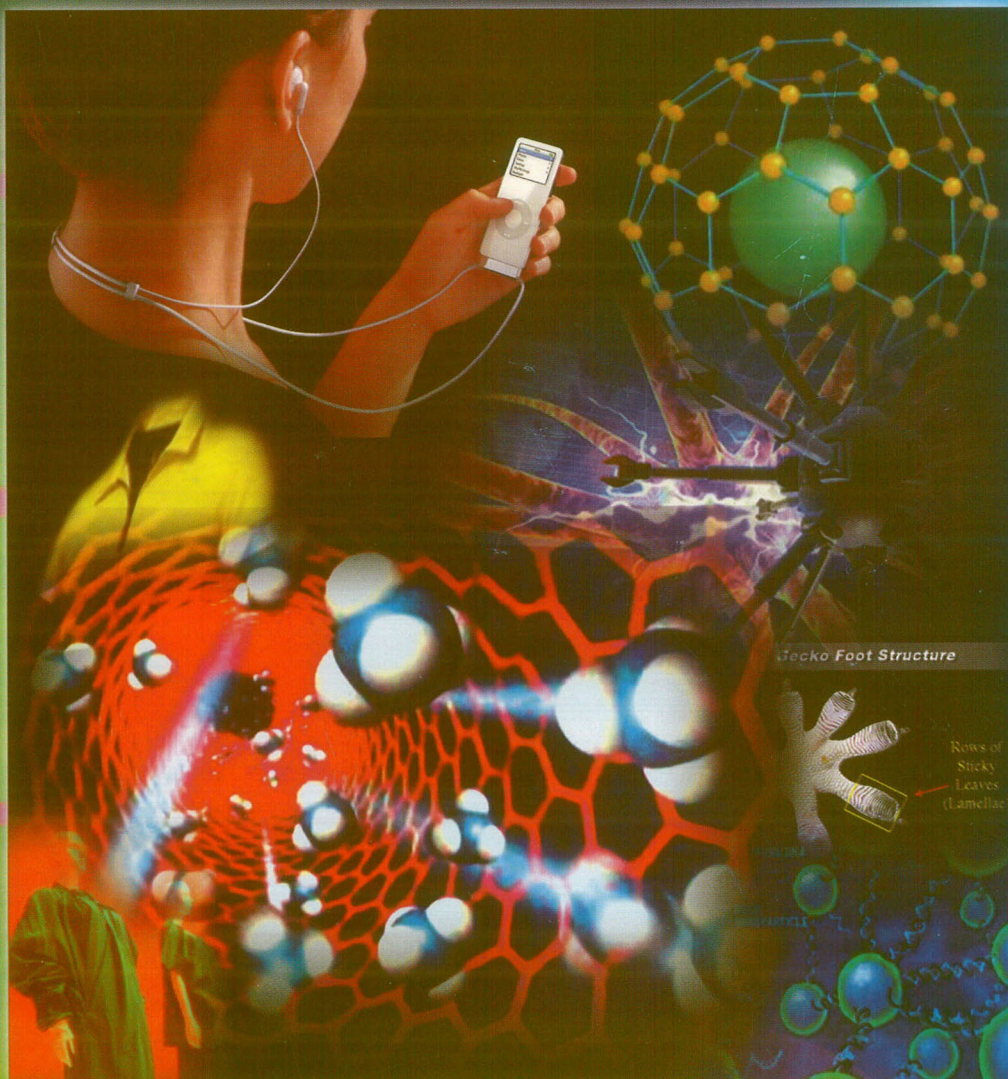


วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา



- ตามรอยนาโน
- สัมภาษณ์ ดร. สุทธิพร ชิวสารณ์ และ ดร. บริสุทธิ์ จันทรวงศ์ไพศาล
โครงการศูนย์ต้นแบบระบบผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวล
- งานสถาปนา วว. 48 ปี
- ดีแอลอีเอ มาตรฐานเพื่อการเชื่อมต่อความบันเทิง
ภายในบ้าน

ได้รับรางวัลสารคดีเด่นจาก สยช.



O.T. DESIGN CO., LTD
บริษัท โอ.ที.ดีไซน์ จำกัด
www.otdesign06.com ๙๖-๕๐-พีด-จิด-ไน

CONSTRUCTION • ADVERTISING • DECORATION • DESIGN • MADE TO ORDER



ARCHITECTURE & CONSTRUCTION

บริการออกแบบด้านงานสถาปัตยกรรม อาคารโชว์รูม,
บ้าน, โกดัง, โรงงาน และรับเหมาก่อสร้างทั่วประเทศ



ADVERTISING

บริการงานออกแบบป้าย กล่องไฟต่างๆ
ดูเลื่อง CI. ขวอลูกค้า, ป้ายหน้าร้าน, ตกแต่งหน้าร้าน
ป้าย PYLON และ TOWER ระบบ KNOCK DOWN



DECORATION

ออกแบบตกแต่งหน้าร้านให้ดูทันสมัยขึ้น
อาคารสำนักงานตกแต่งด้วยแผ่น ALUMINIUM COMPOSITE



MAKE TO ORDER

งานผลิตตัวอักษรขึ้นรูป ชั้นวางโลหะพับขึ้นรูป
STAND DISPLAY ต่างๆ

Tel. 0-2536-6956-8 Fax 0-2536-6959 Email Otdesign06@yahoo.co.th

6 บ. หมู่ที่ 13 ซ.พหลโยธิน 81 ต.จตุต อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี 12130



ชีมา युภา ไหวตุ มหาราชนิ

ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อม ขอเดชะ

ข้าพระพุทธเจ้าคณะผู้บริหารและพนักงาน

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)





ร่วมแบ่งปันให้อีกหลายชีวิตได้มีรอยยิ้ม กับโครงการ เฉลิมพระเกียรติ **84** พรรษา รวมใจให้โลหิต

ตลอดปี 2554 ขอเชิญร่วมสร้างปรากฏการณ์บริจาคโลหิต 8.4 ล้าน ซีซี ถวายเป็นพระราชกุศล
เนื่องในโอกาสที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเจริญพระชนมพรรษา 84 พรรษา

สถานที่รับบริจาคโลหิต: ธ.ไทยพาณิชย์	บ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
สำนักงานใหญ่ (รัชโยธิน)			9			9	
สาขาชิดลม, สาขามินบุรี	9			9			9
สาขาลาดพร้าว, สาขานนทบุรี, สาขานนทบุรี, สาขาอโศก		7			7		

หน่วยรกรับบริจาคโลหิต	บ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
เดอะมอลล์ ท่าพระ	20	18	15	19	17	14	19
บิ๊กซี พระราม2	26	31	28	25	30	27	25
สวนจตุจักร	ทุกวันเสาร์ เวลา 11.00-15.00 น.						
มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ทุกวันจันทร์, อังคาร เวลา 10.00-15.00 น.						

รับบริจาคตั้งแต่เวลา 9.00-15.00 น. เฉพาะสำนักงานใหญ่ รับบริจาคตั้งแต่ 9.00-16.00 น.
ข้อมูลเพิ่มเติม: ตรวจสอบตารางการรับบริจาคของหน่วยรกรับบริจาคที่ www.scb.co.th



หนึ่งในโครงการแบ่งปัน 1 วัน ใน 1 ปี
โดยธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)

SCB
ไทยพาณิชย์ 
ไปด้วยกัน ไม่ได้ไกล



วันนี้ หลายคนพบ
ทางออก
จากใจที่เป็นทุกข์แล้ว



ทางออกจากความทุกข์ต้องเริ่มที่พลิกใจ ให้รู้จักตัวเอง
เข้าใจความพอดี เพื่อปรับการใช้ชีวิตของตนให้เหมาะสม
กับสิ่งที่มีอยู่ เหมือนที่โครงการรักษ์ป่า สร้างคน ๘๔ ตำบล
วิถีพอเพียงของ ปตท. ได้พลิกใจคนมาแล้ว เราเชื่อว่าพลิกใจ
ปรับใช้ได้กับทุกคน เพื่อร่วมกันสร้างสังคมไทยให้สุขอย่างยั่งยืน

พลิกใจในพอเพียง เพื่อสุขที่ยั่งยืนร่วมกันได้ที่ www.84tambonsforking.com


รักษ์ป่า สร้างคน
๘๔ ตำบล วิถีพอเพียง



บ้านเราแสนสุขใจ

ทุกที่ที่เราไป ทุกเสียงของความสุข
จะดำเนินต่อไปไม่เปลี่ยน

เสียงจากความเป็นอยู่ที่ดีของชุมชน และเสียงจากความอุดมสมบูรณ์
ของธรรมชาติ คือเสียงแห่งความสุข ที่เราจะร่วมรักษาไว้ตลอดไป
เพราะเอ็กโก กรุ๊ป คิดเสมอว่าทุกที่ที่เราไปเปรียบเสมือนบ้าน เราจึงให้
ความสำคัญกับการรักษาวิถีชีวิต และสิ่งแวดล้อมรอบโรงไฟฟ้า เพื่อเป็น
ต้นแบบของการอยู่ร่วมกับชุมชน และสิ่งแวดล้อมอย่างกลมกลืน



www.egco.com


EGCO
GROUP

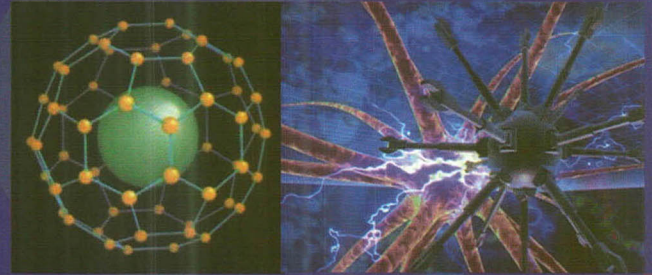
ต้นแบบ ต้นทาง โรงไฟฟ้าสีเขียว





ปกโดย...สมเกียรติ สสมสุน

สารบัญ



จากกองบรรณาธิการ		3
เลิฟ@เฟสตีไซน์ส์ :	ตามรอยนาโน	5
คุยเฟื่องเรื่องวิทย์ :	สัมภาษณ์ ดร. สุทธิพร ชิวสารณ์ รองผู้อำนวยการวิจัยและพัฒนาด้านพัฒนา อย่างยั่งยืน และ ดร. บริสุทธิ์ จันทรวงศ์ไพศาล ก้าวแห่งความท้าทายของ วว. กับโครงการศูนย์ต้นแบบระบบผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวล ดีแอลเอ็นเอ มาตรฐานเพื่อการเชื่อมต่อความบันเทิงภายในบ้าน	13
มุมไอที :		18
วิทย์แอนด์เวลด :	เวชสำอางรักษาสิวและผลิตภัณฑ์ด้านจุลินทรีย์จากบอระเพ็ดพุงช้าง	22
ท่องโลกสมุนไพรร :	เครื่องดื่มสมุนไพรร	32
จัตุรัสความรู้ :	เห็นมีอะไรมากกว่าที่คิด	36
วิทย์แกลเลอรี		42
คิด(ส์)คิดวิทย์ :	ผงเซลลูโลสจากวัชพืคลูกสับปะรดเพิ่มเส้นใยในขนมคุกกี้	47
เบ็ดเตล็ดเกร็ดน่ารู้:	◆ เตรียมรับน้องใหม่ XYZ ◆ ความบกพร่องในการเชื่อมแบบต่อชน ◆ การตรวจสอบการกัดกร่อนของเหล็กเสริมด้วยวิธีศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์	51 57 61
ไดอารี่แฉดวงวิทย์ :	เก็บตกงาน ๔๘ ปี วว.	63
แกะกล่องงานวิจัย :	การใช้ฟิล์มบริโกลที่ผลิตจากแป้งเหลือทิ้งในโรงงานผลิตกล้วยเตี๋ยว เพื่อลดการดูดซับน้ำมันในมันฝรั่งทอด	70
ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท		80
น่านานิวส์		84
เยี่ยมโต๊ะ บก.		88

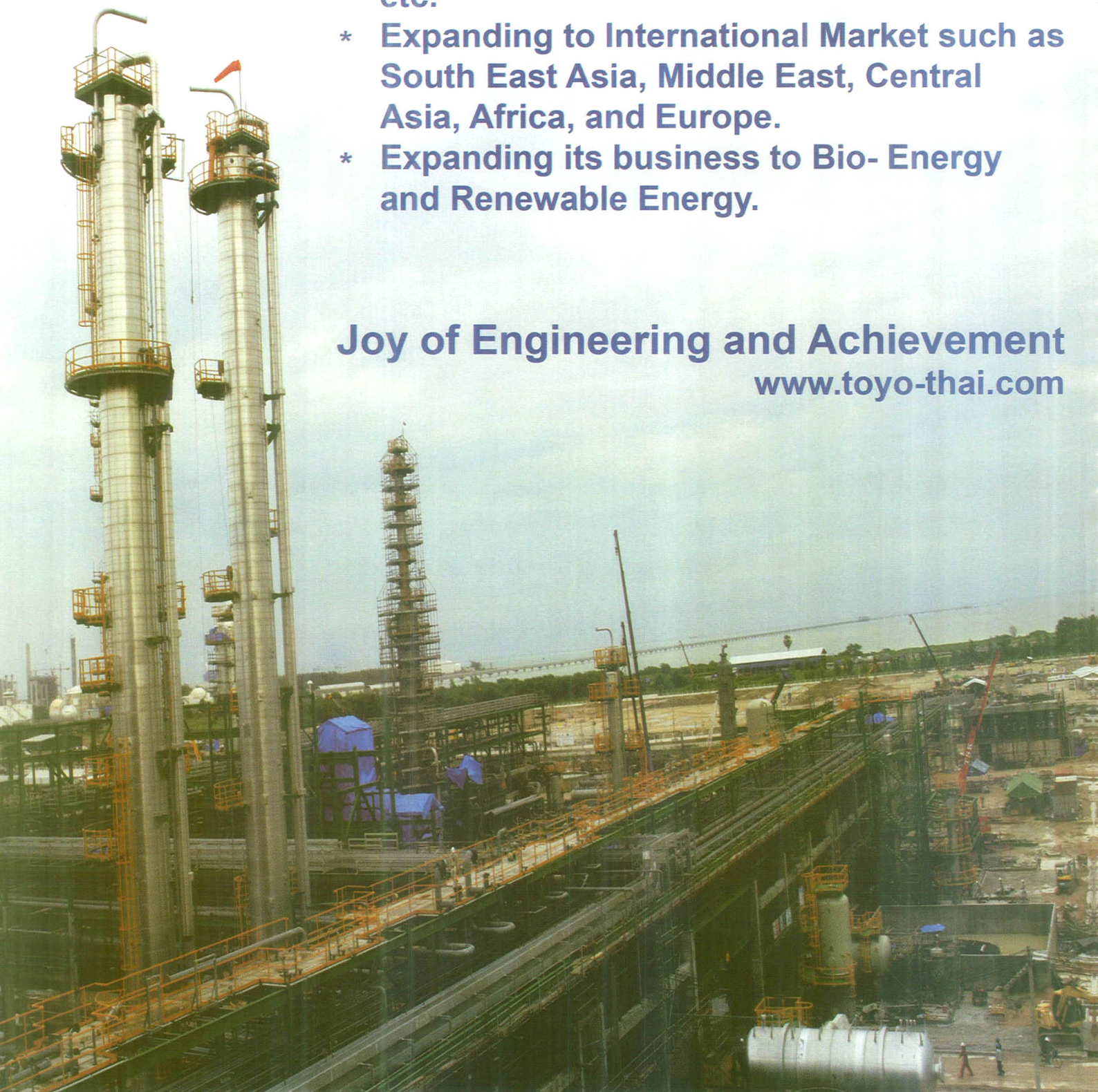




TOYO - THAI CORPORATION PLC.

- * No. 1 Leader in Integrated EPC Contractor in Thailand (Engineering, Procurement, and Construction).
- * Having Experienced for 170 Projects, including Overseas Projects in USA, China, Vietnam, Malaysia, Bangladesh and etc.
- * Expanding to International Market such as South East Asia, Middle East, Central Asia, Africa, and Europe.
- * Expanding its business to Bio- Energy and Renewable Energy.

Joy of Engineering and Achievement
www.toyo-thai.com





วว.

เจ้าของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กทม. 10900

โทร. 0 2579-1121-30, 0 2579-5515, 0 2579-0160

E-mail : tistr@tistr.or.th

ที่ปรึกษา

นางเกษมศรี หอมชื่น

ดร. สุทธิพร ชิวสาธน์

ดร. ลักขมี ปลั่งแสงมาศ

ดร. อนุชา เล็กสกุลติก

นายชาวลิต สีลาสิริพร

ดร. ปิยะ เฉลิมกลิ่น

นายอนันต์ รุ่งพรทวีวัฒน์

ผู้จัดการ

ดร. สุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์

ผู้ช่วยผู้จัดการ

ดร. ชุติรัตน์ บรรจงลิขิตกุล

บรรณาธิการ ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา

ดร. นฤมล รื่นไวย

รองบรรณาธิการ

ดร. อาภารัตน์ มหาจันทร์

ดร. ปารมี เพ็งปรีชา

นายลิขิต หาญจางสิทธิ์

ดร. สุเมธ ภูมิอภิรัตน์

กองบรรณาธิการ

ดร. เกรียงศักดิ์ ศิริพงษ์โรจน์

ดร. ชุตินา เอี่ยมโชติชวลิต

นางฉันทรา พูนศิริ

ดร. ธีรภัทร ศรีนครบุตร

ดร. พัทธรา มณีสินธุ์

ดร. ไศรดา วัลภา

นางบุญเรือน น้อยชุมแพ

นางอลิสรา คูประสิทธิ์

นางสายสวาท พระคำยาน

นางพัทธนันท์ นาถพินิจ

นายพิสุทธิ์ พลัสสวาท

ฝ่ายศิลป์

นายสุรพล ตนานนท์ชัย

นายดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน

นายสมเกียรติ ธรรมสุน

นางรัชณี วุฒิปุณณ

นางสาวเปรมรัตน์ เฉลิมพัทธ์

ฝ่ายภาพ

นายสิทธิชัย ศราวุธานุกุล

ฝ่ายการเงิน

นางวิระวรรณ โจนส์โรซ

นางสาวนพพร ชุติศักดิ์

ฝ่ายประชาสัมพันธ์

นางสาวยุพิน พุ่มไม้

นางสาววรรณรัตน์ วุฒิสาร

ฝ่ายการตลาด

นายศักดิ์ดา นำชัยสีวิวัฒนา

ฝ่ายจัดพิมพ์ต้นฉบับ

นางเพ็ญศรี สมประจบ

นางสาวมยุรี ศรีประโชติ

ฝ่ายโฆษณาและจัดทำ

นางสาวดิศลิน กอบวิทย์ภรณ์

จากกองบรรณาธิการ

เดือนสิงหาคม ของทุกปี เป็นที่ทราบกันดี จะมีการจัดงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติขึ้น ทั้งในส่วนกลาง โดยกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือในส่วนภูมิภาคโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั้งนี้ เนื้อหาสาระของงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้น ล้วนเพื่อต้องการแสดงศักยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย และกระตุ้นจิตสำนึกของเยาวชนและประชาชนไทยให้ตระหนักถึงความสำคัญของความรู้ว่าเป็นระบบ และความคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ หรืออาจสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เข้าชมงานนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มุ่งไปสู่การสร้างสรรค์เทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ กองบรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของ วว. ในฐานะหน่วยงานหนึ่งภายใต้กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ จึงขอแสดงความขอบคุณทุกๆ ท่านที่ให้ความสนใจและใส่ใจวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย และหวังว่า การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยจะก้าวไกลต่อไปอย่างมีอนาคตรุ่งโรจน์งดงาม

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก็เช่นกัน เราปรารถนาจะเผยแพร่สื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ท่านผู้อ่านที่สนใจ ผ่านทางคอลัมน์ที่หลากหลายเนื้อหา ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของบทความให้ความรู้ บทความภาษาที่แสดงถึงทัศนะของบุคลากรในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือบทความทางเทคโนโลยี บทความทางวิชาการต่างๆ ที่มีระดับยากง่ายแตกต่างกันไป เพื่อตอบสนองความสนใจของท่านผู้อ่านหลายกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นนักวิทยาศาสตร์ อาจารย์ เยาวชน และประชาชนทั่วไป สำหรับวารสารฯ ฉบับต้อนรับสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาตินี้ ท่านจะได้พบกับ บทความที่น่าสนใจ เช่น “ตามรอยนาโน” ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจจากคนทั่วโลก หรือบทความ บริหารและนักวิจัยของ วว. ในโครงการศูนย์ต้นแบบระบบผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวล ซึ่งเป็นพลังงานทางเลือกในอนาคต เพื่อการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน หรือบทความทางด้าน IT ได้แก่ DLNA (Digital Living Network Alliance) ซึ่งคืออะไร และทำหน้าที่อย่างไร คงจะต้องเชื้อเชิญให้ท่านที่สนใจได้ทดลองพลิกอ่านดู

ด้วยมุ่งมั่นกับการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงขอปวารณาพื้นที่แห่งนี้ เป็นเวทีให้นักวิทยาศาสตร์และประชาชนได้พบปะ เจรจา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อจุดหมายสำคัญคือ การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของไทย ให้สมกับที่พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้ทรงมีวิสัยทัศน์ ทรงสร้างฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และดาราศาสตร์ไว้ให้อาณาประชาราษฎร์ แต่ครั้งนานมา

นฤมล รื่นไวย

editor@tistr.or.th

* กองบรรณาธิการฯ ขอภัยสำหรับข้อผิดพลาดเรื่องข้อมูลภาพใบวบบกที่เกิดขึ้นในบทความ “วบบกสมุนไพรไทยเพื่อสุขภาพ” คอลัมน์ท่องโลกสมุนไพร ปีที่ 26 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2554 และขอขอบพระคุณผู้เขียนบทความเป็นอย่างสูงที่ชี้แจงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นให้ทางกองฯ ได้รับทราบ

นางสาวรัตติยา รัตนพิมพ์ภรณ์ โทร. 08 1327-9997, 0 2832-7122

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์บริษัท ธรรมสาร จำกัด 0 2221-0374, 0 2224-8207

บทความทุกเรื่องที่ลงพิมพ์ในวารสารฉบับนี้ ถือเป็นความรับผิดชอบส่วนตัวของผู้เขียนบทความโดยเฉพาะ วว. จะไม่ขอรับผิดชอบแต่ประการใด



ITALMAR (THAILAND) CO., LTD.
Maximize your Satisfaction

Leading in Supplying Various Laboratory and Scientific Products



Our Products



Carlo Erba Reagents: PURE CHEMICALS FOR LABORATORIES AND INDUSTRY

Carlo Erba operates in the fields of pure chemicals for laboratory material and, more recently, the control of environmental pollution.



ACROS ORGANIC: PURE CHEMICALS FOR LABORATORIES

AND INDUSTRY. As a supplier of fine chemicals we continue to improve our product range and services to meet today's requirements of the organic, medicinal, analytical or biochemist.



WITEG GERMANY: LABORATORY GLASSWARE & LIQUID HANDLING PRODUCTS

For nearly 50 years, witeg Labortechnik has produced more than 30000 products, systems and services. The witeg name is today one of the most familiar and respected in nearly 100 countries around the world.



DURAN: LABORATORY GLASSWARE

The DURAN Group is one of the world's leading manufacturers of borosilicate glass, a special glass invented by Otto Schott under the trade name DURAN. Well-known companies all over the world trust in the quality of our products.



Kartell: LABORATORY PLASTIC & LIQUID HANDLING PRODUCTS

In the last 50 years Kartell's main objective has been to take the technological and industrial aspects of plastic.

In this sense, Kartell has emerged as a true innovator amongst Italian and international companies.



CERAMTEC: LABORATORY PORCELAIN

CeramTec AG embodies over a century of experience assimilated by innovative companies, traditional pioneers in technical ceramics. With a virtually incomparable array of materials, production and application expertise, CeramTec AG is among the world's foremost suppliers of high-performance ceramics.



ROBU: GLASS SINTERFILTER

Highly technological manufacturing processes secure the quality of the ROBU sinter-products already during production and guarantee uniform properties even for the highest demands and exacting applications.



WISD: LABORATORY INSTRUMENTS

We stress to make use of the latest computer-aided equipment and technique which is necessary to obtain best performance and utmost quality.



OLG Thailand: Repair and produce laboratory glassware according to customer design.

OLG is a brand of Quality Laboratory Glassware with uniform and constant high quality, manufactured in Thailand by QUALITEST CO., LTD. We repair and produce laboratory glassware according to customer design.

Contact Us

บริษัท อิตาลีมาร์ (ประเทศไทย) จำกัด

ชั้น 6 อาคารไอทีเอ็ม 255 ถนนศรีนครินทร์ แขวงหนองบอน เขตประเวศ กรุงเทพฯ 10250

6th Floor, ITM Building 255 Srinakarin Road, Nongborn, Pravate, Bangkok 10250

Tel: +66 (0) 2748-1707-9 , 2748-1960-4 Fax: +66 (0) 2748-1710-1

e-mail : sale@italmarth.com, porntip@italmarth.com URL: www.italmarth.com



ตามรอยนาโน

ดร. วาสนา ฮ่องวงศ์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) 35 หมู่ 3 เทคโนโลยีธานี
ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง ปทุมธานี 12120

เทคโนโลยีในโลกยุคปัจจุบันก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งนาโนเทคโนโลยี ซึ่งถือเป็นคลื่นลูกใหม่ที่เข้ามามีบทบาทเกี่ยวข้องกับใกล้ชิดกับชีวิตประจำวันของเราอย่างมากมาย

เมื่อกล่าวถึงคำว่า “นาโน” เราไม่อาจปฏิเสธได้ว่าเป็นคำที่คุ้นหูและคุ้นตากันเป็นอย่างดี เนื่องจากปัจจุบันคำว่า “นาโน” มักถูกนำไปวางไว้ข้างหน้า หรือไปต่อข้างหลังคำอื่นๆ เพื่อเพิ่มความสนใจ ให้ดูทันสมัยทันสมัย แล้วคำว่า “นาโน” ที่ว่านั้น เป็นเรื่องของเทคโนโลยีที่กำลังจะมีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์จริงหรือไม่ เพื่อให้รู้จักที่มาของคำว่า “นาโน” ให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น บทความนี้ได้ตามรอยนาโนโดยรวบรวมเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับนาโนทั้งที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น มาเล่าสู่กันฟัง



คำว่า “นาโน (nano)” มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก ที่แปลว่า “แคระ” และเป็นคำย่อของคำว่า “นาโนเมตร (nanometer)” ซึ่งเป็นหน่วยความยาวในระบบเมตริก ใช้สัญลักษณ์ย่อเป็น “nm” และคำว่า 1 นาโนเมตร เท่ากับหนึ่งในพันล้านส่วน หรือ 10^{-9} ของ 1 เมตร ดังนั้น 1 นาโนเมตร จึงมีขนาดเล็กจิ๋วเอามากๆ ถึงขนาดมองด้วยตาเปล่า

ไม่เห็นเลยทีเดียว เราต้องใช้กล้องไมโครสโคปแบบส่องกราดที่กำลังขยายสูง แล้วใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างภาพ จึงจะเห็นหน้าตาของวัสดุขนาดนาโนว่าเป็นเช่นไร ถ้ายังไม่ออกว่าเล็กขนาดไหน ลองนึกว่าถ้าเส้นผมของเรา 1 เส้น ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 100 ไมโครเมตร (10^{-6} เมตร) มาแบ่งออกให้ได้จำนวน 80,000 เส้น และ 1 เส้นในจำนวนนั้นจะมีขนาดใกล้เคียงกับ 1 นาโน

โดยแท้จริงแล้วโครงสร้างระดับนาโนเมตรสามารถพบได้ในธรรมชาติรอบๆ ตัวเรา เพียงแต่บางคนอาจจะไม่ได้สังเกต ด้วยความพิเศษและน่าทึ่งของโครงสร้างระดับนาโนเมตรที่พบในสิ่งมีชีวิต เป็นแรงบันดาลใจ และเป็นแนวทางให้นักวิทยาศาสตร์พยายามที่จะสร้างสิ่งของหรืออุปกรณ์ต่างๆ เลียนแบบธรรมชาติ เพื่อให้เห็นภาพของนาโนที่ชัดเจนขึ้น ในบทความนี้จะได้ยกตัวอย่างนาโนธรรมชาติที่น่าสนใจ และนาโนสังเคราะห์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่นักวิทยาศาสตร์ได้สร้างสรรค์ขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคยุคปัจจุบัน

นาโนธรรมชาติ

ตีนตุ๊กแก

ตุ๊กแกสามารถเกาะติดพื้นผนังหรือแม้กระทั่งพื้นลื่นๆ แบบกระจกได้อย่างเหนียวแน่น ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะโครงสร้างขนาดเล็กระดับนาโนเมตรที่ตีนทั้ง 4 ของมันนั่นเอง โครงสร้างของตีนตุ๊กแก ถ้ามองปกติจะเห็นว่ามีลักษณะเป็นชั้น มองดูเหมือนเกล็ดๆ นักวิทยาศาสตร์ตั้งชื่อชั้นเหล่านั้นว่า ลามเล (Lamellae) (รูปที่ 1) ซึ่งเมื่อนำมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน จะประกอบด้วยขนเส้นเล็กๆ จำนวนมากมายนับล้านเส้นซึ่งชื่อว่า ซีเต (setae) แต่ละซีเตจะมีบริเวณปลาย ซึ่งแตก

แขนงออกเป็นเส้นขนเล็กๆ อีกจำนวนนับร้อย เรียกว่า สปาตุเล (spatulae) โดยที่สปาตุเลแต่ละเส้นจะมีขนาดเล็กมาก ประมาณ 200 นาโนเมตร (รูปที่ 2) การที่ตุ๊กแกสามารถเกาะติดวัสดุต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นราบเรียบหรือขรุขระ ความลับอยู่ที่เส้นขนขนาดนาโนเมตรหรือสปาตุเลที่แต่ละปลายของซีเตนี้เอง เส้นขนขนาดนาโนเมตรแต่ละเส้นเหล่านี้มีแรงดึงดูดที่เรียกว่า แรงแวนเดอร์วาลส์ (Van der Waals) ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างแต่ละปลายสปาตุเลกับผนัง แม้แรงแวนเดอร์วาลส์จะเป็นแรงดึงดูดทางไฟฟ้าที่มีค่าน้อย เมื่อเทียบกับแรงดึงดูดอื่นๆ แต่เนื่องจากสปาตุเลมีจำนวนมหาศาลจึงทำให้เกิดแรงดึงดูดที่เหนียวแน่น



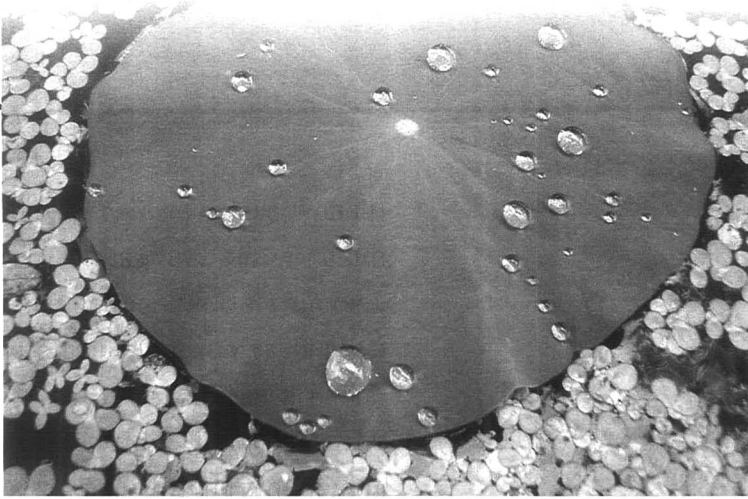
รูปที่ 2. ภาพขยายโครงสร้างของตีนตุ๊กแก



รูปที่ 1. โครงสร้างของตีนตุ๊กแก

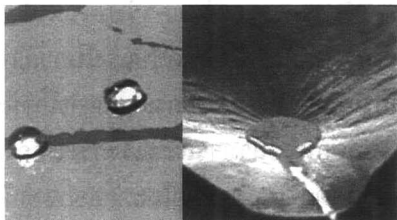
จากการศึกษาโครงสร้างของตีนตุ๊กแกที่มีความเหนียว ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถสร้างเส้นขนที่มีลักษณะคล้ายกับสปาตุเลที่ตีนตุ๊กแกได้ โดยเรียกว่า แกลยิดตุ๊กแก (gecko tape) โดยสร้างวัสดุสังเคราะห์ชนิดใหม่ที่มีลักษณะขนขนาดนาโน (nanoscopic hair) ซึ่งเส้นขนขนาดเล็กที่สังเคราะห์ขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างนับไม่ถ้วน เช่น การผลิตเทปที่มีความเหนียวมากให้แก่นักบินอวกาศเพื่อนำไปใช้ในสภาวะสุญญากาศ เทปติดแผลที่ใช้ในการผ่าตัด อีกทั้งยังพัฒนาเพื่อสร้างหุ่นยนต์ที่สามารถไต่ขึ้นลงในแนวตั้ง และวิ่งบนเพดานได้อีกด้วย



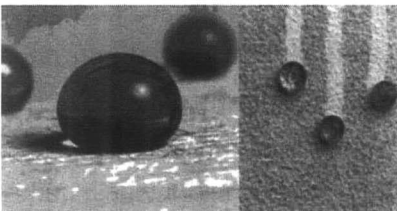


ใบบัว

ความพิเศษของใบบัวที่สามารถทำให้หยดน้ำกลิ้งไปมาได้ ก็เพราะผิวหน้าของใบบัวประกอบด้วยโครงสร้างขนาดเล็ก คล้ายหนามจำนวนมากและมีการกระจายตัวอย่างเป็นระเบียบ โดยหนามเหล่านี้จะมีปุ่มเล็กๆ ที่มีขนาดในช่วงนาโนเมตร หนามเหล่านี้ส่งผลให้ผิวด้านหน้าของใบบัวมีลักษณะขรุขระ ดังนั้น เมื่อมีหยดน้ำตกลงมากระทบใบบัว จะทำให้พื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างน้ำกับใบบัวนั้นน้อยมาก นอกจากนี้ผิวด้านบนของใบบัวยังเคลือบด้วยสารที่มีลักษณะคล้ายแว็กซ์ ซึ่งมีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำ (hydro-



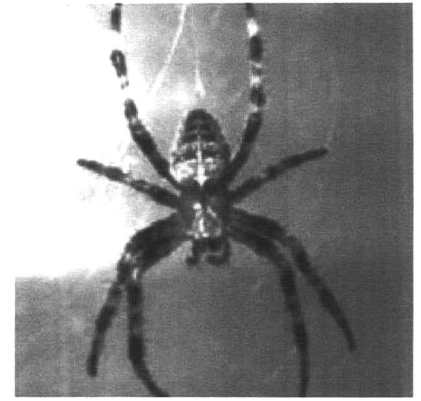
รูปที่ 3.
ก) หยดน้ำกลิ้งบนใบบัว



ข) บนผนังอาคารที่เคลือบด้วย
สีนาโน

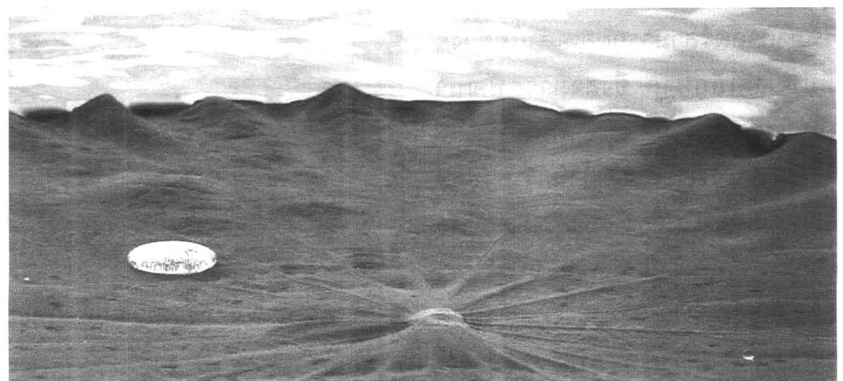
phobic) ทำให้น้ำไม่กระจายตัวออก คุณสมบัติทั้งสองประการนี้ส่งผลให้ใบบัวแสดงคุณสมบัติเป็น super hydrophobic surface เมื่อหยดน้ำตกลงมาบนใบบัวที่มีฝุ่นผงและสิ่งสกปรกต่างๆ ติดอยู่ หยดน้ำจะกลิ้งพาให้สิ่งสกปรกกลิ้งติดไปกับหยดน้ำด้วย (รูปที่ 3 ก.) เนื่องจากแรงยึดเหนี่ยวระหว่างหยดน้ำกับสิ่งสกปรกมีค่าสูงกว่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างสิ่งสกปรกกับใบบัว จึงทำให้ใบบัวสะอาดอยู่เสมอ (self-cleaning surface)

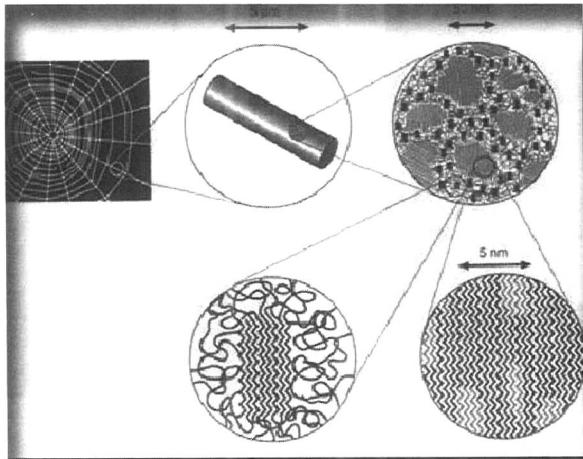
จากการศึกษาปรากฏการณ์น้ำกลิ้งบนใบบัว ทำให้นักวิทยาศาสตร์มีแนวความคิดในการสร้างเสื้อผ้าที่กันน้ำได้ โดยนำเส้นใยมาเคลือบด้วยสารที่ไม่ชอบน้ำ ทำให้น้ำและของเหลวต่างๆ ไม่ซึมลงบนเสื้อผ้าที่สวมใส่ ทำให้เสื้อผ้าสะอาดอยู่ได้นาน รวมถึงการผลิตสีทาอาคารที่มีคุณสมบัติในการทำมาสะอาดตัวเองได้ โดยเมื่อมีสิ่งสกปรกมาเกาะอยู่บนผิวด้านหน้าของสี และเมื่อฝนตกลงมา ฝนจะพาเอาสิ่งสกปรกหลุดออกมาด้วย (รูปที่ 3 ข.) ส่งผลให้สีของอาคารดูสดใสอยู่เสมอ



แมงมุม

แมงมุมสร้างใยของมันเพื่อเป็นที่อยู่ ตกเหยื่อ วางไข่ และเส้นใยของมันคือวัสดุมหัศจรรย์ นักวิทยาศาสตร์พบว่า เส้นใยของแมงมุมมีความยืดหยุ่นและแข็งแรงมากพอที่จะทำเป็นกับดักผึ้งซึ่งบินด้วยความเร็ว 32 กิโลเมตรต่อชั่วโมงได้โดยที่ใยแมงมุมไม่ขาด เส้นใยของแมงมุมมีความแข็งแรงมาก จากการทดสอบพบว่า มีความแข็งแรงมากกว่าเหล็กที่มีน้ำหนักเท่ากันถึง 6 เท่า เส้นใยแมงมุมกว่าร้อยละ 50 ประกอบด้วยโปรตีน ที่เรียกว่า ไฟโบรอิน (fibroin) ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ 200,000-300,000 ดาลตัน โดยสร้างจากต่อมสร้างใยของแมงมุม ที่วิจัยในมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย พบว่า เส้นใยของแมงมุมแต่ละเส้นประกอบด้วยเส้นใยที่มีขนาดเล็กมาก คือประมาณ 20 นาโนเมตร (รูปที่ 4) มาพันกัน ทำให้ใยแมงมุมมีความเหนียวและยืดหยุ่นได้ดี แตกต่างจากเส้นใยทั่วไป





รูปที่ 4. ภาพขยายของเส้นใยแมงมุม

นักวิทยาศาสตร์ได้เลียนแบบการสร้างเส้นใยของแมงมุม โดยการใช้กระบวนการปั่นเส้นใยด้วยไฟฟ้าสถิต หรือ Electrospinning ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก 3 ส่วนได้แก่ หลอดบรรจุสารละลายพอลิเมอร์ที่ต่อกับหัวอิเล็กโทรด เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงที่มีกระแสไฟฟ้าระดับต่ำ และอุปกรณ์รองรับเส้นใย ในการผลิตเส้นใยระดับนาโนเมตร เริ่มจากการให้ความต่างศักย์ของสนามไฟฟ้าแรงสูงเข้าไปยังสารละลายพอลิเมอร์หรือพอลิเมอร์หลอมเหลว กระแสไฟฟ้าจะทำให้สารละลายเกิดเป็นประจุไฟฟ้าขึ้น เมื่อพอลิเมอร์มีประจุชนิดเดียวกัน ก็จะทำให้เกิดการผลักกันของประจุ ทำให้เกิดการฉีดตัวตัวออกมาเป็นเส้นใย ในระหว่างที่พอลิเมอร์ถูกฉีดออกมาผ่านหัวฉีด เพื่อตรงไปยังอุปกรณ์รองรับ ตัวทำละลายจะระเหยออกไป ทำให้เกิดเป็นเส้นใยขึ้น นอกจากนี้ ยังมีสนามไฟฟ้าภายนอกเป็นตัวผลักดันพอลิเมอร์ที่มีประจุ ให้เคลื่อนที่มายังอุปกรณ์รองรับเส้นใย วิธีการนี้ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถผลิตเส้นใยต่างๆ ที่มีขนาดเล็กมาก ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นวัสดุที่มีความสามารถพิเศษในด้านต่างๆ เช่น การยืดหยุ่นด้านการควบคุมอุณหภูมิ ความเสถียร และความสามารถในการดูดกลืนรังสี ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในกระบวนการผลิตระดับอุตสาหกรรม การพัฒนาอุปกรณ์

ที่ใช้ในอวกาศ ผลิตเส้นใยนำแสง ระบบควบคุมการปลดปล่อยยา และสารออกฤทธิ์ รวมถึงการผลิต sensors ขนาดเล็กในขนาดคนอันใกล้

หอยเป่าอื้อ

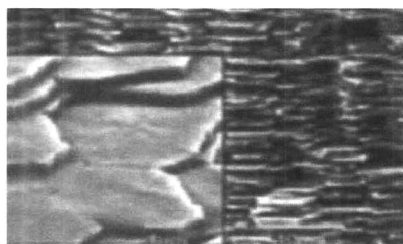
เปลือกหอยเป่าอื้อ (รูปที่ 5 ก.) มีความแข็งแรง แตกได้ยาก องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญในเปลือกหอยเป่าอื้อคือแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) ซึ่งเป็นสารชนิดเดียวกันกับชอล์กเขียนกระดาน อย่างไรก็ตามลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของ



ก

รูปที่ 5.

ก) ลักษณะของเปลือกหอยเป่าอื้อ



ข

ข) ภาพขยายโครงสร้างของเปลือกหอยเป่าอื้อ

เปลือกหอยและชอล์ก มีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง โดยที่ชอล์กจะเปราะและหักได้ง่าย แต่เปลือกหอยเป่าอื้อมีความแข็งแรง ทนทาน และมีน้ำหนัก นกวิทยาศาสตร์ศึกษาพบว่า โครงสร้างของเปลือกหอยประกอบด้วยชั้นของแคลเซียมคาร์บอเนตมากกว่า 1,000 ชั้น แต่ละชั้นประกอบด้วยโครงสร้างขนาดเล็กระดับนาโน ซึ่งมีความกว้างขนาด 10 ไมโครเมตร และหนาเพียง 0.5 ไมโครเมตร (รูปที่ 5 ข.) โดยแผ่นแคลเซียมคาร์บอเนตขนาดเล็กเหล่านั้นมีลักษณะเป็นผลึกรูปหกเหลี่ยม เรียกว่า Agonite ทำหน้าที่คล้ายกับอิฐที่ใช้ในการสร้างกำแพง แผ่นแคลเซียมคาร์บอเนตแต่ละชั้นเชื่อมต่อกันด้วยโปรตีนที่มีลักษณะเหมือนกับกาว ซึ่งโปรตีนนี้มีความคุณสมบัติเป็นขี้ผึ้ง สามารถยืดหยุ่นได้อย่างดีกับผิวของแคลเซียมคาร์บอเนตที่มีประจุลบ โปรตีนเหล่านี้มีความเหนียวมากพอที่จะทำให้แต่ละชั้นเชื่อมติดกันได้อย่างดี แต่ก็มีคุณสมบัติเหนียวและยอมให้ชั้นของแคลเซียมคาร์บอเนตเลื่อนออกจากกันได้เพื่อดูดซับแรงในกรณีถูกกระทบกระแทก จากกระบวนการนี้ทำให้เปลือกหอยสามารถรับแรงกระแทกได้มาก โดยที่เปลือกหอยไม่แตกออกจากกัน ในระหว่างการเจริญเติบโต หอยเป่าอื้อจะสร้างชั้นของแคลเซียมคาร์บอเนตที่ผิวเปลือกด้านในซึ่งมีลักษณะการสร้างคล้ายกับต้นคริสต์มาส จากหลักการเปรียบเทียบของเปลือกหอยกับชอล์กพบว่าแม้จะมีองค์ประกอบที่เป็นแร่ธาตุชนิดเดียวกัน แต่ถ้าหากมีการเรียงตัวที่แตกต่างกัน ความแข็งแรงและสมบัติบางประการก็จะแตกต่างกันด้วย และโปรตีนที่หน้าที่เป็นเหมือนกาว มีส่วนช่วยให้เกิดการสร้างโครงสร้างที่มีความแข็งแรงเป็นพิเศษได้

จากความรู้นี้จะทำให้การศึกษาทางด้านวัสดุศาสตร์พัฒนาต่อไป

ในอนาคต ซึ่งเป็นแนวคิดให้สามารถสร้างวัสดุใหม่ๆ จากสิ่งเดิมที่มีอยู่ เพียงแต่ปรับเปลี่ยนโครงสร้าง และการเรียงตัวของโมเลกุลสารเท่านั้นก็จะได้วัสดุที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนไป เช่น การปรับปรุงและพัฒนาทางด้านเซรามิกเพื่อนำไปใช้งานได้หลากหลาย และมีคุณสมบัติที่ดีกว่าเซรามิกชนิดดั้งเดิม

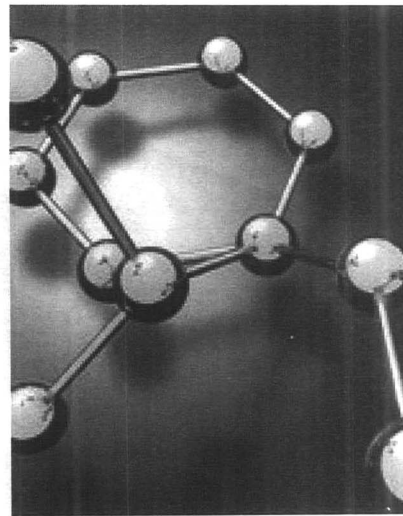
นักวิทยาศาสตร์พยายามประยุกต์ใช้ในการสร้างวัสดุใหม่ๆ ที่มีความแข็งแรงมากขึ้น โดยอาจปรับเปลี่ยนโครงสร้างให้มีโมเลกุลระดับนาโนเมตรของแร่ธาตุหรือองค์ประกอบที่มีอยู่เดิม เช่น ใช้โลหะหลายชนิดมาเป็นองค์ประกอบร่วมกัน เพื่อสร้างวัสดุที่มีความแข็งแรงและคุณสมบัติพิเศษ สามารถนำไปใช้เป็นอุปกรณ์ทางทหาร เช่น เสื้อเกราะกันกระสุน เกราะหุ้มรถถัง หมวก เป็นต้น

นาโนสังเคราะห์หรือนาโนเทคโนโลยี

กำเนิดนาโนสังเคราะห์



รูปที่ 6. ศาสตราจารย์ริชาร์ด ฟายน์แมน
Richard Feynman (2001)

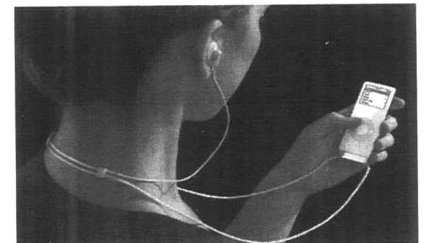


ผู้ที่จุดประกายและสร้างวิสัยทัศน์ให้แก่นาโนสังเคราะห์ คือ ศาสตราจารย์ริชาร์ด ฟายน์แมน (Richard Feynman) โดยเขาได้กล่าวไว้ว่า “สักวันหนึ่งเราจะสามารถประกอบและผลิตสิ่งต่างๆ ขึ้นมาจากการจัดเรียงอะตอมด้วยความแม่นยำ และเท่าที่ข้าพเจ้ารู้ ไม่มีกฎทางฟิสิกส์ใดๆ แม้แต่หลักแห่งความไม่แน่นอน (uncertainty principle) ที่จะมาขัดขวางความเป็นไปได้” ในระหว่างบรรยายทางวิชาการอันโด่งดัง เรื่อง “There is plenty of room at the bottom” ที่สถาบันเทคโนโลยีแคลิฟอร์เนีย เมื่อ ค.ศ. 1959 ซึ่งต่อมาใน ค.ศ. 1965 ท่านได้รับรางวัลโนเบลในสาขาฟิสิกส์ ซึ่งคำกล่าวของฟายน์แมนถือเป็นการวางรากฐานความคิดที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกหันมาสนใจและเห็นความสำคัญของนาโนศาสตร์และนาโนเทคโนโลยี ที่ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่การที่เราสามารถสร้างสิ่งต่างๆ ที่มีขนาดเล็กในระดับนาโนเมตรได้อย่างถูกต้องและแม่นยำเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการที่เราสามารถนำสมบัติใหม่ๆ และปรากฏการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นเฉพาะในระดับนาโนเท่านั้น มาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้อีกด้วย



ผลิตภัณฑ์จากนาโนเทคโนโลยี

นาโนเทคโนโลยีในปัจจุบันไม่ใช่เรื่องที่อยู่เฉพาะในนวนิยายวิทยาศาสตร์หรือในหนังสือเท่านั้น ขณะนี้นาโนเทคโนโลยีถูกนำมาใช้ผลิตสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ และกำลังเข้ามาแทนที่ผลิตภัณฑ์ดั้งเดิมที่ใช้กันอยู่ แม้ราคาอาจจะสูงกว่า แต่ด้วยประสิทธิภาพและคุณสมบัติที่มีความพิเศษกว่าเดิมทำให้ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นได้รับความนิยม นิติสารฟอร์บส์ (Forbes) ซึ่งเป็นวารสารธุรกิจชั้นนำระดับโลก ได้ทำการสำรวจ และจัดอันดับ 10 สุดยอดผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยีใน ค.ศ. 2005 ไว้ดังนี้



อันดับ 1. iPod Nano จากบริษัท Apple computer

บริษัท Apple computer ผู้ผลิตคอมพิวเตอร์รายใหญ่ของโลก ได้ผลิต iPod Nano ที่มีความบางมากเท่ากับแท่งดินสอแต่มีความจุถึง 4 Giga-byte ซึ่ง iPod Nano player กำลังได้รับความนิยมจากผู้บริโภคอย่างรวดเร็ว สิ่งนี้เป็นการกระตุ้นให้ผู้บริโภคตื่นตัวกับนาโนเทคโนโลยีด้านอิเล็กทรอนิกส์ หรือเป็นกลยุทธ์ทางการตลาด คำตอบคือ ใช่ทั้งสองกรณี โดยความพิเศษใน iPod Nano

นั่นคือชิปที่บรรจุความจำ (memory chips) โดยใช้สารกึ่งตัวนำ (semiconductor) และผ่านกระบวนการผลิตที่พิถีพิถันทำให้ได้ชิปความจำที่มีขนาดเล็กกว่า 100 นาโนเมตร ซึ่งทำให้ iPod Nano มีความจุมากถึง 4 Gigabyte แต่มีขนาดเล็กลงอย่างเหลือเชื่อ



อันดับ 2. Canola Active จากบริษัท Shemen Industries

น้ำมัน Canola เป็นน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดพืชเพื่อสุขภาพ เริ่มผลิตครั้งแรกโดยบริษัท NutraLease ซึ่งเป็นบริษัทของประเทศอิสราเอล จากนั้นบริษัทของอิสราเอลอีกบริษัทหนึ่ง คือ บริษัท Shemen Industries ได้ใช้วิธีการเดียวกันนี้ผลิตน้ำมัน Canola โดยในชื่อทางการค้าว่า Canola active ซึ่งเป็นน้ำมันสำหรับปรุงอาหาร มีการเติม Phytosterols ซึ่งเป็นฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่งที่ช่วยยับยั้งการดูดซึมคอเลสเตอรอลในเลือด และลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ บรรจุภายในแคปซูลขนาด 30 นาโนเมตร เนื่องจากขนาดที่เล็กมากของแคปซูลจะทำให้สารอาหารต่างๆ สามารถแทรกซึมไปในเนื้อเยื่อได้ดียิ่งขึ้น ช่วยให้ร่างกายเกิดการดูดซึมฮอร์โมนพืชได้ดีขึ้น และส่งผลให้สามารถลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้มากกว่าร้อยละ



อันดับ 3. หมากฝรั่ง Choco'la รสช็อกโกแลต ผลิตโดยบริษัท O'Lala

ผู้ที่ชื่นชอบช็อกโกแลตคงจะดีใจเมื่อได้ยินข่าวนี้ เพราะไม่เคยมีหมากฝรั่งรสช็อกโกแลตเกิดขึ้นมาก่อน เหตุผลเป็นเพราะว่าเมื่อไขมันที่อยู่ในช็อกโกแลตผสมกับยางที่อยู่ในหมากฝรั่งจะทำให้ความเหนียวของหมากฝรั่งหมดไป แต่บริษัท Chicago-based O'Lala ได้แก้ปัญหาโดยนี้การผสมผลึกคริสตัลขนาดนาโน ซึ่งได้รับการออกแบบพื้นผิวและรูปร่างให้เหมาะสมที่จะนำมาผสมกับยางที่ใช้ทำหมากฝรั่ง ทำให้หมากฝรั่งที่ได้มีเนื้อสัมผัสเป็นครีมและรสชาติหอมหวานจากช็อกโกแลต

อันดับ 4. ครีม Zelens Fullerene C-60

เป็นเครื่องสำอางสำหรับใบหน้า ซึ่งองค์ประกอบของครีมนี้มีส่วนผสมของฟูลเลอรีน (Fullerene) หรือที่รู้จักกันในนามของบั๊กกี้บอล (Buckyball) ซึ่งมีรูปร่างคล้ายลูกฟุตบอล

ประกอบด้วยคาร์บอนจำนวน 60 อะตอม และมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ครีม Zelens เป็นครีมชนิดแรกที่มีการใช้ฟูลเลอรีนมาเป็นส่วนผสมของเครื่องสำอาง



อันดับ 5. ไม้เบสบอลรุ่น CNT Stealth จากบริษัท Easton Sports



คำว่า CNT นั้นย่อมาจากคำว่า Carbon nanotube โดยทั่วไปในไม้เบสบอลปกติช่องว่างระหว่างเส้นใยไฟเบอร์ของไม้เบสบอลนั้นจะบรรจุด้วยเรซิน ซึ่งทำให้ไม้เบสบอลไม่แข็งแรง บริษัท Easton ได้แก้ปัญหาโดยการเติมคาร์บอนนาโนทูปผสมลงไป ผลที่ได้พบว่าไม้เบสบอลจะช่วยให้แรงตีหนักขึ้นตลอดอายุการใช้งาน ทั้งยังช่วยให้ตีลูกในระยะไกลได้อย่างดีเยี่ยม



อันดับ 6. ผ้า Nano-Tex จากบริษัท Emeryville, Calif

บริษัท Emeryville, Calif เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าสไตร์นาโนที่ทำจากผ้านาโนเท็กซ์ (Nano-Tex) ซึ่งใน ค.ศ. 2004 บริษัทนี้ได้รับการจัดอันดับให้ติดหนึ่งในสิบของผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยีแห่งปีสำหรับอุปกรณ์ที่แข็งแรงและให้ความสบาย ใน ค.ศ. 2005 ยังคงผลิตเสื้อผ้าที่ใช้เทคโนโลยี โดยได้ทำการทอ

