ISSN 0857-2380 ปีที่ 23 ฉบับที่ 4 ตุลาคม - ธันวาคม 2551

วว.

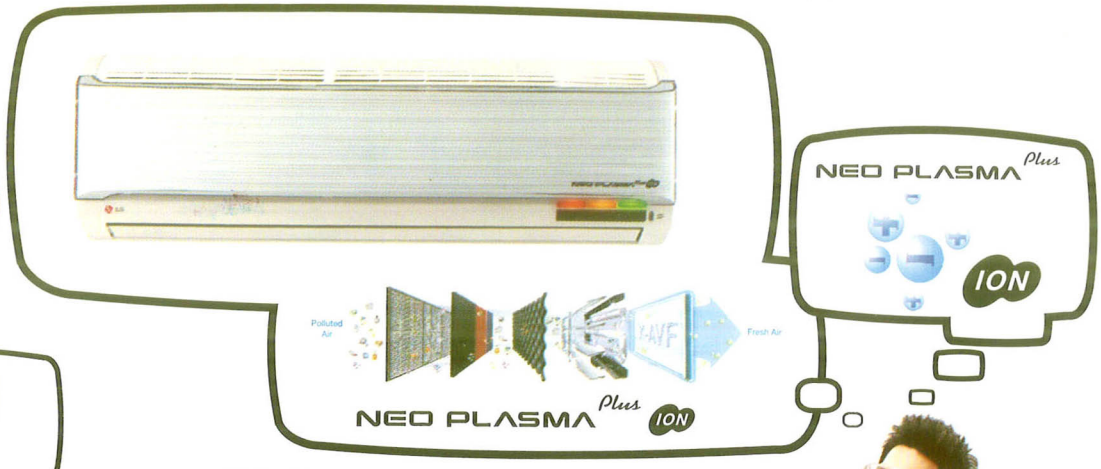
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา

- ดร.นงลักษณ์ ปานเกิดดี... บนเส้นทางผู้บริหารองค์การวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ของชาติ
- การผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากเศษอาหาร
- เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี สารสนเทศในปี 2551-2552

ได้รับรางวัลดีเด่นประเภทวิชาการ จาก สยช.

LG
Life's Good



เพราะเราไม่เคยหยุดคิด...

เพื่อให้ LG Neo Plasma Plus Ion เป็นแอร์ของคนรักสุขภาพ

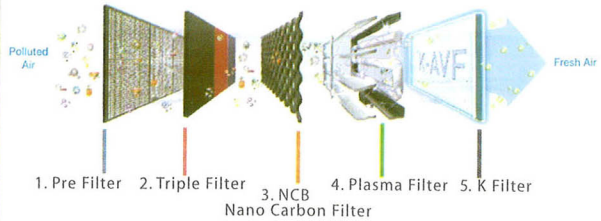
คิด...คิด...คิด...แล้วก็คิด คือสิ่งที่เราทำมาตลอดโดยไม่เคยหยุด เพื่อสร้างสรรค์แอร์ที่ดีที่สุด เพื่อคุณๆทั่วโลก จนได้รับความไว้วางใจ ให้มียอดขายอันดับหนึ่งของโลกถึง 7 ปีซ้อน

7 Global No.1

2000 2001 2002 2006 2003 2004 2005

NEO PLASMA Plus ION

ระบบฟอกอากาศรุ่นใหม่ของแอลจี

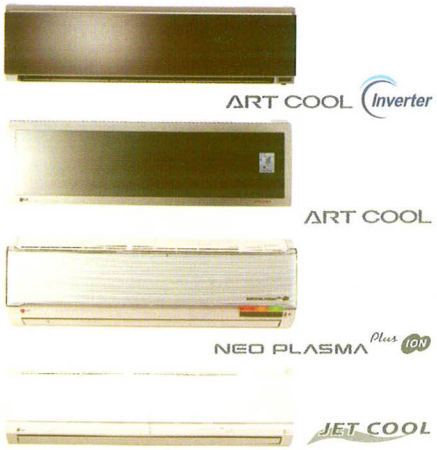


เพิ่มประสิทธิภาพ ในการขจัดมลภาวะทางอากาศ เพื่อสุขภาพที่ดีของคุณและคนที่คุณรัก

Ion Generator

ระบบฟอกอากาศนาโนพลาสมาอิออนจะปล่อยอนุภาคอิออนจำนวน 1.2 ล้านประจุ ซึ่งจะดักจับฝุ่น เชื้อรา และสารระคายเคืองต่างๆในอากาศ ให้อากาศบริสุทธิ์ทั่วภายในห้อง

LG แอร์ที่โลกวางใจ



ศูนย์บริการข้อมูล (CIC)
0-2878-5757
โทรฟรี 1-800-545454
โทรสาร 0-2466-0250
E-Mail lgeth@lge.com
บริษัท แอลจี อิเล็คทรอนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด 75/81 อาคารริชมอนด์ ชั้น 22 สุขุมวิท 26 คลองตัน คลองเตย กรุงเทพฯ 10110
คุณพ่ม เร็ดฮาร์ดวาร์ (ส่วนกลาง) ชั้นที่ 22/127 คุณพ่มเพ็งพระจ้าวาสิน ... 10400

http://th.lge.com

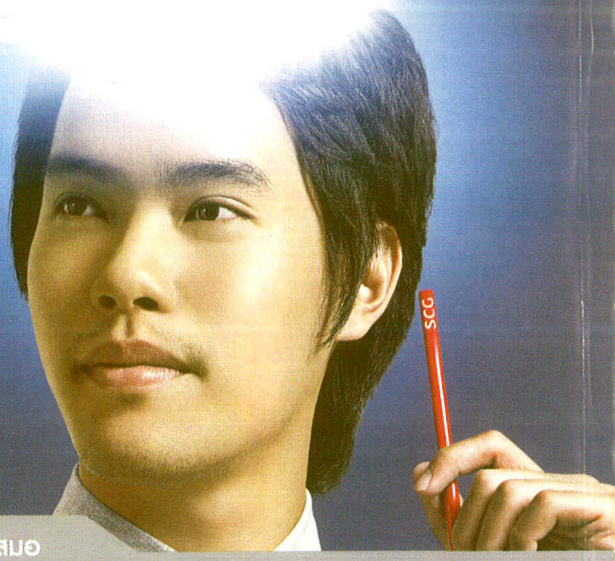
ทีฆายุโก โหตุ มหาราชา

ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อม ขอเดชะ

ข้าพระพุทธเจ้า พนักงานและลูกจ้าง

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

เครือซิเมนต์ไทย (SCG)
ไม่เคยหยุดสร้างสรรค์นวัตกรรม
เพื่อชีวิตที่ยั่งยืน



ที่เครือซิเมนต์ไทย (SCG) เราสนับสนุนให้พนักงานทุกคนกล้าคิดและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ อีกทั้งยังใส่หัวใจลงไปในทุกๆ ความคิด เพื่อให้ทั้งสังคม ธุรกิจและสิ่งแวดล้อมอยู่ร่วมกันอย่างเป็นสุขและยั่งยืน

Best of Innovative Service and Non-Manufacturing Process

Tiger Mortar Solution Provider
เน้นความสะดวกคุ้มค่า
พัฒนาบริการตอบทุกไลฟ์สไตล์
ทีม Tiger Mortar Solution Provider จาก SCG Cement

Outstanding Innovative Product

ยูคาลิปตัสลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ H4
ลดการใช้สารเคมี ทนต่อโรคระบาด
เพิ่มผลผลิตให้เกษตรกร
ทีม Hybrid จาก SCG Paper

Outstanding Innovative Product

CPAC Agricultural Product Drying-Yard Concrete
ลานตากพืชผลคอนกรีต
สูตรใหม่ของโลก ช่วยให้พืชผล
แห้งเร็ว เพิ่มผลผลิตให้เกษตรกร
ทีม Inno-Creator จาก SCG Cement

Outstanding Innovative Manufacturing Process

Super Auto Cleaning Equipment for Anilox Roll
เครื่องขัดล้างเครื่องพิมพ์
ลดเวลาการผลิต
ทีม Super Clean จาก SCG Paper

Outstanding Innovative Manufacturing Process

Mould Improvement
พัฒนาแม่พิมพ์สำหรับผลิต
ลดปัญหาเซรามิกแตกร้าว
ทีม Up-Stream
จาก SCG Building Materials

และอีกหลากหลายนวัตกรรมจากชาว SCG

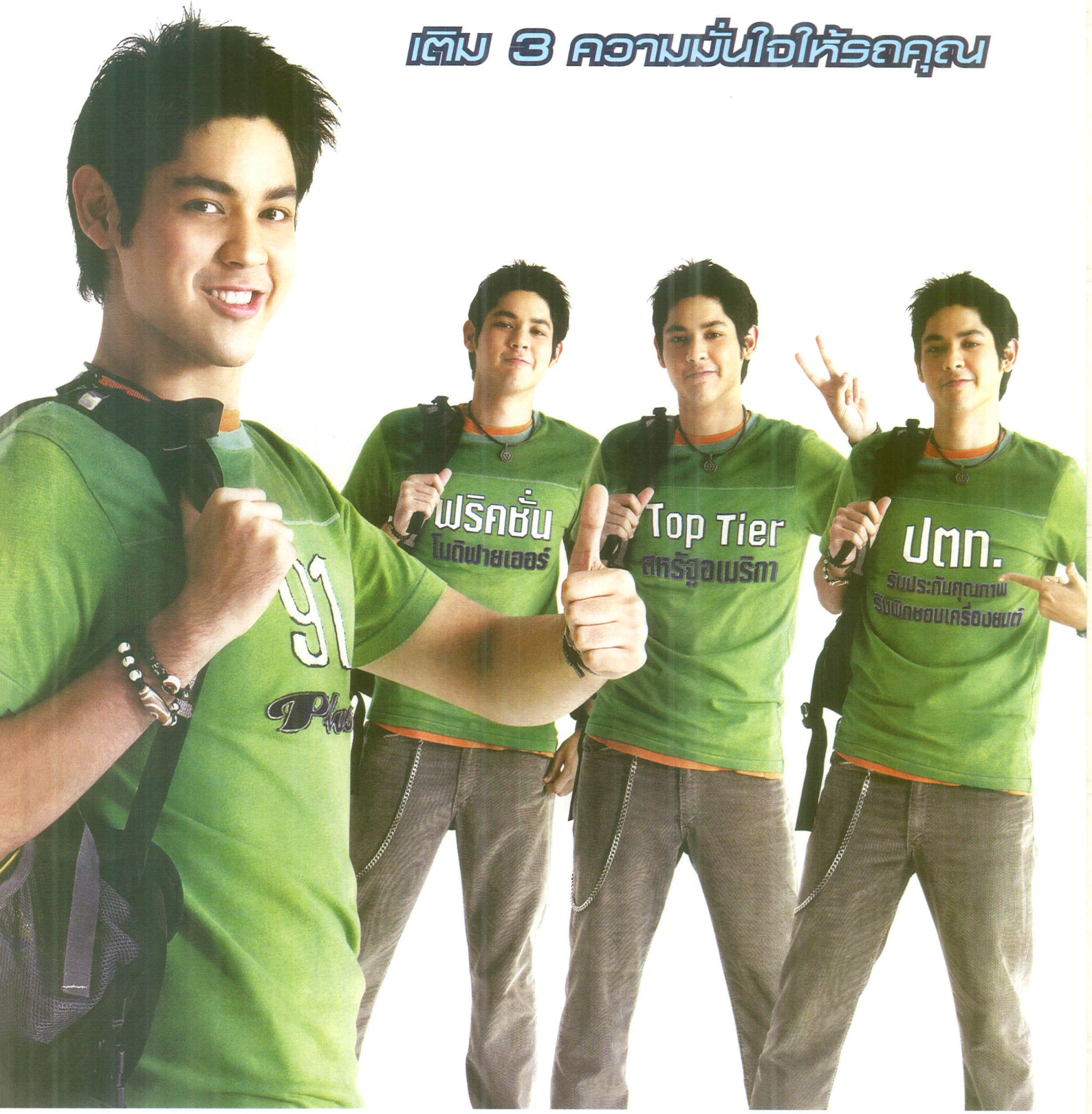
- Silane Crosslinked Polyethylene Cable พัฒนาสายไฟ ลดการนำเข้าจากต่างประเทศ
- Ultra Kool Synergy Innovation แผ่นสะท้อนความร้อนซีแพคโมเนีย ลดการใช้แอร์ ลดโลกร้อน
- Novel Production Process for Productivity Improvement ลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพีวีซี
- Innovative Computerized Control System Upgrading ระบบคอมพิวเตอร์ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
- SCG Model School สร้างบุคลากรให้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน
- Techkit 2008 โปรแกรมออกแบบที่เจ้าหน้าที่ขายดำเนินการได้เอง เพื่อตอบสนองลูกค้าได้เร็วขึ้น
- Digital Map Online เพิ่มความรวดเร็วในการจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า
- Dual Mode of Logistics รถขนส่งได้ทุกรูปแบบผลิตภัณฑ์ในคันเดียว ลดเวลา ลดต้นทุน
- Accelerating Marketing การตลาดแบบใหม่ สร้างการยอมรับ และตอบความต้องการของลูกค้า

เคมีภัณฑ์ | กระดาษ | ซิเมนต์ | ผลิตภัณฑ์ก่อสร้าง | จัดจำหน่าย

SCG
SIAM CEMENT GROUP
Drawing the Future

พลังไทย เพื่อไทย

เติม 3 ความมั่นใจให้รถคุณ



เติม พีทีที แก๊สโซฮอล์ พลัส 91 และ พีทีที แก๊สโซฮอล์ พลัส 95 ของ ปตท.

- **รถแรง...ไม่มีฝืด** ด้วยสารฟริคชั่น โมดิฟายเออร์ รายแรกและรายเดียว
- **เครื่องสะอาด...เหมือนใหม่** ด้วยสารชะล้างทำความสะอาดเครื่องยนต์ ที่ได้มาตรฐาน Top Tier สหรัฐอเมริกา
- **มั่นใจได้...ทุกกิโลเมตร ปตท. รับประกันคุณภาพ รับผิดชอบเครื่องยนต์**

ตรวจสอบเงื่อนไขได้ที่ www.pttplc.com

พีทีที แก๊สโซฮอล์ พลัส คุณภาพที่คุณมั่นใจ จาก ปตท.

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

เปิดรับสมัคร
เข้าศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์

- เคมี
- คณิตศาสตร์สารสนเทศ
- ชีววิทยา (แบบคู่ขนาน วทบ./คบ.)
- สถิติประยุกต์

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

- การแพทย์แผนไทยประยุกต์
- เทคโนโลยีชีวภาพ
- วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
- อุตสาหกรรมอาหารและการบริการ
- คหกรรมศาสตร์
- วิทยาการคอมพิวเตอร์
- เทคโนโลยีสารสนเทศ

รับสมัคร

วันที่ 4 พ.ย.-13 ธ.ค.51

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

- สาขาวิชาการจัดการและควบคุมมลพิษ
- สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
- สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาสารสนเทศ

เปิดรับสมัครแล้ววันนี้

www.ssru.ac.th

Faculty of Science and Technology suan sunandha rajabhat university

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
เลขที่ 1 ถนนอู่ทองนอก เขตดุสิต กทม.10300
โทร 0-2243-2246-7 ต่อ 151,313 แฟกซ์ 0-2243-6863
www.ssru.ac.th /www.officesci.ssru.ac.th

ประเทศไทยธำรงคงเป็นชาติ เพราะมีศาสน์มีกษัตริย์ร่มฉัตรขวัญ
เป็นศูนย์รวมจิตใจไทยด้วยกัน ให้ยึดมั่นมาตลอดจึงปลอดภัย
สมเด็จพระนวมินทร์ปิ่นสยาม เลิศพระนามพระปรีชาเจิดจ้าใส
"ครองแผ่นดินโดยธรรม" นำพระทัย พระเกียรติยศปรากฏไกลในสากล
ทุกโครงการเนื่องพระราชดำริ ล้วนเพื่อผลิเพื่อแก้ไขให้โภคผล
ประโยชน์สุขสู่อาณาประชาชน ทุกแห่งหนเห็นประจักษ์เห็นหลักการ
วโรกาสมหามงคลสมัย ขอตั้งใจสำรวมจิตอธิษฐาน
ขอทรงพระเจริญยิ่งยืนนาน โชติชวาลพระบุญญาธิการเทอญ

ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อม ขอเดชะ ข้าพระพุทธเจ้า

คณะผู้บริหารและพนักงาน การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

รับสมัครนักศึกษา

ระดับ **ปริญญาตรี ปีการศึกษา 2552**

ตั้งแต่ **วันที่ 1 พฤศจิกายน 2551 - 29 กุมภาพันธ์ 2552**

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

Contact Center

โทร. 0-2244-5170
0-2244-5920-3

หรือ www.dusit.ac.th

ปกโดย : ก่อโชค บัณฑิตมงคล

สารบัญ

ขอพระองค์ทรงพระเจริญยิ่งยืนนาน

ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อม ขอเดชะ

ข้าพระพุทธเจ้า

คณาจารย์ นักศึกษา และบุคคลากร มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

วว.

เจ้าของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย(วว.)
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

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

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

จากกองบรรณาธิการ

สวัสดีค่ะท่านผู้อ่านทุกท่าน วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับนี้เป็นฉบับที่ตรงกับวันเฉลิมพระชนม์พรรษาพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ พระผู้ทรงพระคุณอันประเสริฐ ในโอกาสนี้ คณะผู้จัดทำวารสารฯ และพนักงานของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ขออัญเชิญอำนาจคุณพระศรีรัตนตรัยและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลก โปรดดลบันดาลให้พระองค์ท่านทรงมีพระพลานามัยแข็งแรง และทรงเป็นมิ่งขวัญของชาวไทยตลอดกาลนาน

ในโอกาสนี้ วารสารฯ จึงใคร่ขอเชิญชวนคนไทยทุกคนให้ร่วมกัน ประพฤติปฏิบัติความดีเพื่อถวายพระองค์ท่าน โดยใช้หลักง่ายๆ คือ "คิดดี ทำดี พูดดี" หรือในทางศาสนาพุทธก็คือ เว้นจากกายทุจริต วจีทุจริต และมโนทุจริต ซึ่งเมื่อทุกคนประพฤติปฏิบัติเช่นนี้แล้ว ก็จะนำไปสู่สันติและความสมานฉันท์ในบ้านเมืองของเรา เพื่อเมืองไทยของเราจะได้พร้อมรับวิกฤตเศรษฐกิจในปีใหม่ที่กำลังจะถึง

ในเดือนตุลาคมของทุกปี จะมีการประกาศผลรางวัลโนเบล ซึ่งเป็นรางวัลสุดยอดของวงการนักวิทยาศาสตร์ วารสารฯ จึงนำเสนอเรื่อง รางวัลโนเบล 2008 เพื่อบอกเล่ารายละเอียดของรางวัลอันทรงเกียรตินี้ จะเห็นได้ว่านักวิทยาศาสตร์ซึ่งได้รับรางวัลนี้ มีอายุค่อนข้างสูงเกินกว่า 80 ปี ก็หลายท่าน แสดงว่าการทำงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยการทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาที่นานมาก ซึ่งประเทศที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จะเข้าใจดี ส่วนประเทศไทยของเรา มักต้องการผลงานทางวิทยาศาสตร์และการประยุกต์ใช้ในเวลาอันรวดเร็ว ทำให้นักวิทยาศาสตร์ต้องทำงานวิจัยที่ได้ผลอันรวดเร็วตามไปด้วยเพื่อสนองตอบต่อผู้กำหนดนโยบายและให้งบประมาณ ประเทศเราจึงมีผลงานด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่ต่อเนื่องไม่มากนัก

สำหรับเรื่องอื่นๆ ที่น่าสนใจ อาทิเช่น **บทสัมภาษณ์ ดร. นงลักษณ์ ปานเกิดดี** ผู้ว่าการ วว. ซึ่งสิ้นสุดวาระไปเมื่อ 30 ก.ย. 51 **เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศในปี 2551-2552 ถ่านกัมมันต์...ดำดีมีประโยชน์ เชื้อเพลิงแข็งจากน้ำมันทอดซ้ำ** แกะกล่องงานวิจัย วว. ในเรื่อง **การผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากเศษอาหาร** และเรื่องอื่นๆ ที่น่าสนใจอีกมาก

ท้ายที่สุดนี้ ดิฉันใคร่ขอขอบคุณท่านสมาชิก และผู้อ่านทุกท่านที่ให้การสนับสนุนวารสารฯ ด้วยดีเสมอมา

ดารณี ประภาสะโนบล
editor@tistr.or.th

ส่วนหนึ่งของความภูมิใจที่เรามอบให้กับสังคม

รวมสร้างสรรค์สังคมไทย ให้น่าอยู่ขึ้น

โรงงานยาสูบ กระทรวงการคลัง

รางวัลโนเบล 2008

ดารณี ประภาสะโนบล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ในเดือนตุลาคมของทุก ๆ ปี จะมีการประกาศผลรางวัลโนเบล ซึ่งเป็นรางวัลสุดยอดทางวิทยาศาสตร์ ที่นักวิทยาศาสตร์ทุกคนพากันรอคอยฟังผลของรางวัลนี้ และจะทำพิธีมอบรางวัลในวันที่ 10 ธันวาคม ซึ่งเป็นวันครบรอบการเสียชีวิตของ อัลเฟรด โนเบล (Alfred Nobel) ผู้ก่อตั้งรางวัลอันทรงเกียรตินี้ การประกาศรางวัลสาขาวิทยาศาสตร์ โดยราชบัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์แห่งสวีเดน (Royal Swedish Academy of Sciences) ณ กรุงสตอกโฮล์ม ประเทศสวีเดน ได้แก่ สาขาสรีรศาสตร์หรือแพทยศาสตร์(Physiology or Medicine) ในวันที่ 6 ต.ค. สาขาฟิสิกส์ในวันที่ 7 ต.ค. และ สาขาเคมี ในวันที่ 8 ต.ค. ตามลำดับ

รางวัลโนเบลสาขาสรีรศาสตร์หรือแพทยศาสตร์ (The Nobel Prize in Physiology or Medicine)

รางวัลโนเบลสาขาสรีรศาสตร์หรือแพทยศาสตร์ (Physiology or Medicine) ปี 2008 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 (1/2) มอบให้แก่ ศาสตราจารย์ นายแพทย์ฮารัลด์ ซัวร์ เฮาเซน (Professor Harald zur Hausen) วัย 72 ปี จากศูนย์วิจัยมะเร็ง เมืองไฮเดลเบิร์ก สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี (German Cancer Centre, Heidelberg, Germany) **สำหรับการค้นพบไวรัสแพ็บพิโลม่าในมนุษย์ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดมะเร็งปากมดลูก หรือเชื้อ HPV นั่นเอง (for his discovery of human papilloma viruses causing cervical cancer)** ปัจจุบันเฮาเซนเป็นศาสตราจารย์เกียรติคุณ และอดีตประธานและผู้อำนวยการฝ่ายวิทยาศาสตร์ที่ศูนย์วิจัยมะเร็งเยอรมนี ศ. เฮาเซนคัดค้านความเชื่อเดิมๆ และยืนยันว่าไวรัสแพ็บพิลโลม่าในมนุษย์ (human papilloma viruses) หรือ HPV เป็นสาเหตุของมะเร็งปากมดลูก ซึ่งเป็นมะเร็งที่เกิดสูงเป็นอันดับที่ 2 ในสตรี การค้นพบดังกล่าวทำให้เกิดผลกระทบอย่างกว้างขวาง นำไปสู่ความเข้าใจและเกิดการวิจัยจนได้วัคซีนที่สามารถช่วยป้องกันมะเร็งปากมดลูกได้ในปัจจุบัน

ส่วนที่ 2 (1/2) มอบให้แก่ 2 นักวิจัยจากฝรั่งเศส คือ ฟรังซัวส์ แบร์เร-ซินอยซี (Francoise Barre-Sinoussi) วัย 61 ปี ศาสตราจารย์เกียรติคุณและผู้อำนวยการหน่วยวิจัยไวรัสวิทยา สถาบันหลุยส์ปาสเตอร์ในกรุงปารีส (Regulation of Retroviral Infections Unit, Virology Department, Institut Pasteur Paris, France) และ ลุค มองตาญนีเยร์ (Luc Montagnier) วัย 76 ปี ศาสตราจารย์เกียรติคุณและผู้อำนวยการมูลนิธิวิจัยและป้องกันเอดส์ ยูเนสโก (World Foundation for AIDS Research and Prevention) กรุงปารีส **สำหรับการค้นพบไวรัสภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือ HIV (for for their discovery of human immunodeficiency virus)**

ฟรังซัวส์ แบร์เร-ซินอยซี และ ลุค มองตาญนีเยร์ ซึ่งเป็นนักไวรัสวิทยา ทั้งคู่ได้ร่วมกันค้นพบไวรัสที่เป็นสาเหตุของเอดส์ ซึ่งคือไวรัส HIV ที่ทำให้เกิดภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง และเป็นปัญหาของโลกมาถึงปัจจุบัน ทั้งคู่พบ retrovirus แบบ lentivirus ในมนุษย์เป็นครั้งแรก และมีการจำแนกกลไกคุณสมบัติของไวรัสนี้ออกมา ซึ่งการค้นพบดังกล่าวมีผลต่อความรู้ด้านการรักษาโรคภูมิคุ้มกันบกพร่องในปัจจุบันเป็นอย่างมาก

ฮารัลด์ ซัวร์ เฮาเซน ฟรังซัวส์ แบร์เร-ซินอยซี ลุค มองตาญนีเยร์

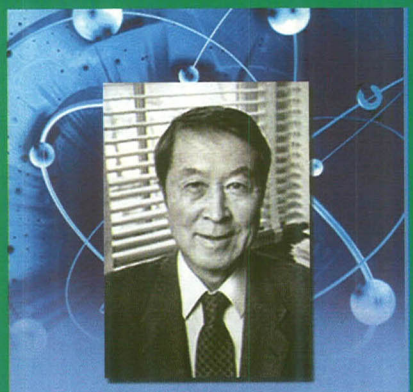
รางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ (The Nobel Prize in Physics)

รางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ ปี 2008 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

รางวัลครึ่งหนึ่งมอบให้แก่ศาสตราจารย์โยอิชิโร นามบุ (Yoichiro Nambu) วัย 87 ปี ในฐานะนักวิจัยแห่งสหรัฐฯ จากสถาบันเอนริโก เฟอร์มิ มหาวิทยาลัยชิคาโก สหรัฐอเมริกา (Enrico Fermi Institute, University of Chicago, IL, USA) **สำหรับการค้นพบกลไกของการแตกสลายได้เองของสภาวะสมมาตรในฟิสิกส์อนุภาคระดับต่ำกว่าอะตอม (for the discovery of the mechanism of spontaneous broken symmetry in subatomic physics)**

ส่วนอีกครึ่งหนึ่งมอบให้แก่ ศาสตราจารย์มาโกโต โคบายาชิ (Makoto Kobayashi) วัย 64 ปี จากองค์การวิจัยเครื่องเร่งอนุภาคพลังงานสูง(High Energy Accelerator Research Organization, KEK) เมืองทสึคุบะ ประเทศญี่ปุ่น และศาสตราจารย์โตชิฮิเดะ มัสกาวา (Toshihide Maskawa) วัย 68 ปี จากสถาบันฟิสิกส์ทฤษฎี ยุกาวา (Yukawa Institute for Theoretical Physics, YITP) มหาวิทยาลัย เกียวโต ประเทศญี่ปุ่น **สำหรับการค้นพบที่มาของการแตกสลายของสภาวะสมมาตรซึ่งสามารถทำนายการมีอยู่ของควากซ์อย่างน้อย 3 ตระกูล (for the discovery of the origin of the broken symmetry which predicts the existence of at least three families of quarks in nature)**

นามบุได้คิดสมการทางคณิตศาสตร์ที่อธิบายการแตกสลายได้เองของสภาวะสมมาตรของอนุภาคทั่วไปทางฟิสิกส์ การแตกสลายได้เองของสภาวะสมมาตรนั้นเป็นความลับลำดับทางธรรมชาติ ภายใต้ผิวหน้าที่ผสมกัน ซึ่งถูกพิสูจน์จนสามารถใช้ได้อย่างยิ่งยวดในปัจจุบัน ด้วยทฤษฎีของนามบุทำให้สามารถเกิดโมเดลมาตรฐานของอนุภาคทั่วไปทางฟิสิกส์ได้ ซึ่งโมเดลนี้ทำให้สามารถรวมหน่วยพื้นฐานของสสารทั้งหมดได้และแรงทางธรรมชาติ 3 แรงจาก 4 แรงทั้งหมดไว้ในทฤษฎีเดียวกัน



โยอิชิโร นามบุ

มาโกโต โคบายาชิ

โตชิฮิเดะ มัสกาวา

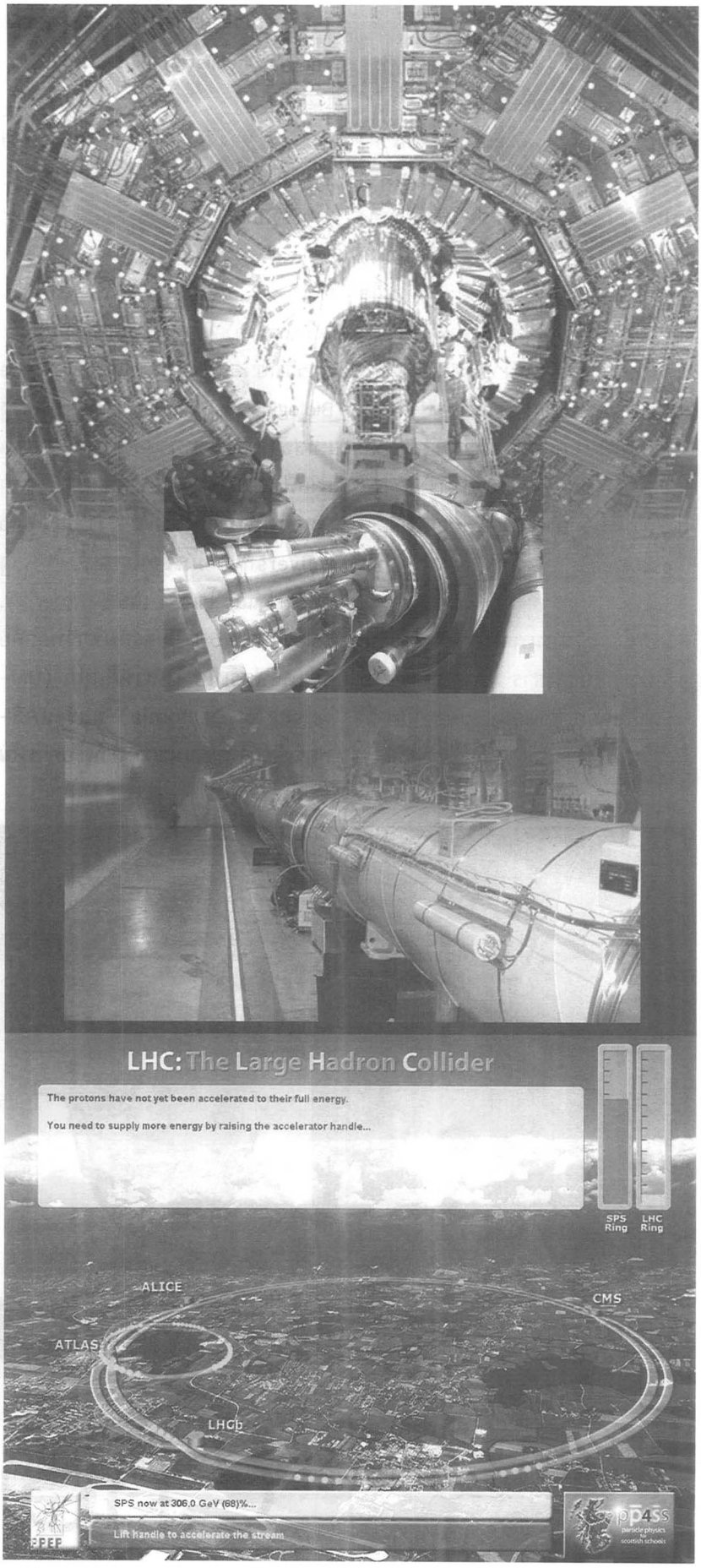
Physics

สืบเนื่องจากการศึกษาของนามบุ ก็เกิดการอธิบายที่แตกต่างในการแตกสลายได้เองของสภาวะสมมาตรของอนุภาคซึ่งเป็นรางวัลที่ 2 และเป็นผลงานของโคบายาชิ และมัสกาวา

ทั้งคู่เป็นนักฟิสิกส์ชาวญี่ปุ่น โดยโคบายาชินั้นมีตำแหน่งเป็นศาสตราจารย์เกียรติคุณ ที่องค์การวิจัยเครื่องเร่งอนุภาคพลังงานสูง ที่ทสึคุบะ และมัสกาวามีตำแหน่งเป็นศาสตราจารย์เกียรติคุณ ที่สถาบันฟิสิกส์ทฤษฎียุกาวา มหาวิทยาลัยเกียวโต การแตกสลายของสภาวะสมมาตรนั้น ดูเหมือนว่าจะมีการเกิดขึ้นในธรรมชาติมาตั้งแต่การเริ่มต้นกำเนิดเอกภพ และทำให้เกิดความน่าประหลาดอย่างที่สุดเมื่อปรากฏในการทดลองอนุภาคเป็นครั้งแรกในปี 1964 และไม่เพียงกี่ปีที่ผ่านมานั้นนักวิทยาศาสตร์ก็สามารถยืนยันคำอธิบายที่โคบายาชิและมัสกาวาให้ไว้ในปี 1972 ได้อย่างแน่นอน ซึ่งจากทฤษฎีนี้เองที่ทำให้ได้รางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ในปีนี้ไป โดยทั้ง 2 ท่านอธิบายการแตกสลายของสภาวะสมมาตร ภายในกรอบของโมเดลมาตรฐาน และสามารถใช้โมเดลมาตรฐานที่ต้องการดังกล่าวขยายไปหา

ควากซ์อีก 3 ตระกูลที่เหลือเป็น อย่างน้อยได้ การทำนายดังกล่าวเป็น ผลให้พบควากซ์ตัวใหม่ตามสมมติ-ฐานในการทดลองทางฟิสิกส์ในปี 2001 ด้วยเครื่องตรวจหาอนุภาค BaBar ที่สแตนฟอร์ด สหรัฐอเมริกา และเครื่องตรวจหาอนุภาค Belle ที่ทสึคุบะ ญี่ปุ่น ซึ่งเครื่องตรวจหา อนุภาคทั้ง 2 ต่างพบการแตกสลาย ของสภาวะสมมาตรอย่างเป็นอิสระ ต่อกัน ซึ่งผลที่ได้เป็นไปตามที่ โคบายาชิและมัสกาวาให้ไว้ในการ คาดการณ์การมีอยู่ของควากซ์อีก 3 ตระกูลที่เหลือเป็นอย่างน้อยได้อย่างถูกต้อง

จนกระทั่งปัจจุบันนี้ ก็ยังไม่มีคำอธิบายการแตกสลายของสภาวะสมมาตรของอนุภาคเดียวกันที่อยู่ในต้นกำเนิดของเอกภพเมื่อเหตุการณ์บิ๊กแบงเมื่อ 14 พันล้านปีก่อน ถ้ามีการสร้างจำนวนสสารและปฏิสสารเกิดเท่ากัน ก็น่าจะเกิดการหักล้างกันไปจนหมด แต่เหตุการณ์นี้ไม่เกิดขึ้น ซึ่งเหตุเพราะเกิดการเบี่ยงเบนอันเล็กน้อยของอนุภาคพิเศษตัวหนึ่งของสสาร ต่ออนุภาคปฏิสสารจำนวน 10 พันล้านอนุภาค ดูเหมือนว่าการแตกตัวอย่างสมมาตร จะเป็นสาเหตุที่ทำให้เอกภพของเรานั้นอยู่รอด คำถามคือมันเกิดขึ้นได้อย่างไรนั้น ยังคงไม่มีคำตอบที่แน่ชัด บางทีเครื่องเร่งอนุภาคตัวใหม่คือ Large Hadron Collider (LHC) ขององค์การ CERN (European Organization for Nuclear Research) ที่เจนีวา อาจจะไขปริศนาที่จะเป็นปริศนาต่อไปของเราได้



คำอธิบายเพิ่มเติม

"spontaneous broken symmetry"

Spontaneous (ซึ่งเป็นไปโดยธรรมชาติ) broken (แตกสลาย) of symmetry (ของสภาวะสมมาตร) แปลรวมกันว่า "การแตกสลายได้เองของสภาวะสมมาตร" หมายถึงว่ามันสลายเอง ไม่มีใครมาผลักดันให้มันเกิด เช่น ถ้าเราทอยเหรียญให้หมุน เหรียญที่หมุนอยู่ จะมีสมมาตรของสถานะการออกหัวและก้อย แต่พอพลังงานในการหมุนลดลง สมมาตรก็จะแตกสลาย เหรียญจะหล่นลงไปในสถานะใดสถานะหนึ่งเอง (ที่มา : http://www.foosci.com)

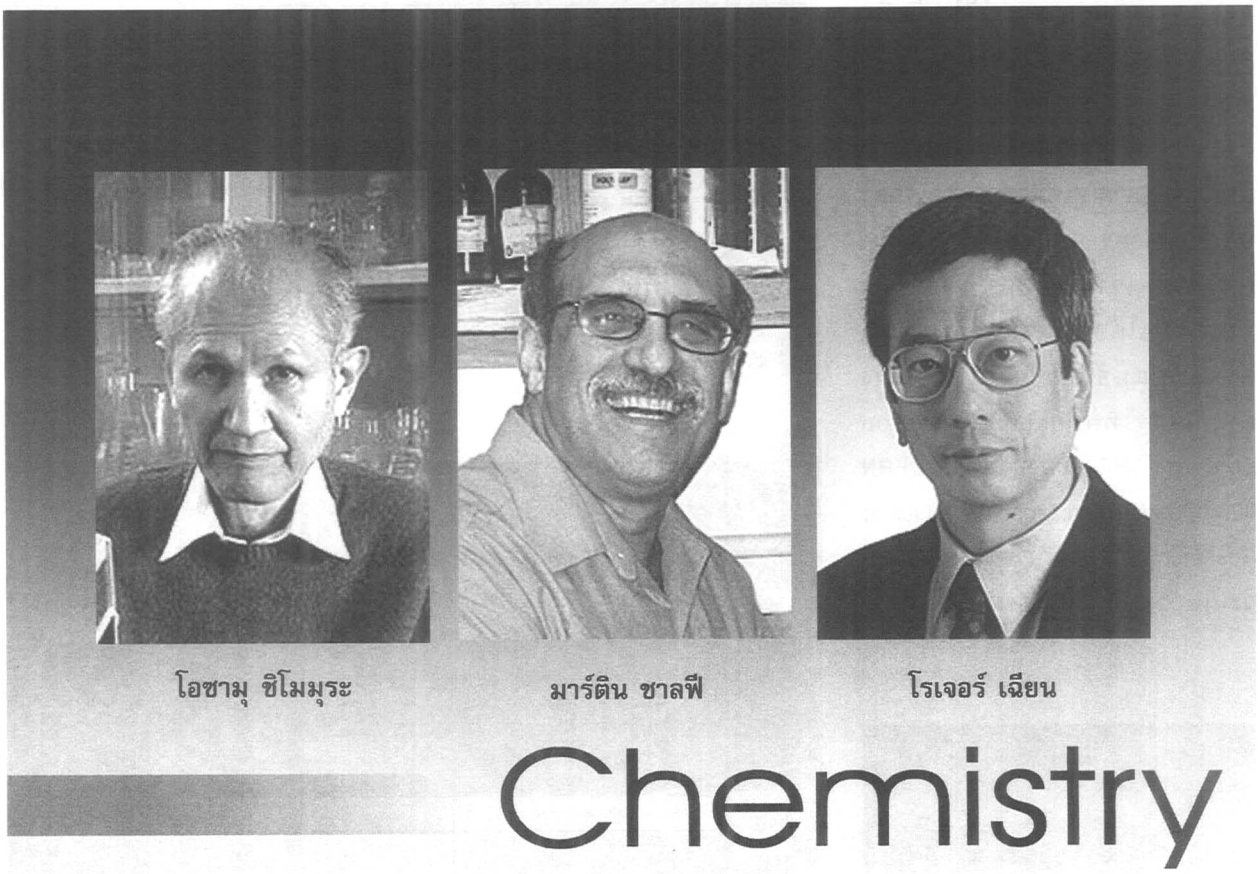
ควาก์ซ เป็นอนุภาคมูลฐานที่เป็นองค์ประกอบของสาร โดยสารต่างๆ จะประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอนซึ่งภายในจะมีควาก์ซ

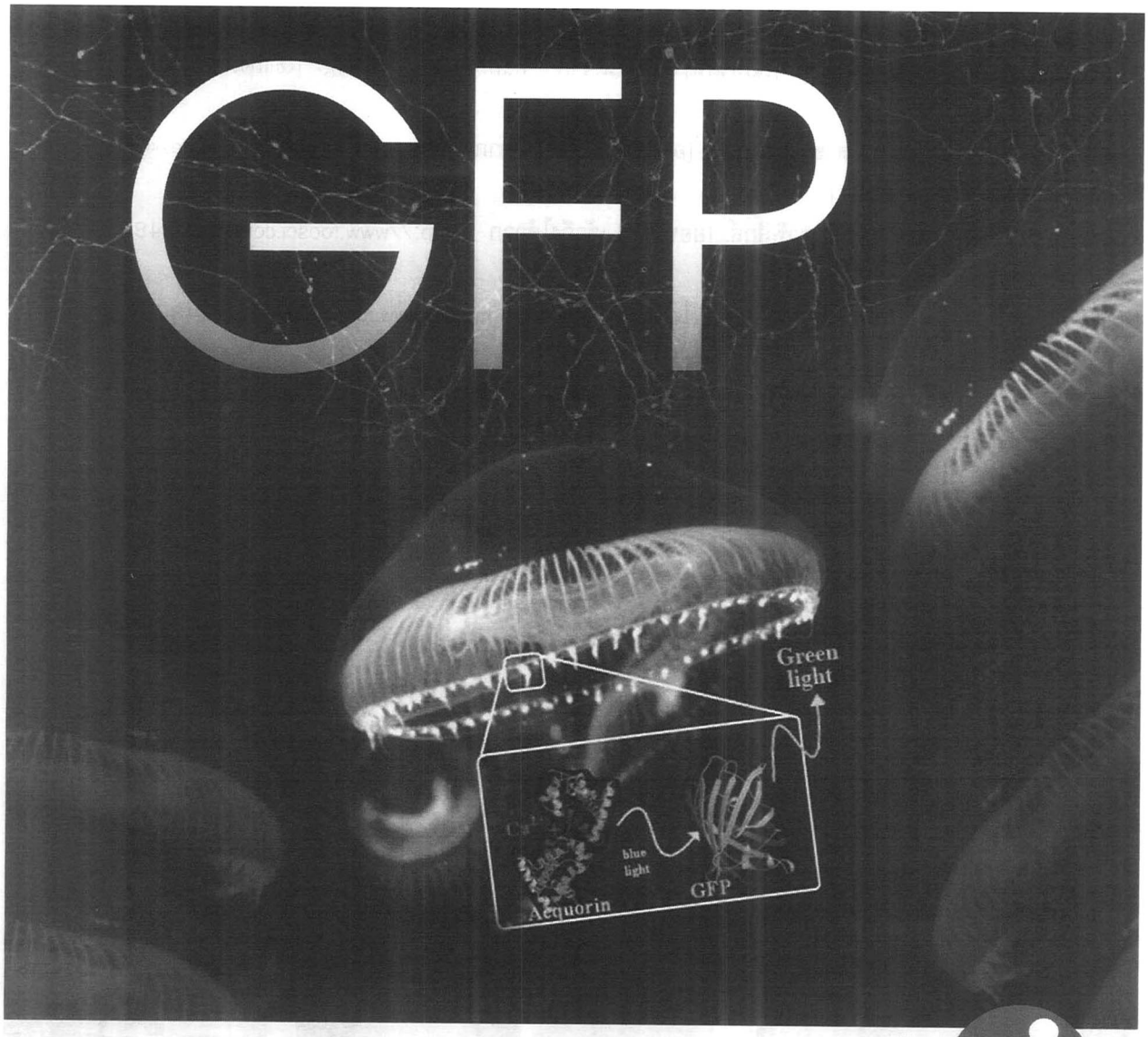
รางวัลโนเบลสาขาเคมี (The Nobel Prize in Chemistry)

รางวัลโนเบลสาขาเคมี ปี 2008 มอบให้แก่นักวิทยาศาสตร์ 3 ท่านร่วมกัน คือ

โอซามุ ชิโมมุระ (Osamu Shimomura) วัย 80 ปี จากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทางทะเล (Marine Biological Laboratory : MBL) มลรัฐแมสซาชูเซตต์ สหรัฐอเมริกา มาร์ติน ชาลฟี (Martin Chalfie) วัย 61 ปี จากมหาวิทยาลัยโคลัมเบีย (Columbia University) มลรัฐนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา และ โรเจอร์ เฉียน (Roger Y. Tsien) วัย 56 ปี จากมหาวิทยาลัยรัฐแคลิฟอร์เนีย ในซานดิเอโก (University of California) มลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา **สำหรับการค้นพบ และพัฒนาโปรตีนฟลูออเรสเซนต์สีเขียว หรือ GFP (for the discovery and development of the green fluorescent protein)**

ชิโมมุระเป็นนักวิจัยด้านเคมีอินทรีย์และชีววิทยาทางทะเล และเป็นศาสตราจารย์เกียรติคุณ ที่ห้องปฏิบัติการชีววิทยาทางทะเล ในวู้ดส์-โฮล มลรัฐแมสซาชูเซตต์ และโรงเรียนแพทย์แห่งมหาวิทยาลัยบอสตัน ชาลฟีเป็นนักวิจัยชีววิทยา ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ศาสตราจารย์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ที่มหาวิทยาลัยโคลัมเบีย นิวยอร์ก และเฉียนเป็นศาสตราจารย์มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ซานดิเอโก และสถาบันการแพทย์โฮเวิร์ด ฮิวจ์ ทั้ง 3 คนได้ทำงานวิจัยต่อเนื่องกัน โดยเริ่มจากชิโมมุระเป็นคนแรกที่สังเกตโมเลกุลฟลูออเรสเซนต์สีเขียวในแมงกระพรุนสายพันธุ์ *Aequorea* ในปี





1960s และได้ทำการสกัดโมเลกุลดังกล่าวกว่า 10,000 ตัวอย่าง ทำให้บริสุทธิ์ และจำแนกว่าเป็นโปรตีน โดยได้รายงานว่าโปรตีนดังกล่าวเมื่อถูกแสงยูวีแล้วจะทำให้เกิดการเรืองแสงสีเขียว สำหรับชาลฟี สนใจ GFP จากการไปสัมมนาที่มหาวิทยาลัยโคลัมเบีย หลังจากนั้นได้ทำการหาลำดับยีนของ GFP และทำการโคลน และประยุกต์ใช้ GFP กับงานวิจัย *Caenorhabditis elegans* ซึ่งคือหนอนตัวกลม (round worm) โดยจะใช้เป็นเครื่องหมายไว้จับกับส่วนโปรโมเตอร์ของยีน เพื่อดูว่าเกิดการแสดงออกของยีนหรือไม่ ซึ่งหากเกิดการแสดงออกของโปรตีนและมีการให้แสงยูวีลงไปก็จะสามารถมองเห็นการเรืองแสงสีเขียวของโปรตีนได้ ต่อมาเฉียนได้นำ GFP มาพัฒนาต่อเป็นสีต่างๆ เพื่อติดตามการเคลื่อนที่ของสารภายในเซลล์หรือทั้งสิ่งมีชีวิตในเวลาทันที ซึ่งงานวิจัยที่ถูกนำมาพัฒนาต่อนี้ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถศึกษา และเข้าใจการส่งสัญญาณและการเคลื่อนที่ของโมเลกุลในเซลล์และสิ่งมีชีวิตได้มากขึ้น

นอกจากรางวัลสาขาวิทยาศาสตร์ 3 สาขาแล้ว ยังมีรางวัลโนเบลอีก 3 สาขา ได้แก่ สาขาวรรณกรรม มอบรางวัลโดยสถาบันวิชาการสวีดิช (The Swedish Academy) ให้แก่ ฌอง-มารี กุสตาฟ เลอ เคลซีโอ (Jean-Marie Gustave Le Clezio) นักประพันธ์ชาวฝรั่งเศส สาขาสันติภาพ มอบรางวัลโดยสถาบันโนเบลแห่งนอรเว (The Norwegian Nobel Institute) ให้แก่ มาร์ตตี อาห์ตีซารี (Martti Ahtisaari) อดีตประธานาธิบดีฟินแลนด์ และสาขาเศรษฐศาสตร์ มอบรางวัลโดยธนาคารกลางสวีเดน ให้แก่ พอล ครุกแมน (Paul Krugman) นักเศรษฐศาสตร์ชื่อดังชาวสหรัฐฯ แห่งมหาวิทยาลัยพรินซตัน

ที่มา

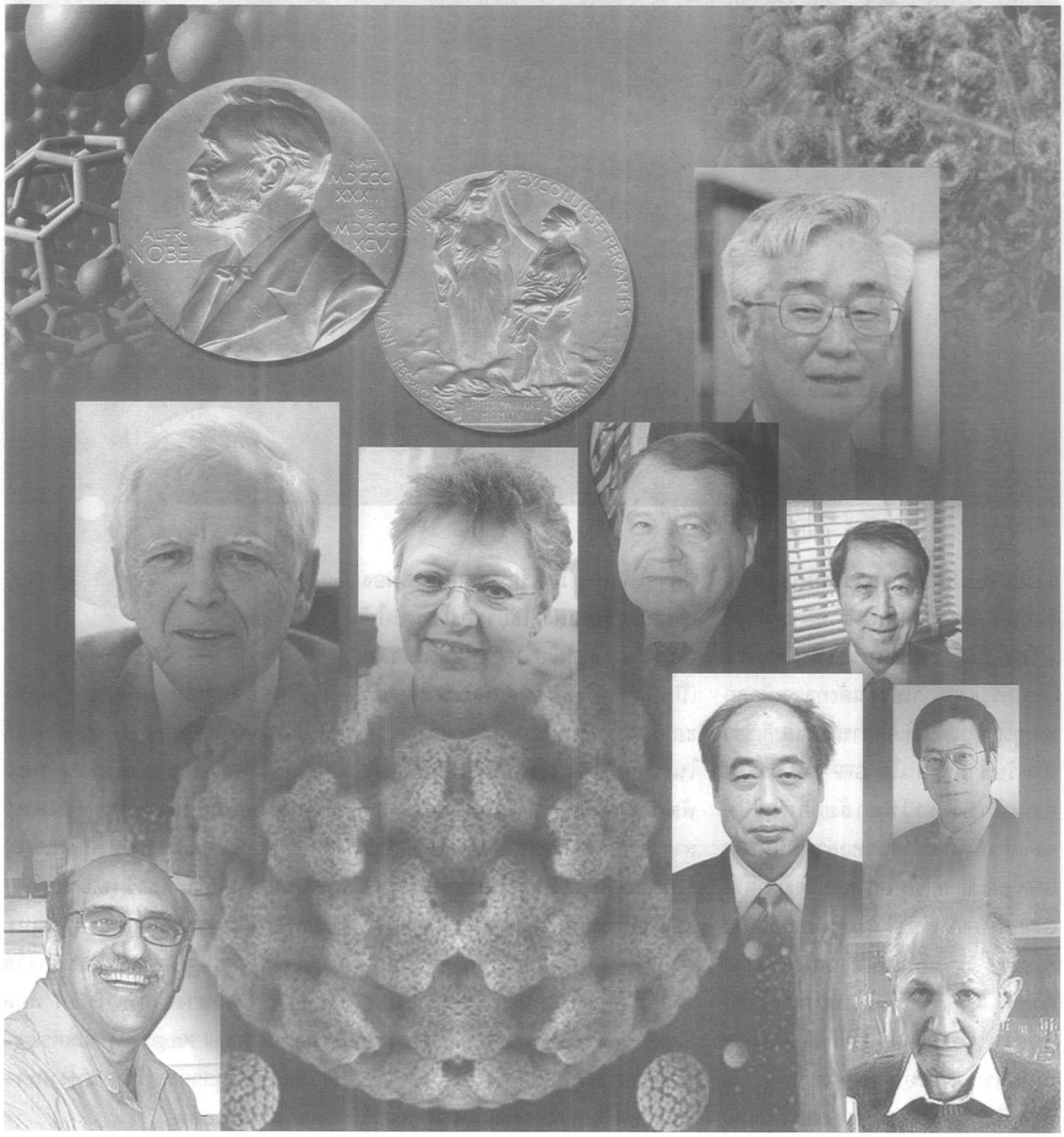
Nobelprize.org. 2008 Nobel Prizes. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://nobelprize.org/ [เข้าถึงเมื่อ 17 พฤศจิกายน 2551]

foosci. ผลรางวัลโนเบล 2008 สาขาการแพทย์. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.foosci.com/node/484 [เข้าถึงเมื่อ 17 พฤศจิกายน 2551]

foosci. ผลรางวัลโนเบล 2008 สาขาฟิสิกส์. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.foosci.com/node/487 [เข้าถึงเมื่อ 17 พฤศจิกายน 2551]

foosci. ผลรางวัลโนเบล 2008 สาขาเคมี. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.foosci.com/node/487 [เข้าถึงเมื่อ 17 พฤศจิกายน 2551]

ผู้จัดการออนไลน์. การประกาศผลรางวัลโนเบลประจำปี 2008. เข้าถึงได้จาก : http//www.manager.co.th/Science/ [เข้าถึงเมื่อ 17 พฤศจิกายน 2551]



ดร.นงลักษณ์ ปานเกิดดี...

บนเส้นทางผู้บริหารองค์กรวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ของชาติ

โดย ดร. นฤมล รื่นไวย์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) นับเป็นหน่วยงานแรกๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ที่ได้รับการก่อตั้งขึ้น เมื่อ พ.ศ. 2506 ในสมัยรัฐบาลของจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ โดยที่รัฐบาลสมัยนั้นได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการก่อตั้งหน่วยงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งได้มีการริเริ่มในสมัยนั้นเช่นกัน โดยแรกเริ่ม วว. มีชื่อว่า สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย (สวป.)

ณ วันนั้นจนบัดนี้ นับเป็นเวลา 45 ปี ที่ วว. ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาตลอด ภายใต้การบริหารของผู้บริหารสูงสุด คือ ผู้ว่าการ

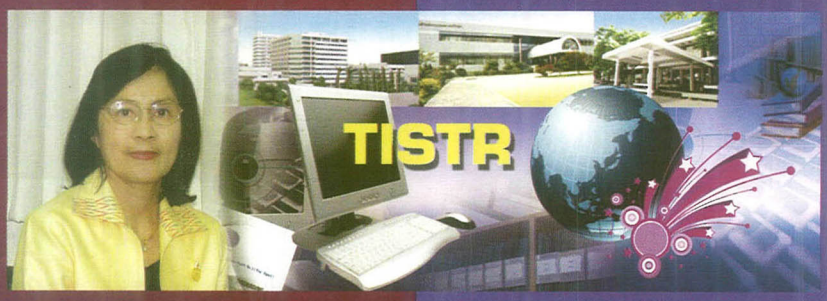
ดร.นงลักษณ์ ปานเกิดดี นับเป็นผู้ว่าการคนที่ 12 ของ วว. (รวมทั้งผู้ก่อตั้ง คือ ดร.ประดิษฐ์ เชี่ยวสกุลและ Mr. Frank G. Nicholls ผู้ว่าการพิเศษ) ที่ได้สืบทอดภารกิจการนำพาองค์กรไปสู่ความเป็นเลิศทางด้านการวิจัยและพัฒนา

ในโอกาสที่ ดร.นงลักษณ์ ปานเกิดดี พ้นจากวาระการดำรงตำแหน่งผู้ว่าการ วว. เมื่อเดือนกันยายน 2551 จึงนับเป็นช่วงเวลาอันดีที่จะได้เรียนรู้ถึงแนวคิด ทัศนคติของท่านที่มีต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย รวมทั้งมุมมองและแบบอย่างในการทำงานอันจะช่วยให้นักวิจัยและผู้บริหารองค์กรทางวิทยาศาสตร์สามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการวิจัยพัฒนาของประเทศไทยได้ในอนาคต

แรงบันดาลใจที่ทำให้ตัดสินใจเลือกที่จะมาเป็นนักวิจัย

เมื่อ 40 ปีที่แล้วมันไม่มีงานวิจัย จริงจริงแล้ว เวลาที่เราเรียนหนังสือมาก็ค่อนข้างที่จะถนัดในวิชา mathematics หรือคณิตศาสตร์ ในเรื่องของการคิดมากกว่าการจำ เพราะเราจะรู้สึกชอบงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หรือวิชาทางคณิตศาสตร์พวกนี้ และเมื่อ 40 ปีที่แล้ว ประเทศไทยยังไม่ค่อยมีงานวิจัย อาจจะมี วว. เป็นที่แรกที่ริเริ่มด้านนี้ เราเองก็รู้สึกว่าพอเรียนตอนปี 4 ในมหาวิทยาลัย การวิจัยคืออะไรที่ทำให้เราได้ค้นคว้าได้รู้ มันเป็นอะไรที่สนุก มันจะได้รับความรู้ใหม่ๆ เลยรู้สึกว่าถ้าได้มาทำงานวิจัย มันน่าจะสนุกดี หรือได้รับความรู้มากขึ้นและพัฒนาตัวเองได้ มองว่ามันเป็นสายวิชาชีพใหม่ สามารถที่จะพัฒนาตัวเราได้ต่อเนื่อง และมีความรู้มากขึ้น

..... สิ่งที่พี่มองก็คือ ผู้ว่าการ วว. จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเป็นคนที่มีวิสัยทัศน์ กว้างไกล เพราะงานเทคโนโลยีคือ งานที่ก้าวไปข้างหน้า เราต้องนำคนอื่น .....



