



ISSN 0857-2380 ปีที่ 24 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2552

วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา

ได้รับรางวัลวารสารดีเด่นจาก สยช.

๐ สถานภาพของต้นไม้รัก

๐ สังคมออนไลน์

๐ รอบรู้งานวิจัยเกสซ์ วว.

สัมภาษณ์ นายทวิศักดิ์ สุนทรธนาเศรษฐ์



TISTR Intranet



JOTUN

Wipe away stains, not the colours.

ขจัดคราบกอยคราบ คงสีสวยใหม่ไม่เปลี่ยนแปลง



สีมาเจสติก สูตรใหม่ ทำความสะอาดง่าย ด้วย **TrueColour Technology**

แล้วการขจัดคราบก็เป็นเรื่องง่าย ๆ ด้วยสีมาเจสติก พร้อมปกป้องรอยแตกถลอก*
ได้ยาวนานสนิท เทคโนโลยีล้ำหน้าในการจับตัวของเนื้อสี ช่วยป้องกันการเกิดฝุ่นซอสัก และ
สีชัดจาง ให้สีสวยคงทนนานกว่า นอกจากนี้ยังปลอดภัยไร้กลิ่นฉุน เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
ป้องกันเชื้อราและแบคทีเรีย* ได้อย่างดีเยี่ยม

หาซื้อได้ที่ศูนย์สีโอดันมัลติพลีเลอร์ใกล้บ้าน ตั้งแต่วันนี้!

*มีเฉพาะในสีมาเจสติก ออฟติมา

INTERIOR
MAJESTIC
— *Finest Quality* —



มาเจสติก เพิร์ลซิลค์

มาเจสติก ออฟติมา

มาเจสติก แมท

บริษัท ใจตันไทย จำกัด

ศูนย์บริการฝ่ายขายและจัดส่ง : เลขที่ 49/26 หมู่ 12 ก.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540

โทรศัพท์ 0-2750-3355 (38 สาย) โทรสาร 0-2750-2930 www.jotun.com/ap

Jotun Paints

ขจัดทุกปัญหาเชื้อโรคและไรฝุ่น
ด้วยแอลจี **Health+**

พิเศษ! เฉพาะลูกค้า LG
ล้างแอร์ฟรี 1 ครั้ง / บ้าน
สอบถามโทร. 02-878-5757
ตั้งแต่วันที่ - 31 มี.ค. นี้
เฉพาะ 500 สาขาแรก

ที่ระบบ ALLERGY SAFE นวัตกรรมใหม่ของการกรองเชื้อโรคในอากาศ
เพื่อมอบหายใจบริสุทธิ์ ได้รับการรับรองจากสถาบันระดับโลก BAF
.....อีกทางเลือกปลอดภัยใฝ่สุขภาพทุก ๆ จาก LG



ระบบ ALLERGY SAFE นวัตกรรมใหม่
ของการกรองเชื้อโรคในอากาศ

 **LG**
Life's Good

ศูนย์บริการข้อมูล (CIC)
0-2878-5757
โทรฟรี 1-800-545454
โทรสาร 0-2466-0250
E-Mail: lgeth@lge.com

บริษัท แอลจี อีเลคทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด 75/81 อาคารริมนอนด์ ชั้น 22 สุขุมวิท 26 คลองตัน คลองเตย กรุงเทพฯ 10110
ศูนย์บริการลูกค้า (สำนักงานใหญ่) 72/127 ถนนสมเด็จพระเจ้าตากสิน แขวงบึงกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10600

<http://th.lge.com>

ลุ่นแล้ว
ลุ่นอีก

คุ้มกว่าแค่
50 บาท

พร้อมลุ้น
20 ล้าน
ถึง 35 ครั้ง

ผู้มีสิทธิ์ชิงรางวัล ต้องมีบัญชีเงินฝากเพื่อเรียก
ณ วันจับรางวัลที่มียอดเงินคงเหลือในบัญชีไม่ต่ำกว่า 500 บาท

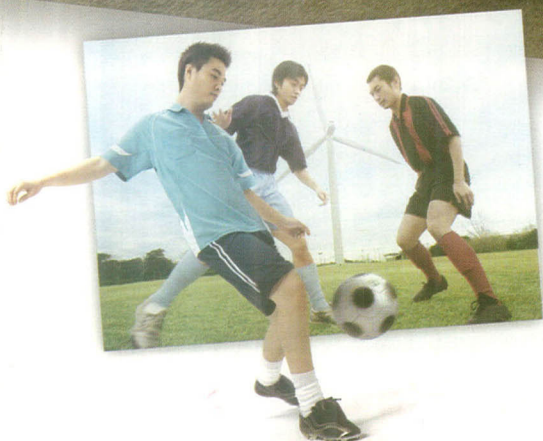


ออมสิน
Government Savings Bank

[illegible]

New Avanza

ตอบทุกไลฟ์สไตล์ เป็นได้อย่างใจคุณ



As You Like
AVANZA
ทำได้อย่างใจต้องการ

ใหม่ โตโยต้า อแวนซ่า ยนตรกรรมอเนกประสงค์คุ้มค่า ลงตัวกับชีวิตทุกด้าน ตอบรับทุกความต้องการแบบไร้ขีดจำกัด



ใหม่ เครื่องเล่นวิทยุ 2 Din กรอบดีไซน์ใหม่สีเงิน พร้อม CD, MP3 และช่องต่อ USB ดีไซน์ทันสมัย เชื่อมต่อความบันเทิงได้ตามใจคุณ



ใหม่ เกียร์อัตโนมัติแบบ Gate Type สपोर्टดันทันที ทุกจังหวะการขับขี่



แอร์แถวหลัง
เย็นสบายทั่วถึงทุกที่นั่ง



เบาะ 3 แถว 7 ที่นั่ง
ปรับเปลี่ยนรูปแบบได้อิสระ
พร้อมช่องเก็บของรอบคัน
รองรับทุกการใช้งานได้อย่างใจ



เครื่องยนต์เบนซิน VVT-i
16 วาล์ว 1,500 ซีซี
109 แรงม้า แรงบิดสูงสุด
141 นิวตัน-เมตร
ประหยัดน้ำมัน 18.3 กม./ลิตร

SAHAVIT SUPPLY & SERVICE CO.,LTD



บริษัท สหวิทย์ ซัพพลาย แอนด์ เซอร์วิส จำกัด

จำหน่ายและให้บริการ

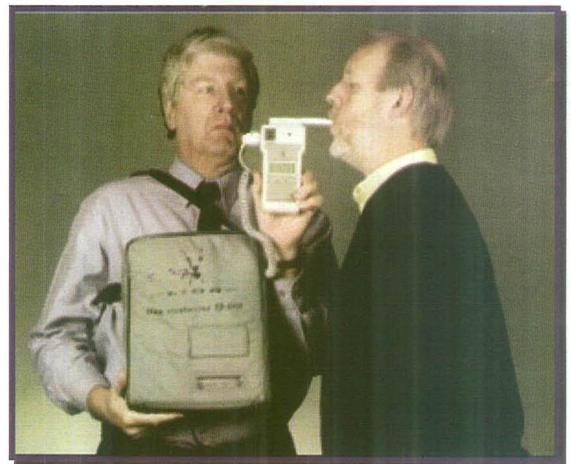
- * เครื่องตรวจวัดปริมาณแอลกอฮอล์
- * เครื่องตรวจจับความเร็วรถยนต์
- * เครื่องมือวัดและทดสอบก้านยานยนต์
- * เครื่องมือตรวจสอบสภาพรถยนต์



เครื่องตรวจจับความเร็วรถยนต์พร้อมภาพถ่าย
RADAR CAM Z-35



เครื่องวัดอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง
FUEL CONSUMPTION METER



เครื่องตรวจวัดปริมาณแอลกอฮอล์
LION ALCOMETER SD-400P



29/68 หมู่ 5 ถ.ติวานนท์ ต.ปากเกร็ด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทร. 0-2964-3282 แฟกซ์. 0-2964-2110 www.sahavit.com



ปกโดย... สมเกียรติ ธรรมฐาน

สารบัญ



จากกองบรรณาธิการ

คุยเฟื่องเรื่องวิทย์ : รอบรู้งานเภสัช วว. จากผู้เชี่ยวชาญพิเศษทวีศักดิ์ สุนทรธนาศาสตร์

เลิฟ@เฟสดีไซน์ส์ : สถานภาพของต้นไม้รักในประเทศไทย

มุมไอที : สังคมออนไลน์

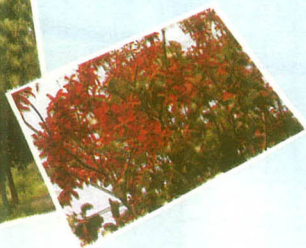
วิทย์แอนด์เวิลด์ : เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์และการพัฒนาเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์จากยางธรรมชาติ

ท่องโลกสมุนไพร :

สัตตบรรณ

ชำ

ดินเบ็ดเล็ก



จตุรัสความรู้ :

คิดใหม่ทำใหม่ เพื่อทำงานกับ PC ให้ดีขึ้น

วิทย์แกลเลอรี

คิด(ส์) คิดวิทย์ : ชุดเครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดิน

เบ็ดเตล็ดเกร็ดน่ารู้ :

การใช้บรรจุภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวในประเทศไทย และความต้องการของผู้บริโภค
เรื่องของน้ำตาล

วิตามินกับจุลินทรีย์

ไต่อารีแวนดงวิทย์ : ชมความมหัศจรรย์แห่งพิพิธภัณฑ์เปลือกหอยภูเก็ต

แกะกล่องงานวิจัย : การวิจัยและพัฒนา Stratified downdraft gasifier

ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท

ดัชนีวารสารปีที่ 23 ฉบับที่ 1-4 2551



5

11

17

23

33

35

36

37

41

47

51

55

59

63

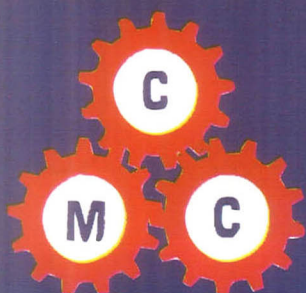
69

79

87



รับผลิตเครื่องจักรอุตสาหกรรม, อุปกรณ์-อะไหล่เครื่องจักร
จำหน่ายเครื่องจักรเกี่ยวกับสิ่งทอ, อุปกรณ์-อะไหล่
จำหน่ายสายพานตาข่าย, สายพานสีกหลาด
ด้วยประสบการณ์กว่า 20 ปี



บริษัท ชัยณรงค์ แมชีเนอรี่ จำกัด
CHAINARONG MACHINERY CO.,LTD.

24/2-3 หมู่ 6 ถนนบางขุนเทียน-ชายทะเล แขวงแสมดำ
เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150

โทรศัพท์ 02-416-0054, 02-416-8293 แฟกซ์ 02-416-8295



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



ที่ปรึกษา

นางสาวพิศมัย เจนวนิชปัญญกุล

นางอัญชลี กมลรัตนกุล

นายสุรพล วัฒนวงศ์

นายอนันต์ รุ่งพรทวีวัฒน์

ผู้จัดการ

ดร. สุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์

ผู้ช่วยผู้จัดการ

ดร. ชุติรัตน์ บรรจงลิขิตกุล

บรรณาธิการ ผู้พิมพ์โฆษณา

นางสาวดารณี ประภาสะโนบล

รองบรรณาธิการ

ดร. อาภารัตน์ มหาชนธ์

ดร. ปารมี เฟื่องปรีชา

ดร. สุเมธ ภูมิอภิรัตน์

ดร. นฤมล รื่นไวย์

กองบรรณาธิการ

ดร. ปิยะ เฉลิมกลิ่น

ดร. เกรียงศักดิ์ ศิริพงษ์โรจน์

ดร. ชุตินา เอี่ยมโชติชวลิต

นางฉันทรา พูนศิริ

ดร. อธิภัทร ศรีนครินทร์

นายลิขิต หาญงามสิทธิ์

ดร. วีระศักดิ์ เลิศทัศนีย์

นายวรุตม์ ทวีศรี

นางบุญเรือน น้อยชุมแพ

นางสายสวาท พระคำยาน

นางพัทธนันท์ นาถพิณี

นางอลิสรา คูประสิทธิ์

นางปฐมสุดา สำเร็จ

ฝ่ายศิลป์

นายสมเกียรติ ธรรมฐาน

นายสุรพล ตานานนท์ชัย

นายเรวัต วิบูลย์ศิริชัย

นายดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน

นายก่อโชค บัณฑิตมงคล

นางปัญจพร ศรีบุญช่วย

นางรัชนี วุฒิพฤกษ์

นายอภิชาติ ไผ่ผิน

ฝ่ายภาพ

นายสิทธิชัย ศราวุฒานุกุล

ฝ่ายการเงิน

นายจิระพงษ์ ศารทะประภา

นางสาวนภาพร ชุติศักดิ์

ฝ่ายประชาสัมพันธ์

นางสาวอุษิน พุ่มไม้

ฝ่ายการตลาด

นายศักดิ์ดา นำชัยสีวัฒนา

ฝ่ายจัดพิมพ์ต้นฉบับ

นางสาวมยุรี ศรีประโชติ

นางจันทนา เนียมวงษ์

ฝ่ายโฆษณาและจัดทำ

นางสาวดิศลิน กอบวิทย์กรณ์

จากกองบรรณาธิการ

สวัสดีปีใหม่ค่ะท่านผู้อ่านทุกท่าน ในโอกาสวันขึ้นปีใหม่นี้ วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขออัญเชิญอำนาจคุณพระศรีรัตนตรัยและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลก โปรดดลบันดาลให้ท่านผู้อ่านทุกท่านประสบแต่ความสุขความเจริญ มีสุขภาพแข็งแรง คิดสิ่งใดก็สมปรารถนาทุกประการ

สำหรับปีใหม่ พ.ศ. 2552 นี้ ชาวไทยทุกคนคงต้องเตรียมรับมือกับวิกฤตเศรษฐกิจรอบใหม่ ซึ่งมีต้นกำเนิดจากสหรัฐอเมริกา แล้วแผ่ขยายไปทั่วโลก เนื่องจากสหรัฐ เป็นประเทศที่เราส่งสินค้าออกมากที่สุด เมื่อไม่มีกำลังซื้อ เราก็ไม่รู้จักขายของให้ใคร ทำให้อุตสาหกรรมของเราต้องปิดกิจการและเลิกจ้างงาน อย่างไรก็ตามดิฉันเชื่อว่าประเทศไทยของเราก็จะสามารถฝ่าฟันวิกฤตครั้งนี้ไปได้ ถ้าหากคนไทยมีความมุ่งมั่น ไม่เอาแต่ทะเลาะกันจนล้มความมั่นคงของประเทศชาติ เพราะประเทศเราเป็นผู้ผลิตอาหารรายใหญ่ของโลก ยิ่งไงเราก็มีข้าวปลาอาหารกิน ไม่ต้องง้อใคร

สำหรับวารสาร ฉบับนี้ ขอเสนอเรื่อง สถานภาพของต้นไม้รักในประเทศไทย ซึ่งต้นไม้ในวงศ์นี้สามารถรื้อนำยางจากลำต้น มาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมทำเครื่องเขียน ต้นไม้ในวงศ์นี้ซึ่งมีอยู่ตามธรรมชาติกำลังถูกคุกคามจนเหลือน้อยมาก จึงได้มีโครงการอนุรักษ์ ซึ่งดำเนินการโดย วว. บทสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพิเศษของ วว. คุณทวีศักดิ์ สุนทรธนาศาสตร์ ซึ่งเป็นผู้หนึ่งที่คร่ำหวอดในวงการเภสัชและสมุนไพร และมีคอลัมน์ใหม่ที่ขอแนะนำ คือ จดรู้สึกรู้ส ซึ่งจะนำเสนอเคล็ดลับ (tips) ต่างๆ ในการทำงาน สำหรับฉบับนี้คือเรื่อง คิดใหม่ทำใหม่ เพื่อทำงานกับ PC ให้ดีขึ้น

สำหรับเรื่องอื่นๆ ที่น่าสนใจ อาทิเช่น สังคม Blog ซึ่งกำลังฮิตทั่วโลก เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ พืชพันธุ์แปลกหายๆ ชุดเครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดิน วิตามินกับจุลินทรีย์ การวิจัยและพัฒนา Stratified downdraft gasifier และเรื่องอื่นๆ ที่น่าสนใจอีกมาก

ท้ายที่สุดนี้ ดิฉันใคร่ขอขอบคุณท่านสมาชิกและผู้อ่านทุกท่านที่ให้การสนับสนุนวารสาร ด้วยดีเสมอมา

ดารณี ประภาสะโนบล

editor@tistr.or.th

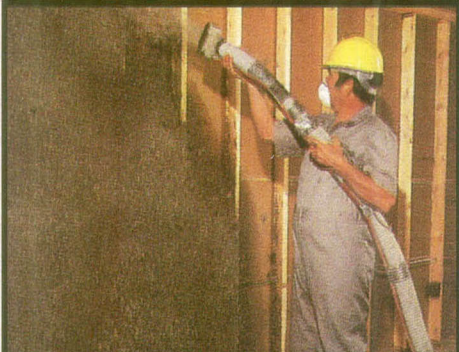
บทความทุกเรื่องที่ยังพิมพ์ในวารสารฉบับนี้ ถือเป็นความรับผิดชอบส่วนตัวของผู้เขียนบทความโดยเฉพาะ วว. จะไม่ขอรับผิดชอบแต่ประการใด



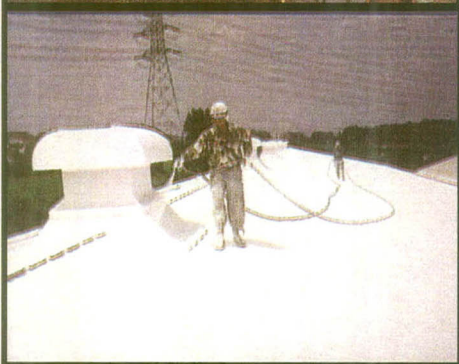
ฉนวนพี-ยูโฟม
สเปรย์ได้หลังคา



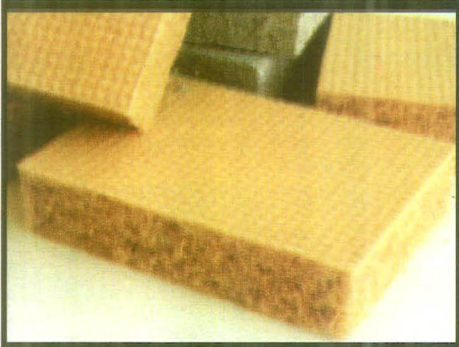
ฉนวนเซอลูโลส
ฉนวนกันเสียง



ฉนวนเซรามิก สเปรย์บนหลังคา
สะท้อนความร้อน และกันซึม



HOMATHERM
ชนิดแผ่นใยไม้-เยื่อกระดาษ



ผู้ผลิต, จำหน่ายและบริการติดตั้งฉนวนกันความร้อน-เย็น
และป้องกันเสียง โดยทีมงานผู้เชี่ยวชาญมืออาชีพ
เพื่อประหยัดพลังงาน, อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และ
รักษาสิ่งแวดล้อม พร้อมประกันคุณภาพสินค้า-ฝีมืองานติดตั้ง

RIGID POLYURETHANES FOAM INSULATION

ฉนวน พี-ยู โฟม กันความร้อน-เย็น และป้องกันเสียง

- ☞ ชนิดสเปรย์ / SPRAY ON
- ☞ ชนิดแผ่น / PANELS
- ☞ ชนิดหุ้มท่อ / PIPE COVERS
- ☞ ชนิดน้ำยาเหลว / LIQUID CHEMICALS

CELLULOSE FIBER ACOUSTIC INSULATION

ฉนวนเยื่อกระดาษ กันความร้อน และดูดซับเสียง

- ☞ ระบบฉีดพ่นใต้หลังคา / SPRAY ON
- ☞ ระบบฉีดพ่นผนังกันเสียง / WALL SPRAY
- ☞ ระบบพ่นแห้งบนฝ้าเพดาน / LOOSE FILL
- ☞ ชนิดอัดแผ่นใยไม้ - เยื่อกระดาษ / HOMATHERM

REFLECTIVE CERAMIC COATING INSULATION

ฉนวนเซรามิก สะท้อนความร้อนและกันซึม

- ☞ ชนิดแผ่นยางสังเคราะห์ - น้ำยากันซึม
/ WATERPROOF MEMBRANE, CRYSTAL LICE LIQUID
- ☞ ชนิดสเปรย์, ทาแปรงหรือลูกกลิ้ง
/ COATING-LIQUID INSULATION

เหมาะสำหรับบ้านพักอาศัย, อาคาร, ดิโก, โรงงาน, โกดัง, ไร่, โรงรถ, สำนักงาน ฯลฯ
ใช้กับวัสดุพื้นผิวทุกชนิด เช่น หลังคาโลหะ, สังกะสี, คอนกรีต, ผนังปูนฉาบ
ไม้, กระเบื้องแผ่นเรียบ, ผนังสำเร็จรูป, พลาสติก ฯลฯ ทั้งภายในและภายนอก

*** ยินดีให้คำปรึกษา และ แนะนำฟรี โดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญและทีมงานมืออาชีพ ***
ร้อนอบอ้าว, เปิดแอร์ไม่เย็น, หลังคาน้ำรั่ว, ฝนตกเสียงดัง, ผนังเสียงก้อง-สะท้อน

โปรดติดต่อเรา : บริษัท เฟิร์ส เมกะเทค จำกัด

100/2 หมู่ 3 ขอยสยามธรณี ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10220
โทรศัพท์. 02-945-0239-40 โทรสาร 02-945-0240 (อัตโนมัติ)

E-mail : firstmegatech@yahoo.co.th , E-mail : info@firstmegatech.com , www.firstmegatech.com



รอบรู้งานเกษตร วว.

จากผู้เชี่ยวชาญพิเศษทวีศักดิ์ สุนทรธนาศาสตร์



เปรมรัตน์ เจริญพักตร์ และปฐมสุดา สำเร็จ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้มีการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวเนื่องกับงานด้านเกษตรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติมาเป็นเวลาหลายสิบปี ซึ่งในวาระสารพัดปีนี้ เราได้รับเกียรติจากท่านผู้เชี่ยวชาญพิเศษทวีศักดิ์ สุนทรธนาศาสตร์ ผู้ซึ่งเคยดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการฝ่ายเกษตรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ของ วว. ต่อเนื่องมาเป็นเวลานานหลายปี มาแบ่งปันประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในด้านสมุนไพรและเกษตรศาสตร์ให้กับพวกเรานักวิจัยรุ่นใหม่ และผู้อ่านที่สนใจศาสตร์ด้านนี้ให้ได้ทราบทั่วกัน





การริเริ่มงานด้านเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติของ วว.

การวิจัยในด้านสมุนไพร นี่ วว. มีการทำวิจัยตั้งแต่สมัยท่านอาจารย์ศศิธร วสุวัต ซึ่งท่านมุ่งมั่นมาก และได้ปูพื้นฐานไว้อย่างดี ตั้งแต่เริ่มตั้ง วว. ก็มีหน่วยงานการวิจัยสมุนไพรนี้มาแล้ว และมีความโดดเด่นมาก เช่น ยาสมุนไพรต้านพิษแมงกะพรุนจากผักบุ้งทะเล ราชดัดสำหรับรักษาโรคมะเร็ง การใช้สแตติรักษาโรคมาลาเรีย เรามีความโดดเด่นมาก เมื่อ 40 กว่าปี ซึ่งท่านอาจารย์ฯ ได้พยายามปูพื้นเรื่องของฝ่ายเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจริงๆ ในขณะนั้น ฝ่ายเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติของ วว. เราจะเรียกว่า สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เราก็ได้ปูพื้นมาพอสมควร โดยได้มีการ ส่งนักวิชาการไปศึกษาต่อ รวมทั้งมีผู้เชี่ยวชาญจาก UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) ซึ่งเป็นองค์กรภายใต้สหประชาชาติมาช่วยเหลืออยู่ถึง 2 ระยะ ซึ่งเราก็ได้รับการยอมรับจากต่างประเทศเป็นอย่างดีในขณะนั้น ภายหลังอาจารย์ท่านเกษียณอายุราชการไป เราก็มีผอ. ท่านใหม่ซึ่งเป็นเภสัชกรมารับช่วงต่อได้สองปี จากนั้นก็เป็นผมที่มารับช่วงต่อ ซึ่งผมก็ได้ทำการปูพื้นในเรื่อง

การวิจัยและพัฒนาสมุนไพรได้ดีในระดับหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตาม ในขณะนั้นบ้านเรายังไม่มีการพัฒนา เราเพียงเอายามาปรุงให้เป็นรูปแบบต่างๆ เท่านั้น แต่ในเรื่องวัตถุดิบสมัยนั้นแทบจะเป็นศูนย์ ไม่มีการพัฒนา เรามีเกลือสมุทรเยอะแยะ แต่ทำไมเราไม่พัฒนาให้สามารถใช้เป็นยาฉีดได้ คือการพัฒนาไปถึงขั้นนั้นได้ วัตถุดิบจะต้องมีความบริสุทธิ์ มีมาตรฐาน ไม่มีการปนเปื้อน ไม่มีแบคทีเรียทั้งหลาย แต่นำแปลกที่นักวิชาการในประเทศของเรา ไม่มองกันตรงนี้



งานวิจัยด้านเภสัชที่โดดเด่นของ วว. จากอดีตถึงปัจจุบัน

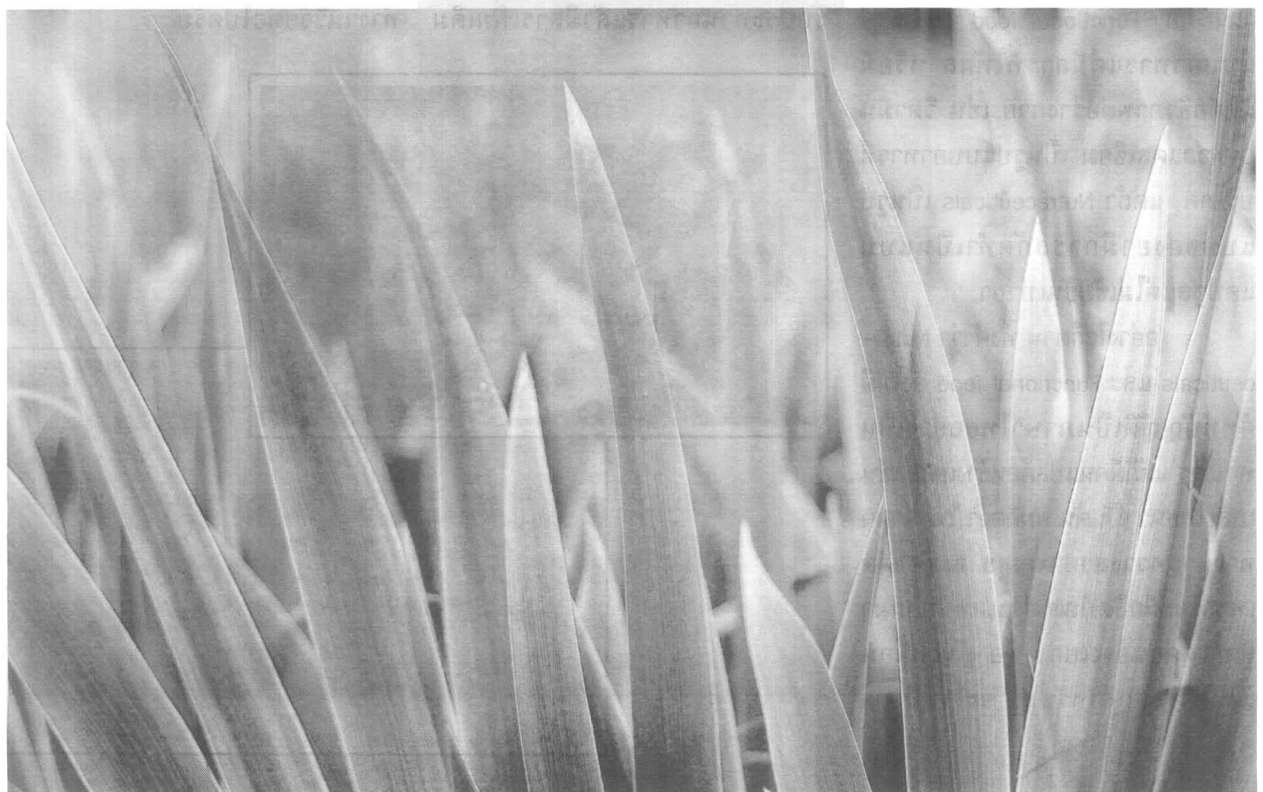
เนื่องจาก วว. จะต้องพัฒนา ยาจากสมุนไพร การคิดโครงการ จึงต้องเป็นอะไรที่จะต่อยอดได้เร็ว ซึ่งงานวิจัยที่อาจารย์ศศิธร ท่าน ทำไว้ ก็จะมีเรื่องของไพล ซึ่งค่อนข้าง เป็นตัวที่โดดเด่นมาก รวมทั้งเรื่องของ ยาต้านแมลงกะพรุน ซึ่งเป็นโครงการ พระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ซึ่งขณะนั้นพระองค์ ท่านเสด็จแปรพระราชฐานยัง พระตำหนักที่หัวหินบ่อยๆ ก็ทรง ทอดพระเนตรเวลาที่ชาวบ้านถูกพิษ แมลงกะพรุนจะใช้ผักบุ้งทะเลนำมา ชยี้แล้วแปะไว้บนแผลสามารถรักษาได้ ขณะนั้นพระยาศัลยวิธานนิเทศ ผู้ว่าการท่านแรกของ วว. ได้รับสนอง พระราชดำริ ก็มอบหมายให้อาจารย์ ศศิธร ลงศึกษา ก็พบว่าผักบุ้งทะเล สามารถจะลดการแพ้ได้ในเบื้องต้น ซึ่งมหัศจรรย์มากราวกับว่าสมุนไพร

ตัวนี้เกิดขึ้นเพื่อต้านพิษแมลงกะพรุน โดยเฉพาะ คือองค์รวมของ มันเรียกว่า “IPAS” ตัวนี้ มีการพิสูจน์โดยนักวิชาการ ของเราปริญญาเอก และได้ผ่านการ ยอมรับมาแล้วว่า สามารถใช้รักษา ได้จริง

ภายหลังจากที่อาจารย์ศศิธร เกษียณอายุราชการไป วว. ก็มีการคิด โครงการใหม่ๆ ขึ้นอีก เช่น การรักษา สิว จากว่านชักมดลูก เรื่องของการใช้ บัวบก ในการรักษาโรคในกระเพาะ อาหาร การใช้กระเจี๊ยบแดงจำพวก ลูกอมบรรเทาเสมหะ การใช้กล้วยดิบ สำหรับโรคกระเพาะ ซึ่งในระยะหลัง วว. คิดโครงการเสริมอาหารการพัฒนา ศักยภาพน้ำมันหอมระเหย โครงการนี้ ก็มีต่อเนื่องมาทำในเรื่องไพล ซึ่งเป็น โครงการใหญ่ซึ่งขณะนี้ก็มีผลผลิตออกมา อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากไพลสามารถ แก่โรคได้หลายอย่าง อีกทั้งรับประทาน ก็ได้ คือไพลจะคล้ายขิงหรือขมิ้น จะมี อะไรที่พิเศษมาก แต่ในวงการนี้ ที่ยังไม่ มีคนศึกษามากนัก ในบันทึกของจีนได้

บอกว่างานวิจัยเกี่ยวกับไพล มีแต่ประเทศไทยเท่านั้นที่ทำอยู่ ผมคิดว่า ถ้าไพล เป็นตัวแทนของประเทศก็คงเหมาะ แต่ น่าเสียดายที่ทางกระทรวงสาธารณสุข แจ้งว่า พบพิษต่อดับ แต่ผมคิดว่าไม่ น่าจะเป็นพิษที่แก้ไม่ได้ เพราะบ้านเรา ใช้ไพลในอาหารค่อนข้างเยอะ คิดว่า ไม่น่าจะวิกฤติขนาดที่จะแก้ไข ตอนนั้น จึงใช้เป็นยาสมุนไพรภายนอกอยู่ เพราะไพลสามารถแก้หืดหอบ ใช้ รักษาแผลในปากได้ ใช้บำรุงผิว แก้ ฟกช้ำ ใช้กับสัตว์เลี้ยงก็ได้ แต่ที่ชาวต่างประเทศชอบมากและนิยมใช้ คือ กลิ่น ของไพล

อย่างไรก็ตามนะครับ นอก เหนือจากไพลแล้ว ตอนนี้ทางฝ่ายก็ยัง มีโครงการที่ใหญ่ๆ เกี่ยวกับเวชสำอาง ซึ่งเริ่มเมื่อปี 52 โครงการ adaptogen พวกปรับสมดุล ซึ่งเริ่มตั้งแต่ปี 51 ซึ่งในส่วนที่ได้เสนอไป ทั้งหมด ก็ได้รับการตอบสนองจากผู้บริหาร วว. ค่อนข้างดี





งานทางด้านผลิตภัณฑ์ Nutraceuticals

ก่อนอื่นผมต้องเรียนให้ทราบก่อนครับว่า Nutraceuticals คืออะไร Nutraceuticals เป็นสารอาหารที่มีผลทางยา ออกมาเป็นรูปแบบแคปซูล เป็นเม็ด หรือเป็นเครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์อาหารรูปแบบยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ยังไม่มีมาตรฐานที่คลุมแน่ชัด ตอนนี้มีอาหารอยู่หลากหลาย เช่น Organic food, Functional food, Supplement อันนี้ ก็เป็นอะไรที่หลากหลาย ในความเห็นส่วนตัวแล้ว Nutraceuticals จะต่างจาก Functional food คือ Functional food จะเป็นรูปแบบอาหารแต่มีสารที่ให้ผล หรือมีผลต่อชีวภาพต่อร่างกาย เช่น วิตามิน C พวกลูทีน เป็นรูปแบบอาหารที่บริโภค แต่ถ้า Nutraceuticals เป็นรูปแบบของยามีการสกัดทำเป็นแบบแคปซูลแต่ไม่เข้มข้นเท่ายา

อย่างไรก็ตาม ทั้งคำว่า Nutra- ceuticals และ Functional food ยังไม่มี ศัพท์บัญญัติเป็นภาษาไทยอย่างเป็นทางการ แต่ก็มีคนแปลค่อนข้างเยอะ เช่น เกสซ์โภชนา เป็นต้น ผมคิดว่า ในอนาคตทางกระทรวงสาธารณสุข จะต้องคิด เพราะจะมีผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ออกมาสู่ตลาดค่อนข้างเยอะ คือ มันเหมือนเป็นทางออกสำหรับยา อะไรที่มีการ

พิสูจน์ผลแล้ว แต่ยังไม่ออกมาเป็นยา ก็ให้เข้ามาอยู่ในประเภทนี้ไว้ก่อน แต่ก็ต้องผ่าน อย. ก่อนนำออกมาจำหน่าย แต่ถ้าออกมาเป็นยาแล้ว จะต้องทราบการออกฤทธิ์ที่ตรงไหนของร่างกาย แต่ตอนนี้เราพิสูจน์แค่มีผลก็พอ มีความปลอดภัย อย่างผลิตภัณฑ์บำรุงตับ Livetal และ Livetal-D ของ วว. เรา ก็มีการพิสูจน์ผลแล้ว แต่ยังไม่ต้องศึกษารายละเอียดว่ามันไปออกฤทธิ์ส่วนไหน ไปทำอะไรเกี่ยวกับการทำงานของตับ ซึ่งอย่างนี้ เราจัดอยู่ในประเภท Nutraceuticals

ผมคิดว่า ในโลกอนาคตการรับประทานอาหารแล้วมีสารเพิ่มเติม

ที่เราบริโภคเข้าไปแล้วอาจเป็นเกราะป้องกันโรคได้จะต้องเกิดขึ้น และถ้าเป็นกลุ่มที่รักษาสุขภาพใช้เพื่อการรักษาที่หวังผล อย่างเช่น เราต้องการให้ร่างกายมีการเผาผลาญพวกไขมันเพิ่มขึ้น เราคงอยากได้ผลิตภัณฑ์ตัวนั้นมารับประทาน เราจะได้น้ำหนักลดลงเร็ว อย่างนี้เป็นต้นครับ เพราะฉะนั้น โครงการวิจัยทางด้านเกสซ์ฯ ในอนาคตของ วว. ก็คงจะเน้นไปในประเภทของ Nu- traceuticals ครับ ซึ่งเราก็คงจะต้องใช้ นักวิจัยจากสหสาขาวิชา ไม่ว่าจะเป็น นักเภสัชวิทยา นักพิษวิทยา นักเคมี นักเคมีวิเคราะห์ ต่างๆ เหล่านี้ มาช่วยกันทำงานวิจัยต่อไปครับ



การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรของไทย

ผมคิดว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรของไทยนั้น มีอุปสรรคเนื่องจากนโยบายของรัฐบาลที่เปลี่ยนไปตามยุคไม่ต่อเนื่อง ถ้าเทียบกับประเทศอื่นในภูมิภาคเดียวกัน ไม่ว่าเวียดนามหรือมาเลเซีย แม้แต่ประเทศที่ยากจนกว่าเรามาก่อน อย่างพม่า เขาก็ฟื้นฟูภูมิปัญญาชาวบ้าน เรื่องของการใช้สมุนไพรเพื่อการรักษาโรค และกำลังก้าวกระโดดติดกับประเทศไทย การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรควรถือเป็นนโยบายระดับชาติไปแล้ว ไม่ว่าจะเปลี่ยนรัฐบาลหรือไม่ โครงการต่างๆ ไม่มีใครเป็นผู้นำ ต่างคนต่างคิดโครงการ ยกตัวอย่างเช่น โครงการสมุนไพรขึ้น ทุกสถาบันในประเทศไทยทำเรื่องขึ้นทั้งหมด มีการทำงานซ้ำซ้อน ไม่ซ้ำซ้อนไปเลยหาหน่วยงานไหนเชี่ยวชาญก็นำไปปฏิบัติ ซึ่งโครงการของ วว. เราก็พยายามเลี่ยงจะไม่ซ้ำกับใคร เรื่องของสมุนไพรคนไทยยัง

ทำงานที่มึนเวียนไม่ไหว ต้องมีผู้นำเก่งๆ สามารถพูดโน้มน้าวได้ แต่ตรงนี้ ผมเชื่อว่าอีกหน่อยคงค่อยๆ พัฒนาไปได้ อีกอุปสรรคหนึ่งก็คือ เรื่องของงบประมาณการวิจัยที่มีจำกัด คือ สมุนไพรแม้จะออกมาเป็นยา แต่ขณะนี้ ถ้าออกมาเป็นยาสวยใหม่ต้องใช้งบถึง 1,200 ล้านบาทต่อชนิดต่อตัว อย่างเรื่องของผักบุ้งทะเล ทำให้ถึงผลิตภัณฑ์ออกไปไม่ได้ แม้ว่าเราได้ยาที่วิเศษ แต่ถ้ามองในภาคธุรกิจแล้วมันไม่คุ้ม เพราะไม่เหมือนโรคประจำวัน ไม่เหมือน โรคหวัด เพราะมีผู้ป่วยจำนวนน้อยราย ถ้าจะผลิตออกมาเป็นยาคงไม่คุ้ม เพราะมันเป็นยาที่จำเป็นเฉพาะคนที่โดนพิษแมงกะพรุนเท่านั้น เราจึงไม่สามารถผลิตในเชิงธุรกิจได้ ซึ่งตรงนั้นผมมองว่าภาครัฐต้องรับผิดชอบ อย่างโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้ทะเลมีคนไข้ที่ถูกพิษแมงกะพรุน จำเป็นต้องใช้ยานี้จริง ๆ ยาแผนปัจจุบันอาจทำให้ผลเสียได้ แต่พอทานอาหารบางชนิดที่เผ็ดร้อนก็อาจกระตุ้นพิษที่ยังไม่

ถูกทำลาย ส่งผลให้เกิดอาการระคายเคือง และอาจทำให้ผู้ป่วยเกาแผล เกิดการติดเชื้ออักเสบรุนแรง ตรงนี้ คิดว่าควรเป็นหน่วยงานภาครัฐเข้ามารับไปดำเนินการสานต่อ

การนำวัตถุดิบสมุนไพรไปใช้ในอุตสาหกรรมยาของไทย

ในการสำรวจก็พบว่า มีการใช้วัตถุดิบสมุนไพรไปใช้ในอุตสาหกรรมยาของไทยภายในประเทศอยู่พอสมควร แต่ส่งออกเป็นส่วนใหญ่ เรื่องวัตถุดิบสมุนไพรที่ต่างประเทศจะสนใจทรัพยากรมากกว่า เพราะว่าการผลิตวัตถุดิบของไทย ยังมีปัญหาเรื่องมาตรฐาน ซึ่งสาระสำคัญขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูก ระยะเวลาการเก็บ และเรื่องของความสะอาด บ้านเราไม่ค่อยให้การศึกษารายละเอียดแก่ผู้ปลูก แต่ในระดับหนึ่งมีการพัฒนาด้านประกันราคา ถ้าเทียบกับประเทศจีน นักวิชาการจีนมีระบบการทำงาน



จริงจัง เพราะสภาพแวดล้อมต้องพึ่งพาตนเอง แต่ของไทยเรานักวิจัยจะบริหารอย่างเดียว การที่เราไม่ทำเองเราก็ไม่เห็นปัญหามาก อาจเป็นเพราะเราไม่ได้อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่จำเป็นขนาดนั้น ซึ่งเป็นข้อเสียว่านักวิชาการของไทยไม่ลงมือเองก็มองไม่เห็นปัญหา อีกอย่างหนึ่งทางรัฐบาลจีน เขาส่งเสริมมาก จึงมีมูลค่าการส่งออกมหาศาล เราเองก็มีสมุนไพรไม่ต่างจากจีน แต่เราไม่จริงจัง ของจีนรัฐบาลเขาจริงจังมาก ถึงขั้นปิดประเทศ ไม่ต้องพึ่งยาจากต่างประเทศ แต่ใช้ยาตำรับที่เขา

ประสบการณ์ด้านเภสัชศาสตร์ที่อยากฝากไว้ให้นักวิจัยรุ่นต่อไป

ในวิชาชีพเภสัชศาสตร์เภสัชกรรม เราจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมองครอบคลุมหลายๆ ด้าน เหมือนการสะสมประสบการณ์ ต้องฟังมาก อ่านมาก ศึกษามาก ซึ่งส่งผลให้เราสามารถคิดงานวิจัยใหม่ๆ ขึ้นมาได้ ซึ่งตรงนี้ควรจะ ต้องมีอยู่ในนักวิจัยทุกคน การที่เราได้อ่านได้เห็นแม้แต่แค่บทความเล็กๆ เราได้เห็นการสรุปข้อมูล ทำให้เราทราบว่า เราสามารถเข้าไปแทรกได้หรือไม่ ตรงนั้นเป็นเรื่องสำคัญ การคิดโครงการ

วิจัยทางด้านนี้ เราต้องมองผู้ใช้ด้วย แต่ขณะเดียวกันเราต้องหันกลับดูศักยภาพทรัพยากรตรงนั้นมีอยู่หรือไม่ เช่น คนวัตถุดิบ ต้องดูหลายอย่าง

นอกจากนี้ก็มีคิดประจำใจคือ สุ จี ปุ ลิ ต้องอ่านเยอะ ฟังเยอะ เป็นผู้รับฟังที่ดี อีกอย่างคือ ทีมเวิร์ก โดยเฉพาะเรื่องของเภสัชแล้ว ต้องสหสาขาวิจัยจริงๆ ไม่สามารถจะแยกเป็นเอกเทศได้ สำคัญที่นโยบาย ต้องมีผู้นำ (leader) ที่ดีและเข้าใจลักษณะงานวิจัยทางด้านนี้ ฝ่ายเภสัชไม่สามารถใช้เวลาในการวิจัยรวดเร็วได้ เพราะเป็นการวิจัยตัวยาที่ใช้กับชีวิตคน และการใช้ระยะเวลานานนั้น ต้องใช้หลักเกณฑ์ทางชีวภาพของการวิจัยนั้นๆ ไม่สามารถเร่งการแสดงปฏิกิริยาได้ ขอฝากไว้เท่านี้ก่อนครับ

ความรู้และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสั่งสมมานับสิบๆ ปี จากท่านผู้เชี่ยวชาญพิเศษทวีศักดิ์ สุนทรธรรณศาสตร์ ผู้คร่ำหวอดอยู่ในวงการเภสัชศาสตร์และสมุนไพร คงจะเป็นประโยชน์และเป็นเครื่องชี้้นำในการทำงานของนักวิจัยรุ่นใหม่ให้คิดค้นผลงานวิจัยดีๆ มายืดอายุพวกเราให้อยู่ต่อไปได้อีกนับสิบปี เห็นด้วยไหมคะ



สถานภาพของต้นไม้ ในประเทศไทย

รัก

ดร.ปิยะ เฉลิมกลิ่น, พชรินทร์ เก่งกาจ, จิรพันธ์ ศรีทองกุล และ อนันต์ พิริยะภัทรกิจ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

“รัก”

เป็นต้นไม้ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ต้นไม้ในวงศ์นี้มีอยู่มากมายหลายชนิด สามารถกรีดหรือเจาะน้ำยางออกจากลำต้นได้ ซึ่งมักเรียกน้ำยางนี้ว่า “น้ำรัก” หรือ “ยางรัก” ยางรักเป็นวัสดุทางธรรมชาติที่มีประโยชน์มากมายมหาศาล เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ใช้ในการก่อสร้าง ใช้เป็นยารักษาโรค และที่นำใช้มากที่สุดก็คืออุตสาหกรรมทำเครื่องเขียน ความประณีตงดงามในการทำอุตสาหกรรมเครื่องเขียนของไทยเป็นที่รู้จักกันดีของนักท่องเที่ยวจากต่างประเทศที่มาเยือนเมืองไทย เหตุที่สินค้าเครื่องเขียนไทยเป็นที่นิยมของชาวต่างประเทศอย่างมากก็เพราะลวดลายอันเป็นวิจิตรศิลป์ของไทยเรานั้นเอง (ประคุณหงส์สิต 2537)

ด้วยเหตุที่ไม้รักที่มีอยู่ตามธรรมชาติกำลังถูกคุกคาม จนเหลือน้อยมาก มีความจำเป็นที่จะต้องทำการอนุรักษ์ (ชยามฤต 2550) ก่อนที่พรรณไม้ดังกล่าวจะสูญพันธุ์ไป โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (โครงการ BRT) ได้สนับสนุนงบประมาณให้ฝ่ายเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ดำเนินการวิจัยในโครงการ อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์ของไม้รัก

เป็นเวลา 2 ปี นับตั้งแต่เดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือน กันยายน 2552 โดยมี ดร.ปิยะ เฉลิมกลิ่น ผู้เชี่ยวชาญพิเศษของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เป็นหัวหน้าโครงการ และมีผู้ร่วมทำการวิจัยอีกจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นนักวิชาการจากฝ่ายเทคโนโลยีการเกษตร วว. คือ นางสาว พชรินทร์ เก่งกาจ, นางสาว จิรพันธ์ ศรีทองกุล และนายอนันต์ พิริยะภัทรกิจ

1. พรรณไม้ในสกุลไม้รัก

ต้นไม้รักอยู่ในสกุลไม้รัก (Genus *Gluta*) ซึ่งอยู่ในวงศ์มะม่วง (Family Anacardiaceae) พรรณไม้ในสกุลนี้เคยมีการจัดจำแนกอยู่ในสกุล *Melanorrhoea* และมีการเปลี่ยนแปลง มาเป็นสกุล *Gluta* ในปี พ.ศ. 2521 (Ding Hou 1978) สำหรับการศึกษาพรรณไม้ในประเทศไทย มีรายงานการศึกษาเบื้องต้นเรื่อง รายชื่อพรรณไม้ในวงศ์มะม่วงในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2537 (Chayamarit 1994) ที่เป็นพรรณไม้พื้นเมืองมีอยู่ในประเทศไทย ในสกุล *Gluta* มีจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *Gluta cambodiana* Pierre รักเขมร; *G. compacta* Evrard รักเขา; *G. elegans* (Wall.) Hook.f. รัก; *G. obovata* Craib อีกน้อย; *G. renghas* L. รักบ้าน; *G. tavoyana* Wall. ex Hook.f. อีกชื่อ; *G. ustitata* (Wall.) Ding Hou

รักใหญ่; *G. velutina* Blume รักน้ำ และ *G. wrayi* King รักใบหนู ต่อมาในปี พ.ศ. 2544 มีการเพิ่มเติมรายชื่อพรรณไม้ในสกุล *Gluta* ขึ้นอีก 2 ชนิด คือ *G. glabra* (Wall.) Ding Hou รัก และ *G. laccifera* (Pierre) Ding Hou น้ำเกลี้ยง ทำให้รายชื่อพรรณไม้ในสกุล *Gluta* ในประเทศไทยในปัจจุบันมีรวม 11 ชนิด (สมิตินันท์ 2544)

พรรณไม้แต่ละชนิดมีลักษณะมีถิ่นกำเนิดและการกระจายพันธุ์ ดังนี้

1.1 *Gluta cambodiana* Pierre

รักเขมร

มีชื่อเรียก รักเขมร ในภาคตะวันออกเฉียงใต้และภาคใต้ (สมิตินันท์ 2544) พบในภาคใต้ที่จังหวัดระนอง ในป่าละเมาะ ที่ระดับความสูงใกล้น้ำทะเล จนถึงระดับความสูง 20 เมตร ตัวอย่างต้นแบบของพรรณไม้ (Type specimen) พบครั้งแรกในประเทศกัมพูชา ในต่างประเทศยังพบในประเทศลาวและมาเลเซีย (Chayamarit 1994) จากการสำรวจในมาเลเซีย ระบุว่าต้นมีความสูงได้ถึง 20 เมตร และ มีพบในประเทศมาเลเซียน้อยมาก (Burkill 1931)

1.2 *Gluta compacta* Evrard

รักเขา

มีชื่อเรียก รักเขา ในจังหวัดตราด (สมิตินันท์ 2544) พบตามทุ่งหญ้า หรือตามที่โล่งในป่า จนถึงระดับความสูง 600

เมตร ตัวอย่าง ต้นแบบของพรรณไม้ พบครั้งแรกในประเทศเวียดนาม (Chayamarit 1994)

1.3 *Gluta elegans* (Wall.)

