเกิดความคิดผสมผสานปลูกพืชผักสวนครัวไว้รับประทาน และเป็นรายได้เสริมให้กับครอบครัวอีกทางหนึ่ง

คณะผู้วิจัยได้เกิดความคิดที่จะศึกษา ค้นคว้า ทดลอง เพื่อผลิตสารเร่งดอกผลมะเขือเปราะ ให้มีผลผลิตมากขึ้น คงความสด กรอบ และน่ารับประทาน โดยไม่มีสารเคมีตกค้าง

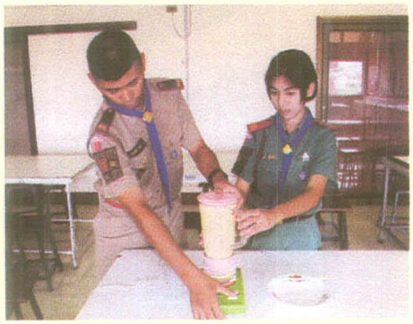
เตรียมการทดลอง

รูปที่ 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

รูปที่ 2. นำไข่ไก่ทั้งฟองมาปั่นให้ละเอียด

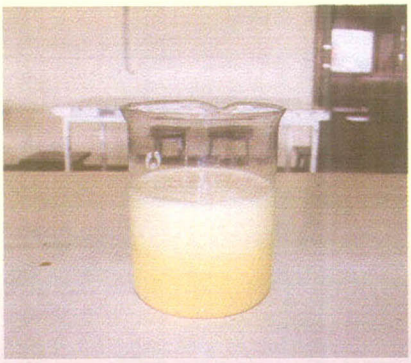
รูปที่ 3. ใส่นม

รูปที่ 4. ใส่เครื่องดื่มชูกำลัง

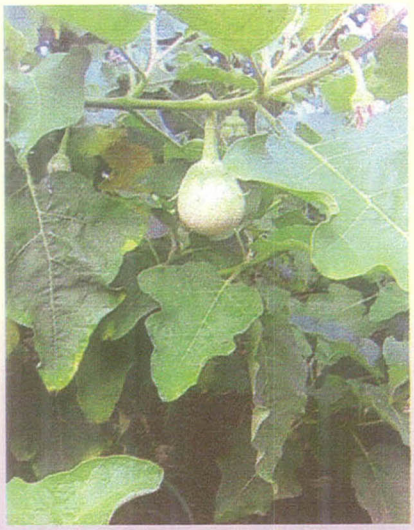


รูปที่ 5. ปั่นให้ส่วนผสมเข้ากัน

รูปที่ 6. ส่วนผสมที่ปั่นละเอียดแล้ว



รูปที่ 7. สารที่ใช้เร่งดอก-ผล



รูปที่ 8. ต้นมะเขือที่ให้สารเร่งดอก-ผล

รูปที่ 9. ผลมะเขือที่ให้สารเร่งดอก-ผล

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสารช่วยกระตุ้น ทำให้ดอกออกเร็วขึ้น
2. เพื่อศึกษาโปรตีนที่อยู่ในไข่ไก่ ทำให้ช่อดอกแข็งแรง
3. เพื่อศึกษาโปรตีนของน้ำนมจืด ทำให้มะเขือเปราะโตเร็ว กรอบ และผิวสวย

วัสดุอุปกรณ์

1. นมจืด 3 กล่อง กล่องละ 200 ซีซี
2. เครื่องดื่มชูกำลัง 2 ขวด ขวดละ 100 ซีซี
3. ไข่ไก่ 700 กรัม (ประมาณ 7 ฟอง)
4. หลอดฉีดยาขนาด 30 ซีซี
5. ถังฉีดพ่นยา (ขนาด 20 ลิตร)
6. เครื่องปั่น
7. บีกเกอร์ ขนาด 1,000 ซีซี, 250 ซีซี
8. น้ำ

วิธีการทดลอง

ตอนที่ 1

1. นำเครื่องดื่มชูกำลัง ปริมาณ 4 ซีซี มาผสมกับน้ำ 20 ลิตร แล้วแบ่งออกเป็น 3 ส่วน นำส่วนที่ 1 ไปฉีดพ่นต้นมะเขือเปราะ อายุประมาณ 1 เดือน จำนวน 5 ต้น หลังจากนั้น 7 วัน สังเกตและบันทึกผลการทดลอง นำส่วนที่เหลือมาฉีดซ้ำในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

2. ทำเช่นเดียวกับข้อ 1 แต่เปลี่ยนจากปริมาณ 4 ซีซี เป็น 8 และ 12 ซีซี ตามลำดับ

ตอนที่ 2

1. นำไข่ไก่ ปริมาณ 50 กรัม มาปั่นทั้งเปลือกให้ละเอียด

2. นำไข่ไก่ที่ปั่นแล้วในข้อ 1 จำนวน 5 กรัม มาผสมกับน้ำ 20 ลิตร แบ่งออกเป็น 3 ส่วน นำส่วนที่ 1 ไปฉีดพ่นต้นมะเขือเปราะ อายุประมาณ 1 เดือน จำนวน 5 ต้น หลังจากนั้น 7 วัน สังเกตและบันทึกผลการทดลอง นำส่วนที่เหลือมาฉีดซ้ำในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

3. ทำเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่เปลี่ยนปริมาณจาก 5 กรัม เป็น 10 และ 20 กรัม ตามลำดับ

ตอนที่ 3

1. นำนมจืด ปริมาณ 10 ซีซี มาผสมกับน้ำ 20 ลิตร แล้วแบ่งออกเป็น 3 ส่วน นำส่วนที่ 1 ไปฉีดพ่นต้นมะเขือเปราะ อายุปริมาณ 1 เดือน จำนวน 5 ต้น หลังจากนั้น 7 วัน สังเกตและบันทึกผลการทดลอง นำส่วนที่เหลือมาฉีดซ้ำในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

2. ทำเช่นเดียวกับข้อ 1 แต่เปลี่ยนจาก ปริมาณ 10 ซีซี เป็น 15 และ 20 ซีซี ตามลำดับ

ตอนที่ 4

1. ชั่งไข่ไก่ 500 กรัม มาปั่นทั้งเปลือกให้ละเอียด

2. นำนมจืด 400 ซีซี และเครื่องดื่มชูกำลัง 100 ซีซี มาผสมกับไข่ไก่ที่ปั่นไว้แล้ว ปั่นให้เข้ากัน

3. นำสารที่ได้ในข้อ 2 ปริมาณ 20 ซีซี ผสมกับน้ำ 20 ลิตร นำไปฉีดพ่นต้นมะเขือเปราะอายุ ประมาณ 1 เดือน ทิ้งไว้ 7 วัน สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

4. ทำเช่นเดียวกับข้อ 3 แต่เปลี่ยนจากปริมาณ 20 ซีซี เป็น 30 และ 40 ซีซี ตามลำดับ

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1

ผลการทดลองจากการใช้เครื่องดื่มชูกำลัง พบว่า ปริมาณเครื่องดื่มชูกำลังที่เหมาะสมในการออกดอกของมะเขือเปราะ คือ 4 ซีซี ทำให้ดอกออกดี

ตอนที่ 2

ผลการทดลองจากการใช้ไข่ไก่ พบว่า ปริมาณของไข่ไก่ที่เหมาะสมที่สุดในการให้ดอกไม่ร่วง คือ 20 กรัม เพราะจะทำให้ดอกแข็งแรง และไม่ร่วงจากต้น

ตอนที่ 3

ผลการทดลองจากการใช้นมจืด พบว่าปริมาณของนมจืดที่เหมาะสมที่สุดในการให้ผลที่โตเร็ว ผิวสวย และกรอบ คือ 20 ซีซี เพราะจะทำให้ผลมะเขือเปราะที่ได้โตเร็ว ผิวขาวนวล และกรอบ

ตอนที่ 4

ผลการทดลองใช้สารผสมทั้ง 3 ชนิด คือ เครื่องชูกำลัง ไข่ไก่ และนมจืด ในอัตราส่วน 100 ซีซี : 500 กรัม : 400 ซีซี พบว่า ปริมาณการใช้สารผสมทั้ง 3 ชนิด โดยใช้สารผสมดังกล่าวในอัตราส่วน 40 ซีซี : น้ำ 20 ลิตร ทำให้ต้นมะเขือเปราะออกดอก-ออกผลเร็ว มะเขือเปราะมีผิวสวยและกรอบ

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

1. ปริมาณของเครื่องดื่มชูกำลังที่เหมาะสมที่ทำให้มะเขือเปราะออกดอก คือ 4 ซีซี

2. ปริมาณของไข่ไก่ที่เหมาะสมที่ทำให้ดอกแข็งแรงและไม่ร่วง คือ 20 กรัม

3. ปริมาณของนมจืดที่เหมาะสมที่ทำให้มะเขือเปราะโตเร็ว ผิวสวย และกรอบ คือ 20 ซีซี

4. ปริมาณของสารผสมทั้ง 3 ชนิด ในอัตราส่วน คือ 100 ซีซี : 500 กรัม : 400 ซีซี ผสมในอัตราส่วนที่ฉีดพ่น 40 ซีซี : น้ำ 20 ลิตร ที่ทำให้มะเขือเปราะออกดอก-ออกผล และโตเร็ว

ข้อเสนอแนะ

1. ทำการทดลองโดยใช้เครื่องดื่มชูกำลังยี่ห้ออื่น

2. ทำการทดลองโดยใช้นมจืดยี่ห้ออื่น

3. สารเร่งที่ใช้ไม่หมด ควรเก็บไว้ในที่เย็น

ประโยชน์ที่ได้

1. ได้สารเร่งดอก-ผลมะเขือเปราะให้โตเร็ว กรอบ และผิวสวย

2. ไม่ต้องใช้สารเคมี

3. นำความรู้ที่ได้ไปแนะนำให้กับชุมชน หรือเพื่อนบ้านใกล้เคียง

เอกสารอ้างอิง

จันทร์โพธิ์ศรี, สมพงศ์. 2549. โครงงานวิทยาศาสตร์ระดับมัยมศึกษา. กรุงเทพฯ: เจ้าพระยาระบบการพิมพ์ วิทยา.

อิทธิไพสิฐพันธุ์, รัตนาภรณ์; หรินทรนิตย์, สุภาพรณ์ และ ผลวัฒนะ, ศรีลักษณ์. 2545. สมบัติของสารและการจำแนก. กรุงเทพฯ: นิยมวิทยา.

พรีไบโอติก
แหล่งอาหารเสริมเพื่อสุขภาพ

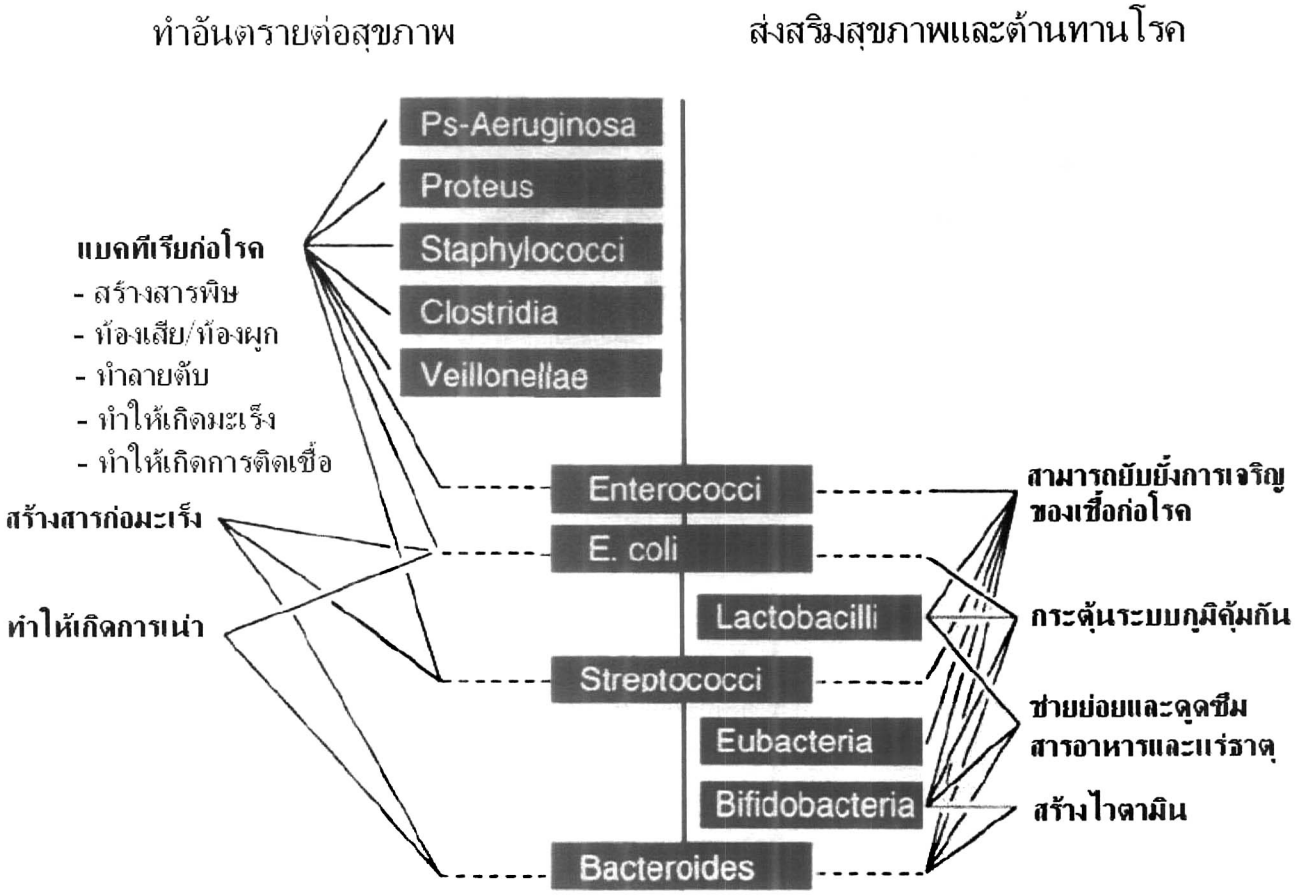
ดร. เปรมสุดา สมาน
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

พรีไบโอติกกับจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร

มนุษย์ได้รับจุลินทรีย์จำนวนมากทางช่องปากโดยปะปนมากับอาหาร ระบบทางเดินอาหารของมนุษย์จึงเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์หลายชนิดที่แตกต่างและซับซ้อน จุลินทรีย์ส่วนใหญ่และพบมากที่สุดจะเป็นแบคทีเรียซึ่งจำแนกออกเป็นสายพันธุ์ต่างๆ ได้มากกว่า 400 สายพันธุ์ ทั้งนี้จำนวนแบคทีเรียแต่ละชนิดที่พบในระบบทางเดินอาหารจะขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สภาวะแวดล้อม องค์ประกอบของอาหาร สภาพภายในลำไส้ และอัตราการเคลื่อนที่ของอาหารผ่านลำไส้ ในช่องปากมีความชื้นและเศษอาหารมากมายจึงเหมาะแก่การเจริญของแบคทีเรีย แต่แบคทีเรียจะถูกชะล้างโดยน้ำลายที่ถูกขับออกมาตลอดเวลา แบคทีเรียที่ถูกกลืนลงไปในกระเพาะอาหารก็จะถูกทำลายด้วยกรดในกระเพาะอาหาร เมื่ออาหารเข้าสู่ร่างกายทางปาก ฟันจะทำหน้าที่บดเคี้ยวอาหารให้ละเอียดและคลุกเคล้าอาหารพร้อมทั้งเกิดการย่อยด้วยเอนไซม์ในน้ำลาย อาหารจะถูกดันผ่านเข้าสู่หลอดอาหารและกระเพาะอาหาร ตามลำดับ ในกระเพาะอาหารจะมีการผลิตกรดไฮโดรคลอริกและน้ำย่อยประเภทโปรตีนออกมา จึงทำให้กระเพาะอาหารมีสภาวะความเป็นกรดมาก แบคทีเรียที่สามารถอาศัยอยู่ได้จึง

มีปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับแบคทีเรียที่อยู่ในลำไส้ โดยมีแบคทีเรียประมาณ 10^3 โคโลนีต่อกรัม อาหารจะเคลื่อนที่ผ่านกระเพาะและเข้าสู่ลำไส้เล็กอย่างรวดเร็วภายในเวลา 4-6 ชั่วโมง ในลำไส้เล็กมีการผลิตน้ำย่อยประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และดูดซึมสารอาหารบางชนิดเข้าสู่เซลล์ แบคทีเรียที่อาศัยในลำไส้เล็กมีอยู่ประมาณ 104-106 โคโลนีต่อกรัม เมื่ออาหารเดินทางถึงลำไส้ใหญ่ อาหารจะเคลื่อนที่อย่างช้าๆ โดยใช้เวลาประมาณ 48-70 ชั่วโมง ทำให้ลำไส้ใหญ่มีการเจริญของแบคทีเรียอยู่หลายชนิดและมีปริมาณมาก ประกอบกับสภาวะที่ค่อนข้างเป็นกลางทำให้ลำไส้ใหญ่มีจำนวนแบคทีเรียถึง 1011-1012 โคโลนีต่อกรัม (Fooks, Fuller and Gibson 1999; Macfarlane, Macfarlane and Cummings 2006)

แบคทีเรียที่อาศัยในระบบทางเดินอาหารส่วนใหญ่จะเป็นแบคทีเรียประจำถิ่น (normal flora) ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละคนขึ้นอยู่กับสภาพความเป็นอยู่และลักษณะอาหารที่รับประทาน ถ้าหากปล่อยให้แบคทีเรียประจำถิ่นเพิ่มหรือลดจำนวนมากเกินไปอาจก่อให้เกิดผลเสียกับสุขภาพได้ เช่น ฟันผุ มีกลิ่นปาก และลำไส้อักเสบ สาเหตุสำคัญที่ทำให้แบคทีเรียในระบบทางเดินอาหารเสียสมดุลส่วนใหญ่เกิดจากการรับประทานอาหารที่ไม่สะอาด สิ่งแปลกปลอมต่างๆ สารพิษ การติดเชื้อปนเปื้อน ยาปฏิชีวนะ หรือเกิดจากอารมณ์ความเครียด สิ่งเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภคโดยตรง ทำให้ร่างกายอ่อนแอและภูมิต้านทานโรคต่างๆ ลดลง จึงเป็นโอกาสให้แบคทีเรียก่อโรคที่แอบแฝงอยู่ในระบบทางเดินอาหารเจริญและเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วทำให้เกิดความผิดปกติหรือก่อให้เกิดโรคต่างๆ ได้ ดังแสดงในรูปที่ 1

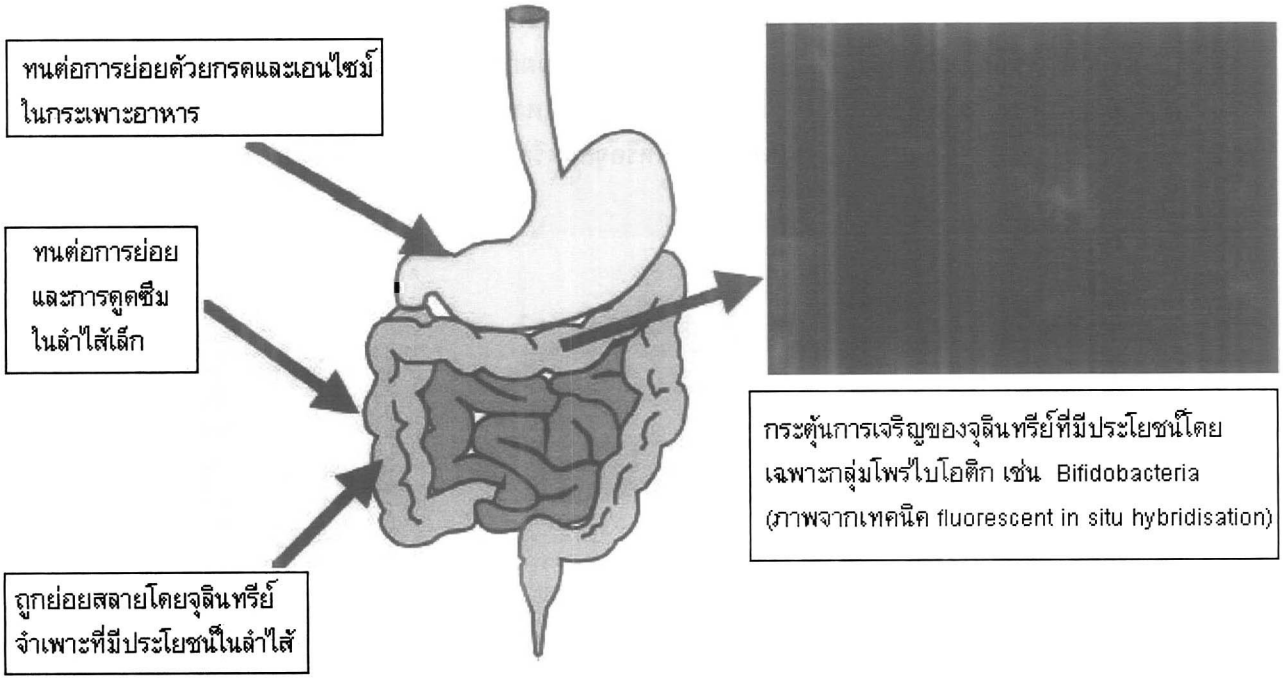


ที่มา: Gibson and Roberfroid (1995)

รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ของแบคทีเรียที่มีประโยชน์และก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร

มีงานวิจัยจำนวนมากที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสารอาหารบางชนิดที่ช่วยกระตุ้นการเจริญของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์หรือโพรไบโอติกในลำไส้ และมีผลต่อการควบคุมเชื้อที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร (Saman *et al.* 2011; Figueroa-González *et al.* 2011; Di Criscio *et al.* 2010; Qiang, YongLie and QianBing 2009; Macfarlane, Steed and Macfarlane 2008; Gibson 2008; Venter 2007; Schrezenmeir and de Vrese 2001) สารอาหารที่ช่วยกระตุ้นการเจริญของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ เรียกว่า พรีไบโอติก (Prebiotics)

พรีไบโอติก เป็นสารอาหารที่ไม่ถูกย่อยและไม่ถูกดูดซึมในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก สามารถเคลื่อนที่ผ่านเข้าไปสู่บริเวณลำไส้ใหญ่ได้ในสภาพที่สมบูรณ์ มีส่วนช่วยกระตุ้นการเจริญหรือกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์โดยเฉพาะกลุ่มจุลินทรีย์โพรไบโอติก (Gibson and Roberfroid 1995; Liong 2008) เช่น *Bifidobacterium* spp. และ *Lactobacillus* spp. จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์นี้สามารถช่วยยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร (Pathogenic bacteria) เช่น *Eshericia coli*, *Salmonella* spp. และ *Clostridium* spp. โดยผลิตสารยับยั้งเชื้อก่อโรคต่างๆ ได้แก่ กรดอินทรีย์ เช่น กรดแล็กติก (lactic acid) กรดไพรูวิก (pyruvic acid) กรดซักซินิก (succinic acid) กรดไขมันสายสั้นต่างๆ (short–chain fatty acids, SCFA) ได้แก่ กรดแอซีติก (acetic acid) กรดบิวทีริก (butyric acid) และกรดโพรไพโอนิก (propionic acid) รวมทั้งสร้างก๊าซไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (H_2O_2) เอทานอล (ethanol) และแบคเทอริโอซิน (bacteriocin) นอกจากนี้ พรีไบโอติกมีส่วนช่วยในการป้องกันฟันผุ ช่วยย่อยสลายไขมัน ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็ง และเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย



ที่มา: Tuohy *et al.* (2005)

รูปที่ 2 คุณสมบัติของสารพรีไบโอติก

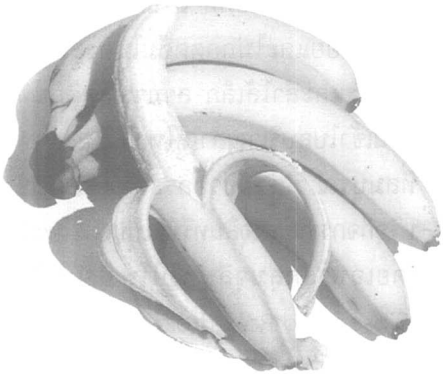
แหล่งของพรีไบโอติก

สารที่เป็นพรีไบโอติกได้นั้นมีอยู่หลายชนิด ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบพวกคาร์โบไฮเดรตที่สามารถพบได้ในพืชผัก ผลไม้ต่างๆ นอกจากนี้ พรีไบโอติกยังสามารถสังเคราะห์ขึ้นได้จากวัตถุดิบธรรมชาติ สารพรีไบโอติกสามารถผลิตได้จากกระบวนการดังต่อไปนี้

1. พรีไบโอติกที่สกัดได้จากพืชโดยตรง

พรีไบโอติกที่พบในพืชส่วนใหญ่เป็นสารกลุ่มพอลิแซ็กคาไรด์ เส้นใยอาหาร และน้ำตาลจากผลไม้ เช่น ฟรักโท-โอลิโกแซ็กคาไรด์ (Fructo-oligosaccharide) และอินูลิน (inulin) โดยพบในหัวหอม แก่นตะวัน ชิโครี หน่อไม้ฝรั่ง กระเทียม กล้วย ขนุน ข้าวสาลี ข้าวไรย์ ข้าวบาเลย์ เป็นต้น

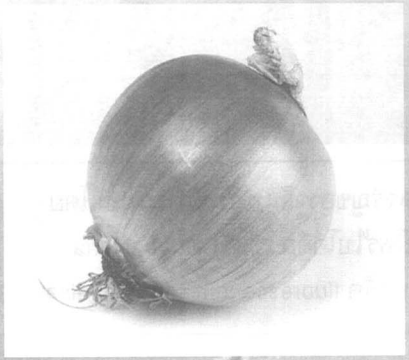
2. พรีไบโอติกที่ผลิตได้จากกระบวนการควบคุมการย่อย (hydrolysis) พอลิแซ็กคาไรด์

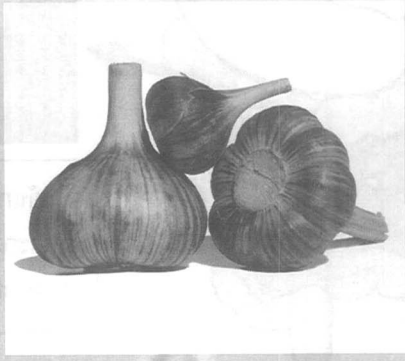


พรีไบโอติกสามารถผลิตได้โดยควบคุมการย่อยสลายเส้นใยอาหาร และแป้ง เพื่อผลิตเป็นสารโอลิโกแซ็กคาไรด์ เช่น isomalto-oligosaccharides xylo-oligosaccharides และ mamno-oligosaccharides

3. พรีไบโอติกที่สังเคราะห์ได้จากเอนไซม์ที่ได้จากพืชหรือจุลินทรีย์

พรีไบโอติกสามารถผลิตจากแป้ง น้ำตาล หรือเส้นใยอาหาร โดยใช้เอนไซม์จากพืชหรือจุลินทรีย์เปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลของน้ำตาลต่างๆ โดยใช้กระบวนการต่างๆ เช่น การย่อยสลาย (hydrolysis) ทรานส์ไกลโคซิเลชัน (transglycosylation) และไอโซเมอไรเซชัน (isomerization) ให้กลายเป็นพรีไบโอติกโอลิโกแซ็กคาไรด์ เช่น ฟรักโท-โอลิโกแซ็กคาไรด์ (fructo-oligosaccharides) กาแล็กโท-โอลิโกแซ็กคาไรด์ (galacto-oligosaccharides) ไอโซมอลโท-โอลิโกแซ็กคาไรด์ (isomalto-oligosaccharides) เป็นต้น





เอกสารอ้างอิง

Di Criscio, T., Fratianni, A., Mignogna, R., Cinquanta, L., Coppola, R., and Sorrentino, E., 2010. Production of functional probiotic, prebiotic, and synbiotic ice creams. *Journal of Dairy Science*, **93**(10), pp. 4555-64.