ประสบการณ์ในการทำงานวิจัยที่ผ่านมา

ถ้าถามถึงประสบการณ์ทำงานวิจัยจริงๆ แล้ว ต้องบอกว่า ไม่ได้ทำงานวิจัยมาสัก 15 ปี แล้วนะ ถ้าจะบอกว่าประสบการณ์เป็นอย่างไร ก็รู้สึกว่าเราได้เรียนรู้เยอะ แล้วสิ่งที่รู้สึกอีกอย่างหนึ่งคือ มีหลายเรื่องที่เรามองเราคิดแล้วมันก็ไปถูกทางเหมือนกัน อย่างเช่น ตอนมาทำงานวิจัยที่นี่ เมื่อเปรียบเทียบกับสมัยที่ทำงานวิจัยที่อเมริกา มันค่อนข้างทำตามกรอบของบริษัท เราก็ค้นคว้าไป ก็ได้สิ่งใหม่ตามเป้าที่เขาให้ แต่พอมาที่ วว. สิ่งที่รู้สึกดีก็คือว่า เราจับในสิ่งที่มี แล้วก็สามารถต่อยอดขยายผลไปได้เรื่อยๆ เพราะตอนนั้น ก็จับเรื่องของ new ceramic ซึ่งมุ่งเน้นที่ตัว piezoelectric material ซึ่งเป็นวัสดุที่ผลิตคลื่นความถี่สูง เราก็มองว่า มันน่าจะมีอนาคต ที่พูดว่ามีอนาคต หมายความว่า มันสามารถไปพัฒนาเป็นเครื่องมือเครื่องใช้หลักๆ ได้ แล้วบนพื้นฐานตรงนี้ มันต่อยอดไปได้เรื่อยๆ เพราะว่าอุปกรณ์ทางการแพทย์ทางอุตสาหกรรมนี่ต้องใช้เครื่องอัลทราโซนิกส์เยอะ เพราะฉะนั้นตรงนี้ถึงแม้ตัวเองไม่ได้วิจัย แต่มีน้องๆ เข้ามาทำต่อก็รู้สึกดีใจ ว่าเออ....เราก็เลือกถูกทางนะ เพราะเราเลือกอะไรที่เป็นฐานที่สำคัญ และสามารถขยายต่อได้เยอะน่ะค่ะ และที่ดีกว่าก็คือ สิ่งที่เอาไปทำวิจัย เราไม่ได้คิด ไม่ได้หยุดแค่วิจัยตัววัสดุ แต่เรามองถึงผลิตผลหรือผลผลิตสุดท้ายออกมาเป็นรูปเป็นร่างเป็นเครื่องไม้เครื่องมือที่ชัดเจน เพราะในปัจจุบัน ได้ถูกเอาไปใช้ประโยชน์จำนวนมากแล้วหลายๆ เครื่อง ถึงแม้ว่าเราจะไม่ได้เป็นคนมาต่อยอดตอนท้าย แต่ก็คิดว่าตอนที่มาเริ่มต้นไว้มันน่าจะเริ่มต้นได้ถูกทาง

ปัญหาหรืออุปสรรคที่พบระหว่างทำงานวิจัย และวิธีการแก้ไข

ถ้าถามถึงปัญหาและอุปสรรคในบ้านเรานี่ มันมีเยอะ ยิ่งถ้าคนเคยทำวิจัยในต่างประเทศ พอมาถึงเมืองไทยจะเห็นทันที

อันแรกเลยก็คือ เครื่องมือ เราไม่มีเครื่องมือที่ทันสมัย หรือแม้แต่แหล่งที่จะหาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือนะคะ จะต้องใช้ความพยายามในการหาข้อมูลอยู่มาก

อันที่สองก็คือ เราเป็นนักวิจัย หัวใจของนักวิจัย คือพวกวารสารวิชาการ หรือ journal แหล่งข้อมูลทั้งหลายเดี๋ยวนี้ยังดี ยังมีอินเทอร์เน็ต เข้าไปสืบค้นในอินเทอร์เน็ตได้ แต่ถ้ามองไปแค่ 20 ปีที่แล้ว ก็ไม่ง่ายละ ตอนที่มาเริ่มงานที่ วว. ก็จะ 20 ปีแล้วนี่ การที่จะได้ journal หรือบทความแต่ละเรื่องนี่ โอ้โห...มันไม่ง่าย แต่ก็โชคดี อาศัยว่าเราเรียนในต่างประเทศ เรามีเพื่อน ก็ขอผ่านเขาบ้าง ให้เขาช่วยหานะ แม้แต่สารเคมีต่างๆ จะซื้อไม่ได้ง่ายเลย ที่จะซื้อเข้ามา ก็ต้องติดต่อหาเพื่อน หาเครือข่าย ลองไปขอแชมเปิลเขามาอะไรอย่างนั้น มันก็ช่วยได้เยอะทีเดียว นี่เป็นอุปสรรคพอสมควรสำหรับนักวิจัยในสมัยนั้น แต่คิดว่าเรื่องพวกนี้ตอนนี้น่าจะดีขึ้น รัฐบาลก็สนับสนุนมากขึ้น แต่เรื่องเครื่องมือก็คิดว่าน่าจะยังเป็นอุปสรรคอยู่บ้าง

ความประทับใจ ในระหว่างช่วงที่เป็นนักวิจัย

ก็อย่างที่บอก ประทับใจในสิ่งที่เราคิด เราวางแผนมา ว่านี่มันเดินมาถูกทิศทาง แล้วก็ได้เอาไปใช้ประโยชน์จริงๆ ซึ่งคิดว่า ถ้าบ้านเราเอง เครื่องไม้เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือผลงานวิจัยต่างคนต่างพยายามเอามาใช้กัน ก็จะทำให้ประเทศเกิดผลได้เยอะนะคะ ไม่ต้องไปซื้อเขา แล้วที่สำคัญมากๆ ก็คือ จากสิ่งที่เราผลิตเอง ใช้เอง มันก็จะเป็นแนวทางให้เราพัฒนาต่อน่ะค่ะ ในส่วนนี้คือความประทับใจ ในส่วนที่ตัวเอง มองกลับไปก็รู้สึกดีว่า เราได้เซ็ทงานวิจัยมาถูกทิศทางที่ดีพอสมควร

การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ในภาพกว้าง ถ้าเปรียบเทียบกับต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็นประเทศในแถบอาเซียนด้วยกัน หรือว่าในแถบตะวันตก

คิดว่า ประเทศไทยน่าจะทำให้เป็นระบบมากกว่านี้ แล้วก็มีจุดโฟกัสให้มากกว่านี้ เพราะว่าในต่างประเทศ เวลาเขาวางแผนอะไร เขาจะมีจุดโฟกัสชัดเจนมากเลย ในช่วงของแผน ไม่ว่าจะ 5 ปี 10 ปี เขามุ่งเน้นอะไร เขามองว่า ผลอะไรที่จะออกมา อย่างบ้านเรา เราจะพูดว่า เราต้องการพัฒนาด้านไบโอเทค (Biotechnology) เราต้องพัฒนาด้านนาโน (Nanotechnology) เราก็จะพูดอย่างนี้กว้างๆ โดยที่เราไม่มีจุดยืนที่ชัดเจน เราจะต้องมีจุดโฟกัสที่ชัดเจนขึ้น แล้วก็ทำทุกอย่างให้เป็นระบบ คือพอมีจุดโฟกัสเสร็จแล้วก็ถามต่อว่าจะทำอย่างไร ให้ตรงนี้เวิร์ก ก็ต้องไปกำหนดว่า องค์กรต่างๆ ควรจะเข้ามามีบทบาทในแต่ละจุดโฟกัสของเรามากน้อยแค่ไหน หรือเอาความเก่งๆ ของแต่ละส่วนมาบูรณาการกันอย่างไร

อันหนึ่งที่อยากยกเป็นตัวอย่างที่ประเทศของเราน่าจะทำแล้วก็ทำได้ด้วย คือ ได้ไปมาเลเซียมาเมื่อ ประมาณสัก 6-7 เดือนที่แล้วเดี๋ยวนี้ สถาบันต่างๆ ในมาเลเซียเขาเปลี่ยนรูปแบบจากการให้งบประมาณเหมือนอย่างที่พวกเราให้กันเขาเปลี่ยนใหม่ แล้วนักวิจัยที่จะได้โครงการจะต้องมีผู้ประกอบการร่วม ต้องเป็นหัวข้อวิจัย ที่ผู้ประกอบการนั้นสนใจ แล้วผู้ประกอบการยินดีลงทุน ถ้าไม่มี เขาไม่ให้งบ ซึ่งถ้าเราพูดอย่างนี้ นักวิจัยทั่วๆ ไป ก็จะบอกว่า โอ้โฮ.....แต่มันต้อง ค่อยๆ ผลักดันไป อาจจะบอกว่าทีละส่วนก็ได้ เช่น ปีนี้ 25% ขอให้เป็นอย่างนี้ แล้วอีก 3 ปี 50% ที่เหลือ เพราะว่าเวลาเราจะเปลี่ยนแปลงอะไรทันที บางทีนักวิจัยปรับตัวไม่ทัน แต่ถ้าเราค่อยๆ เป็นค่อยๆ ไป ให้มันมากขึ้น อีกหน่อยเราก็จะเข้าที่ เพราะตอนนี้ เราไปดูมาเลเซีย สถาบันวิจัยของมาเลเซียเมื่อสัก 10 ปีที่แล้ว ได้ทำงานร่วมกับเขา รู้สึกตอนนั้น เราก้าวหน้ากว่าเขา แต่พอตอนนี้เราไป กลับรู้สึกว่าเขาเริ่มจะล้ำหน้าเราแล้ว เพราะ

ฉะนั้นระบบต่างๆ ที่จะให้ใช้งบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพเป็นเรื่องสำคัญ บ้านเรา เราก็ยอมรับว่างบโดยรวมก็อาจจะยังไม่ถึงกับเยอะ แต่อีกประเด็นหนึ่งก็คือ งบที่เยอะก็ต้องใช้ให้เกิดประสิทธิภาพจริงๆ เหมือนกัน แล้วต้องมีระบบมาช่วย ส่วนที่สอง ก็คือ แรงจูงใจนักวิจัย ถ้าบอกว่าเอาระบบมาบีบทุกอย่าง แต่ไม่มีแรงจูงใจเลย มันก็ไม่ไหวเหมือนกัน เพราะฉะนั้น มันต้องมี 2 อย่าง มา balance กัน เพื่อจะได้ผลักดันการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์หรือการนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ มันจะได้เกิดผลจริงๆ สำหรับบ้านเรา

การตัดสินใจครั้งสำคัญในการก้าวขึ้นมารับตำแหน่งผู้ว่าการ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

จริงๆ แล้ว ตัวเองไม่ได้มี ambition ที่อยากจะไปเป็นผู้บริหารหน่วยงานหรืออะไรก็ตาม เพราะฉะนั้น เป็นสิ่งที่ตัดสินใจได้ง่ายมาก เมื่อถึงวาระที่จะต้องหยุด แต่ว่า ก็ต้องเรียนตรงๆ ว่า เราต้องมององค์กรเป็น

ที่ตั้งเหมือนกันนะคะ มันจะมีช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง โดยระบบกระทรวงการคลังหรืออะไรก็ตาม สมัยก่อนเราคงทราบดีว่า ผู้บริหารก็เติบโตจากในองค์กรแล้วก็ก้าวขึ้นไปเรื่อยๆ ตอนหลัง พอกระทรวงการคลังมีนโยบายว่า ให้มีการสรรหา ซึ่งเราก็ต้องยอมรับว่า คนที่เขาอยู่ข้างนอกเขาอาจจะรู้ในเชิงลึกไม่เท่าคนใน ต้องใช้เวลาในการปรับตัว แต่เราก็เชื่อว่ายังมีคนนอกอีกมากมายที่มีความสามารถที่จะมาเรียนรู้ได้เร็ว

ทีนี้จากช่วงที่มันมีการเปลี่ยนแปลง พอเรามีผู้ว่าจากข้างนอกมา เราก็มองว่า ก็ดีเหมือนกันนะ ที่อาจจะลองคนในบ้าง ในสถานการณ์แบบเดียวกัน แล้วเป็นตัวเลือกให้คน วว. เหมือนกันแบบไหนน่าจะเป็นทางเลือกที่ดี อันนี้เป็นแค่ปัจจัยหนึ่งเท่านั้น แต่ศักยภาพของคน คิดว่าเป็นเรื่องที่สำคัญกว่า เพราะถ้าเราได้คนนอกที่เขาเรียนรู้ ที่เขาเข้าใจ ก็อาจจะได้มุมมองที่ดีมาพัฒนาองค์กร คนนอกก็สามารถนำวิสัยทัศน์ใหม่ๆ เข้ามา เพื่อปรับปรุงพวกเรา แต่ขณะเดียวกัน เขาจะต้องเหนื่อยหน่อย ต้องมาเรียนรู้ว่าข้างในมันเป็นอย่างไร เพราะงาน วว. มันมีหลายด้าน ส่วนถ้าเป็นคนในก็จะรู้อะไรดี แต่บางครั้งอาจจะยึดติดกรอบ เพราะเราโตมากับตรงนี้ เพราะฉะนั้นเราก็ต้องมองว่า ทั้งสองด้านมันมีทั้งจุดแข็ง และจุดอ่อน ก็อยากจะบอกว่า ไม่ได้มีแผนการที่อยากจะเป็นผู้ว่า แต่อาจจะเป็นสภาวะที่หลายๆ คนก็น่าจะลองดู น่าจะมีคนใน เรามาลองร่วมช่วยกันรับผิดชอบ วว. ด้วยกัน แต่อันนั้นมันก็แล้วแต่โอกาสว่า เราสมัครแล้วเราจะได้รับเลือก หรือไม่ได้รับเลือก

จากประสบการณ์ คิดว่า ผู้ที่จะเข้ามารับตำแหน่งผู้ว่าการ ควรจะต้องมีการเตรียมตัวอย่างไร

ถ้าเป็นคนนอกนะ ต้องพยายามศึกษา วว. ลงในเชิงลึกพอสมควร แค่มองว่าเราทำการวิจัยพัฒนาไปตามสาขาที่เราถนัดอาจจะไม่ค่อยได้ เพราะงานวิจัยของเราตอนนี้ มันพัฒนาในลักษณะที่เป็นบูรณาการมากขึ้น ก็ต้องมองถึง รู้ในเชิงลึกมากขึ้น ขีดความสามารถจริงๆ ในแต่ละสาขามันเป็นอย่างไร แล้วจะเอามาเชื่อมโยงกันได้อย่างไร แม้แต่งานวิจัยและงานบริการ พี่ว่ามันก็สามารถที่จะเชื่อมโยงกัน และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตอนนี้ คงไม่ใช่แต่ว่าคณะกรรมการของเราหรือใน วว. พี่ว่าทั้งประเทศนี่แหละ แม้แต่ต่างประเทศก็ตาม เขาผลักดันงานวิจัยให้ออกสู่เชิงพาณิชย์มากขึ้น ญี่ปุ่นและอเมริกา ตอนนี้ก็เปลี่ยนรูปแบบเยอะที่จะผลักดันงานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์ เพราะฉะนั้นคนที่จะมาเป็นผู้บริหารตรงนี้ก็จำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องมาศึกษาแล้วดูว่า ตัวไหนที่เรามีศักยภาพมีความเชี่ยวชาญ ตัวไหนที่มันจะเป็นตัวที่เราจะโฟกัสได้ ที่จะผลักดันออกไป

ส่วนที่สอง ก็คือ เขาจะต้องพยายามอย่างยิ่งที่จะบูรณาการคนให้เป็นทีมงาน ในการทำงาน เรื่องนี้เป็นหัวใจที่สำคัญ ถ้ารวมตัวจับเป็นทีมได้ มันก็จะเกิดประโยชน์อย่างยิ่ง และส่วนที่สาม ไม่ว่าจะเป็นคนนอก หรือแม้แต่คนใน วิสัยทัศน์เป็นเรื่องสำคัญมาก เขาต้องรู้ว่าแนวทางของโลกตอนนี้เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โดยเฉพาะแนวทางที่มันส่งผลกระทบกับงานของ วว. มันจะต้องติดตาม เอาตรงนั้นมาวางแผนกลยุทธ์เพื่อให้เราก้าวไปข้างหน้าได้

ภารกิจใด ที่คิดว่าสำคัญที่สุดในการทำงานในตำแหน่งผู้ว่าการของหน่วยงานวิจัยอย่าง วว.

พี่คงบอกไม่ได้ว่า ภารกิจใดภารกิจหนึ่งสำคัญที่สุด เพราะคิดว่าทุกภารกิจสำคัญที่สุด แต่สิ่งที่พี่มองก็คือ ผู้ว่าการ วว. จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเป็นคนที่มีวิสัยทัศน์กว้างไกล เพราะงานเทคโนโลยีคือ งานที่ก้าวไปข้างหน้า เราต้องนำคนอื่น อย่างเช่น... ผู้ใช้เขาก็รอว่าเรามีเทคโนโลยีใหม่ๆ อะไร ดีไหม ฉันจะเอาไปใช้... แต่เราไม่ใช่ สำหรับเรา เราต้องคาดการณ์วันข้างหน้าได้ เทคโนโลยีมันน่าจะไปทิศทางไหน หรือความต้องการของผู้บริโภค จะไปทางไหน เพราะฉะนั้นวิสัยทัศน์เป็นเรื่องสำคัญ อีกปัจจัยหนึ่งที่จำเป็นมากๆ ก็คือ การสร้างทีมงาน ทั้งองค์กรจะต้องบริหารให้ทีมเวิร์ก สามารถทำงานร่วมกันได้ในทุกส่วน เรามองดูว่า คนที่จะมาเป็นผู้ว่า ต้องมองตรงนี้ให้ทะลุ แล้วเขาจะสามารถที่จะบริหารจัดการการทำงานเป็นทีม สามารถวางเป้าหมายวิสัยทัศน์ได้ชัดเจน ตรงนี้ จะมีส่วนช่วยมาก เขาต้องรู้งานทุกเรื่อง ทั้งผู้ว่าและรองผู้ว่า เป็นเรื่องจำเป็นต้องรู้งานทุกเรื่องของ วว. แล้วอีกส่วนหนึ่งที่พี่ว่าจำเป็นมากๆ สำหรับคนที่เป็นผู้ว่าคือ ต้องหา connection ข้างนอกให้ได้ ต้องให้ข้างนอกยอมรับเรา ข้างนอกรู้จักเรา

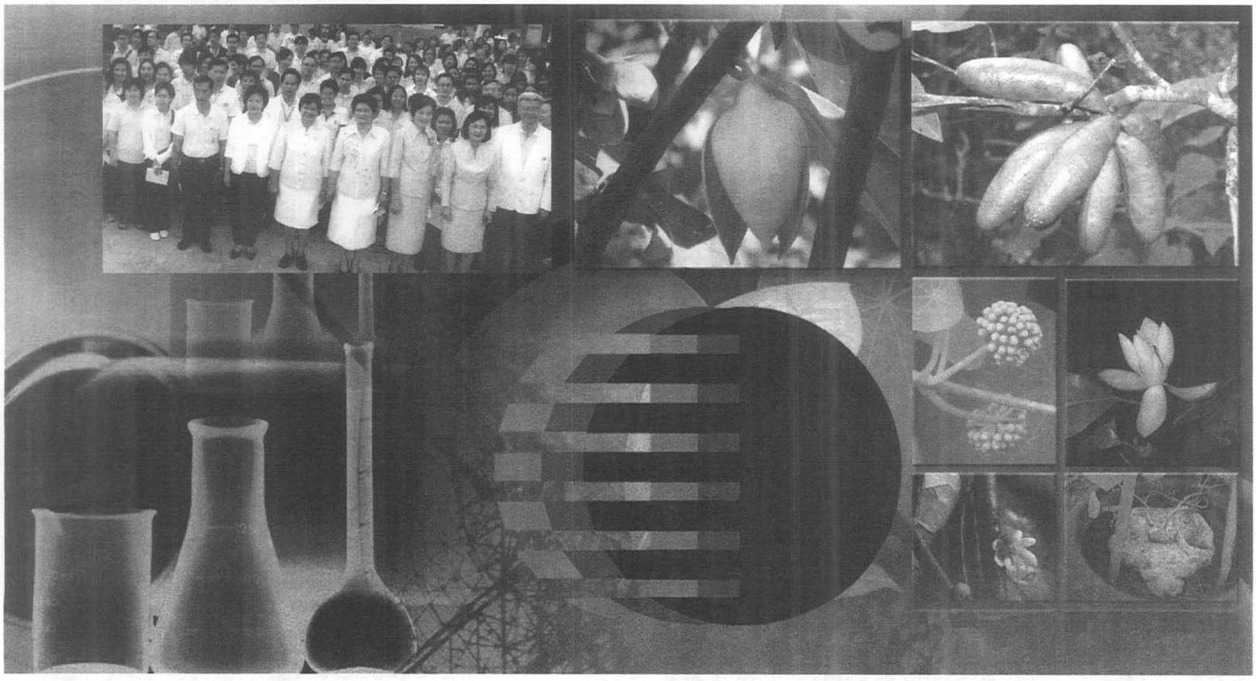
ความรู้สึกประทับใจ หลังจากดำรงตำแหน่งผู้ว่าการ มาครบวาระ

อยากจะบอกว่า ประทับใจ วว. จริงๆ แล้ว วว. เป็นหน่วยงานที่ คนของ วว. มีศักยภาพสูง แต่บางครั้ง อาจจะยังไม่ได้มาทำงานร่วมกันอย่างถูกองค์ประกอบ แต่ก็ต้องบอกว่า ชื่นชมว่าเราเป็นหน่วยงานที่มีศักยภาพสูง แล้วก็พร้อมที่จะก้าวไปข้างหน้า ถ้ามีแรงช่วยสักหน่อยก็พร้อมที่จะไป

บทบาทของ วว. ในอนาคต ควรจะเป็นอย่างไร

บอกเลยว่า วว. ต้องหาเอกลักษณ์ ความเก่งหรือความเชี่ยวชาญของตัวเองให้ได้ ชนิดที่ใครพูดถึง วว. ก็บอกว่า วว. เก่งเรื่องนี้ ต้องทำตรงนี้ให้ได้ เวลาเรากำหนดทิศทาง เราต้องสร้างจุดโฟกัสให้ได้ แล้วต้องผลักตัวนั้นให้ออกไปเป็นผลที่ชัดเจน เพราะทุกวันนี้ พอคนพูดถึง วว.... อ๋อ งานนั้นก็ใช่ งานนี้ก็ใช่...แต่ไม่มีอะไรที่เขาจะบอกว่าต้องเรื่องนี้

ตอนนี้มันอาจจะมีบ้าง อย่างเรื่องปุ๋ย หรืออาหาร พวกผลิตภัณฑ์สมุนไพรก็เริ่มมีแล้ว มันเริ่มเกิด แต่ต้องผลักดันให้มันชัดมากกว่านี้ จนชนิดที่พอพูดถึง วว. ....อ๋อ...ไปซิ เรื่องนี้ เก่งมากเลย... ซึ่งบางที่เขามี ตรงจุด



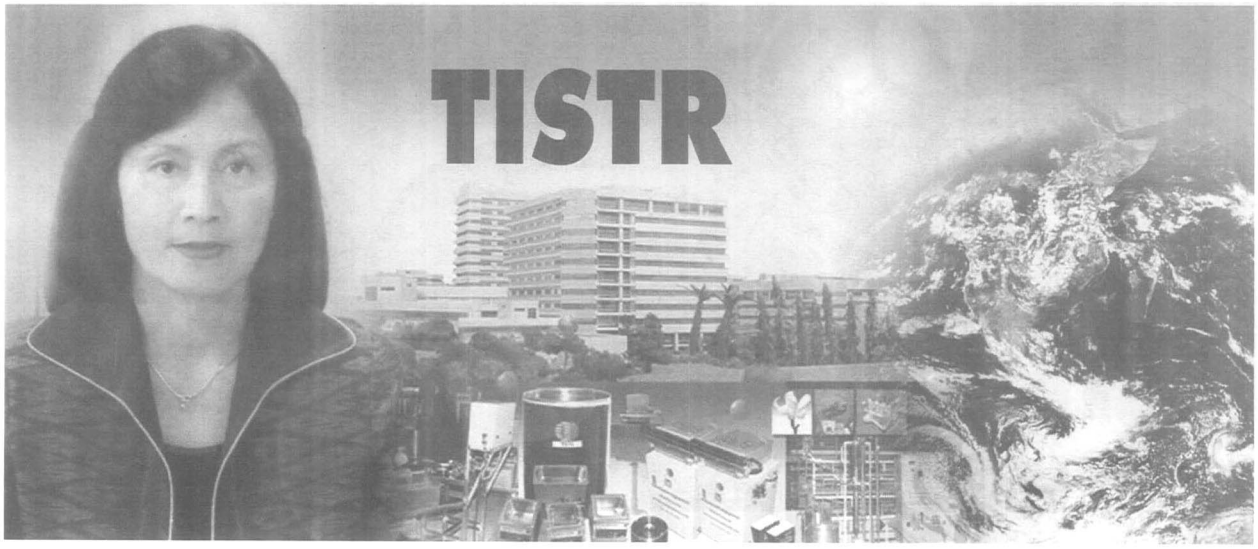
นี้ มันเป็นอะไรที่ วว. ต้องดันตัวเอง แล้วจะต้องบูรณาการผลงานให้เกิดผลให้ได้ เพราะฉะนั้นถ้าพี่มอง ก็จะมองหลักๆ 3 ส่วน หนึ่ง จุดโฟกัสไม่ค่อยชัด ซึ่งเรื่องนี้ไม่ใช่อะไรที่เปลี่ยนแปลงในวันเดียวได้ แต่ว่าถ้าทุกคน มองร่วมกันเรื่อยๆ มันก็จะดีขึ้นๆ เรื่องที่สอง การทำงานเป็นทีม ทีมเวิร์กทุกระดับ ต้องดีหมด เรื่องที่สาม ก็คือวิสัยทัศน์ของผู้บริหาร วว.

.....ไม่ว่าจะทำอะไรก็ตาม ก็ต้องยึด องค์กรเป็นที่ตั้ง นึกถึงผลประโยชน์ และการเติบโตขององค์กรเป็นที่ตั้ง ถ้าองค์กรเติบโตแล้ว พนักงานก็เติบโต แล้วสิ่งที่สำคัญก็คือ เราต้องรักสามัคคี ทำงานร่วมกันให้ได้....

สิ่งที่อยากจะฝากน้อง ๆ พนักงานไว้ในฐานะที่ท่านหมดวาระจากการเป็นผู้ว่าการ

ก็คงอยากจะบอกว่า ไม่ว่าจะทำอะไรก็ตาม ก็ต้องยึดองค์กรเป็นที่ตั้ง นึกถึงผลประโยชน์และการเติบโตขององค์กรเป็นที่ตั้ง ถ้าองค์กรเติบโตแล้ว พนักงานก็เติบโต แล้วสิ่งที่สำคัญก็คือ เราต้องรักสามัคคี ทำงานร่วมกันให้ได้ ถ้าเราทำงานร่วมกันไม่ได้ แล้วถามว่า แล้วจะไปทำงานร่วมกับใคร ตรงนี้เป็นหัวใจที่สำคัญ ความเก่งมีกระจายอยู่ แต่เมื่อไร จับความเก่งมารวมกันได้ มันจะเกิดผล ถ้ามันกระจายกันอยู่มันก็ไม่เกิดผล เพราะฉะนั้นถ้าเราถือองค์กรเป็นที่ตั้ง พี่ว่าทำอะไรก็สำเร็จ เพราะฉะนั้น อยากให้ทุกคนมองตรงนี้ คือ ยึดองค์กร ประโยชน์ได้กับใคร ถ้าประโยชน์ได้กับองค์กร ทำเถอะ และถ้าประโยชน์ได้กับองค์กรอย่างไรมันก็ต้องตกกลับมาถึงที่เรา แล้วก็ทีมเวิร์กสำคัญที่สุด การทำงานให้เป็นระบบก็เป็นเรื่องสำคัญ พี่ว่าพี่เป็นคนที่ติดกับระบบนะ เพราะพี่คิดว่าระบบนี่เป็นสิ่งที่ทุกคนสัมผัสได้ และทำได้ เพราะฉะนั้นจะเห็นว่า ตั้งแต่พี่มาอยู่นี่ก็พยายามทำทุกย่างให้มันเป็นระบบ ไม่ว่าจะจัดทำแผนวิสาหกิจ หรืออะไรนี่ เพราะว่าถ้ามีระบบแล้ว มันสืบต่อไม่ยาก ก็อยากฝากอีกนิดหนึ่งสำหรับน้องๆ อยากให้เขาปรับเปลี่ยนให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงข้างนอก เพราะข้างนอกตอนนี้ มันเปลี่ยนเร็วมาก โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เทคโนโลยีเปลี่ยนเร็วมาก เพราะฉะนั้น หนึ่ง เราต้องกล้ายอมรับการเปลี่ยนแปลง สอง ต้องปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง ถ้าหากเป็นอย่างนั้นได้เราก็ก้าวหน้า

ข้อคิดและแบบอย่างในการทำงานของ ดร.นงลักษณ์ ปานเกิดดี แสดงให้เห็นถึงแนวทางในการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการวิจัยและพัฒนาของประเทศ ซึ่งประกอบด้วยองค์รวมสำคัญ คือ วิสัยทัศน์ของผู้บริหาร ภารกิจการทำงานที่แจ่มชัด และทีมงานที่มีความสามัคคี ปัจจัยเหล่านี้ ล้วนเป็นตัวแปรสำคัญต่อความสำเร็จในการบริหารที่ทำให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับองค์กรวิจัยและพัฒนาทางวิทยา-ศาสตร์ของประเทศ ที่เปรียบเสมือนกลไกหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำผลของการวิจัยและพัฒนาที่ได้สั่งสมเป็นขุมทรัพย์แห่งภูมิปัญญานำไปใช้พัฒนาประเทศให้เจริญรุ่งเรืองยิ่งขึ้นไป

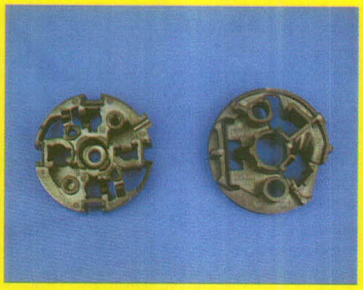


NYC THE WORLD'S BEST INTERGRATION SERVICES

OUR COMMITMENT TOWARD Q-C-D-S-E TO FULFILL THE HIGHEST EXPECTATION

AUTOMOTIVE PARTS


ASHTRAY ASSY


BRUSH HOLDERS


BRAKE PISTON


PROTECTOR FLOOR, COVER STEERING JOINT, COVER COMP, STEERING LOWER JOINT


ENGINE / FUEL CAPS


DOOR HINGES


AUTOMATIC GEAR SHIFTER KNOB, GRIP HAND BRAKE SET


CHROME COATING

MOTORCYCLE PARTS


GRIP HANDLES


OIL LEVEL GUAGES


SPARK PLUG COVER


COVER / PROTECTOR MUFF

ENGINEERING PARTS

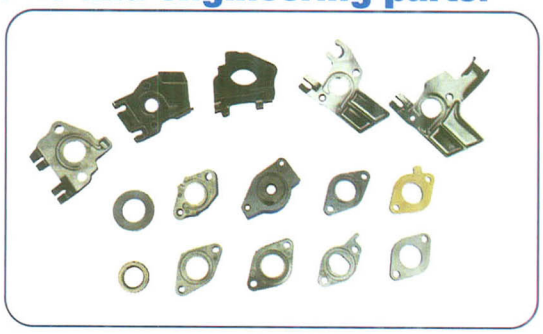

OIL FILTERS


ENGINEERING PARTS

Established in 1988,NYC is one of the world's best intergration of OE interior car, motorbike and engineering parts.


GEARS


SHOURDS / LOUVERS


INSULATOR GASKETS

Our services are THE 1st TIER with new system ISO/TS16949, composed of CAD/CAM engineering designs and production of Thermoset/Plastics injection molds and parts, Color coating over plastic/steel parts, Sheet metal stamping parts and Assemblying parts.


METALIC COATING, OVER PLASTICS

All enquiries are directly to :

N.Y.C INDUSTRY CO.,LTD.

99 Moo 7 Soi Watsriwareenoi, Bangnatrad Road KM.18, Bangplee, Samutprakarn, 10540 Thailand.

Tel. 66.0.2337.1321-3, 66.0.2740.6266-8 Fax.66.0.2337.1523

Website : http://www.nycthai.com

Email : info@nycthai.com, Marketing : somchai@nycthai.com

TÜV CERT

ISO/TS 16949 : 2002

NO : 44111070316

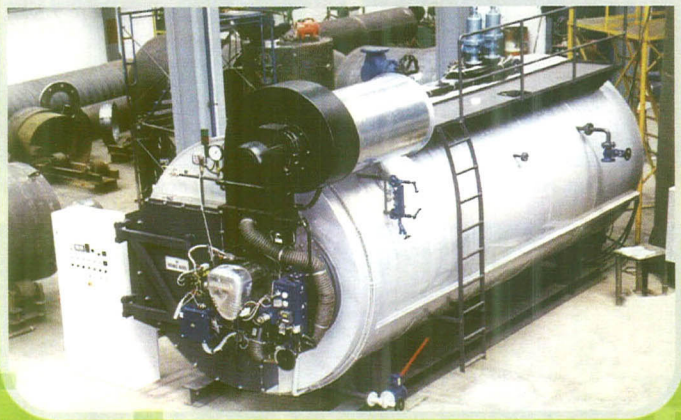
We manufacture Boilers compiled with
German Standard (DIN/TRD)
AD-Merkblatt HP0/TRD 201
approved and certified by RWTÜV

DIN EN ISO 9001 : 2000
AD 2000-HP0 / TRD 201

DIN/ISO 9001:2000
Quality Management System
Certified by TÜV NORD

We are a registered boiler manufacturer inThailand, manufacturing steam boilers in full compliance with "German Standard TRD/DIN" under control and approval of TÜV. We deliver in Asia as well as in Europe.

GETABEC KESSEL



GETABEC-SCHNEIDER

The 'Eckrohrkessel'

Water Tube Boiler
Capacity : 3,000 - 300,000 kg/h
Pressure : 10 barg up to 100 barg

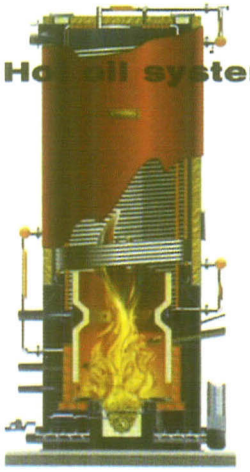
Boiler & Burner Specialist

Boiler & Burner Specialist

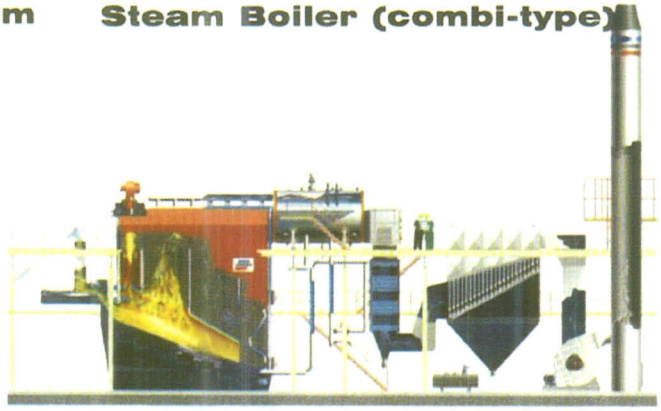
GETABEC VYNCKE

From Bio Waste to Clean Energy the Flexible and Energy Saving Solution for Industries

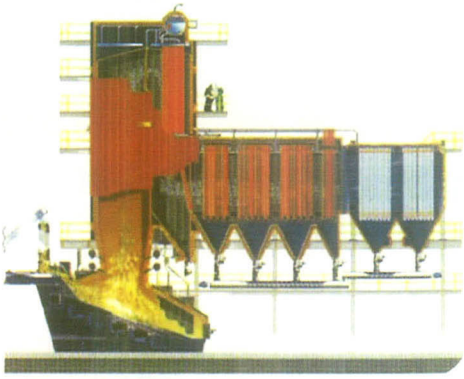
Hot oil system



Steam Boiler (combi-type)



Water tube Boiler



Boiler & Burner Specialist

Boiler & Burner Specialist

LOOS INTERNATIONAL THE BOILER COMPANY
Steam and Hot Water Boiler
Capacity : 150-30,000 Kg/h
Working Pressure : up to 30 bar

GekaKonus®
Thermal Oil Heater

GETABEC
Boiler & Burner Specialist

German-Thai Boiler Manufacturing Limited

Office :	GTB Building. 335/7 Srinakarin Road, Nongborn, Pravej, Bangkok 10250 Tel: 0-2366-0400 Fax: 0-2366-0399
Factory 1 :	Bangplee-Suvanabhumi, Bangplee-Industrial Estate Tel: 0-2705-1400 Fax: 0-2705-6575
Factory 2 :	Pluank-Daeng, Rayong Tel: 0-3889-7035-9 Fax: 0-3889-7034
Customer Service :	Tel: 0-2705-1400 Fax: 0-2705-6812
E-mail :	sales@getabecboiler.com
Website :	www.getabecboiler.com

เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยีสารสนเทศ ในปี 2551-2552

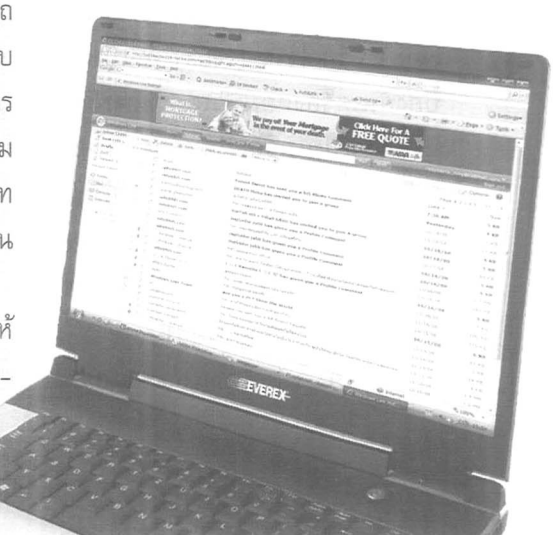
อลิสรา คูประสิทธิ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

นับจากวันที่ 18 กรกฎาคม พ.ศ. 2550 ที่ พระราชบัญญัติ ว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 มีผลบังคับใช้ เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจ สังคม และประเทศ จากการนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไปใช้งานอย่างไม่ถูกต้อง มาถึงวันนี้นับระยะเวลาได้เกิน 1 ปีแล้ว ผลบังคับส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปที่ตัวบุคคล แต่ในวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2551 ซึ่งเป็นวันที่มาตรา 26 มีผลบังคับใช้นั้น ส่งผลกระทบโดยตรงกับหน่วยงานต่างๆ ที่มีการให้บริการระบบเครือข่ายสื่อสารแก่พนักงาน เนื่องจากผลจากการบังคับใช้มาตรา 26 นี้ทำให้หน่วยงานต่างๆ ต้องจัดเก็บข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ (traffic data) หรือข้อมูลการใช้บริการระบบเครือข่ายสื่อสารของหน่วยงานไม่น้อยกว่า 90 วัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลหลักฐานประกอบในการพิจารณาคดี ซึ่งข้อมูลดังกล่าวต้องประกอบด้วย (1) ข้อมูลที่สามารถระบุตัวผู้ใช้บริการ (2) ข้อมูลวันเวลาที่มาเข้าใช้งานและที่เลิกใช้งาน และ (3) หมายเลขเครื่องที่ใช้งาน หรือไอพีแอดเดรส[1] (IP Address) ซึ่งหากหน่วยงานใดไม่ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวได้ มีบทลงโทษปรับ 500,000 บาท (ห้าแสนบาท) และหากไม่สามารถส่งข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ ให้กับพนักงานเจ้าหน้าที่ในการดำเนินการสืบสวน สอบสวน หาตัวผู้กระทำความผิดได้ มีบทลงโทษปรับ 200,000 บาท (สองแสนบาท) และปรับรายวันไม่เกิน 5,000 บาท (ห้าพันบาท)

สำหรับวิธีการป้องกันไม่ให้ตนเองกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ทั้งโดยเจตนา และไม่เจตนา มีประการใดบ้างนั้น ขอสรุปให้ผู้อ่านได้ทราบดังนี้

1. ควรอ่านเงื่อนไขก่อนดาวน์โหลด โปรแกรมหรือข้อมูลจากเว็บไซต์

2. ไม่นำเข้า ข้อมูลที่ไม่เหมาะสม เช่น ข้อมูล หรือ ภาพลามกอนาจาร ข้อมูลความผิดเกี่ยวกับการก่อการร้าย ข้อมูลเท็จที่ส่งผลกระทบต่อความมั่นคง



ของประเทศ ทำให้ผู้อื่นเสียหาย เป็นต้น เข้าไปในระบบคอมพิวเตอร์

3. ไม่ตัดต่อหรือดัดแปลง และเผยแพร่ภาพตัดต่อของผู้อื่น

4. ไม่ส่งต่ออีเมล์ หรือคลิปภาพลามกอนาจารหรือข้อความที่ไม่เหมาะสม

5. ระมัดระวังและอย่าหลงเชื่อคนแปลกหน้าที่แชท (chat) หรือพูดคุยด้วยผ่านทางระบบเครือข่ายสื่อสาร

6. ไม่เผยแพร่ สแปมเมล์[2] (spam mail) หรือ ฟิชชิง[3] (phishing) หรือ ไวรัส[4] (virus) ซึ่งก่อให้เกิดการขัดขวางหรือรบกวนการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ของผู้อื่น

7. ลงโปรแกรมป้องกันสปายแวร์[5] (spyware) มัลแวร์[6] (malware) หรือ ไวรัส (virus) อันเป็นการป้องกันเครื่องคอมพิวเตอร์ของตัวเองจากการเป็นเครื่องมือหรือฐานโจมตีเครื่องผู้อื่นหรือสร้างปัญหาให้ผู้อื่น

8. ไม่เปิดเผยหรือเผยแพร่มาตรการป้องกันระบบคอมพิวเตอร์ทั้งของตนเองหรือของผู้อื่น

9. ไม่แฮ็ก[7] (hack) ระบบคอมพิวเตอร์ หรือข้อมูลคอมพิวเตอร์ของผู้อื่น

10. ไม่เข้าไปดู หรือ ขโมย หรือ ปลอมแปลง หรือ ทำลาย หรือแก้ไขข้อมูลระบบคอมพิวเตอร์ของผู้อื่น

11. ไม่แอบดักรับข้อมูลคอมพิวเตอร์ ระหว่างการส่งข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ของผู้อื่น

12. ไม่ควรบันทึกรหัสผ่านหรือพาสเวิร์ด (password) ไว้ในคอมพิวเตอร์ และควรเปลี่ยนรหัสผ่านทุก ๆ 3 เดือน

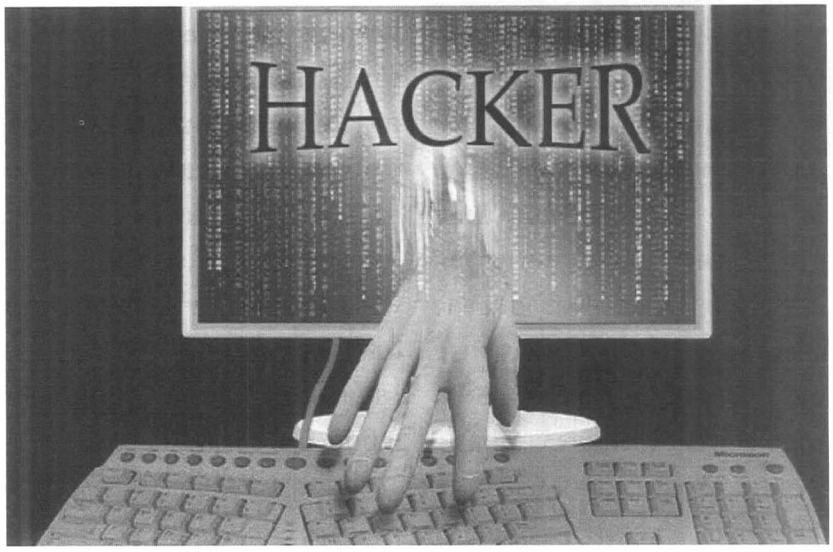
13. อย่าแอบเข้าใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ของผู้อื่น โดยที่เจ้าของไม่อนุญาต

14. ไม่จำหน่าย หรือ เผยแพร่โปรแกรมสำหรับใช้กระทำความผิด

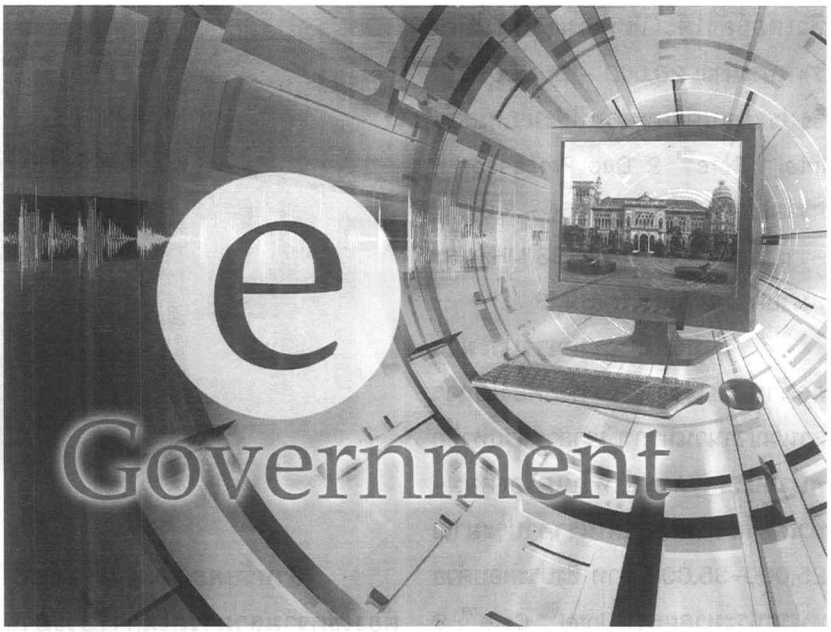
15. ให้ความร่วมมือกับพนักงานเจ้าหน้าที่ในการสืบสวน สอบสวนหาตัวผู้กระทำผิด ซึ่งมีบทลงโทษในการกระทำความผิด ทั้งจำและ/หรือปรับที่แตกต่างกันตามแต่ละกรณีไป

พอหลังเดือนสิงหาคม 2551 ที่หน่วยงานไทยจำเป็นต้องตื่นตัวกับผลกระทบ แนวทางการบังคับใช้ และบทลงโทษทางกฎหมายสำหรับการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ แล้วราวๆ เดือนกันยายน หรือตุลาคม 2551 แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ฉบับที่ 2 ของประเทศไทย พ.ศ. 2552-2556 ก็น่าจะได้ฤกษ์ประกาศใช้อย่างเป็นทางการ

สำหรับแผนแม่บทฯ ฉบับที่ 2 นี้ เนื่องจากขณะที่ผู้เขียนกำลังเขียนบทความชิ้นนี้อยู่นั้น แผนแม่บทฯ กำลังอยู่ในขั้นตอนของการรับฟังความคิดเห็นสาธารณะ ไม่สามารถนำมาอ้างอิงได้ จึงขอสรุปประเด็นคร่าวๆ มาให้ได้อ่านเรียกน้ำย่อยดังนี้ ร่างแผนแม่บทฯ ฉบับที่ 2 เน้นในเรื่องการพัฒนาคนให้สามารถเข้าถึงและใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารได้อย่างทั่วถึง ตลอดจนมีความรู้เท่าทันในการเสพสารสนเทศ รวมทั้งเน้นให้มีการพัฒนาและนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ประโยชน์มากขึ้น โดยการพัฒนาดังกล่าวมุ่งเน้นให้สามารถสนับสนุนและสอดประสานกับการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ ซึ่งกำหนดเป็นยุทธศาสตร์โดยสรุปได้ 6 ด้าน คือ (1) พัฒนากำลังคนให้มีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2) การบริหารจัดการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารของประเทศไทย (3) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสาร-



สนเทศและการสื่อสาร (4) การสนับสนุนรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-Government (5) การยกระดับขีดความสามารถของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ (6) การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาสนับสนุนความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

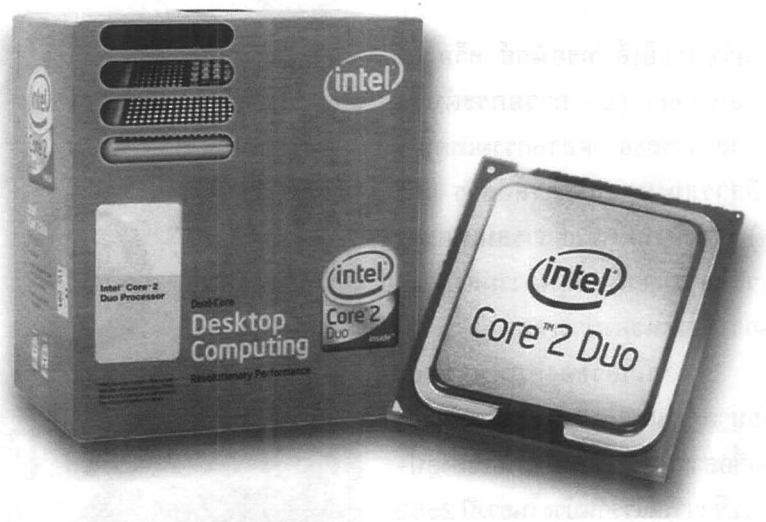


จากเรื่องของกฎหมายและนโยบายด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เราหันมาดูในเรื่องของอุปกรณ์หรือฮาร์ดแวร์กันบ้าง ในช่วงปี 2552 เทคโนโลยีของอินเทล (Intel) กำลังจะเปลี่ยนจากเทคโนโลยี 45 นาโนเมตร เป็นเทคโนโลยี 32 นาโนเมตร และหน่วยความจำแคชในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาและแบบตั้งโต๊ะ จากเดิมที่เป็น L2 Cache จะพัฒนามาเป็น L3 Cache ดังที่มีใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซึ่งกลางปีหน้า (มกราคม - มิถุนายน 2552) เราสามารถหาซื้อหน่วยประมวลผล (ซีพียู หรือ CPU) ในราคาที่ยังไม่รวมจอ หรืออุปกรณ์เสริมอื่น ตามประเภทการใช้งานได้ดังนี้

สำหรับงานพื้นฐานง่ายๆ เช่น ดูหนัง ฟังเพลง เล่นเน็ต และใช้โปรแกรม สำนักงาน เป็นต้น เราสามารถหาซื้อหน่วยประมวลผลสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาได้ในราคาประมาณ 9,000-15,000 บาท ซึ่งประกอบด้วยหน่วยประมวลผล (Microprocessor) รุ่น Intel® Atom™ Processor ที่ความเร็ว[8] (Frequency) 1.6 GHz ความเร็วบัส[9] (Front Side Bus) ที่ 533 MHz และหน่วยความจำแคช[10] (Cache) 512 KB สำหรับเครื่องคอม-

พิวเตอร์ตั้งโต๊ะ เราสามารถหาได้ในราคาประมาณ 20,000 - 35,000 บาท ซึ่งประกอบด้วยหน่วยประมวลผลรุ่น Intel® Core™ 2 Duo Processor ที่ความเร็ว (Frequency) 2.66 - 3.0 GHz ความเร็วบัสที่ 1066-1333 MHz และหน่วยความจำแคช 3-6 MB

สำหรับงานพวกการประมวลผลด้านการเงิน หรืองานที่ต้องใช้การคำนวณจำนวนมากๆ เราสามารถหาซื้อหน่วยประมวลผลสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาได้ในราคาประมาณ 25,000-35,000 บาท ซึ่งประกอบด้วยหน่วยประมวลผลรุ่น Intel® Core™ 2 Quad Processor ที่ความเร็ว 2.53 GHz ความเร็วบัสที่ 1066 MHz และหน่วยความจำแคช 3 MB สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ เราสามารถหาได้ในราคาประมาณ 35,000-45,000 บาท ซึ่งประกอบด้วยหน่วยประมวลผลรุ่น Intel® Core™ 2 Quad Processor ที่ความเร็ว 2.33 - 3.0 GHz ความเร็วบัสที่ 1333 MHz และหน่วยความจำแคช 4-12 MB



สำหรับคอเกมส์ หรืองานที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลกราฟิกสูง เราสามารถหาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาในราคาประมาณ 35,000 -50,000 บาท ซึ่งประกอบด้วยหน่วยประมวลผลรุ่น Intel® Core™ 2 Quad Processor ที่ความเร็ว 2.0 GHz ความเร็วบัสที่ 1066 MHz และหน่วยความจำแคช 6 MB สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ เราสามารถหาได้ในราคาประมาณ 35,000 - 50,000 บาท ซึ่งประกอบด้วยหน่วยประมวลผลรุ่น Intel® Core™ 2 Quad Processor ที่ความเร็ว 2.0 GHz ความเร็วบัสที่ 1066 MHz และหน่วยความจำแคช 6 MB

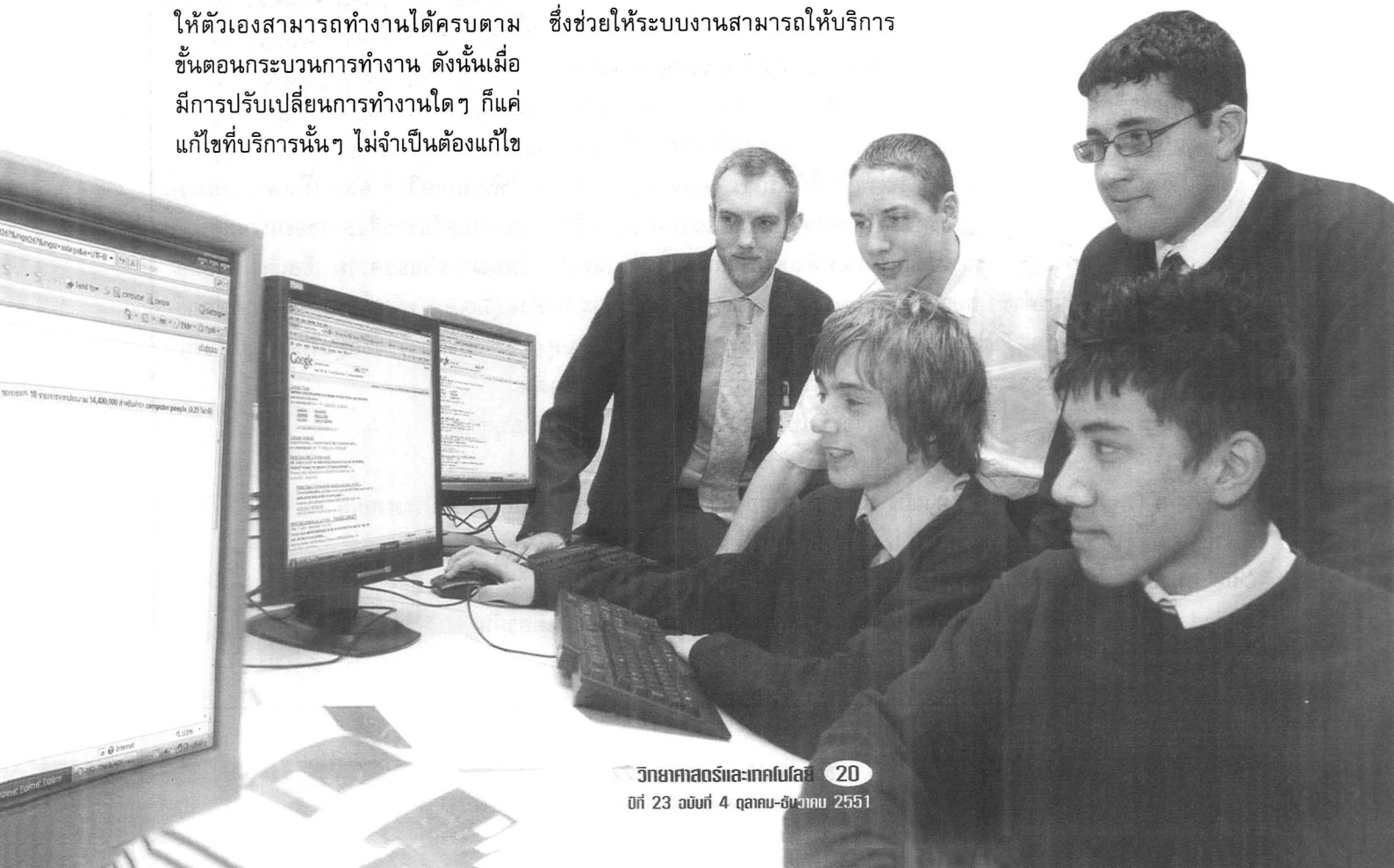
ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) นั้น หน่วยประมวลผลรุ่น Intel® Xeon® 3xxx Processor เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่หนัก เช่น ใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ให้บริการโปรแกรมสำหรับผู้ใช้งาน (Front-End Server) พวกเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ให้บริการเว็บไซต์ (Web Server) หรือเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ให้บริการอีเมล์ (Mail Server) เป็นต้น หน่วยประมวลผลรุ่น Intel® Xeon® 5xxx Processor เหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องการความสามารถในการประมวลผลสูง เช่น ใช้สำหรับงานคำนวณด้านการเงิน เป็นต้น ส่วนหน่วยประมวลผลรุ่น Intel® Xeon® 7xxx Processor เหมาะสำหรับการใช้งานสมรรถนะสูง เช่น Grid Computing เป็นต้น แต่หากกลางปีหน้าต้องการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่มีหน่วยประมวลผลซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ของอินเทล แนะนำให้เลือกใช้หน่วยประมวลรุ่น Intel® Xeon® 5xxx Processor ที่มีหมายเลขเป็น E5504 หรือ X5550 ความเร็ว 2.0-2.66 GHz

ความเร็วบัสที่ 4.8-6.4 GT/s หน่วยความจำแคช 4-8 MB และการประมวลผล (Core[11]/Thread[12]) 4/4 - 4/8 โดยราคาจะอยู่ประมาณ 60,000 - 100,000 บาท

สำหรับการพัฒนาระบบสารสนเทศในอนาคตแนวโน้มมุ่งไปสู่การพัฒนาระบบสารสนเทศให้อยู่ในรูปแบบของเว็บเบสแอปปลิเคชัน (Web-based Application) และมุ่งเน้นให้มีการดำเนินการภายใต้แนวคิดของการใช้เอสโอเอ (SOA : Service-Oriented Architecture) หรือสถาปัตยกรรมการบริการ ซึ่งเป็นมาตรฐานของสถาปัตยกรรมสำหรับการพัฒนาแอปปลิเคชัน ให้มีลักษณะการทำงานในลักษณะของการบริการที่มีความเป็นอิสระต่อกัน สามารถเป็นทั้งผู้ให้บริการแก่แอปปลิเคชันตัวอื่นๆ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานในแอปปลิเคชัน ให้แอปปลิเคชันนั้นๆ สามารถทำงานได้ครบขั้นตอนกระบวนการทำงานที่ต้องการ หรือเป็นผู้ไปเรียกใช้บริการจากแอปปลิเคชันตัวอื่นๆ เพื่อให้ตัวเองสามารถทำงานได้ครบตามขั้นตอนกระบวนการทำงาน ดังนั้นเมื่อมีการปรับเปลี่ยนการทำงานใดๆ ก็แค่แก้ไขที่บริการนั้นๆ ไม่จำเป็นต้องแก้ไขแอปปลิเคชันทั้งหมด สำหรับการติดต่อสื่อสารนั้นสามารถเชื่อมต่อหรือคุยกับใครก็ได้โดยไม่ขึ้นอยู่กับภาษา แพลตฟอร์ม และระบบปฏิบัติการใดๆ เนื่องจากมีการใช้อินเตอร์เฟส (interface) ที่เป็นมาตรฐาน โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (web service) ในการเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนกันนั้นอยู่ในรูปแบบตามมาตรฐาน XML ซึ่งถือว่าเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลในระดับเอกสาร (เท็กซ์ หรือ text) ไม่ลงลึกถึงระดับฐานข้อมูล (database) สำหรับการที่จะทำให้ทราบว่ามีบริการใดจำนวนเท่าไหร่ที่สามารถเรียกใช้บริการได้นั้น สามารถทำได้โดยการค้นหาบริการที่ต้องการจากเซอร์วิสไดเร็กทอรี (service directory)

ในส่วนของบริษัทที่พัฒนาระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลยักษ์ใหญ่อย่างโอราเคิล (Oracle) นั้น ได้เสนอโซลูชันที่เรียกว่าเอ็มเอเอ (MAA : Maximum Availability Architechture) ซึ่งช่วยให้ระบบงานสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถกู้ระบบคืนกลับมาได้เมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน ทั้งที่เกิดจากในส่วนของเวลาที่หยุดให้บริการโดยไม่ได้วางแผนล่วงหน้า (unplanned downtime) อันเป็นผลจากความล้มเหลวของระบบ (system failure) และความเสียหายของข้อมูล (data failure) และในส่วนของเวลาที่หยุดให้บริการโดยมีการวางแผนล่วงหน้าไว้แล้ว (planned downtime) อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงระบบ (system change) และการปรับปรุงข้อมูล (data change)

สำหรับในเรื่องของเทคโนโลยีการสื่อสารนั้น จะถูกนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น ทั้งในแง่ของการเพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารในลักษณะของการประชุมระยะทางไกล การเพิ่มช่องทางในการเรียนรู้ในลักษณะของการเรียนระยะทางไกล และการเพิ่มช่องทางในการรับส่งข่าวสาร ข้อมูลและการใช้



บริการต่างๆ ในลักษณะของการใช้อุปกรณ์มือถือในการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อรับส่งข่าวสารหรือใช้บริการระบบงานต่างๆ ผ่านเครือข่ายสื่อสาร

ซึ่งจะเห็นได้ว่า ในปี 2552 การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ต่างมุ่งเน้นในเรื่องมาตรการในการควบคุมความมั่นคงปลอดภัย ความไว ความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีทั้งในแง่ของราคา พื้นที่ และวิธีการ การบริการที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งการปรับกระบวนการ เพื่อเพิ่มประสิทธิผลให้กับการทำงาน อันส่งผลให้หน่วยงาน และผู้ใช้ต่างจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อให้ทันกับกระแสการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้

คำอธิบาย

[1]ไอพีแอดเดรส (IP address) หมายถึง หมายเลขประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ใดๆ ที่อยู่บนระบบเครือข่ายสื่อสาร เพื่อแสดงการมีตัวตนของเครื่อง ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข 4 ชุด คั่นด้วยเครื่องหมาย "." ระหว่างชุด แบ่งออกเป็นตัวเลข 2 ส่วนคือ เน็ตเวิร์กแอดเดรส (network Address) และ คอมพิวเตอร์แอดเดรส (computer address)

[2]สแปมเมล์ (spam mail) หมายถึง อีเมล์ที่ปลอมแปลงแหล่งที่มา ซึ่งรบกวนการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ของผู้อื่น

[3]ฟิชชิง (phishing) หมายถึง การใช้วิธีส่งอีเมล์หลอกให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์เข้าใจว่ามาจากองค์กรสถาบันการเงินที่น่าเชื่อถือ เพื่อให้เปิดเผยข้อมูลส่วนตัวหรือข้อมูลทางการเงิน ผ่านทางลิงค์ (link) ปลอมในอีเมล์ ไปสู่เว็บไซต์ปลอม

[4]ไวรัส (virus) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีเป้าหมายในการจู่โจม ทำความเสียหายแก่อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือฐานข้อมูล และแพร่กระจายตัวเองจากเครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่งผ่านการแอบติดมากับโปรแกรมหลักของระบบหรือโปรแกรมพาหะ

[5]สปายแวร์ (spyware) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีพฤติกรรม รบกวนและละเมิดความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลและพฤติกรรมของผู้ใช้ ซึ่งติดมาจากการดาวน์โหลดไฟล์ หรือผ่านทางช่องโหว่ของระบบปฏิบัติการ (operating System) และโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) มีลักษณะคล้ายกับ คุกกี้ส์ (cookies) ซึ่งหมายถึง ไฟล์ข้อมูลขนาดเล็กที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานหรือโปรแกรมบางอย่าง โดยเก็บข้อมูลและพฤติกรรมของผู้ใช้ไว้ในโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์

[6]มัลแวร์ (malware) หรือ ย่อมาจาก มัลลิเชียส ซอฟต์แวร์ (malicious software) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีพฤติกรรมรบกวน และสร้างความเสียหายต่อระบบคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย เช่น ไวรัส (virus) หนอนอินเทอร์เน็ต (worm) ซึ่งคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีพฤติกรรมอันเป็นอันตรายต่อระบบ เช่น แย่งใช้ทรัพยากรของระบบ แย่งใช้เครือข่าย ทำให้บริการ (service) ล่ม หรือทำให้ระบบเครือข่ายล่ม เป็นต้น และยังสามารถแพร่กระจายไปสู่เครื่องอื่นได้เองโดยอัตโนมัติผ่านทางการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสื่อสารของหน่วยงาน แอดแวร์ (adware) หรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกติดตั้งเพื่อแสดงป้ายโฆษณา หรือข้อความ เชื้อเชิญให้ไปซื้อสินค้าหรือบริการต่างๆ สปายแวร์ (spyware) ฟิชชิง (phishing) และ โทรจัน (Trojan) หรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีเป้าหมายเพื่อสร้างความเสียหาย และให้ผู้อื่นสามารถเข้ามาควบคุมเครื่องหรือสำรวจข้อมูลในระบบได้จากระยะไกล ซึ่งสามารถติดได้จากการถูกดาวน์โหลด หรือทางอีเมล์ เป็นต้น

[7]แฮ็ก (Hack) หมายถึง การเข้าไปดูข้อมูลหรือเข้าไปใช้งานในระบบโดยที่ไม่ได้รับอนุญาต

