ISSN 0857-2380 ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2537

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา

ผักบุ้งทะเล

โคนม

สปอยเลอร์

ซุปเปอร์ทาวเวอร์

อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ยำเทคโน

ฯลฯ

ปีที่ 9

30.

ดูกันให้ชัดว่ากินขาดตั้งแต่ขวด

V.O.วิสกี้ รูปทรงใหม่ ขนาด 350 ซีซี

"ใช่เป็นเพียงวิสกี้รสนุ่ม ในราคาน่าสนใจเท่านั้น
แต่วี.โอ.ขวดนี้ เด็ดขาดตั้งแต่ขวด ด้วยรูปทรง
ที่แบน บางพกพาสะดวก และปริมาตรที่มากกว่า"

วี.โอ. วิสกี้ไทยสไตล์สก๊อตช์ V.O.

คือคุณภาพ ต้นชนปลาย

จากโรงกลั่น สะอาด ทันสมัย จากใจที่มุ่งมั่น
คือน้ำมันบางจาก คุณภาพที่ไม่เคยหยุด จากต้นชนปลาย
คือความมั่นใจของคุณ

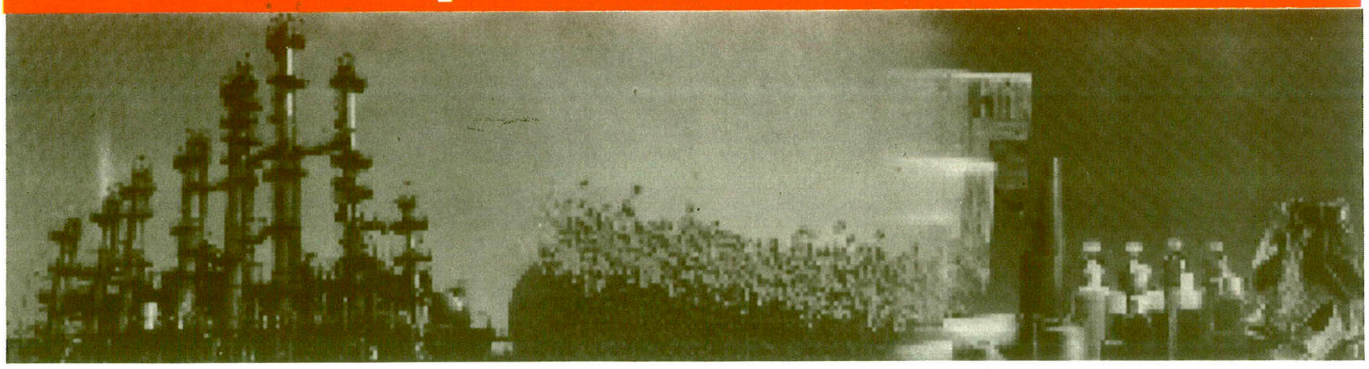
น้ำมันบางจาก

น้ำมันบางจาก คุณภาพตรงจากโรงกลั่น

052411

บริษัท บางจาก ฯ (มหาชน) 38 ถ. ศรีนครินทร์ ประเวศ กรุงเทพฯ 10260 โทร. 301-2700

จากจุดเริ่มต้นที่ดี



ความฝันของพ่อแม่ทุกคนในโลกอยากให้ลูกเติบโตอย่างมีความสุขเป็นพลเมืองที่ดีในสังคม ความฝันเหล่านั้นจะเป็นจริงได้ สิ่งแรกที่ควรทำก็คือ ปลูกฝังและวางรากฐานจุดเริ่มต้นที่ดีของชีวิตในวัยที่เหมาะสมแก่ลูก เพื่อให้เขาเหล่านั้นเป็นผู้ใหญ่ที่ดีมีคุณภาพในอนาคต

เช่นเดียวกับอุตสาหกรรมพลาสติกพีวีซี การเริ่มต้นจากวัตถุดิบที่ดีย่อมหมายถึงความมั่นใจของโรงงานอุตสาหกรรมผู้ผลิตผลิตภัณฑ์พีวีซี ผู้จัดจำหน่ายและร้านค้าต่างๆ ที่ต้องรับช่วงต่อเพื่อนำผลิตภัณฑ์พีวีซีที่มีคุณภาพได้มาตรฐานปลอดภัยสู่ผู้บริโภค

บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด มีความภูมิใจที่ได้มีส่วนรับใช้สังคมในบทบาทของผู้เริ่มต้นที่ดี นั่นคือบทบาทของผู้ผลิตและพัฒนาวัตถุดิบพีวีซีคุณภาพมาตรฐานสำหรับอุตสาหกรรมพลาสติกมากว่า 20 ปี เพราะเรามีความเชื่อมั่นว่า ทุกจุดเริ่มต้นที่ดีของเราย่อมนำมาสู่ผลิตภัณฑ์ที่ดี จากผลิตภัณฑ์ที่ดีย่อมนำประโยชน์สูงสุดมาสู่ผู้บริโภคเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด

"ผู้สร้างมาตรฐาน พีวีซี เพื่อคนไทย"

ผู้ผลิตพีวีซีชนิดผงและเม็ด วัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์พลาสติกพีวีซี

สนใจขอความรู้เกี่ยวกับพีวีซีได้ที่: บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (แผนกการตลาด) ชั้น 8 อาคารเอเชียสาธร 191 ถ. สาธรใต้ สาธร กทม.10120 โทร. 287-2985 โทรสาร: 287-2994

ทรงพระเจริญ

เทิดพระคุณอุ่นเกล้าฯ ทุกเหล่าราษฎร์
ประชาชาติร่มเย็นเป็นสุขศรี
วารเฉลิมพระชนม์มงคลทวี
กตัญชลี ทรงพระเจริญเทอญ

ด้วยเกล้า ด้วยกระหม่อม ขอเดชะ ข้าพระพุทธเจ้า

บริษัท สุรามหาราษฎร จำกัด (มหาชน) และ กลุ่มบริษัทสุราทิพย์

LIPS

Lasting Luxury

ความสวยที่เนียนนุ่มและนานกว่า

ความสวยเนียนนุ่มชุ่มชื่นบนริมฝีปาก ที่อยู่กับคุณได้นานกว่า ด้วย LECITHIN และ SPHINGOCERYL WAX สารสกัดจากธรรมชาติ คุณสมบัติพิเศษเฉพาะของ LUXURIOUS LIPS ที่จะช่วยรักษาสมดุลของน้ำ และช่วยลบเลือนริ้วรอยบนริมฝีปาก เพื่อริมฝีปาก... ผิวที่บอบบางที่สุดส่วนหนึ่งของใบหน้า คงความสวยอยู่กับคุณได้นาน

LUXURIOUS

PIAS

INTERNATIONAL COSMETICS CO., LTD.

ไม่ใช่แค่โลกธุรกิจ หรือโลกส่วนตัว
เรายังเป็นส่วนหนึ่งของสังคม

โลกทุกวันนี้ ไม่ได้มีแค่เรื่องธุรกิจหรือเรื่องส่วนตัวเท่านั้น ฮัทชิสันเข้าใจดีว่า ด้วยมาตรฐานบริการที่รวดเร็ว แม่นยำ ตลอด 24 ชม. ไม่เพียงทำให้การปฏิบัติหน้าที่ในการให้ความช่วยเหลือลุล่วงไปด้วยดี แต่ยังหมายถึงความปลอดภัยของชีวิต ทรัพย์สิน และความสงบสุขของสังคมอีกด้วย ฮัทชิสันจึงภูมิใจเสมอที่การให้บริการของเราได้เป็นส่วนหนึ่งของการช่วยเหลือสังคมไทยของคุณ

161
▼
162

Hutchison Pagephone
สื่อสารโทรคมนาคม จาก
ฮัทชิสัน / ล็อกซเล่ย์
LORLEY

สนใจติดต่อศูนย์ฮอทไลน์ฮัทชิสัน หมายเลข 2606700

ฮัทชิสัน หนึ่งในมาตรฐานการบริการ

OVER 10 MILLION PEOPLE INFECTED EACH YEAR

HEPATITIS A

Virus Spread Through Contaminated Food & Water

The Risk of Infection is High !

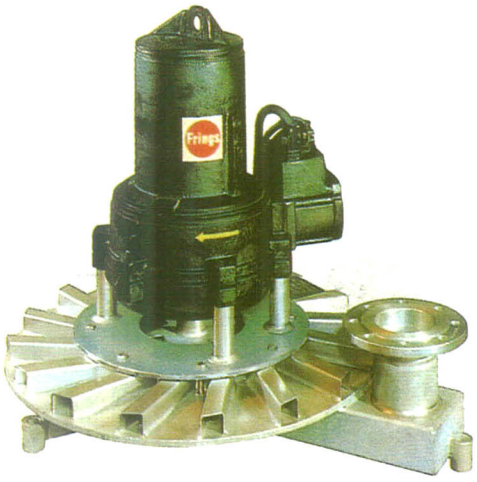
(Thailand is Classified as a High Endemic Area)

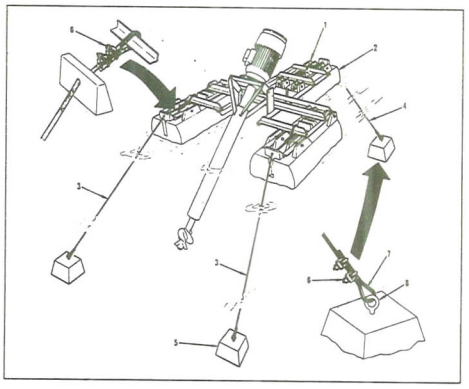
The World's First Hepatitis A Vaccine is Now Available

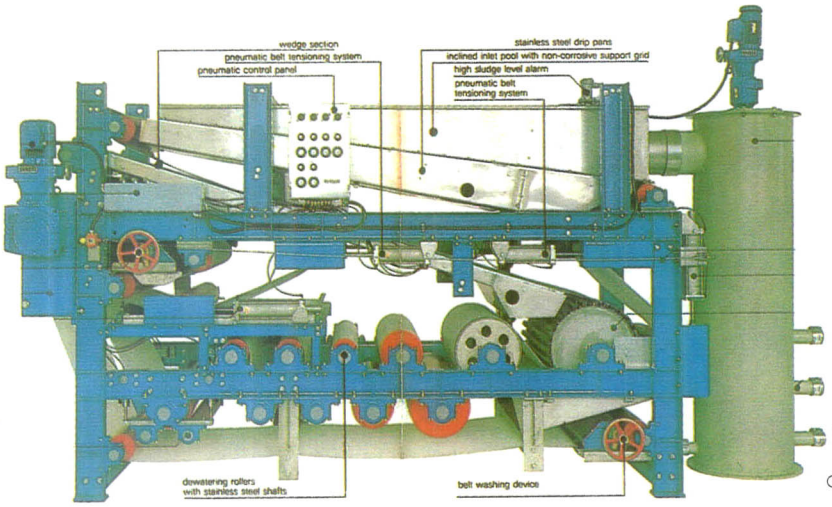
For Further Information Please Contact :

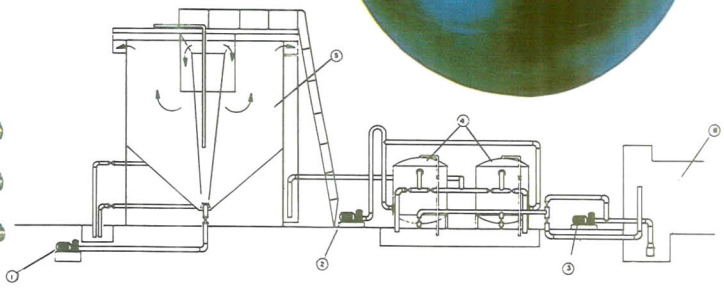
SmithKline Beecham
Pharmaceuticals

P.O. Box 1335 BMC. Bangkok 10000
Tel. 319-9963-4









TOTAL MANAGEMENT OF WATER and WASTEWATER

▸▸ Let ..• DOS •.. Solve Your Water & Wastewater Problems !

By... THAMMASORN CO., LTD.

EQUIPMENT

* AERATOR
- Fringe Immersible Aerator
- Fringe Oxygen Aerator
- DOS Surface Aerater
* SLUDGE DEWATERING
- VONROLL Belt Fitter Press
- VONROLL Filter Press
* DOS CLARIFIER
* DOS SETTLING PLATE
* DOS PACKAGE " 8 " SERIES
Wastewater Treatment Plant
* DOMESTIC ONSITE SYSTEM
- DOS SEPTIC - DOS FILTER
- DOS COMPACT - DOS KIT
* DOS WATER TANK
* DOS PRESSURE SANDFILTER
- Small, Medium to Large Capacity
* DOS SOFTENNING
* DOS FILTER MEDIA
- BALL RING - SQUARE RING
- GROSS FLOW : 110, 120, 240 m2/m3
– DOS DIFFUSORS
* DOS FLEX

SCOPE OF SERVICE

* ENVIRONMENT / SANITARY ENGINEERING
* WATER & WASTEWATER TREATMENT SYSTEM
ECONOMICALLY
* DRAINAGE / FLOOD PROTECTION
* WATER SUPPLY DISTRIBUTION NETWORK
* TURNKEY PROJECT
- for Wastewater treatment plant
- for Water Supply System
DESIGN, INSTALLATION and OPERATION

APPLICATION

* INDUSTRIAL
* FACTORY
* MUNICIPAL
* HOTEL
* HOSPITAL
* RESTAURANT, FOOD CENTER
* OFFICE
* CAMPUS
– RESIDENTIAL

Thammasorn

THAMMASORN CO., LTD.

156/20 PETCHBURI ROAD, RAJTHEVEE, BANGKOK 10400. THAILAND.
TEL. (02) 216-2535-7, 216-3381-3, 215-9071-3. FAX : (662) 215-9074.

บริษัท สยามเท็กซ์ไทล์เคมี จำกัด
SIAM TEXTILE CHEMICAL CO.,LTD.

เลขที่ 138 อาคารบุญมิตร ชั้น 8 ถนนสีลม บางรัก กรุงเทพฯ 10500
โทร. : 233–8826, 234–0287, 236–6693 แฟกซ์ : (662) 236–6694
โรงงานเลขที่ 819 ซอยวัดราษฎร์ไพธิ์ทอง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ
โทร. : 395–0585, 395–0740, 387–2379 แฟกซ์ : (662) 387–2380

Manufacturer of Textile Auxiliary Agents. Oiling Agent for T/C T/R Yarn, Oxidation type Desizing Agent, Enzyme type Desizing Agent, Stabilizer for Peroxide Bleaching, Scouring Agent for all kinds of fabric, Non–Foam Scouring Agent, Dispersing & Levelling Agent for Polyester, Levelling Agent for Nylon, Penetrating and Wetting Agent, Fastness improving Agent for Direct & Reactive dyes, Soaping Agent for all kinds of dyes, Silicone softener & Silicon water–repellence, Soft–Finishing Agent for all kinds of fabric.

บริษัท สยามเรซินและเคมีภัณฑ์ จำกัด

SIAM RESIN & CHEMICAL CO., LTD.

138 อาคารบุญมิตร ชั้น 8 ถ.สีลม บางรัก กรุงเทพฯ 10500

TEL : 235-6683, 235-3373, 233-6372 FAX : 236-1459

ผู้ผลิต, นำเข้า และจำหน่ายเคมีภัณฑ์ อาทิเช่น

* ADHESIVE **สำหรับอุตสาหกรรมทุกชนิด**
* RESIN & EMULSION **สำหรับ** TEXTILE, PAPER MILLS FOUNDRIES, PAINT INDUSTRIES AND WATER TREATMENT

บริษัท มิตซุยโทอัสซุ เคมีคอล (ไทยแลนด์) จำกัด

MITSUI TOATSU CHEMICALS (THAILAND) CO., LTD.

138 อาคารบุญมิตร ชั้น 7 ถ.สีลม บางรัก กรุงเทพฯ 10500

TEL : 238-5056-7 FAX : 237-9794

ผู้ผลิต และจำหน่ายเคมีภัณฑ์ ประเภท POLYURETHANE **สำหรับงานฉนวนความร้อน และ** WATER PROOF COATING.

บริษัท ไทยมิตซุยโทอัสซุ จำกัด

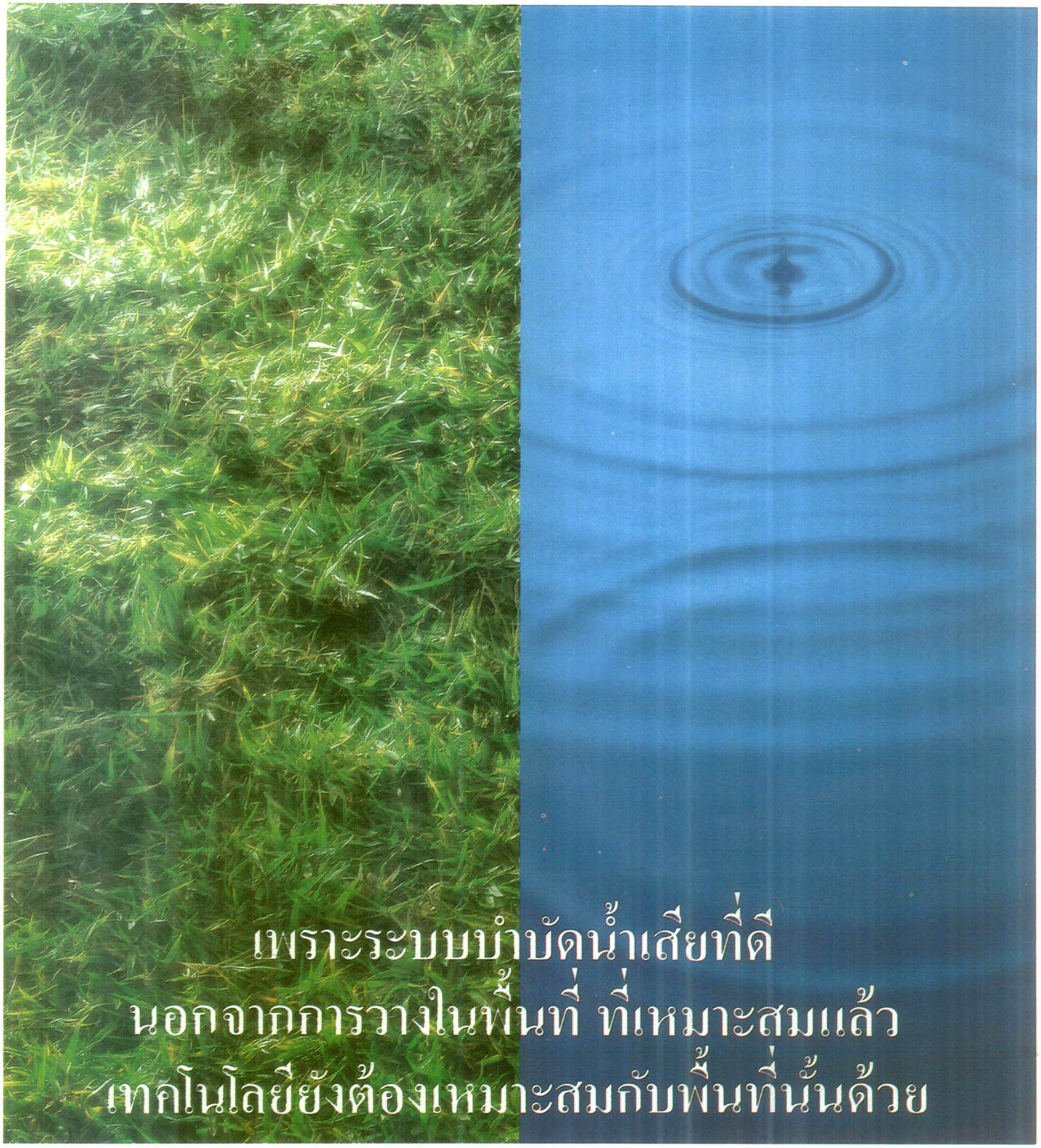
THAI MITSUI TOATSU CO., LTD.

317 อาคารกมลสุโกศล ชั้น 12 ถ.สีลม บางรัก กรุงเทพฯ 10500

TEL : 237-9792-3, 238-1675, 238-1678 FAX : 238-0993

ผู้ผลิต และจำหน่าย

* UNSATURATED POLYESTER RESIN (ESTAR)
* COATING RESIN FOR PAINT (UVAN, ALMATEX, OLESTER)



จากความตั้งใจแน่วแน่ที่จะผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ

ประสบการณ์ที่สั่งสม และการค้นคว้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้มาซึ่งระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับบ้านเรา ผสมผสานเทคโนโลยีทางการผลิตอันทันสมัย ที่เพิ่มความแข็งแกร่ง และพร้อมด้วยประโยชน์ใช้สอยในคุณภาพที่คุณต้องภูมิใจ

AQUA

AQUA SEPT

AQUA FILTER

AQUA PAC

บริษัท ปิรามิดอาควาซีสเต็มส์ จำกัด
99/169 ถนนเทศบาลสงเคราะห์ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ (02) 580-6270, 580-7715, 589-9717, 591-3937
แฟ็กซ์ (662) 588-1381

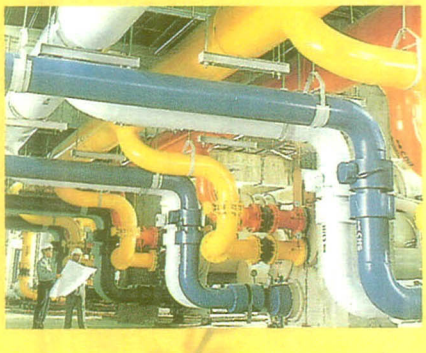
AQUA เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการบำบัดน้ำเสีย

WITH THE COMPLIMENT

Jardines

OF

TRANE
Air Conditioning

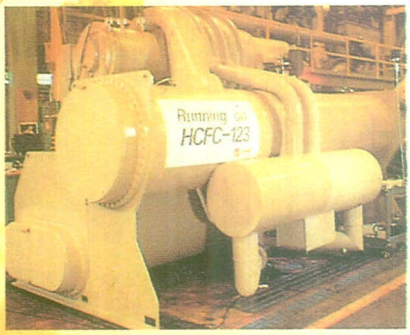


Jardine Matheson (Thailand) Ltd. - the longest established AirconditioningContractor in Thailand - supplies and installs Air conditioning, Electrical, Plumbing and Fire Protection Systems in Commercial Industrial and Residential Buildings.

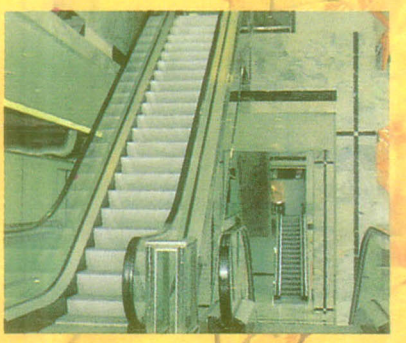
Jardine Trane Airconditioning manufactures, distributes, and services "Trane" Airconditioners for residential and industrial use.

Water-Cooled Centrifugal Chiller Model CVHE

- Environmentally Friendly, Running on HCFC-123
- The World's Premier Centrifugal Chiller



CVHE



Jardine Schindler (Thai) Ltd. supplies and maintains "Schindler" lifts and escalators. Schindler has many years of experience in the design, construction, and maintenance of electro-hydraulic lifts.

Schindler

Jardines **Jardine Matheson (Thailand) Ltd.**

Jardines **Jardine Trane Airconditioning**

TRANE Air Conditioning

1032/1-5 Rama IV Rd., Sathorn, Bangkok 10120 Tel. 287-3561 Fax : 287-2418

Jardines **Jardine Schindler (Thai) Ltd.**

1034/1-2 Rama IV Rd., Sathorn, Bangkok 10120 Tel. 286-2265 Fax : 287-0798

เจ้าของ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 พหลโยธิน จตุจักร กทม. 10900
โทร. 579-1121-30, 579-5515, 579-0160

ที่ปรึกษา
นายเฉลิมชัย ห่อนาค
นางสาวพูนศุข อัตถะสัมปุณณะ
นายเอกชัย สุนทรพงศ์
นายศิริ นันทศรี
ผู้จัดการ
นายดิเรก รอดสวาสดิ์
ผู้ช่วยผู้จัดการ
นางวัลย์ลดา หงส์ทอง
นายสมศักดิ์ ศุภรรัตน์
บรรณาธิการ, ผู้พิมพ์, ผู้โฆษณา
นายประพันธ์ บุญกลิ่นขจร
ผู้ช่วยบรรณาธิการ
นางนงพงา จิตรกร
กองบรรณาธิการ
นางพเยาว์ รอดโพธิ์ทอง
นายจารุจินต์ นภีตะภัฏ
นายทวีศักดิ์ สุนทรธนศาสตร์
นายมานพ อิสสะรีย์
นายสุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์
นายธนากร พละชัย
นางสาวนฤมล รื่นไวย์
ฝ่ายศิลป์
นายอำพล สว่างพันธุ์
นายจิรศักดิ์ เพ็ชรวิภาต
นายเรวัต วิบูลย์ศิริชัย
นายดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน
นายสมเกียรติ ธรรมสูน
นายก่อโชค บัณฑิตมงคล
ฝ่ายภาพ
นายสมศักดิ์ ศรีสุทธิยากร
ฝ่ายประชาสัมพันธ์
นางนิรมล เรียบร้อยเจริญ
นายพีรพัฏ เยาวสุต
ฝ่ายการตลาด
นายศักดิ์ดา นำชัยสิ่วัฒนา
ฝ่ายโฆษณาและจัดทำ
นายประพันธ์ รัตนพิมพ์ภาภรณ์
332-6890-4 ต่อ 212,211
พิมพ์ที่ พิศิษฐการพิมพ์ โทร. 411-2038

บทบรรณาธิการ

ประเทศไทยมี กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
ประเทศไทยมี สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ซึ่งแต่เดิมเรียกว่า สภาวิจัยแห่งชาติ ปัจจุบันนิยมเรียกสั้น ๆ ว่าสภาวิจัย
ประเทศไทยมี สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ปัจจุบันนิยมเรียกสั้น ๆ ว่าสภาพัฒน์
ประเทศไทยมี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม 7 ฉบับ แต่ละฉบับครอบคลุมระยะเวลา 5 ปี ปัจจุบันนี้กำลังใช้ฉบับที่ 7 ซึ่งจะสิ้นสุดลงในปี 2539 ต่อจากนั้นก็คงจะมีฉบับที่ 8 มารองรับ
ประเทศไทยมี สำนักงบประมาณ

องค์กรเหล่านี้ล้วนแต่มีบทบาททั้งทางตรงและทางอ้อมในการกำหนดชะตากรรมของการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยโดยสิ้นเชิง

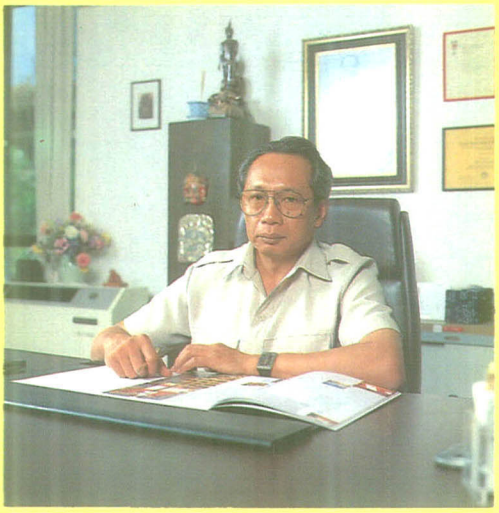
กระทรวงวิทยาศาสตร์ ฯ ออกแรงผลักดันในด้านนโยบายได้มากน้อยเพียงใด
สภาวิจัย กำหนดทิศทางการวิจัยในปัจจุบันและอนาคตไว้อย่างไร มีการนำไปปฏิบัติหรือบังคับใช้หรือไม่
สภาพัฒน์ แผนพัฒนาฯ แต่ละฉบับได้กำหนดและบังคับใช้เพื่อให้ประเทศไทยสามารถพึ่งตนเองได้ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือไม่เพียงใด
สำนักงบประมาณ ในการพิจารณาจัดสรรงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใช้อะไรเป็นบรรทัดฐาน

ทั้งหมดที่กล่าวมานี้ มีสาเหตุแต่เพียงว่าทุกอย่างดูสับสนไม่รู้ว่าใครเล่นเครื่องดนตรีอะไร มิหนำซ้ำทำท่าว่าจะไม่มีผู้ควบคุมวงเอาเสียด้วย จึงฟังกันไม่ออกมานานแล้วว่าดนตรีวงนี้กำลังเล่นเพลงอะไร...

และทั้งหมดนี้ต้องยอมรับว่าเป็นความรู้สึกอันเกิดจากความโง่เขลาเบาปัญญาของเราเองโดยแท้

ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร

สารจากผู้ว่าการ วท.



พุทธศักราช 2537 มาถึงพร้อมกับความหวังและศักยภาพอันใหญ่หลวงของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย หลังจากที่ได้ปรับทิศทางและกลยุทธ์กันมาในช่วงหนึ่งทศวรรษที่ผ่านไปพร้อมกับปี 2536

เพราะเราเริ่มตระหนักกันถึงสัจธรรมที่ว่า ความเจริญด้านอุตสาหกรรมของไทยเรานั้น หากอยู่ในสภาพ " ลูกโป่ง " ต่อไปเรื่อย ๆ มิช้ามินานเราก็จะกลายเป็นเศษยางชิ้นเล็ก ๆ ของลูกโป่งที่แตกแล้ว ใช้การไม่ได้อีกต่อไป

ในฐานะเฟืองเล็ก ๆ ชิ้นหนึ่งของประเทศ วท. ยังมีเจตนารมณ์อันแน่วแน่ ยังมีความอดทนต่อทุกสภาวะดังที่ได้เผชิญมาแล้ว 30 ปี และที่จะเผชิญต่อไปอีกในอนาคตอันไกลอย่างไม่ท้อถอย ด้วยความหวังที่จะได้เห็นประเทศไทยสามารถพัฒนาเทคโนโลยีจากระดับพื้นฐานจนถึงระดับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ได้ในอนาคตที่ไม่ไกลนัก

วารสาร " วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี " ยังคงรับใช้สังคมต่อไปอย่างขมักเขม้นและเข้มข้นขึ้นเรื่อย ๆ ในปี 2537 ซึ่งเป็นปีที่ 9 ของวารสารฉบับนี้

วท. ขอส่งความปรารถนาดีและความสุขมายังท่าน ณ โอกาสแห่งการเถลิงศกใหม่นี้ทั่วกัน

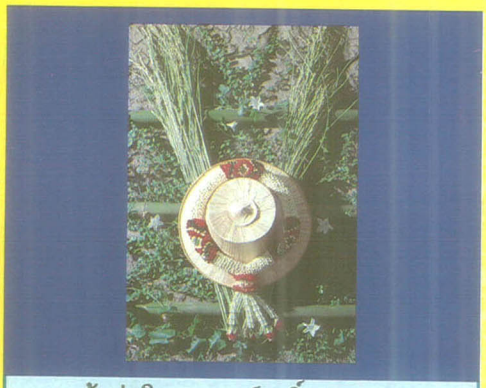
(เฉลิมชัย ห่อนาค)
รองผู้ว่าการ
รักษาการในตำแหน่งผู้ว่าการ

Season's Greeting and Warmest Wishes for a Happy New Year

ในวาระดิถีขึ้นปีใหม่
ขออำนาจคุณพระศรีรัตนตรัย
และสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลาย
จงดลบันดาลให้ท่านและครอบครัว
ประสบแต่ความสุขความเจริญ
สัมฤทธิ์ผลในสิ่งอันพึงปรารถนา ทุกประการ

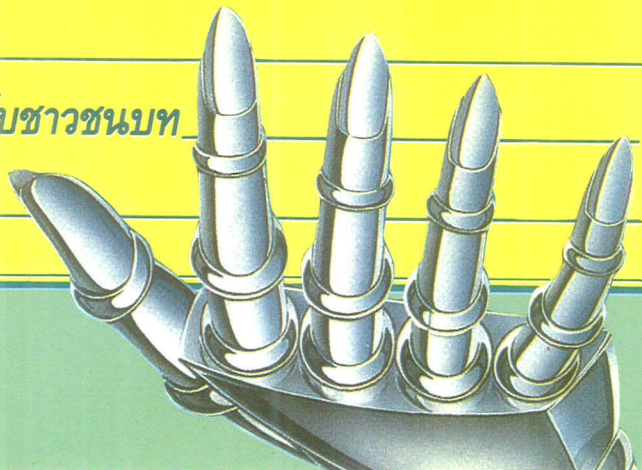
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)

สารบัญ



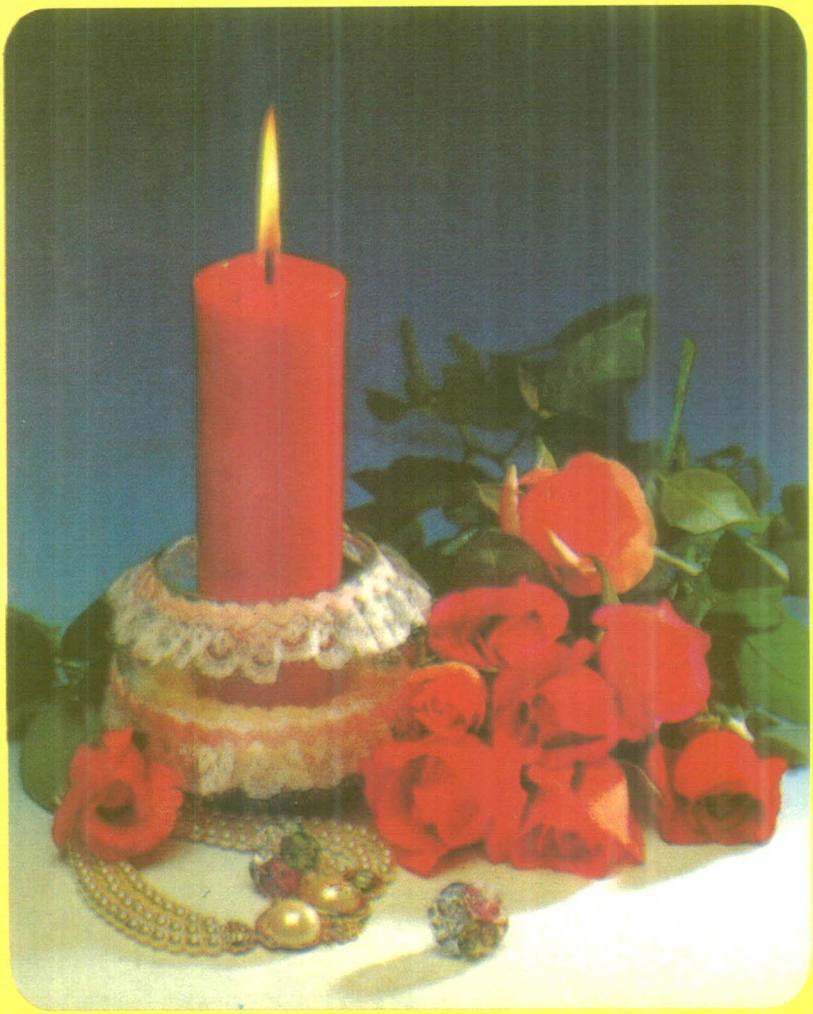
หน้าปกโดย ดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน
ถ่ายภาพโดย สมศักดิ์ ศรีสุทธิยากร

บทบรรณาธิการ ____ 1
สารจากผู้ว่า ____ 2
สารสกัดผักบุ้งทะเล ____ 3
ทรัพยากรพืช ____ 11
ใครจะอยู่พัฒนาเกษตร ____ 16
โคนม ____ 19
ในวงการวิทยาศาสตร์ ฯ ____ 27
พรรณไม้ที่หายไป ____ 33
บันทึกผ่านเขาใหญ่ ____ 39
วท.บันทึก ____ 42
เส้นทางสู่ความวิบัติ ____ 44
ในกระแสธุรกิจเทคโนโลยี ____ 45
วิธีตรวจวัดฮอร์โมน ____ 47
ยำเทคโน ____ 53
ซุปเปอร์ทาวเวอร์ ____ 57
สปอยเลอร์ ____ 63
บรรจุภัณฑ์ลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ____ 71
การท่องเที่ยวกับนันทนาการ ____ 79
สิทธิบัตรยา ____ 89
โลกของจุลภาค ____ 95
ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท ____ 101
ดัชนี 2536 ____ 109



WITH THE COMPLIMENT

OF



SLOT

THE SLOT GROUP OF COMPANIES

1845/1-4 Phaholyothin Road, Bangkaen District, Bangkok 10900, Thailand.
Tel: 511-0889, 511-4887, 511-4487, 513-3659, 513-2014, 513-1578
Telefax: (66 2) 5134843 Telex: 82201, 84822 SLOT TH

Y&N PROLAB

ความสามารถในการให้บริการ

- บริการอัดภาพจากสไลด์โดยตรงด้วยผลิตภัณฑ์ซีบาโครม ซึ่งท่านสามารถเลือกกระดาษได้ 4 ชนิด คือ ผิวมัน ผิวด้าน ผิวโปร่งแสง ผิวโปร่งใส
- บริการอัดขยายภาพสีภาพ ภาพสไลด์กล่องไฟ (ดูราแทน)
- บริการถ่ายภาพบุคคลภาพโฆษณาทั้งในและนอกสถานที่
- ก็อปปี้จากต้นฉบับโปสเตอร์/ภาพถ่าย/ภาพเขียน
- ก็อปปี้สไลด์และย่อขยายฟิล์ม
- บริการเคลือบรูปพร้อมกรอบและเคลือบอเด็มโก้ ป้องกันความชื้น รักษาคุณภาพสี
- บริการจัดทำกล่องไฟโฆษณา สำหรับภาพสไลด์กล่องไฟ
- จำหน่ายเครื่องขยาย DEVERE ทั้งแบบตั้งและแบบนอน
- จำหน่ายเครื่องล้างกระดาษ SITTE สำหรับระบบ EP2, RA 4, B/W, P3X มีบริการอะไหล่และซ่อมหลังการขาย

ชื่อบริษัท บริษัท วายแอนด์เอ็น โปรแล็บ จำกัด
Y & N PROLAB CO.,LTD.
สำนักงาน 703-705 วังบูรพา พระนคร กทม 10200
โทรศัพท์ 2258203-4, 2254551
แฟ็กซ์ 2254551

ฉายาจิตรกร

บริการถ่ายรูปติดบัตรสี-ขาวดำ มีเครื่องแบบข้าราชการ พลเรือน ทหาร ตำรวจ พร้อมทั้งเสื้อครุยปริญญาของทุกสถาบัน
โทร.2215771, 2220533

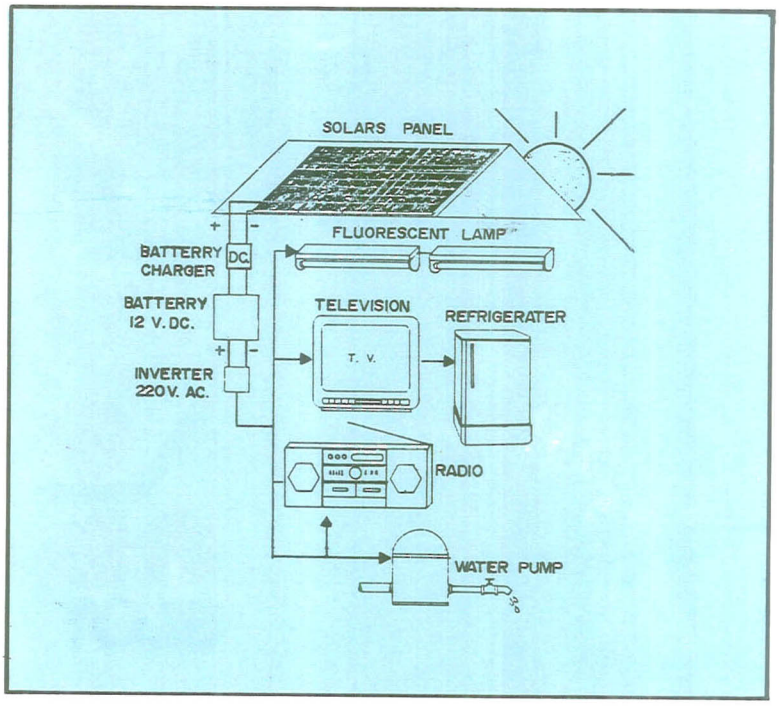
SOLAREX

CENTRAL SOL

บริษัท สยาม โซลาร์ แอนด์ อีเลคทรอนิคส์
SIAM SOLAR AND ELECTRONICS CO., LTD

PHOTOVOLTAICS CAN BE USEFUL IN

- Residential Customer Service
- Communications
- Facilities
- Environmental Monitoring
- Power Plant Operations
- Transmission



ผู้จัดจำหน่ายสินค้าของ SOLAREX (SOLE REPRESENTATIVE)

62/16-25 ถ.กรุงเทพ-นนทบุรี ต.บางเขน อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000
62/16-25 Krungthep-Nontaburi Rd., Nontaburi 11000, Thailand.
Tel. 5250578-9 Fax: 5250767 Telex: 21551 PSIAM TH.