Figueroa-González, I., Quijano, G., Ramírez, G., and Cruz-Guerrero, A., 2011. Probiotics and prebiotics—perspec tives and challenges. *Journal of the Science of Food and Agriculture,* **91**(8), pp. 1341-8.

Fooks, L.J., Fuller, R., and Gibson, G.R., 1999. Prebiotics, probiotics and human gut microbiology. *International Dairy Journal*, **9**(1), pp. 53-61.

Gibson, G.R., 2008. The Health Benefits of Probiotics and Prebiotics. *In*: Roy Fuller, ed. Gut Flora, Nutrition, Immunity and Health. Oxford: Blackwell Publishing, p. 52-76.

Gibson, G.R. and Roberfroid, M.B., 1995. Dietary Modulation of the Human Colonic Microbiota: Introducing the Concept of Prebiotics. *J. Nutr.*, **125**(6), pp. 1401-12.

Liong, M.T., 2008. Roles of probiotics and prebiotics in colon cancer prevention: Postulated mechanisms and in-vivo evidence. *International Journal of Molecular Sciences*, **9**, pp. 854-63.

Macfarlane, G.T., Steed, H., and Macfarlane, S., 2008. Bacterial metabolism and health-related effects of galacto-oligosaccharides and other prebiotics. *Journal of Applied Microbiology*, **104**(2), pp. 305-44.

Macfarlane, S., Macfarlane. G.T., and Cummings, J.H., 2006. Review article: prebiotics in the gastrointestinal tract. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, **24**(5), pp. 701-14.

Qiang, X., YongLie, C., and QianBing, W., 2009. Health benefit application of functional oligosaccharides. *Carbohydrate Polymers*, **77**(3), pp. 435-41.

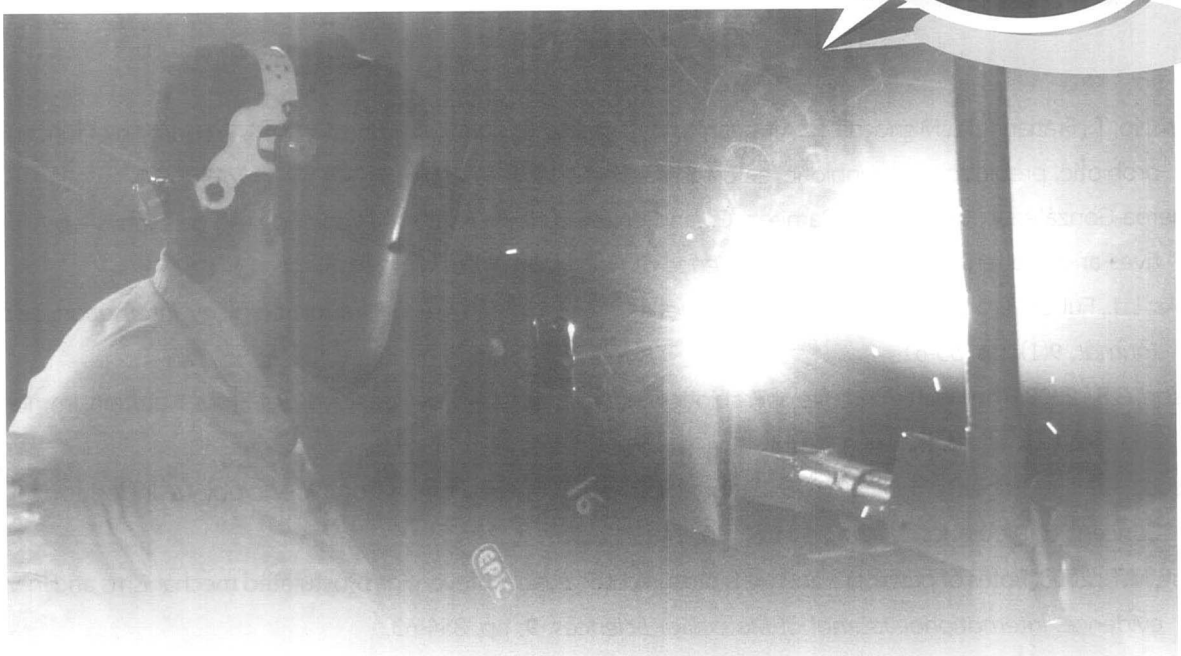
Saman, P., Fucino, P., Jose Vazquez, J.A., and Pandiella, S.S., 2011. Fermentability of Brown Rice and Rice Bran for Growth of Human *Lactobacillus plantarum* NCIMB 8826. *Food Technol Biotechnol*, **49**, pp. 128-132.

Schrezenmeir, J. and de Vrese, M., 2001. Probiotics, prebiotics, and synbiotics--approaching a definition. *Am J Clin Nutr*, **73**(2), p. 361S-4.

Tuohy, K.M., Rouzaud, G.C.M., Brück. W.M., and Gibson, G,R., 2005. Modulation of the human gut microflora towards improved health using prebiotics-Assessment of efficacy. *Current Pharmaceutical Design*, **11**(1), pp. 75-90.

Venter, C.S., 2007. Prebiotics: an update. *Journal of Family Ecology and Consumer Sciences*, **35**, pp. 17-25.

เชื่อม (โลหะ) อย่างไร ให้ได้ดี



ปรีชา ขำเสม
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

จากนิยามที่ว่า *"การเชื่อม คือ การประสานวัตถุให้ติดกัน อาจมีการหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกันหรือไม่ก็ได้"* การที่นำวัสดุโลหะ 2 ชิ้น มาประสานให้ติดกัน โดยให้มีความสมบูรณ์ของเนื้อโลหะเดิมกับเนื้อเชื่อม และต้องคงความแข็งแรงในเรื่องคุณสมบัติทางกล เช่น ความต้านทานแรงดึง (tensile test) ความดัดโค้ง (bend test) การวัดคุณสมบัติความเหนียว (toughness) ของวัสดุด้วยการทดสอบแรงกระแทก (impact test) ความแข็ง (hardness test) ให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด เช่น มอก. ของประเทศไทย ASME code, AWS code, API standard ของประเทศสหรัฐอเมริกา ISO standard ของทวีปยุโรป AS standard ของประเทศออสเตรเลีย BS ของประเทศอังกฤษ DIN standard ของประเทศเยอรมนี เป็นต้น การเชื่อมประสานโลหะเป็นเรื่องที่ต้องทำความเข้าใจ และต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการเชื่อม ทั้งก่อนเชื่อม ขณะเชื่อม และหลังการเชื่อม ตามมาตรฐานกำหนดอย่างเคร่งครัด

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพงานเชื่อม

1. ประเภทของการเชื่อม เช่น งานที่จะเชื่อมเป็นงาน *เชื่อมซ่อม* หรือ *เชื่อมสร้าง*
2. สภาพแวดล้อมในการเชื่อม
3. วัสดุที่ใช้ ต้องทราบที่มาที่ไป
4. การเตรียมชิ้นงาน *ก่อนเชื่อม* และ*หลังเชื่อม* เสร็จ
5. การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสม
6. ความบริสุทธิ์ของก๊าซปกคลุม
7. เลือกวิธีและกระบวนการเชื่อมให้ดี
8. มีการรับรองและตรวจสอบ

การเชื่อมให้ได้งานเชื่อมที่มีคุณภาพ

ใช้กฎ 3 ข้อ ในการเริ่มต้น

1. เครื่องเชื่อม (welding machine)

เครื่องเชื่อม (power source) ต้องมีประสิทธิภาพ โดยดูได้จากค่า duty cycle ของเครื่องเชื่อม สายเชื่อม (cable electrode) หัวเชื่อม (electrode holder) และปากคีบจับชิ้นงาน (ground clamp) ต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับกระแสไฟฟ้าที่ใช้

2. ลวดเชื่อมที่ใช้ต้องดีมีคุณภาพ (filler metal)

ไม่มีการฉีกขาดของบรรจุภัณฑ์ ไม่เปียกชื้น ไม่ควรซื้อมาเก็บไว้นาน เพราะจะเกิดความชื้นได้ และลวดเชื่อมต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตด้วย

3. ช่างเชื่อม ควรเป็นช่างเชื่อมที่มีฝีมือดี ผ่านมาตรฐานการทดสอบ (welder)

ช่างเชื่อมต้องผ่านการฝึกทักษะการเชื่อมมาอย่างดี และต้องผ่านการสอบเป็นช่างฝีมือ มีใบรับรองจากองค์กรที่สามารถออกใบรับรองได้อย่างถูกต้อง

ใช้กฎ 5 ข้อ สำหรับการเตรียมวัสดุอุปกรณ์

1. ชิ้นงานมีคุณภาพ (base metal)

โดยการเลือกใช้ชิ้นงานที่เป็นวัสดุที่มีใบรับรอง (certificate material test report) ไม่มีคราบสกปรก ไม่เป็นสนิม

2. เนื้อโลหะเชื่อมมีคุณสมบัติตามต้องการ (weld metal)

คุณสมบัติของเนื้อโลหะเชื่อมต้องเป็นไปตามมาตรฐานกำหนด เช่น ปริมาณเฟอร์ไรต์ องค์ประกอบทางเคมี ความต้านทานแรงดึง (tensile test) ความดัดโค้ง (bend test) ความเหนียว (toughness) ของวัสดุด้วยการทดสอบแรงกระแทก (impact test) ความแข็ง (hardness test)

3. ใช้ลวดเชื่อมหรือลวดเติมที่มีคุณภาพ (filler metal)

ลวดเชื่อมต้องผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน มีการรับรอง และอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี บรรจุภัณฑ์ไม่ฉีกขาด ผลิตมาไม่นาน ไม่เก่าเก็บ

4. มีลำดับขั้นการเชื่อม หรือการวางแผนดีและถูกต้อง (sequence)

การจัดลำดับการเชื่อม และการวางแผนที่ดีเพื่อลดการบิดงอ เสียรูปขณะเชื่อม หรือเมื่อเชื่อมเสร็จ

5. ทำการเชื่อมรองพื้นอย่างถูกต้อง (buffer layer or buttering)

กรณีเชื่อมโลหะต่างชนิดกัน (dissimilar-metal welded joints) เช่น เหล็กเชื่อมกับสเตนเลส ทองเหลืองกับเหล็ก การเชื่อมพอกผิวแข็ง (hard facing) ต้องเชื่อมรองพื้นก่อนที่จะเชื่อมพอกผิวแข็ง

ใช้กฎ 7 ข้อ ในกระบวนการเชื่อม

1. เลือกใช้ลวดเชื่อมให้ถูกต้อง (correct electrode)

ต้องเลือกใช้ลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับโลหะที่จะเชื่อม เพื่อความแข็งแรงและความสมบูรณ์ของงานเชื่อม

2. เลือกใช้กระแสไฟฟ้าให้ถูกต้อง (correct current)

ต้องปรับกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสมกับขนาดของลวดเชื่อมตามที่ผู้ผลิตลวดเชื่อมกำหนด และอัตราความเร็วในการเติมลวดเชื่อมด้วย

3. เลือกใช้ระยะอาร์ก หรือความยาวของการอาร์ก (correct arc length) ที่เหมาะสม

ในขณะที่ทำการเชื่อมจะต้องปรับระยะให้เหมาะสม เพราะถ้าปรับระยะอาร์กไม่ดีจะทำให้ลวดเชื่อมติดกับเนื้อชิ้นงาน

4. ความเร็วในการเชื่อม หรืออัตราการป้อนลวดให้ถูกต้อง (correct travel speed)

ต้องปรับเลือกความเร็วให้ถูกต้องและเหมาะสม เพราะมีผลต่อขนาดแนวเชื่อม การให้ความร้อน และการเย็นตัวของชิ้นงานเชื่อม นอกจากนี้ ความเร็วในการเชื่อมยังส่งผลต่อความสมบูรณ์ของงานเชื่อม และการเกิดการแตกร้าวในขณะที่ร้อน (hot crack)

5. เลือกใช้มุมเชื่อม และมุมงานให้ถูกต้อง (correct angle of work)

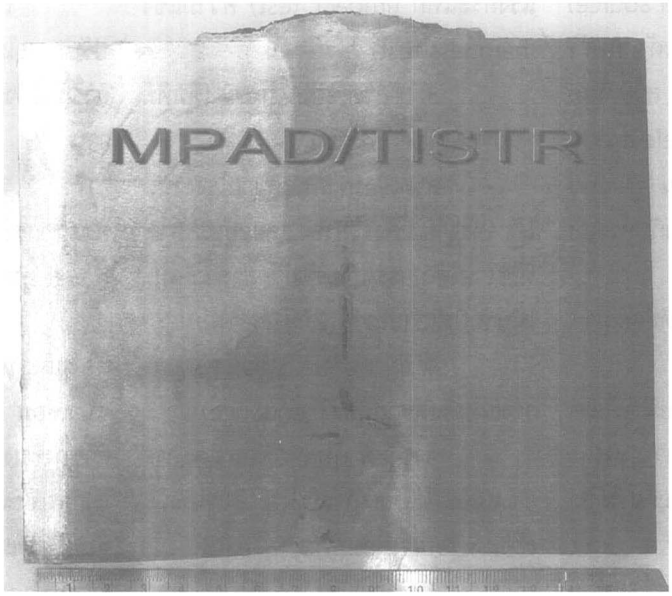
ต้องเลือกให้เหมาะสม เพราะมุมเชื่อมมีผลต่อการให้ความร้อน การเย็นตัวของชิ้นงาน ความสมบูรณ์ของงานเชื่อม รวมถึงความสวยงามของแนวเชื่อมด้วย

6. เลือกใช้ขนาดลวดเชื่อมให้ถูกต้องและสัมพันธ์กับกระแสเชื่อม และความหนาชิ้นงาน (correct size of electrode)

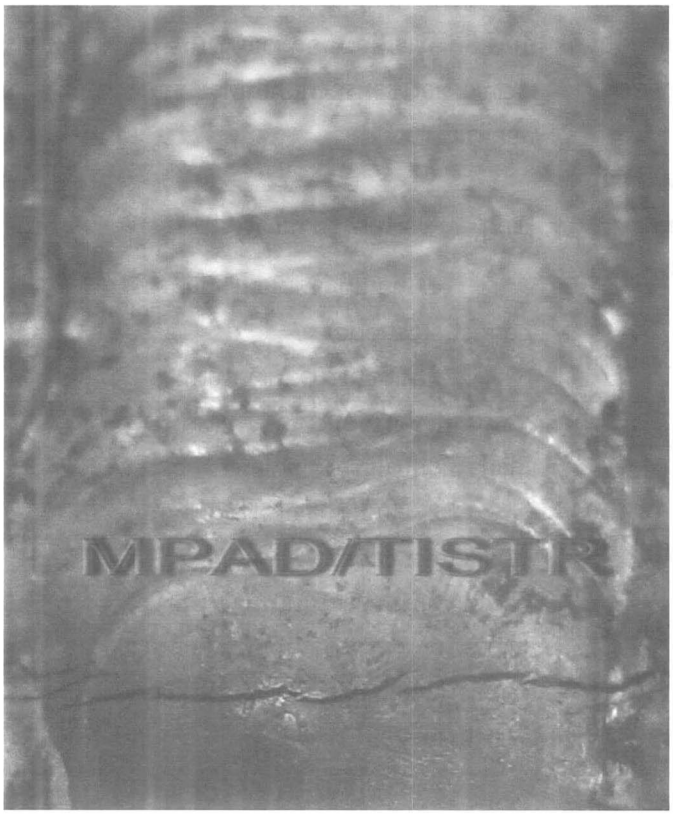
ต้องเลือกให้ถูกต้อง เพราะถ้าเลือกไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม จะทำให้ชิ้นงานเชื่อมเกิดปัญหา เช่น การไม่หลอมรวมกันระหว่างเนื้อโลหะกับเนื้อลวดเชื่อม อัตราการเย็นตัว เกิดการแตกร้าว การบิดงอ เสียรูปของชิ้นงาน

7. เลือกใช้การส่ายลวดเชื่อมให้ถูกต้อง

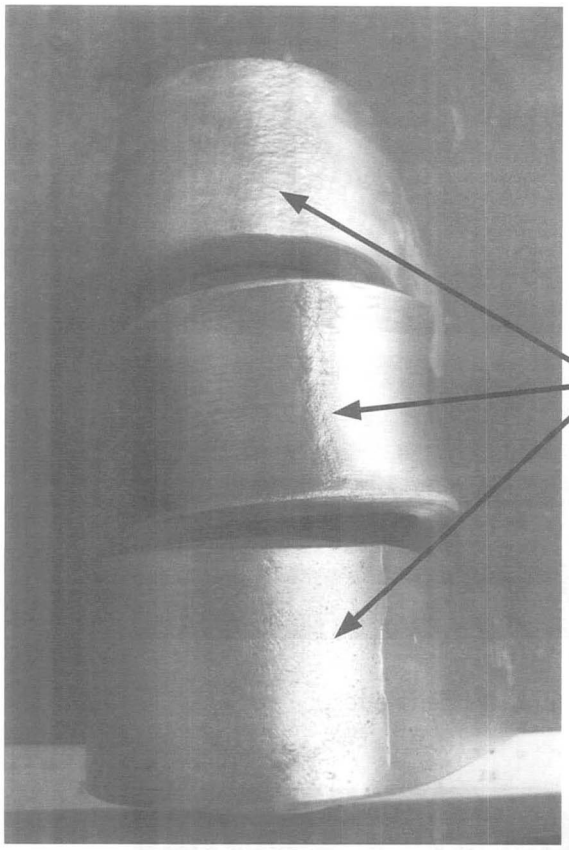
ต้องเลือกใช้เทคนิคการส่ายลวดเชื่อมให้เหมาะสม เพราะการส่ายลวดจะช่วยเรื่องของการให้ความร้อน และการเย็นตัวของชิ้นงาน และลดปัญหาการแตกร้าวในขณะร้อน หรือการแตกร้าวร้อน



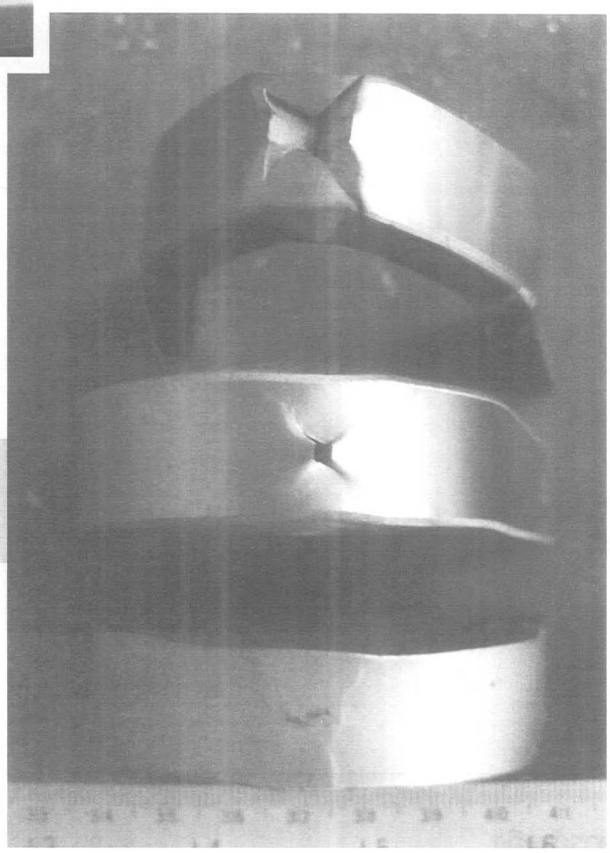
▲ รอยบกพร่องบริเวณแนวเชื่อมจากกระบวนการเชื่อมแบบ Thermit welding



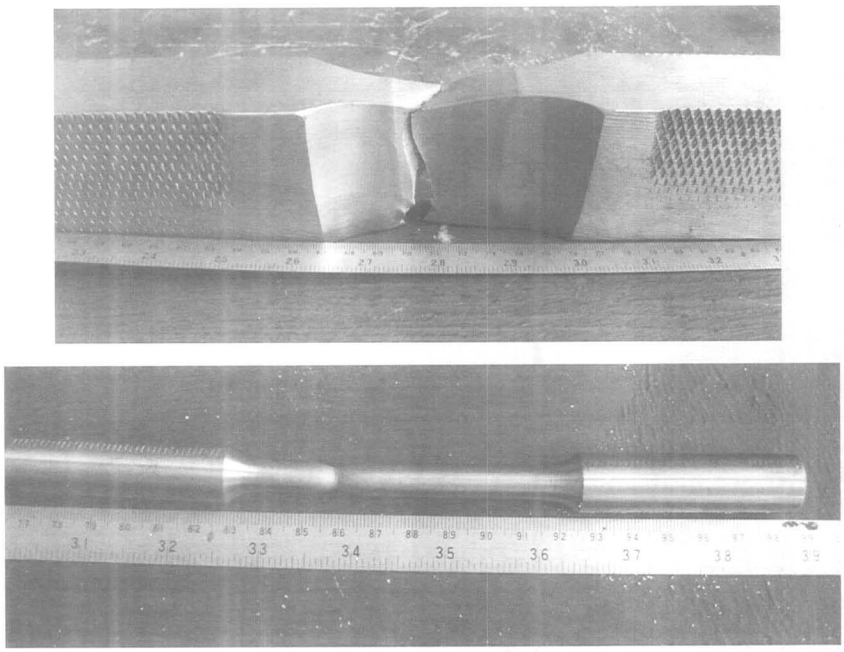
▲ รอยแตกร้าวร้อนบริเวณแนวเชื่อม (hot crack)



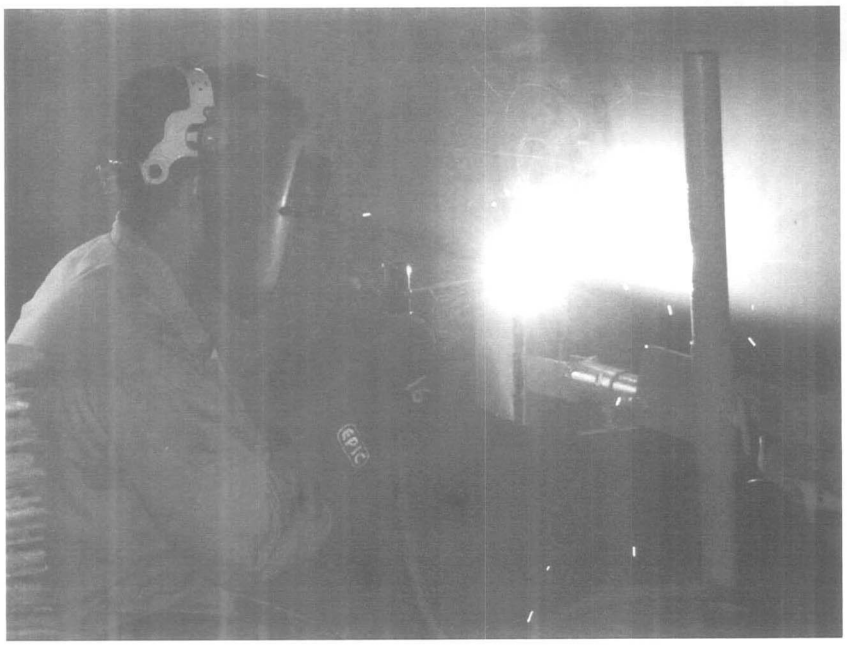
◀ ชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบแรงดัดโค้ง (bend test) บริเวณแนวเชื่อมไม่มีรอยแตก



ชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบแรงดัดโค้ง (bend test) ▶ แล้วเกิดรอยบกพร่องบริเวณแนวเชื่อม



▲ ชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบแรงดึง (tensile test)



▲ การฝึกทักษะการเชื่อมให้กับช่างเชื่อม

เอกสารอ้างอิง

สนใจยุทธ, อาวุธ. 2553. การเชื่อมโลหะโดยใช้กฎ 3 5 7. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

Wacoal

COOL INNOVATION

นวัตกรรมเพื่อ • ความเย็น • เบาสบาย • ไม่อับชื้น

COOL feel COOL the world

Cool Feel : นวัตกรรมเพื่อความเย็น...เบาสบาย...ไม่อับชื้น

COOL CUP

ฟองน้ำที่ออกแบบให้ความรู้สึกเย็นสบาย ด้วยคุณสมบัติพิเศษของฟองน้ำเจาะรูแห้งเร็วขึ้น มีน้ำหนักเบาและสามารถระบายอากาศได้ดี

COOL FABRIC

นวัตกรรมใหม่ของเนื้อผ้าด้วยเทคโนโลยีการผลิต เพื่อให้ได้เนื้อผ้าที่มีสัมผัสนุ่ม ดูดซับความชื้น สวมใส่สบาย ไม่ระคายเคือง แห้งเร็ว ช่วยลดการสะสมของเชื้อแบคทีเรีย และกลิ่นอับชื้น

LENZING Modal®

Thermo-cool

BAMBOO

NILIT® BREEZE

Cool the Word : ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ECO MARK ฉลากสิ่งแวดล้อม ที่รับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ ว่าปลอดภัยจากสารพิษและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์

มอก.2346-2550 เสื้อผ้าสำเร็จรูป-ชุดชั้นใน

ฉลากเขียว GREEN LABEL : THAILAND TGL 16-R2-11

1.03 $KgCO_2$

COOL MODE

think GREEN Greenindustry

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

ISO 14001 BUREAU VERITAS Certification

ด้วยศรัทธา ด้วยเชื่อมั่น ด้วยความไว้วางใจ
ธนาคารออมสิน พร้อมยืนหยัดเคียงข้างพี่น้องคนไทย
ด้วยหัวใจ... ตอบแทน

หัวใจอาสา... มีส่วนร่วมช่วยเหลือชุมชน และสังคมในทุกด้าน

หัวใจส่งเสริม... อนุรักษ์ ฟื้นฟู สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ

หัวใจสนับสนุน... ให้ทุนการศึกษา ส่งเสริมเยาวชน พร้อมช่วยเหลือเด็กด้อยโอกาส

หัวใจสร้างสุข... สร้างอาชีพ สร้างรายได้ สร้างรอยยิ้ม ให้ชุมชนและสังคม

ธนาคาร ออมสิน
Government Savings Bank

ธนาคารออมสิน ขอให้คำมั่นด้วยหัวใจ
จะรักษาไว้ซึ่งการเป็นสถาบันการเงินเพื่อการออมของคนไทย
ตามพระราชปณิธานขององค์ล้นเกล้ารัชกาลที่ ๖ ให้ยิ่งยืนสืบไป

www.gsb.or.th

สายด่วน 1115

การประชุมวิชาการประจำปี สวทช.

"วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : พลังขับเคลื่อนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Science and Technology: Driving Force for Sustainable Development)"

นพวรรณ หาแก้ว วรรณวิภา กาญจนไวกูณฐ์ เพ็ญศรี สมประจบ และวัชรีวรรณ ทรัพย์รุ่งเรือง
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ภาพรวมของงาน

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จัดการประชุมวิชาการเป็นประจำทุกปี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลงานวิจัยและพัฒนาของ สวทช. ร่วมกับพันธมิตรให้แก่ นักวิจัย นักวิชาการ นักธุรกิจอุตสาหกรรม นักศึกษา และชุมชน มุ่งเน้นให้เกิดการนำเทคโนโลยีและองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในภาคเศรษฐกิจและสังคมเพื่อสร้างความเข้มแข็ง และเกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน

สำหรับในปี พ.ศ. 2557 นี้ สวทช. ได้จัดการประชุมวิชาการขึ้น ในวันที่ 31 มีนาคม 2557 ตั้งแต่เวลา 13.30-16.30 น. ณ ห้องประชุมออดิทอเรียม (CC-Auditorium) อาคารศูนย์ประชุมอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย โดยจัดให้มีการเสวนาพิเศษหัวข้อ"วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : พลังขับเคลื่อนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Science and Technology: Driving Force for Sustainable Development)" ในครั้งนี้ ได้เชิญวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นพันธมิตรทั้งภาครัฐและเอกชนมาร่วมให้ข้อคิด ข้อเสนอแนะ ให้ผู้เข้าร่วมเสวนาทุกภาคส่วนเห็นความสำคัญของการเสริมสร้างความเข้มแข็งด้านการวิจัยและพัฒนาอันเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะนำไปสู่การขับเคลื่อนประเทศให้เติบโตอย่างยั่งยืน บนพื้นฐานความสมดุลของเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

บทความนี้ ผู้เขียนมีวัตถุประสงค์จะเล่าถึงการจัดการประชุมวิชาการ เพื่อให้ผู้อ่านได้มองเห็นภาพแต่ละขั้นตอนได้อย่างชัดเจน

1. การลงทะเบียน / การต้อนรับ / เอกสารแจก / การอำนวยความสะดวกสถานที่จอดรถ

● การลงทะเบียน / การต้อนรับ

สวทช. ดำเนินการจัดส่งหนังสือเชิญร่วมประชุมไปตามหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน โดยหน่วยงานที่สนใจส่งบุคลากรเข้าร่วม สามารถดำเนินการแจ้งชื่อลงทะเบียนออนไลน์ทางเว็บไซต์ของ สวทช. ที่แจ้งมาในรายละเอียด เมื่อระบบทำการบันทึกข้อมูลแล้ว สวทช. จะแจ้งยืนยันผู้แสดงความจำนงผ่านทางอีเมลของแต่ละคนอีกครั้ง กำหนดหมายเลขทะเบียน (บาร์โค้ด) แจ้งข้อมูลห้องประชุม สถานที่ประชุม และเพื่อความสะดวกในการลงทะเบียนหน้างาน พร้อมขอความร่วมมือให้จัดพิมพ์เอกสารยืนยันไปแสดงต่อเจ้าหน้าที่และลงทะเบียนรายชื่อได้วันงาน ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงกำหนดการ หรือสถานที่การประชุม จะมีการแจ้งผ่านอีเมลผู้เข้าร่วมประชุมทุกคนทราบการเปลี่ยนแปลง ซึ่งวิธีการลงทะเบียนระบบนี้ ถือได้ว่าเป็นระบบที่ทันสมัยและมีมาตรฐาน

สำหรับการลงทะเบียนในวันงาน สวทช. มีการจัดโต๊ะการลงทะเบียนไว้ที่ชั้น 2 ของอาคารประชุม โดยมีการติดป้ายบ่งชี้ให้เห็นชัดเจน ผู้เข้าร่วมประชุมที่แจ้งล่วงหน้า และพิมพ์เอกสาร (บาร์โค้ด) มาด้วย สามารถยื่นให้เจ้าหน้าที่รับลงทะเบียนสแกนข้อมูลเข้าระบบที่บันทึกไว้ได้ทันที หรือหากไม่ได้พิมพ์เอกสารมาแสดง สามารถแจ้งชื่อ-นามสกุล เพื่อให้เจ้าหน้าที่คีย์ข้อมูลตรวจสอบรายชื่อได้เช่นเดียวกัน ส่วนผู้ที่ไม่ได้แจ้งชื่อล่วงหน้า (walk in) จะมีโต๊ะลงทะเบียนแยกต่างหากอยู่อีกมุมหนึ่ง เพื่อให้กรอกรายละเอียดข้อมูล ส่วนหน้าห้องประชุมที่อยู่ถัดขึ้นไปอีกชั้น จะมีโต๊ะสำหรับเจ้าหน้าที่ต้อนรับและให้ลงนามชื่อก่อนเข้าร่วมเสวนาอีกครั้งหนึ่ง

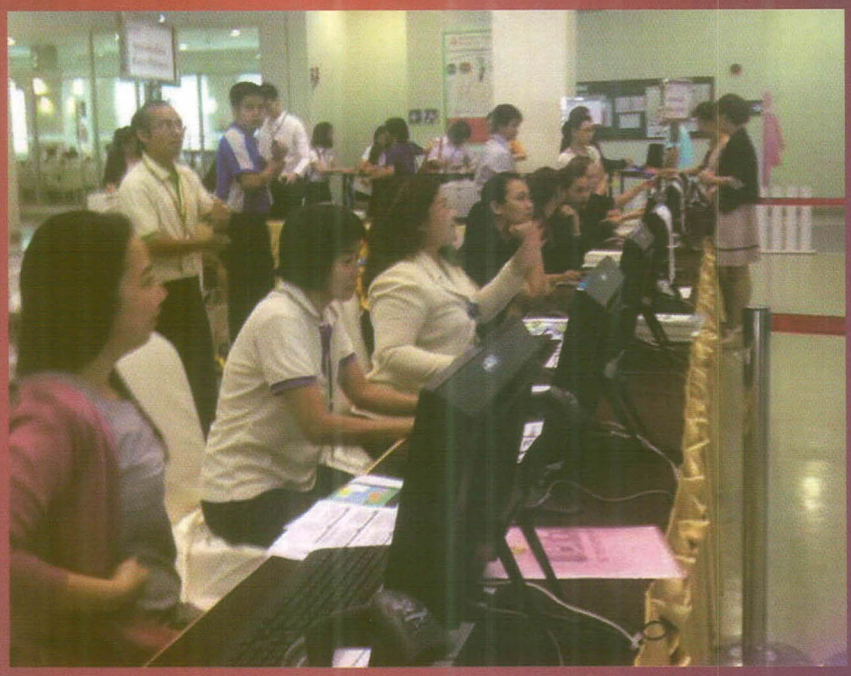
● เอกสารแจก

เมื่อลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว ผู้เข้าร่วมเสวนาจะได้รับแจกกระเป๋าเอกสารซึ่งประกอบด้วย รายละเอียดการประชุม วิชาการในหัวข้อต่างๆ ทั้งหมดที่จัดทำเป็นรูปเล่ม โดยมีบทคัดย่อสั้นๆ อธิบายความสำคัญของหัวข้อการสัมมนาแต่ละเรื่อง

ไว้ นอกจากนั้นยังมีแบบประเมินผลการประชุม วารสาร เอกสารประชาสัมพันธ์หน่วยงาน สมุดบันทึก ฯลฯ

● การอำนวยความสะดวกสถานที่จอดรถ

สวทช. ได้จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยจำนวนหลายคน คอยบริการสอบถามและให้ข้อมูลการเข้าร่วมงานแต่ละอาคาร และอำนวยความสะดวกผู้ที่เดินทางมา ให้สามารถจอดรถบริเวณรอบนอกอาคารได้เรียบร้อยเป็นอย่างดี



2. การจัดแสดงนิทรรศการ

การจัดแสดงนิทรรศการผลงานวิจัยและพัฒนา โครงการและกิจกรรมต่างๆ ของ สวทช. ได้มีการจัดแสดงอยู่บริเวณ ชั้น 1 โดยแยกบูธเป็นสัดส่วน มีโปสเตอร์แสดงผลงาน และมีเจ้าหน้าที่ประจำแต่ละบูธ เพื่อคอยต้อนรับ ให้ข้อมูลตอบข้อซักถามแก่ผู้เข้าชมที่สนใจ

จอภาพ นอกจากนั้น ตั้งโต๊ะผู้ดำเนินการเสวนาอีก 1 ท่าน อยู่มุมขวามือบนเวที

● จอภาพขนาดใหญ่สำหรับนำเสนอสไลด์บรรยาย ขนาดเหมาะสม ติดตั้งในระดับและตำแหน่งของการมองเห็น ทั้งจากด้านหน้าและไปจนถึงท้ายสุดของห้องประชุม

● มีจอภาพขนาดเล็กประกบจอภาพใหญ่อีก 2 จอ เพื่อฉายภาพ back drop ชื่อหัวข้อการเสวนา

● มีโต๊ะสำหรับเจ้าหน้าที่อยู่ด้านข้างเวที สำหรับคอยอำนวยความสะดวก จัดวางของที่ระลึกสำหรับมอบให้วิทยากร และตั้งคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ สำหรับอำนวยความสะดวกระหว่างการเสวนา

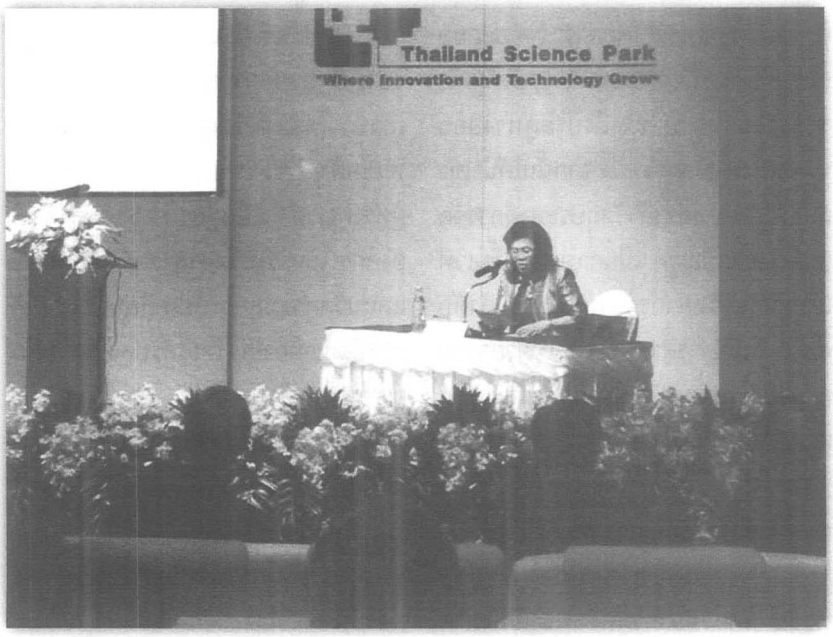
● ก่อนพิธีเปิดจะเริ่มขึ้น มีการฉายข้อความ แผนผังบนจอภาพเพื่อแจ้งข้อมูลให้ผู้เข้าร่วมเสวนาทราบข้อควรปฏิบัติกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้ ประกอบด้วย แผนผังห้องประชุม ประตูทางออกทางหนีไฟ เพื่อให้ผู้ร่วมประชุมได้อ่านทำความเข้าใจล่วงหน้า นอกจากนั้น ยังมีการฉายสปอตสั้นๆ ประชาสัมพันธ์กิจกรรม และภารกิจของ สวทช. คั่นเวลาระหว่างรอฟังการเสวนา

3. การจัดห้องประชุม / เวที และพิธีเปิด

● ผู้เข้าร่วมเสวนาที่ลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว ทยอยเข้ามายังห้องประชุม ซึ่งเป็นห้องแบบ Theater บรรจุคนได้มากกว่า 100 คน

● เวทีมีขนาดเหมาะสม ด้านหน้าเวทีมีการจัดตกแต่งด้วยดอกไม้สดอย่างสวยงาม

● การจัดโต๊ะบนเวทีแยกเป็นสัดส่วน ระหว่างวิทยากรผู้บรรยาย 5 ท่าน (panel) สำหรับนั่งรอการบรรยายอยู่มุมซ้ายมือบนเวที ตั้งโพเดียม (podium) ผู้บรรยาย 1 ตัว ตรงกลางเวที ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ไม่บัง



● พิธีเปิดการเสวนา เริ่มตามกำหนดเวลา คือ เวลา 14.00 น. พิธีกรชายทำหน้าที่บนโพเดียมด้านล่างเวทีมุมซ้ายมือชิดขอบเวที โดยการแจ้งข้อมูลข้อควรปฏิบัติกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้ให้ผู้เข้าร่วมเสวนาทราบ รวมถึงประตูทางออกทางหนีไฟซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นได้นำเข้าสู่การเสวนา กล่าวถึงวัตถุประสงค์การจัดเสวนา และเชิญผู้ดำเนินการเสวนาขึ้นเวทีเพื่อแนะนำวิทยากรผู้ร่วมเสวนาในลำดับต่อไป ซึ่งพิธีการต่างๆ ดำเนินไปด้วยความกระชับ ตรงตามประเด็นเนื้อหาและระยะเวลาที่ระบุไว้ในกำหนดการ

4. สรุปสาระสำคัญการเสวนา

การเสวนาประกอบด้วย 5 หัวข้อ โดยวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภาครัฐและเอกชนที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์โดยตรง

ผู้ดำเนินการเสวนา

ดร.ชฎามาศ ธุวะเศรษฐกุล รองผู้อำนวยการ สวทช. นำเข้าสู่การเสวนา โดยแจ้งวัตถุประสงค์การเสวนาหัวข้อดังกล่าว เพื่อรับทราบมุมมองจากผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นผู้บริหารระดับสูงทั้ง 5 องค์กร ในการใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมสู่การขับเคลื่อนประเทศสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วน

การนำเสนอแบ่งเป็น 2 ช่วง ช่วงแรก 15 นาที และสรุปปิดท้าย ตอบข้อซักถามอีกคนละ 5 นาที

สรุปสาระสำคัญการเสวนา ดังต่อไปนี้

● การบรรยายเรื่อง บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยคุณอาคม เติมพิทยาไพสิฐ เลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

กล่าวถึงมุมมองทางด้านมิติวิทยาศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสาระสำคัญที่บรรจุอยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (ฉบับปัจจุบัน) ซึ่งแสดงความคิดเห็นไว้ว่า แผนพัฒนาฯ เป็นตัวกำกับการดำเนินการ ซึ่งจะต้องมีการประเมินว่าสิ่งที่กำหนดไว้แผนฯ มีความก้าวหน้า และผลการดำเนินการเป็นอย่างไร ทั้งนี้ แผนฯ จะไม่บรรลุหากไม่สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลที่กำกับดูแลและที่ได้รับปากไว้กับประชาชน

ของประเทศตามที่หาเสียงไว้ ซึ่งวิทยากรมองว่าบทบาทของ วทน. ภายใต้แผนฯ ฉบับที่ 11 ที่จะมีผลกระทบต่อพื้นฐานของประชาชน ได้แก่ ด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพ ภาคการเกษตร อาหาร พลังงาน ที่จะช่วยหล่อเลี้ยงเศรษฐกิจของประเทศ รวมทั้งได้กล่าวถึงแนวทางการพัฒนา วทน. และยุทธศาสตร์ของการสร้างความสามารถการแข่งขันของประเทศ ดังนี้

แนวทางการพัฒนาแนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม

- สร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนา/ประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และสร้างมูลค่าเพิ่มให้ภาคผลิต
- พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ให้ทั่วถึงและเพียงพอในลักษณะความร่วมมือรัฐและเอกชน นอกจากนี้ต้องรวมถึงการสร้างมาตรการจูงใจในการแข่งขัน ดังนี้
- ด้านการให้สิทธิประโยชน์
- ด้านระบบกฎหมายและทรัพย์สินทางปัญญา
- ด้านการส่งเสริมบุคลากรวิจัย
- ด้านโครงสร้างพื้นฐาน
- ด้านการบริหารจัดการ
- ด้านการจัดสรรงบประมาณ

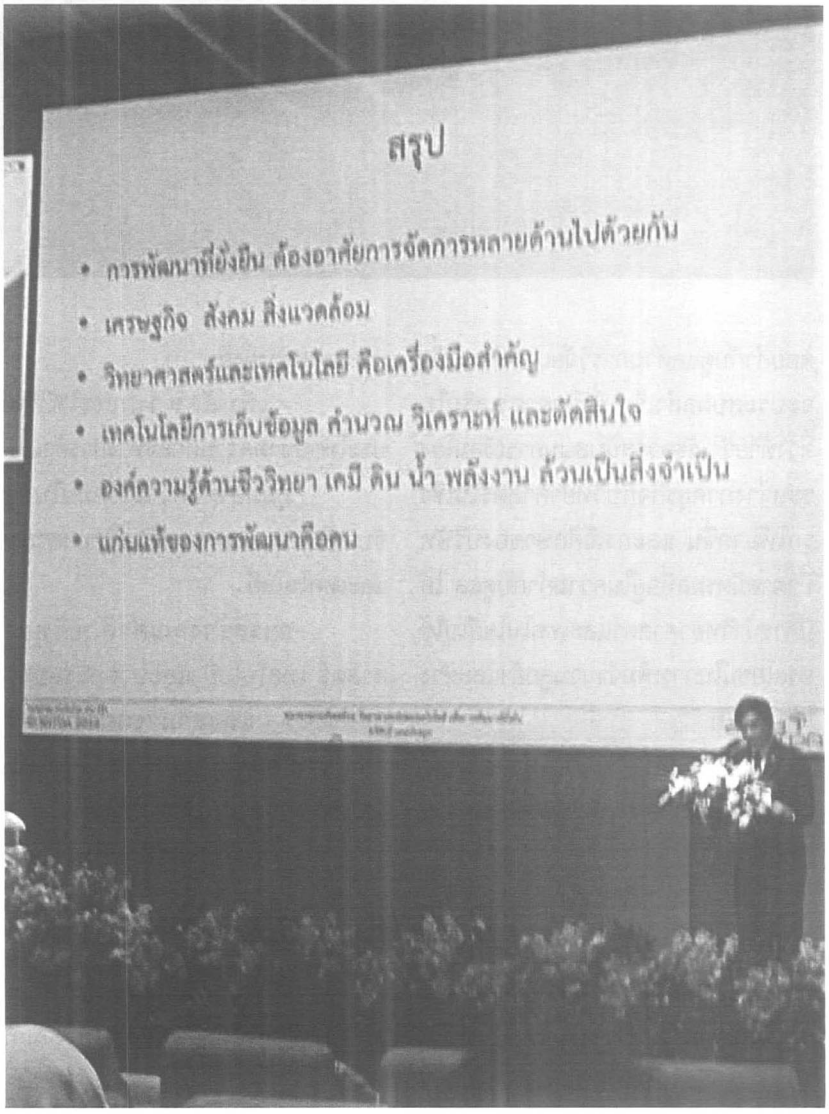
สรุปภาพรวม เป็นการให้มุมมองด้านมหภาค เป้าหมายของประเทศตามแผนพัฒนาฯ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติให้บังเกิดผลเป็นรูปธรรม พร้อมให้ข้อสังเกตว่า แผนฯ จะบรรลุหรือไม่บรรลุ ขึ้นอยู่กับว่าได้กำหนดไว้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลหรือไม่

• การบรรยายเรื่อง การพัฒนาอุตสาหกรรมไทยอย่างยั่งยืนด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย คุณพยุงศักดิ์ ชาติสุทธิผล ประธานสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

กล่าวถึงภาพรวมเศรษฐกิจยุคปัจจุบันที่สภาวะตกต่ำ และสถานการณ์บ้านเมืองยังไม่นิ่ง ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของประเทศ ด้านการทำงานสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ให้ความร่วมมือกับกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนหน่วยงานวิจัยทั้งภาครัฐและสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ในการขับเคลื่อนภาคอุตสาหกรรมด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ผ่านโครงการต่างๆ เพื่อให้เกิดการพึ่งพาตนเองด้านเทคโนโลยี

• กลยุทธ์เสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันทางการค้าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย คุณอิสระ ว่องกุศลกิจ ประธานกรรมการหอการค้าไทย และสภาหอการค้าแห่งประเทศไทย

เสนอทัศนะเกี่ยวกับการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนนั้น ในมุมมองของภาคเอกชนเห็นว่า ต้องมีผู้บริหารระดับสูงมา



คอยกำกับดูแลด้านการวิจัยและพัฒนาจึงจะประสบผลสำเร็จ ซึ่งวิทยากรเสริมในช่วงท้ายว่า รัฐควรสนับสนุนการเชื่อมโยงระหว่างภาคธุรกิจกับวิทยาศาสตร์ในเชิงรุกให้มากขึ้น และกรณีศึกษาของบริษัทน้ำตาลมิตรผลที่อยู่ในความกำกับดูแล ได้มีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในการเพิ่มจำนวนลูกค้าและห่วงโซ่การผลิต

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย มีดังนี้

- ขับเคลื่อนสู่เศรษฐกิจสังคมฐานความรู้
- เสริมสร้างความสามารถในการพึ่งพาตนเอง
- เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมและของประเทศอย่างยั่งยืน
- เพิ่มสัดส่วนการใช้สิทธิประโยชน์ขาดความตกลงทางการค้าเสรี

มุมมองต่อความเชื่อมั่นในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การสร้างคุณค่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมอย่างครบวงจร และสามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ได้ดำเนินงานโครงการต่างๆ ไปแล้ว ดังนี้

- ดำเนินการนำร่องผ่านการรวบรวมกลุ่มอุตสาหกรรมในรูปแบบ cluster
- โครงการสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทย ร่วมกับ สวทช.
- โครงการคูปองนวัตกรรม (ร่วมกับสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ หรือ สนช.)
- โครงการนักวิจัยปริญญาโท – เอก และงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (ร่วมกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย หรือ สกว.)
- โครงการ Talent Mobility (ร่วมกับสมาคมวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งประเทศไทย หรือ สวทน.)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อนโยบายภาครัฐในการส่งเสริมการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยควรดำเนินนโยบายที่เป็นประโยชน์เหล่านี้อย่างต่อเนื่อง

- มีหน่วยงานหลักที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ที่เน้นโจทย์วิจัยเชิงพาณิชย์

- การลงทุนในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (วทน.) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การพัฒนาอุทยานวิทยาศาสตร์ กระจายไปในภูมิภาคต่างๆ ทั่วประเทศ
- การพัฒนากำลังคนด้าน วทน.
- การบ่มเพาะธุรกิจเทคโนโลยี
- การจดทะเบียน IP
- การรับจ้างและร่วมวิจัยด้าน วทน.
- การสนับสนุนด้านการเงิน เช่น R&D tax เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ
- การขอรับสิทธิและประโยชน์เพิ่มเติมสำหรับการลงทุนเพื่อพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม
- โครงการจัดตั้งศูนย์กลางการออกแบบอุตสาหกรรม

● นวัตกรรมขับเคลื่อน ปตท. สู่การเป็นบริษัทไทยข้ามชาติชั้นนำ โดย ดร.ไพรินทร์ ชูโชติถาวร ประธานเจ้าหน้าที่บริหารและกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