Hook.f. รัก

มีชื่อเรียก รัก ในจังหวัดสตูล (สมิตินันท์ 2544) พบขึ้นอยู่ในป่าดิบ ขึ้นในระดับความสูงใกล้ลำห้วย จนถึง 600 เมตร ในภาคใต้ในจังหวัดระนอง พังงา นครศรีธรรมราช ตรัง สตูล และยังพบในเกาะตะรุเตา ในต่างประเทศ พบในมาเลเซีย และพม่า (Chayamarit 1994) จากการสำรวจในมาเลเซีย ระบุว่าต้นสูง 10 เมตร ใบอ่อนมีสีม่วง ผลมีขนาด 3-5 เซนติเมตร ผลที่ร่วงใหม่ ๆ จะออกได้ดี เนื้อไม้ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ได้ดี (Burkill 1931)

1.4 *Gluta glabra* (Wall.) Ding

Hou รัก

มีชื่อเรียก รัก หรือ ฮัก ในจังหวัดเชียงใหม่ (สมิตินันท์ 2544) ลักษณะใบมีขนเหมือนรักใหญ่ แต่ใบมีรูปขอบขนานแกมรูปหอกกลับ เกสรเพศผู้ 35 อัน ก้านอับเรณูยาวไม่เกิน 6 มิลลิเมตร (สมิตินันท์ 2518) มีผลกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.2 เซนติเมตร มีก้านผลยาว 2.5-2.7 เซนติเมตร และมีกลีบดอกที่เป็นแผ่นบางติดอยู่ (Ding Hou 1978)

1.5 *Gluta laccifera* (Pierre)

Ding Hou น้ำเกลี้ยง

มีชื่อเรียกในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน เรียกน้ำเกลี้ยง ในจังหวัดปราจีนบุรี และอุบลราชธานี เรียก รัก ในจังหวัดจันทบุรี เรียก รักเขา ในจังหวัดชุมพร และระนอง (สมิตินันท์ 2544) มีขึ้นอยู่ในประเทศไทย รวมทั้งในประเทศกัมพูชา (Ding Hou 1978) ใบเกลี้ยง ไม่มีขน ใบรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ขอบย่นสุดส่วนมากจะมีดอกย่อยเพียง 2 ดอก ก้านดอกยาวประมาณ 2 เซนติเมตร (สมิตินันท์ 2518) มีเกสรเพศผู้ 30 อัน มีผลกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-4 เซนติเมตร มีก้านผลติดอยู่ตรงกลางผล ก้าน ผลยาว 1.5 เซนติเมตร

1.6 *Gluta obovata* Craib ฮักน้อย

พบในจังหวัดเชียงใหม่ มีชื่อเรียกในภาษากะเหรี่ยงในจังหวัดเชียงใหม่ ว่า ชูก่อแม่ (สมิตินันท์ 2544) ชื่อเรียกภาษาไทยในจังหวัดเชียงใหม่ เรียกฮักน้อย (Chayamarit 1994) ตัวอย่างต้นแบบของพรรณไม้ พบครั้งแรกในประเทศไทย โดยอำมาตย์เอก พระยาริวิจวันนทร มีการจำแนกชนิดและตั้งชื่อโดย Craib ตีพิมพ์ในรายงาน Kew Bulletin 1926: 362 และใน Flora Siam En. 1: 347.1926 พบในป่าผลัดใบและป่าดิบชื้นตามริมลำธาร ในระดับความ สูง 600-1,250 เมตร (Chayamarit 1994) ลักษณะเป็นไม้กึ่งผลัดใบ สูงถึง 17 เมตร เปลือกต้นสีน้ำตาลแดงหรือเทา มีรอยแตกตื้นๆ เปลือกชั้นในขาว หรือชมพูอ่อน ใบเดี่ยว กว้าง 4-10 เซนติเมตร ยาว 10-25 เซนติเมตร ดอกสีขาว ช่อดอกยาว 24 เซนติเมตร กลีบดอก 5 กลีบ บานออกปลายกลีบแหลม เกสรเพศผู้แยกอยู่บนฐานรองดอกที่ขยายใหญ่ ก้านเกสรเพศเมียติดอยู่ด้านข้างของรังไข่ ผลขนาด 2.5-3 เซนติเมตร ผลเกลี้ยงกลม ยังคงมีกลีบดอกติดผลและมีก้านสั้นๆ คั่นอยู่

1.7 *Gluta renghas* L. รักบ้าน

พบในจังหวัดสงขลา ซึ่งเรียกกันว่า รักบ้าน และในจังหวัดระนอง ซึ่งเรียกกันว่า รักเขา (สมิตินันท์ 2544), พบขึ้นตามป่าพรุ ตามริมแม่น้ำ ริมทะเล ในจังหวัดระนอง สงขลา นราธิวาส ในต่างประเทศ พบในมาเลเซีย อินโดนีเซีย และหมู่เกาะเซเลเบส มีการเก็บตัวอย่างต้นแบบของพรรณไม้จากเกาะชวา ประเทศอินโดนีเซีย (Chayamarit 1994) เป็นไม้ต้นที่ขึ้นอยู่ริมทะเล ใกล้กับบริเวณที่น้ำทะเลขึ้นท่วมถึง แต่บางครั้งก็พบว่าสามารถขึ้นในบริเวณที่อยู่ ลึกเข้าไปในแผ่นดินใหญ่ เนื้อไม้มีสี น้ำตาลแดง เช่นเดียวกับมะฮอกกานี ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ได้เป็นอย่างดี ผลใหญ่ ค่อนข้างกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 5 เซนติเมตร (Burkill 1931)

1.8 *Gluta tavoyana* Wall. ex

Hook.f. ฮักห่ม

พบในจังหวัดลำปาง ซึ่งเรียกกันว่า ฮักห่ม (สมิตินันท์ 2544) มีลักษณะใกล้เคียงกับรัก *Gluta elegans* (Wall.) Hook.f. แต่ดอกมีขนาดเล็กกว่า กลีบดอกมีสีเหลือง กลีบเลี้ยงมีสีม่วงแดง ผลมีสีเขียวปนม่วง กลมรี หรือค่อนข้างแบน มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร และยาว 3.7 เซนติเมตร พบในป่าดิบชื้น และป่าในพื้นที่ระดับต่ำใกล้ลำห้วย มีการเก็บตัวอย่างต้นแบบของพรรณไม้จากประเทศพม่า ในต่างประเทศ ยังพบในประเทศเวียดนาม และที่เกาะไหหลำ ตอนใต้ของประเทศจีน มีการเก็บตัวอย่างต้นแบบของพรรณไม้จากประเทศพม่า (Chayamarit 1994)

1.9 *Gluta ustitata* (Wall.) Ding

Hou รักใหญ่

พบขึ้นหลายพื้นที่ มีชื่อเรียกทั่วไปว่า รักใหญ่ มีชื่อเรียกในภาษากะเหรี่ยงในจังหวัดแม่ฮ่องสอนว่า ชู หรือ ชู้ ส่วนภาษากะเหรี่ยงในจังหวัดกาญจนบุรี เรียก ชู้ ในภาษาเขมร เรียก มะเริะ สำหรับชื่อทั่วไป ในภาคเหนือ คือ ฮักหลวง (สมิตินันท์ 2544) พบขึ้นในป่าผลัดใบ ป่าดิบชื้น ตามทุ่งหญ้าโล่งหรือตามชายเขาในระดับความสูงตั้งแต่ 300 เมตร จนถึง 1,000 เมตร ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงใต้ มีการเก็บตัวอย่างต้นแบบของพรรณไม้จากประเทศพม่า ในต่างประเทศ ยังพบในอินเดียและลาว (Chayamarit 1994) ลักษณะเป็นไม้กึ่งผลัดใบ หรือผลัดใบระยะสั้นๆ สูงถึง 20 เมตร ใบเดี่ยว กว้าง 7-12 เซนติเมตร ยาว 15-30 เซนติเมตร ใบอ่อนมีขนหนาแน่น มีสันหรือปีกแคบๆ ด้านบนดอก เริ่มจากสีขาวเปลี่ยนเป็นชมพูแล้วแดงสด ดอกออกเป็นกลุ่มช่อหนาแน่นในซอกใบ ใกล้ปลายยอด ช่อยาวถึง 30 เซนติเมตร กลีบดอก 5-6 กลีบ แผ่กว้าง ปลายแคบแหลมมีขน เกสรเพศผู้มากกว่า 20 อัน อยู่รวมกันแน่นบนฐานรอง ดอกที่ขยายใหญ่ รังไข่มีก้านชู เกสรเพศเมีย 1 อัน ติดด้านข้างของรังไข่ ผล 0.8-1.2 เซนติเมตร กลม ผล

มีก้านที่มีปีกสีแดงอมม่วง 5-6 ปีก (กลีบดอกเจริญตามผล) ปีก 5-10 เซนติเมตร สีเส้นปีกชัดเจน

1.10 *Gluta velutina* Blume รักน้ำ

พบในจังหวัดนราธิวาสและสุราษฎร์ธานี มีชื่อเรียก รักน้ำ และมีชื่อเรียกในภาษามลายูว่า ยีตง (สมิตินันท์ 2544) มีลักษณะใกล้เคียงกับรักบ้าน *Gluta renghas* L. แต่แยกจากกันได้จากลักษณะที่แตกต่างกันที่มีรากค้ำยันที่ก้านดอกและกลีบเลี้ยงมีขนอ่อนขึ้นอยู่ตามปลายแขนที่หน้าท่อนถึง มีการเก็บตัวอย่างต้นแบบของพรรณไม้จากหมู่เกาะมะละกาในต่างประเทศ พบในพม่า เวียดนาม มาเลเซีย และอินโดนีเซีย (Chayamarit 1994) ลักษณะของรักน้ำ เป็นไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 10-15 เมตร มักขึ้นรวมกันเป็นกลุ่ม บางครั้งพบว่ามีการค้ำยันสูงถึง 1 เมตร ใบเดี่ยวเรียงเวียนสลับเป็นกลุ่มตามปลายกิ่งคล้ายใบมะม่วง รูปรี แกมรูปขอบขนาน หรือรูปไข่กลับแกมรูปขอบขนาน กว้าง 5-8 ซม. ยาว 12-30 ซม. ผิวใบเกลี้ยงทั้งสองด้าน เส้นใบปรากฏชัดทั้งสองด้านของแผ่นใบ ดอกเล็กสีขาว เปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อนในเวลาต่อมา ออกเป็นช่อตามซอกใบใกล้ยอด ผลค่อนข้างกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 5-7.5 ซม. เปลือกสีน้ำตาลอ่อน ขรุขระพยับเป็นปุ่มปม เมล็ดมีเยื่อมาก ออกดอกและติดผลเกือบตลอดปี (เพ็งคล้าย และคณะ 2534)

1.11 *Gluta wrayi* King รักใบหนู

มีชื่อเรียกว่า รัก ในจังหวัดตราด และรักใบหนู ในจังหวัดสตูล (สมิตินันท์ 2544) มีสีผลเหมือนกับ รักบ้าน *Gluta renghas* L. และรักน้ำ *Gluta velutina* Blume แต่ลักษณะจะแตกต่างออกไป ไม่ค่อยเป็นตมุนหรือ เป็นช่องเว้าค่อนข้างยาวหรือค่อนข้างแบน พบในป่าดิบชื้นระดับต่ำ ในภาคใต้พบในจังหวัดปัตตานี ในต่างประเทศพบในเวียดนามตอนใต้และในมาเลเซีย (Chayamarit 1994) มีลักษณะเป็นไม้ต้นสูง 10 เมตร แตกกิ่งมีทรงพุ่มแผ่กว้างออก

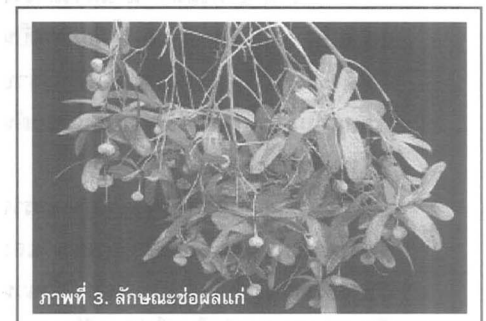
ดอกในเดือนกุมภาพันธ์มีนาคม มีผลแก่ในเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม มีผลที่ค่อนข้างแตกต่างจากชนิดอื่น เปลือกผลสีค่อนข้างดำ ไม่มีตุ่มตามผล ผลค่อนข้างยาวและค่อนข้างแบน เนื้อไม้มีสีแดงเข้ม ผลรูปรีสีน้ำตาลแดง (Burkill 1931)

พรรณไม้ในสกุลไม้รัก (*Gluta*) ที่อยู่ในประเทศไทย ทั้ง 11 ชนิด กระจายพันธุ์อยู่ในพื้นที่ภาคต่างๆ ส่วนใหญ่เป็นไม้ต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง มีความสูง 10-25 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 10-50 เซนติเมตร มีเนื้อไม้แข็ง สีน้ำตาลเข้ม เทา จนถึงน้ำตาลปนดำ มีการนำไม้มาใช้ในงานก่อสร้าง ทำเสาบ้าน เสารั้ว ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ ชนิดที่ได้รับความนิยมสักระยะมาทำเป็น น้้ายางรัก หรือที่เรียกกันว่า ยางรัก ทั้งในประเทศไทย พม่า ลาว เวียดนาม รวมทั้งตอนใต้ของประเทศจีน คือ รักใหญ่ ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou เนื่องจากมีปริมาณน้ำยางมากกว่าชนิดอื่น และเป็นน้ำยางที่มีคุณภาพดีเหมาะสมต่อการใช้ในการอุตสาหกรรมน้ำยางรัก ในการศึกษาโครงการอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์ของไม้รัก จึงศึกษาจากไม้รักใหญ่ เพื่อรวบรวมข้อมูลมาเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน รวมทั้งการรวบรวมข้อมูล เพื่อใช้ในการส่งเสริมการปลูกเพื่อการอนุรักษ์ และพัฒนาการใช้ประโยชน์

วิธีการจำแนกต้นรักในพื้นที่

ในการออกสำรวจและเก็บข้อมูลจากพื้นที่ที่มีต้นรักใหญ่ *Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou ขึ้นอยู่วิธีการจำแนกต้นรักใหญ่ออกจากพืชในสกุลเดียวกัน รวมทั้งการจำแนกออกจากพืชในวงศ์อื่นๆ สามารถทำได้ง่ายในช่วงที่ต้นรักใหญ่ออกดอกและติดผล โดยทั่วไปต้นรักใหญ่ออกดอกในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม ออกช่อดอกพร้อมกันทั่วทั้งทรงพุ่ม (ภาพที่ 1) ที่บริเวณปลายยอดหรือ ซอกใบใกล้ปลายยอด ช่อดอกสีขาว หรือสีขาวนวล เป็นช่อแยกแขนง (panicle) ช่อยาว 30 เซนติเมตร มีดอกย่อยขนาดเล็กจำนวนมาก (ภาพที่ 2)

เมื่อดอกได้รับการผสม เกสรก็จะติดผล เจริญเติบโตเป็นผลกลมขนาด 0.8-1.5 เซนติเมตร ผลมีก้านที่มีปีกสีแดงอมม่วง 5-6 ปีก (กลีบดอกเจริญตามผล) ปีกยาว 5-10 เซนติเมตร สีเส้นปีกชัดเจน ต้นรักใหญ่มีผลแก่ ในช่วงเดือนมีนาคม เป็นช่อผลขนาดใหญ่ แต่ละช่ออาจจะมีจำนวนผลได้มากถึง 25 ผล มีปีกสีแดงเข้มหรือชมพูเข้มหรือแดงอมม่วง เด่นสะดุดตา มาก (ภาพที่ 3) จึงสามารถจำแนกชนิดได้โดยง่าย เมื่อผลแก่แล้วมีการขย่มกิ่ง ผลจะร่วงลงสู่พื้นทั้งหมด (ภาพที่ 4) สามารถเก็บผลแก่ไปขยายพันธุ์ได้



2. สถานภาพของต้นไผ่รักในพื้นที่

ในการศึกษาสถานภาพของต้นรักใหญ่ในแต่ละพื้นที่ มีการสำรวจในช่วงที่ต้นรักใหญ่ออกดอก และติดผล จนกระทั่งพบต้นรักใหญ่ แล้วมีการวางแผนที่มีความกว้าง 20 เมตร และมีความยาวตามแนวถนนหรือแนวเส้นทางศึกษาธรรมชาติเป็นระยะทาง 500 เมตร มีการนับจำนวนต้นที่ออกดอกแล้ว หรือต้นที่ติดผลแล้วเป็นต้น ที่มีทรงพุ่มสูงมากกว่า 6 เมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นมากกว่า 30 เซนติเมตร โดยทำการสำรวจในพื้นที่ต่างๆ รวม 21 จังหวัด มีข้อมูลการกระจายของต้นรักใหญ่ โดยสรุป ดังนี้

2.1 จังหวัดเชียงใหม่ มีการสำรวจพบต้นรักใหญ่มากกว่าจังหวัดอื่นๆ พบที่ในเขตอุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพปุย ในพื้นที่ของอำเภอเมือง ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาว อำเภอเชียงดาว รวมทั้งการสำรวจพบในพื้นที่ของอำเภอดอยเต่า และอำเภออมก๋อย ส่วนในพื้นที่อำเภอจอมทอง อำเภอแม่แจ่มและอำเภอฮอด ซึ่งเคยมีรายงานการพบนั้น ได้มีการตัดฟันต้น นำไปใช้ประโยชน์กันมาก จนกระทั่งไม่พบต้นขึ้นอยู่ในปัจจุบัน

2.2 จังหวัดเชียงราย มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในพื้นที่ของอำเภอแม่สรวย มีสภาพเป็นป่าเบญจพรรณแล้ง และป่าเต็งรังบนเนินเขาเตี้ยๆ มีต้นรักใหญ่ขึ้นน้อยมาก กระจายอยู่ห่างๆ กัน

2.3 จังหวัดลำพูน มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในพื้นที่ของอำเภอลี้ มีสภาพเป็นป่าเต็งรังบนเนินเขาเตี้ยๆ ค่อนข้างราบเรียบสลับกับเนินเขาที่มีความชัน พบต้นรักใหญ่ขึ้นกระจายอยู่ห่างๆ

2.4 จังหวัดลำปาง มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในพื้นที่ของอำเภอเถิน และอำเภอห้างฉัตร ขึ้นอยู่ในป่าเต็งรัง มีจำนวนต้นเหลือรอดจากไฟไหม้ไม่มากนัก

2.5 จังหวัดตาก มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในพื้นที่ของอำเภอบ้านตาก ขึ้นอยู่ในป่าเต็งรัง บนเนินเขาที่มีหินโผล่เป็นบริเวณกว้าง มีต้นที่เหลือรอดจากไฟไหม้อยู่เป็นหย่อมๆ

2.6 จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในพื้นที่ของอำเภอเมือง อำเภอปายและอำเภอขุนยวม ขึ้นอยู่ในป่าเต็งรังบนเนินเขาสูง มีสภาพอากาศแห้งแล้ง ลำต้นไม่ค่อยสมบูรณ์

2.7 จังหวัดพะเยา มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในเขตอุทยานแห่งชาติดอยหลวง ในพื้นที่ของอำเภอแม่ใจ ขึ้นอยู่ในป่าเบญจพรรณแล้ง กระจายอยู่ห่างๆ สลับกับไม้ยืนต้นชนิดอื่นๆ

2.8 จังหวัดน่าน มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในเขตอุทยานแห่งชาติ ดอยภูคา ในพื้นที่ของอำเภอบัว ขึ้นอยู่ในบริเวณภูเขาสูงที่เป็นป่าเบญจพรรณแล้ง และป่าละเมาะที่เหลือรอดจากการตัดฟันขึ้นกระจายอยู่ห่างๆ

2.9 จังหวัดแพร่ มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในเขตอุทยานแห่งชาติ เวียงโกศัย ในพื้นที่ของอำเภอยั้งขึ้น ขึ้นอยู่บนเนินเขาบนพื้นที่ชันที่มีหิน โผล่

2.10 จังหวัดอุตรดิตถ์ มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในพื้นที่ของอำเภอน้ำปาด ขึ้นอยู่ในป่าเสื่อมโทรมที่เรียก ป่าแพะป่าโคก พื้นดินทรายจัด มีอัตราการชะล้างพังทลายของหน้าดินสูง อากาศแห้งแล้ง หน้าดินเป็นทรายจัด และมีสภาพเป็นร่องลึก

2.11 จังหวัดพิษณุโลก มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในเขตอุทยานแห่งชาติชาติตระการ ในพื้นที่ของอำเภอชาติตระการ มีสภาพเป็นเนินเขาป่าเต็งรัง ค่อนข้างแห้งแล้ง

2.12 จังหวัดสุโขทัย มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในเขตอุทยานแห่งชาติ ศรีสัชนาลัย ในพื้นที่ของอำเภอศรีสัชนาลัย ขึ้นอยู่ในป่าเสื่อมโทรมบนเนินเขาเตี้ยๆ พื้นดินทรายจัด มีสภาพการชะล้างสูง หน้าดินเป็นร่องลึก

2.13 จังหวัดกำแพงเพชร มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในเขตอุทยานแห่งชาติคลองลาน ในพื้นที่ของอำเภอคลองลาน ขึ้นปะปนอยู่กับไม้ยืนต้นอื่นๆ เพียง 2-3 ต้น ในป่าเบญจพรรณแล้ง

2.14 จังหวัดเลย มีการสำรวจ

ต้นรักใหญ่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง ในพื้นที่ของอำเภอวังสะพุง พบขึ้นน้อยมาก ในป่าเบญจพรรณ แล้ง และป่าละเมาะ ในทุ่งโล่ง

2.15 จังหวัดชัยภูมิ มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในพื้นที่ของอำเภอแก้งคร้อ ขึ้นอยู่ในป่าเสื่อมโทรมบนเนินเขาเตี้ยๆ พื้นดินทรายจัดมีสภาพการชะล้างสูง

2.16 จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในเขตอุทยานแห่งชาติ น้ำหนาว ในพื้นที่ของอำเภอน้ำหนาว ขึ้นอยู่ในป่าเต็งรังบนเนินเขาที่เป็นดินทรายจัด มีสภาพแห้งแล้งและพื้นดิน มีการชะล้างสูง เป็นร่องลึก

2.17 จังหวัดอุดรธานี มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในพื้นที่ของอำเภอบ้านผือ ขึ้นอยู่เพียง 2-3 ต้น ในทุ่งหญ้าโล่ง ที่มีสภาพเป็นป่าละเมาะบนที่ราบสูง

2.18 จังหวัดขอนแก่น มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในเขตอุทยานแห่งชาติ ภูเวียง ในพื้นที่ของอำเภอภูเวียง มีขึ้นอยู่ห่างๆ ในป่าเต็งรัง ขึ้นสลับอยู่กับไม้รัง ในพื้นที่แห้งแล้งเป็นดินทรายจัด และมีก้อนหินทรายขนาดใหญ่โผล่อยู่

2.19 จังหวัดนครสวรรค์ มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในเขตอุทยานแห่งชาติ แม่วังก์ ในพื้นที่ของอำเภอแม่วังก์ ขึ้นอยู่ในป่าดิบเขาที่สูงชันที่ค่อนข้างแห้งแล้ง และเคยมีไฟไหม้ในช่วงฤดูแล้ง

2.20 จังหวัดกาญจนบุรี มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในเขตอุทยานแห่งชาติ ทองผาภูมิ ในพื้นที่ของอำเภอทองผาภูมิ ขึ้นอยู่ในป่าเบญจพรรณแล้งบนเนินเขาสูงชัน พบขึ้นอยู่ 4-5 ต้น กระจายอยู่ห่างๆ สลับกับไม้รัง

2.21 จังหวัดปราจีนบุรี มีการสำรวจต้นรักใหญ่ในเขตอุทยานแห่งชาติ เขาใหญ่ ในพื้นที่ของอำเภอนาดี บริเวณหน่วยพิทักษ์ป่าแก่งหินเพลิง พบต้นรักใหญ่ขึ้นอยู่และออกดอกเพียง 3 ต้น สภาพของต้นที่ขึ้นอยู่ในป่าเต็งรัง ไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร ลำต้นแคระแกร็น ถึงแม้จะออกดอกพร้อมกันทั่วทั้งทรงพุ่ม แต่ช่อดอกมีขนาดเล็ก

3. ภาวะการคุกคามและการอนุรักษ์ในพื้นที่

จากการสำรวจสถานภาพของต้นรักใหญ่ ในพื้นที่ถิ่นกำเนิดและกระจายพันธุ์ในจังหวัดต่างๆ พบว่า ในปัจจุบันมีต้นรักใหญ่เหลืออยู่ตามธรรมชาติน้อยมาก (ตามตารางที่ 1) ต้นที่เหลืออยู่ทุกต้นขึ้นอยู่ในพื้นที่อนุรักษ์ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า วนอุทยาน หน่วยพัฒนาต้นน้ำ ป่าสงวนแห่งชาติ รวมทั้งในป่าชุมชนใกล้หมู่บ้าน เป็นที่น่าสังเกตว่า แต่ละต้นที่ออกดอกตก จะมีเพียงบางต้นเท่านั้นที่ติดผลได้จำนวนมาก แต่ส่วนใหญ่ติดผลน้อย มีอัตราการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติต่ำ และไม่มีต้นกล้าหรือต้นขนาดเล็กขึ้นหรือ เจริญเติบโต อยู่ใกล้ต้นแม่พันธุ์ รวมทั้งไม่มีการปลูกขึ้นมาใหม่ในพื้นที่บริเวณบ้าน หรือในสวนของเอกชน

จากการสำรวจในพื้นที่ พบว่ามีจำนวนต้นรักใหญ่เหลืออยู่น้อยมาก และจากการสอบถามเกษตรกรในพื้นที่ ได้ทราบข้อมูลว่าจำนวนต้นรักใหญ่ลดน้อยลงในแต่ละปี มีสาเหตุมาจากภาวะการคุกคามจากปัจจัยต่างๆ ที่สำคัญ ดังนี้

3.1 การตัดฟัน ต้นรักใหญ่ที่ขึ้นกระจายอยู่ในพื้นที่อนุรักษ์ต่างๆ ก็ยังถูกลักลอบตัดฟันอยู่โดยลำดับ เพื่อนำลำต้นหรือเนื้อไม้ไปใช้ในงานก่อสร้างและใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ การตัดต้นขนาดใหญ่จะทำให้โอกาสในการผสมเกสรตามสภาพธรรมชาติลดลง โอกาสในการสร้างผลของต้นแม่พันธุ์ลดลง และสุดท้ายแล้วก็ทำให้ปริมาณการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติจึงมีน้อยลง

3.2 การแผ้วถาง เป็นการทำลายป่าเพื่อนำพื้นที่ไปใช้ทำการเกษตร มีการลักลอบบุกเบิกพื้นที่อนุรักษ์เป็นแปลงที่มีพื้นที่ขนาดเล็ก หรือขนาดใหญ่โดยใช้รถแทรกเตอร์ ในช่วงที่มีการบุกเบิกใหม่ ๆ สังเกตได้ชัดเจนจากภาพถ่ายทางอากาศ และการสำรวจในพื้นที่ และยังมีแผ้วถางอีกวิธีการหนึ่ง คือการตัดฟันต้นไม้ขนาดเล็กออกบางส่วน แล้วมีการเผา

ทำลายซาก และต่อไม้หรือไม้เผาทำลายก็ได้ เพื่อนำพื้นที่มาปลูกพืชไร่ การแผ้วถางดังกล่าวเมื่อกระทำติดต่อกันทุกปี จะทำให้พื้นดินเย็นโล่งมากขึ้นโดยลำดับ และหมดสภาพป่าในที่สุด

3.3 ไฟไหม้ เป็นสาเหตุที่สำคัญอีกประการหนึ่ง เนื่องจากต้นรักใหญ่ขึ้นอยู่ในป่าเบญจพรรณแล้ง และป่าเต็งรัง หรือตามทุ่งหญ้าในป่าละเมาะ ในช่วงฤดูแล้ง มีอากาศร้อน มีความชื้นในอากาศและในพื้นดินต่ำ มีโอกาสเกิดไฟไหม้ในแต่ละปีได้สูงมาก ถึงแม้ว่าต้นรักใหญ่จะมีขนาดของลำต้นใหญ่ ทนแล้งได้ดี แต่ก็พบว่า มีบางต้นที่ไฟไหม้บริเวณโคนต้นไปบางส่วน ต้นที่โดนไฟไหม้โคนต้นทั้งหมดก็จะล้มตายไป และเมื่อมีไฟไหม้เกิดขึ้นยังทำลายต้นกล้าขนาดเล็ก รวมทั้งทำลายผลแก่ที่ร่วงลงมาในช่วงฤดูแล้ง (เดือนมีนาคม) เป็นเหตุให้ไม่มีต้นกล้าชุดใหม่เกิดขึ้นได้

3.4 แมลงศัตรูพืช ที่พบมาก คือ หนอนเจาะลำต้น ทำให้ลำต้นเป็นรู มียางไหล ต้นที่ถูกทำลายมากจะตาย ส่วนต้นที่ถูกทำลายน้อยจะแคระแกร็น ชะงักการเจริญเติบโต

อย่างไรก็ตาม ต้นที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่อนุรักษ์ ก็ยังได้รับการปกป้องรักษา มีการอนุรักษ์ไว้ โดยมีการดำเนินงาน โดยเจ้าหน้าที่ในกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และกรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ช่วยให้ต้นแม่พันธุ์ ได้มีชีวิตรอดอยู่รอดและกระจายพันธุ์ได้ตามธรรมชาติ ทั้งนี้หากมีโครงการอนุรักษ์พันธุ์ต้นรักใหญ่ ด้วยการเร่งเก็บผลแก่ เพาะเมล็ด และนำต้นกล้าออกส่งเสริมให้มีการปลูกในกิจกรรมปลูกป่า หรือรณรงค์ให้มีการกิจกรรมการ ปลูกในวาระต่างๆ ของแต่ละพื้นที่ ก็จะเป็นโอกาสหนึ่งในการเพิ่มจำนวนต้นในพื้นที่ได้

4. การใช้ประโยชน์จากต้นรักใหญ่

มีการนำแต่ละส่วนของต้นรักใหญ่ไปใช้ประโยชน์ในแต่ละด้าน อาทิเช่น การใช้ประโยชน์ด้านก่อสร้าง และเฟอร์นิเจอร์ เนื้อไม้ต้นรักใหญ่ มีสีแดงเข้ม มีริ้ว

สีแก่แทรกเป็นมันเลื่อม เนื้อค่อนข้างละเอียดเหนียว แข็งทนทาน โสภกตแต่งไม่ยาก ชักเงาได้ดี ใช้ทำบัวระบองฝา เครื่องเรือน เครื่องกลึง โถ ตามเครื่องมือไม้ถัก คันชั่ง เส้า เส้าเขื่อน หน้าไม้อัด กระสวย ด้ามหอก เครื่องแกะสลัก พานทำยี่ปิ่นและรางปิ่น (สมิตินันท์ 2518)

การใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร ใช้เปลือก เป็นยาบำรุงกำลัง เป็นยาขับเหงื่อ ทำให้อาเจียน ต้มเป็นยารักษาโรคเรื้อน กามโรค บิด โรคท้องร่วงและโรคปวดข้อเรื้อรัง เปลือกและรากใช้เป็นยารักษาโรคผิวหนัง พยาธิลำไส้ ไช้ ท้องมาน ไช้ยางเป็นยาถ่ายอย่างแรงและกัดเนื้อสด ใช้ผสมกับยางสลัดไดเป็นยารักษาโรคผิวหนัง กลากเกลื้อน ริดสีดวง ผสมกับน้ำผึ้ง รักษาโรคที่ปาก เอา สาสีชุบปิดฟันแก้ปวด ทำยารักษาโรคเรื้อน โรคตับ ท้องมานและพยาธิ (สมิตินันท์ 2518)

5. การใช้ประโยชน์จากน้ำยางรัก

น้ำยางรัก (Lacquer vanish) จากต้นรักใหญ่ ที่มีชื่อเรียกสามัญว่า Lacquer tree มีการใช้ประโยชน์ได้หลายด้านดังนี้

5.1 ทางด้านอุตสาหกรรม ใช้ทำอุตสาหกรรมเครื่องเขิน ใช้ทาสีพระพุทธรูปปั้นต่างๆ ทาไม้ ตู้ โต๊ะ เก้าอี้ ตู้พระธรรม เครื่องจักสาน สิ่งของต่างๆ ทาเป็นพื้นเพื่อลงลาย ทำให้เป็นสีดำเป็นมันเลื่อม ก่อนแล้วจึงปิดทองให้เกิดลวดลายสวยงาม ที่เรียกว่า “ลงรักปิดทอง” (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม 2507)

5.2 ทางด้านก่อสร้าง ในงานสถาปัตยกรรม ทาโลหะกันสนิม ทาฝา ทาเพดาน เส้าโบสถ์ วิหาร เพิ่มความทนทาน ให้แก่ไม้และให้สวยงามขึ้น ทาวัตถุต่างๆ ให้ทนทานน้ำ ทากระดาด ทาผ้ากันน้ำซึม

5.3 ทางด้านจิตรกรรม มีการเขียน “ลายรดน้ำ” เป็นงานจิตรกรรม เอก-รงค์ (พญาพรานนท์ 2550) ตามแบบศิลปกรรมไทยที่สวยงาม มีการใช้ในการประกอบเครื่องมุกต่างๆ เช่น ทับทิมมุก ธรรมาสันลงมุก หน้าต่าง พระอุโบสถ วิหาร พระแท่นที่ประทับของพระมหากษัตริย์

5.4 ใช้ทางด้านสมุนไพร (ดังกล่าวแล้วในการใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร)

การใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเครื่องเงิน (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม 2507) รายงานว่า “เครื่องเงิน” มีผู้เชื่อว่าเรียกตามนามของเผ่าชนผู้ประดิษฐ์ คือ “ไทยเงิน” ทางเชียงตุง ชนเผ่านี้จำนวนหนึ่งได้อพยพมาตั้งบ้านเรือนอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ หรืออาจเป็นเขลียงที่ถูกกวาดต้อนมาเมื่อประมาณ 200 ปีก่อน โดยสมเด็จพระรามาธิบดีที่ 1 ในขณะที่พระองค์ยังไม่ได้ครองราชสมบัติ เขลียงเหล่านี้ได้ถ่ายทอดวิชาหัตถกรรมให้กับชาวเชียงใหม่ แล้วประดิษฐ์เครื่องเงินเป็นอาชีพจนกระทั่งทุกวันนี้ ก็ยังทำกันอยู่

จากการสำรวจของคณะนักวิจัย และการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ ร้านประทีองเครื่องเงิน ที่อยู่บ้านนันทาราม ตำบลวัวลาย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นโรงงานผลิต และจำหน่ายเครื่องเงินรายใหญ่ที่สุดในปัจจุบัน ได้ข้อมูลว่า ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องเงินในประเทศไทยเหลืออยู่เฉพาะในจังหวัดเชียงใหม่ เท่านั้น และยังมีผู้ประกอบการ

เครื่องเงินอยู่ไม่ถึง 10 ราย มีผลิตภัณฑ์เครื่องเงินที่ทำจากวัตถุดิบต่างๆ หลายชนิด ได้แก่ ไม้ เครื่องจักสาน กระดาษ เครื่องปั้นดินเผา ฯลฯ แล้วจึงนำมาทำอย่างรัก แล้ววาดลวดลายลงสีให้สวยงาม มีภาพของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ดังนี้



ภาพที่ 5. ผลิตภัณฑ์เครื่องเงิน กรอบรูป



ภาพที่ 6. ผลิตภัณฑ์เครื่องเงิน โถง



ภาพที่ 7. ผลิตภัณฑ์เครื่องเงิน จานรองแก้ว



ภาพที่ 8. ผลิตภัณฑ์เครื่องเงิน น็อบ

6. อาการแพ้คันจากต้นรักใหญ่

ใบยางรักเป็นพืชกับผิวหนัง จะมีอาการคันแก้ได้โดยใช้เปลือก และใบสีก นำมาต้มอาบ (สมิตินันท์ 2518) การแก้ปัญหาอาการคันเฉพาะหน้า เกษตรกรใช้ใบตำลึงมาถูทา (ผู้วิจัย, การติดต่อส่วนตัว)

7. การศึกษาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์และปลูกเลี้ยง

ในการศึกษาเปรียบเทียบการขยายพันธุ์โดยวิธีการต่างๆ เพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์สำหรับเพิ่มจำนวนต้นให้มากขึ้น เพื่อนำต้นกล้ามาศึกษาการปลูกเลี้ยง และบำรุงรักษาไว้ใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นแนวทางในการอนุรักษ์อย่างยั่งยืนนั้นกำลังอยู่ในระหว่างการศึกษา และจะได้มีการรายงานผลการศึกษาในลำดับต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมป่าไม้. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันท์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ. บริษัทประชาชน จำกัด. 810 น.
- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2507. ยางรัก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รวมมิตรไทย. 22 น.
- ชยามฤต, ก่องกานดา. 2550. ไม้รัก ภูมิปัญญา ภาวะคุกคามและการอนุรักษ์. การประชุมวิชาการโครงการ BRT ครั้งที่ 11 วันที่ 15-18 ตุลาคม 2550 ณ โรงแรมภาลัย จังหวัดอุดรธานี.
- ประคุณหงส์สิต, ประพิศ. 2537. ยางรักและการทำเครื่องเงิน. วารสารวิทยาศาสตร์. พฤศจิกายน-ธันวาคม 2537. น. 375-377.
- พญาพรานนท์, จุลทัศน์. 2550. เรื่องยางรักในศิลปไทย. ในบทความศึกษาของยางรักใหญ่ (*Melanorrhoea ustitata*) เพื่ออนุรักษ์ภูมิปัญญาไทย” อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. เรื่องย่อการสัมมนาวิชาการ ณ ห้องประชุมโรงแรมรอยลริเวอร์ กรุงเทพฯ วันที่ 17-19 กันยายน 2550. น. 7-9.
- เพ็งคล้าย, จำลอง นิยมธรรม, ขวลิต และเอื้อจิรกาล, วิวัฒน์. 2534. พรรณไม้ป่าพรุ จังหวัดนราธิวาส. โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนราธิวาส (งานป่าไม้). กรุงเทพฯ. ส.สมบุญการพิมพ์.
- สมิตินันท์, เต็ม. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย, ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน จำกัด.
- สมิตินันท์, เต็ม. 2518. พันธุ์ไม้ป่าเมืองไทย. กรุงเทพฯ : อักษรบัณฑิต.
- Burkill, I.H., 1931. Notes on *Gluta* in Malaya. *Gardens' Bulletin Singapore*, Vol. 5, pp. 224-230.
- Chayamarit, K., 1994. Preliminary Checklist of the family Anacardiaceae in Thailand. *Thai For. Bull. (Bot.)*, 22, pp. 1-25.
- Ding Hou, 1978. Anacardiaceae. *Blumea*. 34(1) pp. 12-21.

สังคมออนไลน์

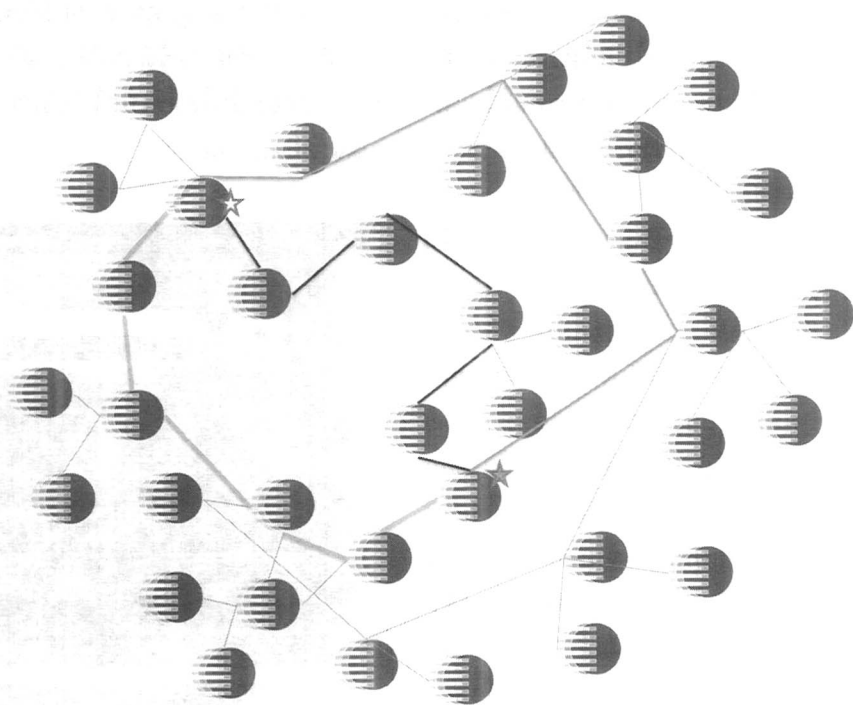
อลิสรา คูประสิทธิ์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

หมู่ที่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง

จังหวัดปทุมธานี 12120

โซเชี่ยล เน็ตเวิร์คกิง (social networking) หมายถึง โครงสร้างการเชื่อมโยงทางสังคม เกิดจากแนวคิดที่เรียกว่า ชิก ดิกรี ออฟ เซพพารชัน (six degrees of separation) ซึ่งเป็นแนวคิดที่ว่าด้วย เครือข่ายความสัมพันธ์ (หรือโลกมันช่างกลมจิงตามคำนิยามของผู้เขียน) นั่นคือระหว่างคน 2 คน จะมีคนที่แต่ละคนรู้จัก เป็นผู้นำพาให้สามารถหาความเชื่อมโยง หรือความสัมพันธ์ระหว่างกัน ไม่ว่าจะผ่านทางการมีวิสัยทัศน์ร่วมกัน ค่านิยมร่วมกัน แนวคิดร่วมกัน สถานภาพสัมพันธ์กัน บทบาทหน้าที่ต่อกัน ความสัมพันธ์ทางสังคมต่อการทำธุรกรรมร่วมกัน หรือการค้าขายร่วมกัน เป็นต้น ไม่ทางใดก็ทางหนึ่งได้ไม่เกิน 6 ช่วงคน หรือไม่เกิน 5 ความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์



ตัวอย่างของความสัมพันธ์ที่สามารถอธิบายเพื่อทำให้คุณเห็นภาพ เช่น ผู้เขียน กับ คนเล่าข่าวชื่อดัง

ผู้เขียน เป็น บุตรของนาย ก

นาย ก เป็นเพื่อนร่วมรุ่นกับ ท่าน ข

ท่าน ข เป็นเพื่อนร่วมรุ่น (อีกสถาบัน) กับ ท่าน ค

ท่าน ค เป็นบิดาของ คุณ ง

คุณ ง เคยทำงานร่วมกับ คนเล่าข่าวชื่อดัง

จากแนวคิดดังกล่าวส่งผลให้เกิดการติดต่อซึ่งกันและกันระหว่างชุมชนอินเทอร์เน็ต หรือที่เรียกกันว่าสังคมออนไลน์ ซึ่งเกิดจากการติดต่อซึ่งกันและกันระหว่างเครือข่าย ส่วนบุคคลผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดการรู้จัก มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน รับรู้ข่าวสารจากผู้อยู่ภายในเครือข่ายเดียวกัน แต่ไม่จำเป็นต้องเคยได้พบปะกันพูดคุยกันเลย ยกตัวอย่างเช่น

การที่คุณไปสมัครเป็นสมาชิกในเว็บไซต์ใดเว็บไซต์หนึ่ง เช่น Hi5 หรือ ไฮไฟว์ หรือ อีห้ำ ตามแล้วแต่ที่มีผู้เรียกขาน จากนั้นแนะนำหรือส่งคำเชิญเพื่อน ๆ ที่มีรายชื่ออยู่ในสมุดรายชื่ออีเมลของคุณให้ไปสมัครเป็นสมาชิกแล้วเพื่อน ๆ ของคุณแต่ละคนก็ไปแนะนำเพื่อน ๆ ที่มีรายชื่ออยู่ในสมุดรายชื่ออีเมลของเพื่อนคนนั้นๆ ให้ไปเป็นสมาชิกต่อกันเป็นทอด เหมือนแชร์ลูกโซ่ ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นคุณหรือใครๆ ก็สามารถติดต่อไปถึงท่านนายกอภิสิทธิ์ หรือ ม.ล.ปิ่นมัย เพื่อเป็นหนึ่งในเพื่อนของคุณคนทั้งสองท่านก็ได้ โดยผ่านใครก็ได้ที่คุณได้รับการยอมรับให้เป็นเพื่อน และใครคนนั้นได้ถูกยอมรับให้เป็นเพื่อนจากบุคคลทั้งสองท่านผ่านทางเว็บไซต์ที่เปิดให้บริการตามแนวคิดโซเชียลเน็ตเวิร์คกิงแล้ว หลังจากนั้นคุณก็จะรับทราบข่าวสารจากบุคคลทั้งสองท่าน แม้ว่า你会ได้ถูกยอมรับให้เป็นเพื่อนผ่านทางเว็บไซต์ แต่ไม่เคยไปทักทายบุคคลทั้งสองท่านเลยก็ตาม ปัจจุบันมีเว็บไซต์ที่เปิดให้บริการตามแนวคิดนี้มากมาย โดยเว็บไซต์เหล่านี้มีการให้บริการหลักเหมือนกับเป็นเว็บโฮสติ้ง (web hosting) คือ คุณสามารถสร้างเว็บไซต์เพื่อนำเสนอเรื่องราวของตนเองได้ และมีการให้บริการกิจกรรมอื่นๆ หรือแอปพลิเคชันอื่นๆ บนเว็บไซต์

เสริม อาทิเช่น ไดอารีออนไลน์ หรือ บล็อก (blog) ที่เขียนเรื่องราว ความคิด หรือประสบการณ์ของตนเอง การแบ่งปันไฟล์รูปไม่ว่าจะเป็นรูปภาพส่วนตัว หรือรูปภาพที่ถ่ายเอง รูปภาพที่เพื่อนให้มา หรือรูปภาพที่คนอื่นถ่ายที่คุณชื่นชอบ การแบ่งปันไฟล์หนังหรือวีดิโอที่ชอบทั้งที่ถ่ายเอง ได้มา หรือคนอื่นถ่าย การแบ่งปันไฟล์เพลงที่ชอบทั้งที่ร้องเอง เล่นเอง ได้มา หรือของคนที่ชื่นชอบ ชอบ การแบ่งปันเกมส์ออนไลน์ต่างๆ ทั้งที่เล่นคนเดียว หรือเล่นร่วมกัน รวมไปถึงสมุดเยี่ยมชม เหมือนพื้นที่เว็บบอร์ดเล็กๆ เพื่อให้เพื่อนๆ หรือคนทั่วๆ ไปในโลกอินเทอร์เน็ตได้มาฝากข้อความ ทักทาย พูดคุย แลกเปลี่ยนความคิด หรือทำความรู้จักกันได้ เป็นต้น ตัวอย่างของเว็บไซต์ที่เปิดให้บริการตามแนวคิดนี้ เช่น

Hi5 หรือ ไฮไฟว์

(<http://www.hi5.com>)

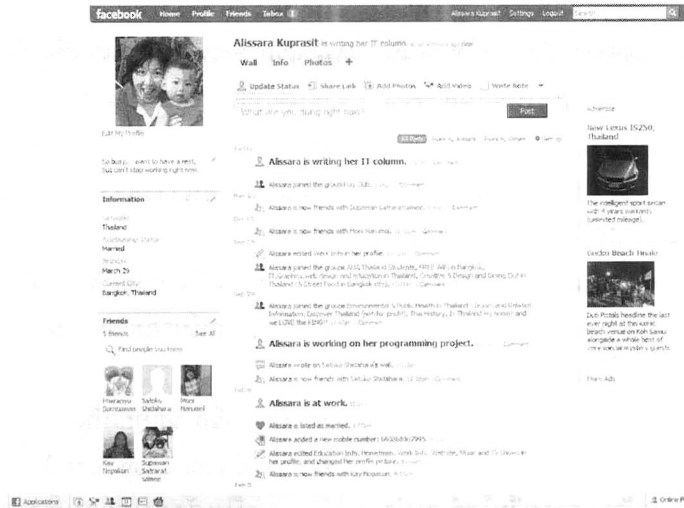
เป็นสังคมออนไลน์ ซึ่งมีลูกเล่นหน้าตาโดนใจวัยรุ่น และเป็นที่ยอมรับแพร่หลายอย่างมากในประเทศไทย และประเทศแถบเอเชีย เนื่องจากมีการพัฒนาแอปพลิเคชันเสริมมากมายหลายประเภท เพื่อเพิ่มความสามารถในการนำเสนอความเป็นตัวตน และการสร้างความบันเทิงให้แก่ผู้เข้าชม คนในชุมชนนี้ส่วนใหญ่เน้นกิจกรรม ในลักษณะของการเขียนไดอารีระบายความรู้สึก แสดงความเป็นตัวตน และทักทายพูดคุยกับเพื่อนๆ บนเครือข่าย นอกจากนี้ยังถือว่าเป็นสังคมที่มีระบบรักษาความปลอดภัยน้อยที่สุด เว็บไซต์หนึ่งในขณะนี้



Facebook หรือ เฟสบุค

(<http://www.facebook.com>)

เป็นสังคมออนไลน์ ซึ่งเป็นที่นิยมมากในต่างประเทศ เป็นสังคมที่เปิดโอกาสให้ได้พบปะเพื่อนใหม่ๆ ที่อยู่ในแวดวงเดียวกัน กลุ่มคนแบบเดียวกัน อาชีพเดียวกัน หรือนิยมชมชอบในกิจกรรมที่เหมือนกัน สำหรับสาเหตุที่ไม่ถูกใจคนไทย น่าเป็นเพราะไม่สามารถปรับแต่ง ธีม (theme) หรือ รูปแบบหน้าตาแสดงผลของเว็บไซต์ได้ รวมทั้งภาษาที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นภาษาอังกฤษนั่นเอง



Multiply หรือ มัลติไพล

(<http://www.multiply.com>)

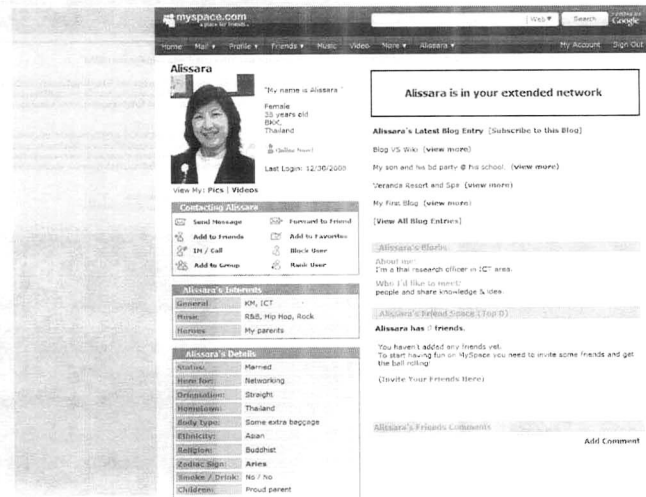
เป็นสังคมออนไลน์ ซึ่งถูกตาต้องใจของนักเล่นกล้องในเมืองไทยทั้งหลาย คนในชุมชนนี้ส่วนใหญ่เน้นไปในกิจกรรมของการนำเสนอผลงานภาพถ่ายของตนเอง คุณสามารถได้เห็นภาพสวยๆ จากที่นี่ นอกจากนี้จากการที่ได้สัมผัสพบว่าสังคมนี้มักมีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และทัศนคติระหว่างกัน ประมาณว่าอุดมไปด้วยสาระทางปัญญา



MySpace หรือ มายสเปซ

(<http://www.myspace.com>)

เป็นสังคมออนไลน์ในเครือของกูเกิล (google) แต่กลับไม่ได้รับความนิยมในเมืองไทย เท่ากับผลิตภัณฑ์เสิร์ชเอนจิน (search engine) ของกูเกิล เนื่องจากความไม่สะดวกสบายในการใช้งาน ข้อจำกัดของภาษา รูปแบบการนำเสนอ และลูกเล่นที่ไม่เตะตา ต้องใจของนักท่องเว็บชาวไทย



สำหรับบล็อก (blog) หรือ เว็บล็อก (weblog) นั้น ส่วนใหญ่เน้น เป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการในลักษณะของ ไดอารี่ส่วนบุคคลออนไลน์ ซึ่งหมายความว่าเว็บไซต์เหล่านี้มีความถี่ในการ ปรับปรุงเนื้อหาภายในเว็บไซต์อย่างสม่ำเสมอ การนำเสนอเนื้อหาจะเป็นใน ลักษณะเหมือนไดอารี่ นั่นคือ เป็นบทความ หรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับแนวความคิด ประเด็น ความนิยม เหตุการณ์ ทัศนคติ และ/หรือประสบการณ์ต่างๆ ของผู้เขียน ซึ่งในหน้าแรกของเว็บไซต์ จะนำเสนอ หัวข้อเรื่องเรียง ตามวันเวลาที่บันทึก เช่น บทความที่บันทึกล่าสุด จะอยู่บนสุดของหน้าเว็บไซต์ สำหรับ

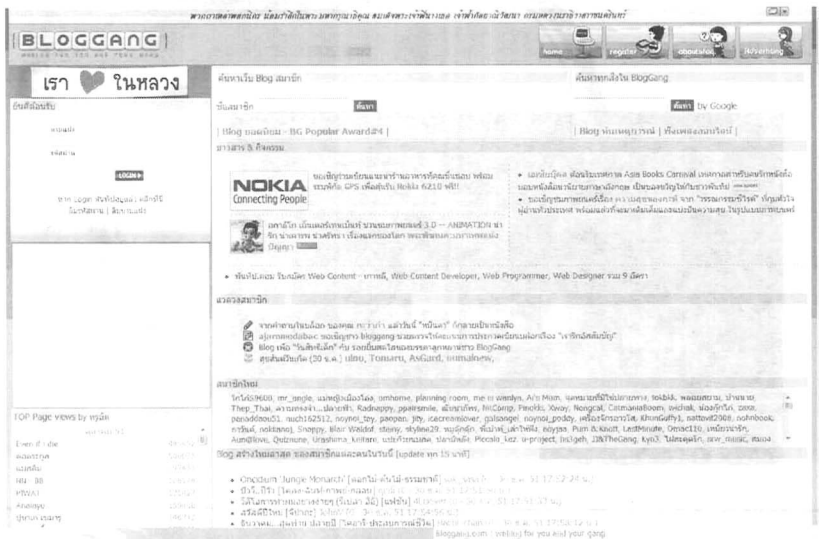
จำนวนเรื่องหรือบทความที่แสดงใน หน้าแรก จะเท่ากับจำนวนที่ผู้เขียนได้ กำหนดให้แสดงผล เช่น 10 บทความ เป็นต้น หน้าตาการแสดงผลจะมี ลักษณะเหมือนวารสาร หรือหนังสือพิมพ์

ปัจจุบันเว็บไซต์ที่เปิดให้บริการ ไดอารี่ออนไลน์มากมาย เช่น

Bloggang หรือ บล็อกแก๊ง
(<http://www.bloggang.com>)

เป็นสังคมชาวบล็อกยอด นิยมของชาวพันทิพ (<http://www.pantip.com>) ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อเป็นพื้นที่ ให้สามารถ บอกเล่า แลกเปลี่ยน เรื่อง

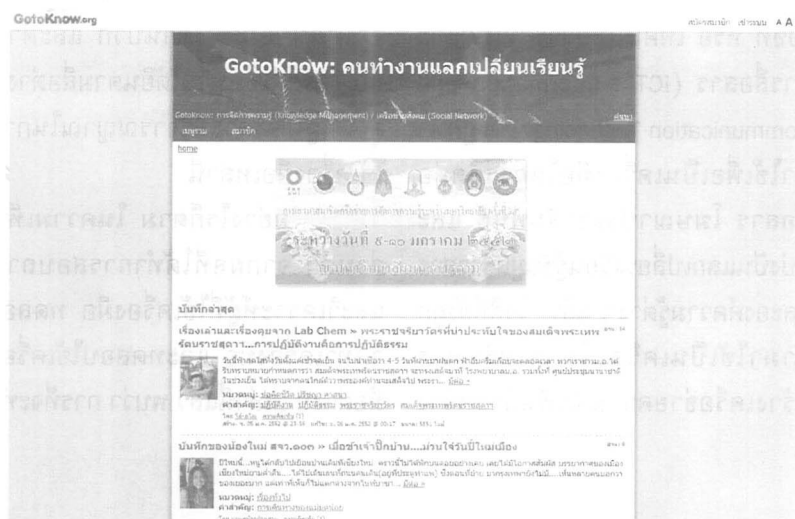
ราวข่าวสาร และประสบการณ์ที่เกิดขึ้น ในชีวิตประจำวันของผู้เขียน รวมทั้ง เปิดโอกาสให้สามารถเสนอบทความ ที่มีลักษณะวิจารณ์ข่าวสารบ้านเมือง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องราว สิ่งต่างๆ โดยในแต่ละบล็อกสามารถแบ่ง เป็นหมวดหมู่ต่างๆ ได้ เช่น หมวดหมู่ สำหรับเรื่องราวที่ได้บันทึกในลักษณะ ของไดอารี่ หมวดหมู่บทความ หรือ หมวดหมู่รูปถ่าย เป็นต้น ซึ่งโดยส่วนตัว ผู้เขียนนิยมชมชอบบล็อกของคุณชานไม้ ชายเขา ที่มีการจัดทำในลักษณะไดอารี่ ออนไลน์ โดยนำเสนอในลักษณะให้คำ แนะนำติชมสถานที่พักต่างๆ ที่คุณชานไม้ ชายเขาได้ไปพักมา



GotoKnow หรือ โกทูโนว์

(<http://gotoknow.org>)

เป็นสังคมชาวบล็อกสำหรับกลุ่มคนทำงาน และชุมชนนักปฏิบัติ (community of practice) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการจัดทำเพื่อสนับสนุนกิจกรรมด้านการจัดการความรู้ โดยได้รับงบประมาณสนับสนุนการดำเนินงาน 3 ปีแรกจากสถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม (สคส.) ปัจจุบันสังคมนี้ได้รับการสนับสนุนหลักจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) เป็นระยะเวลา 3 ปี



บล็อกเกอร์ หรือ Blogger

(<https://www.blogger.com>)

เป็นสังคมชาวบล็อกของกูเกิล ซึ่งเริ่มให้บริการตั้งแต่ปี ค.ศ. 2001 โดยปัจจุบันสนับสนุนการใช้งานถึง 41 ภาษา พร้อมทั้งลูกเล่นต่างๆ มากมาย ซึ่งกำลังเริ่มเป็นที่นิยมในไทย และเนื่องจากได้กลายเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งของกูเกิล ทำให้ผู้คนในสังคมนี้บางส่วนพื้นที่สำหรับ การโฆษณา ประชาสัมพันธ์ทางธุรกิจ



วว. บล็อก หรือ TISTR BLOG

(<http://www.tistr.or.th/tistrblog>)

เป็นสังคมชาวบล็อกของ วว. ซึ่งเพิ่งกำเนิดมาได้เพียงแค่ 6 เดือนเท่านั้น โดยมีจุดประสงค์เพื่อสนับสนุนกิจกรรม ด้านการจัดการความรู้ของ วว. โดยนำเสนอข้อมูลองค์ความรู้ด้านวิชาการต่างๆ ตลอดจนประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร และกิจกรรมที่น่าสนใจทั้งของ วว. และหน่วยงานที่เป็นเครือข่ายพันธมิตรของ วว.



เห็นได้ว่า ในปัจจุบันนอกจาก ไอซีที หรือ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT : Information and Communication Technology) จะถูกนำมาใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร โฆษณาประชาสัมพันธ์ และแบ่งปันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลข่าวสาร และองค์ความรู้ต่างๆ แล้ว ไอซีทียังถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือ สำหรับการสร้างเครือข่ายความสัมพันธ์ระหว่าง

กัน ซึ่งแน่นอนความเฟื่องฟูของสังคมออนไลน์ย่อมมีทั้งด้านบวก และด้านลบ ดังที่ได้เห็นหรือได้ยินตามสื่อต่างๆ ดังนั้นผู้ใช้จึงควรมีวิจารณญาณในการใช้เครื่องมือเหล่านี้

อย่างไรก็ตาม ในความเห็นส่วนตัว จากผลที่ได้ทำการสอบถาม และวิเคราะห์ผู้ใช้เครื่องมือ ทดลองจัดทำเครื่องมือ และทดสอบใช้เครื่องมือต่างๆ เหล่านี้แล้ว พบว่า การที่จะทำ

ให้เครื่องมือเหล่านี้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้น ผู้ที่ใช้เครื่องมือจำเป็นต้องมีใจรักที่จะบันทึก แบ่งปัน แลกเปลี่ยน และเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ก็ควรมีระบบรักษาความมั่นคง ปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้ใช้มั่นใจว่าสารสนเทศหรือข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้จะไม่ถูกนำไปใช้ ไม่ถูกแก้ไข หรือไม่ถูกเผยแพร่ โดยที่ผู้ใช้ไม่ได้รับอนุญาต

Hi5

Facebook

Multiply

MySpace

Bloggang

GotoKnow

Blogger

TISTR BLOG



มาดื่ม

26725:26

ทันเวลา:

สะอาด

ปลอดภัย

ประหยัด
ค่าใช้จ่าย



การประปานครหลวง
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

อยากรู้เรื่องประปา โทร. 1125 บริการตลอด 24 ชั่วโมง
www.mwa.co.th การประปานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน



**Meet your requests,
Save your moneys.**



- ▶ ELECTRONIC CLEANROOM
- ▶ BIO CLEANROOM
- ▶ PHARMACEUTICALS CLEANROOM
- ▶ AUTOMOBILE PARTS CLEANROOM
- ▶ HIGH QUALITY PRODUCTION ROOM

PWT

POWER LINK AND TURNKEY CO., LTD.
43/156 Moo.8 Prachachean RD., Bangta-lard, Pakkred,
Nonthaburi 11120, Thailand.
Phone : 0-2575-4455-6
Fax : 0-2574-6677

รับออกแบบติดตั้งระบบ

- ระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ Air condition
- ระบบโทรศัพท์
- ระบบไฟร้อะลาม
- ก่อสร้าง, ต่อเติม
- ซ่อมบำรุงสาธารณูปโภคทุกอย่าง



บริษัท ดับบลิว เอส ที เทคนิคอล เซ็นเตอร์ จำกัด
WST. TECHNICAL CO., LTD.