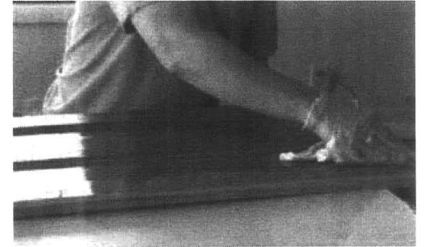
เส้นใยที่สามารถป้องกันน้ำ ลดไฟฟ้าสถิต และสามารถป้องกันสีที่หกลงบนเสื้อผ้าได้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อความสบายในการสวมใส่ นอกจากนี้ทางบริษัทยังมีแผนการที่จะดำเนินการผลิตเสื้อผ้าที่ให้ความสบายโดยใช้นาโนเทคโนโลยีในการผสมเรซินลงในผ้าไหมพรม และผ้าฝ้ายที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยจะส่งผลให้ผู้บริโภคได้รับความแข็งแรงสบายเนื่องจากความสามารถในการดึงความชื้นออกไปได้อย่างรวดเร็ว โดยจะดึงความชื้นได้มากกว่าเรซินที่ผสมในเส้นใยฝ้ายโดยทั่วไปถึง 10 เท่า



อันดับ 7. ถุงเท้านาโนป้องกันกลิ่นเหม็น Arctic Shield Nano Soxs จาก ARC Outdoors

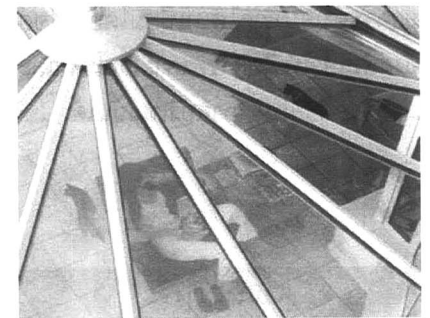
ถุงเท้าป้องกันกลิ่นเหม็นเป็นอีกหนึ่งผลิตภัณฑ์ของเครื่องนุ่งห่มที่นำนาโนเทคโนโลยีเข้าไปช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพ โดยมีการผสมเงินที่มีอนุภาคนาโน (ขนาดประมาณ 20 นาโนเมตร) ลงในเส้นใย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการต้านแบคทีเรีย แม้ว่าอนุภาคเงินเคยถูกนำมาใช้ในการป้องกันกลิ่นเหม็นและเชื้อราสำหรับถุงเท้ามาก่อน อย่างไรก็ตาม การยัดเยาะระหว่างอนุภาคเงินในเส้นใยสังเคราะห์นั้นยังไม่ดีพอ ซึ่งวิธีโดยทั่วไปคือ การใช้สเปรย์หรือทอกับเส้นใยโดยตรง แต่ NanoHorizons ได้พัฒนากระบวนการซึ่งสามารถแก้ปัญหาการยัดเยาะของอนุภาคนาโนของเงินกับเส้นใยสังเคราะห์ได้สำเร็จ ทำให้ผลิตถุงเท้าที่

สามารถป้องกันกลิ่นเหม็นและเชื้อราได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังมีอายุการใช้งานยาวนานอีกด้วย



อันดับ 8. สีทาอาคาร Behr NanoGuard Paint

Behr NanoGuard Paint นั้นเป็นสีทาอาคารที่ผลิตโดยบริษัท Behr Kitchen & Bath โดยผ่านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี NanoGuard ที่มีการเติมสารอนุภาคนาโนลงไปในสีอะคริลิก ทำให้สีที่ได้มีความสามารถในการยึดเกาะกับพื้นผิวสูง มีความคงทน อีกทั้งยังมีคุณสมบัติต่อต้านน้ำและราดำที่มักจะเกิดบนผิวหน้าของสี รวมถึงป้องกันการเปื้อนจากสีอื่นๆ และน้ำมันอีกด้วย



อันดับ 9. กระกระจก Pilkington active Glass

คือกระจกที่เคลือบด้วยฟิล์มของสารที่สามารถถูกกระตุ้นได้ด้วยแสง (photoactive film) ทำให้กระจกสามารถทำความสะอาดตัวเองได้ เมื่อรังสีจากดวงอาทิตย์มากระทบกระจก จะส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาเคมีบนผิวกระจก ซึ่งจะทำให้อนุภาคของสารอินทรีย์ที่ติดอยู่กับกระจกนั้นถูกย่อยให้เหมือนอนุภาคที่เล็กลง

เมื่อมีฝนตก หรือเพียงแค่ฉีดน้ำบนกระจก สิ่งสกปรกที่ติดอยู่บนผิวกระจกก็จะถูกชะล้างออกไปได้อย่างง่ายดาย โดยไม่ต้องขัดหรือเช็ดถูออกเลย

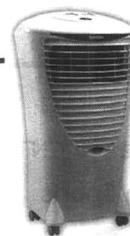
ปัจจุบันทั้ง Behr NanoGuard Paint และ Pilkington Active Glass สามารถพบได้โดยทั่วไปตามอาคารและตึกต่างๆ รวมถึงร้านขายเครื่องมือก่อสร้าง เพราะทั้งสองผลิตภัณฑ์นี้จะทำให้บ้านของเราดูสดใสและสะอาดได้โดยไม่ต้องเปลืองแรง

อันดับ 10. เครื่องฟอกอากาศ Nano-Breeze Air Purifier

เป็นเครื่องฟอกอากาศที่ใช้นาโนเทคโนโลยีในการผลิต ความลับของเครื่องฟอกอากาศนี้ คือ สิ่งที่เป็นที่บริษัทผู้ผลิต Salem เรียกว่า NanoTwin technology โดยผิวภายนอกของที่จะถูกหุ้มด้วยแผ่นไฟเบอร์กลาสที่มีลักษณะเป็นร่างแห ซึ่งแผ่นไฟเบอร์กลาสนี้จะถูกเคลือบด้วยอนุภาคไทเทเนียมไดออกไซด์ขนาด 40 นาโนเมตร เมื่อเปิดสวิตช์ให้เครื่องทำงาน ท่อภายในจะเปล่งแสงอัลตราไวโอเล็ตออกมากระตุ้นอนุภาคไทเทเนียมไดออกไซด์ ซึ่งส่งผลทำให้เกิดการทำลายเชื้อโรค และมลภาวะที่อยู่ในอากาศบริเวณนั้นได้



จากการจัดอันดับสุดยอดผลิตภัณฑ์นาโนเทคโนโลยีที่ผ่านมาจะพบว่าขณะนี้เราได้ตามรอยนาโนก้าวเข้าสู่ยุคของนาโนเทคโนโลยีอย่างแท้จริงแล้ว แม้จะเป็นเพียงการเริ่มต้น แต่ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้มีการพัฒนาต่อยอดเรื่อยมาจนมีออกสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง เช่น ในค.ศ. 2011 นี้ iPod Nano มีความจุเพิ่มมากขึ้นถึง 16 Gigabyte และมีขนาดที่เล็กลงกว่าเดิม เพื่อสะดวกในการพกพา สิ่งเหล่านี้ได้กระตุ้นเตือนให้เราทราบว่าขณะนี้นาโนเทคโนโลยีได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราอย่างเป็นรูปธรรมแล้ว แม้ว่าสินค้านาโนจะนำมาซึ่งความสะดวกสบาย และความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น แต่เราก็ไม่ควรมองข้ามในเรื่องของความปลอดภัย ดังนั้นการแสวงหาความรู้เกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เราสามารถเลือกซื้อ หรือเลือกบริโภคสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการซื้อตามกันโดยไม่รู้ว่สิ่งที่ซื้อมานั้นมีประโยชน์อย่างไร และมีความจำเป็นหรือไม่



ประเทศไทยเราก็ไม่ได้นิ่งนอนใจในเรื่องดังกล่าว โดยขณะนี้ทางสมาคมนาโนฯ กำลังดำเนินการจัดทำฉลากนาโนคิว (NanoQ) เพื่อรับรองผลิตภัณฑ์ว่ามีส่วนประกอบของวัสดุนาโนและมีคุณสมบัติตามที่กล่าวอ้างหรือไม่ โดยจะเริ่มใช้ใน 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์ก่อน คือ สิ่งทอ สีหรือสารทำเคลือบประเภทของเหลวไม่นับรวมประเภทฟุ้งกระจายหรือสเปรย์ และกระเบื้องเคลือบหรือสุขภัณฑ์ โดยอุตสาหกรรมที่ต้องการฉลากดังกล่าวที่ออกโดยสมาคมนาโนฯ นี้ ต้องนำผลิตภัณฑ์เข้ารับการทดสอบ 2 อย่างคือ ทดสอบว่ามีวัสดุนาโนหรือไม่และมีคุณสมบัติตามที่กล่าวอ้างหรือไม่ โดยทดสอบในห้องปฏิบัติการไทยที่มีขีดความสามารถ แม้นาโนเทคโนโลยีจะช่วยให้เกิดผลิตภัณฑ์ต่างๆ มีคุณสมบัติพิเศษ แต่ก็มียกหลายผลิตภัณฑ์ที่เพียงแค่อ้างชื่อนาโนเทคโนโลยีเพื่อให้ผู้บริโภคตื่นเต้นสนใจ ดังนั้นผู้บริโภคก็ควรต้องใช้วิจารณญาณ และความรู้ในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ มิฉะนั้นท่านอาจจะกลายเป็นเหยื่อให้แก่บริษัทที่แอบอ้างนาโนเทคโนโลยีเพื่อแสวงหาแต่ผลกำไรโดยไม่คำนึงถึงผู้บริโภคเลย

เอกสารอ้างอิง

- ทองคำ, เวฬุรีย์. 2550. นาโนในธรรมชาติ ตอน ดินตึกแถมสนหนับ, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.oknation.net/blog/print.php?id=86279>, [เข้าถึงเมื่อ 3 มีนาคม 2554].
- ทองคำ, เวฬุรีย์. 2550. โครงสร้างนาโนในธรรมชาติ ตอน น้ำกลิ้งบนใบบัว, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.oknation.net/blog/nanolife/2007/07/31/entry-5>, [เข้าถึงเมื่อ 3 มีนาคม 2554].
- ทองคำ, เวฬุรีย์. 2550. โครงสร้างนาโนในธรรมชาติ ตอน แมงมุม, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.thai-nano.com/nano_article_detail.php?article_id=21, [เข้าถึงเมื่อ 3 มีนาคม 2554].
- โครงสร้างนาโนในธรรมชาติ ตอน หอยเป่าอื้อ. 2550, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.thai-nano.com/nano_article_detail.php?article_id=19, [เข้าถึงเมื่อ 3 มีนาคม 2554].
- อันดับ 10 สุดยอดผลิตภัณฑ์นาโน. 2552, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.bloggang.com/viewdiary.php?id=free4u&month=02-2009&date=02&group=73&gblog=15> [เข้าถึงเมื่อ 1 มีนาคม 2554].
- Feynman, R., 2001. [online]. Available from: <http://www.nndb.com/people/584/000026506/> [accessed 3 March 2011].

บทสัมภาษณ์

ดร. สุธิพร ชิวสารณ์ รองผู้ว่าการ พย. และ ดร. บริสุทธิ์ จันทรวงศ์ไพศาล

ก้าวแห่งความท้าทายของ วว. กับโครงการศูนย์ต้นแบบ
ระบบผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวล

ดร. นฤมล รื่นไวย์, ลิขิต หาญจางสิทธิ์, พิสุทธิ์ พลัสสาท
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

เป็นเวลากว่าสามทศวรรษที่พลังงานได้กลายเป็นสิ่งที่ทุกประเทศทั่วโลกให้ความสนใจ โดยการค้นหาแหล่งวัตถุดิบพลังงานใหม่ขึ้นมาทดแทนแหล่งพลังงานจากฟอสซิลที่กำลังเหลือน้อยลงทุกวัน พลังงานทดแทนกำลังก้าวเข้ามาเป็นบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ วว. จะละเลยไม่ได้ และได้ดำเนินการโครงการพัฒนาพลังงานทดแทนมาเป็นเวลานานอย่างต่อเนื่อง และเมื่อเร็วๆ นี้ วว. ได้ทำการเปิดตัวโครงการศูนย์ต้นแบบระบบผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวล ซึ่งเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาที่มีศักยภาพสูง ส่วนจะนำไปสู่การพัฒนาพลังงานทดแทนภายในประเทศได้อย่างไร วารสารฯ ได้รับเกียรติจากท่านรองผู้ว่าการวิจัยและพัฒนา ด้านพัฒนาอย่างยั่งยืน ดร. สุธิพร ชิวสารณ์ และรักษาการผู้อำนวยการโครงการ ดร. บริสุทธิ์ จันทรวงศ์ไพศาล มาพูดคุยในรายละเอียดที่น่าสนใจของโครงการฯ ส่วนจะประกอบไปด้วยอะไรนั้น ขอเชิญท่านผู้อ่านได้ติดตามได้ในบทสัมภาษณ์นี้..



ดร.สุธิพร ชิวสารณ์

ช่วยเกริ่นความเป็นมาและความสำคัญของพลังงานชีวมวล รวมถึงโครงการศูนย์ต้นแบบระบบผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวลที่ วว. กำลังจะเริ่มดำเนินการ

รองผว. พย. : เรื่องโครงการชีวมวลนี้ เกิดขึ้นจากการจัดการจัดการปัญหาเรื่องขยะ โดยทุกๆ ไปแล้ว เราจะนำขยะมากลบฝัง หรือใช้วิธีการเผา ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการจัดการสูงมาก ที่นี้มันก็มีหลายคนพยายามจัดการกับขยะอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะกับขยะเปียก ซึ่งเมื่อก่อนนี้เราจัดการโดยการนำขยะมา

รีดเอาน้ำออก สุดท้ายแล้วสิ่งที่ได้มาจะเป็นลักษณะคล้ายๆ ปุ๋ย แล้วเราก็นำมาอัดเป็นเม็ดแล้วนำมาใช้กัน ณ ขณะนี้ วว. มีเทคโนโลยีใหม่ที่สามารถนำชีวมวลที่เกิดจากขยะต่างๆ มาจัดการให้ออกมาเป็นแก๊สมีเทน หรือจะพูดได้ว่าเป็นพลังงานทดแทนใหม่ที่ดีกว่าเดิม ที่สำคัญเทคโนโลยีที่ว่าสามารถจัดการได้ทั้งในขยะแห้งและขยะสดหรือขยะเปียก ซึ่งไม่เคยมีมาก่อน จึงเป็นที่มาของการจัดตั้งโครงการศูนย์ต้นแบบระบบผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวลขึ้นใน วว.



นอกจากนั้น การจัดตั้งโครงการฯ เอง ยังมีเหตุผลอีกหลายประการ ซึ่งพอจะอธิบายรายละเอียดได้คือ อย่างแรกก็ คงจะเป็นเรื่องของข้อมูลการใช้พลังงาน ภาคคมนาคมของประเทศ ซึ่งคิดเป็นพลังงานมากกว่า 16,000 ตันน้ำมันดิบต่อปี หรือคิดเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ 40 ของการใช้พลังงานทั้งหมดของประเทศ จากข้อมูลนี้ยังระบุว่า เกินกว่าครึ่งหนึ่งของน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ เป็นเชื้อเพลิงหลักที่ใช้ในภาคคมนาคมขนส่งและอุตสาหกรรม เช่น น้ำมันเตาซึ่งเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศ ตรงนี้เองที่ทำให้ประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราให้แก่ต่างประเทศจำนวนหลายแสนล้านบาทในแต่ละปี ดังนั้น กระทรวงวิทย์ฯ จึงได้มีดำริให้ วว. ดำเนินการวิจัยและพัฒนาการผลิตเชื้อเพลิงจากชีวมวลในเชิงพาณิชย์ขึ้น เพื่อส่งเสริมแนวทางการผลิตเชื้อเพลิงจากชีวมวลให้เกิดขึ้นภายในประเทศ

และเป็นการลดการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศได้บางส่วน นอกจากนี้ ยังเพื่อเป็นศูนย์กลางสำหรับรวบรวมความรู้ นักวิจัย และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการใช้เชื้อเพลิงจากชีวมวล จัดทำเป็นเครือข่ายของความร่วมมือทางวิชาการในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการใช้ประโยชน์เชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวลขึ้นอย่างเหมาะสม และสุดท้าย เพื่อทำการส่งเสริมการถ่ายทอดสู่บุคลากรในภาคส่วนต่างๆ ของประเทศ ได้นำไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรมอีกด้วย

อีกประการหนึ่งที่สำคัญก็คือ ด้วยเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวลที่ วว. ได้มีการวิจัยและพัฒนาขึ้นมาเป็นเวลานานกว่า 10 ปี และยังได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานวิจัยและพัฒนาด้านพลังงานจากชีวมวลในต่างประเทศหลายแห่ง จึงได้นำไปสู่การวิจัย

และพัฒนาการผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวลได้หลากหลายชนิด ในหลายคุณสมบัติที่ยังไม่เคยผลิตได้มาก่อน ยกตัวอย่างเช่น ชีวมวลจากเศษไม้ เศษขยะผัก ผลไม้สด เศษขยะเหลือทิ้งจากการเกษตร ทั้งสดและแห้ง เศษตะกอนสลัดจ์จากโรงงานบำบัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เหล่านี้เป็นต้น และด้วยปริมาณของชีวมวลหลายชนิดเหล่านี้ กับเทคโนโลยีของ วว. จึงน่าจะพัฒนาไปสู่การผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวลได้ในเชิงพาณิชย์และสามารถนำมาทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล เป็นการช่วยลดปัญหาสภาวะโลกร้อนได้ระดับหนึ่ง ทั้งยังเป็นการเพิ่มเสถียรภาพด้านพลังงานของประเทศได้ในระดับที่ส่งผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมได้ดี



มาก่อน ให้เป็นพลังงาน เป็นการเพิ่มทางเลือกของแหล่งพลังงานทดแทน

สำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ที่เป็นผลผลิตจากโครงการ เช่น เมทานอล ก็จะนำไปใช้เป็นสารตั้งต้นในกระบวนการผลิตไบโอดีเซล จะช่วยลดปริมาณการนำเข้าเมทานอลได้อีกจำนวนหนึ่งเช่นกัน นอกจากนี้ ยังมีสารสังเคราะห์สาร dimethyl ether (DME) ที่นำไปใช้ในกระบวนการของการทำความเย็นเพื่อทดแทนการใช้สาร chloromethane ซึ่งเป็นสารที่ทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศ ก็จะช่วยในเรื่องของการลดสาเหตุของการทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่งด้วย

การดำเนินงานของโครงการ ที่ผ่านมาเป็นอย่างไรบ้าง

ดร. บริสุทธิ์ : โครงการนี้มีแผนการดำเนินงานมาตั้งแต่ปีงบประมาณ 2552 จนถึง 2555 มีงบประมาณแต่ละปีประมาณ 75 ล้านบาท รวมเป็นงบประมาณตลอดโครงการประมาณ 300 ล้านบาท ซึ่งจะนำมาใช้ในการดำเนินการสร้างอาคารศูนย์ต้นแบบระบบผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากชีวมวล ที่ วว. เพิ่งทำพิธีเปิดอาคารไปเมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม ที่ผ่านมา มีการติดตั้งอุปกรณ์ผลิตน้ำมันดีเซลสังเคราะห์จากชีวมวลระดับนำร่อง จากนั้นก็จะมีการติดตั้งระบบต้นแบบผลิตก๊าซสังเคราะห์ชนิด Dimethyl Ether (DME) จากชีวมวล ที่มีคุณสมบัติ

คล้ายก๊าซหุงต้ม ร่วมกับระบบต้นแบบผลิตไบโอดีเซล ซึ่งจะเป็นสารตั้งต้นในการผลิตไบโอดีเซลอีกด้วย

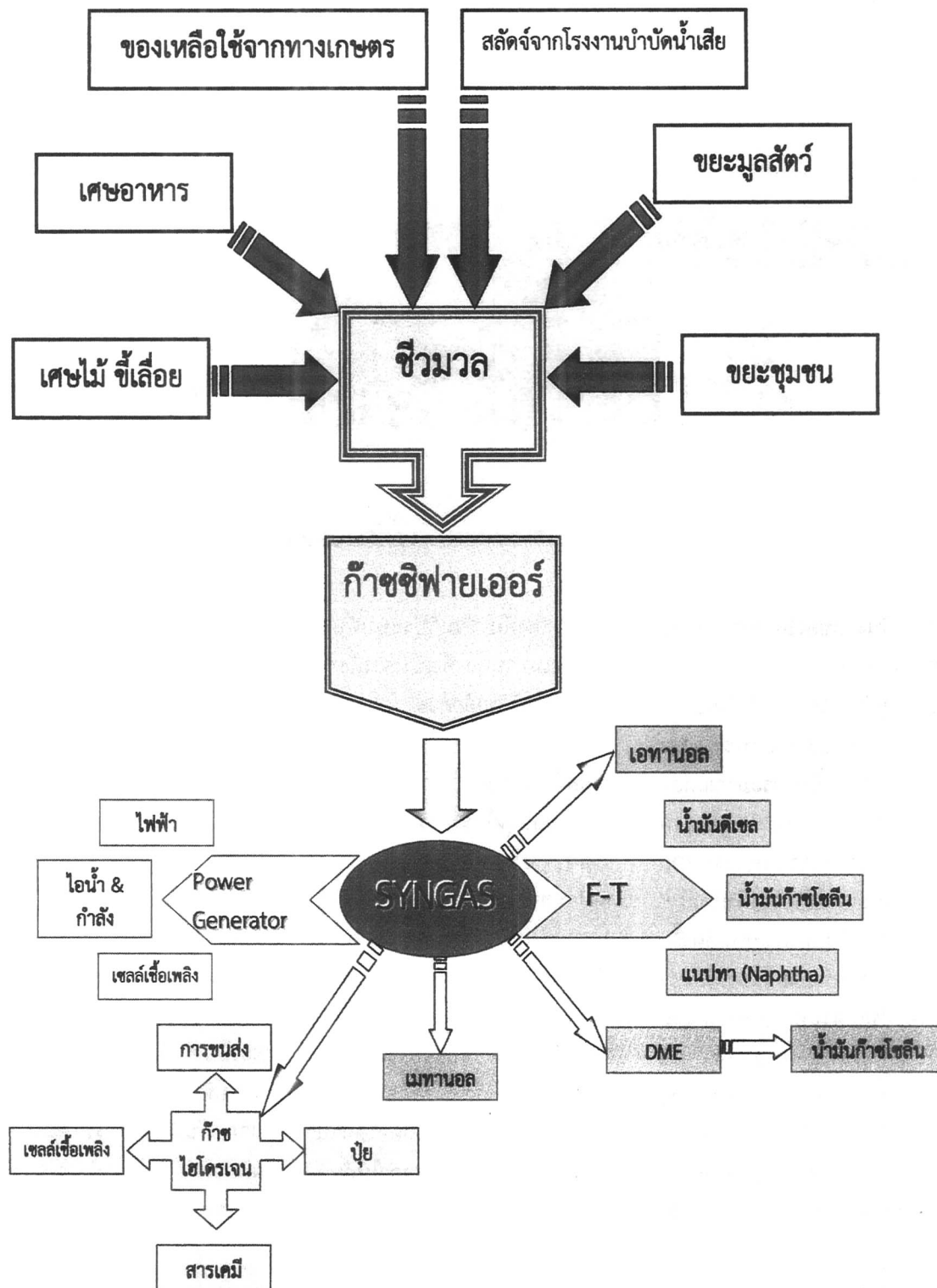
ผลสำเร็จของโครงการ ที่คาดว่าจะได้รับ เมื่อสิ้นสุดโครงการ คืออะไรบ้าง

ดร. บริสุทธิ์ : โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะผลิตน้ำมันดีเซลสังเคราะห์ขึ้นจากชีวมวลหลายชนิดที่มีในประเทศ ได้แก่ เศษไม้ ขยะ ของเหลือทิ้งทางการเกษตร สลัดจ์จากโรงงานบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น จึงเป็นการกำจัดของเหลือทิ้งแบบถาวร อีกวิธีหนึ่ง ที่ยังเป็นการลดปริมาณขยะที่มีอยู่ได้จำนวนหนึ่ง ซึ่งนับเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้งที่ยังไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์

ผลกระทบของโครงการในด้านต่างๆ มีอะไรบ้าง

ดร. บริสุทธิ์ : ผลกระทบของโครงการเราอาจมองได้ในหลายด้าน และอาจจะนำเอาข้อมูลจากผลสำเร็จมากล่าวถึงได้เช่นกัน แต่ถ้าจะพิจารณาในด้านต่างๆ เช่น ทางเศรษฐกิจ ก็จะเห็นได้ชัดว่าโครงการอาจมีส่วนช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเหลือทิ้งจากการเกษตร ไม่ว่าจะเป็นเศษวัสดุเหลือทิ้งต่างๆ ซึ่งเป็นผลกระทบที่เห็นได้ง่าย แต่ที่น่าจะมีประโยชน์มาก นั่นก็คือ การที่โครงการสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ในรูปแบบของแหล่งผลิตพลังงาน เช่น เมทานอล หรือ DME เหล่า

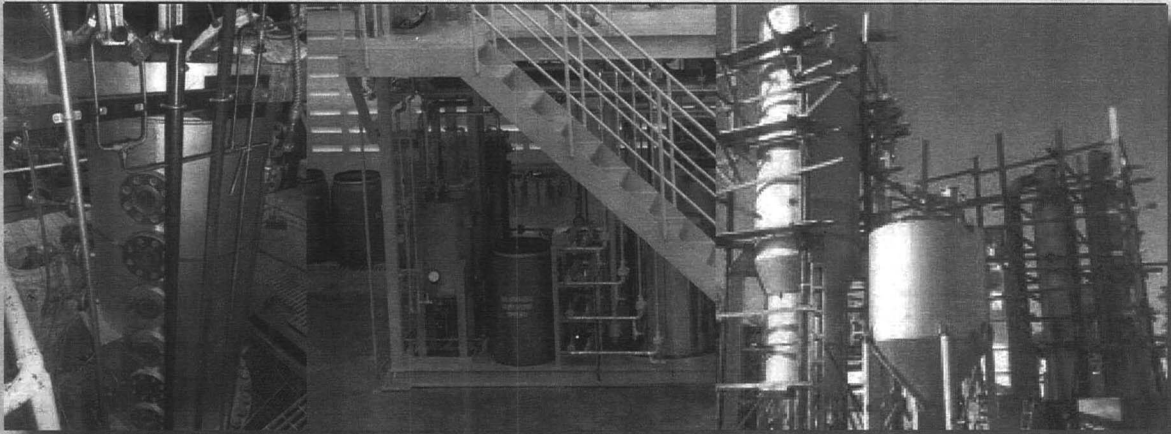




นี้ จึงเป็นการช่วยลดปริมาณการนำเข้า
สารเชื้อเพลิงเหล่านี้ได้ส่วนหนึ่ง เช่นกัน
ผลกระทบด้านอื่นๆ ที่ตามมาได้แก่ ด้าน
สิ่งแวดล้อม คาดการณ์ว่า ผลงานวิจัยของ
โครงการที่ได้ จะนำไปสู่การใช้ประโยชน์

จากวัสดุเหลือทิ้ง รวมถึงเศษขยะจากพืช
ต่างๆ จึงน่าจะเป็นการช่วยลดปัญหาเรื่อง
การจัดการขยะภายในประเทศได้ และ
ขยะที่ผ่านกระบวนการต่างๆ ในโครงการ
นี้ ก็ได้นำมาใช้ประโยชน์ต่อไปในรูปแบบ

ของพลังงานทดแทนที่สำคัญของประเทศ
ได้อีกต่อหนึ่ง จึงถือได้ว่า เป็นกรรมวิธีที่
ใช้ในการกำจัดขยะโดยถาวร



นอกจากนี้ อาจมีผลกระทบด้านสังคมที่มีต่อชุมชนตามมา นั่นคือ จะไปช่วยให้ชุมชนสามารถมีการพึ่งพาตนเองทางด้านพลังงานได้ ทั้งยังเป็นการลดปัญหาการจัดหาพลังงานภายในประเทศได้เช่นกัน จากการที่ผลผลิตอย่างหนึ่งของโครงการนี้ ได้แก่ พลังงานที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น น้ำมันไบโอดีเซล จึงเป็นประโยชน์ต่อชุมชนได้ในระดับหนึ่งด้วย

แนวทางการวิจัยและพัฒนาต่อยอดหลังโครงการนี้

ดร. บริสุทธิ์ : เนื่องจาก ชีวมวลที่ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการวิจัยในโครงการนี้ ปัจจุบัน ได้แก่ ไม้ยูคาลิปตัส แต่ดังที่กล่าวมาแล้วว่า เทคโนโลยีที่ วว. มีอยู่และกำลังพัฒนาขึ้นในโครงการนี้ สามารถนำวัตถุดิบประเภทอื่นๆ มาใช้ทดแทนได้ ดังนั้น ในอนาคตจะได้มีการนำวัตถุดิบพวกเศษขยะหรือของเหลือทิ้งทางด้านการเกษตรมาทดลองใช้ ซึ่งอาจรวมถึงสลัดจ์จากกระบวนการบำบัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมด้วย

แนวทางของการวิจัยและพัฒนา
ด้านพลังงานของ วว. ในอนาคต คิดว่าน่าจะมีการมุ่งไปในทิศทางใด

ดร. บริสุทธิ์ : เนื่องจาก การผลิตพลังงานจากวัตถุดิบต่างๆ ภายในประเทศ เป็นเรื่องที่จะต้องพิจารณาควบคู่กันไปกับข้อจำกัดทางด้านสิ่งแวดล้อม คงไม่เป็นการดีแน่ ถ้าหากว่าเราต้องผลิตพลังงานขึ้นมาใช้งาน แต่ขณะเดียวกัน สภาพแวดล้อมภายในประเทศกลับแย่หรือเลวร้ายลงไปมากกว่าเดิม อันเป็นผลมาจากการใช้พลังงานที่ผลิตขึ้น เช่น สภาวะที่ถูกกำหนดด้วยปริมาณของก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศ ดังนั้น ในอนาคต พลังงานทดแทนและพลังงานสะอาดชนิดต่างๆ จะเริ่มมีความสนใจมากขึ้น เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานจากลม เป็นต้น

สำหรับประเทศไทย ชีวมวลก็ยังคงเป็นแหล่งพลังงานที่น่าสนใจมากที่สุดจากการที่เป็นประเทศเกษตรกรรม ที่มีของเหลือทิ้งจำพวกฟางข้าว ชังข้าวโพด เศษผัก ทั้งยังมีภูมิประเทศที่เหมาะสมแก่การปลูกไม้โตเร็ว เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่างๆ รวมทั้งในการผลิตพลังงานได้อย่างดี

ในอนาคต จะเห็นได้ว่า กระบวนทัศน์ของพลังงานจะมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ทั้งนี้ ก็เพื่อต้องการทำให้

ชุมชนสามารถมีการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน เพราะนอกจากจะต้องจัดหาและผลิตพลังงานแล้ว ยังต้องมีการจัดการกับปัญหาของสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการพักขยะก่อนใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานอีกด้วย และอย่างไม่มีข้อสงสัยคนส่วนใหญ่คงไม่มีใครยอมที่จะให้วางกองขยะไว้ที่ที่ใกล้กับที่อยู่อาศัยของตนเองอย่างแน่นอน

ท้ายสุดนี้ ทางกองบรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วว. ขอขอบพระคุณท่านรองผู้ว่าการ พย. และ ดร. บริสุทธิ์ ที่ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการนี้ ซึ่งจะจุดประกายความหวังขึ้นใหม่ได้ว่า ต่อไปในอนาคตอันใกล้นี้ ประเทศไทยของเราจะได้มีการพัฒนาหาแหล่งพลังงานทดแทนใหม่ ที่ช่วยลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ช่วยให้ชุมชนมีพลังงานสะอาดใช้ได้อย่างต่อเนื่อง และยังสามารถจัดตั้งเป็นศูนย์การเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านพลังงานทดแทนจากบุคลากรที่เกี่ยวข้องทั่วทั้งประเทศ มีการถ่ายทอดองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อประโยชน์สูงสุดของการพัฒนาประเทศสืบต่อไป



เนื่องในโอกาสเฉลิมพระชนมพรรษาสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ
๑๒ สิงหาคม ๒๕๕๔



ขอจงทรงพระเจริญ

ชุมนุมสหกรณ์เครดิตยูเนียนแห่งประเทศไทย จำกัด
สำนักงานกลางที่ให้บริการครบวงจรของขบวนการสหกรณ์เครดิตยูเนียน

โทร 0-2373-0020-1
www.cultthai.coop



dlina™

ดีแอลเอ็นเอ

มาตรฐานเพื่อการเชื่อมต่อความบันเทิงภายในบ้าน

ศิระ ศิลาพันธ์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

หากคุณผู้อ่านกำลังมองหา คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ค โทรศัพท์มือถือ หรือ โทรศัพท์แท็บเล็ต/แอลอีดี อยู่ในช่วงนี้ อาจจะสังเกตพบจากโฆษณาหรือในรายละเอียดคุณสมบัติ กล่าวถึงความสามารถในการแชร์ไฟล์มีเดียระหว่างอุปกรณ์ได้ นั่นแหละครับคือนิยามพื้นฐานของมาตรฐานที่เรียกกันว่า DLNA

DLNA ย่อมาจาก Digital Living Network Alliance เป็นองค์กรที่จัดตั้งขึ้นเพื่อส่งเสริมและให้การรับรองการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ดิจิทัลผ่านเครือข่ายภายในบ้าน ริเริ่มขึ้นโดยบริษัท Sony เมื่อปี พ.ศ. 2546 ในชื่อ Digital Home Working Group (DHWG) ก่อนจะเปลี่ยนมาเป็น DLNA ในปัจจุบัน โดยเป็นความร่วมมือจากหลายบริษัท ทั้งผู้ผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ สินค้าไอทีและโทรศัพท์มือถือ ที่มุ่งหวังสร้างมาตรฐานกลาง เพื่อช่วยให้ผู้บริโภคใช้งานอุปกรณ์

ดิจิทัลหลากหลายประเภทหลายยี่ห้อทำงานร่วมกันเป็นเครือข่ายได้อย่างง่ายดายโดยไม่ต้องยึดติดหรือคำนึงถึงผู้ผลิต ซึ่งในปัจจุบันมีสมาชิกเข้าร่วมแล้วกว่า 245 บริษัท อาทิ Sony, Intel, Samsung, LG, Sharp, Panasonic, Broadcom, HP, HTC, Nokia, Motorola, Microsoft, Cisco, Toshiba, Philips, Pioneer เป็นต้น ที่ล้วนเป็นบริษัทผู้ผลิตแบรนด์ชั้นนำแทบทั้งสิ้น

อันที่จริงเทคโนโลยี DLNA ออกมาเป็นเวลานานพอสมควรหลายปีแล้ว แต่ยังไม่แพร่หลายเป็นที่รู้จักนักในบ้านเรา อาจเนื่องจากที่ผ่านมาตัวผลิตภัณฑ์ที่รองรับ DLNA ได้นั้นมักเป็นฟังก์ชันอยู่ในรุ่นที่ราคาค่อนข้างสูง ทั้งยังต้องการระบบเครือข่ายภายในบ้านด้วย ทำให้โอกาสที่จะสร้างสภาพแวดล้อมเป็นบ้านยุคดิจิทัล จึงยากที่จะเกิดขึ้น ประกอบกับหากจะเปรียบกับ

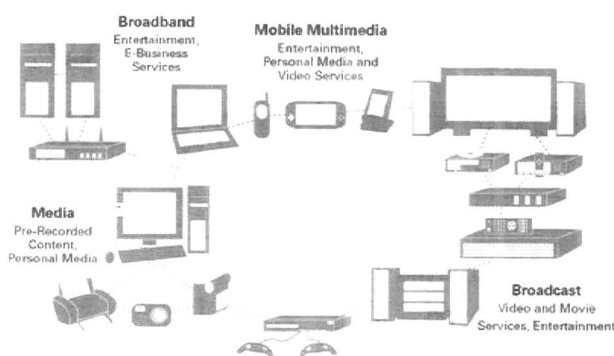
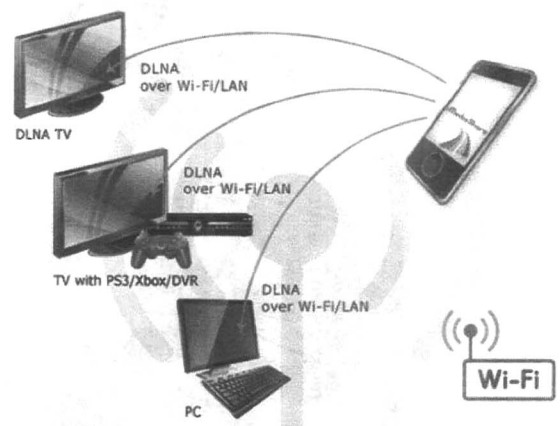
เทคโนโลยีที่ตอบโจทย์ได้คล้ายคลึงกัน ก็อาจเทียบและทดแทนได้กับการใช้ Bluetooth สื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่างชนิดกัน เช่น ส่งสัญญาณเสียงหรือเพลงจากโทรศัพท์มือถือไปยังหูฟัง Bluetooth นั้นเอง แต่สำหรับมาตรฐาน DLNA จะช่วยให้คุณรับชม รับฟัง บรรดาไฟล์คลิปวิดีโอ ภาพยนตร์ ภาพถ่าย และเพลงจากอุปกรณ์หนึ่งสู่อีกอุปกรณ์หนึ่ง โดยผ่านระบบเครือข่ายภายในบ้าน (Home Networking) ที่ให้คุณสมบัติและความเร็วที่มากกว่า



▲ Sony S1 tablet รองรับ DLNA

ด้วยระยะเวลาสูงของทางสภาพแวดล้อมของเทคโนโลยีในปัจจุบัน ที่เครือข่ายภายในบ้านกลายเป็นเรื่องปกติธรรมดา ผลิตภัณฑ์ที่รองรับ DLNA ที่มากขึ้นในราคาที่เหมาะสม และการมาถึงของ Internet TV ที่รองรับ DLNA ด้วยนั้น จึงดูเหมือนว่าจะเป็นช่วงเวลาที่ทำให้ DLNA น่าสนใจขึ้นมาอีกครั้ง

ดังนั้นสิ่งที่คุณต้องมีพร้อมอยู่ก่อนแล้วก็คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ภายในบ้าน ไม่ว่าจะเป็นสาย (LAN) หรือไร้สาย (WiFi) ก็ได้ ขึ้นกับการใช้งานร่วมกันกับประเภทอุปกรณ์นั้นๆ ซึ่งผมเชื่อว่าคุณผู้อ่านที่สนใจมูบอิกอย่างนี้ คงติดตั้งเราเตอร์อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงใช้งานเป็นประจำพร้อมอยู่แล้วละ นั้น ถือได้ว่าเรื่องความต้องการเชื่อมต่อของ DLNA นี้สอบผ่านแล้ว ที่เหลือคือการเป็นเจ้าของอุปกรณ์ที่รองรับ DLNA Certified มาเชื่อมต่อเครือข่ายเท่านั้น

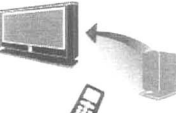


ซึ่งปัจจุบันมีอุปกรณ์หลายประเภทให้ใช้งานร่วมกันได้ ทั้งคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต พีดีเอ โทรทัศน์แอลอีดี/แอลซีดี กล้องถ่ายภาพดิจิทัล พริ้นเตอร์ เครื่องเสียง เครื่องบันทึกวิดีโอดิจิทัล เครื่องเล่นเกมคอนโซล NAS (Network Attached Storage) เป็นต้น โดยสังเกตสัญลักษณ์ DLNA Certified เป็นสำคัญครับ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าใช้ร่วมกันได้อย่างแน่นอน และมีบางค่ายตั้งชื่อเรียกทางการตลาดไว้ต่างไปด้วย เช่น คุณสมบัติ allshare ของค่าย Samsung

DLNA Certified

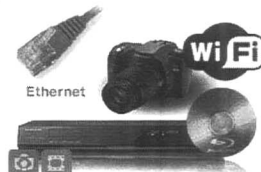
อุปกรณ์ที่สามารถใช้งานร่วมกันเป็นเครือข่าย DLNA ได้นั้น ต้องได้รับการรับรองและจัดคลาส ตามประเภท DLNA Certified ก่อน เพื่อให้ผู้บริโภคมั่นใจได้ว่าสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์ โดย DLNA แบ่งได้ 3 ประเภท รวม 12 กลุ่ม ได้แก่

Home Network Devices	
- Digital Media Server (DMS) อุปกรณ์ที่จัดเก็บไฟล์มีเดีย เพื่อให้บริการแก่อุปกรณ์อื่น เช่น PC, Notebook, NAS (Network Attached Storage)	
- Digital Media Player (DMP) อุปกรณ์ในการเล่นไฟล์มีเดียจาก DMS เช่น TV, Stereo, Home theater, Game console	
- Digital Media Renderer (DMR) อุปกรณ์ในการเล่นไฟล์มีเดีย ที่รับจากตัวกลาง DMC เช่น TV, Audio/Video Reciever, Remote Speaker	
- Digital Media Controller (DMC) อุปกรณ์ตัวกลางในการค้นหาไฟล์มีเดียจาก DMS เพื่อส่งต่อไปเล่นยัง DMR เช่น Tablet, PDA	
- Digital Media Printer (DMPPr) พริ้นเตอร์ที่รองรับการสั่งพิมพ์ ผ่านระบบเครือข่าย DLNA	

Mobile Handheld Devices	
- Mobile Digital Media Server (M-DMS) อุปกรณ์ไร้สายที่จัดเก็บไฟล์มีเดีย เพื่อให้บริการแก่อุปกรณ์อื่นทั้งแบบมีสายและไร้สายด้วยตัวเอง (M-DMP, DMR, DMPPr) เช่น Mobile phone, Portable music player	
- Mobile Digital Media Player (M-DMP) อุปกรณ์ไร้สายที่เล่นไฟล์มีเดียจาก DMS และ M-DMS เช่น Mobile phone, Mobile media tablet	
- Mobile Digital Media Uploader (M-DMU) อุปกรณ์ไร้สายที่สามารถส่งไฟล์มีเดียไปยัง DMS และ M-DMS ได้ เช่น Mobile phone, Digital camera	
- Mobile Digital Media Downloader (M-DMD) อุปกรณ์ไร้สายที่สามารถดาวน์โหลดไฟล์มีเดียจาก DMS และ M-DMS มาเก็บไว้เองได้ เช่น Mobile phone, Portable music player	
- Mobile Digital Media Controller (M-DMC) อุปกรณ์ตัวกลางแบบไร้สาย ในการค้นหาไฟล์มีเดียจาก DMS และ M-DMS เพื่อส่งต่อไปเล่นยัง DMR เช่น Mobile phone, PDA	
Home Infrastructure Devices	
- Mobile Network Connectivity Function (M-NCF) อุปกรณ์ตัวกลางเชื่อมระหว่าง Mobile Handheld Devices กับ Home Network Devices	
- Media Interoperability Unit (MIU) อุปกรณ์ตัวกลางในการเปลี่ยนรูปแบบฟอร์แมตไฟล์ ให้เหมาะสมสำหรับ Handheld Devices และ Home Network Devices	

การประยุกต์ใช้ภายในบ้านดิจิทัล

- สามารถสั่งให้โทรทัศน์แอลอีดีรุ่นใหม่ที่รองรับ DLNA ในห้องรับแขก เล่นไฟล์วิดีโองานเลี้ยงสังสรรค์ หรือเฟลิดเฟลินไปกับภาพยนตร์เรื่องโปรด ที่เก็บไว้ในโนตบุคหรือ NAS จากห้องทำงานชั้นบนได้ทันที
- เปิดฟังเพลงที่มีจากคอมพิวเตอร์ในห้องนอน ด้วยเครื่องเสียงสเตอริโอที่รองรับ DLNA ในห้องนั่งเล่นได้
- ส่งสัญญาณเสียงจากโนตบุค ไปยังชุดลำโพงไร้สายริมห้องได้ด้วย DLNA
- ชมภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัลร่วมกันได้หลายคน โดยส่งสัญญาณภาพขึ้นที่จอโทรทัศน์ขนาดใหญ่
- คัดลอกไฟล์ภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัล ไปบันทึกเก็บไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์โนตบุคของคุณเอง
- ดาวน์โหลดเพลงจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ไปยังโทรศัพท์มือถือหรือเครื่องเล่นเพลงดิจิทัล
- ส่งพิมพ์ภาพถ่ายที่ได้จากกล้อง โทรศัพท์มือถือ ไปพิมพ์ออกพรินเตอร์ที่รองรับ DLNA ได้ทันที



รูปแบบสื่อที่รองรับ

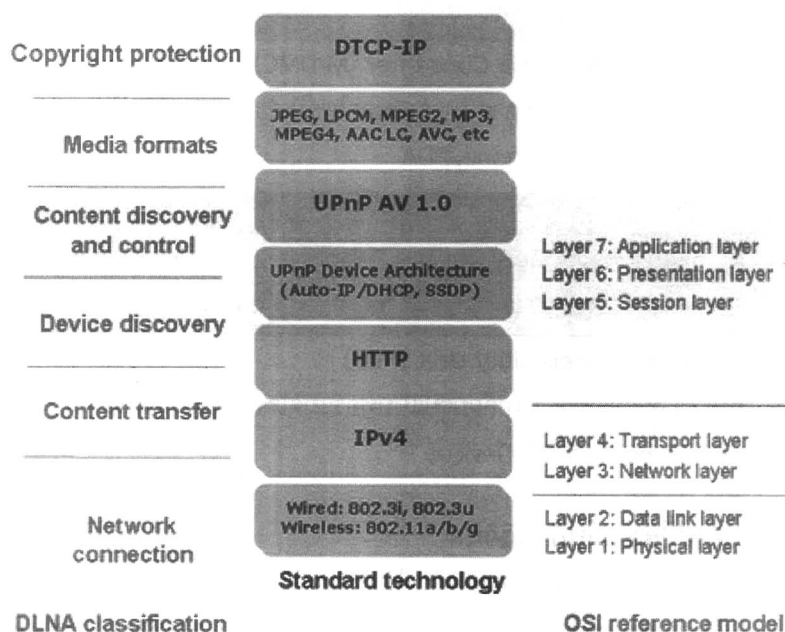
สำหรับอุปกรณ์ภายในบ้าน (Home Network Devices)

Media format	Required Formats Set	Optional Formats Set
Imaging	JPEG	GIF, TIFF, PNG
Audio	LPCM (2 channels)	MP3, WMA9, AC-3
Video	MPEG2	MPEG1, MPEG4, WMV9

สำหรับอุปกรณ์พกพาและเคลื่อนที่ (Mobile Handheld Devices)

Media format	Required Formats Set	Optional Formats Set
Imaging	JPEG	GIF, TIFF, PNG
Audio	MP3 and MPEG4 AAC LC	MPEG4 (HE AAC, AAC LTP, BSAC), AMR, ATRAC3plus, G.726, WMA, LPCM
Video	MPEG4 AVC (AAC LC Assoc Audio)	VC1, H.263, MPEG4 part 2, MPEG2, MPEG4 AVC (BSAC or other for Assoc. Audio)

DLNA อยู่บนพื้นฐานของการสื่อสารเครือข่ายภายในบ้าน โดยอาศัยมาตรฐานเปิด ที่นิยมใช้กันอยู่แล้วเช่น HTTP, UPnP (Universal Plug and Play), XML และ MPEG เป็นต้น และในปี พ.ศ. 2550 DLNA ได้รับการรับรองมาตรฐานระหว่างประเทศจาก International Electrotechnical Commission (IEC) หมายเลข IEC 62481-1 ในส่วนสถาปัตยกรรมและโพรโตคอล และ IEC 62481-2 ในส่วนของรูปแบบสื่อที่รองรับ โดยมีชั้นโพรโตคอลการทำงานแสดงดังภาพ



ภาพแสดง DLNA Protocol Stack เทียบกับมาตรฐาน OSI 7 Layers model

DLNA ไม่ได้เป็นเทคโนโลยีใหม่แกะกล่องในตลาดโลก แต่เป็นเทคโนโลยีที่กำลังได้จังหวะเวลาพอดีกับกระแสตลาดสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ในบ้านเรา ที่หันมาเน้นความบันเทิงภายในบ้านกันมากขึ้น ทั้งเรื่องของความคมชัดระดับ Full HD ภาพ 3 มิติ ความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ทำให้ DLNA ถูกขูมาเป็นคุณสมบัติจุดขายหนึ่งเช่นกัน ด้วยความสามารถในการแชร์ไฟล์เพลงและภาพยนตร์จากอุปกรณ์ต่างๆได้ร่วมกัน ทำลายขีดจำกัดของการเชื่อมต่อให้หมดไปเอง ทำให้บ้านดิจิทัลเป็นจริงได้ยิ่งขึ้นในวันนี้

ข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่

- DLNA Official website <http://www.dlna.org>
- Sony's Technology Highlights: DLNA
http://www.sony.net/SonyInfo/technology/technology/theme/dlna_01.html

เวชสำอางรักษาสิว และ ผลิตภัณฑ์ต้านจุลินทรีย์ จาก บอระเพ็ดพุงช้าง



บุปผาชาติ พตด้วง, อรรถชัย ตันตราวงศ์, บัณฑิต ผึ้งสินธุ์, เตือนตา เสมาทอง,
สรียา เรืองพัฒน์พงศ์, กฤติยา ทิสยากร, มนตรี แก้วดวง, ประยุทธ์ กาวีละเวส, เรวัตร จินดาเจีย และสายัณห์ ตันพานิช
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

1. คำนำ

เวชสำอาง (cosmeceuticals) เป็นผลิตภัณฑ์ที่รวมเอาคุณสมบัติของเครื่องสำอาง (cosmetics) และยา (pharmaceuticals) ไว้ด้วยกัน เวชสำอางเป็นผลิตภัณฑ์กลุ่มใหม่ในวงการอุตสาหกรรมเครื่องสำอางที่กำลังได้รับความนิยมเนื่องจากมีส่วนผสมซึ่งอาจเป็นสารเคมีหรือสารจากธรรมชาติที่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ผิวหนัง ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคทั้งด้านความงามและสุขภาพ โดยผู้บริโภคนิยมเวชสำอางที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากพืชมากกว่าสารเคมีหรือสารสกัดจากสัตว์ ตลาดผลิตภัณฑ์เวชสำอางที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากพืชสมุนไพรจึงมีแนวโน้มเติบโตอย่างรวดเร็ว

ใน พ.ศ. 2548 พบว่า ตลาดรวมเครื่องสำอางสมุนไพรในประเทศไทยมีมูลค่ากว่า 11,200 ล้านบาท และตลาด

เวชสำอางสำหรับผิวในสหรัฐอเมริกา มีมูลค่าเกือบห้าพันล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยมีผลิตภัณฑ์หลักเป็นเวชสำอางรักษาสิว เวชสำอางป้องกันผิวแห้ง เวชสำอางถนอมผิวและลดริ้วรอย

ฝ่ายเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้ทำการคัดเลือกพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์และฤทธิ์ชีวภาพเหมาะสมมาพัฒนาเวชสำอางรักษาสิวและผลิตภัณฑ์ต้านจุลินทรีย์ในช่องปาก เนื่องจากพบว่าในปัจจุบันคนไทยเป็นสิวก้นมากทั้งวัยรุ่นและผู้ใหญ่วัยทำงานจากการสัมผัสกับมลภาวะต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และการที่วิถีชีวิตเปลี่ยนแปลงไปต้องทำงานแข่งกับเวลา นอนดึก และอาบน้ำผิดเวลา ประกอบกับคนไทยรุ่นใหม่ให้ความสำคัญกับสุขอนามัยในช่องปากและการมีกลิ่นปากสะอาดหอมสดชื่น ซึ่งจะช่วยให้เพิ่ม

ความมั่นใจในการติดต่อพบปะกับผู้คน การพัฒนาผลิตภัณฑ์รักษาสิวและน้ำยาบ้วนปากจึงมีโอกาสด้านการตลาดสูงมาก และช่วยลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์ราคาแพงจากต่างประเทศได้

สมุนไพรที่คัดเลือกมาพัฒนา คือ บอระเพ็ดพุงช้าง (*Stephania suberosa* Forman) ซึ่งพบว่าหัวเหนือพื้นดินมีฤทธิ์ต้านอักเสบที่ดีมาก มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์หลายชนิดรวมทั้งจุลินทรีย์ก่อสิวและจุลินทรีย์ในช่องปาก มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ด้านออกซิเดชัน ด้านเอนไซม์ สร้างเม็ดสีเมลานิน และไม่เป็นพิษต่อโรสี้ น้ำตาล ตามตำราสมุนไพรพื้นบ้าน มีการนำหัวบอระเพ็ดพุงช้างมาดองเหล้ากินเป็นยาอายุวัฒนะ จึงมีแนวโน้มที่ดีว่า สารสกัดเอทานอลจากหัวบอระเพ็ดพุงช้างน่าจะมีคุณสมบัติยับยั้งและปลอดภัยสูงเมื่อนำมาผสมในผลิตภัณฑ์ที่ใช้สัมผัสกับผิวหนังเป็นเวลานานๆ รวมทั้งผลิตภัณฑ์

ที่ใช้ในช่องปาก เช่น น้ำยาบ้วนปาก

การพัฒนาเวชสำอางรักษาสิวและน้ำยาบ้วนปากจากสมุนไพรไทยนี้ นอกจากช่วยลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์ราคาแพงจากต่างประเทศแล้ว ยังช่วยสร้างโอกาสและเสริมความเข้มแข็งให้อุตสาหกรรมสมุนไพรไทยสามารถแข่งขันและเจริญเติบโตได้ในตลาดการค้าเสรี และช่วยบรรเทาผลกระทบจากการเริ่มบังคับใช้ข้อตกลงการค้าเสรีอาเซียน เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 นี้

2. สมุนไพรบอระเพ็ดพุงช้าง

บอระเพ็ดพุงช้าง (*Stephania suberosa* Forman) เป็นสมุนไพรพื้นถิ่นของไทยในวงศ์ MENISPERMACEAE มีชื่อพ้อง คือ บอระเพ็ดพุงช้างตัวเมีย บัวบก (ภาคกลาง) กลิ้งกลางดง (ภาคเหนือ)

บอระเพ็ดพุงช้าง (รูปที่ 1) เป็นไม้เถาขนาดกลาง เถาอ่อนมีสีเขียวออกมามีลำต้นที่พองเป็นหัวขนาดใหญ่เหนือพื้นดิน (Caudexes) หัวทรงกลม ผิวเรียบ เนื้อสีเหลืองอ่อน บางหัวมีขนาดโตเท่ากะละมัง ใบกลมก้นปัด ปลายแหลม ขนาด 3-4 นิ้ว ใบเดี่ยวเรียงสลับ เส้นใบและก้านใบสีเขียว ดอกเล็กออกเป็นช่อตามง่ามใบ กลีบดอกสีเหลืองอ่อนอมเขียวถึงสีส้ม ช่อดอกตัวเมียอัดกันแน่นมากกว่าช่อดอกตัวผู้ ผลเล็กเปียดกันเป็นพวง ผลอ่อนสีเขียว ผลแก่สีแดง ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด การแยกหน่อ โน้มกิ่งและปักชำ

หัวบอระเพ็ดพุงช้างมีสรรพคุณตามตำรายาแผนโบราณ คือ รักษาเบาหวาน รักษาเมรั้ง ลดความดันโลหิต โดยนำหัวมาฝาน ตากแห้ง 2-3 แดด บดเป็นผง ผสมน้ำผึ้งปั้นเป็นลูกกลอนขนาดเท่าปลายนิ้วก้อย กินครั้งละ 3-5 เม็ด ก่อนอาหารเช้า วันละครั้ง บางตำราว่า ผงกินกับน้ำผึ้งรวง เจริญอาหาร ทำให้แข็งแรง

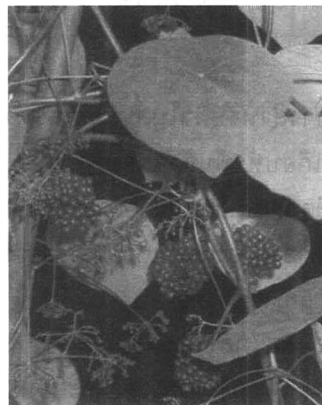
แรง ขับลม เป็นยาอายุวัฒนะ (รัตนรังษี 2534)

รายงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์พบว่าหัวบอระเพ็ดพุงช้างมี tetrahydro-palmitine ซึ่งเป็นโปรโทเบอเบอรีนอัลคาลอยด์ (Protoberberine alkaloids) (วลัยกนกและพัฒนานประทีป 2536) ที่มีฤทธิ์กดระบบประสาทส่วนกลาง สงบประสาท (sedative) กล่อมประสาท (tranquilizer) เพิ่มกำลังบีบตัวของมดลูก (uterotonic) ด้านแบคทีเรีย และลดความดันโลหิต (Simeon et al. 1989)