Now you can help the environment

Good things come in glass.

TGI Thai Glass Industries Public Company Limited

15 Rajburana Road,
P.O. Box 720
Bangkok 10501
Tel : 427-0060 (12 Lines)
Fax : 427-6603
Telex : 82694 TAIGLAS
Cable : THAIGLAS

WITH THE COMPLIMENT

OF

NARONG GROUP OF COMPANIES

NARONG CANNING CO.,LTD.
TA KONG FOOD INDUSTRIAL CO.,LTD.

EXPORT OFFICE
1668/78 NEW ROAD, YANNAWA,
BANGKOK 10120, THAILAND

I.S.A. (INTERNATIONAL SEAFOOD ASSOCIATES) CO.,LTD.

EXPORT OFFICE
2074/82-84 NEW ROAD, YANNAWA,
BANGKOK 10120, THAILAND

TEL : (662) 291 5887-9, 291 8694-8, 291 9900-3
TELEX : 84366 TKISABK TH
FAX : (662) 291 1833, 291 5890

สารสกัด ผักบุ้งทะเล ต้านอักเสบ และลบล้างพิษแมงกะพรุน

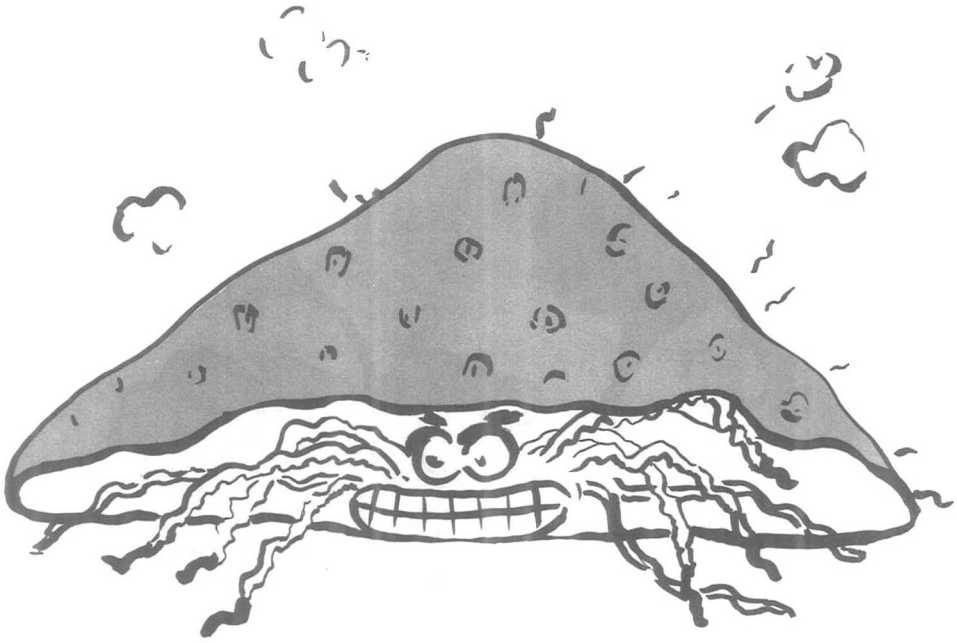
ศศิธร วสุวัต[1], อุบลวรรณ พงศ์ประยูร[1], ประสาน ธรรมอุปกรณ์[2], ประคองศิริ จันทรสมบูรณ์[1], ปัทมา สุนทรศารทูล[1], อัจฉราพร พันธุ์รักส์วงส์[1], เดือนตา เสมาทอง[1], ทวีศักดิ์ สุนทรธนศาสตร์[1], ศิริเพ็ญ จริเกษม[1], ศิรินันท์ จันทร[1], พัชรี สุนทรพะลิน[3], Finn Sanberg[4], Lars Bohlin[4], Peter Baeckstrom[5], Ulla Jacobsson[5] และ Mikael Lindstrom[5]

คำนำ

ผักบุ้งทะเล (*Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.) เป็นไม้เลื้อยอดไปตามริมทะเล ใบมีลักษณะคล้ายรูปหัวใจ หนา ปลายใบหยักลึก ดอกสีม่วงอมชมพู พบทั่วไปตามชายฝั่งทะเลเขตร้อนของโลก ในหลายประเทศใช้เป็นพืชสมุนไพรรักษาโรคและอาการต่าง ๆ เช่น พิษบาดแผลจากปลา อักเสบจากแมลงและสัตว์ทะเลกัดต่อย แผลไฟไหม้ ปวด บวม ตะคริว ปวดข้อ เก๊าท์ ปวดท้อง นอกจากนี้ยังใช้เป็นยาถ่าย ยาขับปัสสาวะและยาเจริญอาหาร ประเทศไทยเรามีการใช้ผักบุ้งทะเลแก้โรคคันตามผิวหนังแก้ลมเพลมพัด (ลมพิษ) รักษาพิษบาดแผลจากแมงกะพรุน โดยใช้ใบขยี้และพอก มีรายงานว่าผักบุ้งทะเลประกอบด้วยสารเช่น mucilage น้ำมันหอมระเหย resins และ indole alkaloids (Jirawongse et al. 1977, Quisumbing 1957, Perry and Metzger 1980, Barr et al. 1988)

1. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กทม. 10900
2. คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมวัน กทม. 10330
3. คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล บางกอกน้อย กทม. 10700
4. Department of Pharmacognosy, Biomedical Center, Uppsala University, Uppsala, Sweden.
5. Department of Organic Chemistry, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.

แมงกะพรุนเป็นสัตว์ที่มีลักษณะอ่อนนิ่มคล้ายวุ้น รูปร่างคล้ายร่ม มีหนวด (tentacles) ที่มีถุงพิษ (nematocysts) อยู่ ซึ่งแมงกะพรุนใช้เป็นอาวุธในการป้องกันตัวและจับสัตว์เป็นอาหาร เมื่อเราสัมผัสกับหนวดของแมงกะพรุนจะกระตุ้นให้มันปล่อยเหล็กในและสารพิษเข้าสู่หนังแท้ ทำให้เกิดการอักเสบ ความเป็นพิษขึ้นอยู่กับชนิดของแมงกะพรุน ชนิดของถุงพิษ อำนาจทะลุทะลวงของเหล็กใน บริเวณที่ถูกสัมผัส และความไวต่อพิษของผู้ป่วย อาการพิษโดยทั่วไปคือ เป็นผื่น ตุ่ม แดง คัน สภาพคล้ายลมพิษ มีการอักเสบของผิวหนัง มีเลือดคั่งบริเวณบาดแผล เป็นแผลลึก ถ้าเป็นนานจะมีอาการหลอดเลือดบีบเกร็ง เนื้อตาย ผิวหนังเป็นสีเข้ม เป็นแผลเป็นเนื้อนูนในบริเวณที่ได้รับพิษ และมักเป็นๆ หายๆ (Burnett and Calton 1987) นอกจากนี้ยังทำให้เกิดอาการอื่น ๆ คือ ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย มึนงง เป็นไข้ คลื่นไส้ อาเจียน ตัวเขียว กดการหายใจ และอาจตายได้ พิษของแมงกะพรุนประกอบด้วยสารผสมส่วนใหญ่ของ polypeptides และ enzymes เช่น collagenases, proteases, elastases และ nuclease ซึ่งทำให้เกิดปฏิกิริยาเป็นพิษ เช่น dermatonecrosis,haemolysis, mitochondrial lysis.



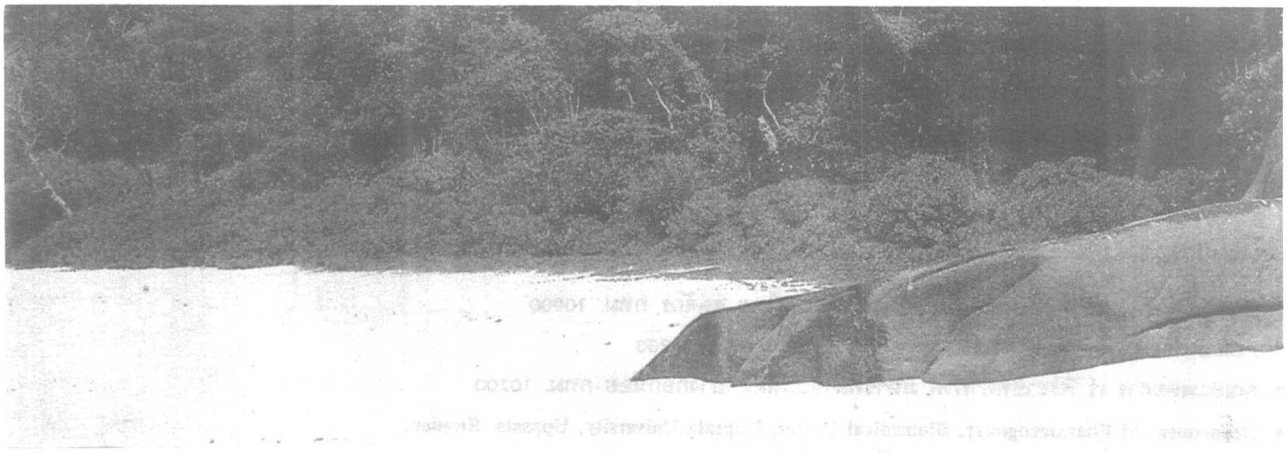
ปัจจุบันยังไม่มียาเฉพาะสำหรับแก้พิษแมงกะพรุน การปฐมพยาบาลทำโดยเอาหนวดและถุงพิษที่ติดค้างอยู่บนผิวหนังออกโดยอาจใช้ทรายหรือผ้าหนา ๆ ลูบเบา ๆ หรือล้างด้วยน้ำทะเลแล้ว inactivate ถุงพิษที่อาจค้างอยู่ด้วยสารเคมี เช่น น้ำส้มสายชู, แอมโมเนีย, โซดาทำขนมปัง, papain ซึ่งจะใช้สารใดขึ้นอยู่กับชนิดของแมงกะพรุน (Burnett et al. 1987)

งานศึกษาวิจัยสมุนไพรผักบุ้งทะเล

เมื่อ พ.ศ.2509 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทยในขณะนั้น) สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดย นางศศิธร วสุวัต ได้ศึกษากระบวนการสกัดสารแสดงฤทธิ์เพื่อพิสูจน์ผลทางยาของผักบุ้งทะเล พบว่าสารสกัดส่วนหนึ่งจากน้ำมันหอมระเหยสกัดจากใบให้ชื่อว่า IPA มีคุณสมบัติต้านฤทธิ์ฮีสตามีน และพิษแมงกะพรุนในลำไส้หนูตะเภาในหลอดทดลอง แพทย์หญิงพัชรี สุนทรพะลิน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ได้ศึกษาผลทางคลินิกของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจาก IPA ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

วิธีการและผลการทดลอง

1. การแยกสกัดสาร IPA จากผักบุ้งทะเลและพิสูจน์ผลการต้านฤทธิ์ฮีสตามีนและพิษแมงกะพรุน (Wasuwat 1970)



ตำรายาสมุนไพรไทยแจ้งประโยชน์ของผักบุ้งทะเลว่าถอนพิษลมเพลมพัด แก้โรคคันตามผิวหนัง ชาวประมงใช้ผักบุ้งทะเลแก้พิษแมงกะพรุน ยังไม่ปรากฏมีรายงานวิจัยมาก่อน จึงจัดทำโครงการวิจัยศึกษากระบวนการแยกสกัดสารต่าง ๆ และพิสูจน์ผลการต้านฤทธิ์ histamine และพิษแมงกะพรุน (*Catostylus* spp.) โดยวิธี Magnus method ทดลองต่อลำไส้หนูตะเภา พบว่าสารสกัดส่วนหนึ่งซึ่งให้ชื่อว่า IPA แยกได้จากน้ำมันหอมระเหยสกัดจากผักบุ้งทะเลมีผลสูง (ตารางที่ 1)

2. การใช้ครีมผักบุ้งทะเลรักษาผิวหนังอักเสบที่เกิดจากพิษแมงกะพรุน (สุนทรพะลิน และ วสุวัต 1985)

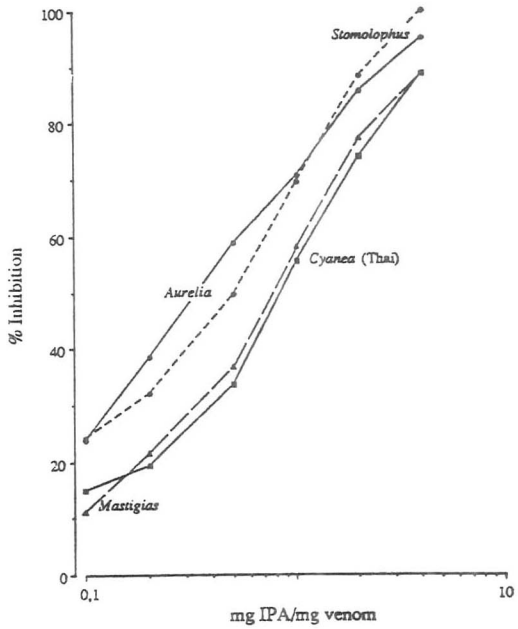
ได้พัฒนาครีม IPA 1% ทำการศึกษาผลทางคลินิกในคนไข้ถูกพิษแมงกะพรุนในโรงพยาบาลศิริราช พบว่าครีมยา IPA 1% ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ รักษาแผลที่เกิดจากพิษแมงกะพรุนทุกระยะได้ แผลหายสนิทและเกิดแผลเป็นเนื้อนูนน้อยมาก

วท. ด้วยความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย Uppsala และ Royal Institute of Technology ประเทศสวีเดน โดย น.ส. อุบลวรรณ พงศ์ประยูร ได้รับทุนไปศึกษาเพิ่มเติมในด้าน biological activities และองค์ประกอบแสดงฤทธิ์สำคัญของ IPA

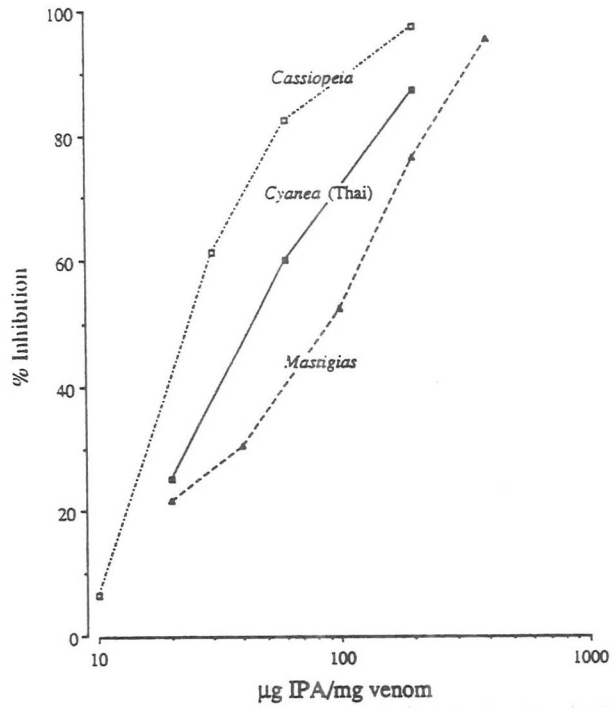
3. การลบล้างพิษแมงกะพรุนโดย IPA (Pongprayoon et al. 1991a)

จุดประสงค์เพื่อศึกษาว่า IPA มีฤทธิ์ลบล้างพิษของแมงกะพรุนได้หรือไม่ โดยดูผลของ IPA ต่อฤทธิ์ของแมงกะพรุนในการย่อยโปรตีน (proteolysis) และการทำให้เม็ดเลือดแดงแตก (haemolysis)

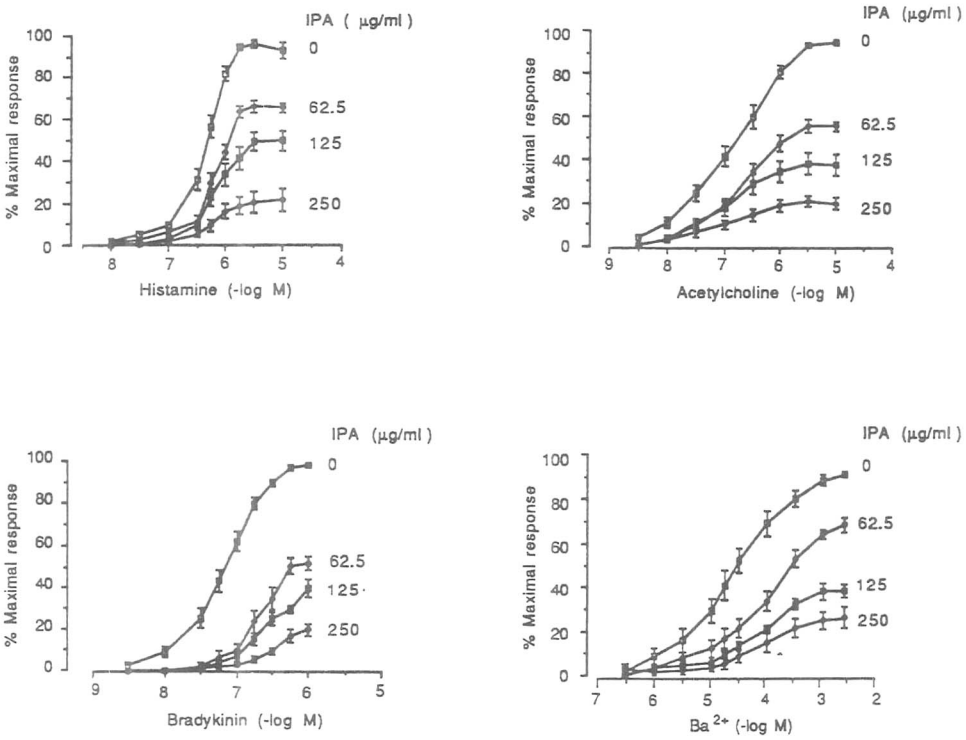
3.1 Proteolysis assay : ใช้ non-specific chromogenic substrate (Azocoll), incubate IPA ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กับพิษแมงกะพรุน 10 นาที แล้วนำพิษแมงกะพรุนนั้นมาหาฤทธิ์ที่เหลืออยู่ในการย่อยโปรตีน พบว่า IPA สามารถลบล้างฤทธิ์การย่อยโปรตีนของพิษแมงกะพรุนทุกชนิดที่ทดสอบในความสัมพันธ์กับขนาดที่ให้ (dose-dependent fashion) (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 การลบล้างฤทธิ์การย่อยสลายโปรตีนโดย IPA



รูปที่ 2 การลบล้างฤทธิ์การทำให้เม็ดเลือดแดงแตกของแมงกะพรุนโดย IPA



รูปที่ 3 การต้านฤทธิ์ histamine, acetylcholine, bradykinin และ Ba^{+2} ในลำไส้หนูตะเภาที่ตัดแยกของ IPA

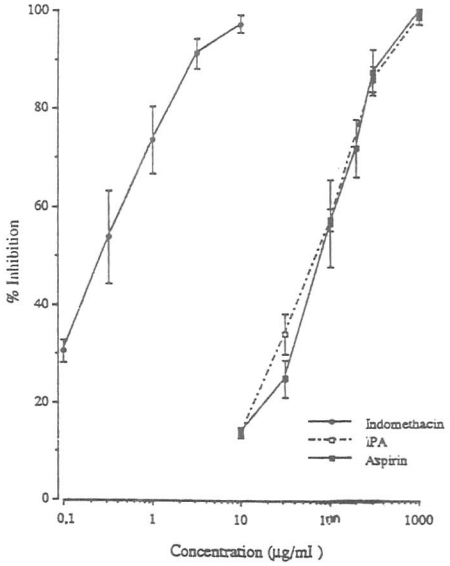
3.2 Haemolysis assay : ใช้เม็ดเลือดแดงของหนูตะเภาในการทดลอง โดย incubate IPA ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กับพิษแมงกะพรุน แล้วนำพิษแมงกะพรุนมาหาฤทธิ์ในการทำให้เม็ดเลือดแดงแตก ผลการทดลองแสดงว่า IPA สามารถลบล้างพิษแมงกะพรุนในการทำให้เม็ดเลือดแดงแตกได้เช่นกัน (รูปที่ 2)

4. การต้านฤทธิ์สารเคมีชนิดต่าง ๆ ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ โดยใช้ลำไส้หนูตะเภาในหลอดทดลอง เพื่อศึกษากลไกการออกฤทธิ์ของ IPA ในกล้ามเนื้อเรียบ (Pongprayoon et al. 1989)

การทดลองพบว่า IPA สามารถต้านฤทธิ์ histamine, bradykinin, acetylcholine และ Ba^{+2} ในลักษณะ reversible, non-specific และ non-competitive โดยลด slope และ maximal response ของ concentration-response curves (รูปที่ 3) การออกฤทธิ์เช่นนี้มีลักษณะคล้ายการออกฤทธิ์ของ papaverine

5. ผลของ IPA ต่อการสร้าง prostaglandins ในหลอดทดลอง (Pongprayoon et al. 1991b)

Prostaglandins เป็นกลุ่มของสารในร่างกายที่มีความสำคัญมากในการเกิดการอักเสบ ยาต้านการอักเสบหลายตัว เช่น aspirin มีกลไกการออกฤทธิ์ในการยับยั้งการสร้าง prostaglandins การทดลองโดย incubate arachrigonic acid substrate กับ prostaglandin synthetase enzyme โดยมีและไม่มี IPA อยู่ แล้ววัดปริมาณ prostaglandins ที่เกิดขึ้น ผลการทดลองแสดงว่า IPA สามารถยับยั้งการสร้าง prostaglandins ได้โดยมีค่า IC_{50} = 62.3 μg/ml ซึ่งใกล้เคียงกับของ aspirin (74.8 μg/ml) (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 การลดการสร้าง prostaglandin ของส่วนสกัดจากผักบุ้งทะเล (IPA) เทียบกับยา aspirin และ indomethacin

ตารางที่ 1 ผลการต้านพิษฮีสตามีนและพิษแมงกะพรุนของสารสกัด IPA จากผักบุ้งทะเล

ตารางที่ 1 ก.

Description	Concentration	Antihistaminic effect (per cent)
Diphenhydramine HCI injection USP, BP	5×10^{-7}	Positive, 50
	1×10^{-6}	Positive, 99
Antazoline methanesulphonate injection BPC	5×10^{-6}	Positive, 80
	1×10^{-5}	Positive, 99
IPA	3×10^{-5}	Positive, 50
	6×10^{-5}	Positive, 99
Ethanol* (control sample)	0.3 - 0.6%	Negative

ตารางที่ 1 ข.

Description	Concentration	Antagonistic effect (per cent)
Diphenhydramine HCI injection USP, BP	4×10^{-7}	Positive, 25
	4×10^{-6}	Positive, 30
	1×10^{-5}	Positive, 90
	4×10^{-5}	Positive, 100
Antazoline methanesulphonate injection BPC	6×10^{-5}	Positive, 99
IPA	3×10^{-5}	Positive, 80
	6×10^{-5}	Positive, 99
Ethanol* (control sample)	0.3 - 0.6%	Negative

*The final IPA solution for this test experiment contained 0.3 - 0.6 per cent ethanol.

6. ผลของ IPA ต่อการลดการอักเสบในสัตว์ทดลอง (Pongprayoon et al. 1991b)

โดยวัดการบวมของอุ้งเท้าหนูเมื่อให้ carrageenan และการบวมของหูหนู เมื่อให้ ethyl phenylpropiolate (EPP) หรือ arachidonic acid (ตารางที่ 2) พบว่า IPA สามารถลดอาการบวมได้อย่างมีนัยสำคัญ

7. การศึกษาหาตัวยาแสดงฤทธิ์สำคัญ (Pongprayoon et al. 1991c, Pongprayoon et al. 1992a-b)

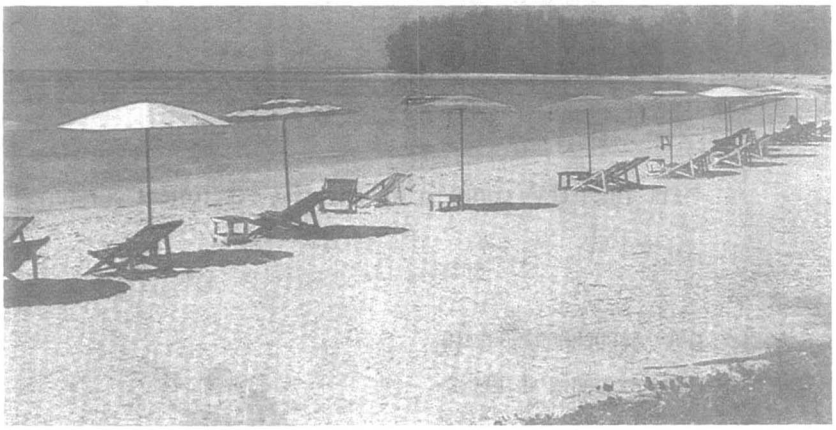
การแยกสารแสดงฤทธิ์สำคัญจาก IPA กระทำโดยวิธี liquid chromatograph

และ gas chromatograph ซึ่งแยกสารออกมาได้คือ กลุ่มสาร phenolic ได้แก่ eugenol, 4-vinylguaiacol, (-) mellein และ 2-hydroxy -4, 4,7-trimethyl-1 (4*H*)-naphthalenone ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการสร้าง prostaglandins, และ *β*-damascenone และ *E*-phytol มีฤทธิ์ต้านการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ สารเหล่านี้บางสารแสดงฤทธิ์ลดการบวมของหูหนูที่ทำให้บวมด้วย EPP นอกจากนี้ยังแยกสาร actinidols ที่มีฤทธิ์ลดการบวมของหูหนูแต่ยังไม่ทราบกลไกการออกฤทธิ์

ตารางที่ 2 ผลการลดการอักเสบของส่วนสกัดผักบุ้งทะเล (IPA) ต่อการบวมในหนูขาว

Treatment	Carrageenan-induced paw edema edema volume (ml ± SEM)	Arachidonic acid-induced ear edema edema thickness (μm ± SEM)	Ethyl phenylpropiolate-induced ear edema edema thickness (μm ± SEM)
Control	0.64 ± 0.03	202.0 ± 8.77	202.5 ± 9.73
IPA			
1%	0.43 ± 0.04[a]	169.3 ± 7.95[a]	137.8 ± 9.91[b]
5%	0.37 ± 0.03[b]	133.6 ± 6.49[b]	128.1 ± 6.71[b]
10%	0.29 ± 0.04[b]	111.1 ± 6.51[b]	123.1 ± 8.76[b]
15%	0.22 ± 0.03[b]	88.8 ± 2.55[b]	123.3 ± 7.39[b]
Oxyphenbutazone			
5%	0.42 ± 0.02[b]	—	122.5 ± 11.46[b]
Phenidone			
5%	—	116.3 ± 10.30[b]	

p (versus control ; by Student's t-test) a < 0.05, b < 0.001



สรุปและวิจารณ์

การปฐมพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับพิษแมงกะพรุนจากบาดแผล จำเป็นต้องทำลายหรือหยุดยั้งการออกฤทธิ์ของพิษแมงกะพรุนที่ยังค้างอยู่บนผิวหนัง เพราะตราบใดที่พิษยังค้างอยู่ก็จะทำให้อาการพิษนั้นเป็นมากขึ้น การทดลองที่ 1 และ 3 เกี่ยวกับปฏิกิริยาของผักบุ้งทะเลต่อพิษแมงกะพรุน พบว่า IPA ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของน้ำมันหอมระเหยจากผักบุ้งทะเล มีฤทธิ์ในการยับยั้งการออกฤทธิ์ของพิษแมงกะพรุนได้จริง มีรายงานว่าพิษแมงกะพรุนมีกลไกการออกฤทธิ์อย่างหนึ่งทำให้เกิดการหดเกร็งของหลอดเลือดอย่างรุนแรง ทำให้เกิดเนื้อตาย มีการแนะนำให้ใช้ papaverine ในการรักษา (Williamson et al. 1988) การออกฤทธิ์ของ IPA ต่อกล้ามเนื้อเรียบในการทดลองที่ 4 ซึ่งมีการออกฤทธิ์ในลักษณะคล้าย papaverine น่าจะเป็นกลไกอันหนึ่งของผักบุ้งทะเลในการรักษาพิษแมงกะพรุน นอกจากนี้ IPA ยังแสดงฤทธิ์ลดการอักเสบได้และกลไกหนึ่งที่ได้รับการพิสูจน์จากการทดลองนี้คือมีผลลดการสร้าง prostaglandins ดังผลการทดลองที่ 5 และ 6 ซึ่งจะเห็นได้ว่า IPA มีฤทธิ์รักษาพิษแมงกะพรุนได้หลายกลไก

ผลการทดลองทางคลินิกเบื้องต้นของครีม IPA 1% ต่อผู้ป่วยถูกพิษแมงกะพรุนในโรงพยาบาลศิริราช พบว่ารักษาแผลจากพิษแมงกะพรุนทุกระยะได้

ขณะนี้ วท.ได้แยกสารแสดงฤทธิ์สำคัญบางสารได้บ้างแล้ว และกำลังดำเนินการต่อด้วยเจตนารมณ์ที่จะยังประโยชน์แก่วงการแพทย์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

พงษ์บุญรอด, เสงี่ยม 2508. ไม้เทศเมืองไทย. เกษมบรรณกิจ พระนคร. สุนทรพะลิน, พัชรี และวสุวัต, ศศิธร 1985. การใช้ครีมผักบุ้งทะเลรักษาผิวหนังอักเสบที่เกิดจากแมงกะพรุน. สารศิริราช *37*(5) : 329-338.

Barr, et al. 1988. Traditional Bush Medicine : an Aboriginal Pharmacopoeia. Greenhouse Publications, Richmond Victoria, 146-147.

Burnett, J.W. et al. 1987. Local and systemic reactions from jellyfish stings. Clin. Dermatol. *5* : 14-28.

Burnett, J.W. and Calton, G.J. 1987. Jellyfish envenomation syndromes update. Ann. Emerg. Med. *16* : 1000-1005.

Jirawongse, V. et al. 1977. The distribution of indole alkaloids in certain genera of Convolvulaceae growing in Thailand. J. Natl. Res Counc. Thailand *9* : 17-24.

Perry, L.M. and Metzger J. 1980. Medicinal Plants of East and Southeast Asia : Attributed properties and Uses. The MIT Press, London, 107 p.

Pongprayoon, U. et al. 1989. Inhibitory effect of extract of *Ipomoea pes-caprae* on Guinea-pig Ileal Smooth Muscle. Acta Phar. Nord. *1* (1) : 41-44.

Pongprayoon, U. et al. 1991a. Neutraligation of toxic effects of different crude jellyfish venoms by an extract of *Ipomoea pes-caprae* (L.) R.Br. J. Ethnophannacol *35* : 65-69.

Pongrayoon, U. et al. 1991b. Anti-inflammatory activity of *Ipomoea pes-caprae* (L.) R.Br. Phytotherapy Res. *5* (2) : 63-66.

Pongprayoon, U. et. al. 1991c. Compounds inhibiting prostaglandins systhesis isolated form *Ipomoea pes-caprae*. Planta Med. *57* : 515-518.

Pongprayoon, U. et al. 1992a. Antispasmodic activity of *β*-damascenone and *E*-plytol isolated from *Ipomoea pes-caprae*. *Planta Med.* (in press).

Pongprayoon, U. et. al. 1992b. Inhibition of ethyl phenyl propiolate-induced rat ear oedema by compounds isolated from *Ipomoea pes-caprae* (L.) R.Br. Phytotherapy Res. *6* : 104-107.

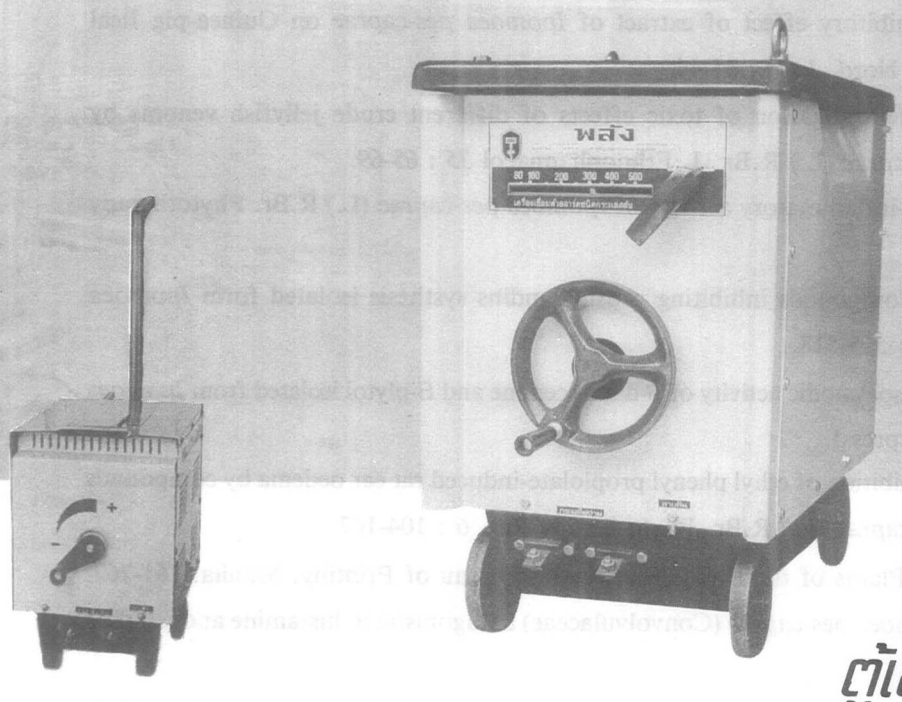
Quisumbing, E. 1957. Medicinal Plants of the Philipines. Manila Bureau of Printing, Manila. 761-762.