กล่าวถึงความเป็นมาของ ปตท. ว่าเป็นรัฐวิสาหกิจที่มีอายุมากว่า 35 ปี เกิดขึ้นจากนโยบายของภาครัฐเพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน การที่ ปตท. จะขับเคลื่อนไปสู่การเป็นบริษัทข้ามชาติได้นั้น สะท้อนมุมมองของการสร้างความยั่งยืนระยะยาว โดยให้ความสำคัญด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วางรากฐานการศึกษาเพื่อสร้างบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีจำนวนมากขึ้น ขณะนี้กำลังดำเนินการจัดตั้งมหาวิทยาลัยสถาบันการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จังหวัดระยอง 2 แห่ง เพื่อผลิตนักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถโดยตรง นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาดูงานจากองค์กรชั้นนำระดับนานาชาติที่ประสบความสำเร็จ เช่น สาธารณรัฐเกาหลี ซึ่ง ปตท. มีแผนงาน เป้าหมายเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยวางรากฐานด้านศึกษาให้เข็มแข็ง มุ่งเน้นงานวิจัยระดับแนวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับสากล

แนวทางการประยุกต์ใช้ปัจจัยความสำเร็จในการจัดตั้งสถาบันอุดมศึกษาและโรงเรียนวิทยาศาสตร์ กลุ่ม ปตท. มีดังนี้

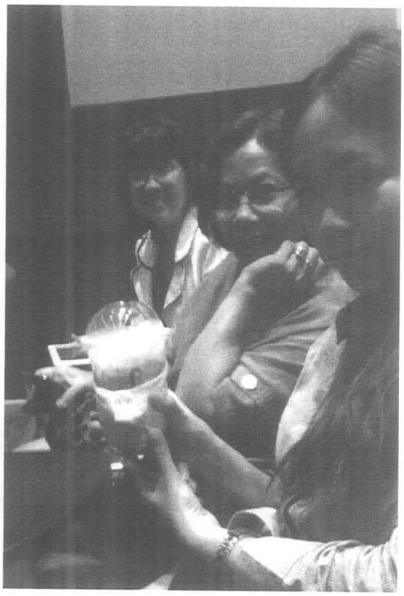
- มีเกณฑ์คัดสรรคณาจารย์ เพื่อสร้างผลงานวิจัยทันที
- กำหนดสัดส่วนของคณาจารย์ต่อบัณฑิต 1:3
- คัดเลือกนักศึกษาที่มีความเป็นเลิศ ให้ทุนการศึกษาเต็มจำนวน มีจำนวนนักศึกษาที่เหมาะสมกับ Resource
- กลุ่มปตท. สนับสนุนเต็มที่ ก่อตั้ง Frontier Research Center มุ่งเน้นการสร้างพันธมิตร
- บริหารงานอย่างอิสระโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
- กลุ่ม ปตท. สนับสนุนงบจัดตั้งกว่า 5 พันล้านบาท โดยระดมทุนจากทุกภาคส่วน เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
- สร้างสังคมที่หลากหลายจากบุคลากรนานาชาติ ตลอดจนสร้าง Bilingual Campasฯลฯ

● แนวทางการขับเคลื่อนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดย ดร.ทวีศักดิ์ กออนันตกูล ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ในฐานะหน่วยงานเจ้าภาพ สวทช. มองว่าการทำให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนได้นั้น เริ่มต้นจากการสร้างรากฐานการศึกษาให้เข้มแข็ง จะสามารถกำจัดความยากจน คนในชาติจะมีงานทำ ไม่ตกงาน การยึดถือและปฏิบัติตามแนวพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และโครงการพัฒนาตามพระราชดำริต่างๆ ล้วนแล้วแต่ต้องใช้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาบริหารจัดการทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นภาคเกษตร อาหาร พลังงานและสิ่งแวดล้อม หากดำเนินการวิจัยออกมาแล้วไม่ได้ร่วมมือกับภาคใดๆ หรือนำไปขยายผล โอกาสความยั่งยืนก็จะเกิดขึ้นไม่ได้ และที่สำคัญของการขับเคลื่อนที่ประสบผลสำเร็จต้องนำประเด็นต่างๆ มากำหนดเป็นนโยบายของรัฐบาล ก็จะสามารถสร้างแรงขับเคลื่อนและขยายผลต่อไป โอกาสสำเร็จจะมีสูง

5. การจัดเลี้ยงอาหารว่าง

เนื่องจากเป็นการเสวนาในภาคบ่าย ประกอบกับเวลามีจำกัด ผู้จัดงานไม่ได้เว้นช่วงพักรับประทานอาหารว่าง ซึ่งพิธีกรได้มีการแจ้งผู้เข้าร่วมเสวนาให้ทราบก่อนล่วงหน้า โดยให้ทยอยออกมาพักได้ตามอัธยาศัยด้านนอกห้องประชุม ซึ่งผู้จัดได้เตรียมเครื่องดื่ม อาหารว่างไว้บริการอย่างเพียงพอ และเพื่อความสะดวกรวดเร็ว ได้จัดเป็นขนมใส่กล่องขนาดเหมาะสมทั้งปริมาณและรสชาติ



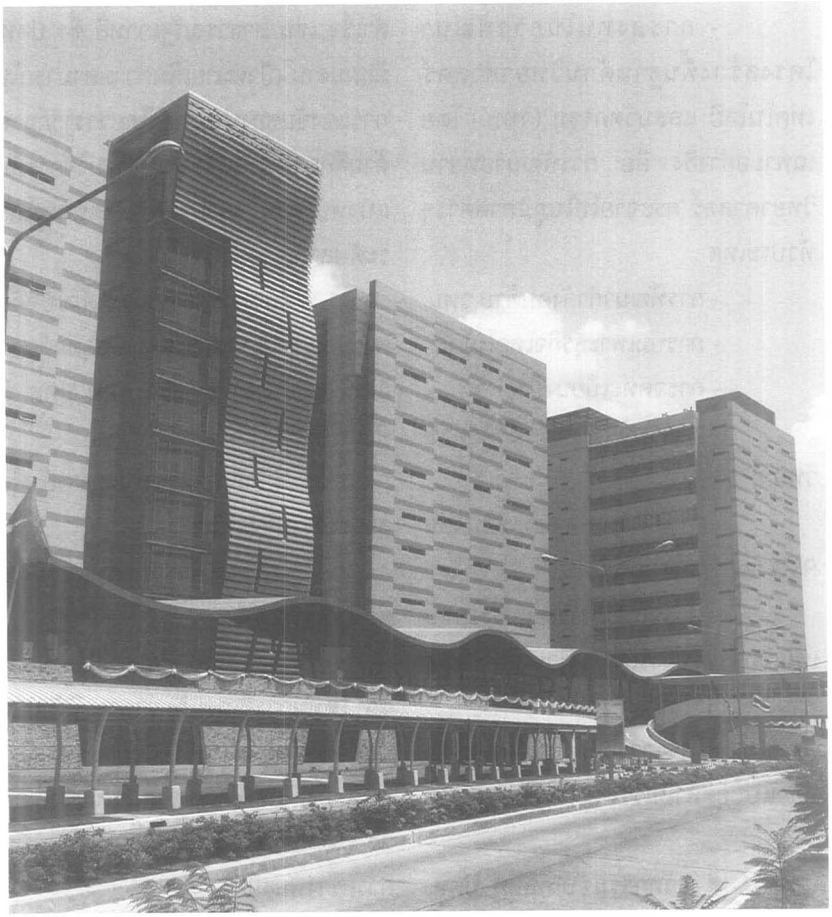
6. ข้อคิดเห็นและข้อสังเกต

● เนื่องจากได้เคยเข้าร่วมประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ของ สวทช. เมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2557 ที่ผ่านมา เห็นว่ารูปแบบการจัดงานจะแตกต่างกันเล็กน้อย เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายต่างกัน ครั้งที่ผ่านมาเป็นหัวข้อที่กลุ่มเป้าหมายเป็นระดับนานาชาติ การต้อนรับ การบริการจัดเลี้ยง หรือการอำนวยความสะดวกในห้องประชุมจะเข้มงวด และลงทุนด้านงบประมาณที่สูงกว่า

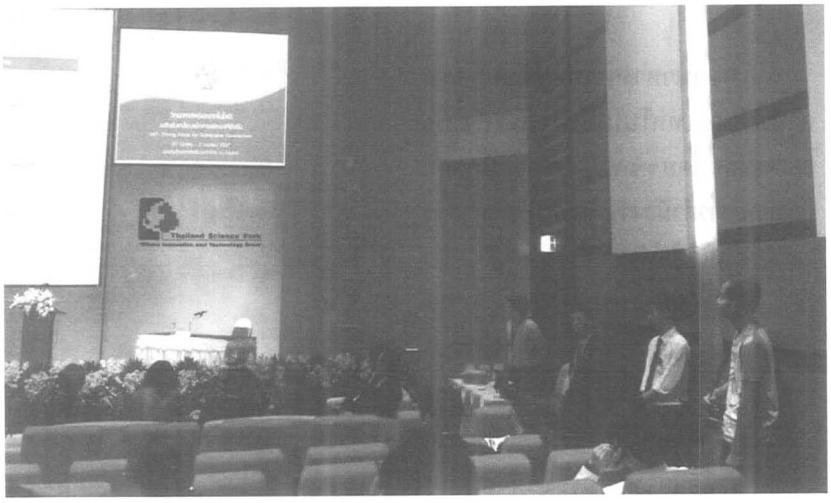
● มีข้อสังเกตว่า เจ้าหน้าที่ดูแลในห้องประชุมส่วนใหญ่จะเป็นสุภาพบุรุษเกือบทั้งหมด อาทิ พิธีกร ช่างภาพ ถ่ายวีดิทัศน์ เจ้าหน้าที่ดูแลเวที ซึ่งทำให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน

● ภาพรวมอื่นๆ ถือว่าผู้จัดดำเนินการได้ค่อนข้างสมบูรณ์ ส่วนหนึ่งประเมินได้จากมีผู้ให้ความสนใจเข้าร่วมประชุม สัมมนาในหัวข้อต่างๆ จำนวนมากพอสมควรในแต่ละห้องประชุม

● การกำหนดหัวข้อต่างๆ ในการประชุมวิชาการประจำปี ถือว่าเป็นแนวโน้มด้าน วทน. ที่แต่ละองค์กรทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา ให้ความสนใจเข้ารับฟังและร่วมแสดงความคิดเห็น



● แม้ว่าสถานที่จัดงานจะห่างไกลจากตัวเมือง แต่การอำนวยความสะดวก การต้อนรับ รวมทั้งสถานที่จัดงานมีความทันสมัย สะอาด มีระบบการรักษาความปลอดภัยที่ดี ทำให้เกิดความประทับใจในการเข้าร่วมงาน



7. โอกาสในการพัฒนาและปรับปรุง

จากการสังเกตรูปแบบและเนื้อหาการจัดการประชุมวิชาการ ของ สวทช. พบว่า สามารถนำไปประยุกต์กับการจัดฝึกอบรม หรือการจัดประชุมวิชาการอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี ประเด็นที่น่าสนใจ และควรมีการนำไปปรับใช้ เช่น การกำหนดหัวข้อการสัมมนา นิทรรศการ รวมทั้งขั้นตอนการดำเนินงาน เช่น การประชาสัมพันธ์ข้อมูลสู่กลุ่มเป้าหมาย ระบบการลงทะเบียนออนไลน์ การจัดการและการอำนวยความสะดวก ฯลฯ ให้เป็นระบบและมีมาตรฐาน ทั้งนี้ เพื่อให้การประชุมหรือการอบรมได้บรรลุประสิทธิภาพสูงสุด มีมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับต่อไปในอนาคต

เทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่

IREAL ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวด้วยสารสกัดจากพฤกษานานาชาติ
ได้รับการอนุมัติสิทธิบัตรอย่างเป็นทางการแล้ว
การันตีด้วยรางวัลสูงสุดในการส่งออกต่างประเทศ (PM Award)
คัดเลือกโดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์

Yamabushitake หรือ เห็ดปุยฝ้าย จากการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์การแพทย์พบว่า ในเห็ดดังกล่าวอุดมไปด้วยสารเลนติแนน และสารเปปไทด์ มีผลต่อการป้องกันการเกิดมะเร็งผิวหนัง ช่วยเพิ่มภูมิคุ้นกันในผิวพรรณให้สูงขึ้น มีสุขภาพผิวที่ดี มีสารอาหารที่จำเป็นแด่ผิวสูงมาก ช่วยให้รอยหมองคล้ำ ฝ้า กระ จุดด่างดำ และริ้วรอยจางหายไป เผยความลับ ผิวสวยกระจ่างใส อ่อนเยาว์ ยืนยาว (ในกระบวนการสกัด หากนักวิจัยนำเห็ดสดดังกล่าวมา 100 กิโลกรัม จะต้องนำมาผ่านกระบวนการทำให้แห้งเหลือ 10 กิโลกรัม แล้วหลังจากนั้นจึงจะสามารถนำมาสกัดเป็นน้ำสารสกัดเห็ดยามาบูชิทาเกะที่จะนำมาใส่เป็นวัตถุดิบได้จริงเหลือเพียงแค่ 1 ลิตรเท่านั้น)

Royal Honey น้ำผึ้งที่คัดเก็บในเดือน 5 เท่านั้น ซึ่งเป็น Moisturizerที่ดีที่สุดจากธรรมชาติ ช่วยให้ผิวแลดูกระชับ ป้องกันการเกิดริ้วรอย **4-Butylresorcinol** สารสกัดที่พัฒนาขึ้นจากพืชพรรณธรรมชาตินานาชนิด ให้คุณภาพสูงที่สุดในการยับยั้ง กระบวนการเกิดฝ้า กระ และปัญหาผิวหน้าหมองคล้ำทั้งกระบวนการ ซึ่งให้ผลเหนือกว่าอาร์บูตินถึง 380 เท่า แต่ไม่ทำร้ายผิว สามารถปรับผิวให้ขาวกระจ่างใสได้ในเวลาอันรวดเร็ว **Phaseolus, Betula, Rumex Extract** ทำให้ผิวที่เคยอ่อนล้า ขาดความชุ่มชื้น ให้กลับมาแข็งแรงมีสุขภาพดีสดชื่นมีชีวิตชีวาอีกครั้ง เหมาะอย่างมากกับผิวที่บอบบาง แพ้ง่าย

ผลทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์ IREAL

กระบวนการยื่นสิทธิบัตร มีการทดสอบความพึงพอใจจากผู้ใช้จริงโดยผู้หญิง และผู้ชายอายุ 20-55 ปี จำนวน 80 คน โดยให้ใช้ผลิตภัณฑ์ IREAL หลังจากใช้เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ผลการทดสอบพบว่า

93% รู้สึกว่าผิวขาว กระจ่างใสขึ้น

89% รู้สึกว่าผิวนุ่ม ชุ่มชื่นขึ้น

90% รู้สึกว่าสิวลดลง

89% รู้สึกว่าริ้วรอยตื้น ลดเลือนลง

92% รู้สึกว่าฝ้า กระ จุดด่างดำดูลดเลือนลง

96% รู้สึกว่าสภาพผิวโดยรวมปรับดีขึ้น

สรุปผลการทดสอบ : ผู้ที่ได้ใช้ผลิตภัณฑ์ IREAL อย่างต่อเนื่องจะมีผิวพรรณที่ขาว กระจ่างใส ผิวนุ่ม ชุ่มชื่นขึ้น สิวลดลง ริ้วรอยตื้นลดเลือนลง สภาพผิวโดยรวมปรับดีขึ้น มีความนุ่มนวล ปลอดภัย และไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง จึงสามารถใช้ได้กับทุกเพศทุกวัย

ผู้ทรงสิทธิบัตร

นายพัชรพล สุทธิธรรม

กรรมการฝ่ายบริหาร บริษัท ไอเรียล พลัส (ประเทศไทย) จำกัด

ในผลิตภัณฑ์แบรนด์ IREAL

เลขที่สิทธิบัตร 36020 สป/200 - ข

สิทธิบัตรการประดิษฐ์

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

นายพัชรพล สุทธิธรรม

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ปรากฏในสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ 1001000384
วันยื่นคำขอรับสิทธิบัตร 11 มีนาคม 2553
ผู้ขอรับสิทธิบัตร/ผู้ประดิษฐ์ นายพัชรพล สุทธิธรรม
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ สบู่เห็ดปุยฝ้ายชนิดก้อน

ให้ผู้ทรงสิทธิบัตรมีสิทธิหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ
ออกให้ 1 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2556
หมดอายุ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2573

(ลงชื่อ) .....
นายสมศักดิ์ ชนะชัยกุล
รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกสิทธิบัตร

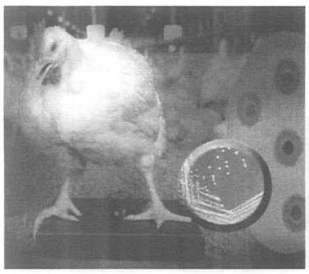
พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ 1. ผู้ทรงสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้นสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
2. ผู้ทรงสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวก็ได้
3. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามสิทธิบัตรและการโอนสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

016028

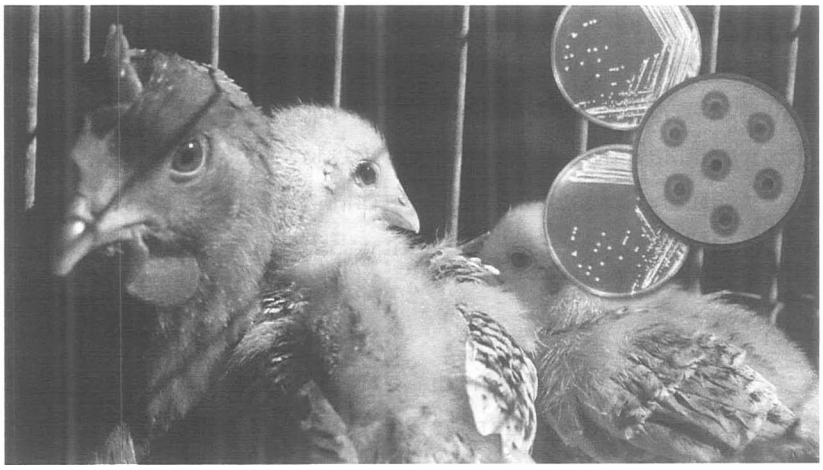
บริษัท ไอเรียล พลัส (ประเทศไทย) จำกัด

68 หมู่บ้านฟ้าลากูน ซอย 18 (โชนเดี่ยว) ถ.รังสิต-นครนายก 44
ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130
โทร : (66)2-549-9458-9 แฟกซ์ :(66)2-549-9457
มือถือ : 085-485-8789, 085-900-5998
E-mail : admin@irealplus.com Websit: www.irealplus.com



การพัฒนาผลิตภัณฑ์ Competitive exclusion เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่

ดร. ภูษิตา วรรณิสสร จารุวรรณ สิทธิพล ดร. ขนิษฐา นิวาศะบุตร อุเทน บุญเรือง หนึ่งนุช ไชยวรรณ
และคณะนักวิจัยฝ่ายวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120



บทคัดย่อ

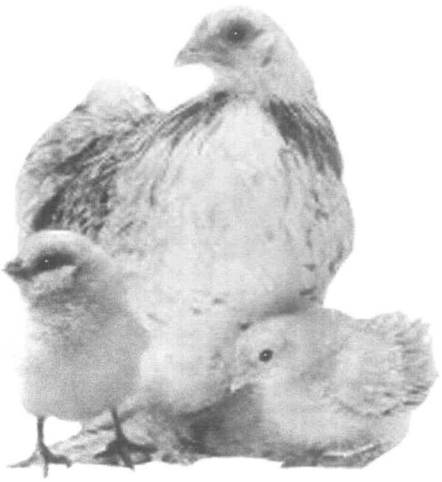
เชื้อบริสุทธิ์ที่คัดแยกได้จากลำไส้ไก่ 255 ตัวอย่าง จำนวน 4,988 ไอโซเลต ได้ศึกษาคุณสมบัติในการเป็นโพรไบโอติกในด้านต่างๆ ได้แก่ ความสามารถในการต้านเชื้อก่อโรค 5 ชนิด (ได้แก่ *Salmonella* Typhimurium ATCC 11331 *Salmonella* Enteritidis DMST 15676 *Campylobacter jejuni* ATCC 33291 *Clostridium perfringens* DMST 15191 และ *Escherichia coli* 0157) การทนต่อน้ำย่อยที่ pH 2.5 การทนต่อเกลือน้ำดี การเจริญยึดเกาะข้างหลอด ความไวต่อยาปฏิชีวนะที่ใช้กันแพร่หลายในทางการแพทย์ 5 ชนิด amoxycillin (30 mg) tetracyclin (30 mg) penicillin (10 units) vancomycin (30 mg) และ Rifampicin (5 mg) พบว่า มีเชื้อที่ผ่านคุณสมบัติต่างๆ และเมื่อจัดจำแนกสายพันธุ์โดยใช้ API 50 CHL และศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วน 16S rDNA พบว่า เชื้อดังกล่าวแบ่งเป็น 4 สายพันธุ์ คือ *Lactobacillus crispatus L. raffinolactis Enterococcus hirae* และ *B. pseudolongum* จากนั้น นำไปศึกษาความสามารถในการเจริญยึดเกาะเซลล์ $Caco_2$ การทนต่อสารละลายคลอรีน เชื้อทั้ง 4 สายพันธุ์ สามารถเจริญเกาะติด $Caco_2$ cell line ได้ดี และเมื่อเชื้ออยู่ในสารละลายคลอรีนที่ความเข้มข้น 5 ppm เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เชื้อมีชีวิตรอดได้ 100% ดังนั้น เชื้อผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ หลังจากทดสอบแล้วว่า มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อ *Salmonella* ได้ดีในห้องปฏิบัติการ จึงนำไปศึกษาต่อในสัตว์ทดลองเป้าหมายเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ Competitive exclusion (CE) โดยทำการศึกษาการป้องกันการติดเชื้อก่อโรค *Salmonella* ในลูกไก่ พบว่า CE มีประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อ *Salmonella* ได้ทุกสายพันธุ์ที่นำมาทดสอบ และประสิทธิภาพของ CE ในแง่ของการส่งเสริมการเจริญเติบโตใน

ลูกไก่เนื้อในฟาร์มทดลอง ที่อายุการเลี้ยง 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับ CE จะมีค่าดัชนีผลการเลี้ยงสูงกว่า โดยจะมีน้ำหนักตัว อัตราการกินอาหาร และอัตราการเจริญเฉลี่ยต่อวันสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่อัตราการแลกเนื้อต่ำกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

บทนำ

จากสถานการณ์อุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อที่ต้องเผชิญกับสภาวะทางเศรษฐกิจ การเกิดโรคติดเชื้อ ปัญหาเชื้อก่อโรคดื้อยา และการระบาดของไข้หวัดนก ตลอดจนการคำนึงถึงสุขภาพของผู้บริโภค ก่อให้เกิดการแข่งขันของการส่งออกเนื้อไก่และผลิตภัณฑ์ในตลาดโลกมากขึ้น นอกจากนี้หลายประเทศได้มีมาตรการเพื่อการกีดกันทางการค้า เช่น สหภาพยุโรปซึ่งเป็นประเทศคู่ค้าที่สำคัญได้ออกหลักเกณฑ์ในการควบคุมโรคและความปลอดภัยในเนื้อสัตว์หลายมาตรการ โดยเฉพาะมาตรการเรื่องการควบคุมเชื้อ *Salmonella* ในการเลี้ยงไก่เนื้อที่ส่งออกไปจำหน่าย จะมีการตรวจสอบมาตรฐานการผลิตตั้งแต่ต้นกระบวนการไปจนถึงสินค้าสำเร็จรูป ดังนั้น ประเทศที่เลี้ยงและส่งออกไก่ต้องมีการควบคุมป้องกันการติดเชื้อตั้งแต่ขั้นตอนการฟัก การเลี้ยง จนถึงโรงเชือด ทำให้ผู้ประกอบการต้องปรับกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อเร่งประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต โดยมีการปรับปรุงสายพันธุ์ การจัดการเลี้ยงดูและคุณภาพอาหารสัตว์ และปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการผลิตสัตว์ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณมากขึ้น นอกเหนือจากการพัฒนาวิธีการเลี้ยงและการจัดการให้ดีขึ้นแล้ว ยังมีการวิจัยนำเอาผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติมาใช้ในการป้องกันการติดเชื้อก่อโรคในไก่และช่วยส่งเสริมให้สัตว์มีการเจริญดีขึ้น เพื่อลดหรือทดแทนการใช้สารปฏิชีวนะ ซึ่งได้มีรายงานว่า การป้อนส่วนประกอบลำไส้ไก่โตที่มีสุขภาพดีให้กับลูกไก่แรกฟักสามารถช่วยป้องกันการติดเชื้อ *Salmonella* ได้ (Narumi 1973)

เป็นที่ทราบกันว่าลูกไก่แรกฟักในช่วงสัปดาห์แรกจะมีความไวต่อการติดเชื้อ *Salmonella* สูงมาก เนื่องจากในระบบลำไส้ของลูกไก่เหล่านี้ยังไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ตามธรรมชาติ (normal flora) ที่มีบทบาทสำคัญในการต้านทานต่อการติดเชื้อของลูกไก่แรกเกิดด้วยกลไกที่เรียกว่า competitive exclusion โดยลูกไก่แรกฟักจะได้รับเชื้อจุลินทรีย์จากแม่ไก่หรือสิ่งแวดล้อม จากนั้น จุลินทรีย์จะมีการเจริญและพัฒนาเพิ่มจำนวนขึ้นตามธรรมชาติในลำไส้ โดยใช้เวลา 2-3 สัปดาห์ จึงจะสมบูรณ์เพียงพอทำให้ลูกไก่และไก่โตมีความต้านทานต่อการเกาะกับผนังลำไส้ (colonization) ของ *Salmonella* หรือเชื้อก่อโรคบางชนิด แต่การเลี้ยงไก่แบบอุตสาหกรรมในปัจจุบันได้ทำการฟักไข่ในสภาวะที่ควบคุมแล้วแยกลูกไก่ออกจากไก่ที่โตแล้ว ทำให้ระยะของการพัฒนาเชื้อจุลินทรีย์ในลำไส้ลูกไก่ช้ากว่าการเลี้ยงแบบเดิม จึงส่งผลให้ลูกไก่มีความเสี่ยงที่จะติดเชื้อก่อโรคสูงยิ่งขึ้น จุลินทรีย์ competitive exclusion เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่ผู้ประกอบการเลี้ยงไก่ให้ความสนใจ และมีงานวิจัยแล้วว่าสามารถควบคุมการก่อโรคของ *Salmonella* sp. หรือเชื้อก่อโรคอื่นๆ และเร่งการเจริญเติบโตได้