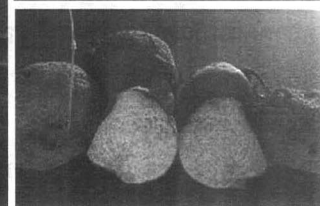
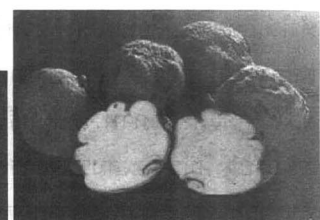
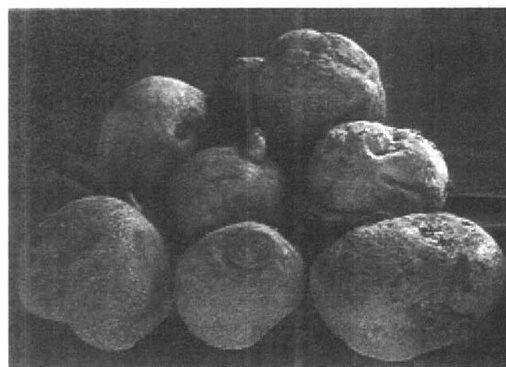
หัวบอระเพ็ดพุงช้างที่ วว. คัดเลือกมาวิจัยและพัฒนา มี 2 สายพันธุ์ (varieties) คือ ชนิดเนื้อในหัวสีขาว จาก จ.หนองคาย และชนิดเนื้อในหัวสีเหลือง จาก จ.เชียงใหม่ (รูปที่ 2) ซึ่งพบ

ว่ามีฤทธิ์ด้านจุลินทรีย์ดีกว่าสายพันธุ์อื่น หัวบอระเพ็ดพุงช้าง 2 สายพันธุ์นี้ มีสารกลุ่มที่มีโมโนโตรเจนในโมเลกุล 2 ชนิด คือ marker1 และ marker2 เป็นสารบ่งชี้ฤทธิ์ด้านจุลินทรีย์การวิเคราะห์คุณภาพ marker1 และ marker2 จะใช้วิธีโครมาโทกราฟีของเหลวแบบแรงดันสูงชนิดรีเวิร์สเฟส (RP-HPLC, Reversed-phase High Performance Liquid Chromatography) ซึ่ง วว. ได้พัฒนาขึ้น (Potduang et al. 2008, 2010). โครมาโทแกรมของผงสมุนไพรจากหัว บอระเพ็ดพุงช้าง 2 สายพันธุ์ แสดงรูปที่ 3 และ รูปที่ 4

การเก็บหัวบอระเพ็ดพุงช้างมาใช้ทางยาและในการวิจัย ต้องระมัดระวังการสับสนกับพืชใกล้เคียงในสกุลเดียวกัน คือ สนุ่เลือด (*Stephania venosa*



รูปที่ 1. บอระเพ็ดพุงช้าง (*Stephania suberosa* Forman)

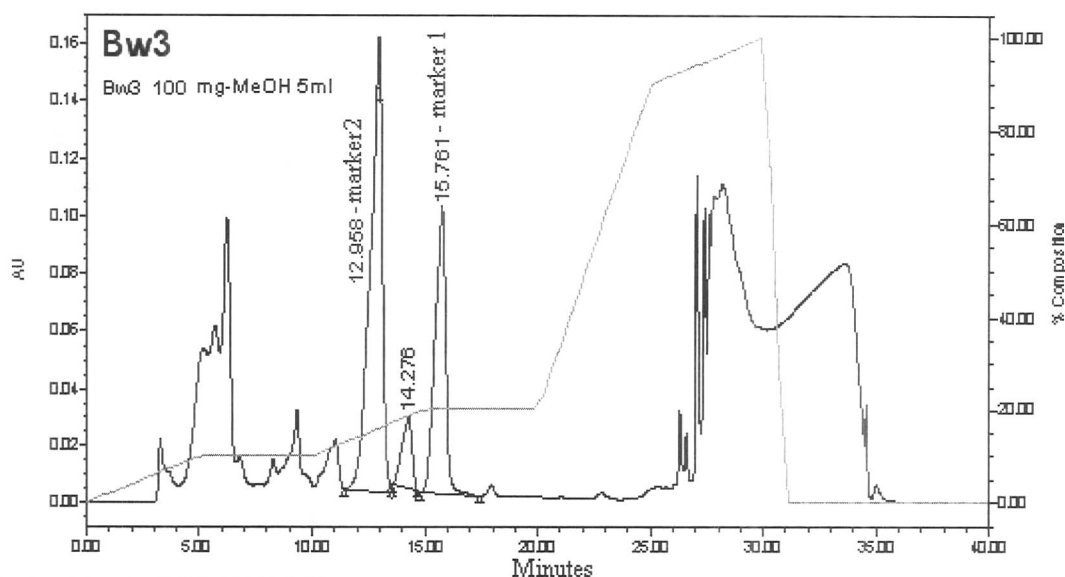


รูปที่ 2. หัวบอระเพ็ดพุงช้าง (*S. suberosa*) เนื้อในสีขาว และสีเหลือง

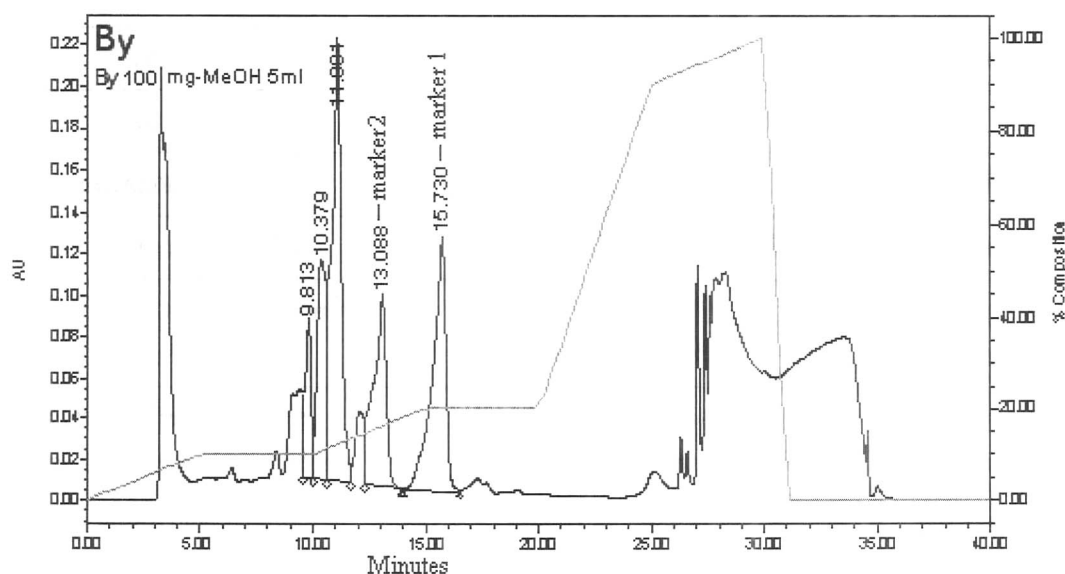
Spreng) ซึ่งมีพิษมากกว่า พบว่าสารสกัด
หยาบเอทานอลจากหัวสบู่เลือดขนาด
750 มิลลิกรัม./น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม
แสดงความเป็นพิษเมื่อป้อนหนู 3 ตัว โดย
ทำให้หนูตาย 1 ตัว หนูอีก 2 ตัวมีอาการ
ตัวสั่นเกร็งและค่อนข้างซึมลง คล้าย
อาการพิษของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์แกน-

โนฟอสเฟต (Organophosphates) ซึ่ง
ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส
(Acetylcholinesterase) (Potduang
et al. 2003, 2005) ความแตกต่าง
ระหว่างบอระเพ็ดพุงช้าง (*S. suberosa*)
และสบู่เลือด (*S. venosa*) แสดงใน
ตารางที่ 1

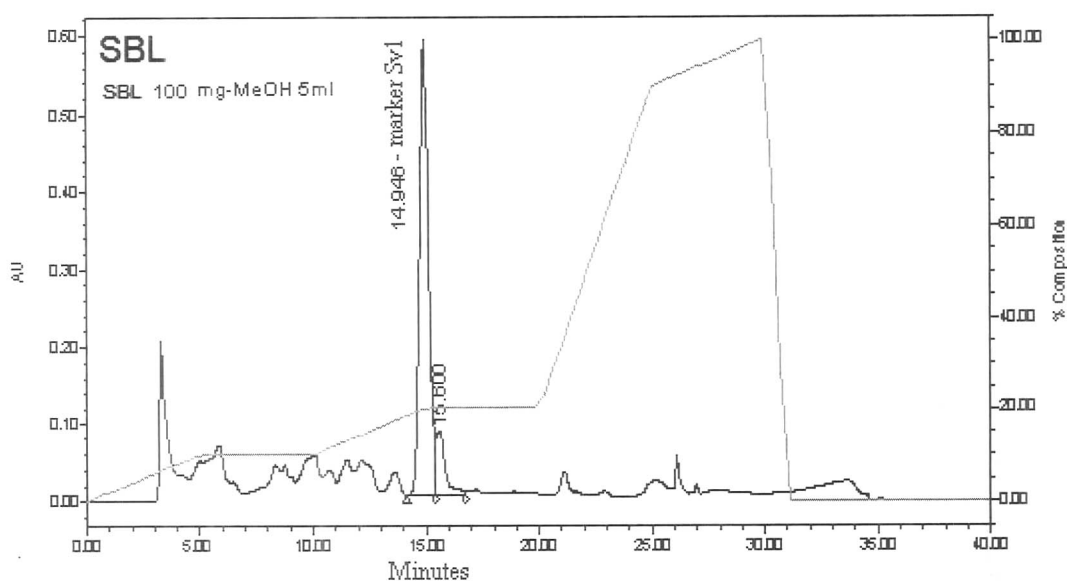
การจำแนกวัตถุพิษหัวสมุนไพร
หรือผงสมุนไพรบอระเพ็ดพุงช้างออกจาก
สบู่เลือด ทำได้โดยใช้วิธีโครมาโทกราฟี
ของเหลวแบบแรงดันสูงชนิดรีเวิร์สเฟส
(RP-HPLC) ซึ่ง วว. พัฒนารุ่น โครมา-
โทแกรมของผงสมุนไพรจากหัวสบู่เลือด
แสดงรูปที่ 5



รูปที่ 3. โครมาโทแกรม RP-HPLC ของหัวบอระเพ็ดพุงช้าง (*S. suberosa*) ชนิดเนื้อในสีขาว
(ผงแห้ง 100 มก. ในเมทานอล 5 มล.) พบพิก maker2 ที่ 12.958 นาที และ maker1 ที่ 15.761 นาที



รูปที่ 4. โครมาโทแกรม RP-HPLC ของหัวบอระเพ็ดพุงช้าง (*S. suberosa*) ชนิดเนื้อในสีเหลือง
(ผงแห้ง 100 มก. ในเมทานอล 5 มล.) พบพิก maker2 ที่ 13.088 นาที และ maker1 ที่ 15.730 นาที



รูปที่ 5. โครมาโทแกรม RP-HPLC ของหัวสับเลือด (*S. venosa*)
100 มก. ในเมทานอล 5 มล. พบพีกเด่นที่ 15.600 นาที

ตารางที่ 1 แสดงความแตกต่างระหว่างบอระเพ็ดพุงช้าง (*S. suberosa*) และ สับเลือด (*S. venosa*)

	บอระเพ็ดพุงช้าง (<i>Stephania suberosa</i> Forman)	สับเลือด (<i>Stephania venosa</i> Spreng)
ใบ	มีสีเขียวทั้งตัวใบ เส้นใบและก้านใบ	เส้นใบและก้านใบมีสีแดง
น้ำยาง	ไม่มีสี	สีแดง
ดอก	สีเหลืองอ่อนอมเขียว ถึงสีส้มอ่อน	สีส้มแดง
เนื้อในหัว	สีขาว ถึงสีเหลือง	สีส้มออกแดงเรื่อ
ผงแห้งจากหัว	มีฤทธิ์ต้านอักเสบเมื่อป้อนหนู	ไม่มีฤทธิ์ต้านอักเสบเมื่อป้อนหนู
สารสกัดเอทานอล จากหัว	ไม่เป็นพิษ ค่า LD ₅₀ มากกว่า 2000 มก./ กก.	มีพิษ ทำให้หนูตายได้เมื่อป้อนปริมาณมาก ขนาด 750 มก./นน.ตัว 1 กก.
สารสกัดเอทานอล จากหัว	ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ 19 สายพันธุ์ ที่ความเข้มข้นต่ำสุด 5-30 มก./ มล.	ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ 19 สายพันธุ์ ที่ความเข้มข้นต่ำสุด 5-30 มก./ มล.
สารสกัดเอทานอล ที่เก็บไว้ 3 ปี	ฤทธิ์ต้านอักเสบ 3.8 เท่าของ สารมาตรฐานเฟนิลบิวตาโซน (ทดสอบในหนู)	ฤทธิ์ต้านอักเสบ 1.98 เท่าของ สารมาตรฐานเฟนิลบิวตาโซน (ทดสอบในหนู)



สถานีวิจัยพืชลำตะคอง (จนคร ราชสีมา) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้ ศึกษาการปลูกและขยายพันธุ์บอร์เพ็ด พงช้าง พบว่าเป็นพืชทนแล้ง ควรปลูกใน กระจกใส มีสแลนต์ (Slant) บังแดด ให้น้ำ ทุก 2-3 วัน และระวังอย่าให้น้ำท่วม ถ้า เริ่มปลูกโดยใช้หัวขนาด 200 กรัม เมื่อ ครบ 1 ปี จะได้หัวหนัก 1 กิโลกรัม และ ได้หัวหนัก 2 กิโลกรัม เมื่อครบ 2 ปี หัว บอร์เพ็ดพองช้างตั้งแต่อายุ 2 ปีขึ้นไป สามารถเก็บขายได้ ส่วนการขยายพันธุ์ จะใช้วิธีเพาะเมล็ด ปักชำ และขยายพันธุ์ ด้วยหัว (ซึ่งก็คือลำต้นที่พองออกเหนือ พื้นดิน เรียกว่า caudex) โดยแบ่งหัวเป็น ชิ้นเล็กๆ 4-8 ชิ้น ทาปูนแดงกันเชื้อรา แล้วนำไปฝังดินในกระถางภายใต้สแลนต์ สถานีวิจัยพืชลำตะคองจะถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและขยายพันธุ์บอร์เพ็ด พงช้างให้เกษตรกรที่สนใจต่อไป

3. การพัฒนาวิธีสกัด

วว. ได้พัฒนากระบวนการผลิต วัตถุดิบสารสกัดเอทานอลจากหัวบอร์- เพ็ดพองช้าง รวมทั้งถือสิทธิกระบวนการ สกัดและนำสารสกัดบอร์เพ็ดพองช้าง มาใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ยาต้าน จุลินทรีย์ เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์อื่นๆ

ผลิตภัณฑ์ต่างชนิดกันจะใช้ กรรมวิธีสกัดบอร์เพ็ดพองช้างแตกต่างกัน วิธีสกัดต่างกันจะให้น้ำหนักผลผลิต สารสกัดบอร์เพ็ดพองช้างต่างกันและได้ สารสกัดที่มีฤทธิ์ชีวภาพต่างกัน การเลือก ใช้สารสกัดจะพิจารณาจากราคาขายและ วัตถุประสงค์หลักของผลิตภัณฑ์ สีของ ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ คุณสมบัติทางกายภาพ และฤทธิ์ชีวภาพของเบสผลิตภัณฑ์ และ

ต้นทุนวัตถุดิบสารสกัดที่เหมาะสม

สารสกัดบอร์เพ็ดพองช้างที่เลือก ใช้ ต้องทำให้ผลิตภัณฑ์มีความคงตัวดี ไม่ ตกตะกอน/ไม่แยกชั้น มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ ก่อสิว/ลดอาการสิวในระดับที่คาดหวัง และมีต้นทุนวัตถุดิบสารสกัดที่ไม่แพง เกินไป

วัตถุดิบสารสกัดจากหัวบอร์- เพ็ดพองช้างที่ วว. พัฒนา มี 3 ชนิด ได้แก่

- สารสกัด 1 สำหรับสบู่ล้างหน้า และมาส์กแต้มสิว

- สารสกัด 2 สำหรับน้ำยาบ้วนปาก

- สารสกัด 3 สำหรับเจลล้างหน้า และน้ำยาแต้มสิว

วว. จะถ่ายทอดเทคโนโลยีการ สกัดรวมทั้งวิธีวิเคราะห์คุณภาพบอร์เพ็ด พงช้างด้วย RP-HPLC ให้แก่ผู้ประกอบการ ที่รับถ่ายทอดเทคโนโลยีจาก วว. หรือผู้ ประกอบการอาจเลือกทำสัญญาบริการ วิจัยกับฝ่ายเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ วว. โทร. 02 577 9110-9111

4. การวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบบอร์- เพ็ดพองช้าง

เมื่อสกัดได้รับวัตถุดิบบอร์- เพ็ดพองช้างแล้วต้องทำการสุ่มตัวอย่าง ผงจากแต่ละบรรจุภัณฑ์นำมาวิเคราะห์ คุณภาพทางเคมีด้วย RP-HPLC เพื่อให้ มั่นใจว่าเป็นผงจากหัวบอร์เพ็ดพองช้างที่ ต้องการ จากนั้นจึงนำผงสมุนไพรไปสกัด ตามวิธีการที่กำหนด

เมื่อสกัดได้วัตถุดิบสารสกัด จากหัวบอร์เพ็ดพองช้างแล้ว ต้องใช้ RP- HPLC วิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของสาร สกัดอีกครั้ง เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นสารสกัด

จากหัวบอร์เพ็ดพองช้างที่ต้องการจริงๆ และใช้วิธีสกัดที่ถูกต้อง โดยพิจารณาจาก รูปแบบ เฉพาะของโครมาโทแกรมที่ได้ซึ่ง มีสารบ่งชี้การออกฤทธิ์ (markers) ตาม ข้อกำหนด

5. การทดสอบฤทธิ์ชีวภาพ และความ ปลอดภัยในสัตว์ทดลองของสารสกัด บอร์เพ็ดพองช้าง

ในขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา วว. ได้ทดสอบฤทธิ์ชีวภาพของสารสกัด จากหัวบอร์เพ็ดพองช้างในหลอดทดลอง และในสัตว์ทดลอง รวมทั้งทดสอบความ ปลอดภัยในสัตว์ทดลองของสารสกัด ได้แก่

5.1 การทดสอบฤทธิ์ชีวภาพ ของสารสกัดในหลอดทดลอง (In vitro) ได้แก่ทดสอบฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ก่อสิว และยีสต์ ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ฤทธิ์ต้าน เอนไซม์สร้างเม็ดสี และพิษต่อโรสน้ำตาล

โดยเชื้อจุลินทรีย์ก่อสิวและยีสต์ ที่ทำการทดสอบ ได้แก่

- 1) *Propionibacterium acnes* DMST 14916
- 2) *Staphylococcus aureus* DMST 8013
- 3) *Staphylococcus aureus* DMST 8840
- 4) *Staphylococcus epidermis* DMST 12228
- 5) *Streptococcus pyrogenes* DMST 17020
- 6) *Candida albicans* DMST 10231
- 7) *Candida albicans* DMST 90028

ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ แสดงด้วยค่า MIC (Minimum Inhibitory Concentration) คือ ความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้

5.2 การทดสอบในสัตว์ทดลอง (*In vivo*) ซึ่งต้องผ่านการพิจารณาอนุญาต

จากคณะกรรมการจริยธรรมในสัตว์ทดลอง ได้แก่ ทดสอบฤทธิ์ต้านอักเสบที่ใบหูหนูขาว ฤทธิ์ก่อระคายเคืองผิวหนัง กระต่าย พิษเฉียบพลันทางปาก และพิษทางผิวหนังหนูขาว ทั้งนี้ วว. ได้เลือกทดสอบเท่าที่จำเป็นให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ และบางครั้งอาจข้ามการ

ทดสอบบางอย่างเกี่ยวกับสารสกัดไป ทำการทดสอบผลิตภัณฑ์โดยตรง เพื่อสงวนชีวิตสัตว์ทดลอง

ได้แสดงผลการทดสอบสารสกัดจากหัวบระเพ็ดพุงช้างไว้ในตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบฤทธิ์ชีวภาพในหลอดทดลองและความปลอดภัยในสัตว์ทดลอง ของสารสกัดบระเพ็ดพุงช้าง (*Stephania suberosa*) ชนิดเนื้อในสีขาว สำหรับสบู่อ่อนนุ่ม และมาสก์แต้มผิว

สารสกัดที่ได้, ฤทธิ์ชีวภาพในหลอดทดลอง, ความปลอดภัยในสัตว์ทดลอง	สารสกัดวิธีที่ 1 สำหรับ สบู่อ่อนนุ่ม และมาสก์แต้มผิว
ผลผลิตสารสกัดที่ได้	ร้อยละ 8.8
ฤทธิ์ต้านอักเสบที่ใบหูหนู	สารสกัด 13.1 มก./หู มีฤทธิ์ 2.63 เท่าของ สารมาตรฐานเฟนนีลบิวตาโซน ในนาที่ที่ 60
ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ก่อสิว 5 ชนิด	ต้านจุลินทรีย์ก่อสิวได้ดี
ฤทธิ์ต้านยีสต์แคนดิดา 2 ชนิด	ต้านยีสต์แคนดิดาได้ดี
ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน (EC_{50} = ความเข้มข้นที่จับอนุมูลอิสระ DPPH ครึ่งหนึ่ง)	EC_{50} = 12.577 ไมโครกรัม/มล. (ฤทธิ์น้อยกว่า Vit C 6.6 เท่า)
ฤทธิ์ต้านเอนไซม์สร้างเม็ดสี (IC_{50} = ความเข้มข้นที่ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสครึ่งหนึ่ง)	IC_{50} = 0.4371 มก./มล. (ฤทธิ์น้อยกว่า Kojic acid 13.24 เท่า)
พิษต่อโรสน้ำตาล (LC_{50} = ความเข้มข้นที่ทำให้ตัวโรสน้ำตาลตายครึ่งหนึ่ง)	LC_{50} = 1411.72 ไมโครกรัม/มล. (พิษน้อยกว่า Kojic acid 91.4 เท่า)
ฤทธิ์ก่อระคายเคืองผิวหนังกระต่าย	ไม่ระคายเคือง
พิษเฉียบพลันทางผิวหนังหนูขาว	ไม่เป็นพิษเฉียบพลัน
พิษเฉียบพลันทางปาก	ไม่เป็นพิษเฉียบพลัน

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบฤทธิ์ชีวภาพในหลอดทดลองและความปลอดภัยในสัตว์ทดลอง ของสารสกัดบอระเพ็ดพุงช้าง (*Stephania suberosa*) ชนิดเนื้อในสีเหลือง สำหรับน้ำยาบ้วนปาก เจลล้างหน้า และน้ำยาแต้มสิว

สารสกัดที่ได้, ฤทธิ์ชีวภาพ, ความปลอดภัยในสัตว์ทดลอง	สารสกัดวิธีที่ 2 สำหรับ น้ำยาบ้วนปาก	สารสกัดวิธีที่ 3 สำหรับ เจลล้างหน้า และน้ำยาแต้มสิว
ผลผลิตสารสกัดที่ได้ (ร้อยละ)	7.2	6.2
ฤทธิ์ต้านอักเสบที่ไบูพูหนู	ND	สารสกัด 4-5 มก./หนู มีฤทธิ์ 1.27 เท่า ของเฟนนิลบิวตาโซน ในนาที่ที่ 30
ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ก่อสิว 5 ชนิด	ต้านจุลินทรีย์ก่อสิวได้ดี	ต้านจุลินทรีย์ก่อสิวได้ดี
ฤทธิ์ต้านยีสต์แคนดิดา 2 ชนิด	ต้านยีสต์แคนดิดาได้ดี	ต้านยีสต์แคนดิดาได้ดี
ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน (EC_{50} = ความเข้มข้นที่จับอนุมูลอิสระ DPPH ครึ่งหนึ่ง)	ND	EC_{50} = 17.70 ไมโครกรัม/มล. (ฤทธิ์น้อยกว่า Vit C 4.3 เท่า)
ฤทธิ์ต้านเอนไซม์สร้างเม็ดสี (IC_{50} = ความเข้มข้นที่ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสครึ่งหนึ่ง)	ND	IC_{50} = 0.1376 มก./มล. (ฤทธิ์น้อยกว่า Kojic acid 4.17 เท่า)
พิษต่อโรสน้ำตาล (LC_{50} = ความเข้มข้นที่ทำให้ตัวโรสน้ำตาลตายครึ่งหนึ่ง)	ND	LC_{50} = 1944.61 ไมโครกรัม/มล. (พิษน้อยกว่า Kojic acid 125.91 เท่า)
ฤทธิ์ก่อระคายเคืองผิวหนังกระต่าย	ND	ไม่ระคายเคือง
พิษเฉียบพลันทางผิวหนังหนูขาว	ND	ไม่เป็นพิษเฉียบพลัน
พิษเฉียบพลันทางปาก	ND	ND

ND = ไม่ได้ทดสอบ

6. การพัฒนาผลิตภัณฑ์และความแตกต่างจากสินค้าในท้องตลาด

ว. ได้นำสารสกัดบอระเพ็ดพุงช้าง (*S. suberosa*) ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอักเสบ ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อสิว ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ฤทธิ์ต้านเอนไซม์สร้างเม็ดสีเมลานิน ไม่ระคายเคือง และสารสกัดปริมาณสูงไม่เป็นพิษเฉียบพลัน (2000 มก./นน.ตัว 1 กก.) มาพัฒนาเวชสำอางต้านสิว 4 ชนิด และน้ำยาบ้วนปากเข้มข้น 1 ชนิด ซึ่งมีคุณสมบัติที่แตกต่างจากสินค้าในท้องตลาด ได้แก่

6.1 มาส์กแต้มสิว (acne mask) ขนาด 12 กรัม บรรจุขวดหัวปั๊ม (เปิดใช้โดยบิดฝาไปทางขวาแล้วกดลง) สะดวก

ในการใช้และประหยัด ใช้แต้มหัวสิวละ 1 ครั้งก่อนนอน (เขย่าก่อนใช้) ทิ้งไว้ค้างคืน จะช่วยให้สิวลแห้งเร็ว ลดอาการสิวลอักเสบลุกลาม ใช้ได้กับทุกสภาพผิว ผ่านการทดสอบความปลอดภัยเมื่อใช้ปริมาณสูงสัมผัสผิวหนัง ทดสอบแล้วไม่ก่อการแพ้ ไม่ระคายเคือง

6.2 น้ำยาแต้มสิว (acne spot corrector) ขนาด 5 มล. บรรจุขวดหัวลูกกลิ้ง สะดวกในการใช้ ประหยัด ถูกสุขอนามัย เพราะไม่ต้องใช้มือป้ายตัวยา และลูกกลิ้งอยู่เหนือน้ำยาจึงไม่น่าเชื่อ จุลินทรีย์ลงไปปนเปื้อนเหมือนการใช้ไม้ป้ายแล้วจิ้มกลับลงไปในขวด ใช้แต้มบริเวณเป็นสิวลวันละ 2-3 ครั้ง อาการสิวลจะลดลง

ชัดเจนใน 12-24 ชั่วโมง โดยเฉพาะสิวลที่เพิ่งเริ่มขึ้นจะยุบเร็วมาก ผ่านการทดสอบความปลอดภัยเมื่อใช้ปริมาณสูงสัมผัสผิวหนัง ทดสอบแล้วไม่ก่อการแพ้ ไม่ระคายเคือง

6.3 เจลล้างหน้า (acne gel wash) สูตรรักษาความชุ่มชื้น ทำให้ผิวสดใส เหมาะกับผู้ที่มีผิวแห้งและผิวธรรมดา บรรจุขวด 2 ชั้นหัวปั๊มขนาด 30 มล. สวยงาม ทันสมัย สะดวกในการใช้ ใช้ล้างหน้าวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น เพื่อผิวสะอาดนุ่มนวล ลดการเกิดสิวลได้ดี ผ่านการทดสอบความปลอดภัยเมื่อใช้ปริมาณสูงสัมผัสผิวหนัง ทดสอบแล้วไม่ก่อการแพ้ ไม่ระคายเคือง แต่ระวังอย่าให้เข้าตาและหยุด

ใช้ทันทีที่รู้สึกระคายเคือง

6.4 สบู่ใสล้างหน้า (acne transparent soap) สบู่ใสรูปหัวใจสีอำพัน ขนาด 17 กรัม สะดวกในการพกพา เหมาะกับผิวธรรมดาถึงผิวมัน เป็นสบู่ที่ให้ฟองละเอียด มีกลิ่นหอม ทำความสะอาดผิวหน้าได้หมดจด ช่วยรักษาความชุ่มชื้นทำให้ผิวนุ่มนวล ใช้ล้างหน้าวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น ช่วยป้องกันการเกิดสิวจากสิ่งสกปรกอุดตันรูขุมขนและแบคทีเรียก่อสิว ทดสอบความปลอดภัยแล้วไม่ระคายเคือง แต่ระวังอย่าให้เข้าตาและหยุดใช้ทันทีที่รู้สึกระคายเคือง

6.5 น้ำยาบ้วนปากเข้มข้น (mouthwash concentrate) ขนาด 5 มล. บรรจุขวดหัวบีบขนาดพกพา ใช้ง่าย ทำให้กลิ่นปากสะอาด หอมสดชื่น ใช้ฉีดใส่ปาก 1 หยดแล้วจึงเติมน้ำใส่ปากและกลั้วปาก 1 นาที จากนั้น บ้วนน้ำอีก 2-3 ครั้ง ผ่านการทดสอบความปลอดภัยเมื่อ

ป้อนหนูปริมาณสูง ในขนาด 2000 มก./นน. ตัว 1 กก. ไม่พบความเป็นพิษ

7. การทดสอบผลิตภัณฑ์บอระเพ็ดพุงช้าง ผลิตภัณฑ์จากบอระเพ็ดพุงช้างของ วว. ได้รับการทดสอบความปลอดภัยในสัตว์ทดลองตามความเหมาะสมกับชนิดผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีทดสอบเช่นเดียวกับการทดสอบสารสกัด คือ ทดสอบความปลอดภัยต่อผิวหนังตาย ทดสอบความปลอดภัยในหนูเมื่อใช้ปริมาณสูงสัมผัสผิวหนัง/ ป้อนทางปาก และเพิ่มการทดสอบฤทธิ์ก่อการแพ้ในหนูตะเภา

การทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์จากบอระเพ็ดพุงช้าง วว. ได้ดำเนินการ ดังนี้

7.1 ทดสอบฤทธิ์ต้านอักเสบที่ไบหูหนูของน้ำยาแต้มสิว เทียบกับ 0.5% Diclofenac gel ในท้องตลาด

7.2 ทดสอบประสิทธิภาพต้าน

จุลินทรีย์ก่อสิวในหลอดทดลอง เทียบกับสารมาตรฐาน Ketoconazole ดังนี้

7.2.1 ทดสอบด้วยวิธี Agar diffusion (Bauer et al. 1966) สำหรับน้ำยาแต้มสิว และมาสก์

7.2.2 ทดสอบด้วยวิธี Paper disk agar diffusion (Raahave 1974) สำหรับน้ำยาบ้วนปากเข้มข้น

7.2.3 ทดสอบด้วยวิธี 1-minute Paper disk agar diffusion (Lab method from Raahave 1974) สำหรับสบู่ใสล้างหน้า และเจลล้างหน้า

ผลการทดสอบผลิตภัณฑ์บอระเพ็ดพุงช้างทั้ง 2 ชนิด แสดงในตารางที่ 4 และ 5

การวิจัยคลินิกเป็นความรับผิดชอบของผู้รับถ่ายทอดเทคโนโลยี โดย วว. จะดำเนินการวิจัยคลินิกเมื่อทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีแล้ว

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพและความปลอดภัยในสัตว์ทดลองของสบู่ใสล้างหน้า และมาสก์แต้มสิว ผสมสารสกัดบอระเพ็ดพุงช้าง (*Stephania suberosa*) ชนิดเนื้อในหัวสีขาว

ฤทธิ์ชีวภาพในหลอดทดลอง, ความปลอดภัยในสัตว์ทดลอง	สบู่ใสล้างหน้า	มาสก์แต้มสิว
ร้อยละสารสกัด	-	-
ฤทธิ์ต้านอักเสบที่ไบหูหนู	ND	ND
ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ก่อสิว 5 ชนิด	ต้านจุลินทรีย์ก่อสิวได้ดี	ND
ฤทธิ์ต้านยีสต์แคนดิดา 2 ชนิด	ต้านยีสต์แคนดิดาได้ดี	ต้านยีสต์แคนดิดาได้ดี
ฤทธิ์ก่อระคายเคืองผิวหนังกระต่าย	หากระคายเคืองให้หยุดใช้	หากระคายเคืองให้หยุดใช้
ฤทธิ์ก่อการแพ้ในหนูตะเภา	ไม่ก่อการแพ้	ไม่ก่อการแพ้
พิษเฉียบพลันทางผิวหนังหนูขาว	ไม่เป็นพิษเฉียบพลัน เมื่อใช้ขนาดสูง 2000 มก./นน.ตัว 1 กก. ปิดผิวหนังไว้ 24 ชม.	ไม่เป็นพิษเฉียบพลัน เมื่อใช้ขนาดสูง 2000 มก./นน.ตัว 1 กก. ปิดผิวหนังไว้ 24 ชม.

ND = ไม่ได้ทดสอบ

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพในหลอดทดลองและความปลอดภัยในสัตว์ทดลองของเจลล้างหน้า น้ำยาแต้มสิว และน้ำยาบ้วนปาก
ผสมสารสกัดบอระเพ็ดพุงช้าง (*Stephania suberosa*) ชนิดเนื้อในหัวสีเหลือง

ประสิทธิภาพ, ความปลอดภัย	เจลล้างหน้า	น้ำยาแต้มสิว	น้ำยาบ้วนปากเข้มข้น
ร้อยละสารสกัด	-	-	-
ฤทธิ์ต้านอักเสบที่ใบหูหนู (นาที่ที่ 30)	ND	มีฤทธิ์ต้านอักเสบ นาที่ที่ 30 = 0.79 เท่า นาที่ที่ 60 = 0.91 เท่า นาที่ที่ 120 = 0.88 เท่า ของ 0.5% Diclofenac gel	ND
ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ 5 ชนิด	ต้านจุลินทรีย์ก่อสิวได้ดี	ต้านจุลินทรีย์ก่อสิวได้ดี	ฤทธิ์ดีกว่า ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด
ฤทธิ์ต้านยีสต์แคนดิดา 2 ชนิด	ต้านยีสต์แคนดิดาได้ดี	ต้านยีสต์แคนดิดาได้ดี	ฤทธิ์ดีกว่า ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด
ฤทธิ์ก่อระคายเคืองผิวหนัง กระต่าย	ไม่ระคายเคือง แต่ระคายเคืองให้เข้าตา และหยุดใช้ทันทีที่ รู้สึกระคายเคือง	ไม่ระคายเคือง	ND
ฤทธิ์ก่อการแพ้ในหนูตะเภา	ไม่ก่อการแพ้	ไม่ก่อการแพ้	ND
พิษเฉียบพลันทางผิวหนัง หนูขาว	ไม่เป็นพิษเฉียบพลัน เมื่อใช้ขนาดสูง 2000 มก./นน.ตัว 1 กก. ปิดผิวหนังไว้ 24 ชม.	ไม่เป็นพิษเฉียบพลัน เมื่อใช้ขนาดสูง 2000 มก./นน.ตัว 1 กก. ปิดผิวหนังไว้ 24 ชม.	ND
พิษเฉียบพลันทางปาก หนูขาว	ND	ND	ไม่เป็นพิษเฉียบพลัน เมื่อป้อนหนูในขนาดสูง 2000 มก./นน.ตัว 1 กก.

ND = ไม่ได้ทดสอบ

8. สิ่งที่จะทำต่อไป

คณะนักวิจัย วว. กำลังดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์อื่นๆ จากสารสกัดบอระเพ็ดพุงช้าง อันเป็นทรัพย์สินทางปัญญาของ วว. ซึ่งเป็นผู้ริเริ่มวิจัย และ วว. จะได้ประชาสัมพันธ์ให้สาธารณชนทราบในโอกาสต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- รัตนรังษี, พญ.ผศ.ดร.วิพุธโยคะ. 2534. เพชรน้ำหนึ่งของโบราณจารย์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, หน้า 216.
- วลัยกนก, เศรษฐพงศ์ และพัฒนาประทีป, อรลักษณ์. 2536. ปริมาณนิพนธ์ “โครงการศึกษาอัลคาลอยด์ในหัวสบู่เลือด”. กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Bauer, A.W., Kirby, M.M.W., Sherris, J.C. and Turck, M., 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am. J. Clin. Pathol.* **45**, pp. 493-496.
- Potduang, B., Thisayakorn, K., Giwanon, R., Kajsongkram, T., Limsiriwong, P., Meeploy, M. and Benmart, Y., 2003. TLC fingerprints and biological activities of *Stephania Suberosa* and *S. venosa*. In: Proceedings of the 6th Joint Seminar on Recent Advances in Natural Medicine Research. Chulalongkorn University, Thailand, 2-4 December 2003. JSPS-NRCT Core University System on Natural Medicine in Pharmaceutical Sciences, p.178.
- Potduang, B., Kajsongkram, T., Limsiriwong, P., Giwanon, R., Thisayakorn, K., Meeploy, M. and Benmart, Y., 2005. Chief constituents and biological activities determination of *Stephania venosa*. In: Baser, K.H.C.; Franz, G.; Caniguera, S.; Demirci, F. editors. Proceedings of III WOCMAP Congress on Medicinal and Aromatic Plants - Vol.3: Perspectives in Natural Product Chemistry. Chiangmai University, Thailand, 3-7 February 2003. ISHS Acta Horticulturae 677, pp: 57-64. [online]. Available at: http://www.actahort.org/books/677/677_7.htm, [accessed 10 February 2010].
- Potduang, B., Fungsin B., Tanpanich, S., Kaviravas, P., Chindachia, R., Kaewduang, M., Im-oerb, C., Srichuay A. and Nakhakaew S., 2008. Anti-acne activity of 5 varieties of *Stephania suberosa*. In: Proceedings of the 8th Joint Seminar on Innovative Research on Natural Products for Sustainable Development. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 3-4 December 2008. NRCT-JSPS Core University Program on Natural Medicine, pp. 235-236.
- Potduang B., Fungsin B., Tanpanich S., Srichuay A., Thepnoi C., Takerd P., Kaviravas P., Kaewduang M. and Tantrawong, A., 2010(a). Anti-microbial extracts from *Stephania suberosa*. In: Proceedings of the 9th Joint Seminar on Natural Medicine Research for the Next Decade: New Challenges and Future Collaboration. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 8-9 December 2010. NRCT-JSPS Core University Program on Natural Medicine, pp. 201-202.
- Potduang, B., Fungsin, B., Thisayakorn, K., Thepnoi, C., Takerd, P., Srichuay, A., Chindachia, R. and Tanpanich S., 2010. Biological activities of an anti-acne extract from the yellow-inside caudexes of *Stephania suberosa*. *The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 34 Suppl. Issue December 2010, p.24.
- Potduang B., Fungsin B., Reungpatthanaphong S., Semathong T., Thepnoi C., Srichuay A., Takerd P., Keeta I., Kaewduang M. and Tanpanich S., 2010(c). Biological activities and safety of an anti-acne extract from the white-inside caudexes of *Stephania suberosa*. *The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 34 Suppl. Issue December 2010, p.25.
- Potduang, B., Tantrawong, A., Fungsin, B., Thisayakorn, K., Takerd, P., Thepnoi, C., Srichuay, A., Keeta, I., Kaviravas, P. and Tanpanich S., 2010. Anti-inflammatory, antimicrobial and stability assessments of an acne solution from *Stephania suberosa*. *The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 34 Suppl. Issue December 2010, p.23.
- Raahave, D., 1974. Paper disk agar-diffusion assay of penicillin in the presence of streptomycin. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, Nov., pp. 603-605.
- Reungpatthanaphong, S., Phatvej, W., Semathong, T., Tantrawong, A., Potduang, B. and Tanpanich S., 2010. Preclinical safety evaluation of *Stephania suberosa* anti-acne gel wash product. *The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 34 Suppl. Issue December 2010, p.26.
- Reungpatthanaphong, S., Sematong, T., Potduang, B., Thepnoi, C., Kaviravas, P., Chindachia, R., Tanpanich, S. and Arunpairajana, V., 2010. Skin irritation study of the extracts from *Stephania suberosa*. In: Proceedings of the 9th Joint Seminar on Natural Medicine Research for the Next Decade: New Challenges and Future Collaboration. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 8-9 December 2010. NRCT-JSPS Core University Program on Natural Medicine, pp. 351-352.
- Simeon, S., Rios, J. L. and Villar, A., 1989. Pharmacological activities of protoberberine alkaloids. *Plants Me'dicinales et Phytothe'vapie XXII*, pp. 202-250.



บริษัท เจริญเกียรติ แมชชีนเนอร์รี่ จำกัด C.G.M. Factory Co., Ltd.

รับออกแบบและผลิตชิ้นงาน โครงสร้างเครื่องจักร

รับกลึงอะไหล่ทุกชนิดตามแบบ

รับซ่อม ตรวจเช็คเครื่องผลิตชิ้นงานพลาสติก

นำเข้ากระบอกเกลียวจากต่างประเทศ



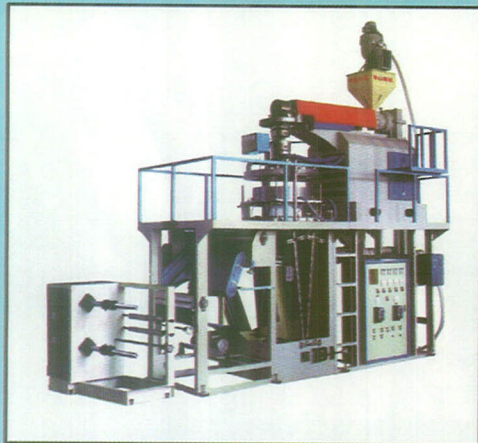
เครื่องเป่าถุงพลาสติก



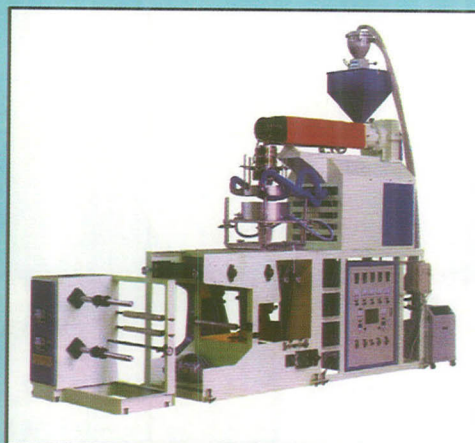
เครื่องทอลอมเม็ดพลาสติก



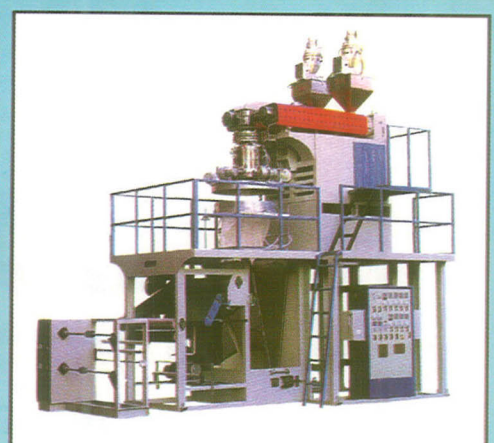
Spare Part



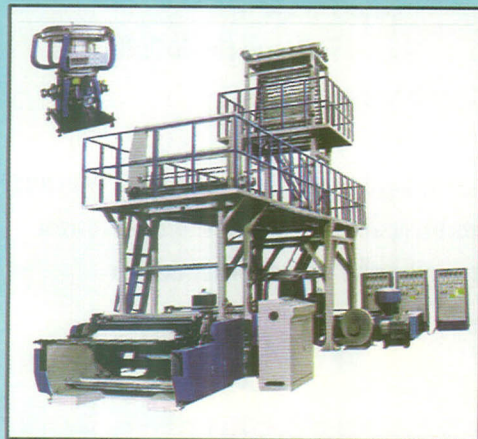
PP High Speed Blown Film Rotary Die Extruder



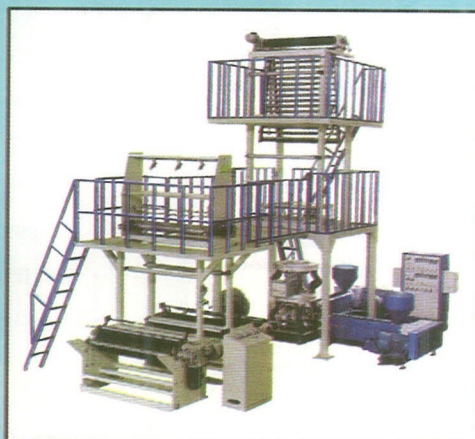
PP High Speed Blown Film Extruder



2-Layer Co-Extrusion Blown Film Rotary Die Extruder



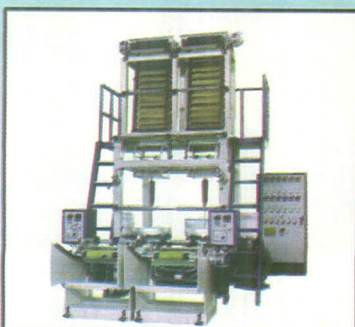
3-layer Co-Extrusion Blown Film Rotary Die Extruder



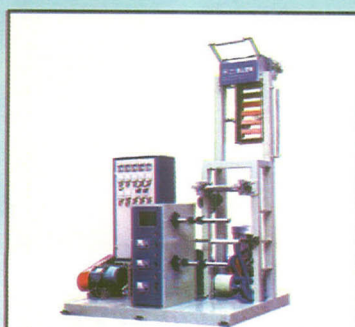
PE 2-Layer Co-extruding Blown Film Extruder



LDPE/LLDPE/HDPE Triple Purpose Blown Film Extruder



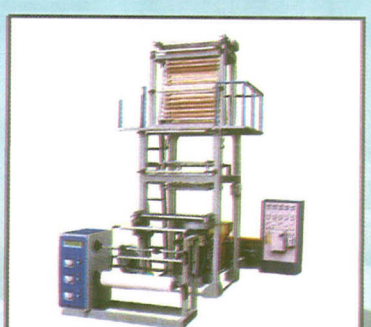
HDPE/LOPE High Speed Double-Dies
Blown Film Extruder



LOPE/HDPE High-Speed
Blown Film Extruder Mini Type



HDPE High-Speed
Blown Film Extruder



LOPE/LLDPE High-Speed
Blown Film Rotary Die Extruder



จำหน่าย

- แร่ธาตุธรรมชาติเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน
- ปูนฆ่าเชื้อสำหรับใช้ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์
- ปูนปรับสภาพน้ำ บ่อปลา บ่อกุ้ง
- ปูนแร่ธาตุส่วนผสมสำหรับป่นและอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์
- กระสอบพลาสติกบรรจุทุกชนิด

เหมาะสำหรับ

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

**ทำปุ๋ยอินทรีย์ใช้เอง
พออยู่ พอกิน พอใช้
ชีวิตพอเพียง**

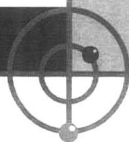
ห้างหุ้นส่วนจำกัด พึ่งพรหม

189/32 ถนนสุขาภิบาลบางศรีเมือง ตำบลบางศรีเมือง อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี 11000

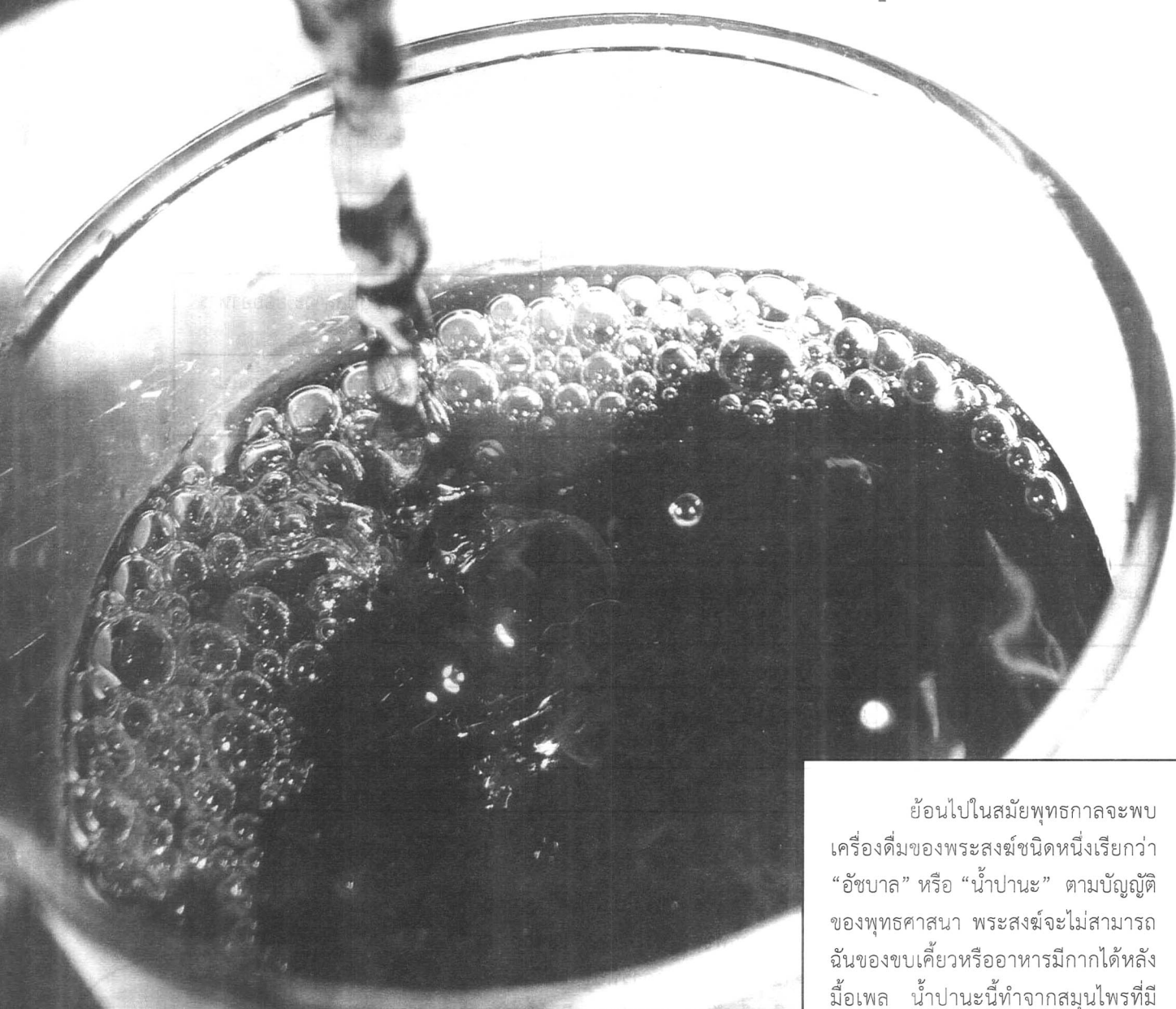
โทรศัพท์ 02-832-7122 E-mail : gogosurasak@hotmail.com

สายด่วน : 081-721-4042





เครื่องต้มสมุนไพร



ฉันทรา พุนศิริ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ย้อนไปในสมัยพุทธกาลจะพบเครื่องต้มของพระสงฆ์ชนิดหนึ่งเรียกว่า “อชบาล” หรือ “น้ำปานะ” ตามบัญญัติของพุทธศาสนา พระสงฆ์จะไม่สามารถฉันของขบเคี้ยวหรืออาหารมีกากได้หลังมือเพล น้ำปานะนี้ทำจากสมุนไพรที่มีความเผ็ดร้อนให้สรรพคุณทางยา ช่วยลดอาการแน่นท้อง ท้องอืด ท้องเฟ้อ เช่น ขิง ข่า ตะไคร้ นำมาต้มในน้ำร้อนผสมน้ำตาลทรายให้พอมีรสปะแล่มๆ แล้วกรองออก พระสงฆ์จึงสามารถฉันน้ำปานะนี้ได้ตลอดทั้งวัน ต่อมาจึงได้แพร่หลายมายังฆราวาสในรูปของเครื่องต้มสมุนไพรหลากหลายชนิดและให้สรรพคุณแตกต่างกัน

ตัวอย่าวสมุนไพรวและสรรพคุณที่ได้รับความนิยมแสดงในตารางที่ 1

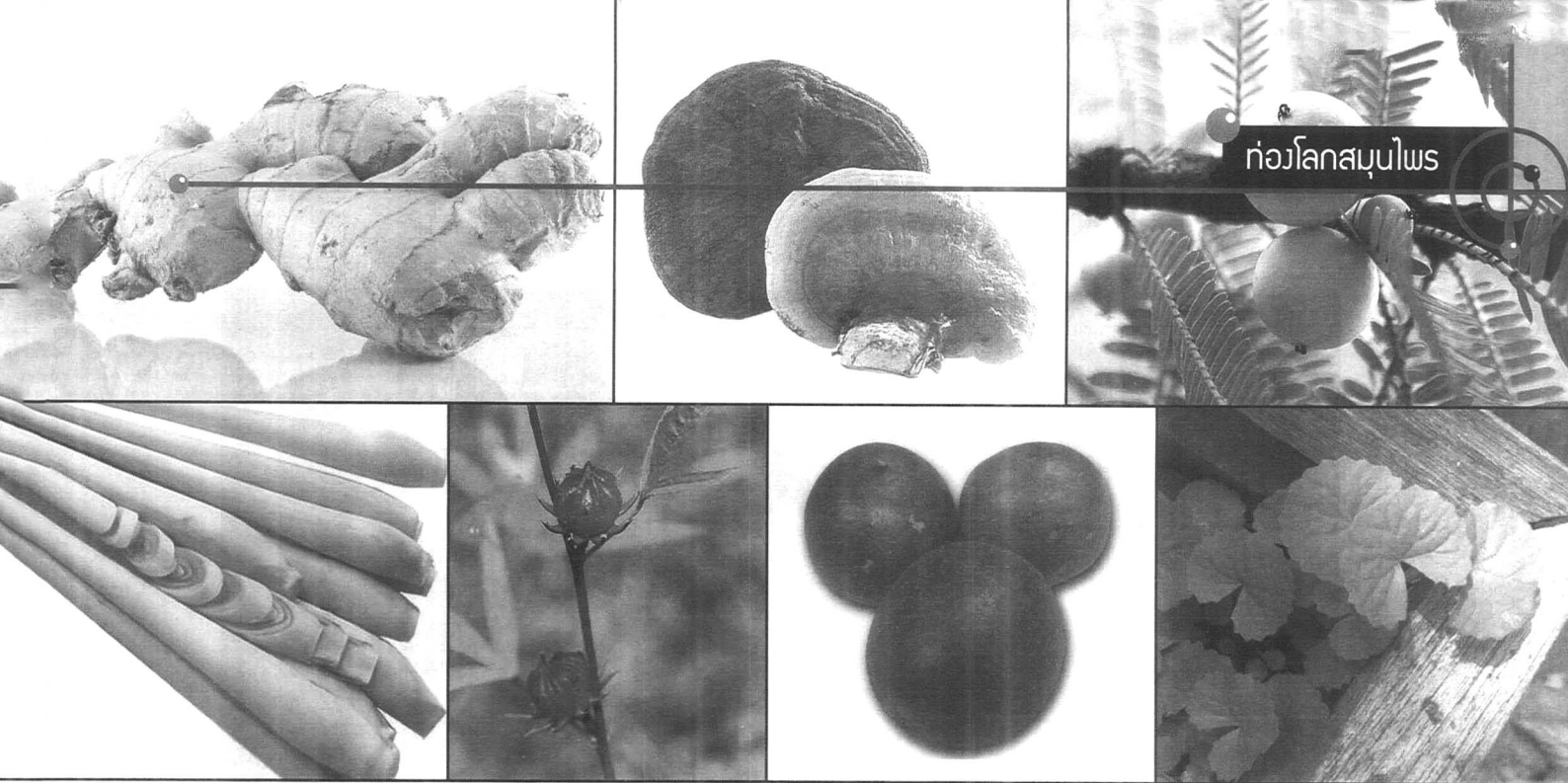
ตารางที่ 1 ชนิดและสรรพคุณของสมุนไพรวที่นิยมนำมาทำเครื่องดื่ม

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวิทยาศาสตร์	สรรพคุณ
ใบบัวบก	<i>Centella asiatica</i> (Linn.) Urban	ช่วยให้แผลหายเร็ว สมานแผล ลดการอักเสบ บำรุงกำลัง
ขิง	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	ขับลม แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ แก้เวียน อาเจียน
กระเจี๊ยบแดง	<i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn.	ช่วยละลายเสมหะ ขับปัสสาวะ ย่อยอาหาร ประเภทไขมัน
คำฝอย	<i>Carthamus tinctorius</i> Linn.	ป้องกันไขมันอุดตัน ลดคอเลสเตอรอลใน เลือด
ตะไคร้แกง	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	ลดอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ ขับปัสสาวะ ด้านเชื้อรา
เตยหอม	<i>Pandanus odorus</i> Ridi.	บำรุงหัวใจ ขับปัสสาวะ
มะตูม	<i>Aegle marmelos</i> (L.) Corr.Serr.	ย่อยอาหาร เจริญอาหาร ขับลม รักษา น้ำดี แก้เสมหะ
มะนาว	<i>Citrus aurantifolia</i> Swing.	แก้โรคเลือดออกตามไรฟัน
ฝรั่ง	<i>Psidium guajava</i> Linn.	ขับลม แก้ท้องเสีย ดับกลิ่นปาก ให้วิตามินซีสูง
ว่านหางจระเข้	<i>Aloe barbadensis</i> Mill	รักษาแผลในกระเพาะอาหาร ด้านอักเสบ

ถ้าจะพูดถึงตลาดเครื่องดื่ม สมุนไพรวในปัจจุบัน จะพบว่า ตลาดมี การแข่งขันกันสูงมาก ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ทยอยออกสู่ตลาดกล่าวอ้างสรรพคุณ ทั้ง ด้านผลิตจากวัตถุดิบธรรมชาติ บำรุงสุขภาพ ความสวยความงาม ตลอดจน ป้องกันโรค ค่ายน้ำดื่มต่างๆ ล้วนนำ จุดเด่นของสมุนไพรวมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ ใหม่ของบริษัทตนเอง ไม่เว้นแม้แต่สาย การบินแห่งชาติที่ออกตัวน้ำดอกอัญชัน มาวางตลาด ศูนย์วิจัยกสิกรไทยได้ให้ คำนิยามเครื่องดื่มประเภทนี้ว่า ฟังก์ชัน นัลดริงค์(functional drink) หมายถึง

เครื่องดื่มที่บริโภคเข้าไปแล้วให้ประโยชน์ ต่อสุขภาพของผู้บริโภค นอกเหนือจาก คุณค่าทางโภชนาการพื้นฐานที่มีอยู่ใน เครื่องดื่มนั้นๆ ฟังก์ชันนัลดริงค์ถือเป็น เครื่องดื่มไร้แอลกอฮอล์ซึ่งมีโอกาสขยาย ตลาดได้มาก เพราะผู้ประกอบการเล็ง เห็นความต้องการของผู้บริโภคในการ ดูแลป้องกันสุขภาพของตนเอง สมุนไพรว จึงเป็นวัตถุดิบที่ดึงดูดใจผู้ประกอบการ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ตลาดเครื่องดื่ม สมุนไพรวติดอันดับ 3 ของผลิตภัณฑ์ สมุนไพรวรวมของประเทศรองลงมาจาก เครื่องสำอางและอาหารเสริมสุขภาพ





ในปี พ.ศ. 2553 ตลาดเครื่องดื่มสมุนไพร มีมูลค่า 4,000 ล้านบาท มีอัตราการขยายตัวถึง 100 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2552 อย่างไรก็ดี ที่ผ่านมา ผู้ผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการท้องถิ่น ผลิตในลักษณะอุตสาหกรรมในครัวเรือน ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกต่างประเทศมักจะอยู่ในรูปของชาสมุนไพรซึ่งเป็นการนำสมุนไพรมาทำแห้งลดขนาดโดยการตัดสับ หรือบดเท่านั้น และรับประทานโดยการต้มหรือชงกับน้ำ สมุนไพรที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้จัดให้เป็นประเภของชาสมุนไพร 16

ชนิดได้แก่ ผลมะตูม ดอกกระเจี๊ยบ เหง้าขิง เหง้าข่า เหง้าและต้นตะไคร้แกง ใบหม่อน ดอกคำฝอย ใบบัวบก ใบเตยหอม ดอกเก็กฮวย ผลหลอฮังก้วย เห็ดหลินจือ ผลมะขามป้อม ใบและต้นเจี๊ยวกูหลาน เถาวัลย์เปรียง และใบหญ้าหวาน หากผู้ประกอบการผลิตในลักษณะเครื่องดื่มสำเร็จรูปหรือพร้อมดื่มจะจัดอยู่ในประเภทเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 214 พ.ศ. 2543 ซึ่งตามประกาศฉบับนี้ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้พยายามเพิ่มเติมชนิดของพืชที่สามารถนำมาผลิตเป็นเครื่องดื่มสมุนไพร

ได้ ไม่ว่าจะเป็นประเภของ พืช ผัก ผลไม้ สมุนไพร เครื่องเทศ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น น้ำกระบองเพชร น้ำกระวานเทศ น้ำกุหลาบ น้ำคำลิ่ง น้ำสมอไทย สมอเทศ สม อภิเพก และน้ำมะม่วงหิมพานต์ เป็นต้น สิ่งที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ขายได้นอกจากเรื่องของ การปรับรสชาติให้กลมกล่อมโดยมักอาศัยน้ำตาล มะนาว เกลือ ช่วยแล้ว ผู้ประกอบการควรคำนึงถึงเรื่องมาตรฐานและความปลอดภัยไม่มีผลข้างเคียง คุณค่าทางสารอาหาร รวมทั้งการให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้บริโภค



น้ำว่านหางจระเข้พร้อมดื่ม ผลิตภัณฑ์จาก วว.