Wasuwat, S. 1970. Extract of *Ipomoea pes-caprae* (Convolvulaceae) antagonistic to histamine and jellyfish poison. Nature *225* : 758.

Williamson, J.A. et al. 1988. Acute regional vascular insufficiency after jellyfish envenomation. Med. J. Aust. *149* : 698-701.

พลัง

ตู้เชื่อมไฟฟ้ากระแสร์สลับมาตรฐานสากล



คู่มือการใช้งานสำหรับ ตู้เชื่อมไฟฟ้ากระแสร์สลับ

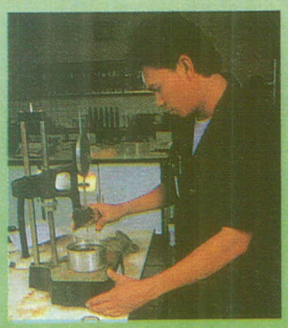
คุณสมบัติมาตรฐานของตู้เชื่อมกระแสร์ไฟฟ้ากระแสร์สลับ "พลัง"

รุ่น	ขนาดกระแสร์ไฟฟ้าเชื่อม (A)	ความถี่ไฟฟ้า (HZ)	ขนาดพลังไฟฟ้าด้านไฟเข้า (KW)	ขนาดพลังไฟฟ้าด้านไฟเข้า (KVA)	ขนาดความดันไฟฟ้าด้านไฟเข้า (V)	ขนาดความดันไฟฟ้าด้านไฟจ่าย (V)	ดิวตี้ไซเกิล %	ความดันกระแสร์ไฟเชื่อม (V)	ช่วงปรับกระแสร์ไฟฟ้าด้านไฟจ่าย (A)	ขนาดสายไฟฟ้าด้านไฟเข้า/ด้านไฟจ่าย (MM^2)	เส้นผ่าศูนย์กลางลวดเชื่อม (MM)	น้ำหนักสุทธิ (KG)	ขนาด (mm) กว้าง	ลึก	สูง
MOD-145	145	50	6	8	200-220	50	30	25	35-145	6/25	2.0-3.2	47	287	367	435
MOD-300	300	50	13.0	24.5	200-220	80	40	35	45-300	16/50	2.0-6.0	120	410	615	670
MOD-400	400	50	18.0	33.0	200-220	80	60	40	60-400	16/70	2.6-8.0	187	485	710	750
MOD-500	500	50	23.5	44.0	200-220	85	60	40	80-500	25/95	3.2-10.0	196	485	710	750

บริษัท ดี.เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด
D.ENTERPRISE CO., LTD.

สำนักงาน : 121/1-5 หมู่ 12 ถนนเพชรเกษม ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกระทุ่มแบน สมุทรสาคร โทรศัพท์ 420-0078 โทรสาร 420-3387
โรงงาน : 51 หมู่ 4 ตำบลศีรษะทอง อำเภอนครชัยศรี นครปฐม โทรศัพท์ 01-918-9785

TIPCO ASPHALT



พร้อมด้วยคุณภาพและบริการ • • •

ด้วยการค้นคว้าพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตยางแอสฟัลท์อิมัลชั่น จนได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม[1] สำหรับงานก่อสร้าง และบำรุงรักษาทางลักษณะต่าง ๆ[2] ตลอดจนบริการหลังการขายและบริการจัดส่งที่รวดเร็ว ตรงต่อเวลา และวิธีผนึกซีลถึง 2 ชั้น จากโรงงาน[3] ซึ่งประกันได้ว่าลูกค้าจะได้รับสินค้าถูกต้องตามคุณภาพและปริมาณอย่างแน่นอน จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ยางแอสฟัลท์อิมัลชั่นของบริษัทฯ เป็นที่ยอมรับ และไว้วางใจของผู้ใช้ทั้งหน่วยราชการและเอกชนทั่วประเทศ

ทิปโก้แอสฟัลท์ ผู้นำแห่งผลิตภัณฑ์ยางแอสฟัลท์ทุกชนิด

TIPCO

บริษัท ทิปโก้แอสฟัลท์ จำกัด (มหาชน)

118/1 ถนนพระราม 6 สามเสนใน พญาไท กทม. 10400

โทร. 271-0205 โทรสาร 271-1600-1, 279-2541

1 มอก.371-2530
ผลิตภัณฑ์คุณภาพมาตรฐาน
ที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษ
โดยเฉพาะกลิ่น และควัน

2 Prime Coat, Tack Coat, Cold Mix, Surface Treatment, Slurry Seal, Cape Seal, Premix

3 โรงงานทิปโก้แอสฟัลท์
1. นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง (กรุงเทพฯ)
2. จังหวัดนครราชสีมา
3. จังหวัดสุราษฎร์ธานี
4. จังหวัดพิษณุโลก

ขอแสดงความยินดี

ในวาระขึ้นปีที่ 9

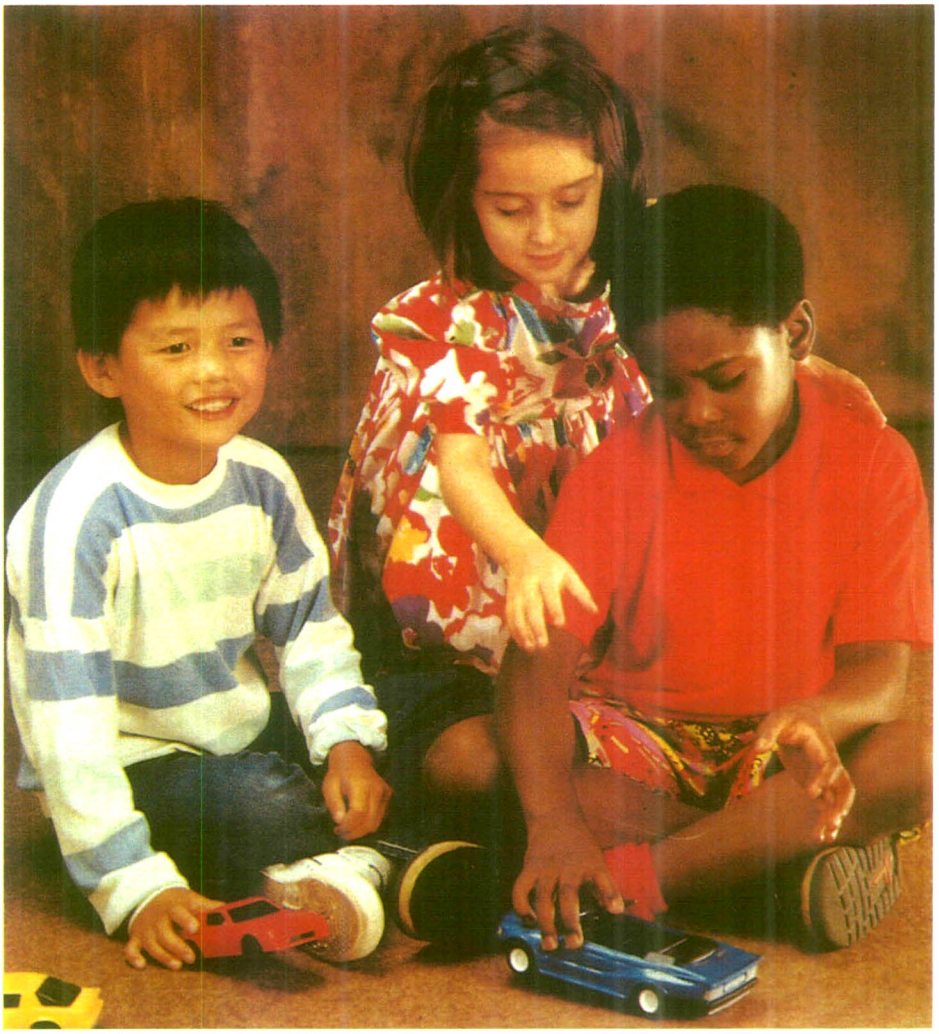
การจัดทำวารสาร **"วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"**

จาก

บริษัท สยามเคมีคอลอินดัสตรี้ จำกัด
SIAM CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD

สำนักงาน :
ชั้น 17 อาคารไทยโอบายาชิ ราชดำริ
161 ถ.ราชดำริ กรุงเทพฯ 10330
โทร. 251-9705-9, 252-9514-5, 252-9521-2, 252-9517
แฟ็กซ์ : 253-3926

โรงงาน :
549 ถ.สุขุมวิท (กิโลเมตร) 35.5 บางปู สมุทรปราการ
โทร. 323-9215, 323-9137, 323-9617, 323-9676-7
แฟ็กซ์ : 323-9616



Healthy children, wealthy nation.

Healthy children are a nation's future strength, healthy adults its resource for growth. From health comes wealth. But the first step is health for all.

Hoechst High Chem helps nations the world over to take that vital step and many others too, for healthy people generate ideas for new industries, seeking out the knowledge and skills for better agriculture, have a positive vision of a better future.

Since the nineteenth century, Hoechst has been in the forefront of pharmaceutical research, introducing drugs for the treatment of tuberculosis, diphtheria, syphilis and diabetes and developing anaesthetics and antibiotics. Today, Hoechst investment in research to develop new pharmaceuticals for patient care is a greater than ever before.

®Hoechst High Chem

Hoechst pharmaceuticals include analgesics and vaccines against viral diseases, plasma preparations, diagnostic agents, antibiotics, anti-cancer agents, diuretics, anti-diabetic agents and cardiovascular products.

More than 16,000 Hoechst people are involved in research in fourteen countries, including over 3,000 scientists. They work together for a better world, but they are just part of one of the world's largest chemical companies, with over 180,000 employees in more than 120 countries. Many are right here in Thailand now. So give us a call.

You know what to ask for. Hoechst High Chem.

Hoechst Thai Ltd.
Pharmaceutical Dept.
302 Silom Rd., Bangkok 10500 Tel. 233-2981

Hoechst

อืม! อร่อยกว่าที่คิด

ซุปไก่ก้อนตรารีวอง
อร่อยเข้มข้น....จากเนื้อไก่แท้ ๆ

RIVON FOODS

บริษัท รีวองฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด
45/132 ซ.วัดเทียนดัด ถ.เพชรเกษม อ.สามพราน จ.นครปฐม โทร. 429-0688-9

ทรัพยากรพืช ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

สายันต์ ตันพานิช
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กทม. 10900

บทนำ

ทรัพยากรพืชเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่า การดำรงชีวิตของมนุษย์ในอดีตจนถึงปัจจุบันเกี่ยวข้องและใช้ประโยชน์พืชในรูปแบบต่าง ๆ กัน ความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืชเป็นผลพวงของการวิวัฒนาการของพืชหรือสิ่งมีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ในทางเกษตรกรรมถือว่าความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืชมีความสำคัญยิ่งในการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์และกลไกการเกิดและการสูญพันธุ์ (extinction) ของพืช การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) ของทรัพยากรพืชให้คงอยู่จึงมีความสำคัญยิ่ง

ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันมีผลงานวิจัย การศึกษา และความรู้ต่าง ๆ ทางด้านเกษตรศาสตร์ วนศาสตร์ พืชศาสตร์ และพฤกษศาสตร์ ที่พิมพ์ในวารสาร หนังสือ จดหมายข่าว และแผ่นพับต่าง ๆ มีจำนวนมากมายในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และแปซิฟิก จึงมีความคิดริเริ่มที่จะรวบรวมผลงานวิจัย และความรู้เหล่านี้โดยการนำมาจัดเป็นหมวดหมู่ในรูปแบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าของนักวิชาการ นักศึกษา นักส่งเสริม และผู้สนใจทั่วไป นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้ตระหนักถึงการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ และชี้แนะถึงความเหมาะสมของพืชในระบบการใช้ที่ดิน โดยผ่านทางนักส่งเสริมเพื่อเป็นการเพิ่มความรู้แก่เกษตรกรซึ่งเป็นหนทางหนึ่งในการพัฒนาการเกษตร โครงการ PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) จึงได้ริเริ่มในปี พ.ศ. 2529

เป้าหมายการดำเนินงาน

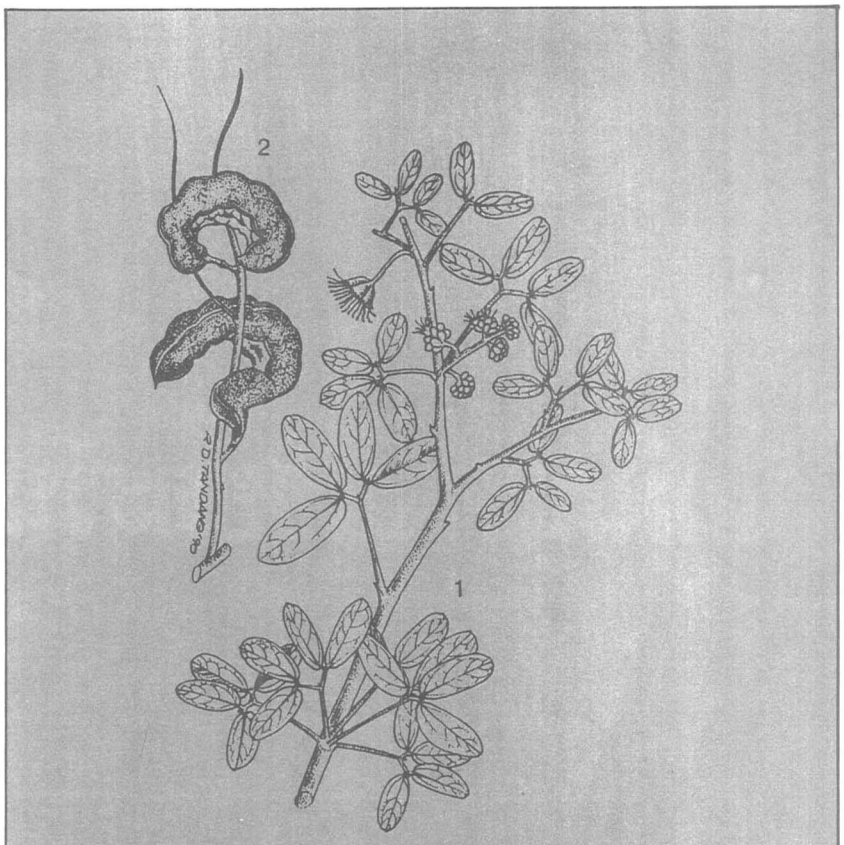
โครงการ PROSEA มีเป้าหมายในการดำเนินงานดังนี้

— เพื่อจัดทำฐานข้อมูลของพืชพรรณในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และแปซิฟิก

— เพื่อเป็นแหล่งฐานข้อมูลสำหรับการศึกษา การวิจัย การส่งเสริม และอุตสาหกรรม

— จัดทำหนังสือคู่มือในรูปแบบของหนังสือชุดตามกลุ่มพืช

— เผยแพร่ ส่งเสริมและแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นระหว่างประเทศสมาชิก



Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth. 1, flowering branch; 2, branchlet with fruits.

มะขามเทศ

การดำเนินงาน

การดำเนินงานแบ่งเป็น 3 ช่วงคือ

2529 เสนอข้อเสนอโครงการเพื่อขอความเห็นชอบและการสนับสนุนด้านการเงิน

2530-2533 จัดตั้งองค์กร โครงสร้างองค์กร และจัดสรรงบประมาณรวมถึงข้อตกลงในการปฏิบัติงาน

2534-2538 ดำเนินการจัดทำฐานข้อมูล จัดทำหนังสือและเผยแพร่

โครงการ PROSEA เป็นองค์กรนานาชาติและอิสระ ไม่หวังผลกำไร มีสำนักงาน PROSEA Foundation อยู่ที่ประเทศอินโดนีเซีย ขณะนี้มีประเทศสมาชิกทั้งหมด 7 ประเทศคือ ไทย ปาปัวนิวกีนี ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม อินโดนีเซีย และเนเธอร์แลนด์ มีสำนักงานบรรณาธิการอยู่ที่เมือง Wageningen ประเทศเนเธอร์แลนด์ โดยมีหน่วยงานที่ร่วมดำเนินการดังนี้

— Forest Research Institute of Malaysia (FRIM), มาเลเซีย

— Indonesian Institute of Sciences (LIPI), อินโดนีเซีย

— Institute of Ecology & Biological Resources (IEBR), เวียดนาม

— Papua New Guinea University of Technology (UNITECH), ปาปัวนิวกีนี

— Philippine Council for Agriculture, Forestry and Natural

Resources Research & Development (PCARRD), ฟิลิปปินส์

— สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (TISTR), ประเทศไทย

— Wageningen Agricultural University (WAU), เนเธอร์แลนด์

เอกสารผลการวิจัยและศึกษา บทความ จดหมายข่าว แผ่นพับ และอื่น ๆ ที่นำมาเก็บรวบรวมในฐานข้อมูล จะทำการเก็บรวบรวมเฉพาะในสาขาเกษตรศาสตร์ วนศาสตร์ พืชสวน และพฤกษศาสตร์ โดยเน้นหนักถึงพืชที่มีประโยชน์ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และแปซิฟิก โดยการจำแนกกลุ่มพืชจากจำนวนพืชมากกว่า 6,200 ชนิด (species) เป็น 22 กลุ่ม (commodity group) หลักของการจัดแบ่งคำนึงถึงคุณประโยชน์หลักของพืชนั้น คือ

(1) ธัญพืช (cereals)

(2) พืชที่ให้แป้ง น้ำตาล แอลกอฮอล์และกรด (starch/sugar/alcohol/acid plants)

(3) ถั่ว (pulses)

(4) พืชที่ให้น้ำมัน (vegetable oils and fats)

(5) ไม้ผลและผลไม้เคี้ยวมัน (edible fruits and nuts)

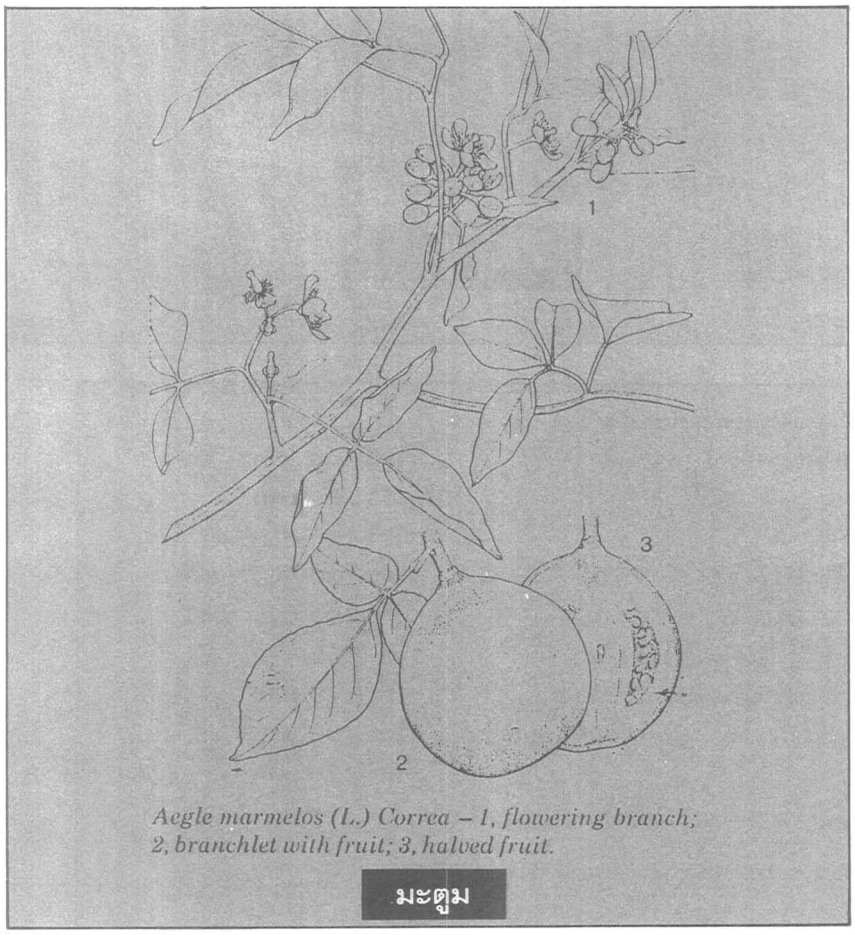
(6) ผัก (vegetables)

(7) เครื่องเทศ (spices and condiments)

(8) พืชสกัดน้ำมันหอมระเหย (essential oil plants)

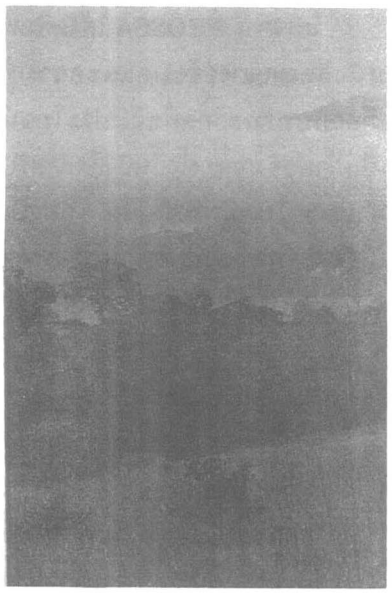
(9) พืชที่ใช้เป็นเครื่องดื่ม ขบเคี้ยว และสูบ (plants for beverage/chewing/smoking)

(10) พืชสมุนไพร พืชเสพติด และพืชมีพิษ (medicinal/narcotic/poisonous plants)



Aegle marmelos (L.) Correa – 1, flowering branch; 2, branchlet with fruit; 3, halved fruit.

มะตูม



(11) ไม้เพื่อการก่อสร้าง (timber trees)

(12) พืชเส้นใย (fibre plants)

(13) พืชอาหารสัตว์ (feed plants) 13

(14) พืชให้สีย้อมและแทนนิน (dye and tannin-producing plants)

(15) หวาย (rattans)

(16) ไม้ไผ่ (bamboos)

(17) พืชที่ให้น้ำยาง (plants with valuable exudates)

(18) ไม้อเนกประสงค์ (auxiliary plants)

(19) ไม้ประดับ (ornamental plants)

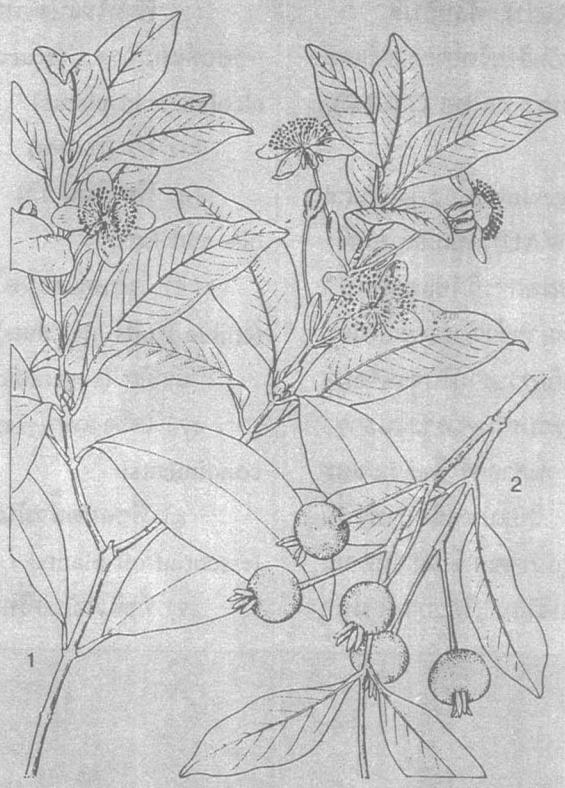
(20) ไม้เชื้อเพลิง (fuel plants)

(21) พืชชั้นต่ำ (lower plants)

(22) พืชอื่น ๆ นอกเหนือจากกลุ่มดังกล่าวข้างต้น

ในขณะนี้โครงการได้รวบรวมข้อมูลจากประเทศสมาชิกทั้ง 7 ประเทศ ได้ข้อมูลรวมทั้งสิ้น 14,508 ข้อมูล และข้อมูลเฉพาะประเทศไทย 4,000 ข้อมูล นอกจากนี้ยังมีข้อมูลจากทั่วโลกประมาณ 59,000 ข้อมูล ข้อมูลที่มีอยู่นี้จะเป็นประโยชน์สำหรับการศึกษาวิจัยทรัพยากรพืชในภูมิภาคนี้ในด้านต่าง ๆ

โครงการ PROSEA ได้จัดพิมพ์หนังสือเผยแพร่ข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรพืชที่มีประโยชน์ เป็นภาษาอังกฤษ ทั้งนี้หนังสือสำหรับจำหน่ายในภูมิภาคเอเชีย ยกเว้นญี่ปุ่นจะจัดพิมพ์และจำหน่ายในราคาถูก (low price edition) โดยเนื้อหาจะกล่าวถึงชื่อพืช ถิ่นกำเนิด การใช้ประโยชน์ คุณสมบัติ การปลูก การขยายพันธุ์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ พร้อมภาพวาด เป็นต้น ดังตัวอย่างท้ายบทความนี้ ในแต่ละพืชจะมีเนื้อหาตั้งแต่ 1-5 หน้า ผู้สนใจขอรับบริการค้นข้อมูลใน PROSEA database หรือสั่งซื้อหนังสือได้ที่โครงการ PROSEA สาขาวิจัยอุตสาหกรรมการเกษตร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) 196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพ 10900 โทรศัพท์ 5791121-30 ต่อ 1125, 1242 ธนาณัติสั่งจ่ายผู้อำนวยการกองคลัง วท. หนังสือที่จัดพิมพ์แล้วเสร็จมีดังต่อไปนี้



Eugenia dombeyi (Sprengel) Skeels – 1, flowering branch; 2, branch with fruits.

มะยมฝรั่ง

- PROSEA : Basic list of species and commodity grouping (Final version)	ราคา 400 บาท
- PROSEA : A selection	ราคา 350 บาท
- PROSEA 1 : Pulses	ราคา 120 บาท
- PROSEA Bibliography 1: Pulses	ราคา 130 บาท
- PROSEA 2 : Edible fruits and nuts	ราคา 290 บาท
- PROSEA Bibliography 2 : Edible fruits and nuts	ราคา 420 บาท
- PROSEA 3 : Dye and tannin-producing plants	ราคา 170 บาท
- PROSEA Bibliography 3 : Dye and tannin-producing plants	ราคา 130 บาท
- PROSEA 4 : Forages	ราคา 220 บาท

หนังสือที่อยู่ในระหว่างการจัดพิมพ์และคาดว่าจะวางจำหน่ายในปี 2537-2538 มีดังต่อไปนี้

- PROSEA 5 (1) : Timber trees : Major commercial timbers
- PROSEA 5 (2) : Timber trees : Minor commercial timbers
- PROSEA 6 : Rattans
- PROSEA 7 : Bamboos
- PROSEA 8 : Vegetables
- PROSEA 9 : Plants mainly producing carbohydrates
- PROSEA 10 : Cereals
- PROSEA 11 : Auxiliary plants in agriculture and forestry
- PROSEA Bibliography 2 : Edible fruits and nuts

Euphorbiaceae of Sumatra. Kew Bulletin 36(2): 297. 2 Chadha, Y.R. (Editor), 1972. The wealth of India. Raw materials. Vol. 9. Publications & Information Directorate, Council of Scientific and Industrial Research, New Delhi. p. 229. 3 Corner, E.J.H., 1988. Wayside trees of Malaya. 3rd ed. Vol. 1. The Malayan Nature Society. United Selangor Press, Kuala Lumpur. pp. 312–313. 4 Whitmore, T.C., 1973. Tree flora of Malaysia, a manual for foresters. Vol. 2. Longman, London. pp. 128–129.

Purwaningsih

Fibraurea tinctoria Lour.

Fl. Cochinch. 2: 626 (1790).
MENISPERMACEAE
$2n$ = unknown

Synonyms *Fibraurea chloroleuca* Miers (1871), *Fibraurea trotteri* Watt ex Diels (1910).

Vernacular names Indonesia: areuy gember (Sundanese), peron (Javanese), akar mangkedun (Bangka). Malaysia: sekunyit (Johore), akar kunyit (Iban, Sarawak), war birar (Murut, Sarawak). Thailand: kam-phaeng chetchan (central), kamin krua, kumin kua (peninsular). Vietnam: hoàng dằng, nam hoàng nhuom.

Origin and geographic distribution *F. tinctoria* is widespread from north-eastern India and the Nicobar Islands, through Burma (Tenasserim), Thailand and Indo-China (Vietnam), east to southern China, and south to western and central Malesia. In Malesia it is found in Malaysia (Peninsular Malaysia, Sarawak, Sabah), Brunei, Indonesia (Sumatra, Java, Kalimantan, north-eastern Sulawesi) and the Philippines (Dinagat Island, north of Mindanao).

Uses The stem provides a yellow dye, which is locally used. In Kalimantan, it is used to dye mattings made from rattan and *Curculigo* species. The dye is also used for colouring cloth in India and Indo-China, and formerly in Malaysia. The yellow dye is sometimes mixed with indigo to prepare a green dye.

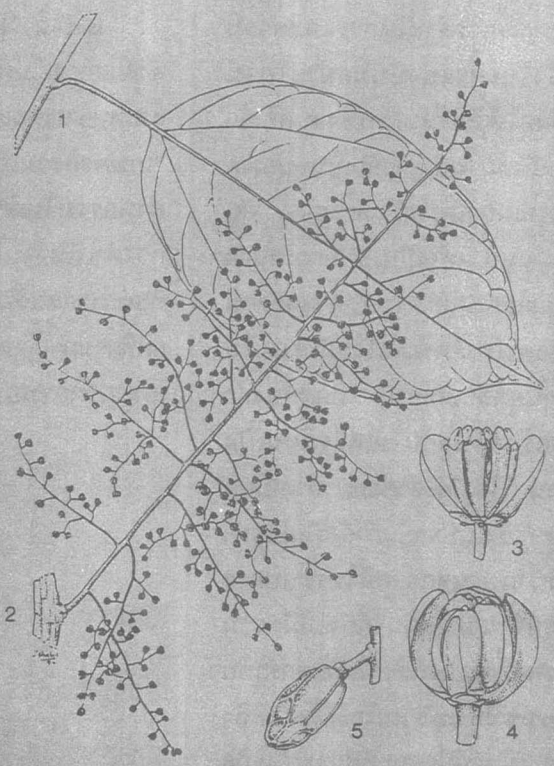
F. tinctoria has several medicinal properties. A decoction of roots and stems is employed to treat dysentery, diabetes and eye diseases in Java, and as a stomach medicine in Sarawak.

Properties The dye has been reported as being fairly permanent. The major alkaloid present in roots and stems is palmatine, a quaternary protoberbine derivate. Other alkaloids found include jatrorrhizine, colombamine and magnoflorine. The bitter substances of the columbin type fibraurin, chasmanthin and fibleucin have been isolated from bark and wood.

The plant has diuretic, analgesic and sedative activity.

The stems contain much water in the vessels as is common with climbers. The stem contains latex, the root a yellowish juice. The wood is bright yellow.

Botany A large woody, dioecious, entirely glabrous climber, up to 40 m long and with stem diameter up to 5 cm; root spongy and flexile; young shoot-tips tendrilliform; bark of older stems greyish-buff, coarsely and irregularly striate. Leaves spirally arranged, thinly coriaceous, simple and entire, exstipulate, elliptic to ovate, 10–20(–28) cm × (3.5–)5–14 cm, rounded, sometimes subpeltate at base, acuminate at apex, 3(–5)-nerved; petiole (2–)4–13 cm long, often drying blackish at least at the swollen base. Flowers in axillary or ramiflorous lax panicles, with 6 whitish or yellowish inner sepals 2.5–4 mm long, and 2–3 minute outer ones, petals lacking: male



Fibraurea tinctoria Lour. – 1, part of young stem with leaf; 2, part of old stem with male inflorescence; 3, male flower; 4, female flower; 5, dry fruit.