การใช้ผลิตภัณฑ์ competitive exclusion ที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ตามธรรมชาติจากลำไส้ไก่ที่มีสุขภาพดี จัดเป็นหนึ่งในหลายๆ มาตรการสำหรับป้องกันการติดเชื้อ *Salmonella* ในลูกไก่แรกเกิด โดยที่ไม่ต้องใช้ยาปฏิชีวนะ ผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่าย มีชื่อทางการค้าต่างๆ เช่น BroilactÒ *PREEMPT*™ (Milk Specialties Biosciences Dundee Ill) และ Avigard (Bayer) เป็นต้น แม้ว่าการใช้ผลิตภัณฑ์ competitive exclusion ในการเลี้ยงไก่เป็นที่ยอมรับในต่างประเทศว่าสามารถช่วยลดอัตราการติดเชื้อ *Salmonella* และเชื้อก่อโรคบางชนิดในฝูงไก่ได้ดี แต่ในประเทศไทยยังมีการใช้ผลิตภัณฑ์ competitive exclusion เฉพาะการเลี้ยงที่เป็นระดับอุตสาหกรรมของบริษัทใหญ่ๆ บางบริษัทเท่านั้น เนื่องจากประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อในไก่ยังไม่มีความคงที่นักและมีราคาแพง เพราะสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศนี้มีการคัดแยกมาจากแหล่งที่มีสภาวะแวดล้อมแตกต่างจากประเทศไทย ทำให้เป็นภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการอยู่รอดและเพิ่มปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในลำไส้ไก่ให้เพียงพอต่อการป้องกันการติดเชื้อได้ ดังนั้น การวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ competitive exclusion ขึ้นใช้ภายในประเทศ นอกจากจะเป็นการลดการนำเข้าแล้ว ยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยเชื้อที่คัดแยกจากลำไส้ไก่ที่เลี้ยงในประเทศไทยที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อ *Salmonella* และเชื้อก่อโรคอื่นๆ ได้ดีกว่าผลิตภัณฑ์ competitive exclusion ของต่างประเทศ

วัตถุประสงค์ พัฒนาผลิตภัณฑ์ competitive exclusion สำหรับอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เพื่อทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะ

วัสดุและวิธีการ

1. สายพันธุ์จุลินทรีย์ที่ใช้ในการทดสอบและสภาวะในการเพาะเลี้ยง เชื้อแบคทีเรียก่อโรคที่ใช้ในการทดสอบชนิดแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ ได้แก่ *Salmonella* Typhimurium ATCC 11331 *Salmonella* Enteritidis DMST 15676 *Salmonella* Gallinarum DMST 15968 *Salmonella* Hardar *Campylobacter jejuni* ATCC 33291 *Clostridium perfringens* DMST 15191 *Clostridium jejuni* DMST 15190 *Escherichia coli* 0157 ได้มาจากศูนย์เก็บเชื้อจุลินทรีย์ วว. และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และสาธารณสุข สำหรับสภาวะในการเพาะเลี้ยงเชื้อกลุ่ม *Salmonella* strains และ *E. coli* เลี้ยงด้วยอาหาร Tryptic soy broth pH 7.4 ที่อุณหภูมิ 37°ซ. บนเครื่องเขย่าความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนเชื้อ *Cl. perfringens* DMST 15191 และ *C. jejuni* DMST 15190 เลี้ยงภายใต้สภาวะไร้อากาศ ด้วยอาหาร Wilkins Charlgren medium pH 7.4 ที่อุณหภูมิ 37°ซ. เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

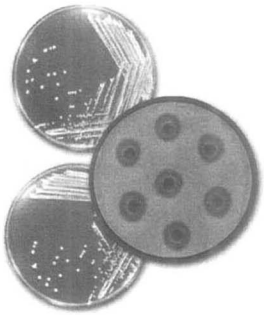
2. แหล่งที่เก็บและตัวอย่างที่ใช้ในการแยกเชื้อ

ตัวอย่างลำไส้ไก่ในส่วนไส้ตัน (cecum) ที่ใช้ในการแยกเชื้อ มีจำนวน 255 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ตัวอย่างลำไส้ของไก่เนื้อและตัวอย่างลำไส้ของไก่ไข่ โดยแหล่งเก็บตัวอย่างอยู่ทางภาคกลางและภาคเหนือของประเทศไทย

ชนิดของไก่	วิธีการเลี้ยง	จำนวนตัวอย่าง
1. ไก่เนื้อ	เลี้ยงโดยปล่อยตามธรรมชาติ	110
	เลี้ยงในฟาร์ม	119
2. ไก่ไข่	เลี้ยงโดยปล่อยตามธรรมชาติ	-
	เลี้ยงในฟาร์ม	26
รวม		255

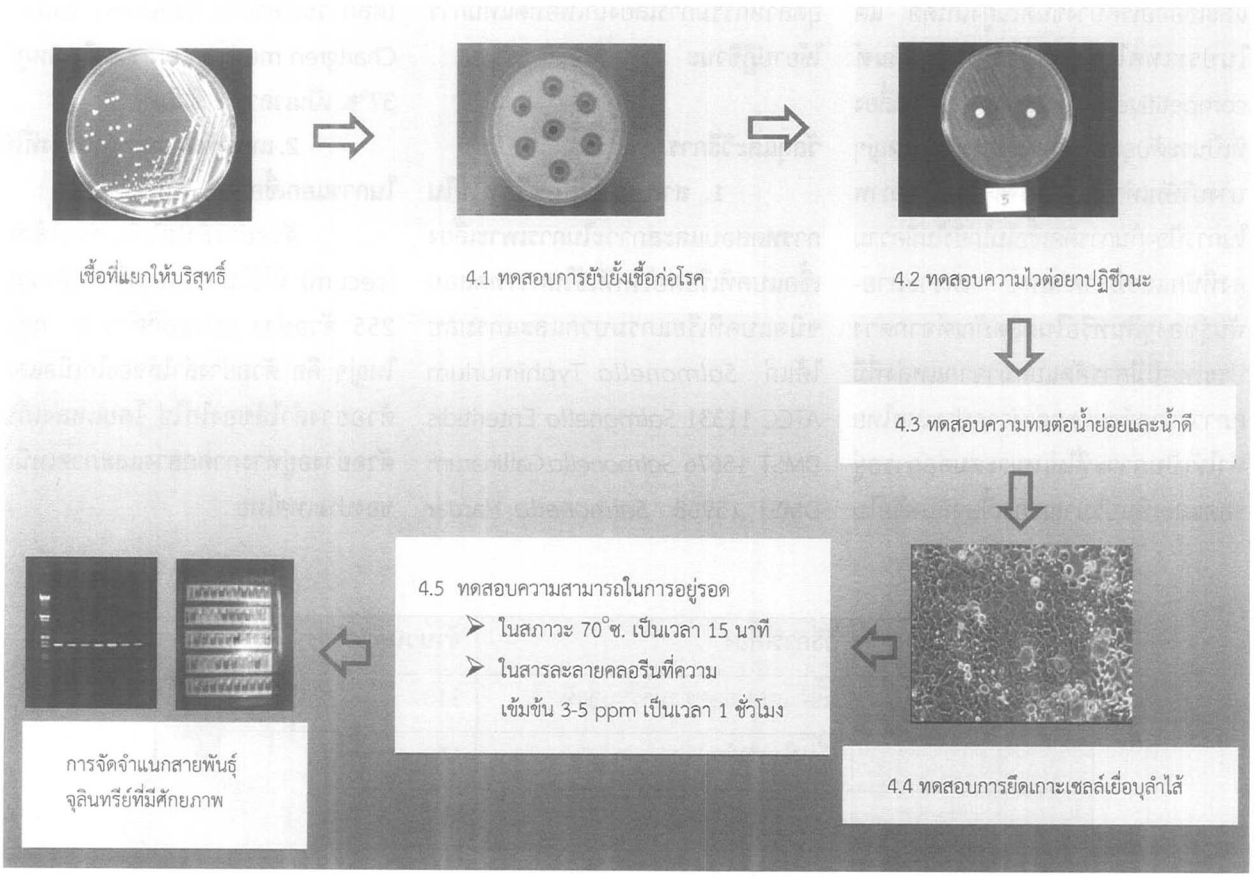
3. การแยกเชื้อแบคทีเรียจากตัวอย่างลำไส้ไก่

เก็บตัวอย่างลำไส้ไก่ในส่วนไส้ตัน เนื่องจากเป็นส่วนที่มีการย่อยอาหารและมีการสะสมของจุลินทรีย์จำนวนมาก กลับส่วนด้านในของลำไส้ออกและทำความสะอาด เพื่อล้างจุลินทรีย์ส่วนเกินที่ไม่ได้เกาะกับผนังลำไส้ออก จากนั้น ขูดเฉพาะจุลินทรีย์และส่วนเมือกที่ติดกับผนังลำไส้ด้านในใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว VL เก็บหลอดอาหารในภาวะไร้ออกซิเจน นำส่งห้องปฏิบัติการเพื่อทำการแยกเชื้อภายใน 7 วัน โดยเริ่มจากการเจือจางตัวอย่างด้วยวิธี 10-fold dilution ให้มีความเข้มข้นที่เหมาะสม จากนั้น นำมาแยกเชื้อโดยวิธี Spread plate ในอาหารเลี้ยงเชื้อจำนวน 4 ชนิด คือ MRS agar with 0.05% L-cystein HCl นำจานเลี้ยงเชื้อบ่มที่อุณหภูมิ 37°ซ. เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้น สุ่มเก็บโคโลนีเชื้อเดี่ยวๆ และทำให้บริสุทธิ์โดย streak ลงในอาหารชนิดเดียวกัน เก็บเชื้อบริสุทธิ์ในกลีเซอรอล 40% ที่อุณหภูมิ –20°ซ. และ –80°ซ. เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป



4. การศึกษาคุณสมบัติ Competitive exclusion ของจุลินทรีย์ที่คัดแยกได้

ประกอบด้วยการทดสอบ 5 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 1



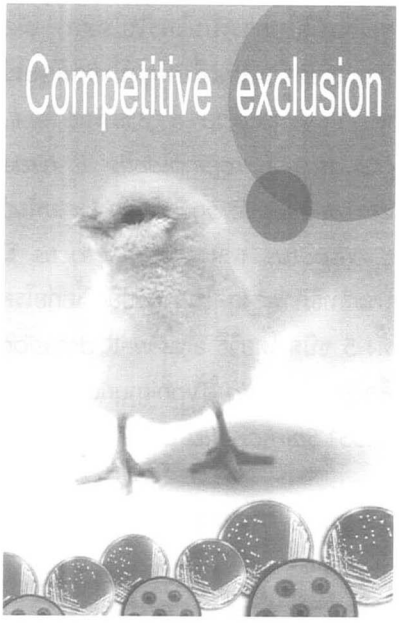
รูปที่ 1 การทดสอบคุณสมบัติของเชื้อบริสุทธิ์ที่คัดแยกได้

5. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อ Competitive exclusion ในแง่ของการป้องกันการติดเชื้อ *Salmonella* ในลูกไก่

ลูกไก่เนื้อปลอดเชื้อ *Salmonella* อายุ 1 วัน (ได้รับการสนับสนุนจากบริษัท เครือเจริญโภคภัณฑ์ จำกัด) แบ่งลูกไก่ออกเป็น 5 กลุ่มทดลอง กลุ่มละ 15 ตัวโดยกลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มควบคุม ซึ่งลูกไก่กลุ่มนี้ไม่ได้รับเชื้อ CE สำหรับกลุ่มที่ 2-5 ลูกไก่ได้รับเชื้อ CE โดยการฉีดพ่นที่อายุ 1 วัน ด้วยปริมาณ 10^8 CFU ต่อตัว จากนั้น เมื่อลูกไก่อายุครบ 3 วัน จึงให้เชื้อ *Salmonella* spp. แต่ละสายพันธุ์ ในแต่ละกลุ่มทดลองด้วยการป้อนทางปากในปริมาณ 10^6 CFU ต่อตัว โดยกลุ่มที่ 2 (ST) ได้รับ *Salmonella* Typhimurium ATCC11331 กลุ่มที่ 3 (SE) ได้รับ *Salmonella* Enteritidis DMST15676 กลุ่มที่ 4 (SG) ได้รับ *Salmonella* Gallinarum DMST 15968 กลุ่มที่ 5 (SH) ได้รับ *Salmonella* Hardar แก่ลูกไก่ทุกตัว แล้วทำการบันทึกจำนวนไก่ตาย อาการ ชั่งน้ำหนักไก่ น้ำหนักอาหาร และทำ cloacal swab ทุกตัวในแต่ละวัน หลังให้เชื้อ *Salmonella* spp. และเก็บอวัยวะต่างๆ ได้แก่ ตับ ม้าม ลำไส้เล็ก ลำไส้ตัน เพื่อตรวจปริมาณ *Salmonella* sp. ที่ 14 วัน หลังให้เชื้อ *Salmonella* spp. พร้อมตรวจพยาธิสภาพ (วิธีการตาม OIE 2008) และการทดลองนี้ได้รับการตรวจรับรองโดยคณะกรรมการรับผิดชอบและจัดการเรื่องการใช้สัตว์ให้เป็นไปตามจรรยาบรรณของการใช้สัตว์ทดลองของ วว.

6. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อ Competitive exclusion ในแง่การส่งเสริมการเจริญเติบโต

ลูกไก่เนื้อพ่อแม่พันธุ์เดียวกัน คละเพศอายุ 1 วัน จำนวน 200 ตัว แบ่งเป็น 2 กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับ CE กับกลุ่มที่ได้รับการพ่นเชื้อ CE ที่ปริมาณ 10^8 CFU ต่อตัว ทำการทดลองกลุ่มละ 2 ซ้ำๆ ละ 50 ตัว ก่อนลงไก่ทดลองทำการปรับน้ำหนักเฉลี่ยต่อกลุ่มให้ใกล้เคียงกัน โดยควรมีค่าเฉลี่ยต่างกันไม่เกิน + 0.5 กรัม เพื่อเป็นน้ำหนักตัวไก่ทดลองเริ่มต้น ตรวจวัดผลโดยการบันทึกน้ำหนักตัวไก่ และจำนวนอาหารที่ไก่กินทุกสัปดาห์ เพื่อนำมาคำนวณอัตราการแลกเนื้อ (Feed Conversion Ratio : FCR) บันทึกจำนวนไก่ตายทุกสัปดาห์ และคำนวณค่าดัชนีผลการเลี้ยง (Performance index : PI) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี Paired Samples T - test ลูกไก่ได้รับโปรแกรมการให้วัคซีนตลอดการเลี้ยง ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์พื้นที่การทดลองตลอดจนทีมผู้ดูแลการเลี้ยงและคณะสัตวแพทย์ช่วยตรวจพยาธิสภาพจาก บริษัท สหฟาร์ม จำกัด ตลอดการทดลอง



ผลการทดลอง

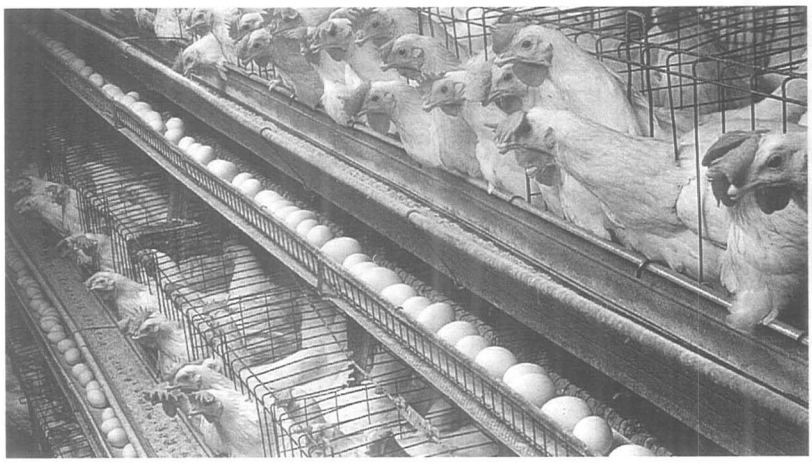
เชื้อบริสุทธิ์ที่คัดแยกได้จากลำไส้ไก่ 255 ตัวอย่าง จำนวน 4,988 ไอโซเลต ที่ผ่านการทดสอบแล้วว่ามีคุณสมบัติในการเป็นโพรไบโอติก เมื่อทำการจัดจำแนกเพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์ พบว่า ประกอบด้วย 4 สายพันธุ์ คือ *L. crispatus* *L. raffinolactis* *E. hirae* และ *B. pseudolongum* โดยสายพันธุ์ *L. crispatus* และ *L. raffinolactis* มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งเชื้อก่อโรคทั้ง 5 ชนิด โดยวิธี agar-well diffusion คือ *Salmonella* Typhimurium ATCC 11331 *Salmonella* Enteritidis DMST 15676 *Campylobacter jejuni* ATCC 33291 *Clostridium perfringens* DMST 15191 *Escherichia coli* 0157 ในขณะที่สายพันธุ์ *B. pseudolongum* และ *E. hirae* ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *C. jejuni* ได้ ดังแสดงในตารางที่ 1

ผลการทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะ โดยการตรวจสอบโซนใสที่เกิดขึ้นของเชื้อทดสอบต่อยาปฏิชีวนะทั้ง 5 ชนิด และวิเคราะห์ผลตามตารางมาตรฐานความไวของเชื้อต่อยาพบว่า จุลินทรีย์ที่คัดเลือกทั้ง 4 สายพันธุ์ มีความไวต่อยาปฏิชีวนะ ทั้ง 5 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 1 และมีความสามารถในการยึดเกาะผนังเซลล์ลำไส้ได้ดี ทนต่อน้ำย่อยและเกลือน้ำดีได้ 100% สามารถทนต่อความร้อนที่อุณหภูมิ 70°ซ. เป็นเวลา 15 นาที และในสารละลายคลอรีนที่ความเข้มข้น 5 ppm เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จุลินทรีย์ทั้ง 4 สายพันธุ์ มีคุณสมบัติในการเป็นโพรไบโอติก มีความสามารถอยู่รอดได้ในสภาวะต่างๆ คล้ายในระบบทางเดินอาหารและสภาวะก่อนที่จะถูกนำไปใช้จริงในฟาร์ม ดังนั้น จึงมีความเหมาะที่จะนำไปใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ Competitive exclusion (CE) ต่อไป

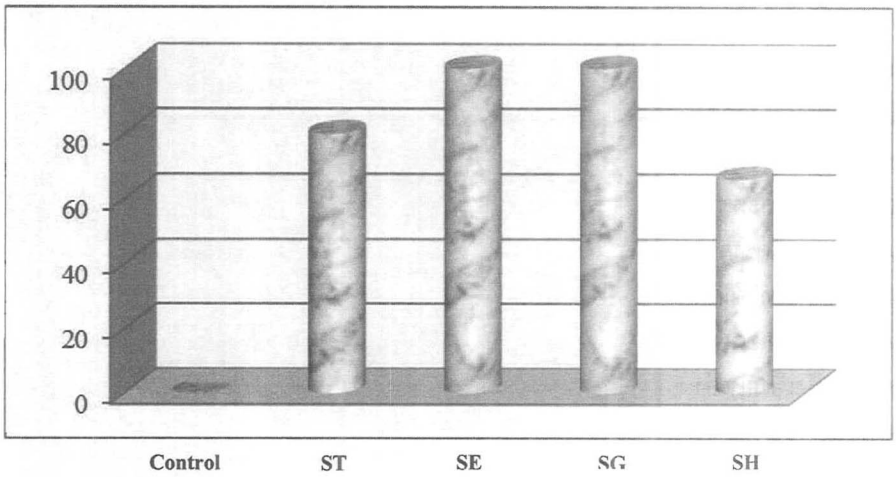
ตารางที่ 1 การทดสอบคุณสมบัติของการเป็นโพรไบโอติกของเชื้อจุลินทรีย์บริสุทธิ์ที่คัดแยกได้

เชื้อที่มีคุณสมบัติเป็น CE	ความกว้างของโซนใสในการยับยั้งเชื้อก่อโรค Antimicrobial inhibition (มม.)					ความกว้างของโซนใสในการไวต่อยาปฏิชีวนะ Susceptibility test (มม.)					การยึดเกาะผนังลำไส้ (%)
	ST	SE	Ec	Cl	Cam	Am	Rif	Tet	Van	PenG	
L. crispatus	13	13	12	23	19	33	21	12	18	23	74.1
L. raffinolactis	14	13	13	22	23	35	15	11	13	30	50.2
E. hirae	12	12	12	0	0	26	17	32	25	24	32.8
B.psuedolongum	12	11	11	20	0	27	17	26	30	26	65.8

หมายเหตุ : ST= S. Typhimurium; SE= S. Enteritidis; Ec= E. coli O157; Cl = Cl. Perfringens; Cam = C. jejuni Am = amoxycillin (30μg); Rif = rifampicin (5 μg); Tet = tetracyclin (30 μg); Van = vancomycin (30 μg); PenG = Penicillin G (10 units)



การทดสอบผลิตภัณฑ์ Competitive exclusion (CE) ในการป้องกันการติดเชื้อก่อโรค *Salmonella* ในลูกไก่ ซึ่ง Competitive exclusion (CE) เป็นเชื้อผสมที่ประกอบด้วย *L.crispatus* *L. raffinolactis* *E. hirae* และ *B. pseudolongum* โดยแต่ละสายพันธุ์มีปริมาณ 10^9 CFU ต่อมิลลิลิตร พบว่า CE มีประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อ *Salmonella* ได้ทุกสายพันธุ์ที่นำมาทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยมีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°ซ. ได้นาน 6 เดือน และประสิทธิภาพของ CE ในแง่ของการส่งเสริมการเจริญเติบโตในลูกไก่เนื้อในฟาร์มทดลอง ที่อายุการเลี้ยง 6 สัปดาห์ โดยเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับ CE กับกลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มที่ได้รับ CE จะมีค่าดัชนีผลการเลี้ยงสูงกว่ากลุ่มควบคุม เริ่มจากช่วงอายุ 3 สัปดาห์ จนถึงสิ้นสุดการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 2 โดยกลุ่มที่ได้รับ CE จะมีน้ำหนักตัว อัตราการกินอาหาร และอัตราการเจริญเฉลี่ยต่อวันสูงกว่า แต่อัตราการแลกเนื้อต่ำกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)



รูปที่ 2 ประสิทธิภาพของ CE ในการป้องกันการติดเชื้อ *S.* Typhimurium (ST), *S.* Enteritidis (SE), *S.* Gallinarum (SG) และ *S.* Hadar (SH)

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตระหว่างกลุ่มลูกไก่ที่ได้รับ CE กับกลุ่มควบคุม

การทดลอง	ดัชนีประสิทธิภาพการผลิต (Performance Index) ในแต่ละสัปดาห์ของการเลี้ยงไก่					
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	3 สัปดาห์	4 สัปดาห์	5 สัปดาห์	6 สัปดาห์
กลุ่มควบคุม (ไม่ได้รับ CE)	305	261	229	258	297	297
กลุ่มที่ได้รับ CE	375	234	242	274	301	302

สรุปผลการวิจัย

ผลิตภัณฑ์เชื้อ CE ประกอบด้วยเชื้อจุลินทรีย์ *L.crispatus L. raffinolactis E. hirae* และ *B. pseudolongum* ซึ่งคัดแยกได้จากลำไส้ไก่สุขภาพดีในประเทศไทย มีประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อ *Salmonella* ในลูกไก่แรกเกิด และช่วยส่งเสริมให้การเลี้ยงไก่เนื้อมีการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับผลิตภัณฑ์ CE

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณ บริษัท สหฟาร์ม จำกัด ที่ได้ร่วมวิจัยให้พื้นที่ฟาร์มทดลอง คำแนะนำ ตลอดจนทีมงานและคณะสัตวแพทย์ ในการดูแลการเลี้ยงและตรวจพยาธิสภาพของไก่ทดลอง ตลอดโครงการวิจัย บริษัท เครือเจริญโภคภัณฑ์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ลูกไก่เนื้อปลอดเชื้อ *Salmonella* และ วว. ซึ่งเป็นแหล่งสนับสนุนเงินวิจัยและผู้ร่วมงานโครงการวิจัยนี้ทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

Chaiyawan, N. *et al.*, 2010. Characterization and Probiotic Properties of Bacillus Strains Isolated from Broiler. *Thai J. Vet. Med.*, **40**(2), pp. 207-214.

Clinical and Laboratory Standards Institute, 2009. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests. Approved standard, *10*th ed. *CLSI publication M02-A10*. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute.

Delgado, S. *et al.*, 2008. *In vitro* evaluation of the probiotic properties of human intestinal *Bifidobacterium* species and selection of new probiotic candidates. *Journal of Applied Microbiology*, **104**, pp. 1119–1127.

Nurmi, E. and Rantala, M., 1973. New Aspects of Salmonella Infections in Broiler Production, *Nature*, **241**, pp. 210-211.