ชาผักหวานป่า ผลิตภัณฑ์จาก วว.

ถึงแม้ในฉลากอาหารจะไม่สามารถระบุสรรพคุณทางยาได้แต่การเผยแพร่ความรู้และข้อควรระวังในการบริโภคผลิตภัณฑ์สมุนไพรให้แก่ประชาชนได้รับทราบก็จะเป็นการแสดงถึงคุณภาพมาตรฐาน รวมทั้งเป็นส่วนหนึ่งของการช่วยเหลือและทำประโยชน์ต่อสังคมของผู้ประกอบการได้เป็นอย่างดี

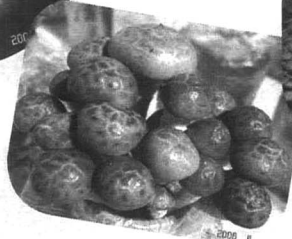
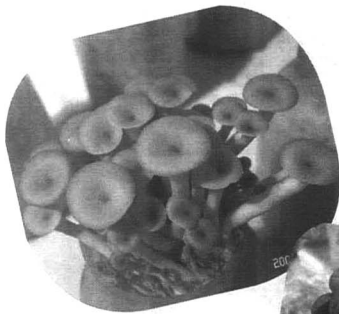
บรรณานุกรม

- กองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2552. บัญชีชื่อพืชที่อนุญาตให้ใช้ในเครื่องดื่มในภาชนะที่ปิดสนิท, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://newsser.fda.moph.go.th/food/file/BenefitTrader/Benefitproduction/Herbal_Drink52.pdf, [เข้าถึงเมื่อ 13 พฤษภาคม 2554].
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2553. Econ analysis, ปีที่ 16, ฉบับที่ 2789, วันที่ 31 มีนาคม 2553.
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2553. กระแสทรรศน์, ปีที่ 11, ฉบับที่ 1764, วันที่ 17 มิถุนายน 2548.
- สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2549. สมุนไพรคืออะไร, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.lib.ru.ac.th/journal/herb.html>, [เข้าถึงเมื่อ 13 พฤษภาคม 2554].

เห็ด มีอะไรมากกว่าที่คิด

ดร. ชนะ พรหมทอง¹, อนันต์ บุญมี², นิรันดร์ เชื้อนควบ²,
ธีรพงษ์ ธีรธรรม², ประพิมพ์พรรณ จันทร์แก้ว² และ อาทิตย์ บริบูรณ์¹

¹สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ 3 เทศโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
²มูลนิธิโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่

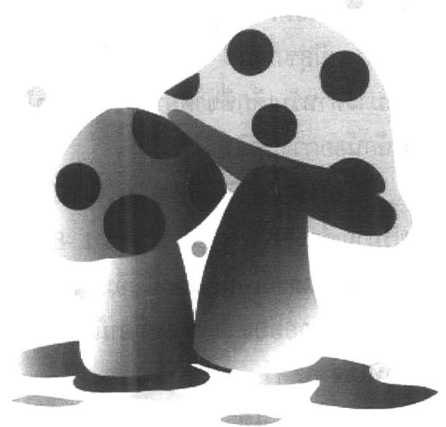


เห็ดคืออะไร

เห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำอยู่ในกลุ่มของรา มีความแตกต่างไปจากพืชคือไม่มีคลอโรฟิลล์หรือสารสีเขียวที่ใช้สำหรับปรุงอาหาร บางครั้งพบเห็นเห็ดมีสีเขียวแต่เป็นสารที่ไม่ใช่คลอโรฟิลล์ซึ่งไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง เห็ดจึงต้องอาศัยสารอินทรีย์จากสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตอื่นๆ หรือเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต เห็ดมีวงจรชีวิตที่สลับซับซ้อนกว่าราทั่วไป เริ่มจากสปอร์ซึ่งเป็นอวัยวะหรือส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์ เมื่อตกไปในสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะงอกเป็นเส้นใยและกลุ่มใยรา (mycelium) และมีการเจริญพัฒนาเป็นกลุ่มก้อนเกิดเป็นดอกเห็ดอยู่เหนือพื้นดิน บนต้นไม้ ขอนไม้ ซากพืช มูลสัตว์ ฯลฯ เมื่อดอกเห็ดเจริญจะสร้างสปอร์ซึ่งปลิวไปงอกเป็นใยราและเป็นดอกเห็ด หมุนเวียนเป็นวัฏจักรเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ในบางกรณีก็สามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยใช้เนื้อเยื่อหรือเส้นใย

ความสำคัญของเห็ด

สายพันธุ์เห็ดมีมากกว่า 30,000 สายพันธุ์ กระจายอยู่ทั่วโลก ในจำนวนดังกล่าวมีถึงร้อยละ 99 ที่นำมาบริโภคได้ ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 1 เป็นเห็ดพิษหรือเห็ดเมา ซึ่งเป็นอันตรายถึงชีวิต มนุษย์บริโภคเห็ดเป็นอาหาร เป็นยา และเวชสำอาง เห็ดที่กินได้ครอบคลุมทั้งเห็ดเพาะเลี้ยงและเห็ดป่า ซึ่งพบได้ทั่วไปในตลาด และบางครั้งอาจพบเห็ดหายากและมีราคาแพงเช่น เห็ดทรัฟเฟิล (truffle) เป็นต้น บางครั้งการนำเห็ดพิษมาปรุงอย่างถูกวิธีก็สามารถนำมาบริโภคได้เช่นกัน อย่างไรก็ตาม ก่อนที่จะบริโภคเห็ดกินได้ที่เก็บจากป่าควรจำแนกให้ชัดเจน เห็ดกินได้บางชนิดสามารถก่อให้เกิดอาการแพ้ เห็ดแก่ หรือเห็ดที่มีการเก็บรักษาไม่ดีก็อาจทำให้เกิดอาหาร



เป็นพิษได้ บ่อยครั้งที่เกิดการสับสนระหว่างเห็ดกินได้กับเห็ดพิษ ซึ่งทำให้เกิดอันตรายได้ ได้แก่ เห็ดพวก เห็ดกลุ่มอามาโมตา โดยเฉพาะ *Amanita phalloides* หรือเห็ดมรณะ

เห็ดเพาะเลี้ยง

การเพาะเลี้ยงเห็ดมีประวัติยาวนานมากกว่า 20 สายพันธุ์ที่มีการเพาะเลี้ยงเชิงการค้า และกว่า 60 ประเทศที่มีการเพาะเลี้ยงเห็ดโดยมี จีน อเมริกา เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส และโปแลนด์ เป็น 5 ประเทศผู้นำในการเพาะเห็ด เห็ดบางชนิดเพาะเลี้ยงยากโดยเฉพาะเห็ดที่เป็นไมคอร์ไรซา ซึ่งยังไม่มีใครประสบความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงได้ บางชนิดยังคงเก็บจากป่าธรรมชาติ และพบเห็นขายกันในท้องตลาด ซึ่งเมื่อถึงฤดูกาลสามารถซื้อเป็นเห็ดสดได้ และบางชนิดพบในรูปแห้งเห็ดต่อไปนี้เป็นเห็ดที่เก็บจากป่า เช่น เห็ดพอลิเนียม เห็ดขมิ้น เห็ดขาเหลือง เห็ดยิปซี เห็ดไมตาเกะ (เพาะได้ที่ดอยปุย) เห็ดปุยฝ้าย (เพาะได้ในไทย) เห็ดมัดซีตาเกะ เป็นต้น

คุณค่าอาหารที่พบในเห็ด

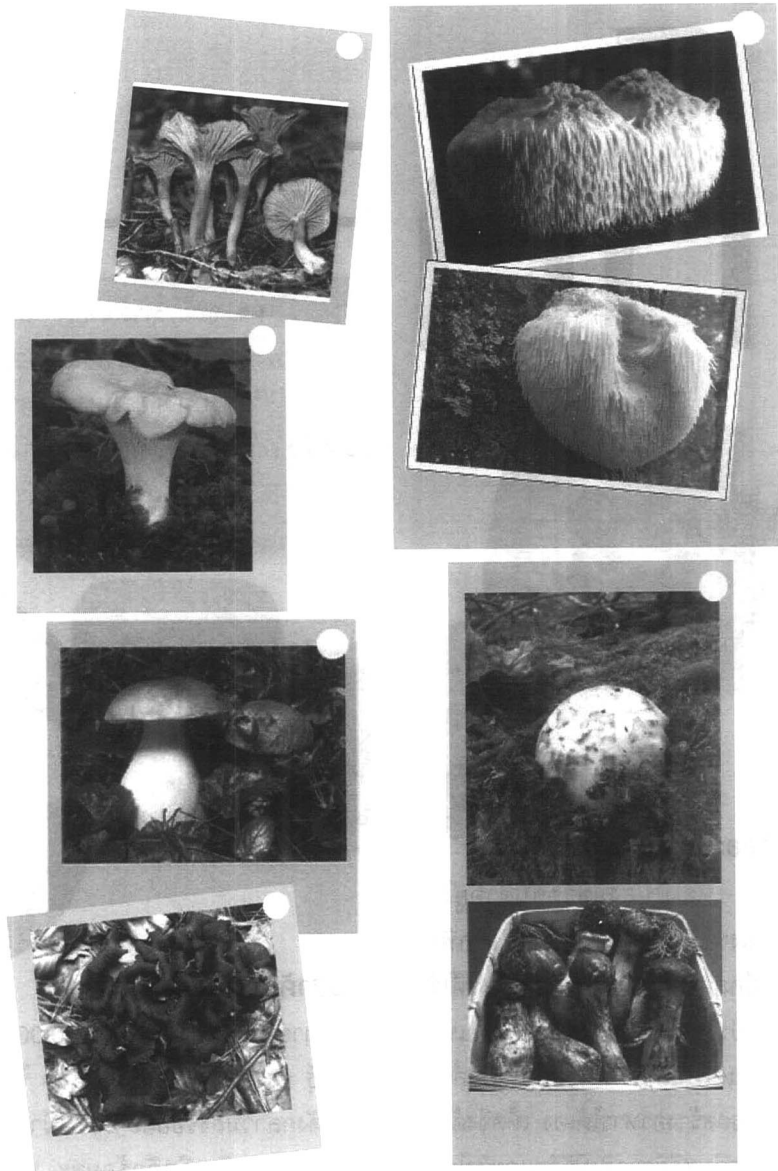
โปรตีน ปกติแล้วในเห็ดแห้งจะประกอบด้วยโปรตีนร้อยละ 19 - 40 โปรตีนคุณภาพสูงนี้ประกอบไปด้วยกรดแอมิโนที่สำคัญ 9 ชนิดที่ช่วยให้ร่างกายมีสุขภาพดี เห็ดแห้งหรือเห็ดผงเหมาะสำหรับเด็กที่ขาดอาหาร และมีน้ำหนักน้อยกว่าปกติ

ไขมัน ไขมันที่พบในเห็ดนั้นมีปริมาณต่ำมาก ประมาณร้อยละ 1-8 น้ำหนักแห้ง และก็เป็นไขมันที่ไม่อิ่มตัว ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายเหมือนไขมันอิ่มตัวที่ได้จากสัตว์

คาร์โบไฮเดรต เห็ดมีน้ำตาลน้อยมากและไม่มีแป้งเลย ซึ่งทั้งสองตัวนี้เป็นตัวที่ทำให้ร่างกายอ้วน ดังนั้นเห็ดจึงเหมาะสำหรับผู้ที่เป็นเบาหวาน

วิตามิน เห็ดดอกขนาดกลางเพียง 4 - 5 ดอกก็เพียงพอที่จะให้คุณค่าทางอาหารต่อร่างกายใน 1 วัน ประกอบด้วย

- ไรโบฟลาวิน (วิตามินบี 2) ซึ่งมี



ความสำคัญต่อการสร้างเอนไซม์ที่จำเป็นต่อกระบวนการเผาผลาญของคาร์โบไฮเดรต กรดแอมิโน และไขมัน และยังสนับสนุนการป้องกันอนุมูลอิสระด้วย วิตามินบี 2 พบมากในเห็ดสกุลนางฟ้านางรม

- ไนอาซิน (วิตามินบี 3) ทำหน้าที่เป็นโคเอนไซม์ในกระบวนการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรตและกรดไขมัน และมีบทบาทสำคัญในการสร้างพลังงานของร่างกาย

- กรดแพนโททีนิก (วิตามินบี 6) ช่วยในการสร้างสารเคมีที่สำคัญต่างๆ ในร่างกาย เช่น อินซูลิน เฮโมโกลบิน และ

สารภูมิคุ้มกันในการต้านทานโรค

- ไทอามิน (วิตามินบี 1) มีบทบาทและหน้าที่สำคัญในการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต และหน้าที่ของระบบประสาท

- โฟเลต มีหน้าที่สร้างเซลล์ใหม่ที่ประกอบด้วย DNA และ RNA และทำหน้าที่ร่วมกับวิตามินบี 12 ในการสร้างเฮโมโกลบิน ในเม็ดเลือดแดงและช่วยป้องกันการเกิดโรค megaloblastic anemia โฟเลตยังมีหน้าที่สำคัญในการลดความเสี่ยงของการผิดปกติของท่อประสาท เช่น spina bifida ในทารก



เกลือแร่ หेतุดมไปด้วยแร่ธาตุต่างๆ มากกว่าเนื้อสัตว์และพืชผักถึงสองเท่า แร่ธาตุเกือบทุกตัวสามารถพบได้ในเห็ดแม้แต่ปริมาณที่เล็กน้อยของฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียมก็ตาม ในเห็ด100 กรัม นอกจากจะประกอบด้วยธาตุอาหารที่สำคัญและจำเป็นต่อร่างกายและชีวิตความเป็นอยู่ของคนปกติแล้ว ในเห็ดมีเกลือในปริมาณที่ต่ำมาก แร่ธาตุที่พบในเห็ดประกอบด้วย

- ทองแดง ซึ่งเป็นธาตุอาหารรองที่จำเป็นและมีบทบาทสำคัญในการสร้างเฮโมโกลบิน เป็นตัวสำคัญในการสร้างคอลลาเจน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการสร้างกระดูกและผิวหนัง และยังเกี่ยวข้องกับการบวนการสร้างพลังงานของร่างกายด้วย

- ซีลีเนียม ทำหน้าที่เหมือนกับวิตามิน อี ในการต้านสารอนุมูลอิสระ

- โพแทสเซียม ช่วยรักษาระดับความดันโลหิต และควบคุมสมดุลของเหลวในเซลล์ร่างกาย และยังมีมีความสำคัญของการหดของกล้ามเนื้อ และส่งสัญญาณกระตุ้นประสาท

- ฟอสฟอรัส เป็นองค์ประกอบหลักของกระดูกและฟัน ควบคุมการเจริญเติบโตของเซลล์ ซ่อมแซมและรักษาระดับกรด-เบสในร่างกาย

- เหล็ก พบในเฮโมโกลบินประมาณร้อยละ 70 อยู่ในตับ ม้าม และกระดูกประมาณร้อยละ 25 เหล็กเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ต่างๆ ในร่างกาย สนับสนุนการสร้างเซลล์ การเจริญของเนื้อเยื่อและซ่อมแซมเนื้อเยื่อต่างๆ

- สังกะสี เป็นส่วนประกอบของเอนไซม์โปรตีน และอินซูลิน และทำให้ภูมิคุ้มกันมีผล

- แมกนีเซียม ธาตุอาหารหลักที่พบในกระดูกถึงร้อยละ 50 และอีกร้อยละ 50 พบในเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย มีหน้าที่

สำคัญเกี่ยวข้องกับเอนไซม์ต่างๆ มากกว่า 300 ตัว และรับผิดชอบในการควบคุมระบบต่างๆ ของร่างกายรวมถึงการสร้างพลังงาน สร้างโปรตีน และการหดตัวของกล้ามเนื้อ

การใช้เห็ดเพื่อสุขภาพ

เห็ดสามารถฟื้นฟูร่างกายคนเราจากโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ได้ เนื่องจากเห็ดอุดมด้วยโปรตีน วิตามิน และเกลือแร่ กรดแอมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย สารปฏิชีวนะและสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้สามารถช่วยให้ร่างกายได้รับประโยชน์ดังนี้

ลดระดับคอเลสเตอรอล เนื่องจากเห็ดเป็นแหล่งโปรตีนที่ปลอดไขมัน จึงไม่มีคอเลสเตอรอล คาร์โบไฮเดรตต่ำ มีใยอาหารสูงและมีเอนไซม์ช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอล และยังช่วยเผาผลาญคอเลสเตอรอลด้วยขณะเกิดการย่อยอาหาร

มะเร็งเต้านมและมะเร็งต่อมลูกหมาก เห็ดประกอบด้วย บีตา-กลูแคน และองค์ประกอบของกรด ไขมันลิโน-เลอิก ซึ่งมีคุณสมบัติในการต้านเซลล์มะเร็ง กรดลิโนเลอิกช่วยควบคุมการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจน ซึ่งเอสโตรเจนเป็นตัวการสำคัญในการก่อมะเร็งเต้านมในสตรีวัยหมดประจำเดือน บีตา-กลูแคนยับยั้งการเกิดเซลล์มะเร็งในต่อมลูกหมากเช่นเดียวกับซีลีเนียมในเห็ด

เบาหวาน เห็ดไม่มีคอเลสเตอรอลและไขมัน อุดมไปด้วยน้ำ วิตามิน เกลือแร่ และยังมีอินซูลินธรรมชาติรวมถึงเอนไซม์ซึ่งช่วยย่อยสลายน้ำตาลและอาหารที่มีน้ำตาล นอกจากนั้นยังมีสารประกอบที่ช่วยให้ตับ ตับอ่อน และต่อมไร้ท่อต่างๆ ทำงานเป็นปกติ ขณะ

เดียวกันช่วยสนับสนุนการสร้างอินซูลินและควบคุมการไหลด้วย

ภูมิคุ้มกัน สารต้านอนุมูลอิสระชื่อเออร์โกไทโอนีน (ergothioneine) ที่มีอยู่ในเห็ดมีประสิทธิภาพมากในการกำจัดอนุมูลอิสระพอกๆ กับการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันในร่างกาย ในเห็ดยังมีสารปฏิชีวนะธรรมชาติเช่นเดียวกับเพนนิซิลิน ซึ่งควบคุมการติดเชื้อจากจุลินทรีย์และเชื้อราอื่นที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

ลดน้ำหนัก เห็ดมีโปรตีนและใยอาหารสูง มีไขมัน คอเลสเตอรอล และคาร์โบไฮเดรตต่ำ ในกระบวนการย่อยอาหารไขมันจะถูกดึงมาใช้ในการเผาผลาญโปรตีน เพื่อสร้างเป็นกล้ามเนื้อต่อไป ดังนั้นไขมันในร่างกายจะถูกนำมาใช้ตลอดเวลา เมื่อต้องการลดน้ำหนัก ควรบริโภคเห็ดเป็นประจำ

ประโยชน์อื่นๆ เห็ดนับเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่เป็นแหล่งของซีลีเนียม โดยมากแล้วแหล่งซีลีเนียมหลักจะได้จากโปรตีนสัตว์ และเห็ดยังประกอบด้วยแร่ธาตุที่มีประโยชน์ต่อร่างกายอีกมากมาย ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ดังนั้นเห็ดเป็นอีกทางเลือกของแหล่งซีลีเนียมสำหรับผู้เป็นมังสวิรัติได้ดี



การใช้เห็ดเป็นยา

มีการใช้เห็ดเป็นยาพื้นบ้านมาากว่าพันปีแล้ว โดยเฉพาะในแถบประเทศตะวันออก ปัจจุบันมีการศึกษาการใช้เห็ดสมุนไพรกันมากในกลุ่มนักวิจัยทางเภสัชศาสตร์และแพทย์แผนโบราณ เห็ดบางชนิดสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเนื้อร้าย และการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย ซึ่งมีการวิจัยกันมากกว่า 50 ปี มาแล้ว ทุกวันนี้การวิจัยสรรพคุณของเห็ดระดับนานาชาติได้ศึกษาถึงการต้านทานมะเร็ง การต้านทานโรค และการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันในร่างกาย เป็นต้น เมื่อไม่นานนี้มีนักค้นพบว่าในเห็ดนางรมมีสารธรรมชาติที่มีสรรพคุณในการลดระดับคอเลสเตอรอลเช่นเดียวกับในยา lovastatin เห็ดต่อไปนี้จะรู้จักกันแพร่หลายในการใช้ประโยชน์ทางยา เช่น เห็ดหลินจือ เห็ดหางไก่ เห็ดไมตาเกะ เห็ดนางรม เห็ดกระดุมขาว เห็ดกระดุมบราซิล เห็ดหอม และเห็ดชากา

เห็ดช่วยกำจัดสารปนเปื้อนในดิน

เส้นใยเห็ดผลิตเอนไซม์และกรดออกมาย่อยสลายลิกนินและเซลลูโลสซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของต้นไม้ เอนไซม์ลิกนิน เพอรอกซิเดส แยกสายยาวๆของไฮโดรคาร์บอนออก เปลี่ยนจากเยื่อไม้ให้กลายเป็นรูปแบบที่ง่าย เอนไซม์ชนิดเดียวกันนี้มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายไฮโดรคาร์บอน ซึ่งเป็นโครงสร้างหลักที่พบในน้ำมันปิโตรเลียม ยาฆ่าแมลง และสารก่อมลภาวะอื่นๆ

นักวิจัยของสหรัฐอเมริกาได้ศึกษาการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมด้วยเห็ด โดยศึกษาในเขตป่าชุ่มชื้นแถบตะวันตกเฉียงเหนือพบว่า เส้นใยของเห็ดตระกูลนางฟ้าสามารถย่อยสลายคราบน้ำมันได้ภายในเวลาเพียง 4 สัปดาห์เท่านั้น โดยเปรียบเทียบกับแบคทีเรียและสารเคมี จากการวิเคราะห์อย่างละเอียดพบว่า พอลิไซคลิก อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ถูกย่อยสลาย ลดลงกลายเป็นสารประกอบที่ไม่มีพิษ ขณะที่ดอกเห็ดก็

ไม่มีการปนเปื้อนของปิโตรเลียมเลย หลังจากนั้น 8 สัปดาห์ ดอกเห็ดที่บ้านก็เริ่มเน่า แมลงเริ่มมาวางไข่ ทำให้ดึงดูดนกมากินแมลง นกก็จะนำเมล็ดพืชติดมากับมูลที่ถ่ายทิ้งไว้ ต่อมาก็เกิดเป็นแหล่งโอเอซิสไป

เห็ดกับสิ่งแวดล้อม

เห็ดเป็นตัวย่อยสลายซากพืชซากสัตว์และขยะต่างๆ ได้ดีแทนที่จะถูกนำไปทิ้งที่กองขยะซึ่งทำให้เกิดมลภาวะเห็ดต้องการของเหลือทิ้งที่เป็นปุ๋ยคอก ฟางข้าว เศษไม้หรือขี้เลื่อย ขี้วัวขี้ควัวหรือวัสดุที่มีองค์ประกอบของเซลลูโลสที่ได้จากโรงงานและแปลงเพาะปลูกเมื่อเห็ดเจริญเติบโตแล้วเกิดดอกเห็ดไปบริโภควัสดุเหลือจากการเพาะเห็ดแล้วนำไปเป็นวัสดุปรับปรุงดินได้เนื่องจากยังมีธาตุอาหารสูงอยู่และมีประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำสูงจึงเหมาะที่จะนำไปผสมกับดินและใช้ปลูกพืชผักและไม้ดอกได้ดีโดยเฉพาะในระยะต้นอ่อน





วว. กับการพัฒนาเห็ด

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยด้านเห็ดตั้งแต่ พ.ศ. 2511 โดยเริ่มจากการทดลองผลิตเชื้อเห็ดหอมและการเพาะเลี้ยงเห็ดหอมในท่อนไม้จนประสบความสำเร็จ นับเป็นรายการแรกของประเทศไทย ต่อมาได้มีการทดลองเพาะเลี้ยงเห็ดแชมปิญองหรือเห็ดกระดุมจนประสบผลสำเร็จ โดยได้ทำการเพาะเลี้ยงในพื้นที่ภาคเหนือ ปัจจุบันยังคงมีเกษตรกรเพาะเลี้ยงกันอยู่ในพื้นที่ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย โดยจะเพาะกันเฉพาะในฤดูหนาวเท่านั้น เนื่องจากเห็ดชนิดนี้เป็นเห็ดเขตหนาว หลังจากนั้นได้ทดลองนำเห็ดเขตหนาวหลายชนิดมาทดสอบโดยเพาะเลี้ยงด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นวัตถุดิบหลักผสมกับอาหารเสริมที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด ในระบบควบคุมสภาพแวดล้อมหรือระบบปิดที่ศูนย์วิจัยเห็ดเขตหนาวดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่เห็ดเข็มทอง โดยได้ศึกษาทดลองกับผู้ประกอบการจนสามารถเพาะเลี้ยงได้ ปัจจุบันที่ศูนย์วิจัยเห็ดเขตหนาวดอยปุยยังมีเห็ดเขตหนาว เห็ดกึ่งหนาว และเห็ดเขตร้อนหลายชนิดเพื่อใช้สำหรับศึกษาทดสอบ เช่น เห็ดนางรมหลวงหรือเห็ดออริงจิ

เห็ดโคนหลวงหรือซีเมจิ นามโกะ ซิงดา เกะ ไมตาเกะ นางรมทอง นางรมดอยไวต์เยลลีหรือเห็ดหูหนูเผือก นางรมดอยปุยฝ้าย ยานางิ นางนวล นางฟ้าภูฐาน นางรมฮังการี เป้าฮื้อ และพอดทาเบลโล

การเพาะเห็ดในระบบปิดนั้นต้องลงทุนสูงในเรื่องของโรงเรือนและระบบควบคุมสภาพแวดล้อม จึงเหมาะสำหรับการผลิตเชิงอุตสาหกรรม แต่ทางศูนย์ได้นำเทคโนโลยีการการลดอุณหภูมิด้วยไอระเหยของน้ำหรือระบบ Evaporative cooling คล้ายกับระบบการเลี้ยงไก่ในโรงเรือน ปัจจุบัน ระบบนี้สามารถช่วยลดต้นทุนการสร้างโรงเรือนแบบระบบปิดได้มาก เราเรียกระบบนี้ว่าระบบปิดแบบประยุกต์ การนำระบบ Evap. มาใช้นี้สามารถช่วยด้านการลดอุณหภูมิในโรงเรือนได้ประมาณ 5 – 8

องศาเซลเซียส ลดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดการหมุนเวียนของอากาศในโรงเรือนได้ดีขึ้น และเพิ่มความชื้นของอากาศในโรงเรือนได้ดี การเพาะในระบบนี้สามารถใช้เพาะเลี้ยงเห็ดกึ่งหนาวบางชนิดได้ เช่น เห็ดยานางิ เห็ดปุยฝ้าย เห็ดนางรมดอย เป็นต้น

วว.ยังคงพัฒนาระบบการผลิตและทดสอบสายพันธุ์เห็ดชนิดใหม่ๆ เพื่อพัฒนาสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ต่อไป ซึ่งในปีี้ กำลังทดสอบการเพาะเลี้ยงเห็ดกระดุมบราซิล เห็ดโคมาตัส เห็ดนางรมฟรุเล และเห็ดถั่งเช่า คาดว่าจะสามารถถ่ายทอดให้เกษตรกรได้ผลิตเพื่อเป็นรายได้เสริมต่อไป



งานเห็ดของ วว. กับโครงการหลวง

วว. ได้ร่วมกับโครงการหลวง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2512 ในการหาพืชปลูกทดแทนฝิ่น ในสมัยนั้น วว. ได้ส่งเสริมอาชีพเกษตรกรโดยการนำท่อนไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้ก่อ (พบมากบนพื้นที่ภูเขา) จากการที่ชาวเขาถางป่าเพื่อเตรียมพื้นที่การปลูกพืชเศรษฐกิจ แทนที่จะเผาทิ้ง ท่อนไม้ดังกล่าวนำมาใช้เพาะเห็ดหอมได้เป็นอย่างดี สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันการเพาะเห็ดหอมในท่อนไม้ยังคงมีอยู่แต่ลดปริมาณลงมากเนื่องจากปริมาณต้นไม้อุดจืดจำนวนลง และเป็นการทำลาย

ป่า แต่ที่ยังคงมีการเพาะอยู่ก็เป็นท่อนไม้จากการสาง หรือตัดแต่งกิ่ง วว. จึงส่งเสริมให้เพาะเห็ดหอมในถุงพลาสติกโดยใช้เชื้อเลี้ยงไม้เนื้ออ่อนเป็นวัสดุเพาะหลัก ทำให้มีผลผลิตสูง และลดการทำลายป่า

วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่พบมากในพื้นที่ ได้แก่ฟางข้าวนั้น ได้ส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปหมักเพื่อเป็นวัสดุเพาะเห็ดกระดุม ในสมัยนั้นทดลองเพาะกันที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งสามารถได้ผลผลิตและทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศที่มีราคาแพงได้อีกทางหนึ่ง

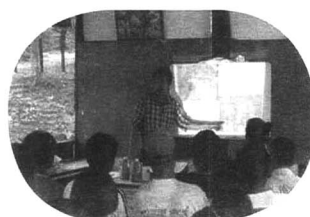
จากการทดสอบเห็ดเขตหนาวและกิ่งหนาวหลายชนิดที่ศูนย์วิจัยเห็ดเขตหนาวดอยปุย เห็ดบางชนิดได้ขยายผลไปสู่เกษตรกรที่อยู่ในความดูแลของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ทั้งบนที่สูงและบนพื้นที่ราบ ขึ้นอยู่กับปัจจัยความพร้อมของแต่ละศูนย์พัฒนาโครงการ

หลวง เช่น ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตเห็ดนางฟ้าภูฐาน นางรมฮังการี และเห็ดปุยฝ้าย ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวางจะเน้นการผลิตเห็ดกระดุมดอกใหญ่นอกฤดู



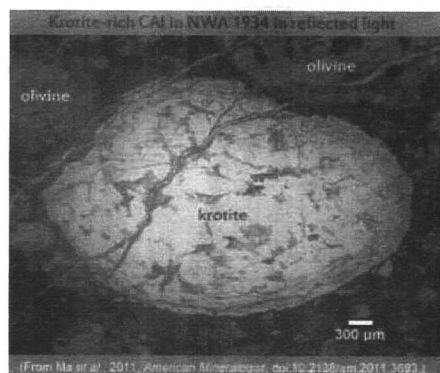
เห็ดพอดตาเบลโล เห็ดครีmini เช่นเดียวกับสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

ปัจจุบันงานพัฒนาเห็ดได้ส่งเสริมให้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงต่างๆ ราว 10 ศูนย์ และสถานีในการส่งเสริมและผลิตเห็ดทั้งเขตหนาว กึ่งหนาว และเขตร้อน รวมกว่า 10 ชนิดเพื่อเป็นอาชีพเสริมแก่เกษตรกรและจำหน่ายทดลองตลาดผ่านมูลนิธิโครงการหลวงต่อไป และพัฒนาการเพาะเลี้ยงเห็ดชนิดใหม่ๆ เพื่อผู้บริโภคในประเทศได้เลือกบริโภคได้หลากหลาย โดยใช้วัตถุดิบทั้งหมดภายในประเทศ



ค้นพบแร่ธาตุเก่าแก่ที่สุด

ในระบบสุริยะ



พิสุทธิ พลัสวาท

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

วารสาร American Mineralogist ตีพิมพ์บทความการค้นพบ Krotite* แร่ธาตุชนิดใหม่ซึ่งพบอยู่ในอุกกาบาต NWA 1934 ที่ตกในเขตตะวันตกเฉียงเหนือของแอฟริกา และเชื่อได้ว่าเป็นหนึ่งในแร่ธาตุที่เก่าแก่ที่สุดในระบบสุริยะ แร่ธาตุนี้มีความสามารถในการทนความร้อนสูง ซึ่งอาจเป็นตัวกำหนดรูปแบบโครงสร้างของดาวเคราะห์ดวงแรกในระบบสุริยะ ย้อนไปก่อนที่จะกำเนิดโลกและดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ

Dr. Harold C. Connolly และ Stuart A. Sweeney Smith จาก City University of New York (CUNY) และ American Museum of Natural History (AMNH) ให้การยอมรับข้อมูล

การศึกษาแร่ธาตุชนิดใหม่ที่รู้จักกันในนาม “Cracked egg” (ไข่ร้าว) ตามลักษณะรูปร่างคล้ายเปลือกไข่ที่ปรากฏ แร่ธาตุดังกล่าวมีองค์ประกอบของแคลเซียม, อะลูมิเนียม, ออกซิเจน และแร่ธาตุที่มีคุณสมบัติเสถียรเป็นอย่างมาก ในสภาวะที่มีความร้อนสูง ซึ่งชัดเจนว่ามีความคล้ายคลึงกับรูปแบบดั้งเดิมของแก๊สธรรมชาติเหลวจากกลุ่มก๊าซและฝุ่นในระบบสุริยะ

Cracked egg ถูกส่งต่อให้ Dr. Chi Ma แห่ง California Institute of Technology (Caltech) เพื่อตรวจสอบรายละเอียดของแร่ธาตุ หลังจากนั้นจึงถูกส่งไปที่ Dr. Anthony Kampf, ที่ Natural History Museum of Los Angeles

County (NHM) เพื่อทำการเอ็กซ์เรย์ ศึกษา โดยผลที่ได้ระบุว่า สารประกอบหลักของแร่ธาตุ calcium aluminum oxide (CaAl_2O_4) มีความดันที่ต่ำมาก

ในแง่การจัดเรียงอะตอม พบว่ามีความคล้ายกับชนิดของสารประกอบทนความร้อนสูงที่มนุษย์ได้สร้างขึ้นเป็นอย่างมาก โดยสารประกอบนั้นถูกสร้างขึ้นภายใต้อุณหภูมิอย่างน้อย 1,500°C (2,732°F.) ซึ่งเป็นที่มาของข้อเท็จจริงที่ว่า รูปแบบที่เกิดขึ้นนี้คล้ายคลึงลักษณะการทนความร้อนของ Krotite ซึ่งพบในกลุ่มก๊าซและฝุ่นในระบบสุริยะ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่ Krotite จะเป็นหนึ่งในแร่ธาตุแรกในระบบสุริยะจักรวาลของเรา การศึกษา Cracked egg ได้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติและวิวัฒนาการตามลำดับขณะนี้พบว่า Cracked egg บรรจุแร่ธาตุอย่างน้อย 8 ชนิด ซึ่งรวมถึงแร่ธาตุใหม่ที่ค้นพบด้วย

แปลและเรียบเรียงจากบทความเรื่อง New Mineral Discovered: One of Earliest Minerals Formed in Solar System จากเว็บไซต์ <http://www.sciencedaily.com>

*Krotite ตั้งชื่อตาม Alexander N. Krot ผู้ศึกษาจักรวาลวิทยาที่เกี่ยวกับการให้กำเนิดและเคมีจาก University of Hawaii at Manoa

“คุณรู้หรือไม่ว่า...
ในหนึ่งวันนักบินอวกาศ
ทำอะไรกันบ้าง รับประทาน
อาหาร ดื่มน้ำ ล้างจาน
ซักผ้า กันอย่างไร”

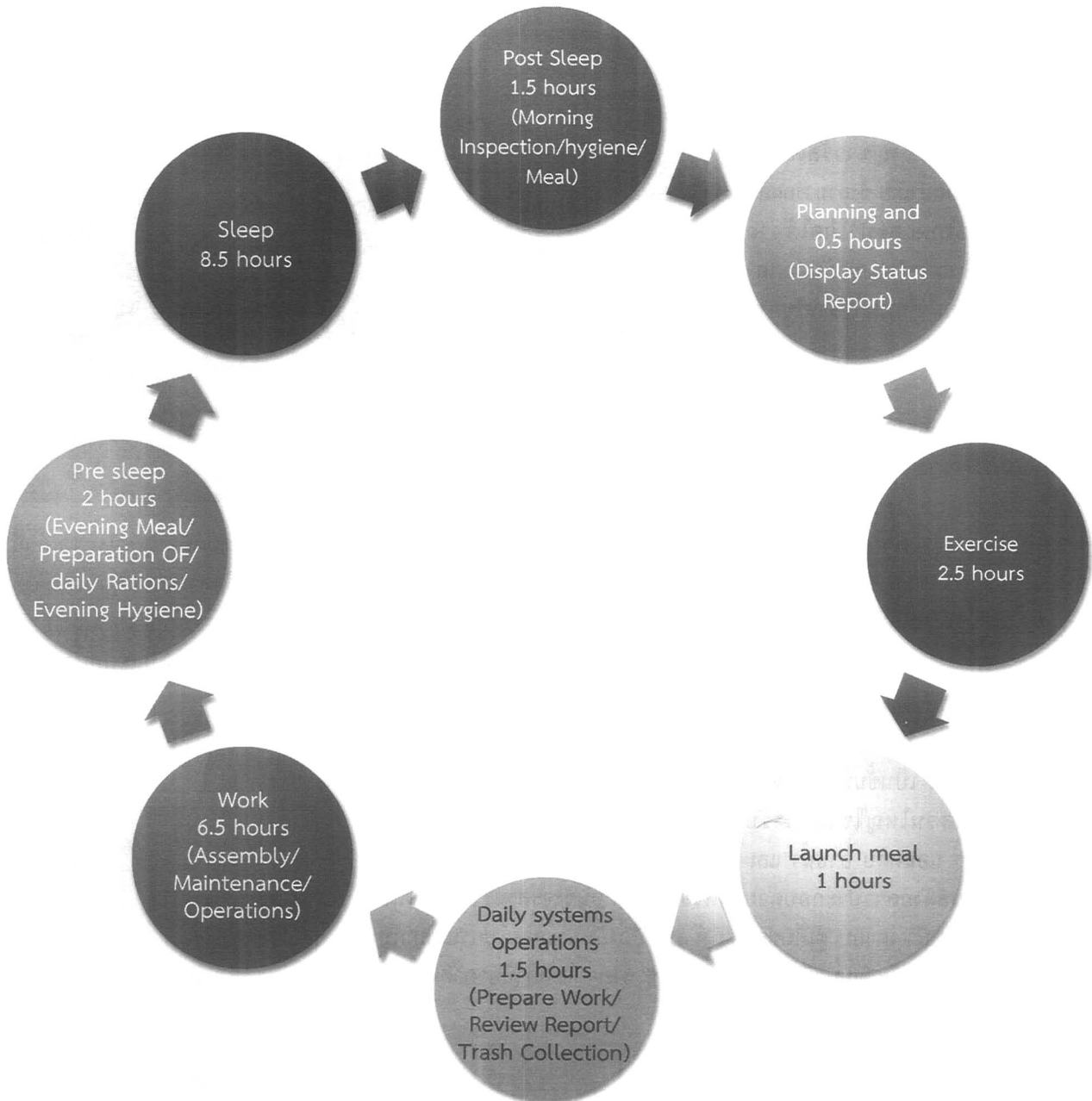
ชีวิตความเป็นอยู่ของ นักบินอวกาศ

องค์การนาซ่าได้รวบรวมเรื่องราวการใช้ชีวิตและการปฏิบัติภารกิจของเหล่านักบินอวกาศที่ประจำอยู่ในสถานีอวกาศ ซึ่งใช้ชีวิตอยู่โดยปราศจากแรงโน้มถ่วง (gravity) และสามารถเห็นพระอาทิตย์ขึ้นทุกๆ 90 นาทีอีกด้วย ดังนั้นการดำเนินชีวิตของเหล่านักบินอวกาศย่อมยากลำบากกว่าบนโลกยิ่งนัก นักบินอวกาศต้องต่อสู้กับโรคที่อาจเกิดกับร่างกาย หรือแม้กระทั่งโรคทางจิตใจ เช่น โรคคิดถึงบ้าน (homesickness) โรคกลัวที่ปิดทึบ (claustrophobia) หรือความแปรปรวนทางอารมณ์ เป็นต้น ดังนั้น ทุกคนต้องผ่านการฝึกฝนและเตรียมตัวตั้งรับกับสิ่งกระทบต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ทุกเมื่อ

นักบินอวกาศไม่ต้องกังวลเรื่องเชื้อโรคต่างๆ เหมือนกับการใช้ชีวิตอยู่บนโลก เนื่องจากเชื้อโรคต่างๆ ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในอวกาศ จริงอยู่ว่าอาจจะมีการปนเปื้อนของเชื้อภายในสถานีอวกาศได้ แต่ไม่สามารถทำให้เกิดอาการเจ็บป่วย เพราะของเหลวในร่างกายจะไหลย้อนขึ้นมาที่ศีรษะในสภาวะไร้น้ำหนัก ทำให้ศีรษะเย็นและรู้สึกปวดเป็นไข้

นอกจากนี้ นักบินอวกาศจำเป็นต้องออกกำลังกายโดยการใช้อุปกรณ์หรือเครื่องปั่นจักรยาน อย่างน้อย 2 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อหลีกเลี่ยงการเสื่อมของกระดูกและกล้ามเนื้อในสภาวะไร้น้ำหนัก ถ้าหากไม่ออกกำลังกายจะทำให้

นักบินอวกาศไม่สามารถยืนหรือเดินได้ เมื่อเดินทางกลับมายังพื้นโลกหลังเสร็จสิ้นภารกิจ โดยปกติ นักบินอวกาศจะใช้เวลาประมาณ 16 ชั่วโมงในการปฏิบัติภารกิจต่อหนึ่งวัน และใช้เวลาประมาณ 8 ชั่วโมงในการพักผ่อน ทราบหรือไม่ว่า นักบินอวกาศสามารถฝันและนอนกรนได้เหมือนตอนใช้ชีวิตอยู่บนโลก ซึ่งนักบินอวกาศแต่ละคนจะต้องใส่หน้ากากและที่อุดหูขณะนอนหลับ เนื่องจากอาจสูญเสียจากสถานีหรือสมาชิกคนอื่นๆ และแสงรบกวน ทำให้ไม่สามารถนอนหลับได้อย่างสนิท และทำให้เกิดความเครียดในที่สุด



นักบินอวกาศอาบน้ำอย่างไร?

นักบินอวกาศจะได้รับฟองน้ำเปียกหรือผ้าเปียกสำหรับการอาบน้ำทุกวันเป็นจำนวนสองผืน โดยผืนหนึ่งใช้สำหรับการขัดถู อีกผืนไว้สำหรับเช็ดทำความสะอาด ส่วนยาสระผมหรือแชมพูนั้น เป็นแบบที่ไม่ต้องล้างออก และยาสีฟันเป็นแบบกลืนได้หรือสามารถบ้วนทิ้งได้โดยมีระบบดูดทิ้ง (suction) เหมือนกับในคลินิกของหมอฟัน และ

สิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับการใช้ชีวิตอยู่ในอวกาศคือ อากาศ ซึ่งถ้าหากขาดก๊าซออกซิเจนจะทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย เป็นลม หมดสติ และเสียชีวิตได้ในที่สุด ระบบสนับสนุนการดำรงชีพและการควบคุมสภาวะแวดล้อม หรือ ECLSS (Environmental Control and Life Support System) มีหน้าที่ในการสร้างก๊าซออกซิเจนผ่านกระแสไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์แยก

โมเลกุลของน้ำออกเป็นก๊าซไฮโดรเจนและออกซิเจน คล้ายกับกระบวนการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) บนโลก และจะปล่อยก๊าซไฮโดรเจนออกสู่อวกาศ นอกจากนี้ ECLSS ยังทำหน้าที่ในการกำจัดก๊าซแอมโมเนีย แอซีโตน และคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นของเสียที่เกิดจากนักบินอวกาศหรือเกิดจากการทดลองอีกด้วย ในปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์จากองค์การนาซากำลัง

พัฒนาระบบการปลูกพืชเพื่อผลิตก๊าซออกซิเจนแทนที่การใช้ระบบพลังงานไฟฟ้าดังกล่าว ในส่วนของระบบการบำบัดน้ำเสีย ผู้เชี่ยวชาญชาวรัสเซียได้คิดค้นเครื่องบำบัดน้ำเสีย ซึ่งสามารถผลิตน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคได้จากความชื้นภายในอากาศและกลั่นออกมาเป็นน้ำเพื่อใช้เป็นน้ำดื่มและใช้สำหรับอาบน้ำ

เราสามารถแบ่งโครงสร้างภายในของสถานีอวกาศออกเป็น 3 ชั้น คือ Flight Deck (ชั้นควบคุมการบิน) Middeck (ชั้นอเนกประสงค์) และ Life Support and Housekeeping Deck (ชั้นอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ)

โดยชั้น Middeck กว้างประมาณ 2.7-3.7 เมตร และยาวประมาณ 4 เมตร เป็นชั้นที่ลูกเรือหรือนักบินอวกาศส่วนใหญ่ใช้ในการรับประทานอาหาร นอนหลับ อาบน้ำ และพักผ่อน ในพื้นที่ดังกล่าวประกอบด้วยห้องน้ำ อ่างล้างหน้า เตาอบ ตู้เก็บของเตียงนอนแบบพับได้ โต๊ะ ตู้เย็น เป็นต้น

ห้องน้ำในสถานีอวกาศประกอบด้วยโถสำหรับขับถ่าย ซึ่งจะมีท่อสำหรับปัสสาวะแยกแต่ละบุคคล ท่อดังกล่าวจะมีอุปกรณ์รองรับที่ออกแบบให้เหมาะสมกับอวัยวะเพศของแต่ละบุคคล ในการขับถ่ายลูกเรือจะต้องอยู่ในตำแหน่งขับถ่ายโดยใช้อุปกรณ์ สำหรับยึดขาและสายรัดก่อนเริ่มการขับถ่ายเสมอ ห้องน้ำในสถานีอวกาศมีการทำงานคล้ายกับเครื่องดูดฝุ่น ซึ่งจะมีพัดลมดูดสำหรับ ดูดอากาศ และของเสียไปเก็บไว้ในถังเก็บน้ำและของเสียสำหรับภาชนะบรรจุอาหารของลูกเรือเป็นภาชนะแบบใช้แล้วทิ้ง ส่วนเครื่องใช้ภายในครัวต่างๆ สามารถใช้ผ้าเปียก



ที่ผ่าน การฆ่าเชื้อเช็ดทำความสะอาดได้ ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องล้างจานหรืออ่างล้างจาน นอกจากนี้ ยังมีอุปกรณ์สำหรับอุ่นและทำความร้อนในอาหารและเครื่องดื่มอีกด้วย

นอนที่สามารถยึดติดกับผนังหรือเก้าอี้ได้ ทำให้ลูกเรือสามารถนอนที่ไหนก็ได้ ภายในสถานี นอกจากถุนอนแล้ว ยังมีที่นอนสำหรับหนึ่งคนแยกอยู่ภายในสถานีอีกด้วย

นักบินอวกาศนอนอย่างไรเมื่ออยู่ในสภาวะไร้น้ำหนัก?