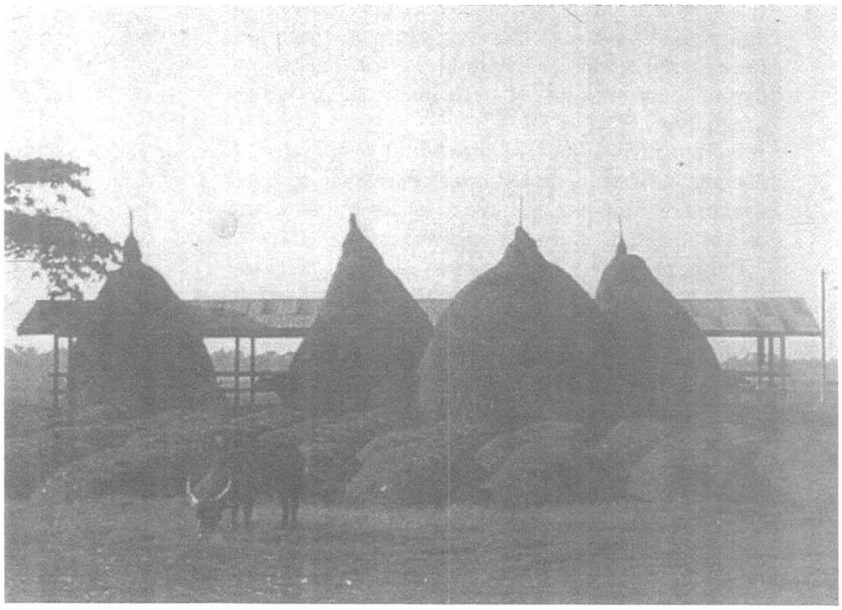
ใครจะทนอยู่เพื่อพัฒนาการเกษตรในท้องถิ่น

มนต์ชัย โกฏเพชร
สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคตะวันออก อ.เมือง ระยอง 21000

จากนโยบายของรัฐบาลในสมัยหนึ่ง ได้วางแผนที่จะพัฒนาประเทศไปสู่ความเป็นนิกส์ นั่นคือ การเพียรพยายามที่จะเข้าไปอยู่ในกลุ่มประเทศ **"อุตสาหกรรมใหม่"** แต่จากความเร่งรีบของการดำเนินการและความขัดแย้งในการแบ่งปันผลประโยชน์ จึงส่งผลให้เกิดข้อบกพร่องจนส่อเค้าให้เห็นถึงสภาพปัญหาอันเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน อันได้แก่ ถนน เพื่อเป็นระบบการขนส่งอุตสาหกรรมหนัก ระบบน้ำตลอดจนไฟฟ้าและโทรศัพท์เพื่อใช้สนับสนุนในโรงงานอุตสาหกรรม (ปกติต้องทำโครงสร้างพื้นฐานให้เสร็จก่อนเปิดโรงงาน มิใช่เปิดแล้วค่อยมาทำเหมือนบ้านเรา) ซึ่งในปัจจุบันกำลังเป็นปัญหาอย่างมาก นอกจากนี้ในระบบการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ก็ยังไม่มีความพร้อมพอที่จะบอกได้ว่าไม่มีผลกระทบต่อธรรมชาติในบริเวณใกล้เคียงได้ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้นี่แหละที่มีผลทำให้เกิดบาดแผลและร่องรอยแห่งความบอบช้ำแก่แผ่นดินรวมทั้ง **"สิ่งมีชีวิต"** บนแผ่นดินนี้บ้างตามสมควร

เอาละ **"ปัญหา"** ที่ยกมาอ้างอิงนั้นเป็นเรื่องที่พบเห็นกันมาจนคุ้นเคยแล้ว อีกทั้งยังเป็นเรื่องที่ **"ใหญ่"** เกินกว่าที่ผมและท่านผู้อ่านจะแก้ไขได้ เพราะเป็นเรื่องระดับชาติ จึงต้องยกภาระชิ้นใหญ่นี้ให้นายกรัฐมนตรีและคณะของท่านช่วยกันทำลายล้างปัญหาเหล่านี้ให้สิ้นซาก

และแล้วก็ลองมาพิจารณาปัญหาสังคมเกษตรในระดับท้องถิ่นที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงจากระบบ **"เกษตรกรรมเก่า"** มาสู่ระบบ **"อุตสาหกรรมใหม่"** นั่นเอง หลังจากการดำเนินงานตามโครงการชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกไปบางส่วนแล้ว ผลที่ตามมาก็คือการเคลื่อนย้ายแรงงานเกษตรจากชนบทเข้าสู่ชุมชนเมืองเพื่อเข้ามาทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งกลุ่มแรงงานหลักในท้องถิ่นนั้นโดยปกติแล้วก็คือ กลุ่มเยาวชนเกษตรที่ยังคงอยู่ในวัยหนุ่มสาว หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นกลุ่มแรงงานที่เป็นความหวังในการพัฒนาชนบทของชาติ ทว่าสถานการณ์ทางสภาวะเศรษฐกิจและค่านิยมของสังคมปัจจุบัน ซึ่งมีอิทธิพลดึงดูดสมาชิกหนุ่มสาวจากท้องถิ่นห่างไกลต่างพากัน **"หลบแดด หนีฝน"** ในไร่นาเพื่อมาสวมเครื่องแบบ **"นักทำงาน"** ให้แก่บริษัทอุตสาหกรรมและคลุกคลีสนิทสนมอยู่กับเครื่องจักรกลหนักในโรงงานนั่นเอง



ข้อมูลที่จะนำเสนอต่อไปนี้ เป็นเพียงตัวอย่างที่เกิดขึ้นจริง ๆ จากประสบการณ์โดยตรงของผู้เขียน และยังเชื่ออีกว่าเรื่องราวเช่นเดียวกันนี้ยังจะต้องดำเนินหมุนเวียนซ้ำแล้วซ้ำอีกอย่างไม่รู้วันจบสิ้น ในช่วงที่เป็นคณะกรรมการการประกวดผลงานของกลุ่มเกษตรกร กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร และกลุ่มยุวเกษตรกร ได้เคยพบปะพูดคุยกับสมาชิกกลุ่มต่าง ๆ มากมาย หลากหลายวัยวุฒิ คุณวุฒิ และที่ให้ความสำคัญมากที่สุด มักจะได้แก่ กลุ่มสมาชิกในวัยหนุ่มสาว (กลุ่มยุวเกษตรกร) เพราะพวกเขาเหล่านั้นนั่นเองที่จะเป็นผู้นำในการพัฒนาท้องถิ่นของเขาเอง

อยู่มาวันหนึ่ง ผู้เขียนได้รับจดหมายฉบับหนึ่งส่งมาจากโรงงานซึ่งเป็นของญี่ปุ่นในแถบนิคมอุตสาหกรรม นึกแปลกใจว่าใครเขียนมา เมื่อเปิดผนึกดูจึงรู้ว่าเป็นสมาชิกกลุ่มยุวเกษตรกรที่เคยได้รับรางวัลระดับภาคมาแล้ว (เธอเคยเขียนจดหมายมาขอเอกสารวิชาการและคำแนะนำอยู่เสมอในขณะที่เป็นสมาชิกยุวเกษตรกร) เธอเล่าในจดหมายว่ามาทำงานในโรงงานนี้ก็เพราะ **"มากับเพื่อน"** เนื่องจากเพื่อนในวัยใกล้เคียงกันต่างก็มากันหมดจึงต้องมาด้วย (การเกาะกลุ่มกันเลียนแบบตามค่านิยม)

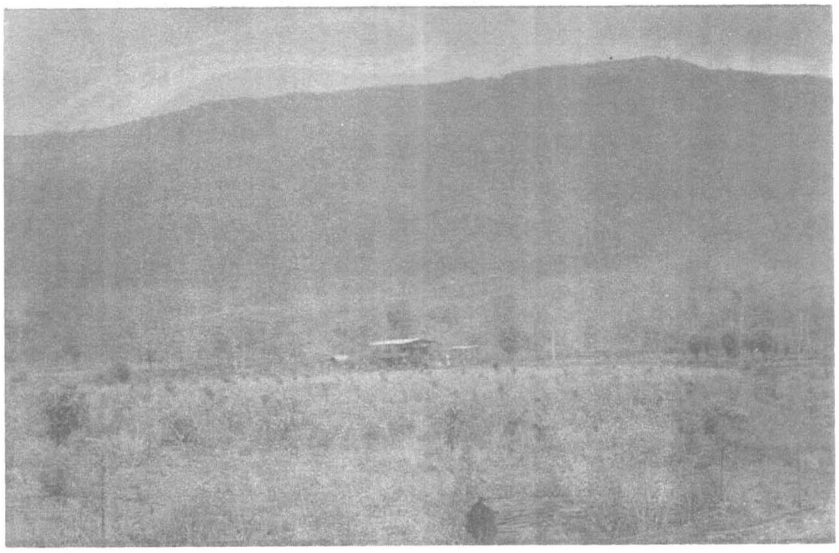
อีกรายหนึ่ง พบกันในสถานบริการด้านสุขภาพ คือ แผนกนวดแผนโบราณเธอถามผู้เขียนว่าทำงานอะไรอยู่ เมื่อตอบว่า **"เกษตร"** เธอรีบบอกว่า เธอรู้จัก **"พวกเกษตร"** ดี ผู้เขียนเลยถามว่าทำไมถึงรู้จักเกษตรดี เธอตอบอย่างมั่นใจว่าเธอเคยเป็น **"เด็กยุวฯ"** (สมาชิกยุวเกษตรกร) ...!!? นั่นน่ะซิ...ถึงได้รู้จัก **"เกษตร"** ดีนักดีหนา

เหตุการณ์ที่พบบ่อย ๆ อีกอย่างหนึ่งก็คือ พบอดีตสมาชิกยุวเกษตรกร

ทำงานในร้านอาหาร หรือที่มักเรียกกันติดปากว่า **"เด็กเสิร์ฟ"** นั่นเอง

เมื่อเป็นเช่นนี้ กลุ่มแรงงานที่เคยเป็นความหวังในการพัฒนาการเกษตรในชนบท กลับเบี่ยงเบนบ่ายหน้าเข้ามาในเมืองใหญ่เพื่อ **"หาทางเลือกใหม่"** หรือเพราะ **"อยากลอง"** แนวทางการดำเนินชีวิตในสาขาวิชาชีพใหม่ที่ตนเองไม่ค่อยจะคุ้นเคยนัก แต่เป็นกระแสความต้องการของกลุ่มคนผู้แสวงหา **"รายได้"** เพื่อนำไป **"ปรุงแต่ง"** ให้มี **"คุณภาพชีวิต"** ที่ดีขึ้นตามความคาดหวังไว้เท่านั้น ทว่าเมื่อเวลาผ่านไปอีกสัก 10-15 ปี แรงงานจากชนบทเหล่านี้จะต้องถูกทอดทิ้งหรือปลดระวางจากธุรกิจและโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากหมดวัยแห่งความกระตือรือร้นแล้ว (ตามนโยบายของการจัดการบุคลากรในระดับปฏิบัติการ)

ดังนั้น แรงงานหลักในช่วงหนุ่มสาว (ซึ่งนับว่าเป็นช่วงแรงงานที่มีคุณภาพในการทำงาน) จึงขาดแคลนเป็นอย่างมาก จนดูเหมือนว่า ท้องถิ่นนั้นถูกทอดทิ้งจากสมาชิกของชุมชนของตนเองและจะต้องรอการเยียวยาจากการรื้อฟื้นการพัฒนา เมื่อกลุ่มแรงงานเหล่านี้ปลดระวางจากโรงงาน

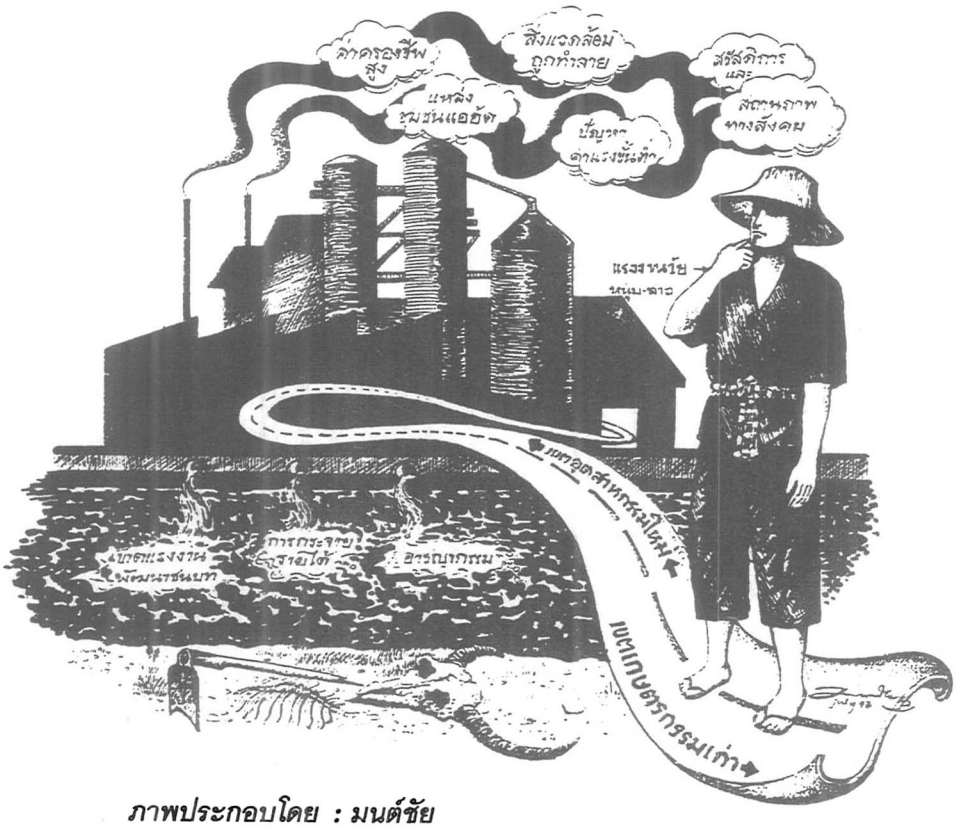


แล้วเริ่มนึกถึงท้องถิ่นที่จะต้องทยอยกลับมา **"ทำกิน"** ใหม่ บนพื้นที่เก่าของเขาอีกครั้งหนึ่ง

นั่นคือ **"การเสียโอกาส"** แห่งการพัฒนาถิ่นที่ทำกิน ตลอดจนการลดโอกาสของตนเองต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต ผู้ที่อิดโรยมาจากระบบงานของโรงงานอุตสาหกรรม จำต้องสลัดคราบและเครื่องแบบ **"นักทำงาน"** ออกให้หมด แล้วต้องกล้ำกลืนฝืนทนที่จะ **"สวมวิญญาณ"** แห่งความเป็น **"เกษตรกรผู้กล้า"** ซึ่งต้องมีความแน่วแน่ มั่นคงในจิตใจ รวมทั้งร่างกายที่จะต้องสอดประสานกันตลอดฤดูกาลของการทำงานในไร่นา เพราะการปฏิบัติงานมีบรรยากาศที่แตกต่างไปจากงานในโรงงานอย่างสิ้นเชิง

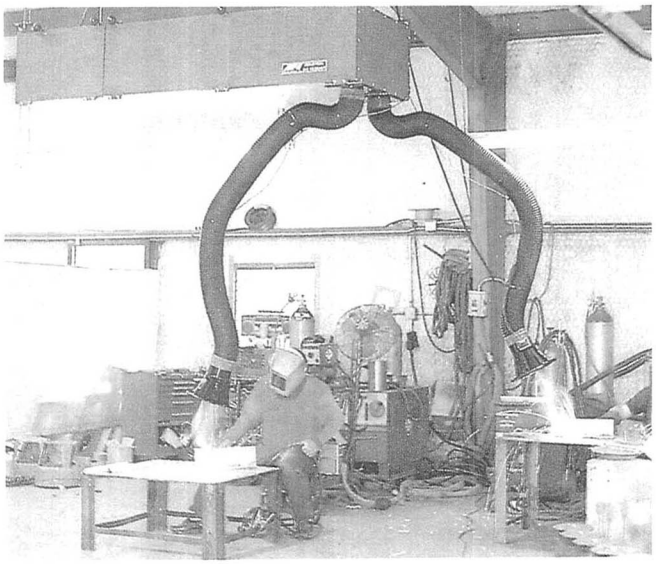
ปัญหาแรงงานภาคเกษตรในชนบทเคลื่อนย้ายเข้าสู่ชุมชนเมืองนั้นนับวันจะเป็นปัญหาที่พบเห็นอยู่ทุกมุมโลก การที่จะสกัดกั้นแรงงานเหล่านี้ให้อยู่พัฒนาท้องถิ่นให้ได้นั้นจะต้อง **"สร้างผลประโยชน์"** ให้แก่พวกเขา อย่างเพียงพอ เพราะถ้าแรงงานเหล่านี้มีอาชีพ มีงานทำ มีรายได้เขาก็จะไม่ต้อง **"ดิ้นรน"** เพื่อแสวงหาวิถีทางอื่นในการดำรงชีวิต ซึ่งในเรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญที่ทั้งรัฐและเอกชนต้องร่วมกันหาวิถีทางแก้ไข ตลอดจนแนวทางสนับสนุนต่อไป

อย่างไรก็ตาม ยังคงมีคนหนุ่มสาวในท้องถิ่น (บางส่วน) ทั้งที่ไม่เคยเป็นและเป็นสมาชิกยุวเกษตรกรอยู่ต่างก็ยังคงดำเนินวิชาชีพเกษตรกรรมอยู่ในท้องถิ่นของตนเอง มีการประกอบการตามวิถีทางที่ตนถนัด บางโอกาสได้มีส่วนเข้าร่วมในกิจกรรมการฝึกอบรมที่หน่วยงานของรัฐจัดขึ้นบางรายก็นำเอาความรู้ความเข้าใจมาประยุกต์ใช้ในไร่นา ประสบผล (ได้กำไร) บ้างหรืออาจจะผิดหวัง (ขาดทุน) บ้าง ทว่าก็คงมีอุดมการณ์ที่จะอยู่เพื่อพัฒนาแผ่นดินเกิดของพวกเขาต่อไป แม้ว่าจำนวนกลุ่มคนพวกนี้จะน้อยไปหน่อยก็ตาม แต่ยังดีเสียกว่า **"ไม่มีเหลืออยู่เลย"** และกลุ่มคนจำนวนที่เหลือน้อยนิดเหล่านี้นี่แหละที่จะก้าวไปเป็น **"นักพัฒนาโดยธรรมชาติ"** เพื่อจรรโลงอาชีพและแนวทางดำรงชีวิตที่ผูกพันอยู่กับบ้านเกิดตลอดจนเสริมสร้างคุณภาพชีวิตให้แก่ชุมชนได้ในที่สุดนั่นเอง



ภาพประกอบโดย : มนต์ชัย

SCIENTIFIC & INDUSTRIAL AIR CLEANER



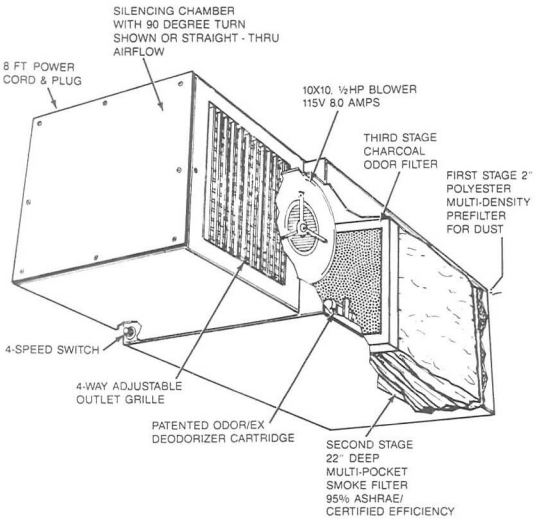
AIRFLOW SYSTEMS เป็นผู้นำ และผู้เชี่ยวชาญการผลิตเครื่องฟอกอากาศให้บริสุทธิ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรม

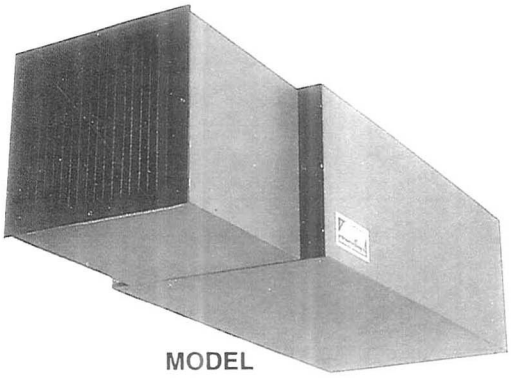
ผลิตภัณฑ์มีมากกว่า 30 โมเดล ขนาดเล็กสุด 500 CFM หรือใช้กับห้องทดลองขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่สุด 12,500 CFM หรือพื้นที่ใหญ่กว่าศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์

ทุกโมเดลใช้หลักการของ **FIBER FILTRATION TECHNOLOGY** ซึ่งเป็นหลักการเดียวกันกับที่ใช้ในการป้องกันใน **"สงครามเคมี และสงครามเชื้อโรค"**

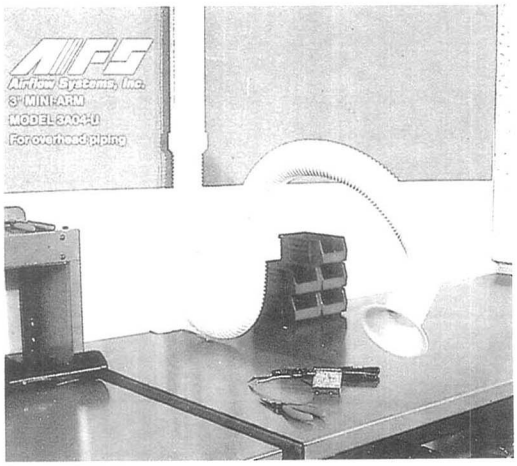
เนื่องจากออกแบบรับมลภาวะไอสารเคมีเป็นพิษ, สารก่อมะเร็ง, ภูมิแพ้, จุลชีพร้ายแรงที่เ**ข้มข้น, รุนแรง และมีปริมาณมาก** จึงเหมาะสำหรับ

- ห้องทดลอง และเตรียมสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรม (SCIENTIFIC & INDUSTRIAL LABORATORY)
- ระบบการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม (PRODUCTION LINE) ทุกประเภท
- โรงพยาบาล (HOSPITAL) เช่น ห้องผ่าตัด, ห้องฉุกเฉิน, ห้องผู้ป่วย, ห้องปฏิบัติการ, ห้องผ่าศพ ฯลฯ

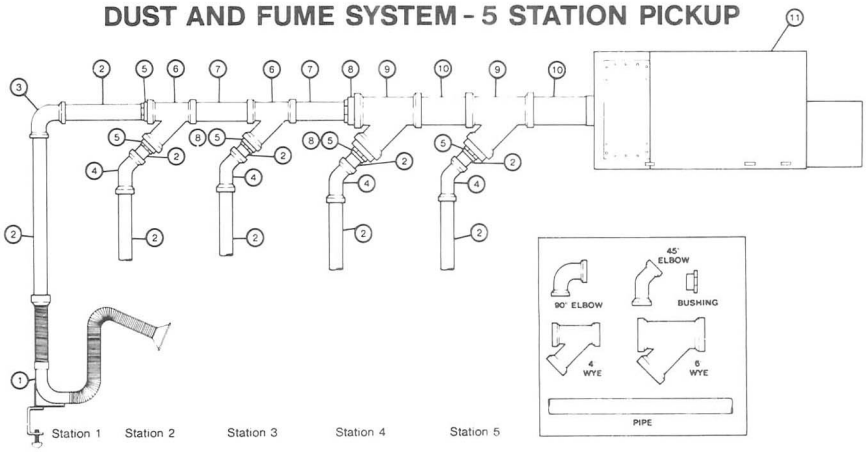




MODEL 1000



DUST AND FUME SYSTEM - 5 STATION PICKUP



หมายเหตุ รายละเอียดของหลักการ, การใช้งานแต่ละโมเดล ฯลฯ **บริษัทฯ มีผู้เชี่ยวชาญระบบอากาศ** เตรียมพร้อมไว้สำหรับบริการให้คำแนะนำ ปรึกษา, สาธิต และ บรรยายทางวิชาการ

บริษัท ซายน์เทค จำกัด
SCIENCE TECH CO.,LTD. 321/43 ถนนนางลิ้นจี่ ช่องนนทรี กทม. 10120 โทร. 2854101-3, 2854871-2, 2854852 โทรสาร 2854856

บริษัท ซายน์เทค จำกัด
SCIENCETECH CO.,LTD.

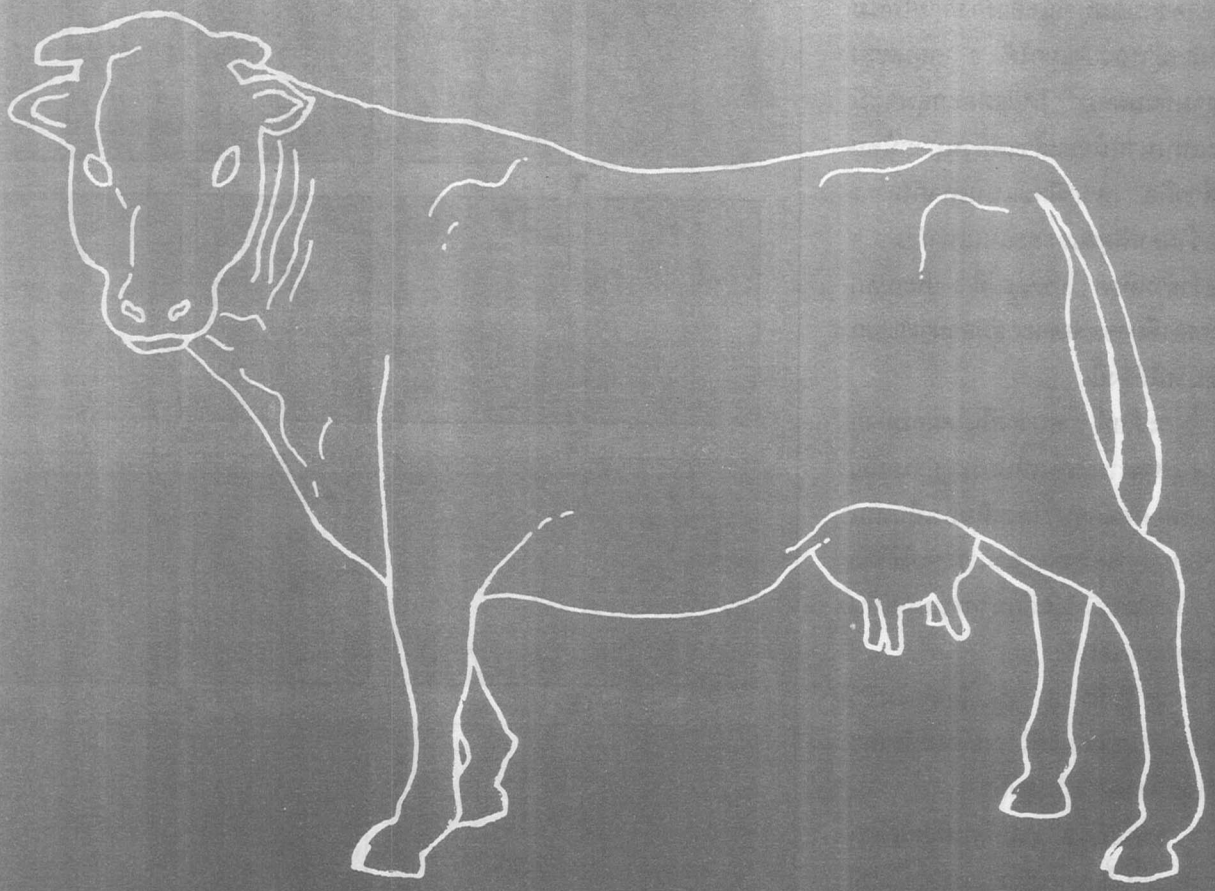
321/43 ถนนนางลิ้นจี่ ซ่องนนทรี ยานนาวา กรุงเทพฯ 10120
โทร. 2854101-3, 2854871-2, 2854852 แฟ็กซ์. 2854856

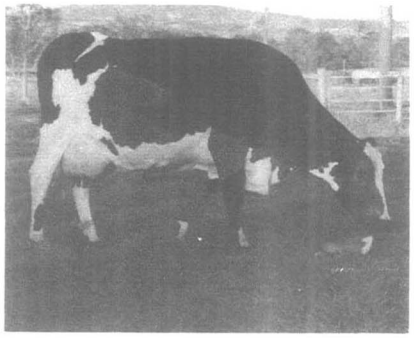
ภูมิใจใคร่แนะนำผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์/การแพทย์/อุตสาหกรรม

AFS Airflow Systems, Inc.	เป็นผู้นำ และผู้เชี่ยวชาญการผลิตเครื่องฟอกอากาศให้บริสุทธิ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์มีมากกว่า 30 โมเดล ขนาดเล็กสุด 500 CFM จนถึงขนาดใหญ่สุด 12,500 CFM
ALCOHOL COUNTERMEASURE SYSTEMS	เครื่องตรวจวัดปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือดจากลมหายใจ ใช้ง่ายเพียงเป่าลมหายใจเข้าเครื่อง จะทราบผล ภายในไม่ถึงนาที ในการป้องกัน บุคลากรและสิ่งแวดล้อม
Analox Instruments Ltd.	เครื่องตรวจหาปริมาณ Glucose, Alcohol, Lactate, Pyruvate, 3-OH Butyrate, Acetoacetate, Urea, Ammonia, etc ใช้เวลาในการวิเคราะห์โดยทั่วไปไม่เกิน 1 นาที
ASTEC	ระบบที่ออกแบบไว้ป้องกันสารพิษ ไอพิษ ควันพิษ และเชื้อโรคร้ายแรง ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
BIO-TEK INSTRUMENTS, INC.	เครื่องวิเคราะห์สารด้วยวิธี EIA (EIA READER) ระบบอัตโนมัติ หรือ VERTICAL PHOTOMETER ที่เหมาะกับสารปริมาณน้อยและจำนวนมาก
FORTUNA® OPTIFIX	อุปกรณ์ ดูด ปล่อย และไตเตรทสารละลาย และสารตัวอย่าง
JENCONS [SCIENTIFIC] LIMITED	เครื่องกลั่นน้ำระบบอัตโนมัติ ที่ช่วยให้ท่านมีน้ำคุณภาพสูงสำรองไว้ใช้ไม่น้อยกว่า 40 ลิตรต่อวัน มีหลาย MODEL ให้ท่านเลือก
Kelvinator SCIENTIFIC	ตู้เยือกแข็ง ตู้แช่แข็ง ตู้เก็บเลือด ตู้โครมาโตกราฟฟี่ และตู้ บีโอดี
LANCER	เครื่องล้างเครื่องแก้ว อุปกรณ์ทางการแพทย์และอุตสาหกรรมทั่ว ๆ ไป พร้อมอบแห้ง และฆ่าเชื้อระบบอัตโนมัติ มีให้เลือกใช้งาน 44 โมเดล
MATRIX TECHNOLOGIES CORP.	อุปกรณ์ดูด, ปล่อย, และไตเตรทอัตโนมัติ
MDH CONTAMINATION CONTROL	ผู้ผลิต Clean Room ประเภทต่าง ๆ สำหรับใช้ในทางการแพทย์ และทางอุตสาหกรรม
ORION Orion Research Incorporated	เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง, เครื่องวิเคราะห์อิออน, เครื่องวิเคราะห์แร่ธาตุและหมู่ธาตุ แบบอัตโนมัติและเครื่องมอนิเตอร์ทางโรงงาน
Savant SUPERIOR SAMPLE PREPARATION	EVAPORATOR & FREEZE DRYER/LYOPHILIZER ที่พัฒนาด้วยระบบ CENTRIFUGAL ช่วยเตรียมสารสภาพแห้ง หรือทำให้สารเข้มข้นก่อนเข้าเครื่องวิเคราะห์ต่าง ๆ เช่น UV/IR SPECTROPHOTOMETER, HPLC, GC, ETC.

คะแนนร่างกายโคนม

ศรเทพ ธัมวาสร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กทม. 10900





ปัจจุบันการเลี้ยงโคนมมีมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยมีเกษตรกรรายใหม่เกิดขึ้นปีละหลายร้อยคน โดยเฉพาะเกษตรกรผู้ไม่ประสบความสำเร็จในอาชีพการปลูกพืชชนิดอื่น ๆ ในการเลี้ยงโคนมนั้นสิ่งหนึ่งที่เกษตรกรมองเห็นก็คือ ความอ้วนผอมของโคที่เลี้ยง หากพบว่าโคอ้วนเกษตรกรมักไม่ค่อยมีปัญหาเท่ากับพบว่าโคผอม และยิ่งโคที่เลี้ยงให้นมน้อยยิ่งก่อให้เกิดความกังวลใจมากขึ้น เรื่องความสมบูรณ์ของร่างกายโคนมนั้นสามารถแบ่งแยกได้ 8 กลุ่มตามความอ้วนผอม โดยแต่ละกลุ่มจะมีคะแนนมากน้อยแล้วแต่อ้วนมากน้อย กล่าวคือ หากมีคะแนนเท่ากับ 1 ถือว่าผอมที่สุดและคะแนนเท่ากับ 8 ถือว่าอ้วนที่สุด (โปรดดูรูปที่ 1 ประกอบ) รายละเอียดของแต่ละกลุ่มสามารถแยกอธิบายได้ดังนี้

ระดับที่ 1 พบว่าเป็นโคผอมมากที่สุด สามารถมองเห็นกระดูกสันหลังเด่นชัด ตลอดจนซี่โครงที่มองเห็นเป็นซี่ ๆ กระดูกสะโพกจะสามารถจับได้โดยง่าย โคนหางมีหลุมลึกมากจนมองเห็นกระดูกหางเด่นชัด

ระดับที่ 2 เป็นโคผอมมาก กระดูกสันหลังและซี่โครงยังเด่นชัดและบริเวณโคนหางมีหลุมลึก

ระดับที่ 3 หลุมลึกบริเวณโคนหางค่อยตื้นขึ้นมา บริเวณกระดูกซี่โครงยังคงมองเห็นได้ โคผอมแต่ไม่มาก หากเอามือสัมผัสโดยกดลงเบา ๆ จะพบกระดูกซี่โครงได้ง่าย

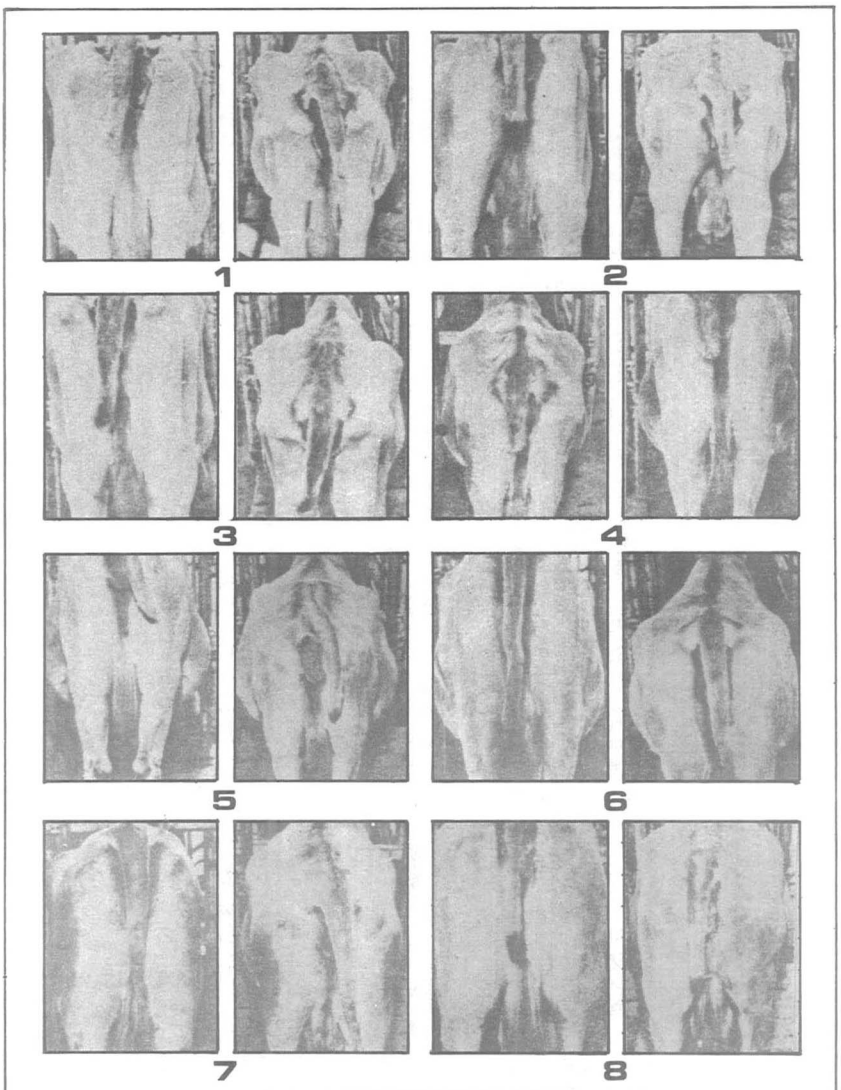
ระดับที่ 4 หลุมลึกบริเวณโคนหางเกือบไม่มีแต่พอมองเห็นได้ มีไขมันหุ้มบริเวณสะโพกและซี่โครงบ้างเล็กน้อย มองไม่เห็นซี่โครง และหากเอามือกดก็จะไม่พบซี่โครงเหมือนในระดับที่ 3 สันหลังยังมองเห็นรอยกระดูกชัดเจนอยู่

ระดับที่ 5 หลุมบริเวณโคนหางเกือบเต็มไปด้วยเนื้อ และไขมันบริเวณกระดูกสันหลังมีเกิดขึ้นมองดูกลมมน มองเห็นกระดูกสันหลังไม่ค่อยชัด หากกดบริเวณซี่โครงก็จะไม่สามารถสัมผัสกระดูกซี่โครงได้เช่นเดียวกับระดับที่ 4

ระดับที่ 6 หลุมบริเวณโคนหางไม่มีให้เห็นอีกต่อไป หลังกลมแบน มองไม่เห็นกระดูกสันหลังกระดูกซี่โครงมองไม่เห็น

ระดับที่ 7 หลังแบนราบไปถึงบริเวณเนื้อสันนอก กระดูกสันหลังสัมผัสได้ด้วยการกดลงแรง ๆ บริเวณซี่โครงไม่สามารถมองเห็นได้ และไม่สามารถกดและสัมผัสได้สะโพกกลมกลึงไปด้วยไขมัน โคนหางเริ่มมีไขมันสะสมเล็กน้อย

ระดับที่ 8 บริเวณหลังและลำตัวถูกพอกด้วยไขมันจนหมด สะโพกและบริเวณบั้นท้ายกลมกลึง โดยเฉพาะโคนหางที่มีไขมันพอกจนเด่นชัด บริเวณโคนหางมีก้อนไขมัน 2 ก้อนพอมองเห็นได้



รูปที่ 1 ระดับคะแนนสภาพร่างกายโคนม

คะแนนร่างกายกับน้ำหนักโคนม

การควบคุมการให้น้ำนมของโคนมอย่างสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาการให้น้ำนมมีความสำคัญมาก มิเช่นนั้นเกษตรกรจะประสบกับปัญหาหลายอย่างอาทิ โคให้นมในระยะสั้นคือให้นมเพียง 2-3 เดือน แล้วหยุดให้นมหรือให้นมนานเกินไป เป็นต้น เหตุการณ์ต่าง ๆ ดังกล่าว มาแล้วนี้จะมีผลต่อลักษณะความอ้วนผอมของโค เพราะน้ำนมจะถูกกลั่นจากส่วนของเลือดที่มาเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ประมาณว่าเลือดที่ไหลผ่านเต้านมมากถึง 200-500 กิโลกรัมถึงจะสร้างน้ำนมได้เพียง 1 กิโลกรัมเท่านั้น ดังนั้นโคที่ผอมแห้งแรงน้อยขาดอาหารหรือกินอาหารไม่ถูกส่วนก็จะมีปัญหาในการผลิตน้ำนมอย่างแน่นอน ดังนั้นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคต้องอาศัยมองดูตัวโคแล้วมาปรับสูตรอาหารให้โคกินเอง โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ระยะนมแห้ ควรมีคะแนนร่างกายอยู่ระหว่าง 6 ถึง 6.5 คะแนน หากคะแนนนอกเหนือจากนี้จะมีผลต่อการผสมติดและการให้น้ำนม

2. โคให้นมระยะ 40-70 วัน ระยะนี้ควรมีคะแนนร่างกายประมาณ 4 คะแนนเป็นอย่างต่ำ หรือคะแนนไม่ควรน้อยกว่าตอนระยะนมแห้ง 2 คะแนน พึงระลึกเสมอว่าโคนมที่ให้ผลผลิตสูง ๆ นั้น จะมีการเปลี่ยนแปลงคะแนนร่างกายได้รวดเร็วกว่าโคนมที่ให้ผลผลิตต่ำโดยพวกที่ให้ผลผลิตต่ำนมน้อยจะมีการเปลี่ยนแปลงคะแนนร่างกายน้อยมาก เกษตรกรจึงควรเน้นมองการเปลี่ยนแปลงคะแนนร่างกายของพวกให้นมมาก ๆ เป็นพิเศษ หากคะแนนร่างกายต่ำเกินกว่า 2 คะแนนเมื่อเทียบกับตอนแห้งนม โคนมตัวนั้นจะมีปัญหาเรื่องระบบสืบพันธุ์และการผสมติดทันที และเมื่อวิเคราะห์ทั้งฝูงพบว่าหากคะแนนโดยเฉลี่ยต่ำกว่าเมื่อก่อนคลอดน้อยกว่า 1 คะแนนในระยะการให้นมสูงสุด จะหมายถึงการขาดโปรตีน หรือไม่ก็มีการให้อาหารหยาบที่มีคุณภาพต่ำแก่โคเหล่านี้ติดต่อกันนานเกินไป

3. ระยะก่อนหยุดรีดนม ควรมีคะแนนร่างกายห่างจากในระยะคลอดลูกไม่เกิน 1 คะแนน มิเช่นนั้นจะเป็นปัญหาเรื่องการให้อาหารและการจัดการเพื่อให้อยู่ในระดับเหมาะสมโดยเฉพาะในช่วงหยุดรีดนม

อย่างไรก็ดีการประเมินคะแนนร่างกายมักจะมีปัญหาโต้เถียงกันได้บ้างในกรณีที่คะแนนก้ำกึ่งกันอยู่ จึงมีผู้เสนอคะแนนโดยแปลงออกมาเป็นน้ำหนัก (Gallagher 1982) สำหรับคะแนน 1 คะแนน ได้ดังนี้

โคพันธุ์ Jersey	= 25 กก.
โคพันธุ์ Friesian	= 35 กก.
ลูกผสม Jersey × Friesian	= 30 กก.