[8]ความเร็ว (Frequency) หมายถึง ความถี่ในการประมวลผล

[9]ความเร็วบัส (Front Side Bus) หมายถึง ถนน หรือ ช่องทางที่ใช้รับ-ส่งข้อมูลไปใช้ในการประมวลผล

[10]หน่วยความจำแคช (Cache) หมายถึง พื้นที่สำหรับหน่วยความจำในซีพียู

[11]Core หมายถึง จำนวนแกนการประมวลผลภายในซีพียู

[12]Thread หมายถึง จำนวนครั้งของการประมวลผลที่ทำงานพร้อมๆ กันในเวลาเดียวกัน

ถ่านกัมมันต์ ดำดีมีประโยชน์

รศ.ดร. เฉลิม เรืองวิริยะชัย
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
123 ถนนมิตรภาพ ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40002

จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการขยายตัวอย่างรวดเร็วในด้านอุตสาหกรรม เป็นผลให้มนุษย์จำเป็นต้องผลิตสินค้าให้มากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการเหล่านั้นอย่างเพียงพอ ระบบการผลิตในทางอุตสาหกรรม จึงมุ่งเน้นถึงผลผลิตที่ต้องการออกมาจำนวนมาก อันนำไปสู่การปล่อยของเสียจำนวนมากออกสู่สิ่งแวดล้อมตามมา เมื่อของเสียเหล่านั้นมีปริมาณมากเกินกว่าที่ธรรมชาติจะปรับให้สมดุล จึงก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมขึ้น ในปัจจุบันปัญหาดังกล่าวทวีความรุนแรงมากขึ้นแต่เรายังจำเป็นต้องมีการผลิตสินค้าต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด การเลือกใช้กระบวนการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะหรือเทคโนโลยีสะอาดนั้น เป็นช่องทางที่ดีสำหรับการแก้ปัญหานี้ และหากไม่สามารถหลีกเลี่ยงการลดการผลิตสารมลพิษต่างๆ ได้ ซึ่งการแยกสารพิษออกจากตัวกลางที่ถูกปนเปื้อน ก็เป็นวิธีการป้องกันรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดี ได้อีกทางหนึ่ง ปัจจุบันได้ พบว่า "กระบวนการดูดซับ (adsorption)" เป็นกระบวนการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูง และได้รับความนิยมอย่างมากในการแยกสารก่อมลพิษออกจากตัวกลางที่เป็นของเหลวหรือก๊าซได้ ในกระบวนการที่กล่าวนั้น จึงต้องการตัวดูดซับ ที่มีคุณสมบัติในการดูดซับได้ดี และมีราคาถูก โดยตัวดูดซับที่นำมาใช้งานอย่างแพร่หลายชนิดหนึ่ง คือ ถ่านกัมมันต์ (activated carbon)

ในปัจจุบัน ถ่านกัมมันต์ที่ได้รับความนิยมคือ การนำเอาวัสดุทางธรรมชาติที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ และเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหล่านั้น ซึ่งวัสดุดังกล่าวได้แก่ แกลบ เปลือกไม้ เปลือกหอย กะลามะพร้าว กะลาปาล์ม ชานอ้อย ขี้เลื่อย ฯลฯ

ถ่านกัมมันต์คืออะไร

วิทยาคุณและกฤษดานุรักษ์ (2547) ได้กล่าวไว้ว่า ถ่านกัมมันต์เป็นของแข็งที่ประกอบด้วยคาร์บอนเป็นหลัก มีความพรุน และพื้นที่ผิวสูง สามารถผลิตจากชีวมวล เช่น กะลามะพร้าว ไม้ไผ่ มักมีความเป็นขั้วต่ำหรือไม่มีขั้ว ในปัจจุบัน มีการนำคาร์บอนมาใช้อยู่ในรูปของตัวดูดซับ ตัวกรอง และช่วยเพิ่มความแข็งแรงของยาง และอื่นๆ

ส่วน WQA (Water Quality Association 1997) ได้กล่าวไว้ว่า ถ่านกัมมันต์เป็นสารสำหรับบำบัดน้ำ ซึ่งใช้ในรูปแบบของการอัดเป็นเม็ดหรือผง ซึ่งผลิตโดยการให้ความร้อนแก่วัสดุที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบสูงจนถึงอุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่าภายใต้สภาวะไร้อากาศ จากนั้นทำการกระตุ้นหรือออกซิไดส์ที่อุณหภูมิ 800 -1000 องศาเซลเซียส โดยการใช้ก๊าซช่วยกระตุ้น (oxidizing gases) เช่น ไอน้ำหรือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้เกิดรูพรุนขึ้นในวัตถุ เนื่องจากก๊าซเหล่านั้นเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างของคาร์บอน เกิดเป็นสารประกอบออกไซด์ของคาร์บอนหลุดออกไปจากโครงสร้าง เนื้อของคาร์บอนบางส่วนจึงหายไป กลายเป็นวัสดุที่มีรูพรุน ซึ่งมีความสามารถในการดูดซับสูง ถ่านกัมมันต์มักถูกใช้เพื่อกำจัดสารปนเปื้อนที่ละลายอยู่ในน้ำ เช่น สารประกอบอินทรีย์ เป็นต้น

Rodriguez-Reinoso and Molina - Sabio (1992) ได้กล่าวว่า ถ่านกัมมันต์เป็นสารคาร์บอนกลุ่มที่ไม่ใช่แกรไฟต์ (nongraphitic class) และไม่สามารถเปลี่ยนแปลงเป็นแกรไฟต์ได้ (non-graphitizable) ซึ่งผลิตมาจากการนำสารพวกเปลือกไม้ เปลือกผลไม้ ถ่านหิน มาผ่านการเพิ่มความเป็นคาร์บอนในโครงสร้างด้วยกระบวนการไพโรไลซิส (pyrolysis) ภายใต้สภาวะเฉื่อย เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า ถ่าน (char) หลังจากนำถ่านไปสลายบางส่วนออกไปในรูปของก๊าซ โดยให้ทำปฏิกิริยากับไอน้ำหรือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์เป็นถ่านกัมมันต์ที่มีความพรุนเพิ่มขึ้น

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 900-2532) ได้เสนอว่า ถ่านกัมมันต์ คือ ผลิตภัณฑ์

ที่ได้จากการนำวัตถุดิบธรรมชาติที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลักมาผ่านกรรมวิธีก่อกัมมันต์ จนได้ผลิตภัณฑ์สีดำ มีโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นรูพรุน มีพื้นที่ผิวสูง มีคุณสมบัติในการดูดซับสารต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตถ่านกัมมันต์

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตถ่านกัมมันต์มีหลายชนิด โดยมากเป็นวัสดุอินทรีย์ซึ่งมีคาร์บอน และไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ ส่วนใหญ่มักเป็นพวกเซลลูโลสที่มาจากพืช และต้นไม้ เช่น ไม้ยางพารา ไม้ไผ่ เศษ ไม้เหลือทิ้ง และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น แกลบ กะลามะพร้าว ขี้เลื่อย ซังข้าวโพด เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีพวก ถ่านหิน เช่น ลิกไนต์ แอนทราไซต์ เป็นต้น ส่วนวัตถุดิบที่มาจากสัตว์นั้นมี แต่ไม่มากนัก เช่น กระดูก หรือเขาสัตว์ เป็นต้น

การผลิตถ่านกัมมันต์

โดยทั่วไป การผลิตถ่านกัมมันต์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การคาร์บอไนเซชัน (Carbonization) เป็นขั้นตอนการเผาวัตถุดิบให้เป็นถ่าน โดยใช้วิธีเผาที่ไม่มีอากาศ เพื่อไม่ให้วัตถุดิบกลายเป็นเถ้า ซึ่งอุณหภูมิในการเผาใช้ที่ประมาณ 200 - 400 องศาเซลเซียส

2. การกระตุ้น (Activation) เป็นขั้นตอนการนำถ่านไปเพิ่มคุณภาพด้วยเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธีคือ

2.1. การกระตุ้นทางเคมี (Chemical activation) เป็นการกระตุ้นด้วยการใช้สารเคมีบางชนิด เช่น แคลเซียมคลอไรด์ ซิงค์คลอไรด์ กรดฟอสฟอริก เป็นต้น ซึ่งสามารถแทรกซึมได้ทั่วถึง ทำให้ส่วนที่ไม่บริสุทธิ์ละลายหมดไปได้เร็วขึ้น จากนั้นนำไปเผาในถังที่มีออกซิเจนเป็นเวลาหลายชั่วโมง โดยใช้อุณหภูมิเผาประมาณ 600 - 700 องศาเซลเซียส แต่มีข้อเสียตรงที่ต้องล้างสารเคมีที่ใช้ในการกระตุ้น ซึ่งติดมากับถ่านกัมมันต์ออกให้หมด ไม่ให้เหลือตกค้าง

2.2. การกระตุ้นทางกายภาพ (Physical activation) เป็นการกระตุ้นด้วยการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือไอน้ำ ซึ่งใช้อุณหภูมิในการเผากระตุ้นค่อนข้างสูงประมาณ 800-1000 องศาเซลเซียส เนื่องจากไอน้ำที่ใช้จะต้องเป็นไอน้ำที่ร้อนยิ่งยวด (superheated steam) เพื่อทำให้สารอินทรีย์ต่างๆ สลายไป ทำให้โครงสร้างภายในมีลักษณะรูพรุนอยู่ทั่วไป ขนาดของรูพรุนที่ได้จะมีขนาดเล็กกว่าการกระตุ้นทางเคมี ซึ่งข้อดีของถ่านกัมมันต์ที่กระตุ้นด้วยวิธีนี้คือ สามารถนำมาใช้งานได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องล้างสารที่ตกค้างอยู่ภายในออกไป

นอกจากนี้ยังอาจจะใช้ทั้งสองวิธีร่วมกันได้ คือ เมื่อใช้สารเคมีกระตุ้นเสร็จแล้ว นำไปกระตุ้นต่อ โดยใช้แก๊สหรือไอน้ำที่ร้อนยิ่งยวด เพื่อเพิ่มจำนวนรูพรุนให้มากขึ้น

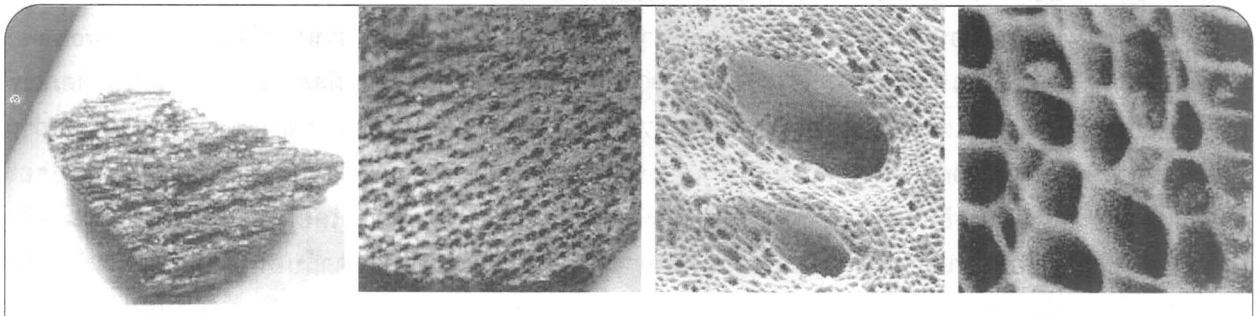
ปัจจุบัน มักนิยมใช้วิธีการกระตุ้นทางเคมีมากกว่าการกระตุ้นทางกายภาพ เนื่องจากให้ข้อดีหลายประการ โดยสามารถพิจารณาลักษณะผิวหน้าและรูพรุนที่เกิดขึ้นจากรูปที่ 1 ตัวอย่างเช่น

1. อุณหภูมิที่ใช้ในการกระตุ้นต่ำและใช้เวลาน้อย

2. ถ่านกัมมันต์ที่ได้มีพื้นที่ผิวจำเพาะสูง ได้รูพรุนขนาดเล็ก และมีขนาดที่ใกล้เคียงกัน

3. ช่วยลดการเกิดทาร์ (tar) และสารอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการ ดังนั้นร้อยละของผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงมีปริมาณสูง

4. องค์ประกอบเถ้าของสารตั้งต้นไม่เป็นอุปสรรคต่อการกระตุ้น



รูปที่ 1. ลักษณะของถ่านกัมมันต์ที่มีผิวหน้าและรูพรุนที่เพิ่มขึ้นจากซ้ายมือไปขวามือที่กระตุ้นด้วยวิธีทางเคมี และถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM)
ที่มา : http://www.cee.vt.edu/ewr/environmental/teach/wtprimer/carbon/sketcarb.html

องค์ประกอบในถ่านกัมมันต์

ถ่านกัมมันต์โดยทั่วไป จะมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลักประมาณร้อยละ 87 - 90 และมีธาตุอื่นที่เป็นองค์ประกอบคือ ไฮโดรเจน ออกซิเจน ซัลเฟอร์ และไนโตรเจน โดยจะมีปริมาณมากหรือน้อยเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับวัสดุหรือวัตถุดิบที่นำมาผลิตถ่านกัมมันต์

อย่างไรก็ตาม ถ่านกัมมันต์สามารถแบ่งตามลักษณะทางกายภาพ (ดังแสดงในรูปที่ 2) ออกเป็น 5 ชนิด คือ

1. ถ่านกัมมันต์ชนิดผง (Powdered Activated Carbon, PAC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.15 - 0.25 มิลลิเมตร

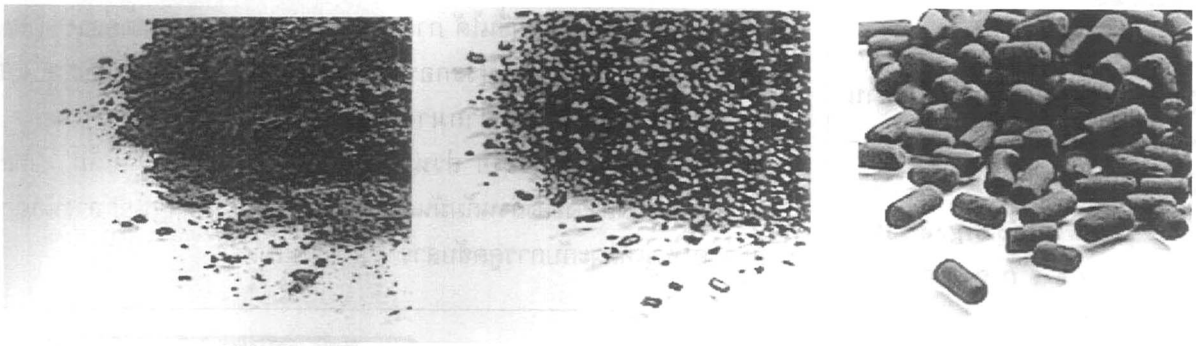
2. ถ่านกัมมันต์ชนิดเกล็ด (Granular Activated Carbon, GAC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.2 - 0.8 มิลลิเมตร

3. ถ่านกัมมันต์ชนิดเม็ด (Pelleted Activated Carbon, PAC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.8 - 5 มิลลิเมตร

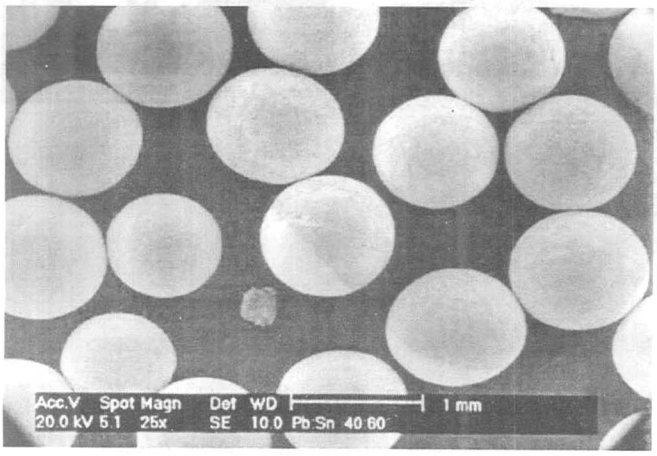
4. ถ่านคาร์บอนที่แช่สาร (Impregnated carbon) เป็นความก้าวหน้าที่นำถ่านที่มีรูพรุนไปแช่ในสารละลายอนินทรีย์ต่างๆ เช่น ไอโอดีน เงิน หรือสารที่มีประจุบวกต่างๆ เช่น อะลูมิเนียม แมงกานีส สังกะสี เหล็ก เป็นต้น (รูปที่ 3) ซึ่งสามารถใช้ดูดก๊าซพิษได้ เช่น ดูดกลิ่นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ก๊าซไข่เน่า) เป็นต้น

5. ถ่านคาร์บอนที่เคลือบด้วยสารพอลิเมอร์ (Polymer coated carbon) นำถ่านที่มีรูพรุนไปเคลือบกับสารพอลิเมอร์ที่เข้ากันได้ทางชีวภาพ (Biocompatible polymer) ทำให้ผิวของถ่านมีลักษณะเรียบและมีความสามารถในการซึมผ่านของสารได้ โดยไม่มีการปิดรูพรุน ลักษณะภายใน แสดงในรูปที่ 4 โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ได้ เช่น ใช้ดูดซับสารพิษในเลือดของผู้ป่วย เป็นต้น

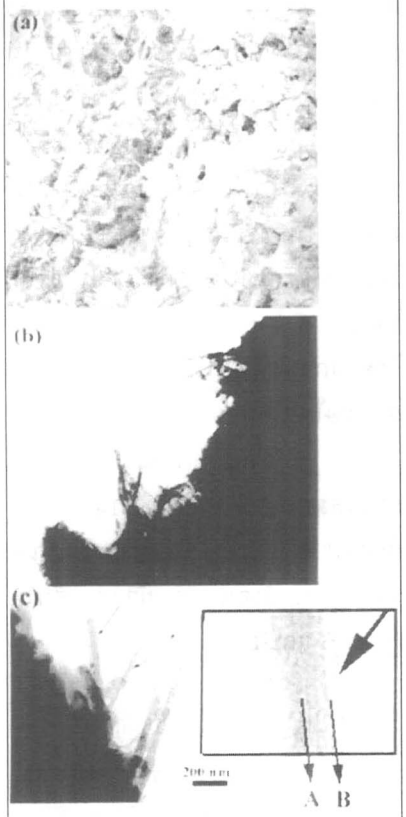
6. ถ่านกัมมันต์แบบอื่นๆ เป็นการผสมผสานของการใช้ถ่านกัมมันต์กับอุตสาหกรรมต่างๆ ให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีรูปลักษณ์เฉพาะกับผ้าและเส้นใย (รูปที่ 5 และ 6)



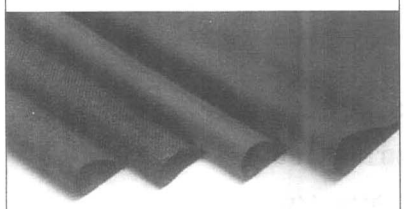
รูปที่ 2. แสดงลักษณะของถ่านกัมมันต์ (ก) ชนิดผง (ข) ชนิดเกล็ด และ (ค) ชนิดเม็ด
ที่มา : http://www.cmcc-ac.co.jp/english/product/img/calgon_hyou



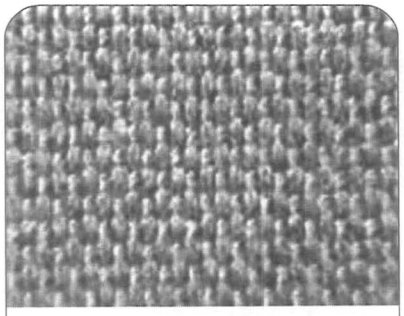
รูปที่ 3. ลักษณะของโลหะที่แช่อยู่ภายในถ่านคาร์บอน
ที่มา : http://www.rmc.ca/academic/chem/research/carbon/images/Novel_carbon.jpg



รูปที่ 4. ลักษณะภายในผงถ่านคาร์บอน ที่เคลือบด้วยสารพอลิเมอร์
ที่มา : www.rsc.org/ej/JM/2001/b102989b/b102989b-f5.gif



รูปที่ 5. ผ้าถ่านกัมมันต์ (Activated carbon cloth)
ที่มา : www.chemvironcarbon.com



รูปที่ 6. เส้นใยถ่านกัมมันต์ (Activated carbon fibre)
ที่มา : www.army-technology.com

พื้นที่ผิวและปริมาตรรูพรุนของถ่านกัมมันต์

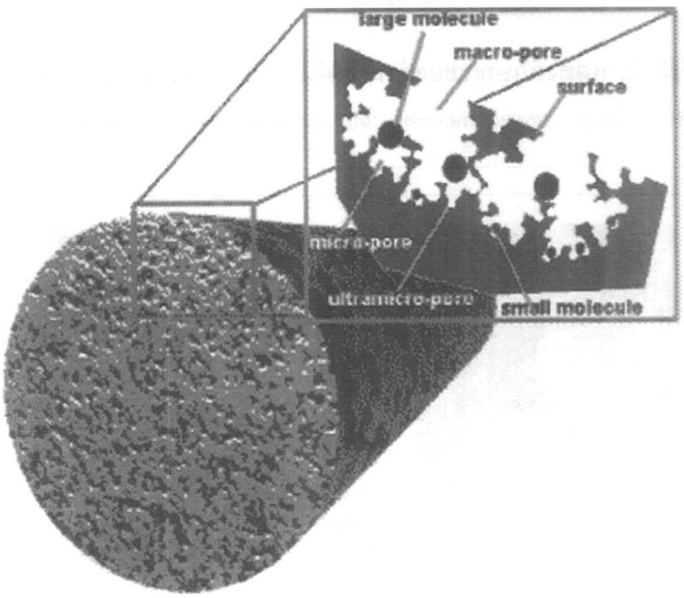
ถ่านกัมมันต์นั้นเป็นโครงสร้างของคาร์บอนที่มีความขรุขระบนพื้นผิวสูง ทำให้มีพื้นที่ผิวบริเวณที่สามารถสัมผัสกับสารอื่นๆ จากของไหลได้มากพอที่จะเกิดแรงจับทางกายภาพ หรือเกิดเป็นพันธะเคมีขึ้นได้ ภายในอนุภาคของถ่านกัมมันต์ประกอบด้วยรูพรุนขนาดเล็กจำนวนมากมายโดยเชื่อมโยงกันเป็นโครงข่าย ส่วนรูพรุนที่เกิดในโครงสร้างของถ่านกัมมันต์จะมีขนาดใหญ่เหมาะกับการดูดซับสารอินทรีย์โมเลกุลต่างๆ เนื่องจากถ่านกัมมันต์มีรูพรุนจำนวนมาก ทำให้มีพื้นที่ผิวภายในมาก ซึ่งพบว่าถ่านกัมมันต์เหมาะสำหรับการใช้ดูดซับสารอินทรีย์มากกว่าตัวดูดซับชนิดอื่นๆ ในปัจจุบัน สามารถผลิตถ่านกัมมันต์ที่มีพื้นที่ผิว ตั้งแต่ 500 ตารางเมตร/กรัม จนกระทั่งมากกว่า 3,000 ตารางเมตร/กรัม ซึ่งจะเห็นได้ว่า ถ่านกัมมันต์นั้น มีพื้นที่ผิวสูงมากทีเดียว (รูปที่ 7)

IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) นั้นได้แบ่งขนาดของรูพรุนบนวัสดุด้วยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูพรุนไว้ดังนี้

1. รูพรุนขนาดใหญ่ (macro pores) จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 50 นาโนเมตร

2. รูพรุนขนาดกลาง (meso pores) จะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 - 55 นาโนเมตร

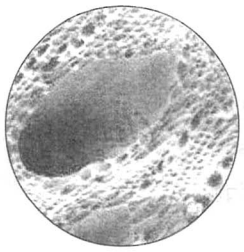
3. รูพรุนขนาดเล็ก (micro pores) จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 2 นาโนเมตร



รูปที่ 7. ลักษณะของรูพรุนที่เกิดขึ้นภายในของถ่านกัมมันต์
ที่มา : http://endomoribu.shinshu-u.ac.jp/research/image)

คุณสมบัติที่สำคัญของความสามารถในการดูดซับของถ่านกัมมันต์

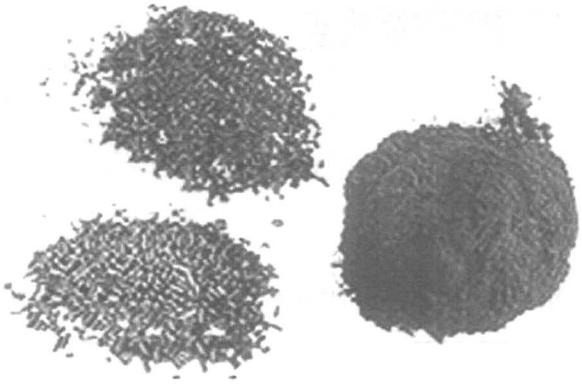
ความสามารถในการดูดซับของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตได้ ขึ้นอยู่คุณสมบัติหลายประการ ดังแสดงในตารางที่ 1.



ตารางที่ 1. คุณสมบัติของถ่านกัมมันต์ที่ใช้บอกถึงความเหมาะสมในการเลือกใช้งาน

คุณสมบัติ	ความหมาย
พื้นที่ผิว (surface area)	โดยทั่วไป ถ่านกัมมันต์ที่มีพื้นที่ผิวมากมีความสามารถในการดูดซับสูง
ความหนาแน่นปรากฏ (apparent density)	ความสามารถในการบำบัด เพื่อคืนสภาพของถ่านกัมมันต์ สามารถใช้ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของถ่านกัมมันต์ก่อนและหลังการบำบัดเพื่อคืนสภาพ
ความหนาแน่นรวม (bulk density)	ปริมาณของถ่านกัมมันต์ที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงานจริง เนื่องจากการใช้งานจริงปริมาณของถ่านกัมมันต์ถูกกำหนดในหน่วยของปริมาตร แต่ในการซื้อขายนั้นกำหนดปริมาณของถ่านกัมมันต์ในหน่วยของน้ำหนักแทน
ขนาดอนุภาค (uniformity coefficient)	คุณสมบัติที่เกี่ยวกับการนำถ่านกัมมันต์ไปใช้เพื่อการดูดซับในคอลัมน์ สำหรับใช้ในการกำหนดความเร็ว ความดันของระบบ
ปริมาตรรูพรุน (pore volume)	ใช้กำหนดปริมาณของสารที่สามารถดูดซับได้บนถ่านกัมมันต์
ขนาดของอนุภาค (sieve analysis)	ใช้ตรวจสอบขนาดของถ่านกัมมันต์ที่ซื้อมาก่อนนำไปใช้
ปริมาณเถ้า (ash content)	ปริมาณเถ้าหรือสารอนินทรีย์ในถ่านกัมมันต์
เลขไอโอดีน (iodine number)	ความสามารถในการดูดซับสารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กและความสามารถในการบำบัด เพื่อคืนสภาพของถ่านกัมมันต์
เลขโมลาส (molasses number)	ความสามารถในการดูดซับสารโมเลกุลใหญ่ของถ่านกัมมันต์
ขนาดรูพรุน (pore size)	ขนาดโมเลกุลของสารที่สามารถดูดซับบนถ่านกัมมันต์ได้
แทนนิน (tannin)	ความสามารถในการดูดซับสารที่มีโมเลกุลขนาดกลางและขนาดใหญ่
ความแข็ง (hardness)	ควรมีไม่เกินร้อยละ 70% AWWA B604 Ro-Tap abrasion test
การกระจายขนาดของอนุภาค (particle size distribution)	ความสามารถการกระจายตัวของถ่านกัมมันต์ที่มีอนุภาคละเอียด

วิธีการตรวจสอบถ่านกัมมันต์อย่างง่าย



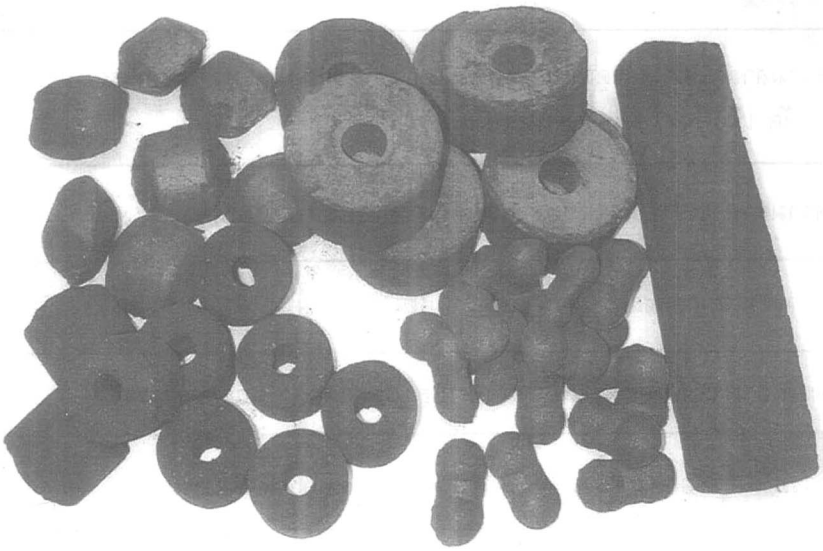
ถ่านกัมมันต์กับถ่านธรรมดาที่คาร์บอไนส์แล้ว เมื่อดูลักษณะภายนอกจะมองไม่เห็นความแตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้ การซื้อขายที่ไม่มีการรับรองผลการตรวจคุณภาพถ่านกัมมันต์ จึงเป็นการเสี่ยงที่จะได้รับผลิตภัณฑ์ถ่านธรรมดาหรือถ่านกัมมันต์ที่มีคุณภาพต่ำ ดังนั้นเราควรจะมีความรู้เบื้องต้นในการตรวจสอบถ่านกัมมันต์ก่อนดังนี้

1. การพิจารณาจากลักษณะผิวของถ่าน โดยนำผงถ่านใส่มือแล้ว ให้แดดส่องลงบนผงถ่าน ใช้นิ้วเขี่ยเพื่อดูว่า ผิวผงถ่านเป็นเงาสะท้อน เมื่อเจอแสงแดดหรือไม่ ถ้าผิวมันวาวมาก ให้สันนิษฐานว่าเป็นถ่านธรรมดาก่อน เนื่องจากถ่านธรรมดาหลังผ่านการคาร์บอไนเซชัน เมื่อบดหรือหักจะดำมันวาว เนื่องจากพื้นที่ผิวไม่มีความพรุนเป็นผิวเรียบ จึงสะท้อนแสงได้ดี ถ้าผิวดำด้านไม่วาว แสดงว่ามีรูพรุนที่ผิว รูพรุนนี้จะดูดแสง ทำให้ไม่มีการสะท้อนแสง จะมองเห็นเป็นผิวดำด้านๆ ให้สันนิษฐานว่า เป็นถ่านกัมมันต์

2. การพิจารณาจากการวัดค่าความหนาแน่นปรากฏ ตรวจสอบโดยนำถ่านที่ร่อนแล้ว ใส่ในกระบอกตวงที่ทราบน้ำหนักและปริมาตรที่แน่นอน เมื่อนำน้ำหนักถ่านที่มีหน่วยเป็นกรัมหารด้วยปริมาตรที่มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้าเป็นถ่านกัมมันต์จะได้ค่าความหนาแน่นปรากฏ มีค่าระหว่าง 0.2 ถึง 0.7 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าความหนาแน่นปรากฏที่มีค่าน้อย วัตถุดิบมักจะเป็นพวกที่มาจากไม้ และค่าความหนาแน่นปรากฏที่มีค่ามาก วัตถุดิบจะเป็นพวกที่มาจากกะลาต่างๆ และถ่านหิน ถ้าค่าความหนาแน่นปรากฏสูงกว่าค่านี้ ถือว่าเป็นถ่านที่ยังไม่กระตุ้นให้เป็นถ่านกัมมันต์

3. การพิจารณาจากการที่ถ่านดูดสารละลายไอโอดีนเจือจาง ถ้าเป็นถ่านกัมมันต์ที่มีคุณภาพสีจะจางและหายไปอย่างรวดเร็ว ได้สารละลายที่ใสพร้อมทั้งเห็นฟองขณะขยับสารละลาย ฟองมาจากอากาศที่อยู่ในรูพรุน ถ้าเป็นถ่านธรรมดาการดูดสีจะช้ามากหรือไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงสีเลย การทดสอบด้วยวิธีนี้เป็นการทดสอบที่ผู้ซื้อและผู้ขายนิยมใช้กัน

เมื่อผลการตรวจสอบด้วยทั้งสามวิธีดังกล่าวเป็นไปตามข้อสันนิษฐานว่าเป็นถ่านกัมมันต์ จึงทำการตรวจคุณสมบัติอย่างละเอียด การตรวจคุณสมบัติด้วยวิธีอย่างง่ายดังกล่าวช่วยให้ประหยัดเวลา ทั้งนี้ถ้าตรวจอย่างง่ายแล้ว ตัวอย่างไม่มีคุณสมบัติที่ดี จึงไม่ควรนำไปตรวจอย่างละเอียด ซึ่งจะทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายสูง



การนำมาประยุกต์ใช้งาน

ถ่านกัมมันต์ต่างจากถ่านธรรมดาที่พบได้ทั่วไปคือ มีโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นรูพรุน มีพื้นที่ผิวสูง มีสมบัติในการดูดซับสารต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น สี กลิ่น รส ก๊าซพิษ โลหะหนัก เป็นต้น ทำให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านต่างๆ สามารถสรุปได้ จากตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2. ประโยชน์ของถ่านกัมมันต์ที่น่าสนใจในด้านต่าง ๆ

ด้าน	ประโยชน์ที่น่าสนใจ
1. อุตสาหกรรม	**1. ชนิดที่เป็นผงละเอียด** สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารละลายหรือของเหลว ได้แก่ - อุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาล ใช้ในการฟอกสีและทำให้น้ำตาลบริสุทธิ์ขึ้น - อุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันพืชสำหรับการบริโภค ใช้ในการฟอกสี และทำให้มีรสชาติดีขึ้น - อุตสาหกรรมอาหาร ใช้ในการฟอกสีและดูดกลิ่น - อุตสาหกรรมเครื่องดื่มและแอลกอฮอล์ ใช้ในการดูดกลิ่น และทำให้รสชาติดีขึ้น - อุตสาหกรรมทำน้ำให้บริสุทธิ์ เช่น น้ำดื่ม น้ำประปา เป็นต้น **2. ชนิดที่เป็นเม็ดหรือเกล็ด** สามารถใช้ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำก๊าซให้บริสุทธิ์หรือการทำให้ตัวทำละลายที่ใช้แล้วบริสุทธิ์ขึ้น เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น - อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ นำไปใช้ในการดูดก๊าซต่างๆ ที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย - อุตสาหกรรมการทำหน้ากากป้องกันก๊าซพิษ ทั้งที่ใช้กันโดยทั่วไปและในด้านการทหาร นำไปใช้เพื่อการดูดซับก๊าซพิษและไอของสารพิษ - อุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับการนำไอระเหยของตัวทำละลายที่ใช้แล้วและนำกลับ มาใช้ใหม่ เพื่อดูดซับไอระเหยเหล่านั้น - อุตสาหกรรมการผลิตบุหรี่บางยี่ห้อ นำไปใช้เพื่อกรองก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และน้ำมันดิน (tar) โดยนำถ่านกัมมันต์มาไว้ที่ก้นกรอง
2. ครัวเรือน	- ใช้เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ดูดซับกลิ่น เช่น กลิ่นอับในตู้เย็น ตู้เสื้อผ้ารองเท้า เป็นต้น - การกรองน้ำดื่มให้บริสุทธิ์
3. การแพทย์	- ใช้ในการรักษาผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษหรือยาพิษเข้าสู่ร่างกายและการได้รับยาเกินขนาด - ใช้ในทางเภสัชกรรมและที่ห้องฉุกเฉินในโรงพยาบาล
4. สิ่งแวดล้อม	- ดูดซับสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยได้ง่าย - ดูดซับก๊าซพิษต่างๆ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นต้น ทำให้อากาศบริสุทธิ์ขึ้น

บทสรุป

จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในเมืองไทยที่มีอยู่มากมาย อาจเป็นเพียงแค่ขยะหรือสิ่งที่ไร้ค่า ไม่มีประโยชน์ แต่มาวันนี้ วัสดุที่ไร้ค่าข้างต้นได้กลายเป็นวัสดุที่มีคุณค่ามากมายมหาศาล เมื่อผ่านกระบวนการต่างๆ จนสามารถผลิตขึ้นมาเป็นผงถ่าน ที่มีลักษณะสีดำ...ดำดี ที่มีประโยชน์ เรียกว่า ถ่านกัมมันต์ ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

ปัจจุบันได้มีการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากสบู่ดำ ซึ่งเป็นพืชพลังงานทดแทนจำนวนมากขึ้นเป็นลำดับ ทำให้เหลือเปลือกสบู่ดำ ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งมากเช่นกัน และวัสดุเหลือทิ้งจากเปลือกมังคุดเป็นอีกตัวเลือกหนึ่งที่สำคัญ น่าสนใจในการนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ ซึ่งทั้งเปลือกสบู่ดำและเปลือกมังคุด ถึงแม้ว่าปัจจุบันได้มีนักวิจัยศึกษาการผลิตถ่านกัมมันต์จากวัตถุดิบต่างๆ หลายชนิด แต่จากการศึกษาเบื้องต้นที่ภาควิชาเคมี คณะ

วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้พบว่า ถ่านกัมมันต์ที่ได้จากเปลือกสบู่ดำและมังคุดมีปริมาณของคาร์บอนเป็นองค์ประกอบอยู่สูง จึงน่าที่จะนำมาผลิตเป็นถ่านกัมมันต์ได้เช่นเดียวกัน ดังนั้น หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนจึงพยายามคิดค้นและพัฒนา โดยการนำวัสดุเหลือใช้เหล่านี้มาเพิ่มมูลค่า และเป็นการใช้ทรัพยากรภายในประเทศให้คุ้มค่ามากที่สุด ซึ่งส่งผลให้เกิดการสร้างงานและสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรมากขึ้น รวมทั้งเมื่อมีการพัฒนาคุณภาพของถ่านกัมมันต์ให้สูงขึ้น จะสามารถผลิตเพื่อการส่งออกและทดแทนการนำเข้าในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากศูนย์นวัตกรรมทางเคมี:โครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษา และการวิจัยทางเคมี (PERCH-CIC) สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และทุนพัฒนาอาจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน และมหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตขอนแก่น จ. ขอนแก่น ที่ให้ทุนการศึกษาแก่นายมานพ ศรีอุทธา นางสาววิมลรัตน์ ทองภูธร และนางสาวพูนศิริ หอมจันทร์ ในระหว่างการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา ที่ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บรรณานุกรม

1. วิทยาคุณ, จตุพร และกฤษดานุรักษ์, นุรักษ์. 2547. การเร่งปฏิกิริยา : พื้นฐานและการประยุกต์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 264 หน้า.
2. ฉัตรแก้ว, ชำนาญและคณะ. 2549. สบู่ดำพืชพลังงาน. สำนักพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด ฟันนี่ พับบลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ. พิมพ์ครั้งที่ 1.
3. สรรเพชร, บุญเรือน. 2543. ถ่านกัมมันต์จากกะลาปาล์ม. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
4. Lillo-Rodenas, M.A. *et al.* 2007. Activated carbons prepared by pyrolysis of mixtures of carbon precursor/alkaline hydroxide. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*. **80** : pp. 166-174.
5. Haimour, N. and Emeish, S. 2005. Utilization of date stones for production of activated carbon using phosphoric acid. *Waste Management*. **26** : pp. 651-660.
6. Tseng, R. 2007. Physical and chemical properties and adsorption type of activated carbon prepared from plum kernels by NaOH activation. *Journal of Hazardous Materials*. **147** : pp. 1020-1027.
7. Aktas, O. and Cecen, F. 2007. Bioregeneration of activated carbon: A review. *International Journal of Biodeterioration & Biodegradation*. **59** : pp. 257-272.
8. Engber, D. 2005. Activated carbon. [online]. Available at : http://en.wikipedia.org/wiki/Activated_carbon, [accessed 1 November 2007].
9. Kvech, S. and Tull, E. 1997. Water Treatment Primer. [online]. Available at http://www.cee.vt.edu/ewr/environmental/teach/wtprimer/carbon/sketcarb.html, [accessed 11 October 2007].
10. Water Quality Association (WQA). 1997. Activated Carbon. [online]. Available at http://www.wqa.org/Grossary/activated-carbon.html, [accessed 11 October 2007].
11. Rodriguez-Reinoso F., and Molina-Sabio M. 1992. Activated carbons from lignocellulosic materials by chemical and/or physical activation : an overview. *Carbon*. **30** : pp. 1111-1118.
12. Endo Laboratory. (2005). Activated carbon fiber [online]. Available at http://www.endomoribu_shinshu-u_ac_jp research-image, [accessed 24 December 2007].
13. Chemviron Carbon. (2008). What is Activated Carbon? [online]. Available at http://www.picture\What is Activated Carbon.mht, [accessed 11 October 2007].
14. Calgon Mitsubishi Chemical Corporation. (2003-2004) What is Activated Carbon? [online]. Available at http://www.cmcc-ac.co.jp/english/product/img/calgon_hyou, [accessed 11 October 2007].

เทคโนโลยีสะอาด เริ่มได้ ง่ายนิดเดียว

ประพันธ์ ปิยะกุลดำรง
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ปัจจุบันสภาวะโลกร้อนกำลังเป็นที่กล่าวถึงกันอย่างกว้างขวาง หลายหน่วยงานตื่นตัวเพื่อรับมือถึงสภาวะที่กำลังจะเกิดขึ้น หลายองค์กรออกมาตรการกระตุ้นเพื่อลดการใช้พลังงาน แต่อาจลืมไปว่ามาตรการเชิงป้องกัน และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพบนหลักการของเทคโนโลยีสะอาดสามารถลดผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนได้ หลักการของเทคโนโลยีสะอาด (clean technology) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การใช้ทรัพยากร และลดมลพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม คือการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด เพื่อขจัดปัญหาการสูญเสีย และการเกิดมลพิษที่ต้นทาง และหากยังมีของเสียเกิดขึ้นต้องพยายามนำของเสียเหล่านั้น กลับมาใช้ซ้ำ (reuse) หรือนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle & recovery) เพื่อให้มีของเสียที่ต้องการบำบัดหรือฝังกลบให้น้อยที่สุดหรือไม่มีเลย ส่วนของเสียที่ไม่สามารถลดและนำกลับมาใช้ใหม่ได้แล้วต้องทำการบำบัด และทิ้งทำลายต่อไป ซึ่งการริเริ่มโครงการเทคโนโลยีสะอาดนั้น สามารถเริ่มได้ จากผู้บริหารลงไปหาพนักงาน หรือจากพนักงานขึ้นไปสู่ผู้บริหาร โดยต้องได้รับความร่วมมือจากทุกคนในองค์กร ขอเพียงให้เข้าใจว่า เทคโนโลยีสะอาดคืออะไร ทำแล้วได้อะไรกลับคืนมา เกิดประโยชน์ด้านใดแก่องค์กรและพนักงาน โดยขั้นตอนการทำโครงการเทคโนโลยีสะอาดนั้นมีขั้นตอนง่ายๆ อยู่ 6 ขั้นตอน ได้แก่

การวางแผนจัดการ
↓
การประเมินโอกาสเบื้องต้น
↓
การประเมินโอกาสโดยละเอียด
↓
การศึกษาความเป็นไปได้
↓
การลงมือปฏิบัติ
↓
การติดตามประเมินผลการปฏิบัติงาน

1. การวางแผนการจัดการ

หมายถึง การขออนุมัติหรือความเห็นชอบจากผู้บริหาร รวมถึงความสมัครใจของพนักงานในองค์กร เพื่อกำหนดเป้าหมายและทิศทางในการทำงาน รวมถึงการจัดตั้งทิศทางในการทำงาน รวมถึงการจัดตั้งทีมงานเทคโนโลยีสะอาดขึ้นมาเพื่อดูแลรับผิดชอบโดยเฉพาะ

2. การประเมินโอกาสโดยละเอียด

หมายถึง การสำรวจตรวจตราเบื้องต้นเพื่อให้ทราบถึงสถานที่ วิธีการ หน่วยงานและกระบวนที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประมวลเป็นโอกาสในการทำสมดุลมวลของวัตถุดิบ เป็นต้น

3. การประเมินโอกาสโดยละเอียด

หมายถึง การจัดทำสมดุลมวลของวัตถุดิบ น้ำ และพลังงานที่ใช้ในแต่ละหน่วยการผลิตอย่างละเอียด เพื่อวิเคราะห์หาจุดที่เป็นแหล่งกำเนิดหรือสาเหตุของการสูญเสีย และประเมินโอกาสที่เป็นไปได้ของการลดการสูญเสียทั้งหมด

4. การศึกษาความเป็นไปได้

หมายถึง การประเมินความเป็นไปได้ทางเทคนิคและประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อคัดเลือกและจัดลำดับความสำคัญของจุดหรือตำแหน่งที่มีโอกาสดำเนินการโดยใช้เทคโนโลยีสะอาด

5. การลงมือปฏิบัติ

หมายถึง การจัดทำแผนการดำเนินงานของจุดที่สามารถดำเนินการโดยเทคโนโลยีสะอาดทั้งหมด พร้อมทั้งดำเนินงานตามแผนที่จัดทำขึ้น

6. การติดตามประเมินผลการปฏิบัติงาน

หมายถึง การติดตามการปฏิบัติงานเพื่อประเมินผลการดำเนินงานค้นหาปัญหาและอุปสรรคที่ขัดขวางการดำเนินงาน กอปรกับรณรงค์ให้มีการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสะอาดอย่างต่อเนื่อง

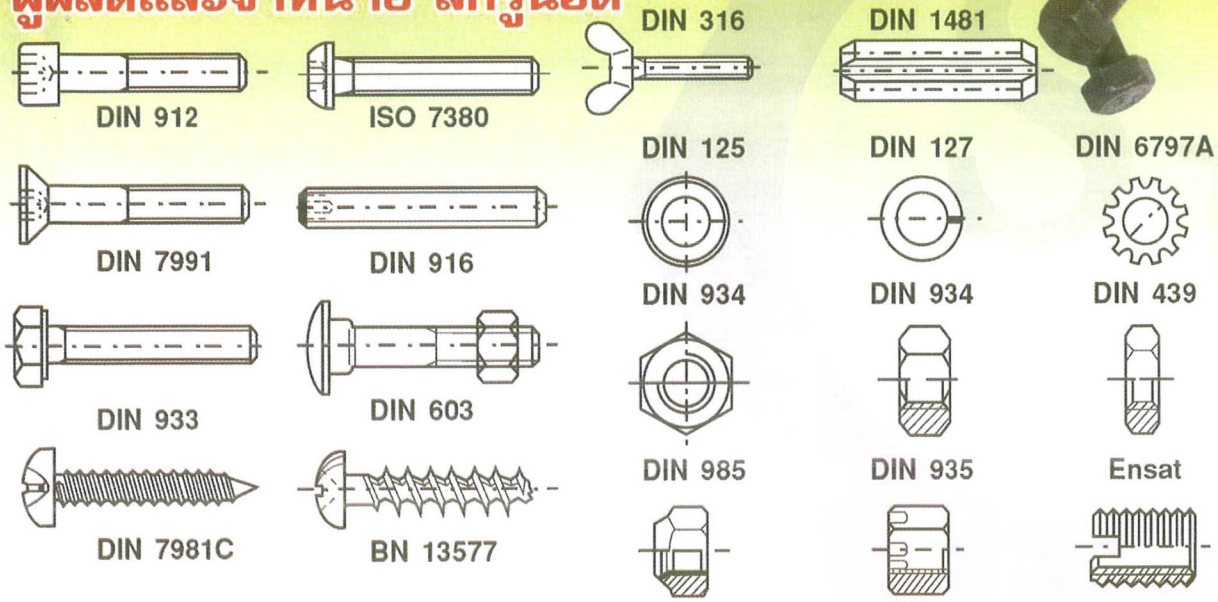
บรรณานุกรม

สุนทรรังสรรค์, วีรชัย. 2547. หลักการและประโยชน์ของเทคโนโลยีสะอาด, เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (CP-EE) ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs), วันที่ 31 มีนาคม 2547, โรงแรมมารวยการ์เด้น กรุงเทพฯ, จัดโดย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

ปิยะกุลดำรง, ประพันธ์. 2547. การจำแนกและการใช้บัญชีตรวจสอบ checklist, เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (CP-EE) ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs), วันที่ 31 มีนาคม 2547, โรงแรมมารวยการ์เด้น กรุงเทพฯ, จัดโดย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

บริษัท เอส.เจ สกรูไทย จำกัด
S.J SCREWTHAI CO., LTD.

ผู้ผลิตและจำหน่าย สกรูน็อต



Specifications

ASTM A193-B7 B8, B16
A194-2H A325 A490 A36
A307 A563 A108 A283 SS400
F1554 F436 2700 2800 SD
FCD400 450 500, SM400A
Jis B 1180, 1181 1256
A 5540-42 4T 7T 9T

Coating : 302 304 304L 316

A153 A123 HDZ 35A
DACROTIZING MF Zn8K 13K
MF Zn8G, 13G, 8K, MF Cr10

Strength Grades : 4.6 5.8 6.8 8.8 10.9 12.9

Standard : ASTM, JIS, DIN, ISO, IFI, AISI
Others

รับผลิตงาน (Made to order) และให้คำปรึกษาข้อมูลด้านเทคนิค

ด้านงานก่อสร้าง ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ รถยนต์ รถเกี่ยวข้าว รถไถนา ลิฟท์-บันไดเลื่อน โทรคมนาคม ตู้เชื่อม ฯลฯ

Anchor-Bolt, J-Bolt, L-Bolt, U-Bolt, Tie Rod, Wing Nut, Stud, Stud Welding, T-C Bolt, F-8T, F-10T, U-Head, Jack-Base, Table From, พุ๊กเหล็ก, พุ๊กเคมี, พุ๊กพลาสติก ฯลฯ

ชิ้นงานสามารถผลิตได้ตั้งแต่ 2.5-150 mm.

1347 ซอยจรัญสนิทวงศ์ 75 ถนนจรัญสนิทวงศ์ แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700
Tel. : 0-2880-3636 (Auto) Fax : 0-2424-8110, 0-2880-4099 Website:SCREWTHAI.COM E-mail:SJ@SCREWTHAI.COM

บริษัท เอพีพี นำเสนอปุ๋ยดีมีคุณภาพ

จัดจำหน่ายปุ๋ยตรา

ปุ๋ยอินทรีย์พิเศษ ตราดาวเด่น

ปุ๋ยเคมี ตราไก่มงกุฎ ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ

ปุ๋ยเคมี สิงห์ตราเพชร ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ

TAWANNA ตราตะวันนา

สูตรปุ๋ย

- 13-13-21
- 14-4-9
- 15-7-18
- 15-5-20
- 15-5-35
- 15-15-15
- 16-8-8
- 16-20-0
- 16-16-8
- 18-4-5
- 20-3-5
- 25-7-7
- 30-0-0
- 30-3-3
- 36-0-0

APP

APP FERTILIZER

บริษัท เอ พี พี เฟอร์ติไลเซอร์ จำกัด

APP FERTILIZER CO., LTD.

29/588 หมู่ 16 ม.เค.ซี. รามอินทรา 1 แขวงสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา กรุงฯเทพ 10510

โทร. 02-915-5231, 02-955-2400 แฟกซ์ : 02-955-2400 มือถือ 081-936-1837

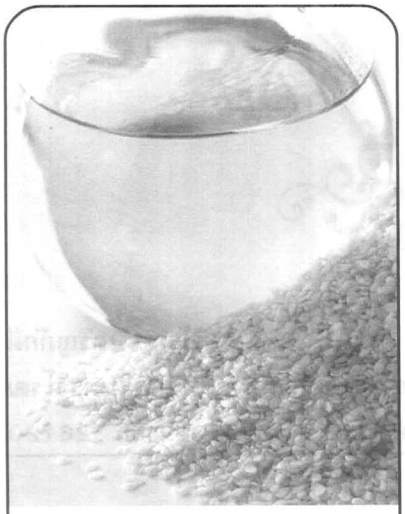
งา

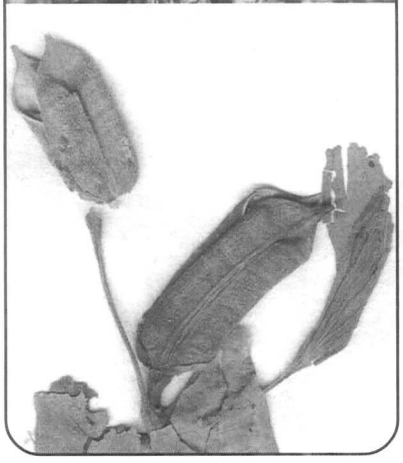
ณัฐญา เจริญภักดี
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120

งาเป็นไม้ล้มลุกขนาดเล็กมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sesamum orientale* L. (*S. indicum* L.) อยู่ในวงศ์ Pedaliaceae ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์ได้แก่ เมล็ดงา ซึ่งเรียงซ้อนกันอยู่ในฝัก 70-100 เมล็ดต่อฝัก เมล็ดมีสีตามเปลือกหุ้มเมล็ดคือขาวอมเหลือง น้ำตาล หรือดำ โดยถ้าเป็นสีดำเรียก "งาดำ" ถ้าเป็นสีขาวเรียก "งาขาว" และชนิดที่มีเปลือกหุ้มเมล็ดสีแดงเรียกว่า "งาแดง" เกษตรกรนิยมปลูกงาแดง หรืองาดำ - แดงเป็นส่วนใหญ่ โดยมีปริมาณการผลิตสูงถึงร้อยละ 63 ของปริมาณการผลิตทั้งหมด ในขณะที่การส่งออกจะส่งในรูปของงาขาว ดังนั้นจึงต้องผ่านกระบวนการเอาเปลือกหุ้มเมล็ดออก ทำให้เมล็ดเป็นสีขาว เรียกว่า งาขัด ก่อนส่งออก

เมล็ดงามีคุณค่าทางอาหารสูงมาก กล่าวคือ งา 100 กรัม ประกอบด้วย ไขมัน 52.8 กรัม คาร์โบไฮเดรต 19.8 กรัม เส้นใยอาหาร 5.4 กรัม โปรตีน 17.2 กรัม แคลเซียม 750 มิลลิกรัม โพแทสเซียม 674 มิลลิกรัม วิตามินเอ 5 IU วิตามินบี1 0.72 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.17 มิลลิกรัม และไนอะซิน 5.1 มิลลิกรัม (หงษ์วิวัฒน์และคณะ 2548) ให้พลังงาน 528 กิโลแคลอรี

โปรตีนในเมล็ดงามีส่วนประกอบของกรดแอมิโนที่ร่างกายไม่สามารถสร้างขึ้นมาได้เอง แต่ได้มา





จากการรับประทานอาหาร สำหรับผู้รับประทานมังสวิรัติจะได้รับโปรตีนจากถั่ว แต่โปรตีนจากถั่วขาดกรดแอมิโน ที่ชื่อเมทิโอนีน แต่กรดแอมิโน-เมไธโอนีนนี้สามารถพบได้มากในงา (สำนักบริการคอมพิวเตอร์ 2550)

น้ำมันที่สกัดได้จากเมล็ดงาเป็นน้ำมันที่ดีเยี่ยม มีกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวสูง เช่น กรดโอลีอิก (oleic acid) กรดลิโนลีอิก (linoleic acid) กรดปาล์มมิทิก (palmitic acid) กรดสเตียริก (stearic acid) และกรดแอรา-คิโดนิก (arachidonic acid) เป็นต้น (Evans 1996) โดยองค์ประกอบของกรดไขมันเหล่านี้ แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์และสถานที่ที่ใช้ในการปลูก กรดเหล่านี้ช่วยควบคุมระดับคอเลสเตอรอลไม่ให้มีมากเกินไป ป้องกันการเกิดหลอดเลือดแข็งตัว ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคหัวใจขาดเลือดได้ จำเป็นต่อการเจริญเติบโต จำเป็นต่อความชุ่มชื้น เนื่องจากเป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์

เมล็ดงามีวิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญ คือ ธาตุเหล็ก ไอโอดีน สังกะสี แคลเซียม และฟอสฟอรัส ซึ่งแคลเซียมและฟอสฟอรัส เป็นส่วนสำคัญในการเสริมสร้างกระดูกและฟัน และยังอุดมไปด้วยวิตามินบี ซึ่งช่วยในการบำรุงระบบประสาทสมอง แก้อาการเหน็บชา อ่อนเพลีย ปวดเมื่อย และเบื่ออาหาร อีกทั้งยังมีสารเลซิทิน (lecithin) ซึ่งเป็นสารอีกชนิดหนึ่งที่ช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเส้นเลือดอีกด้วย

สารอาหารอื่นๆ ที่สกัดได้จากเมล็ดงา ได้แก่สารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidants) ที่สำคัญคือ เซซามอล (sesamol) เซซามิน (sesamin) และเซซาโมลิน (sesamolin) ซึ่งเป็นสารกันหืนธรรมชาติ และมีคุณสมบัติในการช่วยให้การทำงานของตับดีขึ้น ลดระดับไขมันในเลือด (ภูติยานันต์ 2546)

คุณค่าของเมล็ดงา

สรรพคุณยาไทยกล่าวว่า งามีรสฝาด หวาน ขม ทำให้น้ำดีกำเริบ น้ำมันใช้หุงเป็นน้ำมันใส่บาดแผลช่วยสมานแผลได้ดีมาก นอกจากนี้น้ำมันงาช่วยให้ร่างกายแข็งแรง และใช้ในโรควาตะ โรคผิวหนัง ต่อมน้ำเหลืองบวม พยาธิตัวหนอน และโรคเสมหะ ส่วนใบ

งาผสมกับน้ำมูตรใช้รักษาหัวหูด (ภูติยานันต์ 2546)

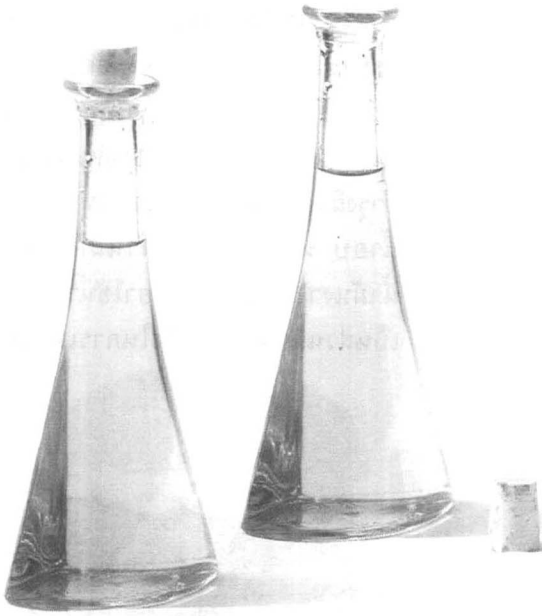
ตำราอายุรเวทระบุว่า งาดำดีกว่างาขาว แต่ทั้งสองชนิดช่วยบำรุงร่างกาย เพิ่มเลือด กระตุ้นกำหนัด ขับน้ำนม ขับปัสสาวะ ขับนิ่ว รักษาโรคปวดข้อ โรคตา สมานแผลในกระเพาะและลำไส้ แก้ท้องผูกและท้องเสีย และใช้รักษาแผลภายนอก ริดสีดวงทวาร และยังใช้งาเป็นยาขับประจำเดือน การใช้ในสตรีมีครรภ์ระยะแรก (ในช่วง 1-3 เดือนแรก) ขนาด 2 ช้อนโต๊ะ บดผสมกับน้ำตาลมะพร้าว 2 ช้อนโต๊ะต่อวัน อาจทำให้แท้งได้ และสารเซซามอลในน้ำมันงาอาจทำให้ผู้ที่แพ้มีอาการผิวหนังเป็นผื่นคัน (ภูติยานันต์ 2546)

ในน้ำมันงามีสารบีตาซิโตสเตอรอล (β-sitosterol) ซึ่งมีฤทธิ์ลดการอักเสบ (ศรภัมพ์ และคณะ 2543) โดยยับยั้งการหลั่งสารที่กระตุ้นกระบวนการอักเสบในการป้องกันการติดเชื้อ อีกทั้งยังเหนี่ยวนำให้เกิดการซ่อมแซมในบริเวณที่เกิดการอักเสบ (Vanderhaeghe and Bouic 1999.)