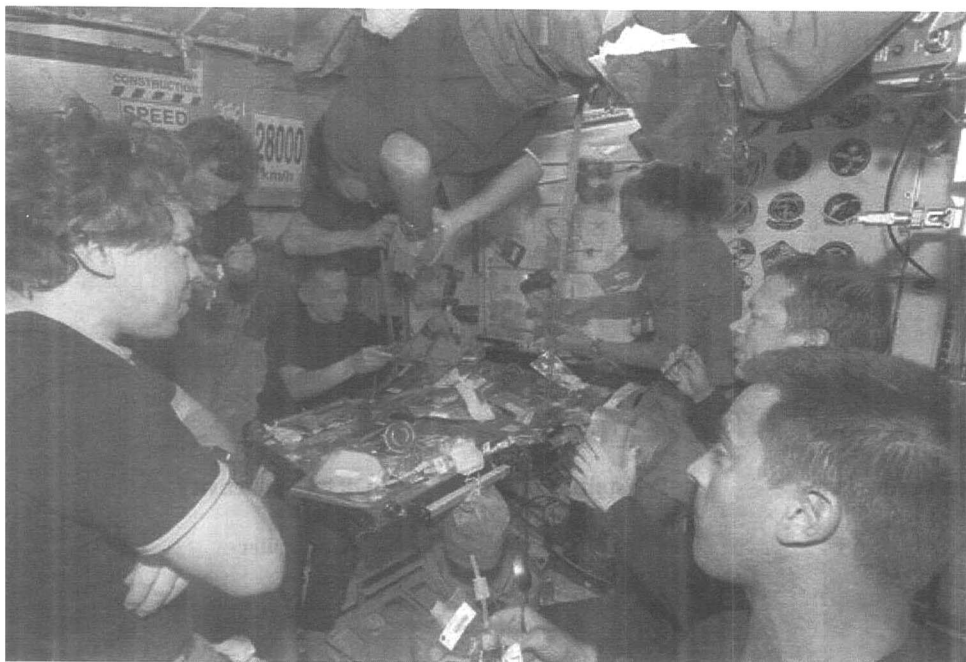
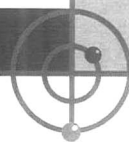
นักบินอวกาศจะต้องรัดตัวเองด้วยแถบรัดก่อนจึงจะสามารถนอนหลับได้ เพื่อป้องกันการลอยไปกระแทกกับสิ่งต่างๆ ซึ่งภายในสถานีอวกาศจะมีถุง



สภาพห้องน้ำในสถานีอวกาศที่มีพัดลมดูดอากาศ ▶ และปัสสาวะออกไปสู่ถังเก็บของเสีย



◀ นักบินอวกาศตัดผมให้กันโดยอีกฝ่ายมีอุปกรณ์สำหรับดูดผมที่กระจัดกระจายออกมา



การติดต่อสื่อสารของนักบินอวกาศ

นักบินอวกาศสามารถโทรศัพท์ติดต่อกับครอบครัวที่อยู่บนโลกได้จากสถานีอวกาศผ่านการใช้ Softphone ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้โทรออกจากคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบอินเทอร์เน็ต โปรโตคอล (Internet Protocol: IP) เพื่อต่อสัญญาณ หลังจากนั้น ลูกเรือก็จะสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการกดหมายเลขโทรออกไปที่ใดก็ได้ในโลก ทั้งนี้ระบบดังกล่าวได้ถูกดัดแปลงให้เหมาะสมต่อกับสถานีอวกาศเพื่อลดปัญหาสัญญาณขัดข้อง นอกจาก Softphone แล้ว ลูกเรือสามารถใช้ Orbital Communications Adapter ที่สามารถรับส่งข้อมูลเสียงและวิดีโอด้วยความรวดเร็วเพื่อติดต่อและรับส่งข้อมูลกับโลกได้อีกทางหนึ่ง

การทำงานของนักบินอวกาศโดยปกติ

การทำงานของนักบินอวกาศในสถานีอวกาศนั้น จะปฏิบัติงานโดยเฉลี่ย 16 ชั่วโมงต่อวัน เป็นระยะเวลา

ตั้งแต่หนึ่งอาทิตย์ถึงเก้าเดือน ซึ่งภารกิจหลักของลูกเรือคือ การศึกษาค้นคว้าวิจัยในด้านต่างๆ เช่น Bioastronautics เป็นการศึกษาวิจัยด้านชีววิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยา พฤติกรรม หรือเภสัชกรรม ในอวกาศ เป็นต้น นอกจากการศึกษาค้นคว้าแล้ว นักบินอวกาศยังมีหน้าที่ซ่อมแซมและบำรุงรักษาสถานีอวกาศ รวมไปถึงการปล่อย การจับและการซ่อมบำรุงดาวเทียมอีกด้วย ในการซ่อมบำรุง สถานี ลูกเรือจะทำการตรวจสอบระบบของสถานี ทำความสะอาดอุปกรณ์กรองอากาศ และปรับปรุงข้อมูลคอมพิวเตอร์ให้ทันสมัย อย่างสม่ำเสมอ และยังคงเตรียมพร้อมรับสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอด 24 ชั่วโมง เช่น การซ่อมบำรุงยานเร่งด่วน เมื่อมีการแจ้งเตือนการรั่วไหลของแก๊สออกซิเจนในสถานี และการเดินสำรวจอวกาศภายนอกสถานี เป็นต้น ในการเดินสำรวจอวกาศ นักบินอวกาศจะต้องใส่ชุดรักษาแรงดันอากาศ (spacesuit) และต้องอยู่นอกโลกไม่ต่ำกว่า 200 ไมล์ (322 กิโลเมตร) ก่อนจะใส่

spacesuit นั้น นักบินอวกาศจะเข้าไปในห้องควบคุมความดันอากาศและเริ่มต้นกระบวนการลดความดันอากาศเพื่อป้องกันการเกิดโรคลดความกด (decompression sickness หรือ Bends) ซึ่งเกิดจากการสะสมของฟองแก๊สไนโตรเจนในกระแสเลือดหรือในเนื้อเยื่อ ขั้นตอนของการลดความดันใช้ระยะเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง 20 นาที เริ่มจากการออกกำลังกายประมาณ 10 นาที พร้อมกับการเริ่มต้นสูดแก๊สออกซิเจนบริสุทธิ์ไปด้วย หลังจากการสูดแก๊สออกซิเจนประมาณ 50 นาทีแล้ว จึงลดความดันอากาศภายในห้องควบคุมให้มีความดันประมาณ 10.2 psi (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) และสูดแก๊สออกซิเจนต่ออีก 30 นาที พร้อมกับการใส่ spacesuit เมื่อใส่ชุดรักษาแรงดันอากาศเรียบร้อยแล้ว นักบินอวกาศจะต้องสูดแก๊สออกซิเจนต่ออีกประมาณ 60 นาที จึงจะเริ่มเดินสำรวจอวกาศได้ อย่างไรก็ตาม หลังจากเสร็จสิ้นภารกิจเดินสำรวจอวกาศแล้ว ลูกเรือจะต้องปรับความดันอากาศอีกครั้งเพื่อเข้าสู่สถานีต่อไป ทั้งนี้ ดังแผนภาพแสดงภารกิจในชีวิตประจำวันของนักบินอวกาศ

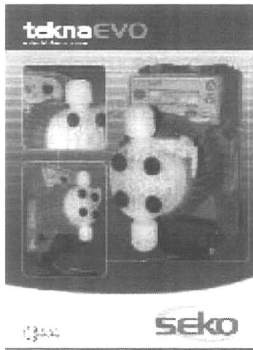
จะเห็นได้ว่า การทำงานของนักบินอวกาศนั้น ยากลำบากกว่าที่คิด ผู้ที่ได้รับคัดเลือกเป็นนักบินอวกาศต้องผ่านการฝึกฝน อย่างหนักหน่วงก่อนเริ่มปฏิบัติการกิจ เหล่านักบินต้องมีความเสียสละและมุ่งมั่นในการศึกษาวิจัย เพื่อให้ได้มาซึ่งผลประโยชน์ของ มนุษย์ในอนาคตต่อไป

ที่มา: รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากอวกาศจีนต้น สำนักที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา

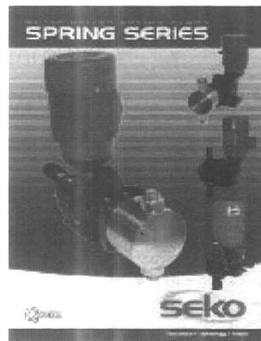
seko

เครื่องสูบน้ำยาเคมี อิตาลี

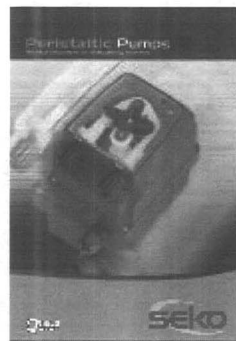
DIAPHRAGM METERING PUMPS & CONTROLLERS



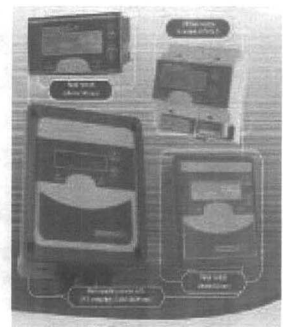
Solenoid Dosing Pump



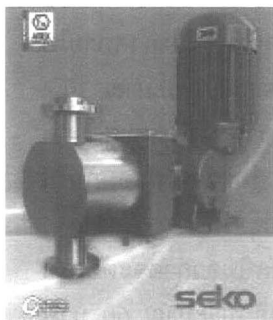
Motor Driven Dosing Pump



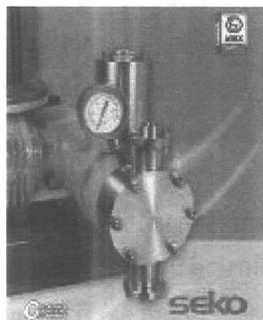
Peristaltic Pump



PH, ORP, Conductivity



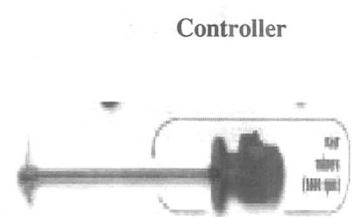
Plunger piston Pump



API 675 Hydraulic Diaphragm
Metering Pump



Accessories Chemical PE Tanks & Mixers



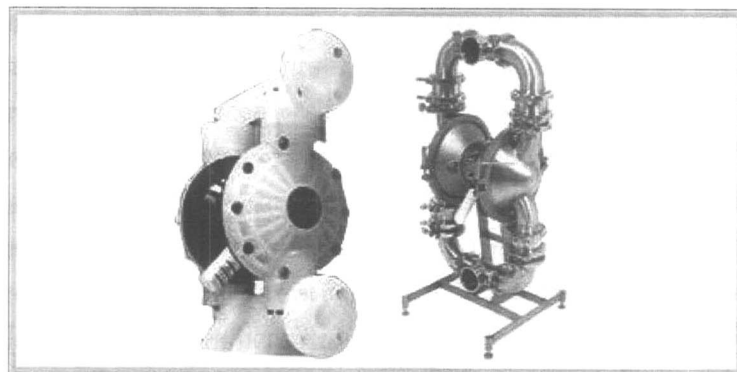
Controller

AIR OPERATED DOUBLE DIAPHRAGM PUMP

สำหรับสูบน้ำ ตะกอนข้น

น้ำยาเคมีทุกประเภท

และ ของเหลวที่มีความหนืดสูง



N&D

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็น แอนด์ ดี ซัพพลาย เอ็นจิเนียริง

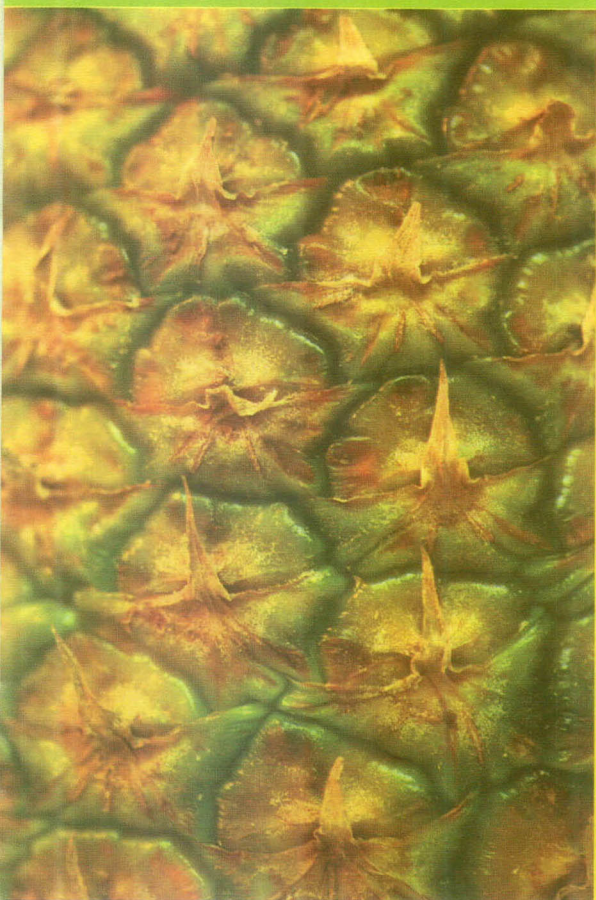
เลขที่ 288/173 หมู่บ้าน Baanmai ถนนพุทธบูชาซอย 36 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

Tel : 0-2426-3284, 02-490-5700 Fax : 02-490-5701

E-mail : nd.engineering49@gmail.com , noonnim_2006@hotmail.com

Website : www.nd-seko.com

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



พวงชะลุลอส

จากวุ้นเปลือกสับปะรด
เพิ่มเส้นใยในขนมคุกกี้



อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์เนาวรัตน์ เชื้อเพชร

ผู้วิจัย
นางสาวณิชชาภัทร อัมพรณี
โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ถนนนารายณ์
มหาราช อ.เมือง จ.ลพบุรี 15000

เตรียมการทดลอง



รูปที่ 1. เปลือกสับปะรด



รูปที่ 4. ผงเซลลูโลส



รูปที่ 2. อาหารเลี้ยงเชื้อ



รูปที่ 5. นำเปลือกสับปะรดปั่นให้ละเอียด



รูปที่ 3. หัวเชื้อ



รูปที่ 6. ขนมหูกากี่ที่เพิ่มเส้นใย

ที่มาและความสำคัญ

ผงเซลล์โลสจากวัชปเลือกสัประด เป็นกรนำน้ำคัันจากเปลือกสัประดที่เหลือจากการบริโภค มาเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย *Acetobacter xylinum* ซึ่งแบคทีเรียจะผลิตเซลล์โลสภายในเซลล์ และเส้นใยเหล่านี้จะถูกขับออกมาทางรูของ cell membrane ทำให้เส้นใยเจริญและจับตัวกันแน่น เกิดเป็นแผ่นวัชหนาบนิพวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อ จากผลผลิตที่ได้ ผู้วิจัยจึงนำวัชเซลล์โลสมอบแห้งและบดเป็นผงละเอียด ซึ่งผงที่ได้สามารถนำไปใช้ในการเพิ่มเส้นใยให้กับอาหาร ขนม หรือรับประทานในรูปแบบของแคปซูล เป็นใยอาหารเสริมที่ช่วยในการขับถ่ายและลดปริมาณแคลอรี

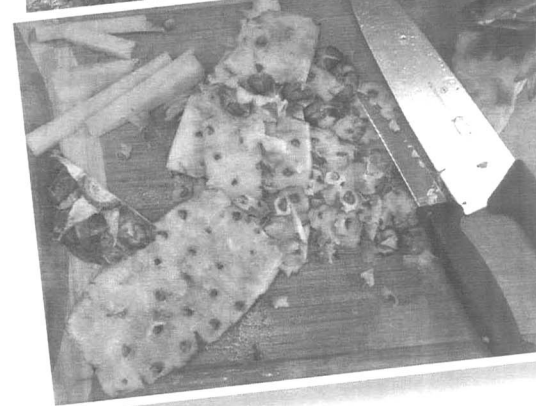
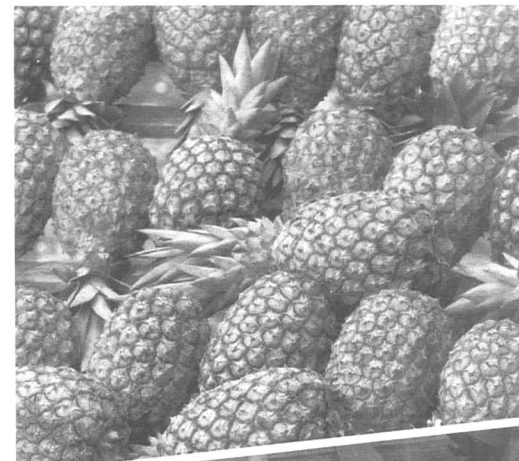


วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มวิธีแปรรูปวัชเซลล์โลสให้ได้รับความนิยมในการบริโภค
2. เพื่อศึกษาวิธีการผลิตวัชเซลล์โลส
3. เพื่อเพิ่มใยอาหารในขนม
4. เพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับเปลือกสัประดที่เหลือจากการบริโภค

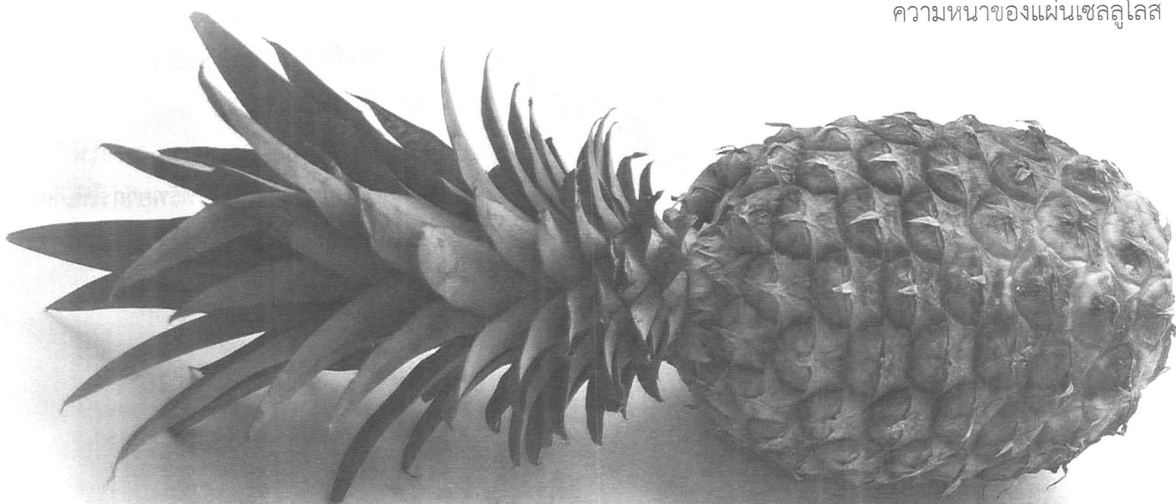
วิธีการทดลอง

1. นำเปลือกสัประดไปล้างให้สะอาด แล้วนำไปสับ และปั่นให้ละเอียด จากนั้นนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง เอาแต่น้ำ
2. ใส่น้ำตาลทราย 40 กรัม แอมโมเนียมซัลเฟต 4 กรัม ลงในน้ำคัันจากเปลือกสัประด 800 ซม. แล้วนำไปต้มจนเดือดเป็นเวลา 5 นาที
3. ต้มภาชนะที่ใช้ในการทดลองในน้ำอุณหภูมิ 60-100°ซ. เพื่อฆ่าเชื้อโรค
4. ทิ้งไว้ให้อุ่น ปรับ pH 3.75 ด้วยการเติมน้ำส้มสายชู
5. แบ่งส่วนผสมที่ได้ลงในขวดรูปชมพู่ ปริมาตร 200 ซม.
6. ใส่หัวเชื้อลงในขวดรูปชมพู่
7. ปิดปากขวดโดยใช้ล้าสึและฟอยล์ ตั้งทิ้งไว้ 15 วัน



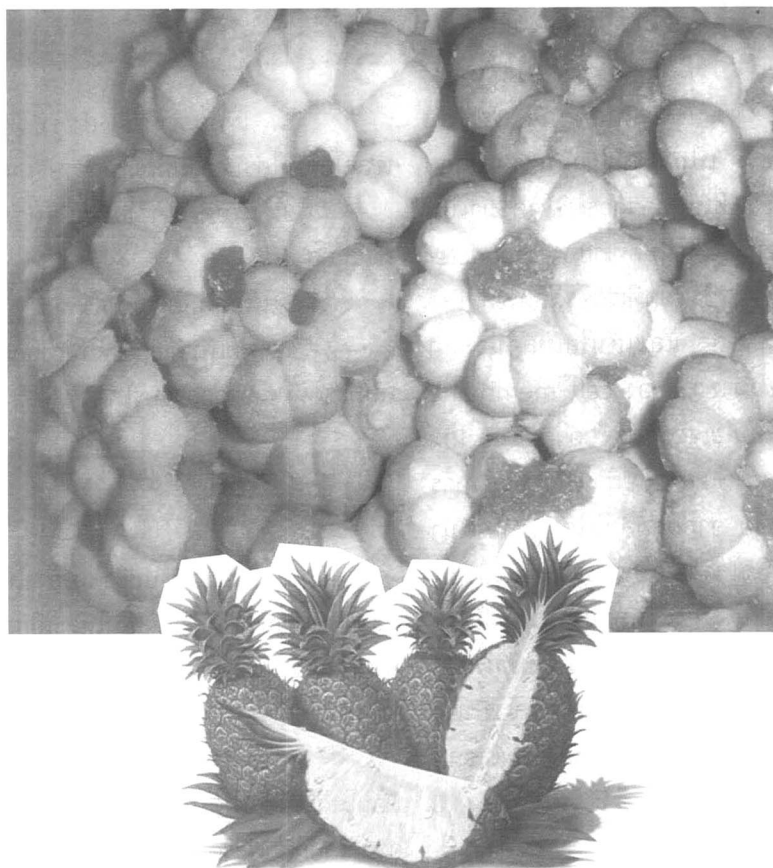
ข้อเสนอแนะ

1. ในการอบแห้งวัชปเลือกสัประด ควรหั่นวัชเป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อลดเวลาในการอบแห้ง
2. สามารถนำไปทดลองกับเปลือกผลไม้ที่เหลือจากการบริโภคชนิดอื่นได้
3. ศึกษาตัวแปรอื่นที่มีผลต่อความหนาของแผ่นเซลล์โลส



สรุปผลการทดลอง

1. ปริมาณหัวเชื้อที่ให้เซลล์โลสมากที่สุด พบว่า มีปริมาณหัวเชื้อที่ร้อยละ 10 วันเซลล์โลสมีความหนาเฉลี่ย 1.3 เซนติเมตร
2. ปริมาณน้ำตาลที่ให้เซลล์โลสมากที่สุด พบว่า ปริมาณน้ำตาลที่ร้อยละ 25 วันเซลล์โลสมีความหนาเฉลี่ย 0.6 เซนติเมตร
3. สภาพ pH ที่เหมาะสมที่ให้ปริมาณเซลล์โลสมากที่สุด พบว่า ที่ pH 3.75 วันเซลล์โลสมีความหนาเฉลี่ย 1.1 เซนติเมตร
4. เวลาที่เหมาะสมที่ให้ปริมาณเซลล์โลสมากที่สุด พบว่า เมื่อผ่านไป 15 วัน วันเซลล์โลสมีความหนาเฉลี่ย 1.3 เซนติเมตร



ประโยชน์ที่ได้รับ

1. การแปรรูปวันเปลือกสับปะรดให้เป็นผงเซลล์โลส ซึ่งสะดวกในการบริโภค
2. ได้ทราบวิธีที่เหมาะสมในการทำวันเซลล์โลสจากเปลือกสับปะรด เพื่อให้เกิดเซลล์โลสมากที่สุด
3. สามารถนำเปลือกสับปะรดที่เหลือใช้มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ
4. สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับเปลือกสับปะรด และใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด



เตรียมรับมือน้องใหม่



โดย สายสุรางค์ โชติพานิช

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง
จังหวัดปทุมธานี 12120

บ่อยครั้งที่ได้ยินเสียงบ่น พร้อมกับคำถามมากมายที่ยังหาคำตอบไม่ได้ว่าทำไมเด็กสมัยนี้จึงเป็นอย่างนี้ คือเสียจริงๆ บอกอย่างไรก็ไม่ฟัง อยากทำอะไรก็ทำตามอำเภอใจ แถมทำแล้วยังไม่รับผิดชอบเสียอีก ที่แย่กว่านั้นคือเห็นเพื่อนดีกว่าพ่อแม่ มีบ้านก็ไม่อยู่ ชอบแยกตัวไปอยู่ตามลำพัง ไม่เห็นเป็นเหมือนคนรุ่นก่อนๆ เลย ปัญหาเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นแต่เพียงภายในครอบครัวเท่านั้น แต่ยังลามไปถึงที่ทำงานด้วย การที่มีคนหลายวัยอยู่รวมในที่เดียวกัน ย่อมมีปัญหาความไม่เข้าใจกันอยู่บ้างและการจะใช้หลักบริหารจัดการและวิธีการปกครองแบบเก่าคงไม่ใช่เรื่องง่ายดังก่อน

เนื่องจากความแตกต่างของรุ่นวัย (Generation) ยังไม่ได้มีการศึกษาอย่างถ่องแท้เพื่อให้เกิดความเข้าใจหรือทัศนคติที่ดีต่อคนรอบข้างที่มีวัยต่างกัน

จึงยังไม่สามารถขจัดความคับข้องใจในพฤติกรรมเหล่านั้นได้

ปัจจุบันได้มีการศึกษาและให้ความสำคัญในเรื่องของ generation ค่อนข้างมาก การศึกษา และวิเคราะห์ความต่างของวัย ที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสังคม ชุมชน และประเทศชาตินั้น เป็นสิ่งที่ไม่ควรมองข้าม การพยายามทำความเข้าใจในความเป็นตัวตนและสิ่งแวดล้อมที่หล่อหลอมให้คนแต่ละคนเป็นอย่างที่เขาเป็นตามเวลาที่ผ่านมา ช่วยให้สามารถหาแนวทางบริหารจัดการได้อย่างเหมาะสมต่อไป ในทางสังคมศาสตร์ การศึกษา generation ที่เกี่ยวข้องกับมุมมองด้านพฤติกรรมของคนในรุ่นต่างๆ นั้น มีอยู่หลายทฤษฎี และส่วนใหญ่มีแนวคิดใกล้เคียงกัน หลายคนอาจจะเคยได้ยินคำว่า Baby boomer และอดสงสัยไม่ได้ว่า Baby boomer คืออะไร บางคนคิดไปว่า น่าจะเกี่ยวกับเด็กหรือ พวกวัยรุ่น อะไรทำนองนั้น แต่แท้จริงแล้วกลับหมายถึงคนที่มีอายุไปจนถึงวัยใกล้เกษียณ ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น ยิ่งทำให้อยากรู้ที่มาที่ไปมากขึ้น

ใน wikipedia ได้แบ่ง generation ออกเป็น 9 รุ่นด้วยกันโดยเริ่มตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 1 มาจนถึงปัจจุบันได้แก่

1) Lost generation 2) Interbellum generation 3) Greatest generation 4) Silent generation 5) Baby boom generation 6) Generation X 7) MTV generation 8) Generation Y และ 9. Generation Z
ทั้ง 9 รุ่นมีความแตกต่างกันตามยุคสมัย และสภาพแวดล้อมอย่างไรวินั้น คงต้องมาขยายความกันหน่อยเพื่อให้เข้าใจพื้นฐานของคนแต่ละรุ่นมากขึ้น

1. Lost generation

เป็นคนที่เกิดในยุคสงครามโลกครั้งที่ 1 ราวทศวรรษที่ 1880s ชื่อว่ารุ่น Lost generation มีความหมายชัดเจนในตัวอยู่แล้วว่า ไม่มีอีกแล้ว จึงไม่น่าจะมีใครในรุ่นนี้หลงเหลืออยู่ถึงปัจจุบัน และถ้า

ยังมีชีวิตอยู่ อายุของคนรุ่นนี้คงไม่ต่ำกว่า 130 ปีแน่นอน



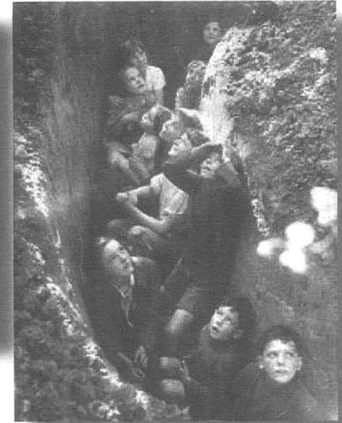
2. Interbellum generation

มาจากภาษาละตินแปลว่า “ระหว่างสงคราม” คนรุ่นนี้เกิดในยุคที่มีสงคราม ในช่วงปี ค.ศ. 1901 ถึง 1913 ไม่ต้องบอกว่าชีวิตของคนรุ่นนี้จะลำบากมากเพียงใด เนื่องจากเกิดมาก็เจอสงครามแล้ว จบสงครามโลกครั้งที่ 1 ไม่ทันไร สงครามโลกครั้งที่ 2 ก็ตามมาติดๆ อย่างนี้แล้วจะมีความสุขได้อย่างไร ปัจจุบันคนรุ่นนี้ยังมีชีวิตอยู่ น่าจะเหลือน้อยเต็มที คำนวณอายุแล้วน่าจะอยู่ที่ 100 ปี



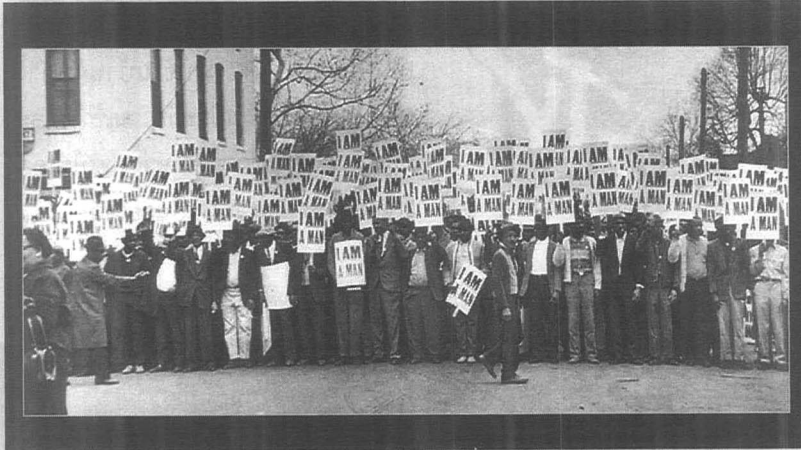
3. Greatest generation

เป็นคนที่เกิดในยุคที่ยังมีสงครามโลกครั้งที่ 2 (ราวปี ค.ศ. 1930) และเนื่องจากบ้านเมืองอยู่ในภาวะสงครามที่มีมาอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้เศรษฐกิจตกต่ำมาก ก็น่าเห็นใจคนในรุ่นนี้เช่นกันที่ต้องเผชิญกับความลำบากมิใช่น้อย แถมยังเป็นรุ่นที่มีจำนวนประชากรหญิงมากกว่าชาย เพราะผู้ชายส่วนใหญ่ถูกเกณฑ์เข้าร่วมรบและเสียชีวิตในสงครามเป็นจำนวนมาก



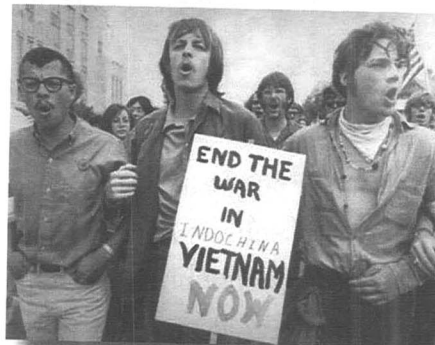
4. Silent generation

เป็นรุ่นลูกของ Greatest generation ที่เกิดมาในยุคเศรษฐกิจกำลังจะฟื้นตัว มีการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันเป็นรากฐานที่สำคัญให้กับคนรุ่นหลังได้ใช้ต่อไป และเนื่องจากพ่อแม่ของคนรุ่นนี้เป็น Greatest generation ที่อยู่ในช่วงของสงคราม เศรษฐกิจตกต่ำ ผู้หญิงต้องออกมาช่วยทำงานนอกบ้านมากขึ้นจึงทำให้มีลูกน้อย ดังนั้นคนรุ่นนี้จึงมีจำนวนไม่มากนัก



5. Baby Boom Generation

หรือ Gen-B คำนี้มีที่มาจากในช่วงราว ค.ศ. 1946-1964 ซึ่งสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้ยุติลงแล้ว และเป็นเวลาที่เศรษฐกิจกำลังฟื้นตัว ความกังวลลดน้อยลง มีการส่งเสริมให้แต่ละครอบครัวมีลูกมากขึ้น เนื่องจากมีการสูญเสียประชากรไปในระหว่างสงครามเป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้ จึงเป็นยุคที่มีอัตราการเกิดของประชากรมากกว่ายุคอื่นๆ คำว่า Baby boom จึงเกิดขึ้นมา และด้วยว่าคนในรุ่น Baby boom เกิดขึ้นมาท่ามกลางการบูรณะและฟื้นฟูในหลายๆ สิ่ง ทำให้เป็นคนที่มีคุณค่าของเงิน มีความอดทน ขยันขันแข็ง หนักเอาเบาสู้ เพื่อสร้างฐานะให้กับครอบครัว นอกจากนี้ Baby



boomers ส่วนใหญ่แต่งงานเมื่ออายุน้อย และมีลูกเร็ว ทั้งนี้ยังมีค่านิยมทางราชการเพราะเชื่อว่าเป็นอาชีพที่มีเกียรติและศักดิ์ศรี หากใครสงสัยว่าตัวเองใช่คนรุ่นนี้หรือเปล่า ก็ลองนึกดูว่าตนอยู่ในยุคที่มีคนไปบุกเบิกบนดวงจันทร์หรือไม่ เคยฟังข่าวและรู้เรื่องการเข้าร่วมรบของไทยในสงครามเวียดนามไหม ถ้าเคยก็ใช่เลย



6. Generation X หรือ Gen-X

เป็นกลุ่มคนที่เกิดในช่วง ค.ศ. 1965-1979 อายุปัจจุบันก็น่าจะอยู่ระหว่าง 32-46 ปี คนรุ่นนี้เกิดมาพร้อมกับวัฒนธรรมแปลกใหม่ มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี computer, internet และ video game นอกจากนี้ยังมีการใช้บัตรเครดิตแทนเงินสด Gen-X เกิดมาสบายกว่า พวก Baby boom มีความยืดหยุ่นในการปรับตัวกับวัฒนธรรมที่

เปลี่ยนไปได้ง่าย เช่น ยอมรับวัฒนธรรมการอยู่กินก่อนแต่งงาน ความเป็นตัวของตัวเองสูง และไม่ค่อยเชื่อฟังใคร



7. MTV Generation

เป็นรุ่นที่เกิดในยุคการเริ่มนำคอมพิวเตอร์ PC มาใช้ในบ้านกันบ้างแล้ว คนที่เกิดในรุ่นนี้จะมีความเข้าใจและมองเห็นความแตกต่างระหว่างเทคโนโลยี analog กับ digital ได้เป็นอย่างดี



8. Generation Y หรือ Gen-Y

เป็นคนรุ่นใหม่ที่เกิดระหว่าง ค.ศ. 1980 - 1994 กะอายุราวๆ 17-21 ปี Gen-Y มีวิถีชีวิตอยู่กับเทคโนโลยี digital อย่างแท้จริง เห็นได้จากสิ่งที่ใช้อยู่ประจำวัน อย่างโทรศัพท์มือถือ ที่เป็นทั้งวิทยุทีวี กล้องถ่ายรูป ในเครื่องเดียว ซึ่งหากคนรุ่น Lost Generation ยังมีชีวิตอยู่คงแปลกใจว่ามันเครื่องอะไรกันแน่ จะว่าไปแล้วเทคโนโลยีสื่อสารยุคนี้ไปไกลมาก การค้นหาข้อมูลก็แสนจะสะดวกสบาย สืบเสาะเรื่องใดถามได้ที่ google รอไม่ถึงนาทีก็ได้ข้อมูลหมดแล้ว ไม่ต้องเสียเงิน เสียเวลาเดินทางไปห้องสมุด แต่ที่

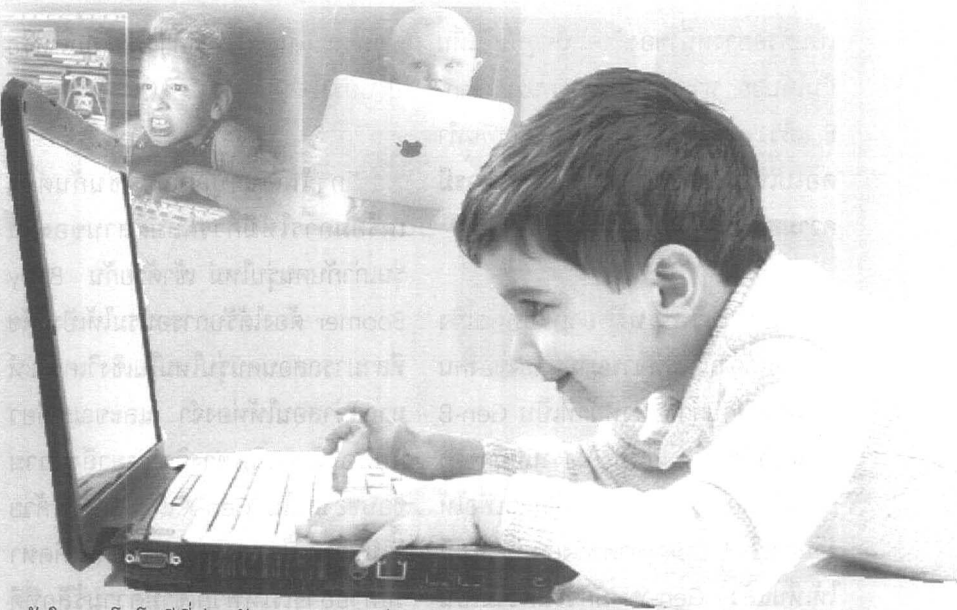
น่าเป็นห่วงคือภัย online หากไม่รู้เท่าทันอันตรายก็อยู่ใกล้ตัวนี้เอง คนรุ่นนี้มีเพื่อนง่าย มีเพื่อนโดยไม่รู้จักกันมาก่อน แค่ออมเป็นเพื่อนใน social network ก็ได้กลุ่มเพื่อนใหม่แล้ว แต่จะเป็นเพื่อนที่ดีหรือไม่ั้น ต้องใช้วิจารณญาณของแต่ละคน เรื่องของคน Gen-Y เป็นเรื่องที่น่าสนใจ เพราะคนรุ่นนี้กำลังเข้ามามีบทบาทในสังคมมากขึ้น และเนื่องจากพวกเขาได้รับการเลี้ยงดูและเอาใจใส่อย่างดีจากพ่อแม่ที่เป็น Baby boom ทำให้คน Gen-Y ถูกตามใจแต่เด็ก จนรู้สึกว่าเป็นคนพิเศษ มีโอกาสทางการ



ศึกษาที่ดี มีแนวคิดเป็นของตัวเอง ทำในสิ่งที่ตัวเองชอบ และปฏิเสธสิ่งที่ตัวเองไม่ชอบ คือเป็นคนไม่อดทนเหมือนอย่างคนรุ่นพ่อแม่ พฤติกรรมที่เด่นของคนรุ่นนี้ คือเป็นคนใจร้อน คิดเร็ว ทำเร็ว อยากเห็นผลสำเร็จเร็ว เปลี่ยนแปลงเร็ว เบื่อง่าย รอไม่เป็น และยังเป็นคนเลือกงาน จึงมักเปลี่ยนงานบ่อย เมื่ออยู่ในกลุ่มเพื่อนรุ่นเดียวกัน Gen-Y จะดูมีพลังมาก เห็นได้จากการยกพวกตีกันของนักเรียน แต่เมื่ออยู่ตามลำพัง Gen-Y กลับขาดความมั่นใจในการตัดสินใจด้วยตนเอง ตรงนี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ Gen-Y คิดว่าตนเองยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอที่จะรับผิดชอบอะไรได้ จึงทำให้ Gen-Y ครองตัวเป็นโสดนานขึ้น เฉลี่ยมักจะแต่งงานเมื่ออายุ 30 ปีขึ้นไป

9. Generation Z หรือ Gen-Z

เป็นเด็กรุ่นใหม่ ที่เกิดในปี ค.ศ. 1995-จนถึงปัจจุบันคน Gen-Z มีความคิดสร้างสรรค์มากกว่าคนในรุ่น Gen-X และ Gen-Y บางคนเรียก รุ่นนี้ว่า iGeneration หรือ internet generation เนื่องจากเกิดมาก็มีความผูกพันกับสื่อ Digital ประเภทต่างๆ แล้ว เช่น เครื่องเล่น MP3 และ IPOD มีการติดต่อสื่อสารด้วยเทคโนโลยีไร้สาย จึงถือเป็นสังคม digital อย่างแท้จริง นอกจากนี้ Gen-Z ยังเกิดมาในสังคมที่มีความเท่าเทียมทางเพศอย่างชัดเจน ดังจะเห็นได้ว่าทั้งพ่อและแม่ของ Gen-Z ทำงานนอกบ้านทั้งคู่ Gen-Z เป็นรุ่นแรกที่เห็นคนรุ่นเดียวกันและคนรุ่นพ่อแม่ทำงานกับเทคโนโลยีซึ่งต่างจาก Gen-Y ที่พบว่าตัวเองกับคนรุ่นพ่อแม่อย่าง Gen-B มีความ



เข้าใจเทคโนโลยีที่ต่างกัน ความแตกต่างของ Gen-Y และ Gen-Z คือในขณะที่ Gen-Y ก้าวเข้าสู่อินเทอร์เน็ต จะเป็นช่วงวัยรุ่นหรือวัยทำงาน ส่วน Gen-Z เกิดมาพร้อมกับเทคโนโลยีเหล่านี้แล้ว จึงอดคิด

ไม่ได้ว่า Gen-Z อาจจะจินตนาการไม่ออกว่า โลกที่ไร้อินเทอร์เน็ตนั้นเป็นอย่างไร และจะอยู่กันได้อย่างไรหากไร้เทคโนโลยีเหล่านี้

ดังนั้นเมื่อทราบพื้นฐานของคนในแต่ละ generation แล้ว ย่อมทำให้เข้าใจถึงพฤติกรรมแปลกๆ ของแต่ละคนได้ว่าทำไมเขาจึงเป็นเช่นนั้น ทั้งนี้ทฤษฎีเหล่านี้มิได้หมายถึงทุกคนในรุ่นวัยเดียวกันจะเป็นเหมือนกันทั้งหมด แต่ส่วนใหญ่จะมีบุคลิกเช่นนั้น

ในปัจจุบัน Generation ที่มีบทบาทมาก คือ Baby Boom, Gen-X และ Gen-Y โดยที่ Baby boom เป็นกลุ่มผู้สูงอายุตั้งแต่ 47 ปีขึ้นไป ที่ยังคงมีอำนาจในการกำหนดนโยบาย และส่วนใหญ่มีตำแหน่งเป็นผู้บริหารระดับสูงของหน่วยงาน ทั้งนี้ Baby boom กำลังจะเกษียณอายุงานออกไปตามเวลา รวมทั้งยังมี Baby boom อีกหลายคนที่จะประสงค์จะเกษียณก่อนกำหนด ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการในหน่วยงาน โดยเฉพาะความรู้ หรือ KM ความรู้บางอย่างจากคนรุ่นก่อนไม่สามารถ

ถ่ายทอดให้คนรุ่นใหม่ได้ทั้งหมด ซึ่งอาจเป็นทักษะเฉพาะคนที่ไม่สามารถถ่ายทอดได้ ดังนั้นจึงต้องวางแผนหาเตรียมความพร้อมเพื่อรักษาความรู้ของคนรุ่น Gen-B ให้มากที่สุด บางแห่งแก้ปัญหาโดยขยายอายุเกษียณออกไปหรือจ้างเป็นที่ปรึกษาไปสักระยะหนึ่งก่อน จนกว่าจะหาผู้สืบทอดความรู้ ความเชี่ยวชาญนั้นได้

ขณะเดียวกัน Gen-X หลายคน ได้ขยับขึ้นมาเป็นหัวหน้าของ Gen-B ซึ่งมีอายุมากกว่า ประสบการณ์มากกว่า อย่างไรก็ตามผู้บริหาร Gen-X ยังไม่พร้อมที่จะก้าวขึ้นสู่ตำแหน่งสูงของหน่วยงานได้เช่นกัน และด้วยลักษณะของคนใน Gen-X ที่มีความเชื่อมั่นในตนเอง ไม่อดทน ชอบเปลี่ยนงานบ่อย และยังอยู่ในวัยทำงาน จึงสามารถเลือกงานได้มากกว่า ทั้งยังสามารถตั้งเงื่อนไขให้แกตนเองว่าต้องการทำงานแบบไหน เมื่อไร

ดังนั้นการปกครองคนเหล่านี้จึงต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์เข้าช่วย เพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข และยอมรับซึ่งกันและกัน ในทำนองเดียวกัน generation Y จะเป็นคนรุ่นใหม่ต่อจาก Gen-X ที่กำลังจะเข้ามาทดแทน Gen-B ที่เกษียณ และด้วยพื้นฐานอุปนิสัยส่วนใหญ่ของ Gen-Y ที่ดูไม่ค่อยอดทนต่อการทำงานที่ซ้ำ ซอบเปลี่ยนงาน เช่นเดียวกับ Gen-X จึงเป็นประเด็นที่หัวหน้าที่เป็น Gen-B มีความกังวลเหลือเกินว่า การจะรับ Gen-Y เข้ามาทำงาน จะไหวหรือเปล่า แล้วจะรักษา Gen-Y ที่เก่ง ให้อยู่ร่วมงานกันนานๆ จะทำได้อย่างไร เคยมีเรื่องให้ได้ยินว่าคนใน Gen-Y ที่เพิ่งจบการศึกษา บ่นว่าหัวหน้าไม่เข้าใจเขาเลย ให้งานอะไรมาทำก็ไม่รู้ ไม่ชอบ ไม่ตรงกับที่เรียนบ้างละ จึงไม่รู้สาเหตุที่แท้จริงว่า เป็นเพราะงาน หรือเป็นเพราะใจที่ไม่รับงานนั้น สุดท้ายก็ขอลาออกมา ยอมตกงานอยู่ที่บ้านให้พ่อแม่เลี้ยงดูต่อไป นี่

เป็นตัวอย่างหนึ่งของสังคมปัจจุบันที่เห็นกันได้บ่อย หากเปรียบเทียบคนรุ่น Gen-B แล้วงานไม่ถูกใจอย่างไรก็ต้องกัดฟันทำต่อไปเพื่อหาเงินมาเลี้ยงชีพ ผู้บริหารมีความสบายใจที่งานมีความต่อเนื่อง

ในการบริหารทรัพยากรบุคคลเชิงกลยุทธ์ ต้องมีการพิจารณามุมมองของคนที่แตกต่างกันด้วย หัวหน้าที่เป็น Gen-B อยากเห็นถึงความมุ่งมั่น ทำงานหนักของคนใน Gen-Y ที่จะยอมอุทิศตนเพื่อให้ทำงานสำเร็จ ซึ่งการคาดหวังเช่นนั้นคงไม่มีให้เห็นแล้ว Gen-Y มักจะมีความเป็นตัวของตัวเองสูง และสร้างสมดุลในการดำเนินชีวิต พวกเขาต้องการความสุขทั้งขณะทำงานและหลังเลิกงาน จึงไม่น่าแปลกใจว่าหลังเลิกงาน พวกเขาจะไปทำอื่นต่อ เช่นไปออกกำลังกาย หรือไป fitness ในขณะที่ Gen-X จะเก็บข้าวของกลับบ้านทันทีหลังเลิกงาน ผิดกับพวก Gen-B หากงานไม่เสร็จก็จะทำจนตึกตื่นหรือกลับไปทำต่อที่บ้านด้วยความมุ่งมั่นให้งานสำเร็จ แต่อย่างไรก็ตาม Gen-Y จะยอมทำงานหนัก ต่อเมื่อได้รับผลตอบแทนที่น่าพอใจ

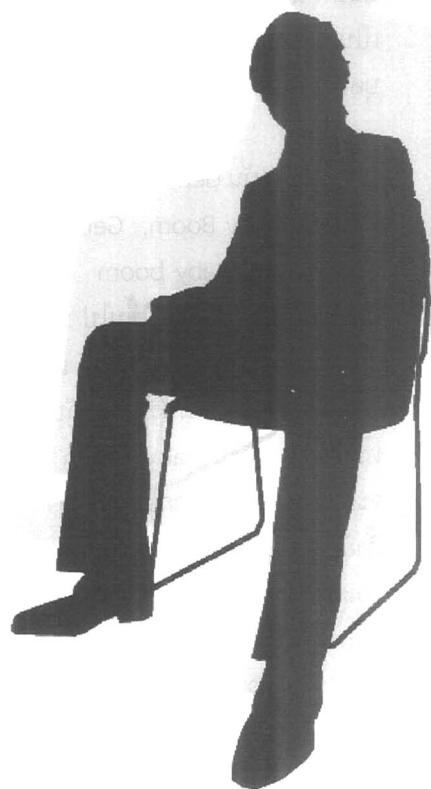
การที่มีผู้บริหารระดับสูงของหน่วยงานเป็น Baby Boom มีผู้บริหารระดับกลางเป็น Gen-X และมีพนักงานเป็นทั้ง Baby Boom, Gen-X, Gen-Y และ Gen-Z ปะปนกัน ย่อมมีเรื่องให้ตัดสินใจมากมาย พนักงาน Gen-Y เองก็ยังขาดการพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่อง เพราะไม่มีความภักดีต่อหน่วยงาน การที่ทัศนคติ ความต้องการของแต่ละรุ่นแตกต่างกัน ทำให้สภาพของการปกครองเป็นไปด้วยความยากลำบาก มีความสลับซับซ้อน จนบางครั้งไม่สามารถที่จะนำประสบการณ์ที่เคยมีมาในอดีตมาใช้

ปกครองได้โดยไม่ทำการประยุกต์หรือปรับปรุงใดๆ

การพัฒนาบุคลากรเช่นกันต้องเตรียมการให้มีการผสมผสานของคนรุ่นเก่ากับคนรุ่นใหม่ เข้าด้วยกัน Baby Boomer ต้องได้รับการอบรมให้เป็นโค้ชที่สามารถสอนคนรุ่นใหม่ในเชิงวิเคราะห์มากกว่าสอนให้ท่องจำ และขณะเดียวกันต้องมีเทคนิคทางจิตวิทยาถึงความชอบของคนใน Gen-X และ Gen-Y ด้วยที่ไม่ชอบให้ใครมาสอน โดยต้องคิดหาวิธีทำอย่างไรให้พวกเขามีความรู้สึกที่ดีและยอมรับการเรียนรู้นั้น นอกจากนี้การเป็นโค้ชยังต้องปรับเปลี่ยนแนวทางการสื่อสารให้มีความนุ่มนวล หากคนสอนเก่งแต่ผู้ฟังไม่รู้เรื่อง ก็ไม่เกิดประโยชน์อันใด

ปัจจุบัน คนใน Gen-X มีบทบาททำงานในระดับหัวหน้างานเป็นจำนวนมาก มีความยืดหยุ่นในการปรับตัวได้ดี ซึ่งในไม่ช้าแนวคิดแบบเก่าๆ แบบอนุรักษนิยมจะค่อยๆ ลดน้อยลง และยอมรับความแตกต่างมากขึ้น ส่วนคนใน Gen-Y ที่เพิ่งจะจบการศึกษาและกำลังก้าวเข้ามาสู่การทำงาน ตรงนี้ที่องค์กรต้องเร่งปรับกระบวนการทัศนคติใหม่ เพื่อดึง Gen-Y ที่เก่งๆ ให้เข้ามาทำงานและอยู่ได้นานที่สุด นั่นคือต้องปรับวัฒนธรรมองค์กรให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้น อย่าลืมนะว่า Gen-Y ไม่ค่อยให้ความสนใจเรื่องงานนัก จึงพบปัญหาเสมอว่า Gen-Y ที่รับเข้ามาทำงานยังไม่ทันรู้งานก็ขอลาออกไปเสียแล้ว ด้วยสาเหตุต่างๆ นานา ตั้งแต่เบื่องาน งานไม่ท้าทาย งานไม่ตอบสนองความพึงพอใจของตน หรือเป็นเพราะสภาพแวดล้อมใหม่ ที่ Gen-Y รับไม่ได้ ไม่เป็นอย่างที่หวังไว้ แต่เดิมนั้น งานจะเป็นตัวเลือกคน เดียวนี้เปลี่ยนไป กลายเป็น

คนที่จะเป็นผู้เลือกงาน และแม้ว่าจะตกงาน Gen-Y ก็ไม่รู้สึกละอายใจ แต่อย่างไรก็ตามหากตนเองไม่ชอบงานนั้น การปรับกระบวนการทัศนคติการสรรหา คัดเลือก และการจูงใจให้คนรุ่นใหม่อยู่กับองค์กรนานๆ จำต้องเตรียมการรองรับกับกลุ่ม Gen-Z ในอนาคตด้วย เนื่องจากขณะนี้สังคมเรายู่คาบเกี่ยวระหว่าง Gen-X Gen-Y และ Gen-Z ที่ต้องใช้เทคนิคการบริหารทรัพยากรบุคคลที่ยืดหยุ่นมากกว่าเดิม การเตรียมการรองรับปัญหาการหาคนรุ่นใหม่ขึ้นมาทดแทนได้ไม่ทันการ เกษียณออก ปัญหาสภาพแวดล้อม และการเติบโตทางเทคโนโลยีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้น การนำแต่เพียงประสบการณ์ของตนเองมาใช้คงเป็นเรื่องที่ไม่ค่อยได้ผลที่มีประสิทธิภาพนัก เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญอย่าลืมนะลักษณะและปัญหาที่เกิดขึ้นให้ใครอยู่ก็แก้ไขกันไป หรือปล่อยให้เป็นเรื่องของคนใน generation ถัดๆ ไปแก้ไขกันเอง ขอเอาตัวรอดไว้ก่อน รอเดี๋ยวนี้เกษียณอายุ แบบนี้ก็ขอบอกว่า เอวัง...



INDICATOR & TRANSMITTER

MINI INDICATOR



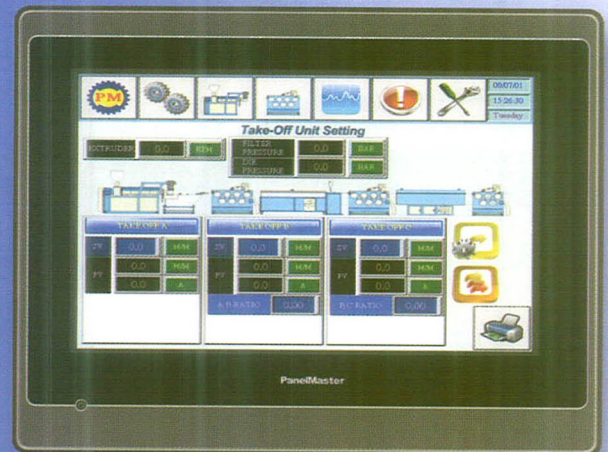
INDICATOR



PULG-IN MONITOR



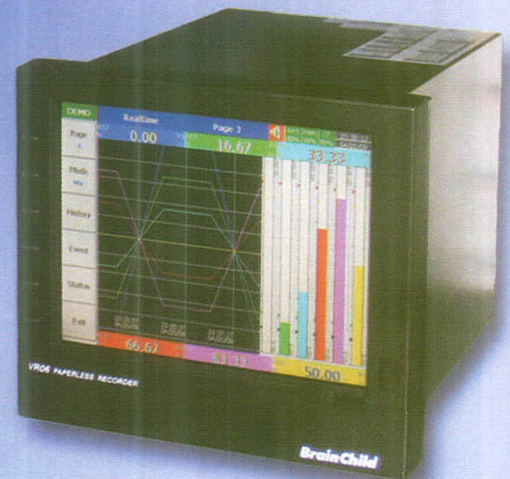
TOUCH SCREEN



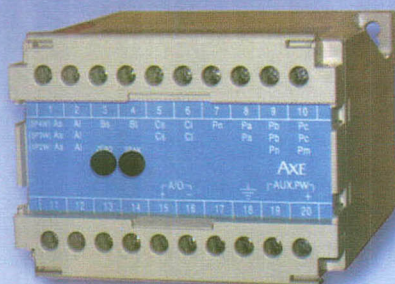
DIGITAL PRESSURE



RECORDER



WATT / VAR TRANSMITTER



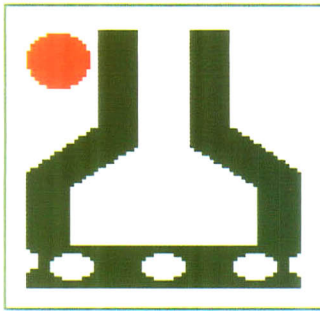
MOUNTED TEMPERATURE



บริษัท ไทรทอง อิเลคทริก จำกัด

Tel. 02-9453885, 02-9451232, 081-9094181 Fax. 02-9453884

E-mail: sitichok_saithong@yahoo.com Website: www.saithongelectric.com



มอก.396-2549
มอก.828-2546
มอก.576.2546
มอก.213-2520

บริษัท ขอนคอนกรีต จำกัด

เลขที่ 371-373 หมู่ 2 ถ.มิตรภาพ ต.ศิลา อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

โทร. 043-342870-3 อัดโนมัติ 10 เลขหมาย โทรสาร : 043-393748

Website : www.khonconcrete.net

Email : Khonconcrete@hotmail.com

ผู้ผลิต และจำหน่ายผลิตภัณฑ์

เสาเข็ม คอ.



แผ่นพื้น คอ.