36/25 หมู่ 15 หมู่บ้านเทพประทาน ต.คลองสอง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

36/25 Moo 15 Thepprathan, Klongsong, Klongluang, Pathumthani 12120

Tel : 02-908-0587 Fax : 02-908-0588 Mobile : 08-9488-7783

E-mail : Weerap_99@hotmail.com

เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ และ

การพัฒนาเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์

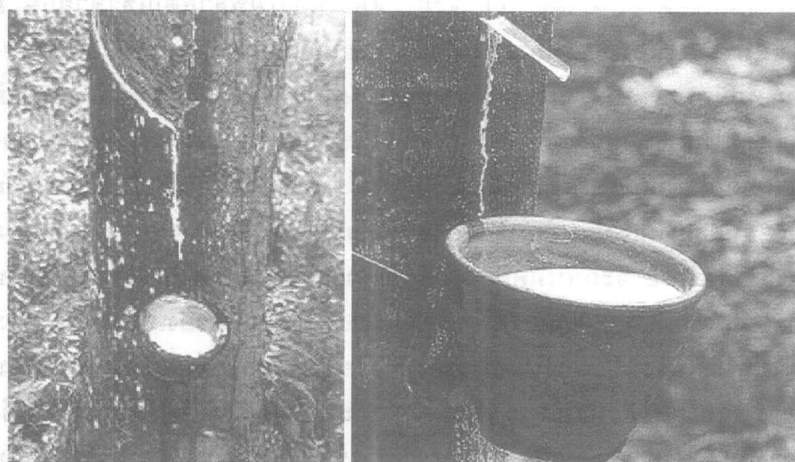
นเรนทร์ อาศัยพานิชย์, วันชัย เลิศวิจิตรจรัส* และอำนาจ สิทธิตระกูล
ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยศิลปากร

จากยาง
ธรรมชาติ

ยางธรรมชาติ (natural rubber, NR) เป็นพอลิเมอร์ชนิดหนึ่งที่พบในต้นไม้ต่างๆ กว่าสองพันชนิด แต่ที่สามารถผลิตยางได้ในทางการค้ามีเพียงสองสายพันธุ์เท่านั้นคือยางพารา หรือ *Hevea brasiliensis* (hevea) และ *Perthenium argentatum* (guayule) (Bhowmick and Stephens 2001) ในระยะ 5 ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีปริมาณการผลิตและส่งออกยางธรรมชาติมากที่สุดในโลก ประมาณหนึ่งในสามของปริมาณการผลิตยางธรรมชาติทั้งหมดทั่วโลก และประมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณการส่งออกทั้งหมดทั่วโลก (Rubber Technology Unit 2006) ยางธรรมชาติจึงจัดเป็นผลผลิตการเกษตรที่เป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย

ยางดิบจากธรรมชาติมีคุณสมบัติเชิงกลที่ทนต่อแรงดึงและยืดได้ต่ำ ทั้งยังมีลักษณะทางกายภาพที่เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิอย่างมาก โดยจะแข็งเปราะที่อุณหภูมิต่ำและจะอ่อนนุ่ม

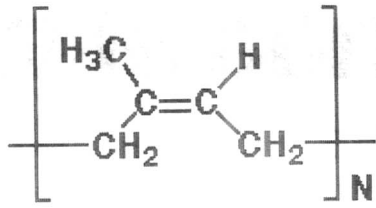
ที่อุณหภูมิสูง จึงต้องมีการปรับปรุงคุณสมบัติของยางในกระบวนการวัลคาไนเซชัน (vulcanization) โดยการนำยางไปผสมกับสารเติมแต่งและสารเคมีต่างๆ เช่น กำมะถัน ผงเซม่าดำ และสารตัวเร่งต่างๆ เป็นต้น และนำไปขึ้นรูปในแม่พิมพ์ภายใต้ความร้อน และความดัน เพื่อทำให้เกิดการเชื่อมขวางระหว่างโมเลกุลของยาง ยางที่ได้จะมีความแข็งแรงและดึงยึดได้มากขึ้น กล่าวคือมีความยืดหยุ่นมากขึ้น จึงจัดได้ว่าเป็นวัสดุประเภทอีลาสโตเมอร์ (elastomer) ที่เป็นยางคงรูปและมีความเสถียรมากขึ้น โดยไม่เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติตามอุณหภูมิมากนัก ยางธรรมชาติที่นำมาใช้ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นยางที่ผ่านกระบวนการวัลคาไนเซชันแล้ว



รูปที่ 1 น้ำยางที่ได้จากต้นยางพารา (*Hevea brasiliensis*)

ที่มา : <http://www.weber-schaer.com> และ <http://dbms.thailand.com/>

*ผู้เขียนบทความหลัก (โทรศัพท์: 034 219363, E-mail: wanchail@su.ac.th)



รูปที่ 2 สูตรโครงสร้างทางเคมีของโมเลกุลยางธรรมชาติ (cis-1,4-polyisoprene)

ยางที่ผ่านกระบวนการวัลคาไนเซชันมีความยืดหยุ่น (elasticity) มากขึ้น และมีคุณสมบัติเป็นพอลิเมอร์แบบเทอร์โมเซต (thermosetting polymer) จึงไม่สามารถนำยางดังกล่าวมารีไซเคิลด้วยการหลอมเพื่อขึ้นรูปใหม่ได้อีก เนื่องจากโมเลกุลของยางจะสลายตัว (degrade) ก่อนที่จะเกิดการหลอม จึงเกิดปัญหาการเพิ่มปริมาณของขยะจากวัสดุประเภทยางตามมา ทำให้มีการคิดค้นและพัฒนายางที่มีคุณสมบัติเป็นเทอร์โมพลาสติก หรือ “Thermoplastic Elastomer (TPE)” เพื่อนำมาใช้งานทดแทนยางแบบเดิม ซึ่ง TPE จะรวมคุณสมบัติของยางและพลาสติกเข้าด้วยกัน โดย TPE จะมีคุณสมบัติเหมือนยางที่อุณหภูมิต่ำ (อุณหภูมิที่จะนำไปใช้งาน) แต่เมื่อเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นจนถึงจุดๆ หนึ่ง TPE จะเริ่มอ่อนตัวและไหลได้เหมือนกับคุณสมบัติของพลาสติก และเมื่อทำให้เย็นตัวลง TPE จะกลับมีคุณสมบัติเหมือนยางอีก การเปลี่ยนสภาพดังกล่าวไม่ได้ทำให้โครงสร้างของโมเลกุลของยางเปลี่ยนแปลงหรือสลายตัวแต่อย่างใด จึงสามารถนำ TPE ไปหลอมขึ้นรูปใหม่ได้หลายครั้ง โดยไม่ทำให้คุณสมบัติของ TPE เปลี่ยนแปลงไปมากนัก TPE จึงเป็นวัสดุที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากเพื่อนำมาใช้

ทดแทนยางเทอร์โมเซตแบบดั้งเดิม ดังนั้น การพัฒนา TPE โดยตัดแปรมาจากยางธรรมชาติ นอกจากจะช่วยลดการใช้พลังงานและการเกิดมลภาวะจากกระบวนการผลิตและทำลายยางแบบดั้งเดิมที่รีไซเคิลไม่ได้แล้ว ยังเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าของผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทยได้อีกด้วย

เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์

เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ หรือยางเทอร์โมพลาสติก เป็นวัสดุชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติของยางและเทอร์โมพลาสติกเข้าด้วยกัน มีคุณสมบัติคล้ายยางเทอร์โมเซต (thermoset rubber) ที่อุณหภูมิห้อง คือมีสมบัติอีลาสติก สามารถเปลี่ยนแปลงรูปได้ง่ายเมื่อได้รับแรงกระทำจากภายนอก และจะกลับคืนสู่สภาพเดิมได้เมื่อแรงกระทำนั้นหมดไป ในขณะเดียวกัน TPE มีคุณสมบัติของเทอร์โมพลาสติกด้วย โดยจะหลอมเมื่อได้รับความร้อนและกลับมาแข็งตัวได้เมื่อเย็นตัวลง จึงสามารถทำการขึ้นรูป TPE ได้ด้วยกระบวนการทางความร้อนทั่วไปที่ใช้ในการขึ้นรูปเทอร์โมพลาสติกได้ เช่น กระบวนการอัดรีด (extrusion) กระบวนการฉีดเข้าแม่พิมพ์ (injection molding)

เป็นต้น ดังนั้นเราสามารถนำ TPE ที่ใช้แล้วมารีไซเคิล หรือนำเศษยาง (scrap) ที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการขึ้นรูป มาขึ้นรูปใหม่ได้

ลักษณะทางเคมีและโครงสร้างของ TPE

ยางเทอร์โมเซตจะเป็นยางที่ผ่านการเติมสารเติมแต่งต่างๆ และผ่านกระบวนการวัลคาไนเซชันมาแล้ว เพื่อทำให้เกิดพันธะเคมีเชื่อมระหว่างโมเลกุลของยาง (crosslink) ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญที่ทำให้ยางมีสมบัติอีลาสติก เนื่องจากโมเลกุลของยางไม่เลื่อนไถล (slip) ออกจากกันเมื่อได้รับแรงดึง (จึงไม่เกิดการเสียรูปอย่างถาวร) แต่การเชื่อมระหว่างโมเลกุลจะทำให้โมเลกุลของยางไม่สามารถไหล หรือเคลื่อนที่ได้แม้ว่าจะได้รับพลังงานความร้อนสูงก็ตามหรือไม่หลอมตัว ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่สามารถนำยางเทอร์โมเซตมาขึ้นรูปใหม่ได้ หลังจากการผ่านกระบวนการวัลคาไนเซชันแล้ว

ในกรณีของ TPE ซึ่งได้รวมเอาคุณสมบัติอีลาสติกของยางและสมบัติเทอร์โมพลาสติกเข้าด้วยกัน TPE จึงประกอบด้วยส่วนประกอบทางโครงสร้างที่สำคัญสองส่วน คือ

- ส่วนที่อ่อนซึ่งแสดงสมบัติอีลาสติก (soft, elastic segment หรืออีลาสโตเมอร์) และเป็นออสถฐาน โดยส่วนนี้จะสามารถดึงยืดได้มากและมีค่า glass transition temperature, T_g ต่ำ
 - ส่วนที่แข็งซึ่งสามารถเกิดผลึกได้ (hard, crystallizable segment หรือเทอร์โมพลาสติก) โดยส่วนนี้จะดึงยืด ได้น้อยกว่ามากและมีค่า T_g สูง
- เทอร์โมพลาสติกจะต้องสามารถยึดเหนี่ยวอีลาสโตเมอร์ให้อยู่รวมกันได้ที่อุณหภูมิ ในการใช้งาน (ทำหน้าที่เป็น

crosslink) เพื่อให้โอลาสโตเมอร์แสดงสมบัติความยืดหยุ่นออกมา ทั้งโอลาสโตเมอร์และเทอร์โมพลาสติกของ TPE จะต้องไม่ผสมเป็นเนื้อเดียวกันได้ในทางเทอร์โมไดนามิกส์ ดังนั้นทั้งสองส่วนที่แตกต่างกัน จะแยกเฟสกัน แต่อาจจะอยู่บนโมเลกุลเดียวกัน หรือแยกกันอยู่เป็นโมเลกุลเดี่ยวๆ ได้จึงอาจกล่าวได้ว่าคุณสมบัติของ TPE จะขึ้นอยู่กับพฤติกรรมด้านโครงสร้าง (morphology) มากกว่าองค์ประกอบทางเคมีของโมเลกุล (Hofmann 1989) และจากคุณสมบัติด้านเทอร์โมพลาสติกของ TPE ส่วนเทอร์โมพลาสติกของ TPE ซึ่งทำหน้าที่เสมือน crosslink จะต้องหลอมได้ (เกิดการสลายตัวของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล) ด้วยพลังงานความร้อนที่อุณหภูมิสูง จึงนิยมกล่าวว่า เทอร์โมพลาสติกทำหน้าที่เป็น physical crosslink แม้ว่าใน TPE บางชนิด เทอร์โมพลาสติกจะเกิดเป็น chemical crosslink ได้ก็ตาม

พันธะหรือแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเทอร์โมพลาสติกนี้เกิดขึ้นได้ในหลายลักษณะ (Brydson 1988) ได้แก่

1. แรงยึดเหนี่ยวที่เกิดจากแรงประเภท ionic
2. แรงยึดเหนี่ยวที่เกิดจากพันธะไฮโดรเจน (hydrogen bond)
3. crosslink ด้วยพันธะโควาเลนต์ (covalent bond) ที่ไม่เสถียรที่อุณหภูมิสูงและสามารถสร้างพันธะขึ้นใหม่ที่อุณหภูมิต่ำได้
4. แรงยึดเหนี่ยวที่เกิดจากการรวมกันของโมเลกุลเกิดเป็นโครงสร้างผลึกเล็กๆ
5. การรวมกลุ่มของ hard segment เนื่องจากการเข้ากันไม่ได้ในทางเทอร์โมไดนามิกส์ระหว่าง soft segment กับ hard segment

การเปรียบเทียบระหว่างยางเทอร์โมพลาสติก (TPE) กับยางเทอร์โมเซต

ภายหลังการค้นพบพอลิยูรีเทน ในช่วงปี ค.ศ.1930 (Bayer et al. 1937) เทอร์โมพลาสติก พอลิยูรีเทน (thermoplastic polyurethane:TPE) ซึ่งเป็น TPE ชนิดแรกได้ถูกผลิตขึ้นมาในเชิงพาณิชย์ในช่วงปี ค.ศ.1950 (Schollenberger et al. 1958) และได้มีการศึกษาและพัฒนาเพื่อคิดค้น TPE ชนิดใหม่อย่างต่อเนื่อง โดยในช่วงปี ค.ศ.1990 อุตสาหกรรม TPE ได้มีการเจริญเติบโตของตลาดสูงกว่าอุตสาหกรรมยางถึง 3 เท่าและในปัจจุบัน TPE ได้ถูกนำมาใช้ทดแทนยางเทอร์โมเซตหลายชนิด รวมถึง TPE ที่มีคุณสมบัติที่โดดเด่นได้ถูกนำมาใช้ทดแทนเทอร์โมพลาสติกแบบอ่อนบางชนิดแล้วด้วย

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของ TPE กับยางเทอร์โมเซต พบว่า TPE มีข้อได้เปรียบและเสียเปรียบกับยางเทอร์โมเซตหลายด้าน ได้แก่ กระบวนการขึ้นรูป TPE มีขั้นตอนน้อยกว่าและง่ายกว่า จึงสิ้นเปลืองพลังงานและค่าใช้จ่ายในการผลิต น้อยกว่ากระบวนการขึ้นรูปยางเทอร์โมเซต ที่ต้องผ่านหลายขั้นตอน (ขั้นการผสม, shaping,วัลคาไนเซชัน) และในแต่ละขั้นตอนจะทำให้เกิดเศษยาง (scrap) เป็นของเสียในปริมาณมาก (ในกรณีของ TPE เศษยางที่เกิดขึ้น จะสามารถนำไปรีไซเคิลได้) นอกจากนี้ กระบวนการขึ้นรูป TPE ยังมีหลายกระบวนการให้เลือกใช้ เช่น การฉีดเข้าแม่พิมพ์ การอัดรีด การเป่าฟิล์ม เป็นต้น ยางทั่วไปส่วนใหญ่ไม่สามารถขึ้นรูปด้วยกระบวนการเหล่านี้ได้ลักษณะผลิตภัณฑ์ TPE จึงมีความหลากหลายมากกว่า อีกทั้งการขึ้นรูปจะรวดเร็วกว่า การขึ้นรูปยาง

เทอร์โมเซต โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการวัลคาไนเซชัน ขั้นตอนสำคัญสำหรับการขึ้นรูปยางเทอร์โมเซตซึ่งใช้เวลา

นาน TPE มีข้อเสียเมื่อเปรียบเทียบกับยางเทอร์โมเซต คือ TPE ส่วนมากมักจะค่อนข้างแข็งซึ่งจะไม่ตรงกับความต้องการของตลาดบางประเภทที่ต้องการยางที่อ่อนนุ่มมากๆ อีกทั้งช่วงอุณหภูมิในการใช้งานของ TPE จะแคบกว่าของยางเทอร์โมเซต เนื่องจาก TPE เกิดการอ่อนตัวที่อุณหภูมิใกล้เคียงอุณหภูมิหลอมเหลว (T_m) จึงไม่สามารถนำไปใช้งานในช่วงอุณหภูมิสูงได้ ในขณะที่ยางเทอร์โมเซตซึ่งมี crosslink จะไม่เกิดการหลอม จึงสามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิที่สูงจนถึงอุณหภูมิการสลายตัว (T_d) นอกจากนี้ ราคาวัตถุดิบเทียบตามน้ำหนักของ TPE จะสูงกว่าของยางเทอร์โมเซตมาก แต่ค่าใช้จ่ายในการผลิตจะต่ำกว่าและมีน้ำหนักเบากว่า ทำให้ได้จำนวนชิ้นผลิตภัณฑ์มากกว่า จากการใช้วัตถุดิบน้ำหนักเท่ากัน ผู้ลงทุนจึงต้องเปรียบเทียบถึงข้อได้เปรียบ และข้อเสียเปรียบของ TPE อย่างรอบคอบ แต่จากการที่อุตสาหกรรม TPE เจริญเติบโตอย่างมากในช่วงสามทศวรรษที่ผ่านมา อาจเป็นตัวบ่งชี้ได้ว่า TPE ยังมีข้อได้เปรียบที่เหนือกว่ายางเทอร์โมเซตอยู่

ประเภทของ TPE

การแบ่งประเภทของ TPE ตามลักษณะของส่วนประกอบสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ (<http://www.weber-schaer.com>)

1. พอลิเมอร์ผสมระหว่างเทอร์โมพลาสติกกับโอลาสโตเมอร์ (thermo-plastic-elastomer blend)

TPE ประเภทนี้ได้มาจากการนำพอลิเมอร์ที่เป็นเทอร์โมพลาสติกมาผสมกับพอลิเมอร์อีกชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติของอีลาสโตเมอร์พอลิเมอร์ทั้งสองชนิดจะต้องไม่ผสมรวมเป็นเนื้อเดียวกันในระดับโมเลกุล (immiscible) จึงเกิดการแยกเฟสของพอลิเมอร์แต่ละชนิด พอลิเมอร์ส่วนมากจะเข้ากันไม่ได้ ทำให้เกิดการแยกเฟสและจะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเฟสไม่แข็งแรง ทำให้พอลิเมอร์ผสมที่ได้มีคุณสมบัติเชิงกลที่ไม่ดี การเตรียม TPE ประเภทนี้จึงควรเลือกคู่พอลิเมอร์ที่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเฟสที่ดีและได้ลักษณะโครงสร้างที่เหมาะสมคือ เฟสที่อ่อน (เฟสของอีลาสโตเมอร์) จะต้องเป็นเฟสขนาดเล็กกระจายตัวอยู่ในเฟสที่แข็ง (เฟสของเทอร์โมพลาสติก) ซึ่งเป็นเฟสต่อเนื่อง (continuous phase) หรือเป็นเฟสต่อเนื่องทั้งสองเฟส (co-continuous) (Harper 1992) แต่ในทางปฏิบัติ การทำให้เฟสขนาดเล็กกระจายตัวอยู่ในเฟสต่อเนื่องไม่ใช่เรื่องง่าย เนื่องจากพอลิเมอร์ที่เข้ากันไม่ได้มักจะแยกเฟสแล้วรวมตัวกันเป็นเฟสขนาดใหญ่เพื่อลดพื้นที่ผิวของเฟส และถึงแม้จะมีวิธีทำให้ได้เฟสขนาดเล็ก ในระหว่างกระบวนการผสมเฟสขนาดเล็กมักจะรวมตัวกัน ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งก่อนที่พอลิเมอร์ผสมนั้นจะแข็งตัว (Bhowmick and Stephens 2001)

ในกรณีที่ต้องประกอบที่อ่อนเป็นยางหรือพอลิเมอร์ที่ไม่มี crosslink จะพบว่า องค์ประกอบนี้ยังไม่มีคุณสมบัติของอีลาสโตเมอร์ แต่จะเป็นเหมือนกับ elastified หรือ impact-modified thermoplastic มากกว่าพอลิเมอร์ผสมกลุ่มนี้จึงมีสมบัติอีลาสติกต่ำ ดึงยืดได้น้อย ตัวอย่างของพอลิเมอร์ผสมกลุ่มนี้ได้แก่ ระบบผสม

EPDM/PP, NR/PP, NR/HDPE, NR/LLDPE เป็นต้น ในกรณีที่มี polyolefin เป็นส่วนประกอบในระบบพอลิเมอร์ผสม จะนิยมเรียก TPE กลุ่มนี้ว่า thermoplastic polyolefin (TPO)

การปรับปรุงคุณสมบัติของพอลิเมอร์ ผสมระหว่างเทอร์โมพลาสติกกับอีลาสโตเมอร์ ทำได้ 2 วิธีคือ

- การเติม compatibilizer (หรือทำให้เกิด compatibilizer แบบ in-situ formation) ปริมาณเล็กน้อยลงไปในระบบพอลิเมอร์ผสม compatibilizer ที่นิยมใช้คือ block หรือ graft copolymer ซึ่งในแต่ละโมเลกุลจะประกอบด้วยสองส่วน แต่ละส่วนจะสามารถเข้ากันได้กับองค์ประกอบแต่ละตัวในระบบพอลิเมอร์ผสม การเติม compatibilizer จะช่วยลด interfacial tension ซึ่งจะช่วยให้เฟสที่กระจายตัวอยู่แตกออกเป็นเฟสเล็กๆ ได้ง่ายขึ้น และยังช่วยลดการรวมตัวของเฟสเล็กๆ นี้ด้วย ทำให้เฟสที่กระจายตัวอยู่มีขนาดเล็กลงส่งผลให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างเฟสเพิ่มสูงขึ้น

- การทำให้เกิด crosslink ภายในเฟสของยางระหว่างการผสมหรือ dynamic vulcanization กระบวนการนี้ทำได้โดยการผสมพอลิเมอร์ทั้งสองชนิดในสภาวะหลอมเหลวให้เฟสของยางกระจายตัวเป็นเฟสเล็กๆ แล้วจึงเติม vulcanizing agent (curative) ลงไป กระบวนการวัลคาไนเซชัน จะเกิดขึ้นในขณะที่ยังทำการผสมต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งกระบวนการวัลคาไนเซชันสมบูรณ์ จะได้พอลิเมอร์ผสมที่เฟสของยางเกิด crosslink มีผลทำให้มีความเป็นอีลาสติกเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ การเกิด crosslink ระหว่างการผสมจะช่วยลดการรวมตัวของเฟสของยางในระหว่าง

การผสมทำให้เฟสของยางมีขนาดเล็ก พอลิเมอร์ผสมที่ผ่านกระบวนการ dynamic vulcanization จะเรียกได้ว่าเป็น TPE ที่เป็นการผสมระหว่างเทอร์โมพลาสติกกับอีลาสโตเมอร์อย่างแท้จริง ที่อาจจะถูกจัดกลุ่มอยู่ในประเภท thermoplastic vulcanizate (TPV) หรือ elastomeric alloy (EA) (Hofmann 1989; Brydson 1988)

2. โคพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยส่วนที่อ่อนกับส่วนที่แข็ง (block or segmented copolymers)

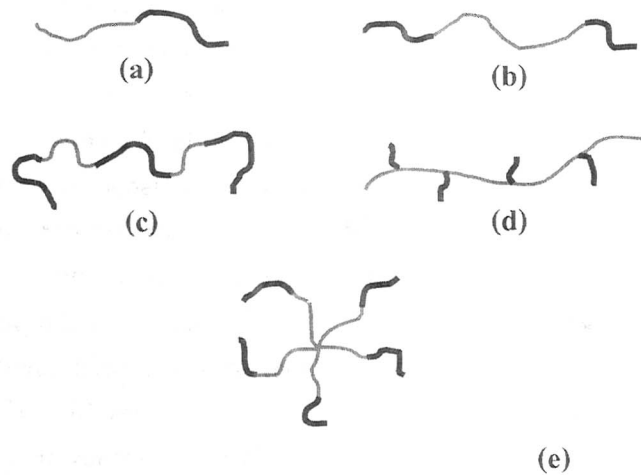
TPE ประเภทนี้รวมคุณสมบัติของเทอร์โมพลาสติกและอีลาสโตเมอร์เข้าด้วยกันโดยการนำส่วนของเทอร์โมพลาสติก (hard segment) กับส่วนของอีลาสโตเมอร์ (soft segment) มาอยู่บนโมเลกุลเดียวกัน ในลักษณะที่เป็น segmented copolymer ซึ่งอาจจะเป็น block, graft, หรือ star-shaped copolymer ก็ได้ โดยทั้งสองส่วนจะไม่ผสมเข้ากัน จึงเกิดการแยกเฟสเป็นเฟสของอีลาสโตเมอร์ และเทอร์โมพลาสติก เฟสของเทอร์โมพลาสติกจะรวมกลุ่มกัน และมักจะมีแรงกระทำระหว่างโมเลกุล (interaction) ที่แข็งแรงที่อุณหภูมิไม่สูง (เช่น พันธะไฮโดรเจน) ในช่วงอุณหภูมินี้ เทอร์โมพลาสติกจึงทำหน้าที่เหมือนกับ crosslink โดยจะยึดเหนี่ยวแต่ละโมเลกุลไม่ให้เคลื่อนที่ออกจากกัน แต่ในสภาวะที่อุณหภูมิสูงขึ้น พลังงานความร้อนของระบบจะเพิ่มมากขึ้นจนเอาชนะแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลนี้ ทำให้ในช่วงอุณหภูมิสูง แต่ละโมเลกุลของโคพอลิเมอร์สามารถเคลื่อนที่ออกจากกันได้ (ไหลได้) โดยที่พอลิเมอร์ไม่ได้สลายตัว หรือเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของโมเลกุลแต่อย่างใด (ที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิ

การสลายตัวของโคพอลิเมอร์) และกระบวนการที่เกิดขึ้นแบบผันกลับได้ เมื่อลดอุณหภูมิลง แร่งยืดเหนียวระหว่างโมเลกุลนี้จะเกิดขึ้นอีก เทอร์โมพลาสติกจะมารวมตัวกันเสมือนกับเกิด crosslink ขึ้นใหม่ จึงทำให้สามารถนำโคพอลิเมอร์นี้ไปผ่านกระบวนการขึ้นรูปด้วยความร้อนได้หลายครั้ง

เนื่องจากเทอร์โมพลาสติกจะทำหน้าที่เชื่อมขวางทางกายภาพ ดังนั้น ในแต่ละโมเลกุลของพอลิเมอร์ จะต้องประกอบด้วยเทอร์โมพลาสติกอย่างน้อยสองส่วนคั่นด้วยอีลาสโตเมอร์ เพื่อที่จะทำให้ได้โครงสร้างที่มีลักษณะเป็นโครงข่าย (network) ทำให้โคพอลิเมอร์นี้มีความยืดหยุ่น แต่ถ้ามีเทอร์โมพลาสติกเพียงส่วนเดียวในโมเลกุลจะเปรียบเสมือนพอลิเมอร์ที่มี crosslink เพียงตำแหน่งเดียวในแต่ละโมเลกุล โครงสร้างโดยรวมจะคล้ายกับพอลิเมอร์ที่มีสายโซ่กิ่งมาต่อโดยไม่ได้เกิดเป็นโครงข่าย ตัวอย่างลักษณะโมเลกุลของพอลิเมอร์ที่จะทำให้เกิดโครงสร้างแบบโครงข่าย ได้แก่ block copolymer ที่มีจำนวนบล็อกทั้งหมดสามบล็อกหรือมากกว่าสามบล็อกในหนึ่งโมเลกุล (triblock หรือ multiblock copolymer) ถ้ามีสามบล็อกจะต้องมีการจัดเรียงเป็นแบบ hard-soft-hard ตามลำดับ สำหรับ graft หรือ star-shaped copolymer จะต้องมีส่วนสายโซ่พอลิเมอร์ที่เป็นกิ่งหรือแขนงที่เป็นเทอร์โมพลาสติกจำนวนสองสายโซ่ขึ้นไปในหนึ่งโมเลกุล ลักษณะโมเลกุลของ TPE ประเภทนี้ที่พบมากคือ triblock copolymer ตัวอย่างของ TPE ที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางคือ styrene-butadiene-styrene (SBS) triblock copolymer ส่วนของ polystyrene ซึ่งมีความแข็ง (rigid) และมีค่า Tg สูง

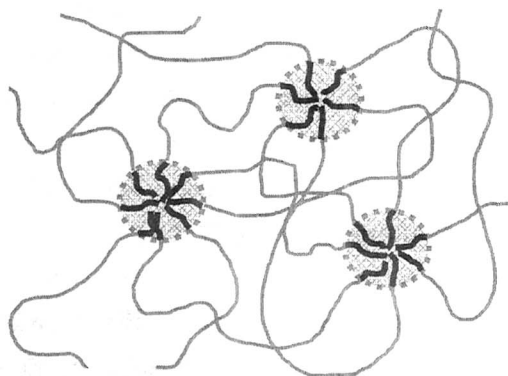
จะทำหน้าที่เป็นเทอร์โมพลาสติกอยู่ ที่ปลายทั้งสองข้างของโมเลกุล ในขณะที่ส่วนของ polybutadiene ซึ่งมีความยืด

หยุ่น (flexible) และมีค่า Tg ต่ำ จะทำหน้าที่เป็นอีลาสโตเมอร์อยู่ตรงกลางระหว่างเทอร์โมพลาสติกทั้งสองข้าง



รูปที่ 3 โคพอลิเมอร์รูปแบบต่าง ๆ

(a) diblock copolymer, (b) triblock copolymer, (c) multiblock copolymer, (d) graft copolymer (comb-shaped copolymer), (e) star-shaped copolymer [Adapted from Loh 2002]



รูปที่ 4 ลักษณะการแยกเฟสของ A-B-A triblock copolymer

A: hard segment (เส้นทึบ), B: soft segment (เส้นบาง)

TPE ประเภทนี้ สามารถแบ่งตามชนิดของพอลิเมอร์แต่ละส่วนได้ ตัวอย่างเช่น styrenic block copolymer (SBS triblock copolymer รวมอยู่ในกลุ่มนี้ด้วย), thermoplastic polyurethane (TPU), poly(ether ester) block copolymer (COPE), poly(ether amide) block copolymer (COPA) เป็นต้น

3. อีลาสโตเมอร์ที่สามารถสร้าง crosslink ที่ไม่เสถียรต่อความร้อนได้ (elastomer with thermally reversible labile crosslink)

TPE ประเภทนี้เป็นอีลาสโตเมอร์ที่มี crosslink เป็นพันธะเคมีที่ไม่เสถียรต่อความร้อน โดยพันธะเคมีที่เป็น crosslink จะสลายไปที่อุณหภูมิสูง แต่จะถูกสร้างขึ้นใหม่ได้เมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง TPE ประเภทนี้ไม่พบบ่อยนัก โดยเริ่มแรกได้ทำการศึกษานี้ใน polyurethane elastomer (Hofmann 1989)

TPE ที่มีการนำมาใช้งานในปัจจุบัน

ในปัจจุบัน ได้มีการนำ TPE มาใช้งานทดแทนยางแบบดั้งเดิมเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ขึ้นอยู่กับลักษณะใช้งาน โดยมีทั้งที่เป็นระบบพอลิเมอร์ผสม ได้แก่ กลุ่มของ TPO และ TPV (หรือ EA) และที่เป็นระบบโคพอลิเมอร์ ได้แก่ กลุ่มของ styrenic block copolymer, thermoplastic polyurethane (TPU), poly(ether ester) block copolymer หรือ thermoplastic copolyester (COPE) และ poly(ether amide) block copolymer หรือ thermoplastic copolyamide (COPA)

TPE ประเภทโคพอลิเมอร์ที่รู้จักกันดี คือกลุ่ม styrenic block co-

polymer ซึ่งมี polystyrene (PS) เป็นส่วนเทอร์โมพลาสติก (ในกรณีที่เป็น triblock copolymer จะมี PS เป็นบล็อกปลายทั้งสองข้างของโมเลกุล) ส่วนบล็อกที่เป็นอีลาสโตเมอร์ soft segment (หรือบล็อกกลางใน triblock copolymer) จะเป็นพอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างที่อ่อนและยืดหยุ่น เช่น polybutadiene, poly(ethylene-butylene), poly(ethylene-propylene), hydrogenated polyisoprene เป็นต้น TPE กลุ่มนี้มีความหลากหลายมากโดยขึ้นอยู่กับชนิดของพอลิเมอร์ที่นำมาใช้เป็นอีลาสโตเมอร์ ทำให้ TPE กลุ่มนี้มีหลายเกรดและครอบคลุมลักษณะการใช้งานที่กว้าง รวมถึงเกรดที่มีความใสและนำมาใช้งานในทางการแพทย์ คุณสมบัติเด่นของ TPE กลุ่มนี้คือ มีความอ่อนนุ่ม ยืดหยุ่นและเหนียว ให้ความรู้สึกนุ่มและติดมือเวลาจับ ทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสารเคมีทั้งกรดและเบสได้ดี อีกทั้งสามารถขึ้นรูปและเติมสีได้ง่าย TPE กลุ่มนี้จึงถูกนำไปใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มากมาย เช่น ฉนวนสายไฟฟ้า สายยาง ท่อ บรรจุภัณฑ์อาหาร อุปกรณ์ยานยนต์ อุปกรณ์ทางการแพทย์ รวมถึงเครื่องใช้ต่าง ๆ ภายในบ้านและของเล่นด้วย ชื่อทางการค้าของ TPE กลุ่มนี้ได้แก่ Kraton® (Shell), Monprene® Tekron® Elexar(r) (Teknor Apex), RTP2700 series (RTP Co.)

TPU เป็น TPE ประเภทโคพอลิเมอร์อีกกลุ่มหนึ่งที่มีความนิยม และเป็น TPE ชนิดแรกที่ถูกคิดค้นและผลิตขึ้นในเชิงพาณิชย์ TPU จะประกอบด้วย polyurethane (PU) เป็นเทอร์โมพลาสติก และมีพอลิเอสเตอร์หรือพอลิอีเทอร์เป็นส่วนของอีลาสโตเมอร์ คุณสมบัติเด่นของ TPU คือ มีความทนทานต่อการขัดสีและ

การฉีกขาดได้ดีมาก เหนียวและแข็งแรงทนทาน มีความยืดหยุ่นแม้ใช้งานที่อุณหภูมิต่ำ ทนต่อตัวทำละลายและสารไฮโดรคาร์บอน (TPU ประเภทพอลิเอสเตอร์) ทนต่อน้ำและไม่เกิดเชื้อรา (TPU ประเภทพอลิอีเทอร์) TPU จึงนิยมนำมาผลิตเป็นอุปกรณ์กันกระแทก ลูกกลิ้ง เฟือง ท่อส่งน้ำมัน และสารเคมี ปะเก็น (gasket) ยางกันรั่วซึมในเครื่องจักรต่าง ๆ เป็นต้น ชื่อทางการค้าของ TPU ได้แก่ Estane® (Noveon), Versollan(tm) (GLS Corp.), RTP1200 series (RTP Co.)

Thermoplastic Copolyester (COPE) และ Thermoplastic Copolyamide (COPA) เป็นโคพอลิเมอร์ที่มีเทอร์โมพลาสติกเป็นพอลิเอสเตอร์และ polyamide ตามลำดับ โดย TPE ทั้งสองชนิดนี้จะมีพอลิอีเทอร์เป็นอีลาสโตเมอร์ ข้อดีของ COPE คือ มีช่วงอุณหภูมิการใช้งานกว้าง เหนียว ทนต่อการเกิดการคืบ (creep) และการล้า (fatigue) ได้ดีทั้งที่อุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิสูง ทนต่อน้ำมัน สารเคมีและตัวทำละลายต่าง ๆ ได้ดี จึงนิยมนำมาทำเป็นสายไฮดรอลิก ฉนวนหุ้มสายไฟ และสายเคเบิลต่าง ๆ ข้อต่อต่าง ๆ แต่อย่างไรก็ตาม COPE จัดเป็น TPE ที่มีราคาค่อนข้างสูง ชื่อทางการค้าที่รู้จักกันดี ได้แก่ Hytrel® (Du Pont), Riteflex® (Celanese), RTP1500 series (RTP Co.), Ecdel (Eastman Chemical) ส่วน COPA มีคุณสมบัติเด่น คือ ทนต่อแรงกระแทกได้ดี มีความยืดหยุ่น แม้ใช้งานที่อุณหภูมิต่ำ ทนต่อสารเคมีต่าง ๆ มี dynamic properties ที่ดี รวมถึงเข้ากันได้ดีกับสารเติมแต่งต่าง ๆ อีกด้วย แต่เนื่องจากราคาที่สูงมากของ COPA ทำให้ TPE ชนิดนี้ไม่เป็นที่นิยมมากนัก โดยจะนำมาใช้เฉพาะในงานบางประเภทที่ต้องการ TPE ที่มีประสิทธิภาพสูงเท่า

นั้น เช่น รองเท้าสกีหรืออุปกรณ์กีฬา ระดับคุณภาพสูง ตัวอย่างชื่อทางการค้าของ COPA ได้แก่ PEBAX® (Arke-ma), RTP2900 series (RTP Co.) เป็นต้น

ในส่วนของ TPE ที่เป็นพอลิเมอร์ผสม คือ กลุ่มของ TPO และ TPV ทั้งสองกลุ่มนี้จะเป็นระบบพอลิเมอร์ผสมที่ประกอบด้วยเฟสของเทอร์โมพลาสติกที่แข็ง (มักจะเป็นพวก polyolefin ได้แก่ PP, PE) และเฟสของยางที่อ่อน (เช่น EPDM, NR) โดยเฟสของยางใน TPO จะไม่มี crosslink หรือมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในขณะที่เฟสของยางใน TPV จะเกิด crosslink อย่างหนาแน่น จึงมีความเป็นอีลาสติคมากกว่า TPE ทั้งสองกลุ่มนี้มีลักษณะภายนอกและคุณสมบัติคล้ายกับยางเทอร์โมเซตมาก มีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำ ทนต่อการฉีกขาดได้ดี ในขณะที่สามารถนำมาขึ้นรูปได้ง่ายเหมือนกับเทอร์โมพลาสติกทั่วไป จึงมีการนำมาใช้ผลิตเป็นส่วนประกอบของเครื่องมือเครื่องใช้ภายในบ้านทั่วไป เครื่องใช้ไฟฟ้า และชิ้นส่วนยานยนต์ต่างๆ เช่น ลูกบิด (knob) มือจับ (grip) ปะเก็น เป็นต้น ตัวอย่างชื่อทางการค้าของ TPO ได้แก่ Telcar® (Teknor Apex), VistaFlex(tm) (Exxon Mobil Chemical) ส่วนตัวอย่างของ TPV ในทางการค้า ได้แก่ Santoprene(tm), Geolast(tm) จาก Exxon Mobil Chemical โดย Santoprene(tm) เป็นระบบผสมของ PP กับ EPDM ส่วน Geolast(tm) จะเป็นระบบผสมของ PP กับ nitrile rubber จึงมีความคงทนต่อน้ำมันได้มากกว่า ส่วน TPV จากผู้ผลิตอื่นๆ ได้แก่ Uniprene® (Teknor Apex), Versalloy® (GLS Corp.)

นอกจาก TPE ที่มีจำหน่ายทั่วไปดังที่ได้ยกตัวอย่างไปแล้ว ผู้ผลิต TPE รายใหญ่หลายรายยังรับผลิต TPE ที่มีคุณสมบัติเฉพาะตามความต้องการ

ของลูกค้าด้วย (specialty TPE, custom compound) แสดงถึงความต้องการของตลาดและการเจริญเติบโตของตลาด TPE ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การพัฒนา Thermoplastic Elastomer จากยางธรรมชาติ

ยางธรรมชาติสามารถนำมาใช้เป็นส่วนประกอบที่อ่อนใน TPE ได้ทั้งในลักษณะที่เป็นพอลิเมอร์ผสมและโคพอลิเมอร์ แต่ในปัจจุบัน TPE จากยางธรรมชาติส่วนมากจะอยู่ในลักษณะพอลิเมอร์ผสมมากกว่า ตัวอย่างของพอลิเมอร์ที่สามารถนำมาผสมกับยางธรรมชาติเพื่อเตรียมเป็น TPE ได้แก่ PP, PE, NBR, EPDM ปัจจุบันมีงานวิจัย TPE จากยางธรรมชาติที่เป็นโคพอลิเมอร์เพิ่มขึ้น ตามลำดับ

TPE แบบพอลิเมอร์ผสมระหว่างเทอร์โมพลาสติกกับยางธรรมชาติ

TPE จากยางธรรมชาติเตรียมได้จากการผสมยางธรรมชาติกับเทอร์โมพลาสติกที่ compatible กัน งานวิจัยจำนวนมากรายงานว่า TPE ที่ได้จากการผสมระหว่าง NR/PP (Choudhury and Bhowmick 1989), NR/HDPE (Sahrim et al. 1994), NR/LLDPE (Ibrahim et al. 1995) แสดงคุณสมบัติเชิงกลที่ดี ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคุณสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ผสมที่ไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกัน ในระดับโมเลกุล (immiscible blend) คือแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเฟส แม้ว่าจะมีพอลิเมอร์บางประเภทที่สามารถผสมเข้ากับยางธรรมชาติได้ แต่โดยทั่วไป ในระบบพอลิเมอร์ผสมที่ไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกัน มักจะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเฟสน้อย ส่งผลให้คุณสมบัติเชิงกลไม่ดีไปด้วยการเติม compatibilizer เป็นวิธีหนึ่ง

ช่วยเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเฟสได้ และยังทำให้เฟสที่กระจายตัวอยู่มีขนาดเล็กลงด้วย block และ graft copolymer เป็น compatibilizer ชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาใช้ โคพอลิเมอร์เหล่านี้ประกอบด้วยสองส่วน ซึ่งแต่ละส่วนจะต้องสามารถเข้ากันได้กับแต่ละองค์ประกอบของระบบพอลิเมอร์ผสม Oommen and Thomas (1997) ได้ศึกษา TPE จากพอลิเมอร์ผสม NR/PMMA ที่ผสมเข้ากันไม่ได้ เนื่องจากมีความแตกต่างของโครงสร้างโมเลกุลมาก แต่การเติม natural rubber-graft-poly (methyl methacrylate) (NR-g-PMMA) ลงไปร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก จะทำให้ค่า tensile strength เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 150 สำหรับการผสมแบบ melt blending และเพิ่มขึ้นร้อยละ 230 สำหรับการผสมแบบ solution blending สำหรับค่า tear strength และ Izod impact strength เพิ่มขึ้นอย่างมากตามปริมาณของ graft copolymer ที่เติมลงไปด้วย โดยจะมีค่าสูงสุดที่ปริมาณ graft copolymer ร้อยละ 10 เช่นเดียวกัน การเพิ่มปริมาณของ compatibilizer มากขึ้นกว่านี้จะไม่ได้ทำให้คุณสมบัติเชิงกลของ TPE เปลี่ยนแปลงมากนัก เนื่องจากมีปริมาณของโคพอลิเมอร์อิมิตวี่ interphase แล้ว

การเติม compatibilizer ที่สามารถปรับปรุงผิวของเฟสได้เฟสหนึ่ง (phase modification) หรือทั้งสองเฟส จะสามารถปรับปรุงคุณสมบัติเชิงกลของ TPE ได้ จากงานวิจัยของ Ibrahim et al. 1994; 1995) พบว่า การเติม liquid natural rubber (LNR) ทำหน้าที่เป็น compatibilizer ลงไปในระบบผสมระหว่าง NR/PP, NR/HDPE และ NR/LLDPE จะช่วยทำให้คุณสมบัติเชิงกลดีขึ้น (LNR มีโครงสร้างเหมือนกับยางธรรมชาติ แต่มีน้ำหนักโมเลกุลน้อย

กว่ามาก LNR จึงเข้ากันได้กับเฟสของยาง) โดยคาดว่า LNR มีหมู่ปลายบางหมู่ (เช่น -OH) ที่สามารถทำปฏิกิริยากับพลาสติกได้ จึงเหมือนกับการปรับปรุงพื้นผิวของเฟสพลาสติกให้สามารถเข้ากับเฟสของยางธรรมชาติได้มากขึ้น ส่วนการเติม epoxidized natural rubber (ENR) สามารถช่วยเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเฟสได้ในลักษณะเดียวกัน โดยเฉพาะในกรณีของระบบผสม NR/PE หากเติม ENR คู่กับ maleic anhydride-graft-polyethylene (MA-g-PE) (หรือ maleic modified PE) จะทำให้ tensile strength เพิ่มขึ้นมาก เนื่องจาก compatibilizer ทั้งสองชนิด สามารถทำปฏิกิริยากัน เกิดเป็นพันธะเคมีที่ช่วยเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเฟสได้ แต่อย่างไรก็ตาม ในระบบ NR/PP จะไม่ให้ผลในลักษณะดังกล่าว โดยการเติม ENR และ maleic modified PP จะส่งผลให้ค่า tensile strength ของระบบ NR/PP ลดลง เนื่องจากสารดังกล่าว ไปขัดขวางการเกิดผลึกของ PP (Choudhury and Bhowmick 1989)

การทำให้เกิด crosslink ในเฟสของยาง ในระหว่างกระบวนการผสม (กระบวนการ dynamic vulcanization) จะปรับปรุงคุณสมบัติเชิงกลของ TPE ที่เป็นพอลิเมอร์ผสมได้ โดยจะทำให้ TPE มีความเป็นอีลาสติกมากขึ้น (เป็น TPV หรือ EA) Choudhury and Bhowmick (1989) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลของการเกิด dynamic vulcanization ต่อคุณสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ผสม NR/PE ทั้งที่มีและไม่มีสารเติม compatibilizer โดยผลของการผสมในสภาวะหลอมเหลวด้วยเครื่อง plasticorder พบว่าการเติม curative (dicumyl peroxide, DCP) เพื่อให้เกิดการวัลคาไนเซชันในระหว่างการผลิตจะทำให้ค่า

tensile strength ของระบบผสม NR/PE เพิ่มขึ้นร้อยละ 120 แต่ถ้าหากในระบบมี maleic modified PE อยู่ด้วยร้อยละ 3 จะทำให้ค่า tensile strength เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 47 เท่านั้น (การเติม compatibilizer เพียงอย่างเดียวจะทำให้ค่า tensile strength เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10) แสดงให้เห็นว่ากระบวนการปรับปรุงคุณสมบัติของ TPE ทั้งสองกระบวนการนี้ ไม่ได้ให้ผลแบบเสริมกัน แต่จะเกิดในลักษณะที่ขัดแย้งกัน อย่างไรก็ตาม การเกิด crosslink ในเฟสของยางธรรมชาติในระหว่างการผสมทำให้คุณสมบัติเชิงกลของ TPE เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

Varghese et al. (2004) ได้ศึกษาผลของการเกิด dynamic vulcanization ต่อคุณสมบัติเชิงกลของ NR/PP (60:40) โดยทำการผสมในเครื่อง internal mixer และใช้การ cure สองประเภทคือ sulphur cure และ peroxide (DCP) cure พบว่า การเกิด dynamic vulcanization จะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติเชิงกลต่างๆ ของ TPE อย่างมาก โดยเฉพาะการ cure ด้วย peroxide ซึ่งทำให้ค่า tensile strength, elongation at break, tear strength, และ hardness ของ TPE เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 70-120, 400-500, 70-80, และ 4-6 ตามลำดับ ขึ้นอยู่กับน้ำหนักโมเลกุลของยางธรรมชาติ ส่วน TPE ที่ cure ด้วย sulphur มีคุณสมบัติเชิงกลต่างๆ เพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่จะเพิ่มขึ้นน้อยกว่าการ cure ด้วย peroxide ประมาณครึ่งหนึ่ง Yoon et al. (1995) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลของการเกิด dynamic vulcanization ต่อคุณสมบัติเชิงกลของ NR/PP โดยใช้เทคนิค reactive extrusion ด้วยเครื่อง twin-screw extruder และ cure ด้วย peroxide พบว่า การเกิด crosslink ในเฟสของยางช่วยให้ yield

strength และ impact strength ของ TPE เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

TPE แบบโคพอลิเมอร์ ที่มียางธรรมชาติเป็นส่วนประกอบที่อ่อน

ในขณะที่ TPE จากยางธรรมชาติส่วนมากได้มาจากการผสมยางธรรมชาติกับเทอร์โมพลาสติก แนวคิดที่จะสังเคราะห์ TPE จากยางธรรมชาติที่เป็น segmented copolymer จึงได้รับความสนใจเช่นเดียวกัน โดยมีความพยายามที่จะนำยางธรรมชาติมาใช้เป็นอีลาสโตเมอร์ในโคพอลิเมอร์ แต่ปัญหาที่พบคือ ในโมเลกุลของยางธรรมชาติไม่มีหมู่ฟังก์ชันหรือหมู่ที่สามารถเกิดปฏิกิริยากับสารหรือพอลิเมอร์อื่นๆ ที่จะนำมาใช้เป็นเทอร์โมพลาสติกได้ จนกระทั่ง Ravindran et al. (1988) ได้พัฒนาวิธีการผลิตยางธรรมชาติเหลวที่มีหมู่ปลายเป็นหมู่ไฮดรอกซิลได้ (hydroxyl-terminated liquid natural rubber, HTNR) จากการนำยางธรรมชาติมาทำปฏิกิริยากับ hydrogen peroxide โดยผ่านกระบวนการ photochemical depolymerization และ hydroxylation จึงเริ่มมีงานวิจัยที่ทำการสังเคราะห์ TPE จากยางธรรมชาติที่เป็น block copolymer ออกมาโดยได้มีการสังเคราะห์ block copolymer จาก HTNR และ poly(ethylene oxide) (PEO) โดยใช้ toluene 2,4 diisocyanate (TDI) เป็น coupling agent เพื่อเชื่อมองค์ประกอบทั้งสองเข้าด้วยกัน Ravindran et al. (1991) ในงานวิจัยนี้ใช้ HTNR ที่มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากันทั้งหมดแล้วทำการปรับเปลี่ยนน้ำหนักโมเลกุลของบล็อก PEO พบว่า เมื่อน้ำหนักโมเลกุลของ PEO เพิ่มขึ้นจะทำให้คุณสมบัติของ TPE เปลี่ยนจากอีลาสโตเมอร์ที่อ่อนไปเป็นอีลาสโตเมอร์ที่แข็งและเปลี่ยนไปเป็นเหมือน

พลาสติกที่เติมยาง (rubber-toughened plastic) ตามลำดับ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของลักษณะ morphology อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนระหว่างอีลาสโตเมอร์กับเทอร์โมพลาสติก

HTNR ได้ถูกนำมาใช้ในการสังเคราะห์ block copolymer ที่เป็น TPE อีกจำนวนมาก คณะวิจัยของ Paul et al. (1998a, b) ได้ทำการสังเคราะห์ TPE จาก HTNR ออกมาอย่างต่อเนื่อง โดยใช้ polyurethane เป็นเทอร์โมพลาสติก ได้แก่ propylene glycol - toluene diisocyanate (TDI) oligomer, 1,3-butanediol - TDI oligomer (Paul et al. 1999), และ bisphenol A - TDI oligomer (Paul et al. 1998b) พบว่า PU สามารถใช้เป็นเทอร์โมพลาสติกได้ดี เนื่องจากโครงสร้างของโมเลกุลที่แตกต่างจากยางธรรมชาติมาก มีความ rigid และมีความเป็นขั้วสูง ทำให้เกิดโครงสร้างรูปร่างที่มีการแยกเฟสได้ดี ซึ่งยืนยันได้จากการพบ T_g สองค่าจากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค DSC และ

DMA งานวิจัยเหล่านี้ได้ทำการปรับเปลี่ยนปริมาณของเทอร์โมพลาสติกด้วยเช่นกัน พบว่า ได้ผลเช่นเดียวกับงานวิจัยของ Ravindran et al. (1998, 1991) คือ เมื่อเพิ่มปริมาณเทอร์โมพลาสติก จะทำให้ TPE มีความแข็งเหมือนพลาสติกมากขึ้นและเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างเช่นเดียวกัน

Maier et al. (2004) ได้สังเคราะห์ TPE จาก HTNR เช่นกันโดยพวกเขาใช้ α,ω -diisocyanate telechelic (สังเคราะห์โดย “criss-cross”-cycloaddition) เป็นเทอร์โมพลาสติก เนื่องจากความแตกต่างด้านโครงสร้างและความเป็นขั้วอย่างมากระหว่างเทอร์โมพลาสติกและอีลาสโตเมอร์ ทำให้ block copolymer นี้มีลักษณะโครงสร้างที่เกิดการแยกเฟสระหว่างเทอร์โมพลาสติกและอีลาสโตเมอร์ ยืนยันได้จากผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค DSC และ TEM ผลจากการทดสอบคุณสมบัติเชิงกล พบว่า TPE ที่สังเคราะห์ได้แสดงพฤติกรรมของอีลาสโตเมอร์

จะเห็นได้ว่า Thermoplastic Elastomer แบบโคพอลิเมอร์ที่มียางธรรมชาติเป็น soft segment นั้นเป็นวัสดุที่กำลังได้รับความสนใจ ดังจะเห็นได้จากมีรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวัสดุประเภทนี้อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งในสภาวะปัจจุบัน ทรัพยากรประเภทน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติซึ่งเป็นวัตถุดิบพื้นฐานที่สำคัญที่สุดในการผลิตพอลิเมอร์สังเคราะห์กำลังมีราคาเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประเทศไทยซึ่งต้องนำเข้าน้ำมันดิบ แต่เป็นประเทศที่มีการผลิตและส่งออกยางธรรมชาติมากที่สุดในโลก จึงน่าจะหันมาให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนาวัสดุประเภทนี้เพิ่มมากขึ้น ถ้าเราพัฒนา TPE โดยดัดแปรมาจากยางธรรมชาติ ให้มีสมบัติที่เหมาะสมจนสามารถนำมาใช้ทดแทนยางสังเคราะห์ได้นอกจากจะเป็นวิธีที่ช่วยลดการใช้พลังงานและการเกิดมลภาวะจากกระบวนการผลิตและทำลายยางแบบดั้งเดิมที่รีไซเคิลไม่ได้แล้วยังเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าของผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทยได้อีกด้วย

บรรณานุกรม

- Bayer, O., Rinke, H., Siefken, L., Ortner L. and Schild, H., 1937. German Patent 728,981.
- Bhowmick, A. K. and Stephens, H. L., 2001. Handbook of elastomers. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Brydson, J.A., 1988. Rubbery materials and their compounds. Norfolk: Elsevier Science Publishers Ltd.
- Choudhury, N. R. and Bhowmick, A. K., 1989. Compatibilization of natural rubber-polyolefin thermoplastic elastomer blends by phase modification. Journal of Applied Polymer Science, **38**, pp. 1091-1109.
- Harper, C. A., 1992. Handbook of Plastics, Elastomers, and Composites. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Hofmann, W., 1989. Rubber Technology Handbook. Munich: Hanser Publishers.
- <http://dbms.thailand.com/storefront/storefront.php?view=product&pid=TH2581&sid=TH479>. [accessed 3 May 2006].

<http://www.weber-schaer.com/en.html>. [accessed 3 May 2006].

Ibrahim, A., Sahrim, A. and Som, S. C., 1995. Blending of natural rubber with linear low-density polyethylene. *Journal of Applied Polymer Science*, **58**, pp. 1125-1133.

Loh, W. 2002. *Encyclopedia of Surface and Colloid Science*. New York: Marcel Dekker, Inc.

Maier, G., Knopfova, V., Voit, B., Ly P. H., Dung, B. T., and Thanh, D. B., 2004. Synthesis and characterization of segmented block copolymers based on hydroxyl-terminated liquid natural rubber and α,ω -Diisocyanato Telechelics. *Macromolecular Materials and Engineering*, **289**, pp. 927-932.

Oommen, Z. and Thomas, S., 1997. Mechanical properties and failure mode of thermoplastic elastomers from natural rubber/poly (methyl methacrylate)/natural rubber-g-poly(methyl methacrylate). *Journal of Applied Polymer Science*, **65**, pp. 1245-1255.

Paul, C. J., Gopinathan Nair, M. R., Koshy, P., and Idage, B. B., 1999. Segmented block copolymers of natural rubber and bisphenol A-toluene diisocyanate oligomers. *Journal of Applied Polymer Science*, **74**, pp. 706-721.

Paul, C. J., Gopinathan Nair, M. R., Neelakantan N. R., and Koshy, P., 1998a. Segmented block copolymers of natural rubber and propylene glycol-toluene diisocyanate oligomers. *Polymer Engineering and Science*, **38**, pp. 440-451.

Paul, C. J., Gopinathan Nair, M. R., Neelakantan N. R., Koshy, P., Idage, B. B., and Bhelhekar, A. A., 1998b. Segmented block copolymers of natural rubber and 1, 3-butanediol-toluene diisocyanate oligomers. *Polymer*, **39**, pp. 6861-6874.