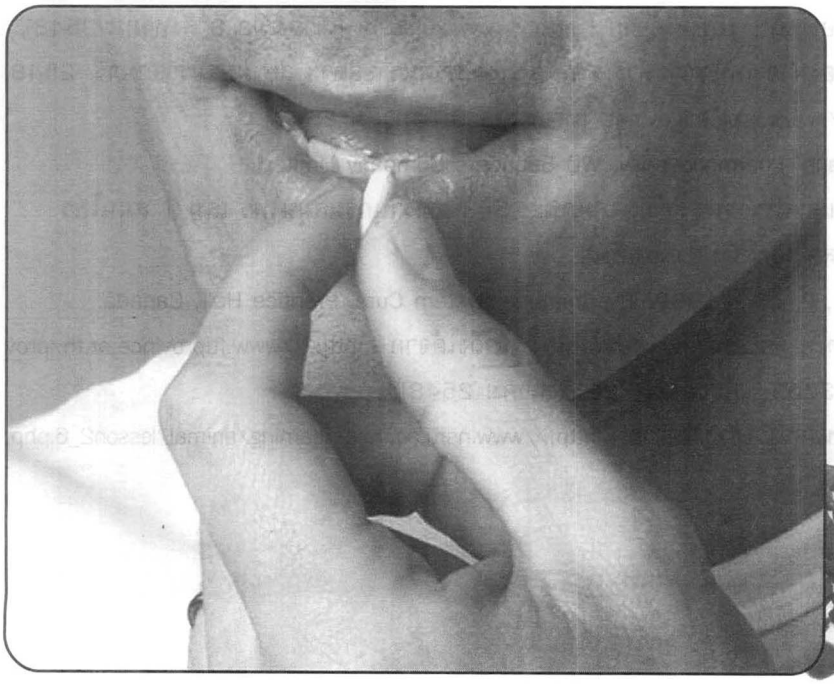
งา มีกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกายมาก โดยกรดนี้ร่างกายสามารถนำไปสังเคราะห์สารที่มีคุณสมบัติในการช่วยขยายหลอดเลือด ช่วยลดความดันเลือด ป้องกันเกล็ดเลือด ไม่ให้เกาะตัวกันเป็นลิ่ม หรือที่เรียกว่า คล็อต (clot) และยังช่วยในการกระตุ้นให้ร่างกายสร้างเม็ดเลือดขาวชนิดที่เรียกว่า ที-เซลล์ (T-cell) ซึ่งเม็ดเลือดขาวชนิดนี้เป็นภูมิคุ้มกันโรคที่สำคัญของร่างกาย (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี 2548)

ในทางการแพทย์ปัจจุบันมีการใช้น้ำมันงาเป็นส่วนผสมในยาเพื่อใช้ในการลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด ช่วยควบคุมระดับคอเลสเตอรอลในเลือด ป้องกันหลอดเลือดแข็งตัว ป้องกันโรคหัวใจและโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดบางชนิด (ภูติยานันต์ 2546)

นอกจากนี้ งายังมีประโยชน์อื่นๆ อีกมากมาย แต่ยังไม่สามารถอธิบายกลไกการเกิดอย่างแน่ชัดได้ ยกตัวอย่างเช่น



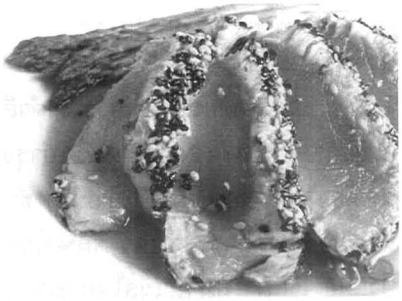
- เป็นอาหารต้านมะเร็ง โดยนักวิทยาศาสตร์บางท่านเชื่อว่าสารเซซามอลที่มีอยู่ในงา สามารถช่วยในการป้องกันมะเร็งได้
- มีวิตามินอี ซึ่งเป็นยาอายุวัฒนะ ช่วยในการต้านอนุมูลอิสระได้ ทำให้ร่างกายสดชื่น ดูเยาว์วัย และแก่ช้าลง
- มีสารที่ช่วยป้องกันโรคหวัด
- มีเลซิทินที่มีความสำคัญอย่างมาก ต่อความสมบูรณ์ของร่างกาย เพราะเลซิทินเป็นส่วนประกอบของไขมันที่สำคัญมากในเซลล์ประสาท สมอง หัวใจ ไต และต่อมไร้ท่อ
- น้ำมันงาใช้ทาผิวหนัง ทำให้ผิวหนังชุ่มชื้น ป้องกันผิวแตกได้



ประโยชน์ด้านอื่น ๆ

เมล็ดงาใช้ประกอบอาหารและขนมหลายชนิด โดยเมล็ดงาที่คั่วหรืออบให้สุกจะมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ในเครื่องสำอาง เช่น ครีมล้างหน้า ครีมบำรุงผิว น้ำมันบำรุงผม แชมพูสระผม น้ำอบ น้ำหอม มักมีส่วนผสมของน้ำมันงา อุตสาหกรรมยาใช้น้ำมันงาเป็นส่วนผสมอย่างหนึ่งในการเตรียม

ยาแขวนตะกอน เพื่อช่วยยืดอายุของยาให้นานขึ้น และยังเป็นส่วนผสมในยาช่วยลดคอเลสเตอรอล (เนื่องจากมีเลซิทิน) อุตสาหกรรมน้ำมัน ใช้น้ำมันงาเติมลงในน้ำมันเชื้อเพลิง จะช่วยเพิ่มกำลังรถยนต์ และช่วยประหยัดน้ำมัน อุตสาหกรรมทำช็อกโกแลต สามารถใช้น้ำมันงาแทนโกโกบัตเตอร์ในการทำช็อกโกแลตแข็ง นอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมเนย เนยเทียม กระดาษน้ำมันสลัด สีน้ำมัน หนังเทียม กระดาษน้ำมัน พรมน้ำมัน และหมึกพิมพ์ เป็นต้น (สภาอุตสาหกรรมจังหวัด 2548) ในอุตสาหกรรมยาฆ่าแมลง ใช้งาผสมกับดอกไพเรทรัม เป็นยาฆ่าแมลง เช่น ยากันยุง



กากงา มีคุณภาพต่างกันขึ้นอยู่กับกรรมวิธีของการสกัดน้ำมัน การใช้วิธีแบบอัดจะได้โปรตีนต่ำกว่าการใช้สารเคมี ปริมาณกรดแอมิโนไลซีนค่อนข้างต่ำ แต่มีเมทไทโอนีน และทริปโทเฟนค่อนข้างมาก โดยคุณภาพของกากงาดำดีกว่ากากงาขาว (มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ 2548)

เอกสารอ้างอิง

1. หงษ์วิวัฒน์, นิดดา, หงษ์วิวัฒน์, ทวีทอง และ เยี่ยมชัยภูมิ, สุภาพรรณ. 2548. ผัก คุณค่าอาหารและการกิน 333 ชนิด. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด.
2. เรืองรังสี, นิจศิริ. 2547. สมุนไพรไทย (THAI HERBS) เล่ม 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บี เฮลท์ตี้.
3. ภูติยานันต์, สมพร. 2546. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการแพทย์แผนไทย ว่าด้วย สมุนไพรกับการแพทย์แผนไทย. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ : โรงพิมพ์ตุลย์การพิมพ์.
4. สำนักบริการคอมพิวเตอร์. 2550. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.ku.ac.th, [เข้าถึงเมื่อ 8 สิงหาคม 2548].
5. โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. 2548. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.rspg.thigov.net, [เข้าถึงเมื่อ 8 สิงหาคม 2548].
6. Evans W.C., 1996. Trease and Evans' Pharmacognosy, WB Saunders Company Limited.
7. ศรภัมพ์ พร้อมจิต, ฉั่วกุล วงศ์สถิตย์ และประธานธุรารักษ์ สมภพ. 2543. สารานุกรมสมุนไพร เล่ม 1 สมุนไพร สวนสิรีรุกขชาติ, คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
8. Vanderhaeghe, Lorna R. and Bouic., P. J.D., 1999. The Immune System Cure. Prentice Hall, Canada.
9. สภาอุตสาหกรรมจังหวัด. 2548. บริษัท ชัยเสรีจำกัด [ออนไลน์] . เข้าถึงได้จาก : http://www.ftiprovince.or.th/province/ftimember_info.aspx?id=3765, [เข้าถึงเมื่อ 21 สิงหาคม 2548].
10. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.nsru.ac.th/e-learning/animal/lesson2_6.php, [เข้าถึงเมื่อ 21 สิงหาคม 2548].

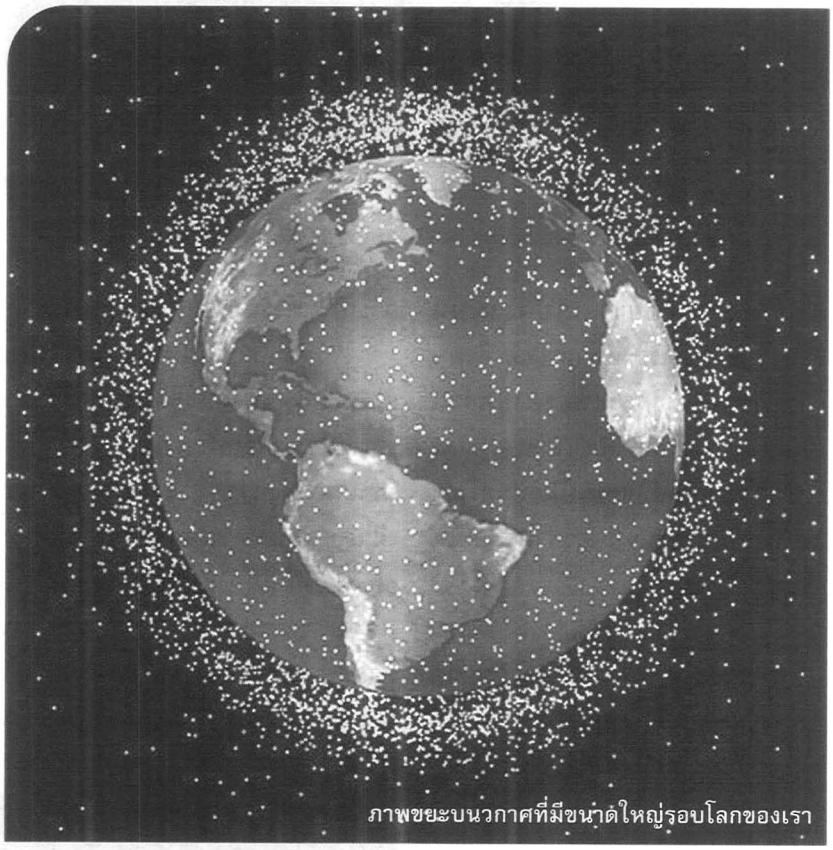
วิทย์แกเลอรี่

ลิขิต หาญจางสิทธิ์ และ ปฐมสุดา สำเร็จ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ระบบสุริยะมีขยะมหาศาล

ในคืนที่ท้องฟ้าสว่างไสว ที่เราสามารถมองเห็นดวงจันทร์และดวงดาว รวมทั้งแสงไฟระยิบระยับของดาวเทียมที่เคลื่อนที่ไปมาอยู่บนนั้น เมื่อมองท้องฟ้ายามค่ำคืน คงไม่มีใครอยากเชื่อว่าเรากำลังมองดูขยะมากมายมหาศาลในระบบสุริยะจักรวาลของเรา

สิ่งที่อยู่สูงกว่าเมฆ แต่อยู่ใกล้ดวงจันทร์ คือขยะอวกาศที่รวมตัวกันจากระยะ 20,000 ไมล์เหนือ ผิวโลกขึ้นไปจำนวนนับสิบล้านชิ้น ทั้งเศษหินหรือฝุ่นดินจากดาวหางที่ผ่านไปมา แต่ที่มีมากที่สุด คือ ขยะที่มาจากฝีมือมนุษย์เราเองที่ส่งขึ้นไปสู่อวกาศมานานกว่าหลายสิบปี ที่เราอาจเรียกมันว่า ขยะนอกโลก ขยะพวกนี้อาจมีน้ำหนักบนโลกรวมกันประมาณถึง 11 ล้านปอนด์หรือเท่ากับน้ำหนักของรถยนต์ 3,000 คัน และมีขนาดใหญ่ประมาณรถตู้เลยทีเดียว

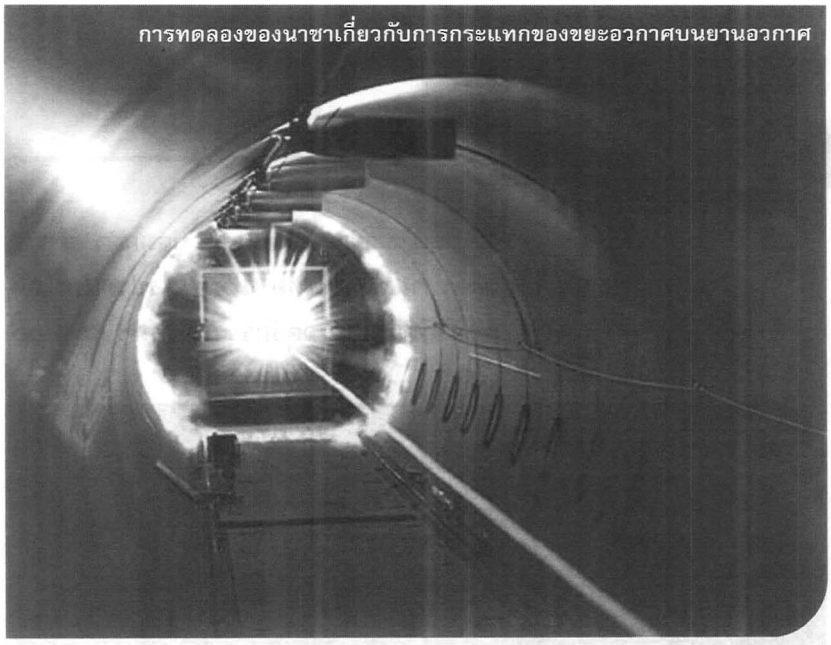

ภาพขยะบนวกาศที่มีขนาดใหญ่รอบโลกของเรา

สิ่งนี้คือปัญหาทางด้านสิ่ง-แวดล้อมที่มีมานานแล้ว และกำลังพัฒนากลายเป็นปัญหาของการบินในอวกาศในอนาคตอันใกล้นี้

ในรอบปีที่ผ่านมา มีขยะในอวกาศกว่า 100,000 ชิ้น มากที่สุดหลังจากมนุษย์เราส่งดาวเทียมหรือยานอวกาศขึ้นไปโคจรรอบโลก ในระยะเวลาประมาณ 50 ปีที่ผ่านมา มนุษย์ส่งดาวเทียมขึ้นไปโคจรรอบโลกหลายพันดวง เมื่อดาวเทียมเหล่านั้นหยุดทำการ มันจะตกลงสู่ผิวโลกและถูกเผาไหม้ในบรรยากาศโลก แต่บางดวงที่โคจรในระยะที่สูงมาก ก็จะยังโคจรรอบโลกต่อไป จากนั้น ก็อาจแตกตัวออกจากกันเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยนับพันชิ้น ยิ่งอยู่สูงมากเท่าใดก็จะอยู่ในวงโคจรได้นานขึ้น และจะแตกสลายเป็นชิ้นเล็กๆ ได้มากขึ้นไปอีก และอาจอยู่บนนั้นหลายสิบปีหรือหลายร้อยปีได้เช่นกัน

ขยะบนอวกาศเหล่านั้น เคลื่อนที่รอบวงโคจรของโลกด้วยความเร็วสูงที่อันตรายมาก ส่วนมากที่ความเร็วประมาณ 20 เท่าของความเร็วเสียงที่เคลื่อนที่บนโลก ด้วยความเร็วขนาดนั้น แม้แต่จะเป็นเพียงขยะชิ้นเล็กที่สุดก็อาจเป็นอันตรายต่อยานอวกาศขนาดใหญ่ได้เช่นกัน ตัวอย่างเช่น ก้อนหินขนาดเล็กที่โคจรรอบโลกด้วยความเร็วขนาดนั้นจะมีพลังงานสูง เทียบเท่าได้กับลูกโบว์ลิ่งที่วิ่งด้วยความเร็วประมาณ 500 ไมล์ต่อชั่วโมงเลยทีเดียว

ในปี พ.ศ. 2527 นักวิทยาศาสตร์พบรูเล็กๆ ที่กระจกของยานอวกาศ


การทดลองของนาซาเกี่ยวกับการกระแทกของขยะอวกาศบนยานอวกาศ

ชาเลนเจอร์เมื่อยานปฏิบัติงานบนอวกาศ เมื่อวิเคราะห์หาสาเหตุ จึงพบว่า เกิดจากการกระแทกของชิ้นส่วนเศษสีเล็กๆ เพียงชิ้นเดียว (ตามรูป) และถ้ายานนี้ถูกชนด้วยขยะที่มีขนาดใหญ่กว่านี้ อาจทำให้นักบินอวกาศตกอยู่ในอันตรายก็เป็นได้

นอกจากนี้ ยังมีดาวเทียมและยานอวกาศอื่นๆ มากมายที่เสียหายจากขยะขนาดเล็กๆ เหล่านี้ เช่น ยาน Endeavour ที่เพิ่งกลับลงสู่โลกเมื่อเดือนสิงหาคมที่ผ่านมา พบว่า มีรูเล็กๆ จำนวนมากบนแผงระบายความร้อน หรือเมื่อปีที่แล้ว ดาวเทียม 2 ดวง ต้องเปลี่ยนเส้นทางโคจรเพื่อหลีกเลี่ยงการชนกับขยะขนาดใหญ่จำนวนหนึ่ง

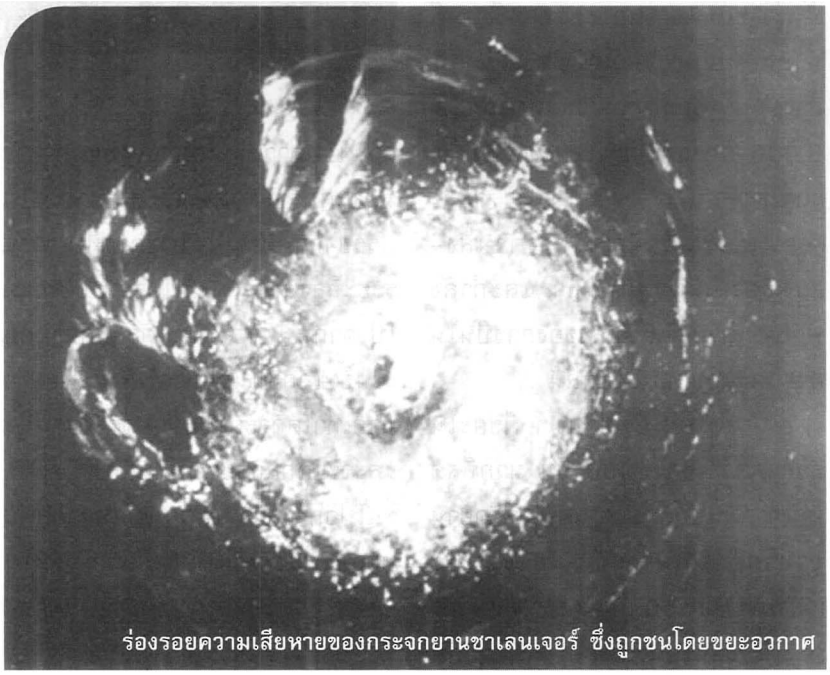
องค์การอวกาศและนักบินแห่งสหรัฐอเมริกากับเครือข่ายด้านอวกาศของสหรัฐอเมริกา ได้ติดตามการเคลื่อนที่ของขยะอวกาศชิ้นใหญ่ๆ เหล่านั้น โดยให้ความสนใจกับเศษขยะที่อยู่ใกล้กับแนวทางการโคจรของยานอวกาศโคจร เพื่อพยายามป้องกันไม่ให้เศษขยะชนกับยานอวกาศ จึงอาจจะจำเป็นต้องเปลี่ยนเส้นทางการโคจรของยานอวกาศ

การเฝ้าดูการเคลื่อนที่ของขยะอวกาศ

จากการค้นพบของเครือข่ายด้านอวกาศของสหรัฐอเมริกา พบว่า ขยะเหล่า นี้ เกือบประมาณ 17,000 ชิ้น มีขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว และได้มีการเฝ้าดูและติดตามการเคลื่อนที่ของขยะพวกนี้ โดยใช้กล้องส่องทางไกลหลายสิบตัวทั้งที่อยู่บนโลกและในอวกาศ การเฝ้าดูทำได้ค่อนข้างยาก โดยเฉพาะกับปัญหาของเรื่องพลังงานกับการเคลื่อนที่ ทั้งนี้ นักวิทยาศาสตร์ต้องการรู้เพียงสองเรื่อง คือ ขยะที่ว่านี้ขณะนี้อยู่ที่ใดและกำลังเคลื่อนที่ไปที่ใด

การค้นหาตำแหน่งปัจจุบันของขยะอวกาศ จำเป็นต้องใช้กล้องส่องทางไกล และเครื่องมือระบุตำแหน่งเพื่อติดตามการเคลื่อนที่ของมัน และต้องมั่นใจว่า จะพบขยะแต่ละชิ้นได้ที่ใด ขยะอวกาศที่หาไม่พบอาจเป็นอันตรายอย่างยิ่งกับดาวเทียมและยานอวกาศ การที่จะรู้ว่าขยะอวกาศเหล่านั้นจะไปอยู่ที่ใดในอนาคต ต้องวัดความเร็วและทิศทางการเคลื่อนที่บนท้องฟ้า ซึ่งก็มีเพียงขยะบางชิ้นเท่านั้น ที่เคลื่อนที่เกือบเป็นวงกลมรอบโลก ขยะชิ้นอื่นๆ อาจเคลื่อนที่เป็นวงรี ซึ่งบางครั้ง ขยะเหล่านี้อาจเคลื่อนที่เข้าใกล้โลก หรือห่างจากโลก การจับหาทิศทางการเคลื่อนที่ของขยะ จึงเป็นวิธีการที่ซับซ้อน เนื่องจากขยะพวกนี้เคลื่อนที่ไปได้ทุกทิศทาง ทั้งเหนือหรือใต้ ตะวันออกหรือตะวันตก หรือแม้แต่เคลื่อนที่ขึ้นลงตามแนวดิ่ง

จากการที่รู้ตำแหน่ง ความเร็วและทิศทางการเคลื่อนที่ของขยะชิ้นใหญ่ๆ


ร่องรอยความเสียหายของกระจกยานชาเลนเจอร์ ซึ่งถูกชนโดยขยะอวกาศ

แต่ละชิ้น นักวิทยาศาสตร์ก็จะสามารถคาดการณ์ได้ว่า ขยะชิ้นนั้นจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด คล้ายๆ กับนักกีฬาเบสบอล ต้องเดาว่าลูกเบสบอลน่าจะวิ่งไปทิศไหน เขาจึงจะวิ่งไปรับให้ทัน หรือผู้รักษาประตูต้องเดาว่าลูกบอลจะวิ่งเข้าหาประตูตรงที่ใด จึงจะป้องกันไม่ให้เสียประตูในเกมฟุตบอล นั่นเอง

นักวิทยาศาสตร์จะต้องติดตามเศษขยะที่เคลื่อนที่เข้ามาใกล้ระบบสุริยะ ซึ่งขยะเหล่านี้ จำนวนมากกว่า 10 ล้านชิ้นมีขนาดเล็กกว่าลูกเบสบอล ทำให้เราไม่สามารถติดตามขยะแต่ละชิ้นได้ทั้งหมด ดังนั้น นักวิทยาศาสตร์จึงต้องใช้กล้องส่องทางไกลและจานรับสัญญาณดาวเทียม เพื่อติดตามดูท้องฟ้าส่วนหนึ่ง และนับจำนวนขยะที่เคลื่อนที่ผ่านไป จากนั้นจึงใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองรูปร่างของท้องฟ้าทั้งหมด

การติดตามขยะทุกชิ้นมีความสำคัญ เพราะถือเป็นความปลอดภัยของทั้งนักบินอวกาศและดาวเทียมที่ทำงานอยู่บนท้องฟ้า เช่นเดียวกับปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ถ้าไม่มีการติดตามอย่างใกล้ชิดต่อไปขยะเหล่านี้ อาจชนกันเอง ทำให้เกิดขยะขนาดเล็กมากขึ้นอีก

ยิ่งมีปริมาณขยะในวงโคจรของโลกมากขึ้นเท่าใด ก็จะยิ่งทำให้การบินในอวกาศมีความเสี่ยงมากขึ้นเช่นกัน เราจะทำอย่างไรกับปัญหาของขยะเหล่านี้ ถ้าเราไม่อาจนำขยะชิ้นใหญ่กลับคืนสู่โลกได้ เนื่องจากเทคโนโลยีที่ใช้มีราคาแพงมาก ดังนั้น เราควรหยุดเพิ่มปริมาณขยะใหม่ๆ ที่ส่งขึ้นไปในอวกาศ ในปัจจุบัน วิศวกรอวกาศกำลังปรับเปลี่ยนกรรมวิธีการผลิตยานอวกาศเพื่อลดปริมาณขยะที่อาจจะเกิดขึ้นด้วย

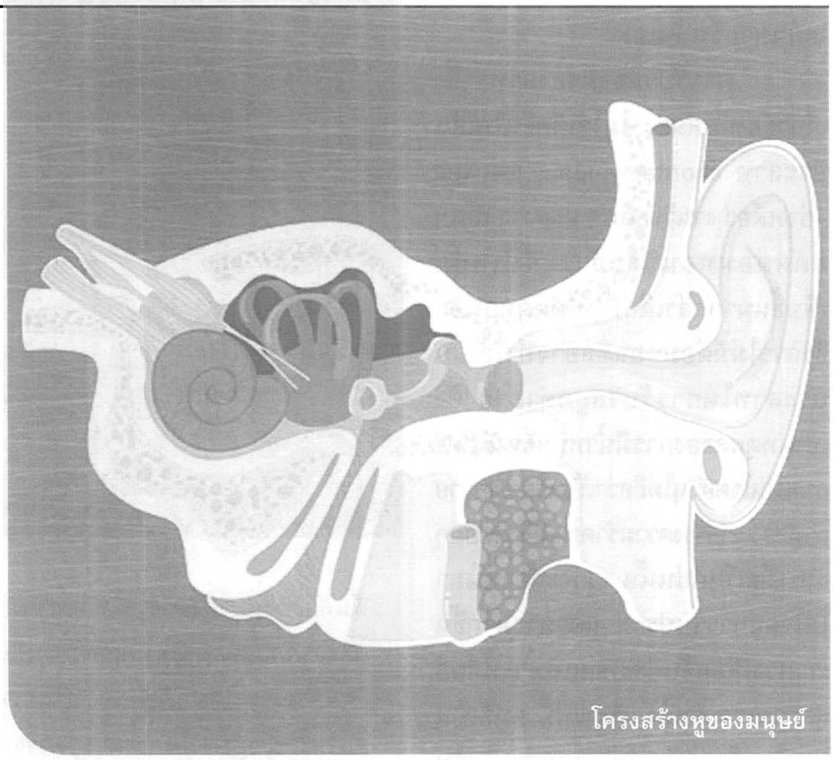
การแก้ปัญหานี้ต้องการความร่วมมือในระดับนานาชาติ ถ้าทุกประเทศร่วมมือกันควบคุมปริมาณขยะที่เราส่งขึ้นไปในอวกาศ เราก็จะควบคุมปัญหาขยะอวกาศนี้ได้ส่วนหนึ่ง และในอนาคตเราอาจแก้ปัญหาทั้งหมดได้ภายในเวลาจำกัด นอกจากนั้นเทคโนโลยีหรือภาวะทางเศรษฐกิจอาจช่วยให้เราแก้ไขและ ปรับปรุงสภาวะแวดล้อมให้ดีขึ้นได้

ที่มา : www.sciencenews.org

หูไม่สบาย กลายเป็นน้ำหนักขึ้น

เด็กที่มีอาการติดเชื้อในหูมักจะมีชีวิตที่ทุกข์ทรมาน และถ้านับเอาการเจ็บป่วยเข้าไปด้วย นักวิทยาศาสตร์สามารถบอกได้เลยว่า เด็กเหล่านี้จะมีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องน้ำหนักตัวด้วย

เรื่องนี้อาจเป็นการเชื่อมโยงกันที่ไม่ธรรมดา แต่ผลการศึกษาล่าสุด บอกว่า เด็กที่มีการติดเชื้อที่หูอย่างรุนแรง (อย่างแย่มากจนต้องได้รับการรักษา) ในเวลาต่อมา จะมีโอกาสเป็นโรคอ้วนได้มากกว่าเด็กที่มีสุขภาพดีถึงสองเท่า สาเหตุก็เนื่องมาจากการติดเชื้อที่หูอยู่ประจำ จะทำให้เด็กๆ ชอบที่จะรับประทานอาหารที่มีไขมันมากขึ้น และเป็นที่รู้กันดีว่า ยิ่งรับประทานไปมากเท่าใด ก็จะทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นมากตามไปด้วย


โครงสร้างหูของมนุษย์

จากข้อมูลของ National Institute of Deafness and Other Communication Disorders หรือ NIDCD ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า เด็ก 3 ใน 4 คนจะมีอาการติดเชื้อในหูส่วนกลางอย่างน้อยสักหนึ่งครั้งเมื่ออายุถึง 3 ขวบ และเด็กหนึ่งคนในสามคนนี้ มีอาจที่จะติดเชื้อที่หูส่วนกลางถึง 3 ครั้ง

นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยฟลอริดา ได้สังเกตการเชื่อมโยงระหว่างการเป็นโรคอ้วนกับการติดเชื้อในหูอย่างรุนแรง และเป็นประจำ หลังจากได้วิเคราะห์แบบสอบถามจำนวนนับพันที่ตอบเกี่ยวกับความรับรู้เรื่องรสของอาหารที่รับประทาน ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมี

ความเชื่อมโยงระดับหนึ่ง กล่าวคือ การติดเชื้ออย่างซ้ำๆ ซากๆ ในหูอาจจะไปทำลายเส้นประสาทที่เรียกว่า chorda tympani อย่างถาวร เส้นประสาทนี้เริ่มจากด้านหน้าของลิ้น ที่เป็นจุดรับรสจากลิ้นและส่งไปที่หูส่วนกลาง และไปยังสมอง ที่จะบอกสมองให้รับรู้ว่า ลิ้นได้รับรสอะไรเข้าไป

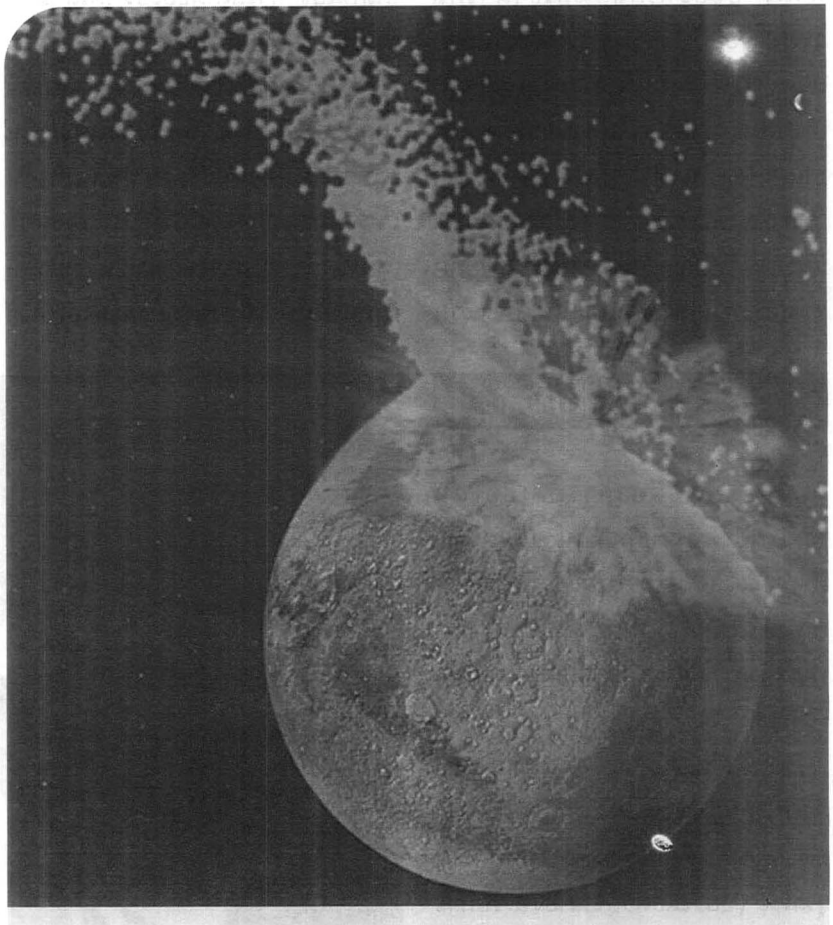
งานวิจัยเกี่ยวกับเส้นประสาท chorda tympani ก่อนหน้านั้น รายงานผลว่า เมื่อเส้นประสาทนี้ถูกทำลาย เราจะรู้สึกอยากรับประทานอาหารประเภทไขมันมากขึ้น เช่น เนยเหลว อาหารพวกครีม แม้อาหารนั้นจะมีรสชาติไม่แตกต่างกันนัก แต่ความรู้สึกอยากรับประทานอาหารที่มีไขมันมาก อาจทำให้เราชอบอาหารประเภทนี้มากกว่าปรกติ เราจึงอยากรับประทานอาหารไขมันมากขึ้นนั่นเอง

การรับรสชาติของอาหารซึ่งเกี่ยวข้องกับสมอง ไม่ได้เกิดขึ้นในเส้นประสาท chorda tympani แต่เพียงอย่างเดียว งานวิจัยอื่นๆ แสดงว่า เด็กๆ ที่ตัดต่อมทอนซิลแล้วจะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากกว่าเด็กที่ไม่ได้ตัดทอนซิล ซึ่งการไม่มีต่อมทอนซิลอาจทำให้เส้นประสาทในการรับรสถูกทำลาย ซึ่งเป็นเหตุผลของการมีน้ำหนักขึ้นนั่นเอง การเป็นโรคอ้วนไม่ถือว่าเป็นเรื่องโชคร้าย ถ้าหูของเราสร้างความรำคาญให้เราบ่อยๆ และเมื่อเป็นเช่นนั้น เราจะต้องหันมาใส่ใจต่อการรับประทานอาหารมากขึ้น เราควรเลือกรับประทานเฉพาะที่ดีต่อสุขภาพเราเท่านั้น เพียงแค่นี้ คนที่เป็นโรคอ้วนก็อาจมีความสุขกับการได้รับประทานอาหารที่ดีกว่าคนที่มีสุขภาพปานกลางได้เช่นกัน

ที่มา : www.sciencenewsforkids.org

ภาพสองด้านของดาวอังคาร

เมื่อเรามองขึ้นไปบนท้องฟ้าเวลาค่ำคืน เราคงจินตนาการไม่ถูกเหมือนกันว่า ระบบสุริยจักรวาลเมื่อประมาณพันล้านปีที่แล้วจะมีความวุ่นวายสับสนอลหม่านอย่างไรบ้าง แม้ว่าในปัจจุบัน จะมองดูเงียบและสงบเพียงใดก็ตาม เมื่อระบบสุริยจักรวาลถือกำเนิดขึ้นครั้งแรก กลุ่มก้อนของวัตถุขนาดใหญ่ในอวกาศและวัตถุอื่นๆ จะวิ่งชนกันอยู่ตลอดเวลา จนถึงกับทำให้ดินและก้อนหินขนาดใหญ่หลุดออกมาจากดาวเคราะห์ แปรเปลี่ยนสภาพเป็นดวงจันทร์ในภายหลังไปบ้าง ทิ้งไว้แต่ร่องรอยของการจากไปบนผิวดาวเคราะห์ดวงนั้นตลอดกาล



พื้นผิวของดาวอังคาร ที่อาจดูเหมือนหลุมขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะเกิดจากการตกกระแทกของอุกาบาต ปกคลุมด้วยลาวา (lava) จึงทำให้เราเห็นผิวที่ผิดปกติของดาวอังคารเป็น 2 ด้าน ผิวที่เป็นหลุมอุกาบาตขนาดใหญ่อยู่ทางใต้ของดาวอังคาร ส่วนทางเหนือจะเป็นหลุมบ่อที่ตื้นกว่า ภาพนี้ Caltech จำลองจากการกระแทกจากการศึกษาเมื่อไม่นานนี้ เพื่อสนับสนุนแนวคิดที่ว่า การกระแทกเพียงครั้งเดียวสามารถทำให้ผิวของดาวอังคารแปรสภาพเป็นอย่างที่เราเห็นได้

ปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ ยืนยันได้ว่า การกระแทกของวัตถุขนาดใหญ่อย่างรุนแรงทำให้ผิวนอกสุดหลุดออกจากซีกเหนือของดาวอังคาร ซึ่งเป็นดาวเคราะห์เพื่อนบ้านกับโลกของเรา การค้นพบนี้เป็นคำตอบต่อคำถามที่นักวิทยาศาสตร์สงสัยกันมานานว่าทำไมซีกบนและล่างของดาวอังคาร จึงดูแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง

นานกว่า 30 ปีแล้วที่นักวิทยาศาสตร์ขององค์การอวกาศและการบินหรือนาซา (NASA) ได้ส่งยานอวกาศชื่อ ไวกิ้ง ไปโคจรรอบดาวอังคาร และได้ส่งทั้งแผนที่และภาพถ่ายผิวของดาวอังคารในระยะใกล้ชิดที่ยังไม่เคยมีใครเห็นมาก่อน กลับมายังโลก

สิ่งที่น่าประหลาดใจก็คือภาพเหล่านั้น บอกเราว่า ผิวทางซีกเหนือของดาวอังคารดูแตกต่างจากทางใต้มาก โดยจะดูแบนราบและเรียบ ขณะที่ทางใต้มีผิวที่ขรุขระ เป็นหลุมเป็นบ่อ และยอดเขา ยานอวกาศของนาซาอีกลำหนึ่งคือ Mars Global Surveyor ส่งภาพเปลือกผิวดาวทางใต้ที่หนากว่าทางเหนือ ซึ่งตามความเป็นจริงแล้ว ครึ่งซีกใต้ของดาวอังคารจะสูงกว่าซีกเหนือประมาณกว่า 4 กิโลเมตร

สิ่งที่เราถกเถียงกันมานานกว่าหลายทศวรรษก็คือ เราได้อะไรจากการศึกษาครั้งนี้ มีผู้เสนอว่า กระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นลึกลงไปใต้ผิวดาวอาจทำให้ผิวหน้าทั้งสองซีกของดาวอังคารแตกต่างกัน มีนักวิทยาศาสตร์ บางกลุ่มที่คิดว่า การกระแทกของอุกาบาต ดาวหาง หรือวัตถุอื่นๆ จำนวน นับครั้งไม่ถ้วนนี้เองที่อาจทำให้ผิวที่หนากว่า 4 กิโลเมตรหลุดออกมาจากทางเหนือตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา และยังมีนักวิทยาศาสตร์อีกกลุ่มหนึ่งที่เสนอว่าการกระแทกของวัตถุขนาดใหญ่ชิ้นหนึ่งเพียงครั้งเดียวก็อาจทำให้ผิวหน้าทั้งสองซีกของดาวอังคารแตกต่างกันอย่างมาก

จากการศึกษาข้อมูลที่ได้จากยานอวกาศขององค์การนาซา คือ ยาน Mars Odyssey และ Mars Global Surveyor ทีมนักวิทยาศาสตร์ ดาวเคราะห์สามารถมองเห็นสภาพของผิวดินใต้ลาวาที่ไหลผ่านบนผิวของดาวอังคาร เช่นเดียวกับบนโลกของเราที่ภูเขาไฟจะพ่นลาวาออกมาบนพื้นดินและบนดาวอังคาร ลาวาทำให้นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถมองเห็นชั้นของดินที่อยู่ข้างล่าง

ข้างใต้ของกระแสลาวา พบหลุมขนาดใหญ่ขนาดประมาณพื้นที่ของทวีปเอเชีย ออสเตรเลีย และยุโรปรวมกัน มีความยาวของเส้นรอบหลุมประมาณความยาวของระยะทางรอบซีกเหนือที่แบนเรียบไปจนถึงซีกใต้ที่เป็นหลุมเป็นบ่อของดาวอังคาร หลุมนี้เป็นเบาะแสสำคัญที่จะเผยความจริงให้กับเรา

นักวิทยาศาสตร์มั่นใจว่า หลุมรูปร่างวงรีขนาดใหญ่นี้เกิดจากการกระแทกเท่านั้น ซึ่งทฤษฎีการกระแทกของวัตถุขนาดใหญ่กับดาวอังคารนี้ ได้รับการสนับสนุนจากหลักฐาน ที่ค้นพบเพิ่มเติมของนักวิทยาศาสตร์อื่นๆ คือ นักวิจัยกลุ่มหนึ่งได้ใช้คอมพิวเตอร์ทำนายลักษณะของการกระแทกที่ทำให้ผิวดาวอังคารปรากฏให้เราเห็นเป็นสองลักษณะ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กับการทดสอบการกระแทกของวัตถุต่างๆ บนผิวดาวอังคารที่ความเร็วและมุมกระแทกต่างกัน และได้มีการประมาณอย่างคร่าวๆ ว่า วัตถุขนาดเท่าดาว พลูโตที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 32,000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีพลังงานมหาศาลที่จะกระแทกผิวทางซีกเหนือของดาวอังคารให้หลุดออกได้

ผลการศึกษานี้ ยังไม่ได้ลบล้างแนวคิดของกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายใต้ผิวของดาวอังคาร ที่ทำให้เกิดความแตกต่างกันบนผิวของดาวอังคาร ทั้งซีกเหนือและใต้ แต่ก็ถือว่าเป็นสิ่งดีที่เราไม่ยึดติดอยู่กับแนวความคิดเก่า และยอมเปลี่ยนแปลงมาสู่แนวคิดให้ใกล้ความเป็นจริงมากขึ้น

ที่มา : www.sciencenews.org

จุลินทรีย์ย่อยพลาสติก

หลังจากที่ดื่มน้ำโซดา หรือเครื่องดื่มหลังเล่นกีฬาหมด เรามักจะโยนขวดเปล่าทิ้งลงถังขยะรีไซเคิล โดยไม่ต้องหวนนึกถึงมันอีกเลย ถ้าขยะเหล่านั้นถูกรีไซเคิล เราก็อาจจะได้วัสดุบางอย่างที่เป็นประโยชน์มาใช้งานอีก

พลาสติกที่นำมาผลิตขวดส่วนใหญ่คือ พลาสติกที่เรารู้จักกันดีนั่นคือ เพ็ต หรือ PET (polyethylene terephthalate) เป็นพลาสติกที่นำมารีไซเคิล เพื่อใช้ผลิตพลาสติกที่มีคุณภาพค่อนข้างต่ำ ที่ไม่สามารถนำมาใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหารหรือเครื่องดื่มได้ นั่นคือ ขวดน้ำโซดาที่นำมารีไซเคิล ในวันนี้ จะไม่กลับมาเป็นขวดน้ำโซดาอีกต่อไป

เมื่อเร็วๆ นี้ นักวิจัยในยุโรปได้ค้นพบวิธีการแปรสภาพขวดเพ็ตให้เป็นพลาสติกอีกประเภทหนึ่งที่มีคุณค่าสูงขึ้น ซึ่งได้แก่ PHA หรือ polyhydroxyalkanoate ตรงที่ว่า พลาสติกประเภทนี้จะย่อยสลายทางชีวภาพได้ตามระยะเวลาที่ผ่านไป จึงนำมาใช้ในงานทางการแพทย์ได้ เช่น ใช้เป็นด้ายสำหรับเย็บแผล ที่จะย่อยสลายภายในร่างกายเราได้ สำหรับการใช้งานในปริมาณที่สูงขึ้น ก็ได้แก่การนำไปใช้เป็นพลาสติกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในบรรจุภัณฑ์อาหาร อาทิ เซลโลเฟนที่

ย่อยสลายทางชีวภาพได้ (biodegradable cellophane)

การให้ความร้อนกับพลาสติกเพ็ต จะได้ผลิตภัณฑ์จากการย่อยสลายใน 3 สถานะ โดยสถานะที่เป็นของแข็งจะได้ terephthalic acid หรือ TA, ของเหลวและก๊าซ ซึ่งนักวิจัยพบว่าแบคทีเรียบางสายพันธุ์ใช้ TA เป็นอาหารได้ และยังมีแบคทีเรียสายพันธุ์อื่นอีกที่สร้างพลาสติกที่ย่อยสลายทางชีวภาพเช่น PHA ได้ แม้ว่าจะยังไม่มีใครค้นพบแบคทีเรียทั้งสองสายพันธุ์ดังกล่าวเลย จึงทำให้เกิดคำถามว่าจะมีแบคทีเรียที่ว่านี้อยู่ในโลกเราหรือไม่

เพื่อจะหาคำตอบนี้ นักวิทยาศาสตร์ ได้ศึกษาเศษดินที่เก็บใกล้กับโรงงานผลิตขวดพลาสติกในประเทศสาธารณรัฐไอร์แลนด์ จึงได้พบแบคทีเรียอยู่ในอนุภาคของเพ็ตในดินที่ปนเปื้อนด้วยพลาสติก TA ในกระบวนการผลิตขวดพลาสติก และในห้องปฏิบัติการเอง ยังพบด้วยว่า มีสายพันธุ์ของแบคทีเรีย ทั้งที่ย่อยสลาย TA และผลิต PHA

การใช้และควบคุมความสามารถของแบคทีเรียชนิดนี้ในการสลาย TA ให้ เป็น PHA อาจจะเป็นขั้นตอนที่สำคัญต่อไปในการรีไซเคิลพลาสติกเพ็ต ความสามารถในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ ที่ทำให้พลาสติกเพ็ตกลายเป็นวัสดุที่มีประโยชน์มากกว่า เราจะเรียกกระบวนการนี้ว่า อัพไซคลิง (upcycling) ซึ่งกระบวนการนี้จะทำให้เกิดวัสดุใหม่ๆ ที่มีค่ามาทดแทนวัสดุรีไซเคิลที่มีคุณภาพต่ำ ในอดีตกระบวนการนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหาของการรีไซเคิลขวดเพ็ตเท่านั้น หวังว่าในอนาคตอันใกล้นี้ เราจะค้นพบกรรมวิธีอื่นๆ ที่เรานำมาใช้ผลิตวัสดุรีไซเคิลที่มีคุณภาพสูงขึ้นได้

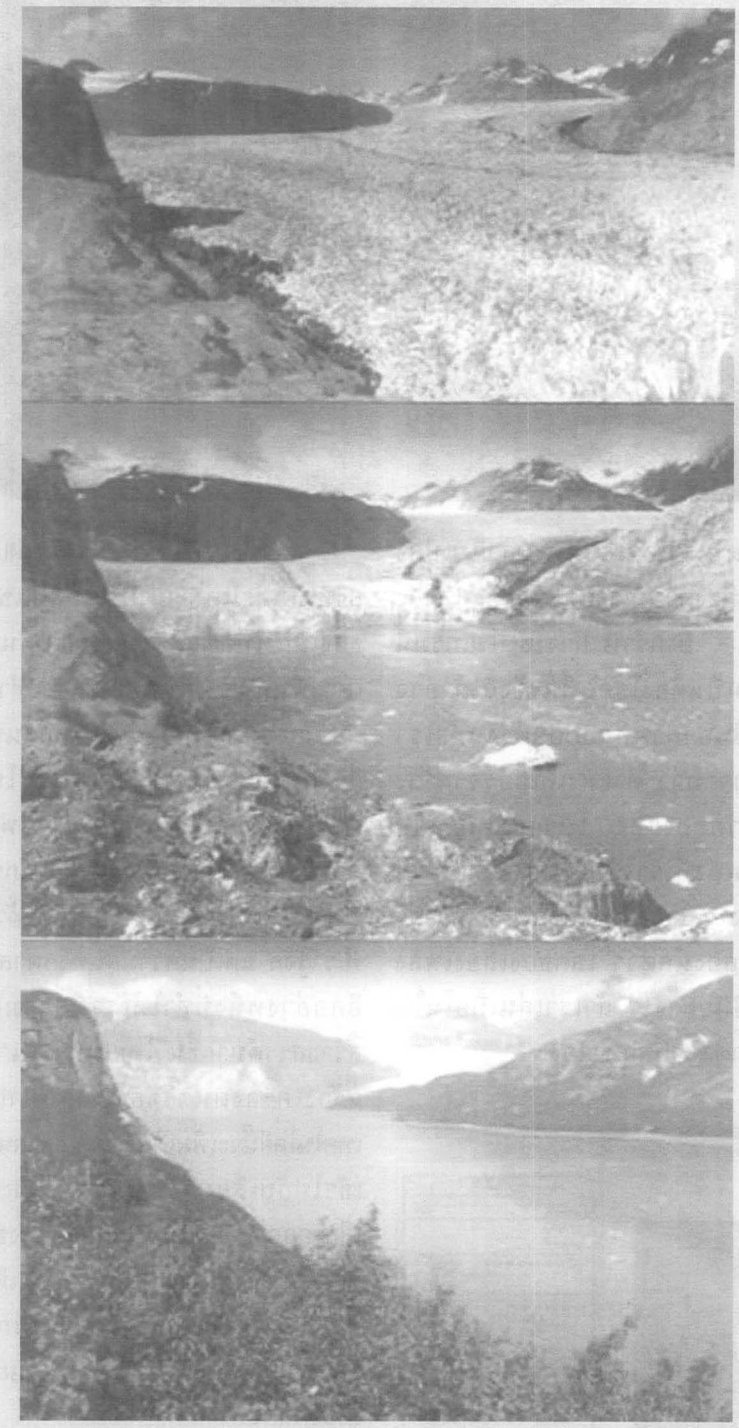
ที่มา : www.sciencenewsforkids.org

ธารน้ำแข็งในอะแลสกากำลังหดหายไป หรือว่ากำลังอยู่นิ่ง ๆ ไม่เคลื่อนที่เลย

ธารน้ำแข็งส่วนใหญ่บนเทือกเขาและกลุ่มเกาะต่างๆ ในอะแลสกากำลังหดหายไป ลดปริมาณลง หรือไม่เคลื่อนที่เลย โดยเฉพาะอย่างยิ่งธารน้ำแข็งในบริเวณที่ที่ไม่สูงมาก จากหลักฐานทางธรณีวิทยาในหนังสือที่จัดพิมพ์โดย U.S. Geological Survey อ้างว่า การเปลี่ยนแปลงนี้เริ่มตั้งแต่กลางศตวรรษที่ 18 มาแล้ว

เรามีหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า มากกว่าร้อยละ 99 ของธารน้ำแข็ง

ภาพตัวอย่างของธารน้ำแข็ง Muir G ในอะแลสกาที่ถ่ายจากเวลาต่าง ๆ กัน



ภาพแรกถ่ายเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2484
ภาพกลางถ่ายเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2493
ภาพล่างสุดถ่ายเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2547 ห่างจากภาพแรก 63 ปี
ภาพทั้งสามพอจะเป็นหลักฐานส่วนหนึ่งที่แสดงว่า น้ำแข็งจากทางขั้วโลกเหนือกำลังละลายตัวลงอย่างช้าๆ พอจะเป็นสิ่งที่สังเกตอย่างหนึ่งได้ว่าอุณหภูมิของโลกกำลังสูงขึ้นอย่างช้าๆ ต่อเนื่องมาเป็นเวลานานแล้ว

ขนาดใหญ่ในอะแลสกากำลังลดลงอย่างรวดเร็ว และในปริมาณที่มากจนน่าประหลาดใจ

หนังสือ The Glaciers of Alaska เขียนโดยนักธรณีวิทยาที่ทำงานวิจัยของ USGS ชื่อ Bruce Molnia กล่าวถึงข้อคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับสถานภาพของธารน้ำแข็งในอะแลสกาเมื่อปลายศตวรรษที่ 20 และเริ่มต้นศตวรรษที่ 21 หนังสือที่มีความยาวมากกว่า 550 หน้าเล่มนี้ยังใช้เป็นเอกสารอ้างอิงสำหรับนักธรณีวิทยาในการศึกษาธารน้ำแข็งในอะแลสกาได้ต่อไปอีกหลายทศวรรษ

รายงานเล่มนี้ มีการรวบรวมภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศจากที่สูง และแผนที่ต่างๆ ที่เป็นหลักฐานสนับสนุนทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้จัดทำเป็นเอกสารข้อมูลเกี่ยวกับการกระจายตัวและพฤติกรรมของธารน้ำแข็งทั่วมลรัฐอะแลสกา

ผู้เขียนสรุปว่า เนื่องจากพื้นที่ขนาดใหญ่ในอะแลสกาถูกล้อมรอบด้วยธารน้ำแข็ง ภาพถ่ายดาวเทียมระยะไกลเป็นเพียงเครื่องมือที่ใช้เฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ของธารน้ำแข็ง และตำแหน่งที่สิ้นสุดของธารน้ำแข็งเหล่านั้น อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งระยะสั้นและระยะยาวของสภาพบรรยากาศบนผืนแผ่นดินและริมทะเลของมลรัฐอะแลสกา

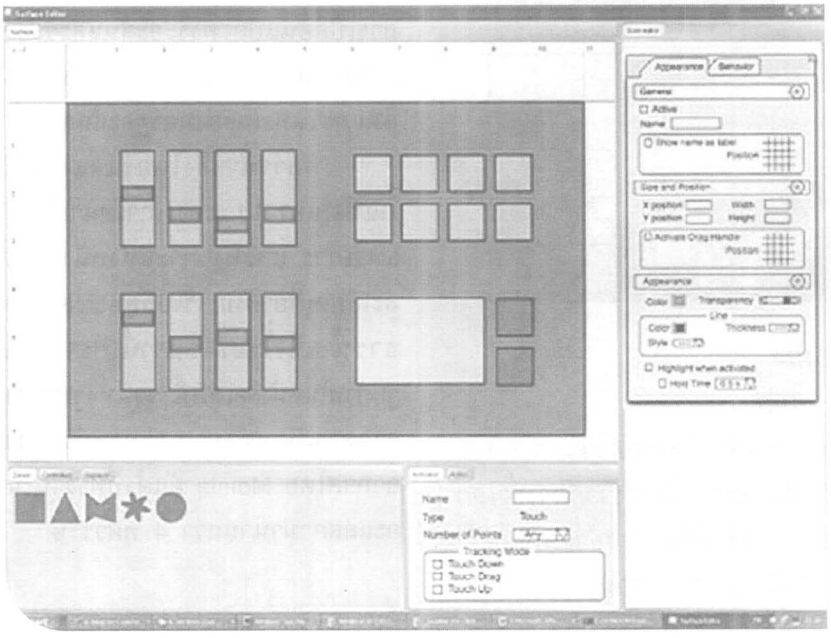
ธารน้ำแข็งในอะแลสกานี้มีในเทือกเขา 11 แห่ง เกาะขนาดใหญ่ แนวเกาะ และหมู่เกาะแห่งหนึ่ง รายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของธารน้ำแข็งในอะแลสกานี้ ปรากฏในรูปภาพในหนังสือเล่มนี้ รวมทั้งรูปภาพจากดาวเทียมต่างๆ และภาพถ่ายทางอากาศโดย Molnia ผู้แต่งที่ทำงานในอะแลสกามานานกว่า 4 ทศวรรษ

ที่มา : www.sciencedaily.com

ดนตรีแห่งอนาคต

เครื่องดนตรีแห่งอนาคตคือเครื่องดนตรีที่เราจะเล่นจากฮาร์ดแวร์และจากจินตนาการส่วนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นอะไรก็ได้ใกล้ตัว เช่น พื้นโต๊ะ ผนังห้อง หรือหน้าต่างรอบๆ ตัวเรานั่นเอง ขณะนี้ ในประเทศสวิตเซอร์แลนด์ นักวิทยาศาสตร์และศิลปินได้ร่วมกันพัฒนาเทคโนโลยีใหม่คือ MUTE (ย่อจาก Multi-Touch Everywhere) ที่เราใช้แปลงเสียงเคาะพื้นต่างๆ ให้กลายเป็นเสียงดนตรีอันไพเราะได้ วิธีการง่ายๆ ก็คือ เราต้องบันทึกและเก็บเสียงเหล่านี้ในคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นเสียงกลองแท็ก ทรัมเป็ต เสียงปรบมือ หรือแม้แต่เสียงจาม แล้วจึงใส่โปรแกรมในคอมพิวเตอร์ให้เล่นเสียงที่เราอัดไว้ เวลาที่เราเคาะโต๊ะหรือกำแพงที่ตำแหน่งใดๆ คอมพิวเตอร์ก็จะเล่นเสียงที่เราโปรแกรมไว้ เช่น ด้านซ้ายของโต๊ะจะเป็นเสียงกลองแท็ก ส่วนซีกขวาก็เป็นเสียงทรัมเป็ต เป็นต้น แต่ถ้าเราเคาะทั้งสองด้านพร้อมกัน เราก็จะได้ยินเสียงทั้งสองอย่างเป็นเสียงเพลงขึ้นมา โดยโปรแกรมนี้จะใช้กล้องและเลเซอร์หาจุดที่เราเคาะบนโต๊ะแล้วจึงแปลงเป็นเสียงตามที่เราอัดไว้

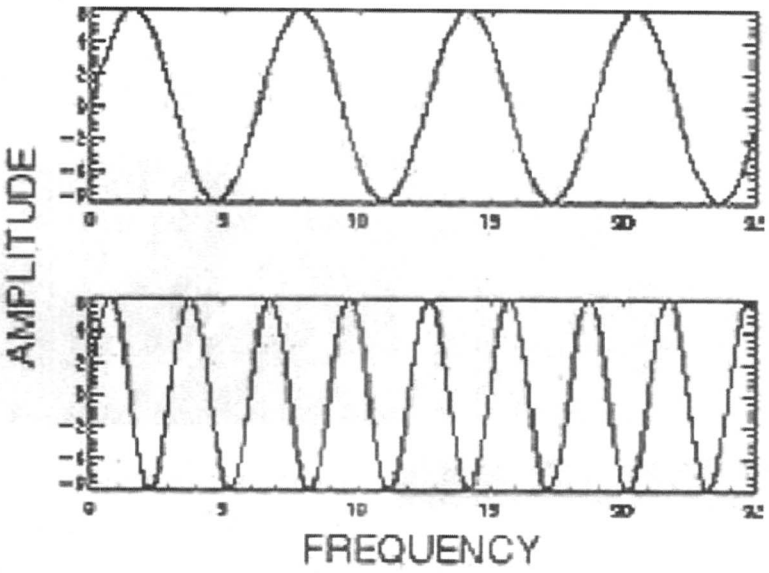
ยิ่งกว่านี้ การใช้โปรแกรมนี้ไม่จำเป็นต้องใช้กับพื้นแข็งก็ได้ อาจจะเป็นอากาศที่ลอยอยู่ตรงหน้าเรา เนื่องจากว่า ลำแสงเลเซอร์จะสร้างระนาบของแสง โปรแกรมก็จะจับตำแหน่งที่เราใช้มือเราเองหรือไม้ตีกลอง วางบนระนาบของแสงเลเซอร์นั้น ลองนึกดูว่า โลกของเสียงเพลงจะเป็นอย่างไร ถ้าเราเล่นเปียโนในอากาศตรงหน้าเราเอง



เมื่อเราติดตั้งเทคโนโลยี MUTE ลงบนพื้นผิวใดๆ เราก็จะใช้เซนเซอร์ของเสียงเพื่อหาตำแหน่งที่นักดนตรีเคาะพื้นนั้นๆ เสียงเคาะโต๊ะจะทำให้เกิดการสั่นสะเทือน ซึ่งจะวิ่งผ่านพื้นผิวนั้นในรูปของคลื่นเสียงและไปที่เซนเซอร์ ซึ่งจะส่งผ่านสัญญาณไฟฟ้าต่อไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ชิ้นนี้ไม่ได้เป็นเหมือนเครื่องดนตรีทั่วไปที่เรารู้จัก แต่เป็นความสุนทรียศาสตร์อีกอย่างหนึ่งที่ทำให้เรามีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น โดยเฉพาะในการสร้างเครื่องดนตรีของเราขึ้นมาเอง เทคโนโลยีนี้จะเพิ่มเติมในส่วนของดนตรีเข้าไปกับเสียงที่มีอยู่แล้ว อย่างเช่นเสียงกลอง โดยทั่วไปก็จะมีแต่เสียงของกลอง แต่กับเทคโนโลยี MUTE นี้ เสียงกลองจะมีทั้งเสียงของกลองและการควบคุมเสียงอื่นๆ ที่เกิดขึ้นพร้อมกับเสียงกลอง

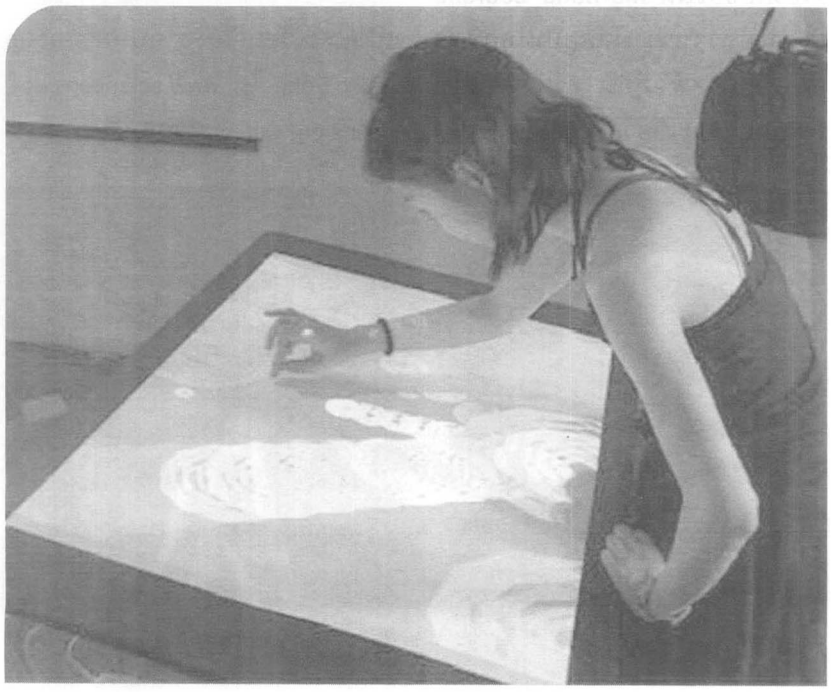
ผลงานเทคโนโลยี MUTE นี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ TAI-CHI (ย่อมาจาก tangible acoustic interfaces for computer-human interaction) เป็นอุปกรณ์ที่เราใช้สื่อสารกับเครื่องจักร เช่น เรามีคีย์บอร์ดในการสื่อกับคอมพิวเตอร์ว่าเราต้องการสั่ง

ให้คอมพิวเตอร์ทำอะไร เป็นต้น ตามโครงการนี้ จะเน้นการพัฒนาเปลี่ยนพื้นผิวให้ใช้เป็นเครื่องดนตรีให้ได้ โดยใช้เซนเซอร์บอกตำแหน่งที่เราเคาะนั่นเอง โดยเราต้องใช้เซนเซอร์อย่างน้อย 3 ตัวบนพื้นผิวนั้น พอเราเคาะโต๊ะ ก็จะมีคลื่นเสียงวิ่งไปที่เซนเซอร์ ซึ่งเซนเซอร์แต่ละตัวจะบันทึกเวลาที่คลื่นเสียงวิ่งมาถึงเซนเซอร์จากตำแหน่งของเซนเซอร์และชนิดของวัสดุที่ใช้ทำพื้นผิวคอมพิวเตอร์ ก็จะประมวลผลจากเวลาที่คลื่นเสียงวิ่งมาถึงเซนเซอร์เพื่อระบุตำแหน่งที่เคาะบนพื้นผิวนั้น



