



ISSN 0857-2380 ปีที่ 25 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2553

วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา

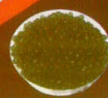


- ➡ วว. กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เซรามิก บ้านกุดนาขาม
- ➡ การศึกษาผลของระยะเวลาในการสังเคราะห์ซีโอไลต์จากเถ้าขานอ้อย
- ➡ นวัตกรรมการแพทย์ วว.
- ➡ เก็บตก...งาน "วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต...วว. คิดเพื่อคนไทย"

ได้รับรางวัลดีเด่นประเภทวิชาการ จาก สขช.

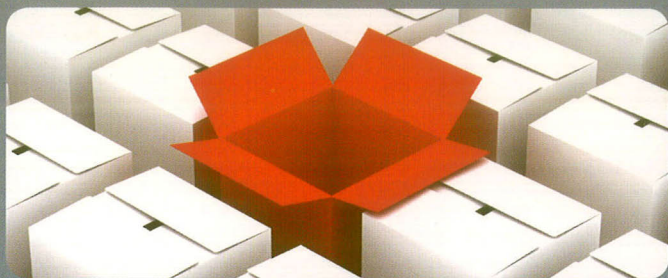
สัมภาษณ์...

ดร. อาจารย์ต้น มหัทธโน



Food Focus Thailand

ROADmap



Food Focus Thailand

ROADmap

12

PACKAGING Insight Edition
March 2011

เปิดโลกแห่งบรรจุภัณฑ์อันเป็นการผสมผสานของศิลปศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการห่อหุ้ม ปกป้องสินค้า เพื่ออำนวยความสะดวกในการกระจายสินค้า การเก็บรักษา การจำหน่าย และการใช้งานของผู้บริโภค วงการบรรจุภัณฑ์ ทุกวันนี้ให้ความสำคัญกับการส่งมอบสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพด้วยต้นทุนเบาๆ งานสัมมนาครั้งนี้จะเจาะลึกเรื่องราวบรรจุภัณฑ์ในด้านนวัตกรรม เทคโนโลยีของบรรจุภัณฑ์อัจฉริยะ แรงผลักดันของกลุ่มผู้ค้าปลีก กฎหมายสากลที่เกี่ยวข้อง เทรนด์ที่น่าสนใจต่างๆ ตลอดจนบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะพลิกโฉมหน้าของวงการบรรจุภัณฑ์ในอนาคต

Welcome to the Seminar focusing on the science, art and technology of enclosing and protecting products for distribution, storage, sales and use. Of course, we mean PACKAGING! The packaging industry is expected to deliver exceptional products at cost effective prices. Let's improve knowledge of the latest packaging innovations, intelligent packaging technologies, retail's needs for innovation, international regulations and packaging trends, especially an eco-friendly packaging concept.



Food Focus Thailand

ROADmap

14

Functional F & B –
Food for Future Edition
November 2011

ขานรับแนวคิดใส่ใจสุขภาพที่เติบโตอย่างรวดเร็วในชั่วโมงนี้กับงานสัมมนาอันเป็นจุดนัดพบของคนรักสุขภาพ ร่วมทำกายอาหารแห่งอนาคตกับแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ สารผสมอาหารที่น่าสนใจ กฎหมายการกล่าวอ้าง แนวโน้มการตลาด ที่จะตอบโจทย์ผู้บริโภคอย่างแท้จริง

Respond to the fastest growing trend of Food & Beverage industry, the seminar will be exploring a challenging way to health products development. The Food for Future Edition will be delving into a comprehensive "Well-being" concept with the perfect combination of functional ingredients, updated legislations, market trends, consumer interests and so on.



Food Focus Thailand

ROADmap

13

Meat, Poultry & Seafood Edition
August 2011

ไม่ตกเทรนด์ของนวัตกรรมสำหรับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ สัตว์ปีก และอาหารทะเล กับงานสัมมนาสุดพิเศษแห่งปีที่เต็มอิ่มและอัดแน่นด้วยเนื้อหาสาระอันหลากหลาย ตั้งแต่การจัดการวัตถุดิบ การแปรรูปที่ทันสมัย มาตรฐานของประเทศคู่ค้าที่สำคัญ และประเด็นด้านความปลอดภัย ที่จะร่วมเป็นกุญแจสำคัญผลักดันให้อุตสาหกรรมนี้ก้าวล้ำไปข้างหน้าอย่างเหนือชั้น

Remain abreast of Meat, Poultry & Seafood innovation in the outstanding forum among food professionals in Thailand. The Special Seminar will be occupied with exquisite solid information such as raw material handling, innovative processing, related standards and regulations, safety issues, for instances. These will be the forum triggering Thai meat, poultry & seafood industry to stay a step ahead of the region.



Sponsorship Packages, please contact:

sales@foodfocusthailand.com T. + 66 (0) 2 192 1250-2



ท้าวายุโก โหตุ มหาราชา

ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อม ขอเดชะ

ข้าพระพุทธเจ้าคณะผู้บริหารและพนักงาน



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

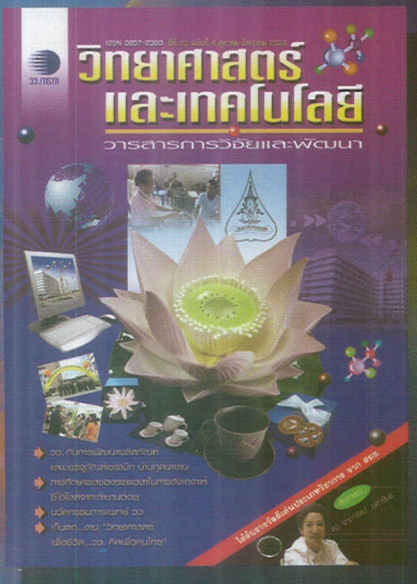


ขอบคุณ ที่ช่วยให้ 1 ล้านกล้าได้เติบโต

ขอบคุณ แทนต้นไม้ใบหญ้า แทนสิ่งมีชีวิตตัวเล็กตัวน้อย แทนฝูงปลาและฝูงนก
แทนท้องฟ้า ขอบคุณคนไทยที่ร่วมกันทำให้โครงการ 1 ล้านกล้า ถวายพ่อสำเร็จ
เป็นบันทึกหน้าใหม่ เราสัญญาว่าจะริเริ่มโครงการดีๆ อย่างไม่หยุดยั้ง เหมือนที่เรา
เคยทำตลอดมา ปตท. พลังที่ยั่งยืน เพื่อไทย

1 ล้านกล้า
ถวายพ่อ





สารบัญ

ปกโดย....ดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน



จากกองบรรณาธิการ

เลิฟ@เฟสตีไซน์ส์ : วว. กับงานพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เซรามิก...ศูนย์ศิลปาชีพ

บ้านกุดนาขาม สกลนคร

คุยเฟื่องเรื่องวิทย์ : สัมภาษณ์ ดร. อาภารัตน์ มหาชนธ์ การใช้ประโยชน์จากสาหร่าย

มุมไอที : RFID เทคโนโลยีป้ายอัจฉริยะที่น่าจับตามอง

วิทย์แอนด์เวิลด์ : คุณรู้จัก Glycemic Index (GI) หรือไม่

ห้องโลกสมุนไพร : ร่วมน้ำ

: เจตมูลเพลิงแดง

จตุรัสความรู้ : ศิลปะการเป็นพิธีกร

: SEPA เครื่องมือประเมินคุณภาพรัฐวิสาหกิจแบบใหม่ทดแทน PA

วิทย์แกลเลอรี

คิด(ส์)คิดวิทย์ : สะอาด สวย ใส่ ด้วยเปลือกไข่

เบ็ดเตล็ดเกร็ดน่ารู้ : CHANGE

: อาหารหลัก 5 หมู่เพื่อสุขภาพนักบวช

: น้ำมันพืชบริโภค

ไดอารี่แวดวงวิทย์ : งานสถาปนา วว. 47 ปี

เกาะกลุ่มงานวิจัย : การศึกษาผลของระยะเวลาในการสังเคราะห์ซีโอไลต์จากเถ้าขานอ้อย

ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท

น่านานิวส์ : นวัตกรรมทางการแพทย์

เยี่ยมโต๊ะ บก.



N.M. TECHNICAL CENTER LABORATORY

ห้องปฏิบัติการสอบเทียบตามมาตรฐาน มอก. (ISO/IEC 17025)
หมายเลขการรับรองที่ 0006 ให้บริการสอบเทียบทางด้าน
อุณหภูมิสัมพัทธ์และการสอบเทียบนอกสถานที่

“มาตรฐาน คุณภาพ และความรวดเร็ว
คือ พันธกิจของเรา”



ขอบข่ายของการให้บริการสอบเทียบ (Calibration Scope)

- SPRT (Calibration With Fixed Point Cell)
- Thermometer (SSPRT) Standard T/C type N,K,S,R
- Resistance Temperature Detector (RTD)
- Thermocouple (T/C)
- Dial Thermometer
- Temperature Sensor With Analog/Digital Instruments
- Dry Block Calibrator
- Temperature Calibrator
- Temperature Controller
- Temperature Recorder
- Thermo-hygrometer
- Thermo-hygrograph
- Oven, Freezer, Incubator, Refrigerator, Liquid, Bath
- **Surface Thermometer**
- **IR Thermometer (infra-red)**
- **Dew Point Meter**

บริษัท เอ็น.เอ็ม.เทคนิคอล เซ็นเตอร์ จำกัด
N.M. TECHNICAL CENTER CO., LTD.

12 ซ. ล้วนเจ็อนูสรณ์ 2 ถ. สุขุมวิท แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260
Tel. 0 2745 1600 (อัตโนมัติ) Fax. 0 2745 2801 , 0 2398 6501
E-mail: lab@w-dhave.inet.co.th www. w-dhave.inet.co.th



General laboratory equipments: Auto Clave, Bath Centrifuge, Conductivity, Dissolved Oxygen, Evaporator, Funnels, Heaters, Hotplate, Incubator, Mills, Mixer, Oven, pH, Pump, Refractometers, Shakers etc.



Chamber Furnaces, Tube Furnaces, Three Zone Furnaces, Vacuum Furnaces, Oven, High Temperatures, Incubators



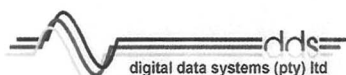
Water Bath, Shaking Bath, Centrifuges, Hot Plate, Magnetic Stirrer, Shaker, Mixers Ultrasonic Bath, Sand Bath



Heating mantles, Stirring Mantles, Extraction Apparatus, Kjeldahl Apparatus, Heating Tape, Histology Equipments, Melting Point Apparatus



Flame Photometer



Bomb Calorimeters



บริษัท จรรย์เอสโซซิเอท จำกัด

723/2 ซอยทองหล่อ ถนนสุขุมวิท 55 แขวงคลองตัน เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์. 0 2185 1383 • โทรสาร. 0 2185 1382 • อี-เมลล์: charanasso@hotmail.com



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

นางเกษมศรี หอมชื่น

ดร. สุทธิพร ชิวสาธน์

ดร. อนุชา เล็กสกุลดิลก

นายอนันต์ รุ่งพรทวีวัฒน์

ดร. ปิยะ เฉลิมกลิ่น

ผู้จัดการ

ดร. สุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์

ผู้ช่วยผู้จัดการ

ดร. ชูสิทธิ์ บรรจงลิขิตกุล

บรรณาธิการ ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา

ดร. นฤมล รื่นไวย

รองบรรณาธิการ

ดร. อาภารัตน์ มหาชนธ์

ดร. ปารมี เพ็ญปรีชา

นายลิขิต หาญจางสิทธิ์

ดร. สุเมธ ภูมิภักดิ์

กองบรรณาธิการ

ดร. เกรียงศักดิ์ ศิริพงษ์โรจน์

ดร. ชุตินา เอี่ยมโชติชวลิต

นางฉันทรา พูนศิริ

ดร. อธิภัทร ศรีนครบุตร

ดร. พัทธรา มณีสินธุ์

ดร. โสครา วัลภา

นางบุญเรียม น้อยชุมแพ

นางอลิสรา คูประสิทธิ์

นางสายสวาท พระคำยาน

นางพัทธนันท์ นาถพินิจ

นางปฐมสุดา สำเร็จ

ฝ่ายศิลป์

นายสุรพล ตนานนท์ชัย

นายดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน

นายสมเกียรติ ธรรมสุน

นางรัชณี วุฒิพฤษ

นางสาวเปรมรัตน์ เฉลิมพักตร์

ฝ่ายภาพ

นายสิทธิชัย ศราวุฒาณกุล

ฝ่ายการเงิน

นายจิระพงษ์ ศารทะประภา

นางสาวนภาพร ชูศักดิ์

ฝ่ายประชาสัมพันธ์

นางสาวยุพิน พุ่มไม้

นางสาววรรณรัตน์ วุฒิสาร

ฝ่ายการตลาด

นายศักดิ์ดา นำชัยสีวัฒนา

ฝ่ายจัดพิมพ์ต้นฉบับ

นางเพ็ญศรี สมประจบ

นางสาวมยุรี ศรีประโชติ

ฝ่ายโฆษณาและจัดทำ

นางสาวดิศลิน กอบวิทย์กรณ

จากกองบรรณาธิการ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับส่งท้ายปี 2553 ขอนำท่านไปพบกับ เรื่องราวงานวิจัยของ วว. หลากหลายด้าน อาทิเช่น **งานพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เซรามิก..ศูนย์ศิลปาชีพบ้านกุดนาขาม สกลนคร** ซึ่งเป็นงานวิจัยในลักษณะบูรณาการระหว่าง เทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาด้านเซรามิก กับการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ เพื่อเพิ่มความสวยงามและมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์

นอกจากนั้น ยังมีอีกเรื่องหนึ่งที่เรารำรณาให้ท่านติดตามอ่าน คือ **“เก็บตกงาน ...วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต วว. คิดเพื่อคนไทย”** ซึ่งเล่าให้เราฟังถึงบรรยากาศในการจัดงานวันสถาปนา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ซึ่งแบ่งออกเป็นโซนต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นโซนนิทรรศการผลงานวิจัยและนวัตกรรมของ วว. การจัดสัมมนาทางวิชาการ การฝึกอบรมอาชีพ ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ มุมจำหน่ายสินค้าทดลองตลาดและผลิตภัณฑ์ วว. มุมสินค้า OTOP ซึ่งเป็นงานนิทรรศการที่มีเรื่องราวหลากหลายให้ผู้เข้าชมแต่ละกลุ่มไม่ว่าจะเป็นนักวิชาการ ผู้ประกอบการ ประชาชนทั่วไปหรือเยาวชนได้เข้าร่วมตามความสนใจ แม้ปีนี้เราจะเจอภาวะผันผวนทางการเมือง เมื่อเดือนพฤษภาคมจนทำให้งานต้องเลื่อนมาจัดในเดือนมิถุนายน แต่ก็เป็นที่น่าดีใจว่ายังมีผู้สนใจเข้าร่วมติดตามชมผลงานของ วว. อย่างที่เรียกว่าเป็น **“แฟนพันธุ์แท้”** จริง ๆ

ในนามของผู้บริหารและพนักงาน วว. ต้องขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความสนใจต่อผลงานของ วว. มา ณ ที่นี้

วว. จะยังคงมุ่งมั่นก้าวเดินหน้าต่อไปบนเส้นทางวิจัยเพื่อสร้างประโยชน์สูงสุดแก่ประเทศชาติและประชาชน

นฤมล รื่นไวย

editor@tistr.or.th

ผู้จัดทำ : บริษัท บี มีเดีย โฟกัส (ประเทศไทย) จำกัด

โทร. 0 2192 1250-2 Fax : 0 2192 1315

e-mail : p.phenkhao@foodfocusthailand.com

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์ด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด

บทความทุกเรื่องที่ยังพิมพ์ในวารสารฉบับนี้ ถือเป็นความรับผิดชอบส่วนตัวของผู้เขียนบทความโดยเฉพาะ วว. จะไม่ขอรับผิดชอบแต่ประการใด

PUMA®

AIR COMPRESSOR

ISO-9001 CE UL SR

World Brand Energy Value

กว่า 40 ปี ที่เราเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้รับมาตรฐานสากล ISO 9001 CE, UL และเป็นที่ยอมรับของโรงงานอุตสาหกรรม, ศูนย์บริการซ่อมรถยนต์ มีอะไหล่พร้อมบริการ



PUMA ปั่นลมสาร

PUMA ปั่นลม Oil-Free & Oil Less



PUMA ปั่นลมลูกสูบ

เครื่องมือลม PUMA



บริษัท ทิรวัตน์เครื่องมืออุตสาหกรรม จำกัด

64-68 ซอยวัดพระพิเรนทร์ ถนนเจริญกรุง แขวงบ้านบาตร เขตป้อมปราบฯ กรุงเทพฯ 10100

โทรศัพท์. (662) 225-2331 โทรสาร. (662) 224-4193, (662) 621-2551

<http://www.tirawatgroup.com> E-mail: sales@tirawatgroup.com

TIRAWAT
AIR COMPRESSORS LTD

วว.

กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์เซรามิก บ้านกุดนาขาม



ดร. ชุตินา เอี่ยมโชติชวลิต¹ และ กาญจนา ทูมมานนท์²

¹ฝ่ายนวัตกรรมวัสดุ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลำลูกเกด จังหวัดปทุมธานี 12120

²ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



6 เมื่อพูดถึงผลิตภัณฑ์เซรามิกของศิลปินที่เป็นชุดถ้วยกาแฟเขียนลายทอง แจกันเขียนลายไทยขนาดใหญ่ เครื่องปั้นดินเผาเนื้อดินลายหินอ่อนและดอกบัวเซรามิก ที่มีความสวยงามสะดุดตาต่อผู้พบเห็น คงเป็นผลิตภัณฑ์จากที่ไหนไปไม่ได้ นอกจากผลิตภัณฑ์เซรามิกจากศูนย์ศิลปาชีพบ้านกุดนาขาม จังหวัดสกลนคร

ศูนย์ศิลปาชีพบ้านกุดนาขาม มีการจัดตั้งขึ้นตามพระราชดำริของ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 โดยมี พระประสงค์ให้ชาวบ้านที่เป็นเกษตรกรมีงานทำหลังฤดูการเก็บเกี่ยว เพื่อให้มีรายได้พอเพียงต่อการดำรงชีวิตและไม่ต้องย้ายถิ่นฐานไปทำงานที่อื่น ที่ศูนย์ศิลปาชีพบ้านกุดนาขามนี้ มีกลุ่มงานศิลปาชีพที่หลากหลายแบ่งตามประเภทของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ กลุ่มงานดอกไม้ผ้า กลุ่มงานทอผ้า กลุ่มงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป งานแกะสลัก งานปักผ้า และงานเครื่องปั้นดินเผาหรือเซรามิก โดยกลุ่มงานเซรามิกจะมีสมาชิกมากที่สุดและมีการผลิตเป็นสินค้าออกมา

จำนวนมาก นับเป็นศูนย์ศิลปาชีพที่มีการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกที่มีขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง โดยผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ผลิตขึ้น มีทั้งประเภทของประดับตกแต่งบ้าน ของประดับสวน เครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร แจกันขนาดใหญ่ ดอกไม้เซรามิก รวมถึงของชำร่วยและของสะสมที่มีขนาดเล็กปั้นด้วยมือเป็นรูปสัตว์ต่างๆ เป็นต้น การผลิตเซรามิก



ที่บ้านกุดนาขามที่มีผลงานต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้ศิลปินที่บ้านกุดนาขามมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จัก จนมีการแนะนำให้ศิลปินที่บ้านกุดนาขามเป็นจุดเยี่ยมชมที่น่าสนใจในรายการนำเที่ยวของจังหวัดสกลนครและจังหวัดใกล้เคียง เพื่อให้ผู้สนใจเครื่องปั้นดินเผาได้เข้ามาศึกษาเรียนรู้วิธีการผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่เป็นภูมิปัญญาไทยมาตั้งแต่โบราณ

ลักษณะของเครื่องปั้นดินเผาที่บ้านกุดนาขามส่วนมากเป็นงานฝีมือ ใช้การตกแต่งลวดลายโดยการเขียนลายที่มีความประณีตมาก แรงงานที่ใช้ในการผลิตเป็นแรงงานที่มีฝีมือ และได้ผ่านการฝึกฝนมาเป็นอย่างดี รูปแบบและลวดลายของผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ผลิตส่วนมาก ได้รับการออกแบบโดยครูฝึกที่มีประสบการณ์ด้านการออกแบบในงานศิลปะลวดลายต่างๆ เน้นการนำภูมิปัญญาไทยมาประกอบและภาพวาดรวมทั้งรูปทรง มักสื่อถึงลักษณะความเป็นพื้นถิ่นของชาวบ้านที่กุดนาขาม สินค้าเซรามิกของศูนย์ศิลปินที่บ้านกุดนาขามที่มีความโดดเด่น ได้แก่ สินค้าเซรามิกที่มีทั้งขนาดใหญ่สำหรับตกแต่งบ้าน แจกันเขียนลายไทย เครื่องใช้บนโต๊ะอาหารลายทอง ดอกไม้เซรามิก และผลิตภัณฑ์เซรามิกลายหินอ่อนที่ใช้ดินพื้นบ้านเป็นส่วนผสมหลัก

นอกจากนี้ ที่ศูนย์ศิลปินที่บ้านกุดนาขาม ยังนับว่าเป็นศูนย์ศิลปินแห่งแรกที่มีแผนกบรรจุภัณฑ์ที่จัดตั้งขึ้นเพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์สำหรับใช้ในงานเซรามิกอีกด้วย โดยบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นที่ศูนย์ฯ เน้นการทำด้วยมือเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากกระดาษลูกฟูก



ใช้วัตถุดิบที่ใช้ได้จากโรงงานผลิตกระดาษลูกฟูกในพื้นที่ใกล้เคียง รูปแบบจะเป็นแบบพื้นฐาน ไม่ซับซ้อน สามารถใช้ได้ในระดับหนึ่ง การขาดแคลนเครื่องจักรในการผลิตและขาดความรู้ด้านการบรรจุภัณฑ์ ทำให้การผลิตแต่เดิมยังไม่ได้มาตรฐานเท่าที่ควรจึงทำให้บรรจุภัณฑ์

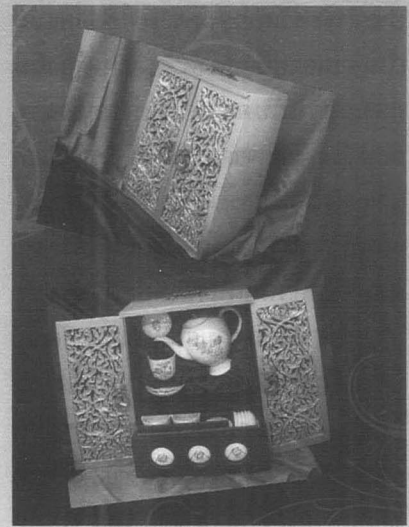
ที่ผลิตขึ้นไม่สามารถคุ้มครองสินค้าได้ เนื่องจากขาดอุปกรณ์ในการผลิตที่เหมาะสม ทำให้คุณภาพกล่องไม่ได้มาตรฐาน และใช้เวลาในการผลิตมากเกินไป การขาดความเข้าใจในการเลือกใช้กระดาษ ทำให้บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นเองยังไม่มีความสะดวก และไม่มี

ได้มาตรฐานเพียงพอในการคุ้มครองสินค้า ทำให้รูปแบบที่ผลิตไม่สร้างให้เกิดแรงจูงใจให้ผู้ซื้อตัดสินใจซื้อเพิ่มขึ้นได้

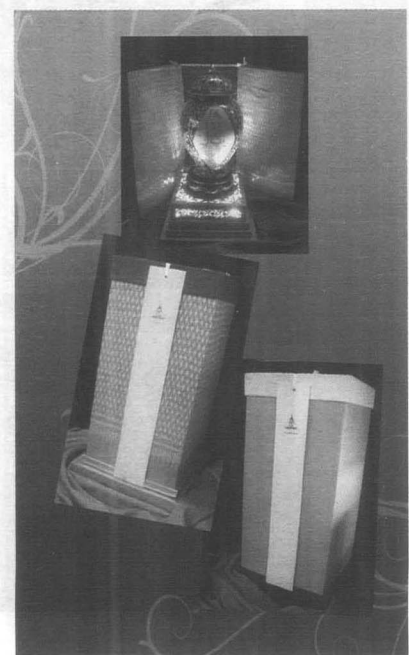
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้รับการสนับสนุนจากศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ (องค์การมหาชน) ในการเข้าไปช่วยพัฒนาทั้งรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกและรูปแบบบรรจุภัณฑ์ เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกของศิลปาชีพบ้านกุดนาขามให้โดดเด่นยิ่งขึ้น เพื่อนำไปสู่ความเป็นสากลด้านเทคนิค แต่ยังคงรักษาความเป็นเอกลักษณ์ความเป็นไทยไว้ในรูปแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งนับเป็นงานที่ท้าทายงานหนึ่ง โดยงานที่ วว. ให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก คือ การมุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรให้สามารถออกแบบและผลิตได้เอง โดยเน้นการให้ความรู้และฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทั้งในเรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบบรรจุภัณฑ์การผลิตเซรามิก การควบคุมกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกและบรรจุภัณฑ์ให้มีคุณภาพสม่ำเสมอ มีระบบการผลิตที่เป็นมาตรฐานมากขึ้น ในการนี้ วว. ใช้เวลาในการดำเนินการสองปีต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2552 ในปีแรก เน้นเรื่องการผลิตบรรจุภัณฑ์ เนื่องจาก เป็นเรื่องเร่งด่วนและเพื่อต่อยอดการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่แผนกบรรจุภัณฑ์ให้สามารถผลิตได้ทันต่อความต้องการในการนำผลิตภัณฑ์เซรามิกออกจำหน่ายในงานต่างๆ โดยการนำเครื่องจักรที่จำเป็นในการผลิตมาใช้ทดแทนการทำงานบรรจุภัณฑ์ด้วยมือ และเพิ่มความหลากหลายของการผลิตบรรจุภัณฑ์โดยนำเทคนิคการทำบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติมาแนะนำ และสอนการผลิตบรรจุภัณฑ์ ศิล

จากวัสดุธรรมชาติ การใช้แรงงานคนมาผลิตบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ จะสามารถเพิ่มมูลค่าให้แก่บรรจุภัณฑ์ได้มากกว่าการใช้แรงงานในการผลิตบรรจุภัณฑ์เชิงพาณิชย์ ในโครงการได้สอนการออกแบบบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ ตั้งแต่การเลือกใช้วัสดุการออกแบบขนาดของกล่อง การเลือกใช้วัสดุโดยวัสดุธรรมชาติที่ใช้ จะมีทั้งกลุ่มของกระดาสา บรรจุภัณฑ์จากผ้าไหม และบรรจุภัณฑ์จากไม้ไผ่ ซึ่งจากการพัฒนาบุคลากรและการออกแบบบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติดังกล่าว ทำให้บุคลากรที่เข้ารับการอบรมสามารถต่อยอดความคิดและการผลิตได้หลากหลายผลงานดังแสดงในรูป

เนื่องจากความมีฝีมือในการผลิตเซรามิกที่ศิลปาชีพบ้านกุดนาขามมีความโดดเด่นและเป็นที่ยอมรับ จึงได้รับเกียรติให้นำผลิตภัณฑ์บ้านกุดนาขาม ไปมอบให้เป็นของที่ระลึกสำหรับแขกบ้าน แขกเมือง บ่อยครั้งที่บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ไม่เหมาะสม ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่นำไปมอบให้ขาดความสง่างามลงไปบ้าง ในโครงการนี้จึงได้ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เพื่อมอบเป็นของที่ระลึกในโอกาสต่างๆ ด้วย โดยเลือกทำบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีการนำไปเป็นของที่ระลึกบ่อยๆ ได้แก่ โถเซรามิกขนาดใหญ่และชุดน้ำชาเขียนลายทอง โดยแนวคิดการออกแบบเน้นบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุธรรมชาติและมีความสวยงามสำหรับใช้ตั้งโชว์ได้ บรรจุภัณฑ์สำหรับโถเซรามิก ถูกออกแบบให้สามารถปกป้องสินค้าได้ และเมื่อมอบไปแล้ว ผู้รับสามารถใช้บรรจุภัณฑ์สำหรับเป็นที่ตั้งโชว์ได้ในบรรยากาศของการตั้งโชว์ของที่ระลึกในพิพิธภัณฑ์ (ดังรูป) บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ทำจากไม้แกะสลักโดยช่าง



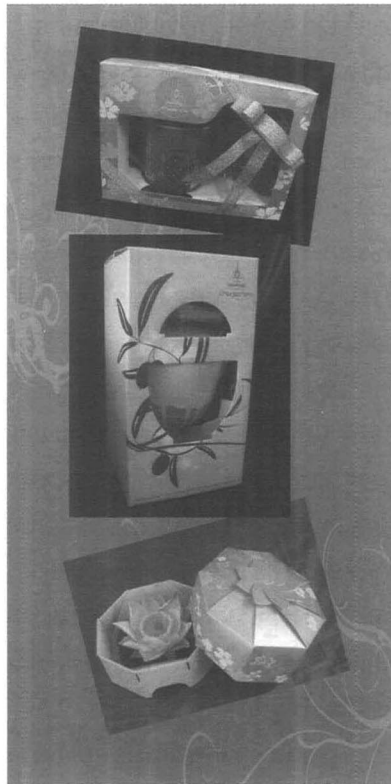
ปาชีพที่บ้านกุดนาขาม แต่สำหรับบรรจุภัณฑ์ที่ใส่ชุดน้ำชาออกแบบให้สามารถนำกลับมาใช้เป็นที่เก็บของได้ดังแสดงในภาพ นอกจากการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อใส่ของที่ระลึกแล้วโครงการยังได้ออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อใช้กับชุดน้ำชาและแก้วกาแฟ เขียนด้วยลายผ้าไทย ซึ่งเป็นงานที่เป็นเอกลักษณ์ของบ้านกุดนาขาม บรรจุภัณฑ์ชุดดอกบัวเชิงเทียน บรรจุภัณฑ์สำหรับการขนส่งสินค้าประเภทแจกัน ซึ่งลดละยบบบรรจุภัณฑ์ส่งเสริมการขาย จะออกแบบโดยนำดอกไม้ที่เป็นสัญลักษณ์



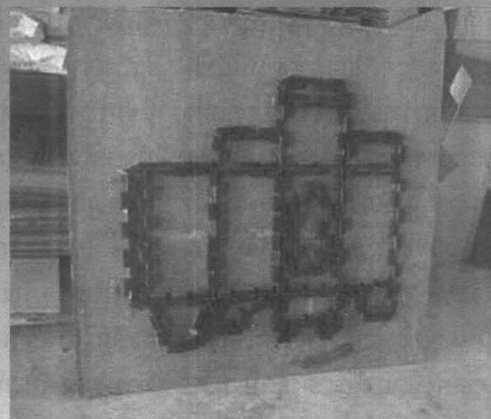
ประจำจังหวัดสกลนคร มาใช้ออกแบบเป็นลวดลายที่แสดงความเป็นท้องถิ่น ผสมผสานกับความประณีตของงานศิลปาชีพ นอกจากการพัฒนาบรรจุภัณฑ์แล้ว ยังได้ทำการพัฒนาป้ายสินค้าและแผ่นพับ รวมทั้งแค็ตตาล็อกสินค้าศูนย์ศิลปาชีพบ้านกุดนาขามอีกด้วย

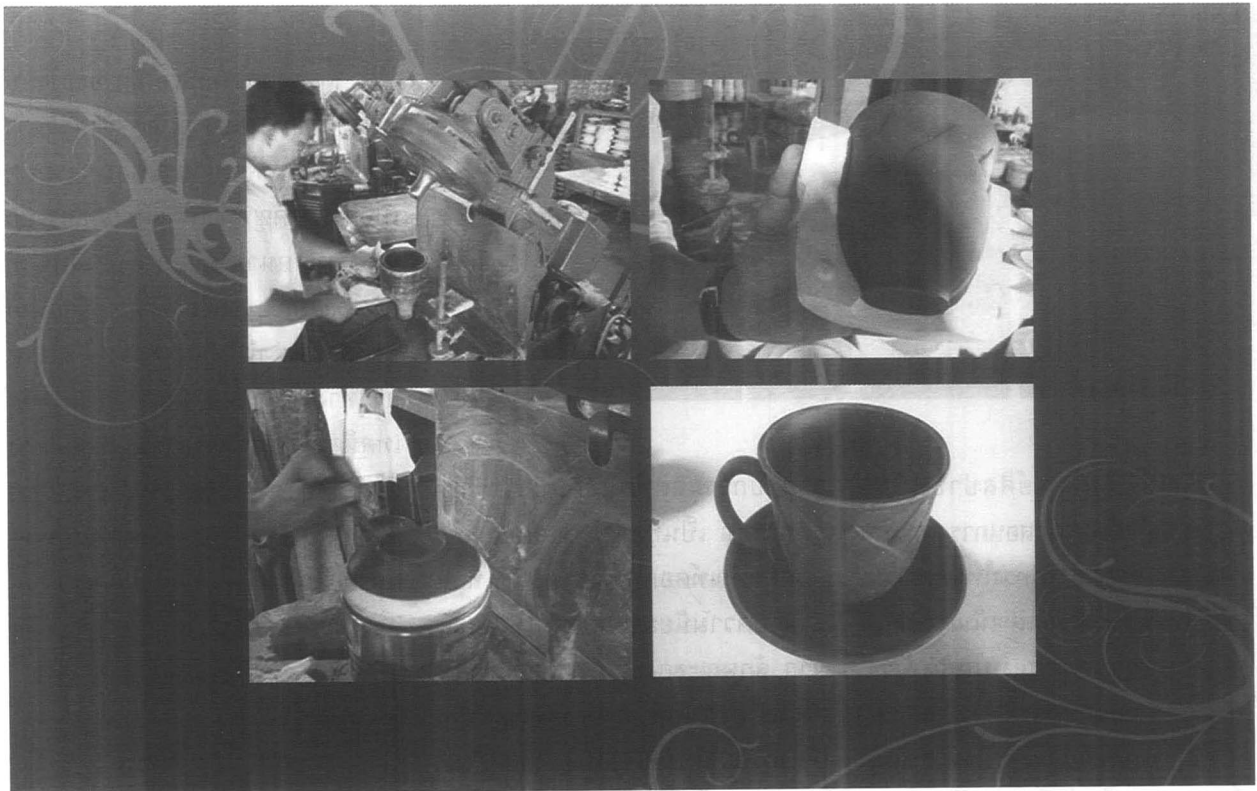
เพื่อสร้างความยั่งยืนในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่บ้านกุดนาขาม โครงการได้พัฒนาบุคลากรด้านการออกแบบกล่อง การทำแม่พิมพ์ die cut สำหรับใช้กับเครื่องตัดกล่องกึ่งอัตโนมัติ เพื่อให้สามารถออกแบบกล่องและผลิตกล่องสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

ในกระบวนการผลิตเซรามิกที่บ้านกุดนาขาม อาจกล่าวได้ว่ามีความ



สมบูรณ์ในตัวเอง อยู่ในระดับเทียบเท่ากับการผลิตของ SME ในอุตสาหกรรม หากแต่การผลิตงานเซรามิกที่ศูนย์ศิลปาชีพแห่งนี้จะมุ่งเน้นความเป็นหัตถกรรมที่แสดงความเป็นศิลปะ และมีความประณีตมากกว่า รูปแบบจะเน้นการทำเป็นงานที่ต้องใช้ฝีมือมากกว่าการใช้เครื่องจักร อย่างไรก็ตาม ความงามที่สมบูรณ์แบบจะต้องควบคู่กับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมามานั้น โครงการจึงได้เข้าไปสนับสนุนด้านการควบคุมคุณภาพการผลิต และการจัดการการผลิตให้ได้มาตรฐานมากขึ้น การกำหนดขนาดของผลิตภัณฑ์เพื่อให้สามารถทำซ้ำได้ เป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง เช่น การควบคุมขนาดของแจกันที่ผู้ซื้อต้องการซื้อเป็นคู่ที่เหมือนกัน





เป็นต้น การลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในการผลิต โดยการถ่ายทอดประสบการณ์จริงจากผู้เชี่ยวชาญจาก วว. เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการผลิตในกระบวนการผลิต จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากในการผลักดันให้ผลิตภัณฑ์เซรามิกจากศูนย์ศิลปาชีพบ้านกุดนาขามเข้าสู่สากลได้ ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์แจกัน หรืออ่างเซรามิกขนาดใหญ่ที่ต้องใช้เวลานับแรมเดือนในการผลิต เริ่มตั้งแต่การปั้นที่ใช้เวลาไม่ต่ำกว่าสัปดาห์ การเผาที่ต้องใช้พลังงานสูง การเขียนลายที่ประณีตด้วยฝีมือของช่างเขียน ซึ่งต้องใช้เวลามากกว่าสัปดาห์กว่าจะแล้วเสร็จ จากนั้นนำไปผ่านการเผา เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อแกร่งขึ้น และบ่อยครั้งที่ขั้นตอนการเผาขั้นสุดท้ายทำให้ผลิตภัณฑ์แตกเสียหายไม่สามารถใช้งานได้ ทำให้เกิดความเสียหายมากทั้งในเรื่องของชิ้นงาน เวลา และแรงงาน

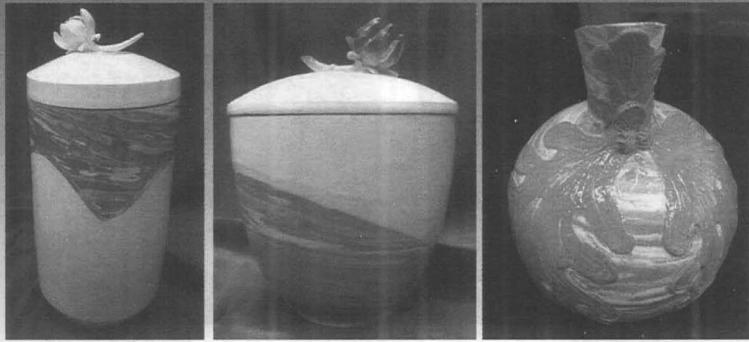
กระบวนการผลิตเครื่องปั้นดินเผาหรือเซรามิกที่บ้านกุดนาขาม

เริ่มต้นตั้งแต่การเตรียมดิน ทั้งที่เป็นดินผสมสำเร็จรูป ดินพื้นบ้านหรือดินลายน แล้วนำมาผ่านขั้นตอนการขึ้นรูปซึ่งมีกระบวนการขึ้นรูปหลักๆ 3 แบบด้วยกัน คือ การหล่อหน้าดิน การปั้นแบบหมุน และการปั้นด้วยโรลเลอร์เฮด (roller head) แต่ละลักษณะการขึ้นรูปมีความเหมาะสมกับรูปแบบผลิตภัณฑ์แตกต่างกันออกไป การหล่อแบบจะเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงกลวง แต่ไม่มีความซับซ้อนของรูปทรงมากนัก การปั้นแบบหมุน เหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นรูปทรงแบบแจกันหรืออ่างขนาดใหญ่ ส่วนโรลเลอร์เฮดจะเหมาะกับการผลิตถ้วยกาแฟ หรือจานที่มีการผลิตคราวละมากๆ ดังนั้น การควบคุมคุณภาพการผลิตในแต่ละลักษณะการผลิตจึงมีความแตกต่างกัน

ในโครงการนี้ ผู้เชี่ยวชาญของ วว. ได้เข้าไปช่วยให้คำแนะนำและให้ความรู้ในกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่การเตรียมดิน การขึ้นรูป การ

เคลือบ รวมถึงการเผาในขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการควบคุมคุณภาพการเผา การปรับเตาเผาให้มีความร้อนสม่ำเสมอทั่วทั้งเตา หรือทำอย่างไรให้มีความแตกต่างของอุณหภูมิภายในเตา น้อยที่สุด เป็นต้น หรือการควบคุมการเผาผลิตภัณฑ์ในบรรยากาศแบบรีดักชัน เป็นต้น ซึ่งจากการดำเนินงานที่ผ่านมา การเข้าไปให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา โดยการสอนงาน ช่วยลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานลงได้ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 นอกจากนี้ การเรียนรู้กระบวนการควบคุมและการเผาเตาที่ถุกวิธียังช่วยลดการใช้พลังงานลงได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20

นอกจากการพัฒนาด้านการผลิตเซรามิกแล้ว โครงการฯ ยังพัฒนาบุคลากรด้านการออกแบบและการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกแบบใหม่เพื่อเพิ่มทางเลือก และเป็นการสร้างกระบวนการเรียนรู้ด้านการออกแบบ



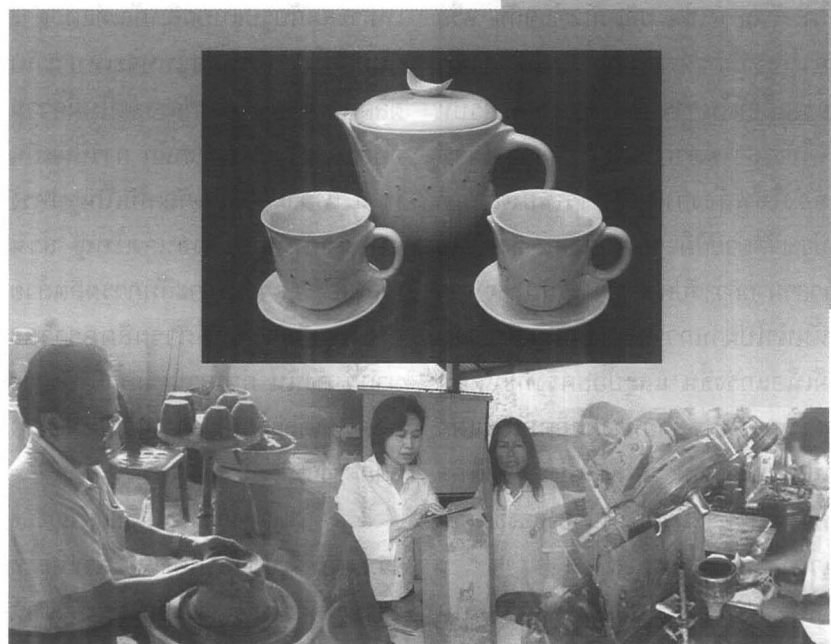
ผลิตภัณฑ์ให้แก่ศูนย์ศิลปาชีพบ้านกุดนาขามอีกด้วย โดยสอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดินลาย รูปทรงใหม่ที่ต่อยอดจากรูปทรงเดิม ผลการดำเนินการทำให้สมาชิกสามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายมากขึ้น

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกเนื้อขาวรูปแบบใหม่ เพื่อยกระดับการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกให้เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อขาวหรือเนื้อพอร์ซเลนนั้น การออกแบบจะต้องสร้างแบบให้เหมาะสมกับเนื้อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นใหม่ เนื้อดินขาวหรือเนื้อพอร์ซเลน แตกต่างจากการผลิตเนื้อสโตนแวร์ที่มีการผลิตอยู่ก่อนแล้วอย่างมาก เนื้อดินที่เป็นสโตนแวร์เน้นความแข็งแรง มีน้ำหนัก เนื้อไม่ขาว จึงต้องใช้สีเคลือบที่ปิดผิวไว้ ส่วนเนื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นเนื้อขาวหรือพอร์ซเลน จะเน้นความบางและความงามที่เกิดจากสีของเนื้อผลิตภัณฑ์เคลือบที่ใช้จึงเป็นเคลือบที่มีความใส เพื่อให้มองเห็นคุณลักษณะพิเศษของผลิตภัณฑ์ที่มีความโปร่งแสง เป็นต้น ยิ่งไปกว่านั้นในกระบวนการผลิตจะต้องควบคุมอย่างพิถีพิถัน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรก ซึ่งหากมีการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกจะทำให้คุณค่าของผลิตภัณฑ์ด้อยลงไปได้

ผลิตภัณฑ์เนื้อขาวที่ออกแบบ

สำหรับการผลิตที่ศูนย์ศิลปาชีพบ้านกุดนาขาม เป็นชุดน้ำชาดอกบัว ที่ล้อกับผลิตภัณฑ์ดอกบัวเซรามิกเชิงเทียน ที่ได้รับความนิยมจากตลาดเป็นอย่างมาก ลักษณะของชุดน้ำชาออกแบบให้เป็นทรงสูง เน้นการทำลายรูของกลีบบัว เคลือบใส เพื่อโชว์เนื้อของผลิตภัณฑ์ใช้สีสเปรย์ โลหะสีชมพู เลียนแบบธรรมชาติ ดังแสดงในรูป

การพัฒนาแบบพร้อมกับการสอนแนวทางการออกแบบ ทำให้สมาชิกศูนย์มีความเข้าใจ และสามารถต่อยอดแบบได้ ทำให้หลังจากการนำแบบไปทดลองผลิต สมาชิกสามารถนำแบบไปพัฒนาเป็นแบบโกข้างเพิ่มเติมได้

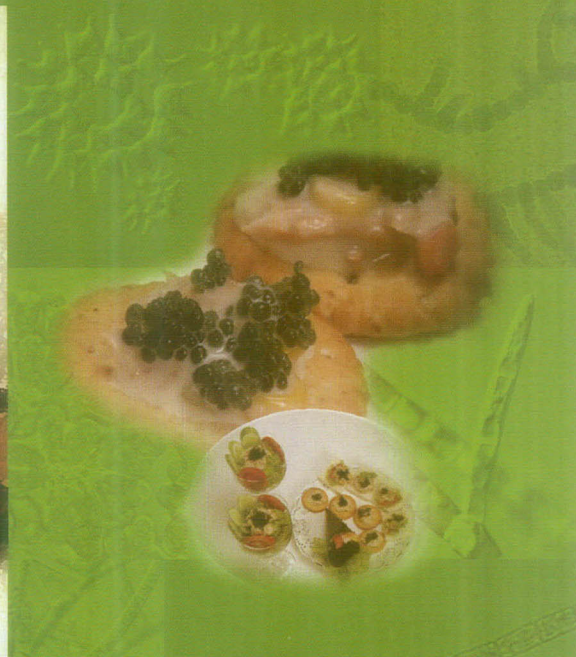


จากความหลากหลายของแบบผลิตภัณฑ์การใช้บรรจุภัณฑ์ส่งเสริมการขายและการพัฒนากระบวนการผลิตเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เซรามิกจากบ้านกุดนาขาม กลายเป็นสินค้าที่ต้อใจของผู้ซื้อมากขึ้น ยอดการจำหน่ายที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้สมาชิกมีกำลังใจในการทำงานมากขึ้น และหากมีการนำเทคนิคที่ได้จากโครงการไปต่อยอดและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง งานเซรามิกของศิลปาชีพบ้านกุดนาขามจะมีโอกาสกลายเป็นสินค้าที่แพร่หลายและได้รับความนิยมมากขึ้นจากทางลูกค้าทั้งในและต่างประเทศอย่างแน่นอน

สัมภาษณ์

ดร. อาภารัตน์ มหาชนธ์

เรื่อง การใช้ประโยชน์จากสาหร่าย



ลิขิต หาญจางสิทธิ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ช่วยเล่าถึงความเป็นมาเกี่ยวกับโครงการวิจัยด้านสาหร่ายของ วว.