Ravindran, T., Gopinathan Nayar, M. R., and Francis, D. J., 1988. Production of hydroxyl-terminated liquid natural rubber - mechanism of photochemical depolymerization and hydroxylation. *Journal of Applied Polymer Science*, **35**, pp. 1227-1239.

Ravindran, T., Gopinathan Nayar, M. R., and Francis D. J. 1991. Segmented block copolymers based on liquid natural rubber. *Journal of Applied Polymer Science*, **42**, pp. 325-333.

Rubber Technology Unit. (n.d.) World rubber statistics [online]. Available at:http://rubber.sc.mahidol.ac.th/RTU/stat_world.htm. [accessed 3 May 2006].

Rubber Technology Unit. (n.d.) ชนิดของยางและการใช้งาน [online]. Available at:http://rubber.sc.mahidol.ac.th/RTU/information3_1.htm. [accessed 27 April 2006].

Sahrim, A., Ibrahim, A., Che Som, S., Kohjiya, S., and Yoon, J. R., 1994. Natural rubber-HDPE blends with liquid natural rubber as a compatibilizer. I. Thermal and mechanical properties. *Journal of Applied Polymer Science*, **51**, pp. 1357-1363.

Schollenberger C.S., Scott H.S. and Moore G. R. 1958. Rubber world, p. 594.

Varghese, S., Alex, R., and Kuriakose, B., 2004. Natural rubber-isotactic polypropylene thermoplastic blends. *Journal of Applied Polymer Science*, **92**, pp. 2063-2068.

Yoon, L. K., Choi C. H., and Kim B. K., 1995. Reactive extrusion of PP/natural rubber blends. *Journal of Applied Polymer Science*, **56**, pp. 239-246.

สัตตบรรณ

ชลธิชา วรรณคำ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



สัตตบรรณ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Alstonia scholaris* (L.)

R.Br.

การกระจายพันธุ์

สัตตบรรณ เป็นไม้ในสกุล *Alstonia* ที่มีการกระจายพันธุ์กว้างขวางมากที่สุด พบขึ้นอยู่ในศรีลังกาและอินเดียตอนใต้ของจีน ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตอนเหนือของออสเตรเลีย คาบสมุทรบิสมาร์ค และหมู่เกาะโซโลมอน มีการนำไปปลูกในหลายพื้นที่

ประโยชน์

ในฟิลิปปินส์ มีการนำเปลือก ลำต้น มาต้มเป็นยาแก้ไข้และยาบำรุงยาขับระดู รักษาโรคผิวหนังและยารักษาแผล น้ำยางใช้ใส่รักษาแผลเปื่อยและใช้บำบัดอาการปวดจากการอักเสบที่ข้อ ในไทย ใช้เปลือกลำต้นเป็นยาแก้ท้องเสีย ยาผดผื่นและใช้บำบัดรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดอักเสบ ในอินโดจีน ใช้เปลือกลำต้นเป็นยาบำรุงกำลัง แก้ไข้ รักษาอาการปวดท้อง ประจำเดือนมาไม่ปกติ ท้องเสีย บิด และใช้ชื้ออีกเสบ ยาต้มใช้ล้างทำความสะอาดผิวหนังที่

เป็นโรค และใช้บ้านปาก เชื่อกันว่ามีสรรพคุณเป็นยาขับน้ำนม อย่างไรก็ดีตามอาจจะเกิดจากความเชื่อที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้ มีการใช้ประโยชน์และเปลือกลำต้นเป็นยาอย่างกว้างขวาง มีสรรพคุณแก้ไข้ รักษาอาการผดผื่นในกระเพาะอาหาร บิด ท้องเสีย น้ำยางเมื่อรับประทานในปริมาณเพียงเล็กน้อย มีสรรพคุณเป็นยาถอนพิษ ในนิวบริเทนในบางครั้งมีการนำน้ำคั้นจากเปลือกลำต้นผสมกับน้ำดื่มรักษาโรคโลหิตจาง กล่าวกันว่าการดื่มของเหลวที่คั้นจากเปลือกลำต้นวันละ 3 เวลา ทำ

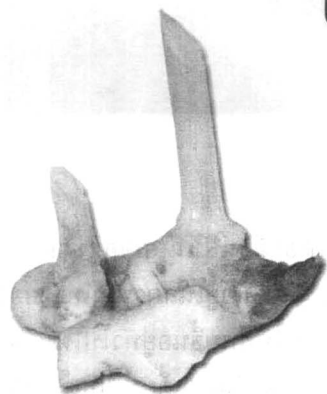
ให้แห้งลูกได้ ในบางพื้นที่นำมาให้สตรี เคี้ยวกินใบเป็นยาคุมกำเนิด นอกจากนี้ยังมีการรายงานว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ใบเป็นยาพอกรักษาโรคผิวหนังได้ดี

ลักษณะทั่วไป

สัตตบรรณเป็นไม้ต้นขนาดกลางไปจนถึงขนาดใหญ่ สูง 10-60 ม. เปลาลำต้นรูปทรงกระบอก ในต้นที่มีอายุมากลำต้นมีลักษณะเป็นร่องขนาดใหญ่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นถึง 125 ซม. ส่วนโคนต้นมีลักษณะเป็นพูพอน ไม่สูงแต่อาจจะแผ่กว้างออกไปถึง 4 ม. ผิวเปลือกด้านนอกสีน้ำตาลหรือสีเทาแกมเหลือง ผิวเรียบแต่ลอกออกเป็นแผ่นบางคล้ายกระดาษชิ้นเล็กๆ มีน้ำยางสีขาวขุ่นในปริมาณมาก แตกใบเป็นวงรอบ 4-8 (-9) ใบ รูปรีแคบไปจนถึงรูปไข่กลับ ขนาด (5-)6-17(-22) ซม. X (1.5-)2.5-7.5(-8.5) ซม. ปลายใบทู่หรือกลม ช่อดอกมีลักษณะเป็นกระจุกแน่น มีดอกเป็นจำนวนมาก ผลแตกแนวเดียว ผิวผลเกลี้ยง ต้นสัตตบรรณเป็นไม้ที่ขึ้นอยู่มากในเขตมรสุม ในสภาพป่าและดินต่างๆ รวมไปถึงในสภาพป่ารุ่มสอง ในระดับความสูงของพื้นที่ระดับน้ำทะเลไปจนถึงในระดับสูง 1,250 ม.



ข่า



ชื่อวิทยาศาสตร์ *Alpinia galanga* (L.) Willd.

ชื่อพื้นเมือง ข่า, ข่าหยวก (เหนือ)

การกระจายพันธุ์

พืชปลูกและอาจจะพบขึ้นอยู่ในสภาพ กึ่งธรรมชาติใกล้หมู่บ้านในทุกพื้นที่ในเขตร้อนของเอเชียและในทุกประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมทั้งในจีนและซูลินาม

ประโยชน์

มีการใช้ประโยชน์เหง้าข่าเป็นยาสมุนไพรพื้นบ้านอย่างกว้างขวาง มีสรรพคุณเป็นยารักษาโรคผิวหนัง โรคในระบบทางเดินหายใจ เป็นยาเจริญอาหารหลังคลอด รักษาอาการผดผื่นในลำไส้ รักษาโรคมะเร็งในช่องปาก และในกระเพาะอาหาร เป็นยาขับเสมหะ ในชาว ใช้เหง้าหั่น

ฝอยเติมเกลือเล็กน้อย กินในขณะกระเพาะอาหารว่างเป็นยารักษาอาการม้ามโต ในฟิลิปปินส์ เหง้าจัดเป็นตัวยามีสรรพคุณขับลมและเป็นยากระตุ้นใบใช้ต้มน้ำอาบมีสรรพคุณเป็นยาแก้อาการปวดตามข้อและตามกล้ามเนื้อ ชาวอาหรับใช้เหง้าข่าเป็นยาบำรุงเพศและใช้เป็นยากระตุ้น รวมทั้งใช้เป็นยาในสัตว์ เมล็ดมีกลิ่นและรสชาติแบบเดียวกับเหง้า ในแหลมมลายู ใช้เมล็ดเป็นยารักษาอาการปวดมวนในลำไส้ แก้กท้องเสีย อาเจียนและรักษาโรคเรื้อรัง ใบใช้เป็นยาชงรับประทานหลังคลอด

โดยทั่วไปในแหล่งที่มีการปลูกข่า มีการใช้ประโยชน์เหง้าข่าในการปรุงอาหารหรือผลิตน้ำมันหอมระเหยรับประทานดอกหรือยอดอ่อนนิยมนำมารับประทานเป็นผักหรือใช้ปรุงอาหาร สารสี galangin ให้สีเหลืองในการย้อมผ้าขนสัตว์และให้สีเขียวแก่เหลืองเมื่อใช้ร่วมกับสารที่มีคุณสมบัติช่วยให้สีติดทนทาน

ลักษณะทั่วไป

ข่าเป็นไม้ล้มลุกขนาดใหญ่ อาจสูงถึง 3.5 ม. เหง้าแตกแขนง

มาก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-4 ซม. เหง้าสีแดงอ่อนไปจนถึงสีเหลืองอ่อน มีกลิ่นหอม ใบรูปใบหอกแกมขอบขนาน ขนาด (20-)50(-60) ซม. x (4-)9(-15) ซม. ออกดอกเป็นช่อ ตั้งแบบช่อกระจະ ขนาดช่อดอก 10-30 ซม. x 5-7 ซม. มีดอกจำนวนมาก ดอกมีกลิ่นหอม ยาว 3-4 ซม. สีขาวแกมเหลือง ผลเป็นแคปซูลกลมไปจนถึงรูปรี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-1.5 ซม. สีแดงส้มไปจนถึงสีแดงคล้ำ ผลสุกสีดำ ข่าจัดเป็นพืชปลูกและพบกึ่งขึ้นเองตามธรรมชาติในพื้นที่ใกล้หมู่บ้านหรือตามชายป่า



บรรณานุกรม

เรียบเรียงจาก หนังสือ Plant Resources of South-East Asia 12(2) Medicinal and poisonous plants 2, 2002, Bogor, Indonesia, 782 pp.

ตีนเป็ดเล็ก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Alstonia angustiloba* Miq.

การกระจายพันธุ์

ไทย แหหลมมลายู สิงคโปร์
สุมาตรา ชวาและบอร์เนียว

ประโยชน์

ในมาเลเซีย ใช้ใบตีนเป็ดเล็ก
ประคบในตำแหน่งของม้าม แก้อาการ
ไข้เรื้อรัง ในซาราวัก ใช้น้ำยางเป็นยา
รักษาแผลฝีหนอง น้ำคั้นจากเปลือกใช้
เป็นตัวยาล ในการปรุงยาแก้ไข้และ
ขับพยาธิ ในไทย ใช้น้ำยางแก้ปวดฟัน

ลักษณะทั่วไป

ตีนเป็ดเล็กเป็นไม้ต้นขนาด
กลางไปจนถึงขนาดใหญ่ สูงถึง 45 ม.
เปลือกลำต้นสูงตรง เป็นร่อง ขนาดเส้น
ผ่าศูนย์กลางลำต้นถึง 100 ซม. พุ่มพอง
ตรง สูงถึง 8 ม. ส่วนฐานแผ่กว้าง
ประมาณ 1.5 ม. เปลือกลำต้นสีน้ำตาล
หรือสีเทา ไปจนถึงสีออกขาว ผิวหยาบ
เป็นรอยแตกและลอกออกเป็นเกล็ด

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แตกใบเป็นวงรอบ
มี 4-7(-9) ใบ ใบรูปรีไปจนถึงรูปไข่
กลับ ขนาด 4.5-22 ซม. X 2-7 ซม.
ปลายใบกึ่งเรียวแหลมหรือทู่ มีเส้นใบ
ทุติยภูมิ 30-60(-70) คู่ ก้านใบยาว
10-20(-30) มม. ตามปกติช่อดอกมี
ลักษณะเป็นช่อซี่ร่ม 2 ช่อ ช่อหนึ่งมี
ดอกเป็นจำนวนมากในแต่ละช่อผลแตก

แนวเดิยมีขนสั้นนุ่มสีออกน้ำตาลปก
คลุม พบขึ้นอยู่ในสภาพดินหลายชนิด
และเป็นไม้ที่พบขึ้นอยู่ทั่วไปในป่าผสม
ผลัดใบบนเนินเขาเตี้ยๆ และในสภาพ
พื้นที่เป็นเนิน และในป่าพรุน้ำจืด ใน
ระดับความสูงของพื้นที่ถึง 200 ม. จัด
เป็นไม้ที่พบขึ้นอยู่มากในป่ารุ่นสอง
เป็นไม้โตเร็วที่ต้องการแสงแดดมาก



บรรณานุกรม

เรียบเรียงจาก หนังสือ Plant Resources of South-East Asia 12(2) Medicinal and poisonous plants 2, 2002,
Bogor, Indonesia, 782 pp.

ติดใหม่ทำใหม่

เพื่อทำงานกับ PC ให้ดีขึ้น



ศิริระ คีลานนท์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

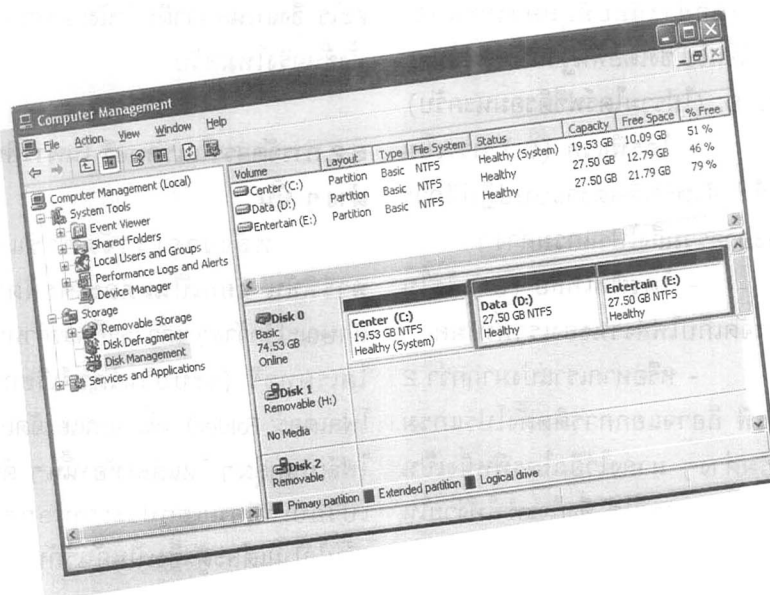
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

รู้สึกหรือเป็นกันบ้างไหมว่า เมื่อเราใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ไปเรื่อยๆ ผ่านเดือนผ่านปี เครื่องก็จะทำงานช้าลงอย่างเห็นได้ชัด อีกทั้งไฟล์งานและโปรแกรมต่างๆ ที่เราสร้างหรือนำมาลงไว้ ก็เพิ่มมากขึ้นจนลานตาเต็มไปหมด จะใช้แต่ละครั้งก็หาแทบไม่เจอ เลื่อนหน้าจอขึ้นลง คลิกไปทั่วจนเมื่อยมือ เพราะจำไม่ได้เสียแล้วว่าตั้งชื่อไฟล์

ไว้อย่างไรอีกนะ วันดีคืนดีเครื่องก็พังคามือ แสงกึ่งสนิทไปหน้าตาเฉย งานที่ทำค้างไว้ในเครื่องก็ไม่มีสำรองเสียด้วย และอาจเคราะห์ซ้ำกรรมชดที่มาเป็นเอากับวันที่ต้องรีบทำงานส่งหัวหน้าอะไรก็ดูประดังประเดแยไปหมด ช่วงปวดหัวเสียนี้กระไร ทำงานกับคอมพิวเตอร์เนี่ย

อันที่จริงคงไม่ได้แยขนาดนั้น

เพียงแต่การทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ก็ไม่ต่างอะไรกับการทำงานในรูปแบบเอกสารกระดาษเดิมๆ นั่นคือยังคงต้องการ การจัดเรียง จัดเก็บเอกสารเข้าแฟ้ม เข้าตู้ตามประเภทหมวดหมู่ ที่ได้กำหนด จัดสรรเอาไว้ก่อนแล้ว ถึงระยะก็สั่งคายนาทำ 5ส. บ้าง เช่นเดียวกัน เพียงแต่ว่าพอเปลี่ยนรูปมาเป็นเอกสารดิจิทัล หรือเพียงเห็นเป็นเครื่องเสียบปลั๊กขึ้นมาปั๊บ ก็ดูจะเข้าอกเข้าใจมันยากขึ้นมาทันที บางรายเกิดอาการไม่กล้าสัมผัสหรือออกเดินทางไปยังหน้าจออื่นที่ไม่คุ้นเคยในกิจประจำวันเลย อาจจะด้วยความกลัวพังหรือยังไม่เข้าใจระบบและวิธีใช้งานอย่างเพียงพอก็ตาม บทความนี้จะแนะนำผู้ใช้ระดับต้น ที่จำเป็นต้องทำงานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อลดปัญหาดังกล่าวให้เบาบางลงไป



1. มีเจตคติที่ดีต่อการใช้เทคโนโลยี

ตระหนักถึงความสำคัญและรู้ถึงประโยชน์ว่า การทำงานด้วยคอม-

พิวเตอรืว่าจะมาช่วยแบ่งเบาภาระของ ตนแต่เดิมลงได้อย่างไร และแค่ไหน ไม่ใช่มาส่งงานให้มากขึ้น ต้องเปิดใจ กว้างยอมรับ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ เกิดความใฝ่รู้ ไม่เกิดอาการเกร็งที่จะ เรียนรู้ในสิ่งใหม่ที่ไม่คุ้นเคย

2. รู้ข้อมูลเบื้องต้นเครื่องคอมพิวเตอร์ ของตน

เช่น รุ่นอะไร มีหน่วยประมวล ผลกลาง (CPU) ความเร็วเท่าใด, หน่วย ความจำแรม (RAM) และพื้นที่ฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) เท่าใด สามารถต่อพ่วง กับอุปกรณ์อะไรได้บ้าง และทำอะไร ฯลฯ เหมือนที่เราต้องรู้วารถยนต์ที่ขับอยู่ ทุกวันนี้ เติมน้ำมันเบนซินหรือดีเซล เป็น 95/91/E10/E20 เป็นเครื่องยนต์ กี่ ซีซี (cc.) กี่แรงม้า มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวก อ-ว-ท-ม (แอร์-วิทยุ- เทป-ล้อแม็ก) หรือไม่ เปิดฝากระโปรงรถตรงไหน ฯลฯ จะต้องรู้ไว้ใน เบื้องต้นอย่างเดียวกันเลยครับ เพื่อที่จะใช้งานได้อย่างเหมาะสม

ข้อมูลเบื้องต้นสามารถดูได้จาก Start > Control Panel > System หรือหากต้องการทราบข้อมูล ประเภท ยี่ห้อรุ่นของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ต่างๆ ใน เครื่อง ให้ไปที่หน้า Hardware คลิก Device Manager

3. ศึกษาเรียนรู้ ความสามารถหรือ เทคนิคของโปรแกรมที่ตนมี

จะเป็นส่วนช่วยพัฒนาทักษะ ของตนให้คล่องและชำนาญมากขึ้น และดึงประสิทธิภาพของโปรแกรมมา ใช้งานได้เต็มที่ ลดเวลาการทำงาน อีกทั้งอาจนำหลักการที่ได้ไปใช้กับ โปรแกรมอื่นๆ ได้อีกด้วย อย่างลัวที่จะ ลอง อย่าคิดว่าเสียเวลาหรือแค่ทำได้ เท่าที่ใช้ทำงานประจำ ทุกวันนี้พอแล้ว

4. เลือกใช้โปรแกรมหรือวิธีการให้ เหมาะสมกับลักษณะงาน

แต่ละโปรแกรมออกแบบมา ให้ทำงานได้ดีเฉพาะกับงานนั้นๆ ดัง จะเห็นว่าในชุดโปรแกรมสำนักงาน (เช่น Microsoft Office, OpenOffice) มีการแยกเป็นโปรแกรมย่อยๆ ตาม ลักษณะงานไว้อยู่ เช่น พิมพ์เอกสาร ตารางคำนวณ การนำเสนอ การจัดเก็บ ฐานข้อมูล การทำแผนผัง แผนภูมิ ฯลฯ

5. กำหนดตำแหน่งพื้นที่ที่จะใช้จัด เก็บไฟล์ต่างๆ ให้ชัดเจน

การจัดสรรพื้นที่ไว้อย่างดี และเป็นระบบชัดเจน มีความสำคัญ ค่อนข้างมาก ในระดับที่สามารถป้องกัน การสูญหายของข้อมูลทั้งหมดได้ เลยทีเดียว และมีผลไปถึงการบำรุง รักษาเครื่องอีกด้วย แต่คงต้องแบ่ง ออกเป็นสองประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

5.1 การจัดสรรพาร์ทิชันในฮาร์ดดิสก์

ฮาร์ดดิสก์มีความจุมากอย่าง ในปัจจุบัน ควรจะต้องแบ่งพาร์ทิชัน (หรือเรียกว่าไดรฟ์นั่นเอง) ให้มากขึ้น ทั้งนี้คงกำหนดเป็นสูตรตายตัวไม่ได้ ขึ้น กับความชอบและเหมาะสมของแต่ละ คน แต่อย่างน้อยที่สุดควรจะมีสอง ไดรฟ์ขึ้นไป ซึ่งโดยพื้นฐานมักจะเป็น C: และ D: (ไม่รวมไดรฟ์ซีดีรอมนะครับ)

- ไดรฟ์แรก (C:) ควรเป็น ไดรฟ์ สำหรับติดตั้งระบบปฏิบัติการ และอาจรวมถึงโปรแกรมต่างๆ

- ไดรฟ์ที่เหลือ (D:) ใช้ใน การจัดเก็บไฟล์งานของเราทั้งหมด

- หรือหากเราแบ่งมากกว่า 2 ไดรฟ์ ก็อาจแยกการติดตั้งโปรแกรม เสริมต่างๆ มาลงไว้อีกไดรฟ์หนึ่งเป็น การเฉพาะเลยก็ได้ ซึ่งก็จะทำให้ง่ายใน การบริหารจัดการขึ้นไปอีก

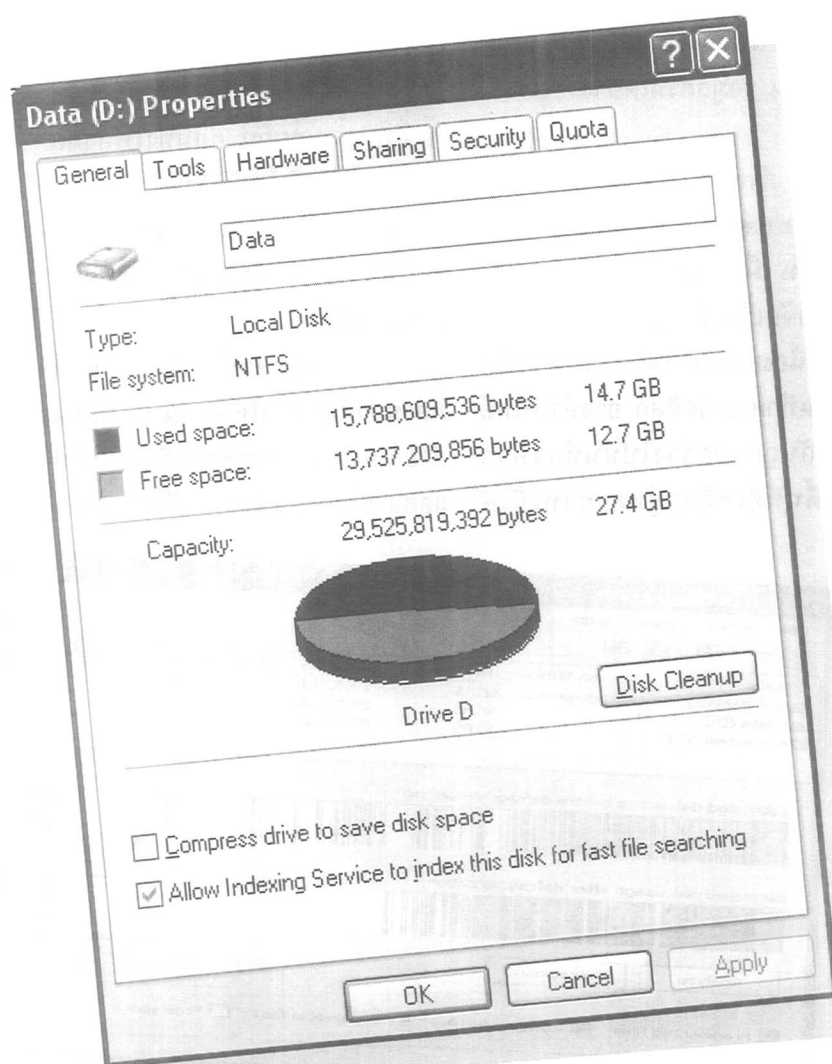
สาเหตุที่ควรแยกนี้ ก็เพื่อลด ความเสี่ยงข้อมูลสูญหาย และลดเวลา ในกรณีต้องเลือกไดรฟ์ เพื่อสแกนงาน บางอย่าง อาทิเช่น ค้นหาไวรัส หรือค้น หาไฟล์งาน เช่น สมมุติว่าวันดีคืนดี เครื่องของเราที่มีเพียงไดรฟ์เดียว (C:) และไฟล์งานทุกอย่างเก็บอยู่ในนั้น เกิด มีปัญหาเข้าจนมีอันเป็นไป!! ทำให้ช่าง ต้องฟอร์แมตลงใหม่ ข้อมูลอื่นๆ หาก ไม่อาจดึงออกมาได้ ก็จำเป็นต้องอันตรธาน ไปพร้อมกับการฟอร์แมตด้วย แต่หาก เราแยกเก็บไว้อีกไดรฟ์หนึ่ง ข้อมูลก็จะ ยังคงอยู่ปกติดี โดยไม่สูญหายไปกับ ระบบด้วยนั่นเอง

ทั้งนี้เราสามารถโปรแกรม การจัดการฮาร์ดดิสก์ มาปรับเปลี่ยน เพิ่ม ลด ให้เหมาะสมในภายหลังได้ เสมอ (เช่น Partition Magic เป็นต้น) หรือหากต้องการดูข้อมูลฮาร์ดดิสก์ หรือ จัดการเบื้องต้นอื่นๆ หน่อยๆ ใช้ Disk Management ใน Start > All Programs > Administrator Tools > Computer Management ได้ครับ

จะว่าไปขั้นตอนนี้ก็เปรียบได้ กับการที่เราได้แบ่งห้องไว้ว่า ห้องนี้ เป็นแผนกอะไร ห้องนั้นสำหรับทำ อะไร ซึ่งแน่นอนว่าดีกว่านั่งกองรวมกัน ทั้งชั้นจริงไหมครับ

5.2 การจัดสรรไดเรกทอรี ในพาร์ทิชัน ต่างๆ นั้น

หลังจากเราจัดการแบ่ง พาร์ทิชัน แยกเป็นแต่ละไดรฟ์ตาม ลักษณะไว้วางๆ แล้ว เราก็ควรกำหนด ไดเรกทอรี (ระบบวินโดวส์เรียกว่า โฟลเดอร์; Folder) เพื่อแยกแยะจัดเก็บ ไฟล์เป็นกลุ่มๆ ในแต่ละห้องนั้นๆ ด้วย เปรียบเสมือนแยกประเภทเอกสาร เก็บไว้ในแต่ละตู้ ซึ่งเป็นอันรู้กันว่า ตู้



ใบนี้ ลั่นชักนั้นเก็บอะไร การบันทึกข้อมูลเก็บลงคอมพิวเตอร์ก็ต้องการแบบแผนนั้นเช่นเดียวกัน

เพราะหลายท่านมักจะนิยมสร้างโฟลเดอร์ไว้ระดับเดียวกันหมด คือโยนไว้ในไดรฟ์นั้นเลยโดยไม่แบ่งโฟลเดอร์หลัก-โฟลเดอร์ย่อย คิดว่าอยากค้นก็ไปหาที่เดียวเลยง่ายดี แต่ทว่ากรณีนี้เมื่อมีมากเข้าก็จะทำให้หาอะไรยากขึ้น ครั้นจะใช้ระบบสืบค้นเสียทุกครั้งไปก็กระไรอยู่ หากจำชื่อหรือข้อมูลไฟล์ไม่ได้ ก็ไม่รู้จะอย่างไร ลองคิดถึงสมุดโทรศัพท์หน้าเหลืองกัน หากเราต้องการติดต่อบริการหนึ่งโดยไม่ทราบชื่อร้าน และปรากฏสมุดหน้าเหลืองเล่มนี้ก็พิสดาร เรียงแค่ตามตัว

อักษรเท่านั้น ไม่ได้แบ่งตามหมวดหมู่ ไม่แบ่งตามภูมิภาค เล่มเดียวบอกทั่วประเทศ หน้าเหลืองหนามากจนหาที่หน้ามิด เอาละสิ ที่นี่ แม้สักวันต้องหาเจอก็จริง แต่มันก็หายากและเสียเวลาจริงไหมครับ โฟลเดอร์หรือไฟล์ ก็เปรียบเสมือนรายนามผู้ใช้โทรศัพท์ นี่แหละครับ มีจำนวนมากก็จำเป็นต้องได้รับการจัดสรรแยกกลุ่มก้อนให้

ที่สำคัญคือ ไม่ควรเก็บไฟล์งานต่างๆ หรือประเภท Outlook ไว้ในโฟลเดอร์ที่ระบบกำหนดให้ เช่น My Documents, My Pictures, My Music, Desktop ฯลฯ เพราะมันจะไปเก็บอยู่ในไดรฟ์ระบบ (C:) ที่เราเพิ่งคุยกันว่าควรแยกออกมานั่นเอง เกิดเครื่องถูกฟอร์แมต

ลงระบบใหม่ โฟลเดอร์เหล่านี้ก็จะว่างเปล่าใหม่ตามไปด้วยกัน!!! ดังนั้นทางที่ดีเวลาจะเซฟข้อมูล ควรเปลี่ยนตำแหน่งมาเก็บไว้ในโฟลเดอร์ที่เราสร้างเตรียมไว้เองจะดีกว่า เว้นเสียแต่ว่าเป็นข้อมูลที่ไม่สลักสำคัญอะไร หรือใช้เพียงชั่วคราวครั้งคราวก็จะลบทิ้ง หายไปฉันไม่แคร์ อย่างนี้ก็ตามสะดวกครับ สำหรับ Outlook นั้นเราก็สามารถไปตั้งค่ากำหนด ตำแหน่งการบันทึกไฟล์ให้ไปลงยังไดรฟ์อื่น เพื่อความปลอดภัยได้เช่นกัน

วิธีจัดโครงสร้างให้เป็นระเบียบนั้น เริ่มแบ่งจากโครงใหญ่ๆ ก่อน แล้วค่อยๆ ลงลึกเข้าไปในแต่ละสาย ลักษณะเหมือนกับสร้างแผนภูมิต้นไม้เช่นนั้นเลยครับ โดยให้เริ่มต้นมองในภาพรวมของไฟล์ที่เราจะเก็บก่อนว่ามีอะไรบ้าง เพื่อสร้างโฟลเดอร์หลัก เช่น Documents, Music, Pictures, Information ฯลฯ จากนั้นถึงจะเข้าไปแบ่งโฟลเดอร์ย่อยลงลึกเข้าไปแต่ละโฟลเดอร์หลักอีกที เช่น แยกตามประเภทกลุ่มงานเอกสาร แยกตามปี แยกตามลักษณะโครงสร้างของงานจริง ฯลฯ

6. ทำสำรองข้อมูลสำคัญไว้ในสื่อบันทึกข้อมูลภายนอก

อาทิเช่น บันทึกลงซีดี หรือ แฟลชไดรฟ์ (ยุคนี้แล้ว ไม่แนะนำให้สำรอง หรือเรียกทำงานผ่านแผ่นฟลอปปีดิสก์โดยตรง เนื่องจากเป็นสื่อบันทึกที่เสียหายได้ง่ายกว่าสื่อชนิดอื่นๆ) โดยเฉพาะถ้าเป็นงานสำคัญ ยิ่งควรทำไว้อย่างน้อยต้องขอเบิ้ล ขอสองชิ้นไป เพราะอุปกรณ์เทคโนโลยีก็เป็นอันจึ่งเหมือนกันนะครับ ไม่เที่ยงแท้แน่นอน บทจะพังก็หาหนิยามไม่ได้เอาซะดื้อๆ (ฮา) และหากเครื่องมันดัน

ฟังก์ชันที่เราใช้ข้อมูลอยู่ชุดเดียว ก็โปรดโทษตัวท่านเองเป็นอันดับแรกนะครับ ที่เปลืองไวใจ “เครื่องแปลกหน้า” :)

7. หมั่นสังคายนา ลบโปรแกรมหรือไฟล์งานที่ไม่จำเป็นแล้วออกไปบ้าง

แม้ฮาร์ดดิสก์ทุกวันนี้จะมีความจุให้มาอย่างเหลือล้น แต่การสังคายนา สะสาง ก็ยังมีความจำเป็นอยู่มีมากใส่อยะ ขยะเยอะก็ถ่วงการทำงานได้เช่นกัน โปรแกรมรุ่นเก่าๆ ที่ไม่ใช่แล้วก็ถอนการติดตั้งออกไปบ้าง เช่น ไม่ใช่ว่ามี Adobe Reader ไว้ตั้งแต่เวอร์ชัน 4 ถึง 9 เอามัที่ใช้งานชักรุ่นพอครับ

โปรแกรมบางตัว จะตั้งให้โหลดขึ้นมาเปิดรอไว้ทันทีที่เข้าระบบวินโดวส์ หรือที่เรียกกันว่า Startup แล้วมาขึ้นไอคอนเรียงกันเป็นตับ ตรงมุมล่างขวาจอ ตรงนี้เราก็ควรเลือกดูว่าอะไร จำเป็นให้โหลดมารอหรือไม่ เพราะจุดนี้ก็เป็นตัวดึงให้ระบบช้าได้เช่นกัน วิธียกเลิกที่ปลอดภัยคือ เข้าไปยกเลิกจากการปรับแต่งค่าในโปรแกรมนั้นๆ ดีที่สุดครับ (แม้ในวินโดวส์จะมีวิธีอื่น หรือใช้โปรแกรมอื่นช่วยได้ แต่ยังไม่ขอแนะนำให้สำหรับมือใหม่ครับ) นอกจากนี้แล้วไฟล์งานที่สร้างชั่วคราว หรือที่ไม่จำเป็นแล้วก็ลบออกไปเสีย ซึ่งทางที่ดีให้บันทึกไฟล์พวกนี้ลงในฟลอเดอร์ที่เราสร้างเตรียมไว้สำหรับเก็บงานชั่วคราวโดยเฉพาะเลยดีกว่า ก็จะช่วยให้การเข้ามาลบภายหลังทำได้ง่ายขึ้น

8. ทำ Disk Cleanup และ Disk Defragment บ้าง

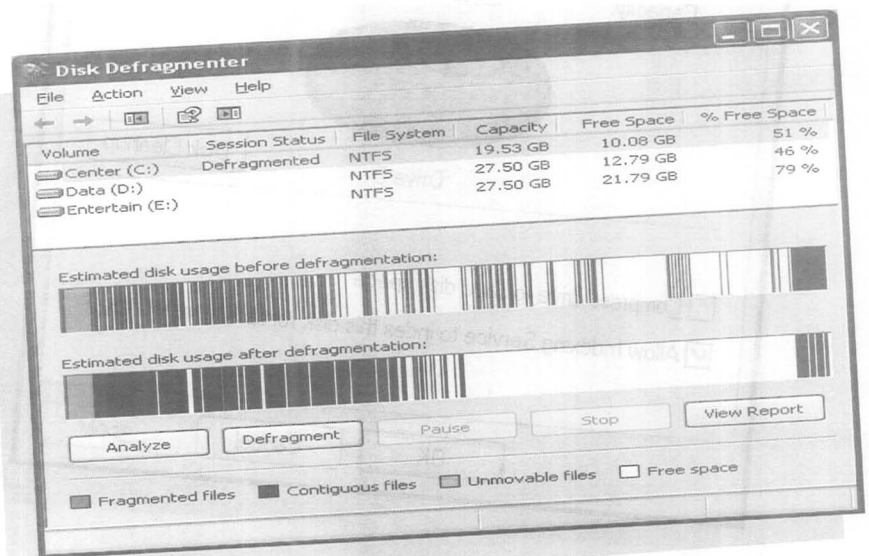
การทำ Disk Cleanup คือการเก็บกวาดไฟล์ชั่วคราวที่โปรแกรมต่างๆ สร้างขึ้น รวมถึงขยะในเครื่อง เพื่อเพิ่มพื้นที่ในฮาร์ดดิสก์ให้คืนกลับมา

โดยผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะให้ลบในไดรฟ์ไหน ข้อมูลส่วนใดบ้าง

สำหรับ Disk Defragmenter นั้นคำว่า fragment หมายถึง ไม่ปะติดปะต่อกัน เมื่อรวมความแล้วจึงหมายถึงตัวช่วยจัดเรียงข้อมูลไฟล์ในดิสก์นั้นให้ต่อเนื่องอยู่ด้วยกันนั่นเอง เพราะในการบันทึกลงฮาร์ดดิสก์ อาจทำให้ไฟล์เดียวกันถูกแยกวางไปบันทึกแทรกตามพื้นที่ที่เหลืออยู่หลายแห่งก็ได้

เพราะหัวต่อจะเป็นเข็มเล็กๆ หากเราไม่ขันให้แน่นไว้ น้ำหนักของตัวสายที่ทิ้งดึงลงมานานวัน ย่อมทำให้หัวต่อหลุดได้ หรือทำให้หัวเข็มต่อสัญญาณไม่สนิท อีกทั้งต้องรับน้ำหนักสายด้วย ซึ่งนั่นอาจทำให้หักงอเสียหายได้ในภายหลังนั่นเอง

การจัดสายให้เรียบร้อย ก็มีส่วนสำคัญ อย่าให้พันกันเป็นพัลวัน ก่ายกันไปมา เพราะหากวันใดเราไปถอดสายใดสายหนึ่งออก มันอาจส่งผล



ทั้งสองโปรแกรมนี้เรียกใช้ได้ที Start > All Programs > Accessories > System Tools

สาเหตุนี้เองทำให้การเปิดไฟล์ใหญ่ๆ ทำได้ช้า เพราะจำต้องไปอ่านจากตรงนั้นที่ตรงนี้ที่จนกว่าจะครบ

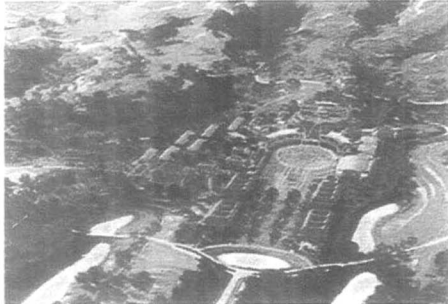
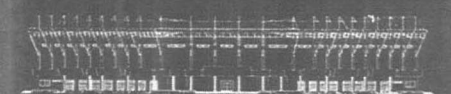
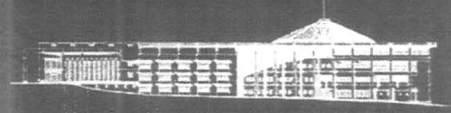
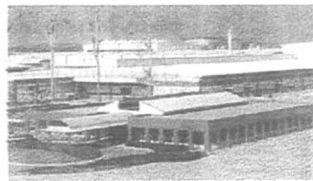
9. เสียบสายต่อพ่วงทุกอย่างให้แน่น และจัดให้เรียบร้อย

บ่อยครั้งจะพบว่าเหตุที่เครื่องมีปัญหา ทำผู้ใช้นั่งงง อารมณ์เสียเป็นชั่วโมง กลับเป็นเพราะเสียบสายไม่แน่น หรือไม่ได้ล็อก ในสายสัญญาณจอภาพ หรือสายพริ้นเตอร์แบบเก่า หรือ parallel และสาย serial จะมีน็อตสองด้านให้หมุนยึดกับตัวเครื่องให้ นั่น

ไปกระตุกเส้นสายอื่นๆ เกิดปัญหาใช้การไม่ได้ขึ้นไปโดยไม่รู้ตัว ทั้งที่ยังงงว่าไม่ได้ทำอะไรเลย ดังนั้นเมื่อใดที่มีปัญหากับอุปกรณ์ต่อพ่วง โปรดนึกถึงการตรวจสอบสายเหล่านี้ด้วย

เมื่อเราพยายามปฏิบัติตามข้อพึงปฏิบัติข้างต้นแล้ว คงทำให้เราทำงานประสานกับเครื่องได้อย่างเป็นทีมเดียวกันมากขึ้น และหวังว่าจะมีความสุขกับคอมพิวเตอร์คู่ใจ ที่น้อมทำงานตามสั่งเราทุกอย่าง ถ้าเรารู้จักใช้งานมันเป็น และเอาใจใส่มันนะครับ :)

อภินันทนาการจาก



บริษัท สถาปนิกหนึ่งร้อยสิบ จำกัด ARCHITECTS ONE HUNDRED AND TEN CO., LTD.

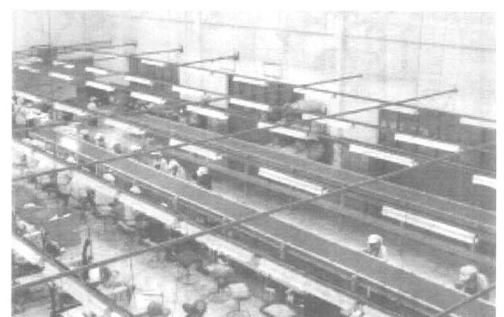
3388/70-71 ชั้น 20 อาคารสิรินรัตน์ ถนนพระรามที่ 4 เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทร 367-5788 (18 สาย) โทรสาร 367-5074-5
3388/70-71 20th FL. SIRINRAT BLDG. RAMA IV ROAD, BANGKOK 10110 THAILAND, TEL 367-5788 (18 LINES) FAX : (662)367-5074-5

ร่วมสนับสนุนการจัดทำ “วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”



● จำหน่ายสายพานลำเลียง ●
PVC, PU, RUBBER WIRE BELTS

● จำหน่ายระบบลำเลียง ●
CONVEYOR BELTS, MACHINE PART



ด้วยความปรารถนาดีจาก

บริษัท บี เอส ดับบลิว เบลท์ แอนด์ แมชชีน จำกัด B S W BELT & MACHINE CO., LTD.

86/20 ม.2 ถ.345 ต.บางพลับ อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11120
โทร./แฟกซ์ : 02-598-6204-5 E-mail : bswbelt@hotmail.com



ADVANTAGE CENTER CO., LTD.



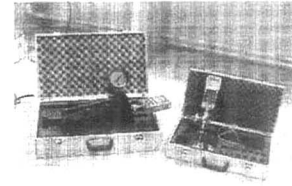
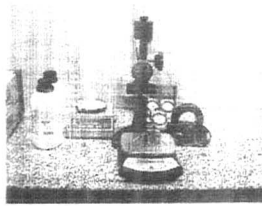
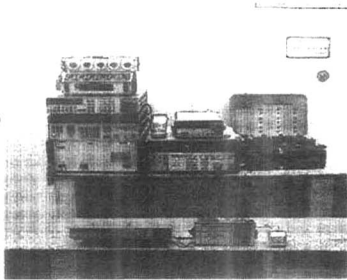
CALIBRATION

NO.0033

ศูนย์สอบเทียบเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมด้วยระบบมาตรฐาน : ISO /IEC17025:2005

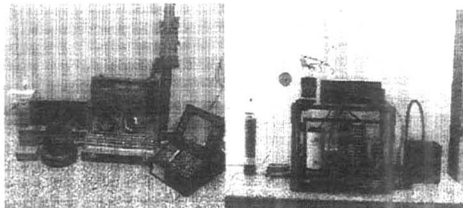
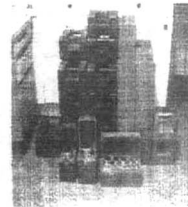
บริการสอบเทียบเครื่องมือวัด

- Electric
- Pressure
- Temperature
- Humidity
- Dimension
- Force
- Mass
- Volumetric
- pH, Conductivity, Hydrometer



พิเศษกับบริการ

- Onsite Service All Parameters
- รับ-ส่งเครื่องมือตามนัดหมาย
- ลดค่าบริการสอบเทียบ 80 % ทันทีเมื่อส่งชื่อเครื่องมือกับทางบริษัท



ตัวแทนจำหน่าย
Sensor Temperature All Type

- เครื่องวัดแบบดิจิตอล และอนาล็อก
- เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมทั่วไป

คุณภาพมาตรฐาน ตรงเวลา พัฒนาคือหัวใจ
บริการตามความพึงพอใจลูกค้า

สำนักงานใหญ่ : 59/494 ม. 6 ถนนพืชราม ต.คูคต อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี 12130

โทร. 0-2987-3248-50, โทรสาร. 0-2987-3252 <http://www.accl-calibration.com>

E-mail : pomsak@asianet.co.th ;

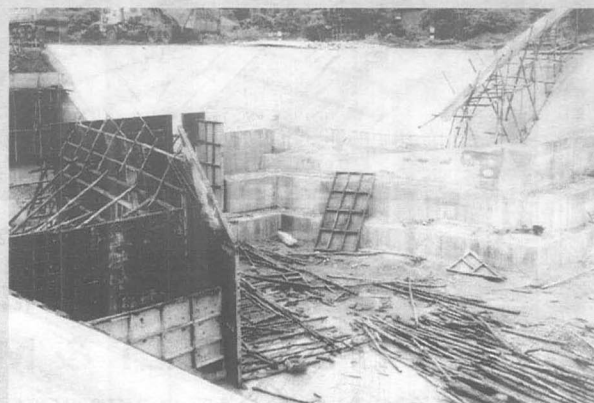


ห้างหุ้นส่วนจำกัด พึงพรหม

PUNGPROM LIMITED PARTNERSHIP

189/32 หมู่ 3 ถ.สุขาภิบาลบางศรีเมือง ต.บางศรีเมือง อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000

รับเหมา : งานโยธา, ก่อสร้าง, อาคาร, ถนน, เขื่อน, ฝาย, ระบบประปาหมู่บ้าน
งานพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร, ปรับพื้นที่, ถมที่ดิน, ทรางถม, ลูกรับ, นินเดล, บ่อนซีเมนต์



โทร. 02-447-4439, 081-482-7712 E-mail : vp_pungpome@hotmail.com

วิทยาเทคโนโลยี

ลิขิต ชาญกิจสิทธิ์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



Flying car takes to the skies

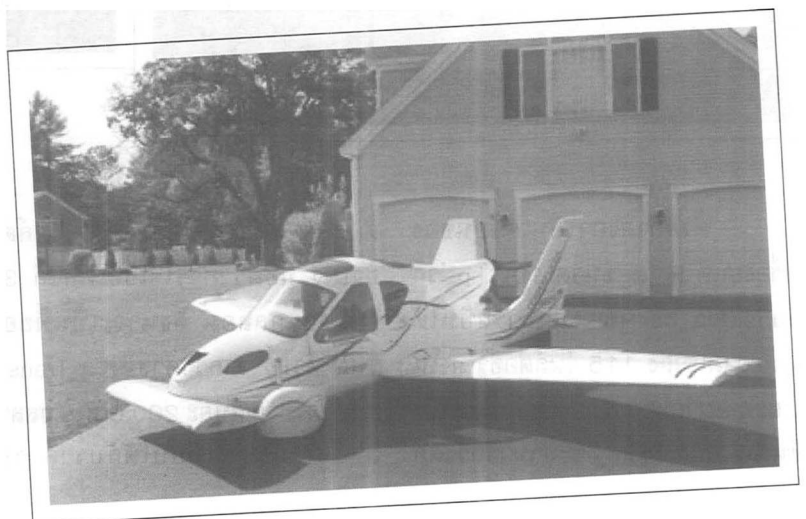
การเดินทางในอากาศน่าจะเป็นสิ่งที่สร้างความสนุกสนานกับชีวิตได้ เว้นแต่จะมีเพียงความจุกจิกบางเรื่องเท่านั้นที่อาจทำลายประสบการณ์อันสวยงามของเราไป เรื่องหนึ่งก็คือ ที่จอดรถที่เราที่สนามบิน ที่ซึ่งหลายท่านอาจเคยมีประสบการณ์มาแล้ว เช่น รถหายไปอย่างไร้ร่องรอยหรือมีความจำเป็นที่ต้องคอยรถประจำทางที่นานแสนนาน ล้วนแล้วแต่เป็นสิ่งที่เราไม่อยากจะให้เกิดขึ้นอีก เทคโนโลยีใหม่นี้จะช่วยทำให้ชีวิตเราดีขึ้นได้บ้าง

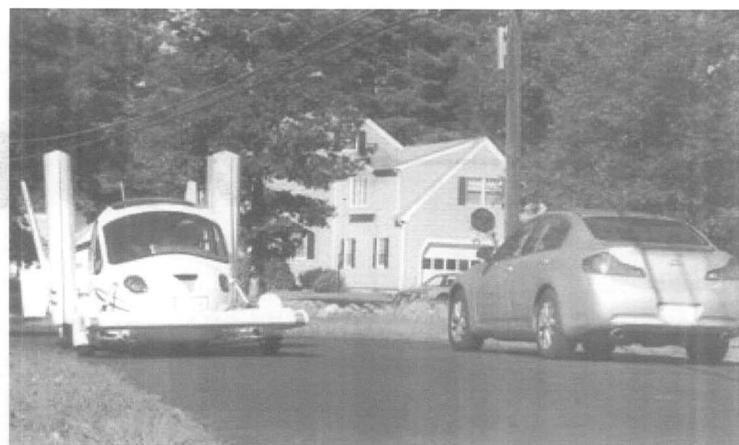
เทคโนโลยีนี้ก็คือยานพาหนะที่เราสามารถจอดไว้ที่บ้าน ขับไปที่สนามบิน และบินไปที่ต่างๆ ที่ต้องการ ซึ่งดูเหมือนกับความฝันในอนาคต

อันอึกยาวไกล แต่บริษัทผลิตรถยนต์ของสหรัฐอเมริกา ชื่อ Terrafugia กำลังจะทำฝันนี้ให้เป็นจริงได้ภายในเวลาไม่ช้านาน โดยได้ทดลองผลิตรถยนต์รุ่นใหม่ขึ้นมาใช้งาน รถรุ่น Transition ที่ถึงแม้ว่ามันจะไม่อาจมาแทนที่รถคันที่เราใช้อยู่ในปัจจุบันแต่อาจจะเหมาะสมมากกว่า ในกรณีที่เราต้องเดินทางด้วย

การบินอยู่เป็นประจำ แนวความคิดของเครื่องบินที่เราสามารถนำมาจอดเก็บไว้ในที่ลานจอดรถในบ้านของเราในชานเมือง และยังสามารถขับไปสนามบินได้ น่าจะเป็นสิ่งที่เรากำลังต้องการ รถรุ่น Transition จึงเป็นความหวังใหม่ที่เป็นปัจจัยนำไปสู่ความสำเร็จได้

ข้อดีส่วนหนึ่งของ Transition ก็คือ ขณะที่เครื่องบินขนาดเล็กอื่นๆ ต้องลงจอด เมื่อสภาพอากาศไม่เหมาะสมสำหรับการขึ้นบิน แต่ผู้ใช้รถ Transition ก็ยังสามารถเดินทางต่อไปบนท้องถนนได้ โดยเฉพาะการเดินทางในระยะทางระหว่าง 100-500 ไมล์ รถรุ่น Transition ของ Terrafugia น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดในขณะนี้

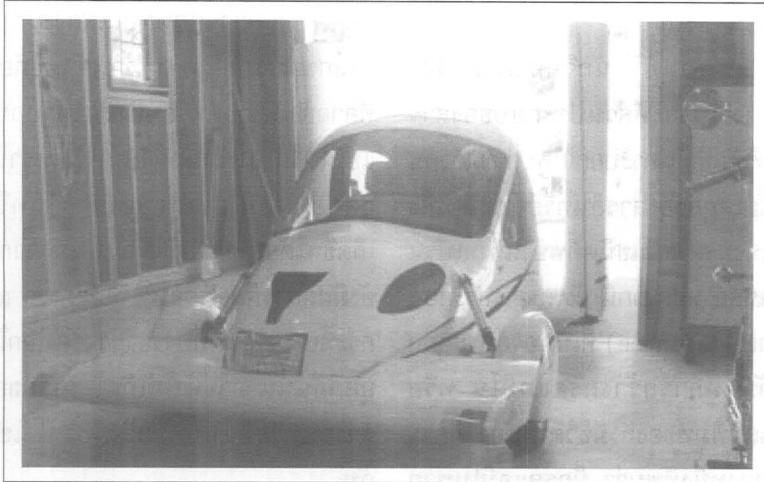




ด้วยกำลังการขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ Rotax ขนาด 100 hp. รถ Transition ของคุณจะสามารถบินได้ด้วยความเร็วถึง 115 ไมล์ต่อชั่วโมงในระยะทางมากกว่า 400 ไมล์ เมื่อลงถึงพื้นดิน Transition ก็จะสามารถวิ่งต่อ

ด้วยความเร็วประมาณ 65 ไมล์ต่อชั่วโมง มีอัตราการใช้เชื้อเพลิงที่ 30 ไมล์ต่อแกลลอน ซึ่งน่าจะเป็นที่ยอมรับได้ทั่วไป จากราคาของรถ Transition ประมาณคันละ 200,000 ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา เทียบได้กับราคาของ

Lamborghini Gallardo สุดยอของรถยนต์นิยมของบรรดาเหล่าเศรษฐีคนดังอื่นๆ ของโลก แม้ราคาจะไม่แตกต่างกันมาก แต่ต่างกันที่การใช้งานอะไรน่าจะคุ้มค่ากว่ากัน ต่อไปคงจะมีข่าวออกมาเรื่อยๆ ว่า ชาวอเมริกัน



ภายใต้ผู้นำคนใหม่จะสามารถคิดค้นยานพาหนะรุ่นใหม่เพียงคันเดียวที่สามารถเดินทางได้ทั้งทางบก ทางอากาศ และทางน้ำได้หรือไม่

ที่มา : http://cars.uk.msn.com/News/car_news_article.aspxMcp-document-tid=12777008

ดาวตก อุกกาบาต สะเก็ดดาว ปลุกชีวิตเกิดขึ้นบนโลก

เราคงจะได้เคยรู้กันมาบ้างแล้วว่า บรรดาเหล่าก้อนหิน ดาวตก อุกกาบาต หรือสะเก็ดดาวที่ร่วงด้วยความเร็วสูงในอวกาศได้ร่วงเข้าชนโลกของเรานับจำนวนครั้งไม่ถ้วนมาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์มาแล้ว นับแต่โลกของเราเริ่มเย็นตัวลง การชนกันแต่ละครั้งเป็นที่แน่นอนว่า จะต้องมีการทำลายล้างมวลสารของโลกไปบ้างไม่มากก็น้อย แต่ยังไม่เคยมีใครคิดเลยจนกระทั่งมีการศึกษาเมื่อเร็วๆ นี้ ที่อ้างว่า สิ่งมีชีวิตบนโลกของเราอาจถือกำเนิดมาจากผลของการพุ่งชนโลกเราจากบรรดาก้อนหินขนาดใหญ่ในสมัยหลายล้านปีก่อนนั่นเอง

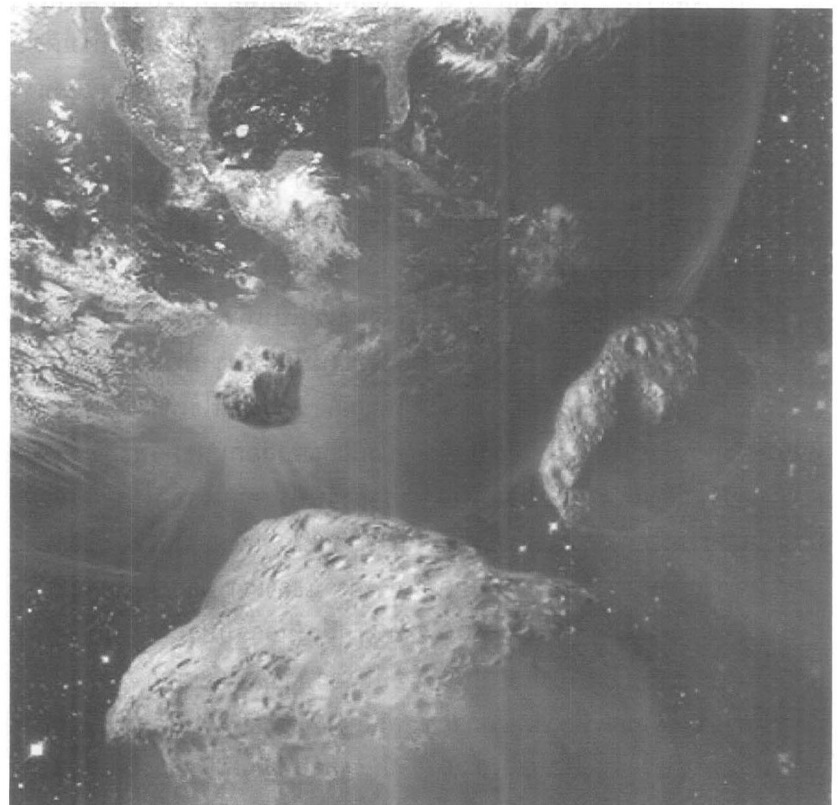
ในยุคสมัยเมื่อหลายล้านปีก่อน โลกของเราคงไม่ใช่ที่ที่น่าอยู่นักนักถึงสภาพของทะเลที่มีแต่พวกหิน หลอมละลายที่ร้อนแดง จนกระทั่งผิวโลกเริ่มเย็นตัวลง จึงเกิดเป็นมหาสมุทรขึ้นมา แต่ในยุคนั้น ยังมีการพุ่งชนของหิน อุกกาบาต ประมาณจำนวนครั้งที่พุ่งชนได้ 1,000 ครั้งมากกว่าการพุ่งชนของหินเหล่านี้ในยุคปัจจุบัน