อีกวิธีหนึ่งที่ทำเช่นนี้ได้ก็คือใช้เซนเซอร์เสียงเพียงตัวเดียว แต่จะซับซ้อนมากกว่าวิธีแรก ซึ่งผู้ใช้ต้องปรับอุปกรณ์ด้วยความระมัดระวังมาก พร้อมทั้งให้ข้อมูลของวัสดุที่ใช้ทำพื้นผิวจำนวนมากมายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เราอาจจะนำเซนเซอร์เสียงมาสร้างคอมพิวเตอร์ชนิดใหม่ที่มีรูปร่างเหมือนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะทั่วไปได้ ต่างกันตรงที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์แบบเก่าจะต้องนั่งหน้าจอ คีย์บอร์ดกับเมาส์ตลอดเวลา แต่คอมพิวเตอร์แบบใช้เซนเซอร์ เสียงช่วยให้ผู้ใช้ติดต่อกับเครื่องได้ทุกหนแห่ง เราอาจใช้เพียงปลายนิ้วสัมผัสวาดรูปบนผนังห้องได้เช่นกัน

ลองนึกภาพดูว่า ในร้านอาหารที่แสดงเมนูอาหารที่บนโต๊ะที่ติดตั้งเซนเซอร์เสียงไว้ใต้โต๊ะ ลูกค้าสามารถสั่งอาหารได้อย่างง่ายๆ โดยการเคาะบนเมนู เซนเซอร์ก็จะรับคลื่นเสียงจากการสั่นสะเทือน ส่งไปยังคอมพิวเตอร์แปรผลออกมาว่า ได้สั่งอาหารอะไร และส่งไปยังห้องครัวต่อไป

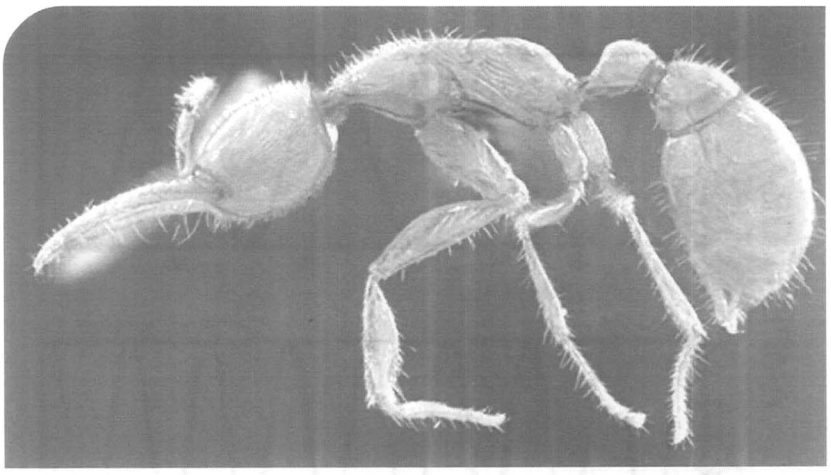


นอกจากโครงการนี้ บริษัทหนึ่งในทวีปยุโรปก็กำลังค้นหาวิธีใช้เซนเซอร์เสียง เช่นในอพาร์ตเมนต์อัจฉริยะที่จะแปลงพื้นผิวต่างๆ กระจก โต๊ะ เคาน์เตอร์ ผนังห้อง ให้เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อทำงานต่างๆ เช่น ปรับเปลี่ยนแสงสว่างในห้อง เปิดปิดโทรทัศน์ หรือปรับอุณหภูมิของห้องได้

การพัฒนาเพื่อใช้เลเซอร์หรือเซนเซอร์เสียงเพื่อระบุตำแหน่งพร้อมๆ กับกล้องถ่ายรูป และอุปกรณ์อื่นๆ ร่วมกัน เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่หลายๆ บริษัททั่วโลกกำลังพัฒนาอุปกรณ์สมัยใหม่ในการเชื่อมโยงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ อย่างเช่น ทัชวอลล์ของไมโครซอฟต์ เป็นต้น

อีกไม่นานต่อจากนี้ไป เมื่อเรามองไปรอบๆ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์หรือเครื่องดนตรี อาจจะเป็นอะไรก็ได้ที่เรานึกไม่ถึง ที่อยู่ข้างๆ กายเรานั่นเอง

ที่มา : www.sciencenewsforkids.org



พบมดพันธุ์ หน้าตาประหลาด

นักวิทยาศาสตร์ได้พบมดพันธุ์ใหม่ หน้าตาประหลาด ในป่าดงดิบแถบแม่น้ำแอเมซอน ในเขตประเทศบราซิล มดพันธุ์ใหม่นี้ไม่มีตา ลำตัวซีดเผือด และดูเหมือนว่าส่วนปากที่ยื่นออกมาจะยาวกว่าส่วนหัว และหากว่าคุณมีโอกาสได้เห็นตัวจริงของมดพันธุ์ใหม่นี้ล่ะก็ คุณอาจจะคิดว่ามันมาจากดวงดวงอื่นด้วยซ้ำไป เพราะแม้แต่ชื่อของมันก็ถูกตั้งว่า *Martialis heureka* ซึ่งเป็นการคิดเล่นๆ ว่า มันมาจากดาวอังคาร แต่แท้ที่จริงแล้ว มันไม่ได้มาจากดาวอังคาร แต่อาศัยอยู่ร่วมกันกับพวกเราบนโลกใบนี้นี่เอง

คริสเตียน ราเบลลิง แห่งมหาวิทยาลัยเท็กซัส ที่ออสติน ค้นพบมดพันธุ์นี้ท่ามกลางใบไม้ที่ร่วงหล่นอยู่ในป่าลึก ซึ่งเขาไม่ได้ให้ความสนใจกับหน้าตาที่แปลกประหลาดของมันนัก อย่างไรก็ตาม เขาได้นำมันกลับมาตรวจลักษณะทางพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอ ซึ่งการเปรียบเทียบทางดีเอ็นเอนี้ทำให้เขาเข้าใจมากขึ้นเกี่ยวกับตระกูลเผ่าพันธุ์ของมัน (family tree) ซึ่งจากการเปรียบแสดงให้เห็นว่ามี ดีเอ็นเอ 2 ชนิด (species) ที่มีลักษณะเหมือนกัน แต่ยิ่งมีลักษณะเหมือนเท่าไร ก็ยิ่งมีลักษณะการแตกรูปแบบเดิมออกไปมากขึ้นเท่านั้น

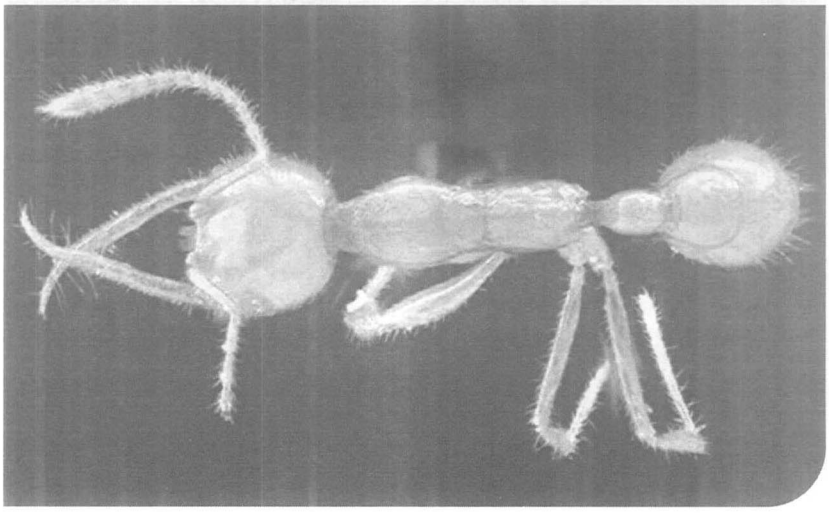
อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ทางดีเอ็นเอของราเบลลิง ก็ได้แสดงให้เห็นว่า มดพวกนี้มีความสัมพันธ์อย่างห่างๆ กับมดสายพันธุ์อื่น เมื่อวิเคราะห์อย่างละเอียดแล้วมดพวกนี้อยู่คนละวงศ์ย่อย (subfamily) กับมดสายพันธุ์อื่นๆ ซึ่งอาจถือได้ว่าเป็นสกุลอื่น คริสเตียน ราเบลลิง กล่าวว่า ก่อนหน้าที่จะมีการค้นพบมดสายพันธุ์ใหม่นี้ ครั้งสุดท้ายที่มีการค้นพบมดสายพันธุ์ใหม่ที่ยังมีชีวิตอยู่คือเมื่อปี ค.ศ.1923

นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ดีเอ็นเอของมด *Martialis heureka* ยังทำให้ทราบว่า มันอยู่บนโลกนี้มาก่อนมดสายพันธุ์อื่น ที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน และเมื่อวิเคราะห์จากสีที่ซีดเผือดของลำตัวและการที่มันไม่มีตา ทำให้สันนิษฐานได้ว่า มันคงจะอาศัยอยู่ใต้ดินเช่นเดียวกับมดสายพันธุ์เก่าแก่อื่นๆ ดังนั้นตอนนี้นักวิทยาศาสตร์จึงต้องพยายามหาคำตอบว่า แท้จริงแล้ว มดสายพันธุ์นี้มีวิวัฒนาการแรกเริ่มอยู่บนพื้นดินแล้วย้ายลงไปใต้ดิน หรือมีวัฒนาการแรกเริ่มอยู่ใต้ดิน แล้วจึงย้ายขึ้นมาบนพื้นดินกันแน่

"มันช่างเป็นมดที่ดูแปลกประหลาดมาก มากพอที่จะทำให้นักชีววิทยารู้สึกตื่นเต้นกันเลยทีเดียว" คอร์รี มอโร ผู้เชี่ยวชาญทางด้านมด แห่งพิพิธภัณฑ์ฟิลด์ ในชิคาโก กล่าวภายหลังจากที่ได้เห็นภาพของมดสายพันธุ์ใหม่นี้ "มดสายพันธุ์อื่นน้อยมากที่จะมีลักษณะแปลกประหลาดได้เท่ากับเจ้ามด *Martialis heureka* นี้ " เธอกล่าวต่อ

อย่างไรก็ตาม ในขณะนี้ราเบลลิง ได้เก็บตัวอย่างมดมาเพียงตัวเดียว เขาหวังว่า การหาตัวอย่างมดมาทดสอบเพิ่มมากขึ้นจะช่วยให้เขาเข้าใจถึงลักษณะทางวิทยาศาสตร์และประวัติศาสตร์ของบรรดามดทั้งหลายที่อยู่บนโลกเราได้

แปลและเรียบเรียงจากบทความของ Emily Sohn ใน www.sciencenews-forkids.org Oct.1, 2008



รวบรวมและเรียบเรียงโดย : รัชนี วุฒิพฤกษ์ E-mail rachanee@tistr.or.th
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

เชื้อเพลิงแข็ง จากน้ำมันทอดซ้ำ

คณะผู้วิจัย

นายสุทัศน์ ชนะค้า ด.ช.วรรณธัช น้อมกลาง, ด.ญ.วราภรณ์ ร่วมสกุล, ด.ญ.วรินทร์ รัตนไพบูลย์วงศ์ และ ด.ญ.มลฑา โค้งนอก

โรงเรียนวังรางพิทยาคม

ตำบลมะเกลือเก่า อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา 30170

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์อัจฉรา รัตนมงคล

อาจารย์เรณู เวบสูงเนิน

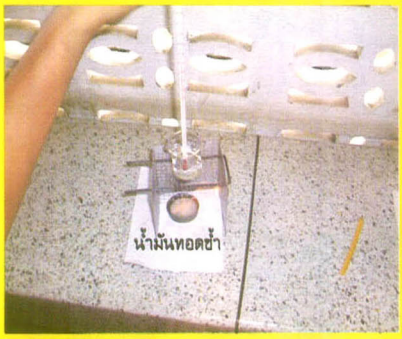
ที่มาและความสำคัญ

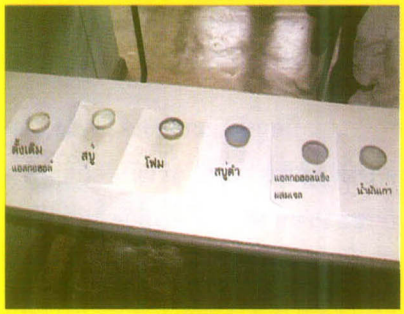
ปัจจุบันเรานำพลังงานที่เกิดจากฟอสซิล เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ มาใช้อย่างสิ้นเปลือง ดังนั้นมนุษย์จึงต้องหาพลังงานทดแทนมาใช้ เช่น น้ำ แสงอาทิตย์ ลม คลื่น ชีวมวล (ไม้ ฟืน แกลบ กากอ้อย มูลสัตว์) เพื่อแก้ปัญหาพลังงานขาดแคลน ถ้ามนุษย์ยัง ใช้อย่างไม่ประหยัด พลังงานเหล่านี้นับวันจะหมดไปอย่างรวดเร็ว และเป็นอีกสาเหตุหนึ่งของการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก ก็เนื่อง

มาจากมนุษย์ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากอุตสาหกรรมในครัวเรือน การคมนาคม และการเผาป่าทำลายธรรมชาติ ที่เป็นตัวเร่งให้เกิดภาวะโลกร้อนอีกด้วย

คณะวิจัยจึงเกิดแนวคิดที่จะศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงแข็งจากน้ำมันทอดซ้ำ เพื่อนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนในรูปของเชื้อเพลิงแข็ง

ทำการทดลองส่วนผสมต่าง ๆ

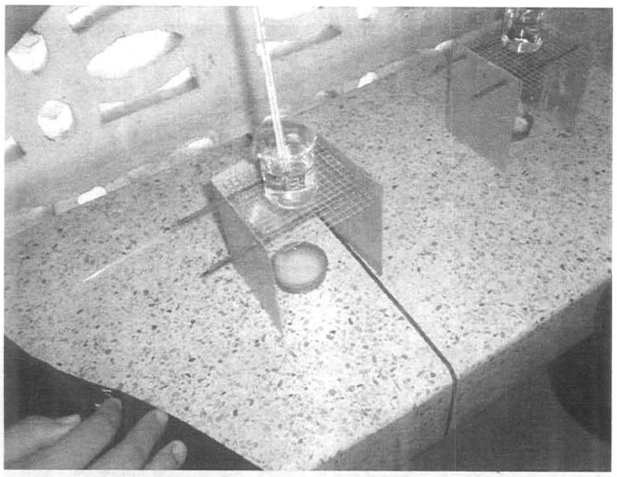




เศษวัสดุที่นำมาผลิตเชื้อเพลิง
เมล็ดสบู่ดำ โฟม เศษสบู่ และน้ำมันทอดซ้ำ

ส่วนผสมทางด้านเคมี

วัดอุณหภูมิของน้ำจากการใช้สบู่ดำเป็นเชื้อเพลิง



เปรียบเทียบค่าความร้อนที่ได้และระยะเวลาในการเผาไหม้

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อผลิตเชื้อเพลิงแข็งจากเศษวัสดุที่เหลือใช้

2. เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการผลิตเชื้อเพลิงแข็งจากน้ำมันทอดซ้ำ

3. เปรียบเทียบคุณภาพของเชื้อเพลิงแข็งจากน้ำมันทอดซ้ำ กับแอลกอฮอล์แข็งจากท้องตลาด แอลกอฮอล์แข็งสูตรดั้งเดิม และถ่านไม้

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจจากการใช้งานเชื้อเพลิงแข็งจากน้ำมันทอดซ้ำ

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ตอนที่ 1 เศษวัสดุเหลือใช้ (น้ำมันทอดซ้ำ เศษสบู่ เศษโฟม และเมล็ดสบู่ดำ) สามารถผลิตเชื้อเพลิงแข็งได้

ตอนที่ 2 เชื้อเพลิงแข็งจากน้ำมันทอดซ้ำ จะให้ปริมาณความร้อนและเวลาในการเผาไหม้ได้ดีกว่าเศษสบู่ เศษโฟม และเมล็ดสบู่ดำ

ตอนที่ 3 อัตราส่วนแอลกอฮอล์ 80 มิลลิลิตร กับน้ำมันทอดซ้ำ 20 มิลลิลิตร จะให้ปริมาณความร้อนและเวลาในการเผาไหม้ดีกว่าอัตราส่วนอื่น

ตอนที่ 4 เชื้อเพลิงแข็งจากน้ำมันทอดซ้ำมีคุณภาพดีกว่าแอลกอฮอล์แข็ง และถ่าน

ตอนที่ 5 ความพึงพอใจในการใช้งานของเชื้อเพลิงแข็งจากน้ำมันทอดซ้ำอยู่ในระดับดีมาก

ข้อตกลงเบื้องต้นและศัพท์เทคนิคที่ใช้ในโครงงาน

1. เศษวัสดุ หมายถึง สิ่งของที่เหลือจากการนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน แล้วไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ รวมถึงเศษสิ่งของที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นและไม่ได้ซื้อ

2. เชื้อเพลิงแข็ง หมายถึง เชื้อเพลิงที่ได้จากการทดลองแล้วอยู่ในสถานะเป็นของแข็ง

3. ปริมาณความร้อน หมายถึง ความร้อนที่ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น

4. คุณภาพของเชื้อเพลิง หมายถึง เชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้ดี ไม่มีเขม่าควัน ไม่มีกลิ่น ให้ความร้อนสูง

และเวลาในการเผาไหม้นาน

5. เวลาเผาไหม้จนหมด หมายถึง การนับเวลาตั้งแต่การเริ่มการเกิดปฏิกิริยา ซึ่งสังเกตได้จากการเกิดแสงสว่างจนกระทั่งสิ้นสุดการเกิดปฏิกิริยา สังเกตได้จากแสงไฟดับลง

การผลิตเชื้อเพลิงแข็งจากน้ำมันทอดซ้ำ

ชื่อสาร	สัดส่วน
โซดาไฟ (Sodium hydroxide)	1 กรัม
เอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl Alcohol)	80 มล.
กรดสเทียริก (Stearic acid)	5 กรัม
บรอมไทมอลบลู (Bromthymol blue)	2 หยด
น้ำ	1 มล.
น้ำมันทอดซ้ำ	20 มล.

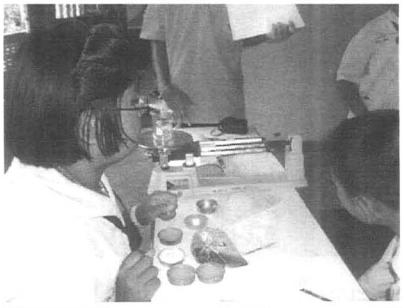
วิธีการ

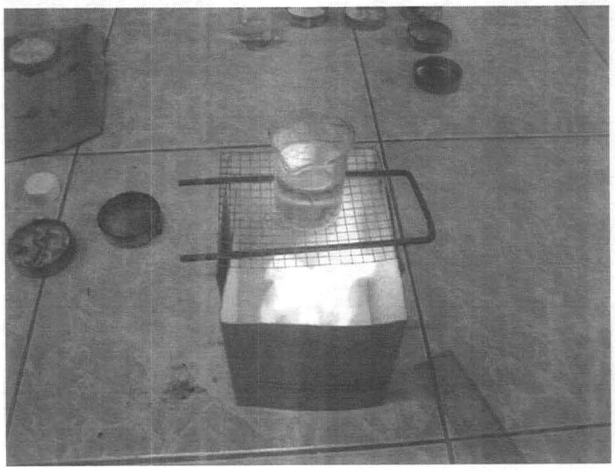
1. นำน้ำมันทอดซ้ำ 20 มล. อุ่นบนเตาไฟฟ้า จนเดือด นาน 2 นาที

2. นำโซดาไฟละลายในน้ำ นำไปผสมในแอลกอฮอล์ 40 มล. แล้วอุ่นบนเตาไฟฟ้านาน 1 นาที

3. นำกรดสเทียริกละลายในแอลกอฮอล์ 40 มล. หยดบรอมไทมอลบลู ลงไป 2 หยด นำมาอุ่นบนเตาไฟฟ้า จนกรดสเทียริกละลายหมด

4. นำส่วนผสมข้อที่ 1 รวมกับข้อที่ 2 และ 3 คนให้เข้ากันดีบนเตาไฟฟ้าแล้วนำไปเทใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ทิ้งให้เย็น





สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

จากการศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงแข็งจากน้ำมันทอดซ้ำ พบว่า

1. เศษวัสดุที่เหลือใช้จากน้ำมันทอดซ้ำสามารถผลิตเป็นเชื้อเพลิงแข็งที่มีคุณภาพดีที่สุด คือ ให้พลังงานความร้อนเร็ว และเวลาในการเผาไหม้นานไม่มีเขม่า ไม่มีควัน และไม่มีกลิ่น

2. อัตราส่วนระหว่างแอลกอฮอล์ 80 มล. : น้ำมันทอดซ้ำ 20 มล. ซึ่งใช้เวลาในการต้มน้ำปริมาตร 200 มล. ให้มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ในเวลาเพียง 3.11 นาที และเวลาในการเผาไหม้นาน เป็นเวลา 17.32 นาที ไม่มีเขม่าและควัน ไม่มีกลิ่นเหม็นของแอลกอฮอล์ มีคุณภาพดี ทำง่าย ต้นทุนต่ำ และรักษาสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเชื้อเพลิงแข็งจากน้ำมันทอดซ้ำ จึงสามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนอีกทางเลือกหนึ่ง

3. จากการสำรวจความพึงพอใจจากผู้ทดลองใช้เห็นว่า เชื้อเพลิงแข็งจากน้ำมันทอดซ้ำมีคุณภาพดี ให้พลังงานความร้อนเร็ว เผาไหม้ได้เป็นเวลานาน เป็นเชื้อเพลิงที่ช่วยส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และประหยัดค่าใช้จ่าย

ประโยชน์ในการทำโครงงาน

1. นำเศษวัสดุที่เหลือใช้มาประยุกต์และจัดทำให้เกิดประโยชน์

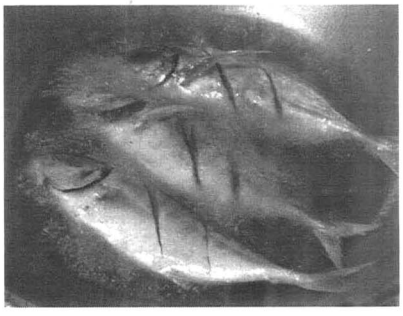
2. สามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนได้

3. ทำให้เรามีเชื้อเพลิงใช้ โดยไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

4. ได้ใช้เชื้อเพลิงที่มีราคาถูก คุณภาพดี และไม่ทำลายสุขภาพ

5. สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง

6. ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะและนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา



รีเวอร์สโลจิสติกส์ กับ การลดขยะจากบรรจุภัณฑ์

ดร. ปนัดดา กสิกิจวิวัฒน์
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
1 ม. 6 ตำบลกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

1. บทนำ

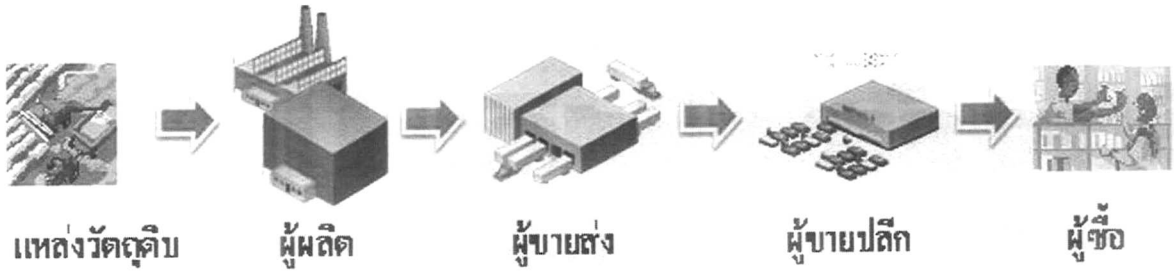
การที่ทั่วโลกกำลังตื่นตัวกับภาวะโลกร้อน และทำให้มีผู้คนสนใจศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อมมากขึ้นนั้น คงหนีไม่พ้นสัญญาณต่างๆ ที่มนุษย์กำลังเผชิญ เช่น ภาวะน้ำแข็งขั้วโลกละลาย การที่ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นและท่วมเข้ามาบนผืนดิน ภัยธรรมชาติต่างๆ อาทิเช่น ภัยแล้ง ไฟป่า น้ำท่วมฉับพลัน พายุรุนแรง และอื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งเป็นผลจากความไม่สมดุลในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้น การให้ความสำคัญกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน จึงเป็นสิ่งที่ทุกคนต้องปฏิบัติ การวางแผนพัฒนา และดำเนินระบบของสังคม หรือกิจการต่างๆ ควรคำนึงถึงหน้าที่รับผิดชอบต่อสังคมและผลกระทบด้านลบที่จะเกิดกับประชากรในยุคต่อไป

ในระบบโลจิสติกส์ (Logistics) การวางแผนการลำเลียงสินค้าที่ขาดประสิทธิภาพและไม่รอบคอบเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของเมือง ส่วนรีเวอร์สโลจิสติกส์ (Reverse logistics) ซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ในการนำผลิตภัณฑ์หรือวัสดุเหลือใช้กลับมาทำให้มีมูลค่าหรือการทิ้งขยะอย่างเหมาะสมนั้น หากไม่ได้รับการใส่ใจหรือนำมาปฏิบัติอย่างจริงจัง ประชากรโลกในอนาคตคงต้องได้รับผลกระทบจากหายนะของโลกและสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากเรามิได้ตื่นตัวกับการแก้ปัญหามากนัก

บทความนี้ มุ่งให้เกิดความเข้าใจในระบบโลจิสติกส์ ระบบรีเวอร์สโลจิสติกส์ และการประยุกต์ใช้รีเวอร์สโลจิติกส์เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม นั่นคือ การนำบรรจุภัณฑ์ลำดับที่สามหรือบรรจุภัณฑ์สำหรับการขนส่งกลับมาใช้ใหม่

2. โลจิสติกส์ และรีเวอร์ส โลจิสติกส์

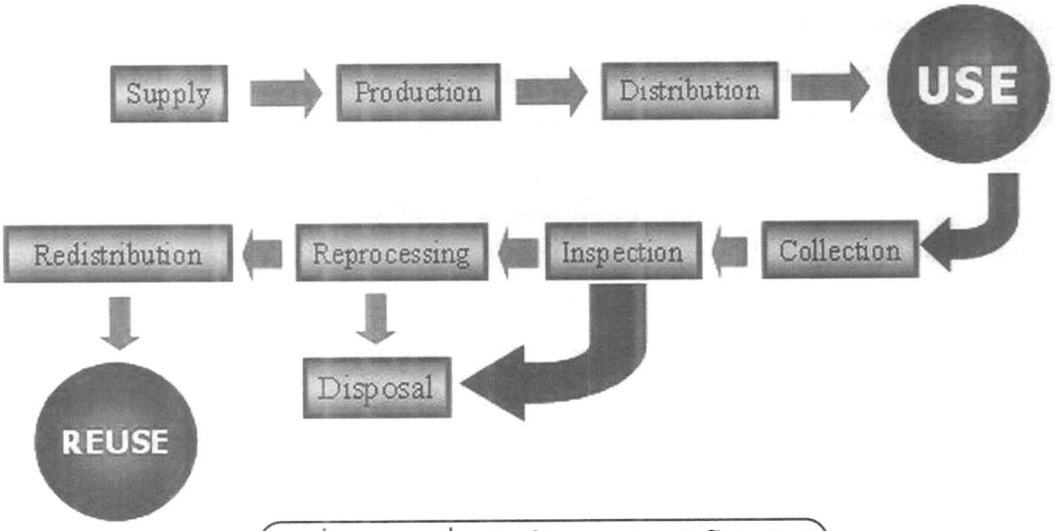
โลจิสติกส์ หมายถึง "กระบวนการวางแผน การดำเนินงาน และการควบคุมประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการไหล การจัดเก็บวัตถุดิบ สินค้า และสารสนเทศที่เกี่ยวข้องจากจุดเริ่มต้นของการผลิตไปสู่จุดที่ใช้งาน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค" (Council of Logistics Management 2005) รูปที่ 1 แสดงทิศทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ และสินค้าในกระบวนการของระบบโลจิสติกส์



รูปที่ 1 การเคลื่อนย้ายในระบบโลจิสติกส์

อีกนัยหนึ่ง โลจิสติกส์เกี่ยวข้องตั้งแต่กระบวนการจัดการวางแผน และควบคุมกิจกรรมต่างๆ ของกระบวนการไหลของสินค้า ทั้งส่วนที่มีการเคลื่อนย้ายและไม่มีการเคลื่อนย้าย (กสิกิจวิวัฒน์ และทรัพย์ประสม 2549) ตัวอย่างของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ ได้แก่ การขนส่งและการเคลื่อนย้ายสินค้า การบริหารการจัดส่งและขนส่งทั้งภายในและระหว่างประเทศ และพิธีการทางศุลกากร การบริหารจัดการคลังสินค้าภายใน การกระจายสินค้า การพยากรณ์ความต้องการของตลาด และการจัดการข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ เป้าหมายที่สำคัญของโลจิสติกส์คือ ความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า การไหลลื่นของสินค้าและการไหลลื่นของข้อมูลข่าวสาร การลดต้นทุนการดูแล และการขนส่งสินค้า อันเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า และเพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพของการแข่งขัน

รีเวอร์สโลจิสติกส์ ในทางกลับกันคือ การวางแผน การดำเนินงานและการควบคุม การเคลื่อนย้าย และการเก็บรักษาสินค้า การให้บริการ รวมไปถึงการจัดการการไหลของข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ตั้งแต่จุดที่บริโภคไปสู่จุดเริ่มต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้สินค้าและบริการมีมูลค่าขึ้นมาอีก หรือเพื่อการทิ้งขยะอย่างเหมาะสม รีเวอร์ส-โลจิสติกส์อาจใช้ประโยชน์ของช่องทางโลจิสติกส์ หรืออาจต้องออกแบบระบบที่แยกส่วนออกมาได้ (Ballou 2004) ต้นทุนการดำเนินงานของรีเวอร์สโลจิสติกส์จะสูงกว่าโลจิสติกส์มาก เนื่องจากความซับซ้อนในการดำเนินงาน แผนภาพในรูปที่ 2 แสดงให้เห็นถึงทิศทางการเคลื่อนย้ายของสินค้า หรือวัสดุเหลือใช้ในกระบวนการของรีเวอร์สโลจิสติกส์ โดยผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่จะถูกรวบรวมแล้วนำไปตรวจสอบ เพื่อแยกสิ่งที่สามารถนำใช้ได้กับขยะที่จำเป็นต้องทิ้ง จากนั้นจึงนำวัสดุที่สามารถใช้ได้ไปเข้าสู่กระบวนการผลิต การกระจายสินค้าเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ต่อไป



รูปที่ 2 การเคลื่อนย้ายในระบบรีเวอร์สโลจิสติกส์

3. บรรจุภัณฑ์และกฎระเบียบเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์โดยทั่วไป หมายถึง วัสดุใดๆ ที่นำมาใช้สำหรับห่อหุ้มป้องกัน ลำเลียง จัดส่ง และนำเสนอสินค้า ตั้งแต่วัตถุดิบถึงสินค้าที่ผ่านการผลิต ตั้งแต่ผู้ผลิตถึงผู้บริโภค บรรจุภัณฑ์ที่ดีควรคำนึงถึง การนำกลับมาผลิตใหม่ (recycle) หรือใช้ซ้ำ (reuse) ได้ง่ายซึ่งช่วยลดทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ที่ผลิตวัสดุบรรจุภัณฑ์ และลดปริมาณขยะ ของเสีย และมลภาวะต่างๆ

บรรจุภัณฑ์แบ่งประเภทตามระเบียบบรรจุภัณฑ์ของสหภาพยุโรป ประกอบด้วย บรรจุภัณฑ์สำหรับการขาย (sales packaging) หรือบรรจุภัณฑ์ลำดับที่หนึ่ง ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ เป็นส่วนหนึ่งของการขายของให้กับผู้บริโภค ณ จุดซื้อ บรรจุภัณฑ์กลุ่ม (group packaging) หรือบรรจุภัณฑ์ลำดับที่สอง ได้แก่บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ที่จุดซื้อสินค้าที่มีจำนวนขายมากกว่าหนึ่ง และบรรจุภัณฑ์สำหรับการขนส่ง หรือบรรจุภัณฑ์ลำดับที่สาม ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับช่วยในการลำเลียง และขนส่งสินค้าที่ขายเป็นจำนวนมากหรือกลุ่มบรรจุภัณฑ์เพื่อป้องกันความเสียหายทางกายภาพระหว่างการขนส่ง ซึ่งไม่รวมตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับการขนส่งทางถนน ทางราง ทางเรือ หรือทางอากาศ (Thai RoHS 2008)

สำหรับมาตรการสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ และการค้าที่ประเทศพัฒนาแล้วนำมาใช้อยู่ในขณะนี้อยู่บนพื้นฐานของหลักการ "ผู้ก่อมลพิษ เป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่าย" หรือ PPP (Pollution Pays Principle) สหภาพยุโรปซึ่งได้ให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก ได้กำหนดนโยบายและเป้าหมายในการลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมทางด้านบรรจุภัณฑ์และของเสียจากบรรจุภัณฑ์ (EU Directive on Packaging and Packaging Waste) เพื่อให้ประเทศสมาชิกปฏิบัติเป็นแนวทางเดียวกันเพื่อลดปริมาณขยะบรรจุภัณฑ์และเพื่อนำบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วกลับไปแปรสภาพใช้ใหม่ โดยผู้ผลิตและผู้นำเข้าสินค้ามีภาระต้องรับผิดชอบต่อบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าของตนเอง ตัวอย่างของกฎระเบียบเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ที่ใช้คือ การกำหนดความรับผิดชอบในการเก็บคืนซากบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วของผู้ผลิตหรือให้ชำระค่าธรรมเนียมกำจัด แทนการนำกลับ การกำหนดให้ใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของวัสดุใช้แล้ว โดยให้นำวัสดุใช้แล้วไปใช้ซ้ำ (reuse) หรือแปรรูปใช้ใหม่ (recycle) ให้ได้ปริมาณตามที่กำหนด เป็นต้น มาตรการหรือกฎระเบียบเหล่านี้ทำให้ผู้ผลิตมีความยุ่งยากในการจัดการเพิ่มขึ้น ต้นทุนสินค้าจึงสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม ในประเทศที่พัฒนาแล้ว การขานรับกับมาตรการและกฎระเบียบเหล่านี้ของบางองค์กรซึ่งแสดงถึงการเพิ่มความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมของผู้ผลิตสามารถให้ผลดีในเรื่องการลดต้นทุนสำหรับบรรจุภัณฑ์ได้เมื่อองค์กรที่นำไปใช้มีความเข้าใจในระบบเป็นอย่างดี

4. การคืนบรรจุภัณฑ์เพื่อการใช้ซ้ำ

การคืนบรรจุภัณฑ์เพื่อการใช้ซ้ำเป็นมาตรการหนึ่งที่จำเป็นต้องใช้รีเวอร์สโลจิสติกส์ในการจัดการ การคืนบรรจุภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายและเป้าหมายในการลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมทางด้านบรรจุภัณฑ์และของเสียจากบรรจุภัณฑ์ตาม EU Directive on Packaging and Packaging Waste

กระบวนการในการคืนบรรจุภัณฑ์สำหรับการขนส่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ บรรจุภัณฑ์เพื่อใช้ในการขนส่งสินค้า จากผู้ส่งสินค้าไปยังผู้รับสินค้า จะต้องถูกขนส่งกลับไปยังผู้ส่งสินค้า ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นเจ้าเดียวกันกับผู้ส่งรายแรก นอกจากการขนส่งบรรจุภัณฑ์แล้ว ระบบส่งคืนบรรจุภัณฑ์ยังรวมถึง การทำความสะอาด การดูแลรักษา และการจัดการเกี่ยวกับการจัดเก็บระบบส่งคืนบรรจุภัณฑ์ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1) switch pool systems 2) systems with return logistics และ 3) systems without return logistics.

Switch pool systems เป็นระบบที่ผู้ร่วมทุกคน/องค์กร มีปริมาณบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับการจัดสรรที่ต้องรับผิดชอบ ในการทำความสะอาด ดูแลรักษา และจัดเก็บ ผู้ร่วมในระบบอาจประกอบด้วยผู้ส่งสินค้าและผู้รับสินค้า หรือผู้ส่งสินค้า บริษัทขนส่ง และผู้รับสินค้า ในกรณีที่ผู้ร่วมในระบบอาจประกอบด้วยผู้ส่งสินค้าและผู้รับสินค้า การแลกเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์จะทำเมื่อสินค้าส่งไปถึงผู้รับ โดยบริษัทขนส่งทำหน้าที่ส่งบรรจุภัณฑ์พร้อมสินค้าจากผู้ส่งไปยังผู้รับ และนำบรรจุภัณฑ์เปล่าส่งกลับไปยังผู้ส่ง กรณีนี้ผู้ส่งจะต้องรับประกันว่า ในระยะยาว จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับคืนจะเท่ากับจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ส่งออกไป ในกรณีที่ผู้ร่วมในระบบประกอบด้วยผู้ส่งสินค้า บริษัทขนส่ง และผู้รับสินค้า บริษัทขนส่งจะมีปริมาณบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับการจัดสรรเช่นกันบริษัทขนส่งจะนำบรรจุภัณฑ์เปล่า ในปริมาณที่เท่ากันให้กับผู้ส่งสินค้าในตอนที่ไปรับบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุสินค้าจากผู้ส่ง ในกรณีนี้ผู้ส่งไม่ต้องรับผิดชอบต่อการจัดการใน

ระบบส่งคืนบรรจุภัณฑ์

Systems with return logistics ในระบบนี้ Agency จะเป็นเจ้าของบรรจุภัณฑ์ โดยจะรับผิดชอบในการรับบรรจุภัณฑ์คืนจากผู้รับสินค้า หลังจากผู้รับสินค้านำของออกจากบรรจุภัณฑ์แล้ว ผู้รับสินค้าจะต้องเก็บรวบรวมบรรจุภัณฑ์ จนกระทั่งได้ปริมาณที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการขนส่ง วิธีการจัดการในระบบนี้สามารถแยกย่อยได้อีกดังนี้

1) Transfer system หลักการของระบบนี้คือผู้ส่งสินค้า จะใช้บรรจุภัณฑ์เดิมในการส่งสินค้าให้ผู้รับ ในระบบนี้ผู้รับสินค้าจะคืนบรรจุภัณฑ์ให้แก่ผู้ส่งสินค้า ผู้ส่งสินค้าจะเป็นผู้รับผิดชอบติดตามบรรจุภัณฑ์ทำความสะอาด จัดการดูแลรักษา และดูแลปริมาณบรรจุภัณฑ์ให้เพียงพอต่อความต้องการ

2) Depot system ในระบบนี้บรรจุภัณฑ์ที่ไม่ได้ถูกใช้งานจะจัดเก็บไว้ที่ Depot ในการใช้ ผู้ส่งสินค้าจะแจ้งจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการแก่ Depot แล้วบรรจุภัณฑ์จะถูกส่งจาก Depot ไปยังผู้ส่งสินค้า เมื่อสินค้าส่งไปถึงผู้รับแล้ว บรรจุภัณฑ์เปล่าจากผู้รับจะถูกเก็บกลับไปที่ Depot โดยการทำความสะอาด จัดการดูแลรักษาเป็นหน้าที่ของที่ Depot การดำเนินการในระบบนี้แยกได้เป็น 2 แบบ ดังนี้

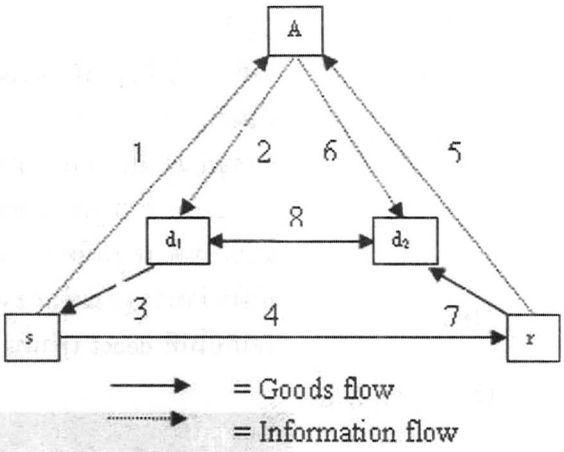
■ Book system ในระบบนี้ Agency จะดูแล และควบคุมการไหลของบรรจุภัณฑ์ ผู้ส่งสินค้า จะมี account กับ Agency เมื่อบรรจุภัณฑ์ถูกส่งไปยังผู้ส่งสินค้า จำนวนของบรรจุภัณฑ์จะถูกเดบิตลงบน account ของผู้ส่งสินค้า เมื่อสินค้าถูกส่งไปยังผู้รับสินค้า จำนวนบรรจุภัณฑ์นั้นจะถูกเครดิตออกจาก account ของผู้ส่งสินค้าและเดบิตลงที่ผู้รับสินค้า ดังนั้น ผู้ส่งสินค้าต้องให้ข้อมูลที่เป็น ชื่อ ที่อยู่ จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ส่งไปยังผู้รับสินค้า แต่ละรายแก่ agency เพื่อการตรวจสอบการไหลของบรรจุภัณฑ์

■ Deposit system สำหรับระบบนี้ ผู้ส่งสินค้าจะต้องจ่ายค่ามัดจำบรรจุภัณฑ์ทุกชิ้นแก่ agency โดยค่ามัดจำ จะเท่ากับมูลค่าของบรรจุภัณฑ์เป็นอย่างน้อย จากนั้น ผู้ส่งสินค้าจะเดบิตค่ามัดจำกับผู้รับสินค้า เมื่อบรรจุภัณฑ์ถูกใช้เสร็จแล้ว agency จะคืนค่ามัดจำนี้ให้กับผู้ที่ agency ไปเก็บบรรจุภัณฑ์กลับคืน ในกรณีนี้ไม่จำเป็นต้องมีการควบคุมดูแลการไหลของบรรจุภัณฑ์ ค่ามัดจำนี้ทำให้การคืนบรรจุภัณฑ์เป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีอัตราการใช้ซ้ำของบรรจุภัณฑ์สูง

■ System without return logistics สำหรับระบบนี้ agency เป็นเจ้าของบรรจุภัณฑ์ ผู้ใช้ซึ่งเป็นผู้ส่งสินค้าเช่าบรรจุภัณฑ์จาก agency ผู้ส่งสินค้าจะคืนบรรจุภัณฑ์ทันทีที่ไม่ต้องการใช้แล้ว ผู้ส่งสินค้ารับผิดชอบกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง เช่น การทำความสะอาด การควบคุมเก็บรักษาในระบบนี้ ผู้ส่งสินค้าสามารถลดต้นทุนคงที่ได้โดยการเช่าบรรจุภัณฑ์ในจำนวนที่เปลี่ยนไปได้ตามความต้องการในการใช้ (Lutzebauer 1993)

5. กรณีศึกษาของการส่งคืนบรรจุภัณฑ์

ระบบการส่งคืนบรรจุภัณฑ์ขององค์กรขนาดใหญ่ที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์ในประเทศเนเธอร์แลนด์นี้เป็นแบบ depot system ที่ใช้การมัดจำ ระบบนี้มีผู้เกี่ยวข้อง 5 ฝ่าย คือ 1) agency 2) องค์กรที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์ 3) ผู้ส่งสินค้า 4) ผู้รับสินค้า และ 5) บริษัทขนส่งซึ่งทำหน้าที่ส่งสินค้าจากผู้ส่งสินค้าไปยังผู้รับสินค้า agency เป็นเจ้าของบรรจุภัณฑ์ องค์กรที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์เป็นเจ้าของ depot ที่ใช้สำหรับเก็บบรรจุภัณฑ์ที่ถูกส่งคืนมาเมื่อไม่ได้ใช้งาน ส่งบรรจุภัณฑ์เปล่าให้กับผู้ส่งสินค้าเก็บบรรจุภัณฑ์เปล่าคืนจากผู้รับสินค้า ทำความสะอาดและดูแลรักษาบรรจุภัณฑ์ ส่วนการขนส่งสินค้าจากผู้ส่งสินค้าไปยังผู้รับสินค้า อาจเป็นบริษัทขนส่งอื่น การไหลของข้อมูลและสินค้า แสดงในรูปที่ 3 อธิบายได้ดังนี้ (1) ผู้ส่งสินค้าแจ้งให้ agency ทราบถึงความต้องการในการใช้บรรจุภัณฑ์ (2) agency แจ้งต่อให้ผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์ (3) ผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์จัดส่งบรรจุภัณฑ์จาก depot ที่ใกล้ที่สุดไปยังผู้ส่งสินค้า (4) ผู้ส่งสินค้าส่งสินค้าให้กับผู้รับสินค้า โดยอาจใช้บริษัทขนส่งอื่นๆ (5) ผู้รับสินค้าแจ้งให้ agency ทราบถึงจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับ (6) agency แจ้งข้อมูลนี้ต่อไปยังผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (7) ผู้ให้บริการโลจิสติกส์จัดเก็บบรรจุภัณฑ์จากผู้รับสินค้าไปยัง depot ที่ใกล้ที่สุดแล้วทำความสะอาดและจัดเก็บ หากปริมาณบรรจุภัณฑ์ที่ depot ไม่สมดุล (8) การเคลื่อนย้ายบรรจุภัณฑ์จาก depot ที่มีเหลือไปยัง depot ที่ขาด เนื่องจากผู้ให้บริการโลจิสติกส์จะต้องรับผิดชอบในการมีบรรจุภัณฑ์เก็บไว้ที่ depot ในปริมาณที่เหมาะสม



รูปที่ 3 การไหลของข้อมูลและบรรจุภัณฑ์
ที่มา : Kroon and Vrijens, (1994)

สำหรับการออกแบบระบบการส่งคืนบรรจุภัณฑ์เพื่อการวางแผนระบบโลจิสติกส์สำหรับการส่งคืน agency และผู้ให้บริการโลจิสติกส์ต้องการทราบในสิ่งต่อไปนี้ คือ

-จำนวนบรรจุภัณฑ์ในระบบ

-จำนวน depot และสถานที่ตั้งของ depot

-การจัดการการขนส่ง การเก็บคืนบรรจุภัณฑ์ และการเคลื่อนย้ายบรรจุภัณฑ์ระหว่าง depot

-ค่าบริการที่เหมาะสมสำหรับการขนส่ง และการเก็บคืนบรรจุภัณฑ์เปล่า

ข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบระบบ คือ จำนวนการไหลของบรรจุภัณฑ์จากผู้ส่งสินค้าไปยังผู้รับสินค้าโดยเฉลี่ยต่อปี ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อาจเป็นข้อมูลระดับย่อยของผู้ส่งแต่ละราย หรือเป็นข้อมูลระดับรวมที่แสดงปริมาณทั้งหมด ในเขตที่มีรหัสไปรษณีย์เดียวกัน ในระบบมีต้นทุนที่เกี่ยวข้องคือ ต้นทุนคงที่ของ depot ที่distribution center ต้นทุนในการขนส่งบรรจุภัณฑ์ต่อหน่วยจาก distribution center ถึงผู้ส่งสินค้า ต้นทุนในการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ต่อหน่วยจากผู้รับสินค้า ถึง distribution center และต้นทุนในการเคลื่อนย้ายบรรจุภัณฑ์ต่อหน่วยระหว่าง distribution center

เมื่อทราบปริมาณการไหลต่อปีของบรรจุภัณฑ์ระหว่างผู้ส่งและผู้รับ (B_{sr}) ปริมาณรวมของการไหลต่อปีของบรรจุภัณฑ์เท่ากับ $\sum_s \sum_r B_{sr}$ ส่วนจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ควรมีเป็นอย่างน้อย (B) หาได้โดยพิจารณาจากอัตราการเวียนใช้ โดย V แสดงถึงจำนวนครั้งในการเวียนใช้บรรจุภัณฑ์ในหนึ่งปี ดังนั้น

$$B = \frac{\sum_s \sum_r B_{sr}}{V}$$

นอกจากนี้ ควรมีบรรจุภัณฑ์เพิ่มเติมในแต่ละ depot เพื่อเป็น safety stock ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลง demand หรือจำนวนครั้งในการเวียนใช้บรรจุภัณฑ์

สำหรับกำไรของ agency คือค่าบริการการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เก็บจากผู้ส่งสินค้าหักลบด้วยค่าบริการที่ต้องจ่ายให้กับผู้ให้บริการโลจิสติกส์สำหรับการส่งและเก็บคืนบรรจุภัณฑ์เปล่า ส่วนกำไรของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ ได้จากค่าบริการในการส่งและเก็บคืนบรรจุภัณฑ์เปล่า หักลบด้วยต้นทุนโลจิสติกส์

กำหนดให้ SF คือค่าบริการการใช้บรรจุภัณฑ์ต่อหน่วย DF คือค่าบริการการขนส่งบรรจุภัณฑ์ต่อหน่วย CF คือค่าบริการการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ต่อหน่วย กำไรของ agency (Pa) และกำไรของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (PI) หาได้ดังนี้

$$P_a = (SF - DF - CF) \times \sum_s \sum_r B_{sr} \quad (1)$$

$$P_l = (DF + CF) \times \sum_s \sum_r B_{sr} - \text{total logistics cost} \quad (2)$$

ค่าบริการที่เหมาะสมควรเป็นค่าบริการที่ทำให้ทั้ง agency และผู้ให้บริการโลจิสติกส์มีกำไร แต่ค่าบริการควรต่ำพอที่จะสามารถกระตุ้นให้ผู้ส่งสินค้าเข้าร่วมในระบบ และกำไรผู้ให้บริการโลจิสติกส์จะสูงขึ้นหากของต้นทุนโลจิสติกส์ทั้งหมดต่ำลง การออกแบบและวางแผนทำได้โดยใช้แบบจำลองจำพวก facility location ในการหาจำนวน depot และสถานที่ตั้งที่ทำให้ต้นทุนโลจิสติกส์ต่ำสุด

แบบจำลองนี้ประกอบด้วยตัวแปรสำหรับการตัดสินใจดังต่อไปนี้

L_d = 0/1 ตัวแปรที่กำหนดว่า distribution center (d) จะให้เป็น depot หรือไม่

D_{ds} = จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ส่งจาก distribution center (d) ไปที่ผู้ส่ง s

C_{rd} = จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่เก็บคืนจาก ผู้รับสินค้า r และส่งไปยัง distribution center (d)

R_{dc} = จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ถูกส่งระหว่าง distribution center d ไป c

แบบจำลองสำหรับการหาต้นทุนโลจิสติกส์ที่ต่ำที่สุด เป็นดังนี้

$$\min \sum_d \sum_s DC_{ds}.D_{ds} + \sum_r \sum_d CC_{rd}.C_{rd} + \sum_d \sum_c RC_{dc}.R_{dc} + \sum_d FC_d.L_d \quad (3)$$

Subject to:

$$\sum_d D_{ds} = \sum_r B_{sr} \quad \text{for all } s \quad (4)$$

$$\sum_d C_{rd} = \sum_s B_{sr} \quad \text{for all } r \quad (5)$$

$$\sum_c R_{cd} = \sum_s D_{ds} \quad \text{for all } d \quad (6)$$

$$\sum_c R_{dc} = \sum_r C_{rd} \quad \text{for all } d \quad (7)$$

$$\sum_s D_{ds} + \sum_r C_{rd} \le K.L_d \quad \text{for all } d \quad (8)$$

$$L_d \in \{0,1\} \quad \text{for all } d \quad (9)$$

$$\text{All variables} \ge 0 \quad \text{for all } d \quad (10)$$

Objective function (3) มีวัตถุประสงค์ในการทำให้ต้นทุนโลจิสติกส์ทั้งหมดต่ำที่สุด โดยต้นทุนเหล่านี้ประกอบด้วย ต้นทุนการส่งและจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ ต้นทุนในการส่งบรรจุภัณฑ์ระหว่าง depot และต้นทุนคงที่สำหรับ depot ข้อจำกัด (4) คือ จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ส่งไปยังผู้ส่งสินค้า s จะเท่ากับจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ส่งสินค้าใช้ ข้อจำกัด (5) คือ จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่จัดเก็บจากผู้รับสินค้า r จะเท่ากับจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ส่งไปยังผู้รับสินค้า r ข้อจำกัด (6) แสดงให้เห็นว่า จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่เคลื่อนย้ายไปที่ depot d เท่ากับจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ส่งออกไปจาก depot d ในบางครั้งต้นทุนในการเคลื่อนย้ายบรรจุภัณฑ์ระหว่าง depot มีค่าเป็นศูนย์ (ในทางปฏิบัติ บรรจุภัณฑ์ยังคงอยู่ที่เดิม) ข้อจำกัด (7) คือการที่จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับจาก depot d เท่ากับจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับการเคลื่อนย้ายไปจาก depot d สำหรับข้อจำกัด (8) ตัวแปรเป็นตัวเลขที่มีค่าสูงมาก เพื่อให้มั่นใจว่าบรรจุภัณฑ์ถูกขนส่งและถูกจัดเก็บไปที่ depot เท่านั้น [6]

6. สรุป

ระบบการคืนบรรจุภัณฑ์สำหรับการขนส่งกลับมาใช้ซ้ำมีหลายระบบ และวิธีการที่เกี่ยวข้องสามารถทำได้หลายวิธี แต่ระบบเหล่านี้ไม่ได้ถูกนำมาใช้ในหลายประเทศ เนื่องจากจะไปเพิ่มความยุ่งยากในการจัดการและทำให้ต้นทุนของสินค้าสูงขึ้น

อย่างไรก็ตาม ระบบการนำบรรจุภัณฑ์สำหรับการขนส่งกลับมาใช้ซ้ำที่อธิบายในบทความนี้ ได้ถูกนำไปใช้และประสบความสำเร็จมาเป็นเวลาหลายปีแล้วในบางประเทศของยุโรป โดยปัจจัยสำคัญที่กระตุ้นให้ระบบนี้ประสบความสำเร็จคือ มาตรการและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของประเทศเหล่านั้น

บรรณานุกรม

Council of Logistics Management. 2005. The By Law of the Council of Logistics Management. [online]. Available at : http://www.clm1.org, [accessed 12 February 2005].

กสิกิจวิวัฒน์, ปนัดดา และทรัพย์ประสม, กิตติ. 2549.การศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า, การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 11. โรงแรมเมอร์ลินบีช รีสอร์ท ภูเก็ต.

Ballou, R.H., 2004. Business Logistics/Supply Chain Management (International Edition), Fifth edition. New Jersey : Pearson Prentice Hall.

ThaiRoHS., 2005. ระเบียบบรรจุภัณฑ์ของอียู. [online]. Available at : http://www.thairohs.org, [accessed 2 February 2005].

Lutzebauer, M., 1993. System of Returnable Transport Packaging (in German: Mehrwegsysteme fur Transportverpackungen) Deutscher Fachverlag GmbH Frankfurt am Main.

Kroon, L. and Vrijens, G., 1995. Returnable containers : an example of reverse logistics. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 25* (2), pp. 56-68.