วว. เริ่มมีโครงการวิจัยทางด้านสาหร่าย ต้องย้อนกลับไปที่ประมาณ 25-26 ปี นับว่านานมาก เริ่มจาก ดร. พงศ์เทพ อันตะริกานนท์ ซึ่งในขณะนั้นเป็นผู้อำนวยการห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ประยุกต์และพันธุศาสตร์ของเซลล์ สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ โดยมีคุณพูนศุข อตตะสัมปณณะ เป็นผู้อำนวยการสาขาวิจัยอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ วว. ได้เริ่มดำเนินงานโครงการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ที่ตรึงธาตุไนโตรเจนได้ (N₂-fixing blue-green algae หรือ Cyanobacteria) ซึ่งโครงการนี้มีการเก็บตัวอย่างสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวจากพื้นที่ดินนาทั่วประเทศ ดิฉันได้เข้าร่วมกับทีมวิจัย และได้มีโอกาสเดินทางไปเก็บตัวอย่างดินที่ ภาคใต้ทุกจังหวัดทุกอำเภอ

BIODIESEL



ทำไมจึงเลือกสาหร่าย

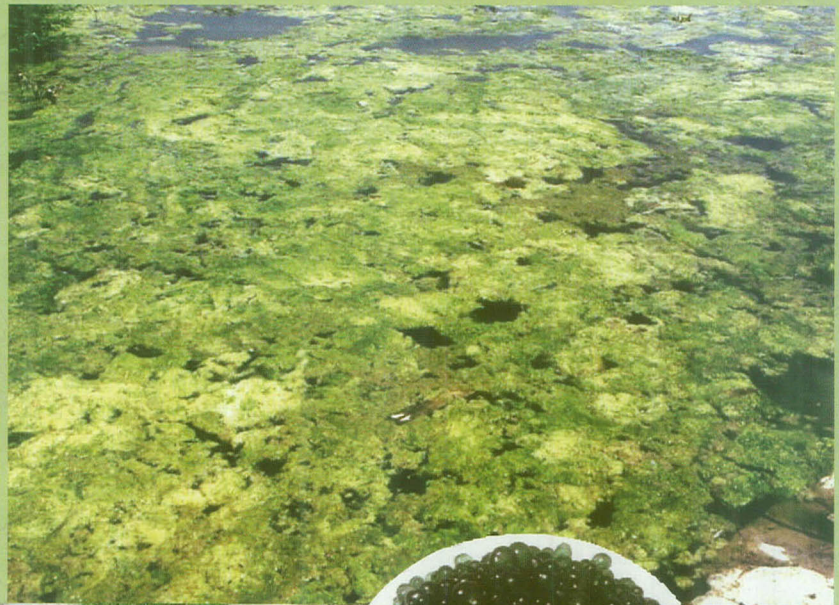
สาเหตุที่เลือกงานวิจัยด้านสาหร่าย เนื่องจาก ได้รับงบประมาณจาก EU และ ดร. พงศ์เทพ ได้ทำงานวิจัยด้านสาหร่าย ที่ประเทศเยอรมนีมาก่อน จึงมีความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้ โดยในขณะนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตปุ๋ยชีวภาพจาก สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวที่ตรึงไนโตร-เจนได้

จากตัวอย่างสาหร่ายจำนวนมาก ที่เราเก็บมาจากทุกพื้นที่ทั่วประเทศ เราได้นำมาแยก จำแนกสายพันธุ์ จนสามารถ ตั้งเป็นคลังสาหร่ายในประเทศได้ และ นับตั้งแต่ตอนนั้นจนถึงทุกวันนี้ เรายังมี การเก็บตัวอย่างสาหร่ายอยู่อย่างต่อเนื่อง เพียงแต่ไม่ได้มุ่งแต่สาหร่ายกลุ่มนั้นเพียง กลุ่มเดียว ยังเก็บสาหร่ายกลุ่มอื่นๆ เพิ่ม เดิมด้วย เช่น กลุ่มสีเขียวหรือกลุ่มของ ไดอะตอม ที่มีศักยภาพการใช้ประโยชน์ เนื่องจากสาหร่ายพวกนี้มีการเก็บรักษา ที่ไม่ยุ่งยาก แค่อายเชื้อ (subculture) แต่ เรายังไม่มีวิธีการที่เก็บรักษาอย่างถาวร ทำให้เราต้องทำการถ่ายเชื้อบ่อยๆ ซึ่ง เป็นการเสียเวลา เราจึงเลือกเก็บเฉพาะ ตัวที่มีประโยชน์ที่จะนำไปพัฒนาเป็น ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ พร้อมทั้งทำงานวิจัย ถึงวิธีการเก็บรักษาสายพันธุ์สาหร่าย ในระยะยาวควบคู่ไปด้วย

ตอนที่เริ่มทำโครงการนี้ วว. ดำเนินการ เพียงหน่วยงานเดียว มีหน่วยงานอื่น ๆ เข้าร่วมโครงการด้วยหรือไม่ อย่างไร

ในระยะเริ่มต้น วว. ไม่ได้ทำ ร่วมกับหน่วยงานใดเลย โดยเฉพาะ โครงการปุ๋ยชีวภาพของ วว. ตามความเป็นจริงแล้ว วว. เคยมีโครงการบริการ วิจัย ที่นำมาผลิตเป็นสาหร่ายเกลียวทอง เป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในยุคนั้น นั้นเป็นโครงการบริการวิจัย แต่โครงการ วิจัยด้านสาหร่ายนี้จะเริ่มที่วัตถุประสงค์ ในการนำไปทำปุ๋ย แล้วจึงขยายการวิจัย พัฒนาเพื่อการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ ประเภทอื่นๆ ในภายหลัง

นับแต่เริ่มมีคลังสาหร่าย ตั้งแต่ วันนั้น จนกระทั่งทุกวันนี้ คลังสาหร่าย ของ วว. มีสาหร่ายอยู่ประมาณ 1,000 สายพันธุ์ เป็นสาหร่ายสายพันธุ์ในบ้าน เราเกือบทั้งหมด มีสาหร่ายสายพันธุ์ต่างประเทศเพียง 5-6 สายพันธุ์เท่านั้นเอง โดยจะแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้เป็น สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวกับสาหร่าย สีเขียว ซึ่งทั้งสองกลุ่มนี้มีศักยภาพใน การใช้ประโยชน์สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็น ด้านการเกษตร อุตสาหกรรม หรือสิ่งแวดล้อม เราได้ขยายงานวิจัย ของเรา ที่นอกเหนือจากปุ๋ยชีวภาพ อย่างเช่นตอนนี้ เรามีผลงานออกมา ใน รูปของพวกที่เป็นอาหาร เช่น สาหร่าย



▲ ผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายมุกหยก



สาหร่ายเพื่อการฟื้นฟูสภาพดิน ▶
คัดเลือกจากสาหร่ายที่สามารถผลิตสาร
พอลิแซ็กคาไรด์ ซึ่งเป็นสารพอลิเมอร์
ธรรมชาติ ที่มีศักยภาพสูงในการ
ปรับปรุงดิน จำนวน 4 สายพันธุ์



◀ ปุ๋ยชีวภาพอัลจินัว
ผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว
ซึ่งเป็นวัสดุออกฤทธิ์ในตัวปุ๋ย

มุกหยุก (Nostoc) และสาหร่ายที่เป็น
วัสดุปรับปรุงดิน เป็นสาหร่ายพวกสี
น้ำเงินแกมเขียว ที่ผลิตสารพอลิแซ็ก
คาไรด์แล้วหลั่งออกมาภายนอกเซลล์
(extracellular polysaccharide) ใช้เป็น
วัสดุปรับปรุงคุณภาพของดิน

ทั้งนี้ วว. ได้รับทุนสนับสนุน
โครงการวิจัยจากหลายแหล่ง อย่างเช่น
สาหร่ายมุกหยุก (Nostoc) เป็นงบ
ประมาณของ วว. แต่สำหรับสาหร่ายที่
ใช้ผลิตวัสดุปรับปรุงดิน ได้งบประมาณ
จากโครงการ BRT ซึ่งเป็นหน่วยงาน
ให้ทุนร่วมระหว่างสำนักงานกองทุน
สนับสนุนการวิจัยกับศูนย์พันธุวิศวกรรม
และเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (สกว.-
ศช.) และมีภาคเอกชน คือบริษัท อัลโก
เทค จำกัด ให้เป็นการสนับสนุน (in-
kind) ในส่วนของการดำเนินการวิจัย
การปั่นสาหร่ายเป็นเม็ด การจัดหาพื้นที่
ทดสอบผลิตภัณฑ์ นอกจาก วว. จะทำ
การวิจัย พัฒนาผลิตภัณฑ์ต่างๆ นี้แล้ว
เรายังมีบทบาทในการช่วยเหลือภาค
อุตสาหกรรม นั่นคือ งานของเราจะมี
ทั้งโครงการในงบประมาณ โครงการ
บริการวิจัย โครงการทุนสนับสนุน

(Grant Project) อย่างภาคอุตสาหกรรม
การผลิตสีของไทย ซึ่งมีมูลค่าประมาณ
1-2 หมื่นล้านบาท และมีการตั้งฐาน
การผลิตนอกประเทศด้วย ได้มาขอให้
เราช่วยทำวิจัยเพื่อจัดทำมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์สีอิมัลชันทาภายนอกที่ทนต่อ
ตะไคร่น้ำซึ่งก็คือ สาหร่าย นั่นเอง เรา
ได้ขอรับทุนจากศูนย์พันธุวิศวกรรม
และเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศช.)
และบริษัทผลิตสีและสารออกฤทธิ์ทาง
ชีวภาพ และได้ร่วมงานกับสำนักงาน
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)
ผลลัพธ์ของโครงการนี้ คือ ได้วิธีทดสอบ
มาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์สี
อิมัลชันทาภายนอกที่ทนต่อตะไคร่น้ำ
ที่ประกาศใช้ใน มอก. 2321-2549
สำหรับให้บริการทดสอบได้ เราได้ให้
บริการรับทดสอบสีประเภทนี้ให้กับ
อุตสาหกรรมมาตั้งแต่เริ่มประกาศจน
ถึงปัจจุบัน และนอกจากนี้ เนื่องจาก
อุตสาหกรรมสีเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่
มีเครือข่ายอยู่ในหลายประเทศ จึง
มีประเทศต่างๆ ส่งบุคลากรมาศึกษา
และรับการฝึกอบรมวิธีการทดสอบจาก
วว. ด้วย

งานวิจัยด้านสาหร่ายที่กำลังดำเนินการ อยู่ในขณะนี้คืออะไรบ้าง

สำหรับงานวิจัยที่กำลังดำเนินการ
อยู่ตอนนี้ยังมุ่งในเรื่องสำคัญ 2 เรื่อง ได้แก่
การผลิตชีวราหรือเชื้อราหรือผลิตภัณฑ์
เสริมอาหารและพลังงานจากสาหร่าย ซึ่ง
เรายังเน้นการผลิตพลังงานจากสาหร่าย
โดยการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนได-
ออกไซด์ในบรรยากาศโลกในเวลาเดียวกัน
อีกด้วย ซึ่งในส่วนนี้ยังครอบคลุมถึงการ
วิจัยเรื่องที่เกี่ยวข้องกับพลังงานกับสิ่งแวดล้อม
โดยใช้สาหร่ายลดปริมาณก๊าซคาร์บอนได-
ออกไซด์และผลิตเป็นพลังงาน เมื่อเร็วๆ
นี้ เรามีโครงการบริการวิจัยให้กับภาค
เอกชนที่เพิ่งจะเสร็จไป 3 โครงการ และ
ยังมีโครงการใหม่ๆ เกิดขึ้นต่อเนื่อง ซึ่ง
ส่วนใหญ่จะเป็นการวิจัยเพื่อลดปริมาณ
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และใช้สาหร่าย
บำบัดน้ำเสีย ส่วนผลิตภัณฑ์ภาคเอกชน
มักต้องการเป็นพลังงาน แต่ในความเป็นจริง
จะเป็นอะไรนั้น ขึ้นอยู่กับ
สายพันธุ์ของสาหร่ายที่เจริญเติบโต
ได้ในสภาพการเพาะเลี้ยงที่ใช้ของเสีย
นั้นๆ แม้ว่าเราจะไม่สามารถใช้ประโยชน์
ด้านพลังงานได้ แต่จะใช้ทางด้านการ
เกษตรหรือด้านสิ่งแวดล้อมได้อีกทาง
หนึ่ง

ความร่วมมือการวิจัยด้านสาหร่าย

ส่วนของความร่วมมือ จะมีทั้ง
ภายในและต่างประเทศ ที่ผ่านมาใน
ประเทศ วว. มีความร่วมมือกับมหา-
วิทยาลัยในประเทศหลายแห่ง ในการ
ผลิตบัณฑิตทั้งในระดับปริญญาโทและ
เอก คือเรารับนักศึกษาเข้ามาทำงานวิจัย
ตามโครงการภาคบัณฑิตของ วว. โดย
เอาโครงการวิจัยของเราเป็นหัวข้อ
วิทยานิพนธ์ และโครงการหนึ่งอาจจะ
ได้หัวข้อหลายหัวข้อด้วยกัน มีบัณฑิต
จบการศึกษาตามโครงการนี้ภายใต้การ

ดำเนินงานของเราไปแล้วหลายคน

ในอดีตที่ผ่านมามีโครงการอีกโครงการหนึ่งได้รับความสนใจคือ สหรัยพืชกับสิ่งแวดล้อม คือสหรัยที่ผลิตสารพิษในแหล่งน้ำ ซึ่งโครงการนี้เป็นโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศ Asian Network on Microbial Research (ANMR) ประกอบด้วยประเทศต่าง ๆ ในเอเชีย 5 ประเทศได้แก่ ไทย ญี่ปุ่น จีน เวียดนาม และอินโดนีเซีย

สำหรับต่างประเทศเราก็มีความร่วมมือกับหลาย ๆ สถาบัน เช่น National Institute for Environmental Study (NIES) ของประเทศญี่ปุ่น Osaka University, The University of Tokyo, Tsukuba University มีโครงการวิจัยร่วมกันอยู่ตลอดมา

ส่วนโครงการ Mekhong River Ecosystem Monitoring (MeREM) ซึ่งเพิ่งจบระยะแรกและเริ่มโครงการในระยะที่ 2 เป็นโครงการร่วมมือในระดับภูมิภาคที่มีประเทศในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง รวมทั้งญี่ปุ่นและจีนเข้าร่วม

ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินงานโครงการวิจัยด้านสหรัย

เราทำงานที่เป็นบริการวิจัยจากภาคเอกชนจำนวนมาก เนื่องจากภาคเอกชนเริ่มตื่นตัวหันมาสนใจปัญหาโลกร้อน รวมทั้งผลิตภัณฑ์จากสหรัย และจากอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity, CBD) ซึ่งประเทศไทยได้ให้สัตยาบันไว้ และอนุสัญญาอื่นๆ เช่น อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Convention on Climate Change, UNFCCC) อนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการเป็นทะเลทราย (Convention to Combat Desertification, CCD) ทำให้มีเรื่อง

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต เพราะฉะนั้น พอเราทำงานที่เป็นบริการวิจัย ทำให้เราไม่สามารถรับนักศึกษาปริญญาโท-เอกมาทำวิทยานิพนธ์ได้ จึงจำเป็นต้องจ้างลูกจ้างนักวิจัย เนื่องจากอัตราค่าจ้างมีอยู่ค่อนข้างจำกัดมาก ซึ่งแยกค่าใช้จ่ายในส่วนนี้รวมทุกโครงการตกปีละล้านกว่าบาท เฉพาะในกลุ่มสหรัยกลุ่มเดียว ทีมงานที่เป็นพนักงานมีแค่ 2 คน จากทั้งหมด 10 กว่าคน แต่ถึงอย่างไร ยังสนุกกับการทำงานวิจัยด้านนี้อยู่ ขณะนี้มีแผนการที่จะร่วมวิจัยกับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ระยะยาวเป็นสิบปี จนเกษียณอายุพอดีหวังว่า ผลงานวิจัยที่จะได้ในอนาคตนำมาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์ สามารถนำมาใช้ได้อย่างกว้างขวางเพื่อทั้งเป็นการอนุรักษ์รักษาสีสิ่งแวดล้อมของประเทศ และ ผลิตเป็นพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนต่อไป

การวิจัยทางด้านสหรัยมีผลงาออกสู่เชิงพาณิชย์ที่ผ่านมา มีอะไรบ้าง

โดยทั่วไป สามารถทำการถ่ายทอดในเชิงพาณิชย์ได้โดยตลอด เช่น สหรัยมูกหยุก วัสดุปรับปรุงดินจากสหรัย และยังมีสายพันธุ์สหรัยที่มีศักยภาพสูงที่จะนำมาเป็นอาหารเพื่อลดความอ้วน (anti-obesity) สารยับยั้งการทำงานของโปรตีน (ACE inhibitor) สารต้านอนุมูลอิสระจากการคัดเลือกในเบื้องต้นพบว่า มีคุณสมบัติดีเท่าเทียมหรือสูงกว่าสมุนไพร

โครงการที่ค่อนข้างจะเป็น hot issue ที่เป็นงบประมาณก็จะเป็นการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยสหรัย และผลิต bioethanol biodiesel โดยสหรัย ผลิตพลังงานจากสหรัย เริ่มโครงการแล้วประมาณหนึ่งปี มีความก้าวหน้าพอสมควร ได้ทำการคัดเลือก

สายพันธุ์สหรัย ที่มีศักยภาพในการสะสมแป้งเพื่อที่จะนำไปผลิตเอทานอล สะสมน้ำมันไปผลิตเป็นไบโอดีเซล เป็นงานวิจัยของ วว. ล้วน และยังสามารถเพาะเลี้ยงในอ่างกลางแจ้งในระดับ 5,000 ลิตรได้แล้ว เรามีอ่างเพาะเลี้ยงสหรัยขนาดใหญ่ได้สูงถึงหมื่นลิตร สำหรับใช้ในงานวิจัย คือเราจะผลิตสหรัยขึ้นมา แล้วนำส่งให้ฝ่ายเทคโนโลยีพลังงาน วว. นำไปผลิตเป็นเอทานอลและไบโอดีเซลต่อไป เป็นความร่วมมือระหว่างโครงการวิจัยภายใน วว. เอง นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานทั้งราชการและเอกชนหลายแห่งที่สนใจในงานวิจัยของเรา และได้เข้ามาดูงานจำนวนมาก สำหรับต่างชาติก็มี เช่น บริษัทโตโยต้า และเดนโซ ส่วนที่มีงานบริการวิจัย ร่วมกันในประเทศได้แก่ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) บริษัท มิตรผลวิจัย พัฒนาอ้อยและน้ำตาล จำกัด บริษัท ปภพ จำกัด

ตอนนี้กำลังทำรายงานประเมินสถานการณ์ในการลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ในทางชีวภาพ ให้กับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ใกล้เสร็จแล้ว และจะนำเสนอผลงานปิดโครงการในเร็วๆ นี้

อยากบอกว่า วว. ของเรา เป็นหน่วยงานที่เรียกว่าแทบจะมีครบทุกอย่าง (self-contained) มีหน่วยงานภายในที่คอยช่วยเหลือ เอื้ออำนวยความสะดวกให้กับนักวิชาการในการทำงานวิจัย วิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบต่างๆ การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา ชีวเคมี การทดสอบในสัตว์ทดลอง ที่ช่วยให้นักวิจัยทำงานอย่างครบวงจรได้ง่าย เช่น การสืบค้นหาข้อมูล ผลงานการวิจัยจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลก

สถานการณ์การวิจัยด้านสาหร่ายของประเทศไทยเป็นอย่างไร

ตอนนี้สาหร่ายมีความสำคัญเนื่องจาก เมื่อเปรียบเทียบกับจุลินทรีย์กลุ่มอื่น ถึงแม้ว่า สาหร่ายจะเจริญเติบโตช้ากว่า แต่ให้ชีวมวลมากกว่า จากเซลล์ที่มีขนาดใหญ่กว่า และความได้เปรียบอีกด้านหนึ่ง คือ อาหารที่ใช้เลี้ยงสาหร่ายจะเป็นสารเคมีที่เป็นอินทรีย์ ซึ่งมีราคาถูกมาก การเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่ต้องใช้เป็น reagent grade แต่เมื่อขยายกำลังการผลิตเป็นกลางแจ้งที่มีขนาดเป็นหมื่นลิตร ก็สามารถใช้อุปกรณ์แทนได้แต่ถ้าเป็นอาหารก็ใช้สารเคมี food grade สามารถดัดแปลงสูตรอาหารให้เหมาะสมกับชนิดของสาหร่ายและสภาพการเพาะเลี้ยงได้ และสาหร่ายจะสามารถปรับสภาพการเจริญเติบโตได้ สาหร่ายมีทั้งที่มีเซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์ เป็นกลุ่มเซลล์เป็นเส้นสาย จึงเจริญเติบโตช้ากว่า แต่เพราะเซลล์มีขนาดใหญ่ จึงทำให้การเก็บเกี่ยวได้ง่ายด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า

งานวิจัยด้านอาหาร นวัตกรรมซูทรียคอล anti-obesity ACA, ACE inhibitor (enzyme inhibitor) สารต้านอนุมูลอิสระเหล่านี้ กำลังอยู่ในขั้นตอนของการคัดเลือกสายพันธุ์ ได้สายพันธุ์ของสาหร่ายมากพอสมควร แต่เนื่องจาก บางส่วนเป็นโครงการความร่วมมือ จึงไม่สามารถบอกรายละเอียดได้

สิ่งที่อยากจะฝากให้กับผู้อ่าน และนักวิจัยอื่น ๆ ด้วยกันมีอะไรบ้าง

แม้คิดในการอยากจะทำโครงการวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จะเริ่มตรงไหนอย่างไร จริงๆ อยากบอกว่า แหล่งเงินทุนสำหรับการวิจัย หาได้ไม่ยาก เพียงแต่ว่า เราจะต้องทำโครงการวิจัยที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของแหล่งทุน และมี

ผลกระทบ เนื่องจากแหล่งทุนแต่ละแห่งจะมีกรอบของการให้งบประมาณสำหรับการวิจัยที่ชัดเจน เท่าที่ผ่านมา คิดว่า เงินงบประมาณสำหรับทำโครงการวิจัยนั้นหาไม่ยาก จำนวนนักวิจัยบ้านเราไม่มากนัก อัตราค่าจ้างไม่มีทำให้ต้องหาเงินเป็นค่าจ้างลูกจ้างผู้ช่วยวิจัย ต้องมีความอดทนเรื่องนี้ด้วยเหมือนกัน เพราะบางครั้งลูกจ้างมีประสบการณ์และความสามารถสูงได้งานใหม่ซึ่งเป็นงานถาวร ทำให้เราสูญเสียบุคลากร แต่ที่ผ่านมาค่อนข้างโชคดี เพราะส่วนใหญ่จะอยู่กับเราเป็นเวลานานนับสิบปีทีเดียว แต่เพราะเรายังสนุกและมีความสุขกับการทำงานอยู่ แม้ต้องหางบประมาณวิจัยปีละเป็นหลายล้านบาท ซึ่งไม่ถนัดเลย แต่ว่าชอบทำ

จะเห็นได้ว่า งานวิจัยทางด้านสาหร่ายตอนนี้จะมุ่งการพัฒนาด้านพลังงานเป็นส่วนใหญ่ แต่ยังไม่ได้ออกข่าวมากนัก เพราะผลการทดลองยังอยู่ในระดับเบื้องต้น งานด้านสาหร่ายของ วว. ทำวิจัยแบบครบวงจร เรามีทั้ง culture collection เป็นอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ มีเทคโนโลยี เครื่องมือ

ที่จำเป็นต่างๆ ค่อนข้างจะพร้อมและสมบูรณ์ในตัวเอง จึงดำเนินการได้ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ คือ งานวิจัยและพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี ถึงตอนนี้ งานที่เราทำมา ตอบสนองต่ออนุสัญญาไรโอทั้งสามฉบับที่เรียนให้ทราบตั้งแต่แรก คือ CBD-Convention on Biological Diversity โดยเราทำการสำรวจ และเก็บรวบรวมสายพันธุ์ สาหร่ายจากทั่วประเทศและทำเป็น culture collection ซึ่งจะเป็น ex-situ conservation การอนุรักษ์นอกถิ่นกำเนิด เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และเรานำมาผลิตวิจัยพัฒนาเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งตอบสนองต่อ convention อื่น อย่างเช่น CCC-Convention on Climate Change ซึ่งเราจะใช้วิธีนี้คัดแยกหาสายพันธุ์ที่ทนต่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้ก็เปอร์เซ็นต์หรือใช้บำบัดน้ำเสียได้มากน้อยเพียงใด เพื่อตอบสนองต่อกลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism, CDM) และสุดท้ายคือ CCD - Convention to Com-

▼ ห้องเพาะเลี้ยงสาหร่ายของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



bat Desertification อนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการเป็นทะเลทราย เราทำการวิจัย พัฒนา และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต วัสดุปรับปรุงดินจากสาหร่าย ซึ่งจะช่วยในการอนุรักษ์และฟื้นฟูดิน สร้างโครงสร้างดิน รักษาความชื้นในดิน พร้อมทั้งส่งเสริมกิจกรรมการทำงานของจุลินทรีย์ดิน เนื่องจากวัสดุเหล่านี้จะช่วยให้อินทรีย์วัตถุในดินได้พร้อมกับสร้างอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน จะเห็นได้ว่าการดำเนินงานไปสอดคล้องกับอนุสัญญาทั้ง 3C ดังกล่าวข้างต้น

เทคโนโลยีที่เรพัฒนาได้มีการถ่ายทอดไปยังเอกชนอย่างไร

ที่ผ่านมาเป็นโครงการในงบประมาณ แต่โครงการในระยะต่อมา จะเป็นในรูปแบบของทุนสนับสนุน ก็นำมาถ่ายทอดได้ อาจกล่าวได้ว่า วว. ดำเนินโครงการตั้งแต่เป็นต้นน้ำ ไปจนถึงปลายน้ำ จากผลการดำเนินงานโครงการวิจัย เราพบอีกด้วยว่า ประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงสาหร่ายในแทบทุกภาค พร้อมทั้งพยายามสร้างทีมนักวิจัยเพื่อสืบสานการทำงานด้านนี้ ก็ยังจะทำวิจัยเรื่องสาหร่ายต่อไปอีก เพราะว่าเมื่อเกษียณอายุราชการไปแล้ว และสามารถเก็บเกี่ยวได้เพียง 3 เดือนต่อปี มีภาคเอกชนกำลังมาขอคำปรึกษาจากเราว่า จะสามารถเพาะเลี้ยงได้หรือไม่ ซึ่งมีข้อดีคือ เราทำท่าว่าจะเลี้ยงสาหร่ายสายพันธุ์นี้ได้ คิดว่า วว. น่าจะทำได้ ด้วยเหตุผลที่ว่าเท่าที่ผ่านมา งานวิจัยสาหร่ายได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร วว. เป็นอย่างดีมาโดยตลอดในช่วงเวลาที่ผ่านมา เฉพาะในเรื่องของเครื่องมือ อุปกรณ์ สำหรับการทดลอง แต่ในเรื่องของบุคลากรยังพอมีข้อจำกัดบ้าง

กลไกบริการภาคอุตสาหกรรม

ตอนนี้ เราอาจจะไม่รู้ว่ามีปัญหาแหล่งน้ำของเรามีมาก เนื่องจากสาหร่ายเข้าไปปรกวน ปนเปื้อนในอุตสาหกรรมไม่ว่าจะเป็นในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ทำให้ผ้าสีขาวกลายเป็นสีเทา เราก็ไปช่วยดูให้ว่า มีสาเหตุจากอะไร แม้ว่าจะไม่เป็นหน้าที่ของเราโดยตรงก็ตาม น่าจะเป็นส่วนของกรมควบคุมมลพิษ แต่เราได้เพียงแต่ให้คำแนะนำว่า มันมีสาเหตุมาจากอะไร มันคืออะไร จะควบคุมได้อย่างไร แนวทางการแก้ไขจะทำอย่างไร ทำนองการให้คำปรึกษาบ้างเล็กน้อย ซึ่งเป็นประโยชน์ ส่วนเรื่องอื่นๆ การปนเปื้อนในกาว ในซิลิโคน หมึกน้ำตีม จะเห็นได้ชัดว่า มีสาหร่ายขึ้นเป็นจำนวนมาก

โครงการพลังงาน เป็นโครงการระยะยาว สิ่งที่จะหวังว่าจะออกมาเป็นระยะๆ ก็คือ ด้านอาหารหรืออาหารเสริมสุขภาพ และอื่นๆ ที่ยังไม่เริ่มโครงการ เช่น การวิจัยเรื่องคริมที่ใช้สำหรับคนที่จะถูกฉายแสง เนื่องจากว่าสาหร่ายมีสารต้านอนุมูลอิสระ มีพอลิแซ็กคาไรด์ทำให้ผิวหนังมี complexity ดีขึ้น แต่ยังไม่ได้เริ่มโครงการ

ตามธรรมชาติ สาหร่ายเมืองร้อนแบบในบ้านเรามีความแตกต่างจะสาหร่ายเมืองหนาวมาก ที่เห็นได้ชัดคือส่วนสาหร่ายที่อบแห้งเป็นแผ่นๆ ที่เราเห็นบ่อยๆ ใ้รับประทานเล่นๆ นั้น จะเป็นสาหร่ายทะเล ซึ่งทาง วว. เราไม่ได้มีการศึกษาวิจัยในเรื่องนี้เลย เนื่องจากเราจะศึกษาแต่สาหร่ายน้ำจืดเพียงชนิดเดียว ทั้งนี้เนื่องจากว่า ประเทศไทยของเราไม่ชายฝั่งทะเลที่มีลมคลื่นสงบ พอที่จะใช้เพาะเลี้ยงสาหร่ายประเภทนี้ได้เลย การเพาะเลี้ยงที่ทราบคือ จะใช้เชือกมา

คล้ายเกลียว แล้วตัดท่อนพันธุ์มาสอดใส่เกลียวเชือก และปล่อยให้เกลียวรัดท่อนพันธุ์ไว้เหมือนเดิม ถ้าคลื่นลมทะเลแรงมาก พอสาหร่ายเจริญเติบโตลมแรงก็จะพัดให้สาหร่ายหลุดจากเชือกหรือไม่ก็ขาดเป็นชิ้นเล็กๆ ไป ยิ่งตอนนี้ปัญหาการกัดเซาะของพื้นที่ชายฝั่งของประเทศมีมาก มีปัญหามาก ต้องใช้ไม้พวกป่าโกงกาง น่าจะใช้ได้มากกว่า

ปัญหาของการทำวิจัยอื่น ๆ

น่าจะเป็นเรื่องของการวางแผนการทดลอง ซึ่งอาจจะต้องลงไปปฏิบัติงาน ในภาคสนามจริง หรือพบปะกับบรรดาเกษตรกรในพื้นที่จริง เป็นสิ่งที่เราไม่สามารถควบคุมการทำงานของพวกเขได้เลย ในบางโอกาส ไม่อาจหาความร่วมมือที่เป็นประโยชน์กับงานวิจัยของเราได้ อีกเรื่องหนึ่งที่ประสบมาด้วยตนเอง เมื่อไม่นานนี้ คือ เรื่องของเวลาเก็บเกี่ยวพืชผลทางเกษตร ซึ่งจะต้องขึ้นกับส่วนอื่นๆ

ความตั้งใจที่มีมาตลอดก็ใช้ชีวิตการเป็นนักวิจัยสายกรของ วว.

คงจะเป็นเรื่องวิชาการ ที่จะพยายามทำโครงการวิจัยทุกโครงการให้ดีที่สุด ที่สำคัญอีกอย่างคือ ต้องการจะเขียนหนังสือเพื่อเผยแพร่ปีละเล่ม เพื่อเป็นการรวบรวมองค์ความรู้ด้านนี้ไว้ไม่ให้สูญหาย และที่สำคัญพยายามเขียนให้อ่านง่ายเพื่อสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้สนใจในทุกระดับ ส่วนมากจะเป็นเรื่องสาหร่ายและเทคโนโลยีด้านนี้เล่มล่าสุดที่ Hot มาก คือ สาหร่าย... คำตอบสุดท้ายของพลังงาน? ซึ่งมีวางจำหน่ายที่ร้านหนังสือซีเอ็ด ทุกสาขา ผู้สนใจสามารถซื้อหาไปอ่านได้ค่ะ

RFID เทคโนโลยีป้ายอัจฉริยะที่น่าจับตามอง

กนกพร เนียมศรี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

RFID

ย่อมาจากคำว่า Radio Frequency Identification ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับหน่วยความจำที่จัดเก็บรายละเอียดข้อมูลของวัตถุ (อาจเป็นสินค้า คน สัตว์ สิ่งของ ฯลฯ) โดยใช้คลื่นวิทยุเป็นสื่อกลางในการส่งผ่านข้อมูลจากระยะไกล ตัวความถี่วิทยุประกอบไปด้วยการทำงาน 2 ส่วนหลัก คือ ตัวอ่านค่า (Interrogators) และ ตัวส่งค่าเรียกว่า ป้าย (Tag) ต้นแบบของ RFID ถูกคิดค้นโดย Leon Theremin ในปี ค.ศ. 1945 ใช้เป็นเครื่องมือในการจารกรรมให้กับรัฐบาลของประเทศรัสเซีย ซึ่งมีลักษณะเป็นอุปกรณ์ดักฟังคลื่นวิทยุที่ส่งข้อมูลของฝ่ายตรงข้าม นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีที่มีลักษณะคล้ายกัน คือ IFF Transponder ซึ่งคิดค้นโดย ประเทศสหราชอาณาจักร ในปี ค.ศ. 1915 ได้มีการนำมาใช้งานในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 เพื่อตรวจหาเครื่องบินที่บินอยู่เหนือน่านฟ้าว่าเป็นเครื่องบินของฝ่ายใด เป็นการป้องกันปัญหาการโจมตีผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น จนกระทั่งปัจจุบันเทคโนโลยี RFID มีลักษณะเป็นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (RFID Tag) ที่สามารถอ่านค่า

ได้โดยผ่านคลื่นวิทยุจากระยะห่าง เพื่อตรวจติดตามและบันทึกข้อมูลที่ติดอยู่กับป้ายที่นำไปฝังไว้ในหรือติดอยู่กับวัตถุต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์ กล่อง หรือสิ่งของใดๆ สามารถติดตามข้อมูลของวัตถุ 1 ชิ้นว่า คืออะไร ผลิตที่ไหน ใครเป็นผู้ผลิต ผลิตอย่างไร ผลิตวันไหน และเมื่อไร ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนกี่ชิ้น และแต่ละชิ้นมาจากที่ไหน รวมทั้งตำแหน่งที่ตั้งของวัตถุนั้นๆ ว่า อยู่ส่วนใดในโลก โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการสัมผัส (Contactless) หรือต้องเห็นวัตถุนั้นๆ ก่อน ทำงานโดยใช้เครื่องอ่านที่สื่อสารกับป้ายด้วยคลื่นวิทยุในการอ่านและเขียนข้อมูล

RFID มีข้อได้เปรียบเหนือกว่าระบบบาร์โค้ด ดังนี้

- มีความละเอียด และสามารถบรรจุข้อมูลได้มากกว่า ซึ่งทำให้สามารถแยกความแตกต่างของสินค้าแต่ละชิ้น แม้จะเป็น SKU (Stock Keeping Unit – ชนิดสินค้า) เดียวกันก็ตาม
- ความเร็วในการอ่านข้อมูล จากแถบ RFID เร็วกว่าการอ่านข้อมูลจากแถบบาร์โค้ดหลายสิบเท่า

- สามารถอ่านข้อมูลได้พร้อมกันหลายๆ แถบ RFID

- สามารถส่งข้อมูลไปยังเครื่องรับได้ โดยไม่จำเป็นต้องนำไปจ่อในมุมที่เหมาะสมของการใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Non-line of Sight)

- ค่าเฉลี่ยของความถูกต้องของการอ่านข้อมูลด้วยเทคโนโลยี RFID นั้นจะอยู่ที่ประมาณ 99.5 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ความถูกต้องของการอ่านข้อมูลด้วยระบบบาร์โค้ดอยู่ที่ 80 เปอร์เซ็นต์

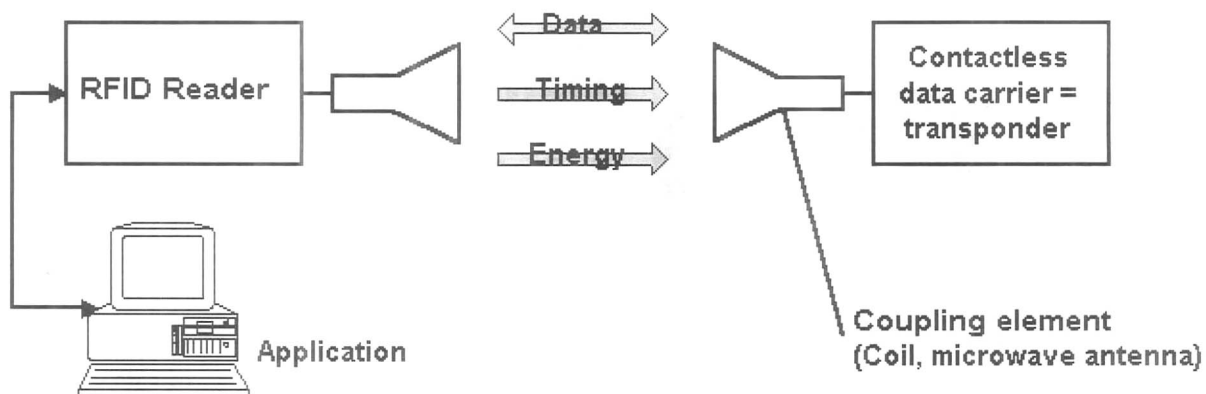
- สามารถเขียนทับข้อมูลได้ จึงทำให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งจะลดต้นทุนของการผลิตป้ายสินค้า ซึ่งคิดเป็นประมาณ 5% ของรายรับของบริษัท

- สามารถขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการอ่านข้อมูลซ้ำที่อาจเกิดขึ้นจากระบบบาร์โค้ด

- ความเสียหายของป้ายชื่อ (Tag) น้อยกว่าเนื่องจากไม่จำเป็นต้องติดไว้ภายนอกบรรจุภัณฑ์

- ระบบความปลอดภัยสูงกว่า ยากต่อการปลอมแปลงและลอกเลียนแบบ

- ทนทานต่อความเปียกชื้น แรง



รูปที่ 1 องค์ประกอบในระบบ RFID

สันสะท้อน การกระทบกระแทก

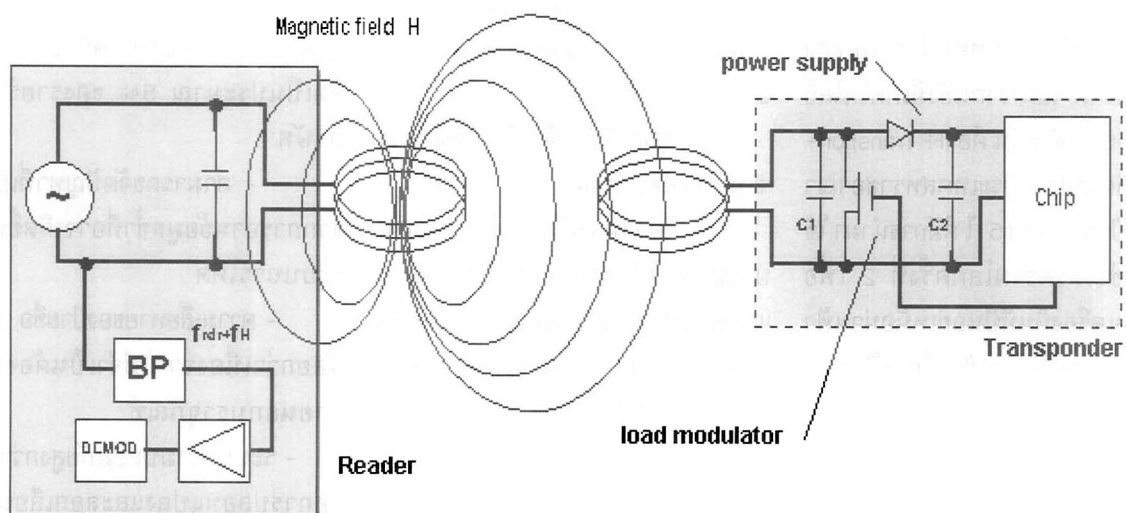
องค์ประกอบการทำงานของระบบ RFID จะมีหลักๆ อยู่ 3 ส่วนด้วยกัน คือ

ส่วนที่ 1 คือ ทรานสปอนเดอร์ หรือป้าย (Transponder/Tag) ที่ใช้ติดกับวัตถุต่างๆ ที่เราต้องการ โดยป้ายนั้น จะประกอบไปด้วยสายอากาศและไมโครชิพที่มีการบันทึกหมายเลข (ID) หรือข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้นๆ

ส่วนที่ 2 คือ เครื่องสำหรับอ่าน/เขียนข้อมูลภายใน (Interrogator/Reader) ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ถ้าเปรียบเทียบกับระบบบาร์โค้ดกับป้ายในระบบ RFID เปรียบได้กับตัวบาร์โค้ด ที่ระบบ RFID จะใช้คลื่นความถี่วิทยุในการอ่าน/เขียนสามารถอ่านรหัสจากป้ายได้โดยไม่ต้องเห็นป้าย หรือป้ายนั้นซ่อนอยู่ภายในวัตถุและไม่จำเป็นต้องอยู่แนวเส้นตรงกับคลื่น เพียงอยู่ในบริเวณที่สามารถรับคลื่นวิทยุได้ก็สามารถอ่าน

ข้อมูลได้ และการอ่านป้ายในระบบ RFID ยังสามารถอ่านได้ที่หลายๆ ป้ายในเวลาเดียวกัน โดยระยะการอ่านข้อมูลได้ไกลกว่าระบบบาร์โค้ดอีกด้วย

ส่วนที่ 3 ได้แก่ ระบบประยุกต์ใช้งาน รวมทั้งระบบฮาร์ดแวร์ หรือระบบฐานข้อมูล (Application) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระบบการใช้งานที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบการบริหารสินค้าคงคลัง ระบบบริหารงานบุคคล ฯลฯ

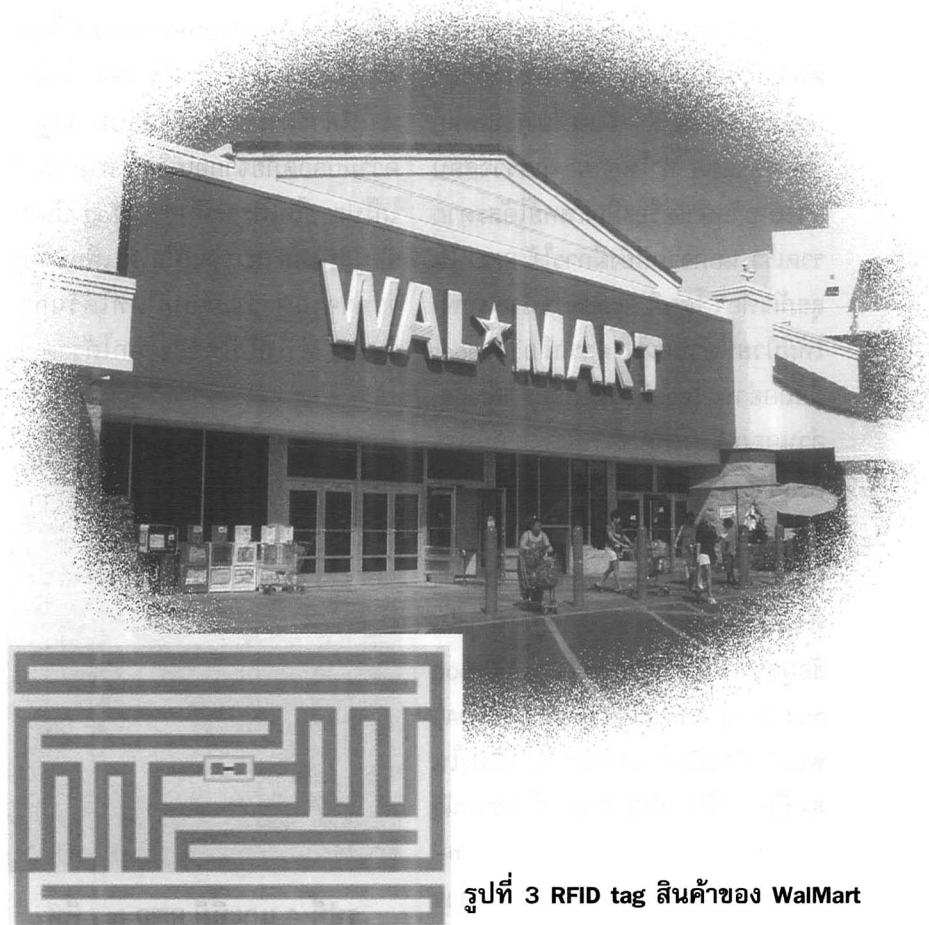


รูปที่ 2 การทำงานของระบบ RFID

ตัวอย่างการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้

ในส่วนตัวต่อไป จะขอยกตัวอย่าง การประยุกต์เทคโนโลยี RFID ไปใช้ใน วงการต่างๆ มากมาย เพื่อที่จะทำให้มี ความเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น และที่สำคัญ ประสบการณ์การนำ RFID ไปใช้ใน องค์กรต่างๆ จะเป็นส่วนสำคัญที่ช่วย กระตุ้นให้เราทราบว่า RFID ไม่ใช่เรื่องที่ ไกลตัวอีกต่อไปแล้ว

(1) การค้าปลีก การผลิต การ กระจายสินค้าและโลจิสติกส์ ตัวอย่าง ที่เห็นชัด คือ การซื้อสินค้าในซูเปอร์- มาร์เก็ต เมื่อมีการคิดคำนวณราคารวม เครื่องอ่าน RFID สามารถคำนวณราคารวมภายในครั้งเดียวได้ทันทีดังที่กล่าว ตอนต้นหรือการใช้งานในโรงงาน โดยการติด Tag ไว้กับชิ้นงาน เมื่อชิ้น งานผ่านสายพานการผลิตในโรงงาน Reader จะส่งชิ้นงานเดินตามสายพาน ไปแต่ละแผนก เป็นขั้นตอน และต้อง ส่งงานไปยังสถานีถัดไป ซึ่งมีใช้ใน โรงงานหัตถ์ที่ประเทศจีนซึ่งเป็นบริษัท ยักษ์ใหญ่ระดับโลกมีโกดังสินค้าขนาดใหญ่แต่ใช้คนดูแลเพียง 30 กว่าคน เท่านั้น โดยใช้ RFID เดินสายลำเลียง สินค้าจัดวางตามชั้นต่างๆ ที่กำหนดไว้ โดยอัตโนมัติหรือใช้อ่านสินค้าในตู้ คอนเทนเนอร์ที่ทำเรือเมื่อเทียบท่า สามารถส่งคลื่นวิทยุเข้าไปอ่านข้อมูล สินค้าได้ทั้งหมด โดยไม่ต้องเสียเวลา เปิดดูเรียกว่า Secure Trade หรือ Op- eration Safe Commerce เพิ่มความ ปลอดภัยในการส่งสินค้าด้วย โดย Tag สามารถระบุและไม่สามารถแก้ไขข้อมูล ได้ว่าสินค้าเคยถูกเปิดเมื่อใด ตัวอย่าง



รูปที่ 3 RFID tag สินค้าของ WalMart

ของบริษัทที่นำ RFID มาใช้แล้ว เช่น

Walmart ร้านค้าปลีกชื่อดังของ สหรัฐฯ ซึ่งมียอดขายปีละกว่า 250,000 ล้านดอลลาร์ได้ออกระเบียบ กำหนดให้ suppliers รายใหญ่ 100 ราย เช่น Gillette, Nestle, Johnsons & Johnsons และ Kimberly Clark ติด RFID Chip บนหีบห่อ และกล่องบรรจุสินค้าให้ เรียบร้อยก่อนส่งมาถึงห้าง ส่วน sup- pliers รายเล็กๆ จะต้องติด chip ใน รถส่งสินค้าให้แล้วเสร็จ ภายในสิ้นปี 2549 Walmart มองว่า เมื่อระบบ

ดังกล่าวเสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์ จะช่วย ให้บริษัททราบถึงการเดินทางของสินค้า ได้ทุกระยะ ตั้งแต่โรงงานของ Suppliers จนถึงศูนย์กระจายสินค้าของห้าง และ เมื่อใดที่สินค้าถูกหยิบออกจากชั้นไป RFID ก็ส่งสัญญาณเตือนไปยัง พนักงานให้นำสินค้ามาเติมใหม่ทำให้ Walmart ไม่จำเป็นต้องเก็บสต็อก สินค้า แต่สามารถสั่งให้ suppliers มา ส่งของได้ทันทีรวมทั้งจะช่วยรับประกันว่า ว่าสินค้านี้มีวางจำหน่ายตลอดเวลา และ ประโยชน์ที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ จะช่วยลดปัญหาการโจรกรรมสินค้า



และปลอมแปลงสินค้าได้อีกด้วย

(2) ด้านการแพทย์และช่วยเหลือคนพิการ มีการใช้งานสำหรับการทำ Asset Tracking สำหรับเครื่องมือแพทย์ที่มีราคาแพง ทำให้สามารถตรวจสอบการเก็บรักษาเครื่องมือแพทย์ได้สะดวก รวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีการใช้ RFID ในสุขภาพด้วย โดยมี Reader ขนาดพกพาให้ผู้ป่วยที่ติดอาบอดสามารถถือ Reader มือถืออ่าน Tag ที่ขูดยาและ Reader อ่านออกเสียงให้คนตาบอดทราบได้ว่าเป็นยาอะไร หรือติด Tag ที่รถเมล์ เมื่อวิ่งผ่านป้ายที่มี Reader ก็อ่านเลขรถอัตโนมัติ ทำให้คนตาบอดขึ้นได้ ตัวอย่างที่ชัดเจนและสามารถอ้างอิงได้ เช่น ข้อมูลจาก The United States of Food and Drug Administration (USFDA) พบว่า ปัจจุบันโรงพยาบาลบางแห่งในสหรัฐฯ ได้ฝัง RFID Chip ไว้ใต้ผิวหนังบริเวณท่อนแขน ตรงส่วนกล้ามเนื้อ Triceps ของคนไข้ เพื่อความสะดวกในการตรวจรักษา และติดตามข้อมูลการรักษาของผู้ป่วย เมื่ออวัยวะที่ได้รับการฝัง chip ไว้ภายในถูกสแกนด้วย RFID Reader ระบบจะแสดงข้อมูลการรักษาของคนไข้รายนั้นออกมา ทำให้แพทย์ที่ถูกเปลี่ยนให้มาดูแลรักษาคนไข้รายดังกล่าว ได้รับทราบประวัติการรักษาโดยแพทย์คนก่อนหน้านั้นได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

(3) ด้านการเกษตรกรรมและปศุสัตว์ ได้มีการนำระบบ Animal Tracking มาใช้กับเกษตรกรไทยในการพัฒนาด้านปศุสัตว์ให้เป็นระบบฟาร์มอัตโนมัติขึ้น โดยการใช้ RFID Tag ติดตัวสัตว์เลี้ยง เช่น ติดที่หูของวัว หรือหมู หรือให้วัวกินเข้าไปฝังในตัวเลย ทำให้สามารถตรวจสอบสายพันธุ์ การให้อาหาร วันที่ฉีดยา และการควบคุมโรคติดต่อในสัตว์ได้ รวมถึงการใช้งานสำหรับการทำตรวจย้อนกลับแหล่งที่มา

ของผลิตภัณฑ์อาหาร (Food Traceability) หรือสินค้าเกษตรกรรมได้ในยุคใช้หัวदनกระบาด การใช้ RFID ในไทยทำให้ฟาร์มระบบปิดที่ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยจากอเมริกา สามารถส่งไก่ไปขายได้เพราะมี RFID Tag บันทึกข้อมูลที่ไม่สามารถแก้ไขได้ เพื่อยืนยันว่ามาจากฟาร์มระบบปิดที่ได้รับการรับรอง ทำให้ไก่ไทยส่งออกได้รวดเร็ว



รูปที่ 4 แกะที่มี RFID tag ที่หู

(4) การเข้า-ออกอาคาร (Access Control / Personal Identification) มีการใช้ RFID แทนการใช้บัตรเสีย Smart card เนื่องจากบัตรแถบแม่เหล็กเมื่อมีการใช้งานนานจะมีการชำรุดสูง แต่ RFID Card ไม่มีการสัมผัสและเครื่องสามารถอ่านข้อมูลระยะไกลได้ด้วย เดินผ่านได้เลย เช่น หากเจ้าหน้าที่ตำรวจไปตรวจจับแห่งหนึ่ง สามารถสแกนทั้งบัตรให้ทราบได้เลยว่าผู้ใดมีอายุไม่ครบ 18 ปี เป็นต้น

(5) ระบบตั๋วอิเล็กทรอนิกส์ (E-Ticket) เช่น บัตรทางด่วน บัตรรถไฟฟ้าใต้ดิน รวมถึงบัตรทางด่วนรายเดือนหากใช้ RFID Tag ได้จะช่วยประหยัดเวลาในการต่อคิวชำระเงินได้มาก หรือประยุกต์ตัดยอดเงินบัตรเครดิต

เป็นต้น

(6) ระบบหนังสือเดินทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-Passport) เพื่อป้องกันผู้ก่อการร้ายหรือใช้งาน สำหรับด้าน E-Citizen ด้วย ปัจจุบันนิยมใช้กันทั่วโลก รวมทั้งกระทรวงการต่างประเทศของไทยด้วยเช่นกัน