แม้ว่าในสภาวะเช่นนี้จะไม่เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของสิ่งมี

ชีวิต นักวิทยาศาสตร์อ้างได้ว่าปรากฏการณ์เช่นนี้ เปรียบเสมือนจุดเริ่มต้นของการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่สร้างสิ่งมีชีวิตขึ้นมาในโลกเราได้

Yoshihiro Furukawa นักเคมีธรณีวิทยาแห่งมหาวิทยาลัยโตโฮกุ (Tohoku University) เมืองเซนได

ประเทศญี่ปุ่น มีทฤษฎีเกี่ยวกับการกำเนิดของสิ่งมีชีวิตในโลก โดยอ้างว่าเมื่อมีวัตถุขนาดใหญ่จากนอกบรรยากาศของโลกพุ่งเข้าชนมหาสมุทรตั้งแต่ในสมัยดึกดำบรรพ์ การพุ่งชนนี้จะทำให้เกิดความร้อนและความดันมหาศาลที่ทำให้วัตถุที่พุ่งชนเดือดกลายเป็นไอ



หรือเป็นก๊าซในที่สุด Furukawa เชื่อว่าเหตุการณ์เช่นนี้จะทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีที่ใช้ส่วนผสมพื้นฐานให้กลายเป็นโมเลกุลของสารอินทรีย์จำนวนหนึ่ง จึงได้ทำการทดลอง เพื่อเป็นการยืนยันทฤษฎีที่ว่านี้

เพื่อเป็นการจำลองการเกิดพลังงานที่เกิดจากการพุ่งชนของวัตถุจากนอกบรรยากาศของโลกกับมหาสมุทรในยุคดึกดำบรรพ์ นักวิทยาศาสตร์ใช้ปืนที่มีแรงดัน เพื่อบรรจุวัตถุลงในกระบอก ซึ่งเปรียบเสมือนกระสุนและยิงออกไปด้วยแรงดันมหาศาล เมื่อยิงปืน วัตถุที่ยิงออกมาจากปืนจะมีพลังงานและความเร็วที่สูงมาก และเพื่อให้มีองค์ประกอบของการพุ่งชนที่ถูกต้อง นักวิทยาศาสตร์ได้รวบรวมส่วนผสมที่พบอยู่ทั่วไป ในพวกดาวตก หรืออุกกาบาตจากมหาสมุทรในโลกยุคก่อน และจากบรรยากาศของโลก ซึ่งได้แก่ส่วนผสมระหว่างคาร์บอน เหล็ก และนิกเกิล ซึ่งเป็นธาตุหลักๆ ที่พบในดาวตก หรืออุกกาบาตกับน้ำ แอมโมเนีย และไนโตรเจน ซึ่งเป็นองค์ประกอบของโลกในยุคก่อนๆ

จากนั้น นักวิทยาศาสตร์จึงได้นำเอาส่วนผสมเหล่านี้บรรจุในกระบอกที่ทำด้วยเหล็กกล้าไม่เป็นสนิม และใช้ปืนแรงดันยิงกระบอกโลหะนี้ออกไปที่ความเร็วถึง 1 กิโลเมตรต่อวินาที

นักวิทยาศาสตร์คาดว่า จะได้เห็นผลกระทบของความเร็วและอุณหภูมิสูงที่มีต่อส่วนผสมเหล่านี้เช่นกัน เมื่อกระบอกโลหะกระทบที่เป้า อุณหภูมิภายในกล่องจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนเกิดการเผาไหม้อย่างรุนแรงถึง 4,700 องศาเซลเซียส (หรือเกือบ 8,500 องศาฟาเรนไฮต์) ขณะที่ความดันภายในกระบอกโลหะจะสูงถึง 60,000 เท่าของความดันบรรยากาศปกติที่

ระดับน้ำทะเล

จากนั้น นักวิทยาศาสตร์จึงทำการวิเคราะห์ส่วนประกอบของสารเคมีที่เกิดขึ้นในกระบอกโลหะ พวกเขาค้นพบโมเลกุลของสารอินทรีย์จำนวนหนึ่ง รวมทั้งกรดไขมันชนิดที่พบในเมมเบรนของเซลล์ นอกจากนี้ ยังพบสารประกอบพวกเอมีน (amine) ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างกรดแอมิโน หรือเป็นแม่พิมพ์ของสิ่งมีชีวิตนั่นเอง มีการทดลองหนึ่งที่พบว่า มีการดแอมิโนพวกไกลซีน (glycine) เกิดขึ้นด้วย ซึ่งสารไกลซีน นี้เป็นองค์ประกอบที่พบมากในโปรตีน

เกลือ...ความลับที่อันตราย

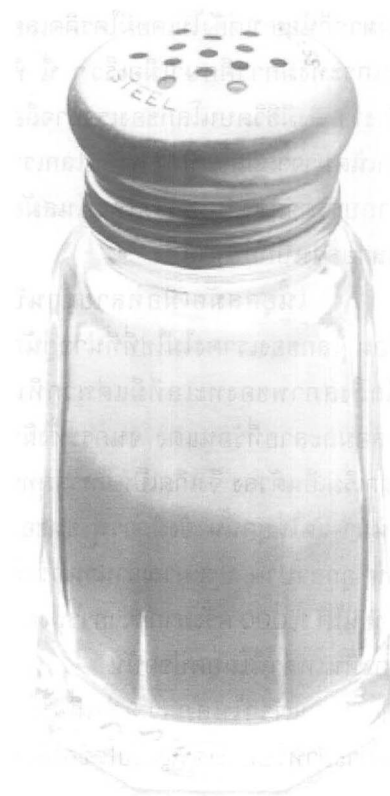
ในอาหารที่เรารับประทานกันอยู่ทุกวันนี้ มีส่วนผสมทั้งหมดที่เรามองเห็นได้ เช่น นมกับชีเรียล เนยแข็งบนหน้าพิซซ่า หรือเนยถั่วบนขนมปัง และมีส่วนผสมอาหารบางชนิดที่เรามองไม่เห็นแต่มีผลกระทบที่ไม่ดีต่อสุขภาพของเรา ในที่นี้ได้แก่ เกลือที่เราใช้ในการปรุงรสเค็มๆ ของอาหารของเรานั้นเอง อาหารบางชนิดมีเกลือที่มองเห็นได้ เช่น ขนมปังกรอบ มันฝรั่งทอด ถั่วทอด เป็นต้น แต่นั่น ไม่ใช่เรื่องที่เรากำลังกังวลกันมาก กว่าหลายทศวรรษที่ผ่านมา บรรดาแพทย์ส่วนใหญ่มักจะเตือนคนไข้ให้ระวังผลกระทบที่ไม่ดีของเกลือกับสุขภาพของเรา แต่เรายังรับประทานเกลือในปริมาณสูงอยู่ดี จากเกลือที่มองไม่เห็นในอาหารประจำวันของเรา มากกว่าร้อยละ 75 ของเกลือที่เรารับประทานมักจะซ่อนอยู่ในอาหารตามร้านอาหาร อาหารจานด่วน หรืออาหารที่ผ่านกระบวนการ เช่น ซอสสปาเก็ตตี้ในกระปุก ซุปบรรจุกระป๋อง และพิซซ่าแช่แข็ง ซึ่งส่วนใหญ่

ผลการศึกษาได้แสดงสถานะของโลกของเราในยุค 4 ล้านล้านปีก่อนที่อาจสังเคราะห์หรือผลิตสารพวกกรดแอมิโนได้ และบอกด้วยว่า โลกเราในยุคก่อนๆ มีโมเลกุลของสารอินทรีย์เกิดขึ้นได้อย่างไรและเมื่อไร นอกจากนี้ ยังมีผลการศึกษาอื่นๆ ที่แสดงว่า ผลกระทบของฟ้าผ่าที่บรรยากาศของโลกในยุคก่อนนั้น อาจทำให้เกิดโมเลกุลของสารอินทรีย์ที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตได้เช่นกัน

ที่มา : <http://www.sciencenewsfor-kids.org/>

เราแทบจะไม่ได้รับรูรสเค็มจากเกลือในอาหารเหล่านี้เลย

โรคหัวใจเป็นที่ยอมรับว่าเป็นปัญหาของผู้ใหญ่มานานแล้ว ผู้ปกครองส่วนใหญ่ไม่เคยกังวลว่า เด็กๆ



ของเขาจะรับประทานเกลือเข้าไปมากน้อยเพียงใด แต่จากงานวิจัยเมื่อเร็ว ๆ นี้รายงานว่า ทุกวันนี้ เกลือเริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพของเด็ก ไม่ว่าจะเป็น หัวใจไต และขนาดของเส้นรอบเอว จากการรับประทานเกลือในอาหารประเภทมันฝรั่งทอดบเกิล สอดดอก และปลาหมึกกระป๋อง อาจจะก่อปัญหาเกี่ยวกับหัวใจของคนวัยหนุ่มสาวได้มากขึ้นกว่าเดิม นี่เป็นสิ่งที่พบทั้งในสหรัฐอเมริกา แคนาดา และสหราชอาณาจักร คงถึงเวลาที่เรามาควรรับประทานเกลือให้น้อยลงได้แล้ว

การรับประทานเกลือมากเกินไป

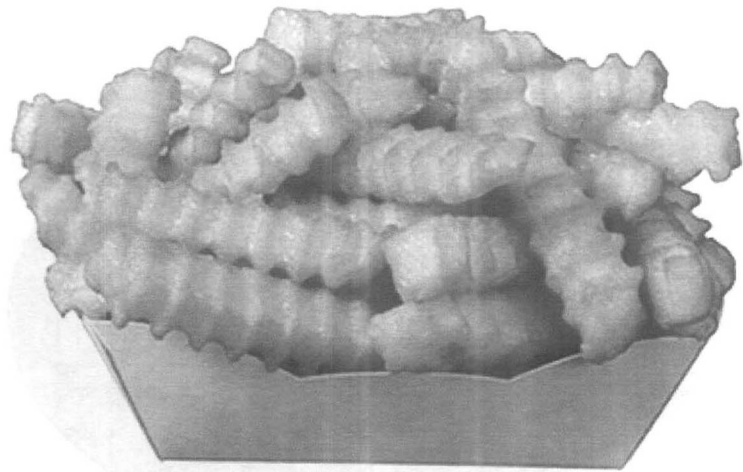
ผลกระทบต่อสุขภาพ

ผลกระทบโดยตรงของเกลือกับหัวใจ
เกลือประกอบด้วย องค์ประกอบพื้นฐาน 2 อย่าง คือ โซเดียมและคลอไรด์ เมื่ออยู่ในอาหารหรือของเหลว เกลือหรือบางครั้งอาจเรียกว่า โซเดียมคลอไรด์ จะแตกตัวออกเป็นสองส่วน คือ คลอไรด์เป็นส่วนที่ไม่มีความสำคัญมาก แต่โซเดียมนี่เองที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพเรา

จริงๆ แล้ว เราต้องการเกลือจำนวนหนึ่ง สำหรับการทำงานของกล้ามเนื้อ และส่งสารในระบบประสาทของเราไปทั่วร่างกายเพียงประมาณ วันละ 500 มิลลิกรัม หรือน้อยกว่า 1/4 ช้อนโต๊ะ เท่านั้นเอง

คำแนะนำเรื่องการควบคุมอาหารในสหรัฐอเมริกา มักจะแนะนำให้ผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดีควรรับประทานโซเดียมได้ไม่เกิน 2,300 มิลลิกรัมต่อวัน หรือประมาณหนึ่งช้อนโต๊ะ ส่วนเด็กอายุ 9-13 ปีควรรับประทานโซเดียมได้ไม่เกิน 1,500-2,200 มิลลิกรัมต่อวัน เด็กที่อายุน้อยลงควรรับประทานโซเดียมน้อยลงไปตามสัดส่วนด้วย

แต่จากการสำรวจพบว่า โดยเฉลี่ยในแต่ละวัน คนอเมริกันรับประทาน



โซเดียมเข้าไปเกินกว่าที่แนะนำถึงสองเท่า ซึ่งล้วนแต่สร้างความกังวลให้กับเหล่าบรรดาแพทย์ทั้งหลาย เนื่องจากว่าโซเดียมจะไปทำให้ร่างกายของเราผลิตโลหิตได้มากขึ้น ทำให้หัวใจต้องทำงานมากขึ้นในการสูบฉีดโลหิตให้ไปทั่วร่างกาย ซึ่งจะทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น หรือเรียกว่า อาการไฮเปอร์เทนชัน (hypertension) นำไปสู่อาการของโรคหัวใจในที่สุด ปัญหาก็คือว่า ร้อยละ 90 ของผู้ใหญ่ชาวอเมริกันมีอาการของไฮเปอร์เทนชันในช่วงชีวิตของเขาเอง

เกลือเพียงอย่างเดียวไม่เป็นสาเหตุของอาการไฮเปอร์เทนชัน การรับประทานอาหารขยะบ่อยๆ น้ำหนักเกิน และออกกำลังกายไม่เพียงพอเหล่านี้ ล้วนเป็นสาเหตุของความดันโลหิตสูงทั้งนั้น แต่ผลการศึกษาส่วนใหญ่มักจะบอกว่า เกลือเป็นสาเหตุสำคัญของโรคนี้ และสามารถยืนยันได้จากผลการศึกษาในช่วงปีทศวรรษที่ 90 เพื่อต้องการค้นหาว่า อาหารประเภทใดมีผลต่อความดันของโลหิต และมากน้อยเพียงใด โดยผู้ที่เข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัยนี้ต้องรับประทานอาหารตามที่นักวิจัยเป็นผู้กำหนดเท่านั้น ผลการศึกษาพบว่า คนที่ได้รับอาหารเพิ่มเติมประเภทผัก ผลไม้ ธัญพืช ผลิตภัณฑ์อาหารไขมันต่ำและเนื้อแดงบ้าง

ขนมหวานและอาหารที่มีไขมันพวกอาหารจานด่วนและโดนัท คนพวกนี้จะมีระดับความดันโลหิตลดลง แต่ความดันโลหิตจะลดลงอย่างมาก ถ้าลดปริมาณเกลือที่รับประทานลง อย่างเช่น จากวันละ 3,300 มิลลิกรัมเป็นวันละ 1,500 มิลลิกรัม เป็นต้น ผลการศึกษานี้จะนำมาใช้ได้กับคนทั่วไป

แต่ผลการศึกษาในปี พ.ศ. 2550 นักวิทยาศาสตร์ค้นพบความเชื่อมโยงระหว่างเกลือกับโรคหัวใจ โดยถ้าลดปริมาณเกลือลงจะลดอัตราความเสี่ยงของการเป็นโรคหัวใจได้ระยะ 10-15 ปีต่อมา ซึ่งสรุปได้ว่า โซเดียมปริมาณสูงๆ เป็นสิ่งที่ไม่ดีสำหรับเรา โดยจะมีผลกระทบต่อโรคความดันสูงกับเราทุกคน แม้ว่าเราจะไม่เป็นโรคความดันโลหิตสูงในขณะนี้ แต่จะมีโอกาสเป็นโรคนี้ได้เมื่อมีอายุสูงขึ้น

ควรเริ่มนึกถึงผลเกลือต่อสุขภาพเราได้ตั้งแต่บัดนี้

โดยทั่วไป ตอนวัยเด็กเรามากจะไม่เคยกังวลถึงโรคหัวใจเลย แต่เมื่อถึงวัยกลางคนหรือสูงอายุ มักจะพบอาการของไฮเปอร์เทนชันมากขึ้น ดังนั้น เราควรใส่ใจกับสุขภาพของหัวใจของเราตั้งแต่บัดนี้ วิธีการหนึ่งคือการควบคุมปริมาณเกลือที่เราได้รับ



ประทานเข้าไป เป็นที่ปรากฏโดยทั่วไปว่า ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา เด็กและวัยรุ่น ในทั้งสหรัฐอเมริกาและหลายประเทศในทวีปยุโรปมีความดันโลหิตสูงขึ้น และเด็กเหล่านั้นมักจะโตขึ้นเป็นผู้ใหญ่ที่มีอาการไฮเปอร์เทนชัน ฉะนั้น คงจะเป็นการดีกว่าถ้าเราไม่ต้องมีชีวิตทั้งชีวิตอยู่กับโรคความดันโลหิตสูงตลอดเวลา ถ้าเราลดปริมาณของการบริโภคเกลือในชีวิตประจำวันลง อาจจะช่วยให้ จากผลการศึกษาที่นักวิจัยในสหราชอาณาจักรได้วิเคราะห์จากการทดลอง 10 ครั้งในเด็กประมาณเกือบ 1,000 คน รายงานว่า ถ้าเราลดปริมาณการบริโภคเกลือลงประมาณร้อยละ 40-50 จะทำให้ความดันโลหิตของเราลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แม้แต่กับเด็กทารกก็ตาม นอกจากนี้ ยังอาจช่วยลดโรคเบาหวานในวัยเด็กหรือปัญหาสุขภาพของหลายคนได้ นอกจากนี้ นักวิจัยชาวอังกฤษยังพบว่า เด็กที่รับประทานเกลือน้อยจะดื่มเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลน้อยลงด้วย จึงมีความเป็นไปได้ที่น้อยลงที่เด็กพวกนี้จะน้ำหนักเกิน เป็นโรคเบาหวาน และมีความดันโลหิตสูง

เกลือไม่ได้มีผลกระทบต่อหัวใจหรือน้ำหนักเกินเท่านั้น ยังมีผล

ต่อไตของเราได้อีก มีผลการศึกษายืนยันด้วยว่า เด็กๆ ที่กำลังเติบโตในสหรัฐอเมริกา กำลังมีอาการของโรคหัวใจในไต ซึ่งเคยเป็นกับผู้ใหญ่อายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป แต่ขณะนี้กำลังเกิดได้กับเด็ก แม้อายุเพียง 5 ขวบเท่านั้น เนื่องจากไตทำหน้าที่กรองเกลือออกจากกระแสเลือด ดังนั้น เด็กที่รับประทานเกลือมากเกินไป และดื่มน้ำไม่พอ น่าจะเป็นสาเหตุของโรคหัวใจในไตนี้ได้

แล้วเราจะบริโภคเกลือกันได้อย่างไรจึงจะพอเหมาะ?

หลายคนอาจคิดว่า การลดปริมาณการบริโภคเกลือลง อาจทำได้ยาก มีผลงานวิจัยที่รายงานไว้ แม้ว่าเราจะได้รับเกลือในปริมาณที่มากขึ้น เรายังคงมีความต้องการเกลือมากขึ้นเรื่อยๆ ไม่หยุดยั้ง แม้แต่เด็กทารกอายุเพียง 4 เดือนยังรับประทานอาหารที่มีรสเค็มได้มากขึ้น

แต่เราสามารถสร้างความเคยชินให้การบริโภคเกลือน้อยลงได้ แม้ว่า จะใช้เวลานานนับเดือนก็ตาม แม้ว่า อาหารรสจืดเหล่านั้นอาจมีรสชาติกร่อยๆ บ้าง ถ้าเทียบกับอาหารเค็มที่เราคุ้นเคย สิ่งที่ดีอยู่ข้างคือ เรา

ยังบังคับให้ตุ่มรับรสของเราหันมาชอบอาหารที่รสเค็มน้อยลงได้อยู่ แต่น่าจะเป็นสิ่งดีๆ ที่ควรปฏิบัติ ผลงานวิจัยยังบอกด้วยว่า อาหารที่เรารับประทานเมื่อเรายังเด็กอยู่ จะมีผลอย่างมากกับประเภทของอาหารที่เราจะชอบรับประทาน เมื่อเราโตเป็นผู้ใหญ่ ดังนั้น ไม่ว่าจะเป็นอาหารรสเค็ม หวาน หรือเผ็ดจัดที่เรารับประทานในปัจจุบันนี้มากเท่าใด เรายังคงมีความต้องการอาหารเหล่านั้นมากขึ้นตามไปด้วย เวลาต่อมาหัวใจของเราอาจจะอ่อนแอและสามารถทนต่ออาหารที่เค็มจัดไม่ได้อีกต่อไป

หนทางที่ดีที่สุดในการบริโภคเกลือให้น้อยลง คือ เราต้องค่อยๆ ลดปริมาณเกลือลงอย่างช้าๆ เช่น จากเดิมที่เราอาจจะเคยเค็มเกลือใส่อาหารของเรา ให้ลดลงเหลือเพียงครึ่งเดียว หรือเปลี่ยนไปรับประทานอาหารที่เพิ่งทำเสร็จใหม่ๆ แทนที่จะเป็นอาหารกระป๋อง และอาจจะต้องใช้เครื่องปรุงรสที่ง่ายๆ น้อยลงบ้างด้วย เช่น ซอสมะเขือเทศ ซอสถั่วเหลือง ส่วนพวกน้ำสลัดอาจจะมีความเข้มข้นของเกลือมากเกินไปไม่ถึงสุดท้าย เราอาจจำเป็นต้องอ่านฉลากอาหารข้อมูลด้านโภชนาการด้วย เราคงจะแปลกใจที่ได้รู้ว่า ในซอสมะเขือเทศเอง จะมีโซเดียมผสมอยู่มากกว่า 500 มิลลิกรัม และมีเกลือ 1,150 มิลลิกรัมอยู่ในดิลิปีสเบอร์เกอร์ของแม็กโดนัลด์ และในอาหารแช่แข็งเองกลับมีเกลืออยู่มากกว่า 2,000 มิลลิกรัม

สุดท้ายนี้ หวังว่า จะช่วยให้ท่านหยุดคิดสักนิดก่อนที่จะเติมปรุงรสเค็มสำหรับอาหารจานต่อไปของท่าน Bon appetite

ที่มา : <http://www.sciencenewsfor-kids.org/>

รวบรวมและเรียบเรียงโดย : รัชณี วุฒิพิฤกษ์ E-mail: rachanee@tistr.or.th โทร. 0-579-1121-30 ต่อ 1230
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ชุดเครื่องสกด สัตว์ขนาดเล็กในดิน



อาจารย์ที่ปรึกษา

นายชาญชิต พงศ์วิทยานนท์

คณะผู้วิจัย

เด็กหญิง นิภาพร ขอนศักดิ์ และ เด็กหญิง พัชรี ดีชัยทน

โรงเรียนน้ำพองศึกษา อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น

Web site <http://www.nps.ac.th>

ที่มาและความสำคัญ

จากการทำกิจกรรมที่ใช้เครื่องสกดสัตว์ขนาดเล็กในดิน เพื่อเก็บตัวอย่างสัตว์ในดิน ได้เห็นถึงปัญหาของการใช้เครื่องมือนี้ในหลายๆ ด้าน เช่น เครื่องมือไม่คงรูป ทำให้การใช้เครื่องมือไม่สะดวก เครื่องมือที่มีในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์มีราคาแพง สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า เพื่อเป็นการลดปัญหา จึงทำให้คณะผู้วิจัยสนใจที่จะประดิษฐ์ชุดเครื่องมือสกดสัตว์ขนาดเล็กในดินขึ้นมาใหม่เป็นชุดสำเร็จ เพื่อให้สะดวกในการใช้งาน และมีราคาถูก เพราะทำจากวัสดุเหลือใช้ ใช้ได้ทั้งพลังงานจากแสงอาทิตย์ และพลังงานไฟฟ้า เป็นการช่วยประหยัดพลังงานได้อีกหนึ่งทางหนึ่ง



รูปที่ 1. ตรวจสอบการทำงานของเครื่องมือ



รูปที่ 2. การเก็บข้อมูลเปรียบเทียบ



รูปที่ 3. เก็บตัวอย่างดินในบริเวณโรงเรียนเพื่อค้นหาสัตว์ในดิน



รูปที่ 4. ดร.นิวัต เหลืองชัยศรี ให้คำชี้แนะการใช้เครื่องมือสกัดสัตว์ในดินในห้องปฏิบัติการ



รูปที่ 5. รศ.ดร.ทัศนีย์ แจ่มจรรยา และนักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาชีวช่วยแนะวิธีศึกษาและการจำแนกแมลง



รูปที่ 6. ผศ.ดร.ชูลีมาศ บุญไทย อธิบายให้คำแนะนำเกี่ยวกับการประดิษฐ์เครื่องมือ และการใช้ประโยชน์จากเครื่องมือ



รูปที่ 7. นักเรียนศึกษาสัตว์ในดินที่ได้จากการสกัดพร้อมทั้งการบันทึกภาพจากกล้องดิจิทัล



รูปที่ 8. แมลงวันขนาดเล็ก



รูปที่ 9. ไส้เดือนดินเล็กมาก



รูปที่ 10. สัตว์ในดินที่สกัดได้

หลักการและแนวความคิด ในการทำสิ่งประดิษฐ์

พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานทดแทนการใช้พลังงานความร้อนจากไฟฟ้า ในการช่วยสกัด (ขับไล่) สัตว์ขนาดเล็กในดิน ให้เคลื่อนลงสู่ภาชนะกักเก็บ และการนำวัสดุเหลือใช้มาพัฒนาเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน

จุดมุ่งหมายการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อฝึกฝนให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการทำงานแบบนักวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษา ออกแบบ และประดิษฐ์ชุดเครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดิน และสามารถเก็บตัวอย่างสัตว์ขนาดเล็กในดินได้ โดยใช้เครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้น
3. เพื่อตระหนักถึงความสำคัญของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

สมมติฐาน

ได้ชุดเครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดินที่มีราคาถูก และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ ในการทดลอง

1. กล่องพลาสติก
2. กล่องโลหะ
3. แผ่นกระจกปิด ขนาด 7 x 7 นิ้ว
4. แผ่นกระจกปิด ขนาด 8 x 8 นิ้ว
5. ตะแกรงอะลูมิเนียม
6. เทอร์โมมิเตอร์ (thermometer)
7. พลั่วมือ

8. ขวดน้ำอัดลมพลาสติก ขนาด 1.25 ลิตร
9. ขวดน้ำอัดลมพลาสติก ขนาด 2.0 ลิตร
10. แอลกอฮอล์ (alcohol) 70%
11. หลอดหยด
12. ปีกเกอร์ ขนาด 100 ลูกบาศก์-เซนติเมตร
13. ช้อน
14. ขาตั้งเหล็ก
15. แวนชยาย
16. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ
17. ปากคีบ (forcep)
18. ขวดแก้วดองแมลง (vial tube)
19. พู่กัน
20. ขวดรูปชมพู่
21. คัดเตอร์
22. จานเพาะเชื้อ
23. ไม้บรรทัด
24. ลวดเล็ก
25. กรรไกร
26. โคมไฟ (60 วัตต์)

วิธีดำเนินการ

1. ขั้นเตรียมการ

1.1 ศึกษารูปแบบการทำงาน และข้อมูล การใช้เครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดิน

1.2 ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดินที่มีใช้กันในห้องปฏิบัติการ และแนวทางในการแก้ไข

1.3 เลือกชนิดของวัสดุที่จะนำมาใช้ประกอบการประดิษฐ์ โดยคำนึงถึงคุณสมบัติต่างๆ เช่น น้ำหนัก ขนาด ความเหมาะสมต่อลักษณะงาน หาง่าย ราคาถูก โดยเลือกใช้จากเศษวัสดุ

1.4 สร้างต้นแบบของชุดเครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดิน

1.5 ทำการทดลองใช้ศึกษาเพื่อการแก้ไขปรับปรุงให้ชุดเครื่องมือ

ที่ได้มีประสิทธิภาพในการทำงาน

2. ขั้นตอนการ แบ่งออกเป็นส่วนๆ ดังนี้

2.1 ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดิน และแนวทางในการแก้ไข ดังนี้

1. ปัญหาที่พบ คือ เครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดินที่ใช้ในห้องปฏิบัติการจะเป็นเพียงอุปกรณ์แยกชิ้นแล้วนำมาประกอบกันขึ้น ทำให้เครื่องมือที่ใช้เลื่อนไป-มา ไม่สะดวกในการใช้

แนวทางแก้ปัญหา ประดิษฐ์ชุดเครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดิน ให้เป็นชุดเฉพาะสะดวกต่อการใช้งาน และมีประสิทธิภาพในการใช้งาน

2. ปัญหาที่พบ คือ เครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดินที่ประดิษฐ์เป็นชุดแล้วในห้องตลาดมีราคาค่อนข้างแพง และมีขนาดค่อนข้างเล็ก เมื่อเทียบกับชุดมาตรฐานในภาคสนาม

แนวทางแก้ปัญหา ประดิษฐ์เครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดิน โดยเลือกเศษวัสดุเหลือใช้เป็นองค์ประกอบ และสามารถปรับขนาดได้ตามขนาดของเศษวัสดุ เช่น ขวดน้ำอัดลมพลาสติก ขนาดต่างๆ ปีบ และกล่องพลาสติกใส่ลูกอม

2.2 ศึกษาปัญหาเฉพาะ เกี่ยวกับการทำงานของชุดเครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดิน

1. การทดลองที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในทุกๆ 1°ซ. ที่เพิ่มขึ้นจากโคมไฟ (60วัตต์) ระหว่างไม่ปิดกระจก และปิดกระจก ในกล่องพลาสติก

2. การทดลองที่ 2 การหาค่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในทุกๆ 1°ซ. ที่เพิ่มขึ้น โดยใช้แสงอาทิตย์ เมื่อปิดกระจกในกล่องพลาสติก

3. การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในทุกๆ 1°ซ. ที่เพิ่มขึ้น ระหว่างกล่องพลาสติกกับกล่องโลหะ เมื่อดินได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์

4. การทดลองที่ 4 การเปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ย (การรับความร้อน) ของดินที่ระดับความลึกต่างๆ เมื่อดินได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์

5. การทดลองที่ 5 การใช้เครื่องมือที่ประดิษฐ์ได้ในการสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดิน จากพื้นที่ในบริเวณโรงเรียน และใส่ขวดดองไม่น้อยกว่า 15 ตัวอย่าง

สรุปผลการทดลอง

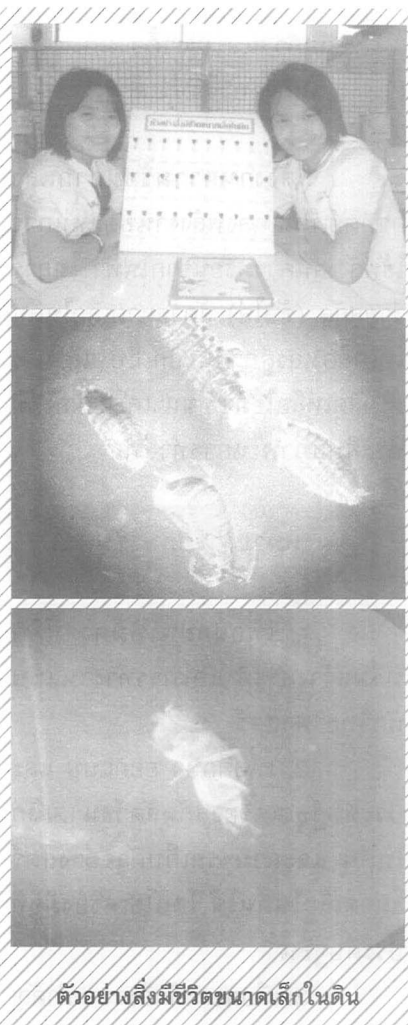
จากการศึกษาเพื่อประดิษฐ์ชุดเครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดิน ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ หลายขั้นตอน ตั้งแต่การเตรียมการ การรวบรวมข้อมูล การออกแบบ การทดลองใช้ เพื่อพัฒนาเครื่องมือให้สามารถทำงานได้ และลดปัญหาที่เกิดขึ้นให้มากที่สุด เครื่องมือชุดเครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดินใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คือ เรื่องภาวะปรากฏการณ์เรือนกระจก ซึ่งทำให้เกิดพลังงานความร้อน โดยใช้แสงอาทิตย์ และเรื่องแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อสัตว์ขนาดเล็ก ขณะให้ความร้อนให้ตกลงสู่ภาชนะกักเก็บ ส่วนอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการประดิษฐ์ชุดเครื่องมือเป็นวัสดุเหลือใช้ที่หาได้ง่ายใกล้ๆ ตัว เช่น ปีบ กล่องพลาสติกใส่ลูกอม ขวดน้ำอัดลมพลาสติกที่หา

เก็บได้ทั่วไป

ผลการศึกษา พบว่าชุดเครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดินที่ประดิษฐ์ขึ้นเหมาะต่อการใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานทดแทนความร้อนจากพลังงานไฟฟ้า แต่หากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ท้องฟ้าปิด ก็สามารถเปลี่ยนมาใช้โคมไฟแทน จากการสังเกตพบว่า ภาชนะที่ทำจากกล่องโลหะจะให้ความร้อนได้สูงกว่าการใช้กล่องพลาสติก และพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของดินที่ระดับความลึกต่างๆ เมื่อดินได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์ ดินที่อยู่ผิวบนจะมีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยเพิ่มสูงกว่าดินที่อยู่ลึกลงไป และความร้อนจากแสงอาทิตย์มีผลต่อการเพิ่มของอุณหภูมิของดินในระดับความลึกเกินกว่า 9 ซม. ส่วนภาชนะที่ใส่ดินด้านบนควรมีความสูงเกินกว่า 10 ซม. ควรเหลือพื้นที่ช่องว่างรองรับความร้อนที่เกิดจากภาวะปรากฏการณ์เรือนกระจก แต่หากใส่ดินหนาเกินไป อาจส่งผลถึงสิ่งมีชีวิตไม่สามารถเคลื่อนออกจากดินได้ และตายในที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ผลของความเข้มแสงต่อการเคลื่อนเข้าหาแสงของสัตว์ขนาดเล็กในดิน
2. การศึกษาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุดที่สัตว์ขนาดเล็กในดินทนอยู่ได้
3. พื้นที่เหนือดินในกล่องมีผลต่อการเพิ่ม หรือลดของอุณหภูมิหรือไม่อย่างไร



ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในดิน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ชุดเครื่องสกัดสัตว์ขนาดเล็กในดิน โดยใช้วัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น ราคาถูก ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า
2. เก็บตัวอย่างสัตว์ขนาดเล็กในดินได้ โดยใช้เครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้น
3. ได้ฝึกฝนการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ปรับปรุง พัฒนา ประดิษฐ์เครื่องใช้ในรูปแบบต่างๆ ในเชิงสร้างสรรค์ เพื่อช่วยพัฒนาประเทศชาติในอนาคต

การใช้บรรจุภัณฑ์บนมขบเคี้ยวในประเทศไทย

และ

ความต้องการบรรจุภัณฑ์

บุษกร ประดิษฐ์นุกูล, ดร.ศิริวรรณ ตั้งแสงประทีป และ ดร.สุพจน์ ประทีปถิ่นทอง
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



ขนมขบเคี้ยวเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายทั้งเด็กและผู้ใหญ่สำหรับประเทศไทย ปัจจุบันมีมูลค่าทางการตลาดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปีตามจำนวนประชากรและกำลัง

ซื้อที่ปรับตัวสูงขึ้น โดยมีมูลค่าทางการตลาดสูงถึงปีละ 1.3 หมื่นล้านบาท (สยามธุรกิจ 2550) แบ่งเป็นขนมขบเคี้ยวประเภทมันฝรั่งทอดร้อยละ 31 ขนมชิ้นรูปร้อยละ 30 ปลาเส้นร้อยละ 9 ถัวย่อยร้อยละ 8 ข้าวเกรียบกุ้ง

ร้อยละ 7 และอื่นๆ รวมร้อยละ 15 ขนมขบเคี้ยวเหล่านี้มักเสื่อมสภาพได้ง่าย จากคุณสมบัติพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยคุ้มครองไม่ให้เกิดความเสียหายและช่วยถนอมรักษาคุณค่าทางโภชนาการ ปัจจุบันมีการใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์หลากหลายรูปแบบขึ้นกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ อายุการเก็บ และความต้องการของผู้บริโภค บทความนี้จะนำเสนอสถานการณ์การใช้บรรจุภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวในปัจจุบัน และพฤติกรรมผู้บริโภคและความต้องการด้านบรรจุภัณฑ์ของผู้บริโภค จากการศึกษาและสำรวจบรรจุภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวขึ้นรูป ผลไม้อบแห้ง และอาหารว่างอื่นๆ ที่วางจำหน่ายในประเทศทั้งในซูเปอร์มาร์เก็ตและร้านสะดวกซื้อ (convenient store) และสำรวจความต้องการของผู้บริโภคจากกลุ่มตัวอย่างทั้งเด็ก (อายุระหว่าง 12-18 ปี) และผู้ใหญ่ (อายุระหว่าง 19-40 ปี)

สถานภาพการใช้บรรจุภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในประเทศ

วัสดุและบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวขึ้นรูป อาหารว่างชนิดอื่นๆ เช่น ขนมปังคุกกี้ ลูกอม หรือขนมขบเคี้ยวที่ผลิตจากมันฝรั่ง ข้าวโพด และธัญพืชชนิดต่างๆ เป็นต้น มีหลายรูปแบบ ส่วนใหญ่บรรจุด้วยถุงพลาสติกประกอบหลายชั้น (laminated film) ผลิตจากฟิล์มพลาสติกใสประกบหลายชั้น และฟิล์มพลาสติกกั้นบะลุนิยม เช่น ถุงที่ผลิตจากฟิล์มประกบระหว่าง พอลิเอทิลีน (PE) หรือพอลิโพรพิลีน (PP) กับอะลูมิเนียมฟอยล์ หรือซองเมทัลไลต์ (metallized film) พิมพ์ด้วยสีที่สดใสสะดุดตา บางชนิดอาจใช้ถาดพลาสติกประเภทขึ้นรูปด้วยความร้อน (thermoformed plastic tray) เป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นในด้วย โดยถุงพลาสติกที่ใช้มีขนาดและน้ำหนักบรรจุไม่แตกต่างกันมากนัก นิยมบรรจุขนาด 25, 30 หรือ 70 กรัม เพื่อให้ผู้บริโภค

ประทานผลิตภัณฑ์ให้หมดโดยใช้เวลาไม่นานนัก

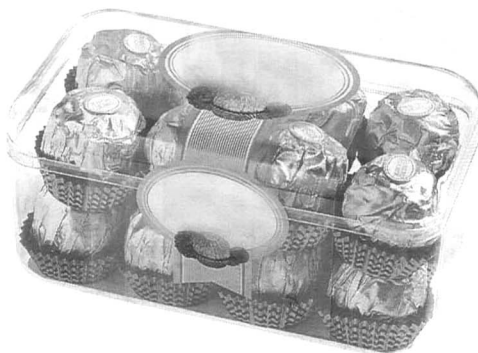
สำหรับปลากระป๋องเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้รองลงมา มีใช้ทั้งในรูปของกระป๋องโลหะ (metal can) และกระป๋องกระดาษ (composite can) ถ้าเป็นกระป๋องโลหะ นิยมใช้กระป๋องอาหารรูปทรงกระบอก 3 ชั้น ขนาดบรรจุตั้งแต่ 100-250 กรัม ส่วนกระป๋องกระดาษมักใช้บรรจุมันฝรั่งอบกรอบ ถั่ว และลูกอม ในขนาดบรรจุ 56, 100 และ 200 กรัม โดยกระป๋องทั้ง 2 แบบ ส่วนใหญ่ใช้ฝาปิดแบบดึงเปิดง่าย (easy-open) และครอบปิดด้วยฝาปิดพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งเป็นฝาปิดที่เปิดง่ายและให้ความสะดวกกับผู้บริโภค สำหรับการพิมพ์ฉลากมีการใช้ทั้งฉลากกระดาษและฉลากที่พิมพ์บนกระป๋อง

ส่วนกล่องกระดาษแข็ง เป็นบรรจุภัณฑ์อีกประเภทหนึ่งที่นิยมใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารว่าง แต่มักใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นนอก มีหลายรูปแบบ ทั้งรูปทรงเหลี่ยมต่างๆ และรูปทรงกระบอก พิมพ์สีสวยงามสะดุดตา โดยใช้

ซองพลาสติกหลายชั้น หรือถาดพลาสติกขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นใน ขนาดบรรจุที่ใช้มีทั้งขนาด 24, 50, 64, 100 และ 150 กรัม

บรรจุภัณฑ์นำเข้า

ผลิตภัณฑ์นำเข้าโดยส่วนใหญ่จะเป็นอาหารว่างประเภท ช็อกโกแลต คุกกี้ และขนมปังกรอบ รองลงมาเป็นผลไม้อบแห้ง วัสดุที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์อาหารเหล่านี้ มีทั้งกระดาษ พลาสติก และโลหะ ส่วนใหญ่บรรจุในกล่องกระดาษแข็ง พิมพ์ด้วยสีที่สวยงาม สะดุดตา ถ้าเป็นกล่องช็อกโกแลตที่มีราคาแพง จะหุ้มด้วยฟิล์มหด (shrink film) อีกชั้นหนึ่ง ส่วนบรรจุภัณฑ์ชั้นในมักห่อด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์ หรือบรรจุผลิตภัณฑ์ในถาดพลาสติกขึ้นรูปเป็นช่องๆ ส่วนผลไม้อบแห้งจะบรรจุในถุงพลาสติกปิดผนึก 3 ด้านเป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นใน สำหรับขนมปังหรือ คุกกี้จะใช้ซอง พลาสติกหรือถาดพลาสติก เป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นใน นอกจากนี้ ยังมีการใช้กล่องกระดาษแข็งในรูปแบบของกล่องสามเหลี่ยมหรือหกเหลี่ยมเป็น



บรรจุภัณฑ์ชั้นนอก ซึ่งเป็นรูปแบบที่แตกต่างออกไป มีการใช้กระดาษ glassine ห่อขนมปังกรอบ และผลไม้ กวนชนิดแผ่นจากต่างประเทศ โดยมีฉลากกระดาษพิมพ์สวยงาม เพื่อแสดงรายละเอียดของสินค้า ขนาดบรรจุของกล่องกระดาษแข็งมีหลายขนาด ตั้งแต่ 50-400 กรัม

สำหรับพลาสติกนิยมใช้ของ/ถุงพลาสติกหลายชั้น ซึ่งมีอะลูมิเนียมเป็นส่วนประกอบ โดยถุงพลาสติกที่ใช้บรรจุผลไม้อบแห้ง ขนมปังและคุกกี้ มีความจุตั้งแต่ 30-300 กรัม บางชนิดมีฉาตพลาสติกชั้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นใน ส่วนถุงพลาสติกหลายชั้น (ใส) นิยมใช้บรรจุผลไม้อบแห้งเป็นส่วนใหญ่ บางชนิดใช้ฉาตพลาสติกชั้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นใน นอกจากนั้น มีการใช้กล่องพลาสติกใสบรรจุผลไม้อบแห้ง และซ็อกโกแลต พิมพ์บนกล่องด้วยสีสันทดใส

ส่วนกระป๋องมีใช้ทั้งรูปของกระป๋องโลหะ และกระป๋องกระดาษ โดยใช้กระป๋องโลหะเป็นกระป๋องอาหารรูปทรงกระบอก 3 ชั้น ขนาดบรรจุตั้งแต่ 100, 250 และ 400 กรัม ส่วนใหญ่บรรจุผลไม้อบแห้งและลูกอม โดยผลิตภัณฑ์ลูกอมมักใช้ฝาตั้งเปิดง่าย และฝาพลาสติกครอบปิดอีกชั้นหนึ่ง ส่วนกระป๋องกระดาษมักใช้บรรจุมันฝรั่งอบกรอบ ถั่วอบ และผลไม้อบแห้ง ขนาดบรรจุ 100, 200 และ 500 กรัม โดยใช้ฝาปิดทั้ง ฝาตั้งเปิดง่าย และฝากระดาษครอบด้วยฝาพลาสติกปิดอีกชั้นหนึ่ง

บรรจุภัณฑ์ส่งออก

ในการบรรจุขนมขบเคี้ยว ผลไม้อบแห้งหรืออบกรอบสำหรับจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะตลาดยุโรปและตลาดสหรัฐอเมริกา ผู้ส่งออกเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ตามต้องการ



ของลูกค้า ซึ่งจะเป็นผู้กำหนดทั้งขนาดและรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ โดยทั่วไปบรรจุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับการส่งออก จะมี 2 รูปแบบ คือ

1. การบรรจุในปริมาณมาก เพื่อให้ผู้นำเข้าไปบรรจุใหม่ บรรจุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับการส่งออกในลักษณะนี้นิยมใช้ถุงพลาสติกหลายชั้นบรรจุขนมขบเคี้ยว ผลไม้แห้งหรืออบกรอบขนาด 1, 2 และ 5 กิโลกรัม และบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขนส่ง ขนาดความจุกล่องละประมาณ 20 กิโลกรัม

2. การบรรจุในบรรจุภัณฑ์ขายปลีก ซึ่งผู้นำเข้าสามารถจัดจำหน่ายได้ทันที บรรจุภัณฑ์ที่ใช้มีหลายรูปแบบ มีทั้งถุงพลาสติกหลายชั้น ซึ่งผลิตจากฟิล์มพลาสติกประกบกับอะลูมิเนียมและกระดาษ ขนาดความจุ 250, 500 กรัม พิมพ์ด้วยสีสันทสวยงามสะดุดตา บางรายใช้ถุงพลาสติกแบบตั้งได้ ไม่มีการพิมพ์บนถุง เพื่อให้ผู้นำเข้าใช้สติ๊กเกอร์ของผู้นำเข้าติดบนบรรจุภัณฑ์ กระป๋องโลหะเป็นบรรจุภัณฑ์อีกชนิดหนึ่งที่ใช้ในการส่งออก นิยมใช้กระป๋อง 30 กรัม โดยใช้ฝาปิดแบบตั้งเปิดง่าย มีฝาปิดพลาสติกแบบเดียวกับที่ใช้ในประเทศ ปิดอีกชั้นหนึ่ง มีการใช้กล่องกระดาษแข็งเป็นบรรจุภัณฑ์อีกรูปแบบหนึ่ง

เนื่องจากจะพิมพ์ได้สวยงาม อาจมีของพลาสติกและฉาตพลาสติกเป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นในเช่นเดียวกับที่ใช้ในประเทศ ขนาดความจุที่ใช้มีทั้งขนาด 50 และ 100 กรัม

พฤติกรรมผู้บริโภคและความต้องการบรรจุภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กอายุระหว่าง 12-18 ปี ซึ่งเป็นวัยรุ่นกำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย เป็นวัยรุ่นที่มีบุคลิกภาพร่าเริง แจ่มใส ชอบเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ มีการมั่นใจ และชอบทำกิจกรรมที่ตนเองชอบ พบว่า เด็กๆ ชอบทานขนมขบเคี้ยวประเภทมันฝรั่งทอด





มากที่สุด รองลงมาเป็นขนมปังกรอบ ข้าวเกรียบกุ้ง ขนมขบเคี้ยวแบบแท่ง และเวเฟอร์ ตามลำดับ และเป็นกลุ่มที่เคยรับประทานขนมขบเคี้ยวด้วยตนเอง เนื่องจากมีรายรับ (จากผู้ปกครอง) มากกว่าวันละ 80 บาทขึ้นไป มีเพียงบางส่วนที่บุคคลในครอบครัว เพื่อนหรือคนรู้จักมีส่วนร่วมในการตัดสินใจซื้อ นอกจากนั้น ยังมีพฤติกรรมในการทานขนมขบเคี้ยวทั้งแบบแท่งและขนมขบเคี้ยวอื่นๆ เป็นเวลาไม่นาน แต่มีกลุ่มเด็กบางส่วนมักทานขนมขบเคี้ยวในช่วงพักเที่ยงและตอนเย็น ในปริมาณ 1-3 แท่ง/ซอง ต่อวันมากที่สุด รองลงมาอยู่ระหว่าง 4-6 แท่ง/ซองต่อวัน โดยมีสมาชิกที่บ้านร่วมรับประทานอีก 1-3 คน

สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้

ใหญ่ อายุระหว่าง 19-40 ปี มีรายได้ระหว่าง 8,000-20,000 บาท ซึ่งเป็นผู้ใหญ่วัยทำงานมีพฤติกรรมในการรับประทานไม่แตกต่างกับวัยเด็ก ชอบทานขนมขบเคี้ยวประเภทมันฝรั่งทอดมากที่สุดเช่นเดียวกัน รองลงมาเป็นข้าวเกรียบกุ้ง ขนมขบเคี้ยวแบบแท่ง ขนมปังกรอบและเวเฟอร์ ตามลำดับ เป็นกลุ่มที่เคยรับประทานขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพถึงร้อยละ 52 ของกลุ่มตัวอย่าง ถือเป็นกลุ่มผู้บริโภคที่มีกำลังซื้อและตัดสินใจซื้อด้วยตัวเอง โดยมักชอบรับประทานขนมขบเคี้ยวในช่วงสายและบ่าย ตลอดจนมีสมาชิกที่บ้านร่วมรับประทานด้วยอีก 1-3 คน โดยมีปริมาณในการรับประทานวันละ 1-2 แท่ง/ซองต่อวัน

ในการศึกษาความต้องการ

ด้านบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมขบเคี้ยวพบว่า เด็กๆ และผู้ใหญ่ในวัยทำงานมีความพอใจบรรจุภัณฑ์ประเภทถุง/ซองพลาสติกประกอบอะลูมิเนียมฟอยล์มากที่สุด รองลงมาเป็นถุง/ซองพลาสติกใส กล่องกระดาษแข็ง และซองกระดาษตามลำดับ ส่วนสีของบรรจุภัณฑ์พบว่าเด็กๆ ชอบสีตามธรรมชาติของผลิตภัณฑ์มากที่สุด รองลงมาเป็น สีมันสดใส ในขณะที่ผู้ใหญ่วัยทำงานชอบสีโทนฟ้ามากที่สุด รองลงมาเป็นสีตามรสของผลิตภัณฑ์ และสีอะไรก็ได้ ตามลำดับ นอกจากนั้นพบว่าผู้บริโภคทั้งสองกลุ่มให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นได้เห็นได้จาก มีความต้องการบรรจุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากที่สุด และต้องเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ให้ความสะดวกในการเปิด มีความทันสมัย สวยงามและมีความเหมาะสมในการรวมหน่วยด้วย

ข้อมูลสถานภาพการใช้บรรจุภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตลอดจนพฤติกรรมผู้บริโภคและความต้องการด้านบรรจุภัณฑ์ของผู้บริโภคนี้ จะเป็นแนวทางให้ผู้ผลิตและผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวสามารถเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมทั้งการเลือกใช้วัสดุ และขนาดบรรจุ เพื่อเป็นที่ยอมรับและปฏิบัติตามความต้องการของตลาด

เอกสารอ้างอิง

คอร์เนลล์ บุคหนักชุกเลขุทธิ์ Hero เจาะวัยกระเตาะ, 2550. สยามธุรกิจ, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.siam-turakij.com/>, [เข้าถึงเมื่อพฤษภาคม 2550].