Thaioil

ROBECOSAM
Sustainability Award
Gold Class 2014

MEMBER OF
Dow Jones
Sustainability Indices
In Collaboration with RobecoSAM

Member of DJSI Emerging Markets 2013
with Highest Ranked Level in Gold Class
of Global Oil & Gas Companies

เฉกเช่นปราการธรรมชาติ

ผลลัพธ์จากนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของไทยออยล์ ซึ่งดำเนินมาอย่างต่อเนื่องกว่า 50 ปีกำลังเผยความอัศจรรย์อยู่เบื้องหน้า
เขาภูไบซึ่งตั้งอยู่ภายในบริเวณโรงกลั่นน้ำมันไทยออยล์อุดมด้วยต้นไม้นานาพันธุ์แน่นขนัดลดหลั่นไป
ตามแนวสันเขาที่ทอดตัวยาวตลอดริมชายฝั่งอ่าวอุดม จ.ชลบุรี ผืนป่าซึ่งกอปรด้วย ป่าเบญจพรรณ ป่าไผ่ ป่าเขาหินปูนต่อเนื่องยาว
ไปจนถึงแนวป่าชายหาดริมทะเล ผนวกกันเป็นระบบนิเวศเฉพาะตัวที่หาได้ยากริมชายฝั่งทะเลตะวันออก
และเป็นบ่อเกิดของความหลากหลายทางชีวภาพที่สำคัญ
ระบบนิเวศที่สมบูรณ์ตามแนวป่าชายหาดและทะเลโดยรอบก็เอื้ออำนวยให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีพอยู่ได้
โดยเฉพาะหอยนางรมปากจีบ(Saccostrea forskali) ที่แพร่พันธุ์อย่างดาษดื่นตามธรรมชาติ
เป็นดัชนีบ่งชี้ความสมบูรณ์ของระบบนิเวศทางธรรมชาติได้ และยังทำหน้าที่ดังปราการธรรมชาติ คอยอนุบาลลูกปู ปลา หอยและ
สิ่งมีชีวิตอื่นๆ ให้เติบโตสู่ท้องทะเลตามวัฏจักรต่อไป

www.phubaihill.com

Kubota
พลังขับเคลื่อนเกษตรกรรมไทย

บนสังเวียนการต่อสู้ เกษตรกรไทยมี คูโบต้า เป็นที่ 1*

ร่วมสู้..ลุย เคียงบ่าเคียงไหล่ ฝ่าฟันทุกอุปสรรคสู่ความสำเร็จ
ด้วยเครื่องจักรกลการเกษตรที่ตอบสนองทุกความต้องการ
พร้อมทีมพี่เลี้ยงกว่า 3,000 คน ศูนย์บริการกว่า 180 แห่ง
และร้านค้าผู้แทนจำหน่ายที่ครอบคลุมทั่วประเทศ

คูโบต้า จึงคว้าชัย ชนะใจเกษตรกร มียอดขายเป็นอันดับ 1**

*จากผลสำรวจความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเครื่องจักรกลการเกษตร คูโบต้าเป็นเครื่องจักรกลการเกษตรอันดับ 1 ที่เกษตรกรพึงพอใจ 337 คน จากกลุ่มตัวอย่าง 400 คน โดยบริษัท เซนซอรี่ รีเสิร์ช กรุ๊ป จำกัด 1 ต.ค.-16 ธ.ค. 55
**จากผลสำรวจยอดขายรายไตรมาส ผลิตภัณฑ์เครื่องจักรกลการเกษตรประเภทแทรกเตอร์ รถเกี่ยวนวดข้าว และรถดำนาในประเทศไทย โดยบริษัท นัมเบอร์ส 10 รีเสิร์ช จำกัด 1 เม.ย. - 30 มิ.ย. 55

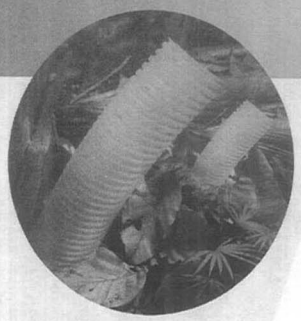
SIAMKUBOTA
Call Center
0-2909-1234

www.siamkubota.co.th | siamkubotaclub

ข่าวเทคโนโลยี
สำหรับชาวชนบท

วว.TISTR

ฉบับที่ 127 (เมษายน-มิถุนายน 2557)



สายสวาท พระคำยาน
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

การทำปุ๋ยเติมอากาศอย่างง่าย

เศษใบไม้ที่ร่วง เกิดจากต้นไม้ที่เราปลูกไว้เพื่อประดับตกแต่งรอบๆ บ้าน หรือปลูกไว้เพื่อให้ร่มเงา ทำให้เราต้องเก็บกวาดใบไม้เหล่านั้นแทบทุกวัน ซึ่งบางครั้งหากจะนำไปทิ้งจะรู้สึกว่ามันน่าเสียดายมากๆ และหากจะกวาดรวมกันไว้ที่โคนต้นไม้ หากมีปริมาณเยอะมากก็จะย่อยสลายไม่ทัน เมื่อมีลมพัดอาจจะกระจัดกระจายได้ ซึ่งวิธีที่จะกำจัดเศษใบไม้เหล่านี้ได้ดีที่สุด คือ การนำมาทำปุ๋ยหมักเติมอากาศอย่างง่ายเพื่อใช้เอง

วัสดุอุปกรณ์

1. เศษใบไม้ที่รวบรวมได้ในบ้าน
2. ท่อพลาสติกเติมอากาศหรือท่อพีวีซีเจาะรู
3. พาเลต
4. ท่อนไม้หรือสังกะสี ใช้ทำเป็นที่กั้น 4 ด้าน

วิธีทำ

1. นำพาเลตวางบนพื้น จากนั้นจึงกั้นเป็นกล่องสี่เหลี่ยมด้วยสังกะสีหรือพาเลต หรือถ้าต้องกองปุ๋ยชิดกำแพงบ้านสามารถกั้นเพียง 3 ด้าน

2. นำเศษใบไม้ที่ร่วงลงมา โกยมาใส่ในบล็อกนี้ นำท่อเติมอากาศ หรือท่อพีวีซีเจาะรูใส่ลงไปบริเวณกลางกองปุ๋ย โดยให้ปลายทั้ง 2 ด้าน ยื่นออกมานอกกองปุ๋ย อากาศจะเข้าทางปลายท่อ ไหลเข้าไปเติมอากาศในกองปุ๋ยผ่านทางรูที่เจาะไว้

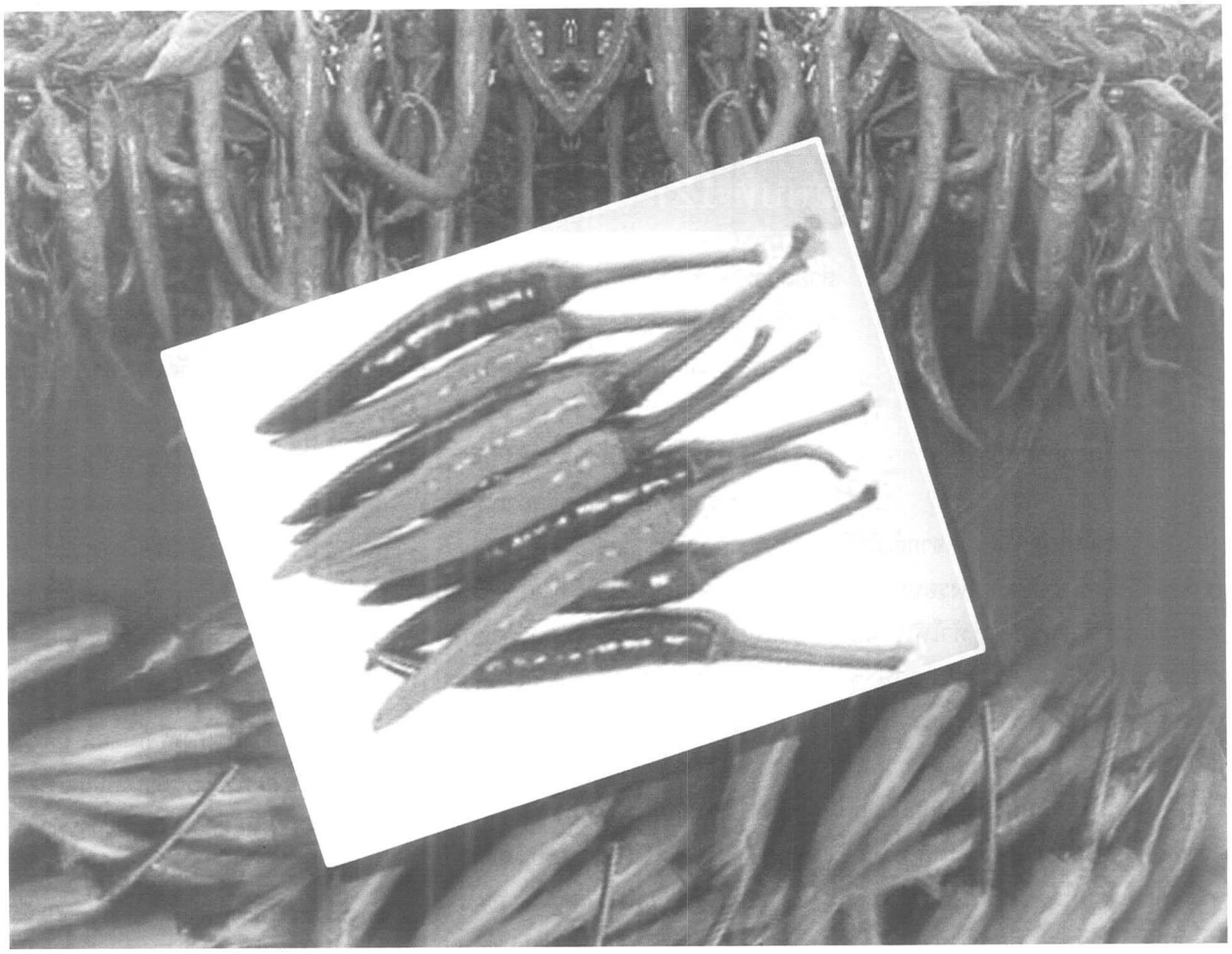
เมื่อหมักปุ๋ยครบ 60 วัน จะมีปุ๋ย 2 ลักษณะ คือ ปุ๋ยที่ย่อยสลายดีแล้ว นำไปรองก้นหลุมปลูกพืชผักได้ และปุ๋ยที่ยังย่อยสลายไม่หมด ยังมีชิ้นใหญ่ ให้ย้ายมาไว้ในกองปุ๋ยอีกกอง ซึ่งกองนี้ไม่ต้องเติมอากาศแล้ว ขนาดของกองปุ๋ยจะมีขนาดเล็กลง บางส่วนจะถูกนำไปใช้ทำที่อยู่ของไส้เดือน เพื่อให้ไส้เดือนช่วยย่อยสลายต่อไป

การทำปุ๋ยเติมอากาศอย่างง่ายนั้น สามารถทำไว้ใช้เองเพื่อไม้ดอก ไม้ประดับรอบๆ บ้าน หรือหากท่านเป็นเกษตรกรที่ต้องการประหยัดค่าปุ๋ยเคมีในการทำการเกษตร ไม่ว่าจะเป็นพืชไร่ หรือพืชสวน วิธีหนึ่งที่ท่านสามารถทำได้ คือ การทำปุ๋ยที่มีประโยชน์กับดินเอาไว้ใช้เองได้

เอกสารอ้างอิง

การทำปุ๋ยเติมอากาศอย่างง่าย. 2556. *วารสารเกษตรกรรมธรรมชาติ*, 16(6/2556), หน้า 21.

การทำปุ๋ยหมักจากเศษใบไม้แห้ง. 2556. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.puith.com, [เข้าถึงเมื่อ 31 มีนาคม 2557].



การเก็บเมล็ดพริกให้ถูกวิธี

สิ่งสำคัญของการปลูกพืชผักอายุปีเดียว คือ เมล็ด เมล็ดที่ดีต้องมีคุณสมบัติ คือ มีความสมบูรณ์ งอกได้ตามเวลา เจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่แข็งแรง และเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ ให้ผลผลิตที่ดี

พริกเป็นพืชผักอีกชนิดหนึ่งที่ใช้เมล็ดในการขยายพันธุ์ ในการปลูกพริกทางการค้าที่ต้องมีต้นกล้าจำนวนมากและมีความสม่ำเสมอ เกษตรกรที่มีเงินทุนจะใช้เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากบริษัทที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ ซึ่งโดยมากพันธุ์ยอดนิยมจะมีราคาแพง ซึ่งเป็นเรื่องปกติ เนื่องจากการผลิตเมล็ดพันธุ์ทางการค้าจะมีขั้นตอนในการดำเนินการค่อนข้างมาก ต้องใช้เครื่องมือและแรงงานคน อีกทั้งต้องทำให้ได้เมล็ดพันธุ์จำนวนมากภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

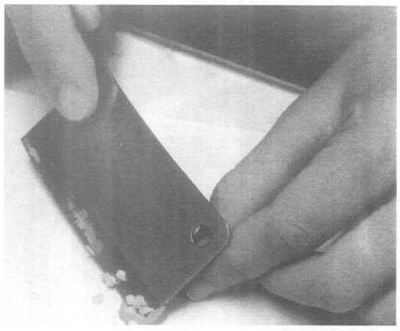
เกษตรกรที่เคยซื้อเมล็ดพันธุ์พืชทั้งที่บรรจุในซอง หรือกระป๋อง จะเห็นว่าเมล็ดพันธุ์พืชเหล่านั้นจะมีอายุการเก็บรักษาอาจจะ 1 หรือ 2 ปีเท่านั้น เนื่องจากกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์พืช โดยเฉพาะพืชที่มีความต้องการเมล็ดพันธุ์สูง จะมีขั้นตอนที่เมล็ดจะเกิดความชื้น แล้วทำให้แห้งซ้ำไปมาหลายครั้ง ไม่ว่าจะเป็นการแช่สารเคมีเพื่อกระตุ้นความงอก แช่สารเคมีป้องกันเชื้อโรค หรืออาจจะมีการเคลือบเมล็ด ข้อดีที่เกิดขึ้น คือ การทำให้เมล็ดพันธุ์เหล่านั้นงอกเร็วและสม่ำเสมอ รวมถึงป้องกันโรคที่ติดมากับเมล็ดได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจากมีอายุการเก็บรักษาระยะหนึ่งเช่นกัน ในการใช้จึงควรใช้ให้หมดในคราวเดียวเพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียความงอกเมื่อต้องปลูกครั้งต่อไป

ในกรณีที่ต้องการต้นพริกเพียงไม่กี่ต้น หรือพบต้นพริกที่มีลักษณะดีตามต้องการและมีความต้องการนำเมล็ดจากพริกนั้นมาปลูกไว้รับประทานเองที่บ้าน หากรู้วิธีที่ถูกต้องเราจะได้เมล็ดที่ดีมีคุณภาพไม่แพ้เมล็ดพันธุ์ดั้งเดิมและยังอาจได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีกว่าและที่สำคัญสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าด้วย สิ่งสำคัญที่จะมีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพริกโดยรวมมีอยู่ 3 ประการ คือ ความสมบูรณ์ของเมล็ด ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว และความชื้นภายในเมล็ด

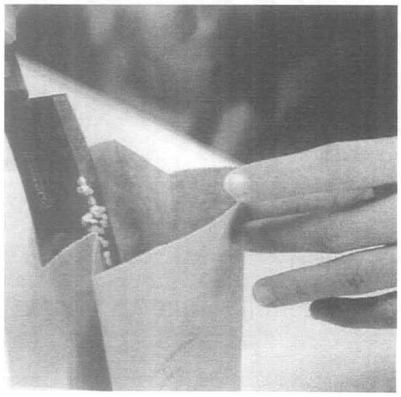
ขั้นตอนการเก็บเมล็ดพริกแบบง่ายๆ

1. เลือกผลพริกจากแปลงพริกที่มีการดูแลรักษาที่ดี ไม่มีร่องรอยของโรคและแมลงติดมากับผล ผลสุกจัดเป็นสีแดงเข้ม

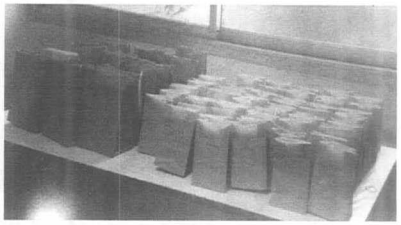
2. นำมาแยกเมล็ดออกจากผลพริกทันที โดยการใช้มีดคมๆ กรีดเนื้อออกแล้วเขี่ยเมล็ดออกมา



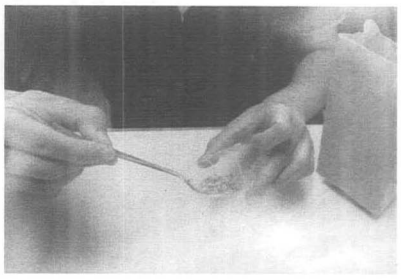
3. นำเมล็ดที่แยกแล้วบรรจุลงถุงกระดาษสีน้ำตาล หรือถุงกระดาษจากหนังสือพิมพ์ (เนื่องจากถุงกระดาษมีคุณสมบัติถ่ายเทอากาศได้ดี)

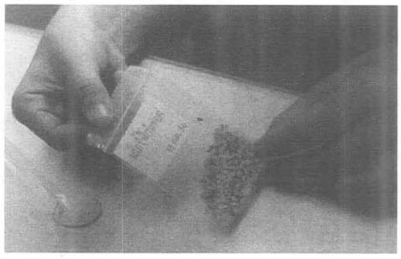


4. นำถุงเมล็ดพริกไปวางผึ่งไว้ในห้องธรรมดาที่มีอากาศถ่ายเทสะดวกประมาณ 1-2 เดือน โดยต้องระมัดระวังไม่วางในที่ที่โดนแสงแดดโดยตรงเพราะอาจจะทำให้เมล็ดภายในร้อนเกินไปและตายได้ การวางผึ่งในห้องจะทำให้ความชื้นภายในเมล็ดค่อยๆ ลดลง ซึ่งความชื้นที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเมล็ดพันธุ์พริกไว้ใช้ในระยะนานๆ คือ 4.5 %

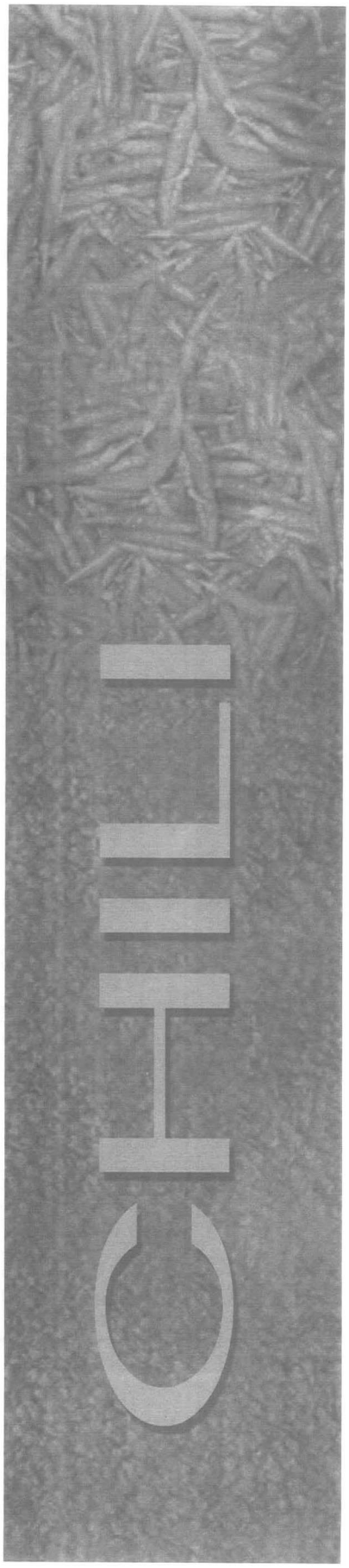


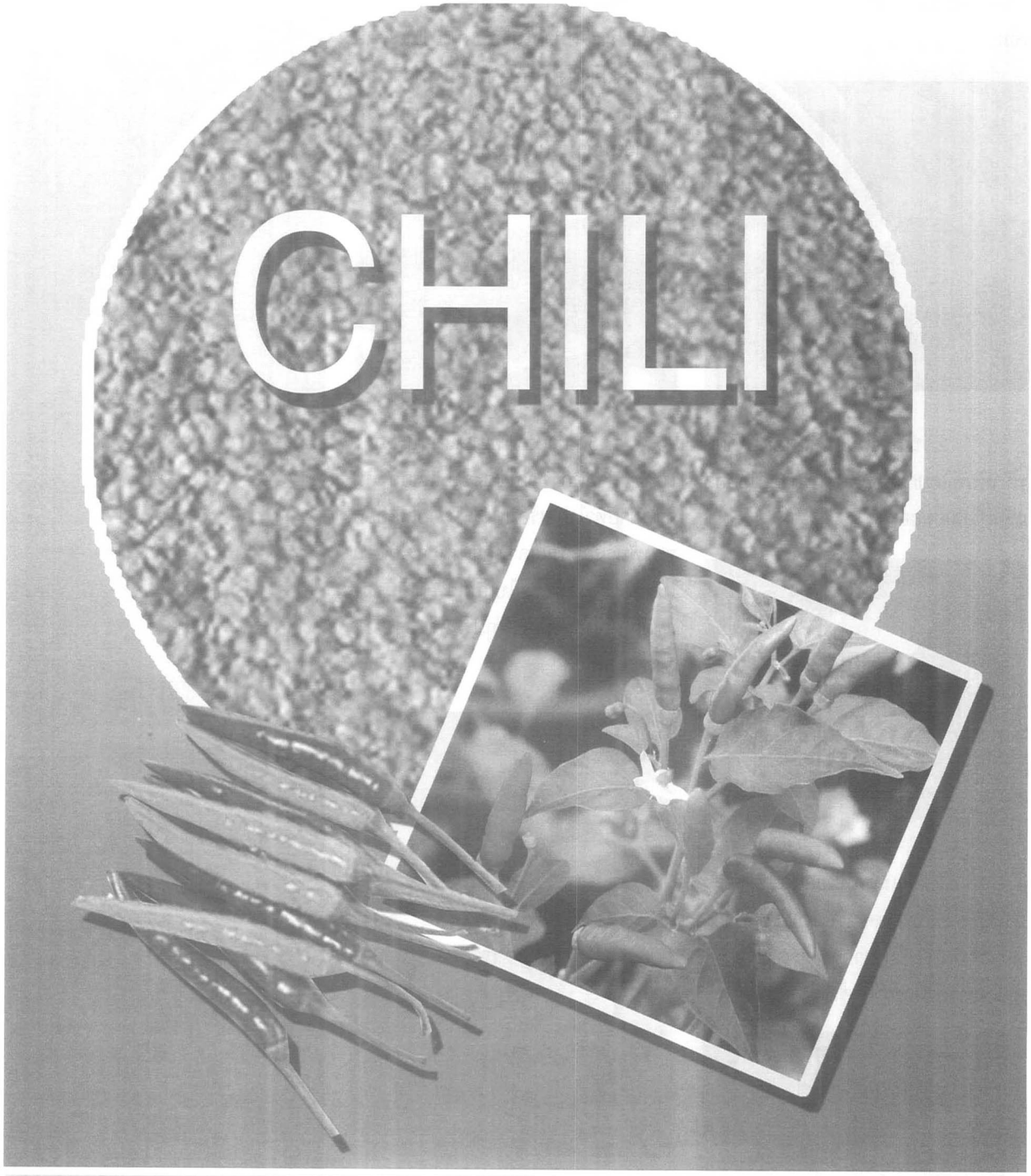
5. นำเมล็ดที่แห้งแล้วบรรจุลงในถุงพลาสติก อาจใช้ถุงซิบ หรือถุงที่มีจำหน่ายทั่วไป พร้อมทั้งระบุรายละเอียดของพันธุ์และวันเวลาที่ดำเนินการไว้ด้านในของถุง จากนั้น นำไปเก็บไว้ในตู้เย็นช่องแช่ผัก ผลไม้ ซึ่งมีอุณหภูมิระหว่าง 10-12 องศาเซลเซียส





วิธีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พริกดังกล่าว จะช่วยให้เก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ได้นานถึง 3 ปี ซึ่งเกษตรกรสามารถทยอยปลูกได้ตามต้องการ ประหยัด และได้เมล็ดพันธุ์ตามต้องการ





เอกสารอ้างอิง

ใคร่ครวญ, วิลาวัลย์. 2557. เก็บเมล็ดพริกถูกวิธี อีกหลายปีก็ยังปลูกได้. *น.ส.พ.กสิกร*, **87**(1), หน้า 67-70.

วิธีการเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองในครัวเรือน. 2555. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.isstep.com, [เข้าถึงเมื่อ 7 พฤษภาคม 2557].