(7) ระบบกุญแจอิเล็กทรอนิกส์ (Immobilizer) ในรถยนต์ ป้องกันการใช้กุญแจผิด และในการขโมยรถยนต์ (Smart Key entry) พวก Keyless ในรถยนต์ราคาแพงบางรุ่นเริ่มนำมาใช้งานแล้ว นอกจากนั้นเพื่อกุญแจเข้ากันได้แล้ว ต้องมี Tag ฝังในตัวกุญแจเพื่อจำกันได้ด้วย

(8) ระบบห้องสมุด ในการยืมหรือคืนหนังสืออัตโนมัติ ทำให้ผู้ใช้บริการ ได้รวดเร็วและสะดวกสบายยิ่งขึ้น ขณะนี้ได้มีห้องสมุดของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งของไทย ได้ลองนำเทคโนโลยี RFID มาใช้นำร่องกับระบบของสมุดเพียงติด RFID Tag ไว้ที่หนังสือในห้องสมุด แล้วใส่ข้อมูลต่างๆ ของหนังสือเล่มนั้นๆ ไว้ใน Tag เช่น ชื่อหนังสือ ประเภทหนังสือ ชั้นที่เก็บ หนังสือ และติดเครื่องอ่านไว้ตามพื้นที่ต่างๆ ซึ่งการนำ RFID มาใช้กับระบบห้องสมุดนี้ ช่วยเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ดูแลและผู้ที่มาใช้บริการห้องสมุด ไม่ว่าจะเป็นการยืมหรือคืนหนังสือ ที่สามารถทำได้ในคราวเดียว ไม่ต้องมานั่งคีย์ข้อมูลของหนังสือแต่ละเล่มแบบที่ละเล่มหรือไม่ต้องมานั่งยืมบาร์โค้ดไปทีละเล่ม เมื่อผู้ใช้บริการเดินผ่านเครื่องอ่าน เครื่องจะรับส่งสัญญาณวิทยุกับตัว Tag ที่ติดในหนังสือ เพิ่มความเร็วในการยืม-คืน เมื่อนำมาใช้ร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์ในห้องสมุด จะช่วยตรวจสอบให้ได้ว่า หนังสือเล่มที่นักศึกษาต้องการได้ถูกยืมไปหรือยัง

กับการใช้เพียงระบบคอมพิวเตอร์ในการ สืบค้นข้อมูลแบบเก่า ถึงในฐานะ ข้อมูล จะบอกไว้ว่าหนังสือเล่มนี้ ยังไม่มีใคร ยืมไป ทว่าเมื่อเดินทางยังชั้น หนังสือแล้ว กลับปรากฏว่า หนังสือได้ หายตัวไป เสียแล้ว แต่กับห้องสมุดที่นำ RFID มาใช้ เพียงเครื่องอ่านที่บริเวณชั้น หนังสือ ได้รับสัญญาณจาก Tag ว่า หนังสือถูก เก็บไว้ผิดที่ผิดทาง ก็จะระบุ ออกมาได้ว่า หนังสือเล่มใด ขณะนี้ไป ปรากฏตัวที่ ชั้นหนังสือนี้ๆ เป็นการ ป้องกันการซ่อน หนังสือห้องสมุด แม้ แต่ปัญหาการ ขโมยหนังสือของห้อง สมุดก็สามารถ ป้องกันได้ เพราะ Tag ที่ติดหนังสือ เมื่อเดินทางผ่านเข้ามาใน บริเวณพื้นที่ รัศมีการอ่านของเครื่อง อ่าน ก็จะมีการ รับและส่งสัญญาณ คลื่นวิทยุระหว่าง เครื่องอ่านและตัว Tag ทันที และด้วย ความเป็นคลื่นวิทยุ จึงช่วยให้สามารถ ส่งสัญญาณออกมา จากกระเป๋าที่จะ ใช้ซ่อนหนังสือได้

(9) ธุรกิจการควบคุมสินค้า คงคลังและการจัดส่งสินค้า การควบคุม สินค้าคงคลังและจัดส่งสินค้า ถือได้ ว่าเป็น อุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อ RFID เป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถ ลดต้นทุนการดำเนินงานในด้านนี้เป็น อย่างมาก ปัจจุบันกระทรวงการคลัง กระทรวงคมนาคม และกระทรวง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยกรม ศุลกากร การท่าเรือแห่งประเทศไทย และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีแห่งชาติ ได้ดำเนินโครงการ ยกกระตือรือร้นท่าเรือแหลมฉบังให้เป็นท่า ขนส่งอิเล็กทรอนิกส์ (e-Port) เพื่อ อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้บริการ

e-Port เป็นโครงการสนับสนุน การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ในระดับ ประเทศ โดยมีเป้าหมายให้การปฏิบัติ งาน ณ ท่าเรือ เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์

ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และอำนวยความสะดวกทาง การค้าและธุรกิจ รวมทั้ง เสริมความมั่นคงปลอดภัยในการค้า ระหว่างประเทศ โดยระยะแรกนี้ ใช้ ท่าเรือแหลมฉบัง เป็นท่าเรือนำร่อง ของโครงการประโยชน์ของ RFID ที่มี ต่อ Logistic & Supply Chain ได้แก่ การ ลดต้นทุนในการดำเนินงาน สามารถ รับทราบถึงข้อมูลสินค้าในขณะนั้น นำข้อมูลไปใช้อ้างอิงในการทำธุรกรรม ต่างๆ ได้

(10) การบริหารและการจัดการ ด้านความปลอดภัย การบริหารและการ จัดการ สิ่งที่ RFID จะสามารถนำไป ประยุกต์ได้ก็คือระบบบริหารงานบุคคล โดยสามารถติดตามเวลาการทำงานของ พนักงาน รวมถึงสามารถตรวจสอบได้ว่า พนักงานอยู่ในส่วนไหนของโรงงาน แต่ ประเด็นนี้ยังมีปัญหาในส่วนของสิทธิส่วนบุคคล

ระบบรักษาความปลอดภัย นำ RFID ไปประยุกต์โดยทำงานคล้ายๆ กับ ระบบบริหารงานบุคคลโดยนำข้อมูลการ เข้าถึงระบบต่างๆ บรรจุไว้ใน RFID เพื่อ สามารถเข้าไปทำงานในส่วนต่างๆ ได้ ประโยชน์ของ RFID ต่อ ระบบ Manage- ment and Security ได้แก่การตรวจสอบ เวลาทำงานรวมถึงการเข้าถึงส่วนต่างๆ การนำข้อมูลไปใช้ร่วมกับระบบอื่นๆ เช่น ระบบเงินเดือน

จากที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นได้ว่า RFID สามารถนำไปประยุกต์ได้กับธุรกิจ รวมถึงบริการในหลายๆ ประเภทยัง เป็นการลดต้นทุนรวมถึงได้ข้อมูลต่างๆ ไว้ใช้ในการวิเคราะห์และตัดสินใจ เพื่อ การดำเนินธุรกิจอีกด้วย

แต่ถึงกระนั้นระบบ RFID ก็ยังมีด้าน ที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากความต้อง การของมนุษย์เองทั้งสิ้น ดังนั้นการที่

จะนำเทคโนโลยีมาใช้งานในหน่วย งาน หรือ องค์กรนั้นจำเป็นจะต้อง มีการเตรียมการ ถึงด้านต่างๆ ที่มี ผลกระทบต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัย การทำความเข้าใจ เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่เกิดจากความไม่รู้ของกระบวน การ ขั้นตอนการใช้งานของผู้ใช้งาน ทางหน่วยงานหรือองค์กรจำเป็นจะ ต้องมีการฝึกอบรมบุคลากรอยู่เสมอ และจะต้องฝึกให้บุคลากรมีความเอาใจ ใส่ต่อหน้าที่ที่ได้รับผิดชอบไม่เช่นนั้นแล้ว เทคโนโลยีที่เข้ามาแทนที่จะช่วยให้ดีขึ้น กลับกลายเป็นแย่ลง

ปัญหาด้านความถี่

ความถี่ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล ของระบบ RFID การใช้ความถี่คลื่นวิทยุ นั้นจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของ หน่วยงานที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการ ใช้ย่านความถี่ทำให้การเลือกใช้ Tag ที่มี ความสามารถในการส่งสัญญาณได้ดี นั้นถูกจำกัดลง การใช้ความถี่ที่ต่ำจะ มีผลทำให้ถูกรบกวนจากคลื่นวิทยุ ใกล้เคียงได้ง่ายกว่าเช่น คลื่นจาก โทรศัพท์มือถือ คลื่นจากโทรทัศน์ เป็นต้น เพราะ Tag ที่ใช้กันอยู่ทั่วไป จะอยู่ในย่านความถี่ 135 KHz, 13.56 Mhz, 27.125 Mhz ถ้าสูงขึ้นจะเป็น 2.45 Ghz ราคาของ Tag จะสูงขึ้นแต่จะ ทำให้การรบกวนของสัญญาณน้อยลง ดังนั้น หากหน่วยงานใดที่มีการนำเทคโนโลยี RFID ไปใช้งานก็ต้องพิจารณาถึง สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการรบกวนของ สัญญาณ ว่าเป็นอย่างไร เช่น มีการติดตั้ง ตัวอ่านไวใกล้กับเครื่องส่งวิทยุ หรือ ใกล้เครื่องรับโทรทัศน์ หรือจากการใช้ โทรศัพท์มือถือ ตัวแปรต่างๆ เหล่านี้ ย่อมมีผลต่อการลดทอนการทำงาน ของระบบ RFID ซึ่งอาจทำให้ข้อมูลเกิดความ

ผิดพลาดขึ้นมาได้

ปัญหาด้านวัสดุ

เนื่องจากคุณสมบัติของคลื่นวิทยุ จะมีคุณสมบัติของการการสะท้อนกลับ (reflection) การหักเห (refraction) การแพร่กระจายคลื่น (diffraction) การแทรกสอดของคลื่น (Interference) สาเหตุที่เกิดการหักเหของทางเดินของคลื่นวิทยุ เนื่องจากความเร็วของคลื่นวิทยุในตัวกลางที่มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าแตกต่างกันจะไม่เท่ากัน เช่น คลื่นวิทยุจะเดินทางในน้ำบริสุทธิ์จะช้ากว่าเดินทางในอากาศถึง 9 เท่า เป็นต้น ดังนั้นผลิตภัณฑ์บางอย่างก็ไม่สามารถนำมาติด Tag RFID ได้

ปัญหาด้านสิทธิส่วนบุคคล

ทุกสิ่งย่อมมีสองด้านเสมอ และเทคโนโลยี RFID ก็เช่นเดียวกัน ถึงแม้จะมีคุณประโยชน์ในหลายๆ ด้าน แต่ก็สามารถก่อให้เกิดผลเสียกับประชาชนหรือผู้บริโภคได้ ด้วยคุณสมบัติอันอัจฉริยะของเทคโนโลยี เช่น ประวัติการซื้อสินค้า หรือข้อมูลประจำตัวของเรา อาจถูกบันทึกไว้ตอนซื้อสินค้าในร้านค้า

และข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปใช้โดยเจ้าของร้านค้า เพื่อทำโฆษณาขายสินค้าให้ตรงกับพฤติกรรมของเราต่อไป นั่นหมายถึงเราจะถูกรุกรานจากโฆษณาเหล่านั้นอยู่เสมอ หรือในกรณีที่เรามี tag อยู่กับตัว ไม่ว่าจะติดอยู่กับเสื้อผ้า รองเท้า หรือสิ่งของต่างๆ เมื่อเราอยู่ในรัศมีสัญญาณของเครื่องอ่าน (Readers) ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเราจะถูกเปิดเผย ทั้งหมดนี้ หมายถึงสิทธิส่วนบุคคลของเราได้ถูกละเมิด โดยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดังกล่าวแล้ว ซึ่งในหลายประเทศให้ความสำคัญ และหาทางป้องกันกับเรื่องนี้ โดยมีการออกกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธิดังกล่าว แต่สำหรับประเทศไทย ประชาชนยังให้ความสำคัญต่อข้อมูล ส่วนบุคคลค่อนข้างน้อย ดังนั้นทางผู้ที่เกี่ยวข้องจึงควรมีการเผยแพร่และกระตุ้นให้ประชาชนตระหนักถึงความสำคัญควบคู่ไปกับการพัฒนากฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้สามารถรองรับและป้องกันความเสียหายอันเกิดจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในปัจจุบันและ

อนาคตได้

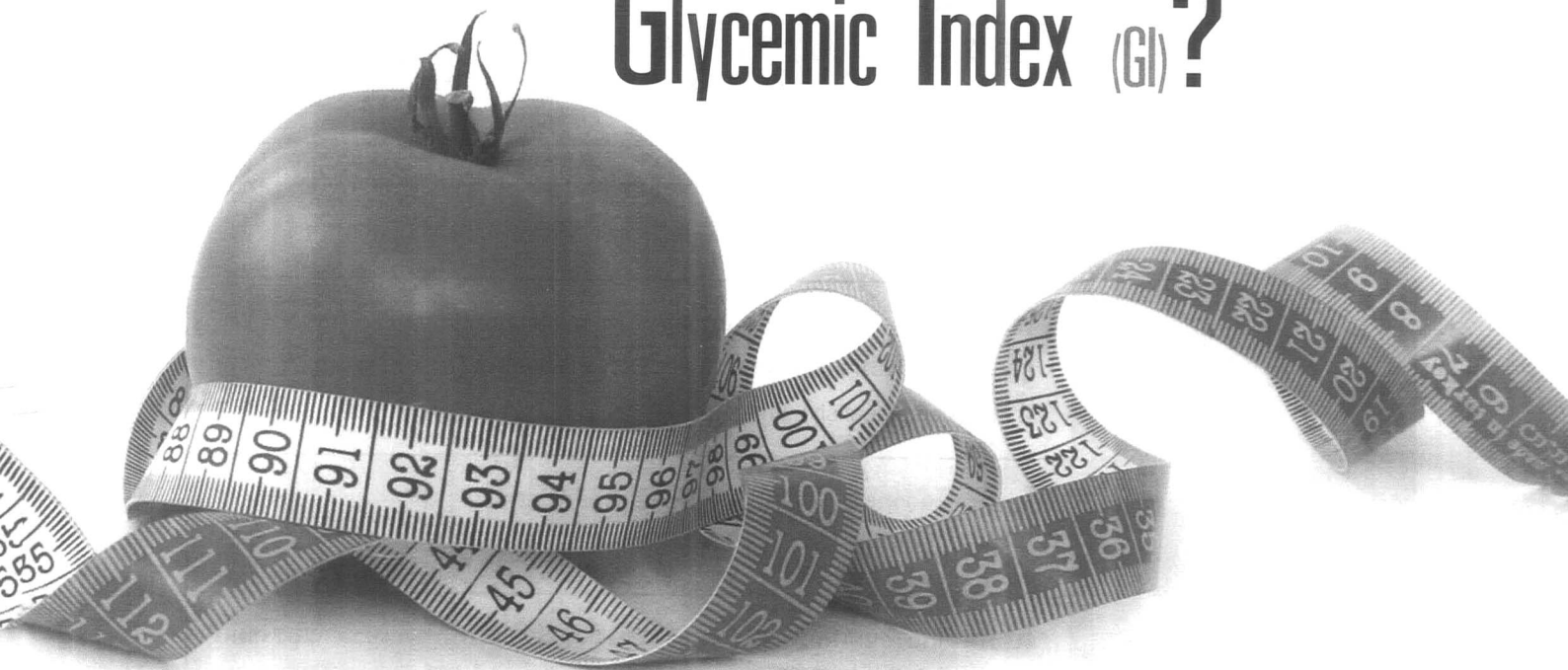
ปัญหาด้านความปลอดภัย

พบช่องโหว่ในระบบ E-Passport ที่มีการใช้ RFID Tag ที่ได้รับความนิยมมีลักษณะเป็น card ที่ใช้เพื่อเป็นการยืนยันตัวบุคคลและเก็บข้อมูล โดยเฉพาะเอกสารสำหรับการเดินทางในต่างประเทศอย่างพาสปอร์ต (passport) เนื่องจากสามารถย่นเวลาในการตรวจเอกสารเข้าเมืองของเจ้าหน้าที่ลงได้มากกว่าเดิม แต่พบว่าการปลอมแปลงข้อมูลจาก Tag ดังกล่าวทำได้ง่ายมาก เพียงแค่มีเครื่องอ่าน (RFID Reader) กับเครื่องบันทึกข้อมูล (Write Data) ลงบัตรสมาร์ทการ์ด (Smart Card Writer) เท่านั้น ดังนั้นการที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด จำเป็นจะต้องปรับปรุงแก้ไขระบบการทำงานและกระบวนการใช้งานของเทคโนโลยีที่เหมาะสม รวมถึงมีความรู้ความเข้าใจพอที่จะป้องกันไม่ให้โอกาสหรือหนทางของกลุ่มมิจฉาชีพเข้าถึงหรือนำไปใช้ประโยชน์ในทางที่ผิดกฎหมายได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

บรรณานุกรม

- กุมารบุญ, ปรมะสุวรรณ, 2550. มารูจัก RFID เทคโนโลยีนี้ จะพลิกโลก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.manager.co.th/Cyberbiz/ViewNews.aspx?NewsID=9500000047124>, [เข้าถึงเมื่อ 9 เมษายน 2553].
- วิริยกุลโอภาส, ขวัญชนก. 2549. Radio Frequency Identification – RFID. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.student.chula.ac.th/~49801110/apply.htm>, [เข้าถึงเมื่อ 9 เมษายน 2553].
- Radio Frequency Identification–RFID, 2010. [online]. Available at : http://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification, [accessed : 31 March, 2010].
- Radio Frequency Identification–RFID, 2009. [online]. Available at : http://www.rfid-handbook.de/rfid/types_of_rfid.html, [accessed : 9 April ,2010].

What is the Glycemic Index (GI)?

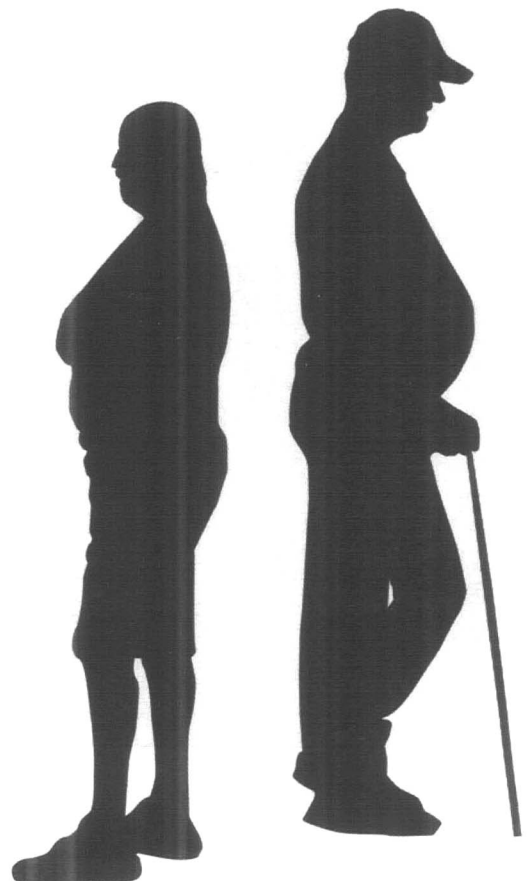


ผศ. กิ่งกมล ลีลาจารวรรณ

ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยรังสิต

บทนำ

โรคอ้วนถือเป็นปัญหาหลักที่พบมากในปัจจุบันนี้ เนื่องจากการบริโภคอาหารที่ให้พลังงานมากเกินไปกว่าที่ร่างกายต้องการ และไม่มีการใช้พลังงานส่วนเกิน ทำให้เกิดการสะสมในร่างกายอยู่ในรูปของไขมัน อาหารที่บริโภคจะประกอบด้วย ไขมัน โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต (ตารางที่ 1)



ตารางที่ 1 สรุปรายละเอียดของไขมัน โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต

ไขมัน สามารถแบ่งได้ 4 ประเภท	ไขมันที่แย่ที่สุด (really ugly fats) หรือเรียกว่า Trans fat เป็นไขมันที่ได้จากพืชโดยใช้ความร้อนทำให้เกิดความข้น (thicken) เรียกว่า hydrogenated oils หรือ partially hydrogenated oils อยู่ในรูปของไขมันอิ่มตัว พบมากในอาหารขบเคี้ยว ผลิตภัณฑ์ขนมอบ ธัญพืช เนยเทียมที่ทำจากน้ำมันพืช เนยขาว	
	ไขมันที่ไม่ดี (bad fats) เป็นไขมันที่ได้จากพืชและสัตว์ อยู่ในรูปของไขมันอิ่มตัว พบมากในเนย เนยแข็ง เนื้อสัตว์ที่มีสีแดง น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม	
	ไขมันที่ดี (better fats) อยู่ในรูปของ polyunsaturated เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง ไม่มีคอเลสเตอรอล พบมากในพืช เช่น ข้าวโพด ดอกทานตะวัน ถั่วเหลือง	
	ไขมันที่ดีที่สุด (best fats) อยู่ในรูปของ monounsaturated เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง พบมากในมะกอก (olives) ถั่วลิสง อัลมอนต์ (almonds) และปลาทะเลน้ำลึก (deep-seafish)	
โปรตีน ถือเป็นส่วนหนึ่งของ การควบคุมน้ำหนัก และทำให้รู้สึกอิ่มนาน	โปรตีนที่ได้จากเนื้อแดง (red meat) และผลิตภัณฑ์นม (whole dairy product) จะมีไขมันอิ่มตัวในปริมาณสูง ถือว่าเป็นไขมันที่ไม่ดีต่อร่างกาย	
	โปรตีนจากถั่วชนิดเมล็ดแบน (beans) เช่น ถั่วเหลือง จะให้โปรตีนปริมาณสูง ไขมันต่ำ และมีเส้นใยสูง เมื่อรับประทานจะย่อยอย่างช้าๆ ทำให้รู้สึกอิ่มนาน	
	โปรตีนจากผลไม้จำพวกเปลือกแข็ง (nuts) เช่น ถั่วลิสง จะให้โปรตีนปริมาณสูงและเป็นแหล่งที่ดีของไขมันที่อยู่ในรูปของ monounsaturated	
คาร์โบไฮเดรต ถือเป็นสาเหตุหลักของ โรคอ้วน	ชนิดของธัญพืชที่บริโภคในปัจจุบันส่วนมากอยู่ในรูปของแป้งสีขาว (white flour) ซึ่งจะถูกละลายและดูดซึมได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดขึ้นๆ ลงๆ มีผลทำให้รู้สึกหิวบ่อยครั้ง ซึ่งต่างจากในอดีตที่มีการบริโภคข้าวที่ไม่ผ่านการขัดสี (unprocessed) ทำให้มีการย่อยและดูดซึมอย่างช้าๆ ทำให้ระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดคงที่ รู้สึกอิ่มนาน วิธีแก้ปัญหาคือ เพิ่มการบริโภคเส้นใย (fibre) ซึ่งเส้นใยอาหารสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท	
	เส้นใยที่ละลายน้ำได้ (soluble fibre) พบมากในข้าวโอ๊ตบดหยาบๆ ถั่วชนิดเมล็ดแบน ข้าวบาร์เลย์ แอปเปิ้ล พืชตระกูลเบอร์รี่ และผลไม้ตระกูลส้ม (citrus fruits)	เส้นใยที่ละลายน้ำไม่ได้ (insoluble fibre) พบมากในขนมปังที่ทำจากข้าวสาลีที่ไม่ได้เอารำออก ธัญพืช และผักต่างๆ (แครอท แตงกวา มะเขือเทศ คื่นช่าย)

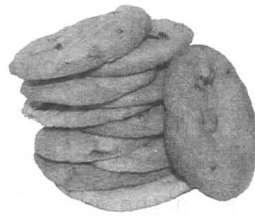
ที่มา : ดัดแปลงจาก Anonymous, 2008

จากตารางที่ 1 จะพบว่า นักโภชนาการแนะนำให้หลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวสูง และเลือก รับประทานคาร์โบไฮเดรตหรือข้าวที่มีเส้นใยสูง เพื่อทำให้ร่างกายเกิดความสมดุลและทำให้สุขภาพแข็งแรง

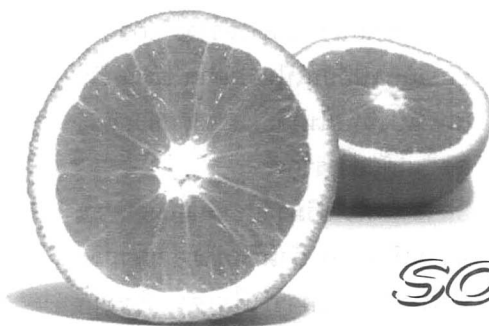
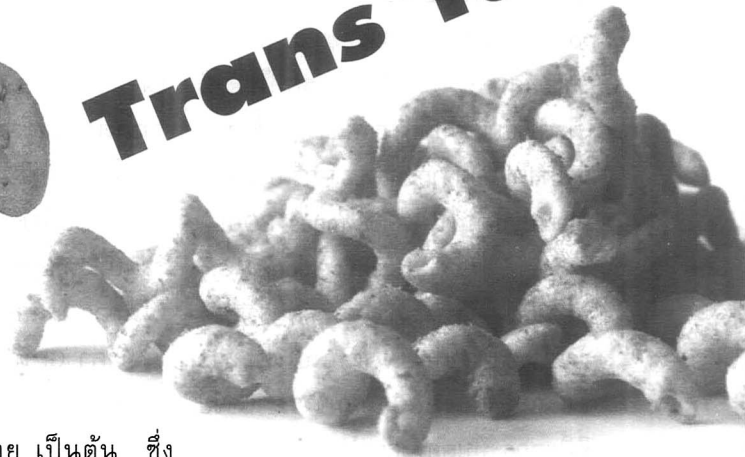
คาร์โบไฮเดรต กับ glycemic index

ในปัจจุบันนักวิจัยทางด้านอาหารและโภชนาการ ให้ความสำคัญต่อคาร์โบไฮเดรตเป็นอย่างมาก โดยพยายามที่จะหาคำตอบว่า คาร์โบไฮเดรตมีผลกระทบอย่างไรต่อร่างกาย เนื่องจากถ้ารับประทานในปริมาณมาก จะทำให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน และโรคเกี่ยวกับหัวใจ แต่คาร์โบไฮเดรตมีข้อดีคือ เป็นแหล่งของพลังงานที่จำเป็นต่อการทำกิจกรรมต่างๆ ของร่างกาย (Physical activity) ในแต่ละวัน ในอดีต คาร์โบไฮเดรตประกอบด้วย 2 กลุ่มใหญ่ๆ กลุ่มที่ 1 คือ คาร์โบไฮเดรตที่มีโครงสร้างอย่างง่าย (Simple carbohydrate) ซึ่งเกี่ยวข้องกับน้ำตาล เช่น น้ำตาลฟรุคโทสจากผลไม้ น้ำตาลเดกซ์โทสหรือกลูโคสจากข้าวโพดหรืออู่น และ

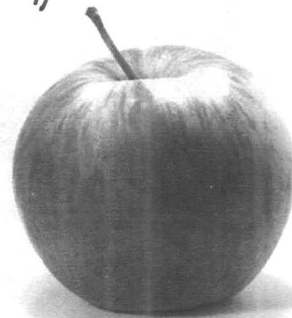
น้ำตาลซูโครสจากอ้อย เป็นต้น ซึ่งคาร์โบไฮเดรตกลุ่มนี้จัดเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ดีต่อสุขภาพ กลุ่มที่ 2 คาร์โบไฮเดรตที่มีโครงสร้างซับซ้อน (Complex carbohydrate) เช่น แป้ง (starch) น้ำตาลที่มีพันธะตั้งแต่สามพันธะขึ้นไป ซึ่งถือว่าเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ดีต่อสุขภาพ



Trans fat



soluble fibre



แต่จากข้อมูลของงานวิจัยที่มีอย่างต่อเนื่องพบว่า โครงสร้างของคาร์โบไฮเดรตมีความซับซ้อน เนื่องจากเหตุผลหลายประการ ทำให้ยากที่จะจำแนกได้ ความคิดดังกล่าวจึงถูกลบล้างและหันมาใช้ในการจัดจำแนกคาร์โบไฮเดรตแบบระบบใหม่ที่อยู่จักในชื่อของ Glycemic index โดยศาสตราจารย์ David Jenkins และ Tom Wolever จากมหาวิทยาลัย Toronto ประเทศแคนาดา เป็นคนแรกที่ใช้คำนี้เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพการเพิ่มขึ้นของกลูโคสในเลือดจากแหล่งของคาร์โบไฮเดรตที่แตกต่างกันไป (Anonymous 2009)

คำว่า Glycemic index (GI) หมายถึง ดัชนีของตัวเลขที่จัดการเรียงลำดับของคาร์โบไฮเดรตที่พบในอาหารจากสเกล 0 ถึง 100 โดยพิจารณาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือด หลังจากรับประทานอาหารเป็น

เวลา 2-3 ชั่วโมง โดยเปรียบเทียบกับอาหารในรูปของกรัมต่อกรัมของคาร์โบไฮเดรต ซึ่งถ้าค่า GI สูง หมายถึงอาหารมีการย่อยและถูกดูดซึมอย่างรวดเร็ว ทำให้ระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งสมองจะส่งสัญญาณไปที่ตับอ่อนให้ผลิตอินซูลิน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ช่วยในการนำน้ำตาลกลูโคสเข้าไปเผาผลาญในเซลล์เพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณอาหารในทางเดินอาหารที่ถูกดูดซึมลดลง แต่การทำงานของฮอร์โมนอินซูลินยังคงอยู่ ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงมาก จนอาจทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดต่ำลง ส่งผลทำให้เกิดความรู้สึกอยากกินอาหารเร็วขึ้น แต่ถ้าค่า GI ต่ำ จะหมายถึงอาหารมีการย่อยและถูกดูดซึมอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดและอินซูลินเพิ่มขึ้นอย่างคงที่ ซึ่งให้ผลดีต่อ

สุขภาพและทำให้รู้สึกอิ่มนาน มีผลดีกับการควบคุมน้ำหนัก ป้องกันการเกิดโรคหัวใจล้มเหลว อีกทั้งยังช่วยควบคุมและปรับระดับน้ำตาลกลูโคสและไขมันให้ดีขึ้นในคนที่มีปัญหาเกี่ยวกับโรคเบาหวาน (ชนิดที่หนึ่งและชนิดที่สอง) ได้อีกด้วย

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่า GI ของอาหาร

หนึ่ง ขั้นตอนของกระบวนการผลิตคาร์โบไฮเดรตที่มีการเอาส่วนของรำที่อยู่รอบนอกเมล็ดพืชซึ่งอุดมด้วยเส้นใย วิตามิน และเกลือแร่ออกไปเหลือไว้แต่ส่วนของแป้ง ทำให้มีการย่อยได้อย่างรวดเร็ว

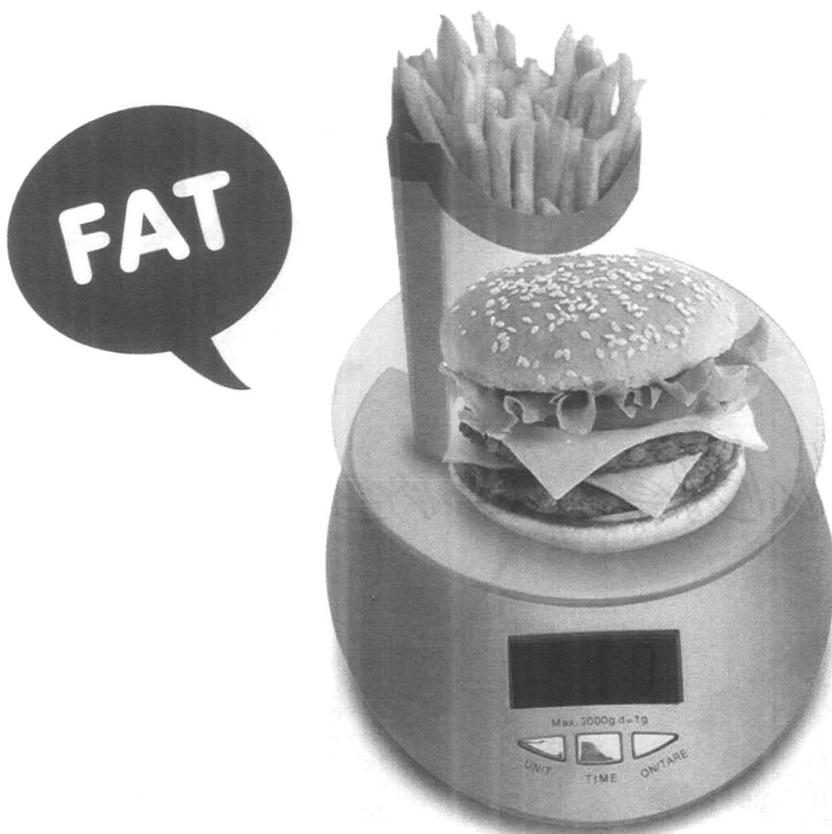
สอง ปริมาณของเส้นใยที่เหลืออยู่ ถ้ามีปริมาณมาก การย่อยจะเป็นไปอย่างช้าๆ ทำให้มีการปล่อยโมเลกุลของน้ำตาลเข้าสู่กระแสเลือดเป็นไปอย่างช้าๆ และคงที่

สาม ระดับความสุกของผักและผลไม้ ถ้าผลไม้ที่สุกมากๆ จะมีน้ำตาลในปริมาณสูง

สี่ ชนิดของแป้ง ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ บางโครงสร้างง่ายต่อการย่อยและเปลี่ยนเป็นน้ำตาลได้รวดเร็ว เช่น แป้งที่พบในมันฝรั่ง จะถูกย่อยและดูดซึมได้อย่างรวดเร็ว

ห้า ปริมาณไขมันและปริมาณความเป็นกรด ถ้ามีในปริมาณมากจะทำให้ส่วนของคาร์โบไฮเดรตที่จะถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาล และถูกดูดซึมเข้าในกระแสเลือดเกิดขึ้นอย่างช้าๆ

หก รูปแบบทางกายภาพ (physical form) เช่น เมล็ดข้าวที่มีการบดอย่างละเอียดจะทำให้มีการย่อยได้รวดเร็วและให้ค่า GI สูง ซึ่งตรงกันข้ามกับการบดอย่างหยาบ ๆ





ความสัมพันธ์ของ GI และ Glycemic Loads

จากข้อมูลข้างต้นจะพบว่า GI จะเกี่ยวกับคุณภาพ (quality) ของคาร์โบไฮเดรตซึ่งไม่ใช่ปริมาณ (quantity) โดยค่า GI จะแสดงให้เห็นว่าคาร์โบไฮเดรตเปลี่ยนแปลงได้รวดเร็วอย่างไร เพื่อให้อยู่ในรูปของน้ำตาลกลูโคส แต่ไม่ได้บอกว่าปริมาณของคาร์โบไฮเดรต

เท่าไรที่พบในอาหารต่อหนึ่งมื้อ (amount of carbohydrate consumed) หรือปริมาณที่แนะนำให้รับประทานต่อครั้ง (serving) ดังนั้นปริมาณอาหารที่บริโภคซึ่งมีผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลในเลือด จะถูกเรียกว่า glycemic load (GL) ซึ่งหาได้จากการวัดค่าการตอบสนองของ glycemic ทั้งหมดที่อยู่ในอาหาร ซึ่งมีหน่วยเป็นกรัมต่อ

มาตรฐานของปริมาณอาหารที่แนะนำให้รับประทานต่อครั้ง (grams/standard serving) ซึ่งจะแสดงปริมาณของคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่ในอาหารและเป็นส่วนที่ให้อาหาร เช่น starch และน้ำตาล แต่ไม่รวมถึงเส้นใย แนวความคิดนี้คิดค้นขึ้นโดย ดร. Walter Willett และทีมงาน ซึ่งเป็นที่นิยมมากในปี ค.ศ.1997 มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$GL = GI / 100 \times \text{น้ำหนักคาร์โบไฮเดรตสุทธิ}$$

(น้ำหนักคาร์โบไฮเดรตสุทธิ หาได้จากคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด ลบด้วยปริมาณ dietary fiber)

โดยหนึ่งหน่วยของ GL จะมีผลต่อ glycemic ประมาณ 1 กรัมของกลูโคส ดังนั้น ฐานข้อมูลของ GI จะบอกถึงค่าของ GI และ GL (GI & GL values) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างชนิดของอาหารทั่ว ๆ ไป ที่รับประทานในแต่ละวัน

ชนิดของอาหาร	ค่า GI	ปริมาณที่แนะนำให้ รับประทานต่อครั้ง (serving size)	ปริมาณของ คาร์โบไฮเดรตสุทธิ	ค่า GL
ถั่วลิสง	14	113	15	2
ถั่วงอก	25	104	4	1
grapefruit	25	166	11	3
พีชชา	30	260	42	13
โยเกิร์ตไขมันต่ำ	33	245	47	16
แอปเปิล	38	138	16	6
สเปกเกตตี้	42	140	38	16
แครอท	47	72	5	2
ส้ม	48	131	12	6
กล้วย	52	136	27	14
มันฝรั่งทอด	54	114	55	30
Snickers Bar	55	113	64	35
ข้าวกล้อง (Brown rice)	55	195	42	23
น้ำผึ้ง	55	21	17	9
ข้าวโอ๊ตที่บดหยาบ	58	234	21	12
ไอศกรีม	61	72	16	10
มักกะโรนีและเนยแข็ง	64	166	47	30
ลูกเกด	64	43	32	20
ข้าวขาว (White rice)	64	186	52	33
น้ำตาลทราย (Sucrose)	68	12	12	8
ขนมปังปอนด์ (white bread)	70	30	11	8
แตงโม	72	154	10	7
ข้าวโพดคั่ว	72	16	33	28
มันฝรั่งอบ (Baked potato)	85	173	50	50
กลูโคส	100	50		

ที่มา : www.nutritiondata.com (2009)

สำหรับตัวอย่างชนิดของอาหารทั่วๆ ไปที่รับประทานในแต่ละวัน แสดงค่า GI และ GL ในตารางที่ 3 พบว่า ควรรับประทานผักและผลไม้เพิ่มขึ้น เพิ่มการบริโภคข้าวหรือธัญพืชที่อยู่ในธรรมชาติ (unprocessed) และลดการบริโภคอาหารที่มีการทอดแบบน้ำมันท่วม

ตารางที่ 3 ความหมายของ GI และ GL

1. ความหมายของ GI (Glycemic Index Range) มีดังนี้

GI ต่ำ	= 55 หรือ น้อยกว่า
GI ปานกลาง	= 56 – 69
GI สูง	= 70 หรือ มากกว่า
2. ความหมายของช่วงของ GL (Glycemic Load Range) มีดังนี้

GL ต่ำ	= 10 หรือ น้อยกว่า
GL ปานกลาง	= 11 – 19
GL สูง	= 20 หรือ มากกว่า
3. ความหมายของ GL ต่อหนึ่งวัน (Glycemic Load per Day) มีดังนี้

GL ต่ำ	น้อยกว่า 80	และ GL สูง	มากกว่า 120
--------	-------------	------------	-------------

เปรียบเทียบการควบคุมน้ำหนักโดยบริโภคไขมันในปริมาณต่ำ (Low fat) และบริโภคคาร์โบไฮเดรตในปริมาณต่ำ (Low carb)

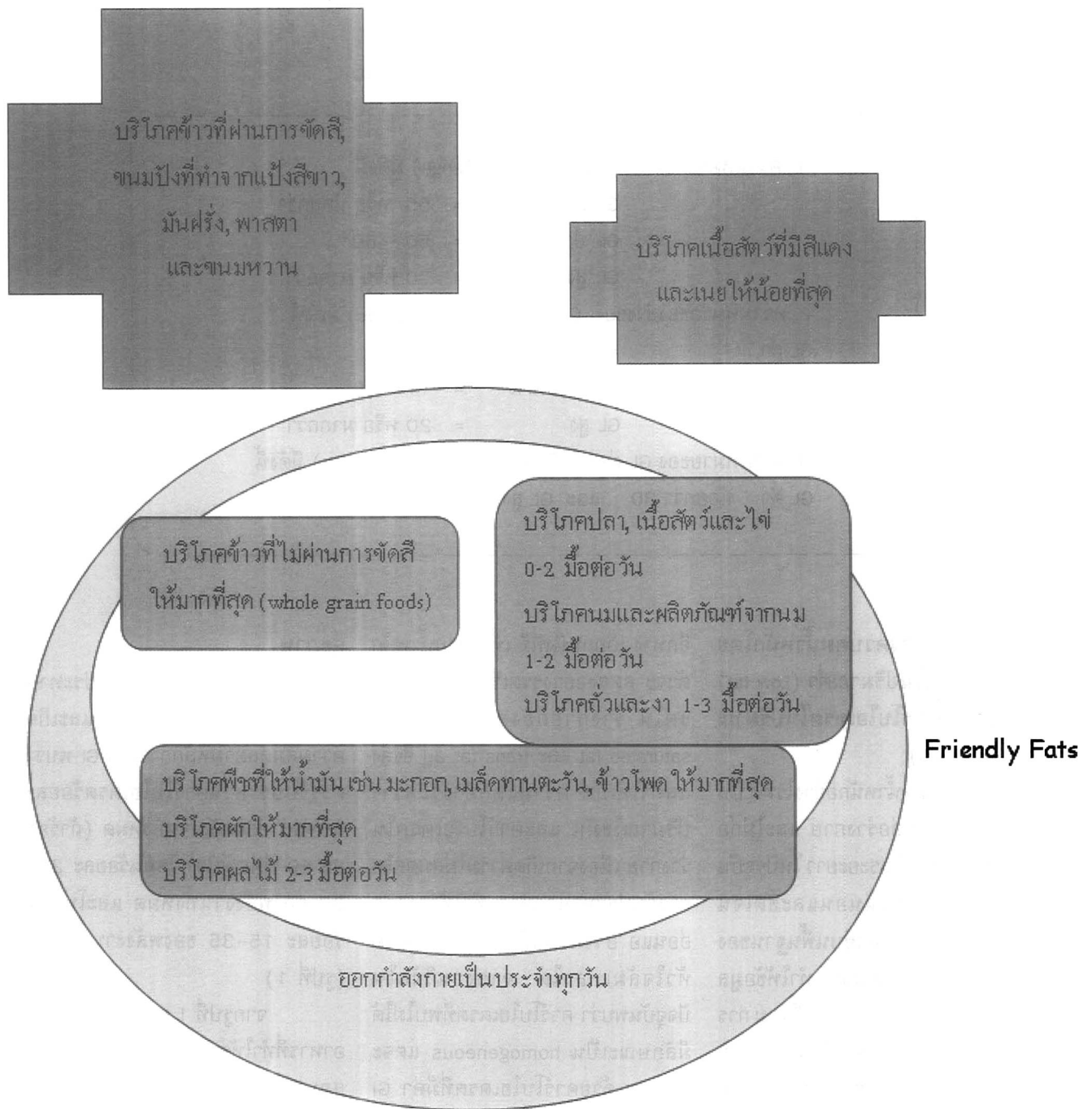
การลดน้ำหนักอย่างไรที่ทำให้เกิดความสมดุลต่อร่างกาย และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบในระยะยาว ในปัจจุบันยังไม่มีคำตอบที่แน่นอนและชัดเจน เพียงแต่คาดเดาโดยอยู่บนพื้นฐานของหลักการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ อย่างไรก็ตาม การลดน้ำหนักแบบบริโภคไขมันในปริมาณต่ำ ทำให้น้ำหนักตัวลดลงได้ชั่วคราว ร่างกายไม่แข็งแรง และอาหารที่รับประทานยังคงให้พลังงานสูงเกินกว่าที่ร่างกายต้องการ สำหรับการบริโภคคาร์โบไฮเดรตในปริมาณต่ำ (ต่ำกว่าร้อยละ 20 ของพลังงานทั้งหมด) ถือได้ว่าเป็น

อีกทาง เลือกหนึ่งที่ดี เนื่องจากน้ำหนักตัวจะ ลดลงอย่างรวดเร็วกว่าแบบแรก แต่ใน ร่างกายก็ยังคงมีไขมันชนิด saturated fat และ trans fat อยู่ ซึ่งส่งผลทำให้เกิด ความแตกต่างระหว่างปริมาณไขมัน และคาร์โบไฮเดรตในร่างกาย เนื่องจากเกิดความไม่สมดุลในการรับประทานอาหาร ทำให้ร่างกายอ่อนแอ อาจทำให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจล้มเหลวได้ จากงานวิจัยในปัจจุบันพบว่า คาร์โบไฮเดรตที่พบไม่ได้มีลักษณะเป็น homogeneous แต่จะประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตที่มีค่า GI สูง (high GI carb) และคาร์โบไฮเดรตที่มีค่า GI ต่ำ (low GI carb) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการย่อยและการดูดซึมอาหาร มีผลทำให้การผลิตอินซูลินในร่างกายเกิดความไม่คงที่ ซึ่งไม่ดีต่อ

สุขภาพ

โดยปกติหลักการรับประทาน อาหารที่ทำให้สุขภาพแข็งแรงและเกิดความสมดุลตามหลักการของ GI พบว่า ควรรับประทานคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 45-65 ของพลังงานทั้งหมด (ถ้าร้อยละ 40 ดีต่อหัวใจ) ไขมันร้อยละ 25-30 ของพลังงานทั้งหมด และโปรตีนร้อยละ 15-35 ของพลังงานทั้งหมด (รูปที่ 1)

จากรูปที่ 1 พบว่า การบริโภคอาหารที่ทำให้ร่างกายแข็งแรง ควรตรวจสอบพลังงานทั้งหมดที่ร่างกายได้รับต่อวัน (Total Daily Calories) โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากไขมันควรรับประทานไขมันชนิด saturated ได้ไม่เกินร้อยละ 10 ต่อวัน และรับประทานไขมันชนิด monounsaturated ร้อยละ 20 ต่อวัน



รูปที่ 1 หลักการรับประทานอาหารที่ทำให้สุขภาพแข็งแรงและเกิดความสุขตามหลักการของ G
ที่มา : ดัดแปลงจาก Gallop (2004)

ข้อจำกัดของ GI และ GL

หนึ่ง ข้อมูลเกี่ยวกับ GI ขาดแคลนและหายาก ถึงแม้จะรู้จัก GI มากกว่า 20 ปีก็ตาม แต่ค่า GI ในฐานข้อมูลด้านอาหารมีประมาณร้อยละ 5 เนื่องจากไม่สามารถประเมินค่า GI ได้จากชนิดของอาหาร หรือส่วนผสมที่ใช้ได้ทั้งหมด วิธีเดียวที่สามารถทดสอบได้คือการทดสอบกายภาพ (physical test) ซึ่งต้องใช้เวลานาน และเสียค่าใช้จ่ายสูง ขณะเดียวกันมีผู้ศึกษาวิจัยด้าน GI น้อยมาก

สอง เกิดความแปรปรวนสูงในด้านมาตรฐานการวัดค่า GI เนื่องจากค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยของการทดลองหลายๆ ครั้ง ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องปกติในการทำการทดลอง แต่มาตรฐานการวัดค่าของแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เช่น การทดสอบผลิตภัณฑ์ baked russet potatoes ค่า GI ที่วัดได้มีค่าอยู่ระหว่าง 56-111 ซึ่ง

แสดงให้เห็นว่า เกิดความแปรปรวนอย่างสูงในด้านความไม่แน่นอนของค่า GI ที่คำนวณได้

สาม วิธีการเตรียมตัวอย่างก่อให้เกิดผลกระทบต่อค่า GI เนื่องจากในขณะทำการเตรียมตัวอย่าง อาจมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับตัวอย่างได้ เหมือนกับกระบวนการผลิตอาหารทั่วไป ตั้งแต่การบด การสับ การให้ความร้อน ซึ่งอาจมีผลทำให้ค่า GI สูงขึ้นได้ เนื่องจากทำให้เกิดการย่อยได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น เช่น การต้มผักกะโรนี เป็นเวลา 15 นาที กับการต้มผักกะโรนีเป็นเวลา 10 นาที

สี่ การรวมกัน (combination) ของอาหารหลายๆ ชนิด อาจมีผลกระทบต่อค่า GI เนื่องจากในความเป็นจริงมนุษย์จะมีการบริโภคอาหารหลายอย่าง ซึ่งอาหารเหล่านั้นมีใยอาหาร โปรตีน หรือไขมันในปริมาณที่ต่างกัน ซึ่งอาจมีผลทำให้ค่า GI เพิ่มขึ้น หรือลดลงได้

ห้า ความแตกต่างของระบบร่างกาย ในแต่ละคนในการตอบสนองต่อ glycemic เนื่องจากคนแต่ละคนมีความแตกต่างกันเกี่ยวกับระบบการย่อยคาร์โบไฮเดรต ดังนั้น การตอบสนองต่ออินซูลิน จึงมีความแตกต่างกันไปด้วย

หก การใช้ข้อมูลของ GI และ GL อาจนำไปสู่การบริโภคที่มากกว่าปกติ (over consumption) เช่น แอปเปิล (136 กรัม) มีค่า GI เท่ากับ 38 และให้ค่า GL เท่ากับ 6 ถือว่าเป็น GI ต่ำ ในขณะที่กล้วย (113 กรัม) มีค่า GI เท่ากับ 14 และให้ค่า GL เท่ากับ 2 ถือว่าเป็น GI ต่ำ เหมือนกัน ถ้าพิจารณาค่า GL อย่างเดียว คุณเชื่อไหมว่ากินกล้วยดีกว่ากินแอปเปิล แต่ถ้าพิจารณาที่แคลอรีของแอปเปิล (72) และกล้วย (>500) จะพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมาก ซึ่งไม่สามารถช่วยเกี่ยวกับการลดน้ำหนักได้

เอกสารอ้างอิง

- Anonymous, 2008. New The Glycemic Index Newsletter. [online]. Available from : <http://www.glycemicindex.com>, [accessed 24 December 2008].
- Anonymous, 2009. Glycemic Index, Glycemic Load, Satiety and the Fullness Factor. Available from : <http://www.nutritiondata.com/glycemic-index.html>, [accessed 16 March 2009].
- Brand-Miller, J., Foster-Powell, K. and J. McMillan-Price, J., 2004. The Low GI Diet Lose Weight with Smart Carbs. Hodder Headling Australia Pty Ltd. London. 342 p.
- Gallop, R., 2004. The GI Diet. Virgin Books. London. 200 p.
- The Healthy Eating Index, 2009. USDA Center for Nutrition Policy and Promotion. [online]. Available from : <http://warp.nal.usda.gov/fnic/HEI/hlthyeat.pdf>, [accessed 29 July 2009].