เมื่อดูจากรายงานดังกล่าวแล้ว โคลูกผสมขาวดำในประเทศไทยก็ควรมีคะแนนร่างกาย 1 คะแนนคิดเทียบเป็น 30 กก. นั่นหมายความว่า หากคิดเทียบกับโคนมแห้งแล้ว โคที่ให้นมในช่วง 40-50 วัน จึงไม่ควรมีน้ำหนักลดเกินกว่า 60 กิโลกรัม มิเช่นนั้นจะเกิดปัญหาตามมา เป็นต้น

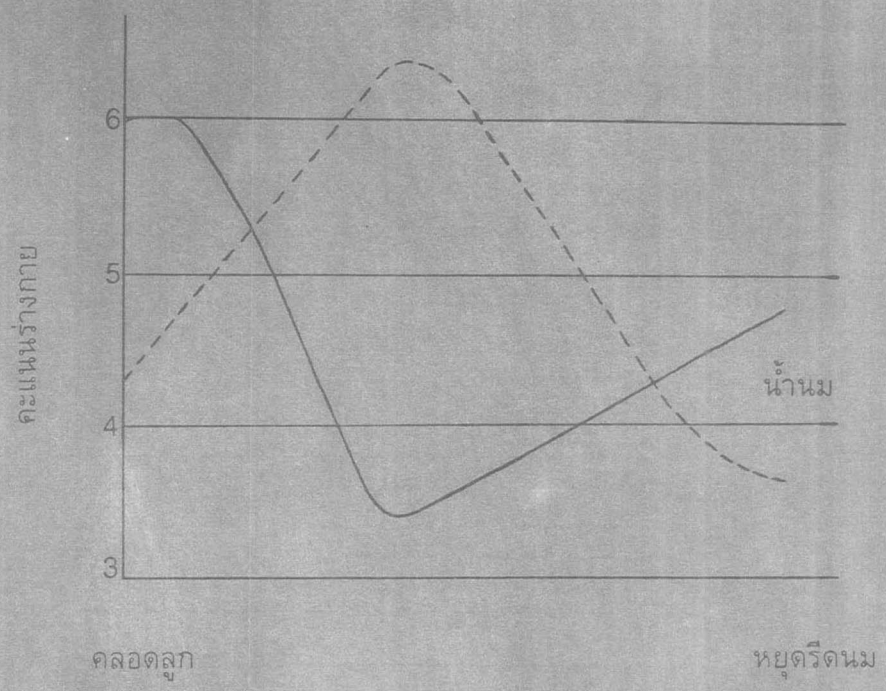
คะแนนร่างกายโคนมกับการให้ผลผลิตน้ำนม

ในการให้อาหารโคนมนั้น มีอาหารอยู่ 2 อย่างที่เกษตรกรควรให้ความสำคัญดูแล นั่นก็คืออาหารที่ให้พลังงาน และอาหารที่ให้โปรตีน เพราะกลุ่มอาหารทั้ง 2 มีความจำเป็นต่อการผลิตโคนมเพื่อให้ผลผลิตสูงทั้งสิ้น การรู้จักควบคุมการให้อาหารพวกนี้เมื่อสังเกตเทียบกับคะแนนโคนมจะช่วยลดต้นทุนการผลิตได้อย่างมหาศาล และมีคะแนนร่างกายเปลี่ยนไปโดยจะช่วยบอกถึงอาการขาดอาหารประเภทต่าง ๆ เมื่อการให้น้ำนมเปลี่ยนแปลงไป โดยเริ่มพิจารณาจากช่วงคลอดลูกถึงช่วงหยุดรีดนม ซึ่งโดยปกติโคนมจะให้นมมากที่สุดในช่วง 40-70 วัน หลังคลอดและจะลดลงประมาณ 2.5% ต่อสัปดาห์ ซึ่งพออธิบายรายละเอียดเป็นแต่ละกรณีไปได้ดังนี้

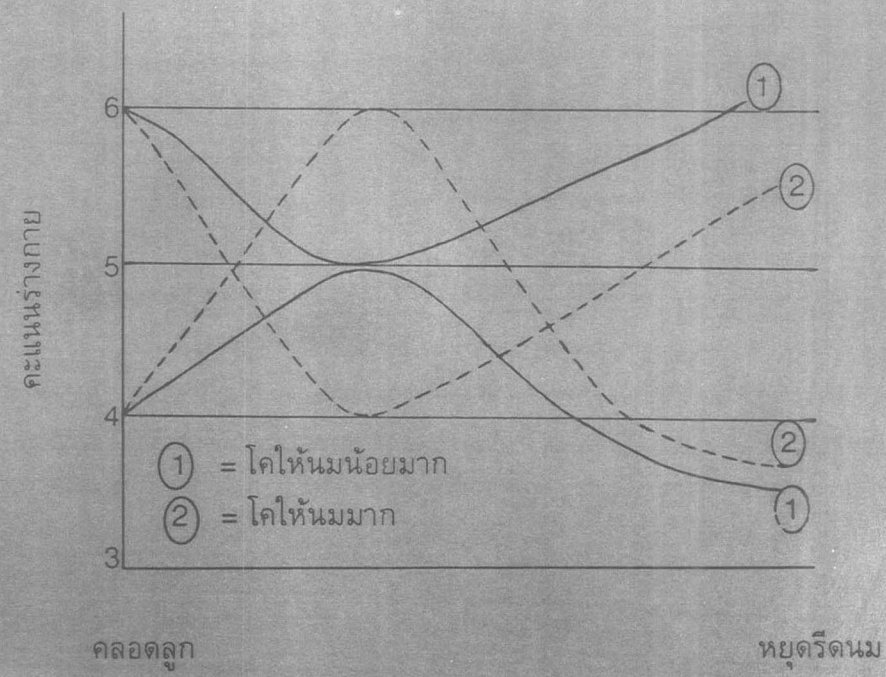
1. กรณีที่ขาดอาหารพลังงาน โดยทั่วไปน้ำนมจะขึ้นสู่จุดสูงสุดรวดเร็วกว่ากำหนดและลดลงมาอย่างรวดเร็ว (รูปที่ 2) ส่วนคะแนนร่างกายจะลดลงมามากกว่า 2 คะแนนในขณะที่ให้นมได้สูงสุด หากพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างโคที่ให้ผลผลิตสูงกับโคที่ให้ผลผลิตต่ำที่ได้รับอาหารที่จำกัดหรือขาดพลังงานบ้าง จะพบว่า (รูปที่ 3) หากเริ่มที่คะแนนร่างกายปกติเท่า ๆ กัน โคที่ให้ผลผลิตต่ำจะมีคะแนนร่างกายสูงกว่าโคที่ให้ผลผลิตสูงตลอดระยะการให้นม แต่ในทางกลับกันหากเริ่มมีคะแนนร่างกายต่ำกว่าปกติเท่า ๆ กันโคที่ให้ผลผลิตสูงจะมีคะแนนร่างกายสูงกว่าพวกที่ให้ผลผลิตต่ำ การเปลี่ยนแปลงคะแนนของพวกให้ผลผลิตสูงจะมีมากถึง 2 คะแนน ซึ่งเทียบกับ 1 คะแนน ของพวกให้ผลผลิตต่ำ

2. กรณีที่ขาดอาหารโปรตีน การให้น้ำนมจะขึ้นสู่จุดสูงสุดตามปกติ แต่ปริมาณน้ำนมจะได้น้อยกว่าปกติ และสามารถคงสภาพเดิมได้นาน โดยทำให้เกษตรกรมักไม่ค่อยหยุดรีดนมเมื่อถึงใกล้คลอด ส่วนคะแนนร่างกายก็จะลดจากเดิมประมาณ 1 คะแนน (รูปที่ 4) หากพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างโคที่ให้ผลผลิตสูงกับโคที่ให้ผลผลิตต่ำและได้รับอาหารที่ขาดโปรตีน จะพบว่า (รูปที่ 5) ผลการตอบสนองของคะแนนร่างกายจะเป็นไปในทำนองเดียวกันกับการขาดพลังงาน แต่ความรุนแรงของการเปลี่ยนคะแนนร่างกายจะไม่รุนแรงเท่ากับการขาดพลังงาน คือเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 1 คะแนน ของทั้ง 2 กลุ่ม

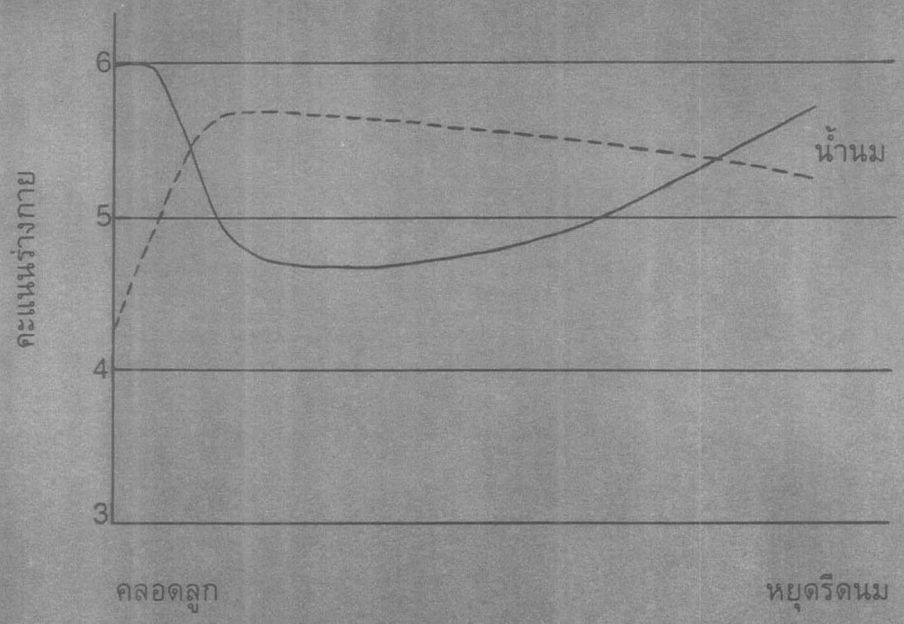
3. กรณีโคได้รับอาหารทุกชนิดน้อยกว่าปกติ ในกรณีที่คะแนนร่างกายมีค่าเท่ากันคืออยู่ในระดับมาตรฐาน จะพบว่าเมื่อมีการขาดอาหารโคที่ให้ผลผลิตสูงจะมีน้ำหนักตัวลดลงหรือคะแนนร่างกายลดลงอย่างรวดเร็วและมีคะแนนต่ำกว่าโคที่ให้ผลผลิตต่ำตลอดระยะเวลาการให้นม แต่หากเริ่มต้นที่คะแนนร่างกายต่ำกว่าปกติพร้อมกัน จะพบว่าโคที่ให้ผลผลิตสูงจะมีคะแนนร่างกายสูงกว่าโคที่ให้ผลผลิตต่ำ ตลอดระยะเวลาการให้นมเช่นกัน (รูปที่ 6) นอกจากนี้ยังพบว่าคะแนนร่างกายของกลุ่มโคที่ขาดอาหารทุกประเภทจะมีการเปลี่ยนแปลงได้มากถึง 2 คะแนนเช่นกัน



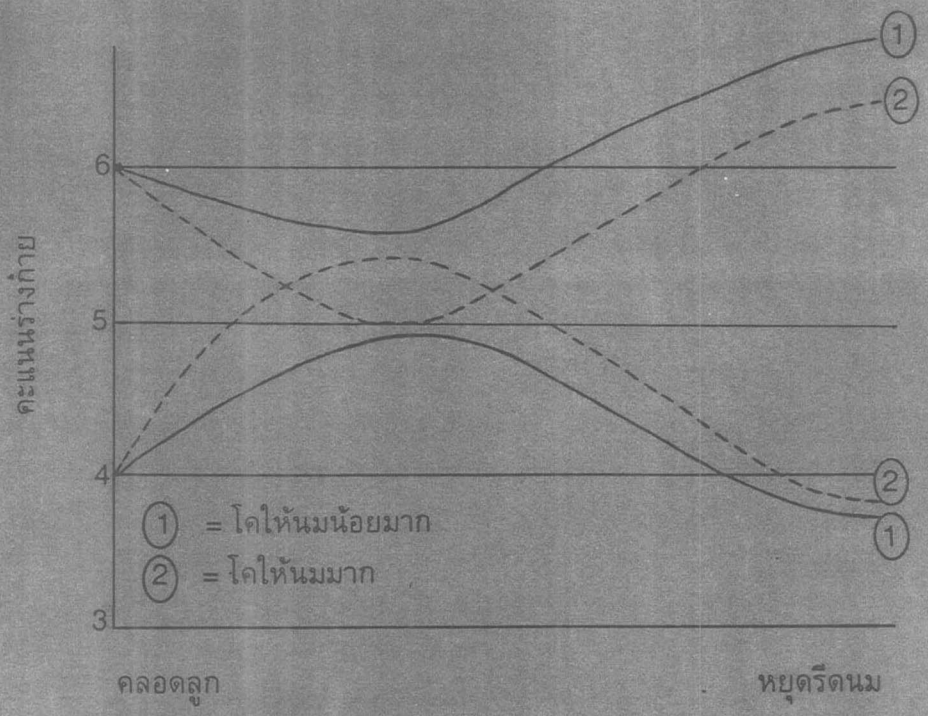
รูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงคะแนนร่างกายโคนมเมื่อมีอาหารพลังงานจำกัด



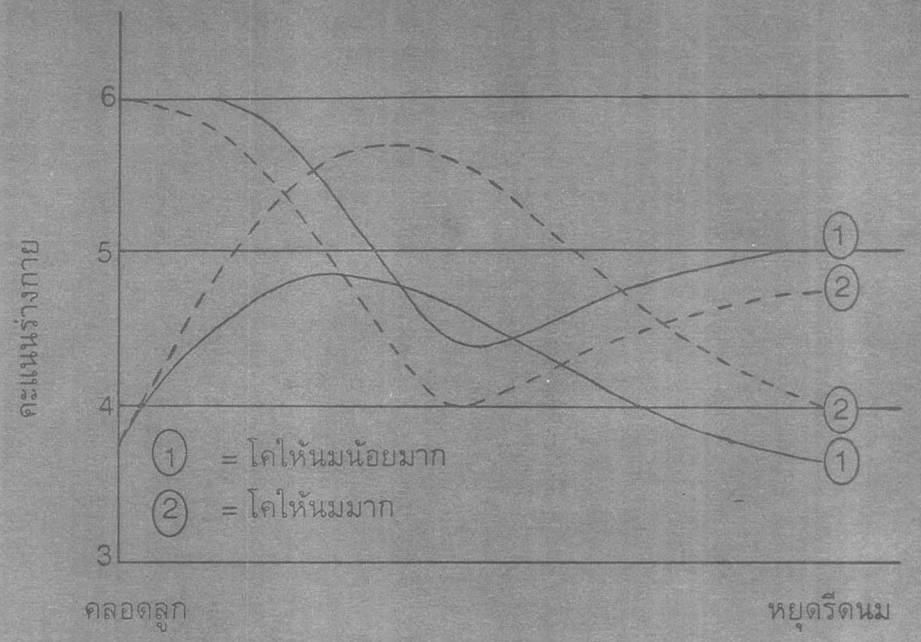
รูปที่ 3 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคะแนนร่างกายโคนม 2 ระดับ เมื่อมีอาหารพลังงานจำกัด



รูปที่ 4 การเปลี่ยนแปลงคะแนนร่างกายโคนมเมื่อมีอาหารโปรตีนจำกัด



รูปที่ 5 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคะแนนร่างกายโคนม 2 ระดับ เมื่อมีอาหารโปรตีนจำกัด



รูปที่ 6 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคะแนนร่างกายโคนม 2 ระดับ เมื่อได้รับอาหารในจำนวนจำกัด

เอกสารอ้างอิง

Gallagher, A 1983, Feeding and Breeding of Dairy Cows. Sydney University Dairy Research Unit.

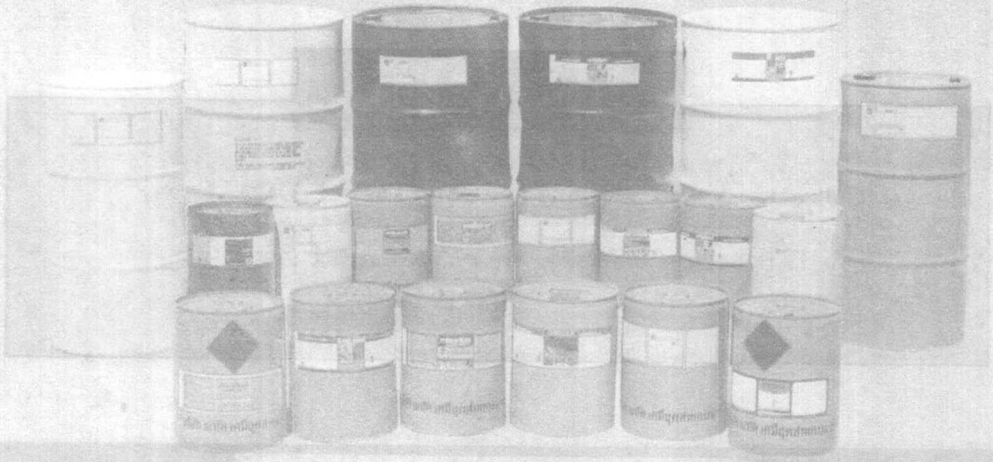
หนังสือดี

"การบริหารด้วยระบบศรัทธาและจรรยาบรรณทางธุรกิจ"

โดย ไชย ณ พล

ติดต่อ... คณะสังคมผาสุก เพื่อความผาสุกของสังคม
ตู้ ปณ. 197 ลาดพร้าว กทม. 10310

เพิ่มผลผลิตของท่าน
ด้วย

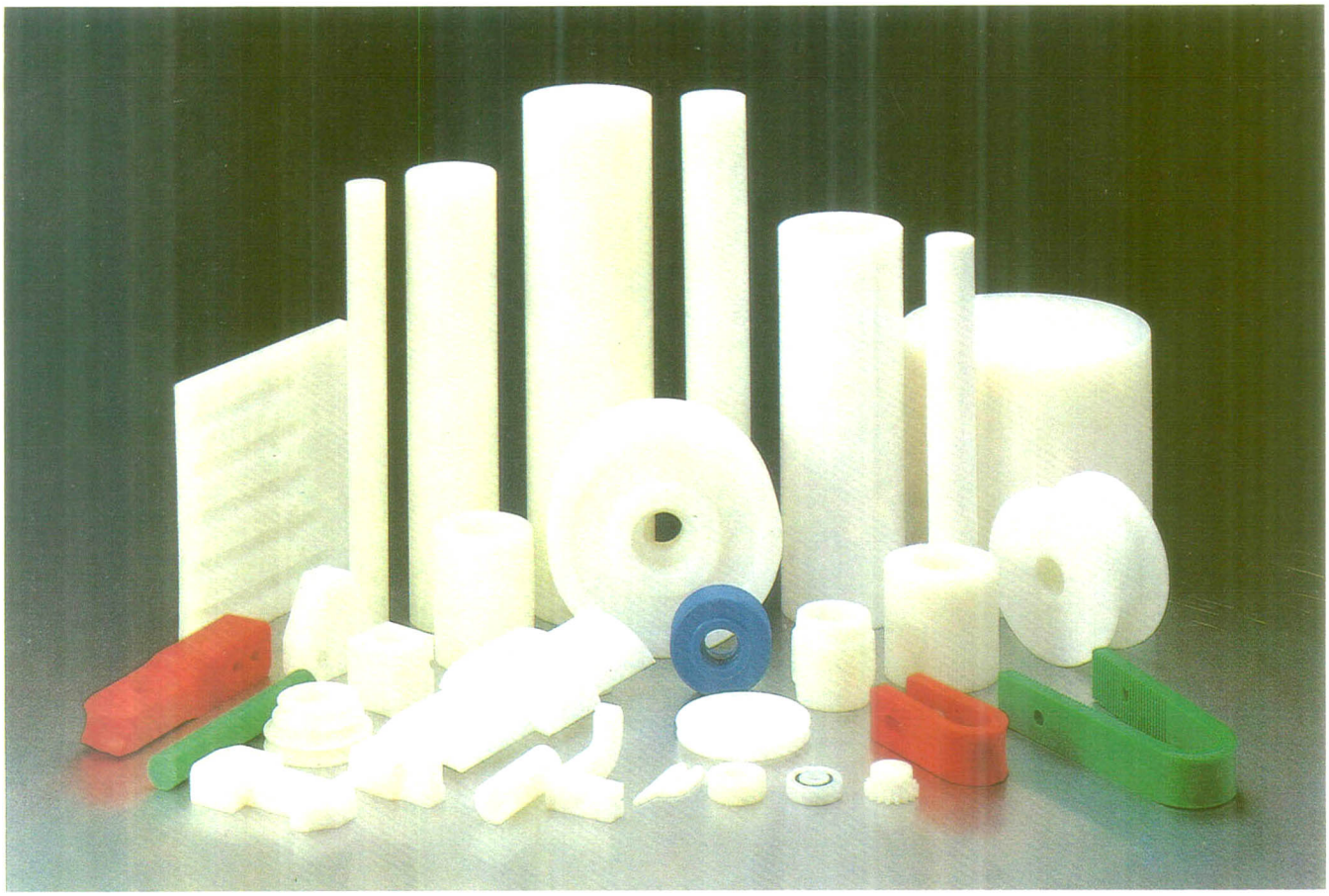


ผู้ผลิตและจำหน่ายโดย

บริษัท พาโตเคมีอุตสาหกรรม จำกัด

3388 อาคารพาโต ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ กรุงเทพฯ 10310
โทร : 314-4264, 314-6076-7, 318-0360-9 (10 สาย)
โทรเลขย่อ : "พาโตเคม" กรุงเทพฯ เทเล็กซ์ : 21747 PATOSIA TH แฟกซ์ : 3180367

โรงงาน 39 ถนนสุวินทวงศ์ แขวงแสนแสบ เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510 โทร : 517-1542, 517-2522-3



ENGINEERING PLASTIC

SUPERLENE ULTRA-HIGH
SUPERLENE TEFLON
SUPERLENE NYLON
SUPERLENE POM

รับผลิตอะไหล่ และชิ้นส่วนต่างๆ พร้อมทั้งให้คำปรึกษา

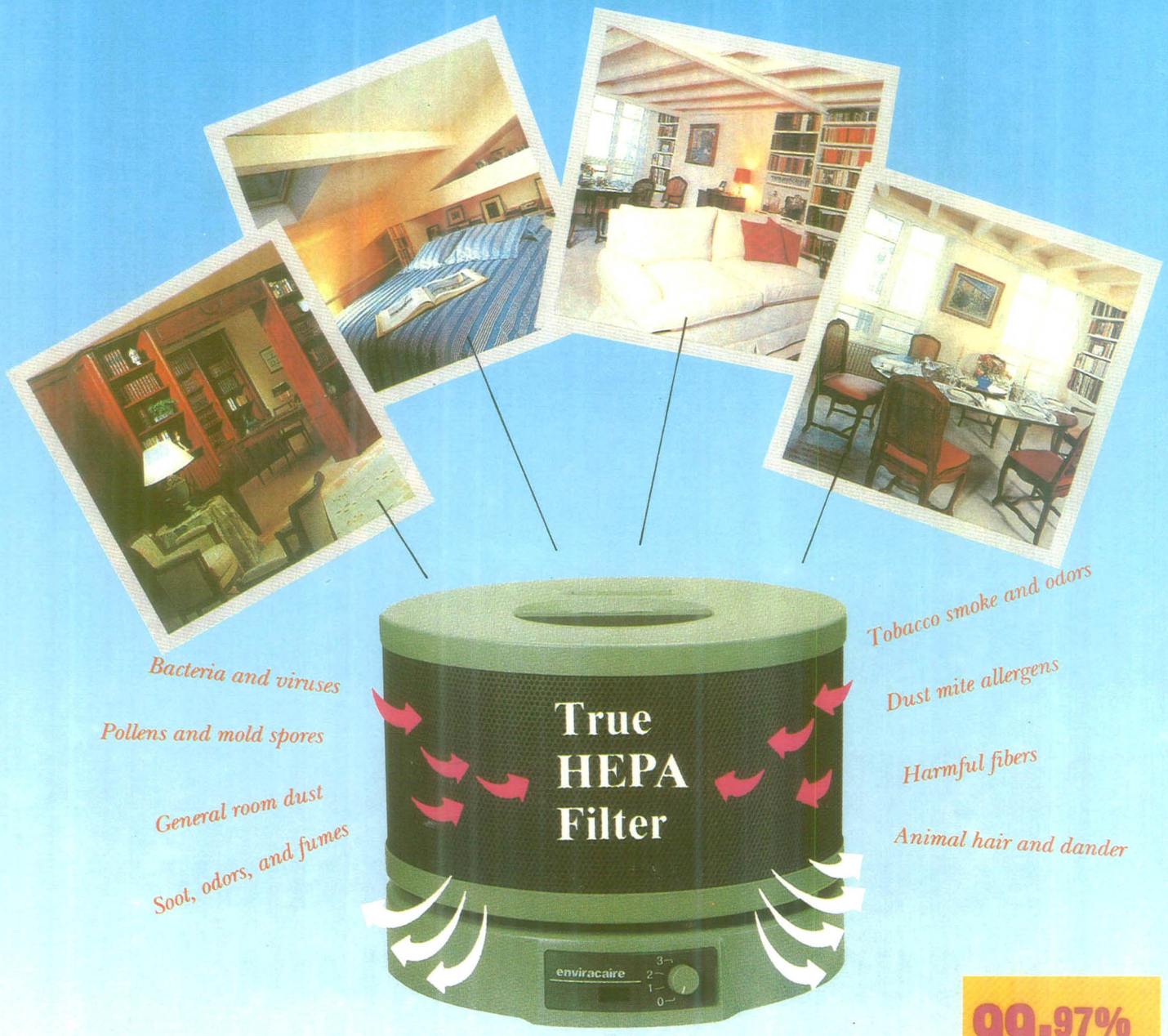
บริษัท สยามบราเดอร์ จำกัด
SIAM BROTHERS CORP., LTD.

65 Moo 5 Suksawad Rd., Bangkru, Prapradaeng, Samutprakarn 10130 Tel. 4635241-5, 4631234-7
DIRECTLINE 4632124, 4636754 Tlx: 84902 SIAMNET TH Fax: 662-4636747

enviracaire®

PORTABLE AIR CLEANER Advanced Air Care

สุขภาพที่ดีเริ่มที่อากาศบริสุทธิ์



99.97% EFFICIENT

360° airflow

เอ็นไวราแคร์ ดูแลสุขภาพเคียงข้างคุณ

CERTIFIED AS A CLASS II MEDICAL DEVICE

เครื่องกรองอากาศประสิทธิภาพสูงจากสหรัฐอเมริกา
เพื่อสุขภาพของคุณ และคนที่คุณรัก
ใช้ไส้กรองชนิด True HEPA ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองมลพิษต่าง ๆ
รวมทั้งเชื้อโรคในอากาศได้สูงถึง 99.97% (ที่ 0.3 ไมครอน -DOP Test)
สามารถหมุนเวียนและกรองอากาศในห้องขนาด 6X6.5 เมตร
ได้ถึง 6 รอบ ในเวลา 1 ชั่วโมง น้ำหนักเบา
สามารถเคลื่อนย้ายไปใช้งานได้ในทุกสถานที่
ที่คุณต้องการอากาศบริสุทธิ์

This Product is Listed by
UNDERWRITERS LABORATORIES INC.
and Bears the Mark
UL ®

ผู้จัดจำหน่าย

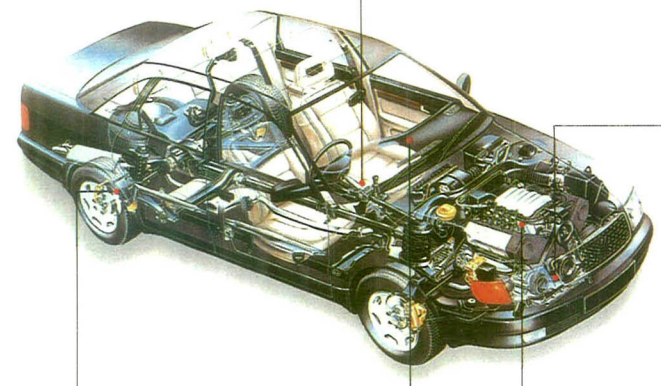
บริษัท ไพรม์เมดิคอล จำกัด

290 ถนนลาดพร้าว ซอย 132 เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

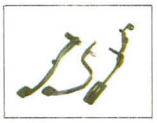
โทรศัพท์ : 377-4345 - 6 . 377-7739 โทรสาร : 375-5484

ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนต่างๆ ในเครือไทยซัมมิท

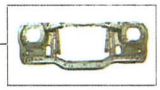
ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์



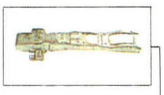
CONSOLE BOX


1 PEDAL COMP BRAKE
2 PEDAL COMP ACCLE
3 PEDAL COMP CUTCH

HINGE DOOR

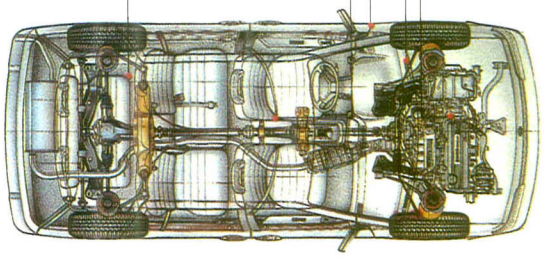

FRONT END STRUCTURE

PANEL DASH ASS'Y


STIFF FLOOR TUNNEL

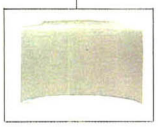
FUEL TANK

CYLINDERS HEAD

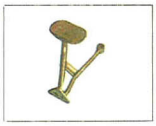


SPLASH GUARD

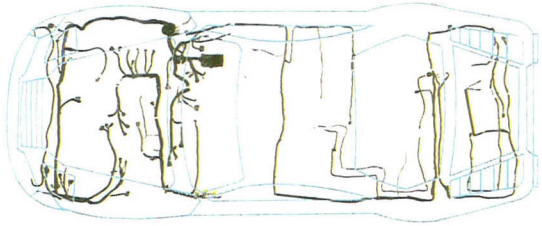
INSTRUEMENT PANEL


HOOD SUB-ASS'Y

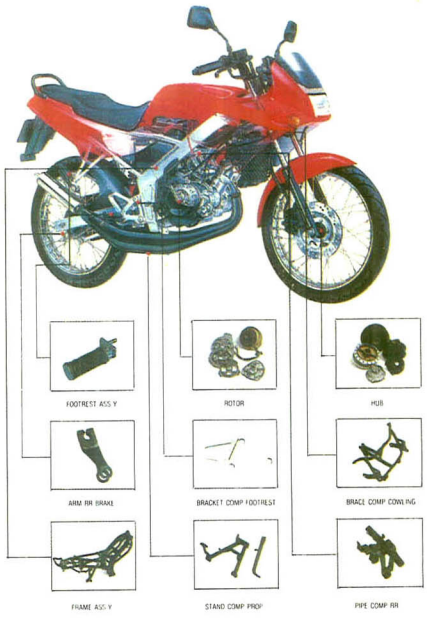
OIL PAN


STRAINER ASS'Y OIL

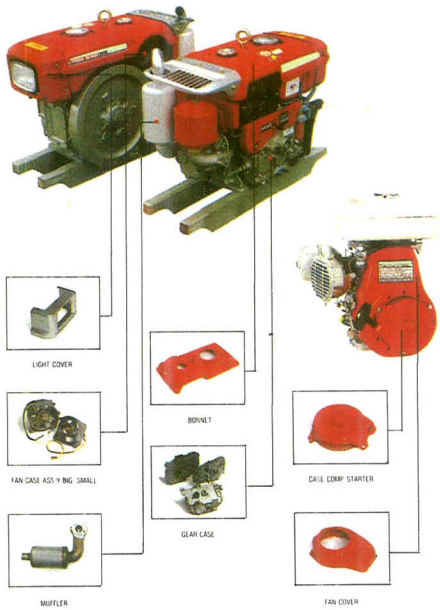
CASE & COVER AIR CLEANNER


WIRE HARNESS

ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนประกอบรถจักรยานยนต์



ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลการเกษตร



30ปี ที่ผ่านมาของ บริษัท ไทยซัมมิท เรามีความภูมิใจอย่างยิ่ง เพราะไม่ว่าจะมอง ไปทางไหนของประเทศไทย ล้วนมีผลิตภัณฑ์ของเราเข้าไปเป็นส่วนประกอบสำคัญทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ และรถจักรยานยนต์เกือบทุกยี่ห้อบนท้องถนนของเมืองไทย หรือชิ้นส่วนพลาสติกประกอบเครื่องใช้ไฟฟ้ามากกว่าพันรายการ

ถึงวันนี้...เรายังทุ่มเทเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างไม่หยุดยั้ง เพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ ใหม่ ๆ ที่มีคุณภาพให้กับคนไทย

บริษัท ไทยซัมมิท โอโตพาร์ท อินดัสตรี จำกัด

บริษัทในเครือไทยซัมมิท ● **บริษัท ไทยชนาธร อุตสาหกรรม จำกัด** ประเภทธุรกิจ : ผลิตชิ้นส่วนอลูมิเนียมสำหรับประกอบรถจักรยานยนต์ เครื่องยนต์ดีเซลการเกษตร ● **บริษัท ไทยฮาร์เนส จำกัด** ประเภทธุรกิจ : ผลิตชุดสายไฟในรถยนต์ รถจักรยานยนต์ ● **บริษัท ไทยซัมมิท แหลมฉบัง โอโตพาร์ท จำกัด** ประเภทธุรกิจ : ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ● **บริษัท ไทยซัมมิท ฮาร์เนส แหลมฉบัง จำกัด** ประเภทธุรกิจ : ผลิตชุดสายไฟฟ้าสำหรับรถยนต์ ● **บริษัท ไทยซัมมิท พีเค จำกัด** ประเภทธุรกิจ : ผลิตชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ แชสซี ● **บริษัท ไทยซัมมิท เอนจิเนียริง จำกัด** ประเภทธุรกิจ : รับสั่งทำเครื่องมือ อุปกรณ์พิเศษ ● **บริษัท ไทยซัมมิท มิทซูบะ อีเล็คทริค เมนูแฟ็คเจอริ่ง จำกัด** ประเภทธุรกิจ : ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับรถยนต์ รถจักรยานยนต์ ● **Oriental Summit Industries SDN. BHD. (Malaysia)** Nature of Business : Parts for Automobile ● **บริษัท ที.เอส. เพินซิงสปริง จำกัด** ประเภทธุรกิจ : ผลิตสปริงสำหรับเครื่องยนต์ ใช้คอยพรถจักรยานยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ● **บริษัท จิรธร จำกัด** ประเภทธุรกิจ : พิมพ์ลายผ้า ● **โรงแรม สวิส พาร์ค** ● **สนามกอล์ฟไพน์เฮิร์สท** ● **บริษัท เงินทุนหลักทรัพย์ ไทยซัมมิท จำกัด** ประเภทธุรกิจ : เงินทุนหลักทรัพย์

ความเหมือนที่แตกต่าง

สัมผัสได้ด้วยตัวคุณ

ที่ พีที สถานีบริการน้ำมันครบวงจร ทั่วประเทศ

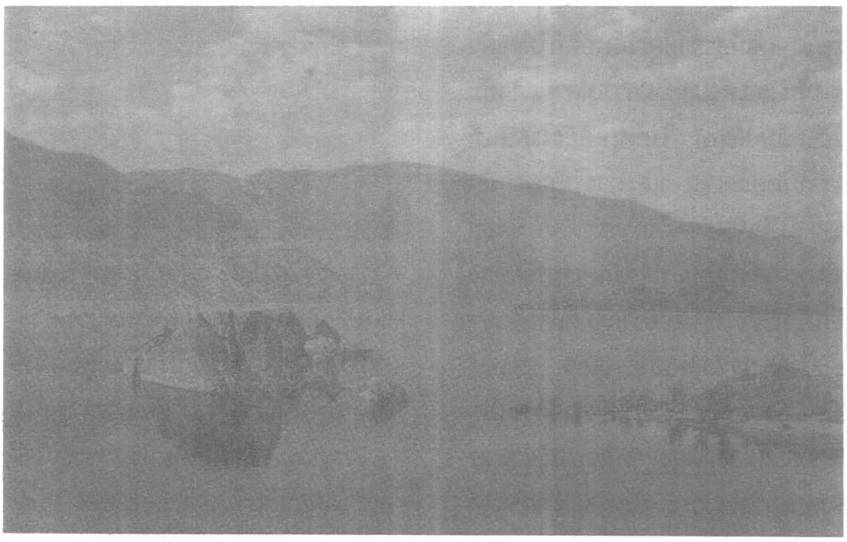
บริษัท ปิโตรเลียมไทย คอร์ปอเรชั่น จำกัด
PETROLEUM THAI CORPORATION LTD.
100/1 อาคารว่องวานิช ชั้น 10 ถนนพระราม 9 เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310 โทร. (662) 2469979-83 แฟ็กซ์ : (662) 2469044

ในวงการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ใช้แบคทีเรียเรืองแสงเป็นดัชนีตรวจสอบคุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำขึ้นอยู่กับสิ่งเจือปนในน้ำ เช่น เกลือแร่ต่าง ๆ ที่เกิดการปนเปื้อนตามธรรมชาติ สารเคมีจากการเกษตรและอุตสาหกรรม และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์เนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์และสัตว์ ซึ่งทำให้คุณภาพน้ำแตกต่างกัน สำหรับการตรวจสอบคุณภาพน้ำจะตรวจสอบคุณภาพน้ำทางเคมี และทางชีววิทยาโดยวิธีทางเคมีจะวิเคราะห์เกลือแร่ต่าง ๆ ปริมาณโลหะหนักและสารเคมี สำหรับการตรวจสอบคุณภาพน้ำทางชีววิทยาจะนิยมวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen) ความสกปรกในรูป บีโอดี (biochemical oxygen demand) และปริมาณแบคทีเรียในน้ำ (coliform bacteria) ซึ่งเป็นมลพิษในน้ำที่สำคัญที่สุดเพราะเป็นสาเหตุของโรคที่เกิดจากน้ำ เช่น บิด ไทฟอยด์ และอหิวาตกโรค

การวัดความสกปรกของน้ำในรูปปริมาณ บีโอดี หรือในรูปของปริมาณแบคทีเรียในน้ำ วิธีปฏิบัติค่อนข้างยุ่งยากเพราะต้องรักษาอุณหภูมิให้คงที่ ต้องมีอาหารเลี้ยงเชื้อและใช้ระยะเวลานานจึงจะทราบผล

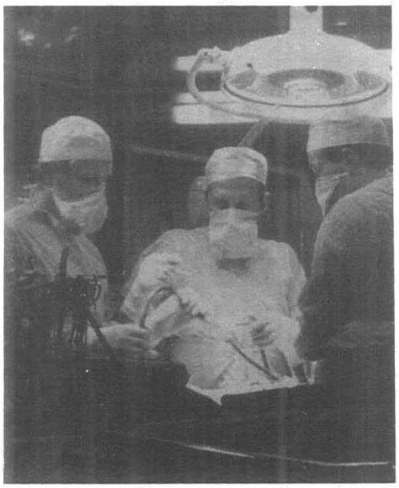


วิศวกรชาวเยอรมันของสถาบันวิจัยแห่งหนึ่ง ได้เสนอวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำแบบใหม่ซึ่งไม่ยุ่งยากและซับซ้อนเหมือนวิธีการตรวจสอบ บีโอดี หรือการตรวจนับจำนวนแบคทีเรียโดยเรียกวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำแบบใหม่นี้ว่า ไมโครทอกซ์ (Microtox) ซึ่งใช้วิธีวัดอัตราการเรืองแสงของฟอสฟอเรสเซนต์แบคทีเรีย (phosphorescent bacteria) แบคทีเรียชนิดนี้จะแสดงความสามารถในการเรืองแสงน้อยลงในน้ำที่มีความสกปรก หรือมีสารพิษเจือปนมากขึ้น ซึ่งขบวนการนี้เมื่อมีสารพิษเจือปนถึงระดับหนึ่ง จะทำให้อัตราการเรืองแสงของแบคทีเรียชนิดนี้ลดลง 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับระดับปกติ ซึ่งในประเทศเยอรมนีได้ทดสอบและจัดทำเป็นค่ามาตรฐานสำหรับตรวจวัดความสกปรกของน้ำเรียบร้อยแล้ว วิธีการตรวจสอบวัดความสกปรกแบบใหม่นี้สามารถตรวจวัดได้แม้ว่าจะมีความสกปรกเพียงเล็กน้อยก็ตาม

..... สุทธิเจตน์ จันทรศิริ

รักษาพลังงานสำรองเพื่อผู้ป่วยหลังการผ่าตัดใหญ่

มีรายงานจากคณะวิจัยทางการแพทย์ พบว่า สาระสำคัญของอาการอ่อนเพลียที่เกิดขึ้นจากความเครียดในคนไข้หลังการผ่าตัด ส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากร่างกายต้องสูญเสียสารกลูตามีน (glutamine) ไป แต่ก็แก้ไขได้ไม่ยากด้วยการให้สารกลูตามีนเข้าไปโดยตรงทางกระเพาะอาหาร ในระบบตัวการสำคัญซึ่งผลิตพลังงานมาจากกรดอะมิโน 60% เป็นสารกลูตามีนและยังเป็นส่วนสำคัญในขบวนการสังเคราะห์โปรตีนและกรดนิวเคลอิก (nucleic) ธาตุอาหารชนิดนี้ควรที่จะนำมาใช้กับคนไข้เพื่อบรรเทาอาการเครียดจากการผ่าตัด แต่เนื่องจากคุณสมบัติที่ไม่คงตัวของมัน และด้วยขบวนการเมตาบอลิสซึม (metabolism) ในมนุษย์ยังไม่เป็นที่ทราบโดยชัดเจน และการให้กลูตามีนทางเส้นโลหิตดำหลังการผ่าตัดก็ไม่ค่อยได้ผล ดังนั้นคณะดำเนินการวิจัยทางด้านโภชนาการในคนจากศูนย์การศึกษาของโรงพยาบาลเซนท์ลาแซร์ (Saint LAZARE Hospital) ทำการวิจัยโดยใช้อาสาสมัครที่มีสุขภาพสมบูรณ์จำนวนสิบคน (เป็นชาย 4 หญิง 6) จัดการให้อาสาสมัครได้รับสารกลูตามีนทางสายยางซึ่งสอดเข้ารูจมูกผ่านลงไปในกระเพาะอาหาร โดยจัดให้มีวิธีการที่สามารถวัดอัตราการดูดซึมของกลูตามีนในลำไส้เล็กได้ ในเวลาเดียวกันก็ให้สารติดฉลาก (marked molecules) ทางเส้นเลือดดำด้วยอัตราที่กำหนดไว้ และปล่อยให้ขบวนการเมตาบอลิสซึมของโปรตีนในร่างกายเกิดขึ้น แล้วทำ



การตรวจวัดปริมาณสารกลูไซด์ (glucide) และไขมันที่เกิดจากขบวนการ ผลปรากฏว่าการดูดซึมของกลูตามีนในลำไส้เล็กในส่วนที่เรียกว่าเจจูนั่ม (jejunum) ซึ่งมีลักษณะการเป็นไปในทางเดียวกันกับน้ำตาลกลูโคส คือดูดซึมผ่านผนังลำไส้ได้ดีนั่นเอง สารกลูตามีนที่ให้เข้าไปนี้ยังมีบทบาทช่วยให้การสังเคราะห์กรดอะมิโนของร่างกายเพิ่มขึ้น โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงการย่อยสลายโปรตีน (proteolysis) และหน้าที่การผลิตกลูโคสของตับก็ไม่เปลี่ยนแปลงเช่นกัน อันที่จริงผลของการวิจัยครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นอีกว่า กลูตามีนมีส่วนในการลดการย่อยสลายไขมัน ดังนั้นกลูตามีนจึงมีบทบาทที่สำคัญในการปกป้องอวัยวะซึ่งทำหน้าที่สะสมพลังงานและเนื้อเยื่อไขมันของร่างกายอีก

โดยสรุป สารกลูตามีนสามารถถูกดูดซึมผ่านทางผนังของระบบทางเดินอาหารได้โดยตรง เข้าสู่ขบวนการเมตาบอลิสซึมเกี่ยวกับการให้พลังงานของร่างกาย มีผลช่วยลดความเครียดซึ่งเกิดจากการผ่าตัดได้ ยิ่งไปกว่านั้นในขบวนการวิจัยทางโภชนาการครั้งนี้ทำให้ทราบว่ากรดเอสเซ็นเชียลอะมิโนซึ่งมีอยู่มากมายในอาหารถูกดูดซึมในระบบทางเดินอาหารได้เช่นกัน

.....ทวีศักดิ์ โรหิตสุข

กินไม่เลือกที่

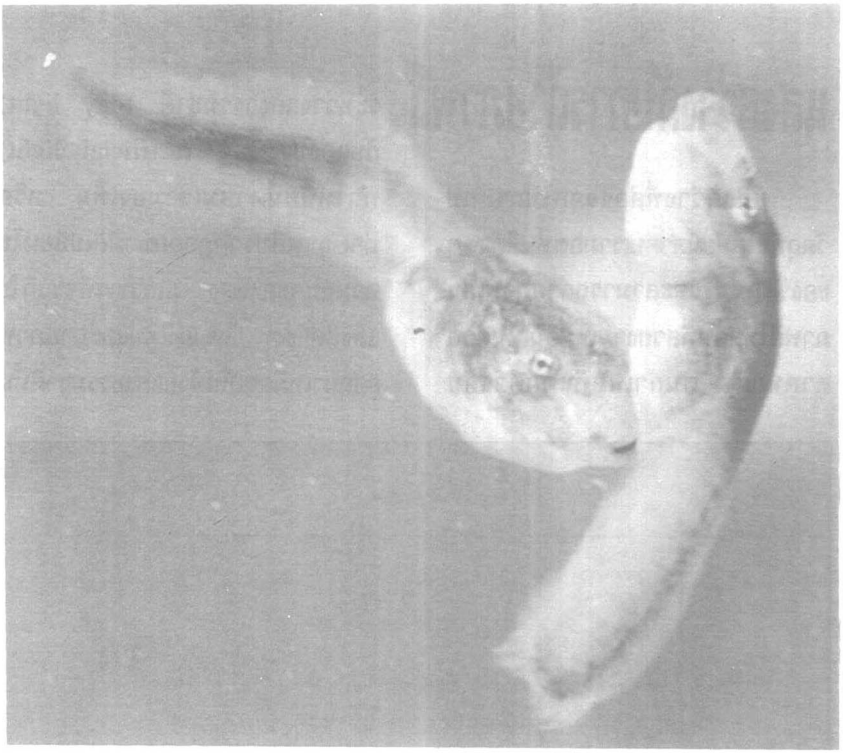
สัตว์กินเนื้อส่วนใหญ่มักจะมีลักษณะร่างกายที่ใหญ่โต กรงเล็บแหลมคม เหมาะแก่การขย้ำเหยื่อ หน้าตาดุร้าย ส่วนสัตว์กินพืชส่วนมากลักษณะร่างกายไม่ค่อยใหญ่โตมากนัก แต่ก็มีบ้างที่มีขนาดใหญ่ อย่างเช่น วัว ควาย หน้าตาไม่ค่อยดุร้ายนำมาเลี้ยงใช้งานและไถนาปลูกข้าวกิน น่าเข้าใกล้เพราะยังไงก็รู้ว่ามันไม่รับประทานเราอยู่แล้ว ส่วนสัตว์ที่เรียกว่า**คน**ยากมากที่จะจำแนกเป็นสัตว์กินเนื้อ หรือกินพืชอย่างใดอย่างหนึ่ง มีหลายคนหน้าตาน่ารักจิ้มลิ้ม แต่ก็แทะขาไก่ ตับวัว ตับหมู กันอย่างเอร็ดอร่อย หรือบางคนหน้าตาดุร้ายแต่เห็นกินผักบุ้งก็มีมาก จำแนกได้ยากเย็นเหลือเกิน

เมื่อประมาณ ศตวรรษที่แล้วมานักธรรมชาติวิทยา ชาร์ล ดาร์วิน ได้ประกาศทฤษฎีของท่านที่เรียกว่า **การคัดเลือกโดยธรรมชาติ** มีใจความสั้นๆ ว่า ผู้เหมาะสมคือผู้อยู่รอดหรือผู้แข็งแรงเท่านั้นที่เหมาะสมที่สุด สัตว์ที่อ่อนแอจะถูกธรรมชาติหรือสัตว์ที่แข็งแรงกว่าทำลาย ถ้าไม่สามารถมี

ชีวิตอยู่รอดได้ ก็จะสูญพันธุ์ไปในที่สุด ประมาณต้นปี พ.ศ. 2503 นักนิเวศวิทยา ชาวอังกฤษ นายวิลเลี่ยม ดี. อาร์มิลตัน ได้ประยุกต์ทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติของดาร์วินไปอธิบายทฤษฎีใหม่ของเขาซึ่งให้ชื่อว่า **การคัดเลือกพันธุ์ในหมู่โคตรเหง้า** (kin selection) แตกต่างกันของดาร์วินอยู่เล็กน้อยตรงที่ว่า ไม่ใช่ว่าสัตว์ทุกชนิดและทุกประเภทเข้ากฎผู้เหมาะสมคือผู้อยู่รอดทั้งหมดไม่ อย่างน้อยสัตว์ในแวดวงเผ่าพันธุ์เดียวกัน จะไม่ทำร้ายซึ่งกันและกันเหมือนกับที่มันทำร้ายสัตว์ที่มาจากเผ่าพันธุ์อื่น (ยกตัวอย่างมนุษย์กินหมู ไก่ วัว แต่ไม่ยักกินมนุษย์ด้วยกันเอง) และถ้าเกิดมาจากพ่อแม่เดียวกันด้วยแล้วหรือถ้าเป็นฝาแฝดยิ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างลึกซึ้งแทบจะไม่มีการทำร้ายกันถึงชีวิต ด้วยลักษณะเช่นนี้ทำให้สัตว์สามารถดำรงชีวิตสืบต่อกันมาได้ และก็ขยายเผ่าพันธุ์ของตัวเองออกไปสู่สายพันธุ์อื่น ๆ อีกมากมาย

ทฤษฎีของอาร์มิลตันอธิบายอยู่ในรูปของคณิตศาสตร์ ปัจจุบันนิยมใช้เป็นกฎเกณฑ์เพื่ออธิบายในวิชาสังคมชีววิทยา (การมีชีวิตอยู่รวมกันของพวกสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ตั้งแต่เซลล์จนกระทั่งถึงสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่) และช่วยให้นักวิทยาศาสตร์เข้าใจพฤติกรรมของสัตว์ในหมู่วงศ์วานเครือญาติ ซึ่งแตกต่างกับพฤติกรรมที่สัตว์เหล่านี้กระทำต่อสัตว์ตัวอื่นที่ไม่ใช่ญาติของมัน

นายเดวิด ดับบลิว. เพนนิก แห่งมหาวิทยาลัยคอร์เนล ได้ถ่ายภาพพฤติกรรมของสัตว์เพื่อช่วยสนับสนุนทฤษฎีการคัดเลือกพันธุ์ในหมู่โคตรเหง้า เป็นลูกกบชนิดหนึ่งเมื่อมันกำลังเติบโตขึ้นในแหล่งที่ขาดแคลนอาหาร มันจะหันกลับมากัดกินเพื่อนฝูงของมันเอง แต่ก็แปลกมากที่มันไม่กินพี่น้องที่ออกมาจากพ่อแม่เดียวกัน ถึงแม้ว่ามันจะหิวแสบไส้ก็ตามที



ลูกอ๊อดกำลังกินลูกอ๊อดเพื่อนของมันเอง ดูหน้าตาและท่าทางคงจะอร่อยไม่เบาเลย

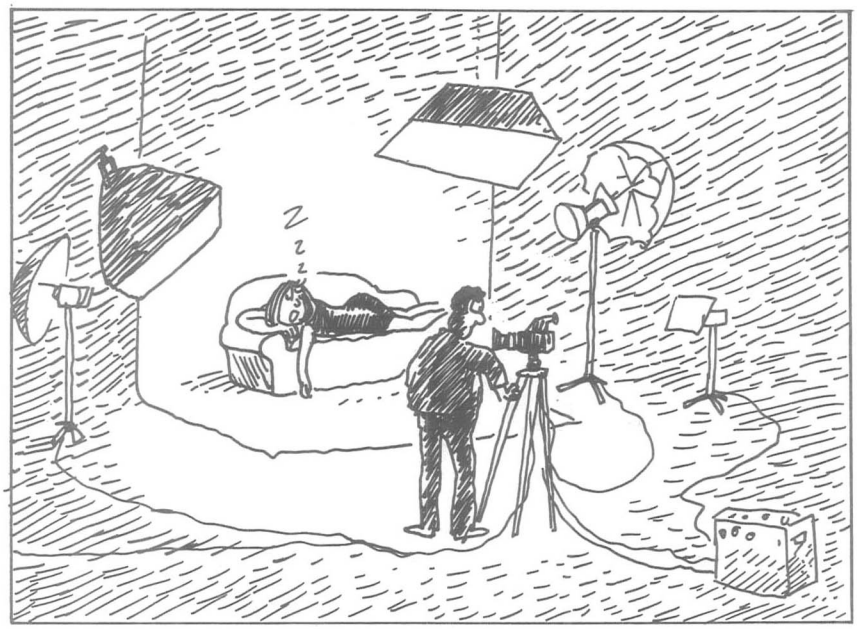
เพนนิกเชื่อว่า ที่มันสามารถแยกแยะออกได้ว่าตัวนี้เป็นญาติพี่น้องของมันหรือไม่นั้นก็ด้วยการดมกลิ่นสารเคมีที่หลั่งออกจากอวัยวะบางส่วนของพวกมัน ถ้าเป็นพี่น้องหรือเครือญาติจะมีกลิ่นแตกต่างจากเพื่อนฝูงของมันเอง ตรงกับทฤษฎีการคัดเลือกในหมู่โคตรเหง้าไม่มีผิด สิ่งนี้สามารถอธิบายกับสัตว์ได้หลายประเภท รวมทั้งคนว่าทำไมคนถึงไม่กินคนเป็นอาหาร แต่ก็มีคนอยู่หลายเผ่าในแอฟริกา และอเมริกาที่ต้มคนกินแบบซุปเนื้อวัว อะไรอย่างนี้อยู่เหมือนกัน อาจเป็นไปได้ว่าไม่ใช่ญาติพี่น้องหรือเป็นคนในเผ่าเดียวกันกับมันก็เป็นไปได้ ทฤษฎีของอาร์มิลตันออกจะโหดร้ายอยู่ แต่ถ้ามองด้วยสายตาแห่งความจริงสังคมโดยรวมของสิ่งมีชีวิตหรือแม้กระทั่งของมนุษย์ที่มักจะช่วยเหลือ พี่น้องและเครือญาติก่อนทำให้กับเพื่อนฝูง ซึ่งก็เป็นอย่างที่นายอาร์มิลตันเห็นจริง ๆ

.....จรัส บุณยธรรมา

แสงสว่างกับการถ่ายภาพสี

แสงสว่างที่ส่องออกไปกระทบวัตถุทำให้นัยน์ตาคนเรามองเห็นสีต่าง ๆ ของวัตถุนั้น และสามารถถ่ายภาพเป็นภาพสีได้สีสันที่สวยงามเหมือนเห็นด้วยตาคนเรา ต้นกำเนิดที่แตกต่างกันระหว่างแสงธรรมชาติ (day light) กับแสงประดิษฐ์ (artificial light) ทำให้นัยน์ตาคนเรามองเห็น หรือถ่ายภาพสีปรากฏออกมามีสีเปลี่ยนไปตามชนิดของแสง และการที่จะแก้ไขแสงสีต่าง ๆ ให้มองเห็นและถ่ายภาพออกมาเหมือนเห็นด้วยแสงธรรมชาตินั้นจำเป็นจะต้องเข้าใจเรื่องของต้นกำเนิดแสง (light source) กับอุณหภูมิสีของแสง (color temperature) ซึ่งมีหน่วยวัดเป็น °k (kelvin) และมีค่าที่แตกต่างกันจากต้นกำเนิดแสงที่ต่างกันดังนี้ :-

ต้นกำเนิดแสง	อุณหภูมิสี (°k)	สีที่มองเห็น
แสงเทียน	1,900	แดง
ตอนดวงอาทิตย์กำลังขึ้นหรือตก	2,000	
30 นาที ก่อนดวงอาทิตย์ตก และ 30 นาทีหลังดวงอาทิตย์ขึ้น	2,500	เหลือง
หลอดไฟฟ้า 40 วัตต์	2,600	
หลอดไฟฟ้า 75 วัตต์	2,800	
หลอดไฟฟ้า 100 วัตต์	2,900	
หลอดเครื่องฉายภาพ	3,000	
หลอด Halogen สำหรับถ่ายภาพ	3,200	
หลอด Halogen สำหรับเครื่องฉาย	3,400	
หลอด Nitra Photoflood W 27	3,200	
หลอด Nitra Photoflood W 34	3,400	
หลอด Clear flashbulbs	3,800	
แสงจันทร์	4,000	
1 ชั่วโมงก่อนดวงอาทิตย์ตก และ 1 ชั่วโมงหลังดวงอาทิตย์ขึ้น	4,700	
แสงแดดช่วงเวลา 9.00-15.00 น.	5,000	ขาว
Electronic flash	5,500	
Blue flashblubs	5,500	
Fluoresent lamp daylight	5,500	
แสงท้องฟ้า เมฆฝน	6,000	
แสงท้องฟ้ามีหมอก	8,400	สีน้ำเงิน
แสงท้องฟ้าใส	12,000	
แสงท้องฟ้าใสบนภูเขา	18,000	



การปรับค่าของแสง (light balancing) ช่วยทำให้การถ่ายภาพสีปรากฏออกมามีสีสันถูกต้องเหมือนจริง ฟิล์มสำหรับถ่ายภาพสีส่วนมากใช้กับแสง day light หรือแสงสีขาวมีอุณหภูมิสีประมาณ 5,000°k ถ้าชนิดแสงที่มีอุณหภูมิสีต่ำกว่า ภาพสีจะมีสีเหลือง-แดงมาก แต่ถ้าชนิดของแสงที่มีอุณหภูมิสีสูงกว่านี้ ภาพสีที่ถ่ายออกมาจะมีสีไปทางสีฟ้า-น้ำเงินมาก กรณีนี้เราสามารถจะแก้ไขได้ด้วยฟิลเตอร์ (colour balancing filter) หรือจะเลือกใช้ฟิล์มที่มีค่าอุณหภูมิสีเหมาะกับชนิดของแสงที่ใช้ถ่ายภาพก็ได้

.....สมศักดิ์ ศรีสุทธิยากร

อย่ากระพริบตา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ฉบับ พฤษภาคม ๒๕๓๗
ฉลองโอกาสครบรอบ ๓๑ ปี
ของการสถาปนา วท.

อภินันทนาการ

จาก

บริษัท อู่กรุงเทพ จำกัด

รัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงกลาโหม

THE BANGKOK DOCK CO.,(1957) LTD.

1668 NEW ROAD YANNAWA BANGKOK 10120

TEL : 2113040, 2113080, 2123445-7, 2123449, 2113691-3
2112038, 2112836 FAX : 2123448

SHIP BUILDING
SHIP REPAIRING
STEEL WORK

ขอแสดงความยินดี ในวาระขึ้นปีที่ 9
ของการจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

Airports Authority of Thailand

การท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย

ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ 10210
โทรศัพท์ 5351111
โทรสาร 5315559

Vibhavadi Rangsit Road
Bangkok 10210, Thailand
Tel. 5351111 Fax. 5315559

พรรณไม้ ที่หายไป*

:พืชจำพวกถั่ว และธัญพืช

พนัส บูรณศิลปิน
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
จตุจักร กทม. 10900

เมื่อ Pizarro เผด็จการชาวสเปนเข้าครอบครองอาณาจักรอินคา ประมาณ 500 ปี ที่ผ่านมานั้น เขาได้ทำการกดขี่ข่มเหงชาวอินเดียน ด้วยการล้มเลิกประเพณี และทำลายล้างระบบการผลิตทางการเกษตร ส่วนใหญ่ ด้วยถือว่าของพื้นเมืองเป็นสัญลักษณ์ของความล้าหลัง และไม่สร้างสรรค์ พืชซึ่งเคยมีความสำคัญต่อสังคมของชาวอินคามานับพันปี ได้ถูกห้ามปลูก ได้แก่ พืชหัวจำนวนมาก ธัญพืช 3 ชนิด ถั่ว 3 ชนิด และผลไม้อีกนับ 10 ชนิด แต่พืชต้องห้ามเหล่านี้ก็ยังคงมีการหลบซ่อนปลูกกันอยู่ตามภูเขาสูงสืบทอดกันมาจนถึงปัจจุบัน พืชเหล่านี้ไม่ได้รับการพัฒนา ขาดงานวิจัย และขาดลู่ทางด้านการค้า แต่หลายชนิดก็มีความสามารถในการพัฒนาตัวเองเป็นอย่างมาก มีคุณค่าทางอาหาร และมีรสชาติอร่อย

*เรียบเรียงจากหนังสือ เรื่อง "Lost Crops of the Inca" : Little Known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation ; National Academy Press, Washington D.C. 1989.

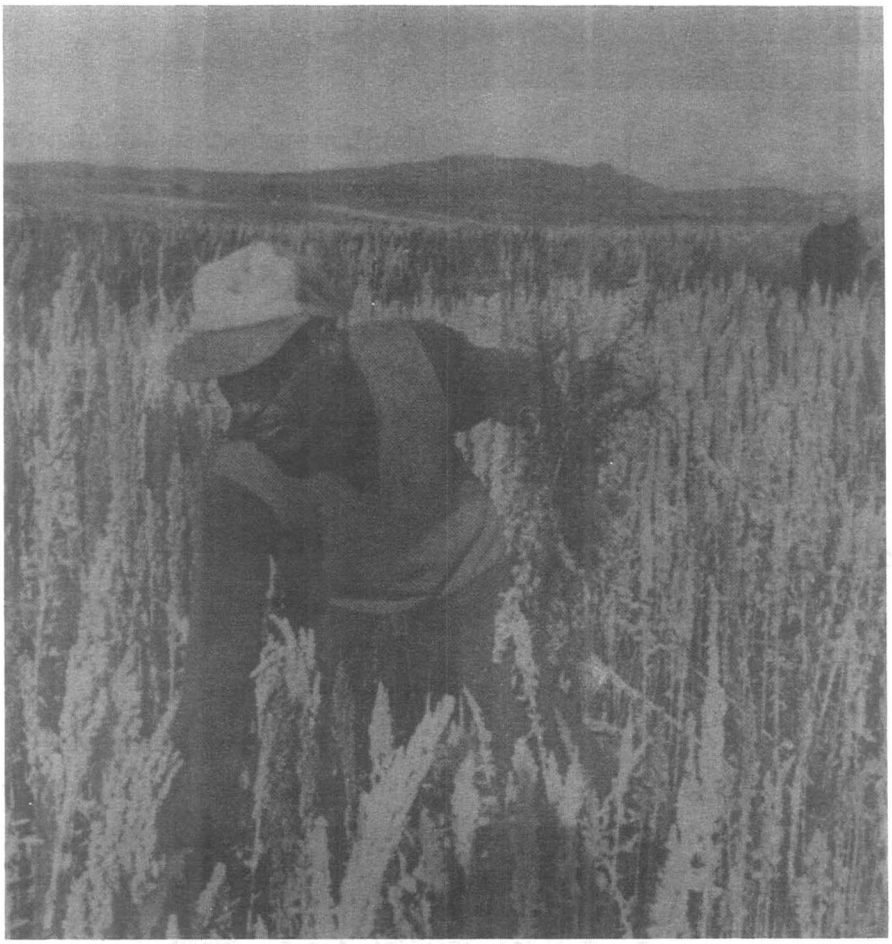
ธัญพืช

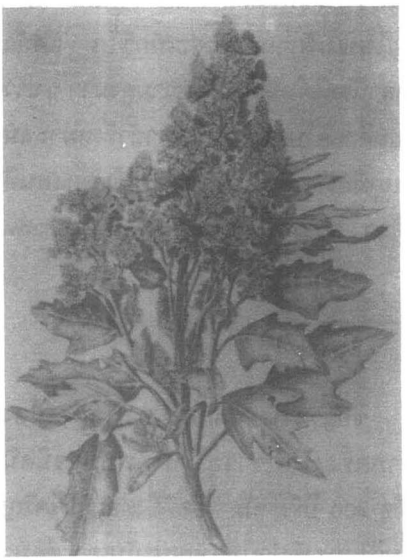
1. Kiwicha *(Amaranthus caudatus :* AMARANTHACEAE)

คือผักโขมชนิดรับประทานเมล็ดนั่นเอง เมล็ดผักโขมมีโปรตีนสูง มีกรดอมิโนที่สำคัญอาทิ ไลซีน ซึ่งโปรตีนในพืชชนิดอื่นมักจะขาดกรดอมิโนตัวนี้ โปรตีนของเมล็ดผักโขมเกือบจะเทียบได้กับโปรตีนของน้ำนม (คือ casein) และสามารถทำให้อาหารที่ปรุงมีคุณค่าสมบูรณ์ เช่นเดียวกับที่ใช้แป้งข้าวโพด ข้าว หรือข้าวสาลี เมล็ดผักโขมจึงเหมาะที่จะใช้เป็นอาหารของเด็กอ่อนและหญิงมีครรภ์ หรือหญิงระยะให้นม

ข้อดีและข้อจำกัด

- พันธุ์ส่วนใหญ่มีคุณสมบัติเป็นพืชวันสั้น
- เป็นพืชที่ขึ้นได้ในที่สูงกว่า 2,500 เมตร แต่ก็ปลูกเป็นการค้าได้ดีที่ระดับน้ำทะเลใกล้กรุงลิม่า ประเทศเปรู
- อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 20-28° ซ. แต่สามารถเจริญได้ที่ 35-40° ซ.





2. Quinoa *(Chenopodium quinoa :* CHENOPODIACEAE)

คีนูวาเป็นพืชใบกว้าง มีช่อดอกและช่อเมล็ดใหญ่ ลักษณะคล้ายต้นข้าวฟ่างและสปิแนชผสมอยู่ในต้นเดียวกัน การปลูกต้องพิถีพิถันในระยะแรกเช่นเดียวกับต้นผักโขม แต่หลังจากระยะกล้าไปแล้วต้นคีนูวาจะเจริญเติบโตรวดเร็ว ระยะระหว่างวันปลูกถึงวันเก็บเกี่ยวเมล็ดอยู่ระหว่าง 90-220 วัน แล้วแต่พันธุ์และอุณหภูมิของบรรยากาศ เมล็ดคีนูวา ให้โปรตีนที่มีคุณสมบัติสูง ใช้ทำแป้ง เป็น breakfast cereals ทำเบียร์ ซุป ของหวาน และแม้เป็นอาหารสัตว์ คนพื้นเมืองปรุงเป็นอาหารเช่นเดียวกับข้าวหรือใส่ในซุปให้ข้น และบางพันธุ์คั่วแตกได้เหมือนข้าวโพดคั่ว

อนาคตทางด้านการตลาดของคีนูวากำลังมีความก้าวหน้า มีความต้องการเพิ่มขึ้น ที่อเมริกามีวางจำหน่ายทั่วไปในร้านขายอาหารเพื่อสุขภาพ (health food stores) จากลอสแองเจลีสไปจนถึงบอสตัน เมื่อปี พ.ศ.2531 ยอดจำหน่ายเมล็ดและผลิตภัณฑ์ของคีนูวาสูงถึง 750 ตันทีเดียว

ข้อดีและข้อจำกัด

- คีนูวาตอบสนองต่อความสั้นยาวของวันแตกต่างกัน เช่น แถบใกล้เส้นศูนย์สูตรจะเป็นพืชวันสั้น ส่วนที่ประเทศชิลีกลับไม่สนองตอบต่อความสั้นยาวของวัน
- ปริมาณน้ำฝน ตั้งแต่ 300-1,000 มม. กล่าวกันว่าเป็นพืชที่ทนทั้งฝน และทนทั้งความแห้งแล้งได้ คือทนฝนหนักได้ในระยะแรกของการเจริญเติบโต และทนแล้งได้ในช่วงท้าย ๆ ตอนใกล้ระยะเก็บเกี่ยวเมล็ด
- คีนูวาขึ้นได้ตั้งแต่ที่ระดับน้ำทะเลที่ประเทศชิลี (36° ใต้) และชายฝั่งทะเลของประเทศเปรูไปจนถึงที่ระดับสูง 4,000 ม. บนเทือกเขาแอนดีสใกล้เส้นศูนย์สูตร แต่ส่วนใหญ่จะปลูกกันที่ระดับ 2,500-4,000 ม.

พืชจำพวกถั่ว

อาหารโปรตีนส่วนใหญ่ของชนเผ่าอินคาได้จากพืชจำพวกถั่ว ซึ่งมีถิ่นกำเนิดอยู่ในอเมริกากลางและเม็กซิโก แต่ถั่วเหล่านี้ขึ้นได้ไม่ดีที่ระดับความสูงมาก ๆ ชาวแอนดีสแต่โบราณจึงพัฒนาถั่วที่เหมาะสมกับภูมิประเทศของตนขึ้นมาใช้ปลูกแทนที่ ได้แก่ ถั่วลิม่า ถั่ว basul, nunas และ tarwi

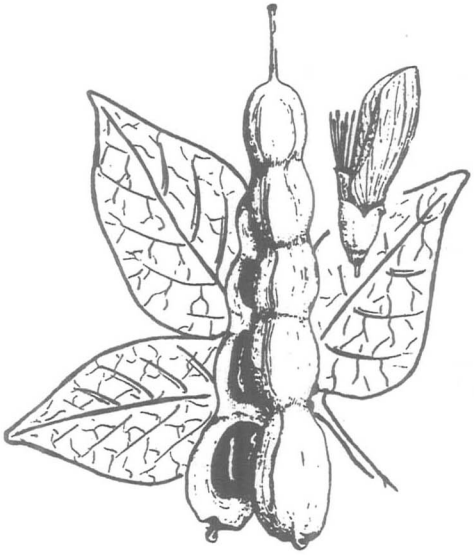
1. Lima bean *(Phaseolus lunatus)*

ชื่อถั่วตั้งขึ้นตามชื่อเมืองใหญ่ เนื่องจากครั้งแรกที่ชาวยุโรปได้พบถั่วชนิดนี้เมื่อ 400 ปีที่ผ่านมา คือที่ซึ่งต่อมาได้เจริญขึ้นเป็นกรุงลิม่าประเทศเปรูนั่นเอง ต่อมาถั่วลิม่าได้แพร่กระจายออกสู่โลกภายนอกในยุคสมัยของโคลัมบัสนั้น ปรากฏว่าถั่วชนิดนี้ได้เป็นที่รู้จักกันแล้วอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะอย่างยิ่งในซีกโลกเขตร้อน

ปัจจุบัน ถั่วลิม่าทั้งชนิดเมล็ดใหญ่และเมล็ดเล็กที่เรียกกันว่า sievas กลายเป็นพืชที่มีความสำคัญในสหรัฐอเมริกา โดยผลิตเป็นถั่วกระป๋อง แช่แข็ง และขายเป็นถั่วเมล็ดแห้ง รวมทั้งใช้บริโภคในรูปของถั่วสดด้วย การผลิตเป็นการค้าส่วนใหญ่กระทำที่รัฐแคลิฟอร์เนีย โดยมีปริมาณการผลิตสูงถึง 100,000 ตัน ในแต่ละปี

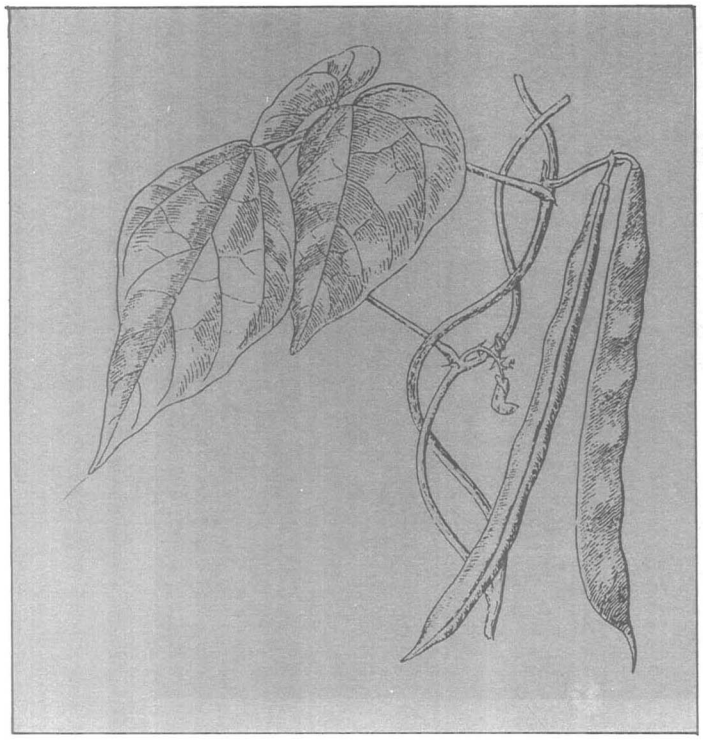
2. Basul *(Erythrina edulis)*

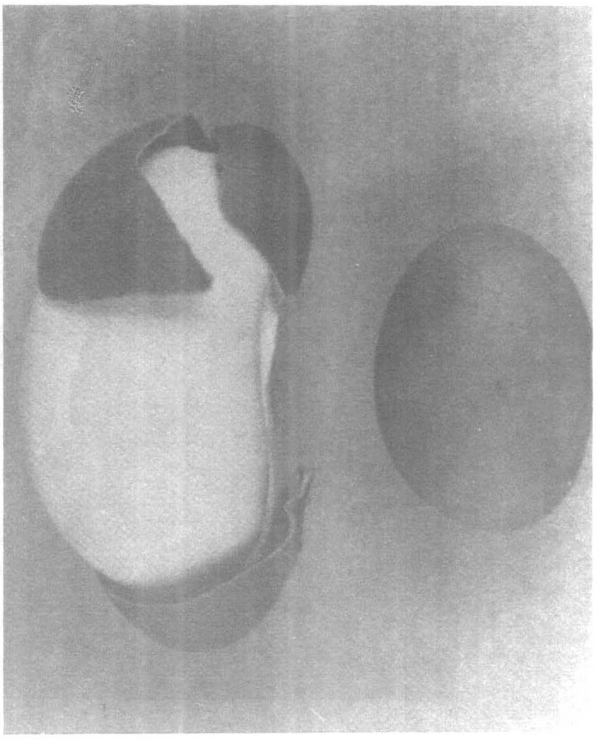
เป็นพืชพื้นเมืองของแถบแอนดีสตั้งแต่เวเนซูเอลาตะวันตกจนถึงโบลิเวียตอนใต้ เป็นถั่วที่เจริญเติบโตอย่างแข็งแรงโตเร็ว เหมาะสำหรับใช้ปลูกป่า บาซูลเป็นหนึ่งในพืชไม่กี่ชนิดในเขตแอนดีสที่ให้ธาตุอาหารพื้นฐานที่จำเป็นแก่ทั้งมนุษย์และสัตว์ เป็นถั่วที่มีเมล็ดใหญ่ รสหวานเล็กน้อย รับประทานเช่นเดียวกับถั่วลิม่า ประกอบด้วยโปรตีนจำนวนมาก สามารถใช้บริโภคแทนแป้งจากธัญพืชหรือพืชหัวได้ นอกจากนั้นเนื่องจาก บาซูลเป็นไม้ยืนต้น เนื้อไม้มีคุณสมบัติสารพัดประโยชน์ เช่น ใช้ในงานก่อสร้าง ทำเสารั้วหรือใช้เป็นเชื้อเพลิง ท่อนเสาที่ฝังทำรั้วนั้นจะงอกรากได้ง่าย ทำให้เสารั้วกลับมีชีวิตและอยู่ได้ทนนานนับสิบปี



ข้อดีและข้อจำกัด

- เมล็ดประกอบด้วยโปรตีน 20% (คิดจาก นน.แห้ง) เมล็ดสดต้มให้สุกรับประทานได้
- ใบและฝักอ่อนใช้เลี้ยงสัตว์
- เป็นไม้โตเร็ว ลำต้นมีหนามจึง





เหมาะที่จะใช้ทำรั้วปศุสัตว์ด้วย

- ปริมาณน้ำฝนที่ต้องการ 450-1,800 มม.ต่อปี
- ความสูงจากระดับน้ำทะเล โดยทั่วไปพบขึ้นที่ความสูง 1,800-2,200 ม.