ชีววิทยาศาสตร์ (Life Sciences)

ชัชฎา กมลเดชเดชา
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง ปทุมธานี

ความนำ

จากผลจากการศึกษาด้าน Foresight ที่จัดทำโดยสหภาพยุโรป (European Union: EU) เมื่อปี พ.ศ. 2549 ชีววิทยาศาสตร์ (Life Sciences) เป็น 1 ใน 4 ของกลุ่มเทคโนโลยีอุบัติใหม่ (emerging technologies) ที่มีความสำคัญมากที่สุดในโลก ประกอบด้วย ชีววิทยาศาสตร์ (life sciences), การพัฒนาอย่างยั่งยืน (sustainable development), นาโนเทคโนโลยี (nanotechnologies), เทคโนโลยีสังคมสารสนเทศ (information society technologies) ตามลำดับ โดยมีแนวโน้มที่จะมีความสำคัญเป็นอันดับหนึ่งภายในช่วงอย่างน้อย 10-15 ปีข้างหน้า

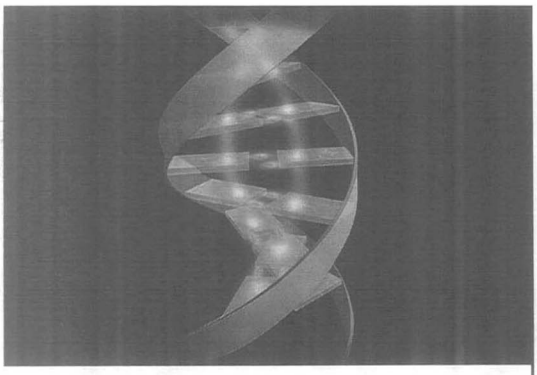
ความหมายและขอบข่ายของชีววิทยาศาสตร์

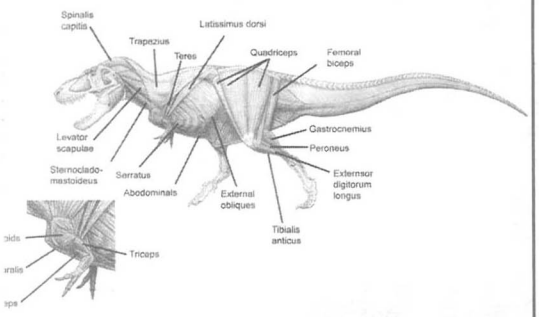
ชีววิทยาศาสตร์เป็นสหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิตบนโลก ตั้งแต่ด้านโครงสร้าง หน้าที่ การเติบโต แหล่งกำเนิด วิวัฒนาการในด้านชีววิทยาของสาขาวิชาต่างๆ ตั้งแต่วิทยากายวิภาคศาสตร์ (anatomical sciences), ชีววิทยา (biology), พฤกษศาสตร์ (botany), การวัดสายตา (optometry), สุขภาพและโรคของมนุษย์และสัตววิทยา (human health and disease and zoology), ชีวฟิสิกส์ (biophysics), ชีวสังคมวิทยา (sociobiology), เทคโนโลยีชีวภาพ (biotechnology), ชีวเภสัชศาสตร์ (biopharmaceuticals), วิศวกรรมเนื้อเยื่อ (tissue engineering), ชีวสถิติและชีวสารสนเทศ (biostatistics and bioinformatics) (Faculty of Life Sciences, University of Manchester, UK 2008)

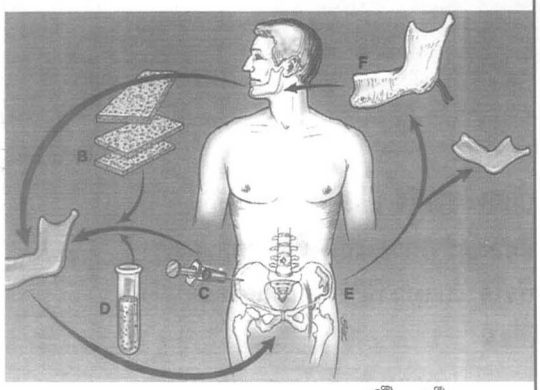
การค้นพบความรู้หรือวิทยาการใหม่ๆ ในสาขาชีววิทยาศาสตร์ถือได้ว่าเป็นจุดเปลี่ยนครั้งสำคัญของมนุษย์ ที่จะทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นในระบบการสร้างและการทำงานของร่างกายและด้านพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้มนุษย์มีอายุยืนยาวและ/หรือแข็งแรงขึ้นกว่าเดิม สามารถค้นพบวิธีอื่นๆ ที่ดีกว่าเดิมในการรักษาโรคร้ายแรงซึ่งเกิดจากกระบวนการที่ผิดปกติของร่างกาย ความผิดปกติทางจิตใจ และสภาพการณ์อื่นๆ ที่มีผลต่อร่างกาย เช่น โรคเอดส์ มะเร็ง หัวใจ เบาหวาน หรือแม้แต่ความจำเสื่อม

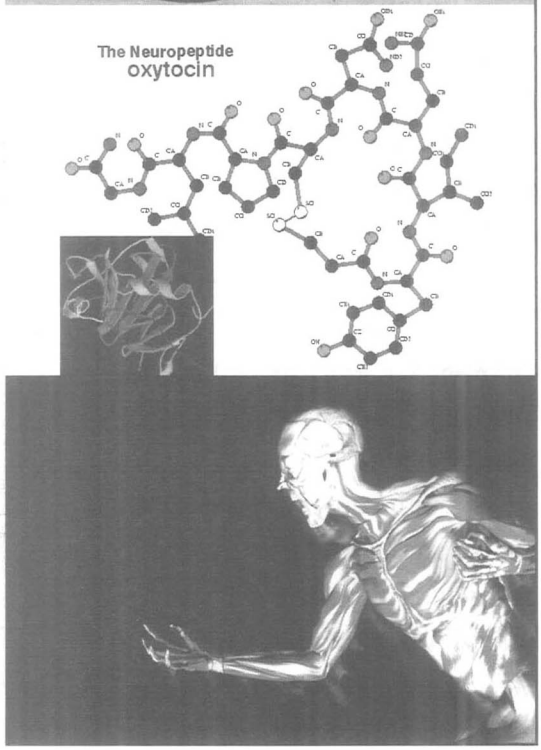
ความสำเร็จในการถอดรหัสทางพันธุกรรมของมนุษย์ในปี พ.ศ. 2544 ช่วยให้เราเข้าใจถึงกระบวนการเกิดโรคและการต่อต้านเชื้อโรคต่างๆ ของร่างกายได้ดีขึ้น ทำให้อธิบายได้ว่าเหตุใดบางคนจึงมีปฏิกิริยาโต้ตอบต่อการรักษาโรคบางอย่าง แต่บางคนกลับไม่มี ดังนั้น พื้นฐานความเข้าใจเรื่องรหัสพันธุกรรม จะทำให้ค้นพบวิธีการรักษา และป้องกันโรคสำหรับเฉพาะบุคคล

นอกจากการประยุกต์ใช้ในหมวดสุขภาพดังกล่าวข้างต้น ชีววิทยาศาสตร์ ยังสามารถใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ เช่น การพัฒนาพันธุ์พืชและสัตว์ การแปรรูปอาหาร ซึ่งอยู่ในหมวดอาหาร เป็นต้น









เมื่อความรู้พื้นฐานด้านชีววิทยาศาสตร์ได้มีการผสมผสานกับเทคโนโลยีอื่น เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีวัสดุ และนาโนเทคโนโลยี ทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ที่ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของมนุษย์ เช่น การพัฒนาซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Supercomputer) ที่มีความเร็วในระดับยอตตะบิท (Yottabyte) รวมทั้งการวิจัยคอมพิวเตอร์ให้สามารถปรับผสมเข้ากับจีโนมิก (Genomics) และโปรทีโอมิก (Proteomics) ด้วย จึงนับเป็นจุดเริ่มของ Digital-Genomics Convergence ที่จะผสานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับชีววิทยา ซึ่งอาจเป็นมิติใหม่ของการรักษาโรคจากเดิมที่เป็นการรักษาขณะที่เป็น (treatment) เป็นแบบป้องกันไว้ก่อน (preventive) ที่มีการนำเอาระบบป้องกันโรคต่างๆ ผสมเข้าไปในอาหาร สบู่ หรือเครื่องสำอางแทนการกินยาเพื่อรักษาโรค รวมทั้งการปลูกถ่ายอวัยวะและการชะลอความชราภาพ (anti-aging) ทำให้มนุษย์มีอายุยืนยาวขึ้น และโครงสร้างประชากรโลก ที่จะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในอนาคต

ชีววิทยาศาสตร์เมื่อมีการผสมผสานกับเทคโนโลยีอื่นทำให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ เช่น

- การบำบัดเซลล์ (cell therapy)
- เครื่องมือและอุปกรณ์ใหม่ๆ สำหรับการวินิจฉัยโรคที่เกิดขึ้นภายในร่างกายมนุษย์ (new tools for *in-vivo* diagnostics, e.g. contrast media for ultrasonics, nuclear visual methods)
- ไบโอชิพ (Bio chip) ได้แก่ ดีเอ็นเอ (DNA chip), โปรตีน (protein chips), labs-on-a-chip, เซลล์ (cell chip), นาโนเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาด้านวิศวกรรมเนื้อเยื่อ (nanotech for the further development of tissue engineering)
- การใช้เซลล์ต้นกำเนิด (stem cell) ในการรักษาต่างๆ เช่น โรคการเสื่อมของประสาท (neurodegenerative disease) เป็นต้น
- บรรจุภัณฑ์แอกทิฟ (active package) รวมทั้งบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพได้ (biodegradable packaging) เครื่องมือวัดขนาดเล็กเพื่อความปลอดภัยของอาหาร (micro-sensors for food security)
- การวิเคราะห์ดีเอ็นเอ (large-scale DNA analysis)
- โปรตีนและจีโนมมนุษย์ (human genomes and proteomes)
- วิศวกรรมโปรตีน (protein engineering)
- วิศวกรรมเนื้อเยื่อ (tissue engineering)
- ยารักษาโรคและการบริการด้านสุขภาพส่วนบุคคล (individual health services and drugs)

แนวโน้มของชีววิทยาศาสตร์

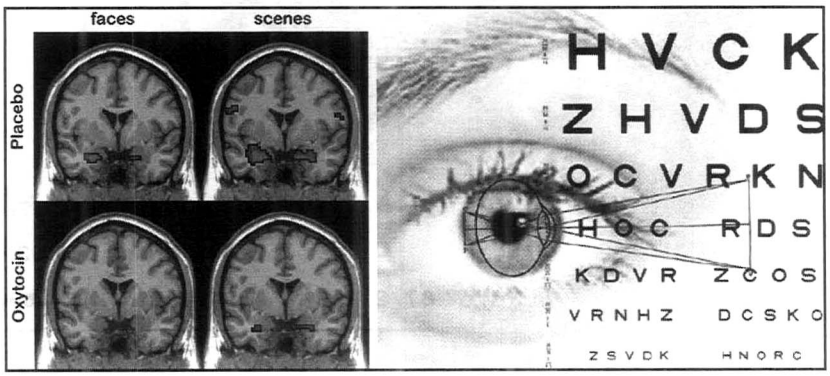
นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 เป็นต้นมา สหรัฐอเมริกาเริ่มพัฒนางานศึกษาวิจัยด้านชีววิทยาศาสตร์อย่างก้าวกระโดดก่อนประเทศอื่นๆ ในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหภาพยุโรปและญี่ปุ่น ในปี พ.ศ. 2540 รัฐบาลสหรัฐอเมริกาได้เพิ่มงบประมาณให้งานวิจัยชีววิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง โดยจะเน้นด้านงานวิจัยพื้นฐาน (basic research) มากกว่าที่จะวิจัยเทคโนโลยีเฉพาะด้าน ทำให้สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่จัดสรรงบประมาณให้งานวิจัยชีววิทยาศาสตร์ในจำนวนที่สูงที่สุดในโลก คือ 25,000 ล้านยูโร (ประมาณ 1,300,000 ล้านบาท) (EU 2006) จึงไม่น่าแปลกใจที่สหรัฐอเมริกา กลาย

เป็นศูนย์กลางด้านชีววิทยาศาสตร์ของโลก ทั้งด้านระดับความก้าวหน้าของงานวิจัยและงบประมาณ

อาจกล่าวได้ว่า ปัจจัยหลักที่สนับสนุนความตื่นตัวและความก้าวหน้าของชีววิทยาศาสตร์ในสหรัฐอเมริกานั้นเป็นผลสืบเนื่องมาจากปัจจัยทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง กล่าวคือ ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยโรคร้ายแรง เช่น เอดส์ มะเร็ง เบาหวาน การเพิ่มขึ้นของประชากร/สังคมของผู้สูงอายุ (ageing society/population) ซึ่งเป็นปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคมที่คล้ายคลึงกับประเทศอื่น นอกจากนี้ยังมีปัจจัยด้านการเมืองสืบเนื่องจากนโยบายด้านการป้องกันประเทศ (homeland security) และงานวิจัยที่ต่อต้านการก่อการร้ายด้วยอาวุธชีวภาพ (bioterrorism protection) ของรัฐบาลสหรัฐอเมริกา โดยชีววิทยาศาสตร์จะช่วยในการป้องกันเชิงชีวภาพต่อการจู่โจมด้วยอาวุธนิวเคลียร์หรือเคมี

ในส่วนของสหภาพยุโรปนั้นเริ่มมีความกังวลที่ความก้าวหน้าในด้านงานวิจัยดังกล่าวยังล้าหลังสหรัฐอเมริกาอยู่มาก แต่มีระดับใกล้เคียงกับของประเทศญี่ปุ่น ทั้งนี้ งานวิจัยด้านชีววิทยาศาสตร์ในยุโรปจะเน้นหมวดสุขภาพ (health sector) เนื่องจากสหภาพยุโรปมีปัจจัยด้านสังคม ได้แก่ สังคมผู้สูงอายุ และด้านคุณภาพชีวิต ในขณะที่งานวิจัยในอเมริกามีความหลากหลายกว่าทั้งหมวดสุขภาพและอาหารจากการเกษตร (health sector and agro food sector)

ในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ญี่ปุ่นเป็นอีกประเทศที่ให้ความสำคัญกับงานวิจัยสาขานี้ ในปีงบประมาณ 2546 กว่าครึ่งของการเพิ่มขึ้นของงบด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศญี่ปุ่นได้รับการจัดสรรให้งานวิจัยด้านชีววิทยาศาสตร์ โดยเป็นตัวเลขจำนวน 406.8 พันล้านเยน (ประมาณ 135.6 พันล้านบาท) ชีววิทยาศาสตร์ได้รับการคาดหมายว่าจะสามารถแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นที่ทราบกันดีว่านับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 เป็นต้นมา มะเร็งเป็นสาเหตุสำคัญของการตายในญี่ปุ่น และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นอีกด้วยจำนวนประชากรสูงวัยที่มากขึ้นทุกปี นอกจากนี้ ประชากรสูงวัยยังมีความเสี่ยงเรื่องโรคความจำเสื่อมหรือโรคที่เกี่ยวกับความเสื่อมของระบบประสาท ดังนั้น ชีววิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ จึงเป็นสิ่งที่ช่วยทั้งด้านการป้องกันและรักษาโรคต่างๆ นอกจากนี้ ยังมีประเด็นอื่นที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาศาสตร์ ในกรณีของญี่ปุ่นซึ่งเป็นประเทศที่มีทรัพยากรที่จำกัด ญี่ปุ่นจึงมีความจำเป็นและสนใจ ที่จะใช้ประโยชน์จากการพัฒนางานชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เช่น ความมั่นคงด้านอาหาร อาหารที่มีประโยชน์ และการผลิตอาหารอย่างยั่งยืน ซึ่งล้วนแล้วแต่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น

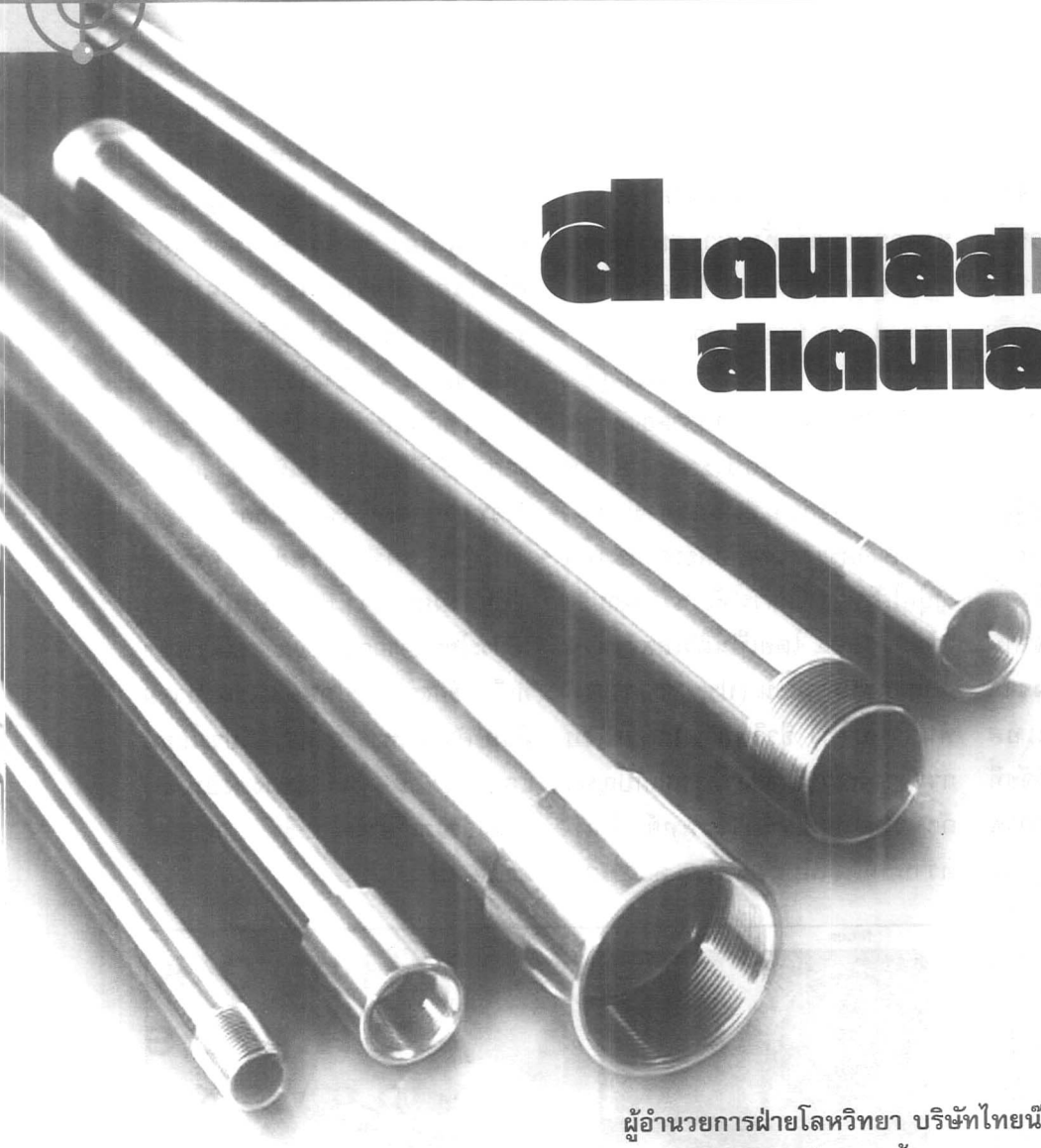


เอกสารอ้างอิง

สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550. เอกสารประกอบการสัมมนาระดมความคิดเห็นระดับภาคเรื่อง "แนวคิดและยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 (2550-2554)". กรุงเทพฯ : สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

European Commission, 2006. Emerging science and technology priorities in public research policies in the EU, the US and Japan (Final Report), European Commission, Belgium. [Online]. Available at : http://ec.europa.eu/research/foresight/pdf/21960.pdf, [accessed 17 April 2008].

Faculty of Life Sciences, University of Manchester, 2008. *What are the Life Sciences?*, Faculty of Life Sciences, University of Manchester, UK. [Online]. Available at : http://www.ls.manchester.ac.uk/forthepublic/sciencemadesimple/whatarethelifesciences/, [accessed 2 June 2008].



สเตนเลสแท้ สเตนเลสเทียม

ดร.ฉัตรชัย สมศิริ
ผู้อำนวยการฝ่ายโลหวิทยา บริษัทไทยน๊อคซ์ สเตนเลส จำกัด (มหาชน)
สำนักงานใหญ่ : ชั้น 31 ยูนิต 3101-3 อาคารซีอาร์ซีทาวเวอร์
87/2 ออลซีซั่นส์ เพลส ถนนวิทยุ แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

"เรารับประกันเฉพาะสเตนเลสที่ทำจากประเทศไทยว่าจะไม่ขึ้นสนิม สินค้านำเข้าจากประเทศจีนมักจะขึ้นสนิมหลังนำไปใช้งาน" Mr. U Win กรรมการผู้จัดการบริษัท Uni-Win Stainless Steel World ประเทศพม่า กล่าวไว้ในหนังสือพิพ์ May Thandar Win ฉบับเดือนพฤษภาคม 2548 จากวันนั้นจนถึงวันนี้ตลาดสเตนเลสทั่วโลกเกิดความสับสนเนื่องจากการปรับขึ้นราคาอย่างต่อเนื่องของนิกเกิลจากราคาประมาณ 8,000 เหรียญสหรัฐต่อตัน มาอยู่ในระดับประมาณ 18,000 เหรียญสหรัฐต่อตัน ในปัจจุบัน (สิงหาคม 2551)

ผลกระทบที่ตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้คือ ราคาของสเตนเลสเกรด 304 ซึ่งเป็นเกรดที่มีการใช้งานมากที่สุดในโลก มีการปรับราคาตามราคาของนิกเกิล เนื่องจากนิกเกิลเป็นธาตุผสมที่สำคัญที่เติมลงในสเตนเลสเกรด 304 ประมาณ 8-10%โดยน้ำหนัก คิดเป็นมูลค่าประมาณ 50% ของมูลค่าของสเตนเลสที่ท่านทั้งหลายจ่ายอยู่ เมื่อราคาของเกรด 304 เพิ่มขึ้นขนาดนี้ จึงทำให้เกิดช่องทางทางการตลาดของสเตนเลสเกรดที่มีนิกเกิลต่ำได้รับการผลักดันขึ้นมาเพื่อใช้ทดแทน ดังจะเห็นได้จากเกรดของสเตนเลสในตลาดมีความหลากหลายมากขึ้น ทั้งอนุกรม 200 (200-series) สเตนเลสนิกเกิลต่ำ หรือแม้แต่กลุ่มเฟอร์ริติกที่มีโครเมียมสูงและมีการเติมธาตุผสมพิเศษ เช่น ไทเทเนียมหรือไนโอเบียม ได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น ขณะเดียวกันก็สร้างความสับสนให้กับ

ผู้บริโภคพอสมควร

ดังนั้นจึงมาถึงคำพูดที่ได้ยินกันบ่อยพอสมควรว่า "สเตนเลสปลอม" "สเตนเลสที่แม่เหล็กดูดไม่ติด" "ทำไมเกรด 304 ขึ้นสนิม" และที่ร้ายที่สุดคือ ผู้บริโภคถูกหลอกให้ซื้อสเตนเลสเกรดต่ำในราคาสูง

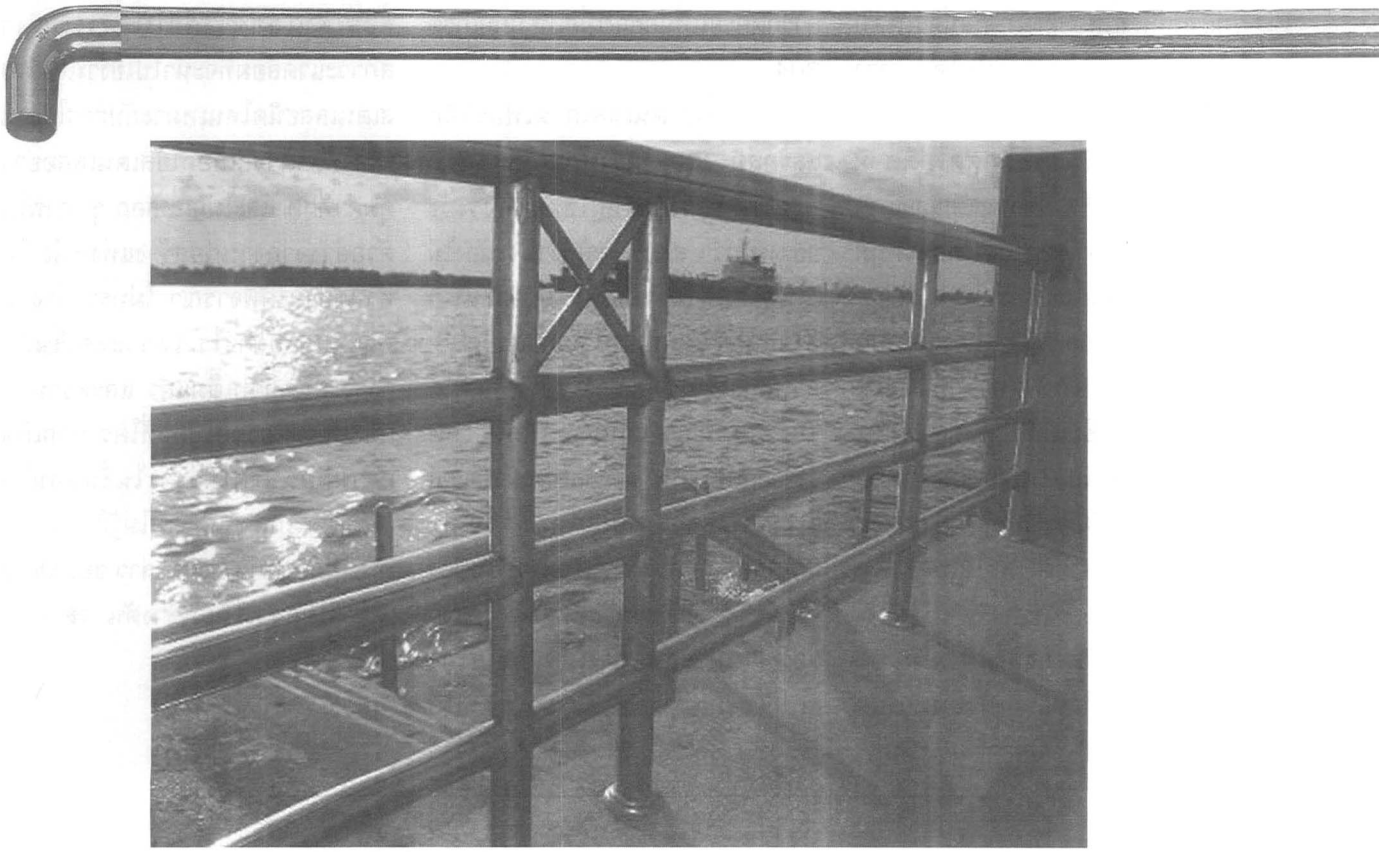
ก่อนอื่นเรามาทำความเข้าใจให้ตรงกันก่อนว่า กว่าจะมาเป็นโลหะที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้ (ยกเว้นทอง) เราต้องนำแร่ที่อยู่ในสภาพสารประกอบออกไซด์ของโลหะไปถลุง เพื่อกำจัดออกไซด์ให้หมดไป และทำให้ได้โลหะที่สามารถนำมาใช้งานได้ ดังนั้นโลหะเหล่านี้จึงอยู่ในสภาวะที่ไม่เสถียร พยายามที่จะกลับไปเป็นรูปเดิม หมายความว่าเมื่อนำไปใช้งานก็จะเกิดการผุกร่อน คือเกิดออกไซด์ของโลหะนั้นๆ ขึ้น หรือทางเคมีจะรู้จักกันในนาม "ปฏิกิริยาออกซิเดชัน" ซึ่งเป็นการลดพลังงาน ทำให้มีความเสถียรมากขึ้น

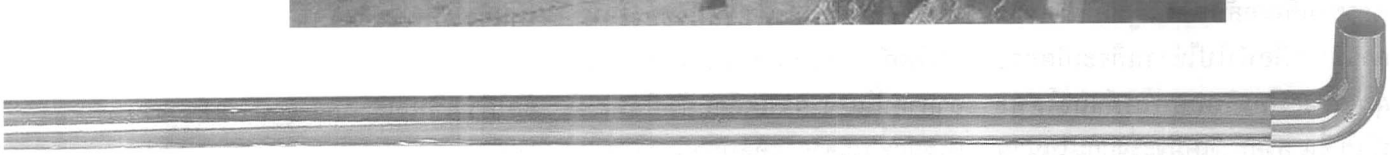
อัตราการผุกร่อนของโลหะแต่ละชนิดจะเกิดขึ้นไม่เท่ากัน เร็วบ้างช้าบ้างขึ้นอยู่กับศักย์ทางเคมีไฟฟ้า (Electrochemical Potential) กลไกที่สำคัญที่สุดของการผุกร่อนนั้นต้องมีการถ่ายเทประจุไฟฟ้าร่วมกับการสัมผัสกับสารละลาย (เกลือ) ที่เป็นตัวกลางในการถ่ายเทประจุ หากขาดเสียซึ่งปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง โลหะของท่านจะสามารถอยู่ได้โดยไม่เกิดการผุกร่อนตลอดไป

วิธีพัฒนาความสามารถในการต้านทานการกัดกร่อนที่นิยมและง่ายที่สุดคือ การเคลือบผิว ไม่ว่าจะเคลือบด้วยสีพอลิเมอร์หรือเคลือบด้วยโลหะ ทั้งนี้ เพื่อป้องกันไม่ให้ผิวของโลหะสัมผัสกับสารละลายและออกซิเจนในอากาศนั่นเอง การเคลือบด้วยโลหะ มีเหตุผลทางวิชาการที่ซับซ้อนกว่า ซึ่งจะยังไม่ขอกล่าวในที่นี้

เหล็กกล้าคาร์บอนจะมีอัตราการผุกร่อนที่ค่อนข้างสูง ดังนั้น การทาสีหรือเคลือบ จะเป็นกรรมวิธีเบื้องต้นในการยืดอายุการใช้งาน แต่เหล็กกล้าคาร์บอนสามารถเปลี่ยนสภาพให้มีสภาพไร้สนิมหรือสเตนเลสได้ (stain = คราบ, less = ไม่มี) โดยการเติมโครเมียมลงไปในเหล็กในปริมาณไม่น้อยกว่า 10.5% โดยน้ำหนัก โครเมียมในปริมาณดังกล่าวจะมีความสามารถในการสร้างผิวบางๆ เคลือบผิวของเหล็ก และทำหน้าที่ในการหยุดปฏิกิริยาการกัดกร่อน ดังได้กล่าวแล้วข้างต้น ดังนั้น เมื่อสเตนเลสมีโครเมียมสูงขึ้น ความสามารถในการต้านทานความผุกร่อนจะเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว บทเรียนที่หนึ่ง หากมีโครเมียมมากกว่า 10.5% โดยน้ำหนักเหล็กนั้นจะจัดได้ว่าเป็นสเตนเลส (แท้) แม้ว่าจะไม่มีนิกเกิลอยู่เลย เช่น สเตนเลสในกลุ่มเฟอร์ริติกที่แม่เหล็กดูดติด

บทเรียนที่สอง จุดหักเหจะ





เกิดขึ้นเมื่อปริมาณนิกเกิลที่เติมลงในสเตนเลสมากกว่า 8% โดยน้ำหนัก อิทธิพลที่มากพอของนิกเกิลนี้จะบังคับให้อะตอมของเหล็กจับตัวในโครงสร้างใหม่ ที่เรียกว่า ออสเทนนิติก ทำให้มีคุณสมบัติเด่นที่แม่เหล็กดูดไม่ติด มีคุณสมบัติในการยืดตัวดีกว่าสเตนเลสเกรดเฟอร์ริติก 2 เท่า และใช้งานที่อุณหภูมิต่ำได้ดี (ไนโตรเจนเหลว, -196°C)

สำหรับสเตนเลสในกลุ่ม 200 หรือสเตนเลสนิกเกิลต่ำ (ที่มีใช้ในตลาดทวีปเอเชียและประเทศไทยในขณะนี้) สเตนเลสในกลุ่มนี้ผลิตตามมาตรฐานของผู้ผลิต ไม่อยู่ในสารระบบตามมาตรฐานสากล โดยใช้เทคนิคในการลดต้นทุนได้แก่ ก) ลดปริมาณนิกเกิล ข) ลดปริมาณโครเมียม ค) ชดเชยปริมาณนิกเกิลที่ลดลงด้วยแมงกานีส ซึ่งทั้ง 3 ประการส่งผลให้สเตนเลสในกลุ่มนี้มีความสามารถในการต้านทานการกัดกร่อนที่น้อยลงเมื่อเทียบกับเกรด 304

ทั้งสเตนเลสเกรดเฟอร์ริติกและกลุ่ม 200 จัดว่าเป็นสเตนเลสแท้ทั้งคู่ แต่การใช้งานผู้ใช้ต้องพึงระวังอย่างมากว่า สภาพการใช้งานจะต้องไม่เกินความสามารถของเนื้อโลหะนั้นๆ ที่ได้รับการออกแบบไว้ ที่สำคัญคุณภาพและเนื้อ (คุณค่า) ของโลหะที่ได้รับต้องเหมาะสมกับราคาที่ผู้บริโภคจ่ายออกไป การใช้แม่เหล็กไม่สามารถแยกแยะสเตนเลสกลุ่ม 200 และสเตนเลสนิกเกิลต่ำ ออกจากเกรด 304 ได้เบื้องต้น มีเพียงวิธีเดียวเท่านั้น คือการตรวจสอบส่วนประกอบทางเคมีด้วยเครื่องสเปกโทรมิเตอร์เพื่อให้สามารถระบุได้อย่างแน่นอน

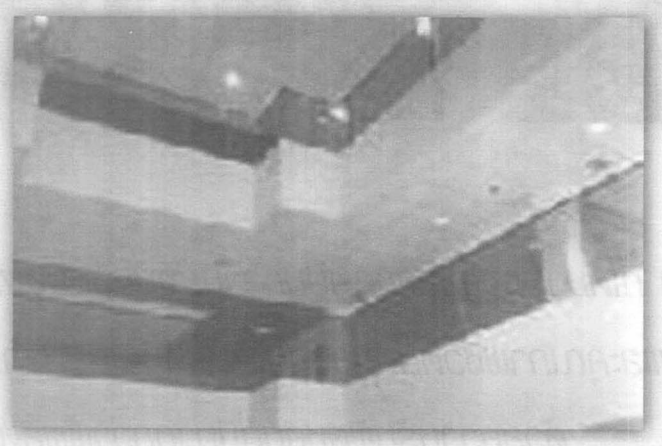
ดังนั้นในฐานะผู้บริโภค เมื่อซื้อสเตนเลสครั้งต่อไป ควรศึกษาสภาวะแวดล้อมที่จะนำไปใช้งานให้ดีว่าสเตนเลสชนิดไหนเหมาะกับการใช้งาน เพื่อให้สามารถเลือกใช้สเตนเลสอย่างคุ้มค่าที่สุด และไม่ถูกหลอก รูปภาพในตัวอย่างจากงานก่อสร้างแห่งหนึ่ง ให้ท่านผู้อ่านได้พิจารณา ไม่ทราบว่างานนี้จะจบลงอย่างไร เพราะแค่เริ่มก่อสร้าง สนิมก็จับเต็มแล้ว และความรับผิดชอบจะต้องตกไปอยู่ที่ใคร หากเกิดความผิดพลาดไม่ว่าจะในขั้นตอนใด และแม้จะเกิดจากความไม่รู้ก็ตาม คุ้มหรือไม่คุ้ม ให้นึกถึงคำกล่าว ของ Mr. U Win ที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น

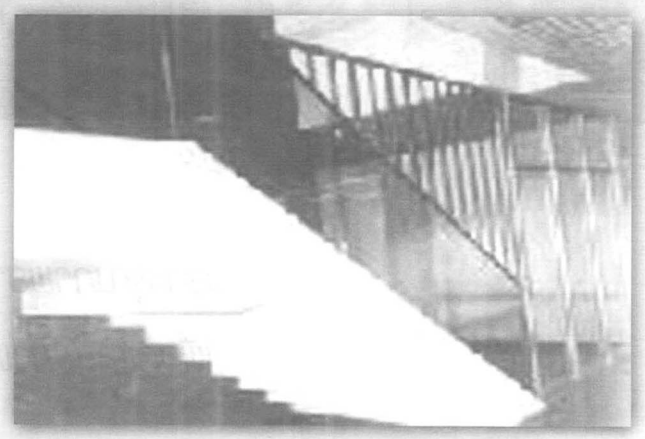
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ฐานเศรษฐี สแตนเลส เมทัล
TARNSETHTI STEEL METAL LTD., PART.

55/150 ซ.เฉลิมพระเกียรติ 37 ถ.สุขุมวิท 103 แขวงหนองบอน เขตประเวศ กรุงเทพฯ

55/150 Soi Chalermprakiat 37, Sukhumvit 103 Rd., Nongbon, Pravet, Bangkok.

โทร. 0-2747-3944 แฟกซ์. 0-2399-1798 มือถือ 081-634-6362





รับทำราวบันได, หุ้มเสาโชว์

ราวกันตกสแตนเลส, ประตูรั้ว

ตกแต่งภายในด้วยสแตนเลส

กันสาดโพลี รางน้ำ เหล็กสแตนเลส

เพื่อสุขภาพที่ดี ของคนไทย

เพราะคุณภาพยา ที่ได้มาตรฐานสากล เป็นความมุ่งมั่นอันยิ่งใหญ่
เพื่อดูแลสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีของคนไทย ให้ทัดเทียมสากล
ด้วยความรับผิดชอบที่มีมากกว่าผู้ผลิตยา
เราจึงไม่หยุดนิ่ง ที่จะคิดค้น วิจัย สร้างสรรค์นวัตกรรมและคุณภาพยา
ให้ทันทุกสถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงของโลก

องค์การเภสัชกรรม
รับผิดชอบชีวิต..ผลิตยาคุณภาพ

GPO
องค์การเภสัชกรรม

www.gpo.or.th

องค์การเภสัชกรรม 75/1 ถนนพระรามที่ 6 ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทร. 0 2203 8000

เล่าสู่กันฟัง... กับการประชุม APO ที่ไต้หวัน

ดร. ประไพภัทร คลังทรัพย์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

แนะนำ APO กันก่อน...

องค์การเพิ่มผลผลิตแห่งเอเชีย ซึ่งเรียกสั้นๆ ว่า APO ย่อมาจาก Asian Productivity Organisation ก่อตั้งเมื่อ 11 พฤษภาคม คศ. 1961 ปัจจุบันมีสมาชิก 20 ประเทศ ได้แก่ บังคลาเทศ กัมพูชา สาธารณรัฐจีน ฟิจิ ฮ่องกง อินเดีย อินโดนีเซีย อิหร่าน ญี่ปุ่น เกาหลี ลาว มาเลเซีย มองโกเลีย เนปาล ปากีสถาน ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ศรีลังกา ไทย และเวียดนาม ซึ่งทำงานในลักษณะองค์การที่ประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐของประเทศต่างๆ ในย่านเอเชียและแปซิฟิก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อร่วมกันสร้างสรรค์กิจกรรมความร่วมมือในการเพิ่มผลผลิตของกลุ่มประเทศ โดยไม่เกี่ยวข้องกับการเมือง การแสวงผลกำไร และการก่ออาชญากรรม ซึ่งแต่ละประเทศสมาชิกจะมีหน่วยงานตัวแทนของ APO อยู่ภายในประเทศตนเองเรียกว่า National Productivity Ogranisation (NPO) ซึ่งในประเทศไทยก็คือ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาตินั่นเอง โดยของแต่ละประเทศมีบทบาทในการประชาสัมพันธ์ ส่งเสริมเผยแพร่และแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งดำเนินกิจกรรมต่างๆ ภายใต้โครงการ APO ทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ และในแต่ละปี APO จะมีการประชุมระหว่าง NPO ของแต่ละประเทศเพื่อประเมินผลการดำเนินงานต่างของโครงการ APO ทั้งหมดในปีนั้นๆ

การเข้าร่วมโครงการ APO

กิจกรรมภายใต้โครงการ APO มีหลายอย่าง อาทิ training, seminar, workshop, study mission, international conference, e-Learning programme ในปี 2008 นี้ APO มีทั้งสิ้น 85 โครงการ โดยการประชุมที่ไต้หวันครั้งนี้เป็นโครงการในกลุ่ม Agriculture sector ภายใต้หัวข้อ Multi-country Observational Study Mission on Value-adding Technologies for Fruit and Vegetables ซึ่งเป็นการประชุมเพื่อให้ตัวแทนประเทศต่างๆ ได้นำเสนอข้อมูลและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ระหว่างกัน การประชุมครั้งนี้จัดขึ้นที่เมือง Taichung ระหว่างวันที่ 14-18 กรกฎาคม 2551 ซึ่งผู้เขียนได้สมัครเข้าร่วมโครงการ APO นี้ผ่านทางสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (NPO)

สิ่งที่ต้องเตรียม... ก่อนเดินทางไปร่วมประชุม

ภายหลังเมื่อทราบผลการพิจารณาให้เข้าร่วมโครงการอย่างเป็นทางการแล้ว สิ่งที่ตัวแทนแต่ละประเทศต้องเตรียมภายในระยะเวลา 1 เดือนก่อนเริ่มการประชุม คือ รายงานประเทศ หรือ country report พร้อมทั้ง powerpoint presentation เพื่อไปนำเสนอในการประชุม และสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งซึ่งเป็นข้อกำหนดที่ APO เน้นมาก คือ การประกันชีวิตสำหรับการเดินทางไปร่วมประชุม ผู้ได้รับทุนต้องดำเนินการและถือเอกสารไปแสดงแก่ทาง APO เมื่อไปถึงการประชุมด้วย หากผู้ใดไม่มีเอกสารนี้ จะต้องถูกร้องขอให้ทำทันทีที่ไปถึง ทั้งนี้ ก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายส่วนนี้เอง ซึ่งเป็นอัตราที่แพงกว่าที่เมืองไทย ดังนั้น ผู้เขียนขอแนะนำให้อ่านข้อกำหนดของ APO ให้ชัดเจนและปฏิบัติตามนั้น ก่อนออกเดินทาง

พบเพื่อนร่วมเดินทาง

เป็นที่น่ายินดีว่าในการประชุม APO 2008 ในครั้งนี้ มีตัวแทนของประเทศไทยได้รับการพิจารณา 4 คน ซึ่งมาจากหน่วยงานต่างๆ กัน นอกจากตัวผู้เขียนซึ่งเป็นตัวแทนของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) แล้ว ยังมีตัวแทนจากอีก 3 หน่วยงาน คือ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.), กรมวิชาการเกษตร และกรมวิทยาศาสตร์บริการ ซึ่งราว 2 วันก่อนออกเดินทาง เราทั้ง 4 คนได้มีโอกาสเจอกันครั้งแรกที่สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ เพื่อรับทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับ APO ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็นการ "ปฐมนิเทศ" ก่อนออกเดินทางไปไต้หวันก็ว่าได้

บินลัดฟ้า...สู่ไต้หวัน

คณะเราออกเดินทางจากสนามบินสุวรรณภูมิโดยสายการบินไทย และไปถึงยังสนามบิน Taiwan Taoyuan International Airport ที่เมืองไทเป (Taipei) เป็นคณะแรก และในระหว่างรอเจ้าหน้าที่ APO ของไต้หวันมารับพวกเราก็บังเอิญพบกับ ดร. บุญเนือง ดวงบุปผา (Dr.Bounneuang Douangboupha) ซึ่งเป็นตัวแทนคนเดียวจากประเทศลาว ที่บินจากกรุงเทพด้วยสายการบินเดียวกับเรา หลังจากแนะนำตัวเองกันด้วย "ภาษาไทย" แล้ว เราทั้ง 5 คนจึงแวะรับประทานอาหารกลางวันกันที่มุมอาหารในบริเวณผู้โดยสารขาเข้าภายในสนามบิน ภายหลังจากรับประทานอาหาร เราทั้งหมดตั้งใจจะไปเที่ยวยังพิพิธภัณฑ์แห่งหนึ่งที่อยู่ห่างจากสนามบินราว 30 นาทีเพื่อเป็นการฆ่าเวลา แต่บังเอิญได้พบกับเจ้าหน้าที่ของ APO ไต้หวัน ที่มารอรับผู้เข้าร่วมประชุมพอดี และมีผู้เข้าร่วมประชุมจากประเทศอื่นๆ ทยอยมาถึงกันบ้างแล้ว ดังนั้นเราจึงเปลี่ยนใจและปักหลักรอที่สนามบิน กระทั่งเวลา 17.00 น จึงได้ขึ้นรถ limousine ที่ทาง APO จัดมารับไปยังที่พัก

ถึงเมืองไต้จง (Taichung)

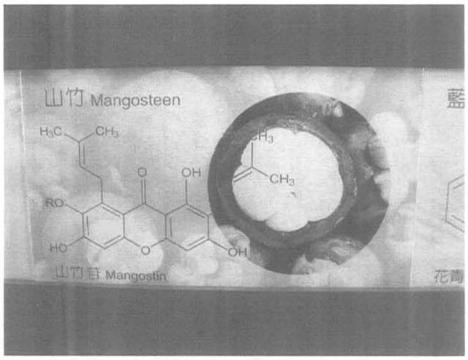
เพลิดเพลินกับการนั่งชมทิวทัศน์ธรรมชาติอันเขียวขจีของภูเขาและทุ่งกว้างในยามเย็น สลับกับอาคารสิ่งก่อสร้างแปลกตา ที่มีให้เห็นเป็นระยะๆ ตลอดเวลาราว 2 ชั่วโมง ที่ยังไม่ทันเบื่อ..ในที่สุดก็มาถึงเมืองไต้จง "Taichung" และเข้าพักกันที่โรงแรม Twinstar ที่ APO จัดไว้ให้ โรงแรมนี้เป็นขนาดกลางและติดศูนย์การค้าใจกลางเมือง และใกล้กันนั้นเป็นสถานีรถไฟไต้จง ซึ่งมีบริการทั้งประเภทธรรมดาและความเร็วสูง (high-speed train) และถ้าต้องการจับจ่ายซื้อหาข้าวของก็สามารถเดินหาได้ที่ศูนย์การค้าที่อยู่ติดกับโรงแรม ซึ่งต้องทำใจนิดนึงกับการที่คนขายของที่นี่จะไม่ใช้ภาษาอังกฤษกันนัก งานหนักเลยตกอยู่ที่ "นิ้วชี้" นั่นเอง แต่มีสิ่งที่น่าประทับใจอยู่อย่างคือ คนที่นี่รณรงค์การลดการใช้ถุงพลาสติกหิ้วของกันมาก ถ้าใครไม่มีถุงมาใส่ของเองก็จะต้องจ่าย 3NT (3 บาท) ต่อถุงพลาสติก 1 ใบ น่าจะมาบังคับใช้ในประเทศไทยเราบ้าง

บรรยากาศการประชุม APO ที่ TARI...

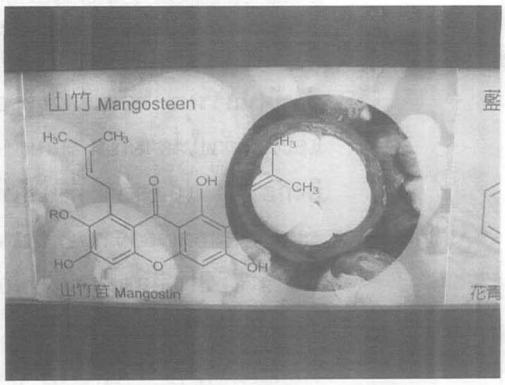
เช้าวันจันทร์ที่ 14 กรกฎาคม 2551 เมื่อผู้เข้าร่วมประชุม APO รับประทานอาหารเช้าที่โรงแรมเสร็จก็ได้ออกเดินทางโดยรถมินิบัสที่ทางเจ้าภาพจัดไว้ไปยังสถานที่สำหรับการประชุม ซึ่งก็คือ สถาบันวิจัยการเกษตรแห่งไต้หวัน (Taiwan Agricultural Research Institute, "TARI") ซึ่งก่อตั้งมาตั้งแต่ปี ค.ศ.1895

ขั้นตอนแรกที่ทำเมื่อมาถึง TARI ก็คือการลงทะเบียนรับเอกสารการประชุม จากนั้นก็เข้าสู่ห้องประชุม (conference hall) ที่มีการจัดที่นั่งให้ทุกคน โดยเรียงลำดับอักษรของชื่อประเทศ และเริ่มพิธีต้อนรับ (welcome address) จากคณะกรรมการผู้บริหารจากหน่วยงานต่างๆ ของ APO ถึงแม้ว่าค่อนข้างจะเป็นทางการอยู่สักหน่อย แต่ก็รู้สึกได้ถึงความเป็นกันเอง และความอบอุ่น ที่เริ่มจากการกล่าวต้อนรับของผู้อำนวยการของ TARI และตามมาด้วย ผู้แทนจาก APO office ของไต้หวัน คือ China Productivity Centre (CPC), ผู้แทนจาก APO สำนักงานใหญ่ในญี่ปุ่น และผู้แทนของ Council of Agriculture of Taiwan ROC จากนั้นตัวแทนจากแต่ละประเทศกล่าวแนะนำตัวเอง ซึ่งใช้เวลาไม่นานนัก เพราะมีเพียง 23 คน คือ จากบังคลาเทศ (1 คน), กัมพูชา (2 คน), อินเดีย (2 คน), อินโดนีเซีย (2 คน), อิหร่าน (1 คน), ลาว (1 คน), ฟิลิปปินส์ (2 คน), ไทย (4 คน), เวียดนาม (2 คน) และเจ้าภาพคือ ไต้หวัน (6 คน) จากนั้น ทุกคนได้ถ่ายภาพกลุ่มร่วมกันที่หน้า ตึก TARI ก่อนที่จะพักช่วงเช้านี้ด้วยชา-กาแฟและของว่าง

เนื้อหาของการประชุมในวันแรกนี้เป็นการบรรยายพิเศษ 5 เรื่อง โดยวิทยากรรับเชิญ จากประเทศต่างๆ ได้แก่ Prof. Dr. Robert Paul จากสหรัฐอเมริกา - บรรยายหัวข้อ Postharvest study chains, Prof. Dr. Andi Shau-mei Ou จากประเทศจีน - บรรยายหัวข้อ Food processing as a value-adding technology for fruit and vegetables,



Dr.Takeo Shiina จาก ประเทศญี่ปุ่น บรรยายหัวข้อ - Food functionality as a tool of value-addition to fresh produce, สำหรับประเทศไต้หวันซึ่งเป็นเจ้าภาพ คือ Dr. Chao-Chia Huang - บรรยายหัวข้อ Selected postharvest handling techniques for maintaining high quality of fruits and vegetables in Taiwan และที่น่าภูมิใจคือ ผู้บรรยายรับเชิญจากประเทศไทยของเรา ได้แก่ ดร. กฤติกา ตันประเสริฐ (Dr.Krttika Tanprasert) - บรรยายหัวข้อ Adding value to fresh produce through packaging technology เธอเป็นอาจารย์และหัวหน้าห้องปฏิบัติการของภาควิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้า ธนบุรี ซึ่งถึงแม้ว่าจะอาวุโสน้อยที่สุดในบรรดาผู้บรรยายรับเชิญทั้งหมด แต่ก็ได้รับการชื่นชมจากผู้เข้าประชุมครั้งนี้ว่าเป็นผู้ที่นำเสนอได้ดีมาก ทำให้ผู้เขียนและเพื่อนคนไทยอีก 3 คน ปลาบปลื้มใจไปด้วย



วันที่สองของการประชุม...

วันที่สองของการประชุม APO ยังคงจัดที่ห้องประชุม TARI เช่นเดิม แต่คราวนี้เป็นเวทีสำหรับตัวแทนจากแต่ละประเทศที่ต้องนำเสนอ country report และเนื่องจากแต่ละประเทศมีจำนวน ตัวแทนที่เข้าร่วมไม่เท่ากัน ดังนั้นคณะกรรมการจึงจัดสรรเวลาที่นำเสนอให้กับแต่ละประเทศแตกต่างกันไป เฉลี่ย 10-15 นาที/คน โดยที่ประเทศไทยเรามีมากัน 4 คน และถนัดกันคนละอย่าง ก็เลยตกลงแบ่งเนื้อหา country report ของเรา เรื่อง "Value-adding to fruit and vegetables through R&D technologies in Thailand" เป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ และนำเสนอกัน 3 คน คือ ดร.ปาริชาติ เบิร์นส จาก สวทช., คุณสุพัตรา เจริญเกษมวิทย์ จากกรมวิทยาศาสตร์บริการ และตัวผู้เขียนเอง โดยใช้เวลาหมดพอดีภายใน 25 นาที ซึ่งทุกอย่างก็ผ่านไปด้วยดี

เสร็จจากการนำเสนอ country report ครบทุกประเทศในวันนี้แล้ว มีการแบ่งกลุ่มตัวแทนแต่ละประเทศทั้งหมดออกเป็น 3 กลุ่มย่อย เพื่อเตรียมการสำหรับการเดินทางไปดูงาน (field trip) ที่บริษัทและโรงงานต่างๆ ในช่วง 2 วันต่อจากนี้ โดยผู้ที่มาจากประเทศเดียวกัน จะถูกแยกจากกันเพื่อเปิดโอกาสให้ได้เสวนากับตัวแทนจากประเทศอื่นๆ อย่างถ้วนหน้า แต่ละกลุ่ม จะได้รับเอกสารจากคณะกรรมการ APO ที่ระบุหัวข้อสำหรับการเสวนาของ field trip ซึ่งถือว่าเป็น "ลายแทง" ของความรู้ที่ไปแสวงหาและสรุปประเด็นสำคัญตามนั้น และนำมาจัดทำเป็นรายงานของกลุ่ม พร้อมทั้งเตรียมนำเสนอผลการเสวนาของกลุ่มในที่ประชุมอีกครั้ง ในวันสุดท้ายของการประชุม

ภารกิจการ (ตระเวน) ดูงาน หรือ Field trip...วันแรก

APO ได้จัดโปรแกรม filed trip ให้พวกเรา ซึ่งนอกจากจะมีตัวแทนจากแต่ละประเทศและผู้บรรยายรับเชิญแล้ว ยังมีเจ้าหน้าที่ (นักวิจัย) ของ TARI ร่วมทางกับเราด้วย รวมทั้งสิ้นกว่า 40 คน ภายหลังเสร็จสิ้นอาหารเช้า พวกเราทั้งหมดก็ออกเดินทางจากโรงแรมในเวลา 8.00 น. โดยมี Dr.Chao-Chia Huang และ Dr.Shwu-Jene Tsai เป็นพิธีกรของ filed trip ครั้งนี้ ประมาณ 1 ชั่วโมงต่อมา พวกเราก็มาถึงเมือง Dali ซึ่งเป็นที่ตั้งของบริษัท Chia Meei Food Indl. Corp., ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแปรรูปผลไม้เพื่อการบริโภคภายในประเทศและการส่งออก สิ่งแรกประทับใจคือ Miss Ellen Liao รองผู้จัดการฝ่ายขาย เธอคือเจ้าหน้าที่ของบริษัท ที่มาต้อนรับเรา ซึ่งการใช้ภาษาอังกฤษของเธอเยี่ยมมาก

ที่นี่เราตื่นตาตื่นใจกับเครื่องมือและเครื่องจักรที่ทันสมัยเกี่ยวกับอุตสาหกรรมแปรรูปผลไม้มาก สถานที่ทั้งบริเวณภายนอกและภายในโรงงานดูแล้วสบายตา และผู้เข้าเยี่ยมชมสามารถมองเห็นการปฏิบัติงานของคนงานและเครื่องจักรในกระบวนการผลิตได้จากทางเดินภายในโรงงานและสำนักงานเพียงมองทะลุผ่านกระจกบานใหญ่ที่ออกแบบไว้ตลอดแนว และก่อนเข้าถึงห้องประชุมพวกเราทุกคนต่างตลึงกับการแสดงผลงานของบริษัทที่จัดเป็น display ของแสง และสีสดใสของรูปผลไม้และผักชนิดต่างๆ พร้อมทั้งสูตรโครงสร้างของสารเคมีที่สำคัญในพืชเหล่านั้นแสดงไว้ตลอดแนวทางเดิน ให้ความรู้สึกว่าเรากำลังท่องเที่ยวอยู่ในโลกของวิทยาศาสตร์ธรรมชาติจากผักและผลไม้ ถัดไปข้างหน้าก็เป็นบริเวณแสดงผลิตภัณฑ์ของบริษัทในรูปแบบต่างๆ ที่ได้จากผลไม้และผัก โดยเฉพาะตัวอย่างเครื่องดื่มนานาชนิดที่เรียงให้เห็นอยู่บนชั้นวางเป็นแนวยาวและดึงดูดสายตาผู้พบเห็น เพราะบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทออกแบบได้สวยงามมากทั้งรูปแบบและสีสัน พวกเราใช้เวลาที่บริษัทแห่งนี้อยู่เกือบ 3 ชั่วโมง โดยมีการชมวีดิทัศน์ของบริษัทและเปิดโอกาสให้ซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน

กระทั่งใกล้เที่ยง เราจึงออกเดินทางจากบริษัทเพื่อไปดูงานยังสถานที่ต่อไป ซึ่งก็คือ บริษัท Yih-Chin Winery ที่เมือง Yunlin Hsien อาคารแรกที่เราเข้าเยี่ยมชมเป็นบริเวณแสดงสินค้าซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท มีให้เลือกหลายหลากมากทั้งผลไม้แปรรูปต่างๆ เมล็ดถั่วต่างๆ ขนมประเภทขบเคี้ยว ขนมหวานสำหรับเด็กๆ เช่น ทอฟฟี่ผลไม้ เจลลี ช็อกโกเลต และผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ เช่น แชมพู-สบู่เหลว อาบน้ำ-สบู่ก้อน-น้ำหอมจากผักและสมุนไพร แต่มุมที่ดึงดูดความสนใจมากที่สุดเห็นจะเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ทั้งที่มีและไม่มีแอลกอฮอล์ เพราะรูปแบบขวดของแต่ละผลิตภัณฑ์ และกล่องบรรจุสวยงามมาก มีการออกแบบตราสินค้าแต่ละชนิดเป็นพิเศษ ชวนให้น่าหยิบ-น่าซื้อ จากนั้น คณะเราก็เดินต่อไปยังอีกอาคารที่เป็นโรงบ่มไวน์ซึ่งเป็นอาคารที่สุดท้ายของรายการเยี่ยมชมบริษัท แห่งนี้

ช่วงบ่ายนี้ยังมีสถานที่ที่จะเยี่ยมชมอีก 2 แห่งด้วยกัน ซึ่งอยู่ในเขตเมือง Yunlin Hsien พวกเราได้เข้าเยี่ยมชมกิจการของโรงงาน Han-Kuan Fruit & Vegetables Production ซึ่งเป็นโรงงานชานเมืองที่มีขนาดไม่ใหญ่นัก หลังจากเข้าห้องประชุมฟังสรุปบรรยายแนะนำโรงงานแล้ว พวกเราได้มีโอกาสเดินเข้าชมบริเวณต่างๆ ภายในโรงงาน คนงานที่นี่โดยมากเป็นผู้หญิงที่รวมกลุ่มทำงานเป็นจุดๆ แต่อยู่ในพื้นที่เดียวกัน ขั้นตอนของงานมีตั้งแต่การคัดเลือก-ตกแต่ง-ตัดและหั่นผักและผลไม้สด เครื่องมือที่ใช้จัดว่าธรรมดามากนั่นคือมีดที่เราใช้ทั่วไปในครัวนั่นเอง เครื่องจักรมีน้อย ที่พอจะมองเห็นก็คือเครื่องลำเลียงผักผลไม้ในขั้นตอนการบรรจุลงถุง หรือแผ่นโฟมเพื่อหุ้มพลาสติกสำหรับส่งขายในซุบเปอร์มาร์เก็ต และเครื่องตัดอัตโนมัติสำหรับตัดผักเป็นชิ้นเล็กๆ ดูไปแล้วเหมือนว่าไม่มีอะไรที่เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่เลย และการทำงานส่วนใหญ่ยังขึ้นอยู่กับการใช้แรงงานคนเป็นหลัก ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของโรงงาน นอกจากจะเป็นบรรดาผักสดต่างๆ แล้ว ก็มีผักแช่แข็งระบบสุญญากาศ เช่น ข้าวโพดอ่อน ถั่วต่างๆ และผลไม้แปรรูป

จากนั้นคณะของเราไปต่อยังตลาดค้าส่งและปลีกผักและผลไม้ ชื่อ Silou Fruit and Vegetables Wholesale Market ที่ห่างออกไปแค่ 10 นาที เราได้พบกับผู้จัดการตลาดที่มีสำนักงานอยู่ใจกลางตลาดแห่งนี้ พร้อมทั้งรับฟังเรื่องราวการดำเนินงานย่อๆ ของตลาดก่อนที่จะลงไปดูสภาพจริง ซึ่งเห็นแล้วค่อนข้างตกใจเพราะนอกจากจะเสียงดังแล้ว ยังวุ่นวายทั้งคนและรถขนผัก-ผลไม้ที่แล่นเข้ามาจากทุกทิศทุกทาง

Field trip...วันที่สอง

วันนี้เรามีโปรแกรมการดูงานเพียงแห่งเดียวตั้งอยู่ในย่านที่เรียกว่า Taichung Industrial Park คือ บริษัท Yah-Tai Cold Storage Enterprise Co., LTD ซึ่งห่างออกไปจากโรงแรมที่เราพักอยู่ราว 45 นาทีแค่นั้นเอง จุดสำคัญของการดูงานที่นี่คือ ห้องเย็นสำหรับจัดเก็บผักและผลไม้ เพื่อการส่งออก ซึ่งแต่ละห้องมีขนาดใหญ่โตราวตึก 2-3 ชั้น ภายในเต็มไปด้วยชั้นเหล็กและกล่องผลไม้ต่างๆ สูงเป็นภูเขาลูกย่อมๆ อุณหภูมิระหว่าง 0-4 องศาเซลเซียส (°ซ.) โดยผักและผลไม้จะ คงความสดอยู่ได้นานนับเดือน เช่น แอปเปิล สาลี่ ส้ม องุ่น เชอรี กีวี พลัม เป็นต้น บางห้องจะมีอุณหภูมิต่ำกว่า 0°ซ สำหรับเก็บผักที่มีความแข็ง เช่น

แคร็อต ข้าวโพด นอกจากจะเก็บผักผลไม้ที่บริษัทซื้อจากเกษตรกรเพื่อส่งออกจำหน่ายเองแล้ว ยังมีบริการเปิดให้เช่าห้องเย็นแก่ลูกค้าภายนอกด้วย

เสร็จจากการดูงานที่นี่แล้ว ในช่วงบ่ายเราทั้งหมดก็เดินทางกลับมายังห้องประชุมที่ TARI เพื่อเริ่มกิจกรรมของการเสวนากลุ่ม ซึ่งเป็นการระดมความคิดของสมาชิกภายในกลุ่มย่อย และสรุปข้อมูลการดูงานเป็นรายงานของกลุ่ม ตามประเด็นหรือโจทย์ที่เราได้รับมอบหมาย ก่อนการดูงาน ซึ่งผู้เขียนอยู่ในกลุ่มย่อยที่ 1 และมีเพื่อนร่วมกลุ่มจากประเทศอื่นๆ อีก 7 คน พวกเราใช้เวลาประชุมกันร่วม 5 ชั่วโมง โดยมีตัวแทนจาก APO ไต้หวัน 2 คนเป็นประธานในที่ประชุมของเราด้วย จากนั้นจึงเก็บสรุปผลข้อมูลมาทำต่อที่โรงแรม เพื่อพิมพ์เป็นรายงานและเตรียมนำเสนอในวันรุ่งขึ้น

เผชิญไต้ฝุ่น Kalmaegi ...

ในคืนวันพฤหัสที่ 17 กรกฎาคม 2551 ขณะที่เรากำลังเตรียมรายงานกลุ่มกันอยู่นั้น เราก็ต้องตกใจกับเสียงลมที่หวีดหวิวเข้ามาถึงในโรงแรม เสียงหน้าต่างสั่นสะเทือนเพราะแรงปะทะของลมและฝนที่ตกหนักอยู่ภายนอก เมื่อดูข่าวจาก TV ในตอนเช้าพบว่าเป็นไต้ฝุ่นชื่อ "Kalmaegi" ซึ่งเป็นภาษาเกาหลีแปลว่า "นกนางนวล (seagull)" โชคดีที่เมือง Taichung ที่เราพักไม่โดนฤทธิ์ของไต้ฝุ่นลูกนี้อย่างจังเหมือนบริเวณทางใต้ของเกาะไต้หวัน อย่างไรก็ดีผลกระทบจากไต้ฝุ่นนี้ทำให้รถไม่สามารถมารับเราไปยังที่ประชุมที่ TARI ได้เหมือนเช่นเคย เพราะถนนถูกน้ำท่วมสูง ดังนั้นทางคณะกรรมการจึงตัดสินใจว่าเราคงต้องจัดการประชุมกันที่โรงแรมแทน แต่เนื่องจากโรงแรมนี้เป็นที่พักเพียงอย่างเดียว และไม่มีห้องประชุมอย่างเป็นทางการ เราก็เลยได้ห้องประชุม "จำเป็น" ที่ดัดแปลงจากห้องรับประทานอาหารเช้าบนชั้น 2 ของโรงแรม สำหรับการนำเสนองานกลุ่มของเราทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งต้องอาศัยการตะโกนนำเสนอและโชว์ power-point จาก notebook เพราะไม่มีเครื่องฉายให้ แม้จะลำบากกันบ้าง แต่บรรยากาศกลับสนุกสนาน โดยมีการเสนอให้ตัวแทนแต่ละประเทศออกมาร้องเพลงกัน ซึ่งพวกเราจากประเทศไทยได้ร่วมกันร้องเพลงลอยกระทง แม้ว่าประเทศอื่นๆ จะไม่เข้าใจ (เหมือนเช่นที่เราไม่เข้าใจเพลงของชาติเขาเช่นกัน) แต่ทุกคนก็ปรบมือให้จังหวะตามทำนองเพลงของเราไปด้วย

คราวนี้ก็มาถึงพิธีสำคัญของการประชุม APO ครั้งนี้ ก็คือ Closing ceremony โดยตัวแทนจาก APO และ TARI ได้กล่าวสรุปและปิดการประชุม จากนั้นก็เป็นการแจกใบประกาศนียบัตรและถ่ายภาพหมู่ร่วมกัน พวกเราทุกคนต่างก็ยินดีและมีความสุขกับความสำเร็จของภารกิจที่ปฏิบัติร่วมกันมาตลอด 5 วันเต็มของการประชุมครั้งนี้ และเราจากกันด้วยรอยยิ้ม พร้อมทั้งมีความหวังในใจว่าอาจได้พบกันอีกที่ใด ที่หนึ่งในอนาคต

ในความทรงจำ...กับการประชุม APO

ก่อนนั้นผู้เขียนต้องขอยอมรับตรงๆ เลยว่าชื่อ "ประเทศไต้หวัน"... ไม่เคยอยู่ในความคิดมาก่อนเลยว่า จะเป็นสถานที่ที่อยากเดินทางไปเยี่ยมเยือน แต่จากการที่ได้รับคัดเลือกให้เข้าร่วมในการประชุมโครงการ 08-AG-08-GE-OSM-B ของ APO ในไต้หวันครั้งนี้ ทำให้ผู้เขียนอยากกล่าว "ขอบคุณ" คำโตๆ แก่ วว. ที่สนับสนุนให้ผู้เขียนสมัครเข้าร่วมโครงการ APO นี้ แม้ว่าจะเป็นภารกิจที่หนักเพราะเป็นงานทางวิชาการและไม่อยู่ในสาขาความชำนาญของผู้เขียนเลย แต่ในระหว่างการประชุมก็ได้มีโอกาสได้เรียนรู้ "สิ่งใหม่ๆ" หลายอย่าง และที่น่าประทับใจมาก คือ การทำงานร่วมกันกับคนที่มาจากหลายประเทศ ซึ่งแน่นอนว่าเรามีความแตกต่างกันทั้งภาษาพูด วัฒนธรรม และความคิด แต่สิ่งที่เราสัมผัสได้จากการทำงานร่วมกันคือ "น้ำใจ" แม้เวลา 5 วัน ของการประชุมจะเป็นช่วงเวลาที่สั้นๆ เมื่อคิดย้อนกลับไปถึงวันแรก พวกเราพบกันแบบคนแปลกหน้า แต่จากกันฉันมิตรแท้ และเราไม่เพียงแต่ได้ร่วมกันสร้างผลผลิตที่เป็นความสำเร็จของการประชุม APO ครั้งนี้เท่านั้น แต่เราทุกคนยังสร้าง "มิตรภาพ" ที่เป็นผลผลิตอันสูงค่าไว้ด้วย

การผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากเศษอาหาร

The hydrogen production from food waste

พัทธนันท์ นาถพินิจ, เรวดี อนุวัฒนา และปรีชา พลอยภัทรภิญโญ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากเศษอาหาร ในการทดลองใช้ถังหมักแบบกึ่งกวนสมบูรณ์ และเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่ผ่านการหมักไร้อากาศแล้ว จากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนห้วยขวาง เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในถังหมักไฮโดรเจนจะมีการบำบัดขั้นต้น โดยผ่านการต้มที่อุณหภูมิ 90° ซ. เป็นเวลานาน 20 นาที ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้สำหรับถังหมักไฮโดรเจนเป็น 19,225 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาตรละ 6 ลิตร ตามลำดับ และกระตุ้นเชื้อจุลินทรีย์ด้วยน้ำเสียจากโรงอาหารเป็นเวลา 2 สัปดาห์ และวัตถุดิบที่ใช้คือ น้ำเสียจากโรงอาหาร ที่มีซีโอดีเฉลี่ย 111,551 มิลลิกรัมต่อลิตร บีโอดี 55,776 มิลลิกรัมต่อลิตร ของแข็งแขวนลอย 12,355 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำมันและไขมัน 2,312 มิลลิกรัมต่อลิตรในรูปเฮกเซน เป็นต้น ในการทดลองนี้ได้ใช้น้ำเสียโรงอาหารเจือจางให้มีซีโอดีเฉลี่ย 20,298 มิลลิกรัมต่อลิตร และป้อนน้ำเสียที่อัตราภาระรับซีโอดี 3.5-22.15 กิโลกรัมซีโอดีต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน ที่ระยะเวลาเก็บกัก 3.39-1.14 วัน และปรับระดับพีเอชเป็น 4.28-6.71 อัตราการเกิดก๊าซต่ำสุดและสูงสุดเป็น 4.85-10.89 มิลลิโมลไฮโดรเจนต่อซีโอดีที่ถูกกำจัดต่อวัน หรือ 6.23-16.49 มิลลิโมลไฮโดรเจนต่อลิตรถังปฏิกรณ์ต่อวัน ร้อยละก๊าซไฮโดรเจนเป็น 63

Abstract

The objective of this investigation was to study the possibility of the hydrogen production from food waste. The experiment used the fermented digester as a semi-continuous stirred reactor and fermented anaerobic sludge from Huay Khwang municipal wastewater treatment plant as the started seed sludge. The hydrogen forming bacteria were anaerobe and pre-heated at 90°C for 20 min. The MLSS of hydrogen-forming bacteria were 19,225 mg/l, 6 liters. The seed sludge was acclimatized with canteen wastewater for 2 weeks. In addition, the raw material of this experiment was wastewater from canteen, of which average COD, BOD, SS and O&G were 111,551 mg/l, 55,776 mg/l, 12,355 mg/l and 2,312 mg/l as hexane respectively. This study focused on the diluted wastewater having the average COD influent of 20,298 mg/l. The system was started gradually at COD loading rate from 3.5-22.15 kgCOD/m^3.d at HRT

3.39-1.14 days then pH was adjusted from 4.28-6.71 to serve as hydrogen froming digester. The minimum and maximum of gas production rates were 4.85-10.89 mmoleH2/CODr.d or 6.23-16.49 mmoleH2/Lreactor.d. The percentage of hydrogen gas was 63%.