บทความจากผู้เขียน

ผู้อ่านท่านใดสนใจส่งบทความมาลงตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรุณาจัดเตรียมต้นฉบับตามข้อกำหนดดังนี้

การจัดเตรียมต้นฉบับ

1. ความยาวต้นฉบับ: บทความปริทัศน์ประเภทต่างๆ ความยาวไม่เกิน 6 หน้า บทความงานวิจัย ไม่เกิน 10 หน้า
2. ระบุชื่อ นามสกุลผู้เขียน คำนำหน้าชื่อ หน่วยงาน พร้อมรายละเอียดที่อยู่ติดต่อทางไปรษณีย์และอีเมล
3. บทความงานวิจัย ต้องมีบทคัดย่อและ Abstract เป็นส่วนนำของบทความนั้นๆ ในบทคัดย่อหรือ Abstract ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้: วัตถุประสงค์การวิจัย รูปแบบ/วิธีการวิจัย ผลการวิจัย ข้อจำกัดทางการวิจัย/การนำผลการวิจัยไปใช้ ผลกระทบของงานวิจัยในด้านต่างๆ เช่น องค์ความรู้ใหม่ เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ความยาวของบทคัดย่อและ Abstract รวมกันแล้วไม่ควรเกิน 1 หน้ากระดาษ A-4

4. ระบุ คำสำคัญ (keywords) ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาหลักของงานวิจัยของท่านไม่เกิน 6 คำ
5. แนบบรูปประกอบที่ชัดเจน โดยอาจส่งมาเป็นลักษณะ CD-ROM หรือทางอีเมล
6. บทความควรมีการระบุเอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม รูปแบบเอกสารอ้างอิงเป็นตามที่ วว. กำหนด ดังนี้

6.1 การอ้างอิงหนังสือ

ชื่อผู้เขียน ปีที่พิมพ์ ชื่อหนังสือ (ตัวเอน) เมืองที่พิมพ์ สำนักพิมพ์

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

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

6.2. การอ้างอิงจากบทความวารสาร

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

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

6.3 การอ้างอิงจากวารสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-journals)

Wright, A. and Cottee, P., 2000. Consumer understanding of US and EU nutritional labels. British Food Journal [online] 103(8), pp. 615-629.

Available at: <http://www.emerald-library.com>, [accessed 12 September 2007].

6.4 การอ้างอิงจากสิ่งพิมพ์ที่มีชื่อผู้แต่งและตีพิมพ์ในเว็บไซต์หรือเผยแพร่ทางระบบออนไลน์ (online) แต่ไม่ใช่บทความที่ตีพิมพ์ในวารสาร

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

6.5 การอ้างอิงจากเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ต

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

พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว. 2551. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://th.wikipedia.org/wiki/>

พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว. [เข้าถึงเมื่อ 23 มิถุนายน 2551].

สมุนไพรไทย...ของดีที่มีอยู่

ชลธิชา นิवासประกฤติ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ว่านน้ำ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Acorus calamus* L.

ชื่อสกุล ACORACEAE

ชื่อพื้นเมือง อังกฤษ: sweet flag, sweet root, calamus. ไทย: ว่านน้ำ (กลาง), ฮางควาบ้าน (เชียงใหม่).

ถิ่นกำเนิดและการกระจายพันธุ์

ว่านน้ำเป็นพืชพื้นเมืองของจีนและอินเดีย มีการนำมาใช้ประโยชน์เป็นยาตั้งแต่สมัยอียิปต์โบราณ กรีกและยุคโรมัน มีการกระจายพันธุ์จากธรรมชาติโดยการนำเหง้าไปปลูก การซื้อขายและการค้า พบในหลายพื้นที่ในอินโดนีเซีย มาเลเซียและปาปัวนิวกินี และพบในบางพื้นที่ในฟิลิปปินส์ (Bontoc และ Benquet Provinces) รวมทั้งในอินโดจีน และไทยมีปลูกในบางพื้นที่

ประโยชน์

เหง้า ใช้เป็นยาบำรุงกำหนดเป็นยาในการรักษาโรคกระเพาะอาหาร กระเพาะอาหารอักเสบ อาการปวดมวนในเด็ก เป็นยากระตุ้นการย่อยอาหาร ชงน้ำรับประทานเป็นยารักษาอาการ

ท้องเสีย โรคบิด ธาตุพิการและหอบหืด ขับลม ขับเสมหะวิงเวียน แก้อาการเกร็งเป็นยาเจริญอาหาร ยาขับพยาธิไส้เดือน ยาระงับ ยาที่ทำให้อาเจียน เป็นยาแก้อาการผิดปกติในระบบหายใจ (หอบหืดและอาการอักเสบ) อาการไข้เป็นๆหายๆ แก้งูัด เป็นยาภายนอกรักษาโรคผิวหนัง อาการปวดตามข้อ กล้ามเนื้อ กระดูกและปวดเอว และรับประทานเป็นยาหลังคลอดบุตร ตำลึงเอี้ยดขี้ผึ้งเพื่อฆ่าเหา

ใบ เป็นยาบำรุงและเคี้ยวบรรเทาอาการปวดฟัน

น้ำมัน ฤดูใบในการอาบน้ำรักษาโรคผิวหนังและช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของโลหิตเป็นยาภายนอกใช้รักษาอาการที่ต่อมไขมันขับไขมันออกมามากเกินไป น้ำมันหอมที่สกัดได้จากส่วนเหง้าของว่านน้ำใช้ประโยชน์เป็นยา ใช้ประโยชน์ในการปรุงแต่งรสชาติ เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ อาหารที่ปรุงจากปลา ของหวานและเค้ก ในเครื่องหอม ใช้เป็นน้ำมันที่ใช้ในการสักการบูชา เป็นสารกำจัดแมลง นิยมใช้ผสมน้ำฉีดพ่นใบ

การผลิตและการค้าระหว่างประเทศ

เหง้าว่านน้ำแห้งมีวางจำหน่ายในตลาดในท้องถิ่น ปัจจุบันการซื้อขายยังไม่มีควมสำคัญมากนัก แต่ก็มีวางจำหน่ายอย่างกว้างขวาง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าในอนาคตน่าจะมีการจำหน่ายในปริมาณที่มากขึ้น การซื้อขายน้ำมันใบยุโรปมีจำหน่ายในปริมาณมาก และมีว่านน้ำเป็นส่วนประกอบในตัวยาประมาณ 30 ชนิด นำไปใช้ประโยชน์ในการปรุงแต่งรสชาติเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ ในยูเครนและเยอรมนีมีการใช้ประโยชน์เหง้าในการผลิตยาปีละประมาณ 200 ตัน และประมาณ 20 ตันตามลำดับ

ลักษณะทั่วไป

ไม้ล้มลุกอายุหลายปี ผิวเกลี้ยง สูงถึง 150 ซม. **เหง้า** ทอดเลื้อยและแยกแขนงมาก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 3 ซม. ด้านนอกสีเหลืองอ่อนไปจนถึงสีน้ำตาลแกมชมพู ด้านในสีออกขาวหรือในบางครั้งมีสีออกชมพู ผิวด้านบนมีรอยแผลใบรูปตัววี เป็นร่องตามยาว ผิวด้านล่างมีรอยแผลเป็นรูปกลมที่เกิดจากรากย่อยเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ **ใบ** ตั้ง

รูปใบดาบแกมรูปแถบ ปลายใบเรียวแหลมเฉียง มีลักษณะเป็นลูกฟูก ในด้านหนึ่งของส่วนบน เส้นกลางใบเห็นชัดเจน เส้นแขนงใบจำนวนมากเรียงตัวขนานกัน ใบสีเขียวเป็นมันและมักมีสีออกแดงบริเวณใกล้โคนใบ มีกลิ่นหอม

ช่อดอก เจริญมาจากส่วนเหง้า ช่อดัง ช่อเชิงลด มีกาบ (spadix) รูปหลอดตรงหรือโค้งเล็กน้อย ยาวถึง 10 ซม. ออกมาจากประมาณกึ่งกลางของส่วนที่มีลักษณะเป็นใบชัดเจน ประกอบด้วยก้านช่อรูปสามเหลี่ยมแบนข้าง มีลักษณะคล้ายใบดกเรียงตัวแน่นบนช่อ เป็นดอกสมบูรณ์เพศ แต่ละส่วนของดอกมี 3 อัน กลีบรวม 6 กลีบ เรียงตัวเป็น 2 ชั้น แยกเป็นอิสระ เกสรเพศผู้ 6 อัน ยาวประมาณ 3 มม. ก้านเกสรรูปแถบและอับเรณูรูปรีแกม รูปกลม รังไข่อยู่เหนือวงกลีบ ยอดเกสรเพศเมียไม่มีก้าน กิ่งรูปกรวย ผลมีเนื้อหลายเมล็ด (berry) มี 2-3 ช่อง รูปลูกข้างและรูปรีซึม ด้านบนรูปพีระมิดมี 2-3 เมล็ด สีออกแดง **เมล็ดรูปรี**



Acorus calamus L.

1. ต้น; 2. ช่อดอก; 3. ดอก.

การเจริญเติบโตและพัฒนาการ

ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ในฤดูใบไม้ผลิในเขตอบอุ่นมีผลทำให้ ราน้ำเกิดใบและดอกจากเหง้าได้อย่างรวดเร็ว เหง้าสามารถทนต่อสภาพที่ไม่ มีอากาศได้ดี และทนทานต่อสภาพที่ไม่ มีออกซิเจนได้นานถึง 2 เดือน

สภาพนิเวศ

ราน้ำเป็นพืชที่ขึ้นน้ำ พบขึ้นอยู่ในบริเวณที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง เป็นพืชที่ขึ้นบุกกรูกรอบคลุมพื้นที่ใหม่ ได้ดี ในตอนล่างของภูมิภาคฯ พบขึ้นอยู่สองข้างทางระบายน้ำรอบสระน้ำบ่อปลา และในบริเวณมีน้ำท่วมขังเป็นครั้งคราว ในเกาะชวาพบขึ้นอยู่ในระดับความสูงของพื้นที่ถึง 2,100 ม. ราน้ำปลูกได้ดีในสภาพดินเหนียวและดินตะกอน

การขยายพันธุ์และการปลูก

ขยายพันธุ์โดยใช้เหง้า ไถเตรียมดินรดน้ำก่อนปลูก และใส่ปุ๋ยคอกรองพื้น เหง้าที่นำมาปลูกควรวางประมาณ 6 ซม. และมีส่วนปลายเหง้าติดอยู่ ระยะปลูก 20 ซม. x 20 ซม. รากจะเจริญเติบโตหลังปลูก 10-15 วัน หลังจากนั้นจึงเกิดใบ ในอินเดียมีการปลูกราน้ำร่วมกับต้นปอปลาร (Populus sp.) ได้ผลดี

การเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวหลังปลูกได้ภายใน 1 ปี ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวมีผลต่อผลผลิตของ ราน้ำหอมที่ได้ ในเขตอบอุ่นช่วงเวลาเก็บเกี่ยวที่ดีที่สุดอยู่ในฤดูใบไม้ร่วง

ผลผลิต

ในอินเดียผลผลิตเหง้าสด อายุ 10 เดือนหลังปลูกโดยเฉลี่ยในแต่ละต้น 175 ก. (หน. แห่ง 95 ก.) มี

ปริมาณน้ำมันหอมเฉลี่ยร้อยละ 1.4 และผลผลิตสูงสุด 1.66 กก./ไร่

การจัดการหลังเก็บเกี่ยว

หลังเก็บเกี่ยวควรแยกรากและใบออกจากส่วนเหง้า นำเหง้าไปล้างทำความสะอาดและตากแห้ง ก่อนที่จะนำมาหั่นเป็นชิ้นขนาดเล็กจำหน่ายในท้องตลาด เหง้าบดละเอียดเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 29°C. ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 65-75 สามารถเก็บได้นาน 2 เดือน และ ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการนำไปใช้ ประโยชน์เป็นสารกำจัดแมลง

แหล่งปลูกธรรมชาติและการปรับปรุงพันธุ์

ราน้ำมีการกระจายพันธุ์อย่างกว้างขวาง และพบขึ้นอยู่ทั่วไปในหลายพื้นที่ของโลก ในบางพื้นที่ (เช่น ในบางพื้นที่ของอินเดีย) จัดเป็นพืชที่ใกล้สูญพันธุ์ หรือมีแนวโน้มที่จะสูญพันธุ์ ความแตกต่างทางพันธุกรรมที่หลากหลายมีความสัมพันธ์กับความแตกต่างในด้านองค์ประกอบทางเคมี จึงควรมีการนำมาพิจารณาในการเก็บรวบรวมเชื้อพันธุ์ และการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีคุณลักษณะตามต้องการ

แนวทางในอนาคต

จากผลการศึกษามีข้อเสนอแนะว่าอาจนำราน้ำมาใช้ประโยชน์ในการบำบัดรักษาโรคหลายชนิด ซึ่งมีการบันทึกประวัติเกี่ยวกับคุณสมบัติทางยาไว้ก่อนหน้านี้ และอาจมีประโยชน์ในการแพทย์แผนใหม่ การใช้ประโยชน์ในเครื่องหอม อาหารและเครื่องสำอาง และมีความเป็นไปได้ในการผลิตสารกำจัดแมลงจากราน้ำเป็นการค้า



เจตมูลเพลิงแดง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Plumbago indica* L.

ชื่อสกุล PLUMBAGINACEAE

ชื่อพื้นเมือง เจตมูลเพลิงแดง (กลาง),
ปิดปิวแดง (เหนือ), ไฟใต้ดิน (ใต้).

การกระจายพันธุ์

ขึ้นอยู่ทั่วไปในเขตร้อนและใน
เขตอบอุ่นที่มีอากาศร้อน

ประโยชน์

ประเทศในภูมิภาคเอเชีย
ตะวันออกเฉียงใต้มีการใช้ประโยชน์ที่
แตกต่างกันออกไป

ราก ใช้เป็นยาพอกรักษาโรค
ปวดตามข้อและกล้ามเนื้อ อัมพาต
รักษาเนื้องอก แก้วปวดฟัน (มีคุณสมบัติ
ต้านอาการระคายเคือง) รักษาอาการ
บวมที่ต่อม ยาพอกแก้ปวดศีรษะ ยาขับ
ระดู ฟอกเลือด ทำให้เจริญอาหาร และ
ขับลม กระตุ้นการย่อยอาหาร ยาแก้
และเป็นยารักษาโรคจิตเสีดวงทวาร

เปลือกราก ใช้โปะหน้าผาก
แก้ปวดศีรษะ

ใบ ใช้เป็นยาแก้อาการปวด
ตามข้อและกล้ามเนื้อและแก้ปวดศีรษะ
เป็นยาทำให้แห้งโดยการกินหรือทาภายนอก
เปลือกลำต้น มีสรรพคุณเป็นยาแก้ธาตุ
พิการ

คุณสมบัติ

รากแห้งของเจตมูลเพลิงแดง
มีวางขายในท้องตลาด และนิยมใช้เป็น
ตัวยาหลักในตำรับยาแผนโบราณ มี
จำหน่ายเป็นชิ้นที่มีความหนาน้อยกว่า
1.3 ซม. ส่วนเปลือกลำต้นแห้งมีลักษณะ
เหี่ยวย่น สีออกเหลืองไปจนถึงสีออก
น้ำตาลแดง สารออกฤทธิ์เมื่อใช้ Plum-
bago เป็นตัวยา ได้แก่ plumbagin (2-
methyl-5-hydroxy-1,4-naphtho-
quinone) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารที่สกัด
ได้จากส่วนราก ฤทธิ์ของสาร plumba-
gin ในความเข้มข้นต่างๆ กัน มีคุณสมบัติ
แตกต่างกัน เช่น ทำให้เกิดการแข็ง ด้าน
การแบ่งเซลล์ สาร plumbagin ใน
ปริมาณเพียงเล็กน้อยมีฤทธิ์กระตุ้น
ประสาทส่วนกลางในกบ หนู (mice)
และกระต่าย ในขณะที่ในปริมาณที่เพิ่ม
มากขึ้นมีผลทำให้เกิดการชัก และเป็น

อัมพาตในกระต่ายมีผลให้อัตราการ
หายใจและความดันโลหิตลดลง แต่ไม่มี
ผลทำให้ปัสสาวะเพิ่มมากขึ้น ในกบมี
ผลทำให้เนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อ เป็น
อัมพาต และมีผลทำให้หลอดเลือดที่ได
รับสารขยายตัว นอกจากนี้น่าจะเป็น
ไปได้ว่าสาร plumbagin ทำให้เกิดอาการ
ระคายเคืองอย่างรุนแรงและ/หรือเป็น
พิษต่อดับ สาร plumbagin มีฤทธิ์ต้าน
เชื้อแบคทีเรียชนิด gram+ (เช่น *Sta-
phylococcus*, *Streptococcus*, *Pneu-
mococcus* spp.) และ gram- (เช่น
Salmonella) รวมทั้งมีผลต้านเชื้อราบาง
ชนิด (*Trichophyton*, *Epidermophyton*
และ *Microsporum* spp.) และโปรโตซัว
(*Leishmania*) มีการค้นพบว่าสารชนิด
นี้มีผลในการยับยั้งการพัฒนาของเชื้อ
Escherichia coli และ *Staphylococcus*
aureus ให้มีความต้านทานต่อยาปฏิ-

Plumbago indica L.

- 1, ลักษณะวิสัย;
2, ราก;
3, ดอก.



ชีวนะ รวมทั้งสามารถกำจัดเชื้อ plasmids ที่มีความต้านทานต่อยาหลายชนิด จากเชื้อพันธุ์ *E. coli* ทำให้สูญเสียความต้านทานต่อยาปฏิชีวนะ ที่นำมาทดสอบในระดับความเข้มข้นต่ำมีผลในการเพิ่มการทำงานของเม็ดโลหิตขาวชนิดโตในหนู (mouse) ที่เกิดกับเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในขณะที่ในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นมีผลในการยับยั้งนอกจากนี้สาร plumbagin ยังแสดงคุณสมบัติต้านเนื้องอก โดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับการฉายรังสีแกมมา สาร plumbagin ยังมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียหลายชนิด และมีคุณสมบัติในการเป็นสารกำจัดแมลงอีกด้วย

ลักษณะทั่วไป

เป็นไม้พุ่ม สูงได้ถึง 1.5 ม. แตกกิ่งจากส่วนโคนต้น เรียกกิ่งโน้มลง บางครั้งออกรากที่กิ่ง ใบรูปขอบขนาน ขนาด 5-15 ซม. x 2-8 ซม. ก้านใบไม่มีติ่งใบ ออกดอกเป็นช่อเชิงลด ดอกหาว ไม่เรียงแบบช่อเชิงหลั่น แกนช่อดอกเกลี้ยง ยาว 10-30 ซม. วงกลีบเลี้ยงของดอก ยาวประมาณ 1 ซม. มีต่อมปกคลุม สีแดง หลอดกลีบดอกยาว 2.5-4 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางกลีบดอก 2-3 ซม. มีลักษณะเป็นดิ่งหามชัดเจน สีแดง ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับผล พบขึ้นอยู่ในบริเวณที่เคยมีการตั้งถิ่นฐานเป็นที่อยู่ หรือในพื้นที่ไร่ร้าง รวมทั้งในป่าลึก ขึ้นได้ในระดับความสูงของพื้นที่สูง 1,000 ม.

การเจริญเติบโตและพัฒนาการ

ออกดอกได้ตลอดทั้งปี ทำให้ปัจจุบันได้รับความนิยมในการปลูก เป็นไม้ดอกไม้ประดับ

สภาพนิเวศ

โดยทั่วไปขึ้นได้ดีในบริเวณกึ่งแห้งแล้ง เป็นพืชวันสั้น ขึ้นได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ชุ่มชื้นและระบายน้ำดี pH 5.5-6.0 ในสภาพดินที่มี pH ต่ำหรือสูงเกินไปทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต

การขยายพันธุ์และการปลูก

ขยายพันธุ์ด้วยหน่อและรากที่ตัดเป็นท่อน

การจัดการทลึงเก็บเกี่ยว

รากเมื่อเก็บแล้วทำให้แห้งจะมีคุณสมบัติน้อยกว่ารากสด

แหล่งพันธุกรรมและการปรับปรุงพันธุ์

มีการกระจายพันธุ์อย่างกว้างขวาง ทำให้โอกาสที่จะเกิดการเสื่อมถอยของพันธุกรรมเกิดขึ้นได้ยาก ยังไม่มีรายงานการเรื่องการปรับปรุงพันธุ์

แนวทางในอนาคต

แม้ว่าสาร plumbagin อาจจะมีคุณสมบัติทางยา เช่น มีคุณสมบัติต้านเชื้อจุลินทรีย์และต้านเนื้องอก การใช้สาร plumbagin หรือส่วนของพืชที่มีสาร plumbagin เป็นยาอาจเกิดอันตรายได้ อาจจะใช้ประโยชน์สาร plumbagin เป็นองค์ประกอบในสารกำจัดแมลงสังเคราะห์

เอกสารอ้างอิง

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2542. ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ลำดับที่ 12(1). พืชสมุนไพรและพืชพิษ (1). นนทบุรี: สหมิตรพรินติ้ง, หน้า 122-127.

ศิลปะการเป็น พิธีกร

อัปสร เสถียรทิพย์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



กรรณิพย์ นาคหิรัญกนก

ผู้หญิงสวย สง่า นางสาวไทย
นางงามจักรวาลคนที่รักเด็กคนนี้ คือ
ก้าวแรกแห่งการเป็นพิธีกรของผู้เขียน

ย้อนเวลาเล่าความหลัง ที่บ้าน
ราชวิถี คุณป๋วยได้รับตำแหน่งนางงาม
จักรวาลใหม่ๆ และต้องการไปเยี่ยม
เด็กๆ การจัดงานต้อนรับครั้งยิ่งใหญ่จัด
ขึ้นอย่างมีความสุข รอวันพบ “นางงาม
รักเด็ก” มีทั้งการร้องเพลงประสานเสียง
การรับมอบของขวัญ การกล่าวความ
รู้สึกของเด็กๆ ซึ่งสื่อมวลชนทุกแขนง
ทุกประเภทต่างมุ่งหน้าสู่บ้านราชวิถี

การเตรียมการต้อนรับในวัน
นั้น จำเป็นต้องมี “พิธีกร” ที่ร้อยเรียง

เรื่องราว ตามกำหนดการให้คุณป๋วย
ประทับใจมากที่สุด เด็กๆ เองก็รอคอย
วันที่คุณป๋วยจะมาเยี่ยมเยียน

แต่ใครเล่า.....จะเป็นพิธีกรคนนั้น
หลังจากฝึกซ้อมเด็กๆ หลายต่อหลาย
คน เด็กๆ แสดงอาการไม่กล้า และบอก
ว่า อยากอรอรับพี่ป๋วย อยากดูพี่ป๋วย อยาก
ร้องเพลงให้พี่ป๋วยฟังมากกว่า

หัวหน้า...หันมาทางผู้เขียน แล้ว
บอกว่า “เธอนั่นแหละ” ในฐานะคนที่
รู้เรื่องราวการประสานงานทั้งหมด และ
“ดูดี” ที่สุดแล้วในวันนั้น

นั่นคือก้าวแรกแห่งการพูดใน
ฐานะพิธีกรต่อหน้าเด็กๆ สื่อมวลชน
และใครๆ ที่มาร่วมต้อนรับนางงาม
จักรวาลอย่างล้นหลาม

ย้อนไปว่า สมัยก่อนไม่เหมือน
สมัยนี้ ที่มีการเรียน การฝึกพูดหน้าชั้น
ตั้งแต่เด็กๆ ฝึกให้เด็กกล้าแสดงออก
อย่างมั่นใจ ดังนั้น เหตุการณ์ในวันนั้น
จึงใช้ประสบการณ์เดิมที่เคยดูคนอื่น
ผสมกับการฝึกซ้อม และเตรียมบทท่อง
ให้มั่นใจ ทุกอย่างจึงผ่านไปได้ จำได้ว่า
ความตื่นเต้นมีมากมาย แต่ใครๆ ที่สนใจ
จะดูแต่นางงาม จึงมิได้เพ่งพิศพิธีกรให้
เกือเขินลักเท่าใด ทุกอย่างจึงผ่านมาได้
อย่างโล่งอก

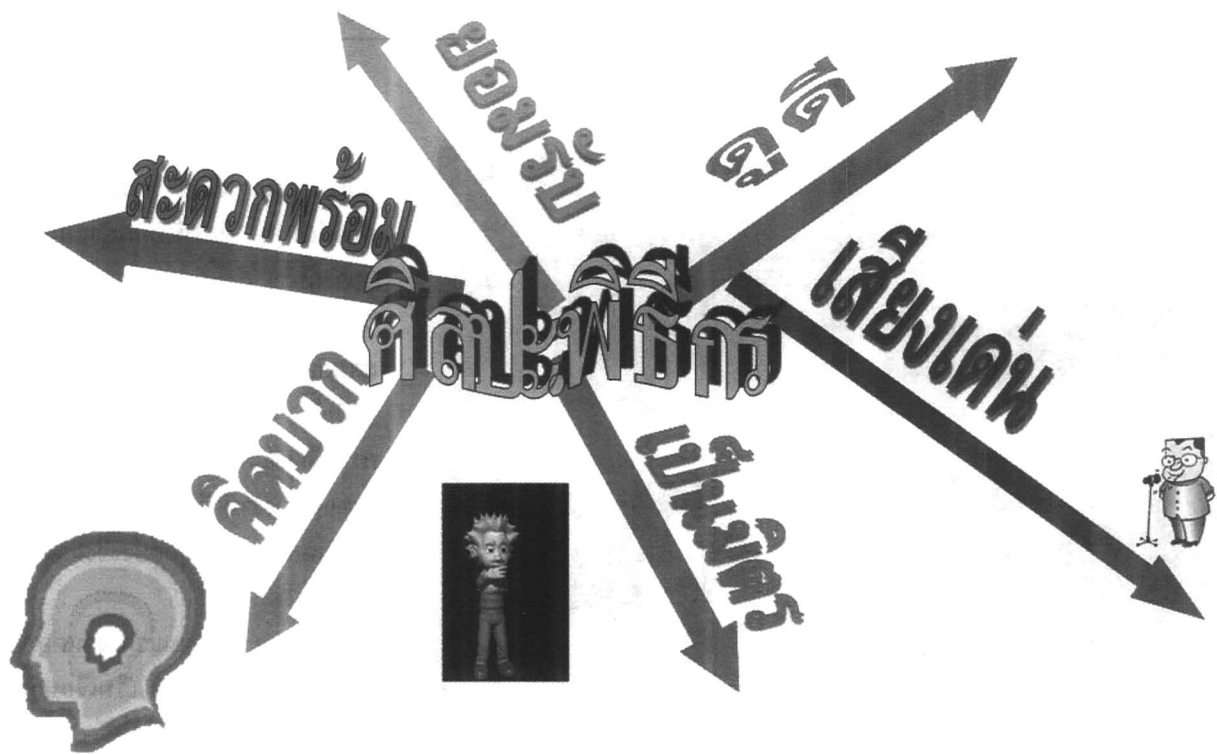
และจากงานแรก งานต่อๆ มา
จึงสะสมประสบการณ์ เริ่มเรียนรู้และ
สร้างความมั่นใจ จนรู้สึกได้ว่า การเป็น
พิธีกร “ไม่ยาก” และ “ไม่ง่าย” ต้องใช้
ศิลปะและความชำนาญ จึงจะสามารถ
ยืนบนเวที บนถนนสายพิธีกรได้อย่าง
สง่างาม

พิธีกร หรือ MC (Master of Ceremonies) มีความหมายคือผู้
ดำเนินการในพิธี หรือผู้ดำเนินรายการ
ซึ่งมีบทบาทคือ เป็นผู้ให้ข้อมูล ทำให้งาน
ดำเนินอย่างต่อเนื่อง สร้างบรรยากาศ
ในงาน ควรเป็นผู้ที่สามารถแก้ไขปัญหา
เฉพาะหน้าอย่างเหมาะสม

ที่สำคัญ พิธีกรเป็นหน้า เป็นตา
ขององค์กรได้ งานใดที่พิธีกรทำหน้าที่
ได้ดี ดำเนินรายการได้อย่างราบรื่น
บุคลิกภาพเหมาะสม น้ำเสียงสุภาพ
อักขระชัดเจน ก็จะได้รับคำชื่นชมจาก
ผู้เข้าร่วมงาน และองค์กรก็จะเป็นที่
ประทับใจของใครๆ ด้วย

รับหน้าที่พิธีกร...จนถึงวันนี้ จากงานต้อนรับนางงาม ไปถึงงานอบรมสัมมนาที่เป็นทางการ และก้าวสู่งานสนุกสนาน งานกีฬา งานเกษียณ งานปีใหม่ งานแต่งงาน ผู้เขียนสรุปได้ว่า

พิธีกร ควรมีสิ่งสำคัญประจำใจ 6 ประการ



ดูดี เสียงเด่น เป็นมิตร คิดบวก สะดวกพร้อม ยอมรับ

ดูดี ดีตรงไหน ดีอย่างไร

ดูดี ก็พอ...ไม่ต้องสวย หล่อ เหมือนดาราก็สามารถเป็นพิธีกรที่สง่างามได้ คำว่า ดูดี หมายถึงการที่พิธีกรมีบุคลิกภาพที่ดี นั่ง ยืน เดิน ด้วยความสุภาพ สะอาด แต่งกายถูกกาลเทศะ เรียกได้ว่า เป็นหน้าเป็นตาขององค์กรได้

บุคลิกภาพที่เห็นภายนอก ได้แก่ รูปร่างหน้าตา การสบสายตา การแต่งกาย การใช้น้ำเสียง การปรากฏตัว การใช้ถ้อยคำภาษา กิริยาท่าทาง เหล่า

นี้ คนเป็นพิธีกรต้องให้ความสำคัญ เพราะในแต่ละงาน พิธีกรคือ ผู้ดำเนินรายการที่ทุกสายตาดึงดูดจ้องมาที่เรา มากที่สุด

ส่วนบุคลิกภาพภายใน จะปรากฏให้เห็นถึงความเชื่อมั่นที่ไม่มากเกินไป มีปฏิภาณ ไหวพริบ มีความกระตือรือร้น รับผิดชอบ รอบรู้ มีความจำที่ดี มีความคิดริเริ่ม และมีความจริงใจ

ความสง่างามของบุคลิกภาพที่ดี แต่งกายดี จะทำให้พิธีกร"ดูดี" เป็น

คุณสมบัติหนึ่งที่พิธีกรควรมี

เสียงเด่น

เสียงพิธีกร ควรมีความชัดเจน ดังพอเหมาะ มีการพูดที่ถูกต้องตามอักขระภาษาไทย ออกเสียงได้อย่างถูกต้อง ร เรือ ล ลิง คำควบกล้ำ แม้กระทั่ง จ จาน ช ช้าง ก็ควรชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นคำใดๆ ที่สำคัญ ชื่อ ยศ ตำแหน่ง ของประธาน ผู้กล่าวรายงาน วิทยากร ต้องถูกต้อง หากไม่แน่ใจควรสอบถาม เรื่องของวรรคตอน การพูด

เน้นเสียง หนัก เบา มีผลต่อการได้ยิน ทั้งสิ้น

ดังนั้น พิจารณาที่ดี ควรใช้น้ำเสียง ที่ สุภาพ ชัดเจน ถูกอักขระ ที่สำคัญควร มีคำพูดที่เป็นแง่คิด คำคมไว้อย่าง เพื่อ เพิ่มลีลา สีสันของงานให้มีบรรยากาศ ที่น่าสนใจขึ้น

เป็นมิตร

ก่อนขึ้นเวที ผู้เขียนจะสร้าง ความรู้สึกที่ดีให้ตัวเอง และผู้อื่นด้วยการ “ยิ้ม” ทักทาย ซึ่งแสดงความเป็นมิตร ที่ดีต่อผู้ฟัง และยังสร้างความประทับใจ ให้ผู้พบเห็นได้อีกด้วย หลังจากนั้น หาก เรารู้สึกเป็นมิตรกับเขา ก็จะมีความสุข กับการพูด และสร้างความมั่นใจได้ด้วย

คิดบวก

การคิดบวก หรือ Positive Thinking จะแสดงออกให้ทั้งคำพูด และ ท่าทางสุภาพ จริงใจ เป็นมิตร คิดว่า งานวันนี้จะต้องดีแน่ๆ เป็นงานที่น่า สนใจ เราจะสามารถทำหน้าที่ได้ดี

คิดบวกว่า เขาเลือกให้เราเป็น พิธีกร เพราะเรามีความสามารถ เราก็ จะมีความสุข ไม่อึดอัด ไม่ขัดใจ

คิดบวกว่า ทุกคนที่มาร่วมงาน

เป็นมิตร ต้องการมารับความรู้ในงาน สัมมนา หรือแม้กระทั่งงานรื่นเริง ทุกคน ก็มาด้วยความรู้สึกที่ดี

เท่านี้ ก็จะทำให้การหน้าที่ พิธีกร เป็นไปอย่างราบรื่น

สะดวกพร้อม

เป็นพิธีกรต้องครบครัน ทั้ง กายและใจ ทางกาย เริ่มจากแต่งตัวดี เลือผ้า หน้า ผม ดูแลให้สดชื่น เหมาะสม ไม่กระเซอะ กระเซิง มีอุปกรณ์ที่ดีอง ใช้ครบครัน เช่น บทพิธีกร ปากกา กำหนดการ ประวัติวิทยากร ฯลฯ

บทพิธีกร ถือเป็นการเตรียมตัว ที่ดี ทำให้เราได้ชักชวนเพื่อสร้างความ มั่นใจ ไม่ลืมนบท

“เริ่มต้นดี มีชัยไปกว่าครึ่ง” ดัง นั้น หากบทพร้อม มีการเตรียมการที่ดี ทุกอย่าง ก็จะทำให้การดำเนินรายการ เป็นไปได้ด้วยดี

นอกจากนี้ เรื่องของ “ใจ” ก็มี ความสำคัญ ใจที่พร้อมสำหรับงาน ใจ ที่มีความสุขกับงาน รวมไปถึงหัวใจ บริการ (Service Mind) เช่น ไมโครโฟนไม่ดัง สื่อใช้ไม่ได้ เหล่านี้ พิธีกรต้องพร้อม สำหรับการช่วยเหลือและประสานงาน ให้งานดำเนินไปได้

ยอมรับ

พิธีกร ควรพัฒนาตนเองด้วย การฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ ฝึกซ้อม ให้เกิดความมั่นใจ หมั่นไปศึกษาการทำ หน้าที่บทบาทพิธีกรของงานอื่นๆ เพื่อ นำมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง หากมีข้อ ผิดพลาด ควรนำมาเป็นบทเรียนแก้ไข ในครั้งต่อไป หรือหากมีข้อวิพากษ์ วิจารณ์จากคนรอบข้าง ผู้บังคับบัญชา ก็ ควรน้อมรับไว้เพื่อการพัฒนาตนเอง

เพื่อก้าวขึ้นอย่างสง่างามใน บทบาทพิธีกร

ไม่มีใครเกิดมา..เพื่อเป็นพิธีกร

จงภูมิใจหากได้เป็นพิธีกร เพราะ นั้นแสดงว่า เราดูดี เป็นภาพลักษณ์ที่ดี ขององค์กรได้

ไม่มีใครเกิดมาเพื่อเป็นพิธีกร ดังนั้น การพยายามฝึกฝน หาความรู้ การขึ้นเวทีบ่อยๆ คือ การสร้างความ เชื่อมั่นได้ดีที่สุด

อย่าลืมนะ พิธีกร คือหัวใจของ งาน การเรียงร้อยงานให้น่าสนใจ คือ บทบาทของพิธีกร

และการเป็นพิธีกรคือ ศิลปะ ที่ฝึกฝนได้

SEPA

เครื่องมือประเมินคุณภาพรัฐวิสาหกิจแบบใหม่ ทดแทน PA

ดร.เกรียงศักดิ์ ศิริพงษ์โรจน์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

SEPA ย่อมาจาก State Enterprise Performance Appraisal เป็นเครื่องมือที่พัฒนาจากเกณฑ์แนวทางของรางวัล Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งประเทศต่างๆ หลายประเทศทั่วโลกนำไปประยุกต์ใช้ โดยประเทศไทยได้นำมาประยุกต์ใช้เป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินรางวัลคุณภาพแห่งชาติ Thailand Quality Award (TQA) โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเสริมสร้างสมรรถนะขององค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนให้เป็นองค์กรที่เข้มแข็ง มีระบบการบริหารจัดการที่เป็นเลิศทัดเทียมระดับมาตรฐานสากล

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.) ได้นำระบบ SEPA มาใช้ประเมินคุณภาพกับรัฐวิสาหกิจทุกแห่ง ทดแทนระบบ PA เดิม โดยได้นำกรอบการประเมินตามแนวคิดของ MBNQA มาปรับให้เหมาะสมกับบริบทของรัฐวิสาหกิจ และได้บูรณาการ หลักการประเมินตนเอง (Self Assessment

Report: SAR) เพื่อส่งเสริมความรับผิดชอบ (Accountability) ของรัฐวิสาหกิจในการพัฒนาตนเอง ซึ่งสามารถที่จะยกระดับคุณภาพการบริหารจัดการองค์กรให้เป็นระบบที่ชัดเจน และให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องยิ่งขึ้น

เพื่อความเหมาะสมในการนำระบบนี้ลงสู่ภาคปฏิบัติ สคร. ได้จัดแบ่งกลุ่มรัฐวิสาหกิจออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มแรกคือ กลุ่ม A ซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจที่มีผลคะแนนในระบบ PA เดิมในส่วนบริหารจัดการองค์กร เฉลี่ย 3 ปี เท่ากับหรือมากกว่า 4.5 คะแนน และคะแนน PA รวม มากกว่าหรือเท่ากับ 4 หน่วยงานในกลุ่มนี้ เช่น ปตท. กฟผ. เป็นต้น กลุ่มนี้เตรียมการและเริ่มทดลองใช้ ระบบ SEPA ในปี พ.ศ. 2553 เข้าระบบ SEPA จริงในปี พ.ศ. 2554 กลุ่มที่ 2 คือกลุ่ม BA ซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจที่มีผลคะแนนบริหารจัดการองค์กรและคะแนน PA รวม เฉลี่ย 3 ปี เท่ากับหรือมากกว่า 4.0 คะแนน เช่น กปน. ธ.ออมสิน กฟภ. และ วว. เป็นต้น กลุ่มนี้เตรียมการและ

เริ่มทดลองใช้ระบบ SEPA ในปี พ.ศ. 2554 และจะเข้าระบบ SEPA จริงในปี พ.ศ. 2555 ส่วนกลุ่ม BB และกลุ่ม C สองกลุ่มหลังนี้ เตรียมการและเริ่มทดลองใช้ระบบ SEPA ในปี พ.ศ. 2555 เข้าระบบ SEPA จริงในปี พ.ศ. 2556

องค์กรที่ต้องการมุ่งสู่ความเป็นเลิศ จำเป็นต้องตอบคำถามเบื้องต้นต่อไปนี้ ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ ได้แก่ “Who we are, Where we are, Where to go, and How to go” ซึ่งการที่จะตอบคำถาม 4 ประการข้างต้นได้ครบถ้วนสมบูรณ์และนำองค์กรสู่ความเป็นเลิศได้นั้น ต้องมีการจัดการเชิงระบบที่ดี คือ ต้องมีระบบการจัดการที่ทำให้ผลลัพธ์ กระบวนการ และกลยุทธ์สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน โดยใช้เครื่องมือ TQA หรือในนาม SEPA ที่ สคร. นำมาใช้กับรัฐวิสาหกิจทั่วประเทศ

องค์ประกอบของระบบ SEPA หรือที่นิยมเรียกว่า Hamburger Model ประกอบเป็นระบบการเชื่อมโยงของแต่ละองค์ประกอบย่อย โดยมีองค์ประกอบ

แรกเป็นชั้นชนมั่งมีส่วนบน คือ บริบทของรัฐวิสาหกิจ เป็นการเข้าใจตัวตนขององค์กร อันได้แก่การเข้าใจในสภาพแวดล้อมภายในองค์กร ความสัมพันธ์ภายนอกกับองค์กร รวมถึงบรรยากาศด้านการแข่งขัน บริบทด้านยุทธศาสตร์ ระบบการปรับปรุงผลการดำเนินงาน องค์กรประกอบที่สองส่วนที่เป็นผึก เครื่อง

ปรุงและเนื้อ คือ กระบวนการกำหนดทิศทาง นโยบายและวางแผนงาน และการนำผลสู่การปฏิบัติ รวมถึงผลลัพธ์ของการดำเนินงาน ซึ่งในองค์กรประกอบที่สองนี้ แบ่งเป็นองค์กรประกอบย่อยต่างๆ เป็น 6 กลุ่ม คือ (1) การนำองค์กร (2) การวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ (3) การ

มุ่งเน้นลูกค้าและตลาด (5) การมุ่งเน้นบุคลากร (6) การจัดการกระบวนการ (7) ผลลัพธ์ องค์กรประกอบที่สามเป็นชนมั่งมีส่วนล่าง คือ (4) เป็นกระบวนการวัด การวิเคราะห์ และการจัดการความรู้ องค์กรประกอบทั้งหมดเชื่อมโยงซึ่งกันและกันเป็นระบบ ดังแสดงในแผนภาพ



ในการประเมินหรือเกณฑ์การให้คะแนน ระบบ SEPA คะแนนเต็ม 1000 คะแนน โดยแบ่งเป็น (1) หมวดการนำองค์กร ได้แก่ การนำองค์กรโดยผู้นำระดับสูง และการกำกับดูแลและความรับผิดชอบต่อประเทศชาติและสังคม รวม 120 คะแนน (2) หมวดการวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ ได้แก่ การจัดทำยุทธศาสตร์ การถ่ายทอดยุทธศาสตร์เพื่อนำไปปฏิบัติ รวม 80 คะแนน (3) หมวดการมุ่งเน้นลูกค้าและตลาด ได้แก่

ความรู้เกี่ยวกับลูกค้าและตลาด ความสัมพันธ์กับลูกค้าและความพึงพอใจของลูกค้า รวม 110 คะแนน (4) หมวดการวัด การวิเคราะห์ และการจัดการความรู้ ได้แก่ การวัด การวิเคราะห์ และการปรับปรุงผลการดำเนินการขององค์กร การจัดการสารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ และความรู้ รวม 80 คะแนน (5) หมวดมุ่งเน้นบุคลากร ได้แก่ ความผูกพันของบุคลากร สภาพแวดล้อมของบุคลากร รวม 100 คะแนน (6) หมวด

การจัดการกระบวนการ ได้แก่ การออกแบบระบบงาน การจัดการและปรับปรุงกระบวนการทำงาน รวม 110 คะแนน และ (7) หมวดผลลัพธ์ ได้แก่ ผลลัพธ์ด้านผลิตภัณฑ์และบริการ ผลลัพธ์ด้านการมุ่งเน้นลูกค้า ผลลัพธ์ด้านการเงินและการตลาด ผลลัพธ์ด้านการมุ่งเน้นบุคลากร ผลลัพธ์ด้านประสิทธิภาพของกระบวนการ และผลลัพธ์ด้านการนำองค์กร รวม 400 คะแนน

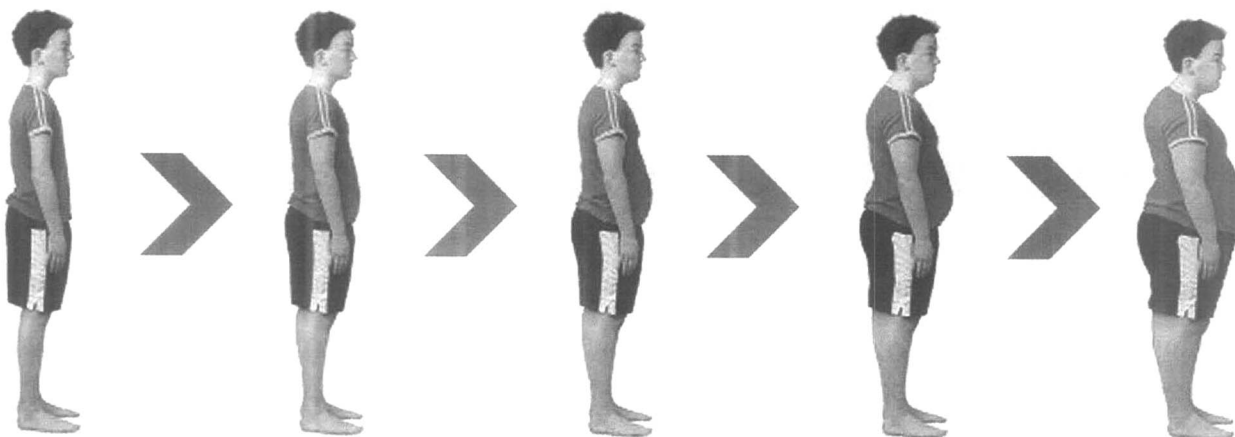


วิทยาเทคโนโลยี

ปฐมสุตา สำเร็จ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 พหลโยธิน จตุจักร บางเขน กรุงเทพฯ 10900



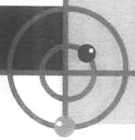
ใช้ทวิดกับโรคอ้วน

เมื่อเราไอหรือจาม บางคนอาจคิดว่าเป็นเพราะอากาศที่เปลี่ยนแปลง แต่แท้ที่จริงแล้ว การที่เราไอหรือจามนั้น เป็นเพราะเราได้รับเชื้อไวรัส ซึ่ง

ไวรัสนั้นส่งผลให้ร่างกายแสดงอาการดังกล่าวออกมา และเมื่อเร็ว ๆ นี้ นักวิทยาศาสตร์ ได้มีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมว่า ไวรัสที่ทำให้เกิดอาการไข้หวัดนี้ มีความเชื่อมโยงกับปัญหาด้านสุขภาพที่นำวิตกกอีกอย่างหนึ่งด้วย ซึ่งนั่นก็คือ โรค

อ้วน (obesity) อีกด้วย

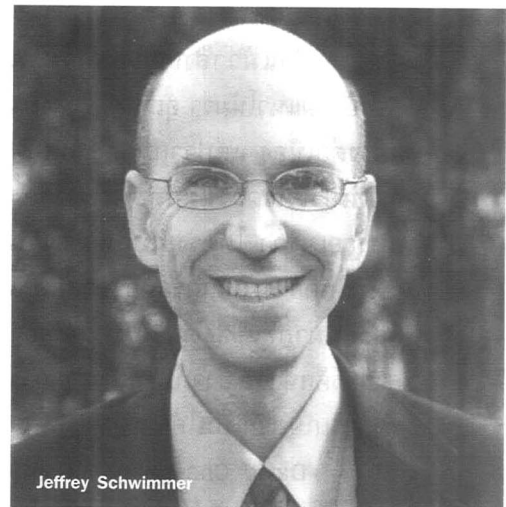
โรคอ้วนหรือภาวะน้ำหนักเกินนี้ ก่อให้เกิดปัญหาร้ายแรงต่อสุขภาพหลายต่อหลายอย่าง เช่นโรคหัวใจ ไม่เว้นแม้กระทั่งในเด็กหรือผู้ใหญ่ นักวิทยาศาสตร์ และนักวิจัยทั้งหลายเห็นว่าโรคอ้วน โดย



เป็นเรื่องที่น่าวิตกมาก เด็กที่เป็นโรค
อ้วนนั้น มีแนวโน้มที่จะเป็นโรคอ้วนต่อ
ไปเมื่อเติบโตขึ้นเป็นผู้ใหญ่ และมีความ
เสี่ยงสูงต่อปัญหาสุขภาพร้ายแรงอย่าง
โรคเบาหวาน โรคหัวใจ และมะเร็ง
บางชนิดอีกด้วย

การขาดการออกกำลังกาย และ
การบริโภคอาหารที่ไม่ดีต่อสุขภาพ เป็น
สาเหตุทำให้เกิดโรคอ้วนได้ แต่มีการ
ศึกษาพบว่า อีกสาเหตุหลักที่มีอาจมี
ความเป็นไปได้ที่ทำให้เกิดโรคอ้วนก็คือ
ไวรัสชนิดหนึ่ง ชื่อว่า adenovirus-36
ซึ่งเป็นไวรัสสายพันธุ์เดียวกับที่ทำให้
เป็นสาเหตุของการเกิดอาการไข้หวัด
นั่นเอง

Jeffrey Schwimmer นักวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียได้ทำการ
ศึกษาวิจัยในเรื่องนี้กับเด็กที่โรงพยาบาล
เด็กแตรดี ในเมืองซานดิเอโก โดยนำ
ตัวอย่างเลือดจากเด็ก จำนวน 67 คน
ที่เป็นโรคอ้วน และเด็กที่มีน้ำหนักตัว
ปกติจำนวน 57 คน มาตรวจหาสาร
แอนติบอดี ซึ่งผลการตรวจพบว่า เด็ก
19 คน มีสารแอนติบอดีหลงเหลืออยู่



Jeffrey Schwimmer

ในตัวอย่างเลือด ซึ่งในจำนวนทั้งหมดนั้น
เป็นเด็กที่เป็นโรคอ้วนถึง 15 คน ส่วน
ในเด็กที่มีน้ำหนักตัวปกติพบเพียงแค่ 4
คนเท่านั้น การที่ตรวจพบสารแอนติบอดี
ในตัวอย่างเลือดนั้น หมายความว่า
กลุ่มเด็กเหล่านั้นเคยมีอาการไข้หวัด
มาก่อน ทำให้ร่างกายสร้างสารแอนติ
บอดีขึ้นมา ซึ่งการศึกษานี้ไม่ได้เป็น
ครั้งแรกที่มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์
ของไวรัสที่ทำให้เกิดโรคอ้วนกับไวรัสที่
ทำให้เกิดไข้หวัด แต่นักวิทยาศาสตร์
ได้เคยศึกษาในทำนองเดียวกันนี้มา
แล้วในห้องทดลองกับสัตว์ทดลอง โดย
สัตว์ดังกล่าวเกิดภาวะโรคอ้วนขึ้นภาย
หลังจากได้รับเชื้อไวรัส adenovirus-
36 ซึ่งทั้งนี้นักวิทยาศาสตร์คาดว่า มีความ
เป็นไปได้ที่เชื้อไวรัสดังกล่าวอาจส่งผล
ให้ร่างกายสร้างเซลล์ไขมันเพิ่มขึ้น
อย่างไรก็ตาม Schwimmer และทีมวิจัย
กล่าวว่าแม้จะมีความเชื่อมโยงกันถึง
ความเป็นไปได้ของโรคไข้หวัดกับโรค
อ้วน แต่ก็ยังเร็วเกินไปที่จะสรุปว่า ไวรัส
adenovirus-36 นั้น ส่งผลให้เกิดโรค
อ้วน