เรื่องของน้ำตาล

กาญจนาภรณ์ อมัตริตัน
ห้องปฏิบัติการมาตรฐานทางแสงและอุณหภูมิ
ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซอย 1 ถนนสุขุมวิท อำเภอเมือง
จังหวัดสมุทรปราการ 10280

น้ำมันขึ้นราคา สินค้า ข้าว ของแพงขึ้นทุกวัน แต่รายได้ไม่ค่อย ขยับขึ้นทันราคาสินค้าเท่าไรนัก สินค้า ชนิดหนึ่งที่มีการปรับขึ้นราคาทุกครั้ง จะต้องผจญผลกระทบต่อสถานการณ์ทาง เศรษฐกิจการเมืองของประเทศแทบ ทุกครั้ง นั่นก็คือ น้ำตาล สินค้าอุปโภค ที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวันของเราแทบ ทุกคน ถึงจะผลิตได้ภายในประเทศ พร้อมกับส่งออกในอันดับต้นๆ ของ โลกก็ตาม แต่ราคาน้ำตาลก็ไม่เคย

ทำให้คนไทยรู้สึกถึงความหวานของมัน ได้เลย คนไทยส่วนมากชอบรับประทาน อาหารที่มีรสหวานจากน้ำตาล แทบ ทุกมือของวัน เรื่องของน้ำตาล...ตอนนี้ จะขอเสนอในบางแง่มุมที่หลายคน อาจยังไม่รู้มาก่อน เช่น ด้านภาษาของ น้ำตาล การใช้น้ำตาล และสารที่ทำให้ ความหวานของน้ำตาล ในหลายแง่มุม ของสารที่จะแบ่งปันความรู้กันได้บ้าง โดยไม่มีคำว่า โควต้า เข้ามาเกี่ยวข้อง น้ำตาลเป็นสารให้ความ

หวานตามธรรมชาติชนิดหนึ่ง มีการ เรียกชื่อของน้ำตาลได้หลายแบบ อย่าง เช่นตามรูปร่างลักษณะของน้ำตาล ได้ แก่ น้ำตาลทราย น้ำตาลกรวด น้ำตาล ก้อน น้ำตาลปึก น้ำตาลอ้อย แต่ สำหรับในทางเคมี โดยทั่วๆ ไปจะ หมายถึงสารพวก ซูโครส หรือ แซ็ก- คาไรส ไดแซ็กคาไรด์ ส่วนวัตถุดิบที่ ใช้ในการผลิตน้ำตาลมีหลายชนิด เช่น อ้อย ตาล มะพร้าว เมเปิ้ลสีน้ำตาล บีท เป็นต้น

สมัยโบราณ คนไทยทำ น้ำตาลจากน้ำหวานของลูกตาล จึง เรียกสารให้ความหวานชนิดนี้ว่า “น้ำ ตาล” จนกระทั่งในปัจจุบัน แม้ว่าจะมี การนำวัตถุดิบชนิดอื่นๆ มาผลิตสาร ให้ความหวาน แต่ชื่อ “น้ำตาล” ก็ยัง คงใช้กันอยู่ ในภาษาอื่นๆ เช่น ภาษา อังกฤษ น้ำตาล คือ sugar ได้รับการ ผ่านต่อมาจากภาษาฝรั่งเศสจากคำว่า sucre ซึ่งถ่ายทอดกันมาเป็นทอด จากภาษาอื่นๆ ดังนี้ zuccherio ใน ภาษาอิตาลี sukkar ในภาษาอาหรับ

shakkar ในภาษาเปอร์เซีย ศรุกร ในภาษาสันสกฤต ส่วนภาษาบาลี เรียกน้ำตาลว่า สกขรา (sakkhara) และตรงกับภาษาฮินดูว่า สกุกุ (sakkar) เป็นต้น

ในประเทศไทย โรงงานผลิตน้ำตาลส่วนใหญ่ใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบจากบันทึกการแพร่กระจายของอ้อยในโลก มีหลักฐานยืนยันได้ว่า มนุษย์รู้จักอ้อยมานานกว่า 5,000 ปี โดยพบหลักฐานที่เมือง Atharvaveda ในอินเดีย ซึ่งบันทึกและแปลเป็นไทยได้ว่า “เมื่อฉันสวมมงกุฎที่ทำด้วยยอดอ้อยแก่ท่าน แล้วท่านจะไม่เป็นศัตรูกับฉัน” ย้อนกลับไปเมื่อประมาณ 8,000 ปีก่อนคริสตกาล มีหลักฐานเป็นที่ยอมรับว่า อ้อยเริ่มกระจายออกจากหมู่เกาะนิวกินี ไปทาง New Hebrides หมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิกใต้ ที่ต่อมากลายเป็นประเทศ Vanuatu และนิวแคลิโดเนีย (New Caledonia) ในมหาสมุทรแปซิฟิก

ตะวันตกเฉียงใต้ จากนั้น จึงได้แพร่กระจายไปยังประเทศในทวีปเอเชีย เช่น อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ อินเดีย และในแถบอินโดจีน ส่วนการแพร่กระจายไปในประเทศทางตะวันตกนั้น โคลัมบัสเป็นผู้นำไปแพร่กระจายในการเดินทางครั้งที่ 2 เมื่อปี พ.ศ. 2036 โดยผ่านทางประเทศสเปน

ในประเทศไทยของเรา คนไทยรู้จักต้นตาลโดนดมาตั้งแต่สมัยสุโขทัย มีหลักฐานปรากฏในสมัยพ่อขุนรามคำแหงมหาราช ในหลักศิลาจารึกหลักที่ 1 (ศิลาจารึกพ่อขุนรามคำแหง อยู่ในช่วงประมาณปี พ.ศ. 1826) ด้านที่ 3 ตอนหนึ่งว่า “1214 ศก ปีมะโรง พ่อขุนรามคำแหง เจ้าเมืองสุโขทัยนี้ ปลูกไม้ตาลนี้ ได้ลิบล้ำเข้า จึงให้ช่างฟันขดานหิน ตั้งหว่างกลางไม้ตาลนี้...” แต่กลับไม่พบปรากฏหลักฐานเกี่ยวกับการทำน้ำตาลจากน้ำตาลของต้นตาลโดนด ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า คนไทยอาจเรียนรู้วิธีการทำ

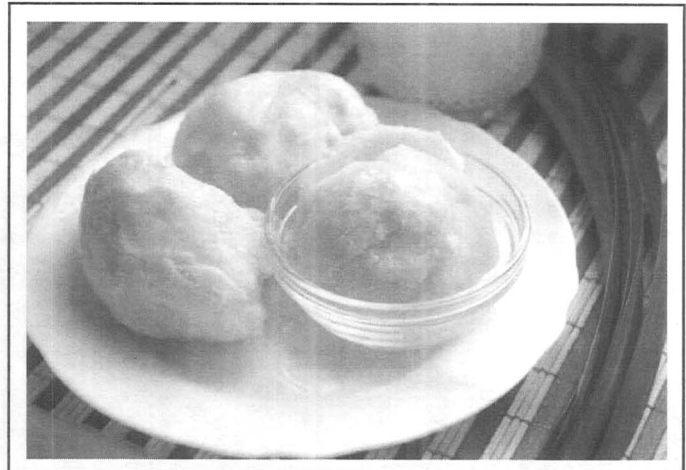
น้ำตาลจากชาวอินเดียที่เข้ามาติดต่การค้าขาย และเผยแพร่ศาสนาในสมัยนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า การทำน้ำตาลจากตาลโดนดนั้น คงทำกันมาช้านานแล้ว ส่วนการผลิตน้ำตาลในปัจจุบัน ใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบเป็นน้ำตาลทรายขาว มีกรรมวิธีการผลิตน้ำตาลแบบสมัยใหม่มาใช้ โดยรัฐบาลได้ตั้งโรงงานน้ำตาลขึ้นมาในปี พ.ศ. 2480 ชื่อโรงงานน้ำตาลไทยลำปาง อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง ในสมัยพลเอกพระยาพหลพลุฑเสนาเป็นนายกรัฐมนตรี โดยบริษัท สโกต้าเวอร์ค จำกัด ประเทศเชคโกสโลวาเกีย (ชื่อในสมัยนั้น)

ในอดีตความหมายของคำว่าน้ำตาล ได้มีปรากฏในหนังสืออักษรภิธานศรับท์ ฉบับหมอบรัดเลย์ ซึ่งเขียนไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2416 ในตอนต้นรัชสมัยของรัชกาลที่ 5 โดยมีความหมายของน้ำตาลชนิดต่างๆ ที่พอรวบรวมได้ดังนี้

ความหมายคำว่า น้ำตาล

“น้ำตาล คือ น้ำที่ไหล หยด ออกจาก งวงตาลนั้น,
น้ำตาลกรวด, คือ น้ำตาลที่เป็นก้อนแข็งเหมือนกรวดนั้น, เหมือนน้ำตาลกรวดที่ทำด้วยน้ำตาลทราย,
น้ำตาลงบ, คือ น้ำตาลที่เขาทำเป็นงบๆ นั้น เช่น งบอ้อย,
น้ำตาลจาก, คือ น้ำตาลที่เขาทำจากงวงจากนั้น เช่น น้ำมันมะพร้าว,
น้ำตาลทราย, คือ น้ำตาลที่เป็นเม็ดๆ เหมือนทรายนั้น,
น้ำตาลตะงุ่น, คือ น้ำตาลที่เคี้ยวไว้ชั้นๆ นั้น เช่น น้ำตาลตะงุ่นเมืองเพชรบุรี,
น้ำตาลโดนด, คือ น้ำตาลที่เกิดแต่ต้นโดนดนั้น เช่น น้ำตาลเพชรบุรี,
น้ำตาลปี่, คือ น้ำตาลที่ใส่เป็นรูปปี่นั้น เช่น น้ำตาลเพชรบุรี,
น้ำตาลปึก, คือ น้ำตาลที่เขาหลอมเป็นปึกนั้น เช่น น้ำตาลงบ,
น้ำตาลเตา, คือ น้ำตาลที่เขาเคี้ยวมาจากเตานั้น เช่น น้ำตาลม่อนนั้น,
น้ำตาลม่อ, คือ น้ำตาลที่เขาหยอดใส่หม้อนั้น เช่น น้ำตาลที่เขาขายตามตลาด,
น้ำตาลมะพร้าว, คือ น้ำตาลที่เกิดแต่มะพร้าวนั้น,
น้ำตาลหลอม, คือ น้ำตาลที่เหลวไปแล้วหลอมใส่หม้ออีกครั้งหนึ่ง เช่น น้ำตาลหลอมเพชรบุรี,
น้ำตาลสด, คือ น้ำตาลที่รองมาใหม่ๆ ยังไม่ได้เคี้ยวให้แห้งนั้น เช่น น้ำตาลในกระบอก,
น้ำตาลส้ม, คือ น้ำตาลที่ต้องไว้ให้เปรี้ยว เช่น น้ำส้มกินเมา...”

ส่วนในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2548 อธิบายคำว่า “น้ำตาล” ไว้ดังนี้ น้ำตาล น. สารประกอบคาร์โบไฮเดรต ประเภทโมโนแซ็กคาไรด์และไดแซ็กคาไรด์ ซึ่งมีรสหวาน โดยมากได้จากตาลมะพร้าว อ้อย ถ้าเป็นความหมายเฉพาะอย่างและทำด้วยอะไร ก็เติมคำนั้นๆ ลงไป เช่น ทำจากตาล เรียกว่า น้ำตาลโตนด, ทำจากมะพร้าว เรียกว่า น้ำตาลมะพร้าว, ทำเป็นงบ เรียกว่า น้ำตาลงบ, ทำจากอ้อย แต่ยังไม่ได้ทำให้เป็นน้ำตาลทรายเรียกว่า น้ำตาลทรายดิบ, ทำเป็นเม็ดๆ เหมือนทรายเรียกว่า น้ำตาลทราย, ทำเป็นก้อนแข็งเหมือนกรวด เรียกว่า น้ำตาลกรวด, เคี้ยวให้ขึ้นๆ เรียกว่า น้ำตาลต่งุ่น, หยอดใส่ใบตาลหรือใบตองแห้งทำเป็นรูปปี่ เรียกว่า น้ำตาลปี่, หลอมเป็นปึก เรียกว่า น้ำตาลปึก, หยอดใส่หม้อ เรียกว่า น้ำตาลหม้อ, บรรจุใส่ปิบ เรียกว่า น้ำตาลปิบ, รองมาใหม่ๆ ยังไม่ได้เคี้ยว เรียกว่า น้ำตาลสด, ถ้าต้มให้เดือด เรียกว่า น้ำตาลลวก, ถ้าใส่เปลือกตะเคียน มะเกลือ หรือเคี่ยมเป็นต้น หมักไว้ระยะหนึ่งจนมีแอลกอฮอล์ กินแล้วเมา เรียกว่า น้ำตาลเมา

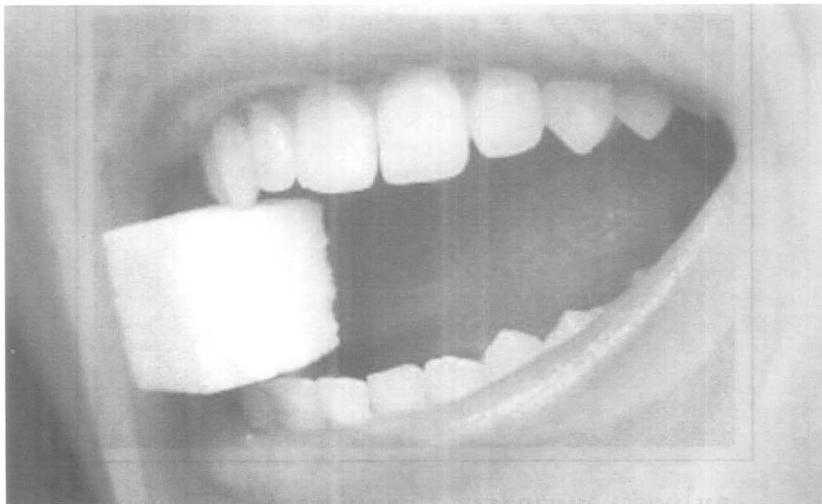


คนไทยจำนวนมากชอบรับประทานอาหาร ขนม และผลไม้ที่ออกรสหวาน จากสถิติของการบริโภคน้ำตาล พบว่า คนไทยบริโภคน้ำตาลกันปีละ 17.4 กิโลกรัม หรือประมาณวันละ 48 กรัม หรือประมาณ 3 ช้อนโต๊ะ ซึ่งนับว่าเป็นปริมาณที่ค่อนข้างมาก ถึงแม้ว่า น้ำตาลจะเป็นแหล่งของพลังงานสำหรับมนุษย์เราก็ตาม แต่การรับประทานมากเกินไป อาจเกิดโทษได้แน่นอน น่าจะลดความหวานกันลงบ้าง ก็คงจะดีไม่น้อยทีเดียว จะได้อยู่ดูโลกได้นานขึ้นอีก รายงานผลการวิจัยจากประเทศเยอรมนี โดยไมเคิล ริสโตว์ แห่งมหาวิทยาลัยจิงา ที่เผยแพร่ในวารสารเซลล์เมแทบอลิซึม แสดงผลการทดลอง การจำกัดปริมาณน้ำตาลที่ให้กับนอนชนิดหนึ่ง พบว่า จะช่วยให้หนอนมีอายุยืนขึ้นถึงร้อยละ 25 นอกจากนั้น น้ำตาลยังส่งผลกระทบต่อระบบประสาทและภาวะอารมณ์ของคนเราได้อีกด้วย เช่น มีอาการซึมเศร้า ก้าวร้าว ต่อต้านสังคม เป็นต้น จากการสำรวจปริมาณน้ำตาลของนักโทษในเรือนจำแห่งหนึ่ง (ที่ไม่เปิดเผยชื่อ) พบว่า ร้อยละ 80-85 ของนักโทษ มีน้ำตาลในเลือดต่ำ ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกับกลุ่มคนที่เป็นโรคจิต โรคประสาท หรือจิตเภท ผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการได้อธิบายถึงการทำงาน

ของน้ำตาลที่ทำให้มีผลต่ออารมณ์ว่า เมื่อน้ำตาลเข้าสู่ร่างกายในปริมาณมาก ร่างกายจะดูดซึมเข้าไปในกระแสเลือดภายในเวลาเพียง 10 นาทีเท่านั้น จากนั้น ตับอ่อนจะหลั่งอินซูลินออกมาเพื่อขับน้ำตาลส่วนเกินในเลือดออกไปจนระดับน้ำตาลในเลือดลดต่ำลงเกิดภาวะที่เรียกว่า hypoglycemia ซึ่งในภาวะนี้ สมองส่วน cerebrum ที่มีความสัมพันธ์กับด้านพฤติกรรมของมนุษย์ จิตสำนึก และสติสัมปชัญญะ จะปิดตัวเองลง สารเคมีในสมองจะส่งผ่านไปยังก้านสมอง ซึ่งควบคุมสัญชาตญาณ และกิริยาอาการดั้งเดิมของมนุษย์ที่เต็มไปด้วยความก้าวร้าวรุนแรง ไร้เหตุผล ทำให้คนที่เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ สามารถทำอะไรโดยไม่ทันยั้งคิดได้ง่ายขึ้น อันตรายจากการบริโภคน้ำตาลในปริมาณที่มากเกินไปนั้น มีมากมายจริงๆ จนกระทั่งในประเทศสหรัฐอเมริกาได้บัญญัติโรคที่เรียกว่า Syndrome X ไว้ ซึ่งประกอบด้วยโรคเบาหวาน โรคความดัน โรคหัวใจตีบ และอาการอัมพาตที่ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากน้ำตาลทั้งสิ้น

อ่านมาถึงตรงนี้ เราอาจเป็นโรคหวาดกลัวน้ำตาลขึ้นสมองกันบ้าง แต่...อย่าเพิ่งมองน้ำตาลในแง่ลบที่ไม่ดีเกินไป น้ำตาลยังมีส่วนดีที่ทดแทนอะไรที่เลวร้ายได้ น้ำตาลเป็นสารที่ให้





พลังงานสูง เมื่อเราอ่อนแรง เหนื่อยล้า เหนื่อยชา ไม่กระปรี้กระเปร่า เราได้รับประทานอาหารหรือเครื่องดื่มที่มีรสหวาน จะทำให้เรารู้สึกสดชื่นขึ้น กระปรี้กระเปร่าขึ้นทันทีทันใด ถ้าร่างกายได้รับน้ำตาลในปริมาณที่พอเหมาะ ก็จะช่วยให้เรานอนหลับได้ง่ายขึ้น แม้ว่าโลกยุคปัจจุบัน เราพบปัญหาด้านพลังงานอยู่มากมาย ไม่น่าเชื่อเลยว่าน้ำตาลก็กลายเป็นแหล่งพลังงานทางเลือกใหม่สำหรับโลกเราได้เหมือนกัน โดยนักเคมีชาวญี่ปุ่นสองคนคือ Yutaka Amao และ Yumi Takeuchi จากมหาวิทยาลัย Oita ประเทศญี่ปุ่น ได้พัฒนาเซลล์เชื้อเพลิงขึ้นมาโดยใช้น้ำตาลกลูโคสเป็นแหล่งพลังงาน และอาศัยการเปลี่ยนแบบกระบวนการสังเคราะห์แสงที่เกิดขึ้นในพืช โดยเมื่อน้ำตาลในเซลล์เชื้อเพลิงได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ จะเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นในเซลล์ และทำการเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นพลังงานจำนวนหนึ่งในรูปของไฮโดรเจนไอออน เซลล์เชื้อเพลิงที่ทั้งสองคนสร้างขึ้นมานี้ สามารถให้ความต่างศักย์ของกระแสไฟฟ้าหลายร้อยมิลลิโวลต์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ถ้าในเมืองไทยเราสามารถสร้างเซลล์เชื้อเพลิงแบบนี้ว่านี้ และนำมาใช้ประโยชน์ได้ ประเทศไทยอาจจะไม่ต้องนำเข้า

น้ำมันจากต่างประเทศในปริมาณมากๆ อีกต่อไป

มาดูเรื่องเกี่ยวกับบุคคลในวงการน้ำตาลบ้าง นิตยสารฟอร์บรายงาน ใ้เมื่อเดือนพฤษภาคม 2551 ว่าราชาน้ำตาลแห่งเอเชีย (Sugar King of Asia) ไม่ได้หมายถึงฉายาของนักมวยคนใดเลยนะ แต่เขาคือ Robert Kuok Hock Nien นักธุรกิจชาวมาเลเซียเชื้อสายจีน มีทรัพย์สินรวมกันถึงประมาณ 10 พันล้านเหรียญสหรัฐ

สูงที่สุดในบรรดานักธุรกิจด้านน้ำตาลในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทั้งที่ประเทศมาเลเซียเองไม่ได้เป็นผู้ผลิตน้ำตาลรายใหญ่ของโลก ประเทศที่ผลิตน้ำตาลจากอ้อยส่วนใหญ่ จะเป็นประเทศในเขตร้อน เช่น ออสเตรเลีย บราซิล ประเทศในแถบละตินอเมริกาในกลุ่มคาริเบียน และตะวันออกไกล ส่วนประเทศที่ผลิตน้ำตาลจากต้นบีท จะอยู่ในเขตอากาศเย็นเช่น ประเทศแถบตะวันตกเฉียงเหนือและตะวันออกของทวีปยุโรป ญี่ปุ่นตอนเหนือ และบางพื้นที่ของสหรัฐอเมริกา ทางด้านธุรกิจการค้าความหวาน นับว่าเป็นธุรกิจที่ยิ่งใหญ่ และมีอิทธิพลยิ่งในตลาดการค้าของโลกในปัจจุบัน

สุดท้ายนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เรื่องของน้ำตาลในแง่มุมที่น่าสนใจนี้จะให้ความรู้และเป็นสาระต่อผู้อ่านบ้าง และท่านผู้ที่สนใจอาจจะค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากแหล่งข้อมูลที่ดีได้พยายามสืบค้นมาให้บางส่วนตามรายชื่อข้างล่างนี้

แหล่งที่มาของข้อมูล “น้ำตาล”

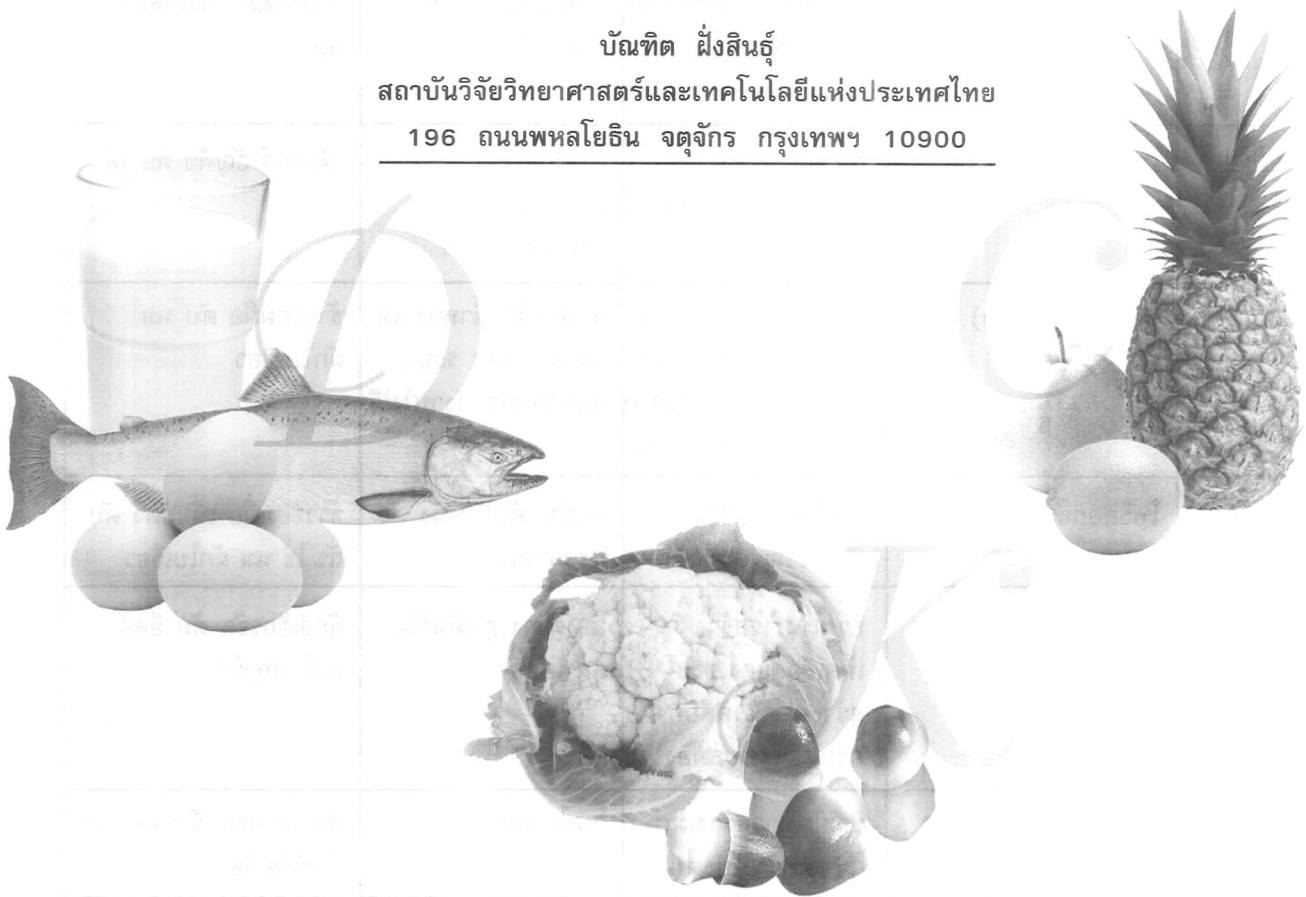
1. <http://www.mitrphol.com>
2. <http://rirs3.royin.go.th/dictionary.asp>
3. <http://www.decorliving.com>
4. <http://www.samunpri.com/>
5. TTTonline.net (<http://www.smmmtv.com>)
6. หนังสือ 3 นาทีมี่สาระ เล่มที่ 2 บมจ. ธนาคารกสิกรไทย
7. วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี
8. ข้อมูลจาก : สวัสดิการสาร
<http://www.prohosting.com>, <http://www2.ph.ac.th>
9. Science Daily
10. “Gravitation is not responsible for people falling in love.”
A. Einstein.

วิตามิน กับ จุลินทรีย์

บัณฑิต ผึ้งสินธุ์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

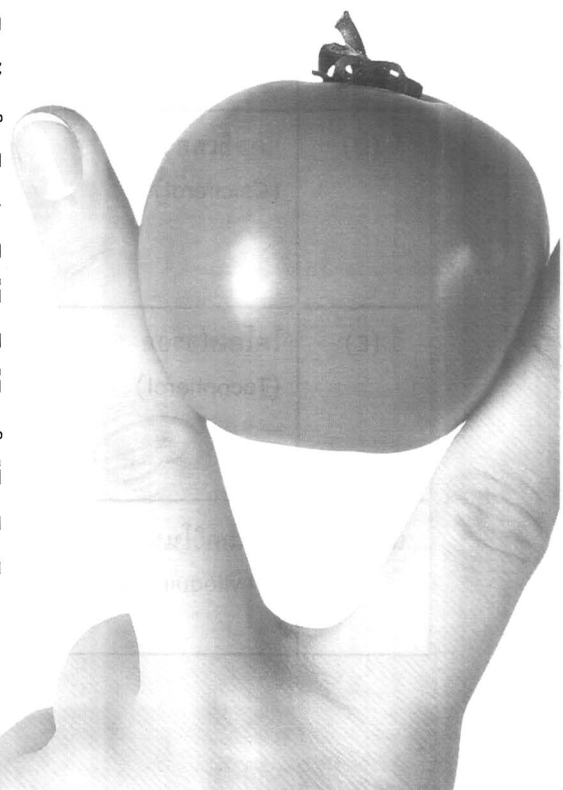
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



วิตามิน เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีความจำเป็นต่อร่างกาย โดยเป็นตัวช่วยในปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย วิตามินเป็นอาหารหลักหนึ่งในห้าหมู่ที่จำเป็นต่อร่างกาย ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เกลือแร่ และวิตามิน ร่างกายเราต้องการวิตามินในปริมาณที่น้อยถึงน้อยมาก แต่ขาดไม่ได้ เมื่อร่างกายขาดวิตามิน จะทำให้เกิดความผิดปกติของอวัยวะและร่างกาย และเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคได้

วิตามินถูกจัดจำแนกเป็นชนิดตามกิจกรรมหรือหน้าที่ในทาง

ชีววิทยา (biological activity) ที่มีผลต่อร่างกาย ไม่ได้จัดจำแนกตามลักษณะโครงสร้างทางเคมี โดยทั่วไปวิตามินทำหน้าที่หลายอย่าง เช่น กลุ่มของวิตามินบีทำหน้าที่เป็นโคเอนไซม์ (co-enzyme) เพื่อช่วยในการเร่งปฏิกิริยาเมแทบอลิซึมภายในร่างกาย วิตามินดีทำหน้าที่เป็นฮอร์โมน ช่วยดูดซึมแคลเซียมมาเก็บไว้ในกระดูก วิตามินอีทำหน้าที่เป็นสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน (antioxidant) เป็นต้น ซึ่งชื่อทางเคมีของวิตามิน คุณสมบัติและแหล่งของวิตามินชนิดต่างๆ ตลอดจนหน้าที่ของวิตามิน แสดงในตาราง

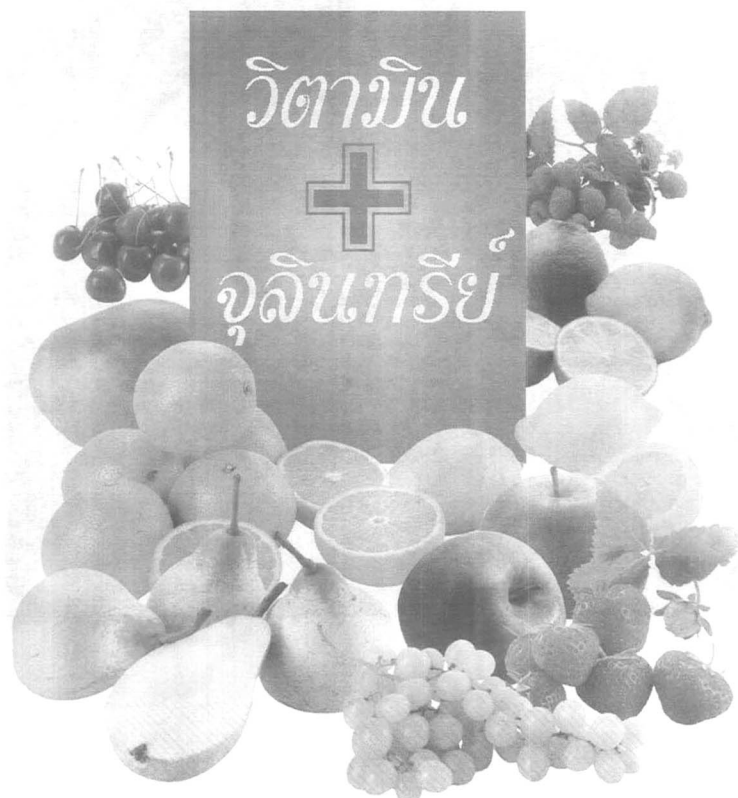
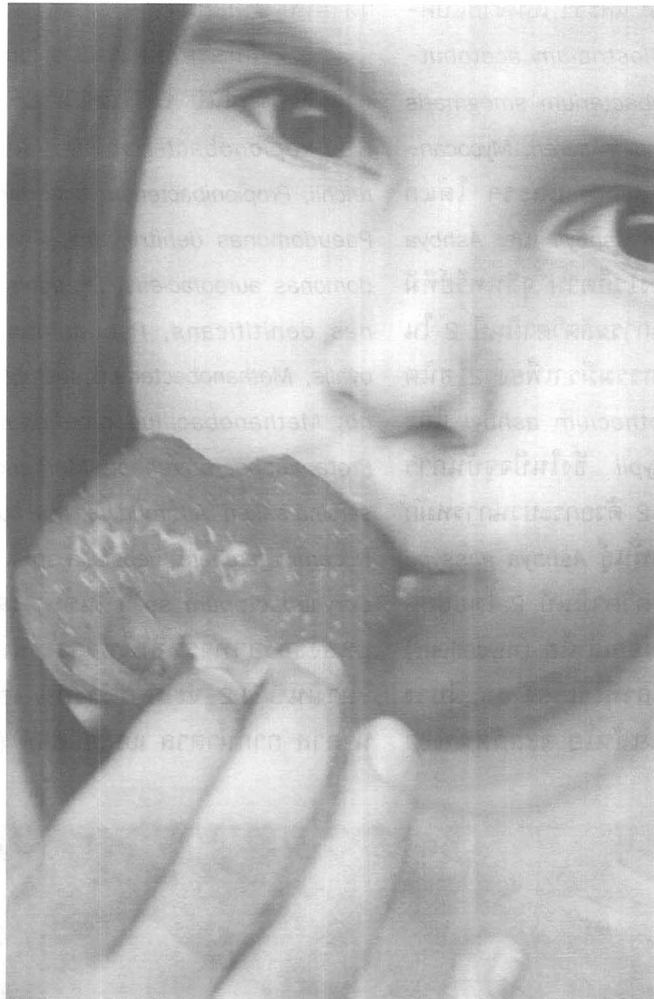


ชื่อทางเคมี คุณสมบัติและแหล่งของวิตามินชนิดต่าง ๆ

วิตามิน	ชื่อทางเคมี	ประโยชน์	อาการขาดวิตามิน	แหล่งวิตามิน
เอ (A)	เรตินอล (retinol)	บำรุงสายตา สร้างกระดูกและฟัน	มองไม่เห็นในที่สลัว (Night blindness)	ผักหรือผลไม้ที่มีสีเหลือง น้ำมันตับปลา
บี1(B1)	ไทอะมีน (Thiamin)	ช่วยในกระบวนการเมแทบอลิซึม สร้างพลังงาน บำรุงระบบประสาท	เกิดอาการเหน็บชา อ่อนเพลีย	ข้าวซ้อมมือ ถั่วเหลือง ตับ ถั่ว
บี2(B2)	ไรโบฟลาวิน (Riboflavin)	ช่วยในการสร้าง การเจริญของเซลล์	เป็นโรคปาก-นกกระชอก ผิวน้ำเหลืองแตก	เนื้อสัตว์ ธัญพืช ตับ ไข่
บี5(B5)	ไนอะซิน (Niacin)	ช่วยในกระบวนการเมแทบอลิซึม สร้างพลังงาน บำรุงระบบประสาท ช่วยระบบย่อยอาหาร	อ่อนเพลีย น้ำหนักลด หน้าเหลือง ระบบย่อยอาหารทำงานไม่ดี	ข้าวซ้อมมือ ตับ นม ผักใบเขียว
บี6(B6)	ไพริดอกซีน (Pyridoxine)	ช่วยในการสร้าง การเจริญของเซลล์	ผมร่วน คันผิวน้ำเหลือง	ข้าวซ้อมมือ เนื้อสัตว์ ตับ ถั่ว ไข่ นม ผักใบเขียว
บี9(B9)	โฟลิก (Folic acid)	ช่วยในการสร้างเม็ดเลือดแดง ช่วยสร้างกรดนิวคลีอิกควบคุมระบบสมอง	โลหิตจาง ภูมิคุ้มกันลดน้อยลง	ผักสีเขียวจัด ตับ ยีสต์ เมล็ดธัญพืช
บี12 (B12)	โคบาลามีน (Cobalamine)	ช่วยในการสร้างเม็ดเลือด สร้างโปรตีน	โรคโลหิตจาง	ตับ ไต ปลา เนื้อ นม เนย โยเกิร์ต ไข่
ซี (C)	กรดแอสคอร์บิก (Ascorbic acid)	เป็นสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน	โรคเลือดออกตามไรฟัน ช่วยให้ผนังเส้นเลือดฝอยยืดหยุ่น	ผลไม้ที่รสเปรี้ยว เช่น สับปะรด ฝรั่ง มะนาว มะขาม
ดี (D)	แคลซิเฟอรอล (Calciferol)	ช่วยส่งเสริมการดูดแคลเซียม และฟอสฟอรัส สู่กระดูกและฟัน	กระดูกและฟันผุ	ผลิตภัณฑ์นม ไข่ ตับ ปลา
อี (E)	โทโคเฟอรอล (Tocopherol)	ช่วยปกป้องเซลล์เม็ดเลือดแดง และป้องกันการเสื่อมของวิตามินเอและซี	เม็ดเลือดแดงเปราะ โลหิตจาง	น้ำมันจากพืช ผักสีเขียว มาการีน
เค (K)	ฟิโลควิโนน (Phylloquinone)	ช่วยให้เลือดแข็งตัว เมื่อเลือดออก ช่วยสังเคราะห์โปรตีน	เมื่อมีบาดแผลเลือดแข็งตัวช้า	ธัญพืช ผลิตภัณฑ์นม ผักตระกูลกะหล่ำ ไข่ เห็ดฟาง

การจัดแบ่งวิตามินตามคุณสมบัติในการละลาย จะสามารถแบ่งวิตามินออกเป็น 2 กลุ่ม 1) คือกลุ่มวิตามินที่ละลายในน้ำ (water soluble vitamins) ได้แก่ วิตามิน บี1 บี2 บี5 บี6 บี9 บี12 และวิตามินซี 2) กลุ่มวิตามินที่ละลายในน้ำมัน (fat soluble vitamins) ได้แก่วิตามิน เอ ดี อี และ เค

ร่างกายของมนุษย์ไม่สามารถสร้างวิตามินขึ้นมาเองได้ ต้องรับวิตามินจากอาหารที่รับประทานเข้าไป ในร่างกายของมนุษย์พบว่า มีจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหารสามารถสร้างวิตามินบางชนิดได้ เช่น วิตามินบี1 และวิตามินเค เป็นต้น ซึ่งร่างกายสามารถดูดซึมนำมาใช้ได้ จุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร บางชนิดที่สามารถสร้างวิตามินได้ เช่น *Bifidobacteria* sp ผลิตวิตามินบี1 *Lactobacillus lactis* ผลิตวิตามินบี 2 จุลินทรีย์สร้างวิตามินเค ได้แก่ *Enterobacter agglomerans*, *Enterococcus faecium* และ *Serratia*



marcescens วิตามินบี 9 (Folic acid) ผลิตจาก *Bifidobacterium adolescentis*

นอกจากนี้ยังมีจุลินทรีย์ชนิดอื่นที่สามารถสร้างวิตามินได้ซึ่งไม่ใช่จุลินทรีย์ที่อยู่ในระบบทางเดินอาหารสามารถสร้างวิตามินได้ในปริมาณสูง การผลิตวิตามินในระดับอุตสาหกรรมเพื่อเป็นยา หรือผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีทางเคมี เนื่องจากการผลิตวิตามินจากการใช้จุลินทรีย์เป็นหลักที่เรียกว่ากระบวนการหมัก (fermentation) ในการผลิตระดับอุตสาหกรรม เช่น วิตามินบี 2 และวิตามินบี 12

จุลินทรีย์ที่มีความสามารถผลิตวิตามินบี 2 ในปริมาณสูง มีทั้ง

แบคทีเรีย ยีสต์ และรา เช่นจากแบคทีเรียได้แก่ *Clostridium acetobutylicum*, *Mycobacterium smegmatis* ยีสต์ได้แก่ *Candida flareri*, *Mycocandida riboflavina* และรา ได้แก่ *Eremothecium ashbyii* และ *Ashbya gossypii* อย่างไรก็ตาม จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญในการผลิตวิตามินบี 2 ในระดับอุตสาหกรรมมีราเพียง 2 ชนิด ได้แก่ *Eremothecium ashbyi* และ *Ashbya gossypii* ซึ่งในปัจจุบันการผลิตวิตามินบี 2 ด้วยกระบวนการหมักนิยมใช้ราสายพันธุ์ *Ashbya gossypii* ซึ่งสามารถผลิตวิตามินบี 2 โดยปลดปล่อยออกมานอกเส้นใย (mycelium) สู่อาหารเหลวที่ใช้เลี้ยง และมีบางส่วนอยู่ภายในเส้นใย จะสกัดนำเอา

วิตามินบี 2 ออกมา

จุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการผลิตวิตามินบี 12 ในปริมาณที่สูงคือ *Propionobacterium freudenreichii*, *Propionibacterium shermanii*, *Pseudomonas denitrificans*, *Pseudomonas aureofaciens*, *Pseudomonas denitrificans*, *Pseudomonas ovalis*, *Methanobacterium soehngeni*, *Methanobacillus omelianski*, *Protaminobacter rubber*, *Methanoscarcina bakeri*, *Arthrobacter hyalinus*, *Nocardia gardneri*, *Klebsiella* sp. และ *Corynebacterium* sp. เป็นต้น โดยแหล่งของอาหารหลักในการใช้ผลิตวิตามินบี 12 จะแตกต่างกัน เช่น น้ำตาล กากน้ำตาล แอลกอฮอล์ (มี

ทั้งเอทานอล และเมทานอล) ในการผลิตวิตามินบี 12 ในระดับอุตสาหกรรม จุลินทรีย์ที่ใช้สำหรับการผลิตมี 2 ชนิดคือ *Propionobacterium freudenreichii* และ *Pseudomonas denitrificans*

จุลินทรีย์นอกจากจะมีประโยชน์ใช้สำหรับผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักชนิดต่างๆ สำหรับบริโภคแล้วยังสามารถผลิตวิตามิน ซึ่งมีประโยชน์ต่อมนุษย์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่อยู่ในระบบทางเดินอาหารที่มีความสามารถในการสร้างวิตามินบางชนิดได้ และลำไส้ของมนุษย์ สามารถดูดซึมวิตามินเข้าไปใช้ได้ ช่วยเอื้อประโยชน์ให้มนุษย์มีสุขภาพที่ดีสำหรับการดำรงชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

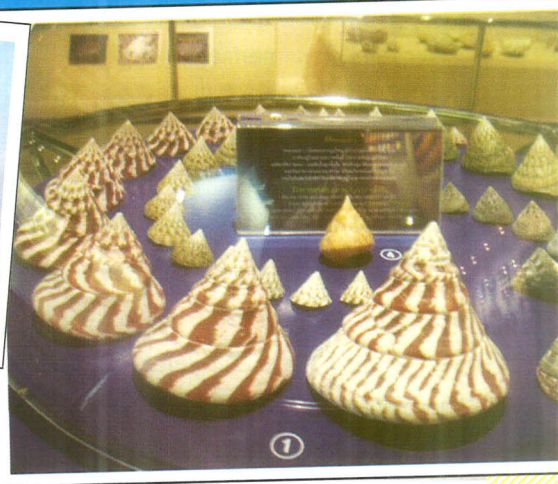




ชมความมหัศจรรย์แห่ง พิพิธภัณฑ เปลือกหอยภูเก็ต...



อัญมณีเม็ดงามแห่งอันดามัน



ดร. นฤมล รื่นไวย์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

เมื่อกล่าวถึงภูเก็ต หลายๆ ท่านคงจะนึกถึงท้องทะเลสีคราม หาดทรายขาวสะอาด และท้องฟ้าใสๆ ในวันพักผ่อนเบาๆ สบายๆ

ภูเก็ตเป็นจังหวัดหนึ่งทางภาคใต้ของประเทศไทย มีลักษณะเป็นเกาะใหญ่ ขึ้นชื่อเรื่องการท่องเที่ยว และความสวยงามของธรรมชาติแบบเกาะแก่งท้องทะเล ความงามของภูเก็ตนั่น เลื่องลือกันไปทั่วโลก จนได้ฉายาในหมู่นักท่องเที่ยวว่า “ไข่มุกอันดามัน” และ “paradise island”

นอกจากชายหาดขาวสวย ท้องทะเลสีครามกับฟ้าใสๆ แล้ว ภูเก็ตยังมีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจอีกหลายแห่ง ได้แก่ หมู่บ้านชาวเล ณ เกาะสิเหร่ วัดวาอาราม เช่น วัดพระทอง วัดฉลอง (หลวงพ่อแช่ม)

สถานที่อีกแห่งหนึ่งที่น่าเยี่ยมชม คือ พิพิธภัณฑเปลือกหอยภูเก็ต ซึ่งแม้จะเป็นพิพิธภัณฑของภาคเอกชน แต่ก็เป็นการจัดแสดงการสะสมเปลือกหอยที่สวยงามและให้ความรู้เป็นอย่างดี ที่สำคัญได้รับการกล่าวขวัญว่าเป็นพิพิธภัณฑเปลือกหอยที่ได้

มาตรฐานระดับโลก

พิพิธภัณฑเปลือกหอยภูเก็ตตั้งอยู่บนถนนวิเศษ หาดราไวย์ ผู้ที่เป็นเจ้าของ คือ คุณสมนึก ปัทมคันธิน และบุตรชาย คือคุณสมหวัง ปัทมคันธิน ตามประวัติกล่าวว่า ทั้งคู่ไม่ได้สำเร็จเรียนมาด้านชีววิทยา หรือศึกษาวิทยาศาสตร์มาโดยเฉพาะ แต่ด้วยใจรักในเรื่องเปลือกหอย ทำให้ทั้งคุณสมนึกและคุณสมหวังใฝ่ใจที่จะศึกษา เรียนรู้ และสามารถบอกชื่อหอยได้หลายชนิด บอกรายละเอียด ชีวิตความเป็นอยู่ของหอยเหล่านั้นได้ รวมทั้งพากเพียรเก็บ



สะสมเปลือกหอยอันเป็นของรักที่ “มีค่าเสียยิ่งกว่าเพชรพลอย” ในปริมาณมากพอที่สามารถนำมาเปิดเป็นพิพิธภัณฑ์ให้คนเข้าชมได้ และจัดว่าเป็นพิพิธภัณฑ์เปลือกหอยที่มีความสมบูรณ์เทียบเท่าระดับโลก (สามะพุทธิ 2550)

ก่อนชมพิพิธภัณฑ์ เรามาทำความรู้จักกับ “หอย” กันหน่อยดีไหม หอยเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอยู่ในไฟลัมมอลลัสคา (Mollusca) จากข้อมูลในเว็บไซต์ทะเลไทย (http://www.talaythai.com/marine_animal/mollusc/index.php3) ได้กล่าวไว้ว่า ใน

ท้องทะเลมีหอยอยู่มากกว่า 100,000 ชนิด เป็นสัตว์ที่มีความหลากหลายเป็นอันดับหนึ่งในทะเล และอันดับสองในโลก (อันดับหนึ่งคือแมลง) หอยและหมีก หรือที่เรามักเรียกกันว่า ปลาหมีก จัดเป็นสัตว์ในกลุ่มเดียวกัน เพียงแต่หอยจะมีเปลือกแข็งหุ้มภายนอก และมีกล้ามเนื้อแข็งแรงแผ่นใหญ่ เพื่อใช้เดินต่างเท้า เปลือกหอยที่ห่อหุ้มภายนอกตัวหอยนี้ เรียกว่า exoskeleton หรือเป็นกระดูกภายนอกซึ่งช่วยห่อหุ้มและปกป้องตัวหอยที่เป็นส่วนเนื้อนุ่มภายในเปลือกของหอยนี้ ทำหน้าที่หลายอย่าง

ให้แก่หอย ไม่ว่าจะเป็นการป้องกันการขับถ่าย การรับรู้ความรู้สึก การพยุ่งตัว และการกินอาหาร นอกจากนั้น ยังช่วยกันร้อน กันหนาวได้เป็นอย่างดี แถมยังช่วยป้องกันภัยจากสัตว์ล่าเหยื่อตัวอื่นๆ

เปลือกหอยนี้ จะประกอบด้วย แคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate) เป็นหลัก

ปัจจุบัน มีการจำแนกหอยออกเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่

1 **ลิ้นทะเล (Chiton หรือ Sea cradles หรือ Coat-of-mail shells)** จัดเป็นหอยอยู่ในชั้น Polyplacophora มีลักษณะเด่น คือ มีเกล็ด 8 ชิ้นเรียงตามขวางอยู่บนหลังจากหัวถึงท้ายตัว บางครั้ง จึงเรียกว่า “หอยแปดเกล็ด” หรือบางชนิดอาจไม่มีเกล็ด มีลำตัวคล้ายหนอน อาศัยอยู่ตามชายฝั่งทะเลตามโขดหินริมทะเล หรือเกาะอยู่ตามแนวปะการังหรือกัลปังหาใต้ทะเล



<http://siera104.com/images/bio/mollusks/chiton.jpg>



Gastropod - Neptunea

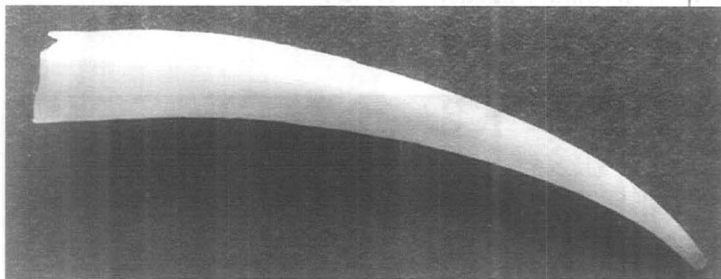
<http://www.es.ucl.ac.uk/schools/Glossary/gastropod.jpg>

2 **หอยกาบเดี่ยว (Gastropods)** เรียกว่าหอยกาบเดี่ยว เนื่องจากมีเปลือกติดต่อกันเป็นชั้นเดียว และเปลือกนั้นบิดเป็นเกลียวรอบแกนกลาง หรือโค้งไปตามลำตัวหอย เช่น หอยเบี้ย และหอยเต้าปูน

3 หอยกาบคู่ (Bivalves) บางครั้งมีผู้เรียกว่า “หอยฝาคู่” หรือ “หอยสองฝา” เนื่องจากเป็นหอยประเภทที่เปลือกสองฝาประกบกันเป็นคู่อยู่สองข้างลำตัว หอยกาบคู่ ส่วนมากมักไม่มีหัว ไม่มีอวัยวะที่เรียกว่า radula (ทำหน้าที่คล้ายฟันใช้ขูดหาอาหาร) แต่หากินโดยวิธีดูด (siphon) และชอบเกาะอยู่กับที่หรือวัตถุต่างๆ ที่จมอยู่ใต้น้ำ นอกจากนั้น ยังมีบางพวกที่ฝังตัวอยู่ตามพื้นทะเล หอยกาบคู่ ที่เรารู้จักกันดี เช่น หอยแมลงภู่ หอยแครง หอยกาบคู่นี้พบได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม



http://www.ph7foodingredients.com/animations/anim_bivalves.gif



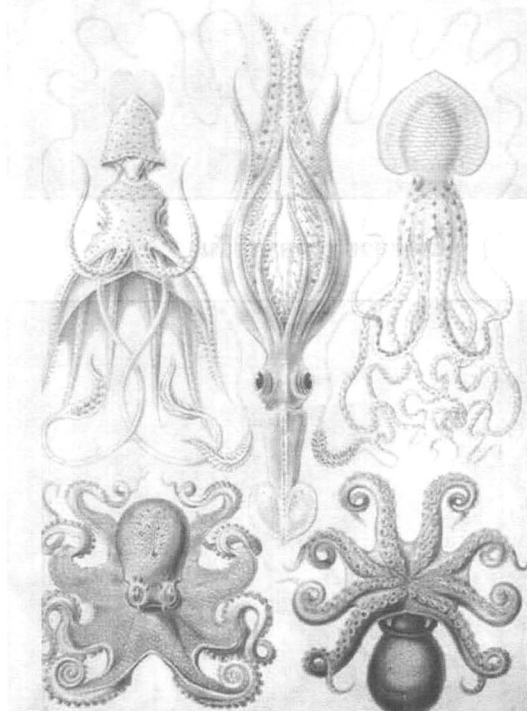
http://users.otenet.gr/~mastersg/index/shell_3.jpg

4

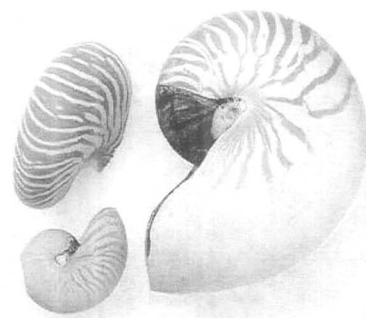
หอยงาช้าง (Tusk shell หรือ scaphopods) เปลือกของหอยประเภทนี้มีลักษณะเป็นหลอดกลมและกลวงเป็นรูปโค้ง มีลักษณะคล้ายงาช้าง แต่หัวท้ายเปิดถึงกัน โดยทั่วไปมีสีขาวหาดูได้ไม่ยากนัก เนื่องจากแหล่งที่อยู่ของหอยประเภทนี้จะไกลจากชายฝั่ง

5

หมึกและหอยวงช้าง (Cephalopods) หมึกและหอยวงช้าง จัดเป็นหอยประเภทหนึ่งเช่นกัน แต่มีลักษณะเด่นคือ เคลื่อนตัวเร็วกว่าหอยจำพวกอื่น รวมทั้งมีหัวและตา หอยในกลุ่มนี้จะแบ่งเป็นสองชั้นย่อย (subclass) คือ Coleoidea ได้แก่ พวกหมึกต่างๆ (octopuses, squid และ cuttlefish) และจัดว่ามีเปลือกอยู่ภายใน หรืออาจไม่มีเลย อีกชั้นย่อยหนึ่งได้แก่ Nautiloidea หรือเรียกในไทยว่าหอยวงช้าง



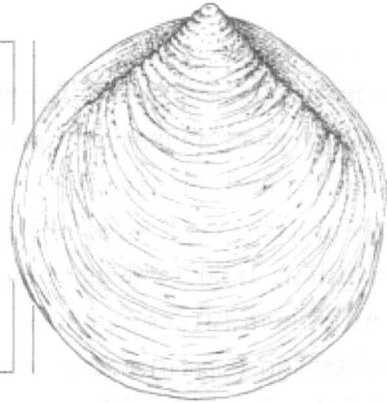
<http://static.howstuffworks.com/gif/squid-2.jpg>



<http://www.skn.ac.th/skl/project/shell53/s54.jpg>

6

หอยฝาชีโบราณ (Neopilina) เป็นหอยที่มีรูปร่างคล้ายฝาชี อาศัยอยู่ในท้องทะเลลึก จึงพบเห็นได้ยากมาก แต่เดิมพบแต่ซากฟอสซิลโบราณ จนมีการสันนิษฐานว่าได้สูญพันธุ์ไปแล้ว จนกระทั่งปี ค.ศ. 1952 ได้มีการค้นพบจากท้องทะเลลึกของมหาสมุทรแปซิฟิกในแถบอเมริกากลาง นอกชายฝั่งคอสตาริกา หอยประเภทนี้จัดอยู่ในชั้น Monoplacophora

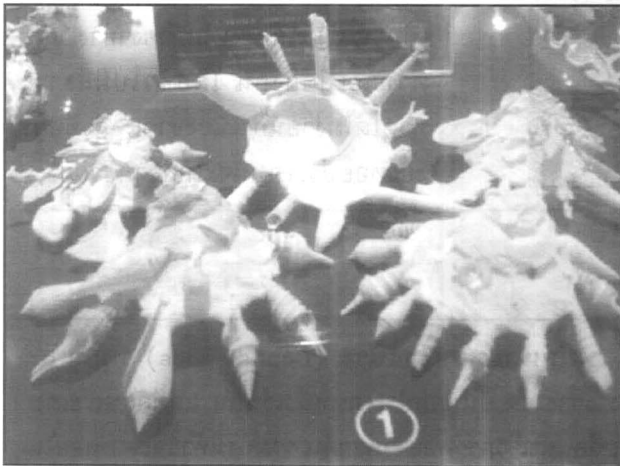


<http://www.weichtiere.at/Mollusks/Andere/neopilina.html>

เมื่อรู้จักกับประเภทของหอย กันแล้ว คราวนี้ เรามาชมพิพิธภัณฑ์เปลือกหอยกันดีกว่า ในพิพิธภัณฑ์เปลือกหอยที่ภูเก็ตนี้ มีเปลือกหอยสวยๆ งามๆ และแปลกตาให้เราดูกัน

อย่างมากมายและจุใจ เพราะเป็นแหล่งรวมเปลือกหอยจากทั่วทุกมุมโลก และเปลือกหอยแต่ละประเภทบ้างก็มีทั้งความสวยงาม ความแปลกตา และสิ่งที่น่าสนใจ ว่าเป็นนมหัสจรรย์ของธรรมชาติ

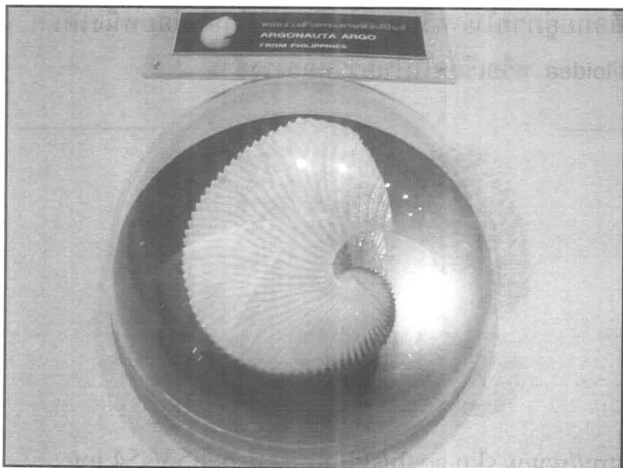
ประเภทหอยต่างๆ ที่จัดแสดงไว้ ได้แก่ หอยสังข์ หอยวงช้าง หอยนมสาว หอยเต้าปูน หอยหนามทุเรียน หอยหัวใจ ฯลฯ



หอยแตงตัว



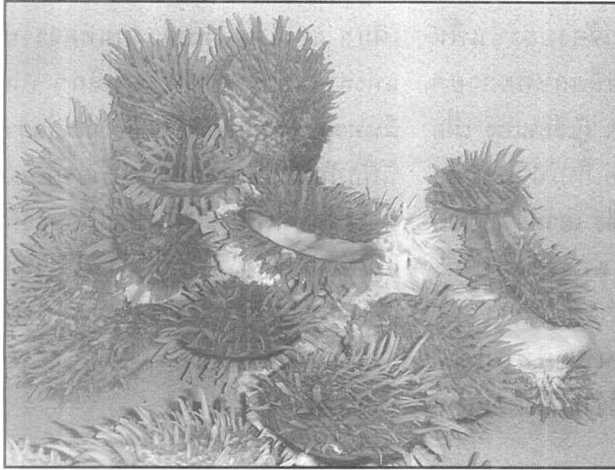
หอยสวย ๆ หลากสีสัน



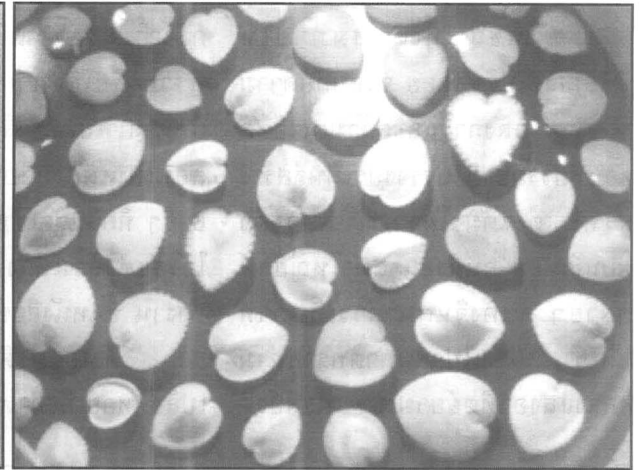
หอยวงช้างกระดากฟิลิปปินส์



หอยนมสาว



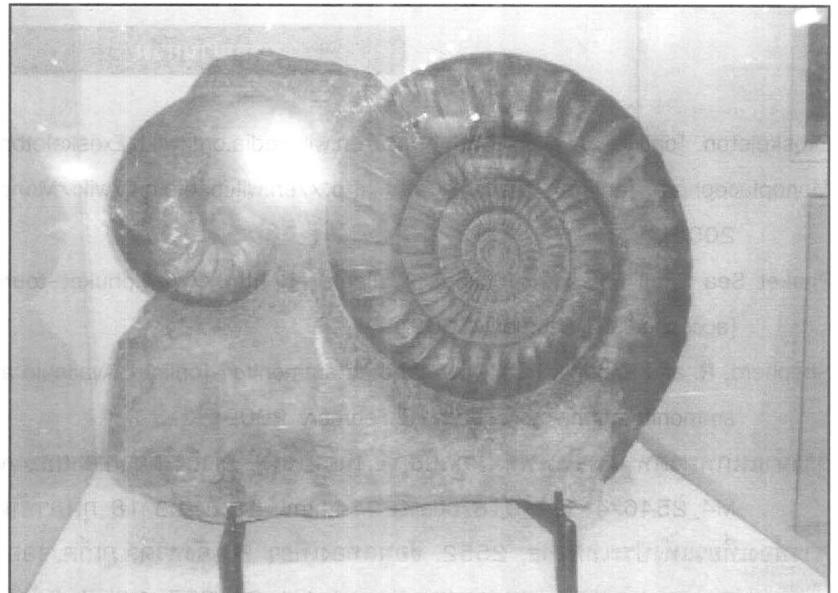
หอยหนามทุเรียน



หอยหัวใจ

สิ่งที่น่าสนใจ ในพิพิธภัณฑ์
แห่งนี้ ยังมีแอมโมไนต์ ซึ่งเป็นฟอสซิล
สัตว์โบราณ รูปร่างเป็นขดๆ วงๆ รูป
เกลียว ซึ่งมีอายุอยู่ในท้องทะเล ใน
ระหว่าง 65-240 ล้านปีมาแล้ว จาก
นั้น มันก็ค่อยๆ สูญพันธุ์หายไป ใน
เวลาใกล้เคียงกับไดโนเสาร์ (Shep-
herd and Randell 2009) ชื่อ
แอมโมไนต์ (ammonite) มีที่มาจาก
เทพเจ้ากรีกองค์หนึ่ง มีชื่อว่า Ammon
ซึ่งมีเขาเหมือนแกะตัวผู้ แอมโมไนต์นี้
จัดเป็นสัตว์ในกลุ่มนากล่าเหยื่อ ที่เรียก
กันว่า cephalopods ซึ่งเป็นญาติๆ กัน
กับหมึกยักษ์ และหมึกทั้งหลาย เช่น
หมึกกล้วย และหมึกกระดอง

สิ่งมีคุณค่าและหาได้ยาก
อีกอย่างหนึ่งได้แก่ ไข่มุกสีทองหนัก
140 กรัม ที่จัดแสดงไว้ในรูปมังกร
คาบแก้ว



แอมโมไนต์



ในขณะที่เดินชมภายใน พิพิธภัณฑ์เปลือกหอย จะพบกับความสวยงาม อลังการและความละเอียดอ่อนที่ธรรมชาติ บรรจงประดิษฐ์สร้างสรรค์ แต่งแต้ม ไม่ว่าจะเป็นหอยตัวเล็กตัวน้อย จนถึงขนาดตัวใหญ่ยักษ์ หลายๆ คนคงจินตนาการเห็นภาพ เด็กๆ เดินเล่นไปตามหาดทรายท่ามกลางแสงอาทิตย์ยามเช้า ฝ้ามองดู

คลื่นที่ม้วนตัว แล้วจ้องมองบนพื้นทรายเพื่อเล็งหาเปลือกหอยสวยๆ เก็บเอาไว้เป็นที่ระลึก ผู้เขียนเอง เมื่อตอนเป็นเด็ก ก็ชอบเก็บเปลือกหอยสวยๆ ที่คลื่นซัดเข้าฝั่ง เอามารวบรวมไว้ใช้แต่งสวนบ้าง ตกแต่งตามโต๊ะทำงาน ชั้นหนังสือบ้าง เมื่อได้เดินชมพิพิธภัณฑ์เปลือกหอย จึงทำให้รำลึกถึงตอนเป็น

เด็กๆ และได้ค้นพบความมหัศจรรย์แห่งธรรมชาติของซากสัตว์เล็กๆ บนผืนทรายขึ้นมาอีกครั้งหนึ่ง จึงเชื่อว่า พิพิธภัณฑ์เปลือกหอยแห่งเมืองภูเก็ตนี้จะเป็นที่ที่เหมาะสมสำหรับครอบครัวที่คุณพ่อ คุณแม่ และลูกๆ จะใช้เวลาเรียนรู้ความมหัศจรรย์ของธรรมชาติร่วมกัน

หมายเหตุ พิพิธภัณฑ์เปลือกหอยภูเก็ต ตั้งอยู่บนถนนวิเศษ หาดราไวย์ เปิดบริการให้เข้าชมทุกวัน เวลา 8.00-18.00 น. โดยคิดค่าเข้าชม

บรรณานุกรม

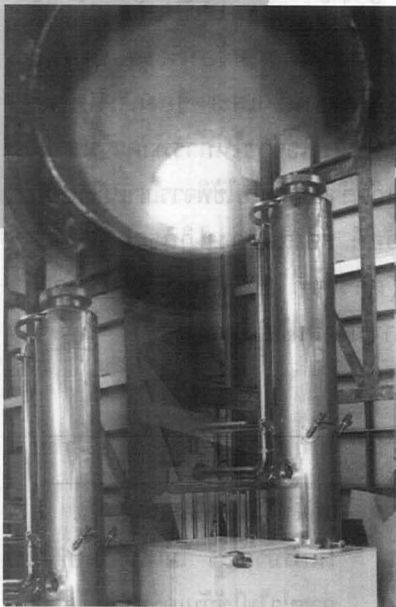
- Exoskeleton. [online]. Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Exoskeleton>, [accessed 18 February 2009].
- Monoplacophora. [online]. Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Monoplacophora>, [accessed 18 February 2009].
- Phuket Sea Shell Museum. [online]. Available at: http://www.phuket-tourism.com/where_to_go/seashell.htm, [accessed 12 February 2009].
- Shepherd, R. and Randell, R., 2009. What is ammonite? [online]. Available at: <http://www.discoveringfossils.co.uk/ammonites.htm>, [accessed 18 February 2009].
- การจำแนกหมวดหมู่สัตว์ในไฟลัมมอลลัสกา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.eschool.su.ac.th/school12/M4_2546/4-1/1_018/title%2014.html, [เข้าถึงเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2552].
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2552. ข้อมูลท่องเที่ยว 76 จังหวัด: ภูเก็ต. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://thai.tourismthailand.org/attraction/phuket-83-377-1.html>, [เข้าถึงเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2552].
- จำพวกของหอย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/st2545/5-4/no22/about_hoy02.html, [เข้าถึงเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2552].
- เพื่อนใหม่ใต้ทะเล. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.talaythai.com/marine_animal/mollusc/index.php3, [เข้าถึงเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2552].
- สามะพุทธิ, ฤทธิดา. 2550. เรื่องราวของ นักสะสมเปลือกหอย แห่งราไวย์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.sarakadee.com/feature/1999/07/shell.htm>, [เข้าถึงเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2552].