1. บทนำ

หลักการทำงานของกระบวนการหมักในสภาวะแบบไร้อากาศ โดยส่วนใหญ่จะประกอบด้วยกระบวนการ 3 ส่วน คือ 1) การย่อยสลายให้โมเลกุลเล็กลง (hydrolysis) 2) การสร้างกรด (acidogenesis) และ 3) การสร้างก๊าซมีเทน (methanogenesis) ก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น ได้แก่ ก๊าซไฮโดรเจน และก๊าซมีเทน ซึ่งเป็นผลพลอยได้ สามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนได้หลายรูปแบบ เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมัน หรือนำไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ เป็นต้น โดยที่ก๊าซไฮโดรเจนจะเกิดขึ้นในกระบวนการหมักกรด หรือ Acidogenesis ซึ่งเปลี่ยนสารอินทรีย์ไปเป็นกรดอินทรีย์ระเหยง่าย (volatile fatty acid; VFA) และยังสามารถผลิตก๊าซไฮโดรเจนร่วมด้วย ถ้าเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้เป็นกลุ่ม *Clostridium spp.* (Das and Vegioroglu, 2001) สำหรับก๊าซมีเทนจะเกิดขึ้นในกระบวนการสุดท้าย (methanogenesis) ซึ่งเปลี่ยนกรดอินทรีย์ที่ระเหยง่ายไปเป็นก๊าซมีเทน โดยใช้จุลินทรีย์กลุ่ม *Methanothrix* หรือ *Methanosarcina* (Hulshoff-Pol. 1994; Buswell and Mueller 1952)

ในส่วนของกระบวนการ Dark Fermentation หรือ Anaerobic Fermentation หรือ Acidogenesis เป็นกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ ในสภาวะไม่มีแสงและไม่มีออกซิเจน โดยตามทฤษฎีจะให้ไฮโดรเจน 12 โมลจาก 1 โมลของกลูโคส (Vavilin *et al.* 1995) แต่ถ้าพิจารณาทางด้านเทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics) กระบวนการนี้จะให้ไฮโดรเจนสูงเพียง 4 โมล และกรดน้ำส้ม 2 โมล (Fang *et.al.* 2002) แต่จากผลการทดลองพบว่า ไฮโดรเจนที่ผลิตได้อยู่ในช่วง 2-3 โมลต่อ 1 โมลของกลูโคส ทั้งนี้เนื่องจากปฏิกิริยาเกิดกรดบิวทิริก (Vavilin *et al.* 1995) นอกจากนี้ยังพบว่ามีปฏิกิริยาการใช้ไฮโดรเจน 2 ปฏิกิริยาได้แก่ ปฏิกิริยาการเกิดกรดโพรไพโอนิก และปฏิกิริยาเกิดก๊าซมีเทน (methanogenesis) (Vavilin *et al.* 1995)

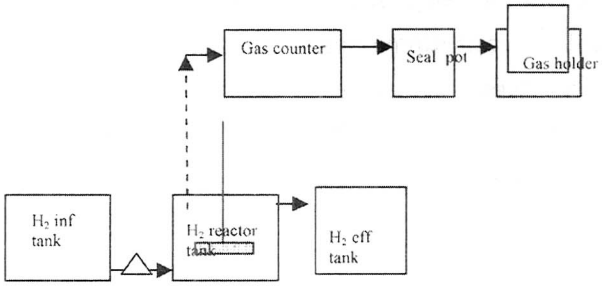
จะเห็นได้ว่ามีหลายปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในกระบวนการหมักกรด (acidogenesis) ดังนั้นถ้าต้องการผลิตก๊าซไฮโดรเจนให้ได้ในปริมาณสูง จึงจำเป็นต้องควบคุมให้เกิดปฏิกิริยาเฉพาะผลิตกรดแอซีติกและกรดบิวทิริก ในขณะเดียวกันต้องยับยั้งปฏิกิริยาที่ใช้ก๊าซไฮโดรเจน โดยต้องควบคุมไม่ให้มีปริมาณของกรดโพรไพโอนิกมากเกินไป และไม่ควรมีการผลิตก๊าซมีเทนร่วมด้วย กระบวนการผลิตก๊าซไฮโดรเจนโดยวิธีหมักนี้ มีความเป็นไปได้ในทางเทคนิค และมีความเหมาะสมอย่างมาก เนื่องจากเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นก่อนการเกิดก๊าซมีเทนในกระบวนการหมักในสภาวะไร้อากาศ และสามารถใช้กับของเสียต่างๆ ได้ โดยไม่ต้องการแสงในการทำงาน

2. วิธีการดำเนินการศึกษา

2.1 ชุดทดลองระบบผลิตก๊าซไฮโดรเจนระดับห้องปฏิบัติการ (bench scale)

ระบบผลิตก๊าซเป็นระบบแบบกึ่งกวนสมบูรณ์ (semi-continuous stirred reactor) โดยติดตั้งตัวกวนเพื่อใช้กวนน้ำเสียและจุลินทรีย์ในระบบ ซึ่งควบคุมระยะเวลาในการกวนด้วยเครื่องตั้งเวลา (timer) หลักการทำงานของชุดทดลองเป็นไปตามรูปที่ 1 ดังนี้

น้ำเสียที่ใช้ในการทดลองเป็นส่วนผสมของเศษอาหารส่วนที่เป็นของแข็ง (เศษอาหาร) และของเหลว (น้ำเสียเศษอาหาร) ปริมาณน้ำเสียที่เตรียมมีซีโอดี 20 กรัมต่อลิตร โดยปรับพีเอชมากกว่าหรือเท่ากับ 5.5 โดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10% และนำมาเติมในถังไฮโดรเจนเข้า (H_2 influent tank) ซึ่งจะถูกสูบโดยปั๊มไฮโดรเจน (H_2 pump) ไปยังถังหมักไฮโดรเจน (H_2 reactor tank) ควบคุมการสูบน้ำด้วยเครื่องตั้งเวลา ตามอัตราภาระซีโอดีที่กำหนดไว้ น้ำเสียที่ผ่านการหมักจะไหลล้นลงถังไฮโดรเจนออก (H_2 effluent tank) ก๊าซที่เกิดขึ้นจะไหลเข้าเครื่องวัดปริมาณก๊าซ (gas counter) ถังล้างก๊าซ (seal pot) และถังเก็บก๊าซ (gas holder)



รูปที่ 1. แผนผังการทำงานของถังหมักไฮโดรเจน

ก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจะนำมาวิเคราะห์ ร้อยละก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซมีเทน และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ด้วยเครื่องวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพ G750 และ GA45 สำหรับน้ำเสียจะเก็บตัวอย่างเพื่อนำไปวิเคราะห์หาพารามิเตอร์ต่างๆ ของน้ำเสีย เช่น พีเอช ซีโอดี บีโอดี ของแข็งแขวนลอย ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัส และน้ำมันกับไขมัน เป็นต้น

2.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

น้ำเสียที่ใช้ในการทดลองเป็นน้ำเสียเศษอาหาร ที่นำมาเจือจางประมาณ 5 เท่า เพื่อใช้เตรียมน้ำเสียเริ่มต้นให้มีความเข้มข้นของซีโอดี 20,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.3 ตะกอนจุลินทรีย์ที่ใช้

ตะกอนจุลินทรีย์ที่ใช้ในการทดลองเป็นเชื้อผสม (mixed culture) โดยนำตะกอนจุลินทรีย์ที่ผลิตก๊าซมีเทนมาต้มให้เดือดเป็นเวลา 20 นาที (Duangmanee *et al.* 2003) แล้วกระตุ้นด้วยเศษอาหารวันละ 20 กรัมต่อลิตร จำนวน 2 ลิตร เป็นเวลา 2 อาทิตย์ เพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์คุ้นเคยกับน้ำเสียที่ใช้ในการทดลอง หลังจากนั้นจึงนำไปบรรจุในถังหมักก๊าซไฮโดรเจนในปริมาณ 6 ลิตร ตะกอนจุลินทรีย์ที่ใช้มีปริมาณ MLSS 19,225 มิลลิกรัมต่อลิตร และ MLVSS 16,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. ผลการศึกษาและวิจารณ์

3.1 สมบัติทางเคมีของเศษอาหาร

จากการสำรวจวัดปริมาณและน้ำหนักเศษอาหาร และน้ำเสีย แสดงผลการสำรวจได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงสมบัติของน้ำเสียโรงอาหาร และน้ำเสียเจือจางที่ใช้ในการทดลอง พบว่าสมบัติของน้ำเสียมีค่าความสกปรกค่อนข้างสูงมาก โดยเฉพาะซีโอดี 111,551 มิลลิกรัมต่อลิตร บีโอดี 55,776 มิลลิกรัมต่อลิตร ของแข็งแขวนลอย 12,355 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำมันและไขมัน 2,312 มิลลิกรัมต่อลิตรในรูปเฮกเซน ดังนั้นในช่วงเริ่มต้นจึงเตรียมน้ำเสียให้มีซีโอดีประมาณ 20,000 มิลลิกรัมต่อลิตร จะได้บีโอดี ของแข็งแขวนลอยและน้ำมันกับไขมันเป็น 10,749 มิลลิกรัมต่อลิตร, 2,215 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 414 มิลลิกรัมต่อลิตรในรูปเฮกเซน ตามลำดับ และได้ทำการทดลองแปรเปลี่ยนระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย ตั้งแต่ 3 วัน แล้วค่อยๆ ลดระยะเวลาเก็บกักลงจนได้ค่าที่เหมาะสม

ตารางที่ 1. สมบัติของน้ำเสียโรงอาหาร และน้ำเสียเจือจางที่ใช้ในการทดลอง

พารามิเตอร์	หน่วย	น้ำเสียโรงอาหาร	น้ำเสียเจือจาง
ซีโอดี,	มก./ล.	111,551	20,298
บีโอดี,	มก./ล.	55,776	10,749
กรดอินทรีย์	มก./ล.*	7,694	633
ของแข็งแขวนลอย	มก./ล.	12,355	2,215
น้ำมันกับไขมัน	มก./ล.**	2,312	414
ไนโตรเจนทั้งหมด	มก./ล.	2,184	392
ฟอสฟอรัส	มก./ล.	176	31

หมายเหตุ : *มก./ล. ในรูปกรดแอซีติก
**มก./ล. ในรูปเฮกเซน

3.2 ประสิทธิภาพในการบำบัด และอัตราการเกิดก๊าซไฮโดรเจน

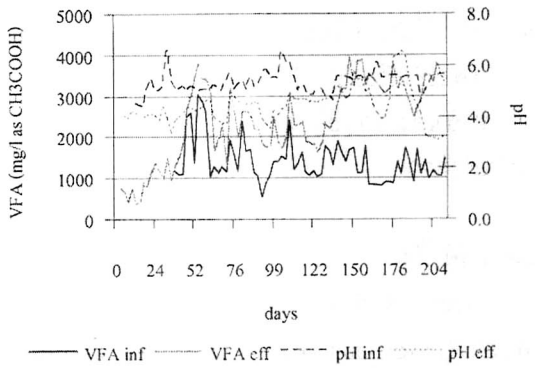
การเริ่มต้นเดินระบบผลิตไฮโดรเจน (start-up) ได้ใช้ตะกอนที่ผ่านการปรับสภาพโดยความร้อน (heat treatment) ซึ่งนำเชื้อจุลินทรีย์จากระบบไร้อากาศมาต้มให้เดือดเป็นเวลา 15 นาที เพื่อฆ่าแบคทีเรียกลุ่มสร้างก๊าซมีเทน (methanogens) ซึ่งใช้ก๊าซไฮโดรเจนในการผลิตมีเทน ส่วนแบคทีเรียสร้างก๊าซไฮโดรเจน (hydrogen-producing bacteria) สามารถอยู่รอดได้ในรูปสปอร์ ซึ่งได้รับการสนับสนุนจาก Lay *et al.* (1998) ได้นำกากตะกอนจุลินทรีย์ ที่ผ่านการปรับสภาพโดยความร้อนด้วยการต้มให้เดือด 15 นาที จากผลการทดลอง พบว่า ตะกอนจุลินทรีย์ที่ผ่านการปรับสภาพโดยความร้อน สามารถผลิตก๊าซไฮโดรเจนได้ทัดเทียมจุลินทรีย์กลุ่ม *Clostridium*

นอกจากนี้ Kim *et al.* (2004) ได้ทำการทดลองความเป็นไปได้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฮโดรเจนจากน้ำเสียอาหาร (food waste) โดยการเติมตะกอนจุลินทรีย์จากถังหมักของระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน โดยได้นำตะกอนจุลินทรีย์มาผ่านความร้อนที่ 90°ซ. เป็นเวลา 10 นาที เพื่อยับยั้งแบคทีเรียกลุ่มใช้ก๊าซไฮโดรเจน และแบคทีเรียกลุ่มสร้างก๊าซไฮโดรเจนจะปรับตัวอยู่ในสภาพสปอร์

ลักษณะการทำงานของถังหมักไฮโดรเจน เป็นการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลใหญ่ ไปเป็นกรดอินทรีย์ ก๊าซไฮโดรเจน และก๊าซคาร์-

บอนไดออกไซด์ ซึ่งก๊าซไฮโดรเจนที่ได้จะขึ้นกับชนิดของกรดอินทรีย์ที่ผลิตขึ้น เช่น กรดแอซีติก กรดโพรไพโอนิก และกรดบิวทิริก นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำเสียจากโรงอาหารจะประกอบด้วยน้ำเสียประเภทต่างๆ เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน ซึ่งนอกจากจะได้ก๊าซไฮโดรเจน และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แล้ว จะได้แอมโมเนียเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งจะต้องระมัดระวัง เนื่องจากการหมักก๊าซไฮโดรเจนนั้น จะเกิดขึ้นได้ดีที่ระดับพีเอช 4.5 ถ้าการหมักมีระยะเวลาเก็บกักที่ยาว จะก่อให้เกิดแอมโมเนียขึ้น ซึ่งส่งผลให้ระดับพีเอชสูงกว่าที่กำหนดไว้ ทำให้อัตราการเกิดก๊าซไฮโดรเจนลดลง ดังนั้นตัวบ่งชี้ของการหมักก๊าซไฮโดรเจน ควรคำนึงถึงระดับพีเอชเป็นหลัก สำหรับระดับพีเอชที่เหมาะสมในการผลิตก๊าซไฮโดรเจนนั้น Horiuchi *et al.* (2002) พบว่า ค่าพีเอชที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 6-7 สำหรับการผลิตกรดบิวทิริก แต่ถ้าเพิ่มค่าพีเอชสูงถึง 8 พบว่ากรดอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นกรดแอซีติกและกรดโพรไพโอนิก โดยปริมาณก๊าซไฮโดรเจนที่ผลิตได้ มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณการเกิดกรดบิวทิริก นอกจากนี้ Hawkes *et al.* (2002) ได้สรุปว่าสภาวะการควบคุมระบบควรมีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 5.5-6.0 อุณหภูมิที่ 30°ซ. และระยะเวลาเก็บกัก 8-12 ชั่วโมง

จากรูปที่ 2 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงพีเอช และกรดอินทรีย์จากกระบวนการผลิตก๊าซไฮโดรเจน พบว่ากรดอินทรีย์ของน้ำที่ออกจากระบบ มีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 2.5-3 เท่าของน้ำเสียที่เข้าระบบ และระดับพีเอชของน้ำเสียที่ออกจากระบบอยู่ในช่วง 4.3-4.9 แต่ ค่าที่เหมาะสมในการผลิตก๊าซไฮโดรเจนอยู่ที่ 4.5 เนื่องจากระดับพีเอชที่มากกว่า 4.5 พบว่า มีความเสี่ยงต่อระบบที่จะเกิดก๊าซมีเทนในระบบผลิตก๊าซไฮโดรเจน ซึ่งจากการทดลองของ Fang *et.al.* (2002); Yu *et al.* (2002), Yu and Fang (2003) และ Hawkes *et al.* (2002) พบว่า ระดับพีเอชที่เหมาะสมในการผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากน้ำเสียสังเคราะห์อยู่ที่ 5.0-5.5 ซึ่งจะมีอัตราการเกิดก๊าซไฮโดรเจนสูงสุด และถ้าพีเอชมากกว่า 5.5 จะเริ่มมีก๊าซมีเทนเกิดขึ้น (Fang *et.al.* 2002; Han and Shin 2004; Morimoto *et al.* 2004) แต่จากการทดลองนี้พบว่าเมื่อระดับพีเอชมีค่ามากกว่า 4.5 จะเริ่มพบก๊าซมีเทนและมีแนวโน้มร้อยละก๊าซมีเทนเพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้ร้อยละก๊าซไฮโดรเจนลดลง โดยเฉพาะระดับพีเอชที่ใกล้เคียง 5-5.5 ทั้งนี้เนื่องจากมีแบคทีเรียกลุ่มสร้างก๊าซมีเทนจากการรีดิวส์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Gujer and Zehnder, 1983) โดยทำปฏิกิริยาระหว่างไฮโดรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ไปเป็นก๊าซมีเทน



รูปที่ 2. การเปลี่ยนแปลงพีเอช และกรดอินทรีย์จากกระบวนการผลิตก๊าซไฮโดรเจน

สำหรับในกรณีที่ระดับพีเอชต่ำกว่า 4.5 พบว่า ร้อยละของก๊าซไฮโดรเจนลดลง แต่ไม่พบร้อยละของก๊าซมีเทน ทั้งนี้ เนื่องจากมีแบคมีเรียกลุ่มสร้างกรดโพรไพโอนิกจากก๊าซไฮโดรเจนด้วย (Vavilin *et al.* 1995; Hawkes *et al.* 2002) ซึ่งนำก๊าซไฮโดรเจนที่ได้ไปผลิตเป็นกรดอินทรีย์ จึงมีผลให้ร้อยละและปริมาณของก๊าซไฮโดรเจนลดลง เช่นเดียวกับ Morimoto *et al.* (2004) ที่พบว่าระดับพีเอชประมาณ 4 จะไม่พบก๊าซมีเทนเกิดขึ้นในระบบ แต่ร้อยละของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากระดับพีเอชลดต่ำลง จึงทำให้อัตราการละลายน้ำของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ มีผลให้สภาวะบัฟเฟอร์ในสภาวะกรดลดลง ส่งผลให้ระดับพีเอชเปลี่ยนแปลง แบคทีเรียจะทำงานได้น้อยลง จึงผลิตก๊าซไฮโดรเจนได้น้อยลงด้วย

ดังนั้นจากผลการทดลองนี้ จึงสรุปได้ว่า ที่ระดับพีเอช 4.5 เป็นระดับพีเอชที่เหมาะสมในการควบคุมกระบวนการผลิตก๊าซไฮโดรเจน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Morimoto *et al.* (2004) และ Vavilin *et al.* (1995) ให้ควบคุมระดับพีเอช ประมาณ 4.5 จากการทดลองนี้ได้ควบคุมระบบผลิตก๊าซไฮโดรเจน โดยถ้าระดับพีเอชที่ได้มีค่ามากกว่า 4.5 ให้เพิ่มอัตราการป้อนน้ำเสียเข้าระบบให้มากขึ้น เพื่อลดระยะเวลาเก็บกักลง และถ้ามีระดับพีเอชต่ำกว่า 4.3 ให้ปรับระดับพีเอชของน้ำเสียก่อนเข้าระบบให้มากขึ้น หรือที่ระดับพีเอช 5-5.5

ตารางที่ 2. สมบัติของน้ำเสียเข้าและออกจากถังหมักไฮโดรเจน

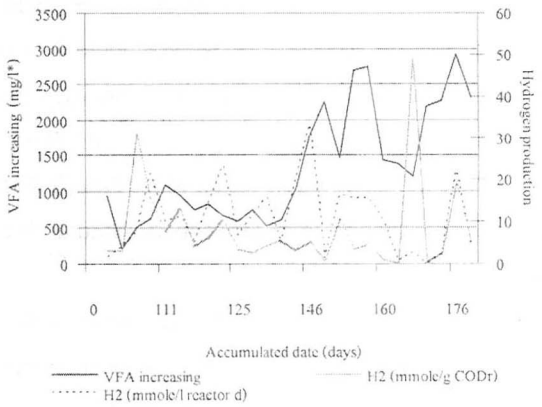
พารามิเตอร์	หน่วย	น้ำเสียเข้า	น้ำเสียออก	ประสิทธิภาพ
พีเอช	-	5.32	4.45	
ซีโอดี	มก./ล.	19,486	14,590	20.52%
บีโอดี	มก./ล.	10,424	8,486	17.07%
กรดอินทรีย์	มก./ล.*	1,379	2,325	171%
ความเป็นด่าง	มก./ล.**	323	858	166%
ไบคาร์บอเนต	มก./ล.**	-	319	319%
ของแข็งแขวนลอย	มก./ล.	2,215	2,389	7.86%
น้ำมันกับไขมัน	มก./ล.***	414	166	61.76%
ไนโตรเจนทั้งหมด	มก./ล.	392	333	27.68%
ฟอสฟอรัส	มก./ล.	31	32	21.37%

หมายเหตุ : * หมายถึง มก./ล. ในรูปกรดแอซีติก
** หมายถึง มก./ล. ในรูปแคลเซียมคาร์บอเนต
*** หมายถึง มก./ล. ในรูปเฮกเซน

จากตารางที่ 2-3 และรูปที่ 3 แสดงถึงประสิทธิภาพในการบำบัดและอัตราการผลิตก๊าซไฮโดรเจน พบว่า น้ำเสียส่วนใหญ่เมื่อเข้าถังหมักก๊าซไฮโดรเจนแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงแต่ไม่มากนักโดยเฉพาะซีโอดี และบีโอดีมีร้อยละการกำจัดเป็น 20.52 และ 17.07 ตามลำดับ เนื่องจากสารอินทรีย์ส่วนใหญ่ถูกเปลี่ยนเป็นกรดอินทรีย์ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ดังนั้น สารอินทรีย์จึงถูกกำจัดน้อยมากซึ่งสอดคล้องกับ Ueno *et al.* (1996) ที่พบว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเป็นร้อยละ 9.8-27 นอกจากนี้ ยังพบว่ากรดอินทรีย์ความเป็นด่าง และไบคาร์บอเนตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 171, 166 และ 319 ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณเพิ่มขึ้นค่อนข้างมากอัตราการเกิดก๊าซไฮโดรเจนเฉลี่ยอยู่ที่ 8.21 มิลลิโมลไฮโดรเจนต่อกรัมซีโอดีที่ถูกกำจัดต่อวัน และ 16.27 มิลลิโมลไฮโดรเจนต่อลิตรถังปฏิกรณ์ต่อวัน และมีร้อยละไฮโดรเจนเฉลี่ยที่ 63 และสูงสุดที่ 73

ตารางที่ 3. อัตราการเกิดก๊าซไฮโดรเจน

หน่วย	อัตราการเกิดก๊าซไฮโดรเจน
mmole H_2/g COD_r.d	8.21
mmole H_2/L reactor.d	16.27
%H_2	63



รูปที่ 3 ปริมาณของกรดอินทรีย์ที่เพิ่มขึ้น และอัตราการผลิตก๊าซไฮโดรเจน

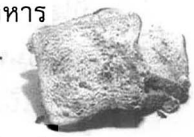
4. สรุปผลการทดลอง

การผลิตก๊าซไฮโดรเจนสามารถเกิดขึ้นได้ในกระบวนการหมักแบบไม่ใช้แสง และแบบไร้อากาศ โดยสภาวะที่ควบคุม คือ ระดับพีเอชที่เป็นกรดไม่เกิน 4.5 จึงจะมีอัตราการเกิดก๊าซสูงสุด

ก๊าซที่ได้ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยก๊าซไฮโดรเจนร้อยละ 63 และมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี และบีโอดี คิดเป็นร้อยละ 20.52 และ 17.07 ตามลำดับ และอัตราการเกิดก๊าซไฮโดรเจนเป็น 8.21 มิลลิโมลไฮโดรเจนต่อกรัมซีโอดีที่ถูกกำจัดต่อวัน หรือ 16.27 มิลลิโมลไฮโดรเจน ต่อลิตรถังปฏิกรณ์ต่อวัน

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยปี 2549 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ โรงบำบัดน้ำเสียชุมชนห้วยขวาง ที่ได้อนุเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในถังหมักไร้อากาศ เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อในงานวิจัยนี้ และขอขอบคุณพนักงานประจำโรงอาหาร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ที่ให้ความสะดวกในการเก็บตัวอย่างเศษอาหาร และน้ำเสียจากโรงอาหาร



6. เอกสารอ้างอิง

Buswell, A.W. and Mueller, H.F., 1952. Mechanism of methane fermentation. *Industrial and Enginerring chemistry,* **44**, pp. 550-552.

Das, D. and Veziroglu, T. N., 2001. Hydrogen production by biological process: A survey of literature. *International J. of hydrogen energy,* **26**, pp. 13-28.

Duangmanee, T., Padmaseri, S., Simmons, J.J., Hubert, R., Bazylinski, D., Raskin, L. and Sung, S., 2003. Effect of sporulation and heat treatment on hydrogen production by anaerobic mixed microbial communities. *Proc. of Asian Waterqual 2003, IWA-Asia Pacific Regional Conference.* Bangkok, Thailand.

Fang , H. H. P., Zhang, T. and Liu, H., 2002. Microbial diversity of a mesophilic hydrogen producing sludge. *Applied Microbiology and Biotechnology*, **58**, pp. 112-128.

Gujer, W. and Zehnder, A. J. B., 1983. Conversion processes in anaerobic digestion. *Water Science and Technology.* pp. 127-167.

Han, S. and Shin, H., 2004. Biohydrogen Production by Anaerobic Fermentation of Food Waste. *International Journal of Hydrogen Energy.* **29**, pp. 569-577.

Hawkes, F.R., Dinsdale, R., Hawkes, D.L. and Hussy, I., 2002. Sustainable Fermentative Hydrogen Production : Challenges for Process Optimosation. *International Journal of Kydrogen Energy.* **27**, pp. 1339-1347.

Hulshoff-Pol, L.W., 1994. Fundamentals of Anaerobic Digestion I. *Proc. of the 1st International Training course on Anaerobic and Low cost Treatment of Wastewater and Waste.* AIT, Thailand.

Kim, S., Han, S. and Shin, H., 2004., Feasibility of Biohydrogen Production by Anaerobic Co-Dogestion of Food Waste and Sewage Sludge. *International Journal of Hydrogen Energy.* **29**, pp. 1607-1616.

Lay, J., Lee Y. and Noike, T., 1998. Feasibility of biological hydrogen production from organic fraction of municipal solid waste. *Water Research.* **33**(11), pp. 2579-2586.

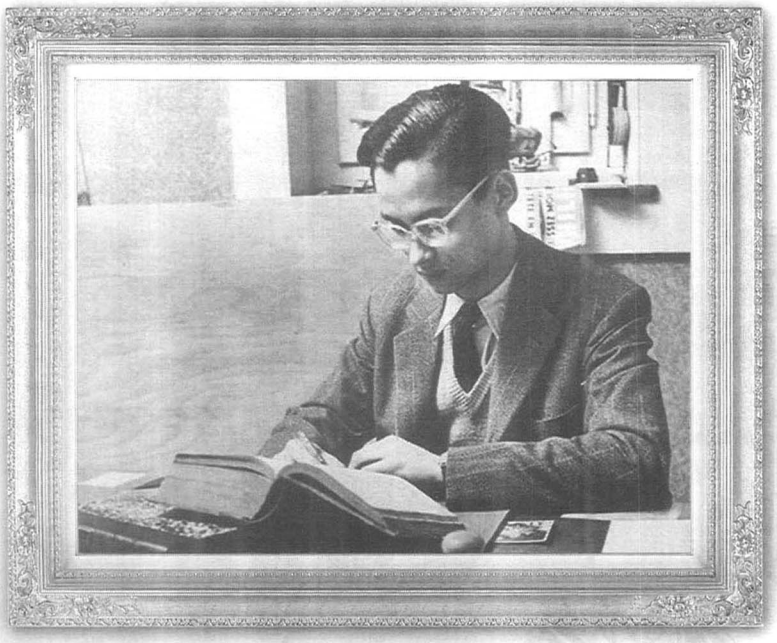
Morimoto, M., Atsuko, M., Atif, A.A.Y., Ngan, M.A., Fakra'l-Razi, A.,lyuke, S.E. and Bukir, A.M., 2004. Biological Production of Hydrogen from Glucose by Natural Anaerobic Microflora. *International Journal of Hydrogen Energy.* **29**, pp. 709-713 .

Ueno, Y., Otsuka, S., and Morimoto, M., 1996. Hydrogen Production from Industrial Wastewater by Anaerobic Microflora in Chemostat Culture. *Journal of Fermentation and Bioengineering.* **82**(2), pp. 194-197.

Vavilin, V.A., Rytox, S.V. and Lokshina, L.Y., 1995. Modelling Hydrogen Partial Pressure Change as a Result of Competition between the Butyric Acid and Propionic Graps of Acidogenic Bacteria. *Bioresource Technology.* **54**, pp. 171-177.

Yu, H.Q. and Fang, H.H.P., 2003. Acidogenesis of Gelatin - Rich Wastewater in an Upflow Anaerobic Reactor : Influence of pH and Temperature. Water Research. **37**, pp. 55-66.

Yu, H., Zhu, Z., Hu, W. and Zhang, H., 2002. Hydrogen Production from Rice Winery Wastewater in an Upflow Anaerobic Reaction by Using Mixed Anaerobic Cultures. *International Journal of Hydrogen Energy.* **27**, pp. 1359-1365.



ขอพระองค์ทรงพระเจริญยิ่งยืนนาน
ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อม ขอเดชะ
ข้าพระพุทธเจ้า

บริษัท ทีบีเค (ไทยแลนด์) จำกัด

37/107 ม.6 ถ.รามคำแหง 184 แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510

โทร. 02-916-3857 แฟกซ์ : 02-916-3856

บริษัท เคมพอยท์ อินเตอร์เทรด จำกัด

120/170-171 ม.11 ซอยธนสิทธิ์ ถนนเทพารักษ์ ต.บางปลา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540

โทร. 02-750-6248 โทรสาร 02-750-8341

www.chempointcpi.com e-mail : choengchay_chempoint@gmail.com

ผลิต นำเข้า และจัดจำหน่ายเคมีภัณฑ์ทุกชนิด

สำหรับอุตสาหกรรม พลาสติก สิ่งทอ ฟาร์ม

ทำความสะอาด ยาง ชุบโลหะ สระว่ายน้ำ

บำบัดน้ำเสีย เช่น กรดเกลือ โซดาไฟ คลอรีน

เคมีเกรดแล็ป-อุปกรณ์ พร้อมให้คำปรึกษา

จำหน่าย

- แร่ธาตุธรรมชาติเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน
- ปูนฆ่าเชื้อสำหรับใช้ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์
- ปูนปรับสภาพน้ำ บ่อปลา บ่อกุ้ง
- ปูนแร่ธาตุส่วนผสมสำหรับปั้นและอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์
- กระสอบพลาสติกบรรจุทุกชนิด

เหมาะสำหรับ

- โครงการกองทุนหมู่บ้าน และแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง
- โรงปุ๋ยชุมชนขนาดเล็ก (เอสเอ็มแอล) วิสาหกิจชุมชน
- โครงการเกษตรอินทรีย์ และเกษตรแบบยั่งยืน
- เกษตรกรผู้สนใจทำปุ๋ยใช้เอง

ทำปุ๋ยอินทรีย์ใช้เอง
พออยู่ พอกิน พอใช้
ชีวิตพอเพียง

ห้างหุ้นส่วนจำกัด พึ่งพรหม

189/32 ถนนสุขาภิบาลบางศรีเมือง ตำบลบางศรีเมือง อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี 11000

โทรสาร 02-832-7122 E-mail : gogosurasak@hotmail.com

ห้างหุ้นส่วนจำกัด พึ่งพรหม Pungprom Limited Partnership Since 1999

สายด่วน : 081-721-4042

การวิเคราะห์ปริมาณ Apigenin และ Ursolic acid ในกะเพราแดงและกะเพราขาว

ภัทรา อะหมะดี พีรซะหีด และ สมศักดิ์ ป้องทอง
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

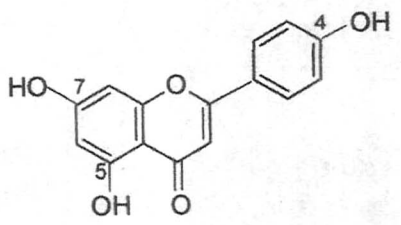
บทคัดย่อ

Apigenin และ Ursolic acid เป็นสารสำคัญที่พบในกะเพราและพืชอื่นๆ ที่อยู่ตามธรรมชาติ Apigenin จัดเป็นสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ส่วน Ursolic acid จัดเป็นสารในกลุ่ม Triterpene acid โดยสารทั้งสองตัวนี้มีคุณสมบัติสารต้านเนื้องอกและมะเร็ง การตรวจหาปริมาณ Apigenin และ Ursolic acid ที่มีอยู่ในกะเพรา โดยใช้เครื่อง HPLC X-Terra RP18 คอลัมน์ ใช้ Mobile phase คือ MeOH:10 mM Phosphoric acid (Gradient) วัดที่ความยาว คลื่น 340 nm และ Acetonitrile : Sodium phosphate buffer/(Isocretic) ตรวจวัดที่ความยาวคลื่น 210 nm, สำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณ Apigenin และ Ursolic acid ตามลำดับ

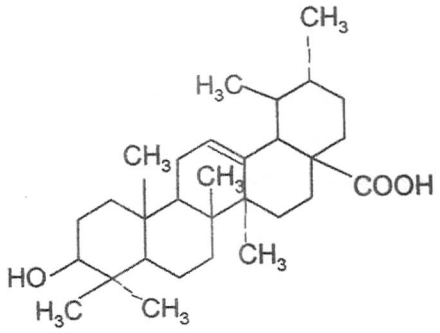
ผลการตรวจวิเคราะห์ พบว่าปริมาณของ Apigenin ในกะเพราแดงและกะเพราขาวเท่ากับ 7.54 $x10^{-4}$% และ 8.33$x10^{-4}$% ของกะเพราสด, ตามลำดับ. ร้อยละการกลับคืนได้เท่ากับ 92.12-95.06 (%RSD 1.83) สำหรับปริมาณของ Ursolic acid ในกะเพราแดงและกะเพราขาวได้เท่ากับ 0.12% และ 0.04%ของกะเพราสด, ตามลำดับ. โดยร้อยละการกลับคืนได้เท่ากับ 94.75-107.34 (%RSD 8.81)

บทนำ

กะเพราเป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Labiatae มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Ocimum tenuiflorum* Linn. กะเพราเป็นไม้พุ่มล้มลุก ใบเป็นรูปไข่ บางและนุ่ม ต้นและใบมีขนปกคลุมทั่วไป ใบมีสีเขียว บางสายพันธุ์มีสีม่วงอมแดง ดอกออกรอบข้อเป็นชั้นๆ กลิ่นหอมทั้งต้น ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์จากกะเพรา คือ ส่วนใบ โดยใช้ใบสด ใบอ่อน ในการประกอบอาหาร เพื่อดับกลิ่นคาวและช่วยให้อาหารมีกลิ่นหอมน่ารับประทานกะเพราเป็นพืชที่ปลูกกันแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะประเทศไทยและมาเลเซีย กะเพราที่พบโดยทั่วไป แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ กะเพราแดงและกะเพราขาว ซึ่งเรียกชื่อตามสีของก้านดอกและก้านใบ กะเพราแดงนิยมใช้เป็นยา กะเพราขาวนิยมใช้เป็นเครื่องเทศ นอกจากนี้ ยังมีพันธุ์ผสมระหว่างกะเพราแดงและกะเพราขาวซึ่งมีกิ่งก้านเป็นสีม่วงแดงแกมเขียว แผ่นใบด้านหนึ่งจะมีสีเขียวแกมแดง ส่วนอีกด้านหนึ่งของใบจะเป็นสีม่วงแดง เมื่อนำส่วนใบของกะเพรามากลั่นด้วยไอน้ำจะได้น้ำมันหอมระเหยสีเหลืองซึ่งมีฤทธิ์ขับลม ประกอบด้วยสารสำคัญเช่น เมทิลยูจีนอล(methyl eugenol), แคมฟีน(camphene),แคริโอฟิลลีน (caryophyllene), ไลโมนีน(limonene) และซีนีออล(cineol) เป็นต้น จากการศึกษาพบว่า กะเพรามีฤทธิ์และประโยชน์ทางยา ได้แก่ ขับลม ลดการบีบตัวของลำไส้ ต้านการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร ลดการอักเสบ ป้องกันตับอักเสบ ต้านฮีสตามีน (Histamin) นอกจากนี้ยังพบว่า ในใบกะเพรายังมีสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ชนิดฟลาโวนส์ ซึ่งเป็นสารประกอบพวกพอลิฟีนอล (polyphenolic compounds) อยู่ในรูปอิสระหรือไกลโคไซด์ ได้แก่ Apigenin (รูปที่ 1) และ Luteolin apigenin มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ โดยกลไกการออกฤทธิ์ของ Apigenin จะไปทำปฏิกิริยาโดยตรงกับสารก่อมะเร็ง ทำให้สารก่อมะเร็งหมดความเป็นพิษ และยับยั้งการเร่งให้เกิดมะเร็งของสารบางชนิด เช่น TAA (tumor associated antigen) สำหรับสารสำคัญอีกชนิดที่พบในกะเพรา คือ Ursolic acid (รูปที่ 2) จัดเป็นสารในกลุ่ม Triterpene acid, Ursolic acid มีฤทธิ์ลดการอักเสบ โดยจะยับยั้งการหลั่งฮีสตามีน จาก Mast cell ป้องกันตับอักเสบ และเป็นสารที่มีฤทธิ์ต้านเนื้องอกและมะเร็งได้ด้วย เนื่องจาก Apigenin และ Ursolic acid เป็นสารที่มีบทบาทและมีความสำคัญที่พบในกะเพรา ดังนั้น ทางผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญ จึงได้ทำการเปรียบเทียบปริมาณสารทั้งสองชนิดนี้ ในกะเพราแดงและกะเพราขาว อันจะเป็นแนวทางนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพต่อไป



รูปที่ 1 สูตรโครงสร้างของ Apigenin



รูปที่ 2 สูตรโครงสร้างของ Ursolic acid

2. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

2.1 วัสดุอุปกรณ์

- HPLC รุ่น Waters 600, ประมวลผลข้อมูลด้วย Waters PC800, Detector รุ่น Waters 486 Tunable Absorbance Detector, loop ขนาด 20 ไมโครลิตร

2.2 สารเคมี

- Apigenin (4′,5,7 - trihydroxyflovone) , Ursolic acid, Dimethyl sulfoxide AR grade, Sigma
- Methanol (HPLC grade), Acetonitrile (HPLC grade), Sodium dihydrogen orthophosphate dehydrate, Fisher Scientific
- Phosphoric acid (85%) (AR grade), Ethanol (AR grade, Merck)

2.3 วิธีการวิเคราะห์

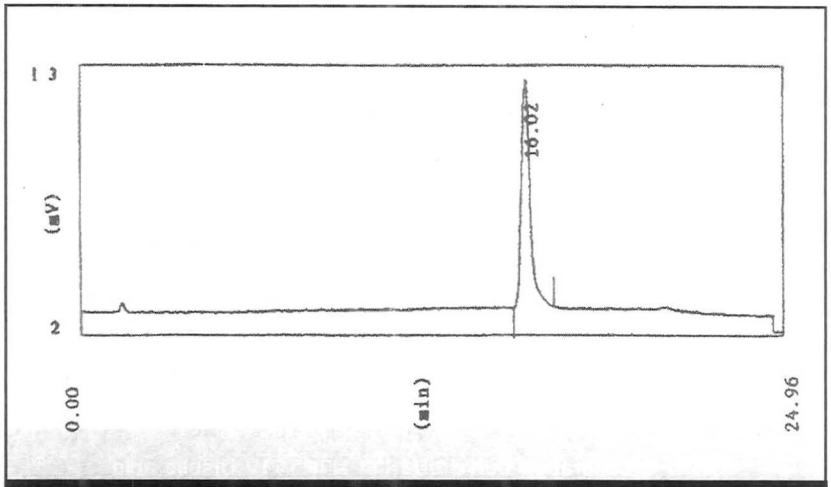
2.3.1 Calibration Curve ของสารมาตรฐาน Apigenin และสารมาตรฐาน Ursolic acid

เตรียมมาตรฐาน Apigenin ที่ความเข้มข้น 4, 8, 12, 16, 20 และ 24 ppm ใน DMSO/MeOH และ 0.25,0.50,0.75,1.00 และ 1.25 ppm ของ Ursolic acid ในเมทานอล

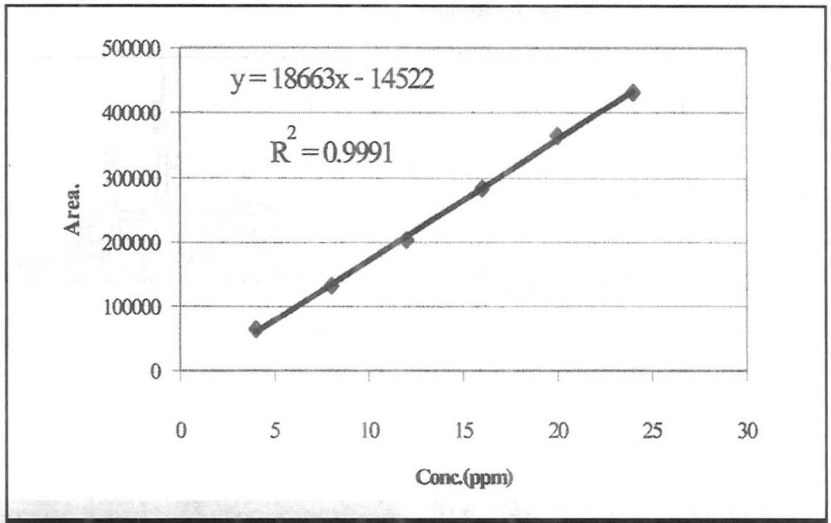
สภาวะการวิเคราะห์ (Condition for analysis)

- Column : X-Terra RP18 (5μm, 3.9x150 mm. i.d.) ยี่ห้อ Waters, ทำการตรวจวัดที่ 340 nm สำหรับ Apigenin และ 210 nm สำหรับ Ursolic acid
- Mobile phase : Methanol +10 mM Phosphoric acid, (Gradient) สำหรับ Apigenin และ Acetonitrile:Sodium phosphate buffer (70:30) สำหรับ Ursolic acid

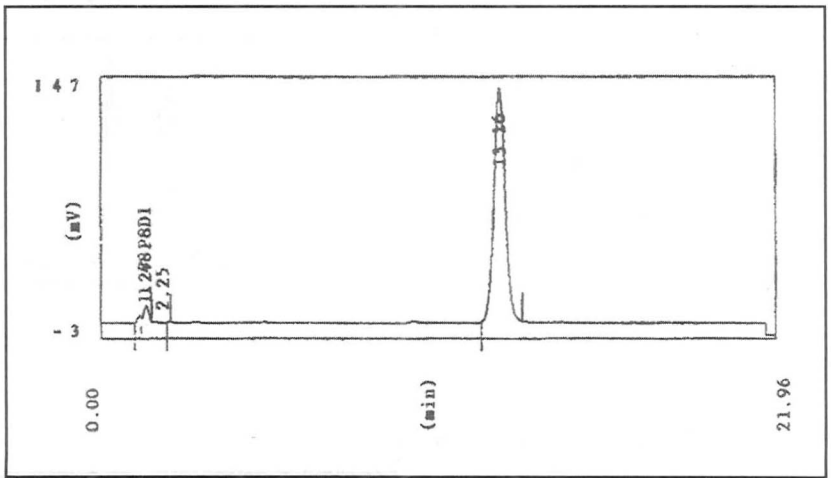
ผลการเตรียม Calibration Curve และโครมาโทแกรมของสารมาตรฐานทั้ง 2 ชนิด แสดงในรูปที่ 3-6



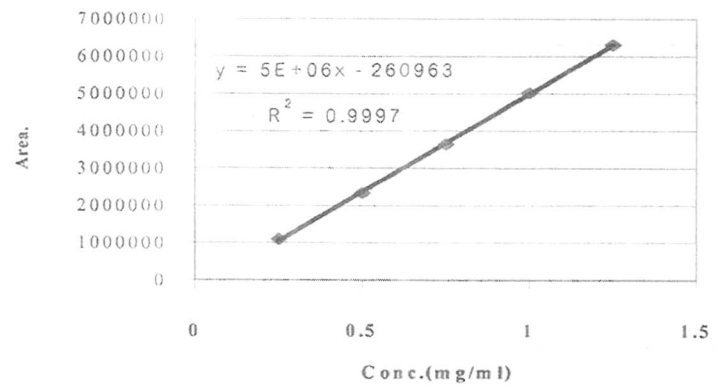
รูปที่ 3 โครมาโทแกรมของสาร มาตรฐาน Apigenin



รูปที่ 4 Calibration Curve ของสาร มาตรฐาน Apigenin



รูปที่ 5 โครมาโทรแกรมของสาร มาตรฐาน Ursolic acid



รูปที่ 6 Calibration Curve ของสาร มาตรฐาน Ursolic acid

เขย่าด้วยเครื่อง Sonicator ประมาณ 5-10 นาที นำสารที่ได้มากรองผ่าน Syring filter 0.45 ไมครอน

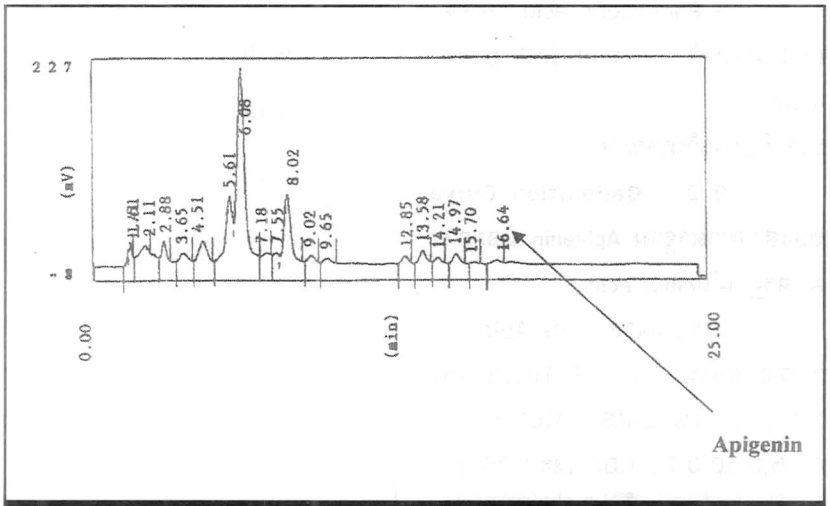
3. ผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ Apigenin ในตัวอย่างกะเพราแดงและกะเพราขาว แสดงในรูปที่ 7 และ 8

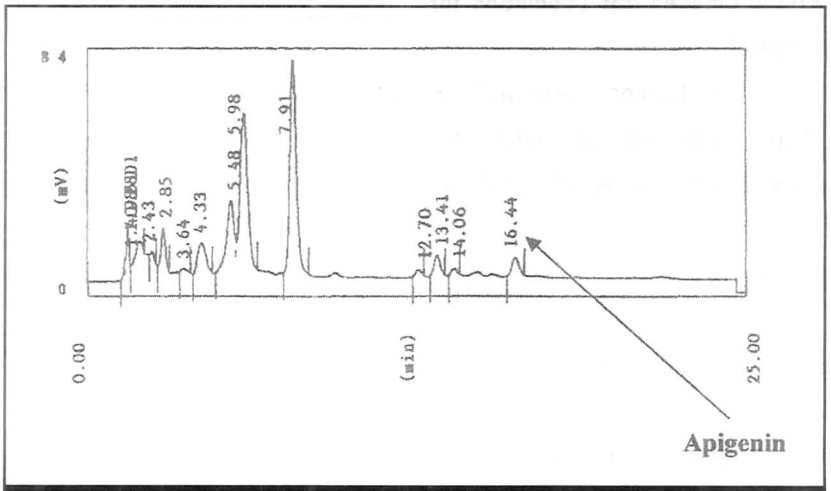
2.4 การวิเคราะห์ปริมาณ Apigenin และ Ursolic acid ในตัวอย่างกะเพราแดงและกะเพราขาว

การเตรียมตัวอย่าง

- ชั่งผงแห้งตัวอย่างกะเพรา 0.1600 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ที่มีฝาจุก
- เติมเอทานอล (95%) 40 มล. ปิดจุกขวดรูปชมพู่ จากนั้นนำไปเขย่าเป็นเวลา 1.30 ชั่วโมง โดยใช้เครื่องเขย่าที่ความเร็ว 150 รอบ/นาที
- จากนั้น ทำการกรองโดยใช้สุญญากาศ ใช้กระดาษกรองเบอร์ 41 ล้างกระดาษกรองและขวดรูปชมพู่ของตัวอย่างโดยใช้เอทานอล 10 มล.
- นำสารที่ได้จากการกรองใส่ในขวดวัดปริมาตร 50 มล. ปรับปริมาตรด้วยเอทานอล จนครบ 50 มล. พร้อมเขย่าให้เข้ากัน
- นำสารที่ได้จากการกรองไประเหยจนแห้ง โดยใช้เครื่องระเหยแห้งภายใต้อุณหภูมิ 45°ซ.
- ชั่งน้ำหนักสารสกัดที่ได้ละลายสารสกัดที่ได้โดยใช้ MeOH: DMSO 1.5 มล. (100:50) และนำไป

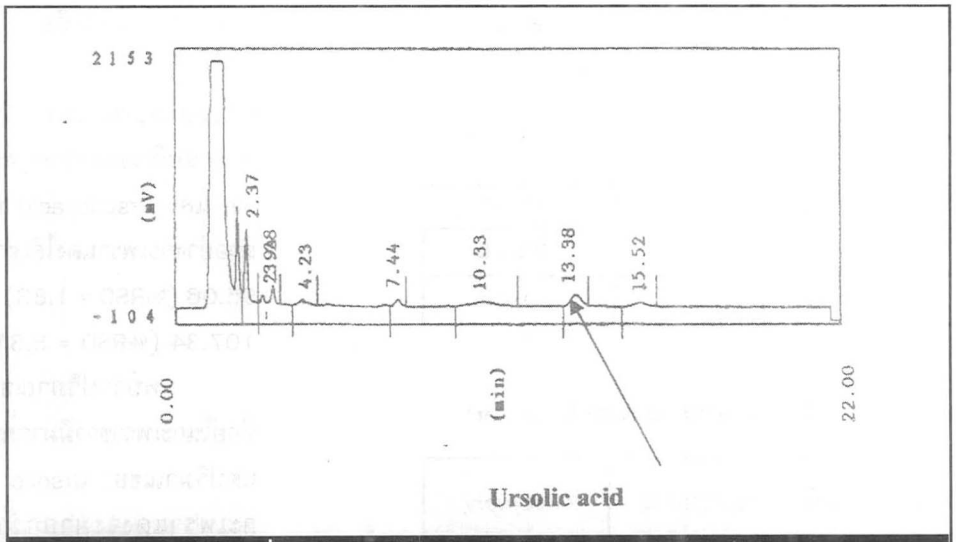


รูปที่ 7 โครมาโทแกรมของตัวอย่าง กะเพราแดง

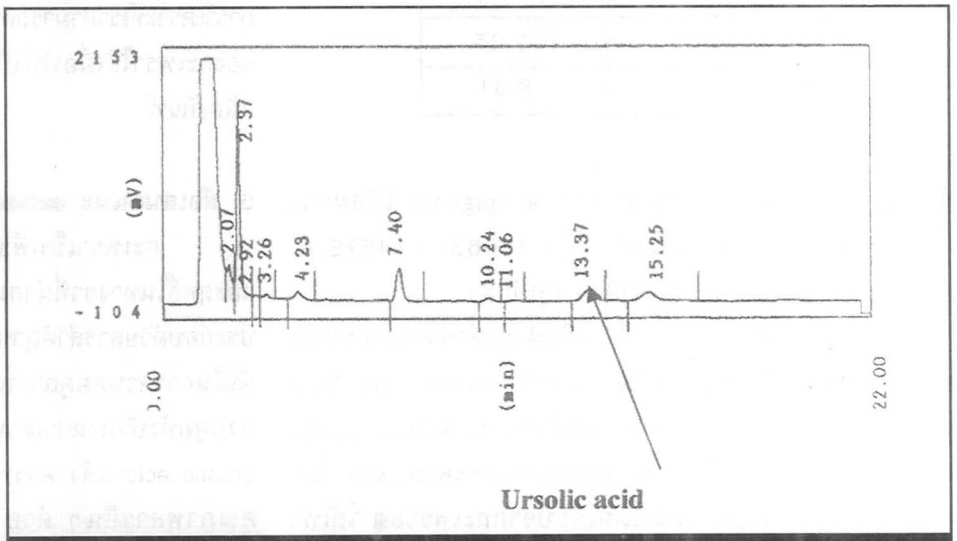


รูปที่ 8 โครมาโทแกรมของตัวอย่าง กะเพราขาว

ผลการวิเคราะห์ Ursolic acid ในตัวอย่างกะเพราแดงและกะเพราขาว แสดงในรูปที่ 9 และ 10



รูปที่ 9 โครมาโทแกรมของตัวอย่างกะเพราแดง



รูปที่ 10 โครมาโทแกรมของตัวอย่างกะเพราขาว

ตารางที่ 1 ปริมาณของ Apigenin และ Ursolic acid ที่พบในตัวอย่างกะเพรา

ตัวอย่าง	ความเข้มข้นที่พบ Apigenin (ppm)	คำนวณเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับกระเพราสด (%)	ความเข้มข้นที่พบ Ursolic acid (ppm)	คำนวณเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับกระเพราสด (%)
กระเพราแดง	4.35	7.54×10^{-4}	0.50	0.12
กระเพราขาว	7.02	8.33×10^{-4}	0.54	0.04

สำหรับร้อยละการกลับคืนของสารมาตรฐานทั้ง 2 ชนิด แสดงในตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ร้อยละการกลับคืนของสารมาตรฐาน Apigenin

ความเข้มข้นที่เติมในตัวอย่าง	%Recovery
4 ppm	92.12
12 ppm	92.71
24 ppm	95.06
$\bar{X}$	**93.90**
%RSD	**1.83**

ตารางที่ 3 ร้อยละการกลับคืนของสารมาตรฐาน Ursolic acid

ความเข้มข้นที่เติมในตัวอย่าง	%Recovery
0.25 mg/ml	94.75
0.75 mg/ml	107.34
$\bar{X}$	**101.05**
%RSD	**8.81**

4. สรุปผลการทดลอง

จากการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณของ Apigenin และ Ursolic acid ในกะเพราแดงและกะเพราขาวโดยใช้ HPLC สำหรับในกระบวนการสกัดจะต้องเตรียมสารตัวอย่างให้อยู่ในรูปของสารสกัดเอทานอล เพื่อความคงตัวของสารสำคัญที่อยู่ในกะเพรา และเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ External Standard จากการวิเคราะห์พบว่า Apigenin และ Ursolic acid มีค่า Retention time เท่ากับ 16.02 นาที (รูปที่ 3) และ 13.16 นาที (รูปที่ 5) ตามลำดับ

จาก Calibration Curve ของสารมาตรฐาน Apigenin ได้สมการเส้นตรง $y = 18663x - 14522$, $R^2 = 0.9991$ (รูปที่ 4)

เมื่อนำไปคำนวณหาปริมาณในตัวอย่างกะเพราแดงและกะเพราขาวได้ความเข้มข้นเท่ากับ 4.35 และ 7.02 ppm ตามลำดับ และคำนวณเป็นร้อยละ โดยเทียบจากกะเพราสด ได้เท่ากับ 7.54×10^{-4} และ 8.33×10^{-4} ของกะเพราแดงและกะเพราขาว สำหรับสารมาตรฐาน Ursolic acid ได้สมการเส้นตรง $y = (5 \times 10^{6})x - 260963$, $R^2 = 0.9997$ (รูปที่ 6)

เมื่อนำไปคำนวณหาปริมาณในตัวอย่างกะเพราแดงและกะเพราขาวได้ความเข้มข้นเท่ากับ 0.50 และ 0.54 มก./มล. ตามลำดับ และเมื่อคำนวณเป็นร้อยละ โดยเทียบจากกะเพราสดได้เท่ากับ 0.12 และ 0.04 ของกะเพราแดงและกะเพราขาว สำหรับร้อยละการกลับคืนของสารมาตรฐาน Apigenin และ Ursolic acid ที่เติมลงไปในตัวอย่างกะเพราแดงได้เท่ากับ 92.12 - 95.06 (%RSD = 1.83) และ 94.75-107.34 (%RSD = 8.81) ตามลำดับ

พบว่าปริมาณของ Apigenin ที่อยู่ในกะเพราขาวมีมากกว่ากะเพราแดง แต่ปริมาณของ Ursolic acid ที่อยู่ในกะเพราแดงจะมากกว่ากะเพราขาว ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับแหล่งที่ปลูกฤดูกาลที่เก็บเกี่ยวและอายุของพืช และผลจากการวิเคราะห์เราสามารถควบคุมคุณภาพของกะเพราได้เมื่อนำไปใช้เป็นยาหรือผลิตภัณฑ์

5. ข้อเสนอแนะ

กะเพราเป็นพืชที่มีสรรพคุณและฤทธิ์ในทางยาที่น่าสนใจ เนื่องจากประกอบด้วยสารสำคัญหลายชนิด ดังนั้นในการควบคุมคุณภาพ นอกจากจะควบคุมทั้งปริมาณของ Apigenin และ Ursolic acid แล้ว ควรทำการควบคุมคุณภาพสารอื่นๆ ด้วย ทั้งนี้จากผลการวิเคราะห์ปริมาณของ Apigenin พบว่า มีปริมาณสูง และอาจจะเป็นสารในกลุ่มของฟลาโวนอยด์ ซึ่งควรทำการศึกษาต่อโดยทำการแยก และหาปริมาณสารสำคัญนี้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ/ผลิตภัณฑ์ ต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

กฤษณพันธ์, วันดี., 2537. สมุนไพรน่ารู้, ชุดความรู้เพื่อชุมชน, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, เล่มที่ 20, หน้า 49-50.

วินิจฉัยกุล, เสริมศิริ และคณะ. 2543. สมุนไพร...ไม้พื้นบ้าน 1, กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์ประชาชน จำกัด, หน้า 147-153.