เครื่องมือสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัด

ทางไฟฟ้า, อุณหภูมิ, ความดัน และอุปกรณ์วัดคุมในกระบวนการผลิต สำหรับงานวิจัยและพัฒนา และห้องแล็บมาตรวิทยา

FLUKE®
Calibration

Fluke 1586A Super-DAQ
เครื่องวัดและสอบเทียบอุณหภูมิหลายแชนเนล ความเที่ยงตรงสูง ใช้บันทึกข้อมูลในงานอุตสาหกรรม และงานสอบเทียบอุณหภูมิอัตโนมัติ

Fluke 2638A Hydra Series III
เครื่องบันทึกข้อมูล (Data Acquisition) อเนกประสงค์ เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์ในตัว สำหรับงานเก็บข้อมูลทางไฟฟ้าและอุณหภูมิจำนวนมากในอุตสาหกรรม

Fluke 5730A Multifunction Calibrator
เครื่องสอบเทียบเครื่องวัดไฟฟ้าย่าน dc และ low frequency มัลติฟังค์ชั่น ความแม่นยำสูง จอสีระบบสัมผัส ควบคุมสั่งการง่าย

Fluke 2700G Series Reference Pressure Gauges
ความแม่นสูง 0.02% FS เก็บบันทึกค่าวัดได้ ใช้งานโดยลำพังได้ หากใช้ร่วมกับปั๊มรุ่น 700PTPK หรือ 700HTPK ก็จะได้เป็นชุดสอบเทียบความดันแบบมือถือ

Fluke 709H Precision Loop Calibrator

เครื่องสอบเทียบกระแสหลูปความเที่ยงตรงสูง สื่อสารแบบ HART ได้ ความแม่นยำสูงสุดในวงการที่ 0.01%, จ่ายกำลัง 24 V DC ให้หลูป พร้อมโหมดวัดกระแส mA, ให้ค่าละเอียดสูง 1 μA และ 1 mV, ตั้งเวลา step และ ramp เป็นวินาที, ทดสอบวาล์วได้

HART COMMUNICATION PROTOCOL

Fluke 719Pro Electric Pressure Calibrator

เครื่องสอบเทียบความดันความแม่นยำสูง 0.025 % พร้อมปั๊มไฟฟ้าในตัวที่สามารถสร้างความดันได้สูงถึง 300 psi (20 bar) โดยไม่ต้องใช้ปั๊มมือภายนอก สามารถวัดค่า, จำลอง และจ่ายกระแสหลูป 4-20 mA และวัดแรงดันไฟฟ้า 30 VDC มีแหล่งจ่ายแรงดันหลูป 24 V ให้แก่ทรานสมิตเตอร์ได้ วัดอุณหภูมิได้อย่างเที่ยงตรงด้วยโพรบ RTD (อุปกรณ์เสริม)

Fluke 721 Precision Pressure Calibrator

เครื่องสอบเทียบความดัน ความแม่นยำสูง 0.025 % ที่มีเซนเซอร์ความดันให้ใช้งาน 2 ช่อง ทำให้สามารถวัดความดันได้พร้อมกันทั้งความดัน static และความดัน differential ในเครื่องเดียวกัน

สนใจสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ :
คุณปานเทพ 08-1869-7770, คุณเอกพงษ์ 089-495-1955, คุณสุวรรณา 087-369-3523

บริษัท เมเชอร์โทรนิกซ์ จำกัด
2425/2 ถนนลาดพร้าว ระหว่างซอย 67/2-69 แขวงสะพานสอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพ ฯ 10310
โทร. 0-2514-1000, 0-2514-1234 แฟกซ์ 0-2514-0001, 0-2514-0003 http://www.measuretronix.com E-Mail : info@measuretronix.com

www.measuretronix.com/calibration

NEW

กำลังหา HPLC Column ใช้ไหม? KINETEX 5 μm

KINETEX Core-Shell particle 5 μm มีประสิทธิภาพสูงในการแยกสาร **เหนือกว่า** Column 5 μm และ 3 μm ที่ใช้ทั่วไป

จุดเด่น

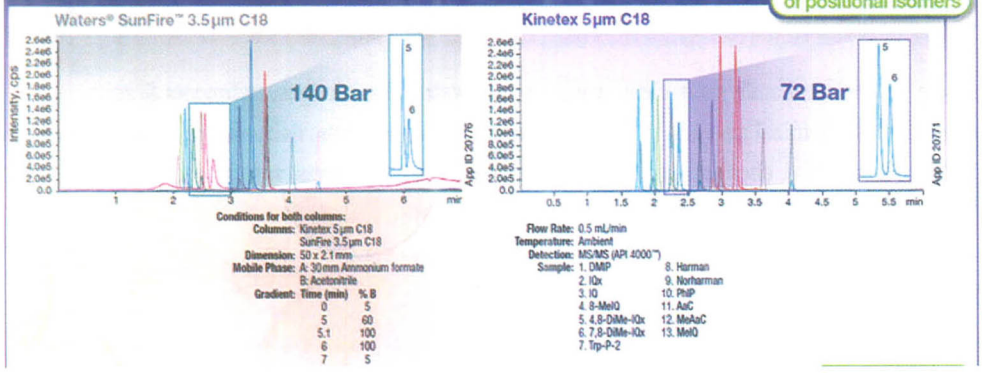
- ✓ เกิด backpressures ต่ำกว่า
- ✓ อายุการใช้งานของ Column นานขึ้น
- ✓ ทำงานได้มากขึ้นในเวลาเท่าเดิม
- ✓ สามารถใช้แทน Column เดิมได้

Average Efficiency
เพิ่มขึ้นกว่า 90%

Average Efficiency
เพิ่มขึ้นกว่า 20%
โดยใช้ความดันเพียงครึ่งเดียว

เพิ่ม Resolution ในขณะที่ใช้ความดันเพียงครึ่งเดียว

Baseline separation of positional isomers



ติดต่อฝ่ายขาย บริษัทฟอร์จูนไซแอนทิฟิคจำกัด

FORTUNE SCIENTIFIC Co.,Ltd.

โทร. 0-2986-1250 ถึง 4
Fax: 0-2986-1255 และ 0-2986-1243
E-mail: sales@fortunesci.com
Website: www.fortunesci.com

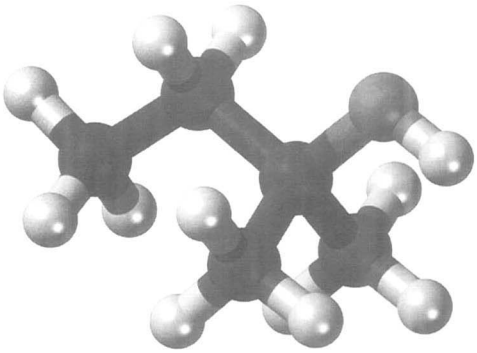
เครื่องผลิตเอทานอลไร้น้ำโมเลกุลาร์ซีฟชนิดเคลื่อนที่

นวัตกรรมล่าสุดของโครงการเอทานอล วว.

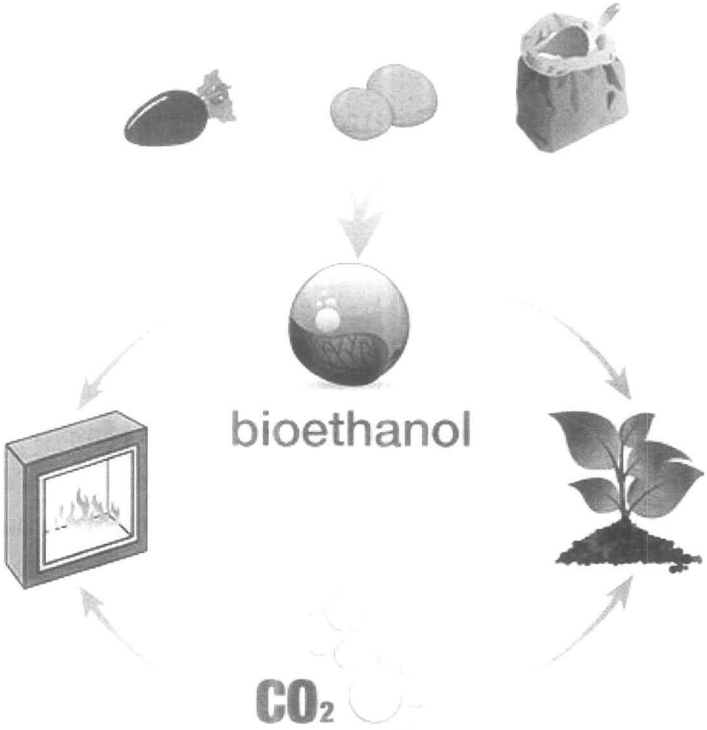
▲ เครื่องผลิตเอทานอลไร้น้ำโมเลกุลาร์ซีฟ ติดตั้ง ณ โรงงานผลิตแอลกอฮอล์ของ องค์การสุราฯ อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา

ดร. ธีรภัทร ศรีนรคุตร
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

"น้ำมัน" ที่นำมาใช้กับเครื่องยนต์มาจากปิโตรเลียมหรือฟอสซิล (fossil) ที่เกิดจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์จำนวนมากใต้หินตะกอน ภายใต้ความร้อนและความดันมหาศาล ใช้เวลานับเป็นล้านๆ ปี เมื่อมีการนำมาใช้งานในด้านการขนส่ง อุตสาหกรรม และครัวเรือน ปริมาณที่เหลืออยู่นับวันก็จะลดลงเรื่อยๆ ราคาจึงแพงขึ้น ทำให้หลายๆ ประเทศที่ไม่มีแหล่งน้ำมันเป็นของตนเอง รวมทั้งประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศมากกว่าร้อยละ 90 คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 1 ล้านล้านบาทในแต่ละปี การแก้ปัญหาเหล่านี้ คือการเสาะหาแหล่งพลังงานอื่นๆ ทดแทนการใช้น้ำมัน ซึ่งเรียกพลังงานเหล่านี้ว่า **"พลังงานทดแทน (substitution energy)"** ซึ่งมีอยู่หลากหลายชนิด ขึ้นกับสภาพภูมิประเทศ และทรัพยากรภายในประเทศที่มีอยู่ อย่างเช่น ประเทศที่มีอาณาเขตติดทะเลมีกระแสลมพัดแรงก็พัฒนากังหันลมขึ้นมาเพื่อผลิตพลังงาน ประเทศที่มีแม่น้ำไหลผ่านก็มีการสร้างเขื่อนเพื่อนำพลังน้ำมาผลิตพลังงานไฟฟ้า ประเทศที่สามารถทำเกษตรกรรม ดังเช่นประเทศไทยก็สามารถนำวัสดุทางเกษตรและวัสดุเหลือใช้/เหลือทิ้งทางการเกษตรมาผลิตเป็นพลังงานชีวภาพ (biofuel) เช่น เอทานอล ไบโอดีเซล และไบโอแก๊ส เป็นต้น

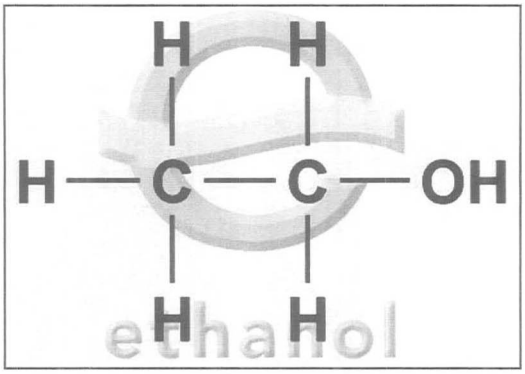


สำหรับพลังงานทดแทนที่จะกล่าวถึงในที่นี้ คือ พลังงานชีวภาพ **"ไบโอ-เอทานอล (bioethanol)"** หรือที่เรียกย่อๆ ว่า **"เอทานอล (ethanol)"** เนื่องจากประเทศไทยมีศักยภาพด้านแหล่งวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ผลิตเอทานอลสูงมาก มีทั้งมันสำปะหลัง อ้อย ข้าว และข้าวโพด รวมถึงของเหลือทิ้งที่เป็นลิกโนเซลลูโลส (lignocellulose) เช่น ฟางข้าว ยอดและใบอ้อย ทะลายปาล์ม เป็นต้น เอทานอลนอกจากจะเป็นพลังงานทดแทนที่สามารถผลิตจากวัตถุดิบทางการเกษตร ซึ่งปลูกขึ้นทดแทนได้แล้ว เอทานอลยังเป็นพลังงานที่สะอาดมากเมื่อเทียบกับน้ำมันปิโตรเลียม อย่างไรก็ตาม การนำเอทานอลมาใช้กับรถยนต์โดยการผสมกับน้ำมันเบนซินเป็นน้ำมัน **"แก๊สโซฮอล์ (gasohol)"** ในสูตรต่างๆ เช่น อี 10 (ส่วนผสมที่มีเอทานอล 1 ส่วน กับน้ำมันเบนซิน 9 ส่วน) อี 20 และอี 85 นั้น คุณภาพของเอทานอลที่นำมาใช้ผสมต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 640 เล่ม 3-2553 ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เนื่องจากต้องมีความเหมาะสมกับการทำงานของเครื่องยนต์ในปัจจุบันที่ประชาชนใช้อยู่โดยไม่ต้องมีการดัดแปลงเครื่องยนต์ (w/o engine modification) มิฉะนั้นจะสร้างความเดือดร้อนให้กับผู้บริโภคที่ต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ประชาชนอาจไม่เลือกใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ และอาจหันกลับไปใช้น้ำมันปิโตรเลียมเหมือนเดิม นโยบายของรัฐที่ต้องการลดการนำเข้าน้ำมัน ใช้เอทานอลเป็นช่องทางหนึ่งในการลดความผันผวนของราคาพืชผลการเกษตร สร้างเสถียรภาพด้านพลังงานของประเทศ และช่วยลดมลพิษของสิ่งแวดล้อม อาจล้มเหลวได้



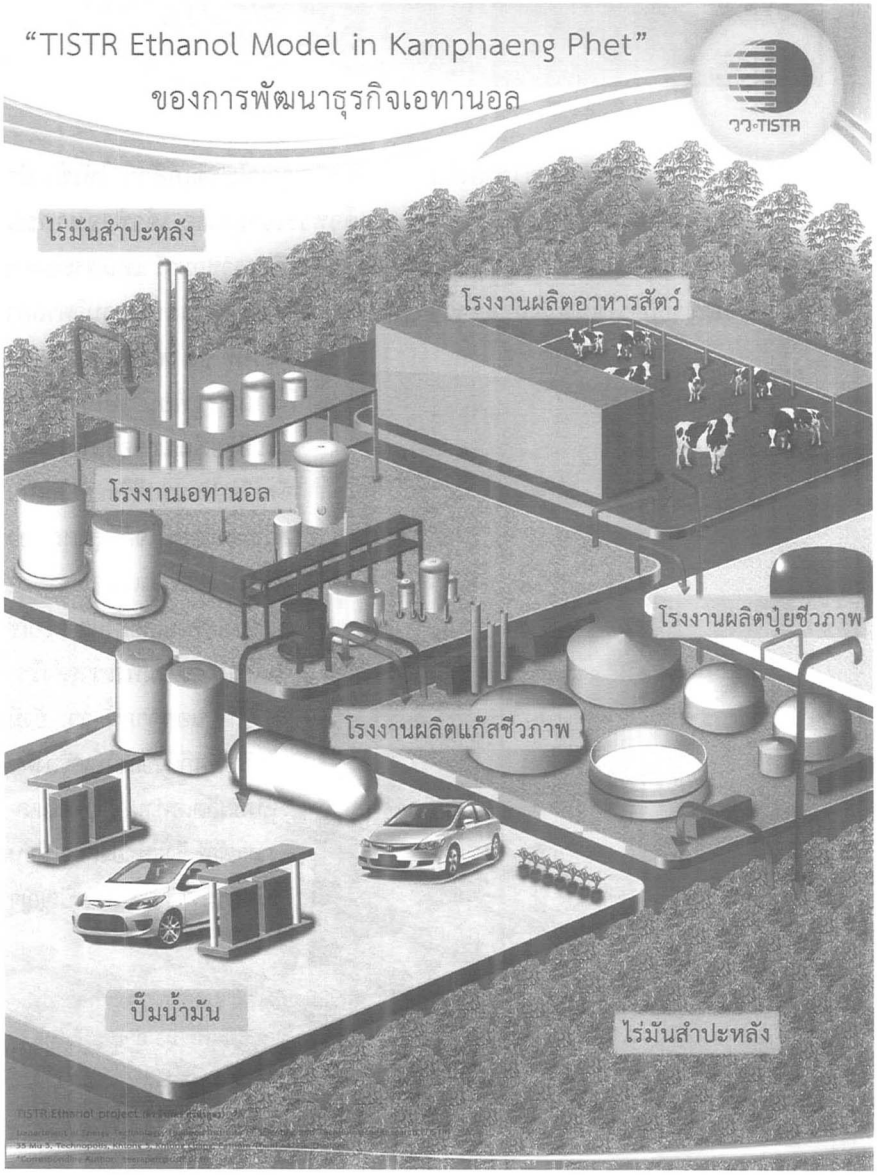
ในกระบวนการผลิตเอทานอลให้บริสุทธิ์ให้ได้คุณภาพเหมาะสมพร้อมที่จะนำไปผสมเป็นน้ำมันแก๊สโซฮอล์นั้น จะต้องทำการกลั่นแยกให้ได้ผลิตภัณฑ์ เอทานอลไร้น้ำ (anhydrous หรือ absolute ethanol) ที่มีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 99.5 โดยปริมาตร โดยใช้ **"เครื่องกลั่นโมเลกุลาร์ซีฟ"** (molecular sieve dehydrator) สำหรับหลักการการทำงานของเครื่องกลั่นแยกแบบนี้ จะอาศัยความแตกต่างของขนาดโมเลกุลระหว่างน้ำ (2.8 อังสตรอม) กับเอทานอล (4.4 อังสตรอม) อย่างไรก็ตาม เครื่องกลั่นโมเลกุลาร์ซีฟที่ใช้ในโรงงานผลิตเอทานอลขนาดใหญ่ในปัจจุบันเป็นการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศทั้งหมดและมีราคาแพง

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย ดร.ธีรภัทร ศรีนรคุตร (หัวหน้าโครงการฯ) จึงได้คิดประดิษฐ์เครื่องผลิตเอทานอลไร้น้ำขึ้น เพื่อให้เป็นเทคโนโลยีของคนไทยทดแทนการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศคิดเป็นมูลค่านับพันล้านบาท โดยถูกออกแบบให้ติดตั้งอยู่บนฐานโครงสร้างที่มีขนาดความกว้างxยาว 2x2 ตารางเมตร น้ำหนักประมาณ 1.5 ตัน สามารถเคลื่อน



ย้ายไปใช้ทำงานตามสถานที่ต่างๆ ได้ (mobile unit) รองรับโรงงานผลิตเอทานอลระดับชุมชน การจัดสร้างใช้วัสดุภายในประเทศ ทำให้มีต้นทุนต่ำกว่าเครื่องจักรนำเข้าจากต่างประเทศกว่าร้อยละ 50 ประสิทธิภาพทางด้านพลังงานสูงกว่า (การบริโภคพลังงานต่อหน่วยผลิตภัณฑ์เอทานอลไร้น้ำที่ได้รับต่ำกว่าเครื่องปกติ ประมาณร้อยละ 20) สามารถใช้งานผลิตเอทานอลไร้น้ำเชิงพาณิชย์ในระดับอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรือระดับชุมชน รวมทั้งสามารถใช้เป็นต้นแบบในการขยายขนาดไปสู่ระดับผลิตเอทานอลขนาดใหญ่ได้

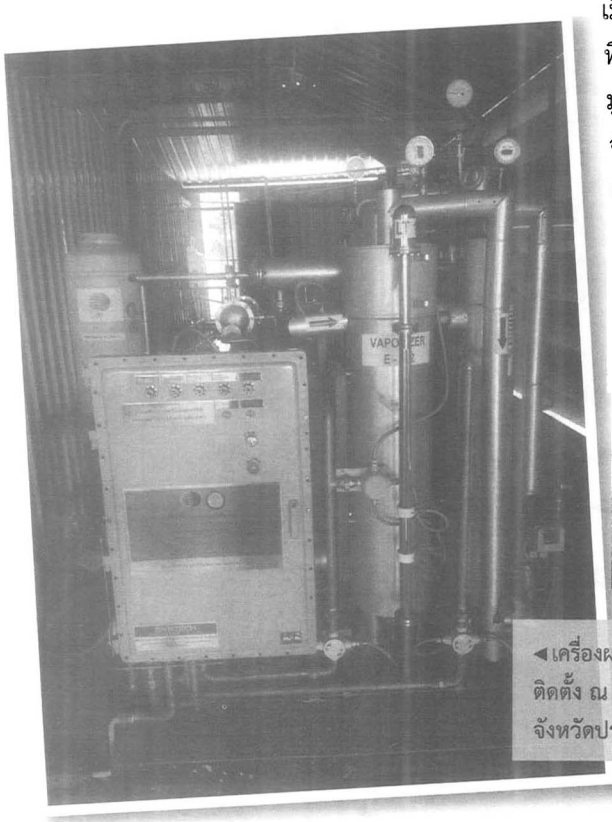
เทคโนโลยีดังกล่าว วว. ได้ยื่นคำขอจดสิทธิบัตรกับกรมทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2551 ตามเลขที่คำขอ 0801003342 และได้ถูกนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์แล้ว โดย วว. ได้ออกแบบจัดสร้างเครื่องผลิตเอทานอลไร้น้ำ โมเลกุลาร์ซีฟที่มีกำลังการผลิต 1,000 ลิตรเอทานอลไร้น้ำ/วัน ให้กับองค์การสุรา กรมสรรพสามิต และนำไปติดตั้ง ณ โรงงานผลิตแอลกอฮอล์ขององค์การสุราฯ ณ อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา ภายใต้ข้อกำหนดของลูกค้า (องค์การสุราฯ) ว่าต้องสามารถผลิตเอทานอลไร้น้ำ ที่มีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 99.8 โดยปริมาตร เครื่องผลิตเอทานอลไร้น้ำ โมเลกุลาร์ซีฟของ วว. ดังกล่าวสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์การสุราฯ หลังจากการติดตั้งและผ่านการทดสอบงานแล้วจนถึงปัจจุบัน ซึ่งนับเป็นเทคโนโลยีที่ถูกนำไปใช้งานในเชิงพาณิชย์เป็นเวลากว่า 4 ปีแล้ว และขณะนี้ วว. กำลังอยู่ระหว่างดำเนินการขยายขนาด (scaling up) เป็น 5,000 ลิตร/วัน เพื่อนำไปใช้ในโครงการ **"สร้างมูลค่าเพิ่มมันสำปะหลังโดยการนำมาผลิตเอทานอล"** ซึ่งจะเป็นการสร้างโรงงานผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังในระดับชุมชนแบบครบวงจร ภายใต้ชื่อ "ศูนย์การเรียนรู้การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการบริหารจัดการธุรกิจเอทานอลจากมันสำปะหลังระดับชุมชนแบบครบวงจร" ณ จังหวัดกำแพงเพชร



วว. ได้น้อมเกล้าฯ ถวาย เครื่องต้นแบบผลิตเอทานอลไร้น้ำโมเลกุลาร์ซีฟ แด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ซึ่งสำนักราชเลขาธิการได้มีหนังสือแจ้งว่า ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้เข้าเฝ้าสมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี แทนพระองค์ฯ ณ ศาลาดุสิดาลัย พระราชวังสวนจิตรลดา เมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2556 ที่ผ่านมา เพื่อนำไปใช้งาน ณ มูลนิธิชัยพัฒนา อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ นับเป็นความภาคภูมิใจอันสูงสุดของทีมงานโครงการเอทานอล วว. ที่ได้นำเทคโนโลยีดังกล่าวรับใช้ในโครงการตามพระราชดำริฯ

นอกจากนี้ วว. ยังมีสิทธิบัตรเกี่ยวข้องกับเครื่องต้นแบบผลิตเอทานอลไร้น้ำโมเลกุลาร์ซีฟ ซึ่งยื่นขอจดทะเบียนกับกรมทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว อีก 2 เรื่อง ได้แก่ 1) สิ่งประดิษฐ์ชื่อ "ชุดทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับน้ำของสารดูดซับน้ำจากไอเอทานอลและทดสอบประสิทธิภาพในการฟื้นฟูสภาพสารดูดซับน้ำ" ยื่นคำขอจดทะเบียนกับกรมทรัพย์สินทางปัญญาเมื่อวันที่ 26 มกราคม 2550 (เลขที่คำขอ 0701000336) 2) สิ่งประดิษฐ์ชื่อ "อุปกรณ์กักสารตัวดูดซับน้ำในหอดูดซับของเครื่องโมเลกุลาร์ซีฟแบบเคลื่อนที่" ยื่นคำขอจดทะเบียนกับกรมทรัพย์สินทางปัญญาเมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2554 (เลขที่คำขอ 1101000944)

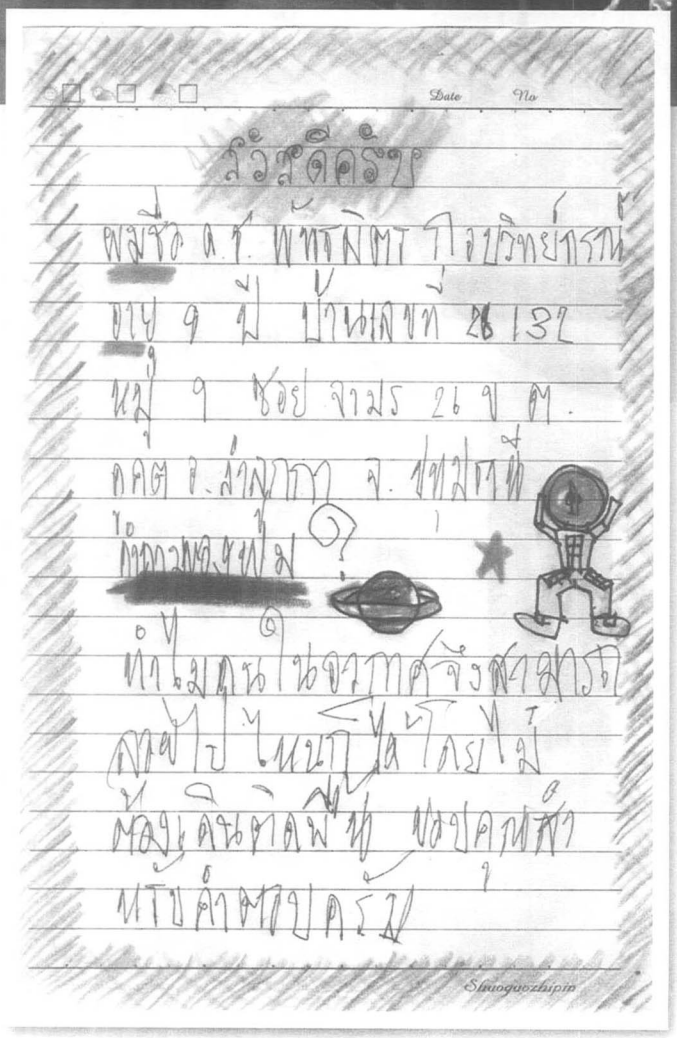
ผลงานการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องต้นแบบผลิตเอทานอลไร้น้ำโมเลกุลาร์ซีพ ถือเป็นนวัตกรรมล่าสุดในโครงการเอทานอล วว. จากฝีมือนักวิจัยไทย ที่มีประสิทธิภาพทัดเทียมกับต่างประเทศ สามารถทดแทนการนำเข้า มีมูลค่านับพันล้านบาท และในอนาคตยังสามารถส่งออกไปต่างประเทศ โดยเฉพาะกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนต่อไป



◀ เครื่องผลิตเอทานอลไร้น้ำโมเลกุลาร์ซีฟ ติดตั้ง ณ มูลนิธิชัยพัฒนา อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ลอยไปในอวกาศ