ที่มา : Obesity and the common cold
by Stephen Ornes, Science News for
Kids

เฉพาะในเด็ก จัดได้ว่าเป็นโรคระบาด
อย่างหนึ่งเลยทีเดียว เนื่องจากใน
ปัจจุบันนี้เด็กในหลายๆ ประเทศมีภาวะ
น้ำหนักเกินมากกว่าในอดีต ซึ่งเรื่องนี้



รบบั๊กอากาศ

ถึงแม้ว่าสภาวะอากาศในปัจจุบัน มีแนวโน้มว่า อุณหภูมิจะสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในบริเวณตะวันตกตอนกลางของสหรัฐอเมริกา ได้ตรงข้ามกันอย่างสิ้นเชิง นั่นคือ แม้ในฤดูร้อนอากาศก็เย็นและชื้นมากขึ้น ซึ่งในเรื่องนี้นักวิทยาศาสตร์ศึกษาว่า อาจเป็นผลมาจากการทำการเกษตรก็เป็นได้

David Changnon จากมหาวิทยาลัยนอร์ทเอิร์ธอินลีนอยส์ ใน Dekalb ได้ทำการศึกษาวิจัยในเรื่องนี้ โดยเขาและทีมวิจัยได้บันทึกอุณหภูมิ 13 เขตในแถบตะวันตกตอนกลางของสหรัฐอเมริกา และพบว่า ตั้งแต่ ปีค.ศ. 1970 อุณหภูมิเฉลี่ยของแถบนี้นลดลงถึง 1 ฟาเรนไฮต์ ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม และในระหว่างปี ค.ศ. 1970-2009 ยังมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงขึ้นอีกด้วย ซึ่ง Changnon คาดการณ์ว่า อาจเป็นผลความชื้นในอากาศที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งความชื้นในอากาศ อาจเกิดมาจากการทำการเกษตรกรรมในเขตนั้น เนื่องจากเมื่อพืชเติบโตขึ้น ก็จะต้องดึงความชื้นที่สะสมอยู่ในพื้นผิวดิน ปลดปล่อยสู่อากาศ และโดยเฉพาะในแถบตะวันตก



ตอนกลางของสหรัฐอเมริกามีการปลูกถั่วเหลืองและข้าวโพดสูงถึงร้อยละ 97 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด พืชสองชนิดนี้ปล่อยความชื้นสู่อากาศสูงมาก

นอกจากนี้ การทำการชลประทานก็อาจเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความชื้นสูงขึ้นในอากาศ ซึ่งเรื่องนี้ Alan Robock นักวิจัยจากมหาวิทยาลัย Rutgers ในเมือง New Brunswick มลรัฐนิวเจอร์ซีย์ ได้ทำการศึกษาวิจัยและพบว่า การทำชลประทานสำหรับใช้เพื่อการเกษตรที่เพิ่มมากขึ้นนั้น ได้มีการผันน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาใช้ ทำให้พืชปล่อย

ความชื้นสู่อากาศเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน ส่งผลให้มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าในอดีต อย่างไรก็ตาม แม้จะมีข้อมูลบ่งชี้ถึงปริมาณความชื้นในอากาศที่เกิดขึ้นจากการทำการเกษตรกรรมที่สัมพันธ์กับปริมาณฝนที่สูงขึ้น แต่นักวิจัยทั้งสองก็ยังไม่สรุปแน่ชัดลงไปว่า การทำการเกษตรกรรม และการทำชลประทานนั้นเป็นสาเหตุของการทำให้อากาศผันแปร เนื่องจากยังมีสาเหตุอื่นๆ ที่ยังคงต้องศึกษากันต่อไป

ที่มา : Watering the Air, Science News for Kids

สองนักฟิสิกส์ชนะรางวัลโนเบล
การพัฒนาคุณสมบัติวัสดุที่บางเฉียบ

Andre Geim และ Konstantin Novoselov จากมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ (University of Manchester) สหราชอาณาจักร ได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ ประจำปี ค.ศ. 2010 ในฐานะผู้พัฒนาแผ่นกราฟีน 2 มิติ โดย Geim และ Novoselov ได้แยกกราฟีนออกจากกราไฟต์ ซึ่งก็คือ ส่วนประกอบ

ของไส้ดินสอ แล้วใช้เทปกาวยึดติดกับผลึกคาร์บอน ให้ได้ความหนาเพียง 1 อะตอม นับเป็นวัสดุที่บางที่สุดในโลก แต่หลายคนไม่เชื่อว่า วัสดุที่มีผลึกบางแค่นี้จะเสถียรอยู่ได้ อย่างไรก็ดี ตอนนี้ นักฟิสิกส์ทั้ง 2 คน สามารถศึกษาวัสดุ 2 มิติ ประเภทใหม่ที่มีคุณสมบัติเฉพาะด้วยแผ่นกราฟีนนี้ได้ ทั้ง 2 คนได้ทำ



The Nobel Prize Medal for Physics

เห็นว่าคาร์บอนจะอยู่ในรูปบางที่สุดได้แค่ไหน โดยพวกเขาสามารถทำให้แผ่นคาร์บอนบางได้เพียง 1 อะตอม ซึ่งสร้างคุณสมบัติพิเศษ ที่เป็นต้นกำเนิดของโลกแห่งฟิสิกส์ควอนตัม

กราฟีนคือการเรียงตัวรูปแบบหนึ่งของคาร์บอน และเป็นตัวอย่างหนึ่งของวัสดุที่มีความสมบูรณ์แบบ คือ มีความบางที่สุดเพียง 1 อะตอม และยังแข็งแรงที่สุดอีกด้วย อีกทั้งยังทำหน้าที่เป็นตัวนำไฟฟ้าได้ดีพอๆ กับทองแดง และยังสามารถนำความร้อนได้ดีกว่าวัสดุใดๆ ที่เรารู้จัก

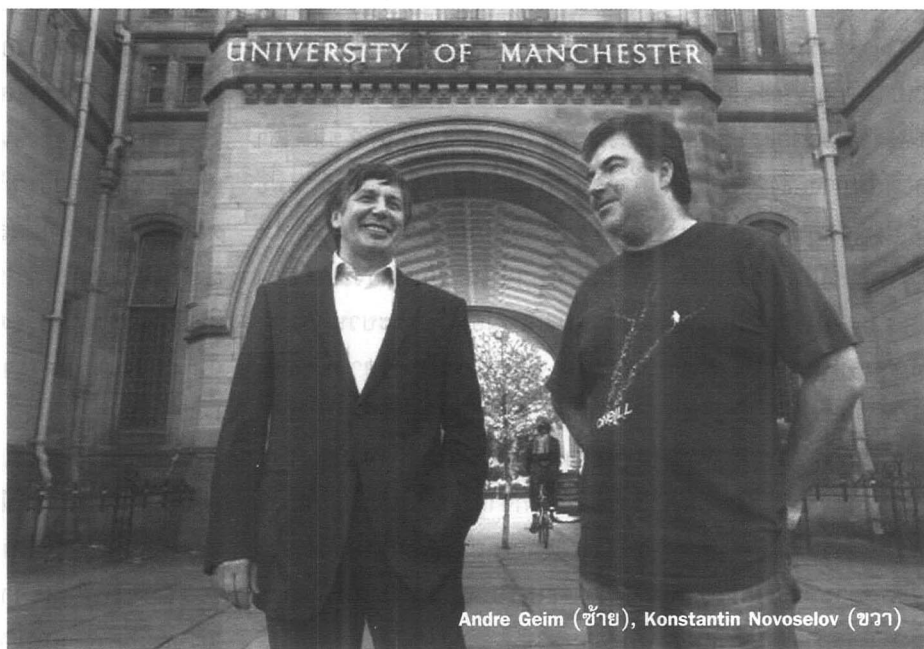
นอกจากนี้ ยังมีความโปร่งใสแต่ทึบ จนแม้ฮีเลียมซึ่งเป็นอะตอมของก๊าซที่เล็กที่สุดแต่ก็ไม่สามารถผ่านได้ และครั้งนี้คาร์บอนซึ่งเป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตทั้งหมดบนโลก ได้สร้างความประหลาดใจให้แก่วงการวิทยาศาสตร์

ด้วยคุณสมบัติที่หลากหลาย จึงมีการประยุกต์ใช้กราฟีนเพื่อพัฒนาวัสดุและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้เห็นบ้างแล้ว โดยคาดว่าทรานซิสเตอร์จากกราฟีนจะเร็วกว่าทรานซิสเตอร์จากซิลิกอนที่ใช้อยู่ทุกวันนี้ และจะทำให้ได้คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งคุณสมบัติ

โปร่งแสงและเป็นตัวนำที่ดีทำให้กราฟีนเหมาะที่จะพัฒนาเป็นหน้าจอสัมผัสหรือทัชสกรีน แผงไฟส่องสว่าง หรือแม้กระทั่งเซลล์แสงอาทิตย์

นอกจากนี้ หากผสมพลาสติกกับกราฟีน จะได้ตัวนำไฟฟ้าที่ต้านความร้อนได้และแข็งแรงด้วย ซึ่งความยืดหยุ่นนี้เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเป็นสื่อยืดหยุ่นที่ทั้งบาง ยืดหยุ่นและเบา โดยในอนาคตสามารถใช้วัสดุใหม่นี้ในการผลิตดาวเทียม เครื่องบินและรถยนต์ได้เช่นกัน

ที่มา : www.bbc.co.uk/news/world



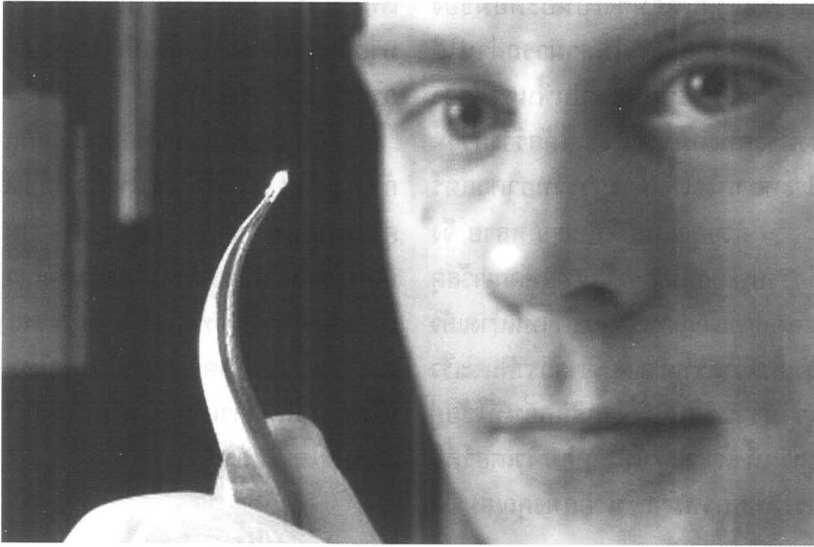
Andre Geim (ซ้าย), Konstantin Novoselov (ขวา)

วิธีเพิ่มประสิทธิภาพ เปลี่ยนแสง

David Ginger นักวิจัยแห่งมหาวิทยาลัยวอชิงตัน สหรัฐอเมริกาพบวิธีเพิ่มประสิทธิภาพ เปลี่ยนแสงเป็นพลังงานให้โซลาร์เซลล์พลาสติก ภายหลังบันทึกภาพฟองเล็กๆ ในพลาสติก

ที่ช่วยให้วัดปริมาณกระแสไฟฟ้าได้แม่นยำ นำไปสู่การคัดเลือกวัสดุที่เหมาะสม และเข้าใจเป้าหมาย ประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานแสงแดดให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 10 โดยเขาและทีมวิจัยได้พบวิธีบันทึกภาพฟองเล็กๆ และช่องอากาศ

ภายในเซลล์แสงอาทิตย์พลาสติก ซึ่งเล็กกว่าเส้นผมมนุษย์ 10,000 เท่า โดยฟองเหล่านี้ เกิดขึ้นภายในเนื้อพอลิเมอร์ระหว่างกระบวนการอบ ที่เรียกว่า annealing อันเป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของวัสดุ



ทั้งนี้ วารสารไซน์เดลีซึ่งรายงานผลงานวิจัยของ Ginger ระบุว่านักวิจัยทั่วโลกต่างพยายามพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ อินทรีย์ ซึ่งผลิตได้ง่ายและราคาไม่แพงในรูปของฟิล์มบาง ซึ่งสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ แต่อุปสรรคใหญ่คือการรวมวัสดุฐานคาร์บอนเหล่านี้ให้รูปโครงสร้างที่เหมาะสมในระดับนาโนเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงในการแปลงแสงเป็นไฟฟ้า โดยเป้าหมายคือไฟฟ้าร้อยละ 10 จากแสงที่วัสดุดูดกลืน

สำหรับทีมของ Ginger นั้น พวกเขาสามารถวัดได้โดยตรงว่า ฟองและช่องอากาศภายในพลาสติกนำกระแสไฟฟ้าได้เท่าใด ซึ่งนำไปสู่การวัดประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ได้แม่นยำว่าเปลี่ยนแสงไปเป็นไฟฟ้าได้เท่าไร โดยส่วนตัว Ginger เองเชื่อว่า วิธีนี้จะนำไปสู่ความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้นว่า วัสดุใด

ที่สร้างภายใต้เงื่อนไขใดจะนำไปสู่เซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพร้อยละ 10

นักวิจัยส่วนใหญ่ จะผลิตเซลล์แสงอาทิตย์โดยการรวมวัสดุ 2 ชนิด เข้าด้วยกันในแผ่นฟิล์มบาง จากนั้นอบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของวัสดุทั้งสอง ในกระบวนการนี้จะเกิดฟองและช่องอากาศมากเหมือนกับกระบวนการอบแป้งเค้ก ฟองและช่องอากาศเหล่านี้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแสงไปเป็นไฟฟ้า และปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ส่งตรงจากสายที่ต่อออกจากเซลล์ โดยจำนวนและรูปร่างของฟองและช่องอากาศขึ้นอยู่กับให้ความร้อนและระยะเวลาในการให้ความร้อน

แม้ว่าฟองและช่องอากาศ จะจำเป็นต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ แต่ยังเป็นเรื่องยากที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเวลา

ในการอบ ขนาดของฟอง การเชื่อมต่อระหว่างช่องว่างกับประสิทธิภาพในการแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้า

บางแบบจำลองถูกใช้เป็นแนวทางเพื่อพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์พลาสติก โดยเพิกเฉยต่อโครงสร้างที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์นี้ และสรุปเอาว่าการรวมวัสดุ 2 ชนิดให้เป็นแผ่นฟิล์มเซลล์แสงอาทิตย์นั้น จะทำให้ได้สสารที่ราบเรียบและเป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งการสรุปเช่นนี้ทำให้ยากต่อความเข้าใจว่าจะเพิ่มประสิทธิภาพให้กับพอลิเมอร์ในเชิงวิศวกรรมได้อย่างไร

สำหรับงานวิจัยที่ทำอยู่นี้ ทีมนักวิทยาศาสตร์ได้ผสมพอลิไทโอเฟน (polythiophene) และฟูลเลอร์รีน (fullerene) วัสดุต้นแบบซึ่งเป็นพื้นฐานของงานวิจัยเซลล์แสงอาทิตย์อินทรีย์ เนื่องจากการตอบสนองต่อสิ่งที่มีผลต่างๆ อย่างเช่น การให้ความร้อนทำให้รวมเข้ากับวัสดุอื่นได้ เป็นต้น โดยวัสดุจะถูกอบเข้าด้วยกัน ณ อุณหภูมิต่างๆ และระยะเวลาที่ไม่เท่ากัน

Ginger ให้ข้อสังเกตว่า งานวิจัยนี้อาจจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อแนวทางในการแสดงให้เห็นว่า วิธีการผสมวัสดุแบบใหม่และการอบด้วยเวลา-อุณหภูมิที่ต่างกันนั้น ทำให้เกิดฟองและช่องอากาศที่จะทำให้พอลิเมอร์มีประสิทธิภาพตามมาตรฐานขั้นต่ำได้

ที่มา : <http://www.physorg.com>

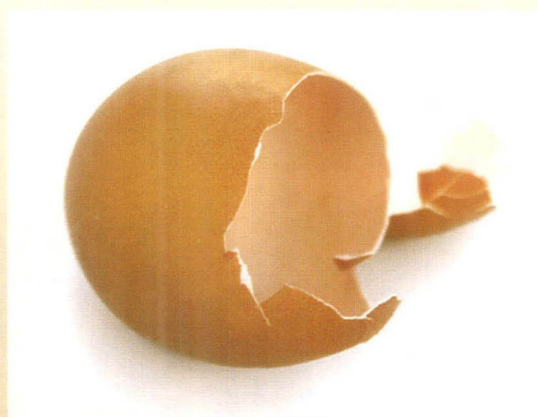
Intellectuals solve problems, geniuses prevent them.

Albert Einstein

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

สะอาด...สวย...ใส...

ด้วยเปลือกไข่



อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ปราณีต มีเอี่ยม

ผู้วิจัย

ด.ญ.ปาริชาติ มีเอี่ยม ชั้น ป. 4

ด.ช.ปฐวีนิติ วงษ์โสภะ ชั้น ป. 4

ด.ญ.อภิญญา มหาปราบ ชั้น ป. 5

โรงเรียนวัดบำรุงرين สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

ที่มาและความสำคัญ

จากการศึกษาค้นคว้า พบว่า เปลือกไข่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายชนิด เช่น กระดาษทรายรูปภาพจากเปลือกไข่ และของตกแต่งบ้านจากเปลือกไข่ และยังนำผลิตภัณฑ์จากเปลือกไข่มาใช้ได้อีกมาก ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยลดโลกร้อนที่เกิดจากการทิ้งขยะ เพราะจากการสังเกตพบว่า ไข่ไก่

เป็นวัตถุดิบที่นำมาประกอบอาหารได้หลายชนิด ทั้งอาหารคาว และอาหารหวาน ในวันหนึ่งๆ เราทิ้งเปลือกไข่เป็นจำนวนมาก ถ้านำเปลือกไข่มาทำประโยชน์เท่ากับเป็นการช่วยลดขยะ

อีกมุมมองหนึ่งยังเป็นการเผยแพร่องค์ความรู้ไปสู่เพื่อนๆ ที่สนใจ จะทำใช้เอง และช่วยประหยัดเงินพ่อแม่

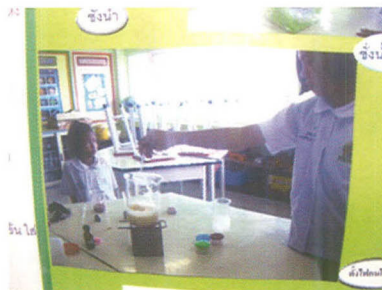
วัตถุประสงค์

1. เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายภายในครอบครัว
2. เพื่อช่วยลดโลกร้อนจากขยะ
3. เพื่อช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์จากเปลือกไข่



รูปที่ 1. ชั่งน้ำมันปาล์ม

สบู่ช็อคโกแลต



รูปที่ 2. ละลายน้ำมันปาล์ม



รูปที่ 3. เทใส่แม่พิมพ์

ยาขับรอนกเทกนัง



รูปที่ 7. รองเท้านักเรียน



รูปที่ 8. นำเปลือกไข่มาเผา



รูปที่ 9. บดเปลือกไข่ให้ละเอียด



รูปที่ 10. ละลายขี้ผึ้ง



รูปที่ 11. คนผงถ่านกับขี้ผึ้ง

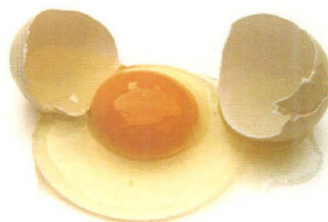
กระดาษทรายจากเปลือกไข่



รูปที่ 4. นำเปลือกไข่มาบด



รูปที่ 5. นำเปลือกไข่มาขัดมสึ



รูปที่ 6. ภาพเปลือกไข่

สบู่ซักถูงเท้า

อุปกรณ์

1. บีกเกอร์
2. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม และตะแกรงลวด
3. กะละมัง
4. แบบพิมพ์
5. เครื่องชั่ง

ส่วนประกอบ

1. เปลือกไข่ (ไข่เป็ด ไข่ไก่ ไข่นกกระทา) บดให้ละเอียดเป็นผง
2. น้ำมันปาล์ม
3. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ)
4. น้ำ
5. น้ำหอมกลิ่นดอกโมก

วิธีทำ

1. นำโซเดียมไฮดรอกไซด์ ใส่ในน้ำคนให้ละลาย ตั้งทิ้งไว้รอให้อุ่นหมกเย็นลง
2. นำน้ำมันปาล์มใส่กะละมังตั้งไฟอ่อนๆ ใส่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงไป คนให้เข้ากันจนขึ้นเป็นครีม ใส่ผงเปลือกไข่ ใส่กลิ่นหอม 2-3 หยด
3. ยกลงเทใส่พิมพ์ ตั้งทิ้งไว้ 1-2 วัน นำออกจากพิมพ์ ห่อพลาสติกเก็บไว้ 2-4 สัปดาห์ นำไปใช้ซักถูงเท้านักเรียน หรือซักผ้า ล้างมือ

อัตราส่วน

น้ำมันปาล์ม 1 กรัม โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1306 กรัม น้ำหนักน้ำที่ใช้ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ น้ำหนักน้ำ = (นน.ด่าง x 3.33) - นน.ด่าง ส่วนผสมอื่น น้ำหอมหรือสมุนไพร ประมาณ 1% ของน้ำหนักสบู่

กระดาดทรายจากเปลือกไข่

อุปกรณ์

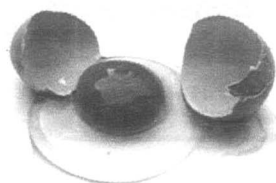
1. กรอบรูป
2. แก้วกระดาดหรือชวดน้ำ
3. พู่กันหรือไม้
4. ช้อน
5. ตะแกรงร่อนเปลือกไข่
6. ครก
7. สาก

ส่วนประกอบ

1. เปลือกไข่ (ไข่เป็ด ไข่ไก่ ไข่นกกระทา)
2. สีน้ำ
3. กระดาษการ์ดสี พิมพ์รูปภาพ
4. กาวลาเท็กซ์

วิธีทำ

1. ล้างเปลือกไข่ให้สะอาดตากแดดให้แห้ง ใส่ครกตำให้ละเอียด ร่อนด้วยตะแกรง (ถ้าต้องการกระดาดทรายหยาบหรือละเอียดได้ตามความต้องการ)
2. นำเปลือกไข่ที่ร่อนแล้วย้อมด้วยสีน้ำแช่ไว้ 5 ชั่วโมง ตากแดดให้แห้งหรืออบให้แห้ง
3. นำกระดาษการ์ดสี พิมพ์รูปภาพหรือวาดภาพลงบนกระดาดทากาวโรยเปลือกไข่ตามลายที่ต้องการ จะได้กระดาดทรายจากเปลือกไข่ ใช้จัดเหมือนกระดาดทราย หรือใส่กรอบรูปประดับตกแต่งบ้าน



ยาขับรอนเท้าหนัง

อุปกรณ์

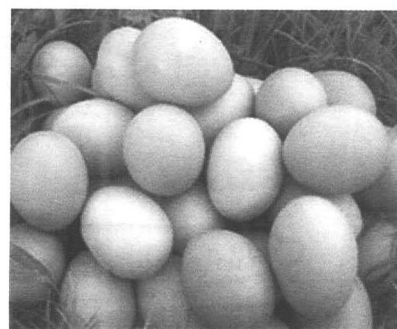
1. ถ้วยกระเบื้อง
2. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมตะแกรงลวด
3. ช้อน
4. ตลับพลาสติก
5. ช้อนตวงเบอร์ 1
6. ครก
7. สาก
8. ตะแกรงร่อนแป้งสาลี

ส่วนประกอบ

1. เปลือกไข่ (เผาให้เป็นถ่าน บดให้ละเอียดเป็นผง)
2. ซีเมนต์ (สีปาก)
3. น้ำหอมกลิ่นดอกโมก

วิธีทำ

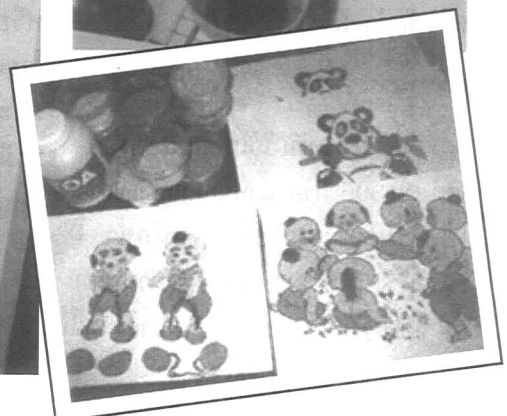
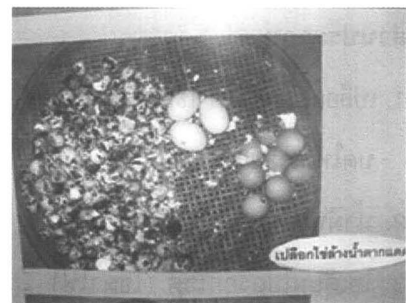
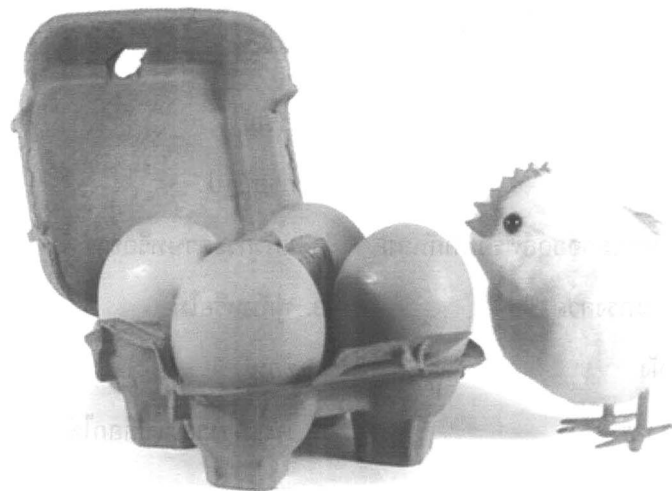
1. นำเปลือกไข่เผาให้เป็นถ่านบดจนละเอียดเป็นผง
2. นำซีเมนต์ใส่ถ้วยกระเบื้องตั้งไฟอ่อนๆ จนละลายใส่ผงไข่บดลงไป (ซีเมนต์ 1 ก่อน หรือ 2 ช้อน เบอร์ 1 ต่อผง เปลือกไข่ 0.5 ช้อน เบอร์ 1)
3. คนให้เข้ากัน หยดน้ำหอมกลิ่นดอกโมก 2-3 หยด ยกลงตั้งทิ้งไว้ให้เย็น นำไปใช้ขับรอนเท้าหนังหรือกระเป้าหนัง



ประโยชน์ที่ได้รับ

จากการทดลองสามารถสรุป
ได้ว่า

1. ประหยัดค่าใช้จ่าย
2. นำขยะมาใช้ประโยชน์
3. เกิดความคิดสร้างสรรค์



CHANGE

สายสุรางค์ โชติพานิช

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

CHANGE เป็นคำง่าย ๆ แปลว่าเปลี่ยนแปลง คำนี้มีมานานแล้ว แต่มาดังในยุคนี้ที่มีประธานาธิบดีของสหรัฐอเมริกาคนที่ 44 ที่ชื่อ นายบารัก โอบามา พูดถึงเรื่องแคมเปญ Change ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ ความเรียบง่าย (Simplicity) ความต่อเนื่อง (Consistency) และความตรงประเด็น (Relevance) เป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จในการบริหารประเทศ ซึ่งในที่นี้คงไม่ก้าวล่วงไปถึงนโยบายของท่านประธานาธิบดี แต่อยากจะคุยถึงการเปลี่ยนแปลงเช่นกันแต่เป็นการเปลี่ยนแปลงของคนในองค์กร

การคิดที่จะเปลี่ยนแปลงเรื่องใดนั้น มิใช่เรื่องแปลก อยากเปลี่ยนแปลงที่อยู่อาศัยให้ทันสมัยก็ทำได้ถ้ามีเงิน เปลี่ยนการใช้ชีวิตที่ฟุ่มเฟือยมาใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียง หรืออยากจะเปลี่ยนอะไรก็ตามที่ตนเองอยากทำและไม่กระทบคนอื่น ก็ทำได้ไม่ใช่เรื่องยาก แต่การจะเปลี่ยนกลุ่มคน หรือสังคมให้มีแนวคิดคล้ายตามอย่างที่หวังไว้ บอกได้ว่ายากเหลือเกิน การบริหารจัดการในภาคธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรม หรือแม้

แต่ภาครัฐ ที่มุ่งเน้นลูกค้า และมีการบริหารแบบธรรมาภิบาล การให้บริการที่ดี และการเติบโตทางธุรกิจ เป็นสิ่งที่ทุกองค์กรและบุคลากรภายในองค์กรต้องตระหนักถึงเรื่องนี้ให้มากเพราะทุกคนอยู่ในเรือลำเดียวกัน ต้องช่วยกันพายเรือให้ถึงฝั่งหรือเป้าหมาย อย่าปล่อยให้เรือจม โดยเฉพาะเรือเก่าๆ ที่อยู่มานาน หากเรือจมทุกคนก็จะเปียกหมด ดังนั้นในภาวะเศรษฐกิจที่ย่ำแย่ และมีการแข่งขันกันสูงจึงไม่อาจหลีกเลี่ยง ที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลง หรือ CHANGE ได้เลย ที่สำคัญคือ หากปรับตัวไม่ทัน มีสิทธิถูกยุบทิ้งได้ ที่เห็นในปัจจุบันมีหลายหน่วยงานแล้วที่มีผลการประเมินงานต่ำมาก จนถูกเสนอชื่อให้ยุบหน่วยงานนั้นเสีย มิฉะนั้นจะเป็นภาระของรัฐโดยใช่เหตุ ประเด็นสำคัญอย่างหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับอายุของหน่วยงานนั้น เพราะการมีค่านิยมและวัฒนธรรมการทำงานเดิมที่ฝังแน่น ย่อมเป็นอุปสรรคสำคัญของการเปลี่ยนแปลง

ก่อนจะพิจารณาว่าองค์กรหรือหน่วยงานใด ควรมีการเปลี่ยนแปลง

หรือไม่ จำเป็นต้องค้นหาเหตุผลและสาเหตุให้ได้ก่อน ลองมาศึกษาทำความเข้าใจหลักการ Boston Model กันสักหน่อย Boston Model เกิดขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1970 โดย นาย Bruce D. Handerson เดิมเรียกโมเดลนี้ว่า “Growth-Share Model” ที่ให้ความสำคัญในเรื่องการแข่งขันของภาคธุรกิจอุตสาหกรรมเทียบกับคู่แข่ง โดยดูจากอัตราการขยายตัว (Growth) กับการขยายตัวของส่วนแบ่งการตลาด (Market share) ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1. Stars เป็นธุรกิจที่มีการเติบโตและมีลูกค้ามากกว่าคู่แข่ง ถือเป็นธุรกิจดาวรุ่ง ที่จะโตขึ้นได้เป็นอย่างดี ที่นี้ต้องมาคิดว่า แล้วจะบริหารจัดการอย่างไรให้คงอยู่ในระดับนี้ได้ตลอดไป

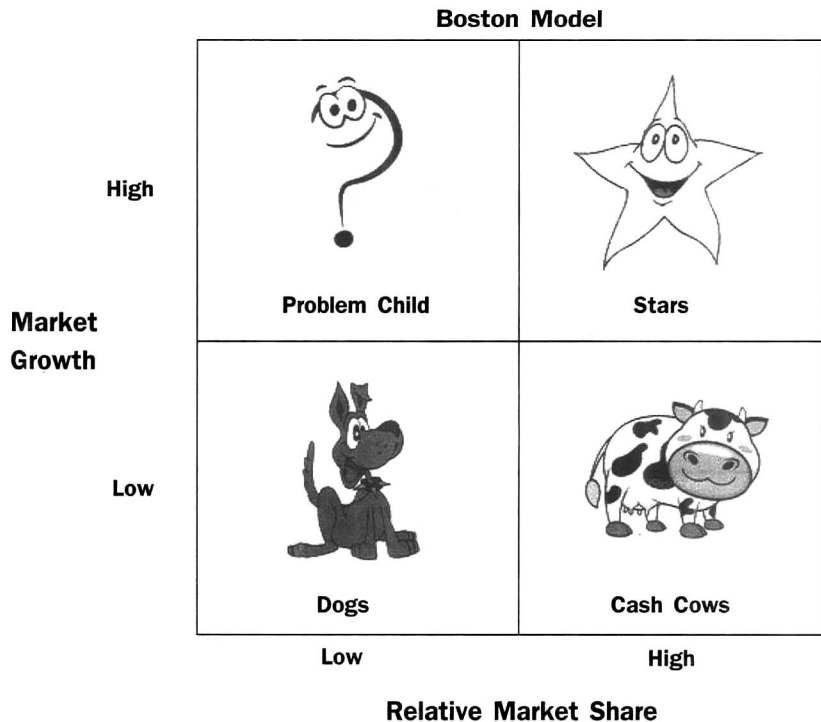
2. Problem Child เป็นธุรกิจที่ยังเป็นของใหม่ อยู่ในความนิยมและความต้องการของลูกค้าสูง แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องระวังไม่ให้ลูกค้าและตลาดถูกแบ่งออกไปโดยคู่แข่ง คำถามคือจะหาวิธีป้องกันอย่างไร ที่ยังคงให้มีส่วนแบ่งการตลาดเพิ่มขึ้น จะมึนนโยบายการ

ตลาดอย่างไรที่จะผลักดันให้ธุรกิจก้าวขึ้นไปอยู่ในกลุ่มของ Stars ได้

3. Cash cows เป็นธุรกิจที่ตลาดรู้จักแล้ว และตลาดค่อนข้างอิ่มตัว ไม่มีลูกค้ามาเพิ่มเนื่องจากการหยุดนิ่งของธุรกิจ พุดง่าย ๆ คือไม่มีอะไรใหม่ๆ ออกสู่ตลาด ในขณะที่คู่แข่งมีการเติบโตมากกว่า ปัญหา คือ จะทำอะไรที่จะรักษาฐานตลาดที่มีอยู่ไว้ให้นานที่สุด และจะต้องเร่งทำการตลาดเชิงรุกให้มากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

4. Dogs เป็นธุรกิจที่มีส่วนแบ่งการตลาดน้อยกว่าคู่แข่ง ถ้าไม่คิดบริหารจัดการอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว มีหวังต้องปิดกิจการแน่นอน ทั้งนี้หากวิเคราะห์ได้ว่าธุรกิจที่ทำอยู่นี้ เป็น Dogs แล้ว ไซรัต้องเร่งหาสาเหตุว่าเป็นเพราะอะไร แล้วจึงรีบปรับกระบวนการทุกทาง เพื่อให้ยังคงธุรกิจต่อไปได้

โมเดล Boston ทั้ง 4 ลักษณะนี้มีความเกี่ยวพันกัน เริ่มจากธุรกิจใหม่ที่เข้าตลาด จะเป็นที่ยอมรับของลูกค้า และจะมีอัตราการเติบโตของธุรกิจสูง ถึงแม้ว่ายอดขายยังน้อยอยู่ (Problem Child) นั่นคือจะมีส่วนแบ่งการตลาดน้อยตามไปด้วย แต่เมื่อใส่กลยุทธ์การตลาดเข้าไปทำให้เกิดการตอบรับที่ดี ธุรกิจขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ส่วนแบ่งการตลาดก็ขยายตัวตาม (Stars) จากนั้นมา ถ้าหากผลิตภัณฑ์หรือสินค้าไม่ได้รับการปรับปรุงหรือมีกลยุทธ์การตลาดเพิ่มเติมทำให้อัตราการเติบโต และส่วนแบ่งการตลาดลดลง (Cash cows) สุดท้ายตัวธุรกิจหรือสินค้านั้น ขาดความสามารถในการแข่งขัน (Dogs) และถ้าหากยังคงไม่มีการพัฒนาสินค้า ไม่เพิ่มอัตราการเติบโตของธุรกิจ และส่วนแบ่งตลาดให้ดีขึ้น ในที่สุดธุรกิจนั้นก็จะต้องออกจากตลาดไป



การใช้โมเดล Boston ทำให้ สามารถพิจารณาธุรกิจที่ดำเนินการอยู่ นั้นได้ว่า ขณะนี้ธุรกิจของเราเป็นอย่างไร ผู้บริหารต้องให้ความสำคัญอย่าปล่อยธุรกิจให้เดินต่อไปโดยไร้ทิศทาง จนวันหนึ่งอาจถูกลบชื่อออกไปโดยไม่ทันตั้งตัว ถ้าเมื่อใดเริ่มรู้สึก ว่า ธุรกิจที่มีอยู่ไม่มีนวัตกรรมใหม่ๆ ออกมาดึงดูดลูกค้า พนักงานทำงานแบบเอาตัวรอดไปวันๆ ถึงสิ้นเดือนก็รับเงินเดือนไป ผลลัพธ์ที่ขายได้น้อยลง ลูกค้าที่มีอยู่ถูกคู่แข่งแย่งไป ตลาดเริ่มหดหายไปเรื่อยๆ อย่างนี้บอกได้เลยว่าไม่พนักจัดอยู่ในโซนของ Dogs แน่แน่นอน ผู้บริหารหรือผู้นำการเปลี่ยนแปลงจะเป็นผู้มีบทบาทมากที่สุดในการเปลี่ยนแปลง ต้องหาแนวทางแก้ไขวิธีการทำงานอย่างเร่งด่วน และการจะลุกขึ้นมาเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตการทำงานที่คุ้นเคยมานานย่อมไม่ใช่เรื่องที่ทำได้ง่าย แต่อย่างไรก็ต้องทำ ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้เลย

ผู้บริหารจึงต้องเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่ต้องใช้ความรู้ทั้งที่เป็นศาสตร์และศิลป์มาประสมประสานกัน

รวมทั้งใช้เครื่องมือการบริหารทรัพยากรบุคคลต่างๆ มาช่วยเพื่อการบริหารเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้ต้องมีความเข้าใจเรื่องของวัฒนธรรมการเกิดและการดับของวัฒนธรรม เป็นกระบวนการต่อเนื่องกัน วัฒนธรรม หมายถึง สิ่งที่คนในสังคมนั้นปฏิบัติกันมา อย่างเป็นปกติและแพร่หลาย ที่น่าสนใจในประโยคที่ว่า “ปฏิบัติ อย่างเป็นปกติ” พุดให้เข้าใจง่าย ๆ ก็คือ พฤติกรรมนั่นเอง แล้วพฤติกรรมของคนมาจากอะไร คำตอบคือมาจาก “ค่านิยม” ที่ฝังอยู่ในตัวของแต่ละคน ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า “ค่านิยม” เป็นตัวกำหนด “พฤติกรรม” และพฤติกรรมที่ปฏิบัติกันอย่างแพร่หลาย กลายมาเป็น “วัฒนธรรม”

ดังนั้น หากต้องการปรับเปลี่ยนหรือสร้างวัฒนธรรมใหม่ขึ้นมา จำเป็นต้องเริ่มจากการปลูกฝังคนให้เกิดทัศนคติ และค่านิยมก่อนเป็นลำดับแรก ปัญหาที่พบโดยมากคือ เมื่อใดที่พนักงานรู้ระแคะระคายว่าจะมีการเปลี่ยนแปลง โดยยังไม่รู้ว่าจะเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง สิ่งแรกที่แสดงออกคือ คัดค้าน ผู้บริหาร

มักจะเป็นเป้าหมายของการถูกโจมตี การต่อต้านเกิดขึ้นเนื่องจากคนเริ่มรู้จักสิทธิของตัวเองมากขึ้น อย่าลืมว่าการเปลี่ยนแปลงตัวเองนั้นง่ายกว่าการที่จะไปเปลี่ยนแปลงผู้อื่น เพราะนั่นเราสมควรเปลี่ยนแปลงเอง ไม่มีใครบังคับ ดังนั้น คุณสมบัติของผู้บริหารที่ต้องมีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงต้องมีความรู้ในการเข้าใจธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง ต้องมีความคิดริเริ่มตลอดเวลาในการแก้ไขปัญหาให้ลุล่วง ต้องมีความสามารถขายฝันในสิ่งที่ยากให้ผู้อื่นช่วยสานฝันให้เป็นจริงได้ ที่สำคัญ ต้องมีความอดทน อดกลั้น และจะพยายามไม่ใช้วิธีบังคับ ฝืนใจพนักงานให้กระทำในสิ่งที่ต้องการ อย่าลืมว่า วัฒนธรรมหรือค่านิยมเป็นสิ่งที่เกิดมานาน หากจะเปลี่ยนแปลงใหม่ ต้องใช้เวลาค่อยเป็นค่อยไป ปฏิบัติครั้งแรกที่พนักงานรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลง อาจเกิดความไม่พอใจ เมื่อนานๆ ไป ได้ยินได้ฟังทุกวัน จนเกิดความเคยชิน บางคนอาจรู้สึกเฉยๆ บางคนทำใจปลงซะแล้ว วายังไงก็ต้องเป็นอย่างนั้น จากความเคยชิน ความคุ้นเคย คนจะเริ่มเข้าใจและพอใจจนสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ค่านิยม มาเป็นวัฒนธรรมที่ต้องการได้ในที่สุด เมื่อทุกคนพร้อมรับ มีความพึงพอใจ และมีความสุขในการประพฤติปฏิบัติ มีค่านิยมในการคิดค้นพัฒนาสิ่งใหม่ๆ การให้ความสำคัญของลูกค้า โดยให้บริการและตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นอย่างดี อย่าลืมสุภาษิตที่ว่า รู้เขารู้เราทำให้เราชนะได้ นอกจากนี่สิ่งที่ผู้บริหารต้องรู้อีกคือนิสัยใจคอของคน ในองค์กรว่าเป็นแบบไหน โดยทั่วไปสามารถจัดแบ่งกลุ่มคนได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มคนที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มคนส่วนใหญ่ขององค์กร ที่ยังกลัวๆ กล้าๆ และเป็นพลังเงียบ ที่ผู้บริหารต้องให้ความสนใจ กลุ่มนี้เป็นพิเศษ

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มคนที่คอยคัดค้านไม่เห็นด้วย โดยมากแล้วคนกลุ่มนี้เป็นผู้มีความรู้และทราบถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองหากเกิดการเปลี่ยนแปลง เกิดความรู้สึกกลัวในสิ่งที่ไม่ทราบว่าจะเกิดอะไรขึ้นกับตนในอนาคต การได้รับข้อมูลอย่างไม่ถูกต้อง กลัวสูญเสียความมั่นคงในชีวิต หรือสูญเสียอำนาจที่มีอยู่ไป

ดังนั้น วิธีที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในขั้นต้น จึงควรเริ่มด้วยการเข้าถึงคนกลุ่มแรก กับกลุ่มที่สองก่อน ส่วนคนกลุ่มที่สามค่อยว่ากันทีหลัง เพราะถ้าคนส่วนใหญ่เห็นพ้องที่จะให้มีการเปลี่ยนแปลง กลุ่มที่เหลือก็คงต้องยอมจำนน เพราะมีอาจมีผลดีของคนส่วนใหญ่ได้ ผู้บริหารต้องให้ความชัดเจนและสามารถอธิบายให้ทราบถึงสาเหตุที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง เช่น เพื่อความอยู่รอดขององค์กร หรือถูกปัจจัยภายนอกมาบีบให้ต้องทำ เช่น การเติบโตของคู่แข่ง คุณภาพสินค้า การเติบโตทางเทคโนโลยี นโยบายการเมือง หรือภาวะเศรษฐกิจสังคมในปัจจุบัน เหล่านี้ผู้บริหารต้องสร้างความตระหนักถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้นถ้าไม่เปลี่ยนแปลง หรือผลดีอะไรบางอย่างที่จะเกิดขึ้นถ้ามีการเปลี่ยนแปลง พยายามหากวิธีที่ช่วยลดการต่อต้านทั้งนี้ทางที่ดีพยายามสร้างความเข้าใจและปลูกฝังแนวคิดใหม่ให้กับ line manager ก่อน เพื่อเป็นกระบอกเสียงแทนในการทำความเข้าใจกับผู้ใต้บังคับบัญชาต่อไป

การใช้วิธีปรับเปลี่ยนอาจต้องทำสองทางคู่ขนานกันไป ทางแรกเป็นการหาช่องทางการสื่อสาร เพื่อสร้างความเข้าใจในทุกรูปแบบ การจัดกิจกรรมที่ทำให้

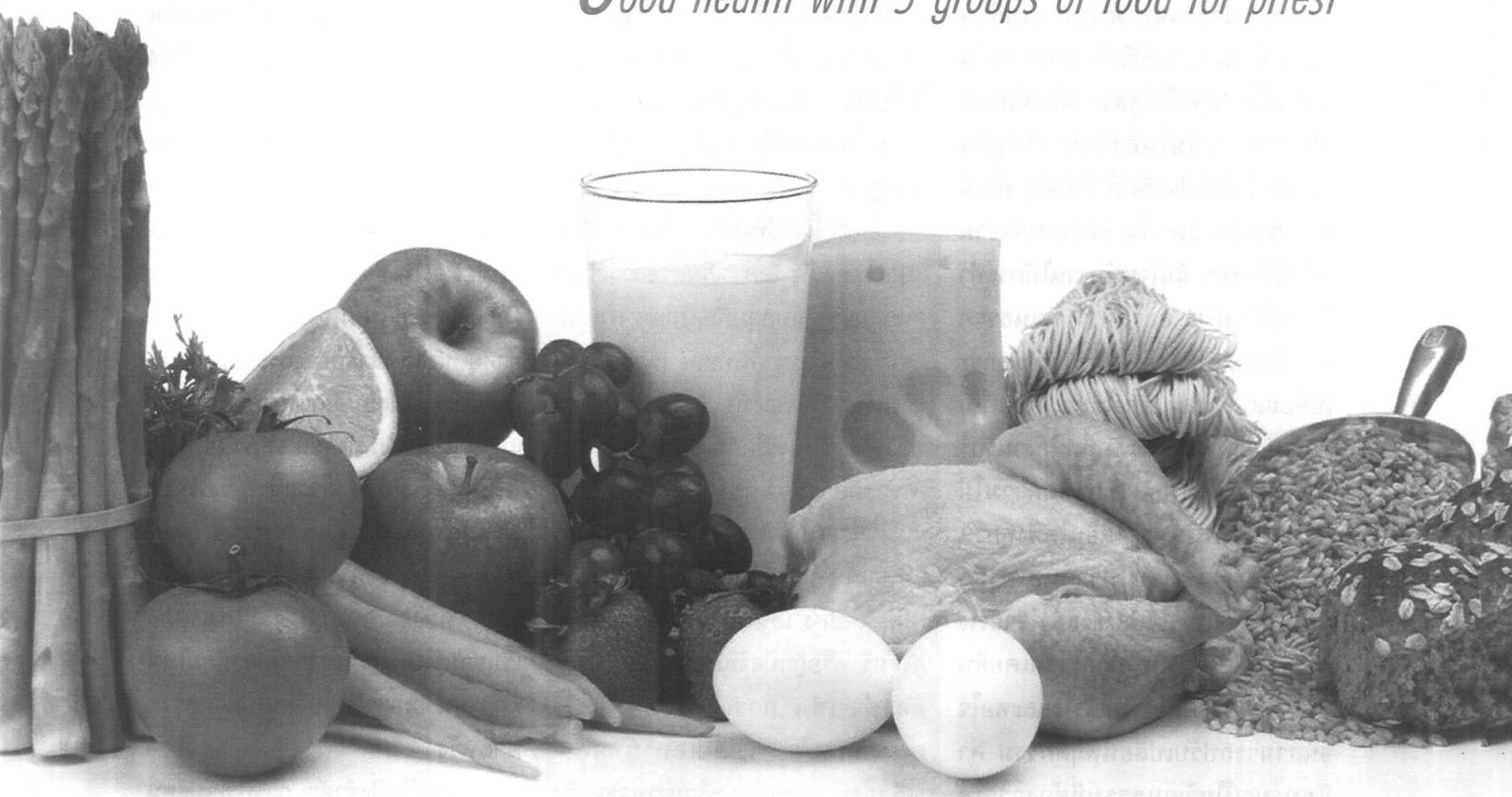
คนทั้งองค์กร ได้เห็นภาพอนาคต เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลง ที่เห็นมากคือต้องทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง จึงจะได้ผลทางที่สองแผนการนำค่านิยมที่ต้องการไปเชื่อมโยงกับกระบวนการบริหารบุคคล เช่น นำไปกำหนดเป็นกรอบการทำงานความสามารถเชิงสมรรถนะขององค์กร (Core Competency) ผนวกกับการพัฒนาฝึกอบรม และการเติบโตในเส้นทางอาชีพไปพร้อมกัน ผู้บริหารต้องค่อยๆ ละลายพฤติกรรม (Unfreezing) ของพนักงาน ด้วยการจัดกิจกรรมแผนการละลายพฤติกรรมเดิมๆ ที่ไม่พึงประสงค์ของพนักงานออกไปให้ได้ก่อน ขั้นตอนมาเป็นขั้นของการเปลี่ยนแปลง (Changing) ในขั้นนี้ผู้บริหารอาจต้องอาศัยเทคนิคหลายอย่างประสมประสานกัน มีทั้งชูทั้งลบ มีการบังคับ โน้มน้าว และชักจูงอย่างมีเหตุผล และเมื่อเห็นว่าได้พฤติกรรมที่ต้องการแล้ว จึงนำเข้าสู่ขั้นสุดท้าย คือ คงพฤติกรรม (Refreezing) ที่ต้องการนั้นไว้ ซึ่งขั้นตอนนี้จะเกิดหลังจากคนส่วนใหญ่ในองค์กรเริ่มยอมรับ และเห็นชอบกับค่านิยมใหม่ มีความพร้อมจะปรับเปลี่ยนไปตามความคาดหวัง