รั้วกั้นแนวเขตสำเร็จรูป



บริการหยั่งดินแข็งให้ลูกค้า



รั้วกั้นดิน



บ้านสำเร็จรูป



คอนกรีตผสมเสร็จ



และยังมี ผลิตภัณฑ์อื่นอีกหลายรายการ
อาทิเช่น เสารั้วลวดหนาม ,เสาบ้านกลวง
บ่อพัก ,รางระบายน้ำ ,ซุ้มไม้เลื้อย ,รั้วโคบาล,
แผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป ,งานผลิตตามสั่ง
และมีบริการรถเครน 25 ตัน ราคาเป็นกันเอง



ความบกพร่องในงานเชื่อมแบบต่อชน (Welding Defects of Butt Joints)

รัชนิเพ็ญ เพ็ญสิทธิ และ ปรีชา ขำเสมอ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

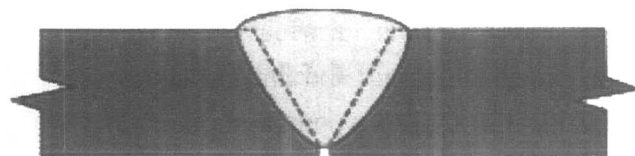
การเชื่อมโลหะในงานอุตสาหกรรมนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมประสานให้โลหะติดกันโดยใช้กระบวนการเชื่อมที่แตกต่างกันออกไปตามความต้องการและความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่ง

กระบวนการเชื่อมในอุตสาหกรรมนั้นต่างมีทั้งข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันออกไป ข้อจำกัดในกระบวนการเชื่อมเหล่านี้ส่วนหนึ่งเป็นผลให้เกิดความไม่สมบูรณ์ในรอยเชื่อมขึ้น และความไม่สมบูรณ์นี้อาจเป็น

จุดกำเนิดของความแตกหักเสียหายจากการใช้งานได้ ความไม่สมบูรณ์ในรอยเชื่อมนี้ถูกเรียกว่าเป็นความบกพร่องในรอยเชื่อม (welding defects) ซึ่งมีอยู่หลายชนิด

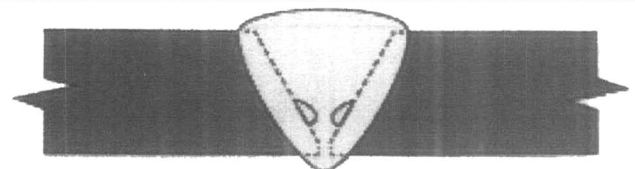
ความบกพร่องในรอยเชื่อมที่พบได้โดยทั่วไป ได้แก่

1. การซึมลึกไม่สมบูรณ์ (incomplete root penetration) หมายถึงการที่เนื้อโลหะเติม (filler metal) ที่เติมลงไปบนแนวเชื่อมซึมลงไปไม่เต็มแนวร่องบากด้านล่าง (root) ดังรูปที่ 1

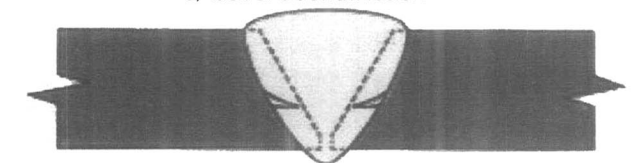


รูปที่ 1 การซึมลึกไม่สมบูรณ์

2. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ (incomplete fusion) เป็นความบกพร่องที่เกิดจากการที่เนื้อโลหะแม่ (parent/base metal) และเนื้อของลวดเชื่อมหรือโลหะเติมไม่หลอมละลายเข้าหากัน (lack of sidewall fusion) หรือการที่เนื้อโลหะของชั้นเชื่อมแต่ละชั้นไม่หลอมละลายเข้าหากัน (lack of inter-run fusion) ดังรูปที่ 2 a) และ b) ตามลำดับ



a) lack of sidewall fusion



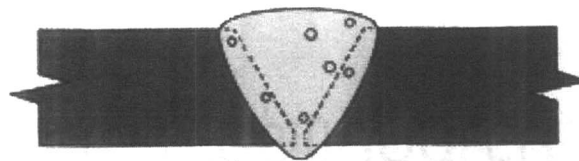
b) lack of inter-run fusion

รูปที่ 2 การหลอมละลายไม่สมบูรณ์

3. ฟองอากาศ (porosity) เกิดจากในระหว่างการเชื่อม แก๊สภายในแนวเชื่อมไม่สามารถวิ่งออกมาสู่ผิวหน้าได้หมดเนื่องจากโลหะเย็นตัวลงก่อน รูปร่างของฟองอากาศอาจจะมีหลายลักษณะ เช่น ทรงกลม ทรงรี ทรงกระบอก ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการเย็นตัวของโลหะและความเร็วในการเคลื่อนตัวออกมาสู่ผิวหน้าของแก๊สในเนื้อโลหะเชื่อม สาเหตุของฟองอากาศอาจเกิดจากกระบวนการเชื่อมและความสะอาดของเนื้อโลหะที่เชื่อมหรืออาจเกิดจากการที่สวดเชื่อมขึ้นและไม่มีการอบสวดเชื่อม ดังรูปที่ 3

ประเภทของฟองอากาศในแนวเชื่อมยังสามารถแบ่งย่อยออกไปได้อีก ดังนี้

3.1. ฟองอากาศแบบกระจาย (uniformly scattered porosity) เป็น



รูปที่ 3 ฟองอากาศ

ลักษณะของฟองอากาศที่กระจายตัวอยู่ทั่วไปในเนื้อเชื่อม ซึ่งอาจเกิดจากเทคนิคการเชื่อมหรือวัสดุไม่ถูกต้อง หรือการเตรียมรอยต่อไม่ถูกต้อง ซึ่งสามารถแก้ไขได้คือปล่อยให้แนวเชื่อมเย็นตัวอย่างช้าๆ เพื่อให้แก๊สออกจากแนวเชื่อมได้หมด

3.2. ฟองอากาศแบบกลุ่ม (cluster porosity) เป็นฟองอากาศที่อยู่รวมกลุ่มกันเป็นกระจุก พบตามบริเวณร่องของรอยบาก ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดตอนเริ่มต้นหรือบริเวณรอยต่อของการเชื่อมไฟฟ้า

3.3. ฟองอากาศตามยาว (linear porosity) เป็นฟองอากาศที่เกิดขึ้นตามแนวยาว มักพบบริเวณผิวหน้าและตรงรอยต่อระหว่างแนวเชื่อมกับวัสดุงานหรือบริเวณใกล้รากของแนวเชื่อม สาเหตุอาจเกิดจากความสกปรกของผิวรอยต่อ

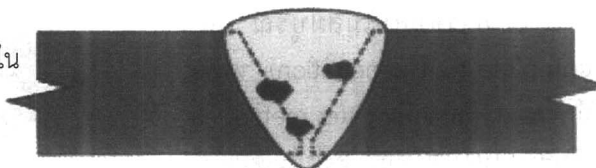
3.4. ฟองอากาศแบบท่อ (piping porosity) เป็นฟองอากาศที่มีรูปร่างเป็นโพรงยาวคล้ายท่อ ส่วนใหญ่มักเกิดบริเวณแนวเชื่อมแบบฟิลเลต (fillet weld) อาจทะลุขึ้นมาบนผิวแนวเชื่อมหรืออยู่ภายใต้แนวเชื่อมก็ได้ พบมากในวิธีการเชื่อมแบบ electroslog

4. สารมลทินฝังใน (slag inclusion)

4.1. สารมลทินฝังใน (slag inclusion) เกิดจากการรวมตัวของสารที่ไม่ใช่โลหะฝังอยู่ในแนวเชื่อมหรือระหว่างชั้นของแนวเชื่อม มักพบในแนวเชื่อมจากการเชื่อมไฟฟ้า สาเหตุอาจเกิดจากเทคนิคการเชื่อม การออกแบบแนวเชื่อมที่ไม่ถูกต้อง หรือชิ้นงานสกปรก โดยปกติสแลกจากฟลักซ์ปกคลุมจะลอยขึ้นสู่ผิวหน้าแนวเชื่อมเมื่อเนื้อเชื่อมเย็นตัวลง แต่ก็อาจถูกกักไว้ในเนื้อเชื่อมได้

4.2. ทังสเตนฝังใน (tungsten inclusion) เกิดจากการที่แท่งอิเล็กโทรดที่เป็นทังสเตนละลายหรือหักฝังอยู่ในรอยเชื่อม พบได้ในกระบวนการเชื่อมทิก (GTAW) ซึ่งใช้ทังสเตนเป็นอิเล็กโทรดสำหรับอาร์กกับชิ้นงาน ซึ่งถ้ามีการจุ่มทังสเตนลงในบ่อหลอมละลาย หรือใช้กระแสไฟสูงเกินไป

จะทำให้ทังสเตนหักฝังอยู่ในรอยเชื่อม การตรวจสอบจากภาพถ่ายรังสีจะแสดงบริเวณที่มีทังสเตนฝังอยู่เป็นสีขาว ดังแสดงในรูปที่ 4



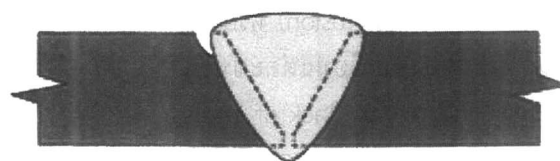
รูปที่ 4 สารมลทินฝังใน

5. รอยกัดแห้ว (undercut)

มักเกิดจากเทคนิคการเชื่อมหรือการใช้กระแสไฟมากเกินไป รอยกัดแห้วส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณรอยต่อระหว่างแนวเชื่อมกับโลหะชิ้นงานทั้งด้านหน้าและด้านหลังแนวเชื่อม รอยกัดแห้วนี้เป็นรอยบกพร่องที่ควรระวัง เนื่องจาก

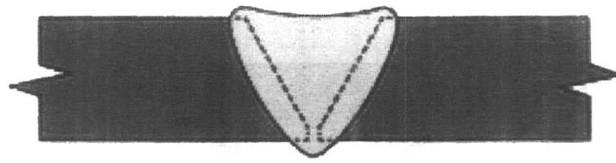
ทำให้ชิ้นงานมีลักษณะเป็นร่องบากซึ่งจะเป็นจุดรวมความเค้น (stress concentrator) บนชิ้นงานและอาจเป็นจุดเริ่มต้น

ของการแตกหักเสียหายได้ (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 รอยกัดแห้ว

6. รอยเชื่อมไม่เต็ม (underfill)



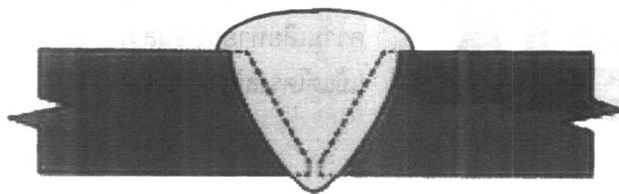
รูปที่ 6 รอยเชื่อมไม่เต็ม

รูปที่ 6 แสดงรอยเชื่อมที่เนื้อลวดเชื่อมไม่เต็มร่องบาก อาจจะเป็นได้ทั้งด้านหน้าหรือด้านรากของแนวเชื่อม ความบกพร่องชนิดนี้อาจเป็นผลมาจากการเชื่อมที่ไม่ได้เติมลวดเชื่อมให้เต็มร่องที่บากไว้หรืออาจเกิดจากการเชื่อมไม่ถูกต้องตามแผนการเชื่อม

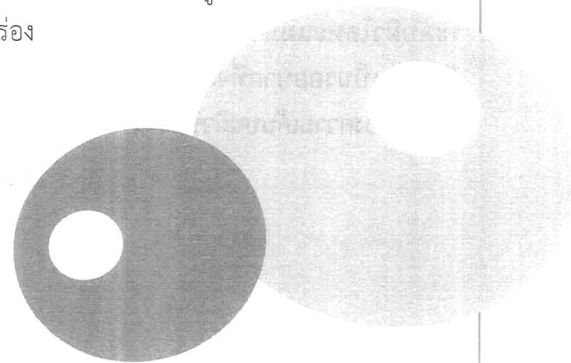
7. รอยพอกเกย (overlap)

เป็นแนวเชื่อมที่มีส่วนของเนื้อลวดเชื่อมพอกเกยออกมาบนเนื้อโลหะแม่ โดยที่ไม่หลอมละลายอาจจะเกิดที่ด้านหน้าหรือด้านรากของแนวเชื่อมก็ได้ รอยพอกเกยเป็นจุดบกพร่อง

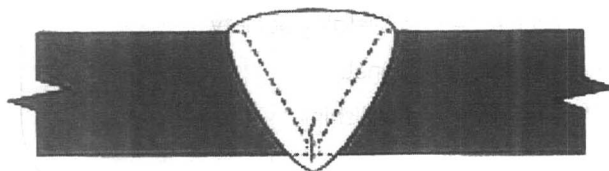
ที่ผิวหน้าของชิ้นงาน และมีลักษณะเป็นรอยบากที่จะทำให้เกิดเป็นจุดรวมของความเค้น ดังรูปที่ 7



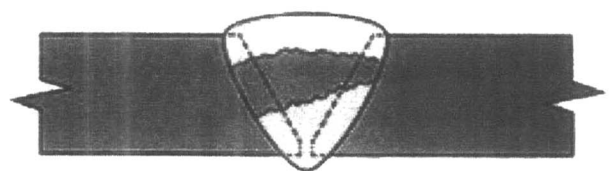
รูปที่ 7 รอยพอกเกย



8. รอยแตก (crack)



a) longitudinal cracks



b) transverse cracks

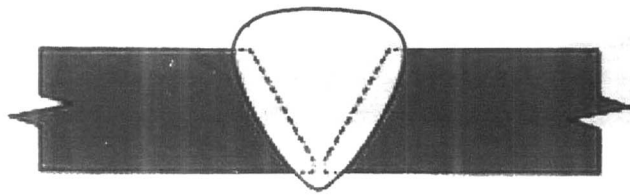
รูปที่ 8 รอยแตก

รอยแตกในรอยเชื่อมมักเกิดขึ้นเมื่อชิ้นงานหรือแนวเชื่อมได้รับความเค้นสูง นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากไฮโดรเจนที่แทรกตัวอยู่ในรอยเชื่อม ลักษณะการแตกสามารถแบ่งออกเป็นการแตกร้อนและการแตกเย็น (hot crack and cold crack)

การแตกร้อนมักมีสาเหตุจากอัตราการเย็นตัวที่ไม่เท่ากันของวัสดุ ส่วนรอยแตกเย็นมักเกิดหลังจากโลหะเย็นตัวลงแล้ว ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ไฮโดรเจนแทรกเข้าไประหว่างขอบเกรนทำให้เกิดการแตกเย็นตามขอบเกรนขึ้น หรืออาจแตกผ่าเกรน รอยแตกที่เกิดขึ้น อาจเกิดตามความยาว (longitudinal crack) รูปที่ 8 (a) หรือตามขวาง (transverse

crack) รูปที่ 8 (b) ของแนวเชื่อม และอาจเกิดกลางแนวเชื่อมหรือเกิดบริเวณใกล้แนวเชื่อมที่ได้รับผลกระทบจากความร้อน (Heat Affected Zone-HAZ)

9. รอยเชื่อมนูนเกินไป (convexity and weld reinforcement)



รูปที่ 9 รอยเชื่อมนูนเกินไป

รูปที่ 9 แสดงรอยเชื่อมนูนเกินไปซึ่งเป็นรอยบกพร่องที่มีเนื้อเชื่อมนูนสูงจากระดับผิวโลหะแม่มากเกินไปทำให้เกิดลักษณะเป็นรอยบากที่จะทำให้เกิดเป็นจุดรวมของความเค้นบนผิวชิ้นงาน



ความบกพร่องเหล่านี้สามารถพบเห็นได้โดยทั่วไปในงานเชื่อม ซึ่งถ้าหากไม่มีมาตรการป้องกันและเตรียมการแก้ไขที่เหมาะสมอาจเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายกับชิ้นส่วน ชิ้นงานหรือแม้แต่โครงสร้างอาคารได้

เอกสารอ้างอิง

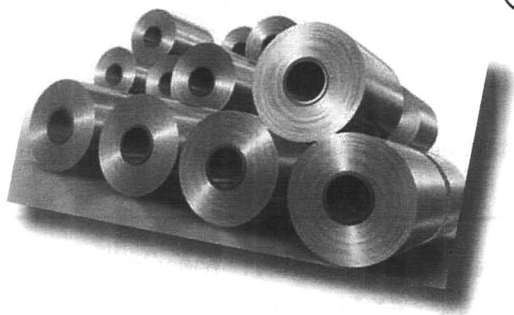
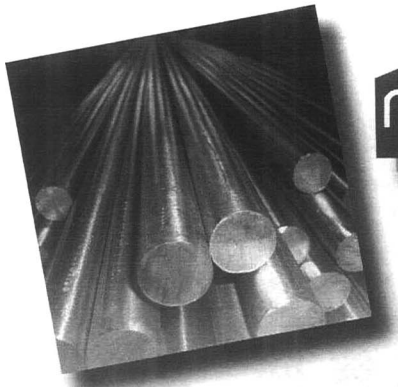
ด้วงสงฆ์,ชูชาติ.2550.การทดสอบงานเชื่อมแบบทำลายสภาพ.กรุงเทพฯ:สสท.

มานะศิษฐ์,พิมพ์สาร.2552.คู่มือการเชื่อม มิก-แม็ก (GMAW-Welding) .กรุงเทพฯ:บจก. เอ็มแอนด์อี.

American Welding Society, 1989. Welding Handbook (8th ed.). American Welding Society.

ASM International, 1997. Weld Integrity and Performance. ASM International.

Lancaster, J.F., 1999. Metallurgy of Welding (6th ed.) . William Andrew Publishing.



การตรวจสอบการกัดกร่อนของเหล็กเสริม ด้วยวิธีศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์ (Half-cell potential)

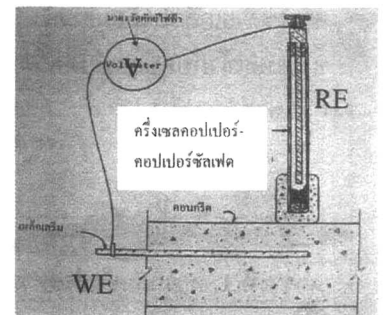
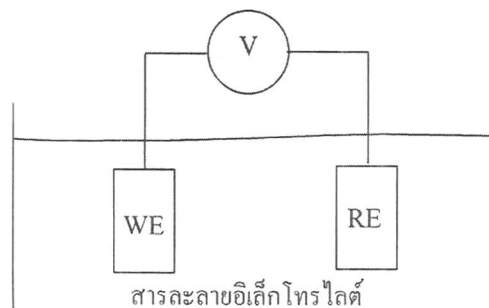
สรศักดิ์ สุภณไธ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า

อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

การตรวจสอบการกัดกร่อนของโลหะด้วยวิธีศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์ (Half-cell potential) เป็นการตรวจสอบหาแนวโน้มของการเกิดการกัดกร่อนของโลหะหรือเหล็กเสริมในโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยวิธีการวัดค่าศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์ของโลหะที่เปลี่ยนไปในสภาวะแวดล้อมที่มีของเหลวเป็นอิเล็กโทรไลต์ โดยวัดค่าศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์เปรียบเทียบกับครึ่งเซลล์มาตรฐาน เช่น ครึ่งเซลล์คอปเปอร์-คอปเปอร์ซัลเฟต (Copper-copper sulphate half cell) ซึ่งค่าศักย์ไฟฟ้าของโลหะจะแปรผกผันกับขนาดพื้นที่หน้าตัดของโลหะ ถ้าโลหะเกิดการกัดกร่อนทำให้พื้นผิวของโลหะเปลี่ยนแปลงไปโดยทำให้ผิวโลหะบางลงหรือพื้นที่หน้าตัดลดลง ค่าศักย์ไฟฟ้าของโลหะนั้นก็จะเพิ่มขึ้นจากค่าเดิมเป็นต้น ดังนั้นถ้าเราต่อขั้วโลหะหรือเหล็กเสริมเข้ากับอุปกรณ์วัดศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์



รูปที่ 1. ลักษณะการต่อเซลล์เคมีไฟฟ้าแบบ 2 ขั้ว ใช้วัดค่าศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์ของโลหะ

(Voltmeter) โดยให้ขั้วแอโนด ซึ่งเป็นขั้วทำงาน (Working electrode, WE) เนื่องจากเป็นขั้วที่มีการละลายของโลหะออกมาขณะเกิดการกัดกร่อน หรือเป็นขั้วที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันและให้ขั้วแคโทด ซึ่งเป็นขั้วรับอิเล็กตรอน และมีค่าศักย์

ไฟฟ้าคงที่ต่อเข้ากับขั้วครึ่งเซลล์มาตรฐาน (Half cell reference electrode, RE) โดยต่อให้ครบวงจรดังรูปที่ 1 เมื่อต่อครบวงจรแล้วจะสามารถอ่านค่าศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์ที่เปลี่ยนไปในช่วงเวลาต่างๆ ได้

การทดลองวัดค่าศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์ของเหล็กเสริมในโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กสามารถทำได้โดยการเตรียมปูนคอนกรีตเป็นลักษณะทรงกระบอก(cylinder) และเสียบเหล็กหรือเหล็กข้ออ้อยไว้ในเนื้อปูนคอนกรีต และนำไปแช่ไว้ในสารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก เพื่อเร่งปฏิกิริยาการกัดกร่อน โดยเหล็กข้ออ้อยที่ใช้ในการทดลองต้องเคลือบสีกันสนิมบริเวณปลายทั้ง 2 ด้านและทาสีที่ปูนทดสอบทั้งด้านบนและด้านล่างเพื่อป้องกันการซึมผ่านของสารละลาย เนื่องจากต้องการให้สารละลายซึมผ่านเข้าสู่ตัวอย่างปูนคอนกรีตทางด้านข้างเพียงทางเดียวเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 2

เมื่อจุ่มแช่ตัวอย่างปูนคอนกรีตไว้ในระยะเวลาต่างๆ เช่น 1, 3 และ 6 เดือนให้นำตัวอย่างปูนคอนกรีตออกจากสารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์ และต่อขั้วโลหะเข้ากับอุปกรณ์วัดค่าศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์ดังรูปที่ 1



ตารางที่ 1. ความสัมพันธ์ระหว่างศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์และความน่าจะเป็นของการเกิดการกัดกร่อนของเหล็กในคอนกรีตเสริมเหล็ก

ศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์คอปเปอร์-คอปเปอร์ซัลเฟต (Cu/CuSO ₄)	แนวโน้มการเกิดการกัดกร่อน
มากกว่า-0.20 โวลต์	ความเป็นไปได้ร้อยละ 90 ที่โลหะจะไม่เกิดการกัดกร่อน
ระหว่าง-0.20 และ-0.35 โวลต์	ไม่แน่นอน
น้อยกว่า-0.35 โวลต์	ความเป็นไปได้ร้อยละ 90 ที่โลหะจะเกิดการกัดกร่อนแล้ว

ที่มา : ASTM C876-91 (1999) Standard Test Method Half-Cell Potentials of Uncoated Reinforcing Steel in Concrete

เก็บตก...งาน “48 ปี วว. จากภูมิปัญญาไทย สู่ผลงานวิจัย เพื่อคนไทยพึ่งตนเอง”



ดร.ชูลีรัตน์ บรรจงลิขิตกุล

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

สวัสดีค่ะท่านสมาชิกและผู้่าน
ทุกๆ ท่าน พบกันอีกครั้งนะคะในงานเปิด
โลกทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 48
ปี วว. ซึ่งจัดขึ้นระหว่างวันที่ 19-21 พ.ค.
2554 อย่างไรก็ตามดิฉันก็ยังอดใจไม่ได้ที่
จะต้องเก็บตกสิ่งดีๆ ในงานมาเล่าขานให้
ทุกท่านได้เก็บไว้เป็นความรู้ แต่คงไม่ถึง
ขนาดที่ว่าตื่นนอนมาแล้วคุณจะพูดกับคน
อื่นไม่รู้เรื่องนะคะ (จริงๆ นะ)

การจัดงานเปิดโลกทัศน์วิทยา-
ศาสตร์และเทคโนโลยี ในหัวข้อ “จากภูมิ
ปัญญาไทย สู่ผลงานวิจัย เพื่อคนไทยพึ่ง
ตนเอง” ครั้งนี้เพื่อเฉลิมฉลองครบรอบ
การสถาปนา วว. 48 ปี โดยจัดแสดงงาน
วิจัยและพัฒนาด้านพลังงานทดแทน



อาหาร ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ งานบริการ
และเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีให้แก่ผู้ประกอบการ การจัดอบรม
เพื่อการประกอบอาชีพของประชาชน
เท่านั้นยังไม่พอ วว. ยังส่งเสริมการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่เยาวชน
ในทุกครั้งของการจัดงาน ส่วนสถานที่จัด
งานยังคงเป็นที่เทคโนโลยี คลองห้า คลอง
หลวง ปทุมธานี เพื่อเปิดบ้านของตนเอง
ให้ประชาชนได้รู้จัก วว. ที่ยังไม่เคยมาได้
มีโอกาสมาเยี่ยมเยือนเราเพิ่มขึ้นนั่นเอง
เอาละค่ะเรามาเริ่มเก็บตกกันเลยดีกว่า

เก็บตกเรื่องแรกก็คงเป็นเรื่อง
ของพิธีเปิด ซึ่งในปีนี้ วว. ได้รับเกียรติจาก
ท่านรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์



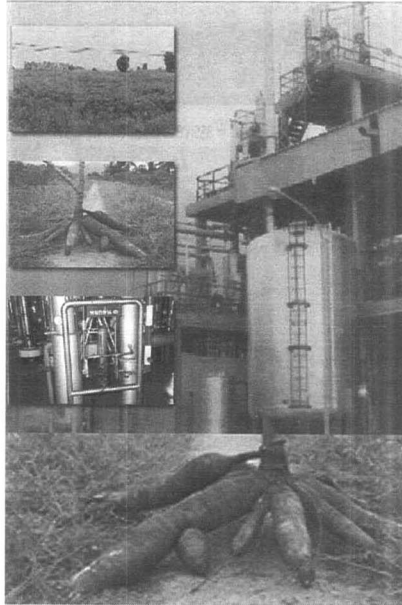
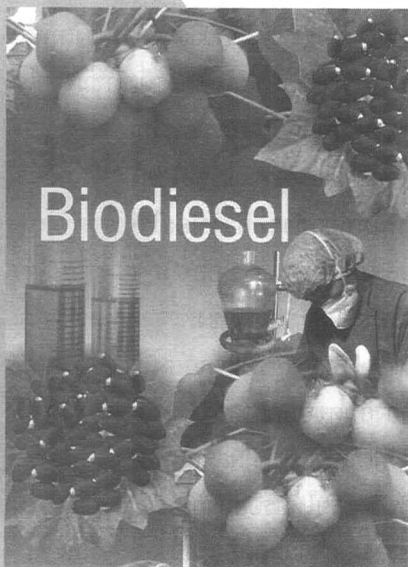
และเทคโนโลยี ดร.วีระชัย วีระเมธีกุล มาเป็นประธานเปิดงาน โดยจัดแบบเรียบง่ายและรวดเร็ว ด้วยการเชิญประธานคณะกรรมการบริหาร วว. (ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ) มอบรางวัลให้ผู้ที่มีการคุณและพนักงานที่ทำคุณประโยชน์ แก่ วว. จากนั้น ได้รับเกียรติจากท่านรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดร.วีระชัย วีระเมธีกุล เป็นประธานเปิดงานและกล่าวสุนทรพจน์เป็นอันเสร็จพิธี

พอลงจากห้องประชุมที่ทำพิธีเปิดงาน เราจะเข้าสู่โซนนิทรรศการเทิดไท้องค์ราชัน เนื่องในวโรกาสเฉลิมพระชนมพรรษา 84 พรรษาขององค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ของพวกเราปวงชนชาวไทย วว. ได้จัดแสดงโครงการวิจัยที่สนองตามพระราชดำริ เช่น โครงการวานิลลา โครงการเห็ดเมืองหนาว โครงการพัฒนาดินทรายชายทะเล โครงการบรรจุภัณฑ์สนับสนุนโครงการหลวง ฯลฯ ล้วนเป็นโครงการที่สร้างอาชีพและรายได้ให้แก่ประชาชน

และประเทศ ท่านผู้อ่านที่เข้าชมขณะนี้คงเห็นด้วยกับดิฉันว่าเห็ดเมืองหนาวแต่ละชนิดนอกจากจะกินอร่อยได้ประโยชน์แล้วยังดูสวยงามเมื่อจัดอยู่รวมกัน ฤดูกาลผลิตของแต่ละโครงการทำให้เป็นปลื้มมากมาย เลย หลังจากดูดซับความปลื้มจนเต็มอ้อม ก็ต้องเดินตามกลุ่มท่านรัฐมนตรีฯ คณะผู้บริหาร วว. และตัวแทนจากองค์กรพันธมิตรไทย-ญี่ปุ่น เพื่อร่วมกันเปิดตัวและส่งมอบโรงงานต้นแบบผลิตไบโอ-ดีเซลต่อเนื่องคุณภาพสูงที่ออกแบบเป็น

มิตรกับสิ่งแวดล้อมแห่งแรกของประเทศไทย ที่เน้นใช้พืชน้ำมันเป็นวัตถุดิบมีกำลังผลิตปริมาณ 1 ตันต่อวัน นอกจากนี้ยังพร้อมเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านการผลิตไบโอดีเซลของประเทศ และเพื่อการวิจัยและพัฒนา รวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการขยายการผลิตในระดับอุตสาหกรรมต่อไป ท่านผู้อ่านคงคิดเหมือนดิฉันนะคะว่าอยากใช้ไบโอดีเซลที่มีมาตรฐานสากลและผลิตในประเทศเราจริงๆ

ในระหว่างที่เดินไปอาคารต้นแบบผลิตไบโอดีเซลฯ สองข้างทางแม้อากาศจะร้อนไปหน่อย แต่ก็มันงาวิจัยที่โดดเด่นและช่วยให้คลายร้อนไปได้มากทีเดียว งานวิจัยที่ว่าก็คือโครงการศึกษาผลของอัตราส่วนของปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ถัดจากต้นปาล์มก็เป็นแปลงต้นสบู่ดำที่กำลังเติบโต ตรงข้ามกับแปลงต้นสบู่ดำ จะพบโรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้าภูฎาน (*Pleurotus eous*) จากกากอ้อย โรงงานน้ำตาลเป็นส่วนผสมผสมการใช้ชีเลื่อยไม้ยางพาราตั้งแต่ 25-75% พบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตเห็ดนางฟ้าภูฎานเกือบสองเท่าของการใช้ชีเลื่อยไม้ยางพาราเพียงอย่างเดียว เห็นดอกเห็ดที่งอก

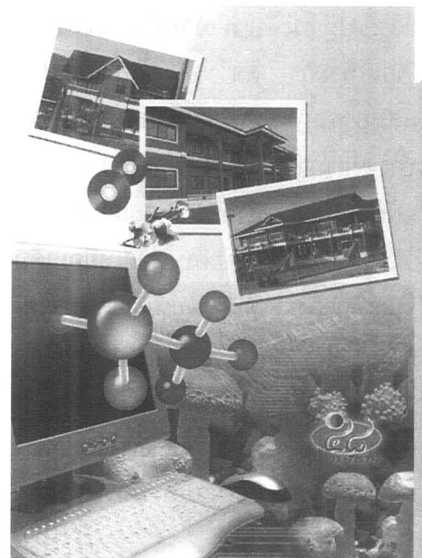


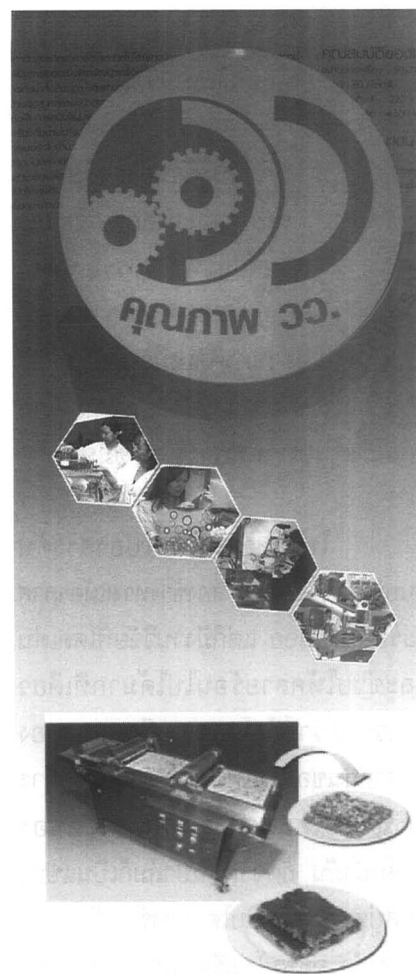
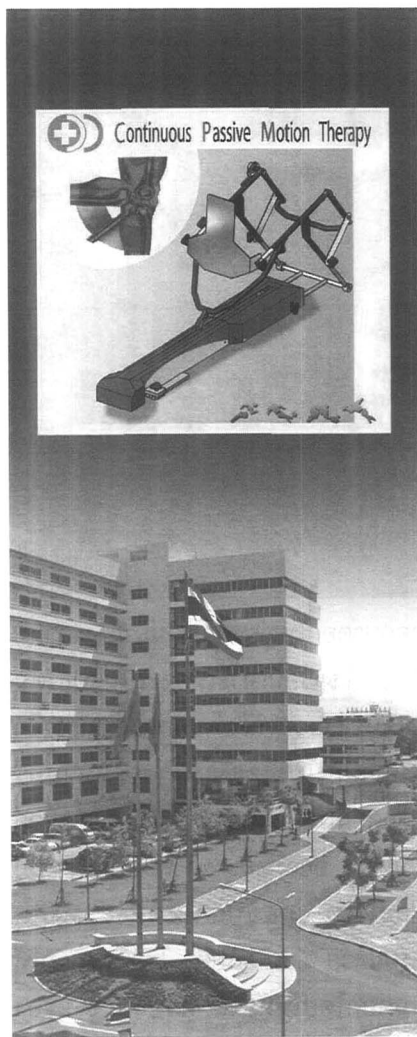
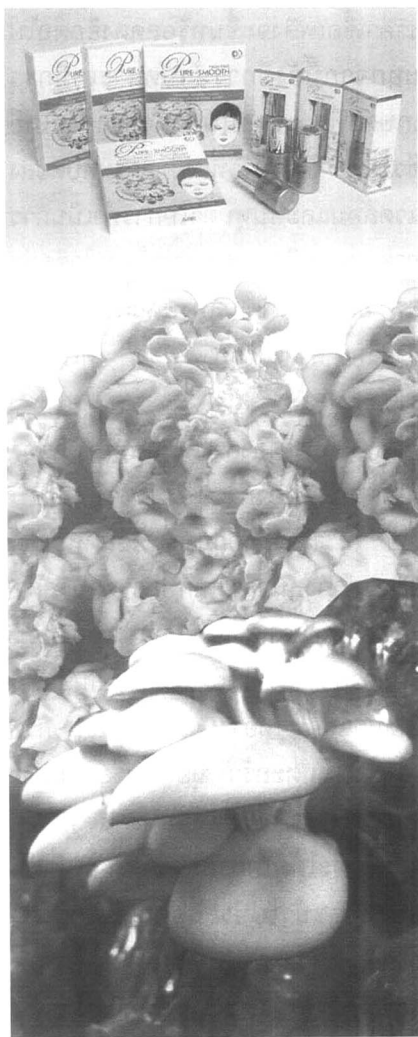
ออกมาดอกใหญ่อวบ น่ารักมาก (ขอบอก) ถัดจากโรงเรือนเพาะเห็ดจะเป็นแปลงต้นชมจันทร์ ณ เวลานั้น ท่านผู้อ่านและสมาชิกทุกท่านคงไม่มีใครไม่รู้จักดอกชมจันทร์หรือดอกไม้เงินนะคะ ต้นเป็นไม้เลื้อยอยู่บนห้าง ออกดอก ขาวสะอาด ดอกมีประโยชน์ช่วยขับถ่ายได้ดีรวมทั้งกินอร่อยด้วย มีเคล็ดลับค่ะ ใครที่ท้องผูกให้กินดอกโดยไม่ต้องตัดก้านและฐานรองดอกทิ้ง แต่สำหรับคนธาตุอ่อนถ้ากินโดยไม่ตัดฐานรองดอกทิ้งละก็ จะหาว่าหล่อ (อ๊ย.. สาวนะจ๊ะ) ไม่เตือน ลีนสุดแปลงต้นชมจันทร์ก็ถึงอาคารต้นแบบซะที เฮ้อ เดินชะโกลถ้ำไม่มีอะไรดี ๆ สองข้างทางคงเฉาเหมือนกัน

ไปเก็บตกเรื่องต่อไปดีกว่า เมื่อเราเข้าสู่อาคารต้นแบบก็จะพบโซนพลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทนในอนาคตเพื่อลดภาวะโลกร้อน เช่น กระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากสบู่ดำ ระบบผลิตก๊าซมีเทนจากน้ำเสียเศษอาหารจากครัวเรือนหรือโรงเรียนเพื่อนำก๊าซมีเทนที่ได้มาใช้ทดแทนก๊าซหุงต้ม ซึ่งจัดเป็นพลังงานที่ได้ฟรีและยังช่วยลดปัญหาจากขยะมูลฝอยที่มีปริมาณมาก ครัวเรือนไหนหรือโรงเรียนใดทำได้ก็ไม่ต้องสนใจว่า

ราคาเชื้อเพลิงจะขึ้นหรือลดลงอีกต่อไป นอกจากนี้ยังมีการบำบัดสารเคมีการเกษตรที่เป็นพิษในน้ำด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและต้นทุนต่ำในการดำเนินการภาคเกษตรหรืออุตสาหกรรมใดสนใจติดต่อ ดร. อัญญา พัฒนสุพงษ์ นักวิจัยอาวุโส ฝ่ายวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วว. ได้ในเวลาราชการนะคะ

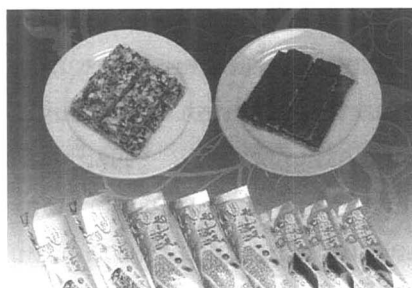
มาถึงอาคารต้นแบบฯ ก็ต้องเก็บตกเรื่องของการอบรมวิชาชีพกันไปเลย เพราะว่าคึกคักมาก ดิฉันเห็นผู้เข้าอบรมกำลังสนุกสนานกับการทำน้ำสลัดไร้ไขมันเพื่อสุขภาพแล้ว อยากเข้าไปร่วมสนุกด้วยจัง ถ้าไม่ติดว่าต้องดูงานอื่นต่อได้สนุกแน่ะ ห้องอบรมอื่นๆ เช่น การเพาะเห็ดในตะกร้า ปุ๋ยอินทรีย์ บล็อกประสาน วว. ก็ไม่แพ้กันนะคะ หวังว่าดิฉันคงจะได้มีโอกาสสุดหนุหนุท่านที่เข้าอบรมและนำไปประกอบอาชีพบ้างในอนาคต เอาละค่ะเดินกลับจากอาคารต้นแบบฯ ก็ได้เวลาเดินดูผลิตภัณฑ์ที่ได้รับถ่ายทอดเทคโนโลยีจาก วว. รวมทั้งผลิตภัณฑ์ผลงานวิจัยใหม่ล่าสุดสำหรับผู้รักสวยรักงามกัน ผู้เข้าชมงานบางท่านถือชิ้นส่วนหนังสือพิมพ์มาในงานเลยนะคะ ว่าต้องการซื้อเซรั่มมาบำรุงผิวลดริ้วรอย



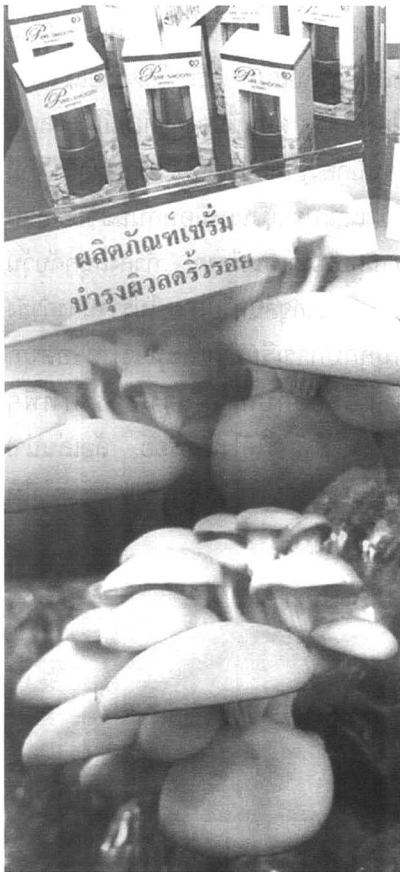


และแผ่นผ้ามาสก์หน้าจากเห็ดนางรม
ทองและนางรมดอย (คุณภาพทัดเทียม
ต่างประเทศเลยนะจะบอกให้) นอก
จากนี้ยังมีน้ำยาบ้วนปาก เจลล้างหน้า
และผลิตภัณฑ์จากบอระเพ็ดพุ่งช้าง
สำหรับผู้ที่มีปัญหาจากสิวบนใบหน้า
(คอนเฟิร์มว่า ดีจริงๆ) น้ำยาบ้วนปาก
ผสมสารสกัดธรรมชาติฟลออรัลเพรช
บำรุงช่องปาก (คุณภาพเจ๋งสุดๆ) ขายดีไม่
แพ้กันเลย ส่วนสิ่งตีพิมพ์และเอกสารงาน
วิจัยของ วว. ก็ยังขายดีขายดีเหมือนเดิม
ขณะที่กำลังจะเดินต่อไปห้องจัดนิทรรศการ
ก็เห็นน้องๆ จากหลายโรงเรียนกำลัง
รอเพื่อเข้าห้อง...โซนห้องเรียนวิทยา-
ศาสตร์ ซึ่งจัดในบริเวณโรงงานนำทาง
บริเวณเดียวกับห้องจัดนิทรรศการนั่นเอง

พอผ่านเข้าประตูห้องจัดนิทรรศการ
ก็พบกับโซนนวัตกรรมและเครื่องจักร
ที่น่าสนใจ เช่น รถยนต์เคลื่อนที่เนกประสงค์
ประสิทธิภาพทัดเทียมต่างประเทศ
สำหรับผู้ที่ไม่ได้เดินได้ เครื่องช่วยกายภาพ
บำบัดเช่น เครื่องซีพีเอ็มเข้า หากท่าน
สมาชิกและผู้อ่านทุกท่านที่สนใจติดต่อ
วว. ได้ตลอดเวลาเราขอแนะนำ เทคโนโลยี
สำหรับภาคอุตสาหกรรม เช่น ระบบผลิต
น้ำตาลจากอ้อยพีชและการหมักไวน์แบบ



ต่อเนื่อง เครื่องตัดขนมขบเคี้ยวและขนม
กวนรูปทรงสี่เหลี่ยม (ได้รับรางวัลชมเชย
จากการประกวดสิ่งประดิษฐ์คิดค้นทาง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี
2553 จัดโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีร่วมกับมูลนิธิธนาคารกรุงเทพฯ)
ฯลฯ มาให้ผู้ประกอบการที่เข้าชมงานได้
พบกับนักวิจัยโดยตรง หมดจากโซนนี้
ดิฉันกำลังคิดว่าจะไปต่อโซนไหนดี พลันก็
เห็นคนกำลังรอคิวรับอะไรกันอยู่ที่โซน
ผลิตภัณฑ์อาหาร อ้อ ไอศกรีมบนโคน
กรอบเล็กๆ น่ารักซึ่งทำจากเส้นใยผลไม้
ไทย ก็เลยรอรับแจกกับเค้าบ้าง พอได้
ลองกินดูขอบอกว่าอร่อยๆ มากทานกับ
วาฟเฟิลร้อนๆ (ที่ผสมเส้นใยจากผลไม้เช่น
กัน) ช่วยให้ย่อยมากยิ่งขึ้น (คอนเฟิร์ม
ค่ะ) นอกจากผลิตภัณฑ์จากใยผลไม้แล้วก็มี



ยังมีผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายบุกหอยอีกด้วย เอาละค่ะพออ้อมค้อมมีแรงเดินชมต่อ

ไปดูผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพกันเถอะ เดี่ยวจะตกเทรนด์นะคะเนื่องจากผู้เข้าชมงานต่างเข้ามาโซนนี้เพื่อชมและสอบถามนักวิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ยาและเวชสำอาง (เนื่องจากเรื่องความงามแล้วละก็ ไม่มีใครยอมกันซักคน จริงๆนะ) ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพและความปลอดภัยเช่น เซรั่มบำรุงผิวลดริ้วรอยและแผ่นผ้ามาสก์หน้าจากเห็ดนางรมทองและนางรมดอย ผลิตภัณฑ์สำหรับผิวและเจลล้างหน้าจากบอระเพ็ดพุงช้าง น้ำยาบ้วนปากผสมสารสกัดธรรมชาติไพล ออรัลเพรช ผลิตภัณฑ์ไฟลเจอร์ลิกาลา น้ำกลัปไปใช้ที่บ้านกันคนละถุงสองถุง หากใครที่ได้มีโอกาสใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ท่านสามารถส่งข้อเสนอ



ผลิตภัณฑ์เวชสำอางและยาจากสมุนไพร



แนะมายัง วว. ได้นะคะ นักวิจัยเจ้าของผลงานคงจะดีใจและนำข้อเสนอแนะกลับมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ค่ะ

ติดกับโซนผลิตภัณฑ์สมุนไพร เราเข้าสู่โซนห้องเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับน้องๆ เยาวชน จะเห็นน้องๆ กำลังเรียนรู้และสัมผัสกับวิทยาศาสตร์แบบง่ายๆ ที่อยู่รอบตัว ด้วยการร่วมเล่นเกมและตอบปัญหาในการเพาะต้นไม้จิ๋วในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแบบง่ายๆ จากนั้น



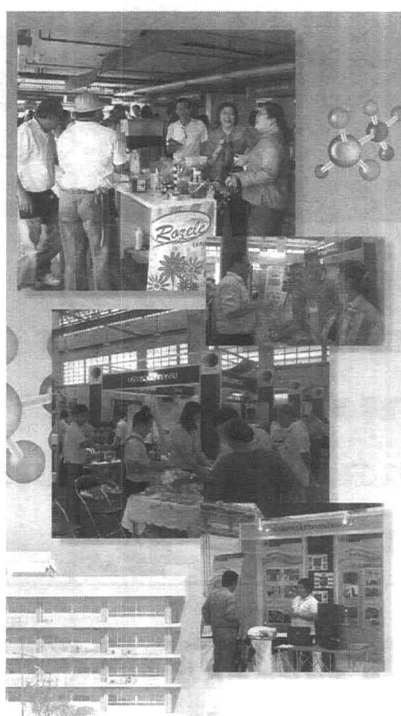
ได้เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตของผักและผลไม้ หลังการเก็บเกี่ยว วิธีการยืดอายุและการป้องกันโรค ตอนนี้น้องๆ ที่ได้มีโอกาสเข้าฐานนี้ก็คงรู้แล้วว่าพืช ผัก ผลไม้ ก็มีชีวิตและป่วยเป็นเหมือนกันนะจ๊ะ ส่วนฐานต่อไปได้เห็นน้องๆ กำลังสนุกกับวันสวรรคต จากจุลินทรีย์ไทย ไม่รู้ว่ำน้องกำลังสนุกกับการเรียนรู้และทำวันหรือสนุกและอร่อยกับการกินวันสวรรคตที่พี่ๆ เตรียมไว้ให้ (รู้ได้ไงว่าอร่อย... ล้อเล่นน้า) เห็นน้องๆ สนใจเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้





คาดหวังว่าจะมีนักวิจัยในอนาคตจำนวนไม่น้อยจากน้องๆ เหล่านี้ (เห็นพี่คาดหวังทุกปีเลยอะ)

ผ่านโซนห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ออกมาก็พบกับโซนงานบริการเพื่ออุตสาหกรรม วว. จัดเจ้าหน้าที่ในด้านบริการสอบเทียบ วิเคราะห์ ทดสอบมาตรฐานสินค้าเพื่อการส่งออก จากศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา ศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์สมบัติวัสดุ เพื่อให้คำปรึกษาและข้อมูลต่างๆ แก่ผู้ประกอบการที่เข้ามาชมงาน นอกจากนี้ยังมีศูนย์การบรรจุหีบห่อไทยที่วิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์จนได้รับรางวัลจากต่างประเทศทุกปี ถ้าผู้เข้าชมงานได้เห็นรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่นำมา



แสดง จะเห็นด้วยกับดิฉันว่าไม่ได้ชมจนเกินงามเลยจริงๆ

ท้ายนี้ดิฉันหวังว่าการเก็บตกสิ่งดีๆ จากงานเปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 48 ปี วว. ในหัวข้อ “จากภูมิปัญญาไทย สู่ผลงานวิจัย เพื่อคนไทยพึ่งตนเอง” ในครั้งนี้คงเห็นพ้องกันนะค่ะว่าภูมิปัญญาไทยไม่แพ้ใครในโลกนี้ ขอเพียงให้คนไทยมั่นใจในผลิตภัณฑ์ของบ้านเรา ชาติเราก็จะสามารถพึ่งพาตนเองได้ ดิฉันคงช่วยให้ท่านสมาชิกและผู้อ่านทุกท่านที่ไม่มีโอกาสเข้าชมงานได้รับความรู้หรือข้อมูลจากการจัดงานของ วว. ไม่มากก็น้อยนะค่ะ แล้วพบกันใหม่หลังจากการจัดงานในครั้งหน้าค่ะ



โรงเรียนจิตราวิทยา

JITTRA WITTAYA SCHOOL

เลขที่ 1 ถ.ราชบุรุษทิศ ต.วัดเกต อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50000

ปรัชญา : ความรู้ คู่คุณธรรม คำขวัญ : มีศีลธรรม นำวินัย ตั้งใจเรียน

โรงเรียนจิตราวิทยา เป็นโรงเรียนที่สะอาด ปลอดภัย ภายใต้การบริหารแบบมีส่วนร่วม
ครูมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนทุกคน
มีความรู้ มีคุณธรรม มีทักษะการดำเนินชีวิตมีสุขภาพกายและสุขภาพจิต แข็งแรง
สมบูรณ์ พร้อมทั้งจะไปศึกษาต่อ และประกอบอาชีพอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข



นางจิรากร ทัดเกต
ผู้อำนวยการโรงเรียนจิตราวิทยา



เปิดสอน

ชั้นเตรียมอนุบาล - ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ติดต่อสอบถาม โทร : 0-5324-2075 Fax : 0-5330-2649

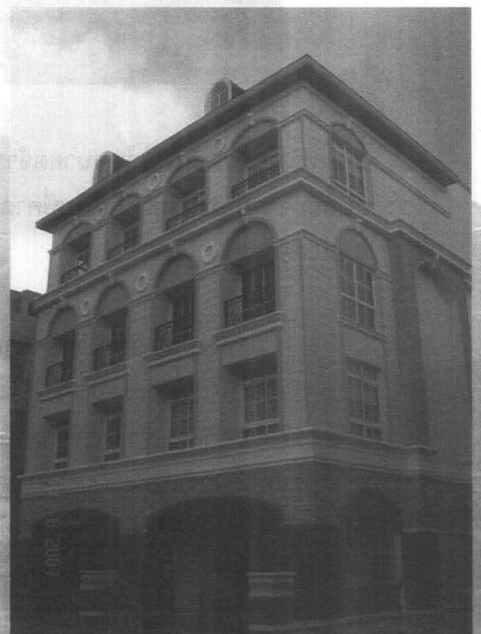
website: www.jtw.ac.th e-mail: jittra_cm@hotmail.com



ทางเชื่อมอาคาร ธรรมศาสตร์รังสิต



ประติมากรรม รัชกาลที่ ๔



อาคารที่พัก ช.กองพล 25

**บริการรับเหมาก่อสร้างบ้าน
อาคาร โรงงาน คอนโด
ทั้งงานราชการ และงานเอกชน
ครบวงจร**

บริษัท ธาวินการก่อสร้าง จำกัด

30 ซอย 192 รามคำแหง แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี กทม 10510

TEL : 02-9182206-7 FAX : 02-9182208

E-mail : thawincons@hotmail.com



การใช้ฟิล์มบริโค

ที่ผลิตจากแป้งเหลือทิ้งในโรงงานผลิตก๋วยเตี๋ยว
เพื่อลดการดูดซับน้ำมันในมันฝรั่งทอด

Use of edible film produced from starch paste from
noodle industry to reduce oil adsorption in fried potato

พรรณจิรา วงศ์สวัสดิ์¹, มณฑิรา นพรัตน์², พัทธรา มณีนันท์³, นาฏกาญจน์ ชินศรี¹,
นิภาพร กนกการ¹และ มินตรา ศรีนิล¹

¹ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

²ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

³ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตฟิล์มบริโคจากแป้งเหลือทิ้งในโรงงานผลิตก๋วยเตี๋ยวและทดลองนำมาใช้ลดการดูดซับน้ำมันในมันฝรั่งทอด ผลการทดลองพบว่า ฟิล์มแป้งที่เตรียมได้จากการนำน้ำแป้งที่ความเข้มข้น 5% โดยน้ำหนัก มาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ $77\pm 3^{\circ}\text{C}$ เวลา 7 นาที ก่อนนำมาเคลือบมันฝรั่งสามารถลดการดูดซับน้ำมันในตัวอย่งได้มากกว่าตัวอย่างควบคุมและตัวอย่างที่เคลือบฟิล์มที่เตรียมจากน้ำแป้งที่ความเข้มข้น 8 และ 11% โดยน้ำหนัก โดย

พบว่า ตัวอย่างที่ได้มีปริมาณความชื้นที่สูญเสียไปเท่ากับ $328.07\pm 20.23\%$ น้ำหนักแห้ง และมีปริมาณน้ำมันทั้งหมดเท่ากับ $21.50\pm 0.91\%$ โดยแยกเป็นปริมาณน้ำมันที่ผิวเท่ากับ $2.68\pm 0.69\%$ และปริมาณน้ำมันในโครงสร้าง $18.81\pm 0.67\%$ ส่วนการปรับปรุงคุณภาพฟิล์มโดยใช้ซอร์บิทอล พบว่า มันฝรั่งที่เคลือบฟิล์มแป้งที่เติมซอร์บิทอลระดับความเข้มข้น 0.25% โดยน้ำหนัก มีปริมาณความชื้นที่สูญเสียไปสูงที่สุดคือ $246.76\pm 14.95\%$ น้ำหนักแห้ง แต่มีค่าการดูดซับน้ำมันต่ำ

ที่สุดคือ $11.99\pm 0.68\%$ โดยแยกได้เป็นปริมาณน้ำมันที่ผิว $2.42\pm 0.31\%$ และปริมาณน้ำมันในโครงสร้าง $9.57\pm 0.63\%$ จากผลการทดลองยังพบว่ากระบวนการที่เหมาะสมในการเตรียมน้ำแป้งเพื่อใช้ทำฟิล์มบริโคเพื่อลดการดูดซับน้ำมันในการทอดคือเตรียมแป้งที่ความเข้มข้น 5% โดยน้ำหนักและเติมซอร์บิทอลที่ความเข้มข้น 0.25% โดยน้ำหนักมาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ $77\pm 3^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 7 นาที ก่อนนำมาใช้เคลือบอาหาร

คำสำคัญ: ฟิล์มบริโค/ แป้งข้าวเจ้า/ การทอด/ พลาสติกชีวเซอร์/ การดูดซับน้ำมัน

Abstract

The objective of this study was to produce edible film from starch paste obtained from noodle factory to be used to reduce oil adsorption in fried potato. The results showed that fried potato coated with starch film prepared by heating 5% of starch suspension at $77\pm 3^{\circ}\text{C}$ for 7 min had the lowest oil adsorption than control sample and those prepared from 8 and 11% of starch.

This sample had moisture loss of $382.07\pm 20.23\%$ dried basis and total fat of $21.50\pm 0.91\%$ dried basis which was composed of surface oil and structure oil of $2.68\pm 0.69\%$ and $18.81\pm 0.67\%$, respectively. In this study, sorbitol was used as plasticizer to improve starch film property. The results revealed that potato coated with starch slurry with 0.25% of sorbitol had moisture loss of $246.76\pm 14.95\%$ dried

basis and total fat of $11.99\pm 0.68\%$ dried basis which was composed of surface oil and structure oil of $2.42\pm 0.31\%$ and 9.57 ± 0.63 , respectively. The suitable process to prepare starch slurry for preparing edible film in order to reduce oil adsorption was mixing 5% of starch suspension with 0.25% of sorbitol and then heating at $77\pm 3^{\circ}\text{C}$ for 7 min.