การวิจัยและพัฒนา Stratified downdraft gasifier

วีรชัย สุนทรรังสรรค์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



บทคัดย่อ

ส

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) โดย ฝ่ายเทคโนโลยีพลังงานได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาปฏิกรณ์สำหรับกระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน เพื่อผลิตแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล ปฏิกรณ์

Stratified downdraft gasifier ที่พัฒนาขึ้นนี้จัดอยู่ในประเภทปฏิกรณ์แบบเบดนิ่งที่แก๊สไหลออกจากด้านล่างที่มีการป้อนอากาศเข้าสู่ปฏิกรณ์ทั้งจากทางด้านข้างและด้านบน

ผลการทดสอบการทำงานของปฏิกรณ์ต้นแบบ พบว่า สามารถผลิตแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากถ่านไม้ได้ตามวัตถุประสงค์ และมีประสิทธิภาพ (Cold gas efficiency) ระหว่างร้อยละ 43- 69 นับเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพลังงานทดแทนจากชีวมวลและการพัฒนาเครื่องมือ/อุปกรณ์สำหรับผลิตพลังงานทดแทนได้อีกทางหนึ่งด้วย

หลักการและทฤษฎี

กระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน (Gasification) เป็นกระบวนการกลั่นสลายหรือแปรรูปเชื้อเพลิงแข็งเป็นแก๊สเชื้อเพลิงที่พัฒนาขึ้นเมื่อกว่า 2 ศตวรรษมาแล้ว โดยมีหลักการคือ การทำให้เชื้อเพลิงแข็งเกิดการเผาไหม้

ในห้องเผาไหม้หรือปฏิกรณ์ที่ใช้อากาศประมาณ 1 ใน 3 ของปริมาณอากาศที่ใช้สำหรับการเผาไหม้ตามปกติ ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในกระบวนการแก๊สซิฟิเคชันมีทั้งแบบดูดกลืนความร้อน (endothermic reaction) และแบบคายความร้อน (exothermic reaction) แก๊สเชื้อเพลิงที่ผลิตได้จากกระบวนการแก๊สซิฟิเคชันมีชื่อเรียกแตกต่างกันหลายชื่อ เช่น Synthetic gas หรือ Syngas, Producer gas เป็นต้น (Higman and Van der Burgt 2003)

ประเภทของปฏิกรณ์ที่ใช้กับกระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน

ปฏิกรณ์ที่ใช้ในการแปรรูปเชื้อเพลิงแข็งเป็นแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ด้วยกระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน เรียกว่า แก๊สซิฟายเออร์ (gasifier) มีการพัฒนารูปแบบของแก๊สซิฟายเออร์อย่างต่อเนื่อง อาจแบ่งประเภทของแก๊สซิฟายเออร์ ตามทิศทางการไหลของแก๊สได้ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การแบ่งประเภทของแก๊สซิฟายเออร์

การแบ่งประเภทแก๊สซิฟายเออร์	
แบ่งตามทิศทางการไหลออกของแก๊ส	แบ่งตามการเคลื่อนที่ของชั้นเชื้อเพลิง
1. แบบแก๊สไหลออกด้านบน (Updraft gasifier)	1. แบบเบดนิ่ง (Fixed bed gasifier)
2. แบบแก๊สไหลออกตรงกลาง (Crossdraft gasifier)	2. แบบเบดเคลื่อนที่ (Moving bed gasifier)
3. แบบแก๊สไหลออกด้านล่าง (Downdraft gasifier)	

แก๊สซิฟายเออร์แบบเบตนิ่ง หมายถึง แก๊สซิฟายเออร์แบบที่ไม่มีการเคลื่อนที่ของเชื้อเพลิง หรือวัตถุดิบ ภายในแต่ละโซน (oxidation zone, reduction zone, pyrolysis zone) แต่ในทางปฏิบัติ เชื้อเพลิงทั้งหมดในแก๊สซิฟายเออร์จะถูกกลั่นสลายให้มีขนาดเล็กลง และเคลื่อนที่ลงเหมือนกันทุกโซนจากผลของแรงโน้มถ่วง จึงไม่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของเชื้อเพลิงภายในโซน เช่น แก๊สซิฟายเออร์แบบแก๊สไหลออกด้านบน ตรงกลาง (ด้านข้าง) และด้านล่าง จัดเป็นแก๊สซิฟายเออร์แบบเบตนิ่ง

แก๊สซิฟายเออร์แบบเบตเคลื่อนที่ หมายถึง แก๊สซิฟายเออร์แบบที่เชื้อเพลิงในแต่ละโซนมีการเคลื่อนที่ภายในโซน เช่น แก๊สซิฟายเออร์แบบฟลูอิดไลซ์เบต (Fluidized bed gasifier) และ Entrained flow gasifier

งานวิจัยและพัฒนาของ วว. มีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาแก๊สซิฟายเออร์สำหรับผลิตพลังงานทดแทนให้แก่ชุมชนและ/หรืออุตสาหกรรมขนาดเล็ก ดังนั้น วว. จึงดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาแก๊สซิฟายเออร์แบบเบตนิ่ง โดยได้กำหนดข้อพิจารณาในการคัดเลือก ดังนี้

* สามารถสร้างโดยปฏิกรณ์ใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรภายในประเทศ

* ขั้นตอนการใช้งานและระบบควบคุมไม่ยุ่งยากซับซ้อน

* ผลิตแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากวัสดุชีวมวลได้หลายชนิด

* แก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ที่ผลิตได้สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตพลังงานความร้อนหรือขับเคลื่อนเครื่องยนต์ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยมีค่าใช้จ่ายในการทำความสะดวกแก๊สต่ำและนำไปใช้พิจารณาเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของปฏิกรณ์แบบต่างๆ (ตารางที่ 2) เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือก

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของแก๊สซิฟายเออร์แบบเบตนิ่ง

ประเภทปฏิกรณ์	ข้อดี	ข้อเสีย
แบบแก๊สออกด้านบน (ปฏิกรณ์ปิด)	- ประสิทธิภาพสูง - ใช้กับวัตถุดิบความชื้นสูงได้ เพราะแก๊สอุณหภูมิสูงที่ผลิตได้ ทำหน้าที่อบไล่ความชื้นให้แก่วัตถุดิบ - ใช้กับวัตถุดิบที่เป็นของแข็งได้หลายชนิด	- แก๊สที่ได้มีน้ำมันดินเจือปนในปริมาณสูง ไม่เหมาะกับการนำไปใช้กับเครื่องยนต์/เครื่องกำเนิดไฟฟ้า - Start-up time นานกว่า 20-30 นาที
แบบแก๊สออกด้านข้าง (ตรงกลาง) (ปฏิกรณ์ปิด)	- ประสิทธิภาพสูง - Start-up time ระหว่าง 5-10 นาที	- แก๊สที่ผลิตได้มีปริมาณ CO₂, อุณหภูมิ และความเร็วสูง - ใช้ได้เฉพาะวัตถุดิบที่มีปริมาณขี้เถ้าต่ำ - ใช้งานกับวัตถุดิบที่มีความชื้นต่ำ
แบบแก๊สออกด้านล่าง (ปฏิกรณ์เปิด)	แก๊สสังเคราะห์ที่ผลิตได้มีการเจือปนของน้ำมันดิน (Tar) น้อย	- ประสิทธิภาพไม่สูง - ใช้งานกับวัตถุดิบที่มีความชื้นต่ำ - Start-up time สั้นกว่า 20-30 นาที

แหล่งที่มา: <http://mitglied.lycos.de/cturare/gas.htm>

แก๊สซิฟายเออร์แบบที่แก๊สไหลออกทางด้านล่าง (downdraft reactor) มีข้อดีที่สามารถผลิตแก๊สเชื้อเพลิงที่มีการปนเปื้อนของน้ำมันดินน้อยกว่าแบบที่แก๊สไหลออกด้านบนและด้านข้าง แก๊สที่ผลิตได้สามารถนำไปใช้กับเครื่องยนต์/เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตพลังงานความร้อนได้ดี แต่มีข้อเสียในด้านประสิทธิภาพ เมื่อใช้กับวัตถุดิบที่มีความชื้นสูง และ Start-up time ค่อนข้างนาน

ผลงานการวิจัยและพัฒนาของ Reed and Markson (1983) ได้พัฒนาแก๊สซิฟายเออร์แบบแก๊สไหลออกด้านล่าง เป็นรูปทรงกระบอกแบบเปิด มาตั้งแต่ช่วงปี 1980 ซึ่งได้ลด Start-up time และเพิ่มประสิทธิภาพปฏิกิริยาแบบแก๊สไหลออกด้านล่างได้ระดับหนึ่ง

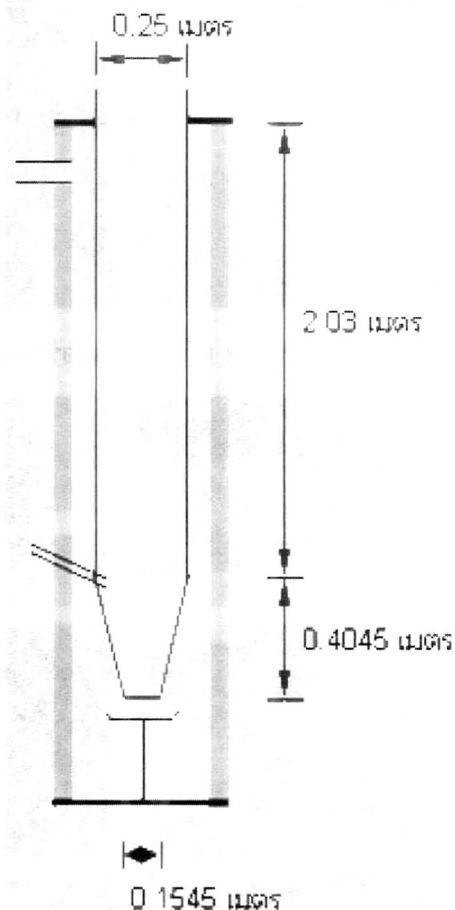
Dasappa and Mukunda (2003) จากสถาบัน Indian Institute of Science ประเทศอินเดียได้ดำเนินการพัฒนาต่อยอดจากปฏิกิริยาของ Reed and Markson โดยเพิ่มช่องป้อนอากาศเข้าทางด้านข้าง ช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจน ให้วัตถุดิบที่อยู่ตอนบนของ reduction zone ทำให้วัตถุดิบในบริเวณนั้นเปลี่ยนสภาพเป็นถ่าน (char) โดยสมบูรณ์ จึงมีประสิทธิภาพในการกลั่นสลายหรือแปรรูปวัตถุดิบเป็นแก๊สสูงขึ้น พร้อมทั้งการออกแบบผนังสองชั้นเพื่อให้แก๊สร้อนที่ผลิตได้วิ่งผ่านช่องว่างระหว่างปฏิกรณ์ชั้นนอกและชั้นใน นอกจากจะเป็นการอุ่นวัตถุดิบแล้ว ยังเป็นการไล่ความชื้นในวัตถุดิบ โดยวิธีการนี้ปฏิกรณ์สามารถใช้กับวัตถุดิบที่มีความชื้นสูงไม่เกินร้อยละ 25 ได้

แก๊สซิฟายเออร์แบบแก๊สไหลออกด้านล่างของ Dasappa and Mukunda สามารถแก้ปัญหาของแก๊สซิฟายเออร์แบบแก๊สไหลออกด้านล่างได้ทั้งหมด และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงได้อีกด้วย วว. จึงเลือกใช้เป็นต้นแบบในการสร้างและพัฒนาแก๊สซิฟายเออร์เพื่อใช้ในงานวิจัย

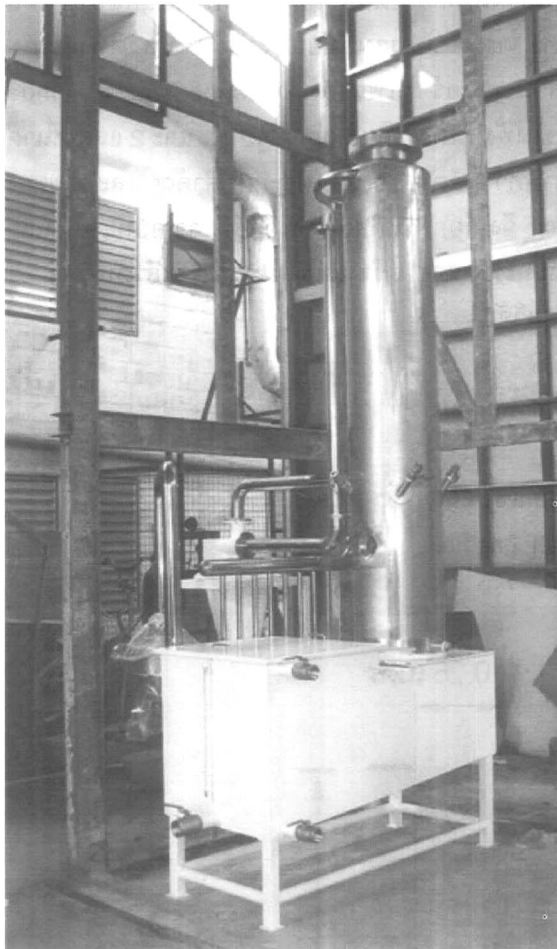
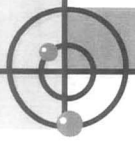
การออกแบบ Stratified downdraft gasifier ของ วว.

วว. ดำเนินการออกแบบและสร้าง Stratified downdraft gasifier

โดยอาศัยข้อมูลการออกแบบในผลงานวิจัยและพัฒนาที่ลงตีพิมพ์เผยแพร่ของ Dasappa and Mukunda เป็นแนวทาง รูปที่ 1 และ 2 แสดงขนาดของส่วนประกอบสำคัญ และภาพของแก๊สซิฟายเออร์ที่ วว.ออกแบบ และสร้างเสร็จสมบูรณ์ตามลำดับ



รูปที่ 1 ขนาดของส่วนประกอบสำคัญของแก๊สซิฟายเออร์ของ วว.

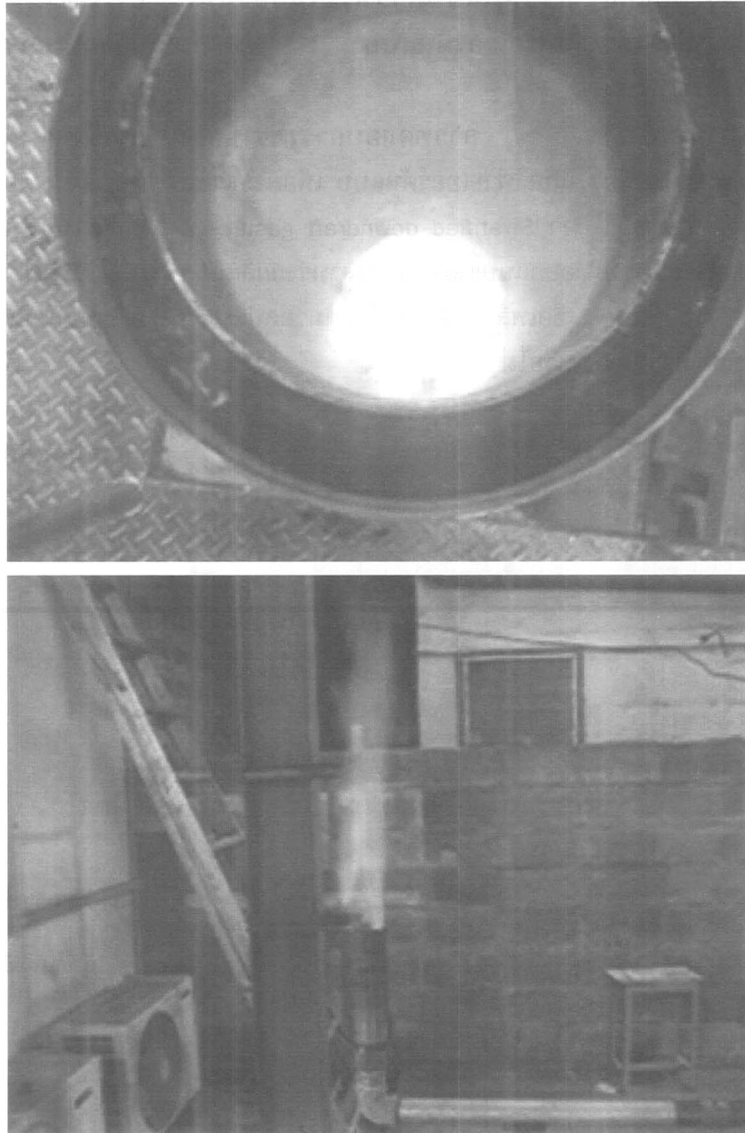


Stratified downdraft gasifier

รูปที่ 2 แก๊สซิฟายเออร์ต้นแบบของ วว. ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 3 ขั้นตอนการใช้งานแก๊สซิฟายเออร์ต้นแบบ



รูปที่ 5 การเผาไหม้ของถ่านในแก๊สซิฟายเออร์และแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ที่ผลิตได้

- นำถ่านส่วนที่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงตั้งต้น
- นำถ่านส่วนที่ติดไฟจนทั่วแล้วใส่เข้าไปในแก๊สซิฟายเออร์โดยเทถ่านเข้าสู่ปฏิกรณ์จากด้านบนจนสูงท่วมระดับท่อป้อนอากาศด้านข้าง
- เปิดสวิตช์พัดลมดูดอากาศและเครื่องปั๊มลมเพื่อป้อนอากาศเข้าสู่ด้านบน และด้านข้างของแก๊สซิฟายเออร์จนถ่านที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงตั้งต้นติดไฟจนทั่ว

- เติมถ่านที่ไม่ติดไฟ ประมาณ 3-4 กิโลกรัมลงไปแก๊สซิฟายเออร์จนแน่ใจว่าปิดถ่านที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงตั้งต้นจนหมด ที่ช่องทางแก๊สไหลออกจะมีแก๊สที่มีลักษณะคล้ายควันไฟไหลออกมา ปล่องแก๊สดังกล่าวทิ้งประมาณ 5 นาที แล้วจึงจุดไฟเผาแก๊สทิ้ง

ผลการทดสอบการทำงานของแก๊สซิฟายเออร์ต้นแบบ

ผลการทดสอบ แสดงให้เห็น

ว่า Stratified downdraft gasifier ที่ออกแบบและสร้างขึ้น สามารถใช้กลั่นสลายหรือแปรรูปเชื้อเพลิงแข็งเป็นแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ได้ตามวัตถุประสงค์ (รูปที่ 5) ผลการตรวจวัดองค์ประกอบของแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ที่ผลิตจากถ่านไม้โดยแก๊สซิฟายเออร์ต้นแบบในช่วงที่ปฏิกรณ์เดินอย่างสม่ำเสมอ พบว่า มีแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ระหว่าง 20-27 % แก๊สไฮโดรเจน (H_2) ระหว่าง 4-5%

และแก๊สมีเทน (CH_4) น้อยกว่า 1% (รูปที่ 6)

การทดสอบสมรรถนะระบบผลิตแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์

การทดสอบสมรรถนะของระบบผลิตแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ดำเนินการเพื่อประเมินประสิทธิภาพของแก๊สซิฟายเออร์ในสภาวะที่ใกล้เคียงกับการใช้งานจริง โดยการเดินระบบเพื่อผลิตแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ และ

เก็บรวบรวมข้อมูลทุกชนิดที่จำเป็นต่อการประเมินประสิทธิภาพของแก๊สซิฟายเออร์ นอกจากนี้ ในระหว่างการทดสอบยังมีการปรับปรุงข้อบกพร่องของแก๊สซิฟายเออร์และ/หรือระบบที่ขัดข้องที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการทดสอบผลของการทดสอบสมรรถนะระบบผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์ มีดังนี้

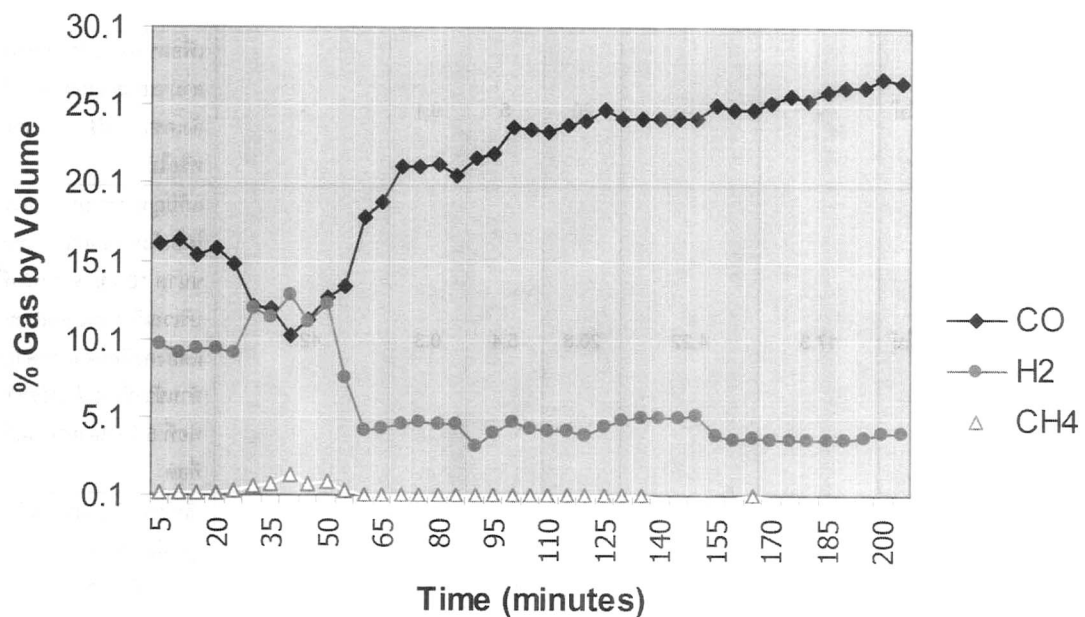
- อัตราการป้อนถ่านตลอดการทดลองเฉลี่ย 4.1- 4.6 กิโลกรัม/

ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 21-23 ของอัตราการป้อนที่ออกแบบ

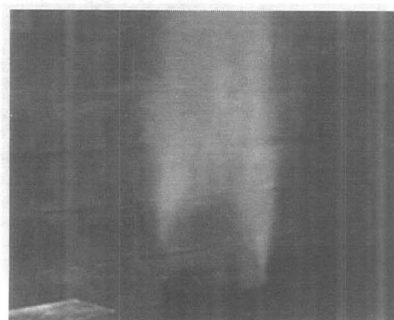
- อัตราการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์เฉลี่ย 17.3-22.7 ลบ.ม./ ชั่วโมง (ที่สภาวะมาตรฐาน) คิดเป็นอัตราการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ 4.22-4.93 Nm^3 ต่อ กิโลกรัมถ่าน

- แก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ที่ผลิต ประกอบด้วย

- แก๊ส CO เฉลี่ยระหว่าง ร้อย



รูปที่ 6 องค์ประกอบโดยปริมาตรของแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ที่ผลิตจากถ่าน โดยใช้แก๊สซิฟายเออร์ต้นแบบของ วว.



ละ 20.8-25.6 โดยปริมาตร

- แก๊ส H_2 เฉลี่ยระหว่างร้อยละ 5.4-11.3 โดยปริมาตร

ละ 0.3-0.4 โดยปริมาตร

- แก๊ส CH_4 เฉลี่ยระหว่างร้อยละ 42.7- 68.9

ละ 0.3-0.4 โดยปริมาตร

- Cold gas efficiency มีค่า

ระหว่างร้อยละ 42.7- 68.9

ผลของการประเมินประสิทธิภาพ

ภาพระบบผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์แสดงในตารางที่ 3

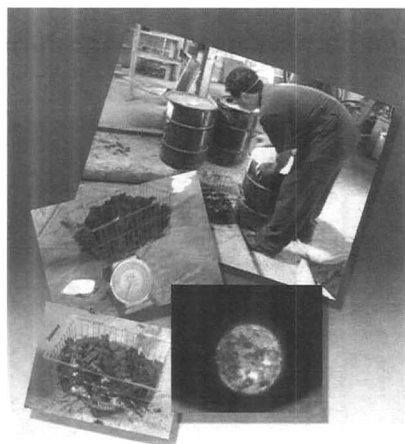
สรุปผลการวิจัยและพัฒนา

ผลการวิจัยและพัฒนา Strati-fied downdraft gasifier ของ วว. ถือว่าประสบความสำเร็จในแง่ที่สามารถพัฒนา

แก๊สซิฟายเออร์ที่มีสมรรถนะใกล้เคียงกับที่นำเข้าจากต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม วว. ยังต้องดำเนินการพัฒนาเพิ่มเติม เพื่อให้มีสมรรถนะเทียบเท่า หรือดีกว่าแก๊สซิฟายเออร์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของรูปแบบปฏิบัติการที่สะดวกต่อการใช้

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบผลิตแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์

ทดลองครั้งที่	ระยะเวลาทดสอบ (ชั่วโมง)	วัตถุดิบ	ปริมาณแก๊สที่ผลิต (Nm^3/h)	อัตราการผลิตแก๊ส (Nm^3/kg charcoal)	องค์ประกอบแก๊ส (% เฉลี่ยโดยปริมาตร)			ประสิทธิภาพ Cold gas efficiency (%)	หมายเหตุ
					CO	H_2	CH_4		
1	3.5	ถ่านไม้	-	-	20	5	0.1	-	เพื่อตรวจสอบว่าปฏิกิริยาดันแบบสามารถผลิตแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ได้ตามที่ออกแบบหรือไม่
2	5	ถ่านไม้	17.3	4.22	20.8	5.4	0.3	42.7	แก้ปัญหาระบบทำงานไม่ต่อเนื่อง โดยเพิ่มท่อป้อนอากาศด้านข้างขนาด 10 มม. ตำแหน่งที่ 5 ตรงบริเวณกึ่งกลาง Reduction zone แต่ยังคงป้อนอากาศด้วยท่อด้านข้างทั้ง 4 ด้วยอัตราปกติ ส่วนท่อที่ 5 ป้อนอากาศในปริมาณน้อยที่สุด
3	2	ถ่านไม้	22.7	4.93	25.6	11.3	0.4	68.9	เลิกใช้ท่อป้อนอากาศด้านข้างแบบมุมเฉียง 4 ท่อ เปลี่ยนเป็นท่อป้อนอากาศด้านข้างแบบมุมฉากขนาด 10 มม. 2 ท่อ (หน้า-หลัง) และป้อนไอน้ำในขณะทำการทดลอง

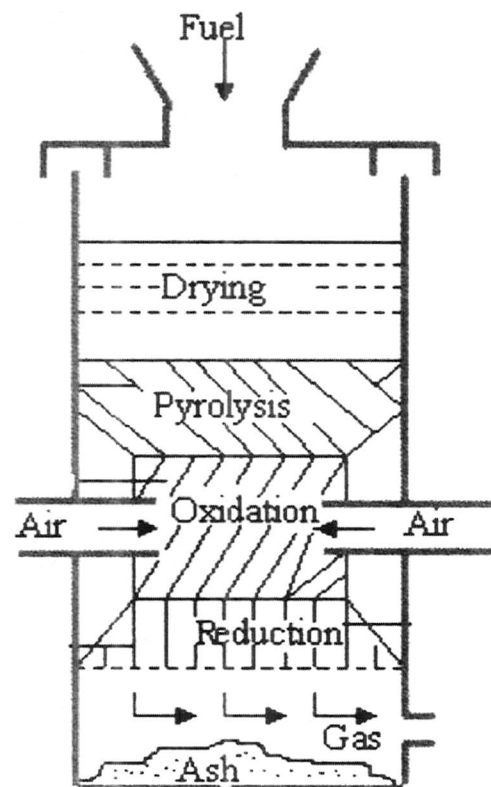
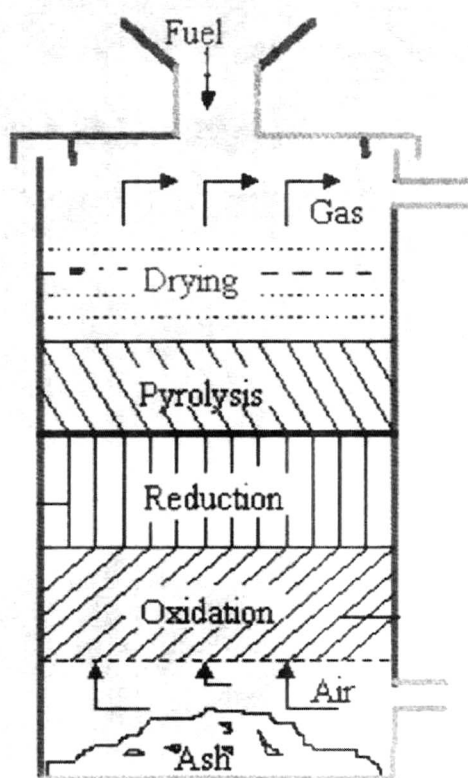


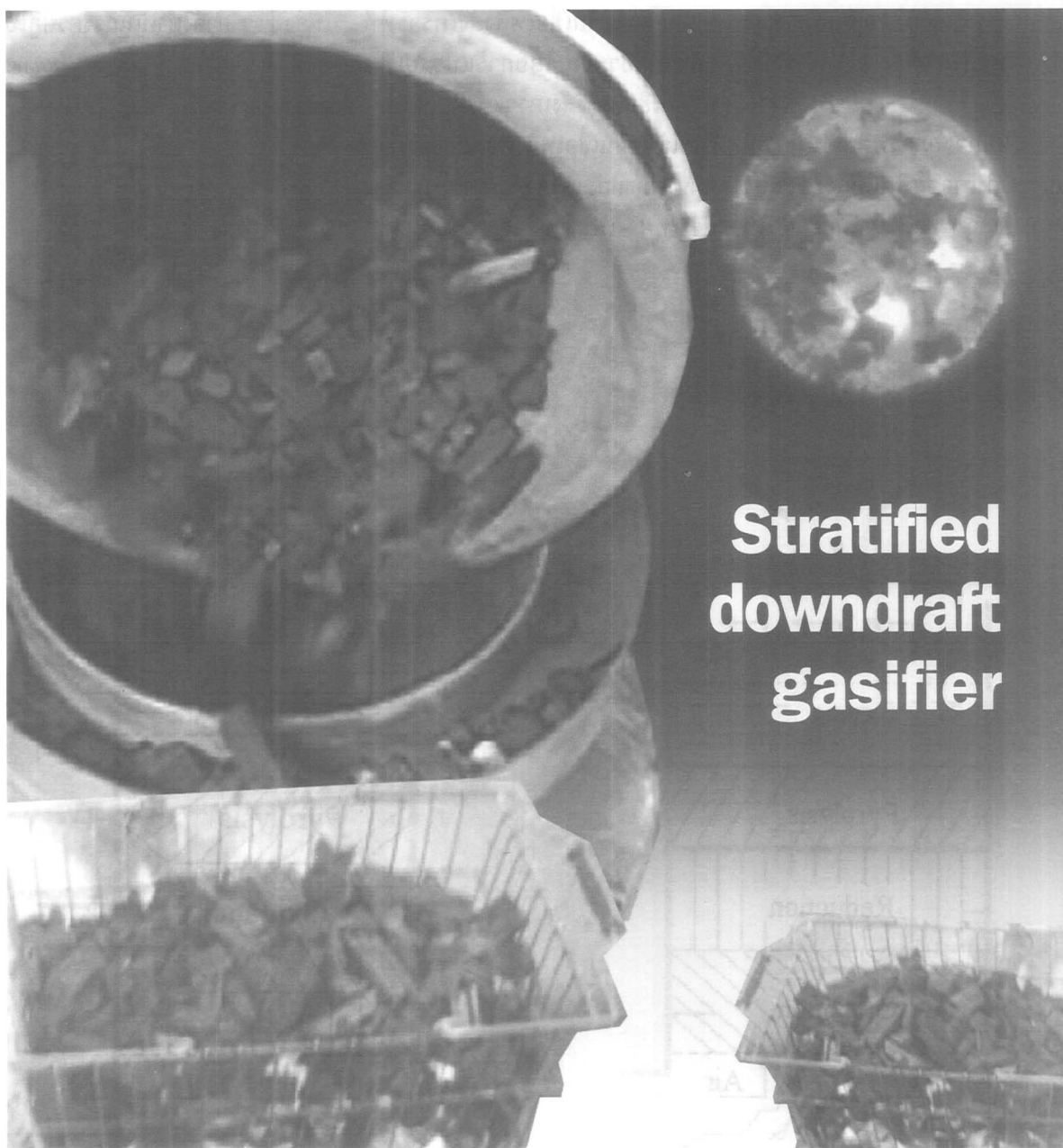
งานซ่อมบำรุง และมีประสิทธิภาพสูง
ในเชิงเศรษฐศาสตร์

นอกจากการพัฒนาปฏิกิริยา
และกระบวนการผลิตแก๊สเชื้อเพลิง
สังเคราะห์แล้ว การพัฒนาเพื่อยกระดับ

คุณค่าของแก๊สเชื้อเพลิงสังเคราะห์ที่
ผลิตจากชีวมวล โดยการแปรรูปเป็น
น้ำมันเชื้อเพลิงสังเคราะห์เพื่อทดแทน
การใช้้ำมันเชื้อเพลิงฟอสซิลของภาค
คมนาคมขนส่งและภาคอุตสาหกรรมของ
ประเทศ เป็นงานวิจัยและพัฒนาต่อ

เรื่องที่ ว. กำลังดำเนินการควบคู่ไปกับ
การวิจัยและพัฒนา Stratified downdraft
gasifier

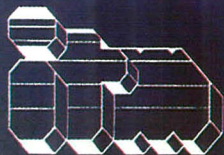




Stratified downdraft gasifier

เอกสารอ้างอิง

- Dasappa, S. and Mukunda, H.S., 2003. Biomass gasification theory and design. Bangalore: Indian Institute of Science (IISc).
- Higman, C. and Van der Burgt, M., 2003. Gasification, New York: Gulf Professional Publishing (GPP).
- Reed, T. and Markson, M., 1983. A Predictive model for stratified down-draft gasification of biomass. *In Proc. of the Fifteenth Biomass Thermo chemical Conversion Contractors Meeting*, Atlanta, pp. 217-254.
- Rezaiyan, J. and Cheremisinoff, N.P., 2005. Gasification Technologies: A Prime for Engineers and Scientists. Florida: CPR Press, Taylor & Francis Group. 🌐



บริษัท อิตาลีมาร์ (ประเทศไทย) จำกัด ITALMAR (THAILAND) CO.,LTD.

766/4 ซอยเกษมสุวรรณ ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10250

766/4 Soi Kasemsuwan, Sukhumvit Road, Prakanong, Bangkok 10250 THAILAND

TEL : (02) 3319090-3, (02) 7429990-3

FAX : (02) 3319094-5

E-mail : sale@italmarth.com

<http://www.italmarth.com>

ผู้แทนจำหน่าย

DIVISIONE

CARLO ERBA REAGENTI

Strada Rivoltana, km 6/7-20090 Rodana (MI)
ITALY

witeg
GERMANY

Kartell
Labware division

- ! เคมีวิเคราะห์ และ ยา
- ! เคมีวิเคราะห์ ชีวเคมี และเคมีอินทรีย์
- ! อุปกรณ์และเครื่องแก้ววิทยาศาสตร์
- ! อุปกรณ์และเครื่องแก้วสำหรับงานปริมาตร
- ! หลอดแก้วและแท่งแก้วสำหรับงานเป่าแก้ว
- ! อุปกรณ์และเครื่องใช้พลาสติกสำหรับห้องทดลองและปฏิบัติการวิจัย
- ! เครื่องใช้ pocelain สำหรับห้องทดลอง

ACRÖS
ORGANICS

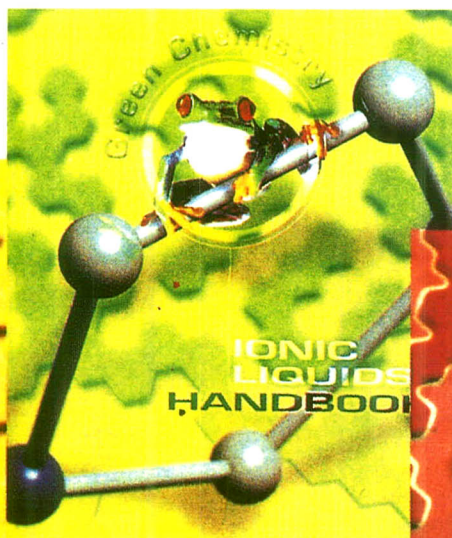
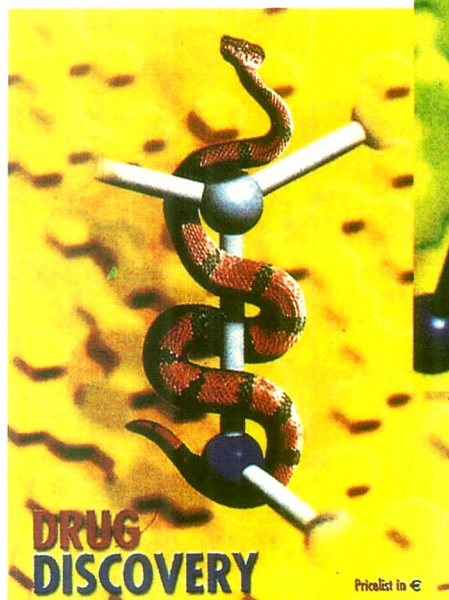
SCHOTT
glass made of ideas

CeramTec



QLG glass

❖ รับเป่าเครื่องแก้ววิทยาศาสตร์และตามแบบที่คุณต้องการ
โดยช่างผู้เชี่ยวชาญ ฝ่ายการฝึกมาจากประเทศเยอรมัน





จำหน่าย

- แร่ธาตุธรรมชาติเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน
- ปุ๋ยน้ำเชื้อสำหรับใช้ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์
- ปุ๋ยปรับสภาพน้ำ บ่อปลา บ่อกุ้ง
- ปุ๋ยแร่ธาตุส่วนผสมสำหรับป่นและอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์
- กระสอบพลาสติกบรรจุทุกชนิด

เหมาะสำหรับ

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

**ทำปุ๋ยอินทรีย์ใช้เอง
พออยู่ พอกิน พอใช้
ชีวิตพอเพียง**

ห้างหุ้นส่วนจำกัด พึงพรหม

189/32 ถนนสุขาภิบาลบางศรีเมือง ตำบลบางศรีเมือง อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี 11000

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

สายด่วน : 081-721-4042



ข่าวเทคโนโลยี สำหรับชาวชนบท



ฉบับที่ 106 มกราคม - มีนาคม 2552 รวบรวมและเรียบเรียงโดย กนกพร เนียมศรี และ สายสวาท พระคำยาน
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) 196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

เครื่องหอมสมุนไพร ภูมิปัญญาไทย สร้างอาชีพ

เครื่องหอมสมุนไพร เป็นอีก
หนึ่งมรดกทางภูมิปัญญาไทยโบราณ
ที่ตกทอดต่อเนื่องมายาวนาน และ
ปัจจุบันก็สร้างอาชีพให้กับผู้คนจำนวน
ไม่น้อย ตัวอย่างเช่น เครื่องหอมไทย
ทิพย์เกสรที่ได้รับการถ่ายทอดจากรุ่น
สู่รุ่น จนปัจจุบันลูกหลานได้นำมา
ประกอบอาชีพหารายได้สู่ครอบครัว

ปัจจุบันได้มีการนำความรู้
ด้านแพทย์แผนปัจจุบันมาประยุกต์กับ
ยาสมุนไพร พร้อมพัฒนาบรรจุภัณฑ์
ให้ทันสมัยเพื่อยกระดับยาสมุนไพรขึ้น
มาเป็นภูมิปัญญาไทย

เครื่องหอมสมุนไพร มี
สรรพคุณใช้บำบัดอาการของโรคระบบ
ทางเดินหายใจ เช่น หวัด คัดจมูก อา-
การหอบหืด โรคภูมิแพ้ อาการเวียน
หน้ามืด ตาลาย ใจสั่น ฯลฯ ซึ่งการทำ
เครื่องหอมสมุนไพรนั้นมีขั้นตอนการทำ
ไม่ยุ่งยาก สามารถทำเป็นอาชีพเสริม
เลี้ยงครอบครัวได้

วัสดุอุปกรณ์

- เครื่องหั่นสมุนไพร
- กระตัง
- เครื่องชั่ง
- ถ้วยตวง
- เครื่องบด

- ถังสแตนเลสขนาดใหญ่
สำหรับหมัก

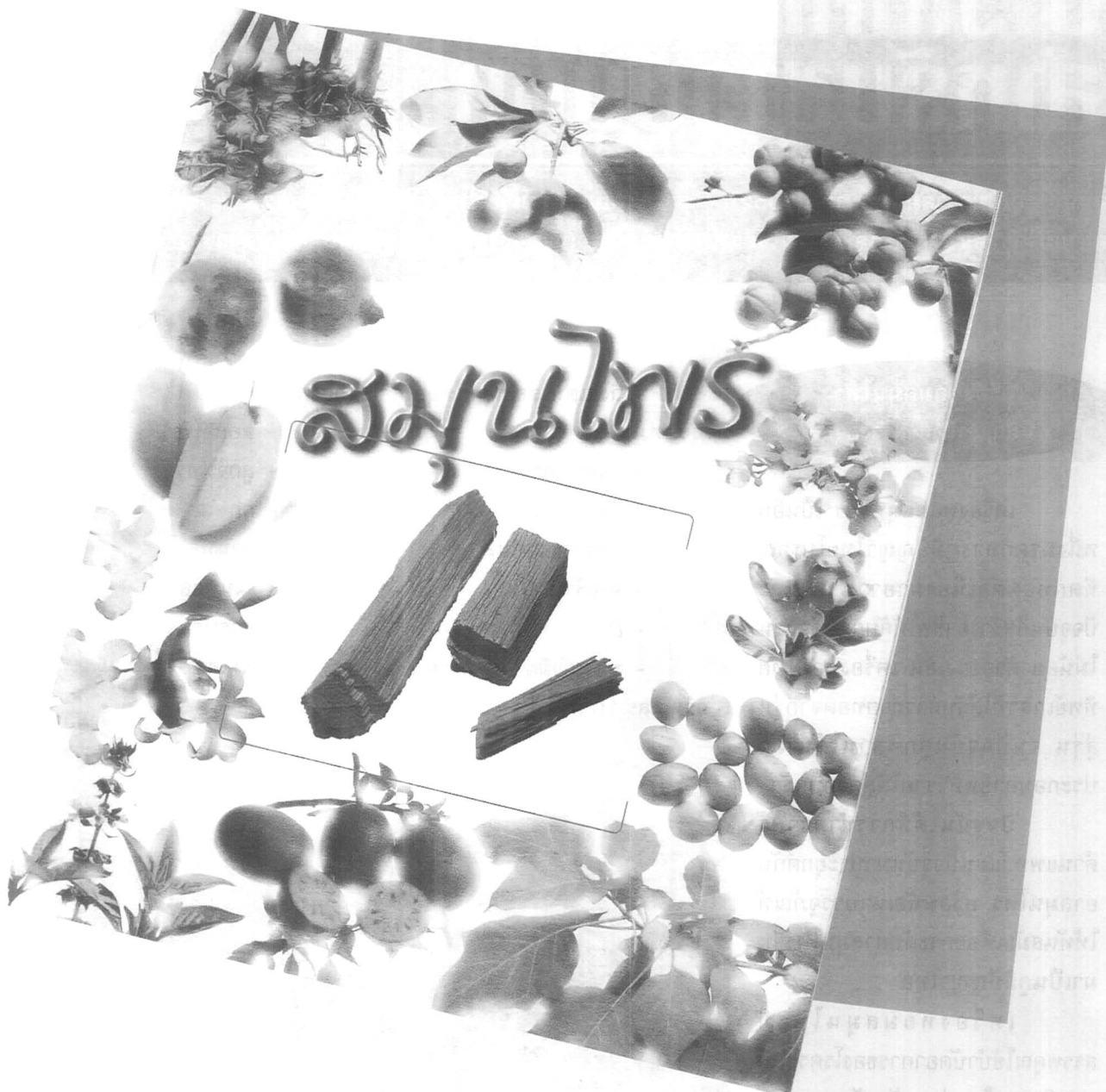
- ครกบดยา
- ปิ่นπέาลมร้อน
- ตะแกรงสแตนเลส
- ตะกร้า
- ช้อน
- ขวดแก้วมีฝาปิด ขนาด

วัตถุดิบ

- ดอกจันทร์
- ลูกจันทร์
- กฤษณา
- กานพลู
- เมนทอล
- การบูร
- พิมเสน

5 กรัม และ 10 กรัม





สมุนไพร

ขั้นตอนการทำเครื่องหอมสมุนไพร

1. การจัดเตรียมสมุนไพรที่ใช้ อย่างเช่น ดอกจันทร์ ลูกจันทร์ และ กานพลู คัดเลือกวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น ที่มีคุณภาพสูง ปราศจากความชื้น เชื้อรา มอด แมลง และสิ่งปนเปื้อนต่างๆ โดยซื้อจากแหล่งที่เชื่อถือได้ นำสมุนไพรที่ได้มาทำความสะอาดด้วยการร่อน เพื่อขจัดฝุ่นละออง แล้วเก็บเศษผงต่างๆ ที่ปนมากับสมุนไพรเสร็จแล้วนำสมุนไพรมาตัดซอยให้ชิ้นเล็กๆ ตาม



ต้องการ

2. ทำการอบแห้งสมุนไพร ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 นาที เพื่อป้องกันความชื้น เชื้อโรค และเชื้อรา เสร็จแล้วนำออกมาวางทิ้งไว้ให้เย็น จึงแยกเก็บใส่ภาชนะที่สะอาด ทำการชั่งเพื่อตรวจสอบปริมาณของสมุนไพรแต่ละอย่าง แล้วนำลงใส่ถังหมัก เพื่อรอการหมักกับน้ำมันหอมระเหย

3. จัดเตรียมน้ำมันหอมระเหย มีส่วนผสมของเมนทอล การบูร พิมเสน ตามสัดส่วนที่เหมาะสม ทิ้งไว้

จนเป็นน้ำมันหอมระเหย หมัก
สมุนไพรทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง
นำมารองด้วยตะแกรง ทิ้งไว้ให้
สะเด็ดน้ำมัน แล้วนำเก็บไว้ใน
ภาชนะ เพื่อรอการบรรจุขวดต่อไป

ขั้นตอนการเตรียมบรรจุขวด

ขวดบรรจุที่ใช้มี 2 ขนาด
คือ 5 กรัมและ 10 กรัม นำมาล้าง
ให้สะอาด และตากบนตะแกรง
สแตนเลส ผึ่งแดดให้แห้ง นำเข้า
เครื่องอบขวด ที่อุณหภูมิ 90 องศา
เซลเซียส นาน 45 นาที ส่วนฝา
ขวดอบแค่ 15 นาที

นำสมุนไพรที่ได้มาบรรจุ
ลงในปริมาณเท่าๆ กัน ตัด
ฉลาก ผูกดินทอง บรรจุลงในถุง
พลาสติก แล้วใช้ปืนเป่าลมร้อนเป่า
ให้พลาสติกหดรัดรูป พร้อมจัด
จำหน่าย

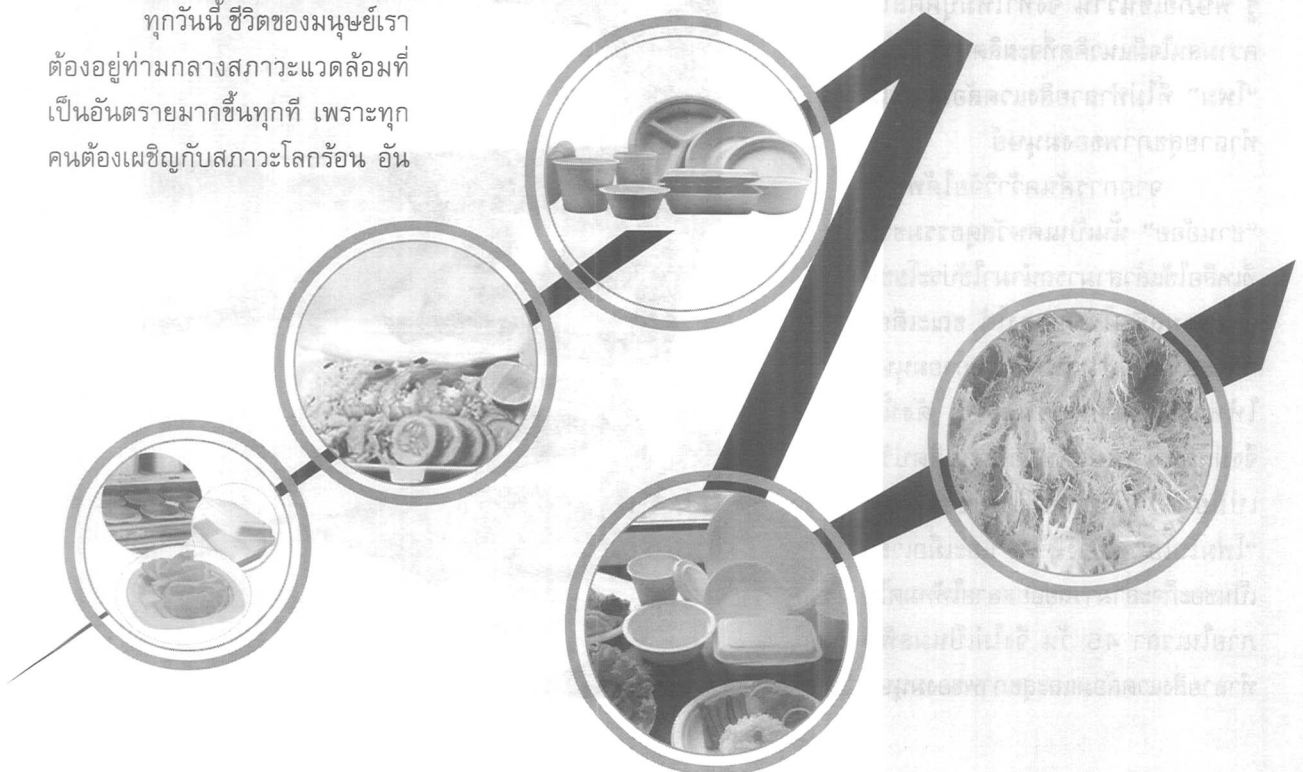
โฟมไบโอ บรรจุภัณฑ์จากขานอ้อย

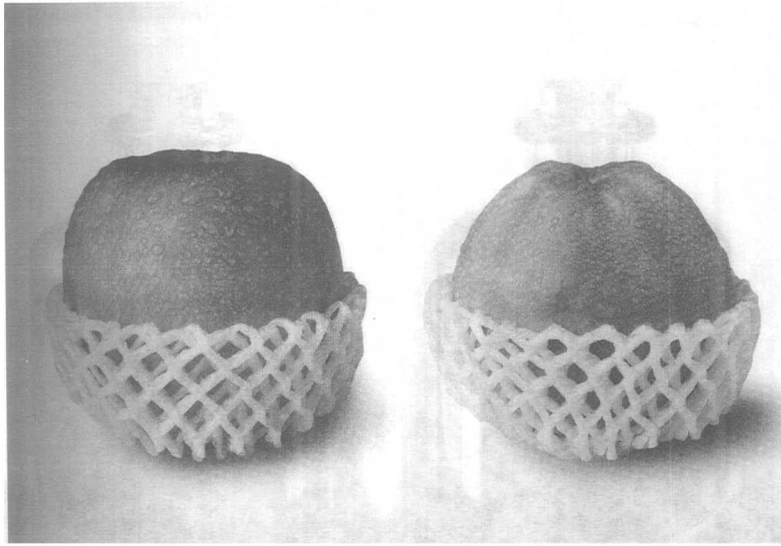
ทุกวันนี้ ชีวิตของมนุษย์เรา
ต้องอยู่ท่ามกลางสภาวะแวดล้อมที่
เป็นอันตรายมากขึ้นทุกที เพราะทุก
คนต้องเผชิญกับสภาวะโลกร้อน อัน