3. Nunas *(Phaseolus vulgaris)*

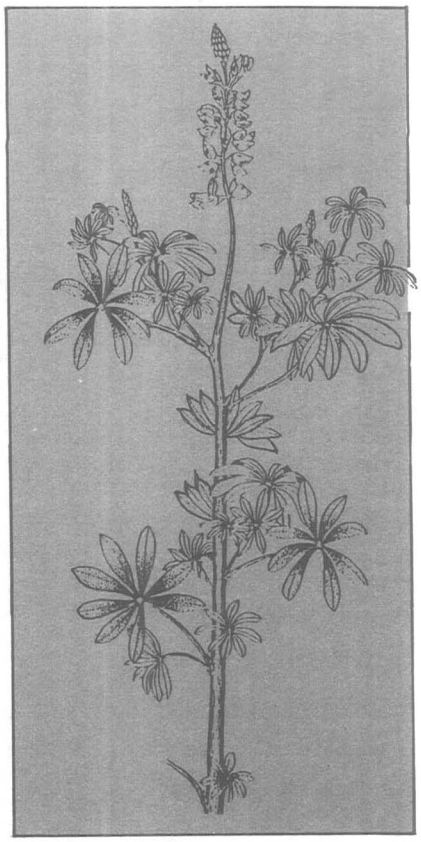
มีชื่อเรียกเล่นว่า popping beans เพราะเมื่อนำไปคั่วกับน้ำมันแล้วเมล็ดจะแตกออกจากเปลือก มีรสชาติคล้ายถั่วลิสงคั่ว เมล็ดนูนยาสมีหลากสี ตั้งแต่ ขาว แดง และจุดดำ ภายในมีน้ำมาก เมื่อถูกความร้อนเช่นจากการคั่วเปลือกจึงแตกออก ถั่วชนิดนี้เป็นไม้เลื้อย ปลูกที่ระดับเหนือกว่า 2,500 เมตร เพื่อใช้ในครัวเรือน เนื่องจากเป็นพืชที่ไม่เคยแพร่หลายสู่โลกภายนอก แต่มีคุณสมบัติที่แตกได้ จึงน่าจะใช้เป็นอาหารรับประทานเล่นที่มีคุณค่าทางอาหารในประเทศที่เจริญแล้ว หรือเป็นอาหารที่ให้โปรตีนสำหรับประเทศกำลังพัฒนาได้อย่างดี

ข้อดีและข้อจำกัด

- นูนยาสเป็นพืชไวแสง ความสั้นยาวของวันมีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต
- แม้จะเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในพื้นที่สูง แต่สหรัฐอเมริกาก็นำมาปลูกได้สำเร็จที่รัฐวอชิงตัน ซึ่งเป็นเขตอบอุ่นเส้นรุ้ง 47° เหนือ และที่ความสูงเพียง 200 ม. จากระดับน้ำทะเล

4. Tarwi *(Lupinus matabilis)*

เป็นพืชล้มลุก สูง 1-2.5 ม. แตกกิ่งก้านพอสมควร มีรากแก้วตื้น ดอกสีม่วงหรือน้ำเงินสวยสะดุดตา จึงใช้ปลูกเป็นไม้ประดับได้อย่างดี กล่าวได้ว่าทาร์วีเป็นพืชที่ให้โปรตีนที่ดีมากชนิดหนึ่ง เมล็ดมีโปรตีนมากกว่า 40% และมีน้ำมันเกือบ 20% เท่า ๆ กับถั่วเหลือง จึงเป็นแหล่งอาหารโปรตีน น้ำมันพืช และเนยเทียมที่ดีมาก



อย่างไรก็ตามเมล็ดทารีวีมีรสขมเนื่องจากมีอัลคาลอยบางชนิดปะปนอยู่ ซึ่งสามารถทำให้หมดไปได้ด้วยการแช่น้ำ 2-3 วัน หรือใช้วิธีการสมัยใหม่กำจัดรสขมได้ในเวลาไม่กี่ชั่วโมง ในขณะเดียวกันทารีวีก็ได้รับการพัฒนาพันธุ์จากหลายประเทศจนได้พันธุ์ที่มีรสหวาน ความขมเกือบจะหมดไป ซึ่งพันธุ์ดังกล่าวนี้จะมีบทบาทสำคัญที่จะทำให้ทารีวีเป็นที่นิยมบริโภคอย่างกว้างขวางในอนาคต

ข้อดีและข้อจำกัด

- ทารีวียังได้รับการพัฒนาพันธุ์น้อยมาก ส่วนใหญ่จะออกดอกทยอยตลอดชั่วอายุ (indeterminate growth) ทำให้การเก็บเกี่ยวต้องกระทำหลายครั้ง
- เป็นพืชไม่ไวแสง
- ที่ประเทศโคลัมเบียและโบลิเวีย ทารีวีปลูกบนที่สูงระดับ 800-3,000 ม. แต่ที่ออสเตรเลีย ยุโรป และแคลิฟอร์เนีย สามารถปลูกได้ที่ใกล้ระดับน้ำทะเล

บันทึกบนเส้นทางผ่าน อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

คงกริช พงษ์พันธ์
สำนักสารนิเทศ กรมป่าไม่ จตุจักร กทม. 10900

อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ในวันนี้ สภาพแวดล้อมผิดหูผิดตาไปจากเมื่อหลายปีก่อนเป็นอันมาก จากสภาพเดิมที่นักท่องเที่ยวมีจำนวนมากและปัญหาขยะที่มีตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ มาเป็นสภาพที่จำนวนนักท่องเที่ยวมีจำนวนน้อยลงและความสะอาดก็เข้ามาแทนที่ความไม่สะอาด ที่เป็นเช่นนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากการที่รัฐบาลประกาศปิดเขาใหญ่ ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2534 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อฟื้นฟูสภาพป่าธรรมชาติและเพื่อให้สัตว์ป่าได้มีชีวิตความเป็นอยู่อย่างปราศจากการรบกวนจากมนุษย์

ทุกวันนี้นักท่องเที่ยวที่ขึ้นไปเที่ยวอุทยานเขาใหญ่จึงได้แต่ขึ้นไปแบบไปกลับตามเวลาที่ทางราชการกรมป่าไม้กำหนดไว้ คือระหว่างเวลา 6.00 น. ถึง 24.00 น. ซึ่งผู้เขียนคิดว่าคงมีน้อยคนที่ขึ้นไปเขาใหญ่แล้วไม่อยากค้างแรม ส่วนใหญ่ต้องการจะพักค้างกันทั้งนั้นแต่เมื่อระเบียบเป็นเช่นนี้ก็ต้องปฏิบัติตาม ดีไม่ดีขาลงจากอุทยานเขาใหญ่ช่วงดึกดื่นเที่ยงคืน อาจจะได้พบกับสัตว์น้อยใหญ่ชนิดต่าง ๆ ออกมาเดินเพ่นพ่านกลางถนนให้ผู้คนตื่นตาตื่นใจเป็นการเพิ่มกำไรชีวิตแบบหวาดเสียวก็เป็นได้

พูดถึงเรื่องการพักแรมนี้ทางกรมป่าไม้มีข้อยกเว้นสำหรับคณะนักเรียนหรือกลุ่มบุคคลที่ต้องการขึ้นไปเขาใหญ่โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการทัศนศึกษาเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยจะต้องมีการเขียนโครงการล่วงหน้าเพื่อประกอบการพิจารณาอนุญาต

สำหรับเส้นทางสู่เขาใหญ่ หลายท่านก็รู้จักเส้นทางดี คือมีทางขึ้นที่อำเภอ

ปากช่องและที่จังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งในการไปเขาใหญ่ครั้งนี้ผู้เขียนได้มีโอกาสขึ้นทางเส้นทางจังหวัดปราจีนบุรีและลงทางอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จึงได้เห็นสภาพป่าบริเวณสองข้างทางที่ค่อนข้างจะสมบูรณ์ แนวป่าเขียวขจี ต้นไม้น้อยใหญ่สยายกิ่งปกคลุมถนนซึ่งในใจของผู้เขียนอยากจะให้ถนนหายวับไปกับตาแล้วเปลี่ยนเป็นผืนป่าไปเสียทั้งหมด

สภาพป่าอันอุดมสมบูรณ์ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่
ภาพ : กิตติพงศ์ วัฒนรัตน์

จากการที่ได้สนทนากับ **คุณวัลลภ สุคนธ์** หัวหน้าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ทำให้ทราบว่าสภาพป่าเขาใหญ่ประกอบไปด้วย ป่าเบญจพรรณ ป่าดงดิบแล้ง ป่าดงดิบชื้น ป่าดงดิบเขา และทุ่งหญ้า ซึ่งป่าเหล่านี้มีพรรณไม้นานาชนิด เช่น ประดู่ ตะแบก ตะเคียน มะค่าโมง เป็นต้น นอกจากนี้เขาใหญ่ยังอุดมไปด้วยสัตว์ป่าหลายชนิด ได้แก่ เก้ง กวาง เสือโคร่ง กระทิง เลียงผา ชะนี ช้างป่า และอื่น ๆ

ท่านที่ขึ้นไปเขาใหญ่ นอกจากต้องการจะได้พบเห็นสภาพป่าธรรมชาติจริง ๆ แล้วก็อยากจะเห็นสัตว์ป่าจริง ๆ ด้วย ซึ่งจะว่าไปแล้วบางครั้งก็เป็นเรื่องยากและบางครั้งก็อาจจะไม่ใช่เรื่องยาก ยิ่งในระยะภายหลังที่มีการปิดอุทยานฯ สัตว์ป่าจะออกมาหากินตามธรรมชาติมากขึ้น เพราะค่อนข้างจะปราศจากการรบกวนจากมนุษย์ ดังนั้นการขึ้นไปเขาใหญ่ครั้งนี้จึงได้พบเห็นสัตว์ป่าประเภท เก้ง กวาง ลิง ชะนี เสนอหน้าออกมาให้เห็นบ่อยครั้ง

ส่วนจุดท่องเที่ยวที่น่าสนใจที่ผู้เขียนอยากจะแนะนำให้ท่านผู้อ่านได้ทราบก็คือ น้ำตก เหวนรก ซึ่งเป็นน้ำตกขนาดใหญ่และสูงที่สุดของอุทยานฯ โดยอยู่ทางทิศใต้ของอุทยานฯ และอยู่ห่างจากที่ทำการอุทยานฯ ไปประมาณ 20 กิโลเมตร ทางรถยนต์ ชื่อน้ำตกเหวนรกนี้ฟังชื่อแล้วหลายท่านอาจรู้สึกกลัว แต่จริง ๆ แล้วไม่น่ากลัวอย่างที่คิดตรงกันข้ามถ้าจะเปรียบไปแล้วน่าจะกล่าวได้ว่าเป็นสวรรค์ทางสายตาก็ว่าได้เพราะสายน้ำตกสดสวยกระเซ็นซ่า ไหลลงสู่พื้นเบื้องล่างอย่างสวยงาม อีกจุดหนึ่งคือ จุดชมวิวเขาเขียวหรืออีกชื่อหนึ่งว่าผาตรอมใจ

ซึ่งเป็นจุดที่มองเห็นสภาพป่าประกอบกับแนวเนินเขาสลับซับซ้อนรวมเป็นผืนป่ากว้างไกลสุดสายตา

เป็นที่น่าสังเกตว่าจุดท่องเที่ยวและสภาพทั่วไปในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ปัจจุบันนี้มีความสะอาดตาเป็นอันมาก ตั้งแต่บริเวณที่ทำการตลอดไปถึงบริเวณบ้านพักนักท่องเที่ยวที่กระจายอยู่ตามจุดต่าง ๆ และแนวเส้นทางที่มีการเดินป่า รวมไปถึงบริเวณป่าทั่วไป ซึ่งเมื่อก่อนไม่เป็นเช่นนี้เพราะจะมีขยะมากมายกระจายทั่วไป เป็นปัญหาให้เจ้าหน้าที่พิทักษ์ป่าต้องหันมาทำหน้าที่พิฆาตขยะในหลาย ๆ โอกาส สาเหตุหนึ่งก็เนื่องมาจากนักท่องเที่ยวที่มีจำนวนมากมาย และในจำนวนนี้ก็มีประเภทที่ไม่มีจิตสำนึกในการรักษาความสะอาดหรือรักษาสภาพแวดล้อม ยกตัวอย่างง่าย ๆ ขณะเดินป่าก็มีการทิ้งขยะ ถุงพลาสติก ต่าง ๆ ไปตลอดเส้นทาง ทำให้ต้องสิ้นเปลืองกำลังคนมาเดินตามเก็บขยะที่ไม่น่าจะเกิดมีขึ้นประเภทนี้ แต่ขณะนี้ระบบการกำจัดขยะของอุทยานเขาใหญ่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ด้วยองค์ประกอบหลายประการ เช่น นักท่องเที่ยวมีจำนวนลดลง และนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ขณะนี้มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติมากขึ้น อีกทั้งขณะนี้บนเขาใหญ่ก็ได้มีการจัดทำเตาเผาขยะที่มีคุณภาพ จากความร่วมมือของ **พ.อ.โกวิทย์ นงค์ชะนา** นายทหาร

เส้นทางรถยนต์บนเขาใหญ่

จากหน่วยบัญชาการสงครามพิเศษ จังหวัดลพบุรี ที่ได้สาธิตและจัดสร้างเตาเผาขยะที่อุทยานเขาใหญ่ ซึ่งทางอุทยานฯ ก็ได้มีการทดลองใช้เตาเผาขยะดังกล่าวมาระยะหนึ่ง ปรากฏว่าได้ผลดี คือเป็นการใช้ขยะเผาขยะไม่ต้องใช้เชื้อเพลิง และรูปแบบของเตาก็มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างก็ไม่แพง แต่คุณภาพใช้ประโยชน์ได้ดีมาก ซึ่งทางอุทยานเขาใหญ่มีแผนการที่จะสร้างเตาเผาขยะนี้กระจายไปในจุดต่าง ๆ ทั่วไปในเขตอุทยานฯ เพื่อให้การกำจัดขยะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง แม้ในอนาคตจะมีการเปิดหรือปิดอุทยานฯ ก็ตาม

ประการสำคัญอยู่ที่ว่าจิตสำนึกของนักท่องเที่ยวจะมีเพื่อการอนุรักษ์ป่าหรือไม่ ถ้าไม่มีแล้ว การสร้างเตาเผาขยะอีกร้อยเตาพันเตาก็ไม่เพียงพอต่อขยะที่เกิดจากผู้ไร้จิตสำนึกเหล่านี้

ผู้เขียนคิดว่าถ้าเราท่านที่ชอบท่องเที่ยวต่างให้ความร่วมมือกันในการรักษาความสะอาด ไม่ว่าจะเป็นการไปเที่ยวเขาใหญ่หรืออุทยานฯ อื่น ๆ การอนุรักษ์สภาพแวดล้อมเพื่อความสะอาดตาสะอาดใจก็จะประสบความสำเร็จได้ จากการที่ได้พูดคุยกับพนักงานพิทักษ์ป่าที่อุทยานเขาใหญ่ ก็ได้ความว่าพวกเขาจะดีใจมากถ้าผู้ที่ไปท่องเที่ยวช่วยกันรักษาความสะอาด พวกเขาจะได้มีเวลาไปลาดตระเวนเพื่อป้องกันการลักลอบบุกรุกตัดไม้ทำลายป่าและล่าสัตว์ ดีกว่าจะมาเสียเวลากับการเก็บขยะ

เจ้าหน้าที่และพนักงานจำนวนมากอยู่ที่อุทยานเขาใหญ่มานานถึง 20 กว่าปี ได้ซึมซับความเป็นธรรมชาติ ความรักในป่าไม้และสัตว์ป่าไว้เต็มเปี่ยมทั้งในหัวใจและเรือนร่าง จนกลายเป็นว่าอุทยานเขาใหญ่คือชีวิตของพวกเขา

จะด้วยคำพูดหรือด้วยสายตาที่กล้าแกร่งหากแต่ปวดร้าว สื่อความหมายได้ว่าใครที่ทำร้ายอุทยานเขาใหญ่ คือผู้ทำร้ายชีวิตของพวกเขา

วท.บันทึก

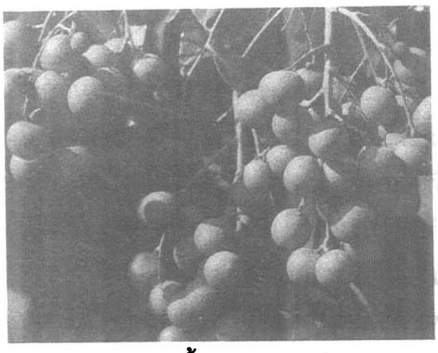
ธนากร พละชัย

ผนึกกำลังพัฒนาลำไย

ในกระบวนผลไม้ไทยนับสิบชนิดที่มีการปลูกและส่งผลผลิตไปจำหน่ายในต่างประเทศได้นั้น " ลำไย " นับเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว ไม่ว่าจะด้านรสชาติหรือกลิ่น ที่หาผลไม้อื่นทดแทนได้ยาก ที่สำคัญที่สุดคือ ยังไม่มีประเทศใดในโลกนี้สามารถผลิตลำไยเพื่อการส่งออก ดังนั้นลำไยที่ไปปรากฏอยู่ในประเทศต่างๆ ในยุโรป อเมริกาหรือประเทศในเอเชียด้วยกัน ไม่ว่าจะในรูปลำไยแช่แข็ง หรือ ลำไยสด ล้วนแล้วแต่เป็นลำไย ที่เดินทางไปจากประเทศไทยทั้งสิ้น

ถึงแม้ลำไยจะอยู่ในฐานะที่ไร้คู่แข่งก็ตาม แต่ภาวะการผลิตและการค้าลำไยของไทยก็ไม่ได้สดใสอย่างที่ควรจะเป็น กล่าวคือเกษตรกรผู้ปลูกลำไยยังต้องเผชิญกับปัญหาเรื่องโรค เรื่องแมลง สภาพดินฟ้าอากาศ อันมีผลให้ผลผลิตลำไยตกต่ำ ผู้ทำธุรกิจทั้งการแปรรูป และการค้าลำไยสด ยังต้องการการพัฒนาอีกมาก เช่น การลดพลังงาน การลดแรงงานในกระบวนการแปรรูป และการยืดอายุหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อไม่ให้ลำไยเน่าเสียระหว่างการขนส่งเป็นต้น

เนื่องจากลำไยเป็นผลไม้ไทยแท้ ๆ ดังนั้นการแก้ปัญหา การหาโอกาส หรือลู่ทางในการพัฒนาลำไยจึงเป็นสิ่งที่คนไทย ตั้งแต่เกษตรกร นักวิชาการ และภาคเอกชนผู้ทำธุรกิจเกี่ยวกับลำไย จะต้องร่วมมือกัน ทั้งนี้เพราะความรู้ที่เกี่ยวกับลำไย คงจะหาที่อื่นไม่ได้นอกจากในประเทศไทย และเป็นความรู้ที่คนไทย ต้องพยายามสร้างขึ้นมาเอง



ด้วยเหตุนี้ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม คือ นายพิศาล มูลศาสตรสาทร จึงได้มอบหมายให้กองส่งเสริมเทคโนโลยี สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ ฯ และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง "ควรวิจัยอะไรกับลำไย"เพื่อระดมความคิดจากผู้เกี่ยวข้องและผู้สนใจเกี่ยวกับลำไย ให้ได้ข้อมูลข้อคิดเห็นที่แท้จริง และสรุปเป็นนโยบายในการพัฒนาลำไย ทั้งระบบต่อไป

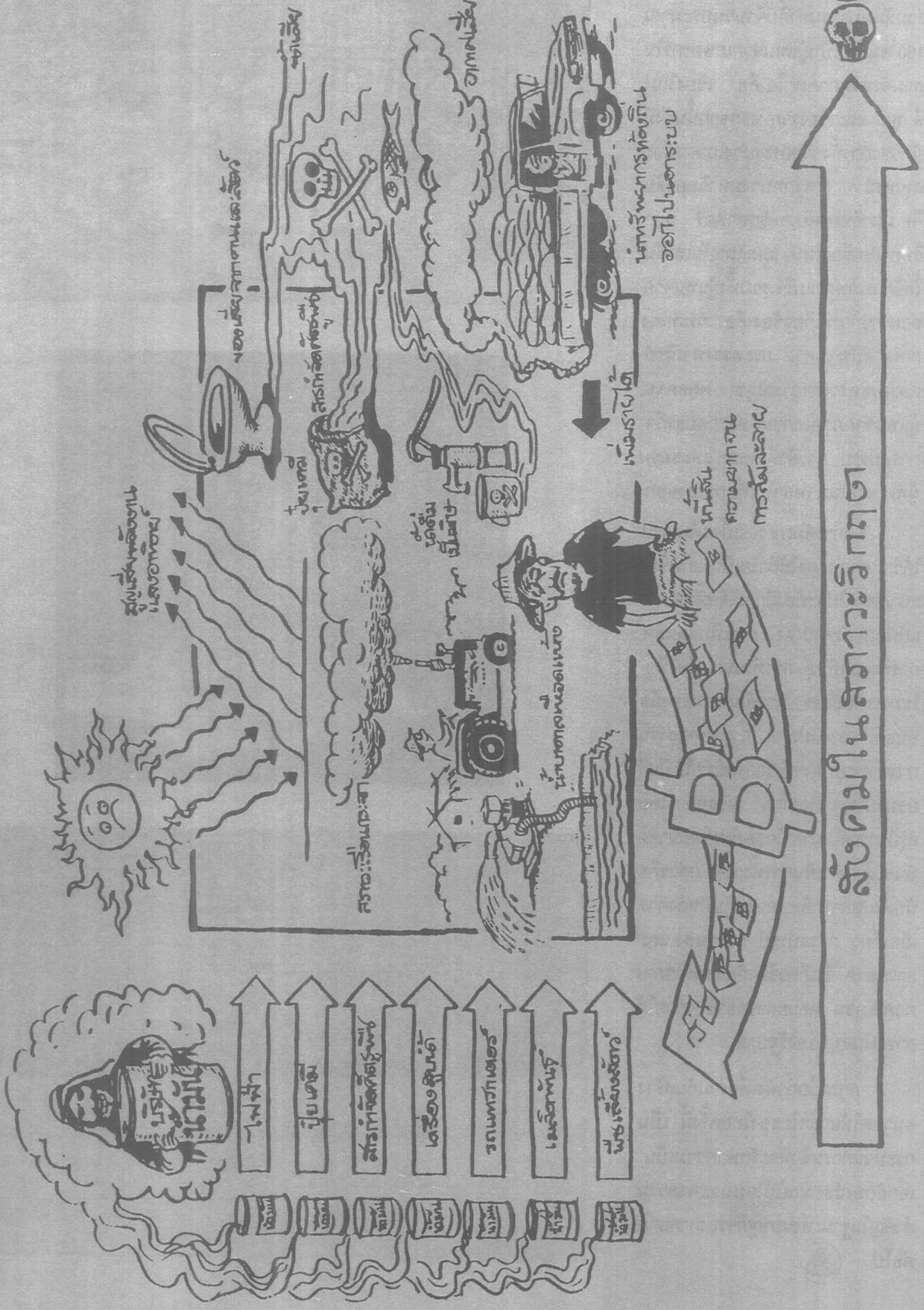
การสัมมนาได้จัดทำขึ้นเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2536 ณ โรงแรมเชียงใหม่ภูคำจังหวัดเชียงใหม่ โดยได้รับเกียรติจาก นายพิศาล มูลศาสตรสาทร รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ ฯ เป็นประธาน ในพิธีเปิดการสัมมนาและให้การบรรยายพิเศษ ซึ่งสร้างความประทับใจแก่ผู้เข้าสัมมนาเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในประเด็นที่เกี่ยวกับความเป็นเอกลักษณ์ ของภาคเหนือและของไทย และให้ลำไยเป็นผลไม้สำคัญของรัฐ ที่จะต้องให้การดูแลและส่งเสริม นอกจากนั้นในการอภิปรายกลุ่ม ยังได้รับความกรุณาจากผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับลำไยโดยตรง คือ นายมนตรี ด่านไพบูลย์

รองโฆษกสำนักนายกรัฐมนตรีและนายณรงค์ นิยมไทย ผู้ช่วยเลขานุการรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยมีผู้เข้าร่วมสัมมนารวมทั้งสิ้นจำนวนประมาณ 160 คน ซึ่งเป็นผู้แทนจากเกษตรกรในสามจังหวัดภาคเหนือ คือ เชียงใหม่ ลำพูน และเชียงราย นอกจากนั้นยังมีนักวิชาการทั้งจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จากทบวงมหาวิทยาลัย คือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ รวมทั้งผู้แทนจากส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง คือ กระทรวงการต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ และกระทรวงสาธารณสุข ตลอดจนผู้แทนจากภาคเอกชนผู้ประกอบธุรกิจการแปรรูป การค้าลำไยสด และชมรมผู้พัฒนาคุณภาพลำไยเพื่อการส่งออก

ผลการสัมมนาในเบื้องต้น สรุปได้ว่า หากจะคงให้ลำไยเป็นผลไม้ที่มีอนาคตต่อไปจะต้องมีการวิจัยตั้งแต่การแก้ปัญหาโรค-แมลง การเพิ่มผลผลิต การพัฒนาพันธุ์ การพัฒนาเครื่องมือในการเก็บเกี่ยว การพัฒนาเครื่องมือทุ่นแรง การแปรรูป การลดพลังงาน การสร้างระบบรับรองคุณภาพลำไยให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล หรือกล่าวโดยสรุป การพัฒนาลำไยของไทยในอนาคตนั้นจะต้องดำเนินการทั้งวงจร กล่าวคือ นับตั้งแต่การผลิต การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การแปรรูป การขนส่ง และการตลาด ซึ่งเกี่ยวข้องกับส่วนราชการ ภาคเอกชน หลายสาขาอาชีพ ภายใต้การสนับสนุนของรัฐบาล

การผนึกกำลังเพื่อร่วมกันสร้างอนาคตให้แก่ลำไยของไทยครั้งนี้ เป็นกระบวนการหนึ่งที่จะรักษาความเป็นเอกลักษณ์ของผลไม้ไทย และคงความสำคัญในฐานะพืชเศรษฐกิจของภาคเหนือต่อไป.

บนเส้นทางไปสู่ความวิบัติ



โซเลตองช์ติดตั้งกำแพงกันดินแบบไดอะแฟรมวอลล์สำหรับการขุดดินลึกในกรุงเทพฯ โดยปราศจากค้ำยัน

การก่อสร้างอาคารสำนักงานใหญ่แห่งใหม่ของธนาคารไทยพาณิชย์ ซึ่งบริษัท มหิศร จำกัด เป็นเจ้าของ ที่ถนนรัชดาภิเษก กรุงเทพ ฯ เริ่มต้นขึ้นเมื่อปี 2535

งานขุดดินเพื่อทำการก่อสร้างกินพื้นที่ขนาด 25,000 ตร.ม. ความลึกจากผิวดิน 10 ม. ผู้รับเหมาหลักคือบริษัท คริสเตียนี และ นีลเส็น (ไทย) จำกัด (มหาชน) ต้องการระบบกำแพงกันดินที่ปราศจากค้ำยัน

โซเลตองช์ (ประเทศไทย) [Soletanche (Thailand)] เป็นผู้รับเหมาย่อยที่ออกแบบและก่อสร้างให้กับบริษัทคริสเตียนี ฯ สำหรับโครงการนี้ แนวความคิดของโซเลตองช์คือ การใช้ไดอะแฟรมวอลล์ที่สามารถรับแรงดันด้านข้างของดินเหนียวอ่อนในกรุงเทพฯ โดยใช้หลักการของคานยื่นที่ปราศจากค้ำยันตลอดความลึก 10 เมตร

นับเป็นครั้งแรกที่ใช้กำแพงกันดินที่ออกแบบคานยื่นในกรุงเทพ ฯ โซเลตองช์ได้สร้างกำแพงดินในกรุงเทพฯ มาแล้วทั้งสิ้น 13 โครงการ (งานแรกได้แก่ อาคารอินเตอร์เนชั่นแนล เทรดเซ็นเตอร์ เยาวราช เมื่อปี 2529 ความลึก 18.5 ม.) งานดังกล่าวเป็นการก่อสร้างไดอะแฟรมวอลล์ โดยมีค้ำยันด้านข้างขณะที่ทำการขุดดิน 4 โครงการ และการก่อสร้างด้วยระบบ-บนลงล่างอีก 9 โครงการ รวมทั้งสิ้น 13 โครงการ

โมเมนต์จำนวนมหาศาลที่เกิดจากแรงดันด้านข้างของดินเหนียวอ่อนที่กระทำกับไดอะแฟรมวอลล์ มีผลกระทบโดยตรงกับขนาดของตัวไดอะแฟรมวอลล์เอง โครงการนี้เลือกใช้ไดอะแฟรมวอลล์รูปตัวทีเพื่อรับโมเมนต์จำนวนมหาศาลดังกล่าว ตัวกำแพงจะมีความหนา 80 ซม. ความกว้างของหัวและหางตัวทีเท่ากับ 5.5 ม. และก่อสร้างลึกลงไปจากผิวดิน 30 เมตร เพื่อต้องการให้มีระยะฝังในดินเหนียวแข็งเพียงพอ

นอกเหนือจากความแข็งแรงของโครงสร้างแล้ว ตัวไดอะแฟรมวอลล์เองก็ต้องมีระยะโป่งด้านข้างที่ยอดของกำแพงน้อยกว่า 100 มม.