เวลาเป็นสิ่งสำคัญ การปรับเปลี่ยนใดๆ ต้องใช้เวลาที่เหมาะสม ความสำเร็จต้องใช้ความอดทน เมื่อถึงเวลาระยะหนึ่ง ทุกคนจะเริ่มรู้สึกถึงการเปลี่ยนแปลง ลองทำการสำรวจดูผลลัพธ์อาจทำให้ผู้บริหารมีกำลังใจมากขึ้น ที่สำคัญของการเปลี่ยนแปลงใดๆ นั้น ขึ้นอยู่กับผู้นำหรือผู้บริหารต้องมีความชัดเจน และเป็นตัวอย่างให้ทุกคนได้เห็นพฤติกรรมหรือค่านิยมที่อยากให้เป็น และต้องเน้นว่าผู้บริหารต้องมีพฤติกรรมที่ตรงไปตรงมาต่อพนักงาน เพื่อสร้างศรัทธาและความเชื่อมั่น เหมือนแม่ปู กับลูกปู ฉันทฉันทนั้น

อาหารหลัก 5 หมู่

เพื่อสุขภาพนักบวช

Good health with 5 groups of food for priest



ชุมพร ถาวร, ปัญญา เกตพันธ์, และ พิชรี อังศธรมรัตน์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120



ความสำคัญของสุขภาพ

เพื่อสร้างความสมดุลในการพัฒนาส่งเสริมทางสุขภาพของนักบวชให้เข้าใจ และถูกนำไปใช้ดูแลสุขภาพในระดับพื้นฐาน เป็นการพัฒนาเศรษฐกิจประชาชนและสังคมให้มีความสำคัญกับการรวมกลุ่มและพลังความร่วมมือ สร้าง

ความเข้มแข็ง โดยการพัฒนาแบบองค์รวมที่ยึดพื้นฐานผู้มีส่วนร่วมเป็นตัวตั้ง เพื่อให้เกิดความสมดุลของการพัฒนาด้านสุขภาพ และความยั่งยืนของการใช้ทุน ทั้งทุนเศรษฐกิจ ทุนสังคม วัฒนธรรมและภูมิปัญญา และทุนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างบูรณา

การ และเกื้อกูลกัน

กระบวนการพัฒนาความเข้มแข็ง ควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอน เริ่มจากการพึ่งตนเองในเรื่องปัจจัยสี่แล้วจึงจะพึ่งและพัฒนาตนเองได้ สามารถอยู่ได้อย่างเพียงพอด้วยการลดรายจ่าย เพิ่มรายได้ แต่คุณธรรมและจริยธรรมของ

คนไทย ปัจจุบันลดน้อยลง ขณะเดียวกัน วัฒนธรรมและระบบคุณค่าที่ดั้งเดิมของสังคมไทยเริ่มเสื่อมถอย ปัจจุบันคนไทยกำลังประสบปัญหาวิกฤติค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม และพฤติกรรมที่เปลี่ยนไป สถาบันทางสังคมที่มีบทบาทสำคัญต่อการปลูกฝังศีลธรรมให้สำนึกในคุณธรรม จริยธรรม และอบรมหล่อหลอมให้ความรู้แก่เด็กและเยาวชนมีความเข้มแข็งลดลง

(แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10:13)

การเจ็บป่วยด้วยโรคป้องกันได้ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ภาวะการเจ็บป่วยด้วยโรคอุบัติใหม่และโรคระบาดซ้ำที่เป็นผลกระทบจากกระแสโลกาภิวัตน์ การลงทุนด้านสุขภาพของประเทศไทยอยู่ในเกณฑ์ต่ำ การป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูงมีอัตราเพิ่มมากขึ้น เฉลี่ยสูงที่สุดร้อยละ 18.4 รองลงมา ได้แก่ โรคเบาหวานร้อยละ 14.2 โรคหัวใจร้อยละ 13.4 และโรคมะเร็งร้อยละ 4 สาเหตุจากคนไทยจำนวนมาก ยังให้ความสำคัญในการดูแลสุขภาพทางสุขภาพน้อย และหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพไม่มากเท่าที่ควร พฤติกรรมการบริโภคและการดำรงชีวิตที่ไม่เหมาะสม อาทิ เช่น การบริโภคน้ำตาลเกินมาตรฐาน คือ 16 ช้อนชาต่อคนต่อวัน (ขณะที่มาตรฐานโภชนาการอยู่ที่ 6 ช้อนชาต่อคนต่อวัน) ปัญหาโภชนาการการกิน (อ้วน) มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกกลุ่มอายุ (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10:14)

จากสถานะด้านโภชนาการทั่วไป ส่งผลกระทบต่อนักบวชภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงที่ประเทศไทยต้องเผชิญในปัจจุบันและอนาคต ในภาวะทางด้านการบริโภคอาหารหลักไม่

ครบ 5 หมู่ การดูแลสุขภาพขาดความเข้าใจ ไม่มีความตระหนักในเรื่องการเลือกอาหารที่เป็นประโยชน์ที่แท้จริงต่อสุขภาพร่างกายให้ตัวเอง การเลือกอาหารจะเลือกตามความชอบของตนเอง ส่วนมากขาดการสำนึกถึงอาหารหลักๆ ที่มีความจำเป็นต่อร่างกาย จึงเป็นที่มาของปัญหาสุขภาพ ทำให้การได้รับอาหารหลักที่ครบ 5 หมู่ ไม่ดีเท่าที่ควรจะเป็น ทั้งที่ประเทศไทยมีอาหารครบทุกประเภทและเป็นประเทศส่งออกอาหารสู่ตลาดโลกในอันดับต้นๆ ร่างกายขาดอาหารที่มีความจำเป็นต่อร่างกาย อาหารมีรสหวานมีแป้งและน้ำตาลให้พลังงานเท่านั้นที่เป็นที่มาของโรคอ้วนที่เหลืส่วนเกินนำมาซึ่งโรคหลายชนิด

การให้คำแนะนำพร้อมวิธีการปฏิบัติโดยมีคู่มือหลักการอาหาร 5 หมู่ มีแนวทางให้หลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่ทำให้สุขภาพขาดความสมดุลลดลงในกลุ่มเป้าหมาย ตัวอย่างศึกษาอาจเป็นนักบวช ให้มีความเข้าใจในอาหารที่จำเป็นต่อสุขภาพ ส่งเสริมด้วยการเข้าไปอบรม แนะนำ บอกเล่า และประเมินผลก่อน และหลังการอบรม การวัดความเข้าใจ ด้านอาหารของกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องคาดการณ์ว่าจะสามารถเข้าใจอาหารหลัก 5 หมู่ พร้อมนำไปปฏิบัติถ่ายทอดความรู้เรื่องนี้สู่ชุมชนใกล้เคียงอย่างสม่ำเสมอต่อไปโดยคนของชุมชนเอง

กลุ่มเป้าหมายที่ประสงค์ให้ได้รับความรู้

เพื่อส่งเสริมสุขภาพนักบวช (พระภิกษุและสามเณร) ให้เข้าใจอาหารหลัก 5 หมู่ ใช้ดูแลสุขภาพจากคู่มือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้พิจารณา อาจขยายผลให้ชุมชนอื่นๆ โดยทำการศึกษานักบวชจำนวน 600 รูป อายุ 12-65 ปี ผู้มี

ส่วนร่วมและเกี่ยวข้องให้ได้รับความรู้ในพื้นที่ศึกษาในจังหวัดอุบลราชธานี ศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ นครราชสีมา การเก็บตัวอย่างการศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยมีการเก็บข้อมูลและประเมินผลก่อนและหลังการดำเนินงาน และมีการประเมินผลเพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น การประเมินความเข้าใจอาหารหลัก 5 หมู่ โดยผู้ถูกประเมินต้องผ่านการอบรมมาแล้ว จากคู่มือหลักการอาหาร โดยประเมินความเข้าใจรวม 5 ด้าน ที่ใช้ทดสอบทั้งอิงเกณฑ์และอิงกลุ่มผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 เข้าใจอาหารหลัก 5 หมู่ เลือกอาหารป้องกันโรคที่เป็นปัจจัยเสี่ยงอาหารได้ถูกต้อง เข้าใจอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ เลือกอาหารจากรูปภาพได้แต่ละหมู่ อาหารอย่างเข้าใจ ถ้าร่างกายขาดอาหารหมู่ใดและจะเกิดอาการอย่างไรได้ ในการดำเนินงานมีความจำเป็นต้องมีข้อมูลของนักบวชในพื้นที่ศึกษา โดยเก็บข้อมูลในระหว่างดำเนินการด้านการสื่อสารฯ ท้องถิ่น ด้านโภชนาการเก็บข้อมูลหลักการอาหารหลักของนักบวชก่อนศึกษา เก็บข้อมูลเพื่อประเมินผลหลังการดำเนินการประชุมของทีมนักวิจัยภาคสนาม ทีมนักวิจัยทั้งกลุ่มสรุปรายงานต้นแบบโภชนาการที่เลือกแล้ว



การดำเนินงานมีแนวทางดังนี้

วัตถุประสงค์	ตัวชี้วัดผลลัพธ์	กลุ่มเป้าหมาย พื้นที่ดำเนินการ	กิจกรรม	ระยะเวลาที่ ดำเนินการ
เพื่อให้นักบวชเข้ามามี ส่วนร่วม หลักการ เลือกฉันอาหาร	จำนวน 600 รูป เข้าใจอาหารหลัก 5 หมู่	5 จังหวัดที่ใช้เป็น พื้นที่ศึกษา	ด้านโภชนาการ ประเมินผล	รวมเวลา 2 เดือน
เพื่อส่งเสริมสุขภาพ จากอาหารที่ป้องกัน ได้ในระยะยาว	เข้าใจอาหาร หลัก 5 หมู่ ได้ ร้อยละ 60	นักบวชที่เข้าใจ อาหารหลัก แยก ชื่อหมู่อาหารได้	เรียนรู้อาหาร หลัก 5 หมู่ได้	รวมเวลา 2 เดือน
เพื่อสร้างคู่มืออาหาร นักบวชตามหลัก โภชนาการ	นักบวชอธิบาย อาหารหลัก	นักบวชพร้อม เข้าร่วม ถ่ายทอด	ฝึกอบรมกำหนด เรื่องอาหารหลัก	รวมเวลา 2 เดือน
เพื่อสร้างคู่มือทาง โภชนาการใช้อบรม นักบวช	นักบวชใน 5 จังหวัดที่เป็น กลุ่มเป้าหมาย	ผู้มีส่วนร่วม นักบวช กลุ่มเป้าหมาย	ฝึกอบรมตัวอย่าง ใช้คู่มือที่ทำขึ้น	รวมเวลา 3 เดือน

การกำกับติดตามและประเมินผลของการดำเนินงาน

กิจกรรมที่ได้จัดทำกับ กลุ่มเป้าหมาย	คณะผู้ติดตาม โครงการ	วิธีการดำเนินกิจกรรม	ระยะเวลาที่ ติดตาม	หมายเหตุ
1. เข้าประเมินกลุ่มเป้าหมาย ก่อนศึกษาเรื่องอาหาร 5 หมู่ ทำให้เกิดทักษะ/ทัศนคติ	คณะทำงาน ในโครงการ	ใช้แบบทดสอบก่อนให้ ความรู้ 5 ด้าน เรื่อง อาหาร 5 หมู่ ควรรู้	4 เดือน หลักจาก ทดสอบครั้งแรก	สำรวจความ ต้องการเข้าร่วม โครงการ
2. ให้ความรู้อาหารแต่ละมื้อใน 1 วัน ควรมีโปรตีน วิตามินฯ ที่ ร่างกายต้องการในแต่ละช่วงอายุ	คณะทำงาน ด้านอาหาร หลัก	ให้ข้อมูลเรื่องหลักการ อาหารที่จำเป็นของ ร่างกาย/อบรม	4 เดือนในการ ให้ความรู้หลัก การอาหาร	ให้ความรู้ อาหารหลัก
3. กลุ่มอาหารตัวอย่างที่มีธาตุ อาหารครบ 5 หมู่ ใช้เกิดการ เปลี่ยนแปลงทางสุขภาพที่ดีและ ประเมินความเข้าใจหลังทำ การศึกษา	คณะทำงาน ในโครงการ	แยกกลุ่มย่อยฝึกความ รู้ที่มีความเข้าใจ อาหารหลังการอบรม แล้ว เกี่ยวกับเรื่อง อาหาร	4 เดือน เก็บ ข้อมูล ในการให้ ความรู้/ ประเมิน ผล ครั้งสุดท้าย	ผู้นำการฝึก อบรมที่ได้รับ ความรู้พร้อม ออกถ่ายทอด ความรู้ต่อไป

ในการติดตามประเมินผล กลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมโครงการ พร้อม ร่วมกิจกรรมสร้างความเข้าใจอาหารหลัก 5 หมู่ เพื่อให้ นักบวช ได้มีวิธีการและระยะเวลาการติดตามงานศึกษาด้านโภชนาการ

วิธีประเมินผล ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 5 ด้าน

ด้านความเข้าใจเรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ เลือกอาหารได้ถูกต้อง ด้านการมีส่วนร่วมของกลุ่มเป้าหมาย ด้านการเกิดทักษะและทัศนคติต่ออาหารในโครงการฯ ด้านการเปลี่ยนแปลงด้านสุขภาพ (สอบถามประเมินหลังดำเนินงาน) ด้านการมีสุขภาพที่ดี (แบบประเมินก่อนดำเนินงาน)

องค์ประกอบที่ร่วมงาน โดยเสนอ นักบวชจากสถาบันที่มีชื่อดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาลัย ชี้นำ ข้อมูลทางด้านโภชนาการของนักบวช มีอาหารในรอบ 1 เดือนของการฉันอาหาร วิธีการเข้าร่วมขององค์กรในแต่ละจังหวัด การเข้าพบนักบวชมาร่วม

โครงการกลุ่มประชากร

ความต่อเนื่องยั่งยืนและการขยายผล

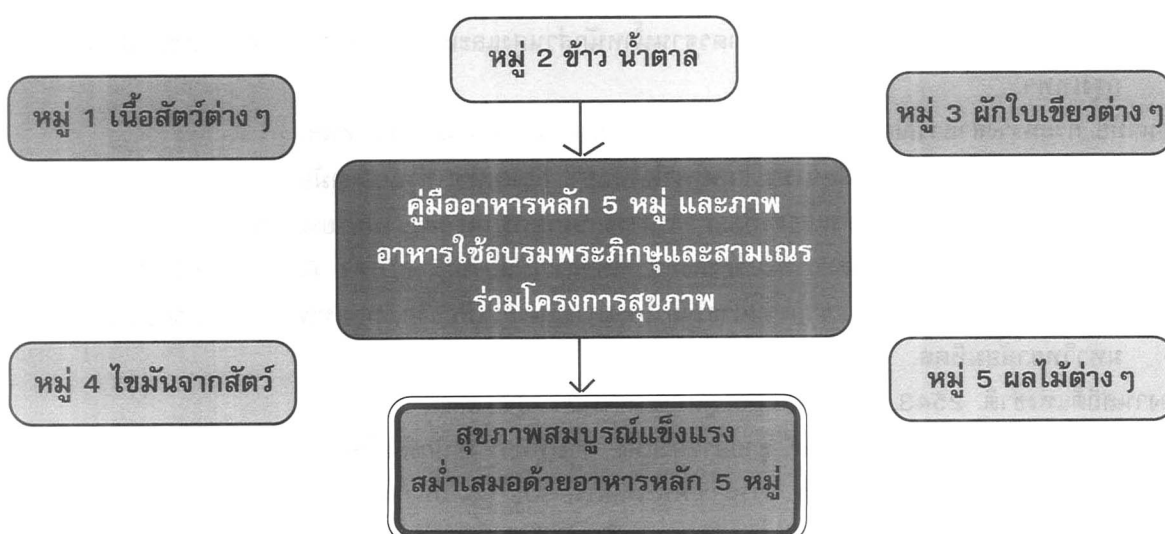
เมื่อการจัดทำการศึกษาสิ้นสุดลง ระบบจะดำเนินการต่อไปได้เอง เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการสร้างพฤติกรรมทางสุขภาพ โดยการใช้คู่มือในการทำงานกับกลุ่มเป้าหมายที่มีอยู่แล้ว การใช้หลักอาหาร 5 หมู่ เป็นการเน้นของที่มีอยู่แล้วให้เกิดการนำไปใช้ให้มากขึ้นและถือเป็นกิจกรรมหลักที่ผู้เกี่ยวข้องจะต้องให้ความสำคัญแบบต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอตลอดไป โดยเพียงบอกต่อๆ ไปในกลุ่มเป้าหมายที่สร้างวัฒนธรรมเดียวกัน ความยั่งยืนคงมีต่อไปโดยท่านนักบวช เป็นผู้ทำการเผยแพร่คำสอนอยู่แล้ว การที่จะเพิ่มอาหารหลัก 5 หมู่ เป็นเรื่องที่ไม่ยาก เพียงเน้นอาหารหลัก มีภาพประกอบเป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายจึงคาดการณ์ได้ว่าการประสานต่อไปได้ในระยะยาว



การขยายผลจากการดำเนินงานต่อในชุมชน

วิธีการให้ความสำคัญด้านโภชนาการเพื่อนักบวช การเกิดความต่อเนื่องยั่งยืนทางด้านโภชนาการเพื่อให้ นักบวชปฏิบัติได้ง่ายๆ ด้วยเหตุที่ว่าได้กระทำอยู่ทุกวัน เพียงสังเกตก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ หากถูกกระตุ้นด้วยรูปภาพและเอกสารเพียงเล็กน้อย

การขยายผลจากการดำเนินงานต่อในชุมชน



เหล่านี้จะเป็นเครื่องมือในการเอาหลักการอาหาร 5 หมู่ ใช้แพร่กระจายอย่างต่อเนื่องในกลุ่มเป้าหมาย แต่ผู้ที่เริ่มต้น คือ ผู้ที่จุดประกายสร้างแนวคิดทางด้านสุขภาพของนักโภชนาการแบบยั่งยืน

การเผยแพร่ผลการดำเนินงานสู่กลุ่มเป้าหมาย

วิธีการเผยแพร่ผลการดำเนินงานโครงการนี้สู่กลุ่มเป้าหมายได้ดังนี้

การเผยแพร่ผลงานดำเนินงานสู่กลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นนักบวชอยู่ในพื้นที่ 5 จังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง โดยจำนวนเป้าหมายที่เข้าร่วม มีขั้นตอนดังนี้

ได้คู่มืออาหารหลัก 5 หมู่ ในคู่มือจะประกอบด้วยเนื้อหาสั้นๆ เป็นหัวข้อ

1) คู่มือการชี้ให้เห็นว่าการดูแลสุขภาพที่ดีนั้นเริ่มด้วยอาหารที่ใช้ครบหมู่หลักๆ

2) ให้สังเกตดูอาหารทุกชนิดที่ได้รับมา แยกหมวดออกในใจ เช่น ข้าว ผัก ประเภทผัก ประเภทเนื้อ ประเภท



ของแห้ง ประเภทผลไม้ และน้ำ

3) วิธีการรับประทานชนิดละใกล้เคียงกันตามความชอบแต่ต้องไม่เลือกอย่างใดอย่างหนึ่งมากเกินไป

4) ประเมินความต้องการของร่างกายอยู่ที่ร้อยละ 70 ของอาหารที่รับประทานทั้งหมด

5) นำเสนอรายการอาหาร

หลักๆ จัดเป็นหมู่ๆ-โดยให้ผู้เข้าร่วมตอบ แบบสอบถาม

6) ผู้มีส่วนร่วมต้องพิจารณาแบบสอบถาม แล้วเลือกตามความเข้าใจ โดยใช้ภาพประกอบให้ดูจากผู้บรรยาย

7) ให้มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วม โดยทำการให้ความสำคัญต่อเรื่องจนจบแบบทดสอบ

บรรณานุกรม

- กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2530. มาตรฐานน้ำหนักส่วนสูงและเครื่องชี้วัดภาวะโภชนาการของประชาชนไทย. กรุงเทพฯ.
- กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. มปป. คู่มือโภชนาการเกษตรและอนามัย. กรุงเทพฯ.
- เกิดดอกแฝก, จุไรรัตน์. 2544. น้ำสมุนไพร สมุนไพรใช้เป็นยา. กรุงเทพฯ: สำนักอนามัย.
- คงสะอาด, ศิริชัย. 2548. การเกษตรแสงอาทิตย์. วารสารรักษ์เกษตร, 4(44), เมษายน, หน้า 4.
- นาคา อินเตอร์มีเดีย. 2549. การจัดการที่ไม่ต้องลงทุน. นิตยสารไม่ลองไม่รู้, 6(59), มิถุนายน, หน้า 17.
- วิริยะพานิช, ธราและคณะ. 2531. รายงานการวิจัย โครงการแนวกินเพื่อชีวิต. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2543. รายงานสถิติข้อมูลประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- ลิ้มโรจน์, ธัญรัตน์. มปป. ชุดโภชนาการทำขายอาหารแห้ง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หอสมุดกลาง 09.
- สุนทร, ธนาชัย. 2549. สุขอนามัยกับพืช. วารสารเคหะเกษตร, 30(12), ธันวาคม, หน้า 235.
- สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร. 2543. แนวกิน ถิ่นอีสาน. สกลนคร: สถาบันเทคโนโลยีราชชมงคลสกลนคร.

น้ำมันพืชบริโภค

มนฤดี ไชยสุรยกานต์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซอย 1 ถ. สุขุมวิท อ. เมือง จ. สมุทรปราการ 10280



มนุษย์ต้องบริโภคอาหารให้ครบทั้ง 6 หมู่ เพื่อช่วยในการเจริญเติบโตซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย ไขมันและน้ำมันเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานสูงสุด โดยไขมัน 1 กรัมจะให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี ซึ่งคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนจะให้พลังงานเพียง 4 กิโลแคลอรีเท่านั้น

อาหารที่เราบริโภคนั้นส่วนใหญ่มักใช้น้ำมันในการปรุงอาหาร เราสามารถแบ่งน้ำมันออกได้เป็น 2 ชนิด

คือ น้ำมันที่ได้จากสัตว์และน้ำมันที่ได้จากพืช

- น้ำมันที่ได้จากสัตว์ ส่วนใหญ่จะนำไขมันสัตว์มาให้ความร้อนเพื่อจะได้ไขมันออกมา เช่น น้ำมันหมู เป็นต้น

- น้ำมันที่ได้จากพืช นิยมนำพืชที่มีปริมาณน้ำมันสูงมาสกัดและนำมาผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์เพื่อให้ได้น้ำมันก่อนที่จะนำไปบริโภค

ในที่นี้ขอกล่าวถึงน้ำมันพืชที่นำมาปรุงอาหารเท่านั้น



กรดไขมัน แบ่งออกเป็น 2
ประเภท คือ กรดไขมันอิ่มตัวและกรด
ไขมันไม่อิ่มตัว

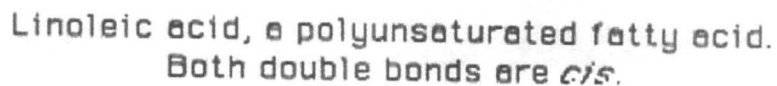
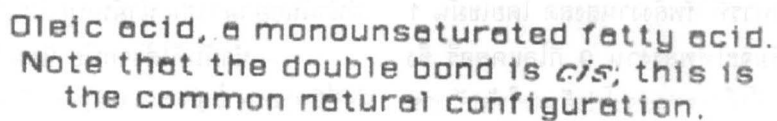
- กรดไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acid) เป็นกรดไขมันที่คาร์บอนอะตอมจับกันด้วยพันธะเดี่ยว (single bond) กรดไขมันประเภทนี้ส่วนใหญ่มักพบในไขมันสัตว์และจะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง เช่น เนย ชีส น้ำมันหมู เป็นต้น ส่วนน้ำมันที่ได้จากพืชที่มีปริมาณไขมันอิ่มตัวสูง เช่น น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม เป็นต้น ไขมันอิ่มตัวจะไปเพิ่มปริมาณคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด



- กรดไขมันไม่อิ่มตัว (Unsaturated fatty acid) เป็นกรดไขมันที่อะตอมคาร์บอนจับกันด้วยพันธะคู่ (double band) อย่างน้อยหนึ่งตำแหน่ง กรดไขมันไม่อิ่มตัวมักพบในน้ำมันพืชเป็นส่วนใหญ่ และจะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง กรดไขมันไม่อิ่มตัวสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว และกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน

1. กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (monounsaturated fatty acid) เป็นกรดไขมันที่อะตอมคาร์บอนจับกันด้วยพันธะคู่ (double band) หนึ่งตำแหน่ง เช่น กรดโอเลอิก (Oleic acid)

2. กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (polyunsaturated fatty acid) เป็นกรดไขมันที่อะตอมคาร์บอนจับกันด้วยพันธะคู่ (double band) มากกว่าหนึ่งตำแหน่ง เช่น กรดลิโนเลอิก (Linoleic acid)



น้ำมันพืชที่ใช้บริโภคจะประกอบไปด้วยทั้งกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ส่วนประกอบของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ ในน้ำมัน (กรัมต่อ 100 กรัม)

ประเภทน้ำมัน	กรดไขมันอิ่มตัว	กรดไขมันไม่อิ่มตัว เชิงเดี่ยว	กรดไขมันไม่อิ่มตัว เชิงซ้อน	Smoke Point ¹ (°C)
น้ำมันคาโนลา	6	58	36	242 ^a
น้ำมันดอกคำฝอย	10	15	75	266 ^a
น้ำมันดอกทานตะวัน	12	21	67	232 ^a
น้ำมันข้าวโพด	13	2	62	232 ^a
น้ำมันมะกอก	17	77	9	216 ^a
น้ำมันถั่วเหลือง	16	24	60	232 ^a
น้ำมันถั่วลิสง	17	37	40	232 ^a
น้ำมันรำข้าว	18	45	37	254 ^a
น้ำมันเมล็ดฝ้าย	28	22	27	216 ^a
น้ำมันปาล์ม	50	39	10	230 ^b
น้ำมันมะพร้าว	92	60	2	177 ^a

ที่มา : ^a<http://en.wikipedia.org>

ที่มา : ^bwww.whatcookingamerica.net

¹Smoke Point หมายถึง อุณหภูมิที่ทำให้ไขมันเกิดควัน เมื่อน้ำมันเกิดความร้อนเกินจุด Smoke Point น้ำมันจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

เราจะเลือกน้ำมันบริโภคอย่างไร

ผู้บริโภคควรเลือกน้ำมันพืชให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของผู้บริโภค โดยพิจารณาจากปัจจัยดังนี้

- น้ำมันพืชที่มีกรดไขมันอิ่มตัวสูง เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว เหมาะสำหรับที่จะนำไปทอด เนื่องจากกรดไขมันอิ่มตัวจะมิ่ระคายเคืองคาร์บอน จับตัวกันด้วยพันธะเดี่ยว เมื่อน้ำมันได้รับความร้อนสูง จะไม่มีการแตกตัวให้ออกซิเจนอิสระที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค และเป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็ง

- การใช้ไขมันสำหรับปรุงอาหารไม่ควรใช้ที่อุณหภูมิสูงกว่า Smoke point

- น้ำมันที่ใช้สำหรับปรุงอาหารทั่วไปควรเลือกชนิดที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง โดยที่กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิง

เดี่ยวจะช่วยลดคอเลสเตอรอลชนิดไม่ดี (LDL cholesterol) ซึ่งมีส่วนทำให้เกิดการอุดตันในผนังหลอดเลือดแดง และเพิ่มคอเลสเตอรอลชนิดดี (HDL cholesterol) น้ำมันที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวสูงได้แก่ น้ำมันคาโนลา น้ำมันมะกอก ส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อนนั้น ถ้าเรารับประทานในปริมาณที่เหมาะสมไปนอกจากจะลดคอเลสเตอรอลชนิดไม่ดี แล้วยังจะลดคอเลสเตอรอลชนิดดีอีกด้วย

ดังนั้นการเลือกใช้น้ำมันต้องเลือกให้เหมาะสมกับการประกอบอาหารแต่ละอย่างเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้จะต้องพิจารณาปัจจัยด้านราคาประกอบด้วย ●



เอกสารอ้างอิง

กรมการค้าภายใน. 2551. ทางเลือกในการซื้อน้ำมันพืชครั้งต่อไป. www.dit.go.th/contentdetail.asp?typeid=1&catid=102ID=91., [เข้าถึงเมื่อ 18 มีนาคม 2550].

Baggot, J, 1998. Classification of Fatty Acids, [online]. Available from : http://library.med.utah.edu/NetBiochem/FattyAcids.3_3.htm., [accessed : 18 March, 2008].

Smoke Point. [online]. Available from : http://en.wikipedia.org/wiki/Smoke_point., [accessed : 18 March, 2008].

Type of Cooking fats and Oils. [online]. Available from : <http://www.whatcookingamerica.net/Information/cookingOilTypes.htm>., [accessed : 18 March, 2008].



เก็บตก....งาน

“วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต.. วว. คิดเพื่อคนไทย”



ดร.ชูลีรัตน์ บรรจงลิขิตกุล

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

สวัสดีค่ะท่านสมาชิกและผู้อ่านทุกๆ ท่าน ครึ่งนี้เราพบกันล่าช้าออกมาอีกหนึ่งฉบับ ด้วยสาเหตุจากการเลื่อนจัดงานเปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 47 ปี วว. จากวันที่ 25-27 พ.ค. 2553 เป็นวันที่ 25-27 มิ.ย. 2553 ก็เป็นที่ทราบกันดีว่าที่ต้องเลื่อนจัดงานเพราะเป็นช่วงที่สภาวะการณ์ของกรุงเทพฯ และเขตปริมณฑลอยู่ในภาวะที่ไม่สงบ ทำให้ไม่สะดวกในการเดินทางของทั้งผู้จัดงานและผู้เข้าร่วมชมงาน แต่ก็ไม่มีอะไรจะมาขัดขวางการจัดงานในครั้งนี้ได้ ดังนั้นดิฉันจึงต้องเก็บตกสิ่งดีๆ ในงานมาเล่าขานให้ทุกท่านได้เก็บไว้เป็นความจำไม่มากนักน้อยละค่ะ

การจัดงานเปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในหัวข้อ “วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต.. วว. คิดเพื่อคนไทย” ครั้งนี้ก็เพื่อเฉลิมฉลองครบรอบการสถาปนา วว. 47 ปี โดยจัดแสดงถึงศักยภาพด้านงานวิจัยและพัฒนา ผลงานที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานบริการและเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ผู้ประกอบการและการประกอบอาชีพของประชาชน เท่านั้นยังไม่พอ วว. ยังส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่เยาวชนในทุกครั้งของการจัดงาน ส่วนสถานที่จัดงานยังคงเป็นที่เทคโนโลยี คลองห้า ปทุมธานี เพื่อเปิดบ้านของตนเองให้ประชาชนได้

รู้จัก วว. เพิ่มขึ้นนั่นเอง เอาละค่ะ เรา มาเริ่ม เก็บตกกันเลยดีกว่า

เก็บตกเรื่องแรกก็คงเป็นเรื่องของพิธีเปิด ซึ่ง วว. ได้รับเกียรติจากท่านผู้ช่วยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นายสุรเชษฐ์ แวอาแซ เป็นประธานเปิดงานโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 47 ปี วว. ในครั้งนี้ ซึ่งเบื้องหลังพิธีการเปิดมีผลให้ผู้ดูแลรับผิดชอบเกิดความเครียดมากพอๆ เนื่องจากต้องใช้แสงเลเซอร์ในลานที่แจ้ง สำหรับการก่อกองเปิดซุ้มประตูบอลรูมให้ลมเข้าสู่บอลรูมครึ่งวงกลม เพื่อให้ป้ายเปิดงานเคลื่อนตัวขึ้นช้าๆ จนเป็นครึ่งวงกลมอย่างสวยงามและคงสภาพอยู่ตลอดงานนิทรรศการ

ในครั้งนี้ (ดังภาพ) ต้องขอบอกว่าการเปิดงานด้วยป้ายลักษณะนี้ วว. ได้ยื่นจดสิทธิบัตรเป็นนวัตกรรมใหม่ตั้งแต่ปี 2545 โดยนายยุทธนา ตันติวิวัฒน์ และทีมงาน ดังนั้นในการเปิดงานวันนั้นจึงเป็นการแสดงให้เห็นว่านวัตกรรมชิ้นนี้ยังคงใช้ได้ดีและสวยงาม นี่ถ้าเป็นวิดิทัศน์คงจะได้เห็นกันจะๆ ไปเลยว่าแน่แค่ไหน เก็บตกกันต่อเลยนะคะ หลังจากท่านผู้ช่วยรัฐมนตรีฯ กดปุ่มเปิดงานแล้ว ท่านก็ได้เดินชมงานจนทั่วในโซนต่างๆ ก่อนเดินทางกลับ

เก็บตกเรื่องต่อไป เราจะเข้าสู่โซนนวัตกรรมและเครื่องจักรที่น่าสนใจ โดยในงานครั้งนี้ได้นำรถนั่งเคลื่อนที่อเนกประสงค์ประสิทธิภาพทัดเทียมต่างประเทศสำหรับผู้ที่ไม่ได้ เครื่องช่วยกายภาพบำบัด เช่น เครื่องซีพีเอ็ม-เข้า เครื่องดึงหลังและคอ ล้วนเป็นผลจากความคิดของนักวิจัย วว. ล่าสุด มาแสดง หากท่านสมาชิกและผู้อ่านทุกท่านที่สนใจติดต่อ วว. ได้ตลอดเวลา ราชการนะคะ ยัง...ยังไม่หมดเรายังมีนวัตกรรมที่ได้รับรางวัลระดับชาติ เช่น เครื่องทำแห้งเยือกแข็งสุญญากาศ และเทคโนโลยีสำหรับภาคอุตสาหกรรม เช่น ระบบผลิตน้ำตาลจากธัญพืชและการหมักไวน์แบบต่อเนื่อง ฯลฯ มาให้ผู้ประกอบการที่เข้าชมงานได้พบกับนักวิจัยโดยตรง หมดจากโซนนี้ดิฉันกำลังคิดว่าจะไปต่อโซนไหนดี พลันก็เห็นสวนหย่อมที่เต็มไปด้วยสีเขียวของต้นสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ถูกจัดไว้อย่างดี ดูแล้วสดชื่นในขณะที่อากาศข้างนอกอาคารค่อนข้างร้อน ไม่ใช่แค่เห็นก็สดชื่นนะคะ ยังมีไอศกรีมมะม่วงมหาชนกแก้กระหายไว้จำหน่าย เรื่องนี้ต้องเก็บตกเบื้องหลังมาเล่าคะ ว่าทำไมต้องเป็นไอศกรีมมะม่วงมหาชนก ก็เพราะว่ามะม่วงมหาชนกจำนวนมากที่เตรียมไว้



TISTR

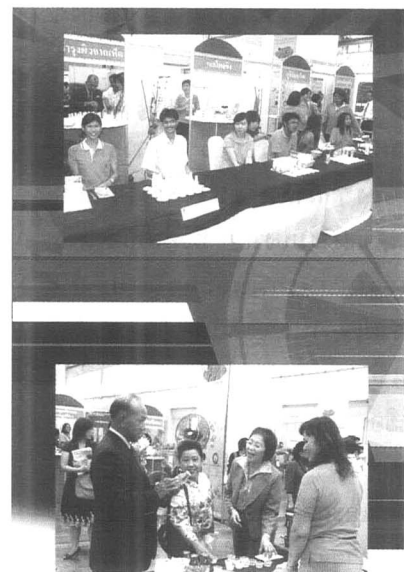


จำหน่ายในงานช่วงวันที่ 25-27 พ.ค. แต่เมื่องานต้องถูกเลื่อนกะทันหัน หะม่วงที่เตรียมไว้ก็จำเป็นต้องถูกแปรรูปเป็นไอศกรีมแทน ซึ่งเป็นความคิดที่ดีมาก ทำให้นอกจากจะไม่เสียผลประโยชน์แล้ว ยังไม่เคยมีไอศกรีมรสใหม่ที่ไหนมาก่อนที่ วว. แนนอน คอนเฟิร์มค่ะ

หายร้อนแล้วนะคะ ไปต่อที่โซน..ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพกันเถอะ เดี่ยวจะตกเทรนด์นะคะเนื่องจากผู้เข้าชมงาน ต่างเข้ามาโซนนี้เพื่อชมและสอบถามนักวิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ยาและเวชสำอาง พร้อมกับซื้อผลิตภัณฑ์ทดลองตลาด ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ

และความปลอดภัย เช่น โลชั่นเห็ด แคร่ง เจลลูกประคบ ผงอบตัวจากสมุนไพร มาสก์แต้มสิวและน้ำยาบ้วนปากจากบอระเพ็ดพุงช้าง ฯลฯ นำกลับไปใช้ที่บ้านกันคนละถุงสองถุง หากใครได้มีโอกาสใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ท่านสามารถส่งข้อเสนอแนะมายัง วว. ได้นะคะ นักวิจัยเจ้าของผลงานคงจะดีใจและมีกำลังใจในการผลิตผลงานต่อไปค่ะ

ถัดจากโซนเพื่อสุขภาพทางด้านซ้ายมือก็จะพบกับโซนอบรมอาชีพ และทางขวามือจะเป็นโซนงานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์



เช่น การอบรมวิชาชีพในครั้งนี้จะมุ่งเน้นอาหารเพื่อสุขภาพ เช่น การทำน้ำสลัดจากสมุนไพร และสูตรน้ำผึ้ง งามาว นอกจากนี้ก็จะเป็นเรื่องการเพาะเห็ดฟางในตะกร้า การขยายพันธุ์พืช และการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ โซนนี้ไม่เคยต้องนั่งเหงา เพราะมีผู้เข้ารับการอบรมเนืองแน่นเป็นประจำ ทุกครั้งที่มีการจัด ให้บริการฟรี หากสนใจเข้าอบรมในครั้งต่อไปท่านสามารถติดต่อรับข้อมูลจากกองประชาสัมพันธ์ของ วว. ได้ตลอดเวลาค่ะ ส่วนโซนงานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์ก็เป็นอีกโซนหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจไม่น้อย ก็ต้องถือโอกาสนี้ขอบคุณทั้งผู้ประกอบการและประชาชน ผู้เข้าชมงานที่ให้การสนับสนุนผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลงานวิจัยของ วว. เช่น เครื่องอัลตราโซนิคสกายภาพบำบัด ผลิตภัณฑ์สำหรับรายหมกยอก ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารป้องกันโรคตับ ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวกล้อง V-fit ผลิตภัณฑ์น้ำยาเช็ดพื้นจากไพล ผลิตภัณฑ์คามีนิสำหรับโรคผิวหนังสุนัข และผลิตภัณฑ์ Dozzy (ไพเลซิดัล) สำหรับกำจัดเห็บ หมัดและตัวเห็บอีกเสบในสุนัข กำลังชมสินค้าเพลินๆ เอ๊ะ เห็นน้องๆ เต็มบริเวณของโซนถัดไป เราไปดูกันดีกว่าว่าน้องๆ กำลังสนใจอะไร

พอเราเข้าสู่โซนห้องเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับน้องๆ เยาวชน จะเห็นน้องๆ กำลังเรียนรู้และสัมผัสกับวิทยาศาสตร์แบบง่ายๆ ที่อยู่รอบตัวด้วยการร่วมเล่นเกมและลงมือปฏิบัติกิจกรรมในการเพาะต้นไม้จิ๋วในขวดแก้ว.. เรียนรู้การขยายพืชจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแบบง่ายๆ และนำผลงานตัวเองกลับบ้าน จากนั้นได้เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตของผักและผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว วิธีการยืดอายุและการป้องกันโรค ตอนนี้น้องๆ ที่ได้มีโอกาสเข้าฐานนี้ก็คงรู้แล้วว่าพืช ผัก ผลไม้ ก็มีชีวิตและป่วย

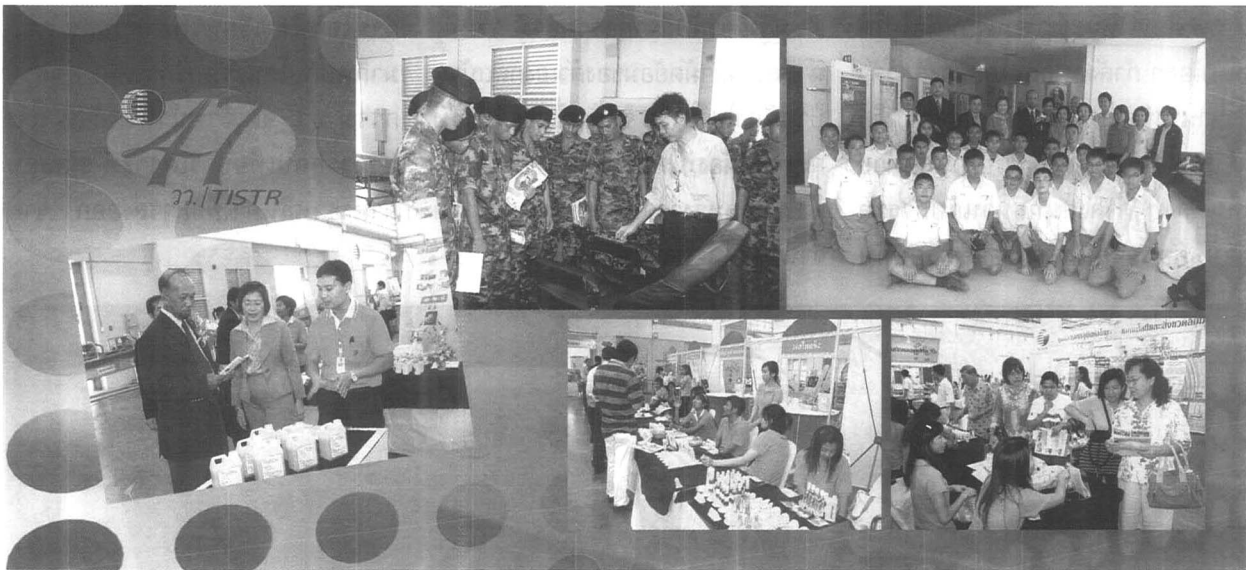


เป็นเหมือนกันนะจ๊ะ ส่วนฐานต่อไปได้ เห็นน้องๆ กำลังสนุกกับโลกของสัตว์ตัวจิ๋ว นานาชนิดที่อาศัยอยู่บนหน้าดิน เพื่อเตรียมตอบปัญหา สำหรับฐานสุดท้าย เห็นน้องๆ กำลังสนุกสนานกับการทำ ผ้ามัดย้อมจากสีธรรมชาติ พร้อมกับ

เรียนรู้เกี่ยวกับสีจากธรรมชาติ รวมทั้ง นำผลงานผ้ามัดย้อมของตัวเองกลับบ้าน ป่านนี้คงโชว์ใครๆ จนผ้าเปียยแล้ว (มั้งคะ) เห็นน้องๆ สนใจเรียนวิทยาศาสตร์ ทำให้คาดหวังว่าจะมีนักวิจัยในอนาคต จำนวนไม่น้อยจากน้องๆ เหล่านี้

ผ่านโซนห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ออก มาก็พบกับโซนงานบริการเพื่อ อุดสาหกรรม วว. จัดเจ้าหน้าที่ในด้าน การบริการสอบเทียบ วิเคราะห์ ทดสอบ มาตรฐานสินค้าเพื่อการส่งออก จาก





ศูนย์ทดสอบและมาตรฐานและศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์สมบัติวัสดุ เพื่อให้คำปรึกษาและข้อมูลต่างๆ แก่ผู้ประกอบการที่เข้ามาชมงาน นอกจากนี้ยังมีศูนย์ความรู้คอยบริการด้านข้อมูลสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบฐานข้อมูล และห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนสำนักรับรองระบบคุณภาพจะมีเจ้าหน้าที่ให้ข้อมูลและตอบคำถามเกี่ยวกับการตรวจประเมิน การให้การรับรองระบบตามมาตรฐานสากลต่าง ๆ เช่น ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000, GMP, HACCP และ OHSAS/TIS 18001 โซนนี้แทบจะกล่าวได้ว่าปัญหาด้านมาตรฐานและคุณภาพแก้ไขได้ด้วยความเชี่ยวชาญของ วว. (จริงๆ นะจะบอกให้)

ถัดจากโซนงานบริการเพื่ออุตสาหกรรม จะเป็นโซนของงานวิจัยที่จะช่วยแก้ไขหรือลดปัญหาโลกร้อน ถ้าจะไม่เข้าไปเก็บตกสิ่งดี ๆ มาบอก ก็คงจะไม่อินเทรนด์ (เลยอะ) วว. จัดแสดงเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพและเทคโนโลยีการผลิตก๊าซไฮโดรเจนเพื่อเป็นพลังงานทางเลือกในอนาคต อันใกล้นี้ นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอเรื่อง พลาสติกชีวภาพ และในอนาคต

อันใกล้ นี้ วว. จะเปิดให้บริการทดสอบเกี่ยวกับพลาสติกชีวภาพให้กับผู้ประกอบการ นั้นเอง! ดิฉันจึงได้มีโอกาสเห็นผู้ที่สนใจในเรื่องพลังงานทดแทนเข้าชมและสอบถามเจ้าหน้าที่อย่างตั้งอกตั้งใจ (ขอแถมด้วยนะ..)