เนื่องมาจากการสะสมของขยะที่มีมาก
มาย ขยะส่วนใหญ่จะย่อยสลายยากมาก
โดยเฉพาะ “โฟม” ซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์
ที่มนุษย์ได้ผลิตขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้
มาก แต่ทำลายยาก ในปีหนึ่ง โฟม
จะมีจำนวนสะสมกลายเป็นขยะถึงปีละ
ประมาณ 2-3 ล้านตัน การย่อยสลาย
จะต้องใช้เวลาหลายสิบหลายร้อยปี

นอกจากจะย่อยสลายยาก
ลำบากแล้ว ส่วนสำคัญที่ทำให้โฟม
กลายเป็นสิ่งของอันตรายต่อสุขภาพ
ก็คือ การมีสารสไตรีนมอนอเมอร์
(Styrene Monomer) จากการค้นคว้า
ของหน่วยวิจัย Health Care Harm ของ
ประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีผลวิจัยราย
งานถึงสารสไตรีนมอนอเมอร์นี้ว่า





1. จะเพิ่มการเลี้ยงเป็นมะเรียงเต้านมและมะเรียงต่อมลูกหมาก
2. จะเปลี่ยนแปลงระบบฮอร์โมนให้ผิดปกติ เกิดปัญหาเป็นต่อมไทรอยด์
3. เกิดความผิดปกติของต่อมน้ำเหลืองและเกล็ดเลือดต่ำ

เมื่อโคมกลายเป็นบรรจุกัญท์ที่มนุษย์ผลิตขึ้นและใช้กันประจำโดยไม่รู้ พิษภัยเช่นว่านี้ จึงทำให้มีบุคคลให้ความสนใจแนวคิดที่จะผลิตบรรจุกัญท์ “โคม” ที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและไม่ทำลายสุขภาพของมนุษย์

จากการค้นคว้าวิจัยได้พบว่า “ซานอ้อย” นั้นเป็นเศษวัสดุธรรมชาติที่เหลือใช้แล้วสามารถนำมาใช้ประโยชน์ช่วยลดมลพิษให้น้อยลงได้ ขณะเดียวกันจะช่วยส่งเสริมสุขภาพร่างกายมนุษย์ให้ห่างไกลจากโรคมะเร็ง ดังนั้นจึงมีผู้คิดนำเศษซานอ้อยมาผลิตปรับเปลี่ยน ให้กลายเป็นบรรจุกัญท์ “โคมไบโอ” อย่างได้ผล และเมื่อเวลาเป็นชยะก็จะสามารถย่อยสลายให้หมดไปภายในเวลา 45 วัน จึงไม่เป็นมลพิษทำลายสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์

กระบวนการผลิตโคมไบโอโดยสังเขป

1. เริ่มคัดแยกคุณภาพเยื่อกระดาษซานอ้อยที่สะอาด
2. นำเยื่อกระดาษซานอ้อยที่คัดแล้วมาตีให้ละเอียดแล้วผสมแป้งและน้ำแล้วต้ม
3. หลังจากต้มเยื่อกระดาษที่ตีละเอียดและผสมแป้ง-น้ำแล้ว ต่อจาก

นั้นก็นำไปกรองสิ่งสกปรกออกไป

4. นำเยื่อกระดาษที่ดี และกรองแล้วขึ้นรูปกับแม่พิมพ์ จากนั้นนำไปอบแห้งในอุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส

5. นำแบบไปตัดแต่งขอบให้เรียบร้อย

6. นำแบบโคมที่ผลิตเรียบร้อยแล้วให้ผ่านกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ และฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ตก่อนนำไปบรรจุส่งจำหน่าย

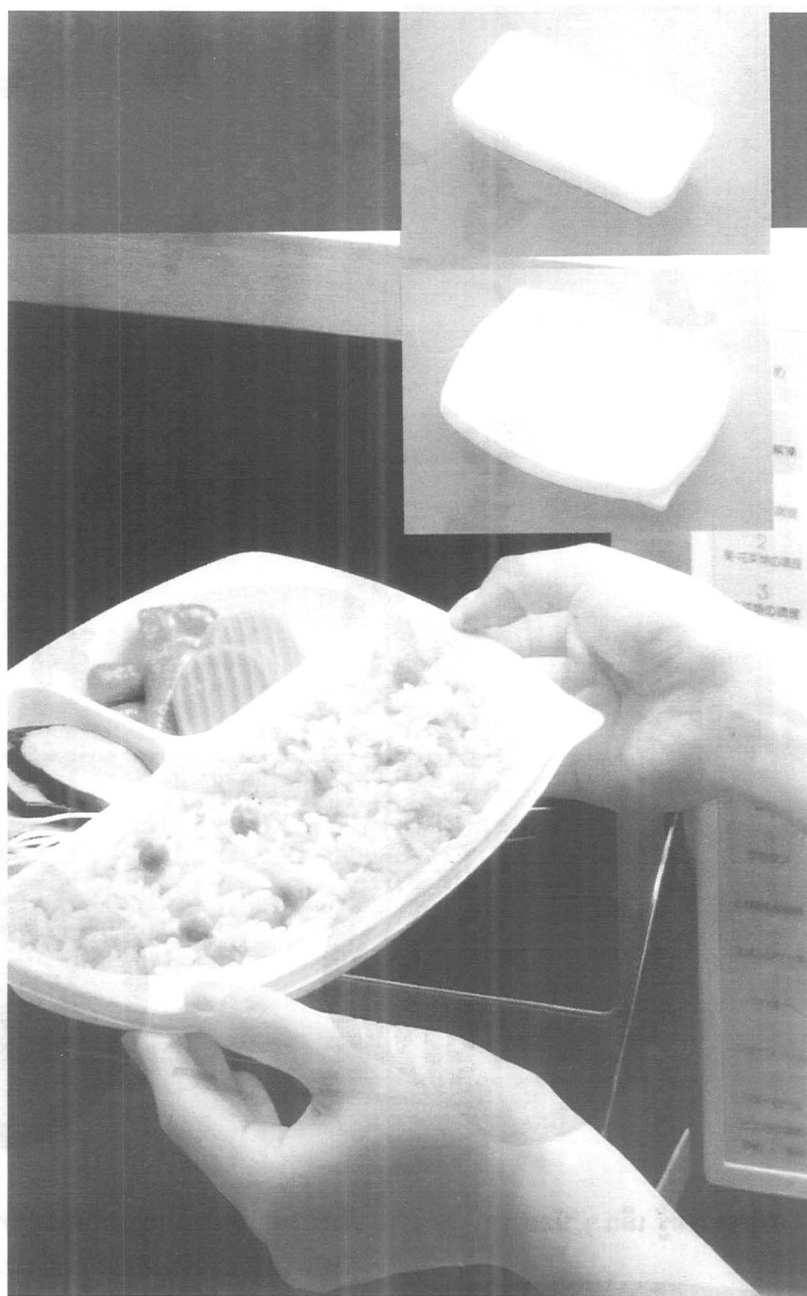
นอกจากนี้แล้ว โคมไบโอยังมีคุณภาพเหนือกว่าโคมธรรมดาๆ คือ

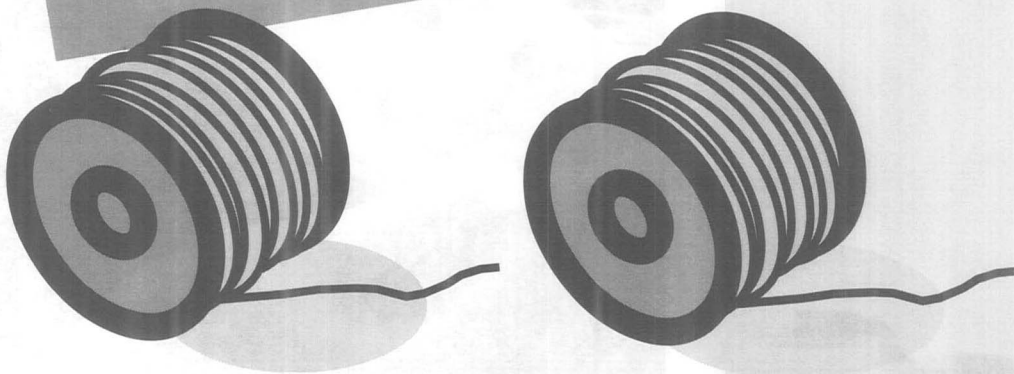
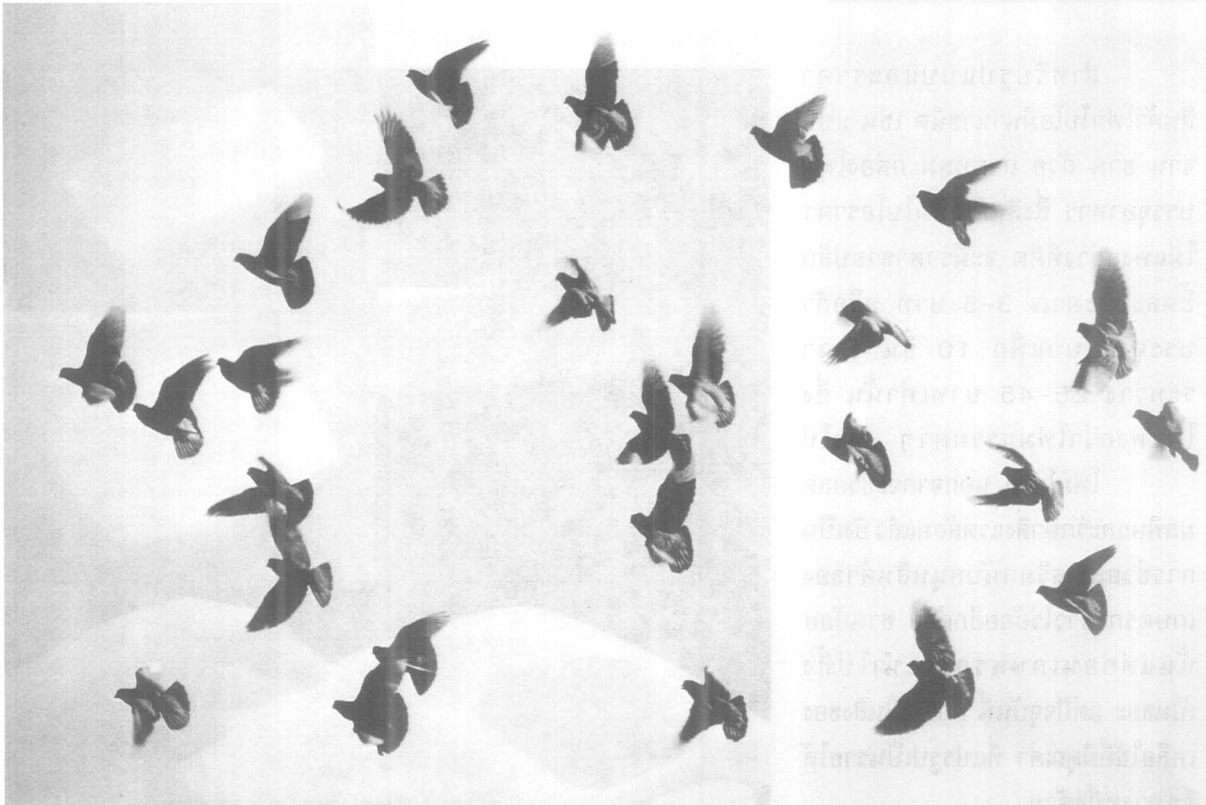
1. ใส่ของร้อนได้ถึง 100%
2. ใส่น้ำมันร้อนได้ถึง 150 องศาเซลเซียส
3. ไม่รั่วซึม
4. อุณหภูมิเตาไมโครเวฟและเตาอบได้



สำหรับรูปแบบและราคาสินค้าโฟมไบโอมีนานาชนิด เช่น แบบจาน ชาม ถ้วย ถาดหลุม กล่องโฟมบรรจุอาหาร ซึ่งสินค้าโฟมไบโอราคาไม่แพงอย่างที่คิด จะมีราคาขายปลีกชิ้นละประมาณ 3-5 บาท หรือถ้าบรรจุในแบบแพ็ก 10 ชิ้น ราคาจะระหว่าง 25-45 บาทเท่านั้น ซึ่งไม่แพงกว่าโฟมธรรมดาๆ ทั่วไป

โฟมไบโอ นอกจากจะช่วยลดมลพิษและรักษาสິงแวดล้อมแล้ว ยังเป็นการช่วยส่งเสริมสนับสนุนสินค้าของเกษตรกรชาวไร่่อยอีกด้วย ชานอ้อยนั้นแต่ก่อนเกษตรกรจะนำไปทิ้งเป็นขยะ แต่ปัจจุบันนี้ กลายเป็นสิ่งของเหลือใช้ที่มีคุณค่า ที่แปรรูปเป็นรายได้ อีกทางหนึ่งด้วย





เกิดความรู้ เล็ก ๆ น้อย ๆ

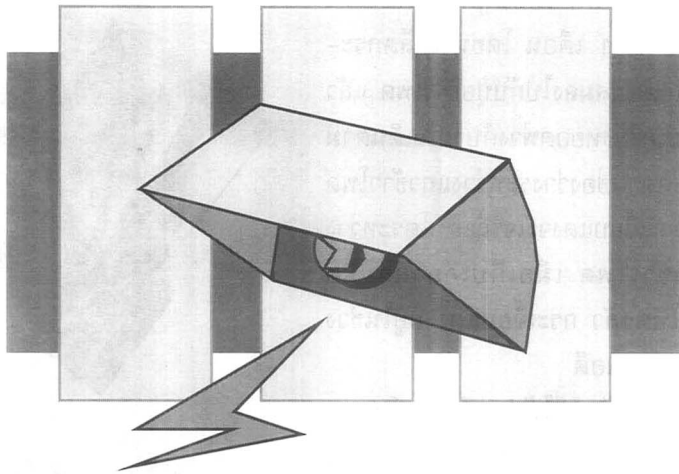
เอ็น : ไล่นกแบบประหยัด

นกมิใช่สัตว์ที่สมควรเลี้ยงในบริเวณบ้านหรือชุมชน การระบาดของไข้หวัดนกเป็นข่าวร้ายเตือนถึงความไม่เหมาะสมที่จะเลี้ยงนก แต่ก็ไม่จำเป็นต้องทำลายเพราะนกในธรรมชาติมีความสัมพันธ์กับระบบนิเวศ นกหลายชนิดที่อยู่ในธรรมชาติมักจะแอบกินพืชผลทางการเกษตร หรือชอบกินกิ้งก่าปลาในบ่อเลี้ยงที่เกษตรกรเลี้ยงไว้ การรวม

ตัวของนกเป็นฝูงใหญ่ลงกินพืชผักหรือกิ้งก่าปลาสร้างความเสียหายอย่างมาก การมีคนเฝ้านา บ่อกุ่ม บ่อปลา หรือใช้ระบบเสียงขับไล่นกย่อมต้องมีค่าใช้จ่ายมาก ส่วนหุ่นไล่กาใช้ได้ผลน้อยลง แต่ด้วยสติปัญญาชาวบ้านสังเกตเห็นว่านกกลัวแสงสะท้อนแวววาวไม่กล้าเข้าใกล้ เช่นแสงสะท้อนจากกระจกเงา แผ่น CD จึงเกิดภูมิปัญญาชาวบ้านใช้เอ็นแทนวัสดุดังกล่าว ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและราคาไม่แพง โดยใช้คุณลักษณะของเอ็น (ปกติใช้ผูกเบ็ดตกปลา-กุ่ม) ที่มีลักษณะใส เหนียว ดูดซับแสง และสะท้อนแสง

ในมุมมองต่างๆ เมื่อเคลื่อนที่ผ่านก็จะเห็นแสงประกายวาววับได้หลายๆ ครั้ง จากเส้นเอ็น

วิธีการใช้ โดยนำเอ็นมาขึงเหนือบ่อปลา กุ่ม หรือนา เป็นระยะห่างกันประมาณ 2 เมตร จนคลุมทั่วพื้นที่นกก็จะไม่กล้าลงกินพืชผักหรือกุ่ม ปลา นับเป็นภูมิปัญญาที่สมควรได้รับการพัฒนาต่อยอด และเป็นที่น่าสนใจว่าโบสถ์ วิหาร ที่ประดับกระจก ก็มีนกมาอยู่อาศัยหรือมารบกวนน้อยลงด้วยวิธีการเช่นนี้สามารถประยุกต์ใช้กับอาคาร สถานที่ต่างๆ ได้ด้วย



กันไฟดูดนิ้ว

ขวดพลาสติกที่ใช้แล้ว นำมา ตัดเฉียงตั้งรูป ก็จะใช้ประโยชน์เป็นตัว กันน้ำฝนให้กับสวิตช์หรือกระดิ่งที่อยู่นอกครัวได้อย่างดี ไม่ต้องซื้อหาของสำเร็จรูปมาใช้

วิธีหุงข้าวไม่ให้ข้าว เตือดล้นนอกนอกหม้อ

การหุงข้าวของคุณแม่บ้าน ขณะที่น้ำเดือดก็มักมีน้ำข้าวล้นทกออกมา ทำให้เลอะเทอะ วิธีแก้ทำได้โดยนำ น้ำมันพืชหรือน้ำมันหมูก็ได้เท่าที่ขอบ ด้านในของหม้อข้าว น้ำข้าวจะไม่ล้นออกมา

วิธีดับกลิ่นเหม็นในถังขยะ

ถังขยะไม่ว่าอยู่หน้าบ้าน หรือในบ้านล้วนมีกลิ่นเหม็น เราสามารถทำให้หมดกลิ่นเหม็นได้โดยใส่เปลือกส้มเขียว-หวาน ส้มโอ ลงไปในถังขยะ กลิ่นเปลือก ส้มจะลดกลิ่นลงทำให้กลิ่นน้อยลง

ขจัดปัญหาสุนัขแมวฉี่และ อุจจาระไม่เลือกที่

ทำได้โดย การโรยพริกไทย ป่นหรือใช้น้ำส้มสายชู (หัวน้ำส้ม) ก็ได้

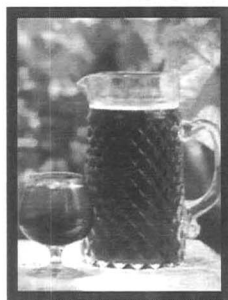
โรยลงไปบนที่มันเคยฉี่ หรืออุจจาระไว้ เพียงเท่านั้นสุนัข แมว ก็จะดมกลิ่น หาทีที่มันเคยฉี่ไม่เจอพริกไทย ป่น หรือหัวน้ำส้มสายชูจะไปดับกลิ่นหมด

ตัวมอดขึ้นในถังข้าวสาร

มีเคล็ดลับในการป้องกันตัว มอด คือ ให้นำเอาใบมะกรูดที่มีก้านสดๆ ใส่ไว้ในถังข้าวสาร มอดและแมลง จะไม่ยอมเข้าใกล้ถังข้าวสารอีกเด็ดขาด

วิธีกำจัดหนอน

หนอน มักจะ อยู่บน ต้น กุหลาบ ซึ่งกัดกินใบและดอกทำให้ กุหลาบไม่งาม มีวิธีกำจัดคือใช้น้ำผสม กับผงซักฟอกขณะที่ยังเป็นฟองอยู่ ไป พรหมบนต้นกุหลาบบ่อยๆ คราวนี้ผีเสื้อ ก็จะไม่กล้ามาปล่อยไข่ซึ่งเป็นสาเหตุ ทำให้เกิดหนอนบนต้นกุหลาบอีกต่อไป



กระเจี๊ยบพืชสมุนไพรที่มากด้วยคุณค่า สารพัดประโยชน์

หลายคนคงเคยดื่ม น้ำกระเจี๊ยบสีแดงสวยสดงดงาม รู้ไหมว่ามัน มีสรรพคุณทางยาด้วย ดังนี้ รสเปรี้ยว ของดอกกระเจี๊ยบทำให้ชุ่มคอ ช่วยย่อยอาหาร หล่อลื่นลำไส้ น้ำกลีบเลี้ยงและ กรีบรองมาตากแห้ง บดเป็นผงละเอียด ชงกับน้ำร้อนครั้งละ 1 ช้อนชา ดื่ม 3 เวลา เช้า กลางวันและเย็น แก้อาการใน กระหายน้ำ ช่วยป้องกันการจับตัวของ ไขมันในเส้นเลือดได้ แก้อาการขัดเบา เป็นยาแก้แสบแสบ นอกจากนั้นยังสามารถ นำมาทำขนมเป็นแยม เยลลี่ แก่งส้ม กระเจี๊ยบ ยำดอกกระเจี๊ยบ กระเจี๊ยบ เชื่อม กระเจี๊ยบแช่อิ่ม ฯลฯ



ข้อควรระวังคือ กระเจี๊ยบแดง อาจทำให้เกิดอาการท้องเสียได้ในผู้ป่วย บางราย เนื่องจากมีฤทธิ์เป็นยาระบาย ด้วย

กระเจี๊ยบเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก สูงราว 3-6 ศอก ลำต้นและกิ่งก้านมี สีม่วงแดง ใบมีหลายแบบ ขอบใบเรียบ บางครั้งมีหยักเว้า 3 หยักด้วยกัน ดอก สีชมพู ตรงกลางดอกมีสีเข้มมากกว่า ขอบนอกของกลีบ กลีบดอกร่วงโรยไป กลีบรองดอกและกลีบเลี้ยงจะเจริญ เติบโตขึ้นอีกเกิดเป็นสีม่วงแดงเข้มหุ้ม เมล็ดเอาไว้ภายใน

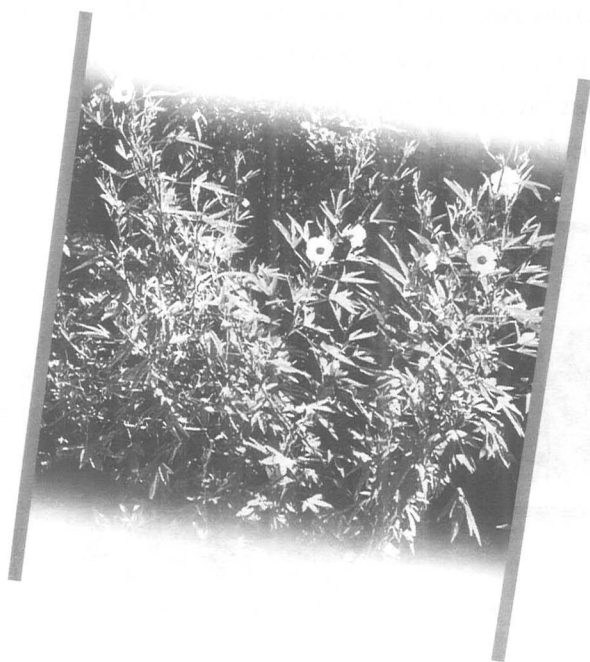
กระเจี๊ยบแดงเป็นพืชไวแสงที่สามารถปลูกได้ทั่วไป ชอบอากาศร้อน หรือค่อนข้างร้อน ทนต่อความแห้งแล้ง และไม่ชอบน้ำขัง ใช้วิธีปลูกในแปลง ปลูก โดยหยอดเมล็ดตามแถวที่ไถไว้ หยอดหลุมละประมาณ 4-5 เมล็ด ระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 70 เซนติ-เมตร แล้วกลบดินเล็กน้อย เมื่อกระ-เจี๊ยบแดงเป็นต้นอ่อน อาจถอนทิ้งหลุม ละ 2-3 ต้น เพื่อให้ไม่แน่นมากนัก ควร ใส่ปุ๋ยหมักเสมอในช่วง 1-2 เดือนแรก หลังจากนั้นจะปล่อยตามธรรมชาติ

นอกจากนี้ อาจปลูกในพื้นที่

แปลงข้าวโพด เมื่อปลูกข้าวโพดแล้ว ประมาณ 1 เดือน โดยนำเมล็ดกระ-เจี๊ยบแดงผสมลงไปกับปุ๋ยข้าวโพด แล้ว นำใส่เครื่องหยอดพ่วงกับรถไถเดินตาม หยอดตามช่องว่างระหว่างแถวข้าวโพด ต้นกระเจี๊ยบแดงจะเจริญเติบโตระหว่าง แถวข้าวโพด เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต ข้าวโพดแล้ว กระเจี๊ยบแดง อยู่ในช่วง ออกดอกพอดี

พันธุ์ที่ใช้ปลูกคือพันธุ์ชูดาน หรือพันธุ์เกษตร เนื้อหนา มีสีแดงเข้ม จนถึงม่วง ลักษณะกลีบเลี้ยงค่อนข้าง หนา เนื้อบาง มีสีแดงสดการเก็บเกี่ยว นั้นควรเก็บเกี่ยวในช่วงที่พืชเจริญเติบโตเต็มที่ คือ ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงช่วง เก็บเกี่ยวใช้เวลา 4 เดือน ถึง 4 เดือน ครึ่ง

ดอกกระเจี๊ยบที่เก็บเกี่ยวได้ ให้นำมากระทุ้งให้กลีบดอกและกระเปาะ เมล็ดหลุดออกจากกันโดยใช้เหล็กกระ-ทุ้ง นำกลีบดอกใส่ในภาชนะที่สะอาด ไม่มีฝุ่น ตากแดดประมาณ 5-6 วัน หรืออบให้แห้งสนิท จึงทยอยเก็บส่วน กระเปาะ เมล็ดให้แยกตาก เมื่อแห้งสนิทให้ร้อนเมล็ดออก นำไปจำหน่าย ได้เช่นกัน



เป็นที่น่ายินดีอย่างยิ่งว่าบัดนี้ ทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี ได้ประดิษฐ์เครื่องแกะดอก กระเจี๊ยบ เพื่อช่วยให้เกษตรกรลดแรงงาน คนและลดขั้นตอนการผลิต และเพิ่ม ปริมาณการผลิตดอกกระเจี๊ยบแห้ง ซึ่งเป็นผลงานของ นายพชรพงศ์ นาทอง และนางสาววิศิพร คำงาม นักศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมการเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในเวลาเดียวกันเครื่องนี้ จะประกอบด้วยส่วนหลักๆ อยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนของการเจาะเอาเมล็ดกระเจี๊ยบ ออกจากกลีบดอก แม้ในการป้อนดอก กระเจี๊ยบจะยังใช้มืออยู่ แต่ก็สามารถ ทำงานได้เร็ว และไม่ทำให้ผู้แกะต้องเจ็บ มืออีกต่อไป

ผู้ที่สนใจ สามารถสอบถาม รายละเอียดได้ที่ ภาควิชาวิศวกรรม การเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี-ราชมงคลธัญบุรี โทร. 0 2549-3328.



เรื่อง	ปีที่, ฉบับที่ : หน้า	เรื่อง	ปีที่, ฉบับที่ : หน้า
2 นักวิจัยจาก 2 กระทรวงนำทีมงาน สร้างสรรค์ผลงานดีเยี่ยมฯ	23, 2 : 87	ไขกลไกสมองเมื่อมองเบเกอรี่ เห็นที่ไร่น้ำลายไหลทุกที	23, 2 : 38
Large Hadron Collider (LHC)	23, 3 : 50	ไขว้นละพองสุขภาพจะดีได้อย่างไร	23, 3 : 56
กล้วยหอม	23, 3 : 85	ความดันโลหิตสูงสัมพันธ์กับโรค สมองเสื่อม	23, 1 : 44
การจัดการน้ำเสียจากการผลิตไบโอดีเซล	23, 3 : 69	คุณรู้ไหมทำไมยางจึงประหยัdn้ำมัน	23, 1 : 31
การทำเตาแก๊สจากป๊อป (ปิกนิก)	23, 4 : 82	เครื่องดื่มเสริมสุขภาพจากผักผลไม้ไทยฯ	23, 3 : 88
การทำนาเปิดโดยภูมิปัญญาชาวบ้าน	23, 4 : 83	เครื่องป้องกันนกพิราบเกาะ	23, 3 : 87
การป้องกันและกำจัดหนูโดยไม่ใช้สารเคมี	23, 2 : 85	เครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิง	23, 2 : 47
การผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากเศษอาหาร	23, 4 : 69	เคล็ดลับในการฟื้นฟูเรียนรู้ต้นโทรม	23, 1 : 83
การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วย กรรมวิธีโลหะผง	23, 1 : 51	งา	23, 4 : 33
การผลิตน้ำกล้วยหอมพร้อมดื่ม	23, 3 : 80	จุลินทรีย์ย่อยพลาสติก	23, 4 : 41
การลงทุนในธุรกิจท่องเที่ยวของ ประเทศไทย	23, 3 : 23	ชีววิทยาศาสตร์	23, 4 : 57
การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์นันทนาการชุดีคัล	23, 2 : 51	เชื้อเพลิงแข็งจากน้ำมันทอดซ้ำ	23, 4 : 47
การวัดความสามารถทางความคิด สร้างสรรค์	23, 1 : 39	ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรช่วยลดต้นทุน การผลิตส้มโอขาวแตงกวา	23, 1 : 79
การวิเคราะห์ปริมาณ Apigenin และ Ursolic acid ในกะเพราแดงฯ	23, 4 : 75	ดนตรีแห่งอนาคต	23, 4 : 44
การศึกษาอายุการเก็บทุเรียนทอด	23, 2 : 69	ดร.นงลักษณ์ ปานเกิดดี บนเส้นทาง ผู้บริหารองค์กรวิจัยฯ	23, 4 : 11
การสกัดตะกั่วจากกากแร่สังกะสีโดยการ ละลายด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ฯ	23, 1 : 69	ดื่มชาเขียววันละ 10 แก้ว หายหืดหอบ ได้จริงหรือ	23, 2 : 37
เก็บตกงานเปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 45 ปี วว.	23, 3 : 63	เติมเปลือกไข่ให้รถวิ่งฉิวลดปัญหาโลกร้อน	23, 2 : 39
เกร็ดความรู้เล็กๆ น้อยๆ	23, 4 : 88	ไตรมาสแรกสดใส งานวิจัย วว. จาก ห้องทดลองสู่ท้องตลาด	23, 2 : 88
เที่ยวโตเมืองนี้มีเสน่ห์	23, 1 : 63	ถ่านกัมมันต์ดำดีมีประโยชน์	23, 4 : 23
ไก่ไขความลับของโรคภูมิแพ้	23, 3 : 49	ทำอย่างไรเมื่อวิสตาไม่คุยกับ อุปกรณ์ต่อพ่วง	23, 3 : 17
ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท	23, 1 : 79	เทคโนโลยีจำปีช้าง	23, 2 : 5
	23, 2 : 79	เทคโนโลยีสะอาดเริ่มได้ง่ายนิดเดียว	23, 4 : 31
	23, 3 : 80	ธาตุคาร์บอนช่วยให้โลกของเราปลอดภัย จากการกลายเป็นน้ำแข็งจริงหรือไม่	23, 1 : 41
	23, 4 : 81	ธารน้ำแข็งในอะแลสกากำลังหดหายฯ	23, 4 : 42
ชิงสมุนไพรรักษาโรคพยาธิปรสิต	23, 2 : 33		

เรื่อง	ปีที่, ฉบับที่ : หน้า	เรื่อง	ปีที่, ฉบับที่ : หน้า
นักวิจัยเดนมาร์กพบวิธีคำนวณปีเกิดผู้ตาย	23, 2 :40		23, 3 :89
ได้หลักฐานจากเนื้อเยื่อเลนส์ตา			23, 4 :90
นานาชาติประณามของพิษสมุนไพรรักษาตัว	23, 2 :79	ระบบสุริยะมีขยะมหาศาล	23, 4 :37
น้ำมันมะพร้าวเร่งการเจริญเติบโต	23, 3 :59	รับและส่งต่อสัญญาณGPS/GLONASS/ GALILEOได้แม้อยู่ในต้วอาคาร	23, 2 :45
ของผักถั่วฝักยาว		รู้ไฟฟ้าเทียม ภูมิปัญญาชาวบ้าน	23, 2 :86
น้ำสลัดไร้ไขมัน	23, 2 :60	รีเวอร์สโลจิสติกส์กับการลดขยะจาก บรรจุภัณฑ์	23, 4 :51
บริการสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี:ประสบการณ์จากการฝึกงาน	23, 1 :59	เริ่มต้นอย่างไรดีหนอเมื่อจะไปเรียนต่อ เมืองนอก	23, 1 :11
ปฏิกิริยาออกซิเดชันสุขภาพคน	23, 1 :23	เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ในปี 2551-2552	23, 4 :17
สุขภาพพรต ความเหมือนที่แตกต่าง		เล่าสู่กันฟัง กับการประชุม APO ที่ไต้หวัน	23, 4 :63
ปูช่วยเร่งการผลิตก๊าซธรรมชาติ	23, 1 :45	ว.น้อมเกล้าถวายเครื่องอัลตราโซนิกส์ กายภาพบำบัด	23, 2 :63
ผักชีล้อมหรือเทียนเกล็ด	23, 3 :31	วันวิทยาศาสตร์แห่งชาติวันแห่ง พระอัจฉริยภาพของพระมหากษัตริย์ไทย	23, 3 :5
ฝักอบรมอย่างไรให้วันวัน	23, 3 :38	วิทยแก่เลอร์	23, 1 :37
พญาไร้ใบ	23, 3 :33		23, 2 :37
พบโปรตีนพิเศษที่ทำให้ซาลาแมนเดอร์ ขาขาดงอกใหม่ได้ หวังใช้บ้างในคน	23, 2 :42	วิทยาการเพื่อสุขภาพสำหรับปัจจุบัน และอนาคต	23, 3 :47
พบมดพันธุ์หน้าตาประหลาด	23, 4 :46	สบู่อ่านภูมิปัญญาพื้นบ้าน	23, 4 :81
ฟรีไบโอติก	23, 3 :35	สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอเจ้าฟ้า กัลยาณิวัฒนา	23, 1 :5
พลังงานจากแสงอาทิตย์	23, 3 :57	สารประกอบตามธรรมชาติในบร็อคโคลี่ ช่วยรักษาความผิดปกติที่รุนแรงของ ผิวหนัง	23, 1 :42
พืชมะเขือ	23, 1 :33	สำหรับหยุดโลกร้อน	23, 1 :37
โพรไบโอติก	23, 2 :56	สุขภาพดีเลือกได้ถ้าใส่ใจเรื่องการเงิน	23, 3 :11
ฟิล์มปกป้องสมบุรณ์แบบสำหรับ เครื่องเสียงไฮ-ไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้า ในบ้าน	23, 2 :43	หรือคุณจะหยุดชีวิตนักวิจัยของคุณ ไว้แค่ google	23, 1 :17
ภัยร้ายออนไลน์	23, 2 :17	หุ้ไม่สบาย กลายเป็นน้ำหนกขึ้น	23, 4 :39
ภาพสองด้านของดาวอังคาร	23, 4 :40	เหยื่อล่อธรรมชาติเพื่อการจับหอยเชอรี่	23, 1 :47
มารู้จักน้ำแอปเปิ้ลไซเดอร์พร้อมดื่ม เพื่อสุขภาพกันเถอะ	23, 3 :44	อาหารเพื่อสุขภาพ	23, 3 :52
เมื่อน้ำมันขาดแคลนพลังงานทดแทน คือทางเลือก	23, 2 :11		
โมบี-เด็ค นวัตกรรมล้ำสมัยของท่าจอดเรือ	23, 2 :44		
ยาทาแผลเปลือกมั่งคุดวิจัยเพิ่มคุณค่า จากเศษผลไม้	23, 1 :82		
ยานพินิกซ์มาร์แลนเดอร์ร่อนลงสู่พื้นผิวดาว อังคารอย่างเรียบร้อย	23, 3 :47		
เยี่ยมโต๊ะ บก.	23, 2 :89		

ดัชนีผู้เขียน

นาม	ปีที่, ฉบับที่ : หน้า	นาม	ปีที่, ฉบับที่ : หน้า
กนกพร เนียมศรี	23,1 : 79	ปนัดดา กลิกิจวิวัฒน์	23,4 : 51
	23,2 : 79	ปนิดา บรรจงสินศิริ	23,2 : 69
	23,3 : 80	ประกาศิต ขจรไพศาล	23,1 : 59
	23,4 : 81	ประพันธ์ ปิยะกุลดำรง	23,4 : 31
เกศรา แซ่โค้ว	23,2 : 69	ประไพภัทร คลังทรัพย์	23,3 : 11
คมกิจ จาวิระ	23,2 : 33		23,4 : 63
จิราภรณ์ จันสด	23,1 : 69	ปรีชา พลอยภัทรภิญโญ	23,3 : 69
ฉันทรา พูนศิริ	23,2 : 23		23,4 : 69
เฉลิม เรื่องวิริยะชัย	23,4 : 23	ปิยะ เฉลิมกลิ่น	23,2 : 5
ชลธิชา ควรคำนวณ	23,3 : 33	พนิดา เทพขุน	23,1 : 23
ชัชฎา กมลเดชเดชา	23,4 : 57	พัทธนันท์ นาถพินิจ	23,3 : 69
ชาคร จารุพิสิฐธร	23,1 : 69		23,4 : 69
ชุดิมา เอี่ยมโชติชวลิต	23,2 : 63	พิชิต เจนบรรจง	23,1 : 55
ชูลีรัตน์ บรรจงลิขิตกุล	23,2 : 23	ไพบุลย์ เรื่องพัฒนพงศ์	23,2 : 51
	23,3 : 63	ภัทรา อะหะดี พิระชาติ	23,4 : 75
ณรงค์ศักดิ์ นาคอน	23,1 : 63	มาลี หนึ่งน้ำใจ	23,1 : 79
ณัฐญา เจริญภักดี	23,4 : 33		23,2 : 79
ดารณี ประภาสะโนบล	23,2 : 89		23,3 : 80
	23,3 : 47,89		23,4 : 81
	23,4 : 90	รัชณี วุฒิพฤษ	23,1 : 47
ถวิล พรหมณพันธ์	23,1 : 29		23,2 : 47
ทวีศักดิ์ สุนทรธนาศาสตร์	23,1 : 33		23,3 : 59
	23,3 : 31		23,4 : 47
ธเนศ เตชะเสน	23,3 : 23	เรวดี มีสัตย์	23,2 : 69
ธาชาย เหลืองวรานนท์	23,1 : 51	เรวดี อนุวัฒนา	23,3 : 69
ธีรภัทร ศรีนครูตร	23,2 : 87		23,4 : 69
นฤมล รื่นไวย์	23,1 : 5,17	เรวัฒน์ วิเชียรแก้วมณี	23,1 : 59
	23,2 : 11,88	เรืองศักดิ์ ช่าวดี	23,1 : 59
	23,3 : 5,88	ลาวัลย์ ชตานนท์	23,3 : 44
	23,4 : 11	ลิขิต หาญจางสิทธิ์	23,1 : 37
ปฐมสุดา สำเร็จ	23,1 : 11		23,3 : 47
	23,2 : 37		23,4 : 37
	23,4 : 37	วินัย วงศ์วนรวิทย์	23,1 : 55

นาม	ปีที่, ฉบับที่ : หน้า	นาม	ปีที่, ฉบับที่ : หน้า
วุฒินัย กกกำแหง	23,1 : 55	สุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์	23,2 : 57
ศิริวรรณ อีสสระรีย์	23,1 : 23	สุภาภรณ์ พิศพันธ์	23,2 : 69
ไศรดา วัลภา	23,2 : 60	อภิพงศ์ นาคะยีนง	23,1 : 31
สมศักดิ์ ป่องทอง	23,4 : 75	อลิสรา คูประสิทธิ์	23,3 : 17
สายสวาท พระคำยาน	23,1 : 79		23,4 : 17
	23,2 : 79	อัปสร เสถียรทิพย์	23,3 : 38
	23,3 : 80	อินทราวุธ ฉัตรเกษ	23,2 : 69
	23,4 : 81	เอกราช บุญสมบัติ	23,1 : 59
สายสุรางค์ โชติพานิช	23,2 : 17		



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ใต้อันดับ 1

ในกลุ่มสถาบันผลิตบัณฑิตและวิจัย

จากการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสอง

โดย สมศ. ระหว่างปี 2549-2553

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) เป็นองค์กรมหาชน ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ว่าด้วยมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา มีความเป็นอิสระ มีความเป็นกลาง และเป็นธรรม ปราศจากแรงกดดันที่จะทำให้การประเมินเบี่ยงเบนไปจากความเป็นจริง ซึ่งจะตรวจสอบว่าสถานศึกษาที่เป็นอยู่นั้นให้สิ่งที่ผู้เรียน สังคม และรัฐต้องการ ซึ่งในปี 2551 นี้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ได้รับการรับรองมาตรฐานในกลุ่มสถาบันเน้นการผลิตบัณฑิตและวิจัย ได้คะแนน 4.86 จาก 5 คะแนน ระดับผลการประเมิน ดีมาก ทั้งนี้ทั้ง มหาวิทยาลัยรัฐ และเอกชนจำนวน 13 สถาบันอยู่ในกลุ่มนี้



ผลการประเมิน ในส่วนกลุ่มสาขาวิชา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะสัตวแพทยศาสตร์

คณะบริหารธุรกิจ

ผลการประเมินระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82

ผลการประเมินระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51

ผลการประเมินในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09

ผลการประเมินในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31

ผลการประเมิน ระดับมหาวิทยาลัย ได้รับการรับรองมาตรฐาน ระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86

มาตรฐานด้านคุณภาพบัณฑิต

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00

มาตรฐานด้านงานวิจัยและงานสร้างสรรค์

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00

มาตรฐานด้านการบริการวิชาการ

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00

มาตรฐานด้านการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00

มาตรฐานด้านการพัฒนาสถาบันและบุคลากร

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55

มาตรฐานด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

มาตรฐานด้านระบบประกันคุณภาพ

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ได้รับ
การประเมินคุณภาพภายนอกรอบสอง ระหว่างวันที่ 9-11
พฤศจิกายน 2549 จากสำนักงานรับรองมาตรฐานและ
ประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) โดยมีผู้ประเมิน
ภายนอก 4 ท่าน ได้แก่

1. ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิชาสาภรณ์
2. รองศาสตราจารย์ ดร.เรณู พงษ์เรืองพันธ์ุ
3. รองศาสตราจารย์ ดร.สุจิต คุณธนกุลวงศ์
4. รองศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา ท้วมสุข

ผลการประเมิน ระดับมหาวิทยาลัย ได้รับการ
รับรองมาตรฐาน โดยมีผลการประเมินในระดับดีมาก
(ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86) ได้แก่ มาตรฐานด้านคุณภาพบัณฑิต
(ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00) ด้านงานวิจัยและงานสร้างสรรค์
(ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00) ด้านการบริการวิชาการ
(ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00) ด้านการทำนุบำรุงศิลปะและ
วัฒนธรรม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00) ด้านการพัฒนา
สถาบันและบุคลากร (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55)
ด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33)
และด้านระบบประกันคุณภาพ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00)



เนื้อที่โฆษณา

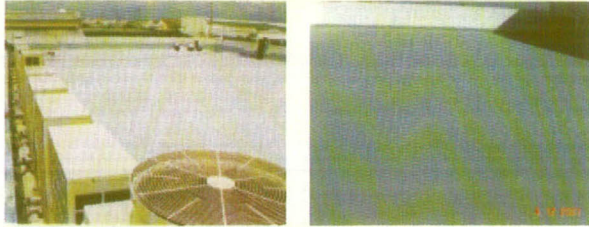
ในส่วนกลุ่มสาขาวิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้รับ
การรับรองมาตรฐาน โดยมีผลการประเมินในระดับดีมาก
(ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82) คณะวิทยาการและเทคโนโลยี
สารสนเทศได้รับการรับรองมาตรฐาน โดยมีผลการ
ประเมินในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51)
คณะสัตวแพทยศาสตร์ได้รับการรับรองมาตรฐาน โดยมี
ผลการประเมินในระดับดี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09) และ
คณะบริหารธุรกิจได้รับการรับรองมาตรฐาน โดยมีผลการ
ประเมินในระดับดี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31)

จากผลการประเมินคุณภาพภายนอกเพื่อรับรอง
มาตรฐานการศึกษาโดย สมศ. สะท้อนให้เห็นว่า
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานครมีคุณภาพได้มาตรฐาน
ในทุกกลุ่มสาขาวิชา โดยมหาวิทยาลัยฯ ได้รับการรับรอง
มาตรฐานและมีผลการประเมินในระดับดีมาก นี่คงเป็น
ส่วนหนึ่งที่มหาวิทยาลัยฯ ได้แสดงความรับผิดชอบต่อ
สังคมในการมุ่งมั่นผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพเพื่อรับใช้
สังคมอย่างต่อเนื่องเสมอมา

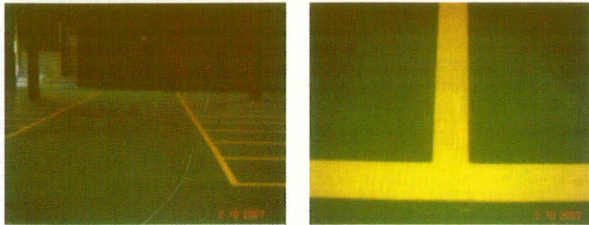
อย่างไรก็ตาม มหาวิทยาลัยฯ ยังคงมุ่งมั่นในการ
พัฒนาคุณภาพต่อไป สมดังปณิธานของมหาวิทยาลัยฯ
ที่มุ่งมั่นและดำรงไว้ซึ่งคุณภาพการเรียนการสอน และเป็น
ผู้นำด้านงานวิจัย เพื่อให้ “มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีมหานครเป็นหนึ่งในสาม
อันดับแรกของมหาวิทยาลัยด้าน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นเลิศ
ด้านการวิจัย การเรียนการสอน และ
การสร้างนวัตกรรมเพื่อสังคม”



WATERPROOFING



POLYURETHANE FLOORING



● EPOXY FLOORING

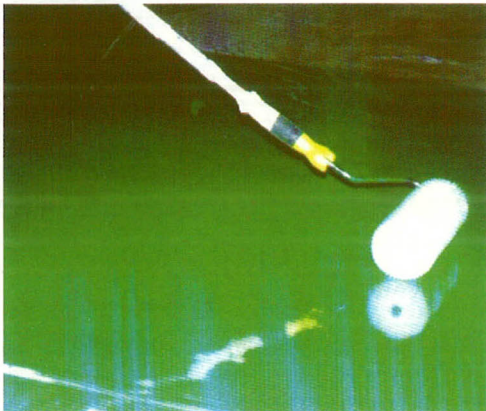
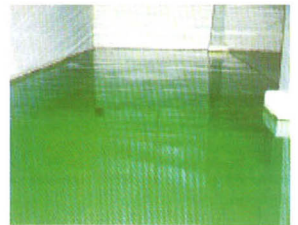
● ระบบกันซึม ดาดฟ้า ระเบียง ถังน้ำ พื้นใต้ดิน และอื่นๆ

● POLYURETHANE FLOORING

● ฉนวนสะท้อนความร้อนเซรามิกโคทติ้ง สะท้อนได้ 96%

● สีกันไฟ โครงสร้างเหล็กทนไฟได้นาน 3 ชั่วโมง

● พื้นผิวแกร่ง Floor Hardener เคลือบพื้นแกร่งกว่าพื้นปูน



รุ่นที่ 1 พื้นอีพ็อกซี ชนิดทา
ความหนาตั้งแต่ 100-500 ไมครอน



รุ่นที่ 2 พื้นอีพ็อกซี ชนิดเทปรับระดับ
ผิวเรียบเงางาม หนาตั้งแต่ 1-6 มม.



รุ่นที่ 3 พื้นอีพ็อกซี
สำหรับพื้นที่มีความชื้นสูง



รุ่นที่ 4 พื้นอีพ็อกซี
สำหรับพื้นที่มีคราบน้ำมันและความชื้นสูง



รุ่นที่ 5 พื้นอีพ็อกซี
สำหรับพื้นเปียกน้ำตลอดเวลา



รุ่นที่ 6 พื้นอีพ็อกซี
สำหรับต่อต้านกระแสไฟฟ้าสถิต

ตัวอย่างโครงการ

บริษัท เครื่องดื่มกระเทียมแดง จำกัด
บริษัท อินเด็กซ์ อินเตอร์เฟิร์น จำกัด
บริษัท นมบีทาเก้น จำกัด
บริษัท เลนโซวิล จำกัด
โรงแรมแม่น้ำ ริเวอร์ไซด์
บริษัท ซี.พี.อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ จำกัด
บริษัท ยูนิแอร์ จำกัด
โรงงานน้ำดื่มคูเลอร์คับ
บริษัท ไทยเทพกาวอุตสาหกรรม จำกัด
โรงงาน ยาดมเชียงใหม่
บริษัท ทropicool ฟู้ด อินดัสตรี จำกัด
วิทยาเขตเพาะช่าง
โรงเรียนอัสสัมชัญ นครราชสีมา
ม.เทคนิคกรุงเทพ
โรงพยาบาล กรุงเทพ
บริษัท ยูนิมิท เอนจิเนียริง จำกัด (มหาชน)
บริษัท ไทยคาร์โปแลคตัม จำกัด (มหาชน)
บริษัท นันยางการ์เมนต์ จำกัด
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
โรงงาน อมรโอเล็คทริก

BUILDER MASTER

บริษัท บิลเดอร์ มาสเตอร์ จำกัด

99/79 หมู่ 2 ถ.พทุธมลสาย 5 ต.บางกระทีก

อ.สามพราน จ.นครปฐม 73210

99/79 Moo 2 Phuthamontol Sai 5 Rd.,

Bangkrathuk, Sampran, Nakhonprathom 73210

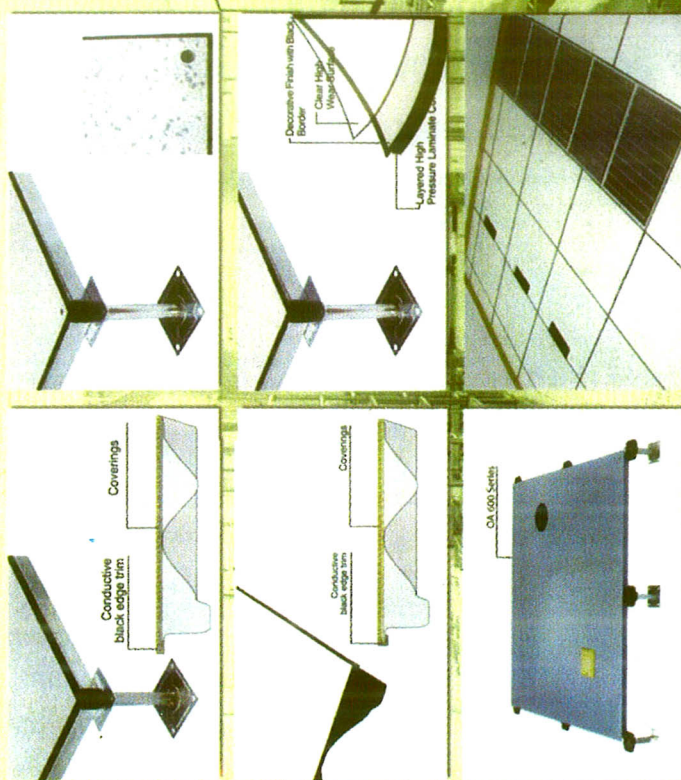
โทร. 0-2482-1491-2 แฟกซ์ : 0-2800-1634

www.buildermaster.co.th



Perfect Integration Co., Ltd.

บริษัท เพอร์เฟกต์ อินทิเกรชั่น จำกัด



ผู้นำเข้า จำหน่าย และบริการติดตั้ง

พื้นยก ACCESS FLOOR

STEEL CEMENT PANEL / ALUMINIUM PANEL

กระเบื้องบานปูพื้นชนิดกันไฟลามติด

DISSIPATIVE PVC / CONDUCTIVE PVC

ติดตั้งโดยทีมงานมืออาชีพ

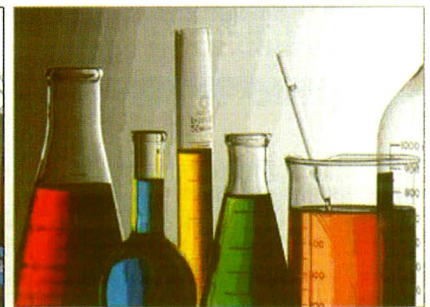
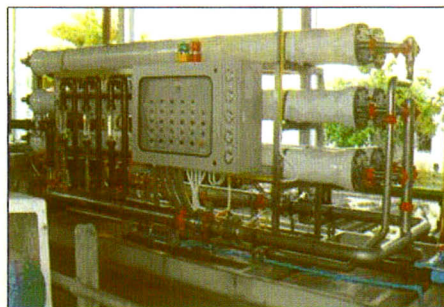
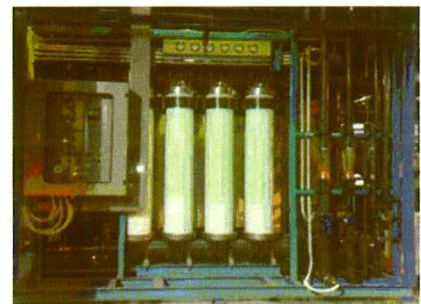
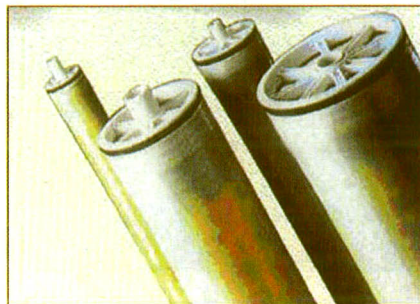
138/99 หมู่ 4 ถนนสวนสยาม แขวงคันนายาว เขตคันนายาว กรุงเทพฯ 10230

Tel. : 0-2919-7060-1 Fax : 0-2919-7499



ACTIVE CHEMICAL ENGINEERING CO., LTD.

- Clarifier
- De-Iron Filter
- Sand Filter
- Screen Filter
- Multimedia Filter
- Carbon Filter
- Softener
- Micro Filtration
- Ultra Filtration
- Nano Filtration
- Reverse Osmosis
- De-Ionization System
- Waste Water Recycle



บริษัท แอคทีฟ เคมีคอล เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

213/7 หมู่ 3 ถ.รามคำแหง แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ 10240

โทร (Tel.) 02-729 5378-80 โทรสาร (Fax) 02-729 5381

Website : <http://www.activechem-en.co.th>

Email : active1997@gmail.com

100%

"โรงกลั่นบางจาก" ศักยภาพระดับโลก **Complex Refinery**



อีกความล้ำหน้าของมาตรฐานสากลโรงกลั่นใหม่ 'Complex Refinery' ที่สุดแห่งเทคโนโลยีทันสมัย ปลอดภัยต่อทุกชีวิตและสิ่งแวดล้อม
สู่ผลิตภัณฑ์น้ำมันคุณภาพสะอาด เพื่อพลังงานไทยที่มั่นคง เศรษฐกิจไทยที่ก้าวไกลยั่งยืน
บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) มุ่งเสริมสร้างผลตอบแทนที่ดีต่อการลงทุน เพียบพร้อมทุกศักยภาพในการแข่งขัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

Mahanakorn University of Technology

ความก้าวหน้าในชีวิต

เกิดจากจุดเริ่มต้นที่มีคุณภาพ

เปิดสอนระดับปริญญาตรี โท เอก

- คณะวิศวกรรมศาสตร์
- คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- คณะสัตวแพทยศาสตร์
- คณะบริหารธุรกิจ



สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมที่

สำนักประชาสัมพันธ์และบริการวิชาการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

โทร. 0-2988-3655, 0-2988-3666 ต่อ 1105-1107

หรือ download ใบสมัครได้ที่

www.mut.ac.th

ค่าเล่าเรียน
ไม่แพงอย่างที่คิด
เชื่อนี้...การันตือนาคตการทำงาน