Keyword: edible film/ rice starch / frying/ plasticizer/ oil uptake

บทนำ

การทอดเป็นการเก็บถนอมอาหารโดยการกำจัดความชื้นออกจากอาหารซึ่งในกระบวนการนี้จะใช้น้ำมันเป็นตัวกลางในการถ่ายเทความร้อน โดยเมื่ออาหารได้รับความร้อนจนมีอุณหภูมิเข้าใกล้หรือเท่ากับจุดเดือดของน้ำ โมเลกุลของน้ำในอาหารจะเดือดและระเหยออกมาจากชิ้นอาหาร หลังจากนั้นน้ำมันจะแทรกเข้าไปแทนที่ช่องว่างของน้ำที่ระเหยออกไป (Hallstrom 1984) อาหารที่ผ่านการทอดจะมีสี กลิ่นและเนื้อสัมผัสเฉพาะตัว ซึ่งทำให้เป็นที่นิยมของผู้บริโภค อย่างไรก็ตามการรับประทานไขมันที่มากเกินไป จะทำให้มีโอกาเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (Lawson 1985) จากปัญหาดังกล่าวจึงมีการศึกษาหาวิธีการลดปริมาณน้ำมันในอาหารทอด วิธีการหนึ่งคือการใช้ฟิล์มบรีโอกเคลือบอาหาร โดยฟิล์มจะทำหน้าที่ลดการถ่ายเทมวลระหว่างสิ่งแวดล้อมกับตัวอาหาร (Mallikarjunan *et al.* 1997) Garcia *et al.* (2002)

ศึกษาการใช้เมทิลเซลลูโลสและไฮดรอกซีเมทิลเซลลูโลสเป็นสารเคลือบอาหารเพื่อลดการดูดซับน้ำมัน พบว่า การใช้เมทิลเซลลูโลสมีประสิทธิภาพลดการดูดซับน้ำมันได้ดีกว่าการใช้ไฮดรอกซีเมทิลเซลลูโลส และเมื่อใช้ซอร์บิทอลเป็นพลาสติกไซเซอร์ร่วมกับการใช้เมทิลเซลลูโลสเป็นสารเคลือบ พบว่า สามารถลดการดูดซับน้ำมันในมันฝรั่งทอดได้ถึงขึ้น ซอร์บิทอลที่เติมเข้าไปจะช่วยเพิ่มคุณสมบัติการป้องกัน (barrier property) โดยไปลดปริมาณน้ำมันในผลิตภัณฑ์ที่ถูกทอดและช่วยเพิ่มความสามารถในการกักเก็บน้ำในชิ้นอาหารให้สูงขึ้น ในขณะที่ Freitas *et al.* (2009) พบว่า การใช้เวย์โปรตีนเป็นสารเคลือบบรีโอกสามารถลดการดูดซับน้ำมันในผลิตภัณฑ์ที่ทำจากมันสำปะหลังได้ 27% ซึ่งมากกว่าการใช้เพกทินและซอโยโปรตีนไฮโซเลต นอกจากนี้สารประกอบข้างต้นแล้วยังมีรายงานว่าสารประกอบในกลุ่มพอลิแซ็กคาไรด์อื่นๆ สามารถลดการดูดซับน้ำมันในอาหารได้

โดย Shih *et al.* (2005) พบว่า การใช้แป้งข้าวเจ้าเป็นสารเคลือบอาหารจะช่วยลดการดูดซับน้ำมันในกระเจี๊ยบชุบแป้งทอดได้ถึง 51% รวมทั้งทำให้ผลิตภัณฑ์ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากขึ้น งานวิจัยข้างต้นทำให้มีแนวคิดที่จะนำเอาแป้งเหลือทิ้งจากโรงงานผลิตก๋วยเตี๋ยวมาผลิตเป็นฟิล์มบรีโอก ทั้งนี้เนื่องจากในกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเต๋ยมักมีแป้งสุกตกค้างบริเวณสายพาน ซึ่งยังไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์ ดังนั้น หากสามารถนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่จะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับแป้งเหล่านี้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยลดค่าใช้จ่ายในการกำจัด รวมทั้งช่วยลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมได้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตฟิล์มบรีโอกจากแป้งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมการผลิตก๋วยเตี๋ยวเพื่อใช้ลดการดูดซับน้ำมันในอาหารทอด

วิธีการทดลอง

การเตรียมวัตถุดิบ

นำแป้งส่วนที่ตกค้างบนสายพานจากโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวมาอบแห้งที่อุณหภูมิ $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$. จนมีความชื้นสุดท้ายเป็น 12% น้ำหนักแห้ง จากนั้นนำมาบดละเอียด และเก็บในบรรจุภัณฑ์ที่ปิดสนิท

การหาสภาวะในการเตรียมน้ำแป้งเพื่อใช้เคลือบอาหาร

เนื่องจากความหนืดมีผลต่อการเกาะติดของฟิล์มบนชิ้นอาหาร ดังนั้น การหาสภาวะในการเตรียมน้ำแป้งจะทำโดยนำแป้งมาศึกษา pasting profile ซึ่งในการศึกษาจะนำตัวอย่างแป้ง 3 กรัมมาผสมกับน้ำกลั่น 25 กรัมแล้วนำมาวิเคราะห์ความหนืดโดยใช้เครื่อง RVA (Newport Scientific; RVA-4, Australia) ซึ่งตั้งค่าความเร็วของใบพัดที่ 160 รอบ/นาทีและตั้งโปรแกรมอุณหภูมิโดยเริ่มให้ความร้อนจาก 50°C . ไปถึง 95°C . ที่อัตราการเพิ่มอุณหภูมิเท่ากับ $11.25^{\circ}\text{C}/\text{นาที}$ หลังจากคงอุณหภูมิไว้ที่ 95°C . เป็นเวลา 2 นาที 30 วินาที จากนั้นจึงลดอุณหภูมิกลับลงมาถึง 50°C . ที่อัตราการลดอุณหภูมิเท่ากับ $11.25^{\circ}\text{C}/\text{นาที}$ และคงอุณหภูมิไว้ที่ 50°C . เป็นเวลา 2 นาที

การศึกษาหาความเข้มข้นของน้ำแป้งที่ใช้ในการเตรียมฟิล์มบริโกล

เตรียมน้ำแป้งที่ระดับความเข้มข้น 5, 8 และ 11% โดยน้ำหนัก นำมาให้ความร้อนโดยใช้สภาวะที่ได้จากการศึกษา pasting profile จากนั้น ทำให้เย็นลงจนมีอุณหภูมิประมาณ 45°C . แล้วจึงนำมันฝรั่ง (ขนาด $8 \times 8 \times 60$ มิลลิเมตร) มาจุ่มในน้ำแป้ง นำตัวอย่างส่วนหนึ่งมา

วิเคราะห์ค่าการยึดเกาะของแป้งบนชิ้นมันฝรั่ง สำหรับส่วนที่เหลือจะนำมาทอดที่อุณหภูมิ $180 \pm 5^{\circ}\text{C}$. เป็นเวลา 4 นาที และสะเด็ดน้ำมันส่วนเกินออกโดยนำมาวางบนตะแกรงเป็นเวลา 1 นาที ก่อนนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัส

การศึกษาความเข้มข้นของพลาสติกไซเซอร์ที่เหมาะสมในการผลิตฟิล์มบริโกล

การทดลองนี้ทดลองใช้ซอร์บิทอลเป็นพลาสติกไซเซอร์ ซึ่งแปรค่าความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.25, 0.50 และ 0.75% โดยน้ำหนัก การทดลองทำโดยนำพลาสติกไซเซอร์ที่แต่ละความเข้มข้นมาเติมลงในน้ำแป้งที่เตรียมโดยใช้ความเข้มข้นและสภาวะที่ได้จากการศึกษาในหัวข้อก่อนหน้านี้ จากนั้นนำมันฝรั่งมาจุ่มและนำมาทอดที่อุณหภูมิ $180 \pm 5^{\circ}\text{C}$. เป็นเวลา 4 นาที ก่อนนำไปสะเด็ดน้ำมันบนตะแกรงนาน 1 นาที นำมันฝรั่งทอดมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ

วิเคราะห์การยึดเกาะของแป้งบนผลิตภัณฑ์ตามวิธีของ Salvador *et al.* (2004) และวิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัสในเทอมความแข็ง (hardness) ด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัสรุ่น TA-XT2i (Stable micro, England) โดยใช้หัวทดสอบแบบใบมีด (รุ่น HDP/BSK) ซึ่งในการทดสอบจะตั้งค่า load cell ที่ 2.5 กก. และตั้งความเร็วหัวทดสอบขณะทดสอบเท่ากับ 2 มม./วินาที

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

วิเคราะห์ปริมาณความชื้น

ตามวิธี AOAC (1995) ข้อ 42.3.09 ปริมาณน้ำมันที่ผิว (surface oil) ปริมาณน้ำมันในโครงสร้าง (structure oil) และปริมาณน้ำมันทั้งหมด (total oil) ตามวิธีของ Durán *et al.* (2007)

การประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของมันฝรั่งทำโดยใช้ผู้ทดสอบที่กึ่งฝึกฝนจำนวน 30 คน ใช้วิธีทดสอบแบบ 5-point scoring test ด้วยการให้คะแนน 1-5 ในด้านสี (1=สีน้ำตาลไหม้, 5=สีเหลืองทอง) กลิ่นรส (1=ไม่มีกลิ่นมันฝรั่งทอด มีกลิ่นแป้ง กลิ่นน้ำมันและกลิ่นหืนชัดเจน, 5=มีกลิ่นมันฝรั่งทอด ไม่มีกลิ่นน้ำมันหรือกลิ่นหืน) รสชาติ (1=ไม่มีรสชาติของมันฝรั่งทอด และมีรสชาติอื่นที่ไม่ต้องการ เช่น รสขมหรือหวาน, 5=มีรสชาติของมันฝรั่งทอด และไม่มีรสชาติอื่นที่ต้องการ เช่น รสขมหรือหวาน) และเนื้อสัมผัส (1=ฝืดนอกไม่กรอบ ภายในละเอียดเหมือนมันต้ม, 5=ฝืดนอกกรอบ แห้ง มีความนุ่มภายใน) สำหรับการยอมรับโดยรวม ใช้วิธีทดสอบแบบ 5-point Hedonic scale ด้วยการให้คะแนน 1-5 (1=ไม่ชอบมากที่สุด, 5=ชอบมากที่สุด)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ค่าการยึดเกาะของแป้ง ความชื้น ปริมาณน้ำมัน เนื้อสัมผัส และคุณภาพทางประสาทสัมผัส จะถูกนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

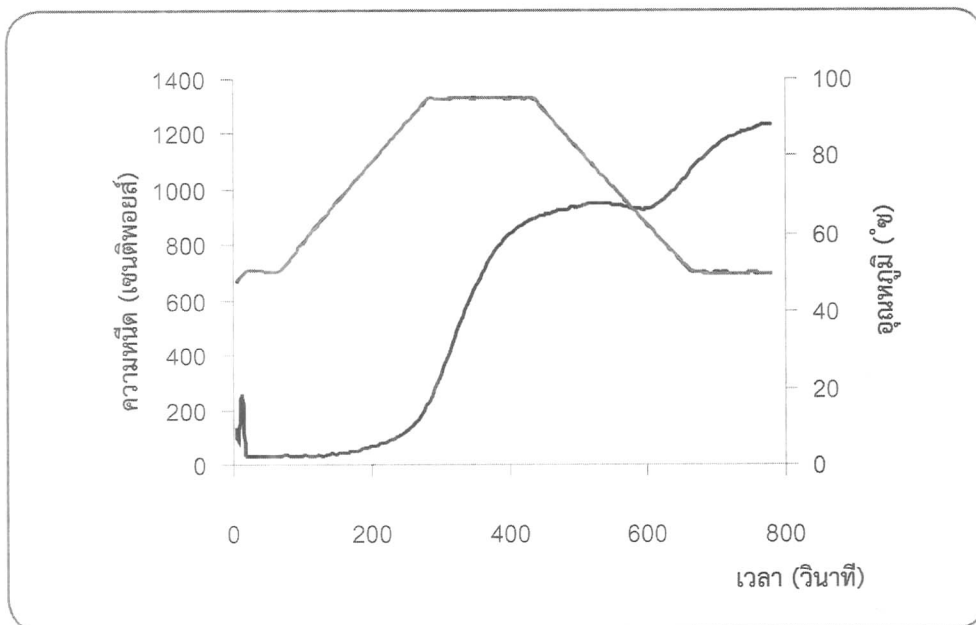
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การหาสภาวะในการเตรียมน้ำแป้งเพื่อใช้เคลือบอาหาร

เมื่อให้ความร้อนกับน้ำแป้งโดยเพิ่มอุณหภูมิจาก 50 จนถึง 90 °ซ. พบว่า เม็ดแป้งมีการดูดน้ำและพองตัวเกิดขึ้น ส่งผลให้มีความหนืดสูงขึ้น โดยจากรูปที่ 1 พบว่า เม็ดแป้งเริ่มเกิดเจลลาตินในเซชันที่อุณหภูมิ $76.55 \pm 1.17^{\circ}\text{ซ.}$ ซึ่งในขณะนั้นน้ำแป้งมีความหนืดเท่ากับ 101.25 ± 30.55 เซนติพอยส์ และเมื่อให้ความร้อนต่อไปจะพบว่าเม็ดแป้งจะยิ่ง

มีการดูดน้ำและพองตัวมากขึ้นไปอีก ส่งผลให้น้ำแป้งมีความหนืดสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจนมีค่าเท่ากับ 947.67 ± 97.73 เซนติพอยส์ หลังจากนั้นพบว่า น้ำแป้งมีความหนืดค่อนข้างคงที่ ผลที่ได้บ่งชี้ว่า ไม่มีการแตกของเม็ดแป้ง ซึ่งสะท้อนว่าเม็ดแป้งมีความคงทนต่อความร้อนเป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่าค่าความหนืดสูงสุดของน้ำแป้งที่ได้มีค่าค่อนข้างต่ำ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากแป้งที่ใช้ในการทดลองนี้เป็นแป้งที่ผ่านความ

ร้อนมาก่อน เม็ดแป้งบางส่วนจึงอาจถูกทำลายไป สำหรับในช่วงการลดอุณหภูมิจาก 90 จนถึง 50°ซ. พบว่า น้ำแป้งมีความหนืดสูงขึ้นเป็น 1236 ± 47.69 เซนติพอยส์ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นผลจากอะมิโลสและอะมิโลเพกทินซึ่งหลุดออกมาจากเม็ดแป้งตั้งแต่ขั้นตอนการผลิตกล้วยเดี่ยว มีการจัดเรียงตัวใหม่โดยอยู่ชิดกันมากขึ้น ส่งผลให้ความหนืดมีค่าสูงขึ้น



รูปที่ 1. คุณสมบัติทางรีโอโลยีของแป้งที่ใช้ทำฟิล์มบริโภคนได้ที่วิเคราะห์โดยเครื่อง RVA
(— แป้งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมการผลิตเส้นกล้วยเดี่ยว, — อุณหภูมิ)

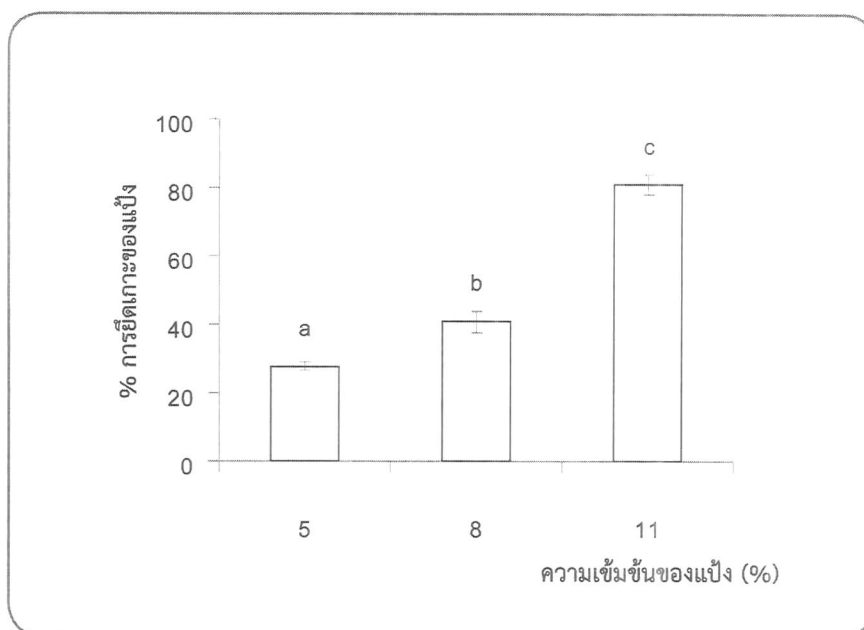
สำหรับการหาสภาวะในการเตรียมน้ำแป้งเพื่อใช้เคลือบอาหารนั้น เนื่องจากน้ำแป้งที่ใช้เคลือบอาหารจะต้องมีคุณสมบัติด้านความหนืดที่เหมาะสม กล่าวคือ ต้องมีความหนืดเพียงพอที่จะเกาะติดบนชิ้นอาหารได้ แต่ต้องไม่มากเกินไปจนทำให้เกิดการเกาะตัวเป็นก้อน ดังนั้นในการทดลองขั้นต่อไปจะเตรียมน้ำแป้งโดยใช้สภาวะที่แป้งเริ่มเกิดเจลลาตินในเซ-

ชันคือที่อุณหภูมิประมาณ 77°ซ. ทั้งนี้เนื่องจากเป็นสภาวะที่น้ำแป้งมีความหนืดไม่สูงจนเกินไป สามารถเคลือบบนผิวตัวอย่างได้สม่ำเสมอทั้งชิ้น

ค่าการยึดเกาะของแป้งบนผลิตภัณฑ์

จากรูปที่ 2 พบว่า ความเข้มข้นของน้ำแป้งมีผลต่อค่าการยึดเกาะของแป้งบนชิ้นมันฝรั่งอย่างมีนัยสำคัญ

($P \leq 0.05$) โดยค่าการยึดเกาะของแป้งบนชิ้นตัวอย่างจะเพิ่มขึ้นจาก $27.71 \pm 1.21\%$ เป็น $80.99 \pm 2.7\%$ เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของน้ำแป้งจาก 5% เป็น 11% โดยน้ำหนัก ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการเพิ่มความเข้มข้นของแป้งมีผลทำให้น้ำแป้งมีความหนืดสูงขึ้น ดังนั้น จึงส่งผลให้มีการยึดเกาะบนชิ้นอาหารได้ดีขึ้น



รูปที่ 2. ผลของความเข้มข้นของน้ำแป้งต่อค่าการยัดเกาะของแป้งบนชิ้นมันฝรั่งทอด
*ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ผลการศึกษาการใช้ฟิล์มบริโภคต่อการดูดซับน้ำมันในผลิตภัณฑ์

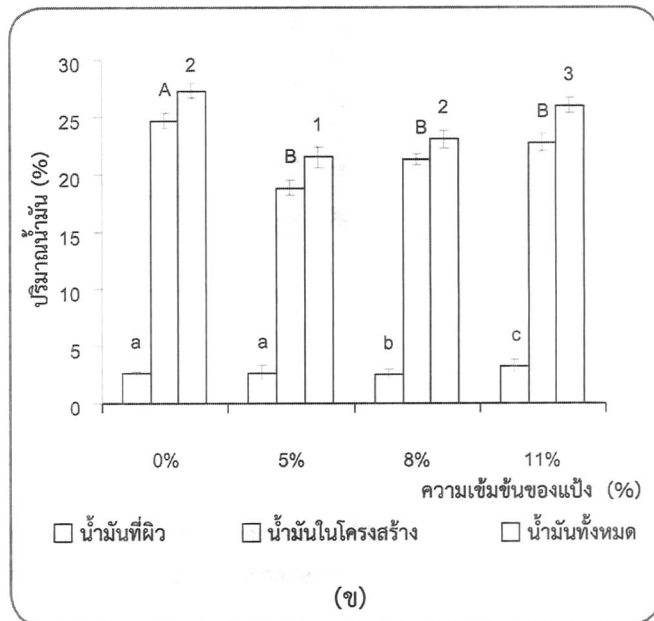
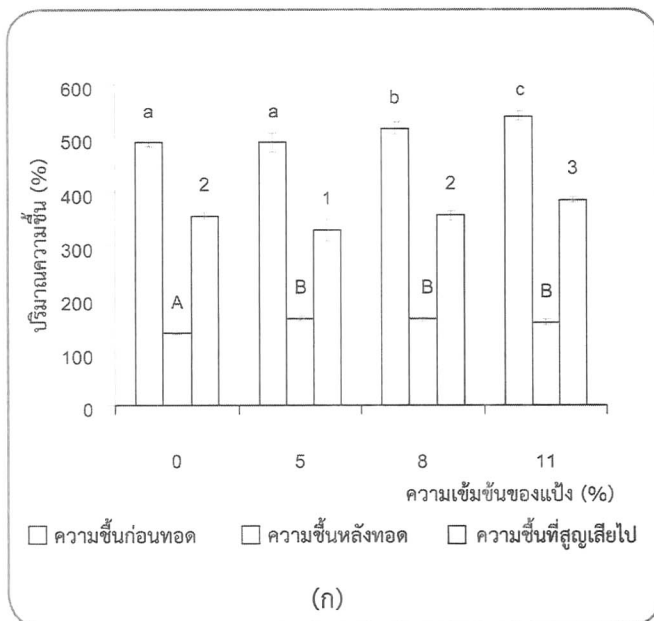
ปริมาณความชื้นและน้ำมันของผลิตภัณฑ์มันฝรั่ง

จากรูปที่ 3 พบว่า การเคลือบน้ำแป้งบนมันฝรั่งมีผลต่อปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำมันในตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) โดยจากรูปที่ 3 (ก) พบว่า มันฝรั่งที่ไม่ผ่านการเคลือบน้ำแป้งมีปริมาณความชื้นก่อนและหลังการทอดเท่ากับ $489.85 \pm 6.21\%$ น้ำหนักแห้ง และ $135.55 \pm 4.34\%$ น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ หรือคิดเป็นปริมาณความชื้นที่สูญเสียไประหว่างการทอดเท่ากับ $354.21 \pm 5.88\%$ น้ำหนักแห้ง ในขณะที่มันฝรั่งที่ผ่านการเคลือบน้ำแป้งมีปริมาณความชื้นที่สูญเสียไปอยู่ในช่วง $328.07-384.20\%$ น้ำหนักแห้ง โดยตัวอย่างที่เคลือบน้ำแป้ง 5% จะมีปริมาณความชื้นต่ำที่สุด ในขณะที่ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันพบว่า มันฝรั่งที่ไม่ผ่านการเคลือบน้ำแป้งมีปริมาณ

น้ำมันที่ผิว ปริมาณน้ำมันในโครงสร้างและปริมาณน้ำมันทั้งหมดเท่ากับ $2.59 \pm 0.18\%$, $24.67 \pm 0.62\%$ และ $27.26 \pm 0.65\%$ ตามลำดับ ในขณะที่มันฝรั่งที่ผ่านการเคลือบน้ำแป้งมีค่าอยู่ในช่วง $2.55-3.21\%$, $18.81-22.76\%$ และ $21.5-25.97\%$ ตามลำดับ (รูปที่ 3 (ข))

สำหรับการที่มันฝรั่งที่ผ่านการเคลือบน้ำแป้งที่ความเข้มข้น 5% มีการสูญเสียความชื้นและมีปริมาณน้ำมันทั้งหมดในชิ้นตัวอย่างน้อยกว่ามันฝรั่งที่ไม่ได้เคลือบนั้น เนื่องมาจากเมื่อแป้งได้รับความร้อนจะมีความหนืดสูงขึ้นและเกิดเป็นเจลรอบชิ้นแป้ง ดังนั้นจึงช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากชิ้นอาหาร (Mallikanrjunan *et al.* 1997) ส่งผลให้น้ำมันไม่สามารถแทรกซึมผ่านเข้าไปในชิ้นอาหารได้ อย่างไรก็ตาม การเพิ่มความเข้มข้นของน้ำแป้งกลับมีผลทำให้มันฝรั่งมีความชื้นและปริมาณน้ำมันเพิ่ม

ขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) ที่เป็นเช่นนี้อธิบายได้ว่า การเพิ่มความเข้มข้นของน้ำแป้งจาก 5% เป็น 8 และ 11% โดยน้ำหนัก จะทำให้น้ำแป้งมีความหนืดสูงขึ้น ส่งผลให้สามารถยัดเกาะกับผิวมันฝรั่งได้มาก จึงเกิดเป็นฟิล์มแป้งที่มีความหนาและมีผิวไม่เรียบ ฟิล์มแป้งที่หนามากขึ้นนี้จะเป็นตัวเพิ่มความชื้นในชิ้นตัวอย่างให้มากขึ้น ในขณะที่ผิวของฟิล์มที่ไม่เรียบจะทำให้ชิ้นอาหารมีพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้ความชื้นจากชิ้นตัวอย่างแพร่ออกสู่ภายนอกขณะได้รับความร้อนได้มากขึ้น ทำให้เกิดโพรงช่องว่างในชิ้นอาหาร ซึ่งถูกแทนที่ด้วยน้ำมันที่ใช้ทอดในที่สุด นอกจากนั้น พื้นที่ผิวที่เพิ่มขึ้นยังส่งผลให้มันฝรั่งทอดมีปริมาณน้ำมันที่ผิวเพิ่มขึ้นอีกด้วย ผลการทดลองข้างต้นชี้ให้เห็นว่าการใช้ความเข้มข้นของแป้งที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ชุบทอดมีการดูดซับน้ำมันสูงขึ้น



รูปที่ 3. (ก) ปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์มันฝรั่ง (ข) ปริมาณน้ำมันของผลิตภัณฑ์มันฝรั่ง
*ตัวอักษรที่ต่างกัน บนกราฟแต่ละสีแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

คุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัส

จากผลการทดลองพบว่า มันฝรั่งที่ไม่ได้เคลือบฟิล์มแบงก์กับมันฝรั่งที่เคลือบฟิล์มแบงก์ที่ทุกความเข้มข้นในช่วงที่ศึกษาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 7.99-8.87 นิวตัน/กรัม ผลที่ได้สอดคล้องกับรายงานของ Garcia *et al.* (2002) ที่พบว่า การนำอาหารทอดมาเคลือบฟิล์มนั้นไม่ทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหารเปลี่ยนแปลง

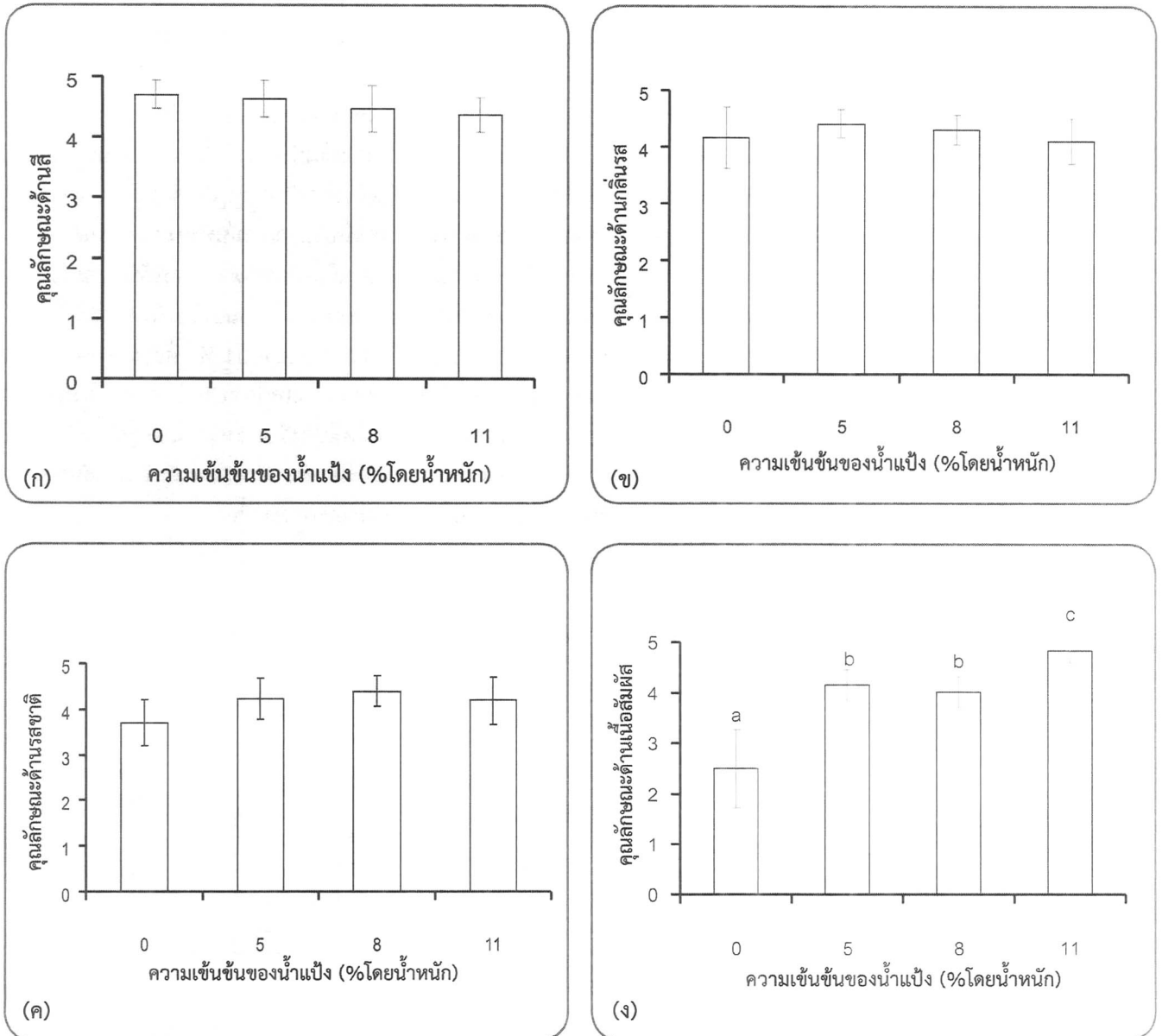
คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

จากรูปที่ 4 พบว่า มันฝรั่งที่ผ่านการเคลือบน้ำแบงก์ที่ระดับความเข้มข้น 0, 5, 8 และ 11% โดยน้ำหนัก ได้

รับคะแนนด้านสีและกลิ่นรสแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) คือ มีสีเหลืองทองและกลิ่นน้ำมันเล็กน้อย แต่ไม่มีกลิ่นหืน ในขณะที่ได้รับคะแนนด้านรสชาติและเนื้อสัมผัสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) โดยมันฝรั่งทอดที่ผ่านการเคลือบด้วยน้ำแบงก์ได้รับคะแนนด้านรสชาติและเนื้อสัมผัสอยู่ในช่วง 4.20-4.40 และ 4.03-4.83 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่า ตัวอย่างมีรสชาติของ มันฝรั่งทอดน้ำมันเล็กน้อย มีผิวด้านนอกกรอบ เนื้อด้านในนุ่ม ส่วนมันฝรั่งทอดที่ไม่ผ่านการเคลือบด้วยน้ำแบงก์ได้รับคะแนนด้านรสชาติและเนื้อสัมผัสเท่ากับ 3.70 ± 1.02 และ 2.50 ± 1.59 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่า ตัวอย่างอมน้ำมันปานกลาง

ไม่มีรสชาติอื่นแปลกปลอม มีผิวด้านนอกกรอบเล็กน้อย เนื้อด้านในนุ่ม เมื่อนำตัวอย่างทั้งหมดมาทดสอบการยอมรับพบว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับมันฝรั่งทอดที่เคลือบด้วยน้ำแบงก์ที่ความเข้มข้น 5% โดยน้ำหนักมากที่สุด

จากผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและประสาทสัมผัสพบว่า ความเข้มข้นที่เหมาะสมในการเตรียม น้ำแบงก์คือ 5% โดยน้ำหนัก เนื่องจากเป็นความเข้มข้นที่ทำให้มันฝรั่งมีปริมาณน้ำมันที่ผิว ปริมาณน้ำมันในโครงสร้าง และปริมาณน้ำมันทั้งหมดต่ำกว่าตัวอย่างควบคุม และตัวอย่างมันฝรั่งที่ชุบน้ำแบงก์ที่ความเข้มข้น 8-11% โดยน้ำหนัก



รูปที่ 4. คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของมันฝรั่งที่เคลือบน้ำแ่่งที่ความเข้มข้น 0-11%โดยน้ำหนัก

(ก) สี* (ข) กลิ่นรส* (ค) รสชาติ*, (ง) เนื้อสัมผัส**

* ns แสดงว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

** ตัวอักษรที่ต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

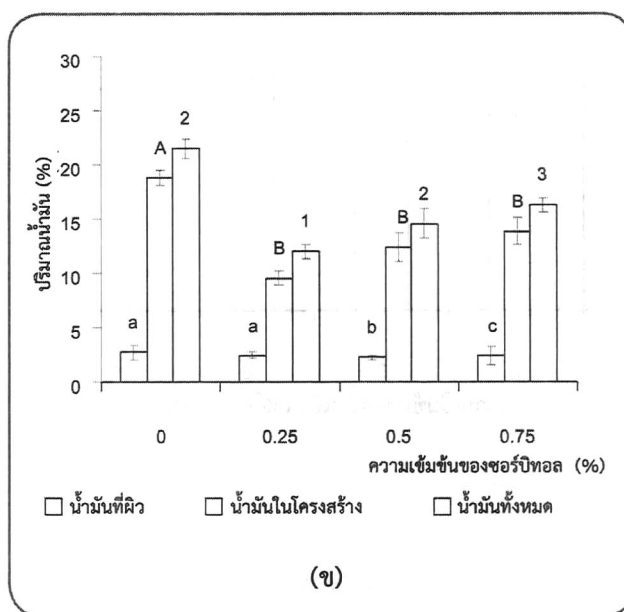
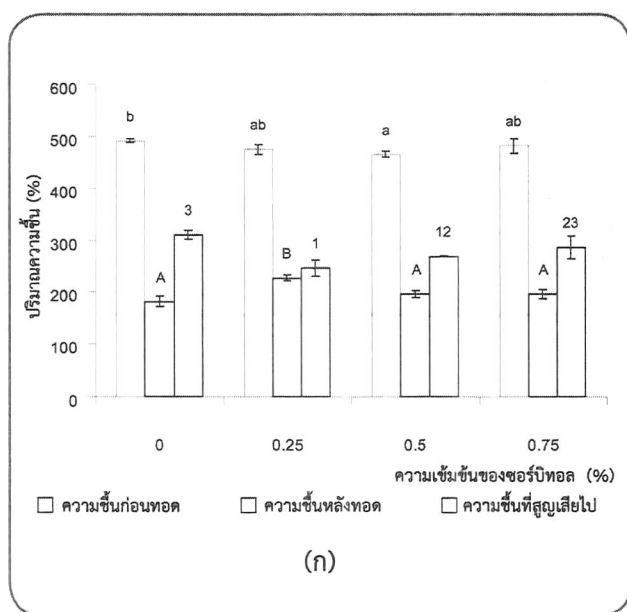
การศึกษาผลของความเข้มข้นพลาสติกไซเซอร์ต่อคุณสมบัติกายภาพและเคมีของมันฝรั่งทอด

ปริมาณความชื้นและน้ำมันของผลิตภัณฑ์มันฝรั่งที่เคลือบฟิล์มที่เติมซอร์บิทอล

จากผลการทดลองพบว่า มันฝรั่งที่เคลือบน้ำแข็งที่เติมซอร์บิทอลมีปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำมันน้อยกว่าตัวอย่างควบคุม โดยก่อนทอดตัวอย่างที่เคลือบฟิล์มแข็งที่ไม่ได้เติมซอร์บิทอลจะมีปริมาณความชื้นเท่ากับ $491.86 \pm 3.65\%$ น้ำหนักแห้ง และภายหลังการทอด มันฝรั่งจะมีปริมาณความชื้นลดลงเหลือ $181.57 \pm 9.54\%$ น้ำหนักแห้ง โดยคิดเป็นปริมาณความชื้นที่สูญเสียไปเท่ากับ $310.28 \pm 9.04\%$ น้ำหนักแห้ง ส่วนตัวอย่างที่ใช้ซอร์บิทอลเป็นพลาสติกไซเซอร์มีปริมาณความชื้นที่

สูญเสียไปอยู่ในช่วง $246.76-285.37\%$ (รูปที่ 5 ก) ในส่วนของปริมาณน้ำมันพบว่า ตัวอย่างที่ไม่ได้เติมพลาสติกไซเซอร์มีปริมาณน้ำมันทั้งหมด $21.50 \pm 0.91\%$ โดยแยกเป็นปริมาณน้ำมันที่ผิวเท่ากับ $2.68 \pm 0.69\%$ และปริมาณน้ำมันในโครงสร้างเท่ากับ $18.81 \pm 0.67\%$ ส่วนตัวอย่างที่ใช้ซอร์บิทอลเป็นพลาสติกไซเซอร์ทำให้มันฝรั่งทอดมีปริมาณน้ำมันที่ผิว ปริมาณน้ำมันในโครงสร้างและปริมาณน้ำมันทั้งหมดอยู่ในช่วง $2.22-2.42, 9.57-13.86$ และ $11.99-16.27\%$ ตามลำดับ (รูปที่ 5 ข) ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ García *et al.* (2002) ซึ่งได้อธิบายว่า ซอร์บิ-

ทอลจะช่วยเพิ่มคุณสมบัติการป้องกัน (barrier property) โดยไปลดปริมาณน้ำมันในผลิตภัณฑ์ที่ถูกทอดและช่วยเพิ่มความสามารถในการกักเก็บน้ำในชิ้นอาหารให้สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม การเพิ่มความเข้มข้นของซอร์บิทอลกลับส่งผลให้ตัวอย่างมีการสูญเสียความชื้นมากขึ้น และมีปริมาณน้ำมันทั้งหมดเพิ่มขึ้นด้วย ในกรณีนี้อธิบายได้ว่า การเพิ่มความเข้มข้นของซอร์บิทอลจะไปเพิ่มความเข้มข้นในโมเลกุลของแข็ง ทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของแข็งลดลง ส่งผลทำให้มีช่องว่างระหว่างโมเลกุลในพอลิเมอร์มากขึ้น น้ำและน้ำมันจึงมีการผ่านออกและเข้ามากขึ้น



รูปที่ 5. (ก) ผลของซอร์บิทอลต่อปริมาณความชื้น (ข) ผลของซอร์บิทอลต่อปริมาณน้ำมัน
*ตัวอักษรที่ต่างกัน บนกราฟแต่ละสีแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

คุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัส

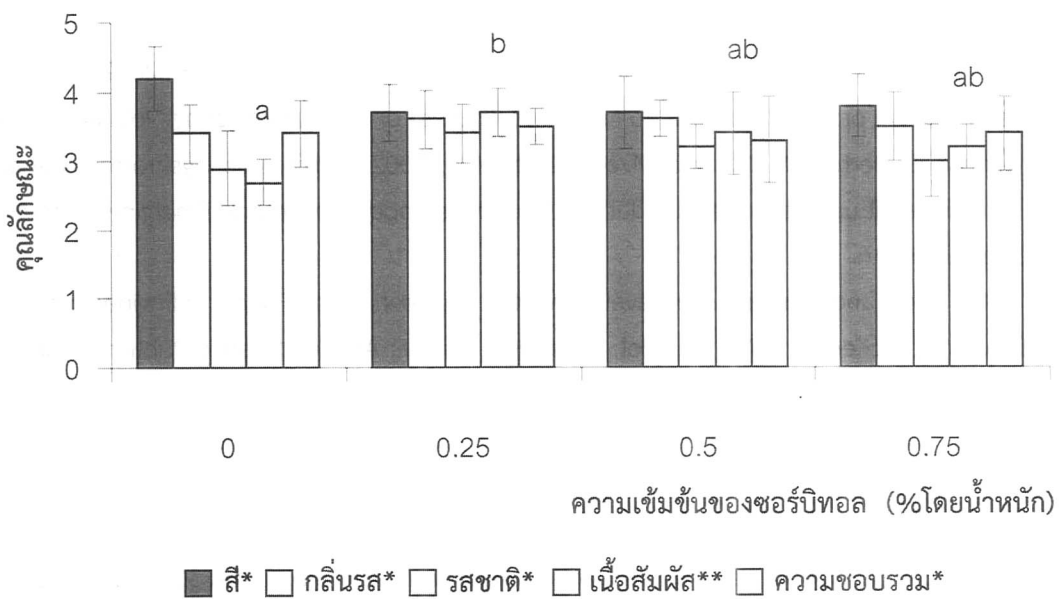
จากผลการทดลองพบว่า การเติมซอร์บิทอลลงในน้ำแป้งมีผลต่อเนื้อสัมผัสของมันฝรั่งทอดอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมันฝรั่งทอดที่เคลือบฟิล์มแป้งมีค่าความแข็งเท่ากับ 7.55 ± 0.28 นิวตัน/กรัม ส่วนมันฝรั่งที่เคลือบฟิล์มแป้งที่เติมซอร์บิทอล มีค่าความแข็งอยู่ในช่วง 7.23-9.65 นิวตัน/กรัม ตามลำดับ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

จากรูปที่ 6 พบว่า มันฝรั่งทุกตัวอย่างมีสี กลิ่นรส และรสชาติแตกต่าง

ต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ได้คะแนนอยู่ในช่วง 3.7-4.3, 3.4-3.8 และ 2.9-3.6 ตามลำดับ กล่าวคือมันฝรั่งทอดมีสีเหลืองอมส้ม มีกลิ่นของมันฝรั่งทอด และกลิ่นน้ำมันเล็กน้อย มีรสชาติตามธรรมชาติของมันฝรั่งทอด อย่างไรก็ตาม มันฝรั่งที่เคลือบด้วยฟิล์มแป้งมีเนื้อสัมผัสแตกต่างจากมันฝรั่งที่เคลือบด้วยฟิล์มแป้งที่มีการเติมซอร์บิทอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$) โดยมันฝรั่งที่เคลือบด้วยน้ำแป้งแต่ไม่เติมพลาสติกไซเซอร์ได้คะแนนการยอมรับเท่ากับ 2.70 ± 0.67 ซึ่งแสดงว่า มันฝรั่งทอดมีผิววนอกกรอบเล็กน้อยและมีเนื้อ ภายใน

นุ่ม ในขณะที่มันฝรั่งที่เคลือบด้วยฟิล์มแป้งที่มีการเติมซอร์บิทอลได้คะแนนด้านเนื้อสัมผัสลดลงจาก 3.7 ± 0.34 เป็น 3.2 ± 0.32 เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของซอร์บิทอลจาก 0.25% เป็น 0.75% ซึ่งแสดงว่าตัวอย่างที่ใช้ซอร์บิทอลที่ระดับความเข้มข้น 0.25% มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดีที่สุดคือมีผิววนอกกรอบปานกลางถึงกรอบมาก และมีเนื้อข้างในนุ่ม อย่างไรก็ตาม เมื่อนำตัวอย่างทั้งหมดมาทดสอบการยอมรับพบว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับมันฝรั่งทอดทุกตัวอย่างแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) โดยให้คะแนนในระดับชอบปานกลาง



รูปที่ 6. คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของมันฝรั่งที่เคลือบน้ำแป้งและมีการเติมซอร์บิทอลพลาสติกไซเซอร์

*ns แสดงว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

**ตัวอักษรที่ต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$)

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า ความเข้มข้นของแป้งและซอร์บิทอล มีผลต่อปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำมันในมันฝรั่งทอดอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) การใช้ความเข้มข้นของแป้งที่ 5% จะทำให้ตัวอย่างทอดที่ได้มีปริมาณความชื้นทั้งหมดสูงที่สุด แต่มีปริมาณน้ำมันทั้งหมดต่ำที่สุด และถ้าเพิ่มความเข้มข้นของแป้งขึ้นไปอีกจะทำให้ตัวอย่างทอดมีปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำมันทั้งหมดเพิ่มสูงขึ้น สำหรับผลการเติมซอร์บิทอลลงในน้ำแป้งที่ใช้เป็นฟิล์มเคลือบพบว่า ตัวอย่างอาหารทอดจะมีปริมาณความชื้นทั้งหมดสูงกว่า แต่มีปริมาณน้ำมันทั้งหมดต่ำกว่าตัวอย่างอาหารที่มีน้ำแป้งเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) อย่างไรก็ตาม การเพิ่มความเข้มข้นของซอร์บิทอลจะมีผลทำให้มันฝรั่งมีความชื้นทั้งหมดต่ำลงแต่มีปริมาณน้ำมันทั้งหมดสูงขึ้น สำหรับความเข้มข้นของซอร์บิทอลที่เหมาะสมคือ 0.25% ส่วนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า ความเข้มข้นของพลาสติกไซเซอร์มีผลต่อเนื้อสัมผัสของมันฝรั่งทอดอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

เอกสารอ้างอิง

- AOAC, 1995. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists, 16th ed., Washington, DC.
- Durán, M., Pedreschi, F., Moyano, P., and Troncoso, E., 2007. "Oil partition in pretreated potato slices during frying and cooling", *Journal of Food Engineering*, Vol. 81, pp. 257-265.
- Freitas, D. G. C., Berbari, S. A. G., Prati, P., Fakhouri, F. M., Queiroz, F. P. C. and Vicente, E., 2009. "Reducing of fat uptake in cassava product during deep-fat frying", *Journal of Food Engineering*, Vol. 94, pp. 390-394.
- García, M. A., Ferrero, C., Bertola, N., Martino, M. and Zaritzky, N., 2002. "Edible coatings from cellulose derivatives to reduce oil uptake in fried products", *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, Vol. 3, pp. 391-397.
- Hallstrom, B., 1984. "Heat and Mass transfer Development in Engineering and Food", *In Engineering Science and Food Industry*, McKeema B. M. (Ed.), Vol. 1, London, Elsevier Applied Science Publishing Limited, pp. 457-465.
- Lawson, H.W., 1985, "Nutritional Aspects of Fats and Oils", *In Standards for fats & oils*, Minor, L.J., (Ed.), Vol. 5, Ohio, AVI Publishing, pp. 196-198.
- Mallikarjunan, P., Chinnan, M. S., Balasubramaniam, V. M. and Phillips, R. D., 1997. "Edible coatings for deep fat frying of starchy products", *Lebensmittel-Wissenschaft und Technology*, Vol. 30, pp. 709-714.
- Rayner, M, Ciolfi, V., Maves, B., Stedman, P. and Mittal, G. S., 2000. "Development and application of soy-protein films to reduce fat intake in deep-fried foods", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Vol. 80, pp. 777-782.
- Salvador, A., Sanz, T. and Fiszman, S.M., 2004. "Effect of the addition of different ingredients on the characteristics of a batter coating for fried seafood prepared without a pre-frying step", *Journal of Food Hydrocolloid*, Vol. 19, pp. 703-708.
- Shih, F. F., Bett-Garber, K. L., Daigle, K. W., Ingram, D., 2005. "Effects of Rice Batter on Oil Uptake and Sensory Quality of Coated Fried Okra", *Journal of Food Science*, Vol. 70, pp. 18-21.

ด้วยความปรารถนาดี

จาก



บริษัท อัลฟานี อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

ห้องเลขที่ 128/131-133 ชั้น 12 พญาไทพลาซ่า 128 ถนนพญาไท ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

Rm. No. 128/131-133, 12th Fl., Payathai Plaza, 128 Phayathai Rd., Rajthavee, Bangkok 10400, Thailand.

Tel : (662) 216-5657-64 Fax : (662) 216-5665

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

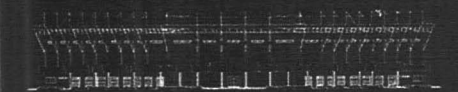
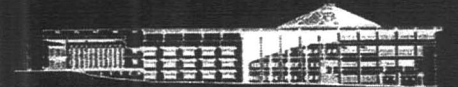
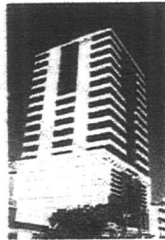
ขอ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

อภิธานนาการจาก

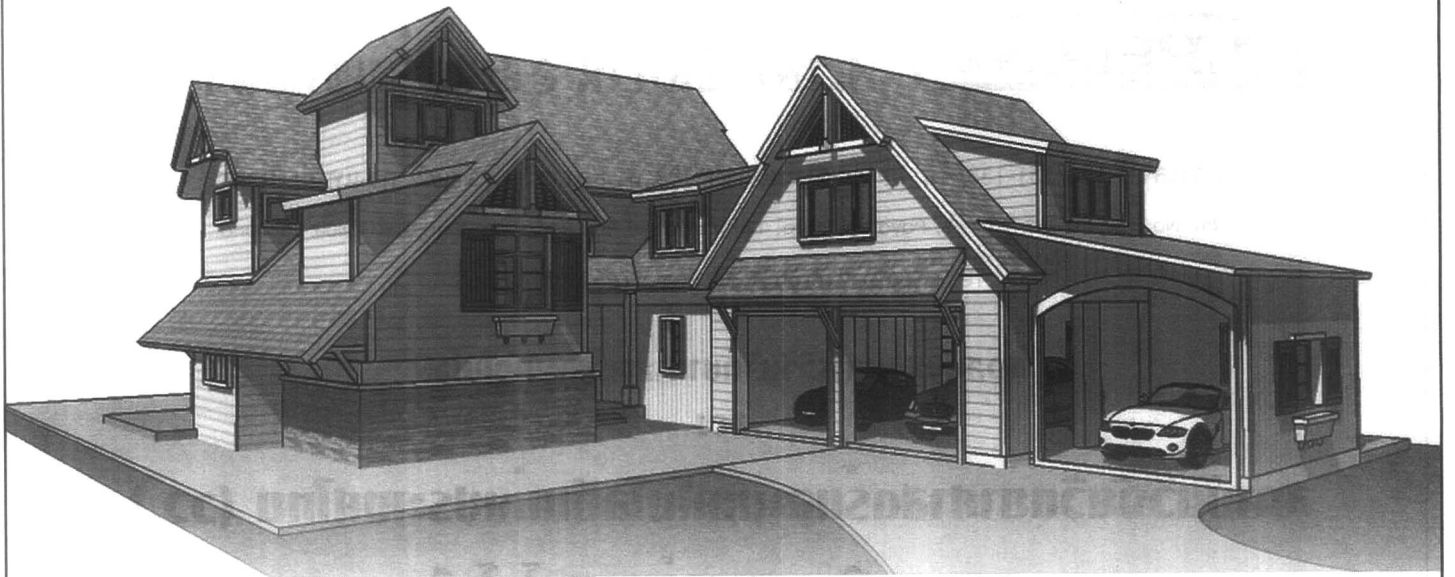


บริษัท สถาปนิกหนึ่งร้อยสิบ จำกัด
ARCHITECTS ONE HUNDRED AND TEN CO.,LTD.

3388/70-71 ชั้น 20 อาคารสิรินรัตน์ ถนนพระรามที่ 4 เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทร 367-5788(18 สาย) โทรสาร 367-5074-5

3388/70-71 20th FL.SIRINRAT BLDG. RAMA IV ROAD, BANGKOK 10110 THAILAND, TEL 367-5788 (18 LINES) FAX : (662)367-5074-5

รับเหมาก่อสร้างอาคารที่พักอาศัย และงานก่อสร้างอื่น



บริษัท ปิ่นนัยชัย ก่อสร้าง จำกัด

47/459 หมู่ที่ 7 ซอยศิริชัย 1/25 ถนนกรุงเทพ-นนทบุรี บางเขน เมืองนนทบุรี นนทบุรี 11000

โทร. 02 9650389 แฟกซ์ 02-5272035 E-mail : pinanchai@hotmail.co.th

ธนากรผลิตภัณฑ์น้ำมันพืช
Thanakorn Vegetable Oil Products

บริษัท ธนากรผลิตภัณฑ์น้ำมันพืช จำกัด Thanakorn Vegetable Oil Products Co., Ltd.

99 หมู่ 2 ซอยธนากร พระสมุทรเจดีย์ ตำบลปากคลองบางปลากด

อำเภอพระสมุทรเจดีย์ สมุทรปราการ 10290

99 Soi Thanakorn, Phrasamutjedi Road, Samutprakarn 10290, Thailand.

Telephone : (662) 819 8790-7, (662) 819 7470-3

Fax : (662) 819 8798, (662) 819 7478

E-mail : tvop@cook.co.th

ข่าวเทคโนโลยี สำหรับชาวชนบท

ฉบับที่ 116 กรกฎาคม-กันยายน 2554
รวบรวมและเรียบเรียงโดย กนกพร เนียมศรี
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

การใช้น้ำผึ้งแทนน้ำตาล ในการทำเค้กและคุกกี้

น้ำผึ้ง เป็นที่รู้จักกันมานานแล้วว่า มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ใช้เป็นส่วนผสมในยาสมุนไพรของไทยหลายขนาน ไม่ว่าจะเป็นทั้งสูตรกินและสูตรบำรุงรักษาผิวพรรณ อีกทั้งมีกลิ่นเฉพาะตัวและมีรสหวานตามธรรมชาติ จึงนิยมนำน้ำผึ้งมาเป็นส่วนผสมในอาหารต่างๆ เพื่อเพิ่มคุณค่าและให้รสหวาน เช่น ผสมในเครื่องดื่มต่างๆ ได้แก่ ชา กาแฟ นม โยเกิร์ต น้ามะนาว หรือในต่างประเทศจะนำไปทำเบียร์หรือไวน์ นำไปผสมในขนมอบและขนมหวานต่างๆ คุณสมบัติพิเศษอย่างหนึ่งของน้ำผึ้งในขนมอบต่างๆ คือน้ำผึ้งประกอบด้วยน้ำตาลฟรุกโทส ซึ่งมีคุณสมบัติในการเก็บความชื้นไว้ได้นาน

ดังนั้นหลังจากนำออกจากเตาอบแล้ว ขนมปังหรือขนมที่ผสมน้ำผึ้งจะนิ่มอยู่นานกว่าใช้น้ำตาลทรายธรรมดา นอกจากนั้นยังสามารถใช้ผสมในผลิตภัณฑ์อาหารเข้าธัญพืช หรือใช้สำหรับทาขนมปังเพื่อรับประทานก็ได้

การใช้น้ำผึ้งแทนน้ำตาลในการทำเค้กและคุกกี้

การใช้น้ำผึ้งเป็นสารให้ความหวานหลักแทนน้ำตาลในการทำขนมเค้กและคุกกี้ มีสูตรในการกำหนดปริมาณน้ำผึ้งแทนน้ำตาลและข้อควรระวังในการใช้น้ำผึ้งแทนน้ำตาล ดังนี้

เค้ก : น้ำตาล 1 ถ้วย จะใช้น้ำผึ้ง 3/4 ถ้วย

คุกกี้ : ในการทำคุกกี้จะไม่มีสูตรตายตัวขึ้นอยู่กับชนิดของคุกกี้ว่าเป็นคุกกี้ประเภทไหน เช่น คุกกี้ธรรมา น้ำตาล 1/2 ถ้วย จะใช้น้ำผึ้ง 1 ถ้วย คุกกี้ที่มีผลไม้มเป็นส่วนผสม น้ำตาล 1 ถ้วย จะใช้น้ำผึ้ง 2/3 ถ้วย เป็นต้น

ข้อควรระวังในการใช้น้ำผึ้งแทนน้ำตาลมี 2 ข้อ ดังนี้

1. ขั้นตอนการผสมน้ำผึ้ง ให้ผสมในขั้นตอนที่มีการตีนม ไข่ เนย ในส่วนที่ยังเป็นของเหลว อย่าผสมในขั้นตอนที่ผสมแป้งแล้ว เพราะจะทำให้น้ำผึ้ง

ลอยตัวอยู่ที่ด้านบน ไม่ผสมเป็นเนื้อเดียวกันกับส่วนผสมทั้งหมด (เคล็ดลับที่สำคัญอีกอย่าง คือ ต้องทำให้น้ำผึ้งคลายความเหนียวลงก่อน โดยการนำขวดน้ำผึ้งไปวางแช่อ่างน้ำร้อน ถ้าน้ำผึ้งไม่คลายตัว เวลาตีจะไม่ขึ้นและจะรวมตัวกับไข่ได้ยาก)

2. สูตรขนมที่ใช้ น้ำผึ้งแทนน้ำตาล จะทำให้ขนมมีความไวต่ออุณหภูมิที่ไวเร็วกว่าสารให้ความหวานอื่นๆ ดังนั้นเมื่อต้องการอบขนมสูตรนี้ให้ตั้งเตาอบที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิเดิมที่ใช้ น้ำตาลเป็นส่วนผสมประมาณ 25 องศาฟาเรนไฮต์ เช่น สูตรเดิมกำหนดให้ใช้ไฟอบขนมที่อุณหภูมิ 375 องศาฟาเรนไฮต์ สูตรขนมที่ใช้น้ำผึ้งจะใช้ไฟอบขนมที่อุณหภูมิเท่ากับ 350 องศาฟาเรนไฮต์

การจัดเก็บและการใช้ภาชนะในการจัดเก็บน้ำผึ้งที่เหมาะสม

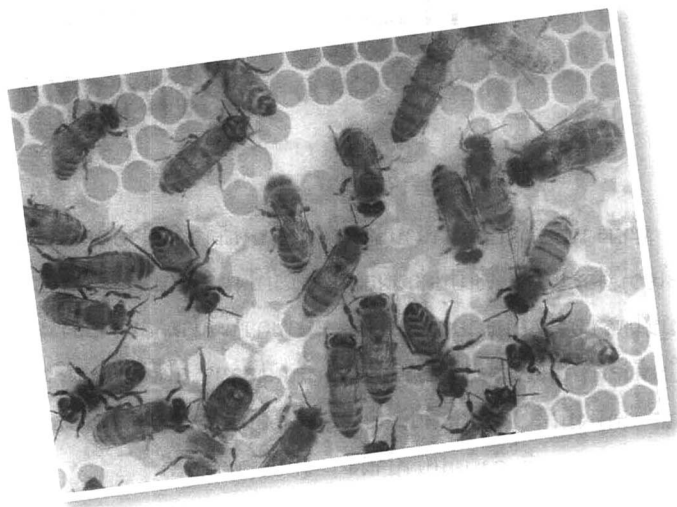
อุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษา น้ำผึ้งที่ดีที่สุดอยู่ระหว่าง 50 และ 70 องศาฟาเรนไฮต์ ควรเก็บไว้ในภาชนะปิดสนิทเพื่อไม่ให้ดูดซับความชื้นหรือกลิ่นจากอากาศ

น้ำผึ้งถ้าถูกเก็บไว้ในตู้เย็นนานๆ จะตกผลึกหรือมีความข้น มีความหนืดมาก วิธีแก้ไข คือ นำน้ำผึ้งไปแช่ในน้ำร้อนจัด ดังนั้นภาชนะที่ใช้บรรจุ น้ำผึ้งจึงไม่ควรเป็นภาชนะพลาสติก

ข้อควรระวัง น้ำผึ้งหรือผลิตภัณฑ์อาหารที่มีน้ำผึ้งเป็นส่วนผสมไม่ควรนำไปใช้เลี้ยงเด็กทารกที่มีอายุต่ำกว่า 1 ปี เพราะในน้ำผึ้งมีแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค Botulism เมื่อสปอร์ของแบคทีเรียชนิดนี้เจริญเติบโตจะผลิตสารพิษที่ส่งผลให้ระบบลำไส้ของทารกทำงานผิดปกติ ส่งผลให้เกิดโรคร้ายและเสียชีวิต ซึ่งแบคทีเรียในน้ำผึ้งเหล่านี้ไม่สามารถทำลายได้จากการต้มหรือการอบโดยใช้ความร้อน

Botulism เป็นกลุ่มอาการที่เกิดจากสารพิษที่รุนแรง โดยรับประทานอาหารที่ปนเปื้อนเข้า คือ เชื้อแบคทีเรียที่สร้างสารพิษในลำไส้ ลักษณะอาการที่สำคัญจะเกิดกับระบบประสาทของร่างกาย ได้แก่ หนังตาตก การมองเห็นไม่ชัด หรือเห็นเป็นสองภาพ ปากแห้ง และเจ็บคอ อาการเหล่านี้อาจจะตามมาด้วย

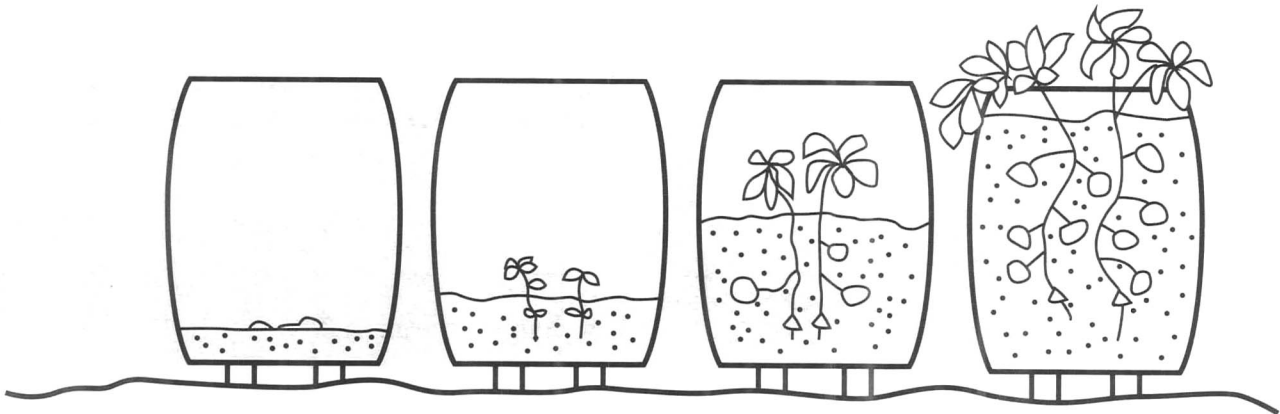
อาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อสองข้างเท่ากัน ในผู้ป่วยที่ยังรู้สึกดี อาจพบอาการอาเจียนและท้องเดินในระยะแรกของโรค มักไม่มีไข้ ยกเว้นในรายที่มีการติดเชื้อแทรกซ้อน ถ้าหากไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้อง ประมาณ 1 ใน 3 ของผู้ป่วยจะเสียชีวิตในเวลา 3-7 วัน หลังจากเริ่มมีอาการ จากการหายใจล้มเหลวหรือการติดเชื้อแทรกซ้อน การรักษาด้วยการช่วยหายใจและให้สารต้านพิษโดยเฉพาะ จะช่วยลดอัตราการป่วยตายในระยะที่หาย การฟื้นตัวจะค่อนข้างช้า (เป็นเดือนหรือในบางรายเป็นปี) การวินิจฉัยกระทำได้โดยตรวจพบสารพิษเฉพาะในน้ำเหลืองหรืออุจจาระของผู้ป่วยหรือการเพาะเชื้อพบ *Clostridium botulinum* การตรวจพบเชื้อในอาหารที่สงสัย อาจไม่ช่วยในการวินิจฉัย เนื่องจากสปอร์ของเชื้อนี้ตรวจพบได้จากสิ่งแวดล้อม เพราะฉะนั้นการตรวจพบสารพิษจึงสำคัญกว่า



บรรณานุกรม

Botulism, 2011. [online]. Available at: <http://epid.moph.go.th/fact/Botulism.htm>, [accessed 26 April 2011].
Use and Storing Honey, 2011. [online]. Available at: <http://www.i4at.org/surv/honey.htm>, [accessed 26 April 2011].