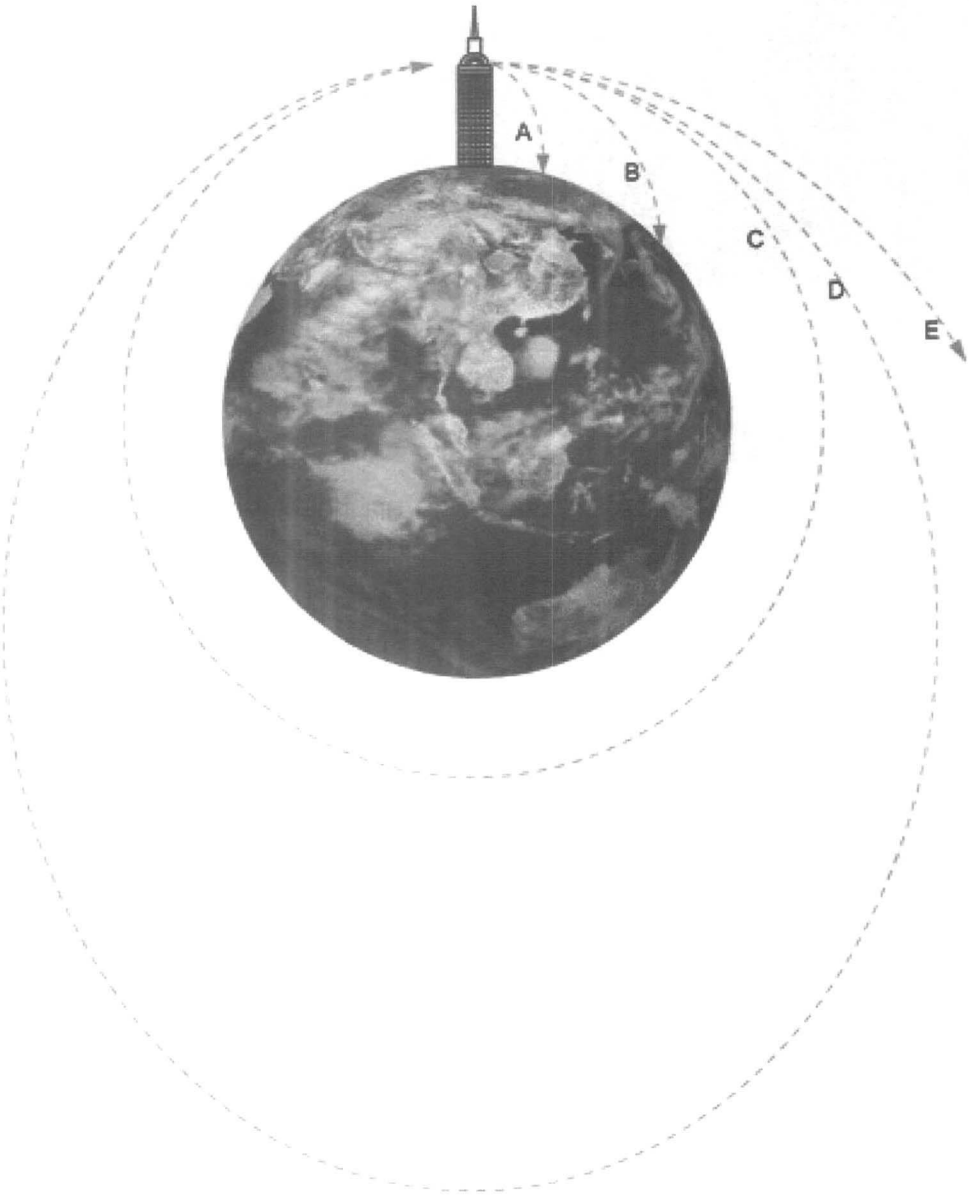
ดร.นฤมล รื่นไวย์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง
จังหวัดปทุมธานี 12120


สวัสดีครับ
ผมชื่อ ด.ช. พันธมิตร กอบวิทย์กรณ์
อายุ 9 ปี บ้านเลขที่ 26/32
หมู่ 9 ซอย จามร 26 ถ.ค.
ตำบล ลำลูกกา จ. ปทุมธานี
ไม่ทราบครับ ?
ทำไมคนในอวกาศจึงสามารถ
ลอยไปไหนก็ได้โดยไม่
ต้องเดินติดพื้น ขอบคุณสำ
หรับคำตอบครับ

สวัสดีค่ะ ท่านผู้อ่านวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับนี้ เรามีคำถามจากผู้อ่านรุ่นเยาว์ เด็กชายพันธมิตร กอบวิทย์กรณ์ หรือ น้องไฟลท์ เขียนถามมาว่า "ทำไมคนในอวกาศจึงสามารถลอยไปไหนก็ได้ โดยไม่ต้องเดินติดพื้น"

คำตอบสั้นๆ ง่ายๆ คือ นั่นเป็นเพราะมนุษย์อวกาศเหล่านั้นอยู่ในสภาพไร้น้ำหนัก (weightlessness) ซึ่งเป็นสภาวะที่เกิดขึ้นในบรรยากาศที่แตกต่างไปจากบนโลกมนุษย์ ทั้งนี้ในการเดินทางขึ้นสู่บรรยากาศ เราต้องใช้แรงส่งมหาศาล ทั้งที่จริงแล้วอวกาศอยู่สูงเหนือศีรษะขึ้นไปเพียงหนึ่งร้อยกิโลเมตร แต่การเดินทางต้องใช้การคำนวณและหลักการของแรงโน้มถ่วง ตามที่ เซอร์ไอแซก นิวตัน นักฟิสิกส์ นักคณิตศาสตร์ และนักดาราศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้ริเริ่มศึกษาเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงของโลกและการเดินทางสู่อวกาศ เมื่อหลายร้อยปีมาแล้ว และอธิบายไว้ว่า การเกิดแรงโน้มถ่วงจะเห็นได้ชัด จากกรณีที่เราขึ้นไปอยู่บนที่สูง และปล่อยก้อนหินให้หล่นจากมือ ก้อนหินก็จะตกลงสู่พื้นในแนวดิ่ง

และเมื่อออกแรงขว้างก้อนหินออกไปให้ขนานกับพื้น (ดูภาพประกอบ) ก้อนหินจะเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้ง (เส้น A) เนื่องจากแรงลัพธ์ (resultant force) ซึ่งเกิดจากการที่วัตถุถูกแรงกระทำพร้อมๆ กันมากกว่าหนึ่งแรงขึ้นไป ผลของแรงกระทำทั้งหมดจะส่งผลเสมือนเกิดจากแรงๆ เดียว ซึ่งในกรณีที่เซอร์ไอแซก นิวตันกล่าวนี้ เกิดจากการรวมกันของแรงทุกแรง เช่น แรงที่เราขว้างและแรงโน้มถ่วงของโลกรวมกัน หากเราออกแรงมากขึ้น วิถีการเคลื่อนที่ของวัตถุจะโค้งมากขึ้น ก้อนหินก็จะยิ่งตกไกลขึ้น (เส้น B) และหากเราออกแรงมากจนวิถีของวัตถุขนานกับความโค้งของโลก ก้อนหินก็จะไม่ตกสู่พื้นโลกอีก แต่จะโคจรรอบโลกเป็นวงกลม (เส้น C) การตกในลักษณะนี้เรียกว่า "การตกอย่างอิสระ" (free fall) ซึ่งต้องใช้ความเร็วเป็นอย่างยิ่ง เรียกว่าความเร็วโคจรรอบโลก (orbital velocity) และนี่คือหลักการส่งยานอวกาศขึ้นสู่วงโคจรรอบโลก หากเราเพิ่มแรงให้กับวัตถุมากขึ้น วงโคจรที่ได้ก็จะกว้างขึ้นเป็นรูปวงรี (เส้น D) และถ้าเราออกแรงขว้างวัตถุไปด้วยความเร็ว 11.2 กิโลเมตรต่อวินาที วัตถุจะไม่หวนกลับคืนมาอีกเลย แต่จะหลุดออกสู่ห้วงอวกาศ (เส้น E) เราเรียกความเร็วนี้ว่า "ความเร็วหลุดพ้น" (escape speed) และนี่คือหลักการส่งยานอวกาศไปยังดาวเคราะห์ดวงอื่น (The LESA Project 2003)



แหล่งที่มา: http://www.rmutphysics.com/charud/specialnews/6/rocket/rocket.htm

ด้วยการกระทำของแรงมหาศาลดังกล่าว เมื่อมนุษย์อวกาศขึ้นไปอยู่ในอวกาศ จึงอยู่ในสภาพไร้น้ำหนัก เพราะอวกาศกินอาณาบริเวณกว้างไกล เวิ้งว้างไม่มีมวล จึงไม่เกิดสนามแรงโน้มถ่วงเหมือนบนโลก แม้ภายในยานอวกาศจะยังมีแรงโน้มถ่วงอยู่บ้าง แต่ก็น้อยมาก (micro gravity) ดังนั้น ทั้งยานอวกาศ มนุษย์อวกาศ และสิ่งของทั้งหมดข้างบนล้วนต่างอยู่ในสภาวะไร้แรงโน้มถ่วง และตกลงเบื้องล่างด้วยอัตราความเร็วเดียวกัน จึงเกิดสภาพลอยไปลอยมา ยานอวกาศเมื่อเคลื่อนที่ในอวกาศ ก็จะต้องมีความเร็วพอเพียงไม่ให้ถูกแรงโน้มถ่วงของวัตถุใดๆ เช่นโลก ดึงมันกลับลงไป

สำหรับมนุษย์อวกาศนั้น จำเป็นจะต้องสวมใส่เสื้อผ้าพิเศษ เรียกว่า ชุดอวกาศ (spacesuits) นั่นเป็นเพราะชุดอวกาศทำจากวัสดุพิเศษ 13 ชั้น ได้แก่ ชั้นควบคุมอุณหภูมิภายใน 2 ชั้น ชั้นควบคุมความดัน 2 ชั้น ชั้นป้องกันความร้อนและอนุภาคฝุ่นหรือหิน 8 ชั้น และชั้นนอกอีก 1 ชั้น วัสดุเหล่านี้ประกอบด้วย ไนลอนสแปนเด็กซ์ ไนลอนเคลือบด้วยยูรีเทน ดาครอน ไนลอนเคลือบด้วยยางนีโอพรีน ไมลาร์ กอร์เท็กซ์ (Gore-tex) เคฟลาร์ และโนเมกซ์ ลักษณะของชุดจะออกแบบมาเป็นท่อนๆ หลายชิ้นส่วนที่มีขนาดต่างๆ กัน สามารถนำมาต่อเข้าด้วยกันเพื่อให้เหมาะสมกับรูปร่างของมนุษย์อวกาศแต่ละคนได้ เช่น ส่วนแขน ขา หรือลำตัว ที่มีหลายขนาดให้เลือก นอกจากนั้นชุดมนุษย์อวกาศยังมีทองคำผสมอยู่ เพื่อป้องกันไม่ให้มนุษย์อวกาศกระทบกับรังสีในอวกาศที่มีพลังงานสูง นอกจากนี้ยังมีการใช้ทองคำบริสุทธิ์เคลือบกับเครื่องยนต์ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ หมวกเหล็ก เกราะบังหน้า และอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในอวกาศ เนื่องจากทองคำที่มีความหนา 0.000006 นิ้ว จะมีคุณสมบัติช่วยสะท้อนรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ไม่ให้ทำลาย หรือลดประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เหล่านี้ (http://lecturepw.blogspot.com/2010/02/blog-post_08.html)

ประโยชน์ของชุดอวกาศเหล่านี้ คือ สามารถใช้ป้องกันอันตรายจาก ฝุ่นละออง รังสีอันตรายในอวกาศ และช่วยควบคุมความดันภายในร่างกายให้คงที่ขณะเคลื่อนที่ นอกจากนี้ ชุดอวกาศยังช่วยป้องกันตัวนักบินจากสภาพบรรยากาศและอุณหภูมิสูงถึง 121 องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิต่ำกว่า -156 องศาเซลเซียส แต่ประโยชน์อันสำคัญสูงสุดสำหรับชุดอวกาศ คือ หากไม่สวมชุดอวกาศขณะเคลื่อนที่ในอวกาศ มนุษย์อวกาศจะสลบภายใน 15 วินาที ของเหลวในร่างกายจะเกิดฟองและแข็งตัวถึงจุดเยือกแข็ง ชุดอวกาศมี 2 แบบ คือ ชุดอวกาศสำหรับใช้สวมใส่ขณะเดินทางออกหรือเข้าสู่โลก และชุดอวกาศสำหรับใช้สวมใส่ขณะปฏิบัติภารกิจในอวกาศ

ชิ้นส่วนต่างๆ ของชุดอวกาศประกอบด้วย ถุงมือ รองเท้าบู๊ต หมวกซึ่งมีอุปกรณ์ดำรงชีพ ออกซิเจนสำหรับหายใจ น้ำดื่ม อุปกรณ์ควบคุมความดัน เฮดโฟน ไมโครโฟน เพื่อติดต่อสื่อสารกับเพื่อนๆ นักบิน

ฉบับนี้ พื้นที่หมดลงแล้ว บรรณาธิการคงต้องลาไปก่อน พบกันใหม่ฉบับหน้าค่ะ

แหล่งข้อมูล

การเดินทางสู่อวกาศ. Undated. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.chaiyatos.com/SpaceTechnology02.htm, [เข้าถึงเมื่อ 3 เมษายน 2557].

ชุดอวกาศทำจากอะไร. 2553. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://lecturepw.blogspot.com/2010/02/blog-post_08.html, [เข้าถึงเมื่อ 12 เมษายน 2557].

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. มปป. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.nstda.or.th/sci-kids-menu/1363-spacesuits, [เข้าถึงเมื่อ 12 เมษายน 2557].

The LESA Project, 2003. จรวดและยานอวกาศ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.rmutphysics.com/charud/specialnews/6/rocket/rocket.htm, [เข้าถึงเมื่อ 3 เมษายน 2557].

Yahoo Answers, 2011. [online] Available at: https://answers.yahoo.com/question/index?qid=20100914211541AAXJ0aB, [accessed 12 April 2014].

บทความจากผู้เขียน

ผู้อ่านท่านใดสนใจส่งบทความมาลงตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรุณาจัดเตรียมต้นฉบับตามข้อกำหนด ดังนี้

การจัดเตรียมต้นฉบับ

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

6.1 การอ้างอิงหนังสือ

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อหนังสือ. เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

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

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

6.2 การอ้างอิงจากบทความวารสาร

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

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

6.3 การอ้างอิงจากวารสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-journals)

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

6.4 การอ้างอิงจากสิ่งพิมพ์ที่มีชื่อผู้แต่งและตีพิมพ์ในเว็บไซต์ หรือเผยแพร่ทางระบบออนไลน์ (online) แต่ไม่ใช่บทความที่ตีพิมพ์ในวารสาร

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

6.5 การอ้างอิงจากเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ต

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

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

มาราธอน
MARATHON

ตะกร้อ มาราธอน นวัตกรรมใหม่ ตะกร้อผิวยาง

MT 908 แข่งขันชาย

สมาคมตะกร้อแห่งประเทศไทย สหพันธ์ตะกร้อนานาชาติ การกีฬาแห่งประเทศไทย

ให้การรับรองอย่างเป็นทางการ

MT 909 แข่งขันหญิง

ใช้ในการแข่งขัน

- เอเชี่ยนเกมส์ • ซีเกมส์ • ชิงแชมป์โลก "คิงส์คัพ"
- กีฬาแห่งชาติ • กีฬาเยาวชนแห่งชาติ
- กีฬา สพฐ. • มหกรรมกีฬาท้องถิ่น "ไทคัพ"

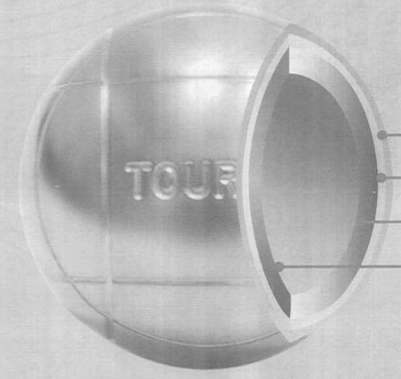
ลูกเปตอง มาราธอน

สหพันธ์เปตองนานาชาติ สมาคมเปตองแห่งประเทศไทย การกีฬาแห่งประเทศไทย

ให้การรับรองอย่างเป็นทางการ

เปตองมาราธอนแข่งขันนานาชาติ ทัวร์เอส

เปตองมาราธอน ทัวร์เอ็ม



ใช้ในการแข่งขัน

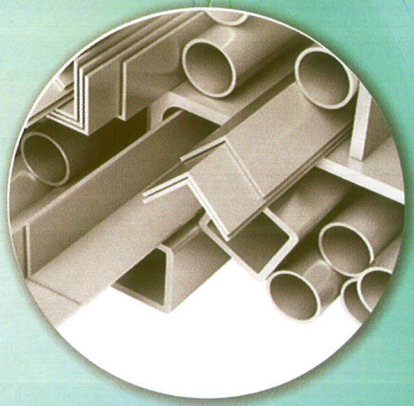
- กีฬาแห่งชาติ • กีฬาเยาวชนแห่งชาติ • กีฬา สพฐ.
- มหกรรมกีฬาท้องถิ่น "ไทคัพ" • กีฬาคนพิการแห่งประเทศไทย

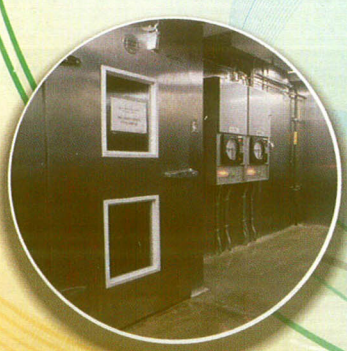
บริษัท มาราธอน (ประเทศไทย) จำกัด.
เลขที่ 149 ถนนบรมราชชนนี แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700
โทร : 02 433 7992-4, 02 434 0500-6 โทรสาร : 02 433 4395, 02 433 3722-6 www.marathon.co.th

GOLDSTARMETAL

บริษัทโกลด์สตาร์เมททอล จำกัด คือผู้นำด้านอลูมิเนียมหน้าตัด ด้วยอายุเกือบ 3 ทศวรรต จากผู้ผลิตหน้าตัดรายเล็ก ในปัจจุบันเราคือผู้ผลิตรายใหญ่ กับจำนวนเครื่องรีดที่มีมากที่สุดในประเทศไทย ด้วยทุนจดทะเบียน 300 ล้านบาท กับจำนวนสินค้าที่มีมากกว่า 10000 รายการ และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องกับการพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง จึงทำให้บริษัทเป็นหนึ่งในด้านการบริการ ด้วยการส่งมอบที่ดีเยี่ยม

กับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจึงทำให้เราเป็นผู้นำในการผลิตอลูมิเนียมเส้นหน้าตัดสำหรับงานด้านต่าง ๆ และอุตสาหกรรมไทยเช่น เฟอร์นิเจอร์ / ห้องเย็น / ยานยนตร์ และอื่น ๆ อีกมากมาย โดยยึดหลักการพัฒนา และปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าในปัจจุบัน

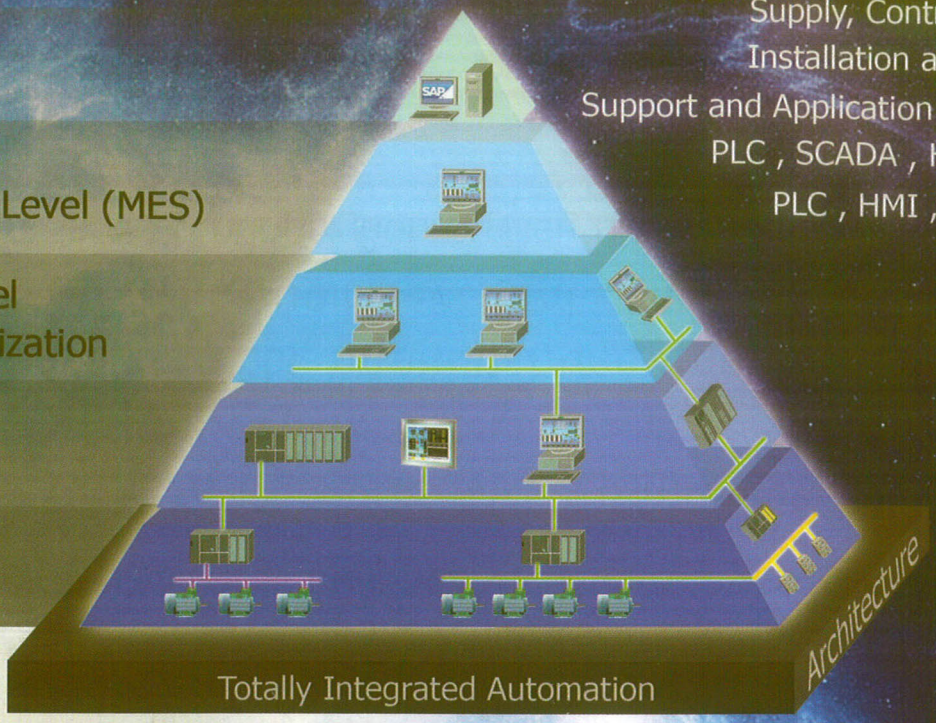


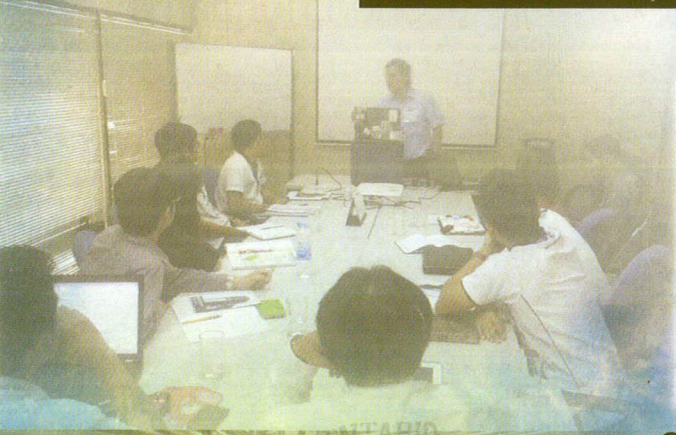


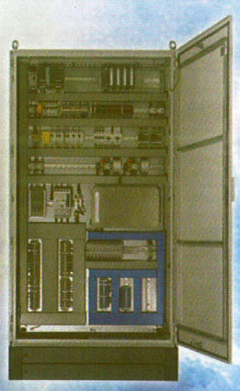
Premier Aluminium GOLDSTAR METAL KINKAI

บริษัท โกลด์สตาร์เมททอล จำกัด 88 ม. 5 ถ.ศรษฐกิจ1 ต.คลองมะเดื่อ อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74110
โทรศัพท์ : 034-467154 โทรสาร : 034-467158-9 Website : www.goldstarmetal.com

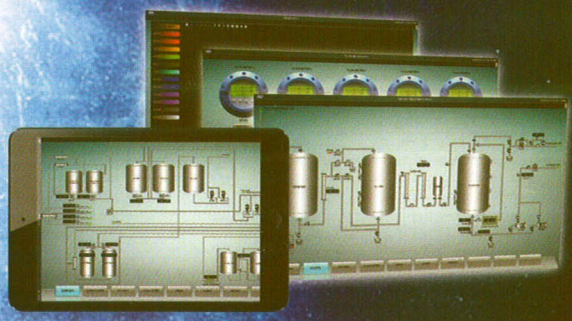
Supply, Control Panel and Part.,
Installation and Commissioning
Support and Application Software Developme
PLC , SCADA , HMI Traning Course
PLC , HMI , SCADA, WinCC





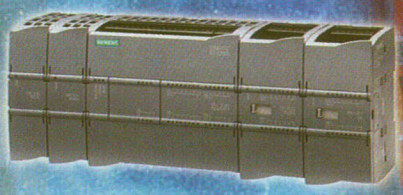


Control Cabinet



App / SCADA Control & Database Syste

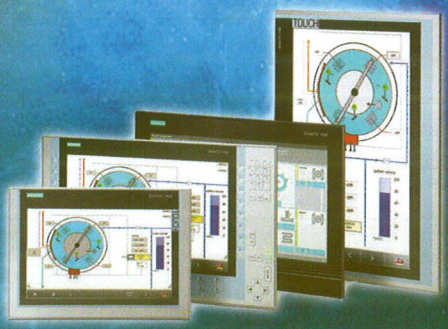
Software / License



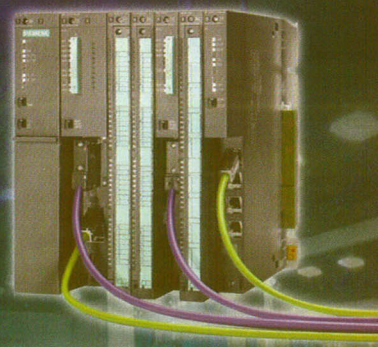
S7-1200

S7-1500

Drives / Soft Start



HMI



S7-400 / 300 / 200

P.A.M. Engineering & Automation Co.,Ltd.

36/27 Motorway Road, Klong Song Ton Noon, Latkrabang Bangkok 10520
Phone: +662-171-7852 Fax: +662-171-7853 E-mail : kitja@pamautomation.com
www.pamautomation.com

ยาเกร็กคู

สมุนไพรบำรุงร่างกาย
สำหรับบุรุษ - สตรี

ยาสตรี
ตราโหรทศพรโอสถ

สรรพคุณ บำรุงโลหิต
แก้ประจำเดือนมาไม่ปกติ

"เลือกสิ่งที่ดีที่สุด
ให้ตัวเองเสมอ"

084-311-1141

....เพราะบ้าน

คือปัจจัยพื้นฐานของชีวิต

"คิดถึง บ้าน...

...คิดถึง การเคหะฯ"

การเคหะแห่งชาติ

905 ถนนนวมินทร์ แขวงคลองจั่น

เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

โทร. 0 2351 7777

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม

www.nha.co.th

WeChat

: NHANews

CALL CENTER

1615