ขณะที่กำลังรู้สึกเมื่อยขาพอดี เราก็เข้ามาสู่โซนสุดท้ายในบริเวณอาคารจัดนิทรรศการ เรียกว่า โซน.. ผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งเป็นโซนที่แสดงถึงงานวิจัยและพัฒนาอย่างครบวงจรของ วว. เลยละ ครบยังงี้ละ ก็เริ่มตั้งแต่การพัฒนาเรื่องการผลิตวัตถุดิบ เครื่องจักรในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปต่างๆ และบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม โซนนี้มีผู้ประกอบการให้ความสนใจจำนวนมาก ในเรื่องความหลากหลายของเทคโนโลยีการเกษตร เช่น โปรไบโอติกส์สำหรับไก่ เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้ยาปฏิชีวนะ ความหลากหลายของเห็ดเมืองร้อน ระบบโซ่อาหารกับการเลี้ยงกุ้ง เครื่องมือและเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยแบบประหยัด และยังยื่น ถัดจากความหลากหลายทางเกษตรก็จะเป็นเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์อาหาร มาถึงจุดนี้ที่ท่านที่กำลังหิวและกระหาย ก็จะได้ดื่มน้ำเพื่อ

สุขภาพมากมายหลายชนิด เลือกได้ตามชอบ (ดื่มฟรีค่ะ) ดิฉันก็เลยถือโอกาสตักน้ำว่านหางจระเข้ น้ำมะนาว น้ำกระเจียว นอกจากจะดื่มน้ำผลไม้เพื่อสุขภาพแล้วยังมีขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพให้ชิมและซื้อติดมือกลับบ้านด้วย เช่นกัน อ้อ เกือบลืมเรามีเครื่องขึ้นรูปขนมขบเคี้ยว เครื่องคั้นน้ำผลไม้และเครื่องคัดขนาดลำไยมาให้ชมด้วย ส่วนผู้ประกอบการที่มีปัญหาเรื่องบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ ในงานนี้ วว. ได้จัดเจ้าหน้าที่เพื่อให้คำปรึกษา พร้อมข้อมูลการให้บริการด้านการวิเคราะห์ทดสอบบรรจุภัณฑ์ เก็บตกในโซนสุดท้ายของงานนิทรรศการก็คงสิ้นสุดเท่านี้

ดิฉันหวังว่าการเก็บตกสิ่งดี ๆ จากงานเปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 47 ปี วว. ในหัวข้อ “วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต.. วว. คิดเพื่อคนไทย” ในครั้งนี้คงช่วยให้ท่านสมาชิกและผู้อ่านทุกท่านที่ไม่มีโอกาสเข้าชมงานได้รับความรู้หรือข้อมูลจากการจัดงานของ วว. ไม่มากก็น้อยนะค่ะ แล้วพบกันใหม่ หลังจากการจัดงานในครั้งนี้หน้าค่ะ

การศึกษาผลของระยะเวลา ในการสังเคราะห์ซีโอไลต์ จากเถ้าชานอ้อย

สุกานดา อินทร์ศรี¹, วนิดา ชูอักษร¹ และเรวดี อนุวัฒนา²

¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

²สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาที่เหมาะสมในการสังเคราะห์ซีโอไลต์จากเถ้าชานอ้อยจากโรงงานผลิตเยื่อกระดาษ โดยทำการสังเคราะห์ซีโอไลต์ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 3 โมลาร์ ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ในระยะเวลา 1, 3, 5 และ 7 ชั่วโมง ตาม

ลำดับ โดยศึกษาผลของระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาต่อค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมไอออนและความสมบูรณ์ของผลึกซีโอไลต์ ผลการศึกษา พบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการสังเคราะห์ซีโอไลต์จากเถ้าชานอ้อยให้ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมไอออนสูงสุด เมื่อทำการกระตุ้นด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอก

ไซด์ที่ความเข้มข้น 3 โมลาร์ ระยะเวลา 3 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส โดยผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ให้ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมไอออน 812.95 มิลลิกรัมแคลเซียมคาร์บอเนตต่อกรัมซีโอไลต์ และมีค่าความสมบูรณ์ของซีโอไลต์เอ ร้อยละ 76 และระยะเวลาของการเกิดปฏิกิริยามีผลต่อความสมบูรณ์ของผลึกซีโอไลต์

คำสำคัญ : ซีโอไลต์/เถ้าชานอ้อย/ไฮโดรเทอร์มอล

1. บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษจากชานอ้อยมีอัตราการขยายตัวสูงขึ้นถึงร้อยละ 25 ของอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษทั้งหมด (พันธุ์ไพศาล 2549) เนื่องจากชานอ้อยเป็นวัตถุดิบที่มีราคาถูก จึงทำให้ชานอ้อยเป็นวัตถุดิบอีกประเภท ที่ได้รับความนิยมในการผลิตเยื่อกระดาษ ในกระบวนการผลิตเยื่อกระดาษจากชานอ้อย พบว่าเกิดของเสียเหลือทิ้งจากเศษชานอ้อยปีละประมาณ 13 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 28.40 ของปริมาณผลผลิตอ้อย ในปี พ.ศ. 2544-2545 รวมจำนวน 60,013,000 เมตริกตัน เป็นชานอ้อย 17,049,693 เมตริกตัน (เพชรอินทร์ 2547)

ปัจจุบัน งานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการหาแนวทางในการนำของเสียเหลือทิ้งเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น นำมาผลิตเป็นปุ๋ย เผาเพื่อทำเป็นเชื้อเพลิงสำหรับการผลิตไอน้ำ แต่การใช้ประโยชน์จากของเสียเหลือทิ้งเหล่านี้ค่อนข้างมีอย่างจำกัด ทำให้มีปริมาณของเสียเหลือใช้เป็นจำนวนมาก ประกอบ

กับเศษชานอ้อยเหล่านี้ มีปริมาณความชื้นสูงมากกว่าร้อยละ 80 ส่งผลให้เกิดกลิ่นรบกวนต่อชุมชนบริเวณรอบข้าง

แนวทางหนึ่งในการลดปริมาณของเสียเหลือทิ้งเหล่านี้ในทางอุตสาหกรรม คือ การนำเศษชานอ้อยผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง เพื่อผลิตเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดเถ้าลอยจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเหล่านี้เป็นจำนวนมาก จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าองค์ประกอบส่วนใหญ่ของเถ้าชานอ้อยเป็นสารประกอบจำพวกซิลิกาและอะลูมินา จึงเหมาะสมในการนำไปเป็นวัตถุดิบเพื่อสังเคราะห์ซีโอไลต์ (Zeolite) ซึ่งจัดเป็นสารประกอบพวกอะลูมิโนซิลิเกต ซีโอไลต์มีโครงสร้างที่มีความพรุนสูง มีพื้นที่ผิวมาก ทำให้ซีโอไลต์ถูกนำไปใช้ประโยชน์ในงานทางด้านอุตสาหกรรม เช่น ใช้เป็นสารลดความกระด้างของน้ำ ใช้จับโลหะหรือสารกัมมันตรังสีในน้ำทิ้ง ใช้เป็นสารกรองแยกโมเลกุล ใช้เป็นสารดูดความชื้น และดูดซับก๊าซพิษ เป็นต้น จากประโยชน์ต่างๆ ของซีโอไลต์ที่กล่าวข้างต้น จึงได้มีการสังเคราะห์ซีโอไลต์ขึ้น

อย่างมาก แต่เนื่องจากต้นทุนในการสังเคราะห์สูง ทำให้มีความพยายามที่จะหาวัตถุดิบใหม่ๆ มาใช้ในการสังเคราะห์เพื่อเป็นการลดต้นทุน เช่น เถ้าลอยถ่านหิน (ทองคำ 2542) ตะกรันจากอุตสาหกรรมเหล็ก (อนุวัฒนา 2544) ของเสียจากอุตสาหกรรมกระจก (การิสุข 2550) ดินขาว (ยิ่งยวดและชินพันธ์ 2536-2537) เถ้าลอยถ่านหิน (สินธวาร์ยันและพานิชสาส์น 2540) ผลิตภัณฑพลอยได้จากกระบวนการชุบเคลือบอะลูมิเนียม (วิวัฒนาและรุ่งเรืองพลางกุล 2536) เป็นต้น ชานอ้อยจัดเป็นของเสียประเภทหนึ่งที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษที่สามารถนำมาเป็นวัตถุดิบเริ่มต้นในการสังเคราะห์ซีโอไลต์ได้

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเถ้าชานอ้อยมาสังเคราะห์เป็นซีโอไลต์ โดยศึกษาผลของระยะเวลาในการสังเคราะห์ซีโอไลต์ต่อค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) อันเป็นแนวทางในการรองรับปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตในทางอุตสาหกรรมมาใช้ประโยชน์ในอนาคต

กมลวรรณ วัฒนศิริ อ. มัณฑนาพร วัฒนศิริ

กชกรวรรณ วัฒนศิริ อ. มัณฑนาพร วัฒนศิริ

2. การทดลอง

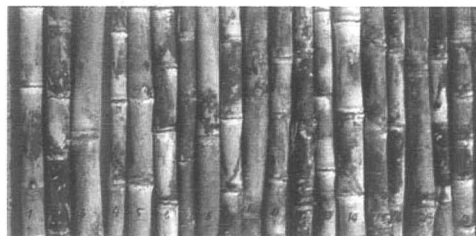
2.1 การเตรียมเถาขานอ้อย

เศษขานอ้อยที่ใช้ในการศึกษา นี้ได้รับจากบริษัท เอนไวรอนเม้นท์ พัลฟ์แอนด์เพเพอร์ จำกัด จังหวัด นครสวรรค์ โดยนำเศษขานอ้อยมาตากแห้งและผ่านการบดละเอียดมาร้อนผ่าน ตะแกรง 325 เมช (ให้มีปริมาณขานอ้อยเหลือค้างตะแกรงไม่เกินร้อยละ 40) โดยให้มีขนาดเล็กกว่า 45 ไมครอน เพื่อศึกษาองค์ประกอบพื้นฐานของ เศษขานอ้อย โดยใช้เทคนิค X-ray Fluorescence Spectroscopy (XRFS) (Model PW 2400, Phillips, Netherland) และ วิเคราะห์โครงสร้างความเป็นผลึกโดยใช้เทคนิค X-ray Diffraction Spectroscopy (XRD) (Model D8 Advance, Bruker, Germany)



2.2 การเตรียมวัตถุดิบเริ่มต้นในการสังเคราะห์ซีโอไลต์

นำเศษขานอ้อยที่ผ่านการบดละเอียดและร่อนผ่านตะแกรง มาทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก ความเข้มข้น 3 โมลาร์ กวนพร้อมกับให้ความร้อนเป็นระยะเวลา 40 นาที จากนั้น นำมาทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟิวริก ความเข้มข้น 3 โมลาร์ ล้างตะกอนจนได้ค่า pH อยู่ระหว่าง 7-8 นำเศษขานอ้อยภายหลังการทำปฏิกิริยากับกรดมาเผาที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้น นำตัวอย่างมาผสมกับผงโซเดียมไฮดรอกไซด์ ในอัตราส่วนโดยน้ำหนักของวัตถุดิบเริ่มต้นต่อผงโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็น 1:3 เผาที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง นำมาเป็นวัตถุดิบเริ่มต้นในการสังเคราะห์ซีโอไลต์ได้



2.3 การสังเคราะห์ซีโอไลต์จากเถาขานอ้อย

นำวัตถุดิบที่ผ่านการเตรียมเริ่มต้น และผ่านกระบวนการกำจัดสารเจือปนมาแล้ว มาใช้เป็นสารตั้งต้นในปฏิกิริยาไฮโดรเทอร์มอล (Hydrothermal) โดยใช้วัตถุดิบเริ่มต้นปริมาณ 3 กรัม ผสมกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 โมลาร์ ปริมาณ 20 มิลลิลิตร และน้ำกลั่นปริมาณ 70 มิลลิลิตร กวนและให้ความร้อนเป็นระยะเวลา 20 นาที จากนั้นเติมสารละลายอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก ปริมาณ 10 มิลลิลิตร กวนและให้ความร้อนเป็นระยะเวลา 20 นาที นำสารละลายเข้าสู่ชุดปฏิกรณ์ เพื่อศึกษาสภาวะที่ใช้ในการสังเคราะห์ซีโอไลต์ โดยศึกษาผลของระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาการผลิตซีโอไลต์ที่มีคุณภาพสูงจากเถาขานอ้อย ต่อค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมไอออนและความสมบูรณ์ของผลึกซีโอไลต์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สภาวะที่ใช้ในการสังเคราะห์ซีโอไลต์ (Zeolite)

วัตถุดิบเริ่มต้น	อัตราส่วน วัตถุดิบเริ่มต้น: NaOH	ความเข้มข้น ของ NaOH (M)	อุณหภูมิ (°C)	ระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา (ชม.)
เถาขานอ้อย	1:3	3M	105	1, 3, 5, 7

เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนด นำผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์ที่ได้มากรองและล้างด้วยน้ำกลั่น โดยใช้ปั๊มสุญญากาศจนได้ค่า pH อยู่ระหว่าง 7-8 จากนั้นทำการอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 1 วัน นำผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์ที่ได้ไปวิเคราะห์โครงสร้างความเป็นผลึกโดยใช้เทคนิค XRD และลักษณะพื้นผิวโดยใช้เทคนิค Scanning

Electron Microscopy (SEM)

3. ผลการทดลอง

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเศษชานอ้อย โดยใช้เทคนิค XRF พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของเศษชานอ้อย ได้แก่ ซิลิกา (SiO_2) และอะลูมินา (Al_2O_3) สูงถึงร้อยละโดยน้ำหนัก เท่ากับ 68.784 และ 4.245,

ตามลำดับ นอกจากนี้ ในองค์ประกอบของเศษชานอ้อยยังพบสารเจือปนอื่นๆ ได้แก่ CaO , Fe_2O_3 , K_2O , SO_3 , P_2O_5 , Na_2O และ MgO โดยพบร้อยละโดยน้ำหนักดังนี้ 11.518, 7.661, 2.789, 1.656, 1.225, 0.557 และ 0.512, ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของเศษชานอ้อย จากโรงงานผลิตเยื่อกระดาษ โดยใช้เทคนิค XRFs

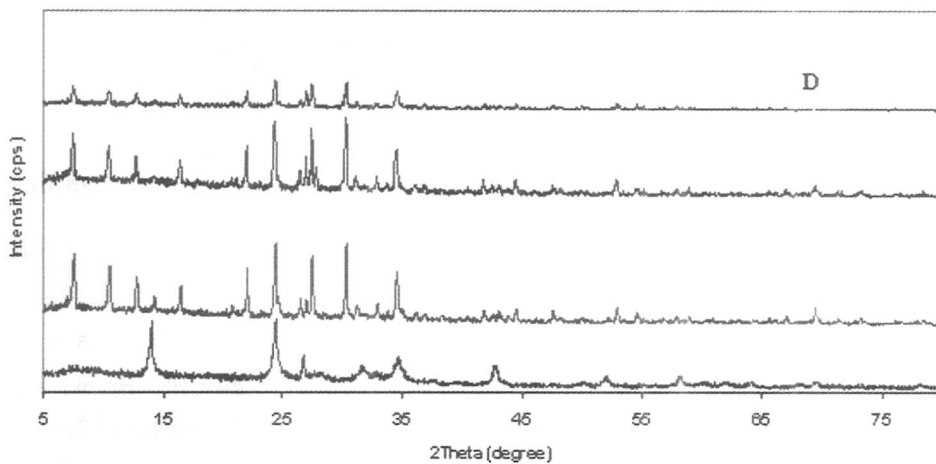
องค์ประกอบ	ร้อยละโดยน้ำหนัก		
	เศษชานอ้อยดิบ	เศษชานอ้อยผ่านการต้มกรด	ซีเถ้าลอยจากเศษชานอ้อยโดยการเผาที่ 700 ช. เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง
SiO_2	68.78	86.80	90.32
Al_2O_3	4.25	2.80	2.92
Na_2O	0.56	0.18	0.15
MgO	0.51	0.31	0.26
P_2O_5	1.23	0.21	0.15
SO_3	1.66	2.29	0.72
K_2O	2.79	1.39	1.14
CaO	11.52	3.14	2.35
TiO_2	0.55	0.52	0.50
Cr_2O_3	0.05	0.04	0.02
MnO_2	0.31	0.07	0.03
Fe_2O_3	7.66	2.17	1.37
NiO	0.02	-	-
CuO	0.03	0.02	-
ZnO	0.09	0.05	0.06
ZrO_2	0.01	-	0.02
Mole of $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$	27.55	54.60	52.56

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักเบื้องต้น พบว่า อัตราส่วนโดยโมลของซิลิกาต่ออะลูมินาของเศษขาน้อยดิบ เท่ากับ 27.55 ซึ่งมีความเหมาะสมในการใช้เป็นวัตถุดิบเริ่มต้นในการสังเคราะห์ซีโอไลต์ อย่างไรก็ตาม พบว่าซีโอไลต์เอมีอัตราส่วนโดยโมลของซิลิกาต่ออะลูมินามีค่าประมาณ 1 ดังนั้น การปรับอัตราส่วนโดยโมลของซิลิกาต่ออะลูมินาเพื่อให้เหมาะสมในการสังเคราะห์ซีโอไลต์เอ โดยการนำขาน้อยที่ผ่าน

การกำจัดสิ่งเจือปนมาหลอมกับผงโซเดียมไฮดรอกไซด์ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก และเผาที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมสารประกอบจำพวกอะลูมิโนซิลิเกต ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ซีโอไลต์เอ

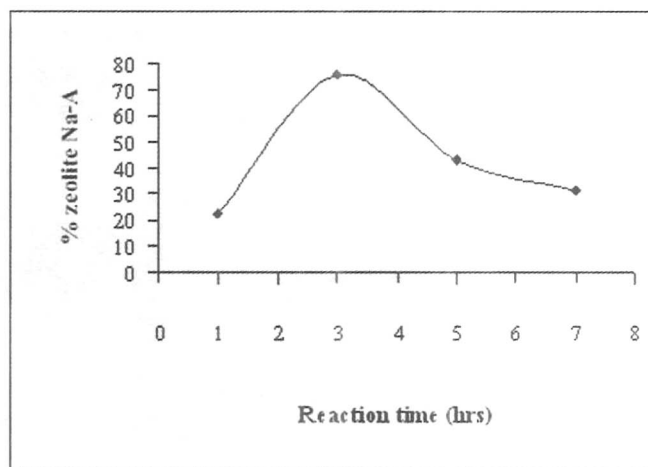
จากนั้น นำวัตถุดิบจากการหลอมมากระตุ้นด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 โมลาร์ อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นระยะ

เวลา 1, 3, 5, และ 7 ชั่วโมง ตามลำดับ ด้วยปฏิกิริยาไฮโดรเทอร์มอล พร้อมกับศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสังเคราะห์ซีโอไลต์ พบว่า สามารถสังเคราะห์ผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์ชนิด Na-A ได้ โดยพบว่าเมื่อศึกษาผลของระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาต่อค่าความสมบูรณ์ของผลึก ผลึกมีแนวโน้มลดลง เมื่อใช้สารละลายในการทำปฏิกิริยานานขึ้น ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ผลการวิเคราะห์ XRD ของผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์ Na-A (?) ที่เกิดจากการกระตุ้นด้วย 3M NaOH ของเถ้าขาน้อยที่ 105 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1 (A), 3 (B), 5 (C) และ 7 (D) ชั่วโมง

เมื่อเปรียบเทียบความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์จากเถ้าขาน้อยที่สภาวะต่างๆ พบว่า ที่ระยะเวลา 3 ชั่วโมง เกิดผลึกซีโอไลต์สูงสุด ร้อยละ 76 รองลงมา คือ ที่ระยะเวลา 5, 7 และ 1 ชั่วโมง ที่ร้อยละ 43, 31 และ 22, ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2

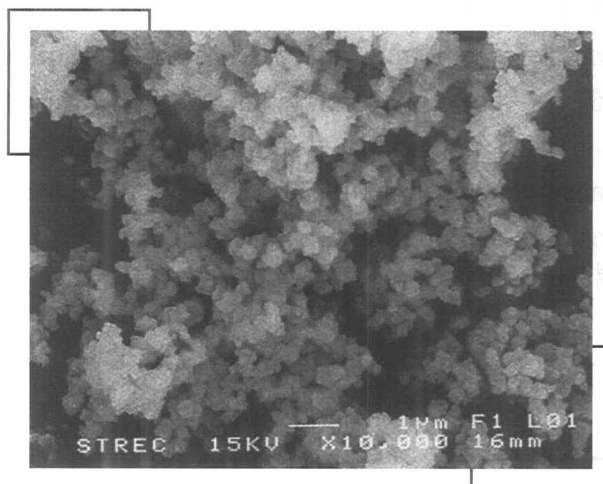


รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความสมบูรณ์ของผลึกซีโอไลต์ Na-A (% zeolite A) ที่ความเข้มข้น 3M NaOH ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลา 1, 3, 5 และ 7 ชั่วโมง ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ลักษณะ
พื้นผิวของผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์ โดยใช้
เทคนิค SEM ที่กำลังขยาย 10,000 เท่า

โดยการทำปฏิกิริยากับสารละลายโซเดียม
ไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 3 โมลาร์ ที่
อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา

1 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์ที่ได้ ไม่พบ
ลักษณะโครงสร้างของความเป็นรูปทรง
ผลึกที่ชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 3

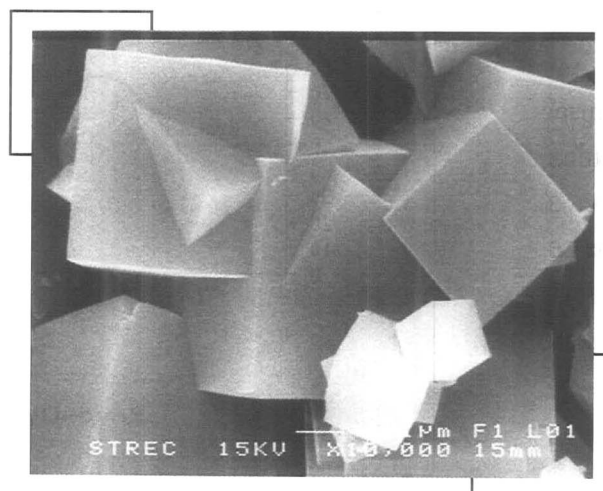


รูปที่ 3 พื้นผิวของผลิตภัณฑ์ ที่ความเข้มข้น 3M NaOH ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส
ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

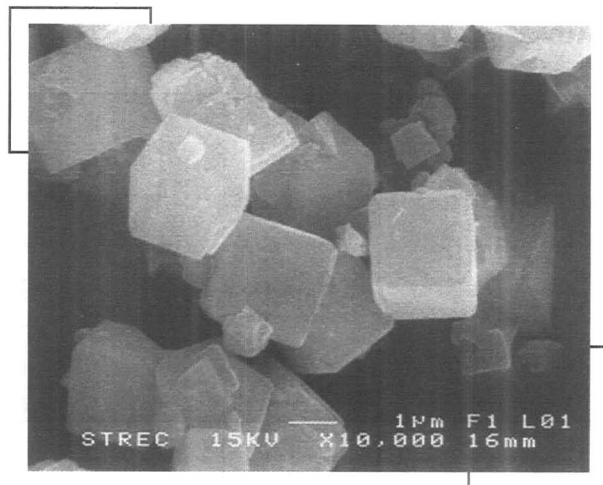
แต่เมื่อเพิ่มระยะเวลาของการทำ
ปฏิกิริยากับสารละลายโซเดียมไฮดรอก
ไซด์ ความเข้มข้น 3 โมลาร์ ที่อุณหภูมิ
105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3, 5 และ
7 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์ที่ได้มีความ
เป็นรูปทรงผลึกที่ชัดเจน โดยมีลักษณะ

ของผลึกเป็นทรงลูกบาศก์ และมีปริมาณ
ของผลึกที่เกิดขึ้นค่อนข้างสูง ผลิตภัณฑ์
ซีโอไลต์มีโครงสร้างของความเป็นรูป
ทรงผลึกที่ชัดเจนลดลงและมีปริมาณ
ของผลึกที่เกิดขึ้นลดลง ผลิตภัณฑ์
ซีโอไลต์ที่เกิดขึ้นเริ่มเปลี่ยนรูปจาก

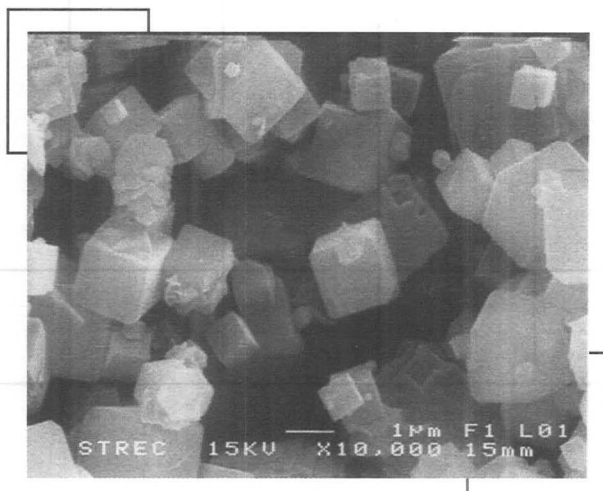
ซีโอไลต์ชนิด Na-A กลายเป็นซีโอไลต์
ชนิด HS (Hydroxy sodalite) เพียงเล็ก
น้อย ซึ่งสังเกตได้จากลักษณะเม็ดกลมๆ
ที่เกิดขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4, 5 และ 6,
ตามลำดับ



รูปที่ 4 พื้นผิวของผลิตภัณฑ์ ที่ความเข้มข้น 3M NaOH ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส
ระยะเวลา 3 ชั่วโมง



รูปที่ 5 พื้นผิวของผลิตภัณฑ์ที่ความเข้มข้น 3M NaOH ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส
ระยะเวลา 5 ชั่วโมง



รูปที่ 6 พื้นผิวของผลิตภัณฑ์ที่ความเข้มข้น 3M NaOH ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส
ระยะเวลา 7 ชั่วโมง

จากผลการศึกษา พบว่า เมื่อใช้
ระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาดำ อัตรา
การละลายของซิลิกอนและอะลูมิเนียม
ในสารละลายมีค่าใกล้เคียงกับ 1 ส่งผล

ให้ชนิดของซีโอไลต์ที่วิเคราะห์ได้ คือ
ซีโอไลต์ Na-A เมื่อใช้ระยะเวลาสูงขึ้น
ซีโอไลต์ A ที่ปกคลุมบริเวณผิวมีอัตรา
การละลายที่ลดลง ทำให้ซีโอไลต์ A ที่

เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลานั้นๆ เปลี่ยนรูป
เป็นซีโอไลต์ชนิด HS (Hydroxy so-
dalite) ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับ
งานวิจัยของ Anuwattana (2008)

ตารางที่ 3 ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมไอออนของถ้ำซานอ้อยที่ผ่านการกระตุ้นในเครื่องปฏิกรณ์ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3, 5 และ 7 ชั่วโมง

ชนิดสารตั้งต้น	อุณหภูมิ (°C)	ความเข้มข้น (โมลาร์)	เวลา (ชั่วโมง)	ผลิตภัณฑ์	ความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมไอออน (มก. แคลเซียมคาร์บอเนตต่อ ก. ซีโอไลต์)	% Zeolite A
ถ้ำซานอ้อย หลอมกับผงโซเดียมไฮดรอกไซด์ อัตราส่วน โดยน้ำหนัก 1:3 ที่อุณหภูมิ 700 °C เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง	105	3	1	Na-A	242.06	22
			3	Na-A	812.95	76
			5	Na-A	462.01	43
			7	Na-A+HS	332.14	31
เศษซานอ้อยดิบ	-	-	-	-	-	20.8

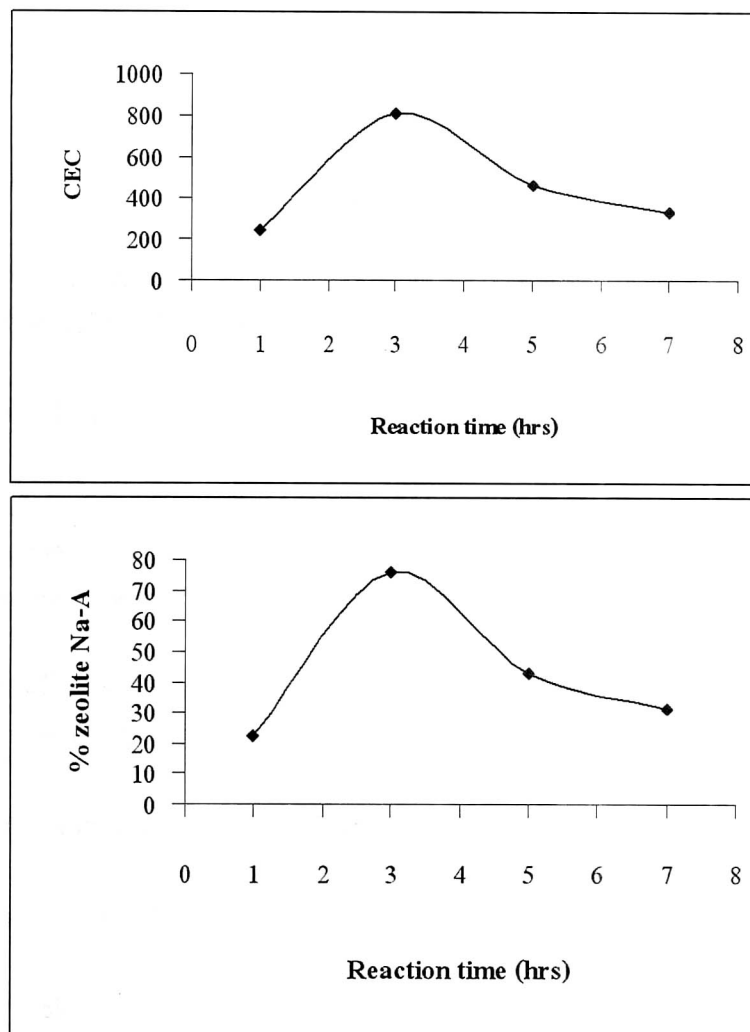
การทดสอบค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมไอออน (CEC) ของผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์และความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์ที่สภาวะต่าง ๆ

การทดสอบค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมไอออนของผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์จากถ้ำซานอ้อย ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการสังเคราะห์ซีโอไลต์จากถ้ำซานอ้อย คือ การใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 โมลาร์ อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส

เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง โดยพบว่า เมื่อใช้ระยะเวลาเพิ่มขึ้น ความสมบูรณ์ของผลึกเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้มีค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมเพิ่มสูงขึ้น โดยให้ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมไอออนเท่ากับ 242.06, 812.95, 462.01 และ 332.14 มิลลิกรัมแคลเซียมคาร์บอเนตต่อกรัมซีโอไลต์ ซึ่งมีค่ามากกว่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมไอออนของเศษซานอ้อยดิบ ที่มีค่าเท่ากับ 20.8 มิลลิกรัมแคลเซียมคาร์บอเนต

ต่อกรัมซีโอไลต์

เมื่อเปรียบเทียบค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมไอออนของถ้ำซานอ้อยที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3, 5 และ 7 ชั่วโมง กับความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์ (% zeolite A) พบว่า มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกัน ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยที่มีการรายงานไว้แล้ว (Anuwattana et al. 2006;2007) ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมไอออนของเถ้าชานอ้อย ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลา 1, 3, 5 และ 7 ชั่วโมง ตามลำดับ กับความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์ (% zeolite A)

4. สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของระยะเวลา ในการสังเคราะห์ซีโอไลต์จากเถ้าชานอ้อย เปรียบเทียบกับความสมบูรณ์ของผลึก ซีโอไลต์ โดยปฏิกิริยาฟิวชัน (fusion) ตามด้วยปฏิกิริยาไฮโดรเทอร์มอล โดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ พบว่า สามารถสังเคราะห์ซีโอไลต์ชนิด Na-A ได้ โดยสภาวะที่เหมาะสมในการสังเคราะห์ ที่ให้ซีโอไลต์ชนิด Na-A สูงสุด คือ ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 3 โมลาร์ อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส

เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง ดังนั้น ซีโอไลต์ ชนิด Na-A ที่สังเคราะห์ได้จึงมีปริมาณ การเกิดผลึกมากที่สุดที่ร้อยละ 76 และให้ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยน แคลเซียมไอออน 812.95 มิลลิกรัม แคลเซียมคาร์บอเนตต่อกรัมซีโอไลต์ ซึ่ง มีค่าสูงกว่างานวิจัยชนิดอื่นๆ ซึ่งกระตุ้น ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 วัน และพบว่า มีค่าการแลกเปลี่ยน แคลเซียมไอออนเพียง 303.19 มิลลิกรัมแคลเซียมคาร์บอเนตต่อกรัมซีโอไลต์ (เพชรอินทร์ 2547)

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณฝ่ายเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และบริษัท เอนไวรอนเมนต์ พัลฟ์แอนด์เพเพอร์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ทำการวิจัย เงินทุน และตัวอย่างเศษชานอ้อย ที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อโครงการวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- การิสุข, กันยารัตน์., 2550. การสังเคราะห์ซีโอไลต์จากกากของเสียของโรงงานอุตสาหกรรมประเภทกระจก, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ฉิมจารีย์, อรชร., 2544. การศึกษาสมบัติของซีโอไลต์ที่สังเคราะห์จากตะกอนของเตาควิปอลา, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม, คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ทองคำ, มนต์รี., 2542. การสังเคราะห์ซีโอไลต์จากเถ้าลอยถ่านหิน, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาเคมีเทคนิค, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเจริญสุข, วิภาฯ., 2537. รายงานปัญหาพิเศษเรื่องซีโอไลต์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พันธุ์ไพศาล, อนรรฆพร., 2549. การสังเคราะห์ซีโอไลต์จากเถ้าลอย ถ่านหิน และจากเถ้าลอยถ่านหิน และจากเถ้าลอยขานอ้อย เพื่อกำจัดตะกั่วในน้ำเสียอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์คณะวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพชรอินทร์, จุฑาทิพย์., 2547. การกำจัดตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์โดยใช้ซีโอไลต์ที่สังเคราะห์ได้จากเถ้าลอยถ่านหินและจากเถ้าลอยขานอ้อย, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาเคมีเทคนิค, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยิ่งยวด, รุ่งระวีและชินพันธ์, นิศา., 2536-2537. การสังเคราะห์ซีโอไลต์จากดินขาว, รายงานโครงการเกษตรศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รังสิวัฒนานนท์, กุลวดี., 2545. การสังเคราะห์และศึกษาสมบัติทางกายภาพของซีโอไลต์เอเพื่อเป็นสารแลกเปลี่ยนไอออนเจาะจง, รายงานการวิจัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- วีพัฒนา, อาณัติและรุ่งเรืองพลางกุล, ยุทธเกียรติ., 2536. การผลิตซีโอไลต์จากผลิตภัณฑ์พลอยได้ของกระบวนการ aluminium etching.โครงการปริญญาโทบริหารธุรกิจบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมเคมี, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สินธวาร์ยัน, สัญชนาและพานิชสาส์น, สมชาย., 2540. การสังเคราะห์ซีโอไลต์จากเถ้าลอยซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ถ่านหิน, โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์, ภาควิชาเคมีเทคนิค, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนุวัฒนา, เวที., 2544. การสังเคราะห์ซีโอไลต์จากตะกอนที่ได้จากโรงงานหล่อโลหะ, ภาควิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- Anuwattana, R., Asavapisit, S., Subotic, B. and Khummongkol, P., 2006. Conversion of Na-A zeolite from cupola slag and aluminum hydroxide sludge, Zeolite, pp. 105-110.
- Anuwattana, R., Natpinit, P. and Ploypattarapinyo, P., 2007. Conversion of high yield Na-A zeolite from cupola slag and aluminum wastewater sludge, Zeolite, pp. 35-58.
- Anuwattana, R., 2008. Conventional hydrothermal synthesis of Na-A zeolite from cupola slag and aluminum sludge, Journal of Hazardous Materials, In Press., Corrected Proof. Zeolite, pp. 1140-1145.
- Breck, D. W., 1974. Zeolite Molecular Sieve : Structure Chemistry and use, Zeolite. New York, Wiley.
- Cundy, C. S., and Cox, P. A., 2005. The hydrothermal synthesis of zeolite : Precursors intermediates and reaction mechanism, Microporous and Mesoporous Materials, Vol. 82. pp. 1-78.
- Dryer, A., 1988. An Introduction to Zeolite Molecular Sieve, John Wiley and Sons, p. 149.
- Szostak, R., 1989. Molecular Sieve Principles of Synthesis and Identification, New York, Van Nostrand Reinold, pp. 51-126.

ข่าวเทคโนโลยี สำหรับชาวชนบท

ฉบับที่ 113 ตุลาคม-ธันวาคม 2553

รวบรวมและเรียบเรียงโดย สายสวาท พระคำยาน, กนกพร เนียมศรี และมาลี หนึ่งน้ำใจ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

การเพาะเห็ดฟางในตะกร้า

ปัจจุบันการเพาะเห็ดกำลังเป็นที่นิยมทำกันมาก เนื่องจากการเพาะเห็ดนั้นใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ชีเหลื่อย หรือฟางข้าวที่หาได้ง่าย อีกทั้งวิธีการเพาะยังสามารถทำได้ง่าย เพียงอ่านจากตำรา จากการเข้ารับการฝึกอบรม หรือการเรียนรู้จากเพื่อนบ้าน ดังนั้นการเพาะเห็ดในถุงพลาสติกจึงแพร่หลายไปอย่างรวดเร็ว

สถานีวิจัยลำตะคอง ฝ่ายเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันวิจัย

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) เป็นอีกหน่วยงานหนึ่งที่ได้คิดค้นวิธีการเพาะเห็ดฟางในตะกร้าขึ้น เนื่องจากเห็ดฟางเป็นเห็ดเศรษฐกิจที่คนไทยรู้จักกันเป็นอย่างดี สามารถเพาะเลี้ยงได้ง่ายและใช้เวลาน้อยกว่าเห็ดชนิดอื่นๆ และสามารถนำของเหลือใช้ทางการเกษตรต่างๆ มาใช้ในการเพาะได้ เช่น ฟางข้าว กากทะลายปาล์ม เปลือกถั่วเขียว เป็นต้น

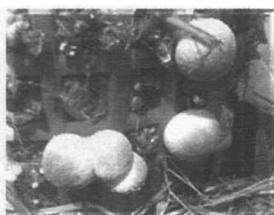
การเพาะเห็ดฟางในตะกร้ามีขั้นตอนที่แยกได้ชัดเจนเป็น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การผลิตเชื้อเห็ดฟางบริสุทธิ์
2. การทำหัวเชื้อ
3. การเพาะเห็ดฟาง
4. การดูแลรักษาและการทำให้เกิดดอก

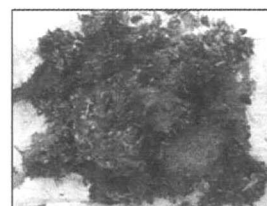
1. การผลิตเชื้อเห็ดฟางบริสุทธิ์



4. การทำให้เกิดดอก



2. การทำหัวเชื้อ



3. การเพาะเห็ดฟาง



ขั้นตอนที่ 1 การผลิตเชื้อเห็ดบริสุทธิ์

1.1 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเห็ด (อาหารรุ้น Potato Dextrose Agar : PDA) อาหารเลี้ยงเชื้อ คือ

- วัตถุหรือสารละลายอาหารที่ จุลินทรีย์สามารถนำมาใช้ในการเจริญเติบโต

- มีความจำเป็นที่จะต้องแยกให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ (pure culture) เพื่อนำมาศึกษาในด้านต่างๆ และช่วยในการขยายพันธุ์

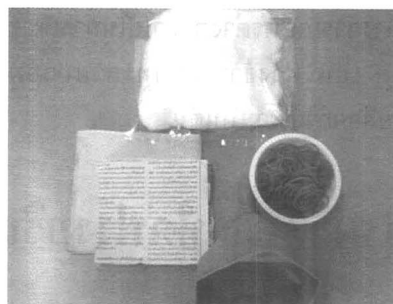
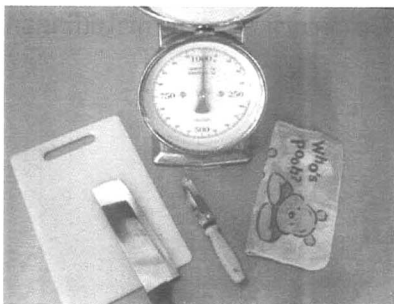
คุณสมบัติของอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. มีธาตุอาหารหลักและวิตามิน
2. มีความเป็นกรด-ด่าง
3. มีออกซิเจนและความชื้นเพียงพอ
4. อุณหภูมิพอเหมาะ
5. ไม่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์อื่น ๆ

สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ

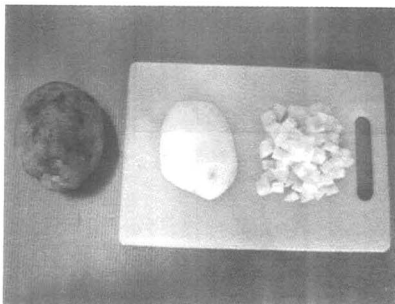
มันฝรั่ง (ปอกเปลือกแล้ว) 200 กรัม
น้ำตาล dextrose หรือ glucose 20 กรัม
วันผง 10-20 กรัม
น้ำกลั่น 1,000 กรัม

วัสดุและอุปกรณ์ในการทำอาหารเลี้ยงเชื้อ

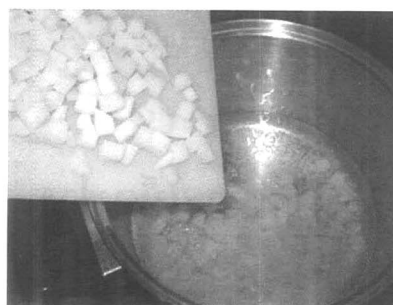


วิธีการทำอาหารเลี้ยงเชื้อ

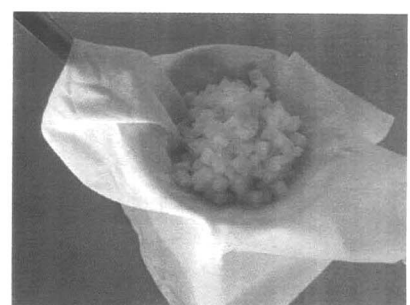
1. ล้างมันฝรั่งให้สะอาดแล้วปอกเปลือก ผานเป็นชิ้นบางๆ หรือ ตัดออกเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดประมาณ 2 ลบ.ซม.



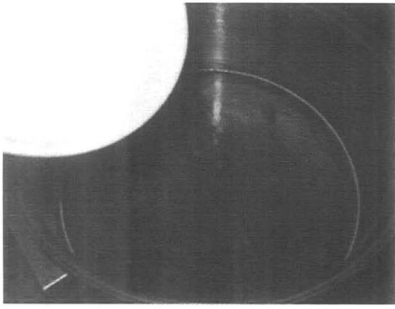
2. ต้มมันฝรั่งกับน้ำ 500 มล. จนมันฝรั่งสุก



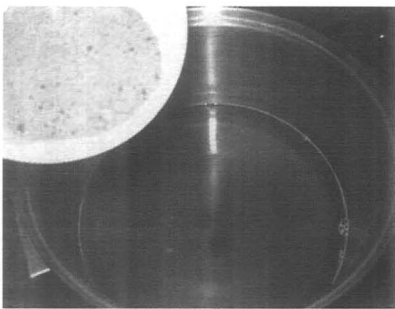
3. นำมากรองด้วยผ้าขาวบาง เพื่อเอาน้ำมันฝรั่งออก



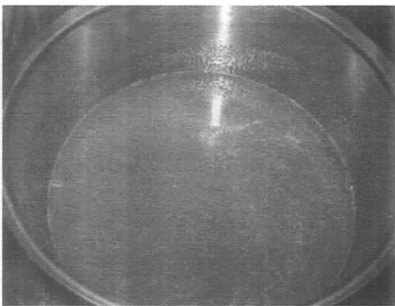
4. ใส่วุ้นในน้ำเย็นอีกส่วนหนึ่ง ปริมาตร 500 มล. ต้มจนวุ้นละลาย



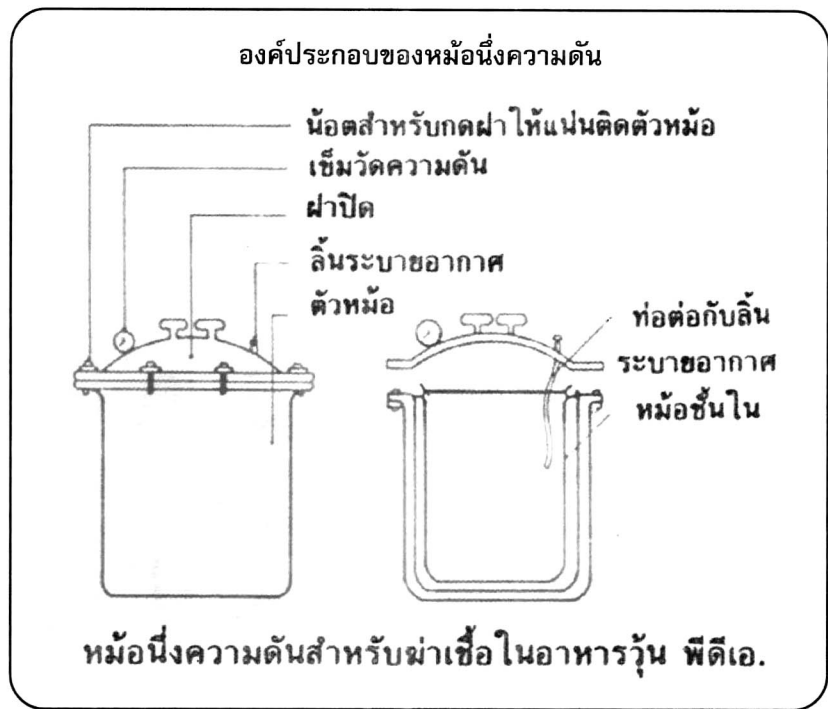
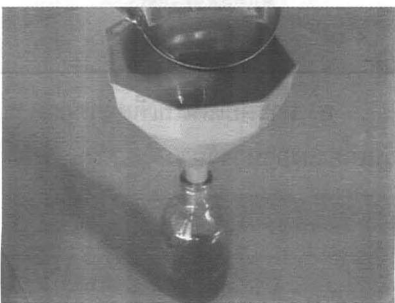
5. เติมน้ำตาลในน้ำต้มมันฝรั่ง คนให้เข้ากัน ต้มจนน้ำตาลละลาย



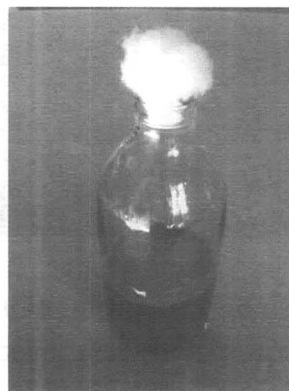
6. เติมน้ำสะอาดในอาหารจน มีปริมาตรครบ 1,000 มล.



7. บรรจุอาหารลงขวดหรือ หลอดเลี้ยงเชื้อโดยให้มีปริมาตรไม่เกิน 2/3 ของภาชนะ



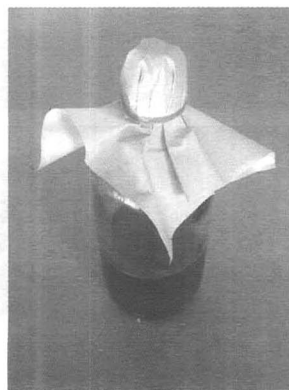
8. อุดด้วยจุกสำลี



10. ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (121° ซ. 15 นาที)



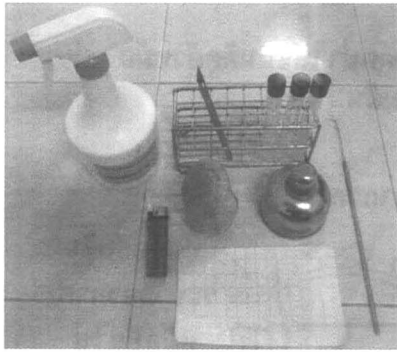
9. หุ้มด้วยกระดาษหรือแผ่น อะลูมิเนียม เพื่อป้องกันการเปื้อกชื้น ของจุกสำลี



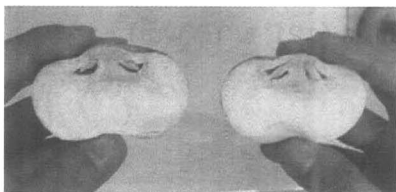
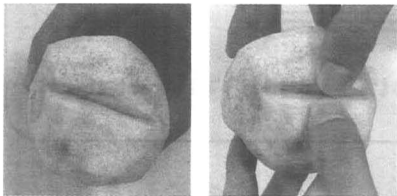
11. เย็นขวดเพื่อเพิ่มพื้นที่ ผิวน้ำอาหาร



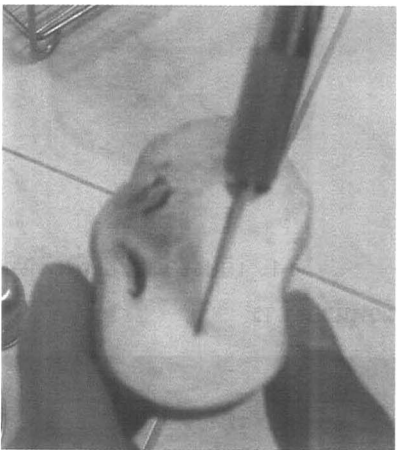
1.2 การแยกเนื้อเยื่อดอกเห็ด



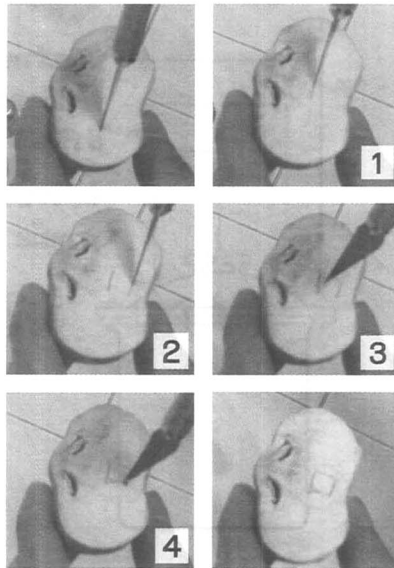
1. ใช้มือทั้งสองข้างฉีกดอกเห็ด ออกเป็น 2 ส่วน



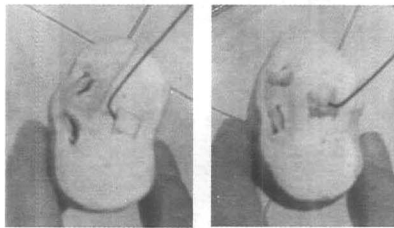
2. ใช้ปลายมีดตัดเนื้อเยื่อเห็ดออกมาเป็นชิ้นเล็กๆ



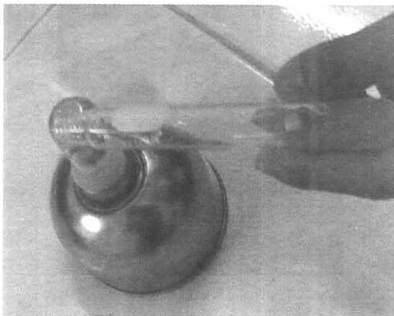
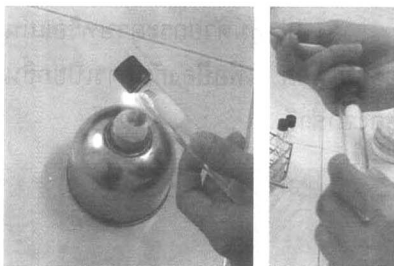
3. ตัดเส้นใย 4 ด้าน



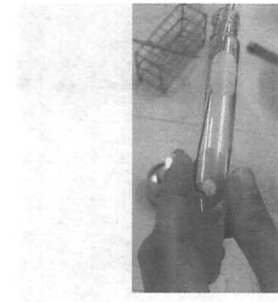
4. ใช้เข็มเย็บจิกเนื้อเยื่อดอกเห็ดที่อยู่ภายใน



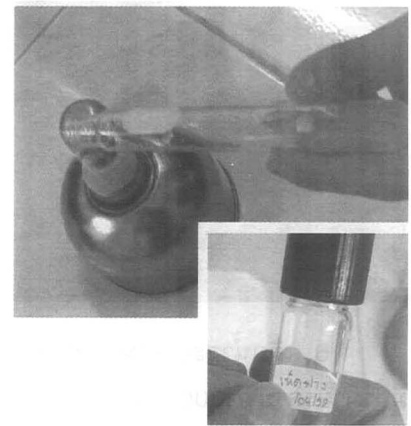
5. วางดอกเห็ด หยิบขวดอาหารรุ้น แล้วจึงผ่าเชื้อที่ปากขวด



6. สอดเนื้อเยื่อเห็ดที่อยู่ปลายเข็ม เขี่ยเข้าไปวางบนอาหารรุ้น



7. ลนไฟฆ่าเชื้อที่ปากขวดอีกครั้ง ก่อนที่จะปิดฝาขวด



ลักษณะของเชื้อเห็ดฟางที่ดี

- สีของเส้นใยเป็นสีขาวครีมเป็นมัน
- ไม่มีเชื้อจุลินทรีย์อื่นปนเปื้อน



8. การต่อเส้นใยเห็ดจากอาหารรุ้นเลี้ยงลงอาหารรุ้น



ขั้นตอนที่ 2 การทำหัวเชื้อเห็ดฟาง

การเตรียมปุ๋ยหมักเห็ดฟาง

- สูตรที่ 1

มูลม้า	1	ส่วน
เปลือกเมล็ดบัว	1	ส่วน

วิธีการหมักปุ๋ย

นำเปลือกเมล็ดบัวแช่ไว้ 1 คืน ผสมขี้ม้าที่บดแล้ว หมักไว้ในที่ร่ม กลับกองปุ๋ยหมักทุก 3 วัน จนครบ 15 วัน

- สูตรที่ 2

มูลม้า	1	ส่วน
ใส่มูล	7-10	ส่วน

วิธีการหมักปุ๋ย

แบ่งนำใส่มูล 4 ส่วนผสมกับมูลม้า กลับกองทุกวันจนครบ 10 วัน เติมใส่มูลส่วนที่เหลือผสมให้ทั่ว แล้วหมักต่ออีก 5 วัน จึงนำมาใช้

- สูตรที่ 3

ใส่มูล	7	ส่วน
เปลือกถั่วเขียว	3	ส่วน
ปุ๋ยนา (16-20-0)	1	เปอร์เซ็นต์
รำข้าว	5	เปอร์เซ็นต์

วิธีการหมักปุ๋ย

ซุบใส่มูลผสมเปลือกถั่วในน้ำปุ๋ย หมักทิ้งไว้ 3 วัน แล้วกลับกองโรยรำข้าว ทิ้งไว้ 1 คืน จึงนำมาใช้

- สูตรที่ 4

ฟางข้าวสับ	50-60	กิโลกรัม
ขี้เลื่อย	50	กิโลกรัม
มูลสัตว์	5	กิโลกรัม
ปูนขาว	1-2	กิโลกรัม

วิธีการหมักปุ๋ย

นำฟางสับผสมขี้เลื่อย หมักทิ้งไว้ 3 วัน แล้วกลับกอง โรยรำข้าว ทิ้งไว้ 1 คืน จึงนำมาใช้

การเตรียมปุ๋ยหมักเห็ดฟาง

1. หลังจากหมักปุ๋ยแล้ว นำส่วน

ผสมที่ได้บรรจุถุงพลาสติกทนร้อน ขนาด 6x9 หรือ 7x9 ให้น้ำหนักถุงประมาณ 150-200 กรัม พับปากถุงให้แนบไปด้านข้าง (ทำซ้ออีแปะ)