การปลูกมันฝรั่งในถังพลาสติก



ในปัจจุบัน คนทั้งโลกนิยมบริโภคมันฝรั่ง เนื่องจากเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูงและมีคุณค่าทางโภชนาการ โดยในร้อยละ 78 ของมันฝรั่งเป็นน้ำ ร้อยละ 18 เป็นคาร์โบไฮเดรต และร้อยละ 2 เป็นโปรตีนและสารประกอบอื่นๆ เช่น น้ำตาล ทั้งนี้ ยังพบว่าโปรตีนที่ได้จากมันฝรั่งมีคุณภาพสูงกว่าโปรตีนที่ได้จากถั่วลิสง นอกจากนี้ มันฝรั่งยังมีธาตุแคลเซียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก ไอโอดีน แมกนีเซียม กรดโฟลิก วิตามินซี บี และบี2 อีกด้วย อีกทั้งมันฝรั่งยังเป็นพืชที่ทนแล้งได้ดี ไม่ต้องการน้ำมากนัก

มีประโยชน์มากขนาดนี้ เรามาลองปลูกมันฝรั่งเพื่อรับประทานกันเลยดีกว่า เริ่มจากนำถังพลาสติกขนาด 50 แกลลอน มาเจาะรูระบายน้ำที่ด้านล่าง นำอิฐมอญมาวางเป็นฐานให้พ้นจากพื้น 2 ก้อน แล้วจึงวางถังพลาสติกไว้ด้านบน

ฐานอิฐมอญอีกที เตรียมดินและปุ๋ยหมัก โดยในตอนเริ่มปลูกใช้ดินให้อยู่ในระดับที่ไม่สูงมาก พอมันฝรั่งโตขึ้น จึงค่อยๆ เพิ่มดินและปุ๋ยหมักให้สูงขึ้นจนถึงปากของถังพลาสติก การปลูกโดยมาก นิยมปลูกโดยใช้หัวมากกว่าการใช้ตา แม้ว่าการใช้ตาปลูกจะได้จำนวนมากกว่าการปลูกทั้งหัวเมื่อใช้น้ำหนักพันธุ์เท่ากันก็ตาม แต่จากการทดลองที่สถานีการศึกษารวมแม่โจ้ ปรากฏว่าการปลูกทั้งหัวดีกว่าการใช้

ตาปลูก ทั้งนี้เพราะการปลูกทั้งหัว การเจริญเติบโตแข็งแรงดีกว่าการปลูกด้วยตา เนื่องจากหัวมีอาหารสะสมที่ช่วยเร่งการเจริญเติบโตได้ดีกว่าการปลูกด้วยตา เมื่อตัดแบ่งปลูก ส่วนมากจะเน่าก่อนที่มันจะโต สำหรับการเก็บเกี่ยวทำได้ก็ต่อเมื่อต้นมันฝรั่งมีอายุแก่เต็มที่ สังเกตจากการมีดอก ต้นและใบเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เริ่มแห้งตายหรืออย่างน้อยควรมีอายุได้ 90 วันหลังจากการปลูก

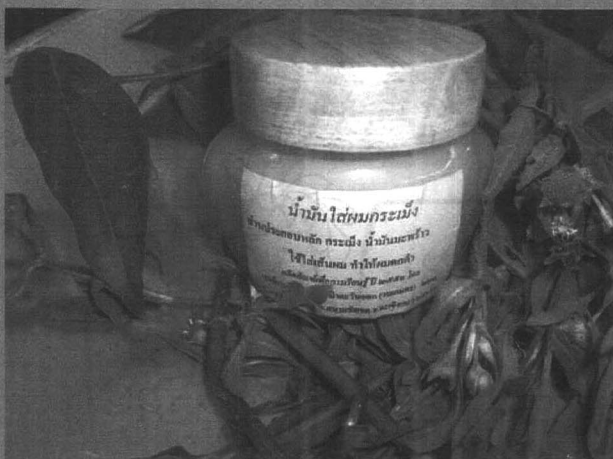


บรรณานุกรม

พงษ์เก่า, ไสว และ สิทธิประมา, โสภณ. 2523. การปลูกมันฝรั่ง. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 5. โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

มันฝรั่ง, 2011. [online]. Available at: <http://www.vcharkarn.com/varticle/42616>, [accessed 26 April 2011].

Growing Barrels of Potatoes, 2011. [online]. Available at: <http://www.i4at.org/lib2/garden.htm>, [accessed 26 April 2011].



กะเม็ง

วชพืชบนดิน สู้น้ำมันใส่ผม

ที่มา: วนเกษตร อาศรมลีลาวดี

ขอแนะนำสูตรน้ำมันกะเม็ง ที่
วณเกษตร อาศรมลีลาวดีลองทำและมีคน
ลองเอาไปใช้ แล้วให้ข้อมูลกลับมา เป็นที่
น่าพอใจ ในเรื่องช่วยให้ผมดกดำ ไม่หงอก
ไว และรักษาเชื้อราบนหนังศีรษะได้ดี
นอกจากนี้เวลาหิวผม ผมที่เคยหลุดหรือ
ติดมากับหวีนั้นน้อยลงเรื่อยๆ มีสูตร ดังนี้

ส่วนประกอบ*

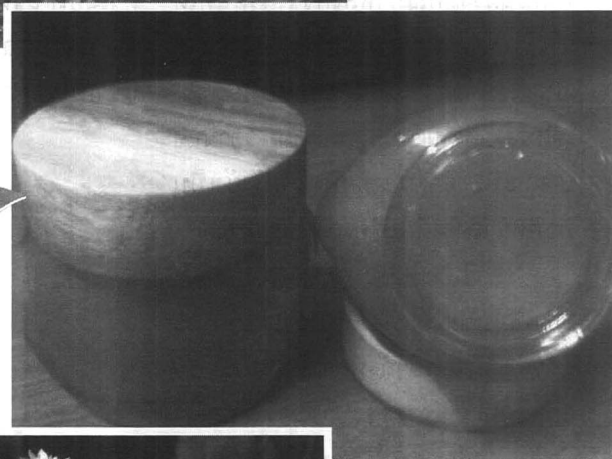
1. ต้นกะเม็ง
2. เถาย่านางเขียว
3. หัวเปราะหอม
4. น้ำมันมะพร้าว 1 ลิตร
5. วาสลีน 1 กิโลกรัม

* ขอสงวนอัตราส่วนผสมบางรายการ
เนื่องจากการผลิตในเชิงพาณิชย์

ให้นำต้นกะเม็ง ย่านาง หัว
เปราะหอม มาหั่น แล้วใส่ภาชนะที่จะต้ม
นำน้ำใส่พอท่วมยา แล้วต้มเคี่ยวสักพัก
ให้ตัวยาวออกเต็มที่ เสร็จแล้วยกลง กรอง
เอาน้ำไว้ใส่กระทะต่อ จากนั้นนำน้ำมัน
มะพร้าวมาเคี่ยว แล้วให้นำวาสลีนมาใส่
เพื่อให้แข็งตัวเป็นครีมเหลว ยกลง พออุ่น
แล้วใส่ขวดปากกว้าง นำมาใช้ได้เลย ตาม
ภาพ



ขั้นตอนการเคี่ยวน้ำมัน



เสร็จแล้วบรรจุขวด



ภาพต้นกะเม็ง

เพิ่มผลผลิตการเกษตร ด้วยเทคโนโลยี วว.

วรรณรัตน์ วุฒิสาร

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ 3 เทคโนโลยีธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120



ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีผลผลิตหลากหลายชนิด ช่วยสร้างรายได้ที่มั่นคงให้กับประเทศ อย่างไรก็ตาม จากการเปิดตลาดเสรีทางการค้าในปัจจุบันส่งผลให้มีการแข่งขันสูง จำเป็นอย่างยิ่งที่เกษตรกรจะต้องปรับตัวและนำเทคโนโลยีด้านวิทยาศาสตร์เข้าไปช่วยเพิ่มผลผลิตให้สามารถแข่งขันได้ ซึ่งเป็นที่น่ายินดียิ่ง ขณะนี้สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย หรือ วว. โดย สถาบันวิจัยลำตะคอง ได้ประสบผลสำเร็จในการวิจัย

และพัฒนาเพิ่มผลผลิตการเกษตรจำนวน 3 ผลงานวิจัย ได้แก่ เมนูผักหวานป่าสำเร็จรูปเพื่อการผลิตเชิงพาณิชย์

ประสบผลสำเร็จในการพัฒนา “แกง



ผักหวานป่าสำเร็จรูป” ซึ่งเหมาะสำหรับนำไปผลิตในเชิงพาณิชย์ช่วงนอกฤดูการของผักหวานป่า โดยการอบแห้งยอดและใบอ่อนของผักหวานป่าที่เหมาะสม ทำให้ยอดและใบอ่อนผักหวานป่ามีการเปลี่ยนแปลงของสีและคุณค่าทางโภชนาการเพียงเล็กน้อย วิตามินซีในยอดผักหวานป่าแห้งลดลงไม่เกินร้อยละ 10 ของยอดผักหวานป่าสด



การรับประทาน ทำได้โดย
นำส่วนผสมทั้งหมดใส่ซามและใส่น้ำประมาณ 250-300 มิลลิลิตรหรือประมาณ $\frac{3}{4}$ ของซาม แล้วนำไปอุ่นด้วยไมโครเวฟประมาณ 3 นาทีหรือต้มในน้ำที่เดือดแล้วประมาณ 2 นาที

ผักหวานป่า เป็นผักพื้นบ้านที่ได้รับความนิยมในการบริโภคอย่างมากในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลาง เป็นผักที่มีรสชาติดหวานอร่อย หารับประทานได้ค่อนข้างยากเนื่องจากผลผลิตมีบางช่วงฤดูกาลเท่านั้น คือประมาณเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน และส่วนใหญ่เก็บมาจากพื้นที่

ป่าธรรมชาติ ปัจจุบันได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกผักหวานป่าเป็นค้าทำให้หลายพื้นที่มีผลผลิตจำหน่ายมากขึ้น แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ที่จังหวัดสระบุรี ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ปลูกมากกว่า 2,000 ไร่

ด้านคุณค่าทางด้านโภชนาการ ยอดและใบอ่อนของผักหวานป่าเป็นแหล่งของโปรตีน วิตามิน แคลเซียม ฟอสฟอรัส และให้พลังงานแก่ร่างกาย รวมทั้งยังเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ เช่น วิตามินซี วิตามินอี เบต้าแคโรทีน และสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าอนุมูล

อิสระเป็นสารที่ก่อให้เกิดการเสียสมดุลของร่างกาย และสาเหตุของการเกิดโรคเสื่อม เช่น โรคมะเร็ง โรคไขข้อ โรคหลอดเลือด โรคอ้วน โรคหัวใจ โรคข้อ โรคเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกัน เป็นต้น การรับประทานผักหวานป่าจึงไม่เพียงให้คุณค่าทางโภชนาการ หากยังได้รับสารอาหารที่มีคุณสมบัติในการต่อต้านหรือยับยั้งการเกิดอนุมูลอิสระ ทำให้อัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคเสื่อมน้อยลง

การรับประทานผักหวานป่า จะใช้ส่วนยอดอ่อน ใบอ่อน และผลอ่อน มาลวกหรือนึ่งให้สุกเป็นผักจิ้มกับน้ำพริก ผัดน้ำมัน และแกง โดยเฉพาะแกงผักหวานป่าใส่ปลาแห้งหรือไข่มดแดง จัดว่าเป็นเมนูอาหารที่ยอดนิยมนิยมที่สุด อย่างไรก็ตามปัจจุบันผลผลิตผักหวานป่าที่จำหน่ายมีมากบางช่วงฤดูกาลเท่านั้น ทำให้ไม่สามารถบริโภคได้ตลอดทั้งปี ดังนั้นการนำยอดและใบอ่อนของผักหวานปามาแปรรูป เพื่อทำแกงผักหวานป่าสำเร็จรูป จึงเป็นการช่วยแก้ปัญหาความต้องการบริโภคแกงผักหวานป่าในช่วงที่มีใบและยอดอ่อนน้อยและในท้องตลาดมีราคาที่สูง และเป็นแนวทางแก้ปัญหาในอนาคต หากผลผลิตผักหวานป่าล้นตลาด



การเพิ่มผลผลิตเห็ดนางฟ้าภูฐานโดยใช้กากอ้อยโรงงานน้ำตาล

ว.ประสบผลสำเร็จในการนำกากอ้อยโรงงานน้ำตาลมาใช้ทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพารา ซึ่งมีราคาแพง เนื่องจากค่าขนส่งจากแหล่งแปรรูปไม้ยางพารา ทำให้ต้นทุนในการผลิตเห็ดเพิ่มสูงขึ้น โดยพบว่า วัสดุเพาะเห็ดนี้สามารถเพิ่มผลผลิตเห็ดนางฟ้าภูฐานได้ 1.2-1.7 เท่าของการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเพียงอย่างเดียว โดยการใช้กากอ้อยโรงงานน้ำตาลทราย 25 เปอร์เซ็นต์ผสมกับขี้เลื่อย 75 เปอร์เซ็นต์ จะให้ผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐานมากที่สุด

เห็ดนางฟ้าภูฐาน (Bhutanese Oyster mushroom) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pleurotus eous* จัดอยู่ในวงศ์ Tricholomataceae ซึ่งเป็นเห็ดกลุ่มเดียวกับเห็ดนางรมแต่มีลักษณะที่แตกต่างกับเห็ดนางรมที่ชัดเจนคือ มีสีดอกเทาเข้มกว่า เนื้อแน่นกว่า ดอกไม่เหี่ยวง่ายเหมือนกับเห็ดนางรมและมีรสชาติดีกว่า จึงได้รับความนิยมนำมาใช้ปรุงอาหารจากผู้บริโภค รวมทั้งยังเป็นเห็ดที่มีการขยายพันธุ์ง่ายและผลผลิตสูง ทำให้ได้รับความนิยมเพาะเลี้ยงอย่างแพร่หลายจากเกษตรกร

การทำก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าภูฐานส่วนใหญ่ใช้ขี้เลื่อยจากไม้ยางพาราเป็นวัสดุเพาะเห็ด เนื่องจากมีปริมาณคาร์บอนซึ่งเป็นอาหารของเส้นใยสูง ก้อนเชื้อมีความทนทานสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลายรุ่น อย่างไรก็ตามในบางพื้นที่พบว่า การใช้ขี้เลื่อยจากไม้ยางพารามีราคาแพง เนื่องจากค่าขนส่งจากแหล่งแปรรูปไม้ยางพารา ทำให้ต้นทุนในการผลิตเห็ดเพิ่มสูงขึ้น

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตน้ำตาลจากอ้อยที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก กล่าวคือมีโรงงานผลิตน้ำตาลจากอ้อยจำนวน 46 โรง กระจายตัวในภาคต่างๆ โดย



เฉพาะอย่างยิ่งในภาคกลาง 18 โรง ภาคเหนือ 10 โรง ภาคตะวันออก 5 โรง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 13 โรง

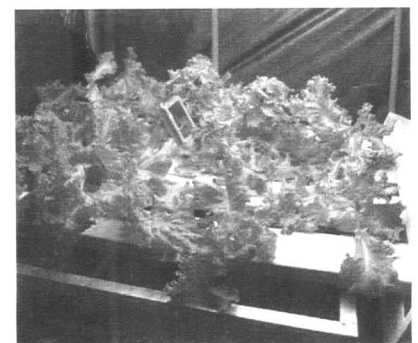
ในกระบวนการผลิตน้ำตาลทราย มีวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการคือกากอ้อย (filter cake) ซึ่งเป็นวัสดุมีปริมาณธาตุอาหารและมีค่าคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ด ดังนั้นการนำกากอ้อยโรงงานน้ำตาลมาใช้ทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพารา จึงเป็นการช่วยเพิ่มผลผลิตเห็ดและลดต้นทุนในการขนส่ง

การเพิ่มผลผลิตผักกาดหอมใบด้วยหลอดไดโอดเปล่งแสง

ดำเนินการพัฒนาออกแบบและทดสอบกระโจมพลังงานแสง โดยใช้ไดโอดเปล่งแสงเป็นแหล่งกำเนิดแสงสำหรับปลูกผักกาดหอมใบขนาด 1 ตารางเมตรพบว่ามีการใช้กระแสไฟน้อยกว่าการใช้

หลอดฟลูออเรสเซนต์ประมาณ 4 เท่า และให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ 1.8 เท่าและสูงกว่าการใช้แสงธรรมชาติ 1.3 เท่า ส่วนการใช้ไดโอดเปล่งแสงเพื่อเพิ่มแสงในตอนกลางคืน (กลางวันใช้แสงธรรมชาติ) ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 1.4 เท่าเมื่อเทียบกับแสงธรรมชาติ นอกจากนี้การใช้หลอดไดโอดเปล่งแสงยังทำให้อายุการเก็บเกี่ยวผักกาดหอมสั้นลง 5 วันเมื่อเทียบกับการใช้แสงธรรมชาติ (ไดโอดแสงใช้เวลาเก็บเกี่ยว 31 วัน ส่วนแสงธรรมชาติใช้เวลาเก็บเกี่ยว 36 วัน)

ผักกาดหอมใบ (Leaf lettuce) เป็นผักกาดหอมชนิดที่ไม่ห่อหัว มีตั้งแต่สีเขียวอ่อนจนถึงสีแดง แต่ส่วนใหญ่นิยมปลูกพันธุ์ที่มีสีเขียวอ่อน เพราะสามารถปลูกได้ตลอดปี แต่ระยะปลูกที่เหมาะสมที่สุดคือช่วงเดือนตุลาคม-เมษายน ส่วนในฤดู





จะทำให้ผลผลิตการเกษตรของไทยสามารถแข่งขันกับผลผลิตของประเทศอื่นๆ ในด้านมาตรฐานของแหล่งผลิต และคุณภาพของผลผลิต

ผู้สนใจสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม หรือขอรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ผลงานวิจัยเพิ่มผลผลิตการเกษตรโดยใช้เทคโนโลยี วว. ได้ที่ Call Center วว. โทร. 0 2577 9300 หรือที่ โทร. 0 2577 9000 โทรสาร 0 2577 9009 ในวันและเวลาราชการ หรือที่ สถานีวิจัยลำตะคอง โทร. 044 390 107 www.tistr.or.th E-mail : tistr@tistr.or.th

ฝนไม่นิยมปลูกเนื่องจากปริมาณแสงไม่เหมาะสมและผลผลิตอาจเสียหายจากน้ำฝนได้ จากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกผักกาดหอมในช่วงเวลา ทำให้มีการนำโรงเรือนมาปลูกผักกาดหอมมากขึ้น เนื่องจากผักกาดหอมเป็นที่ต้องการของตลาดและบางชนิดมีราคาสูง

อย่างไรก็ตาม การที่แสงจากธรรมชาติไม่เพียงพอ เป็นปัญหาที่สำคัญในการผลิตผักกาดหอมทั้งสภาพโรงเรือนและพื้นที่ทั่วไป ดังนั้นจึงมีการนำแสงจากหลอดไฟชนิดต่างๆ เช่น หลอดนีออน หลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอดทังสเตน เป็นต้น มาทดแทนแสงจากธรรมชาติ แต่ก็มีประสบปัญหาเนื่องจากหลอดบางชนิด

มีราคาสูง และใช้พลังงานไฟฟ้าปริมาณมาก ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพิ่มสูงขึ้น

วว.พร้อมถ่ายทอดเทคโนโลยีเพิ่มผลผลิตการเกษตร สร้างความเข้มแข็งเกษตรกรไทย

ผลงานวิจัยเพิ่มผลผลิตการเกษตรทั้ง 3 ผลงานดังกล่าว วว. มีความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ผู้สนใจเพื่อนำไปผลิตจำหน่ายหรือต่อยอดธุรกิจเชิงพาณิชย์ เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกรของประเทศ และสร้างผลหลากหลายของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ผลจากการนำองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการเกษตร



เยี่ยมโต๊ะ บก.

ดร.ณฤมล รื่นไวย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

การถ่ายฝากตัวอ่อนในสัตว์เป็นอย่างไร

สวัสดีค่ะ ท่านผู้อ่าน คำถามประจำฉบับนี้ ยังเป็นของเด็กหญิงกุลธิดา ทับนาโคก ที่ถามมาเป็นข้อที่สอง ว่า การถ่ายฝากตัวอ่อนในสัตว์เป็นอย่างไร

การถ่ายฝากตัวอ่อน ภาษาอังกฤษ เรียกว่า Embryo transfer หรือ Embryo transplanting หรือเรียกย่อๆ ว่า ET techniques อันนี้เราให้ไว้ เผื่อน้องๆ จะสนใจไปค้นคว้าข้อมูลภาษาอังกฤษมาอ่านนะค่ะ

เทคนิคของการถ่ายฝากตัวอ่อนในสัตว์ อธิบายได้ง่ายๆ คือ การนำตัวอ่อนที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างน้ำเชื้ออสุจิของพ่อพันธุ์และไข่ของแม่พันธุ์ที่คัดเลือกไว้ ออกมาจากมดลูกของแม่พันธุ์ แล้วนำไปฝากใส่ไว้ให้เติบโตในมดลูกของตัวเมียตัวอื่นที่เตรียมไว้เพื่อให้ตั้งท้องแทนแม่พันธุ์ จนกระทั่งถึงกำหนดคลอด องค์ประกอบสำคัญของวิธีการนี้คือ แม่พันธุ์ที่คัดเลือกไว้ ซึ่งจะเป็นตัวให้ (donor) และตัวเมียอื่นๆ ที่เป็นตัวอุ้มท้อง เรียกว่า ตัวรับ (recipients) ซึ่งอาจมีได้หลายตัว ในสัตว์บางประเภท เช่น โค กระบือ จะตกไข่ครั้งละ 1 ใบ แต่ถ้า

ต้องการให้ตกไข่ครั้งละมากขึ้น จะต้องใช้ฮอร์โมนกระตุ้น ให้รังไข่สร้างไข่มากกว่าปกติ ทำให้แม่พันธุ์ตกไข่ได้มากกว่าครั้งละ 1 ใบ สามารถผสมเป็นตัวอ่อนได้หลายตัวในครั้งหนึ่งๆ และทำให้จัดหาตัวรับมาเพื่อการอุ้มท้องได้หลายตัว โดยทั่วไป ตัวเมียที่เป็นตัวรับหรืออุ้มท้องมักจะเป็นพันธุ์พื้นเมือง เนื่องจากมีลักษณะแข็งแรง สุขภาพดี มีมดลูกที่มีความพร้อมเป็นอย่างดี

ปัญหาที่พบบ่อย

1. ค่าไม่ทราบดีใช้วิธีไหน
2. การถ่ายฝากตัวอ่อนให้สัตว์ในชนิดใด
3. กระบวนการเกิดจากอะไร
4. ค่าไม่ทราบดีใช้วิธีไหน

ด.ญ. กุลธิดา ทับนาโคก

ม. 2/1

โรงเรียนแม่จัน (เมืองทองวิทยาสาร)

สำนักงานเกษตรจังหวัดแม่จัน
แม่จัน จ.เชียงราย

เท 2.



ขั้นตอนการถ่ายฝากตัวอ่อน มีดังนี้

1. เลือกแม่พันธุ์ที่ดี ทำการกระตุ้นให้สร้างไข่และตกไข่ครั้งละหลายๆ ฟองด้วยการฉีดฮอร์โมน
2. เตรียมตัวเมียที่จะรับฝากตัวอ่อน โดยใช้ฮอร์โมนฉีดกระตุ้นให้มีความพร้อมที่จะตั้งท้อง
3. ทำการผสมเทียมโดยฉีดน้ำเชื้อของตัวผู้ที่เป็นพ่อพันธุ์เข้าไปในมดลูกของแม่พันธุ์ในช่วงไข่ตก หรือปล่อยให้ตัวผู้หรือพ่อพันธุ์ ผสมพันธุ์เองตามธรรมชาติ ทำให้ไข่หลายฟองได้รับการปฏิสนธิแล้วเจริญกลายเป็นตัวอ่อนอยู่ในมดลูกหลายตัวพร้อมกัน
4. ใช้เครื่องมือดูดเอาตัวอ่อนออกจากมดลูกของแม่พันธุ์มาตรวจสอบและคัดเลือกเอาเฉพาะตัวอ่อนที่สมบูรณ์ดีเท่านั้น
5. นำตัวอ่อนที่ผ่านการตรวจสอบและคัดเลือกแล้ว ไปถ่ายฝากไว้ในมดลูกของตัวเมียที่เป็นตัวรับ โดยจำนวนของตัวเมียที่รับถ่ายฝากจะต้องเท่ากับจำนวนของตัวอ่อนที่จะถ่ายฝาก



ข้อดีของการถ่ายฝากตัวอ่อน มีดังนี้

1. ทำให้ได้ลูกจากพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์คู่เดียวจำนวนมากในการผสมพันธุ์กันเพียงครั้งเดียว ทำให้ขยายพันธุ์ได้รวดเร็วเมื่อเทียบกับการขยายพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติ หรือ การผสมเทียม
2. ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการขยายพันธุ์สัตว์
3. สามารถเก็บรักษาตัวอ่อนไว้ได้นานโดยการแช่แข็ง (cryo preserved)

ซึ่งสามารถที่จะนำมาใช้ถ่ายฝากให้กับตัวเมียอื่นๆ ได้ทุกเวลาตามที่ต้องการ

4. ทำให้ได้สัตว์ที่มีลักษณะดีตามความต้องการในปริมาณมาก ลูกสัตว์จำนวนมากที่ได้จะเจริญเป็นสัตว์ที่มีลักษณะที่ผู้ผสมพันธุ์ต้องการตามพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ รวมทั้งช่วยในการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ที่ดี หายาก หรือ ใกล้สูญพันธุ์

5. สามารถใช้ประโยชน์จากแม่พันธุ์ได้อย่างคุ้มค่า เพราะแม่พันธุ์มีหน้าที่เพียงผลิตตัวอ่อน โดยไม่ต้องตั้งท้อง จะเห็นว่าเทคนิคการถ่ายฝากตัวอ่อนนี้ มีประโยชน์ต่อการขยายพันธุ์สัตว์เป็นอย่างมาก สำหรับคำถามนี้ ทางบรรณาธิการได้ค้นคว้าข้อมูล มาจากแหล่งข้อมูลดังต่อไปนี้ค่ะ <http://th.wikipedia.org/wiki/การถ่ายฝากตัวอ่อน>, <http://www.panyathai.or.th/wiki/index.php/การผสมเทียม>, <http://www.oknation.net/blog/welove345/2008/01/15/entry-1>http://en.wikipedia.org/wiki/Embryo_transfer ก็ต้องขอขอบคุณทุกแหล่งข้อมูลไว้ ณ ที่นี้ด้วยค่ะ

สำหรับฉบับนี้ เราคงต้องลากันไปเท่านี้ก่อนนะค่ะ ฉบับหน้าพบกับคำถามที่น่าสนใจไปสู่ความรู้ที่น่าสนใจกันต่อไป



บทความจากผู้เขียน

ผู้อ่านท่านใดสนใจส่งบทความมาลงตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรุณาจัดเตรียมต้นฉบับตามข้อกำหนดดังนี้

การจัดเตรียมต้นฉบับ

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

6.1 การอ้างอิงหนังสือ

ชื่อผู้เขียน ปีที่พิมพ์ ชื่อหนังสือ เมืองที่พิมพ์ สำนักพิมพ์

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

โฉมฉาย, ธรรมรงค์. 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.

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

6.3 การอ้างอิงจากวารสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-journals)

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

6.4 การอ้างอิงจากสิ่งพิมพ์ที่มีชื่อผู้แต่งและตีพิมพ์ในเว็บไซต์หรือเผยแพร่ทางระบบออนไลน์ (online) แต่ไม่ใช่บทความที่ตีพิมพ์ในวารสาร

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

6.5 การอ้างอิงจากเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ต

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

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

Precision Liqui Bath



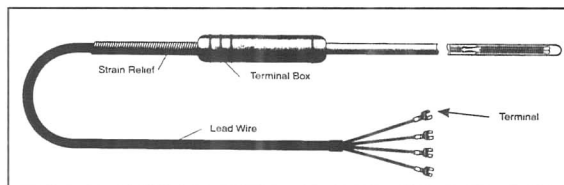
Temperature Range: $-80 \sim 300^{\circ}\text{C}$.
Stability: $\pm 0.01^{\circ}\text{C}/30\text{min}$.
Uniformity: 0.01°C .
Stabilizing Time: 10min.
Working Area: $\phi 100 \times 350\text{mm}$.
Dim.: $430 \times 330 \times 520\text{mm}$.
Bath Capacity: 7L.
Case/Bath Material: Stainless Steel.
Weight: 30Kg.

Precision Digital Thermometer



High Resolution 0.001°C
Dual input function.
Pt385 RTD standard.
Accuracy: $<0.01\%$ (for resistance)
Stability: $>0.01^{\circ}\text{C}/\text{year}$.
Repeatability: 0.001°C .
Low ambient temperature affect.
With Data Logger function
Suitable for RTD with R_0 from $25 \sim 1000\Omega$.
 $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ user-selective.
Resolution 0.001°C to 0.001°F .
Resistance Measurement.
Support 6th order polynomial input.

Standard Platinum Resistance Thermometer



Range from -260 to 961°C .
Quartz sheath.
Specified current: 1mA.
Calibration by fixed point method.
We also supply alloy sheath RTD for Dry Block calibration by fixed point method from 0 to 660°C

For more details please contact,

WareMart Co.,Ltd.

Tel: 66-2931-0295 ~ 7.

Fax: 66-2931-0580.

E-mail: thaiwama@msn.com

For technical support please call 081-619-9068.

แม็กนีโตไฮโดรไดนามิกส์ในดาราศาสตร์

แม็กนีโตไฮโดรไดนามิกส์ (Magnetohydrodynamics-MHD) เป็นธรรมชาติวิทยาแขนงหนึ่งซึ่งศึกษาเกี่ยวกับพลศาสตร์ของของไหลที่เป็นตัวนำไฟฟ้า ตัวอย่างของไหลดังกล่าวได้แก่ พลาสมา โลหะเหลว น้ำเกลือ หรือสารละลายอิเล็กโทรไลต์ เป็นต้น คำนี้มีรากศัพท์มาจากสามคำด้วยกันคือ แม็กนีโตแปลว่าแม่เหล็กหมายถึงสนามแม่เหล็ก คำว่าไฮโดรแปลว่าน้ำหมายถึงของเหลว และคำว่าไดนามิกส์หมายถึงการเคลื่อนที่ บิดาแห่งวิชานี้คือฮันส์ อัลเฟิน (Hannes Alfvén) เขาได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์เพื่อเป็นการประกาศเกียรติคุณในฐานะที่เป็นบิดาแห่งศาสตร์นี้ไปเมื่อปี 1970

ในการที่จะศึกษาวิชาแม็กนีโตไฮโดรไดนามิกส์นั้นผู้ศึกษาจะต้องมีพื้นฐานความรู้ความเข้าใจในวิชาแม่เหล็กไฟฟ้าเสียก่อน ผู้เขียนขอถือโอกาสอธิบายโดยสังเขปดังนี้ สารทั้งหลายรอบตัวเราโดยทั่วไปแล้วมีคุณสมบัติเป็นกลางทางไฟฟ้าหมายความว่ามีความประจุบวกอยู่เท่ากับจำนวนประจุลบ ถ้าเราพิจารณาประจุบวกอิสระ จะมีสนามไฟฟ้าออกมาจากประจุนี้ในลักษณะสมมาตรทางเรขาคณิตและคงที่กับเวลา แต่ไม่มีสนามแม่เหล็ก ถ้าเรานำประจุบวกอีกประจุมาวางในสนามนี้จะเกิดแรงผลักประจุบวกนั้น ถ้าเรานำประจุลบมาวางในสนามนี้จะเกิดแรงดูดประจุลบนั้น ถ้าเรานำวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้ามาวางในสนามไฟฟ้าจะเกิดปรากฏการณ์ที่น่าสนใจขึ้น คือประจุบวกและประจุลบในวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้านั้นจะแยกออกจากกัน พวกประจุลบจะมาออกกันด้านใกล้กับประจุบวกเจ้าของสนามไฟฟ้า ส่วนพวกประจุบวกจะพยายามไปออกกันในด้านที่ไกลที่สุดจากประจุบวกเจ้าของสนามไฟฟ้า ผลที่ได้ก็คือวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้านั้นจะหันตัวให้ขนานไปกับสนามไฟฟ้าอย่างมีระเบียบ คราวนี้มาถึงคำถามที่ว่าแล้วสนามแม่เหล็กมาจากไหนหลายคงคงตอบได้ทันทีว่าก็มาจากแม่เหล็กแล้ว ถ้าไม่มีแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กได้หรือไม่ คำตอบคือได้ถ้ามีการไหลของประจุไฟฟ้าหรือที่เรียกว่ากระแสไฟฟ้า มาถึงตอนนี้เรามีทั้งสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก จะเกิดอะไรขึ้นกับประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก จากการทดลองเราพบว่าประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กจะมีแรงกระทำ อีกอย่างที่น่าสนใจมากคือเมื่อสนามแม่เหล็กเปลี่ยนแปลงธรรมชาติจะต้านการเปลี่ยนแปลงนั้นโดยสร้างสนามแม่เหล็กชุดใหม่มาชดเชยจากกระแสไฟฟ้าชุดใหม่อีกชุดเรียกว่า กระแสเหนี่ยวนำ

หลักของวิชาแม็กนีโตไฮโดรไดนามิกส์ก็คือสนามแม่เหล็กจะเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสประจุหรือที่เราเรียกว่ากระแสไฟฟ้าขึ้นในของไหลที่มีคุณสมบัติเป็นตัวนำทางไฟฟ้า กระแสที่เกิดขึ้นนี้วิ่งอยู่ภายใต้สนามแม่เหล็ก จึงนำมาซึ่งการเกิดของ

แรงที่จะกระทำต่อของไหลนั้น อย่างไรก็ตามของไหลนั้นเองก็คือแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็กด้วยเช่นกัน ผลสุดท้ายก็คือสนามแม่เหล็กจะเปลี่ยนแปลงทางรูปร่าง ขนาดและรายละเอียดการบวกรวมที่เกิดขึ้นนี้จะถูกพยายามให้กลับไปสู่สภาพแรกเริ่มตามธรรมชาติ กระบวนการบูรณะสนามแม่เหล็ก (magnetic reconnection) ที่มหัศจรรย์นี้เองนำมาซึ่งคำอธิบายมากมายต่อปรากฏการณ์ที่ยังหาคำตอบไม่ได้ก่อนที่จะมีศาสตร์นี้ขึ้น

ปริศนาหนึ่งที่สำคัญอย่างมากต่อความเข้าใจระบบสุริยะ คือ การก่อตัวของระบบสุริยะอันหมายถึงตัวดวงอาทิตย์เองและดาวเคราะห์ทั้งแปดดวง ทฤษฎีทั้งหลายที่เรายอมรับก่อนหน้าที่แม็กนีโตไฮโดรไดนามิกส์จะอุบัติขึ้นมาเป็นศาสตร์เฉพาะทางนั้นไม่สามารถอธิบายได้ว่าทำไมดวงอาทิตย์มีมวลคิดเป็น 99.87% ของระบบสุริยะแต่มีโมเมนตัมเชิงมุมเพียง 0.54% ของระบบสุริยะเท่านั้น ถ้าเรามองย้อนกลับไปสู่ระบบสุริยะเมื่อเริ่มก่อตัวระบบจะเต็มไปด้วยมวลสารฟุ้งกระจายไปทั่วระหว่างแต่ละก้อนอนุภาคแรงโน้มถ่วงจะดึงดูดซึ่งกันและกัน แต่เนื่องจากบรรดาอนุภาคทั้งหลายเคลื่อนที่เลื่อยล่อยไปเรื่อยแรงดึงดูดสู่ศูนย์กลางจึงดึงให้ทุกอนุภาคโคจรรอบรอบศูนย์กลางมวลของระบบในลักษณะแคบเข้าๆ เหมือนน้ำไหลลงรูระบายน้ำ เหตุการณ์ทั้งหมดนี้เกิดขึ้นในลักษณะระบบที่เราเรียกว่า ระบบแยกตัว หมายความว่าไม่มีอิทธิพลจากภายนอก ระบบสุริยะเพราะฉะนั้นโมเมนตัมเชิงมุมของระบบจะต้องอนุรักษ์ นั่นหมายความว่าเมื่อระบบแคบลงสู่ศูนย์กลางเรื่อย ๆ ระบบจะหมุนเร็วขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าเป็นเช่นนั้นจริงดวงอาทิตย์ไม่น่าจะก่อตัวได้ เพราะหมุนเร็วเสียจนชิ้นส่วนกระจายกระจายไปคนละทิศละทาง ถ้าก่อได้ก็จะต้องเหลือหลักฐานชิ้นสำคัญ คือ ตัวเลขสองตัวอันได้แก่เปอร์เซ็นต์มวลและเปอร์เซ็นต์โมเมนตัมเชิงมุมของดวงอาทิตย์ต่อระบบสุริยะทั้งหมดซึ่งจะต้องเท่ากันพอดี แล้วทำไมตัวเลขสองตัวนี้ไม่เท่ากัน แสดงว่าต้องมีการถ่ายโอนโมเมนตัมเชิงมุมจากดวงอาทิตย์สู่ด้านนอกออกไปตามแนวรัศมีของระบบสุริยะในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หมายความว่าบรรดาอนุภาคที่ไหลวนลงรูนั้นสูญเสียโมเมนตัมเชิงมุมและพลังงานตามหลักวิชาแม็กนีโตไฮโดรไดนามิกส์นั่นเอง ทำให้ดวงอาทิตย์ที่กำลังก่อตัวหมุนช้าลงจนสามารถก่อตัวเป็นวัตถุทรงกลมขึ้นเดียวได้ การตอบปัญหานี้เป็นการแจ้งเกิดของคำว่าแม็กนีโตไฮโดรไดนามิกส์ในปี 1942 ทั้ง ๆ ที่การทดลองยืนยันว่ามีปรากฏการณ์ตามหลักวิชานี้เริ่มขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1832 โดย ไมเคิล ฟาราเดย์ โดยการพยายามวัดความต่างศักย์ระหว่างสองฝั่งแม่น้ำใต้สะพานวอเตอร์ลูในลอนดอนเพราะเข้าใจว่าน้ำเค็มในแม่น้ำนั้นจะต้องมีอันตรกิริยากับสนามแม่เหล็กโลก

ชุดสมการที่ใช้ในวิชาแม่คณิตไฮโดรไดนามิกส์ ประกอบด้วย ชุดสมการของนาเวียร์-สโตกส์จากวิชา กลศาสตร์ของไหล และชุดสมการของแมกซ์เวลล์จากวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า ทั้งสองชุดอยู่ในรูปสมการเชิงอนุพันธ์และต้องใช้ความรู้แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ควบคู่ไปด้วย ในการแก้สมการนั้น อาจทำได้ด้วยมือ (*analytical method*) แต่โดยมากแล้ว ต้องใช้คอมพิวเตอร์ (*numerical method*) โดยเขียน โปรแกรมแบบจำลอง (*simulator*) ขึ้น หากทำเพียงเท่านี้ตัว ทฤษฎีทั้งหมดจะอยู่ในรูปที่เรียกว่าทฤษฎีสำหรับเนื้อสารต่อเนื่อง (*continuum theory*) อาจไม่เพียงพอในหลาย สถานการณ์และต้องการทฤษฎีเพิ่มเติม เช่น ฟิสิกส์อนุภาค ฟิสิกส์เชิงสถิติ เพื่อให้สามารถอธิบายลงไปถึงแต่ละอนุภาค เชิงจลน์ หรือเพื่อหาการแจกแจงของอนุภาคตามระดับ ความเร็วได้

ทำไมแม่คณิตไฮโดรไดนามิกส์ถึงสำคัญและ ต้องเรียนในสาขาดาราศาสตร์และอวกาศ เพราะว่ามันกว่า 99% ของบาริออน (*โปรตอนและนิวตรอน*) ที่ประกอบขึ้นเป็น เอกภพนั้นอยู่ในสถานะที่สี่ของสสาร คือ พลาสมา ไม่ว่าจะเป็น บรรดาดาวฤกษ์ ตัวกลางระหว่างดาวเคราะห์ ตัวกลางระหว่าง ดาวฤกษ์ (*ไฮแลร์ อวกาศไม่ได้ว่างเปล่าเสียทีเดียวอย่างที่คน ส่วนใหญ่เข้าใจ*) เนบิวลา หรือเจ็ต บางสถานที่แม้จะไม่ใช่ พลาสมาแต่ก็เป็นโลหะเหลวที่ต้องการแม่คณิตไฮโดรไดนามิกส์ในการอธิบายเช่น โลกของเรา เหล็กเหลวที่เคลื่อนที่ เพราะการหมุนของโลกนี้ก่อให้เกิดสนามแม่เหล็กโลกหรือที่ เรียกว่าเข็มขัดแวนอัลเลนคอยปกป้องเราจากรังสีอันตรายจาก นอกโลก ถ้าไม่มี โลกก็จะเป็นดาวเคราะห์ที่ตายแล้วดังเช่นดวงจันทร์ ลิงมีชีวิตรวมทั้งเผ่าพันธุ์มนุษย์ก็ไม่สามารถเจริญรุ่งเรืองขึ้นมาได้ แต่ในขณะเดียวกันสนามแม่เหล็กโลกนี้ก็ช่วยจะนั่งคกงที่ตลอดไป ผู้อ่านคงเคยผ่านตาปรากฏการณ์ที่เรียกว่าการกลับขั้วของสนาม แม่เหล็กโลก ปรากฏการณ์นี้ได้ถูกศึกษาอย่างละเอียดจนถึงขนาด เรามีเครื่องซูเปอร์คอมพิวเตอร์เพื่อทำแบบจำลองสนามแม่เหล็ก โลกในอนาคต ทำให้เราทราบว่าขั้วแม่เหล็กโลกจะสลับข้างกัน ทุก ๆ สองถึงสามพันปี ระหว่างการสลับขั้วนั้นสนามแม่เหล็กโลกจะ ดูซับซ้อนขึ้นเล็กน้อยเท่านั้น ไม่ได้หายไปเลย เพราะฉะนั้นจึง วางใจได้ว่าปรากฏการณ์การสลับขั้วของสนามแม่เหล็กโลกจะไม่ นำมาซึ่งวันสิ้นโลกอย่างแน่นอน

จุดดำบนดวงอาทิตย์เป็นผลมาจากสนามแม่เหล็กบนดวงอาทิตย์ กลไกการเกิดสนามแม่เหล็กบนดวง อาทิตย์แตกต่างจากโลกโดยสิ้นเชิง ดวงอาทิตย์เป็นก้อนพลาสมาขนาดยักษ์และแต่ละหย่อมของดวงอาทิตย์ก็ไม่ได้หมุนไปทางเดียวกัน บางจุดหมุนซ้ายบางจุดหมุนขวา บางจุดไม่หมุน ซ้ายหรือขวาแต่กลับหมุนเข้าหมุนออก! การหมุนเหล่านี้นำมา

ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก เมื่อสนามแม่เหล็กเดิม ลดจะเกิดอีกสนามขึ้นด้านการลดนั้นในทิศตรงข้ามเกิดกระแส เหนียวนำขึ้นเกิดแรงกระทำต่อหย่อมนั้นทำให้หย่อมนั้น เคลื่อนที่สนามแม่เหล็กเดิมจึงสามารถขาดได้ แต่เมื่อขาดแล้ว อีกหย่อมก็อาจเข้ามาแทนที่ทำให้เกิดสายสนามแม่เหล็กชุดใหม่ มาซ่อมแซมของเดิม เมื่อสนามแม่เหล็กเดิมเพิ่มก็จะเกิดการ สร้างและทำลายสนามแม่เหล็กในทำนองเดียวกัน ทั้งหมดนี้ไม่ ได้เกิดขึ้นอย่างสงบเสงี่ยม แต่กลับเกิดขึ้นอย่างกระแทกกระทั้น อลวนอลหม่าน เมื่อความยุ่งเหยิงถึงระดับหนึ่งดวงอาทิตย์ก็จะ ปลดปล่อยส่วนเกินออกไปสู่อวกาศสักครั้งเรียกว่าลมสุริยะ (*solar wind*) และในหลายๆวัฏจักรก็จะมีลมสุริยะชุดใหญ่ (*solar flare*) สักครั้งออกไปรบกวาระบบอิเล็กทรอนิกส์ของ ดาวเทียมที่โคจรรอบนอกสนามแม่เหล็กโลก ในปัจจุบันเรา ทรบ่วงหน้าและดาวเทียมของเราที่ถูกสร้างขึ้นให้หันหลบลม สุริยะนี้ได้โดยอัตโนมัติ อย่างไรก็ตามการหันหลบนี้อาจนำมา ซึ่งการขาดสัญญาณโทรทัศน์รายการโปรดสักครั้งใหญ่

ประโยชน์สำคัญอีกอย่างหนึ่งของวิชาแม่คณิตไฮโดรไดนามิกส์ที่ผู้เขียนจะกล่าวถึงในโอกาสนี้ ในแง่ของแหล่งพลังงานทางเลือกในอนาคตที่หลาย ประเทศพัฒนาแล้วกำลังศึกษากันอยู่ก็คือ พวย พลาสมาความเร็วใกล้แสง (*relativistic jets*) เจ็ตเหล่านี้พบ ได้บริเวณสนามโน้มถ่วงขนาดยักษ์เช่นศูนย์กลางกาแล็กซี ควาซาร์ หลุมดำ หรือดาวนิวตรอน มีลักษณะเป็นลำแสงฉูดฉาด และแคบไปในอวกาศความยาวเป็นแสนปีแสง! เกิดจากเนื้อ ดาวฤกษ์ธรรมดาดวงหนึ่งถูกดาวความโน้มถ่วงสูงประหลาด ข้างเคียงดูดเข้าไปสั่นกินอย่างทยอยทีละน้อย เนื้อดาวที่หลุด ออกจะหล่นแบบวนลงท่อยิ่งอ้อมแคบลงๆ เพราะเนื้อดาวเป็น พลาสมาคือมีประจุไฟฟ้าเมื่อเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กก็จะเกิด แรงกระทำคือเกิดความเร่งสู่ศูนย์กลาง ปลดปล่อยพลังงานใน รูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพลังงานสูงตั้งแต่เอ็กซ์เรย์ขึ้นไป บรรดา อนุภาคที่เรียงแถวกันหมุนวนลงสู่ศูนย์กลางของจานหมักหมม (*accretion disk*) นี้เมื่อเข้าไปแล้วไม่สามารถออกทางเดิมได้ เพราะพวกใหม่มักก็ถูกผลักเข้ามาอย่างรุนแรง จึงถูกฉีดยออกมา จากทั้งสองฝั่งของศูนย์กลางจานไปไกลแสนไกลด้วยความเร็ว สูงมากใกล้เคียงกับความเร็วแสง พลังงานของเจ็ตนี้ขึ้นอยู่กับ ดาวประหลาดความโน้มถ่วงสูงที่ศูนย์กลางจาน ชนิดที่ให้ พลังงานสูงสุดคือหลุมดำที่กำลังหมุนอยู่ นั่นหมายความว่าถ้า ความผันแปรไกลแสนไกลในการสร้างหลุมดำที่หมุนได้เป็นจริงใน ห้องทดลองเชิร์น การจะนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนน้ำมันก็ ต้องฉีดยเจ็ตให้ได้ตามหลักวิชาแม่คณิตไฮโดรไดนามิกส์

22/6/2011

ศุภกฤษฎี มหารักษ์ขะ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ



บริษัทฯ ดำเนินธุรกิจให้บริการที่เกี่ยวกับ
งานวิศวกรรม และสถาปัตยกรรม
แก่หน่วยงานรัฐ และเอกชนทั่วไป
โดยมีลักษณะงานได้แก่



- อาคารที่พักอาศัย
- โรงแรม
- พังบริเวณ
- ระบบสาธารณูปโภค

โดยเน้นการทำงานที่มีคุณภาพ และเป็นไปตามหลักวิชาการ
ซึ่งจากความสามารถ ประสบการณ์ที่เชี่ยวชาญ ตลอดจน
ชื่อเสียงของบริษัทฯในเรื่องของการปฏิบัติงานที่สามารถทำได้ตรงตามกำหนดเวลา
และอยู่ในงบประมาณและมีคุณภาพได้มาตรฐานตามที่ลูกค้าต้องการ



บริษัท วสาเทค จำกัด

1213/200 ทาวน์อินทาวน์ 8/2 ถ.ลาดพร้าว 94 (ปัญจมิตร) แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310
โทร. 02-530-9657 แฟกซ์ 02-530-9675 e-mail : wsatech.wsa@gmail.com



THE STEEL PIPE MILL MAKER OF SOUTH EAST ASIA SINCE 1970s

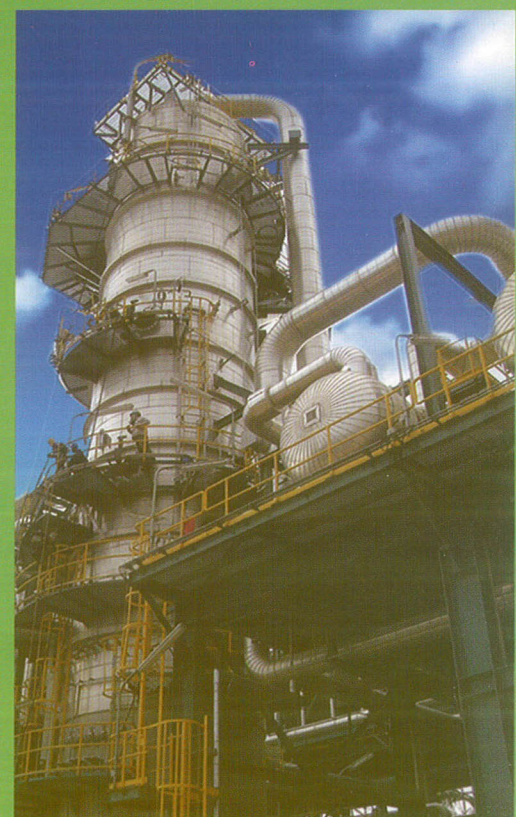
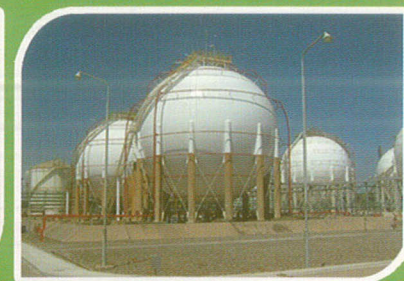
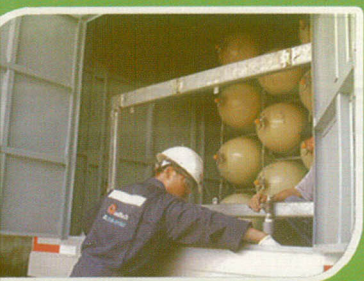


บริษัท ไทยโรลลิง แมชีนเนอร์ จำกัด
ผู้ผลิตเครื่องจักรและลูกรีดสำหรับรีดท่อโลหะ

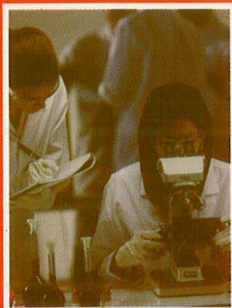
57/3 ซ.สุขสวัสดิ์ 76, ถ.สุขสวัสดิ์,
ต.บางจาก, อ.พระประแดง สมุทรปราการ 10130
โทร. 02 463 7263-4
แฟกซ์ 02 463 1616
contact@thairolling.com
http://www.thairolling.com

บริษัท ควอลิตี้เทค จำกัด (มหาชน)

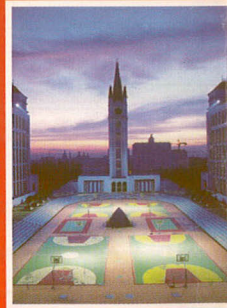
บริษัท ควอลิตี้เทค จำกัด (มหาชน) ดำเนินธุรกิจด้านวิศวกรรมความปลอดภัย ด้วยการบริการทดสอบโดยไม่ทำลาย (Non-Destructive Testing) และการตรวจสอบและรับรองคุณภาพ (Inspection and Certification) รวมถึงการให้ความเห็นทางวิศวกรรมระดับสากลในฐานะผู้เชี่ยวชาญอิสระ (Third party engineering service) ให้กับองค์กรต่างๆ เพื่อวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบหรือประเมินคุณภาพตามมาตรฐานสากลและข้อกำหนดที่ลูกค้าต้องการ รวมทั้งข้อกำหนดทางกฎหมาย



THE DOORWAY TO THE WORLD
LEADING TO PATHWAYS OF
OPPORTUNITIES



**2009
WAPOR**
 (World Association for
Public Opinion Research)
**ELIZABETH H.
NELSON
AWARD
WINNER**



ACCEPTING
 APPLICATIONS
NOW
FOR
 ADMISSIONS
2011



ABAC School of Science and Technology

- Computer Science (B.S.)
- Information Technology (B.S.)
- Telecommunications Science (B.S.)
- Business Data Analysis (B.S.)
- Technology Management (B.S.)



ABAC School of Engineering

- Electrical and Electronics Engineering (B.Eng.)
- Computer and Network Engineering (B.Eng.)
- Telecommunication and Electronics Engineering (B.Eng.)
- Mechatronics Engineering (B.Eng.)
- Aeronautic Engineering (B.Eng.)



ABAC School of Biotechnology

- Food Technology (B.S.)
- Agro-Industry (B.S.)