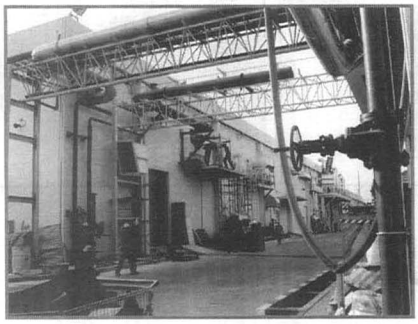
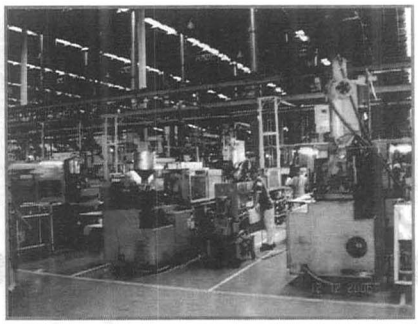
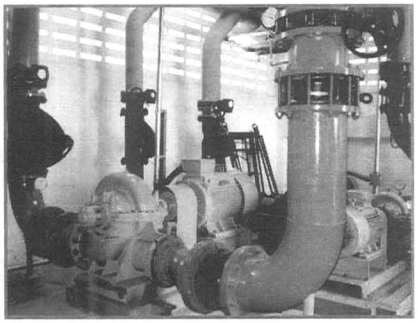
เจไทย THAI

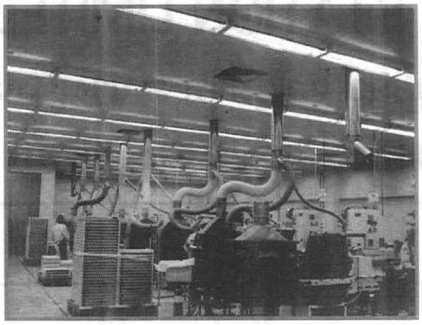
บริษัท เจไทยแอนด์โกร์ว จำกัด (J THAI AND GROW CO., LTD.)

15/350 หมู่9 แขวงบางบอน เขตบางบอน กรุงเทพฯ10150 โทร.(02) 899-2119-20

Fax. (02) 899-1697 Email; jthaiandgrow@yahoo.com Mobile; (087) 101-5501 ชัยทัศน์

เราคือ ผู้รับเหมางานวิศวกรรมระบบ ไฟฟ้า ดับเพลิง แอร์ เดินท่อ ปั๊ม วาล์ว ซ่อม สร้าง ติดตั้ง เครื่องจักร และทำงานตามสั่ง (Utility system service for building & factory)




นอกจากนี้ เรายังเป็นผู้ผลิตและจัดจำหน่าย รองเท้าเซฟตี้ "เจแทคโก้ (JTAGCO)"

JTAGCO

Scope of supply;

- Electrical & Control System
- Pump, Piping & Valve System
- Air-conditioning & Ventilating System
- Machine Parts & Design
- Service & Renovation of Utility System

ยินดีต้อนรับ เพื่อนร่วมงานอิสระทุกรูปแบบ ทั้งในมุมของเพื่อน,รุ่นพี่-รุ่นน้อง หรือ ในเชิงธุรกิจ ลองมาพูดคุย ปรึกษาโครงการ คุณมี Idea คุณมี Order เรามีทีมงาน, เรามีบริษัทฯรองรับ พร้อมสร้างสรรค์งาน ..... เชิญครับ

ข่าวเทคโนโลยี สำหรับชาวชนบท

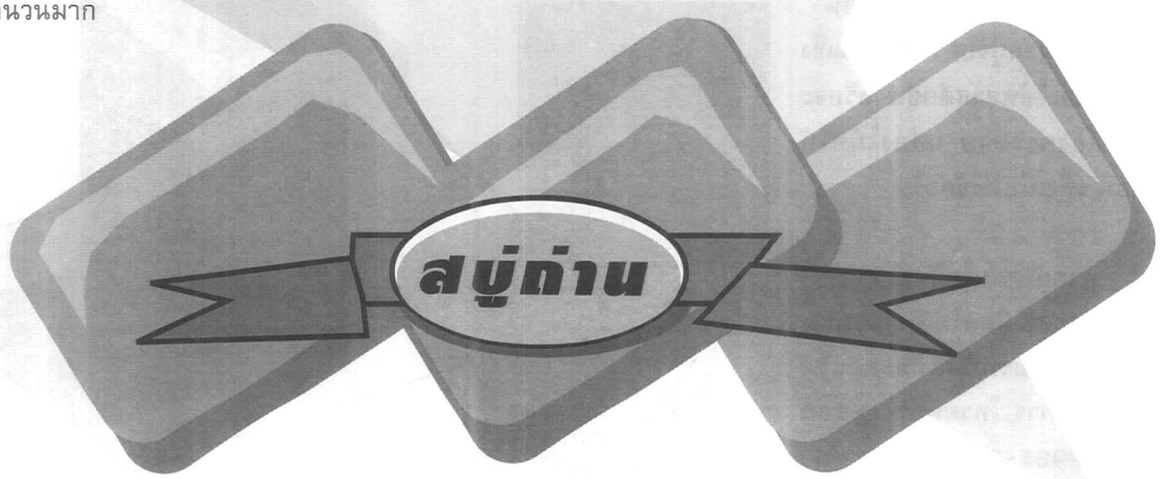
วว.

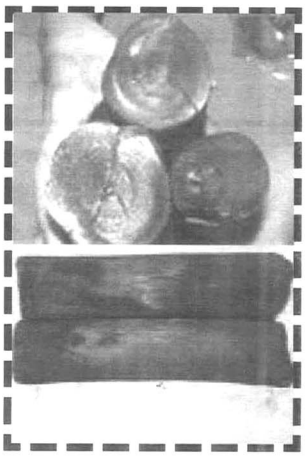
ฉบับที่ 105 ตุลาคม-ธันวาคม 2551 รวบรวมและเรียบเรียงโดย กนกพร เนียมศรี, สายสวาท พระคำยาน และมาลี หนึ่งน้ำใจ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) 196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

สบู่ถ่าน ภูมิปัญญาพื้นบ้าน

เมื่อพูดถึง "ถ่าน" หลายคนจะนึกไปถึงชิ้นไม้ ซึ่งผ่านการเผาด้วยความร้อนมาแล้วและมีสีดำ หากจับต้องสีที่เกิดจากธรรมชาติจะติดมือและเสื้อผ้า ถ่าน ไม่เพียงแค่เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มอาหารในครัวเรือนเท่านั้น ในทางการแพทย์นั้นถ่านที่ผ่านขั้นตอนการสกัดมาแล้ว ยังสามารถนำมาใช้ล้างท้องได้ ในกลุ่มคนที่รับสารพิษเข้าร่างกายในจำนวนมาก

ถ่านแยกเป็น 2 ประเภทคือ ไม่นำไฟฟ้าและนำไฟฟ้า ซึ่งถ่านคุณภาพดีจะต้องมีคาร์บอนสูง 80 เปอร์เซ็นต์ สามารถนำไฟฟ้าได้ โดยส่วนใหญ่จะเป็นถ่านไม้ไผ่ เพราะเซลล์ 1 กรัม มีพื้นที่รูพรุนในการดูดของเสีย 400 ตารางเมตร พื้นที่รูพรุนนี้เองที่เป็นกำลังดูดสารพิษได้มหาศาล ประโยชน์ของผงเล็กๆ นี้หากนำไปถูกับผิวหนังจะช่วยปรับอนุมูลอิสระในร่างกาย ดูดของเสีย สารพิษในรูขุมขน และยังมีประสิทธิภาพในการดูดเซลล์ที่ตายออกมาเพื่อให้ผลิตเซลล์ใหม่ทำให้ผิวเต่งตึง นอกจากนี้ ผงถ่านยังมีคุณสมบัติคือไม่มีการสลายตัว หากเทผงถ่านลงไปในคูคลอง จะไปช่วยให้เกิดการตกตะกอน ส่งผลทำให้น้ำเกิดการเน่าเสียน้อยลง จากคุณประโยชน์ดังกล่าวข้างต้น ทำให้มีการคิดค้นสูตรการทำ "สบู่ถ่าน" ขึ้น





วัสดุและอุปกรณ์

1. ถ่านบดให้เป็นผง และร่อนให้ละเอียดเพื่อให้ได้ปริมาณ 2 ช้อนชา

2. กลีเซอรีนไม่มีโซดาไฟ 1 กิโลกรัม

3. น้ำสมุนไพร เช่น น้ำมะเขือเทศ น้ำมะขามเปียก หรือน้ำผึ้ง อย่างใดอย่างหนึ่ง จำนวน 200 มิลลิลิตร

4. หัวน้ำหอม (ในกรณีที่ต้องการความหอม)

วิธีทำ

1. นำกลีเซอรีนไปนึ่งในไอความร้อนให้ละลาย ตามด้วยน้ำสมุนไพร ผงถ่าน กวนให้เข้ากัน

2. ใส่กลิ่นน้ำหอม หากต้องการความหอม

3. ตักใส่พิมพ์ที่เตรียมไว้ และทิ้งไว้นาน 30 นาที จะได้สบู่ขนาด 3 นิ้ว x 2 นิ้ว x 1 นิ้ว จำนวน 30 ก้อน

4. เมื่อสบู่จับตัวเป็นก้อนแข็งแกะออก และใช้พลาสติกชีน หรือจะเก็บใส่กล่องกระดาษ กล่องไม้ที่ให้กลิ่นหอม เพื่อเก็บไว้ใช้ต่อไป

หากผู้ใดสนใจฝึกทำสบู่ถ่าน ติดต่อขอรายละเอียดได้ที่ ชมรมคนเอาถ่าน ทางชมรมยินดีที่จะสอนให้นอกเวลาราชการ โทรศัพท์ 0 2280 0180 ต่อ 2981-2

การทำเตาแก้จนจากปี๊บ (ปิกนิก)

อุปกรณ์

1. ปี๊บ 1 ใบ

2. กระป๋องเครื่องดื่ม 1 กระป๋อง

3. ตะปู 3 นิ้ว 1 ดอก

4. ค้อน

5. ไม้กลมขนาดเท่าแขนยาว 50 ซม.

วัสดุเชื้อเพลิง

สามารถใช้ขี้เลื่อย ขี้กบ แกลบ ถ้าเป็นแกลบให้ผสมขี้เลื่อยหรือขี้กบในอัตราส่วน 1:1 หรือ 2:1 ใบไม้ ซังข้าวโพด หรือวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรอื่นๆ ที่ชิ้นไม่ใหญ่

วิธีทำ

1. นำปี๊บมาเปิดฝาด้านบนออก

2. เปิดฝาหัว-ท้ายของกระป๋องเครื่องดื่ม โดยการถูกับพื้นซีเมนต์ หรือใช้มีดตัด

3. นำกระป๋องไปทาบกับปี๊บเพื่อเจาะรูเป็นช่องรับลมบริเวณด้านใต้ตรงกึ่งกลางของปี๊บให้ติดกับพื้นฝาด้านล่างของปี๊บ ใช้ตะปูขีดเป็นรอยเพื่อทำเครื่องหมายไว้

4. ใช้ตะปูเจาะตามรอยที่ขีดไว้จนเป็นช่อง

5. นำกระป๋องสวมเข้าไปตามรอยที่เจาะไว้ให้มิด ก็จะได้เตาปิกนิกประหยัดเงิน

การบรรจุวัสดุเชื้อเพลิง

1. หันหน้าเตาที่มีช่องอากาศสู่ลม

2. ใช้ไม้ที่เตรียมไว้วางลงในเตาให้ปิดกระป๋องที่เป็นช่องระบายอากาศ

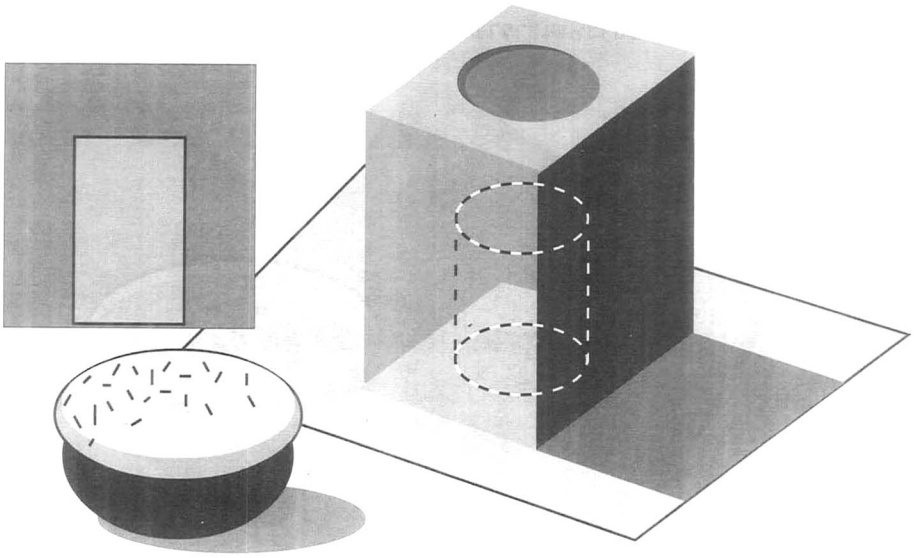
3. นำขี้กบ ขี้เลื่อย หรือแกลบใส่ลงในเตาให้พอแน่น สูงห่างจากปากเตาประมาณ 10 ซม.

4. ดึงไม้ออกจะเหลือเป็นช่องสำหรับจุดไฟ ใช้กระดาษ จุดไฟใส่ลงในช่องไฟจะทำให้ติด

5. นำหม้อกระทะที่จะใช้ต้มแกง ตั้งบนเตาประกอบอาหารได้ตามใจชอบ

6. ในช่วงใช้งานเตาให้เขี่ยขี้เถ้าออกบ้างทางปากรับลม

7. ถ้าต้องการดับไฟให้ใช้ไม้ใส่ลงไปในช่องไฟเพื่อให้ไฟดับ



การทำนาเป็ด โดยภูมิปัญญาชาวบ้าน

การทำนาปลูกข้าวมีมาตั้งแต่ยุคโบราณกาล แม้ในหลักศิลาจารึกของพ่อขุนรามคำแหง สมัยกรุงสุโขทัย ก็ยังมีการจารึกข้อความว่า "ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว" แสดงให้เห็นว่าในยุคสมัยสุโขทัย การทำนาได้เป็นอาชีพหลักของคนไทยมาตั้งแต่สมัยนั้น

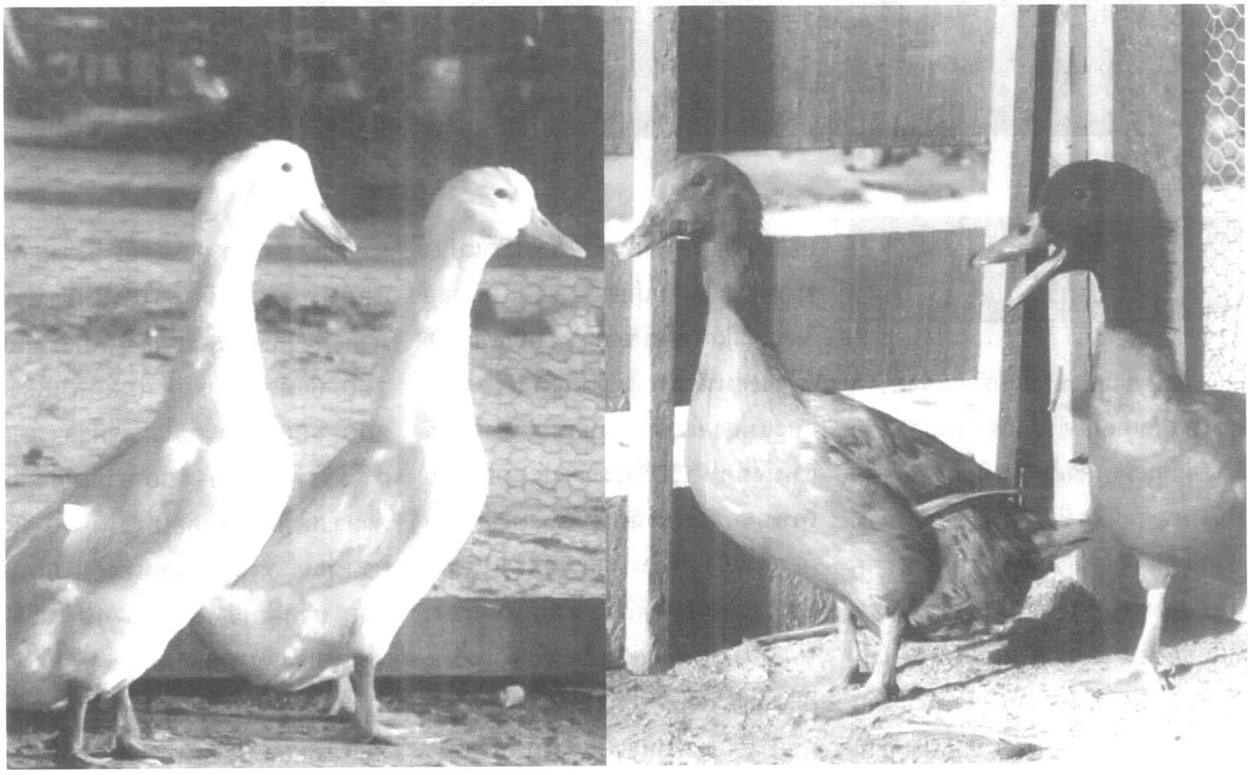
ปัจจุบันการทำนาในประเทศไทย โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ชลประทาน แทบจะไม่มีฤดูและเวลาที่แน่นอน เพราะจะมีการทำนาต่อเนื่อง และหมุนเวียนกันโดยตลอด หากท่านนั่งรถยนต์ผ่านสองข้างทางที่ทำนาจะพบว่าบางแปลงชาวนากำลังเก็บเกี่ยว บางแปลงข้าวอยู่ในระยะแตกกอ ซึ่งการทำนาแบบต่อเนื่องเช่นนี้จะทำให้มีปัญหาเรื่องโรคและแมลงศัตรูข้าวระบาด เนื่องจากมีแหล่งอาหารบริบูรณ์ ประกอบกับเกษตรกรมักจะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูข้าวมากยิ่งขึ้น และมีต้นทุนในการทำนาสูง จนไม่มีกำไร ทำให้เกษตรกรจำนวนมากพยายามที่จะคิดค้นหาวิธีการทำนาใหม่ๆ ที่จะลดต้นทุนการผลิต ซึ่งส่วนใหญ่เป็นต้นทุนผันแปร เช่น ค่าเตรียมดิน ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูข้าว และค่าจ้างแรงงาน เกษตรกรบางกลุ่มได้ทดลองการทำนาปลูกข้าวด้วยตอซัง ซึ่งสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้เป็นจำนวนมาก คือ ลดค่าเตรียมดินได้ประมาณ 150 บาทต่อไร่ ลดค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว 300-400 บาท ต่อไร่ ลดค่าสารเคมีกำจัดวัชพืชได้ 80-100 บาทต่อไร่ ลดค่าสารเคมีกำจัดหอยเชอรี่ได้ 60-80 บาทต่อไร่ รวมลดต้นทุนทั้งสิ้น 500-700 บาทต่อไร่ หรือ 30-40 เปอร์เซ็นต์ ของต้นทุนทั้งหมด

การทำนาปลูกข้าวด้วยตอซังได้แพร่ขยายไปยังพื้นที่จังหวัดใกล้เคียงหลายจังหวัดในปี พ.ศ. 2542 เกษตรกรบ้านจ่า ตำบลเชิงกลัด อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี ได้ประยุกต์การปลูกข้าว

ด้วยตอซัง ด้วยปรับปรุงเทคนิคและวิธีการบางประการ เช่นการปรับปรุงการใช้ปุ๋ยให้เหมาะสมกับสภาพดิน การเกลี่ยฟางข้าวให้คลุมกระจายทั่วตอซัง และการประดิษฐ์ชุดพวงล้อยาวจำนวน 8-10 เส้น ติดท้ายรถไถนาเพื่อลากทับตอซัง ให้แนบติดกับพื้นนา จึงเรียกวิธีการตามลักษณะการปฏิบัติว่า "การปลูกข้าวล้มตอซัง" และได้ขยายผลไปยังพื้นที่จังหวัดใกล้เคียง เช่นจังหวัดชัยนาทและสุพรรณบุรี

เนื่องจากการปลูกข้าวแบบล้มตอซังยังมีข้อจำกัดบางประการ เช่น การปลูกในช่วงฤดูร้อน ต้นข้าวอ่อนที่แตกขึ้นมาใหม่จากตอซัง จะตายเพราะน้ำในแปลงนาร้อนเกินไป และต้องเกี่ยวข้าวในระยะพลับพลึง ซึ่งต้นข้าวจะยังสดไม่แห้งเกินไป จึงจะได้ต้นพันธุ์ที่มีหน่อข้าวแข็งแรง เจริญเติบโตดี บางครั้งเมื่อต้นข้าวที่แตกขึ้นมาใหม่ตาย จำเป็นต้องหว่านพันธุ์ข้าวเสริมบริเวณที่ตาย ทำให้ต้นข้าวมีอายุเก็บเกี่ยวไม่เท่ากัน ผลผลิตข้าวเมื่อเก็บเกี่ยวแล้วจะมีข้าวเขียวเจือปน ทำให้ขายได้ในราคาต่ำ

นายสกล จีนเท่ห์ เกษตรกรหมู่ที่ 4 ตำบลโพชนไก่ อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี ได้ใช้ประสบการณ์จากการประกอบอาชีพการทำนาที่ตกทอดกันมาจากบรรพบุรุษ ร่วมกับประสบ



การณ์ที่ได้จากการเรียนรู้โดยวิธีการปฏิบัติจริงในโรงเรียนเกษตรกรร่วมกับเพื่อนคนอื่นๆ ในท้องถิ่น ประยุกต์วิธีการปลูกข้าวแบบล้มตอซัง ให้เหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่นเป็นการทำนาวิธีใหม่ที่เรียกว่า "นาเป็ด" ซึ่งการทำนาเป็ดนี้ เกิดขึ้นจากการเรียนรู้และปฏิบัติด้วยตัวเองเป็นภูมิปัญญาของเกษตรกรเองโดยแท้

นาเป็ด เป็นการทำนาวิธีใหม่ที่ใช้เป็ดมาช่วยทำนา เดิมที่มีผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงเป็ดฝูงขนาดใหญ่จำนวนมาก ได้เลี้ยงเป็ดแบบลดต้นทุนการผลิต หรือเรียกว่า "เป็ดทุ่ง" โดยการปล่อยฝูงเป็ดตั้งแต่ขนาดยังเล็กจากท้องทุ่งแถวจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท ให้ฝูงเป็ดเหล่านั้น เก็บกินข้าวเปลือก กุ้ง หอย ปู ปลาในท้องนาที่เก็บเกี่ยวข้าวแล้วเป็นอาหาร และเดินทางแบบค่ำไหนนอนนั่นเรื่อยมา เป็นแรมเดือน จนถึงจังหวัดพระนครศรีอยุธยาหรือปทุมธานี ฝูงเป็ดที่เลี้ยงจะโตมีขนาดพอดีกับการจับจำหน่าย หรือนำไปเลี้ยงต่อ การเลี้ยงเป็ดวิธีนี้ทำกันมาหลายปีจวบจนความเจริญของบ้านเมืองเกิดขึ้น มีการก่อสร้างตึกอาคารบ้านเรือนและถนนเป็นจำนวนมาก ไม่สะดวกกับการเดินทางเคลื่อนย้ายฝูงเป็ดเหมือนเช่นแต่ก่อน ประกอบกับการทำนาในระยะหลังนี้ไม่มีฤดูกาลเหมือนเช่นแต่ก่อนที่ส่วนใหญ่ตลอดเส้นทางการเคลื่อนย้ายฝูงเป็ดจะปลูกข้าวปีละ 1 ครั้ง ตามธรรมชาติข้าวจะแก่และเก็บเกี่ยวจากเหนือลงใต้ ดังนั้น ฝูงเป็ดจะเดินทางหากินจากเหนือไล่ลงมาใต้พอดีกับระยะเวลาเก็บเกี่ยว อีกประการหนึ่งที่สำคัญคือ เมื่อวิถีการทำนาเปลี่ยนแปลงจากปีละครั้ง เป็นแบบต่อเนื่องไม่มีฤดูกาล เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูข้าวมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารเคมีกำจัดหอยเชอรี่ ทำให้เป็ดตายเป็นจำนวนมาก และไม่มีสิ่งมีชีวิตที่เป็นอาหารของเป็ดหลงเหลืออยู่ในนา

ข้าวอีกเลย จึงทำให้วิธีการประกอบอาชีพเลี้ยงเป็ดพเนจร หรือ เป็ดทุ่ง หมดไป

ในปี พ.ศ. 2540 เศรษฐกิจของประเทศไทยตกต่ำ เกษตรกรท้องทุ่งบางระจัน ดินแดนแห่งคนกล้า ได้หันมาเลี้ยงเป็ดเป็นอาชีพเสริม เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัวเป็นจำนวนมาก โดยเป็ดที่เลี้ยงส่วนมากจะใช้รถอีแต๋นลากกระบะที่ทำเป็นกรงบรรทุกเป็ด นำไปปล่อยเลี้ยงในพื้นที่ใกล้ๆ หมุนเวียนไปในท้องทุ่งบางระจัน เพราะการทำนาในท้องทุ่งบางระจันมีการทำแบบหมุนเวียนต่อเนื่องตลอดทั้งปี จึงมีที่สำหรับเลี้ยงเป็ดได้ตลอดปี

ขณะที่เลี้ยงเป็ดในทุ่ง เกษตรกร สกล จีนเท่ห์ ก็ใช้ความสังเกตจากประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ในเรื่องของระบบนิเวศในโรงเรียนเกษตร-กร ผนวกกับข้อจำกัดของการทำนาแบบล้มตอซังมาประยุกต์ ทดลองเอาเป็ดมาช่วยทำนา กล่าวคือ ภายหลังจากเกี่ยวข้าวแล้วก็ปล่อยเป็ดลงไปลุยในพื้นที่นา เพื่อเก็บหอยเชอรี่ เมล็ดข้าวเปลือก เมล็ดหญ้า และอื่นๆ ฟางที่อยู่ในนาก็จะถูกเป็ดย่ำจนเปื่อย มูลของเป็ดที่ถ่ายออกมาก็จะเป็นปุ๋ยให้แก่ต้นข้าวในนา หลังจากนั้นจึงเอาเป็ดออกจากแปลงนา และหว่านเมล็ดข้าวลงไปโดยไม่ต้องไถพรวนดิน โดยวิธีการปฏิบัติคล้ายกับข้าวล้มตอซัง จะแตกต่างตรงที่ไม่ต้องใช้ล้อยางล้มตอซัง แต่ใช้เป็ดแทน และต้องใช้เมล็ดข้าวงอก (หุ้ม) หว่าน ไม่ใช้ต้นแตกใหม่จากตอซัง เกษตรกร สกล จีนเท่ห์ ทดลองทำติดต่อกันมากกว่า 10 ฤดู จนมั่นใจว่าเป็นวิธีที่ดี และเหมาะสมที่สุดสำหรับท้องทุ่งบางระจัน และให้ชื่อการทำนาวิธีนี้ว่า "การทำนาเป็ด" ซึ่งในปัจจุบันอำเภอบางระจัน หรือที่เรียกว่า "บางรักชาติ" มีพื้นที่นาเป็ดถึง 25,800 ไร่ และกำลังขยายเพิ่มอย่างต่อเนื่องในทุกฤดูกาล โดยมีวิธีการทำดังนี้

1. ก่อนการเก็บเกี่ยวข้าวประมาณ 15 วัน ให้ระบายน้ำออกจากแปลงให้แห้ง เพื่อที่รถลงไปเกี่ยวจะได้ไม่เป็นร่องหรือรอยรถ และสะดวกในการเก็บเกี่ยว ปัจจุบันรถเกี่ยวข้าวจะติดเครื่องตีฟางให้กระจายไปทั่วโดยไม่ต้องจ้างเกลี่ยฟาง ปล่อยไว้ 1-2 วัน ก็ทำการจุดไฟเผาตอซัง เพื่อให้ตอเก่านั้นตาย ถ้าปล่อยไว้ตอเก่าจะแตกหน่อทำให้ข้าวออกรวงไม่พร้อมกัน และเมื่อหว่านข้าว เมล็ดจะตกไม่ถึงดิน

2. หลังเผาตอซังเอาน้ำเข้าแปลงให้ทั่ว และให้เป็ดลงไปหาอาหารเพื่อกำจัดหอยเชอรี่และศัตรูพืชประมาณ 2-3 วัน

3. แช่เมล็ดพันธุ์ข้าว (หุ้ม) ไว้ 1 คืน แล้วนำไปหว่านในแปลงอัตรา 20-25 กก./ไร่ แล้วแช่เมล็ดพันธุ์ที่หว่านลงในแปลงไว้ 24 ชั่วโมง จึงจะระบายน้ำออก และให้ทำการตรวจแปลงตามที่ลุ่มๆ เพื่อระบายน้ำออกให้หมดทั่วทั้งแปลงนา

4. หลังจากข้าวงอกแล้วประมาณ 8-9 วัน ก็เริ่มฉีดยาคุมวัชพืชเหมือนการทำนาน้ำตม

5. การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 หลังจากหว่านข้าว 20-25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 จำนวน 15 กก./ไร่ และสูตร 46-0-0 จำนวน 15 กก./ไร่

6. การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ข้าวอายุ 50-55 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 จำนวน 10 กก./ไร่

7. การเก็บเกี่ยวเมื่ออายุประมาณ 110-150 วัน

8. ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 900-1,000 กก./ไร่

ประโยชน์ที่รับจากการทำนาเป็ด

1. ลดต้นทุนการผลิต

- ค่าเตรียมดิน 350 บาท/ไร่
- ค่าจ้างชักร่อง 50 บาท/ไร่
- สารเคมีกำจัดหอยเชอรี่ 50 บาท/ไร่ รวม 450 บาท/ไร่

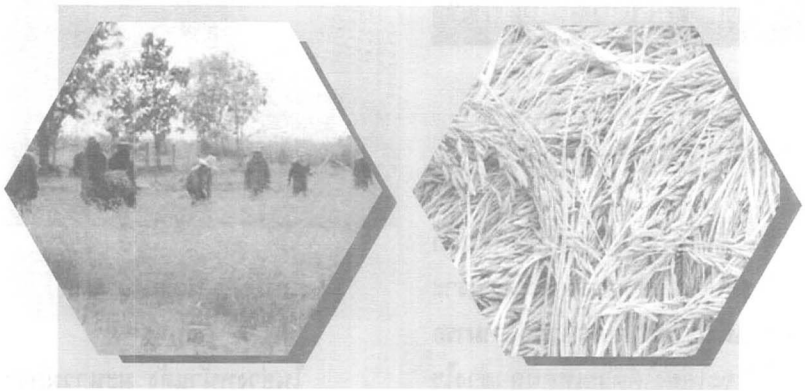
2. รักษาสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดหอยเชอรี่ ซึ่งทำลายสิ่งแวดล้อมรุนแรง (เอ็นโดซัลแฟน)

3. ลำต้นข้าวแข็งแรง รวงใหญ่ ปริมาณเมล็ดมาก ให้ผลผลิตสูงกว่าการทำนาหว่านน้ำตม

4. ผลผลิตสูงขึ้น (ผลผลิตเฉลี่ย 900-1,000 กก./ไร่

คุณธวัชชัย บุญงาม เกษตรอำเภอบางระจัน ผู้มีเลือดเนื้อเชื้อไขคนกล้าแห่งบางระจัน เป็นผู้ที่ทุ่มเทส่งเสริมการทำนาเป็ดในอำเภอบางระจันอย่างเต็มที่ ให้แพร่ขยายไปทั่วท้องทุ่ง กล่าวว่า "ในภาพรวมของอำเภอบางระจันมีแนวโน้มที่เกษตรกรจะทำนาเป็ด

เพิ่มมากขึ้น จะเห็นว่าการทำนาเป็ดในพื้นที่ 25,800 ไร่ สามารถประหยัดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรได้เป็นเงินทั้งสิ้น 11,610,000 บาท/ฤดูกาล คาดว่าฤดูต่อไปจะมีพื้นที่ทำนาเป็ดเพิ่มขึ้นถึง 40,000 ไร่ ในที่สุดการทำนาเป็ดจะเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งของเกษตรกรในท้องทุ่งบางระจัน และใกล้เคียง รวมถึงจังหวัดอื่นๆ ที่มีลักษณะการทำนาและการเลี้ยงเป็ดที่เอื้อประโยชน์แก่กันและกันอีกด้วย



นอกเหนือไปจากการลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรแล้ว การทำนาเป็ดยังเป็นการประกอบอาชีพการเกษตรในลักษณะที่เอื้ออำนวยประโยชน์แก่กันและกัน สิ่งแวดล้อมไม่ถูกทำลายอันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีโดยไม่จำเป็น เกษตรกรผู้เลี้ยงเป็ดบอกว่า ไม่จำเป็นต้องซื้ออาหารเม็ดเสริมให้กับเป็ด เพราะเป็ดได้รับอาหารในแปลงนาเพียงพอต่อการเจริญเติบโต หอยเชอรี่ศัตรูข้าวของชาวนาจะถูกเป็ดจับกินเป็นอาหาร เป็ดเจริญเติบโตดี ไข่แดง มีสีแดงดี เปลือกไข่หนา (โดยทั่วไปจะเลี้ยง เป็ดไข่) และไข่กลิ่นไม่คาวแรงเหมือนเลี้ยงด้วยอาหารเม็ด เป็ดแข็งแรง เกษตรกรผู้เลี้ยงเป็ดสามารถจำหน่ายเป็ดสาวหรือเป็ดรุ่นเมื่ออายุ 5-6 เดือน ในราคาตัวละ 60 บาท หรือจำหน่ายเป็ดแก่ (หมดไข่) เมื่ออายุประมาณ 1 1/2-2 ปี ตัวละ 40 บาท สำหรับไข่เป็ดจะมีพ่อค้ามารับซื้อถึงแปลงนา โดยผู้เลี้ยงไม่ต้องนำไปขายเอง ราคาไข่เป็ดขึ้นอยู่กับตลาด นับว่ารายได้ดีทีเดียว เกษตรกรผู้เลี้ยงเป็ดจะตอบแทนน้ำใจเกษตรกรเจ้าของนาโดยมอบไข่เป็ดที่เลี้ยงให้ไร่ละ 5 ฟองต่อวัน หรือจ่ายเป็นเงินให้ไร่ละ 10 บาท โดยที่มิได้มีการเรียกร้องแต่ประการใด เป็นความพอใจของทั้งสองฝ่าย เมื่อเป็ดกินอาหารในแปลงนาจนอาหารหมดแล้ว และปล่อยเป็ดลงทำหน้าที่ช่วยชาวนาทำนาต่อไป ทันทีที่เกษตรกรเจ้าของเป็ดนำสะพานทอดจากพื้นนากับรถกระบะบรรทุก ฝูงเป็ดจะเดินขึ้นรถอย่างเป็นระเบียบด้วยความเคยชิน อย่างมีความสุขที่จะได้ไปช่วยชาวนารายอื่นทำนาต่อไป (สงสัยคงจะเหนื่อยเพราะต้องเดินย่ำแปลงนาตลอดทั้งวัน พอเห็นรถมาเลยรีบขึ้นเพื่อจะได้พักผ่อน) มีสัตว์อยู่ชนิดหนึ่งที่ขัดผลประโยชน์กับเกษตรกรผู้เลี้ยงเป็ด แต่เกษตรกรเจ้าของเป็ดก็ไม่เคยทำร้ายมันแม้แต่น้อย สัตว์นั้นก็คือ "นกปากห่าง" เพราะทันทีที่เกี่ยวข้าวเสร็จนกปากห่างจะลงจับหอยเชอรี่กินทันที เกษตรกรเจ้าของเป็ดก็จะรีบขับไล่ไม่ให้นกปากห่างลงกินหอยเชอรี่ ต้องให้เป็ดของเขากินก่อน เพราะเป็ดจะเก็บแต่หอยเชอรี่ที่มีขนาดเล็กกินได้เท่านั้น ขนาดใหญ่กินไม่ได้ จะปล่อยให้นกปากห่างเป็นผู้จัดการแทนในภายหลัง ซึ่งในปัจจุบันภายหลังจากที่เกษตรกรมีความรู้ในเรื่องการอนุรักษ์ระบบนิเวศไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูข้าวพร่ำเพรื่อโดยไม่จำเป็น มีการอนุรักษ์ธรรมชาติอุดมสมบูรณ์แก่การดำรงชีวิต พฤติกรรมการอพยพย้ายถิ่นที่อยู่อาศัยเปลี่ยนไป ปัจจุบันนกปากห่างที่หากินอยู่ในท้องทุ่งบางระจันไม่ย้ายถิ่นฐานแล้ว ฝูงนกเหล่านี้อาศัยอยู่ตามกลุ่มหมู่ไม้ในท้องทุ่งบางระจัน กลายเป็นนกประจำถิ่น เพราะความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร ทำให้พวกมันมีนิสัยเสีย ขี้เกียจแม้กระทั่งจะบินกลับอำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ที่พวกญาติๆ ส่วนใหญ่ของมันอยู่กัน "เกษตรกรเจ้าของนามีความสุขเพราะมีเป็ดและนกปากห่างช่วยทำนา เกษตรกรเจ้าของเป็ดก็มีความสุขเพราะมีอาหารให้เป็ดกินโดยไม่ต้องเสียเงินซื้ออาหารให้เป็ด เป็ดและนกปากห่างก็มีความสุข มีสุขภาพแข็งแรงปลอดภัย เพราะเกษตรกรเจ้าของนาไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูข้าว"

เกษตรกรท่านใดสนใจสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ เกษตรกรสกล จีนเท่ห์ บ้านเลขที่ 13 หมู่ 4 ตำบลโพชนไก่ อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี หรือที่สำนักงานเกษตรอำเภอบางระจัน โทรศัพท์ 0-3659-1409 ในเวลาราชการ

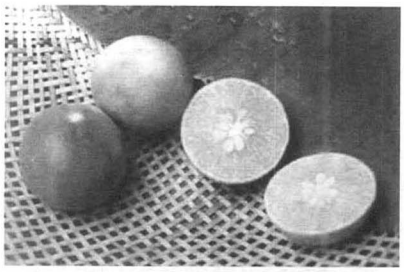
เกร็ดความรู้เล็ก ๆ น้อย ๆ

ต้นไม้ไล่ยุง : ต้นไม้บอกแหล่งแร่เฟลสปาร์

ต้นไม้ไล่ยุง เป็นต้นไม้ที่คุ้นตาของผู้ที่ชอบเดินซื้อของตลาดนัด เพราะมีชาวบ้านนำมาขาย โดยโฆษณาว่าสามารถไล่ยุงได้ จะไล่ยุงได้ด้วยเหตุผลอย่างไรไม่มีผู้ยืนยัน แต่ที่สังเกตเห็นได้เด่นชัดคือ ต้นไม้ชนิดนี้จะเจริญงอกงามเป็นกลุ่มใหญ่ในพื้นที่ที่เป็นแหล่งแร่เฟล-สปาร์ นักสำรวจแหล่งแร่สามารถสังเกตจากต้นไม้นี้เสมือนเป็นดัชนีชี้แหล่งแร่เฟลสปาร์ ส่วนจะมีต้นไม้ชนิดใดอีกบ้างที่สมควรใช้เป็นดัชนีชี้แหล่งแร่อื่นๆ ยังไม่มีใครสังเกต

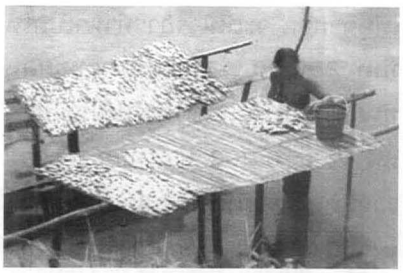
ขี้ไต้ไหม้ไฟ : เหยื่อล่อหนู

ขี้ไต้ทำจากขี้เลื่อยคลุกในน้ำมันยางปั้นเป็นแท่งยาวห่อมัดด้วยเปลือกไม้ ใช้เป็นเชื้อไฟและคบไฟเดินทางในอดีต ซึ่งปัจจุบันมีความจำเป็นในการใช้น้อยลง แต่ขี้ไต้ที่ถูกจุดและดับแล้วมีรอยไหม้ดำจะมีกลิ่นที่ถูกใจหนูมาก ชอบมาแทะเล็ม ด้วยความช่างสังเกตจึงเกิดภูมิปัญญาชาวบ้าน นำขี้ไต้ไหม้ไฟมาเป็นเหยื่อล่อหนู ในกรงดักหนู ซึ่งเป็นเหยื่อที่ดีกว่าอย่างอื่น เพราะไม่บูดเน่า ราคาไม่แพง ดักเฉพาะหนูได้แน่นอน ดังนั้น การดักหนูนา (ศัตรูทำลายพืชผลการเกษตร) แล้วนำมาเป็นอาหารจึงนิยมใช้ขี้ไต้ไหม้ไฟเป็นเหยื่อล่อ เราจึงเห็นหนูนาย่างเป็นสินค้าวางขายข้างทางในเขตชนบททั่วไป ด้วยภูมิปัญญาชาวบ้านดังกล่าว



เก็บมะนาวให้สดนาน

ในช่วงหน้าแล้ง มะนาวมักจะมีราคาแพงมาก ดังนั้นเราจึงควรหาวิธีเก็บรักษามะนาวให้สดและเก็บได้นานโดยไม่ต้องแช่ตู้เย็น โดยให้นำกระถางปลูกต้นไม้หรือกะละมังพลาสติกก็ได้ใส่ทรายให้เต็ม รดน้ำให้ทรายชุ่มชื้นแล้วจึงนำมะนาวไปหมกทรายไว้ จะรักษามะนาวให้สดอยู่ได้นานเป็นสัปดาห์ หรืออีกวิธีหนึ่งคือ การเก็บไว้ในตู้เย็นแต่ต้องใส่ถุงพลาสติกที่แห้งๆ และมัดปากถุงให้แน่นอย่าให้น้ำเข้าได้เป็นอันขาด ก็จะเก็บได้นานเช่นกัน

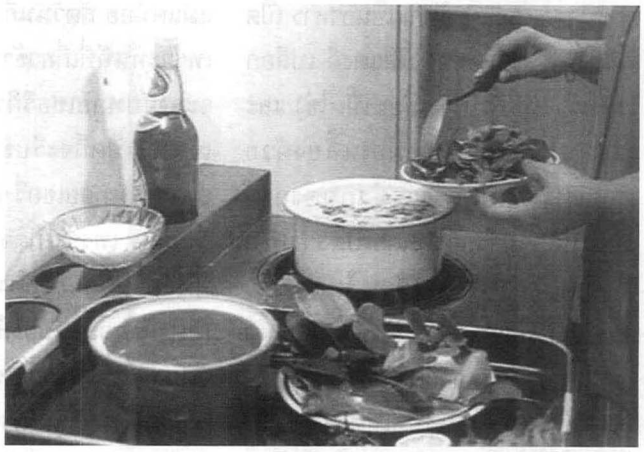


ตากปลาเค็ม

การตากปลาเค็มในที่โล่งแจ้งมักจะเกิดปัญหามีมด แมลงวันมาตอม ดังนั้นการตากปลาเค็มให้สะอาดมีวิธีการง่ายๆ คือ นำพริกแห้ง 5-6 เม็ดมาวางไว้รอบๆ ปลาเค็ม ในขณะที่ผึ่งแดดแมลงวันก็จะไม่มากล้ำกลาย เพราะฉุนกลิ่นพริกแห้งที่ระเหยออกมา

ลำดับการปรุงรสอาหาร

การปรุงอาหารด้วย น้ำตาล เกลือ น้ำส้มสายชู และซีอิ๊ว ควรเติมน้ำตาลก่อนใส่เกลือ ถ้าใส่เกลือก่อนจะทำให้ความหวานของน้ำตาลไม่ออกรส น้ำส้มสายชูไม่ควรใส่เร็วเกินไป เพราะรสเปรี้ยวจะถูกต้มจนหายไป ซีอิ๊วให้เติมลำดับสุดท้ายเพื่อไม่ให้ความร้อนทำลายความหอมของเครื่องปรุงนี้



ทอดปลาให้หอมน่ารับประทาน

ปลาทุกชนิดจะให้คุณค่าสารอาหารสูงมาก การทอดปลาให้หอมน่ารับประทานทำได้โดย หั่นข่าสดเป็นชิ้นบางๆ ประมาณ 4-5 ชิ้น แล้วนำไปทอดในน้ำมันร้อนๆ จนข่าเหลืองเกรียม จากนั้นจึงนำปลาลงไปทอด เมื่อปลาสุกจะมีกลิ่นหอมน่ารับประทาน

บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เห็ดบ้านสวน พัฒนาโดย วว.

ได้รับรางวัล Thai Star 2007
และ Asia Star 2007

บุษกร ประดิษฐนิยกูล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขายปลีก "ผลิตภัณฑ์เห็ดบ้านสวน" ของบริษัท ฟาร์มเห็ดบ้านสวน จำกัด จังหวัดลำปางเป็นผลงานในโครงการการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป้าหมายทุกภูมิภาค โดยนางบุษกร ประดิษฐนิยกูล นักวิชาการ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย (ศบท.) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) เป็นหัวหน้าโครงการ ซึ่งเป็นผลงานการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของ ศบท. ที่ถ่ายทอดสู่ผู้ประกอบการและนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ เพื่อจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์แก่ผู้บริโภค โดยได้รับการยอมรับให้เป็นผลงานการออกแบบประเภทบรรจุภัณฑ์ขายปลีกดีเด่นทั้งในระดับประเทศและระดับภูมิภาคเอเชีย ได้รับรางวัล Thai Star Packaging Award 2007 และ Asia Star Packaging Award 2007 โดยมีการมอบรางวัลอย่างเป็นทางการในงานฉลองรางวัลที่จัดขึ้นในงาน ProPak Asia 2008 ณ ศูนย์แสดงสินค้าไบเทคบางนา กรุงเทพฯ เมื่อวันที่ 11 มิถุนายน 2551 ที่ผ่านมา

บรรจุภัณฑ์ดังกล่าวประกอบด้วย (1) บรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิ (primary package) ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์เห็ด ทำจากขวดแก้วซึ่งเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการป้องกันอากาศและก๊าซผ่านเข้าออกได้เป็นอย่างดี ขวดแก้วไม่ทำปฏิกิริยากับผลิตภัณฑ์เห็ดที่บรรจุ จึงสามารถคุ้มครองผลิตภัณฑ์ตลอดอายุการวางจำหน่ายซึ่งต้องการอายุการเก็บ 1 ปี และมีความปลอดภัยกับผู้บริโภค ความโปร่งแสงของแก้วช่วยให้ผู้บริโภคสามารถมองเห็นผลิตภัณฑ์ภายในได้ ช่วยให้ตัดสินใจซื้อได้ง่ายขึ้น ข้างขวดแก้วแสดงข้อมูลรายละเอียดของผลิตภัณฑ์บนฉลากกระดาษพิมพ์ 4 สี ด้วยระบบออฟเซ็ต และ (2)บรรจุภัณฑ์ชั้นที่สอง (secondary package) เป็นบรรจุภัณฑ์รวมหน่วย ทำจากกระดาษลูกฟูกลอนอีสีขาวขึ้นรูปเป็นกล่อง มีความแข็งแรงเพียงพอและเหมาะสมเพื่อรวมหน่วยเห็ดปรุงรสในขวดแก้วจำนวน 4 ขวด น้ำหนักสุทธิรวม 960 กรัม พิมพ์ด้วยระบบออฟเซ็ต 4 สี เช่นเดียวกัน

จุดเด่นของบรรจุภัณฑ์อยู่ที่การออกแบบให้เป็นบรรจุภัณฑ์รวม หน่วยบรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิ เพื่อการส่งเสริมการขาย, ให้ความสะดวกกับผู้บริโภคในการหิ้วถือ/ดึงเปิด และช่วยคุ้มครองบรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิ โครงสร้างกล่องรวมหน่วยที่ใช้มีรูปแบบคล้ายบ้านสอดคล้องกับตราสินค้า "เห็ดบ้านสวน" เพื่อเป็นเอกลักษณ์หรือจุดเด่นที่สร้างการจดจำแก่ผู้ซื้อ โครงสร้างกล่องออกแบบแยกเป็น 2 กล่อง แต่ละกล่องบรรจุขวดเห็ดปรุงรสกล่องละ 2 ขวด วางเรียงในแนวตั้ง โดยเชื่อมกล่องทั้งสองเข้าด้วยกัน ด้วยการออกแบบใช้กระดาษเป็นชิ้นเดียว พับเป็นสันคล้ายบ้านที่มีหลังคาเป็นหน้าจั่ว กลายเป็นหูหิ้วสะดวกกับผู้ซื้อ พร้อมเจาะหน้าต่างด้านหน้าเพื่อแสดงตัวสินค้าด้วยภาพกราฟิกของฉลากขวดแก้ว และปรุเป็นรอยด้านหลังเพื่อให้ผู้บริโภคเลือกหยิบขวดแก้วจากช่องรอยปรุด้านหลังหรือแกะออกจากกล่องด้านบนตามความพึงพอใจของผู้บริโภค เพิ่มความสะดวกและประหยัดเวลาให้กับผู้บริโภคในการนำขวดแก้วออกจากกล่องรวมหน่วย นอกจากนั้น วัสดุที่ใช้และขนาดที่ออกแบบ สามารถวางกล่องในชั้นวางขายและช่องของตู้เย็นได้พอดี จึงอำนวยความสะดวกในการจัดจำหน่าย และเก็บรักษาให้กับผู้บริโภคได้อีกทางหนึ่ง รวมทั้งเป็นรูปแบบที่เอื้อต่อการนำกลับมาใช้ซ้ำ สำหรับใส่สิ่งของตามความต้องการ หรือเป็นบ้านตุ๊กตาสำหรับเด็กๆ จึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทั้งครอบครัว ตามชื่อที่เรียก "FAMILY BOX"

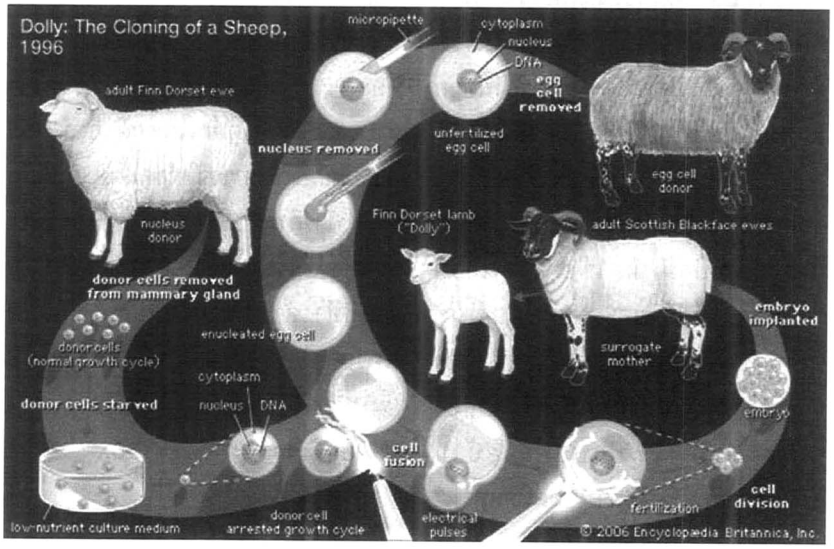
เยี่ยมโต๊ะ บก.

ดารณี ประภาสะโนบล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

▽ ผมอยากรู้ว่าสัตว์โคลนนิ่งตัวแรกของโลก ▽
คืออะไรและวิธีโคลนนิ่งทำอย่างไรครับ
จาก ด.ช. พัฒนชัย ภูมิ หาแก้ว (ชชพท) G 2D
โรงเรียนสารสาสน์วิเทศ สายไหม

โคลนนิ่ง (cloning) ตามความหมาย คือ การคัดลอกหรือทำซ้ำ แต่เรามักจะได้ยินคำนี้ในวงการแพทย์อยู่เสมอๆ ซึ่งมักจะหมายถึงการสร้างสิ่งมีชีวิตใหม่ ที่ยังมีลักษณะทางพันธุกรรมของเดิมทุกประการ มนุษย์เรานำเอากระบวนการโคลนนิ่งมาใช้นานแล้ว โดยเฉพาะการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและตัวอ่อนสัตว์โดยการแยกเซลล์ ในวงการเกษตร

สำหรับคำถามจากน้องแพทที่ว่า สัตว์โคลนนิ่งตัวแรกของโลกคืออะไรนั้น ทาง บก. ได้ค้นคว้ามาพบว่าได้แก่ เจ้าแกะดอลลี่ นั่นเอง และสถาบันรอสลินแห่งสก็อตแลนด์เป็นผู้สร้างดอลลี่ขึ้นมาเมื่อปี พ.ศ. 2539 โดยดูดเอานิวเคลียสของเซลล์จากเต้านมของแกะหน้าขาวตัวหนึ่ง แล้วนำไปใส่ในไข่ที่ดูดจากรังไข่ของแกะหน้าดำ ซึ่งได้ดูดเอานิวเคลียสทิ้ง เมื่อนิวเคลียสเจริญขึ้นเป็นเซลล์ของแกะหน้าขาวในนั้นแล้ว จึงนำเซลล์ที่ได้ใส่ในโพรงมดลูกของแกะหน้าดำ จากนั้นจะเกิดการฝังตัวและตั้งครรภ์ เมื่อครบกำหนดคลอด แกะหน้าดำก็จะคลอดลูกแกะออกมาเป็นแกะหน้าขาวที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกับแกะหน้าขาวเจ้าของเซลล์เต้านมทุกประการ



ทาง บก. หวังว่า คงจะเป็นคำตอบสำหรับน้องแพทผู้ถามมานี้ แต่น่าเสียดายที่เจ้าแกะดอลลี่มีชีวิตเพียงแค่ 6 ปี โดยถูกฉีดยาพิษปลิดชีวิตไปเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2546 เนื่องจากแกะดอลลี่มีอาการของโรคมะเร็งที่ปอดและโรคหลอดลม นอกจากนั้นแกะดอลลี่มีอาการปรกติทุกประการ โลกของเรายังต้องการเทคโนโลยีโคลนนิ่ง เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ต่อไปอีกในอนาคต

บก. ขอขอบคุณน้องแพทที่สนใจติดตามวารสารฯ นี้ พบกันใหม่โอกาสหน้าหลังปีใหม่นะคะ

มาทำความรู้จักซอยล์เมตกันเถอะ

Soil Mate ซอยล์เมต

ซอยล์เมต (Soil Mate) คืออะไร

คือปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ได้จากการนำวีนัสหรือน้ำกากส่าจากขั้นตอนการหมักยีสต์โดยใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งอาหารในกระบวนการผลิตเอทานอลของบริษัท เพโทรกรีน จำกัด ผู้ผลิตเอทานอลเพียงรายเดียวในประเทศที่สามารถผลิตวีนัสที่มีความเข้มข้นได้สูงถึง 35%โดยใช้เทคโนโลยีจากประเทศฝรั่งเศส มาผ่านการปรุงแต่งธาตุอาหารให้เหมาะสมกับพืช

ปุ๋ยน้ำชีวภาพซอยล์เมตอุดมไปด้วยธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม อินทรียวัตถุ ไวตามิน ฮอร์โมน รวมทั้งกรดอะมิโนครบทั้ง 20 ชนิดซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของอ้อยและพืชไร่ทั่วไป นอกจากนี้ยังเป็นสารปรับปรุงบำรุงดินให้ดีขึ้นอีกด้วย

ประโยชน์ของปุ๋ยน้ำซอยล์เมต

- ให้ธาตุอาหารพืชครบถ้วน โดยเฉพาะธาตุโพแทสเซียม ซึ่งส่งผลดีต่ออ้อย คือทำให้อ้อยหวานและมีค่าซีซีเอส (ccs) สูง
- ช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ โครงสร้างและอนุภาคดินจับตัวเป็นก้อนได้ดีขึ้น
- ช่วยปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน
- ช่วยบำรุงดินและเพิ่มความชื้นให้แก่ดิน
- เป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ในดินในการดำเนินกิจกรรมการย่อยสลายต่างๆ
- ช่วยให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีน้อยลง

องค์ประกอบของปุ๋ยน้ำซอยล์เมต

ธาตุอาหารหลัก	ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม
ธาตุอาหารรอง	แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน
ธาตุอาหารเสริม	เหล็ก สังกะสี แมงกานีส ทองแดง โบรอน โมลิบดีนัม และคลอรีน
อินทรียวัตถุ	มีมากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์
ไวตามิน	Biotin, Pyridoxine, Niacin, Pantothenic acid, Inositol
กรดอะมิโน	ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตครบทั้ง 20 ชนิด

การใช้ปุ๋ยน้ำซอยล์เมตกับการปลูกอ้อย

อ้อยปลูก (อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่)
ฉีดพ่นลงแปลงปลูกให้ทั่วแปลงแล้วไถกลบทิ้งไว้ 3-7 วัน ก่อนยกร่องปลูก

อ้อยตอ (อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่)
ใส่บำรุงตอ ใส่หลังตัดอ้อยทันทีก่อนอ้อยตองอกแล้วขึ้นน้ำตาม

มาตรฐานคุณภาพและบริการ

เพราะคำนึงถึงความสะดวก แม่นยำ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใส่ปุ๋ย จึงใช้เทคโนโลยีอันทันสมัยมาใช้ในการวิเคราะห์ดิน การแนะนำการใช้ที่เหมาะสม และบริการใส่ปุ๋ยให้แก่ลูกค้าทุกราย นอกจากนี้ยังใช้ระบบระบุพิกัดด้วยดาวเทียม (GPS) มาใช้ควบคุมในการจัดส่งเพื่อให้เกิดความถูกต้องแม่นยำในการใส่ปุ๋ย และนอกจากความสะดวกในการใส่แล้ว ยังเป็นแหล่งเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสภาพดิน และธาตุอาหารในดินในแต่ละแปลงซึ่งจะง่ายในการจัดการ รวดเร็วต่อการบริการให้แก่ลูกค้า

กระบวนการใส่ปุ๋ยสู่ไร่นั้น เป็นเรื่องที่ทีมงานซอยล์เมตให้ความสำคัญโดยมีการควบคุมคุณภาพสินค้าและ ปริมาณในการใส่ รวมทั้งความสม่ำเสมอในการใส่ เราจึงได้พัฒนารถขนส่งสำหรับไว้บริการขนาด 12 ลบ.ม.ซึ่งติดตั้งเครื่องมือที่เหมาะสมและแม่นยำสำหรับการใส่ปุ๋ยน้ำโดยเฉพาะ

"ส่งถึงไร่ใส่ถึงตอ"

ซอยล์เมต "ครบเครื่องเรื่องปุ๋ยน้ำ"

ติดต่อสอบถามได้ที่ บริษัท เพโทรกรีน จำกัด

สำนักงานใหญ่ โทร. 02-656-7761-3 แฟกซ์ 02-251-1138 สาขาภูเขียว โทร. 044-810-620 แฟกซ์ 044-810-620

สาขากาฬสินธุ์ โทร 044-134-051-4 แฟกซ์ 043-134-050 สาขาแม่สอด โทร 055-583-465

เยี่ยมชมเวปไซต์ www.petrogreen.co.th

บริษัท ไดมอนด์ 1992 จำกัด ®

รับออกแบบ และ ตกแต่งภายใน

76/289 ซอยเขตขยายใหม่ หมู่ที่3 ถนนประชาชื่น

แขวง-เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

DIAMOND Tel : 0-2913-3844-45 Fax : 0-2913-3846

E-maill : diamond1992__th@yahoo.com

อภิวันท์ ห้าธันวา

เวียนถึงวันที่ห้า ธันวา
ทุกเหล่าราษฎร์รอเพลา เช่นนี้
เห็นภูมิราชา ชมชื่น ใจเฮย
ทุกไทยต่างชวนชี้ จิตน้อมถวายพร

รอวันห้าธันวา เมื่อเวียนมาสุดยินดี
ปวงราษฎร์ถวายปรีดิ์ ได้เห็นภาพและฟังคำ
เห็นทรงเจริญขนม์ ชื่นกมลชวนน้อมนำ
ระลึกถึงพระองค์ทำ ประโยชน์เพื่อพสกไทย

ปีนี้แผ่นดินร้อน ฤาไฉน
ไทยป่วนวิกฤติไทย ทั่วหล้า
ไทยแบ่งบ่มีใจ เป็นหนึ่ง
ไทยทั่วต้องก้มหน้า ต่ำด้วยละอายใจ

ปีนี้แผ่นดินไทย วิกฤติไปทุกแดนดิน
จางคำองค์ภูมินทร์ ให้รู้รักสามัคคี
ไทยหนอพอถึงวัน เฉลิมขวัญพระจักรี
จักก้มหน้าหลบลี้ ละอายทั่วระรัวใจ

เครือเสียงแม้พร่ำร้อง จากใจ
เสียงหม่นขอออภัย กราบด้วย
ถวายพรพระจอมไทย เต็มจิต
แต่นี้จนชีพม้วย บ่เว้นคำสอน

เสียงไทยคงเครือสั่น อภิวันท์พระจอมไทย
กราบบาทขออภัย ต่อนี้ไปจะรักกัน
จักสามัคคีชื่อ และร่วมมือกันสร้างสรรค์
ขอองค์พระทรงธรรม์ ทรงเป็นขวัญของไทยเทอญ

(สุวิน บุศราคำ : รอนก)

ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อมขอเดชะ
ข้าพระพุทธเจ้า อาจารย์ ข้าราชการ พนักงาน ลูกจ้าง และนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น

ตราแม่ประนอม

น้ำจิ้มสุกี้ยากี้ สูตรกวางตุ้ง

THAILAND
Diversity & Refinement
FB 0182/00

ได้รับการรับรองระบบมาตรฐานการผลิต
ISO 9001:2000, GMP, HACCP
จาก SGS (Thailand) Limited
Systems&Service Certification

PN
บริษัท พิบูลย์ชัยน้ำพริกเผาไทยแม่ประนอม จำกัด
68/10 หมู่ 12 ถนนบรมราชชนนี เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ 10170 โทร.0-2441-3595-8 แฟ็กซ์ 0-2441-3594
PHIBOONCHAI MAEPRANOM THAI CHILI PASTE CO.,LTD.
68/10 MOO 12 BOROMRAJCHONEE RD., TAWEEWATANA BANGKOK 10170 THAILAND. TEL.(662)4413595-8 FAX (662)4413594
http://www.maepranom.com E-Mail: pn@maepranom.com

ฆอ. 591/2551