2. นำถุงปุ๋ยหมักไปนั่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่ง อุณหภูมิ 95-97 องศาเซลเซียส นาน 1-3 ชั่วโมง

ลักษณะปุ๋ยหมักเห็ดฟางที่ดี

- สีของเส้นใยเห็ดฟางที่ดีจะมีสีขาวเป็นมัน และเจริญแผ่ขยายคลุมก้อนปุ๋ยหมักทั้งก้อน และไม่มีการเกิดดอกเห็ดในก้อนปุ๋ยหมัก

- มีกลิ่นหอมคล้ายเห็ด ไม่มีกลิ่นเหม็นแอมโมเนีย

- ไม่มีเชื้อชนิดอื่นเจริญปนเปื้อน
- เมื่อเส้นใยเจริญเต็มถุงแล้วไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 10 วัน

- มีลักษณะเป็นกระจุกเล็กๆ คล้ายเม็ดสาคู แสดงว่าเชื้อเห็ดไม่เป็นหมัน

- ปุ๋ยหมักไม่เปียกหรือแห้งเกินไป

- ถุงบรรจุต้องไม่มีรอยแตกหรือรูรั่ว

การต่อเส้นใยเห็ดจากอาหารวันเลี้ยงบนปุ๋ยหมัก

- นำถุงปุ๋ยหมักออกมาตั้งทิ้งไว้ให้เย็น ทำการย้ายเชื้อวัน หรือหัวเชื้อปุ๋ยหมักลงไป นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (35-37 องศาเซลเซียส)

- บ่มทิ้งไว้ประมาณ 5-7 วัน เส้นใยจะเจริญเต็มถุงปุ๋ยหมัก จึงนำไปเพาะได้

- หากต้องการเก็บเชื้อไว้ ควรเก็บในที่ที่มีอุณหภูมิระหว่าง 15-18 องศาเซลเซียส

การต่อเส้นใยเห็ดจากปุ๋ยหมักเลี้ยงบนปุ๋ยหมัก

อุปกรณ์ที่ใช้ มีดังนี้

- ขอนตักเชื้อ

- ตะเกียงแอลกอฮอล์
- ถุงปุ๋ยหมักที่มีเส้นใยเจริญเต็ม
- ถุงปุ๋ยหมักที่ต้องการต่อเชื้อ

วิธีการต่อเชื้อ

นำขอนสนไฟ ปลดปล่อยให้เย็น แล้วตักปุ๋ยหมักที่มีเส้นใยเจริญเต็มถุงมาใส่ในถุงปุ๋ยหมัก เชื้อเห็ด 1 ถุง สามารถต่อเชื้อเห็ดได้ประมาณ 20-30 ถุง

ปัญหาที่พบในการทำเชื้อเห็ดฟาง

1. เชื้อเห็ดฟางไม่เดิน

- หมักปุ๋ยไม่ได้ที่
- หัวเชื้อมีเชื้อจุลินทรีย์อื่นปะปน
- บรรจุปุ๋ยแน่นเกินไป
- ความชื้นสูงเกินไป
- อุณหภูมิในการบ่มต่ำ

2. เชื้อเห็ดเสียเนื่องจากเชื้ออื่นปน

- หนึ่งไม่ได้ที่
- เทคนิคในการถ่ายเชื้อไม่ดีพอ
- ความร้อนไม่สม่ำเสมอ
- ภาชนะบรรจุรั่วซึม
- หมักปุ๋ยไม่ได้ที่
- หัวเชื้อเห็ดไม่บริสุทธิ์

3. เส้นใยเดินแล้วหยุด หรือเดินเพียงบางๆ

- ปุ๋ยหมักๆ ไม่ได้ที่
- บ่มเชื้อที่อุณหภูมิต่ำ
- บรรจุปุ๋ยแน่นเกินไป
- ปุ๋ยมีสารแทนนินสูงเกินไป
- หมักปุ๋ยไว้นานเกินไป ทำให้เสื่อมคุณภาพ

คุณภาพ

4. เส้นใยเฉพาะผิวหน้าปุ๋ย ไม่เดินลงไปในปุ๋ย

- บรรจุปุ๋ยแน่นเกินไป
- ลักษณะประจำพันธุ์
- เส้นใยเห็ดที่ทำพันธุ์ไม่แข็งแรงหรือเป็นหมัน
- ปุ๋ยหมักเปียกและบ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิสูงเกินไป

5. มีตัวหนอน หรือแมลงหรืออาศัยอยู่ในก้อนเชื้อ

- การทิ้งไม่สมบูรณ์
- ก้อนเชื้อเห็ดร่วน
- จุกสำลีที่ใช้ปิดก้อนเชื้อไม่แน่น

6. เชื้อเห็ดรวมตัวกันเป็นดอกแก่เร็ว

- เก็บก้อนเชื้อเห็ดไว้นานเกินไป
- ลักษณะประจำพันธุ์
- เส้นใยที่นำมาทำพันธุ์ ผ่านการต่อเชื้อมาหลายครั้ง

7. เกิดไรไข่ปลาในก้อนเชื้อเห็ด

- การต่อเชื้อเห็ด หรือการเชื้อเชื้อเห็ดยังไม่สะอาดพอ
- การทิ้งฆ่าเชื้อปุ๋ยหมักยังไม่สมบูรณ์

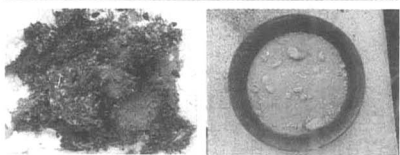
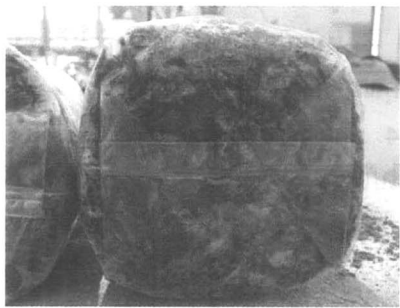
ขั้นตอนที่ 3 การเพาะเห็ดฟางในตะกร้า

วัสดุอุปกรณ์

- ตะกร้า
- ต้นกล้วย/ผักตบชวาสับ หรือใส่ปูน
- ฟาง
- เชื้อเห็ดฟาง



การเตรียมหัวเชื้อเห็ดฟาง



วิธีการเพาะเห็ดฟางในตะกร้า

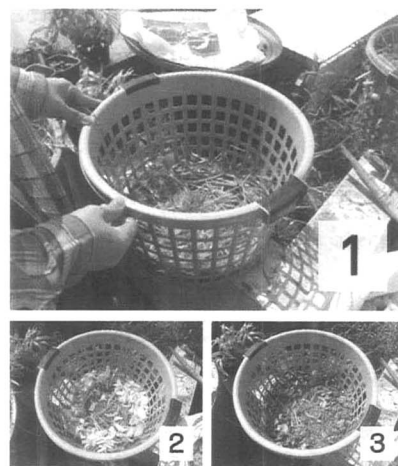
1. แช่วางหรือวัสดุที่จะใช้เพาะอื่นๆ เช่น กากทะเลลายปาล์ม ชานอ้อยแห้ง ลงในน้ำหรือน้ำผสม EM ทั้งไว้อย่างน้อย 1 คืน เพื่อให้ฟางนุ่มและอุ้มน้ำได้ดี

2. เตรียมอาหารเสริมเห็ดฟางเป็นชั้นเล็กๆ เช่น ต้นกล้วย/ผักตบชวาสับ หรือใส่ปูน จะใช้แบบสดหรือแห้งก็ได้ ถ้าแห้งควรจะแช่น้ำทิ้งไว้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

3. เตรียมเชื้อเห็ดฟาง โดยใช้เชื้อเห็ดฟาง 1 ถังต่อ 1 ตะกร้า แยกให้เป็นชั้นเล็กๆ เชื้อเห็ดฟางที่ดีต้องมีลักษณะร่วน แห้ง เห็นเป็นเส้นใยสีเหลืองนวล บางครั้งอาจเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมาก แต่ถ้าแก่เกินไปจะเห็นเป็นตุ่มเล็กๆ ภายในถุง

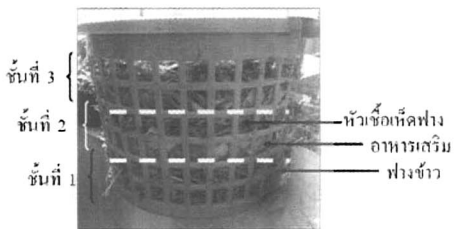
4. นำฟางที่แช่น้ำใส่ลงในตะกร้า สูงจากก้นตะกร้าประมาณ 2 นิ้ว โรยอาหารเสริมบริเวณข้างตะกร้า โดยโรยสูงประมาณ 1 นิ้ว

5. แบ่งเชื้อเห็ดฟางออกเป็น 3 ส่วนเท่าๆ กัน นำส่วนที่ 1 โรยบนอาหารเสริมโดยรอบ ขั้นตอนนี้ถือว่าเป็นการทำ “วัสดุเพาะชั้นที่ 1” ซึ่งประกอบด้วย การปฏิบัติขั้นตอนที่ 4-5



6. ทำวัสดุเพาะชั้นที่ 2 โดยทำเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 4 และ 5 ตามลำดับจะได้ “วัสดุเพาะชั้นที่ 2”

7. ทำวัสดุเพาะชั้นที่ 3 โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 4 ส่วนขั้นตอนที่ 5 นั้นโรยอาหารเสริม เต็มผิวหน้าด้านบนหนาประมาณ 1 นิ้ว แล้วโรยเชื้อเห็ดฟางส่วนที่ 3 ที่แบ่งไว้ โรยจนเต็มผิวหน้าของตะกร้า หลังจากนั้นคลุมผิวหน้าด้วยฟางแช่น้ำบางๆ เว้นที่ห่างจากปากตะกร้าประมาณ 1-2 นิ้ว เพื่อให้เห็ดออกดอกได้ ขั้นตอนนี้ได้ “วัสดุเพาะชั้นที่ 3”



8. รดน้ำลงบนตะกร้าให้ชุ่ม การเรียงตะกร้าสามารถเรียงซ้อนกันได้ถึง 4 ชั้น จากนั้นนำไปเรียงบนพื้นโรงเรือนที่จะเพาะ เป็นพื้นปูนหรือพื้นดินก็ได้ แต่ถ้าเป็นพื้นดินควรปรับพื้นที่ให้สะอาด และถางหญ้าให้เรียบร้อย หากเป็นพื้นที่ที่เคยเพาะเห็ดมาก่อน ควรพรวนดิน และตากดินให้แห้งก่อนเพาะ

9. คลุมด้วยพลาสติกบนกองตะกร้า ต้องระวังไม่ให้ผ้าพลาสติกสัมผัสกับตะกร้าโดยตรง จากนั้นทำค้างเตรียมไว้ และนำฟางหรือแกลบดำคลุมทับอีกชั้นหนึ่ง

10. ทำการบ่มเส้นใยเห็ดฟางเป็นเวลา 3-4 วัน เมื่อเส้นใยเจริญเต็มตะกร้าแล้วจึงกางผ้าพลาสติกเป็นกระโจมคลุมให้มืด และใช้ไม้ทาบขอบพลาสติกเพื่อป้องกันพลาสติกเปิดออก



ขั้นตอนที่ 4 การดูแลรักษาและการ

1. ช่วง 1-4 วันแรก (หรือ 1-7 วันในฤดูหนาว) ต้องควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้อยู่ที่ระดับ 37-40 องศาเซลเซียส และควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

2. ในวันที่ 4 เปิดผ้าพลาสติกออกให้มีการถ่ายเทอากาศ และเพื่อให้เส้นใยเกิดการรวมตัวเกิดเป็นตุ่มดอก ถ้าวัสดุแห้งเกินไปให้รดน้ำรอบๆ ตะกร้า หรือฉีดน้ำเป็นละอองเพียงเล็กน้อย เหนือตะกร้า จากนั้นปิดผ้าพลาสติกไว้ตามเดิม

3. วันที่ 5-8 ต้องควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 28-32 องศาเซลเซียส จะเกิดเป็นตุ่มดอกเล็กๆ ขึ้น ขั้นตอนนี้ห้ามเปิดผ้าพลาสติกออกบ่อย เพราะจะทำให้ดอกเหี่ยวได้

4. เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในวันที่ 8-9 โดยใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้จับดอกเห็ดฟาง แล้วหมุนเล็กน้อย ดอกเห็ดจะหลุดออกมาโดยง่าย

5. เมื่อเก็บผลผลิตเสร็จแล้ว ให้ปิดผ้าพลาสติกไว้ตามเดิม และจะสามารถเก็บผลผลิตได้อีกในวันรุ่งขึ้น

6. วัสดุที่เพาะเห็ดฟางเมื่อเก็บผลผลิตหมดแล้วสามารถนำไปทำปุ๋ยหมัก หรือผสมกับขี้เลื่อยไม้ยางพาราอีก 1 ส่วน นำไปใช้เพาะเห็ดเป่าฮื้อได้จากนั้นทำความสะอาดตะกร้า ตากแดดให้แห้ง



ปัญหาที่พบ

- เชื้อเห็ดไม่เจริญเป็นดอก
 - หัวเชื้อที่ใช้เพาะแก่เกินไป
 - สภาพรอบๆ ตะกร้าแห้ง
 - อากาศร้อน หรือเย็นเกินไป
- เยื่อหุ้มดอกเกิดเป็นเส้นใย

ผิวขรุขระ

- ความชื้นสูง
- ดอกเห็ดเน่าเสีย
 - รดน้ำขณะที่เกิดตุ่มดอก



ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

การที่เห็ดฟางจะให้ผลผลิตมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังนี้

1. ความต้องการธาตุอาหารของเห็ดฟาง ซึ่งได้มาจาก
 - 1. วัสดุที่ใช้เพาะเห็ด จัดเป็นแหล่งคาร์บอน อาจใช้วัสดุหลายชนิดผสมกันเพื่อเพิ่มธาตุอาหาร เช่น ใส่นุ่นผสมกับฟาง กากฝ้ายผสมกับฟางข้าว
 - 2. แหล่งอาหารประเภทไนโตรเจน ช่วยในการสังเคราะห์โปรตีน ได้จากมูลสัตว์ แต่อาจใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์แทนได้

3. การใช้วิตามินและฮอร์โมน เช่น กลุ่มวิตามินบี และจิบเบอเรลลิน ช่วยเพิ่มผลผลิต

2. สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

1. ความเป็นกรด-ด่าง ที่เหมาะสม

สมต่อการเจริญของเห็ดฟางควรอยู่ระหว่าง 6.5-7.5

2. อุณหภูมิ ในระยะแรก (เส้นใย) เห็ดฟางต้องการอุณหภูมิสูงประมาณ 35-40 องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงต้องคลุมแปลงด้วยพลาสติกเพื่อรักษาความร้อน

3. ความชื้น มีความสำคัญมาก ควรอยู่ระหว่างร้อยละ 65-85

4. แสงสว่าง ช่วยกระตุ้นการเกิดตุ่มดอก ถ้าได้รับมากเกินไป ดอกเห็ดจะมีสีคล้ำ

โรคและศัตรูเห็ด

โรคราเมลิต์ผักกาด (*Sclerotium rolfsii*)

- เส้นใยของราเมลิต์ผักกาด จะมีสีขาว และหนากว่าเส้นใยของเชื้อเห็ดฟาง เมื่อเส้นใยมีอายุมากขึ้น จะสร้างส่วนขยายพันธุ์รูปร่างกลม มีสีขาว เมื่ออ่อนและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่ ลักษณะคล้ายคลึงเมลิต์ผักกาด

โรคราเขียว

- อาจติดมากับขี้ฟ้ายหรือใส่นุ่นมาก่อนแล้ว เชื้อราเหล่านี้เป็น เชื้อราแข่งขันของเชื้อเห็ดฟาง

ราเห็ดหมึก หรือเห็ดขี้ม้า (Ink Cap)

- เกิดจากการหมักวัสดุเพาะไม่ได้ที่ จะมีแก๊สแอมโมเนียหลงเหลืออยู่มาก หรือในบางครั้งอาจเกิดจากการใช้วัสดุเพาะเก่าที่มีเชื้อเห็ดหมึกปะปนอยู่ หรืออาจเกิดจากในขั้นตอนการหมักไม่มีการระบายแก๊สแอมโมเนีย

ราสีส้มหรือราร้อน (*Neurospora* sp.)

- มีลักษณะเป็นผงหรือเป็นก้อน สีชมพูอมส้ม มักเกิดเป็นกระจุกเชื้อราสีส้มทำให้เส้นใยเห็ดเจริญไม่ได้ เนื่องจากเชื้อรานี้จะเจริญเร็ว ปกคลุมเชื้อเห็ดเสียก่อน

แมลงศัตรูเห็ด



การป้องกันและกำจัดโรคเห็ดฟาง

- เลือกซื้อหัวเชื้อจากแหล่งที่เชื่อถือได้
- เลือกวัสดุเพาะที่สะอาดปราศจากเชื้อโรคพืช
- มีความเข้าใจถึงสภาพความต้องการในการเจริญระยะต่างๆ ของเห็ดฟาง เพื่อจะได้ปฏิบัติดูแลกองเพาะได้ถูกต้อง
- ควรรักษาความสะอาดของแปลงเพาะ เฝ้าหรือตากดินบริเวณแปลงเพาะที่ใช้แล้วทิ้งไว้ประมาณ 4-5 วัน เพื่อฆ่าเชื้อราที่สะสมในบริเวณนั้น

หลักการบริหารแมลง-ศัตรูเห็ด

- การรักษาความสะอาดอย่างถูกหลักอนามัย และบริเวณรอบแปลงเพาะเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง
- การวางเว้นพักแปลงเพาะหรือทำโรงเรือนเพาะให้ว่างเปล่า
- การดูแลเอาใจใส่ในการเปลี่ยนแปลงของเห็ดที่ปลูกทุกระยะ
- หากมีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงศัตรู ควรศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีใช้ที่ถูกต้อง
- ควรมีการวางแผนล่วงหน้า ในการจัดการ (management)

ไรศัตรูเห็ด

จากการสำรวจมี 8 ชนิด

1. ไรไข่ปลา *Luciaphorus perniciosus* Rack***
2. ไรดีด *Formicomotes heteromorphus* Magowski***
3. ไรลูกโป่ง *Dolichocybe indica* Mahunka***
4. ไรขาวใหญ่ *Histiostoma bakeri* Hughes***
5. ไร *Histiostoma* sp.*
6. ไรเชื้อรา *Tyrophagus putrescentiae**
7. ไร *Tyrophagus perniciosus**
8. ไร *Caloglyphus oudemansi**

สาเหตุการระบาดของไรศัตรูเห็ด

1. ซื้อขวดหัวเชื้อและก้อนเชื้อเห็ดที่มีไรปนเปื้อน
 2. การเพาะเห็ดชนิดเดียว
 3. ไม่รักษาความสะอาด
- การแพร่กระจายของไรศัตรูเห็ด
1. การเดิน (การดีด)
 2. ไปกับมนุษย์
 3. ไปกับสัตว์
 4. ขวดหัวเชื้อ (ก้อนเชื้อ)

การควบคุมไรศัตรูเห็ด

- เฝ้าหรือหมักวัสดุเพาะที่เสร็จสิ้นการเพาะแล้ว หรือนำไปทิ้งให้ห่างจากโรงเรือนอย่างน้อย 1.5 กม.
- เลือกซื้อขวดเชื้อเห็ดและวัสดุเพาะเห็ดที่ปราศจากไรปนเปื้อน
- เลือกซื้อเชื้อเห็ดชนิดเดียวกันและมีอายุเท่ากันเพื่อให้เก็บเกี่ยวได้พร้อมกัน และทิ้งพร้อมกัน
- รักษาความสะอาด ป้องกันคน สัตว์ แมลง ที่เป็นพาหะนำไรไม่ให้เข้าในโรงเรือน
- ไม่ควรเพาะเห็ดนานเกินกำหนด ควรหมุนเวียนพื้นที่เพาะเพื่อตัดแหล่งอาหารของไร

การเพาะเห็ดฟางในตะกร้ามีขั้นตอนการทำที่ง่ายต้นทุนต่ำ ใช้วัสดุน้อย สะดวกและง่ายแก่การดูแล เกษตรกรหรือผู้ที่สนใจสามารถศึกษาหาความรู้เพื่อนำมาใช้ประกอบอาชีพหรืออาชีพเสริมเพื่อหารายได้อีกทางหนึ่ง หากมีข้อสงสัยหรือต้องการรายละเอียดเพิ่มเติมติดต่อสอบถามได้ที่ สถานีวิจัยลำตะคอง ฝ่ายเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 333 หมู่ที่ 12 ตำบลหนองสาหร่าย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา หมายเลขโทรศัพท์ 044-390107 ในเวลาราชการ



ข้อมูลจาก สวทรี วีระเสถียร
ฝ่ายเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งประเทศไทย

นวัตกรรมการแพทย์ วว.

พัฒนาคุณภาพชีวิตคนไทย

...ลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

วรรณรัตน์ วุฒิสาร

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า

อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

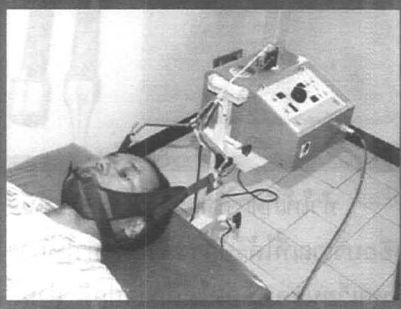
นวัตกรรมทางการแพทย์ที่ใช้ในประเทศไทยส่วนใหญ่จะนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งนอกจากจะมีราคาสูงแล้ว ผู้ใช้มักจะประสบปัญหาด้านการซ่อมและบำรุงรักษาจากบริษัทผู้จำหน่าย ก่อให้เกิดความไม่สะดวก และเสี่ยงประมาณในการจัดหาอุปกรณ์ใหม่ ๆ มารองรับกับปริมาณคนไข้ที่มาใช้บริการของสถานพยาบาล

ด้วยตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วท.) จึงมุ่งวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์หลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นนวัตกรรมใหม่และนวัตกรรมที่มีการผลิตอยู่แล้วในต่างประเทศ ซึ่งมีประสิทธิภาพการใช้งานสอดคล้องกับความต้องการของบุคลากรทางการแพทย์ และความจำเป็นในการเข้ารับการรักษาของคนไข้ ตลอดจนนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน ทั้งนี้ เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของคนไทยและช่วยลดการนำเข้าเทคโนโลยีการแพทย์จากต่างประเทศ

นวัตกรรมทางการแพทย์ซึ่งนักวิจัย วว. วิจัยและพัฒนาขึ้นนั้น นอกจากจะอยู่ในรูปของเครื่องต้นแบบแล้ว ยังได้

ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตให้ผู้ประกอบการเพื่อนำไปผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ ดังนี้

> เครื่องดึงหลังและคออัตโนมัติ...
เครื่องแรกของประเทศไทย



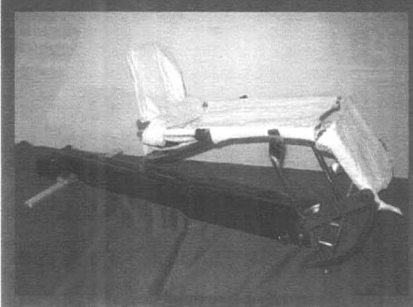
เป็นอุปกรณ์อัตโนมัติ ใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังและมีอุปกรณ์ ตรวจวัดค่าแรงดึงให้เป็นไปตามที่กำหนด มีระบบสมองกลฝังตัว (embedded system) สำหรับตั้งค่าและควบคุมการทำงานต่างๆ ของเครื่อง นำไปใช้บำบัดรักษาโรคที่เกี่ยวข้องกับหมอนรองกระดูกสันหลัง ข้อต่อหลัง กล้ามเนื้อหลังและกระดูกสันหลัง ลดการกดทับเส้นประสาทหรือเพิ่มการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง มีระยะเวลาในการดึงหลังและคอประมาณ 10-20 นาทีโดยนักกายภาพบำบัดเป็นผู้กำหนดค่าดึง ทั้งนี้ห้ามใช้กับผู้ป่วยที่ภาวะกระดูกสันหลังหัก เนื่องจากกระดูก

ที่เคยหักอาจได้รับอันตราย ช่วยลดการใช้บุคลากรทางการแพทย์ ราคาถูกกว่าเครื่องนำเข้าจากต่างประเทศประมาณร้อยละ 60

> รถนั่งเคลื่อนที่อเนกประสงค์เคลื่อนที่สำหรับผู้สูงอายุและผู้บกพร่องทางร่างกาย

มีระบบการใช้งานที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุและผู้บกพร่องทางร่างกาย ได้แก่... 1.ระบบบริหารส่วนต่างๆ ของร่างกาย 2.ระบบทำกายภาพบำบัดแก้ปัญหาลิ้นยึดติดบริเวณหัวเข่า/ข้อเท้า 3.ระบบลูกลื่นให้กระดูกส่วนต่างๆ ได้รับน้ำหนักแทนการนอนอยู่กับที่ 4.ระบบขับถ่ายอุจจาระ/ปัสสาวะขณะนั่งบนรถ 5.ระบบบังคับควบคุมการเคลื่อนที่ เลี้ยวซ้าย-ขวา เดินหน้า-ถอยหลัง/ปรับนอนราบ นั่ง ยืน 6.ระบบเบรคโดยใช้ปุ่มบังคับกรณีไฟแบตเตอรี่หมด และ 7.ระบบไฟส่องสว่างติดในรถสำหรับเวลากลางคืน ราคาถูกกว่าเครื่องนำเข้าจากต่างประเทศประมาณร้อยละ 50 แต่ประสิทธิภาพทัดเทียมกัน

> เครื่อง CPM เข้าสำหรับกายภาพบำบัด

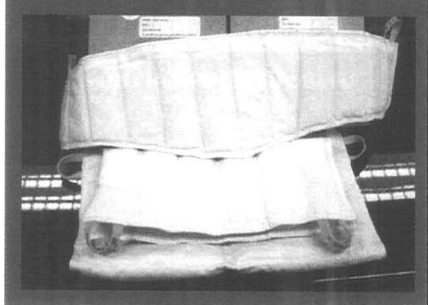


เป็นเครื่องที่ใช้ช่วยการเคลื่อนไหวข้อต่ออย่างต่อเนื่อง (continuous passive motion : CPM) หลังการผ่าตัด ให้ฟื้นฟูสภาพข้อต่อกลับสู่ปกติได้เร็ว ลดระยะเวลาในการพักฟื้นและเวลาการทำกายภาพบำบัดหลังการผ่าตัด ส่งผลให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีหลังการผ่าตัด ตัวเครื่องมีราคาถูกกว่าเครื่องที่นำเข้าจากต่าง

ประเทศกว่าร้อยละ 50

เครื่อง CPM เข้าสำหรับกายภาพบำบัด มีส่วนประกอบหลักคือ ส่วนรองรับร่อง ส่วนรองรับต้นขา และส่วนขับเคลื่อน การบำบัดทำโดยนำผู้ป่วยจัดให้อยู่ในท่านอน และวางส่วนขาที่ต้องการบำบัดลงบนส่วนรองรับร่องและส่วนรองรับต้นขาของเครื่อง หลังจากนั้นส่วนขับเคลื่อนจะเลื่อนส่วนร่องและต้นขาให้เกิดการรอกและยืดออกในช่วงองศาที่กำหนดอย่างช้าๆ โดยเครื่องสามารถปรับช่วงการงอของข้อเข้าได้ตั้งแต่ -10 ถึง 120 องศา และปรับความเร็วในการเคลื่อนไหวได้ 30 องศาต่อนาที ถึง 150 องศาต่อนาที ด้วยลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อเข้า อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ในองศาที่ถูกต้อง จะช่วยลดการยึดติดกันระหว่างมัดกล้ามเนื้อหรือการเกิดพังผืดลดน้อยลง เพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวของข้อเข้าให้ได้มุมกว้างขึ้น

> แผ่นประคบร้อน Tistra-Pack



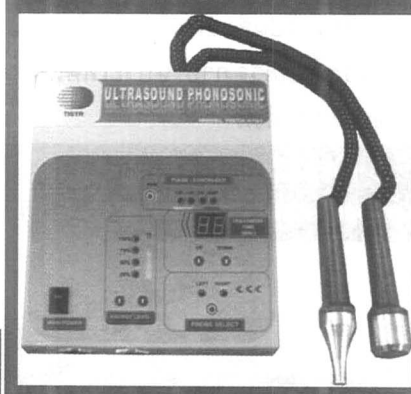
เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการให้ความร้อนลดอาการปวดในบริเวณที่ต้องการบำบัด ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีการใช้ทั่วไปในสถานพยาบาลที่มีแผนกกายภาพบำบัด โดย วว. ทำการพัฒนาวัสดุบรรจุแผ่นประคบร้อนจากแร่ธรรมชาติ ที่สามารถเก็บความร้อนได้นาน และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ

แผ่นประคบร้อน Tistra-Pack มีอายุการใช้งานประมาณ 2 ปี มีคุณ-

บัติในการให้ความร้อนแก่ผู้ป่วยเพื่อลดอาการปวด ทั้งนี้ จากการทดลองใช้ในสถานพยาบาล และโรงพยาบาลภายในประเทศพบว่า ได้ผลดี มีความปลอดภัยสูง แผ่นประคบมีความทนทานใช้งานได้นาน เป็นที่น่าพอใจทั้งบุคลากรทางการแพทย์และคนไข้ อีกทั้งยังมีราคาถูกเมื่อเทียบกับการนำเข้าอุปกรณ์ทางการแพทย์ชนิดเดียวกันจากต่างประเทศ

วว. ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต “แผ่นประคบร้อน Tistra-Pack” ให้กับบริษัท บุญชีพพลาย จำกัด เพื่อผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์เรียบร้อยแล้ว

> เครื่องโฟโนโซนิกส์



ทำให้เกิดการสั่นของโมเลกุลของเนื้อเยื่อบริเวณที่ได้รับการบำบัด ทำให้การไหลเวียนของเลือดได้ดีกว่าปกติ ส่งผลให้การทำงานของเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ทำงานได้ดีมากขึ้น ช่วยลดการอุดตันของสิ่งสกปรกที่อยู่ใต้รูขุมขน และทำให้ครีมแทรกซึมเข้าสู่ผิวหนังได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ เครื่องยังช่วยให้กระบวนการนวดผิวด้วยเจลน้ำหรือครีมทาผิวมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการกายภาพบำบัดเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อของผู้ป่วยหรือผู้ที่มีผลข้างเคียงจากอาการเครียดได้อีกด้วย

เครื่องโฟโนโซนิกส์ ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ปัจจุบัน

วว. ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตให้กับโรงพยาบาลยี่เพื่อผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์เรียบร้อยแล้ว

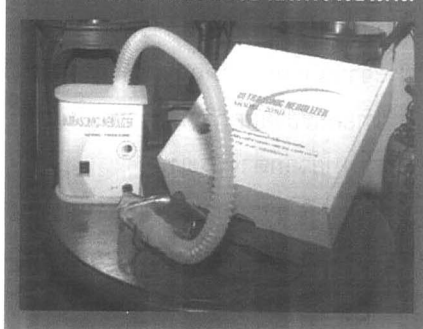
> เครื่องอัลตราโซนิกส์กายภาพบำบัด



วิจัยและพัฒนาต่อยอดจากเครื่องโฟโนโซนิกส์ ทำงานด้วยคลื่นอัลตราโซนิกส์ ซึ่งเป็นคลื่นเหนือเสียง ที่มีความถี่สูง ประมาณ 1 ล้านเฮิร์ตซ์ หรือ 1 เมกะเฮิร์ตซ์ ทั้งนี้ เมื่อส่งคลื่นดังกล่าวไปสัมผัสบริเวณผิวหนัง จะทำให้เกิดการสั่นของโมเลกุลของน้ำเหลืองและเลือด ทำให้เลือดหมุนเวียนได้ดีกว่าปกติ ส่งผลให้เซลล์ใต้ผิวหนังทำงานได้ดีขึ้น เนื่องจากมีกำลังสูงกว่าเครื่องโฟโนโซนิกส์ จึงเหมาะสำหรับการบำบัดกล้ามเนื้อต่างๆ ของร่างกายผู้ป่วยหรือผู้ที่มีผลข้างเคียงจากอาการเครียดได้

เครื่องอัลตราโซนิกส์กายภาพบำบัด ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ปัจจุบัน วว. ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตให้กับบริษัท บุญชีพพลาย จำกัด เพื่อผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์เรียบร้อยแล้ว

> เครื่องฟั่นละอองยาอัลตราโซนิกส์



มีประสิทธิภาพทำให้โมเลกุลของยา เกิดการสั่นสะเทือน และเคลื่อนที่ด้วยความเร็วกว่าแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้อนุภาคของยาหลุดออกจากผิวหน้าเกิดเป็นละอองยาขนาดประมาณ 5 ไมครอน ลอยไปในอากาศได้ ซึ่งละอองยาขนาด 5 ไมครอนจะสามารถซึมผ่านเข้าไปถึงปอดส่วนบนของผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้ป่วยที่เป็นโรคหืดได้รับปริมาณยาอย่างสม่ำเสมอ และตรงจุดของการรักษาคือ ปอดส่วนบน ซึ่งจะทำให้สุขภาพของผู้ป่วยดีขึ้น อีกทั้งจะช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการรักษา เนื่องจากมีราคาต่ำกว่าเครื่องนำเข้า ประมาณร้อยละ 60



สามารถทำไอระเหยของน้ำมันหอมระเหยให้เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องรอให้เซรามิกหรือโลหะที่บรรจุน้ำมันหอมระเหยร้อนก่อนดังเช่นอุปกรณ์ที่สปาโดยทั่วไปใช้ ซึ่งโดยปกติต้องใช้เวลา ประมาณ 5-10 นาที จึงจะให้ไอระเหยออกมา โดยไอระเหยที่เกิดจากเครื่อง สูดบำบัดบำบัดอัลตราโซนิค จะไม่มีกลิ่นของควันหรือคาร์บอนที่เกิดจากการเผาไหม้ปนมา กับกลิ่นของน้ำมันหอมระเหย จึงทำให้ผู้รับบริการปลอดภัยต่อการเกิดอุบัติเหตุ อันเนื่องมาจากความร้อนของเซรามิกหรือโลหะที่ใช้บรรจุ อีกทั้งยังประหยัดในการใช้น้ำมันหอมระเหย และช่วยเพิ่มความชื้นในห้องได้อีกด้วย

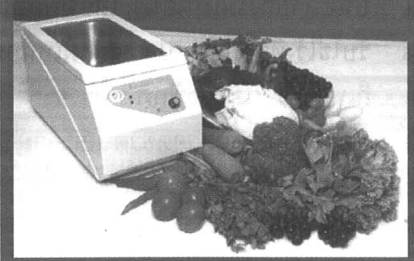
> เครื่องทำความสะอาดอัลตราโซนิค



มีบทบาทสำคัญในวงการแพทย์ อุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมทุกประเภท สามารถทำความสะอาดชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีรูปร่างซับซ้อน และเปราะบางได้ดีทุกซอกทุกมุม โดยไม่ทำลายผิวหน้าของวัสดุหรือมีร่องรอยหลังการล้าง มีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือ วงจรไฟฟ้า ชิ้นงานเพียโซอิเล็กทริกเซรามิกและอ่างสำหรับใส่น้ำหรือสารละลาย มีประสิทธิภาพทำลายผลึกไขมันที่สั่งนำเข้าจากต่างประเทศ

เมื่อมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านชิ้นงาน ชิ้นงานเพียโซอิเล็กทริก หรือเรียกว่า “หัวทรานสดิวเซอร์” จะเกิดการสั่นสะเทือน ซึ่งชิ้นงานเพียโซอิเล็กทริกนั้นสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้เมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่านเข้าไป เมื่อนำชิ้นงานติดเข้ากับอ่างสเตนเลส ความสั่นสะเทือนระดับความถี่อัลตราโซนิคจะถูกส่งผ่านไปยังอนุภาคของน้ำหรือของเหลว โดยอนุภาคของน้ำซึ่งมีขนาดเล็กมากจะแทรกเข้าไปยังส่วนต่างๆ ของอุปกรณ์และกระแทกให้คราบสกปรกที่ติดแน่นหลุดออกมาได้

> เครื่องล้างผักผลไม้อัลตราโซนิค



มีประสิทธิภาพในการล้างสารเคมีที่ตกค้าง และจุลินทรีย์ตามซอกมุมต่างๆ ของใบผักและผิวผลไม้ เกิดการสลายและหลุดออกจากผักและผลไม้ได้ สามารถชำระล้างสารเคมีตกค้างและจุลินทรีย์ในผักและผลไม้สูงถึงร้อยละ 78 และลดปริมาณการใช้น้ำถึงร้อยละ 85 เมื่อเทียบกับการล้างแบบเดิม

เครื่องล้างผักผลไม้อัลตราโซนิคประกอบด้วย อ่างน้ำสำหรับใส่ผักและผลไม้ บริเวณก้นอ่างจะถูกยึดติดกับหัวทรานสดิวเซอร์ เมื่อเปิดเครื่องวงจรไฟฟ้าภายในตัวเครื่องจะส่งสัญญาณไฟฟ้า ความถี่สูงระดับกิโลเฮิรตซ์ให้กับหัวทรานสดิวเซอร์ ส่งคลื่นเหนือเสียงที่มีความถี่สูงประมาณ 1 ล้านเฮิรตซ์ หรือ 1 เมกะเฮิรตซ์ ความเข้มของคลื่นสูงสุด 1.5 วัตต์ ต่อตารางเซนติเมตร ไปยังน้ำที่บรรจุผักและผลไม้ ทำให้ภายในน้ำเกิดการสั่นสะเทือนเกิดกระบวนการ cavitation และทำให้มีพลังงานที่เป็น shock wave เกิดขึ้น และด้วยสมบัติของคลื่นเหนือเสียง ที่สามารถแทรกซึมได้ทั่วทุกซอกทุกมุมภายในอ่าง จึงทำให้สารเคมีที่ตกค้างตามใบและผิวของผักผลไม้ตามซอกมุมต่างๆ เกิดการสลายและหลุดออกในที่สุด

นับเป็นความเข้มแข็งของนักวิจัย วว. ที่สามารถวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ในการพึ่งพาเทคโนโลยีภายในประเทศและสามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศด้วย

ผู้ประกอบการหรือผู้สนใจ สามารถสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับนวัตกรรมทางการแพทย์ของ วว. หรือขอรับคำแนะนำปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ วว. ได้ที่ Call Center วว. โทรศัพท์ 0 2579 3000 หรือที่ โทร. 0 2577 9000 โทรสาร 0 2577 9009 ในวันและเวลาราชการ www.tistr.or.th

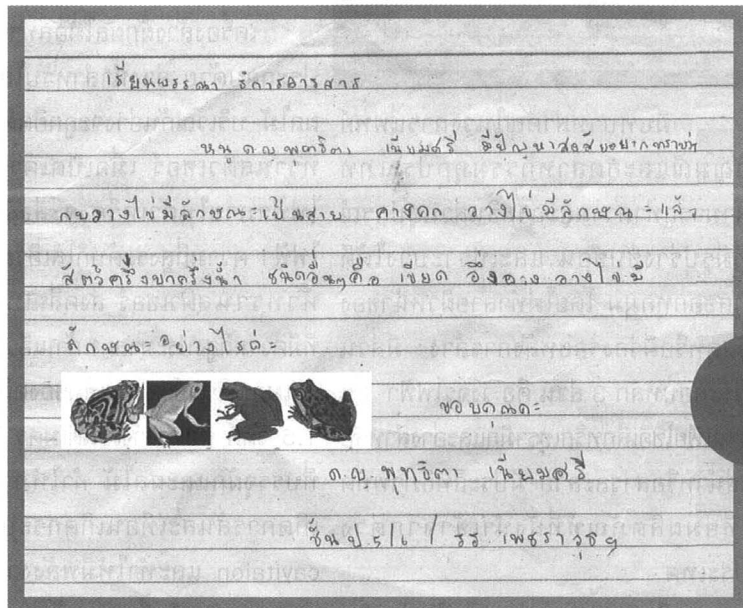
เย็บมดะ บก.

ดร. นฤมล รื่นไวย

editor@tistr.or.th

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

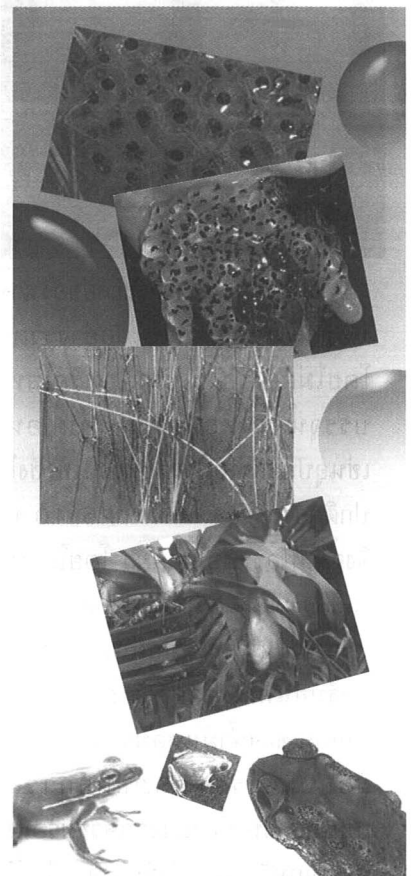


สวัสดีค่ะท่านผู้อ่าน เย็บมดะ บก. ฉบับนี้ เราได้รับจดหมายจาก เด็กหญิง พุทธิดา เนียมศรี นักเรียน ชั้น ป. 5/6 จากโรงเรียนเพชรารุทฯ กรุงเทพมหานคร ถามาเกี่ยวกับเรื่อง การวางไข่ของกบ คางคก เขียด และ อึ่งอ่าง ทางกองบรรณาธิการ ได้ค้นคว้า คำตอบมาได้ดังนี้ค่ะ

กบ คางคก เขียด หรือ อึ่งอ่าง จัดอยู่ในสัตว์ประเภทสะเทินน้ำสะเทินบก (Amphibian) โดยปกติจะผสมพันธุ์ และวางไข่ในฤดูฝน ลักษณะของการ วางไข่จะคล้ายคลึงกัน คือวางไข่ใน บริเวณน้ำตื้น ซึ่งมักมีพันธุ์ไม้ขึ้น หนาแน่น หลังจากวางไข่แล้วประมาณ 2-3 วัน ไข่ที่จมอยู่ก้นบ่อจะลอยขึ้นมา เป็นสายหรือกลุ่มก้อน และมีลักษณะ

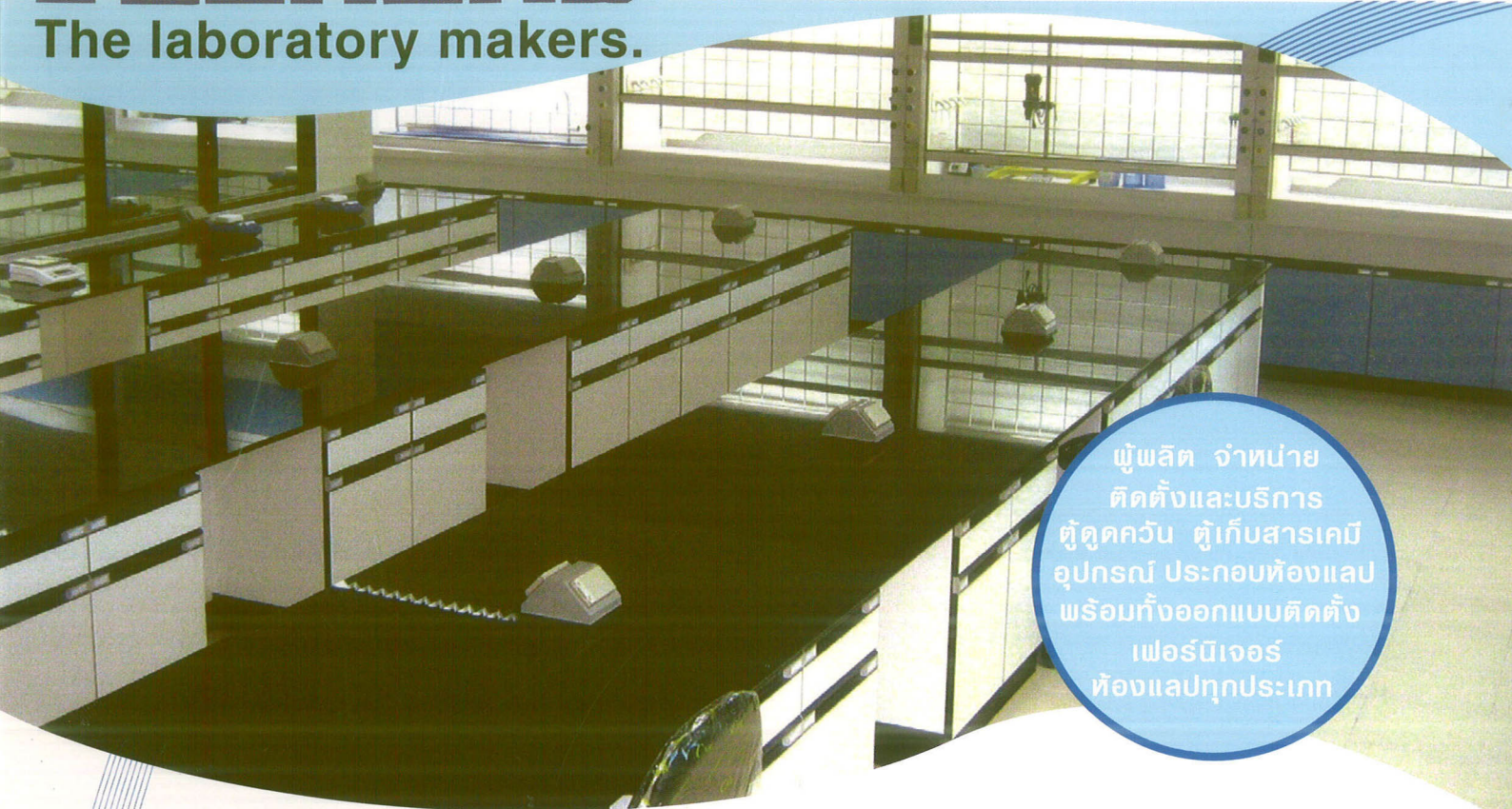
พิเศษคือ กลุ่มไข่หลายๆ ฟองนั้น จะมี รูนเป็นเมือกห่อหุ้มอยู่รอบๆ ทั้งนี้เพื่อ ป้องกันความร้อนและช่วยรักษาอุณหภูมิ ให้เหมาะสมกับการฟักเป็นตัว ลักษณะ ของไข่ จะคล้ายเม็ดแมงลักหรือเม็ดสาคุ โดยส่วนที่เห็นเป็นจุดดำๆ นั้น เรียกว่า เป็น ส่วนชีวิต สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ประเภทนี้ วางไข่แต่ละครั้งมีปริมาณ 1,000 - 2,000 ฟอง

สำหรับไข่อย่างที่เราเห็นโดยทั่วไป จะลอยเป็นแพบนผิวน้ำ ส่วน เขียดหรือปาดนั้น บางจำพวกวางไข่ บนปลายกิ่งไม้เหนือน้ำ โดยมีฟองรอง รับไข่ไว้ ที่วางไข่บนปลายกิ่งไม้เหนือน้ำ ก็เพราะว่า เมื่อไข่ฟักเป็นตัว จะร่วงลง น้ำ ทำให้ลูกอ๊อดรอดชีวิต และสามารถ เติบโตต่อไปได้



FLEXLAB®

The laboratory makers.



ผู้ผลิต จำหน่าย
ติดตั้งและบริการ
ตู้ดูดควัน ตู้เก็บสารเคมี
อุปกรณ์ ประกอบห้องแลป
พร้อมทั้งออกแบบติดตั้ง
เฟอร์นิเจอร์
ห้องแลปทุกประเภท

บริษัท ขอเสนอบริการระบบต่างๆ ครบวงจรดังนี้

- ออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ห้อง Sensory Room
- ระบบปรับอากาศห้องควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นห้องแล็บ
- ออกแบบห้อง Clean Room และอุปกรณ์
- Safety สำหรับห้องปฏิบัติการ
- ระบบบำบัดน้ำเสีย อากาศเสีย และเสียงดังในห้องแล็บ
- ระบบแก๊ส LPG, N₂, VAC, C/A, O₂, Ar, He, CO₂
- ระบบปรับปรุง ต่อเติม กันห้องทำพื้นห้องปฏิบัติการ
ด้วยช่างชำนาญการแต่ละสาขา
มีผลงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีชื่อเสียงหลายแห่ง
- บริการตรวจเช็ค ตรวจซ่อม ตู้ดูดควัน
และระบบระบายอากาศตู้ดูดควันทุกยี่ห้อ



ผู้แทนจำหน่ายและบริการ

บริษัท ออฟฟิเชียล อีคิวปเมนต์ แมนูแฟคเจอร์ จำกัด

เลขที่ 70 ม.7 ซอยเพชรเกษม 130 ถ.เพชรเกษม

ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม 73210

Tel: 02-420-5999 Fax: 02-420-4997-8

E-mail: sales@official.co.th

<http://www.official.co.th>

ตัวแทนจำหน่ายและบริการ (สาขา)

เชียงใหม่ บ.ออฟฟิเชียล อีคิวปเมนต์ แมนูแฟคเจอร์ จำกัด/เชียงใหม่

โทร. 0 5380 8858-9 โทรสาร. 0 5327 7527

พิษณุโลก โทร. 0 5522 3349-50 โทรสาร. 0 5522 3350

ขอนแก่น โทร. 0 4332 0737-8, 0 4322 5322 โทรสาร. 0 4322 3747

หาดใหญ่ โทร. 0 7424 4567 โทรสาร. 0 7423 5327

ทุกภารกิจแห่งโลกสื่อสาร

ความเชื่อมั่นของคุณ เป็นความภาคภูมิใจของเรา



ก้าวสู่ปีที่ 8 ของการเป็นผู้นำให้บริการ ICT อย่างครบวงจรของไทย
ด้วยโครงข่ายเต็มศักยภาพครอบคลุมทั่วไทย...ทั่วโลก
หลากหลายนวัตกรรมสื่อสาร ที่ตอบสนองทุกไลฟ์สไตล์
เราภาคภูมิใจที่ได้เป็นส่วนหนึ่งในการอยู่เบื้องหลัง “ความสำเร็จ” ของคุณ
ขอบคุณ ที่เชื่อมั่นเสมอมา