เนื่องจากเป็นโครงการที่ใหญ่มาก กินพื้นที่ถึง 52,000 ตร.ม. และแผนงานก่อสร้างซึ่งเร่งรัดมาก เป็นผลทำให้โซเลตองช์ (ประเทศไทย) นำเครื่อง Hydrofraise H4,000 ซึ่งเป็นเครื่องจักรที่นำสมัยในการก่อสร้างไดอะแฟรมวอลล์ เข้ามาใช้ในประเทศไทยเป็นบริษัทแรก เป็นผลทำให้งานก่อสร้างเสร็จก่อนกำหนดการถึง 16 สัปดาห์

โซเลตองช์เป็นบริษัทที่จดทะเบียนในประเทศฝรั่งเศสตั้งแต่ปี 2474 เป็นผู้รับเหมาที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมธรณีและฐานราก ซึ่งกิจกรรมของบริษัท มีตั้งแต่การศึกษาหาความเป็นไปได้ของโครงการ ไปจนถึงการออกแบบและก่อสร้างโครงงานใต้ดินระดับใหญ่ๆ อย่างเช่น รถไฟใต้ดินอุโมงค์ ที่จอดรถใต้ดิน เป็นต้น

บริเวณสถานที่ก่อสร้างอาคารสำนักงานใหญ่แห่งใหม่ของธนาคารไทยพาณิชย์ ริมถนนรัชดาภิเษก กรุงเทพฯ

ขอแสดงความยินดี ในวาระขึ้นปีที่ 9

การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"
ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

จาก

โรงงานยาสูบ กระทรวงการคลัง

ลิ้มรส อร่อยลิ้น

บริษัท ราชาชูรส จำกัด

186-186/1-4 ถนนพระราม 1 สยามสแควร์ ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 2523411-5

พัฒนาวิธีตรวจวัดปริมาณฮอร์โมนแกสตรินด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

สุวัฒน์ วิมลวัฒนาภัณฑ์, ฉวีวรรณ พฤกษ์สุนันท์, บรรจบ อินทรสุขศรี, ธัญเดช นิมมานวุฒิพงษ์, ไพโรจน์ เหลืองโรจนกุล, ชัยวรรณี เกาสายพันธ์[1], ภุชงค์ ทองแตง[1], กัลญา เทียนส่ง, สนอง แพใหญ่, มานพ ติระรัตนสมโภช[2] และกิตติชัย แซ่อึ้ง[3]

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล บางกอกน้อย กทม. 10700

1 แผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลศิริราช

2 บริษัทไซทรอนิค จำกัด

3 นิสิตคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

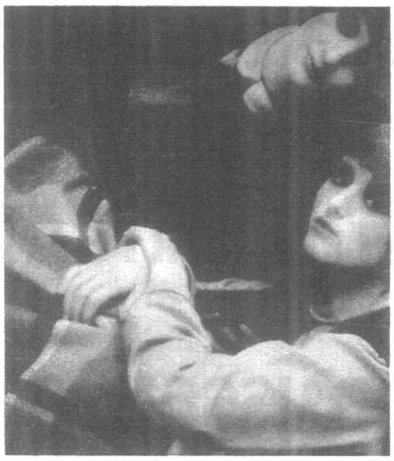
บทคัดย่อ

แกสตรินเป็นฮอร์โมนในระบบทางเดินอาหาร ที่มีบทบาทสำคัญทางสรีรวิทยา คือ กระตุ้นให้มีการหลั่งกรดในกระเพาะอาหาร แต่จะมีปริมาณน้อยในระบบไหลเวียนเลือด นอกจากนี้ ระดับของฮอร์โมนแกสตรินในเลือด ยังเกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่ของไตด้วย

การตรวจวัดปริมาณฮอร์โมนนี้ ในปัจจุบันจะใช้วิธี radioimmuno assay (RIA) แต่จะได้ผลที่ไม่ชัดเจนนัก เนื่องจากอิทธิพลรบกวนจากปฏิกิริยาอิมมูนของฮอร์โมนอื่น ๆ ที่มีโครงสร้างคล้ายกัน เช่น cholecystokinin (CCK) เป็นต้น และการตรวจวัดวิธีนี้ยังไม่มีในประเทศไทย ซึ่งจำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายมากในการส่งตัวอย่างเลือดไปตรวจยังต่างประเทศ (สิงคโปร์) และเสี่ยงต่ออายุของการเก็บตัวอย่าง

การวิจัยในครั้งนี้ได้อาศัยเทคนิค high performance liquid chromatography (HPLC) ซึ่งได้มีการพัฒนาวิธีการทางด้าน reversed-phase method ไว้แล้ว ให้สามารถตรวจวัดปริมาณฮอร์โมนแกสตรินได้

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาหาสภาวะของระบบ **HPLC** ที่เหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่อให้สามารถตรวจวัดระดับปริมาณฮอร์โมนแกสตรินในเลือดของคนปกติได้ สภาวะที่ต้องศึกษา ได้แก่ column ที่มี stationary phase เป็น C_{18} column ที่นิยมใช้กันทั่วไป ซึ่งในการศึกษาได้ทดลองใช้ column ชนิด Bondclone 10 C_{18} ขนาด 300 × 3.9 mm สำหรับ mobile phase ได้ใช้ระบบ



isocratic delivery system โดยใช้ reagent ที่เหมาะสมคือ acetonitrile 40 ส่วน, น้ำกลั่น 60 ส่วน และ 0.1% trifluoroacetic acid และมี pH 2 หรือไม่ต่ำกว่า 2 และใช้ flow rate 1 ml/min

ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถหาสภาวะที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจวัดฮอร์โมนแกสตรินในปริมาณต่ำสุดถึง 3.906×10^5 pg/ml แต่ในคนปกติจะมีระดับฮอร์โมนแกสตรินอยู่ในปริมาณ 100 pg/ml ส่วนในผู้สูงอายุ จะมีปริมาณ 100-400 pg/ml ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาและค้นหาเทคนิคที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจวัดให้สามารถตรวจวัดได้ในปริมาณที่ต่ำกว่านี้ เพื่อที่จะสามารถใช้ HPLC เป็นเครื่องมือในการตรวจวัดปริมาณฮอร์โมนแกสตรินในเลือดได้ถูกต้องแม่นยำต่อไป

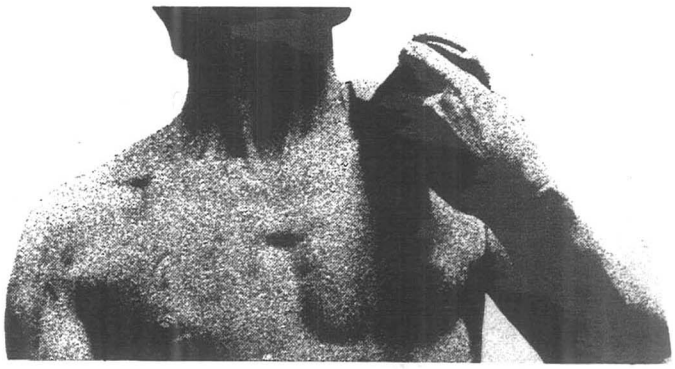
บทนำ

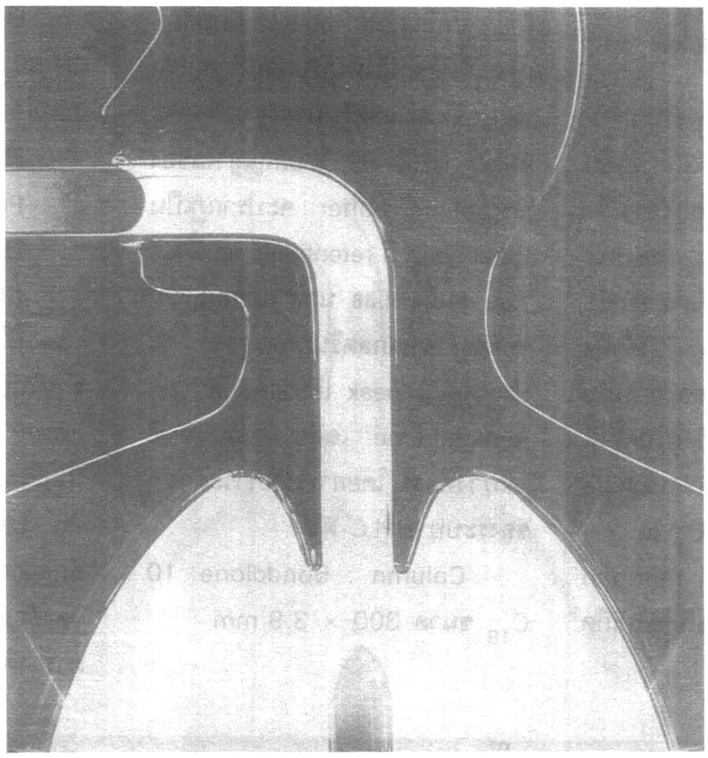
ฮอร์โมนแกสตรินเป็น peptide hormone ที่พบในระบบทางเดินอาหารและในกระแสเลือด ทำหน้าที่ทางสรีรวิทยา โดยกระตุ้นให้มี gastro-intestinal secretion โดยเฉพาะการหลั่งกรดแกสตริก ฮอร์โมนในระบบทางเดินอาหารเช่นเดียวกันนี้มีหลายชนิดด้วยกัน และแต่ละชนิดมักมี โครงสร้างทางเคมีคล้ายคลึงกัน เช่น cholecystokinin (CCK) เป็นต้น ทำให้คุณสมบัติทางอิมมูนและทางชีววิทยาซ้อนทับกัน (Rudick and Janowitz 1974, Tietz and Rinker 1987, Tietz 1986) สำหรับ CCK มีฤทธิ์เด่นชัดในการกระตุ้น gall-bladder contraction มากกว่าแกสตริน (Engelhardt and Appelt 1990, Pferiff et al. 1973)

นอกจากนี้ใน body fluid, plasma หรือ particular tissue บางชนิดจะมีปริมาณฮอร์โมนอยู่ในอัตราต่ำมาก การแยกวัดปริมาณฮอร์โมนในปัจจุบันใช้เทคนิค radioimmuno assay (RIA) แต่จะได้ผลที่ไม่ชัดเจนนัก (Chang et al. 1985) เนื่องจากมีปริมาณฮอร์โมนน้อยและมีอิทธิพลรบกวนจากลักษณะทางอิมมูนและทางชีววิทยาที่ซ้อนทับกันดังกล่าว

HPLC เป็นเทคนิคหนึ่งที่สามารถพัฒนาขึ้น เพื่อทำการแยกวัดปริมาณฮอร์โมนเหล่านี้ ซึ่งจะมีประสิทธิภาพการตรวจวัดสูง ถ้าสามารถจัดหาและใช้สภาวะของระบบ HPLC ที่เหมาะสม (ซึ่งหมายถึงหา stationary phase ที่เหมาะสม, หา mobile phase ที่เหมาะสม และหา detector ที่เหมาะสม เป็นต้น) จากการศึกษาผลการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปริมาณของฮอร์โมนในระบบทางเดินอาหารด้วย HPLC ที่มีผู้ทำไว้ก่อนแล้ว ได้แก่ Engelhardt และ Appelt (1990) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของ stationary phase ชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อค่า retention time ของฮอร์โมนมาตรฐาน (CCK และ gastrin) สำหรับ Sasagawa et al. (1982) นั้นได้ศึกษาถึงค่า retention time ของ peptide hormone กว่า 100 ชนิด ด้วย RP-HPLC

การวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการศึกษาโดยใช้วิธีการของรายงานดังกล่าวข้างต้นเป็นแนวทาง โดยมุ่งเน้นที่จะหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดของระบบ HPLC ที่จะทำให้สามารถตรวจวัดระดับปริมาณฮอร์โมนแกสตรินได้ในระดับปริมาณที่ต่ำประมาณ 100 pg/ml (1×10^{-7} mg/ml) ซึ่งเป็นระดับปริมาณฮอร์โมนในคนปกติ (Tietz and Rinker 1987) และเมื่อสามารถตรวจวัดระดับต่ำได้แล้ว จะมีประโยชน์ในการตรวจวัดระดับฮอร์โมนแกสตรินที่สูงขึ้นในเลือดของคนในภาวะต่าง ๆ ได้ เช่น ผู้สูงอายุ (Tietz 1986), หน้าที่ของไตที่มีความสัมพันธ์กับระดับฮอร์โมนแกสตรินในเลือด และผู้ป่วยเป็นโรคมะเร็งกระเพาะอาหาร (Rudick and Janowitz 1974) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในทางการแพทย์อย่างมาก





อุปกรณ์และวิธีการ

HPLC system ประกอบด้วย

1. pump : Isocratic solvent delivery system รุ่น Consta Metric 3000 (LDC Analytical, USA.)

2. Injector : Sample injection system, model 7125 (Rheodyne, USA.) injector loop 20 μl

3. Detector : Variable wavelength detector รุ่น Spectro Monitor 3000 (LDC Analytical, USA.)

4. Data system : Serial 024898 (LDC Analytical, USA.)

5. Indicator : รุ่น Ci-10B (LDC Analytical, USA)

6. Column : Bondclone 10 C_{18} ขนาด 300 × 3.9 mm

7. Chemicals :

— Acetonitrile HPLC grade

— 0.1% Trifluoroacetic acid

— Standard gastrin hormone (G 17) (G I) non-sulphate (Sigma, USA)

การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการตรวจวัดระดับของฮอร์โมนแกสตรินมาตรฐาน (standard gastrin hormone) ด้วย reversed-phase HPLC ทำได้โดยศึกษาถึงค่า retention time และลักษณะของสัญญาณหรือ peak เมื่อฉีดฮอร์โมนแกสตรินมาตรฐานในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยเริ่มที่ปริมาณมากและลดปริมาณลงเรื่อย ๆ จนกว่าจะไม่เห็นสัญญาณออกมา เพื่อจะหาปริมาณต่ำสุดที่เครื่อง HPLC สามารถตรวจวัดได้ จากการศึกษาในขั้นต้นได้ทำการฉีดฮอร์โมนแกสตรินมาตรฐานเข้าสู่ column ที่มี stationary phase เป็น C_{18} ซึ่งในการวิจัยนี้ได้เลือกชนิด Bondclone 10 C_{18} ขนาด 300 × 3.9 mm และใช้ mobile phase ในการชะสารตัวอย่างออกจาก column โดยในการวิจัยนี้อาศัย mobile phase ซึ่งเป็นระบบ isocratic delivery system ประกอบด้วย acetonitrile และ น้ำ ในอัตราส่วน 40 ต่อ 60 และเพิ่ม ionic strength ของ mobile phase ด้วย 0.1% trifluoroacetic acid, จะได้ mobile phase ; วัด pH ของ mobile phase ที่ผสมแล้วทุกครั้ง pH ที่ใช้ควรมีค่า 2 และไม่ควรต่ำกว่า 2 มิฉะนั้น column จะเสียได้, ใช้ flow rate 1 ml/min แล้วทำการวัดค่า absorption ของสารที่ถูก elute ออกมา ด้วย UV detector ที่ค่าความยาวคลื่น 220 nm และบันทึกสัญญาณด้วย recorder

งานวิจัยเรื่องนี้ ดำเนินการที่ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ระหว่างวันที่ 1 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2535 ถึงวันที่ 30 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2535

ผลและวิจารณ์ผล

เนื่องจากฮอร์โมนแกสตรินมาตรฐาน (Gastrin G17) (GI) ที่ใช้มีลักษณะเป็นผงฟูเบาละเอียดสีขาว จึงจำเป็นต้องเตรียมให้อยู่ในรูปของสารละลายมาตรฐาน เพื่อให้สามารถฉีดเข้าเครื่อง HPLC ได้ และต้องคำนึงถึงคุณสมบัติในเรื่องอายุของการเก็บรักษาด้วย ดังนั้น ในการวิจัยในครั้งนี้ได้เลือกตัวทำละลายเป็น phosphate buffer (Na_2HPO_4-KH_2PO_4) pH 7.4 ซึ่งเตรียมขึ้นตามวิธีของ Perlman (1966) ซึ่งตัวทำละลายนี้ก่อให้เกิดสัญญาณขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามสัญญาณที่เกิดขึ้นก็ไม่ได้รบกวนสัญญาณของฮอร์โมนแกสตรินมาตรฐานที่เราจะศึกษา (รูปที่ 1) โดยสัญญาณของ phosphate buffer จะปรากฏเป็นหลาย peak ที่ retention time ตั้งแต่ 2.62 จนถึง 4.48 นาที แต่สัญญาณของฮอร์โมนแกสตรินมาตรฐาน จะปรากฏเป็น peak เดียวและมีค่า retention time เฉลี่ย 5.49 นาที (ตารางที่ 1) โดยการใช้สภาวะต่าง ๆ ของระบบ HPLC ดังนี้

Column : Bondclone 10 C_{18} ขนาด 300 × 3.9 mm

Eluent : 40 parts of CH_3-CN/60 parts of H_2O/0.1% CF_3-COOH : pH 2

Flow rate : 1 ml/min

Pressure : 1,800 psi

Detector : 220 nm

Chart speed : 10 mm/min

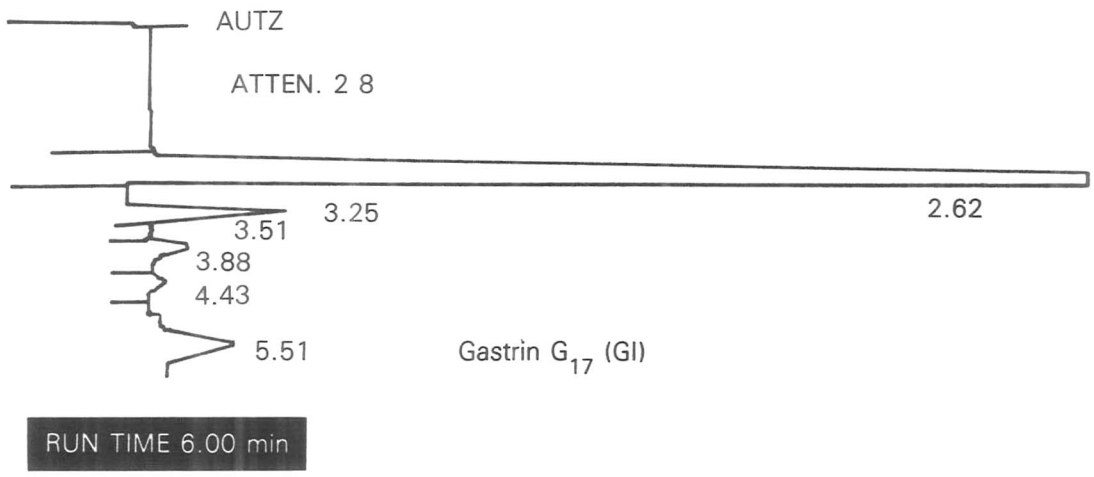
เมื่อฉีดฮอร์โมนแกสตรินมาตรฐานในปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ เข้าสู่ระบบ HPLC พบว่าสัญญาณที่ได้มีขนาดแปรผันตรงกับปริมาณสารที่ฉีด โดยพิจารณาได้จากความสูงของสัญญาณ และ area under curve ของสัญญาณที่แตกต่างกัน ดังผลในตารางที่ 1

Table 1. Comparison between retention time, peak height, area and concentration of Gastrin G 17 (I).

Injected volume (μl)	Conc. (pg/ml)	Ret. time (min)	Height	Area
20	2.500×10^7	5.44	57,058	2,150,530
20	1.250×10^7	5.44	28,872	1,223,459
20	6.250×10^6	5.45	13,101	637,340
20	3.125×10^6	5.48	6,839	351,902
20	1.562×10^6	5.51	3,236	202,721
20	3.906×10^5	5.65	1,710	200,599

mean = 5.49

Figure 1. Chromatogram of 1.562×10^6 pg/ml Gastrin G_{17} (I)



NORMALIZATION METHOD USING AREA			
Time	Height	Area	% Area
2.62	274,161	6,163,691	85.1434850
3.25	22,388	408,495	5.6428344
3.51	3,333	101,045	1.3958070
3.88	7,556	248,233	3.4290204
4.48	2,938	114,996	1.5885222
5.51	3,236	202,721	2.8003305

เมื่อพิจารณาค่า retention time ที่ได้จากการฉีดฮอร์โมนแกสตรินมาตรฐาน ในปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ กันนี้ แต่ละครั้งจะใกล้เคียงกัน ส่วนปริมาณต่ำสุดของฮอร์โมนแกสตรินที่ตรวจวัดได้ในการวิจัยครั้งนี้มีค่า 3.906×10^5 pg/ml ซึ่งยังสูงกว่าระดับปริมาณฮอร์โมนแกสตรินในคนปกติ (100 pg/ml) อยู่ถึงประมาณ 4 พันเท่า

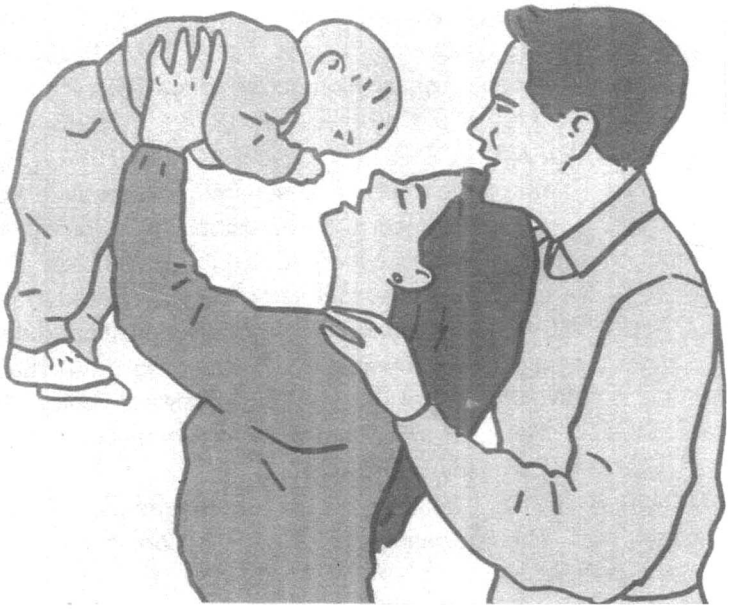
สรุป

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถเลือกสภาวะของระบบ HPLC ที่ทำให้สามารถใช้ตรวจวัดระดับปริมาณฮอร์โมนแกสตรินได้ในปริมาณที่ต่ำสุดถึง 3.906×10^5 pg/ml แต่อย่างไรก็ตามค่าที่ได้ยังนับว่าสูงมากเมื่อจะนำระบบ HPLC นี้ไปประยุกต์ใช้ในการตรวจหาปริมาณฮอร์โมนแกสตรินในเลือด เนื่องจากปริมาณของฮอร์โมนแกสตรินในเลือดของคนปกติมีอยู่ในระดับ 100 pg/ml ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจวัดให้สามารถตรวจวัดได้ในปริมาณที่ต่ำกว่านี้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1) โดยอาจจะใช้วิธีการเพิ่มปริมาณของการฉีดแต่ละครั้ง จาก 20 μl เป็น 2 ml ตามวิธีของ Selden et al. (1984) ซึ่งจำเป็นต้องเปลี่ยนขนาดของ injector loop ให้มีขนาดที่ใหญ่ขึ้น

2) หรืออาจจะใช้วิธีการเปลี่ยนชนิดของ detector ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่น fluorescence detector ซึ่งจะตรวจวัดได้ในปริมาณมากกว่า 10 ng (O'Hare and Nice 1984)

3) หรืออาจจะใช้เทคนิคที่เรียกว่าเทคนิค microbore ซึ่งใช้ column ที่มีขนาดเล็กลง จะช่วยให้ความสูงของสัญญาณเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถตรวจวัดสารได้ในระดับที่น้อยมาก ๆ แต่จำเป็นจะต้องเปลี่ยนระบบของ HPLC อื่น ๆ ให้เหมาะสมด้วย เช่น flow cell ใน detector, ชนิดของ injector, ชนิดของ pump เป็นต้น ซึ่งจำเป็นที่จะต้องศึกษาค้นคว้าและทำการทดลองวิจัยต่อไป โดยจะศึกษาตามรายงานของ Schoneshofer and Fenner (1981) และงานของ Selden et al. (1984)



กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณ อาจารย์สิทธิชัย ลีพิพัฒน์ไพบูลย์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือทางด้านวิชาการ, เภสัชกรหญิง กอบกุล วารุณประภา หัวหน้าแผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลศิริราชที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ได้ใช้ห้องปฏิบัติการเคมี, เครื่องมือ HPLC และอุปกรณ์ต่าง ๆ และ ทุนศิริราชไซน่า-เมดิคัลบอร์ด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล สำหรับเงินสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Chang, T.M., Erway, B. and Chey, W.Y. 1985. Rapid small-scale preparation of gastrointestinal hormone by HPLC on a C_{18} column. Journal of Chromatography *326* : 121-127.

Engelhardt, H. and Appelt, G. 1990. Unexpected elution behaviour of peptides with various reversed-phase columns. Journal of Chromatography *499* : 165-175.

O'Hare, M.J. and Nice, E.C. 1979. Hydrophobic high performance liquid chromatography of hormonal polypeptides and proteins on alkylsilane-bonded silica. Journal of Chromatography *171* : 209-226.

Perlman, P. 1966. Buffer Solution (Phosphate buffer). In : P. Perlman, ED. Reagents and Solution in Analytical Chemistry, Their Preparation and Uses. New Jersey : Franklin Publishing Company, Inc. 1966 : 61.

Pferiffer, E.F., Raptis, S. and Fussganger, R. 1973. Some remarks on the chemical structure, extra-insular action and sites of origin of the gastrointestinal hormone. In : J.E. Jorpes, V. Mutt, EDs. Secretin, Cholecystokinin, Pancreozymin and Gastrin. 1st ed. Springer-Verlag : 263-264.

Rudick, J. and Janowitz, H.D. 1974. Gastric Physiology. In : H.L. Bockus, ED. Gastroenterology. Vol I. 3rd ed. Philadelphia : WB Saunders : 411-414.

Sasagawa, T., Okuyama, T. and Teller, D.C. 1982. Prediction of peptide retention time in reversed-phase high performance liquid chromatography during linear gradient elution. Journal of Chromatography *240* : 329-340.

Selden, C., Maton, P.N. and Chadwick, V.S. 1984. Reversed phase high performance liquid chromatography and separation of peptide hormones in human tissues and plasma with reference to cholecystokinins. Journal of Chromatography *305* : 43-52.

Schoneshofer, M. and Fenner, A. 1981. Hydrophilic ion-pair reversed phase chromatography of biogenic peptides prior to immunoassay. Journal of Chromatography *224* : 472-476.

Tietz, N.W. 1986. Gastric, Pancreatic and Intestinal Function. In : N.W. Tietz, ED. Textbook of Clinical Chemistry. Philadelphia : WB Saunders Company, : 1,441-1,442.

Tietz, N.W. and Rinker, A.D. 1987. Gastric, Pancreatic and Intestinal Function. In : N.W. Tietz, ED. Fundamentals of Clinical Chemistry. 3rd ed. Philadelphia, WB Saunders Company, : 764-765.

2131-A. 1982. Gastrin. In : J.E.F. Reynolds, ED. Martindale, the Extra Pharmacopeoia. The Pharmaceutical Press, London. : 517.

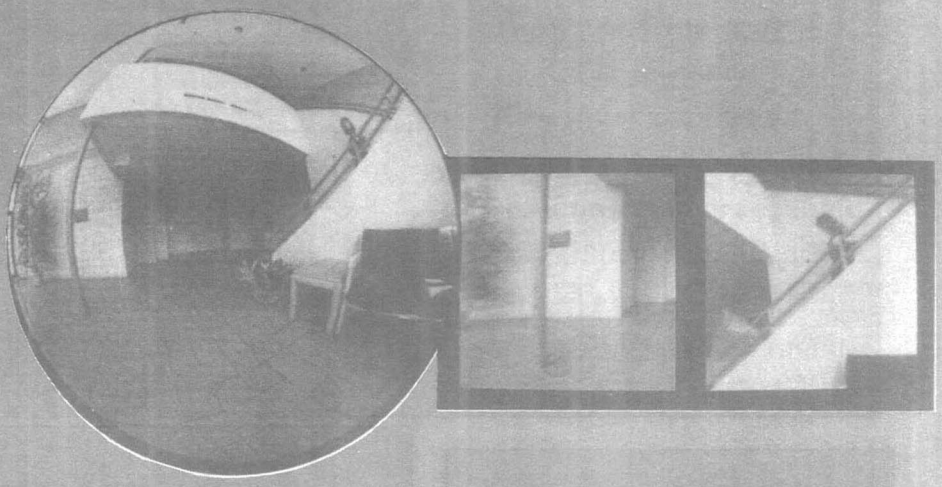
ย่ำเทคโนฯ

ปรุงโดย จรัส บุญยธรรมา

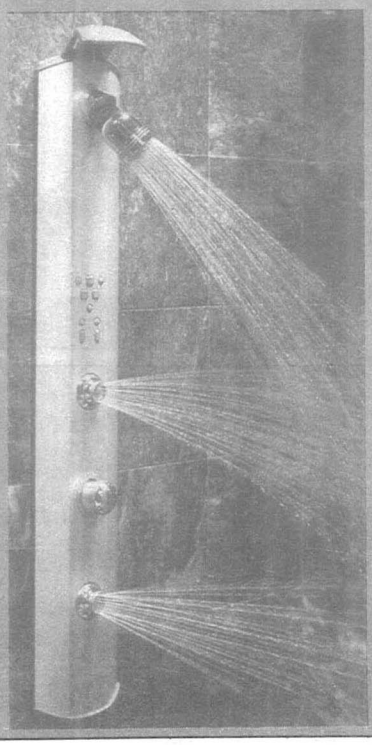
ตาปลา

ตาของปลาจริง ๆ *(ไม่ใช่ตาปลาที่เกิดขึ้นที่เท้าของคนที่ไม่ค่อยรักษาความสะอาด)* และตาของสัตว์เลื้อยคลายอีกหลายชนิด มีลักษณะพิเศษสามารถกลอกไปมา และมองเห็นได้ในมุมกว้าง ส่วนตาของมนุษย์ทำไม่ได้ถึงแม้จะกลอกจนตาเหลือกก็ตามที อย่างไรก็ตามเนื่องเพราะมนุษย์มีปัญญาเลิศล้ำกว่าสัตว์ทั้งหลายทั้งปวงดังนั้นจึงได้ออกแบบเลนส์แบบพิเศษ พร้อมทั้งระบบคอมพิวเตอร์ที่คำนวณและแปลสัญญาณแสงจากเลนส์มาเป็นภาพที่เห็นในมุมกว้างได้อย่างชัดเจน

ผู้ออกแบบระบบนี้คือองค์การอวกาศนาซาเจ้าเก่า ทางนาซาออกแบบไว้และทำได้สำเร็จมานานแล้ว จนเมื่อเร็ว ๆ นี้ถึงกับสามารถลดขนาดของวงจรไฟฟ้าบรรจุลงในแผ่นวงจรไฟฟ้าขนาดเล็กเพียงแผ่นเดียวได้ ช่วยให้การออกแบบไม่ใหญ่เทอะทะ ใช้ในการคำนวณและวิเคราะห์ภาพจากเลนส์ที่บิดเบี้ยวทำให้เป็นภาพที่ชัดเจนขึ้น ระบบนี้นำไปใช้ถ่ายภาพได้ทุกแง่ทุกมุม ระยะชัดลึกได้ถึงอนันต์ การประยุกต์ใช้งานทำได้อย่างมากมายแทบไม่มีขีดจำกัด ไม่ว่าจะเป็นดวงตาอิเล็กทรอนิกส์ของหุ่นยนต์ หรือระบบสอดแนมในวงการทหาร ฯลฯ



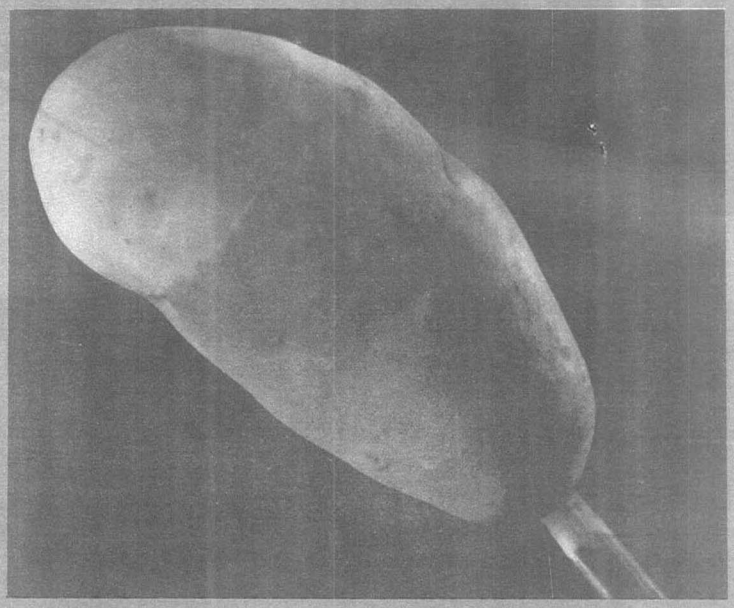
ภาพ กล้องที่สามารถถ่ายภาพในมุมกว้างที่ประกอบด้วยระบบประมวลผล สามารถแปลภาพที่ไม่ชัดให้ชัดเจนได้อย่างสบาย



ฝักบัวมหาสนุก

ฝักบัวที่เห็นอยู่ในรูปมี 3 หัว หัวบนสามารถจับบิดปรับไปมาได้ พุ่งออกรดทั่วตัวได้ทุกซอกทุกมุม ผู้ผลิตได้ออกแบบวาล์วอิเล็กทรอนิกส์เพื่อควบคุมความเร็วของน้ำ จะให้พุ่งแรงพุ่งช้า หรือเป็นจังหวะ ๆ ตามเสียงเพลงก็ยังได้ อาบด้วยฝักบัวนี้คงจั๊กกระจี้ดีพิลึก คนไทยน่าจะออกแบบและทำออกมาขายบ้างคงดีไม่น้อย

ปอกเปลือก

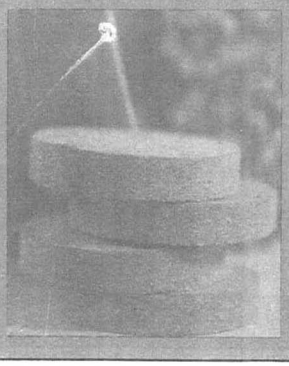


ยุคเทคโนโลยี กับยุคของความเกียจคร้านเห็นทีว่าจะเป็นยุคเดียวกัน ยุคที่ทุกอย่างมีแต่เครื่องอำนวยความสะดวก เสื้อผ้าไม่ต้องซักด้วยมือ หากโยนเข้าเครื่องซักผ้า จานไม่ต้องล้างด้วยตนเองใช้เครื่องล้างจานแทน กะทิไม่ต้องคั้นใช้กะทิสำเร็จรูปจากซองได้เลย ดูไปอีกทีรู้สึกสบายดีไม่ต้องทำอะไร

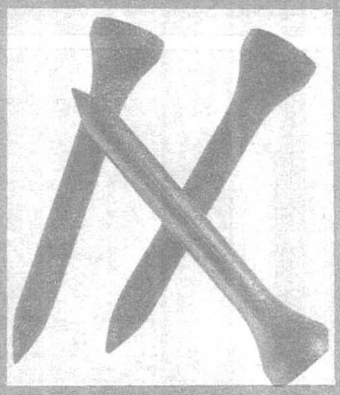
เชื่อว่าหลายท่านคงเคยรับประทานมันฝรั่ง แต่เมื่อต้องทำเองมักจะรู้สึกว่าเวลาปอกเปลือกน่ารำคาญเป็นที่สุด ปัจจุบันได้มีผู้ออกแบบใช้แสงเลเซอร์ส่องลงไปบนเปลือกของมันฝรั่งจนเปลือกระเหยออกไปเหลือแต่มันฝรั่งล้วน ๆ คนที่คิดขึ้นมีจุดประสงค์ที่จะนำไปใช้ในวงการอุตสาหกรรมการผลิตอาหารที่ต้องใช้มันฝรั่งเป็นจำนวนมาก ซึ่งในระดับอุตสาหกรรมนั้นการปอกด้วยมือเป็นการไม่สะดวก สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่าย

ดินบวม

ดินที่ว่านี้ทำได้จากโพลีเมอร์มีลักษณะพิเศษคือกักเก็บน้ำได้อย่างดียิ่ง เมื่อนำไปฝังไว้ในดินมันจะค่อยปล่อยให้น้ำซึมออกมาอย่างสม่ำเสมอได้ในเวลา 2 ถึง 4 สัปดาห์ หรือถ้านำไปแช่น้ำจะขยายตัวมากกว่าเดิมถึง 14 เท่า คล้าย ๆ กับวุ้นหลากสีที่เรียกว่า ดินวิทยาศาสตร์ ขายกันในห้างสรรพสินค้าทั่ว ๆ ไป เอาไว้ปลูกต้นไม้ประดับในบ้านสวยงามดีแท้

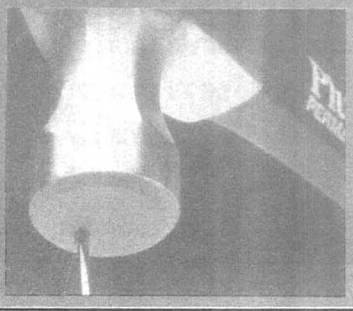


ที่ตั้งลูกกอล์ฟช่วยสภาวะแวดล้อม



ที่ตั้งลูกกอล์ฟทำจากเส้นใยพืชและดัดแปลงมาจากวัสดุธรรมชาติที่สามารถละลายน้ำได้ เมื่อนักกอล์ฟปักแล้วลืมหรืออาจวางทิ้งไว้มันจะสลายตัวได้เองตามธรรมชาติอย่างรวดเร็วไม่ทำลายสภาวะแวดล้อม แต่น่าเสียดายที่ว่าการทำสนามกอล์ฟสักสนามหนึ่งต้องตัดต้นไม้ทิ้งไปเป็นพันไร่ ถ้าเปลี่ยนไปตีกอล์ฟกลางทะเลทรายคงดีไม่น้อย

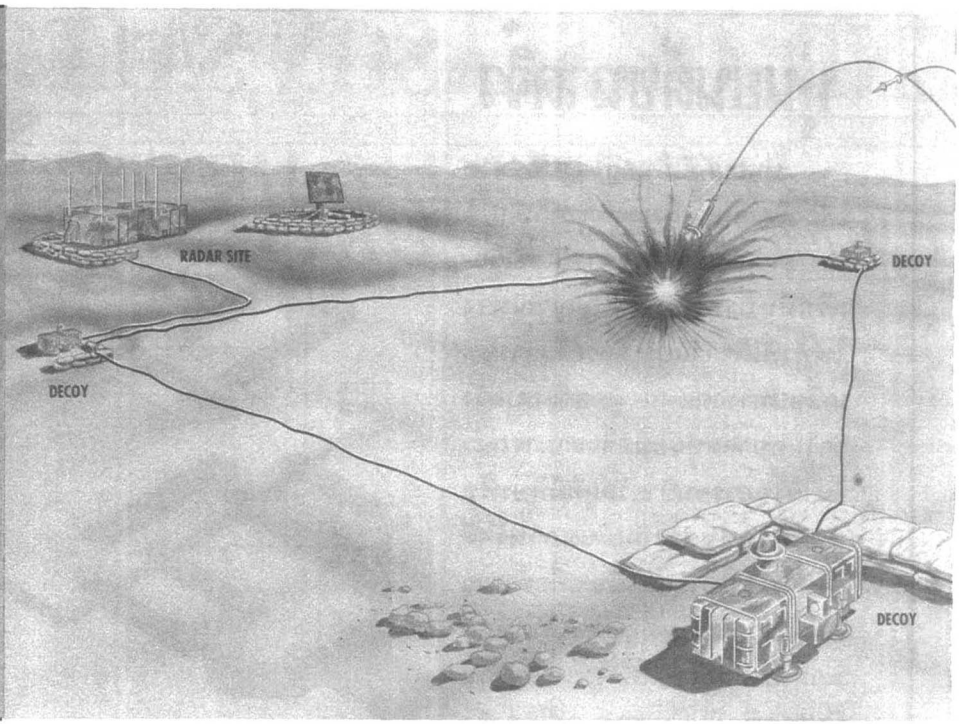
ค้อนไม่เลื่อน



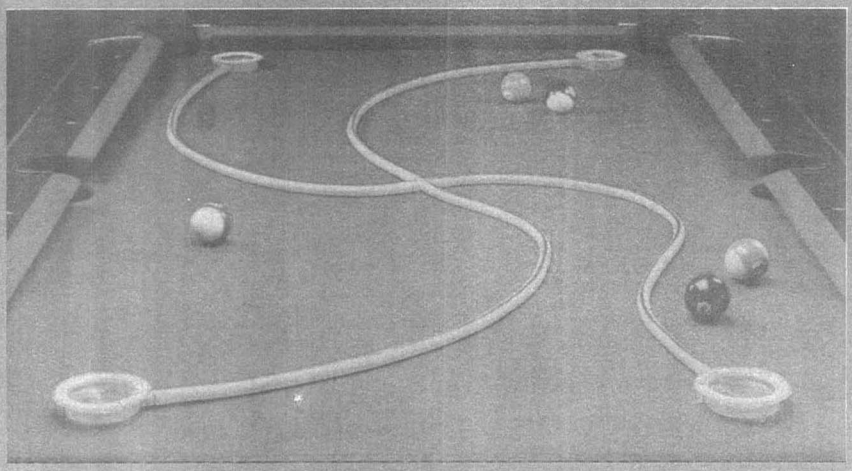
ค้อนที่เห็นอยู่ในรูปหาใช่ค้อนปกติธรรมดาไม่ ผิวของค้อนที่ตีกับตะปูจะฝืดทำให้ไม่เลื่อนไถล ไอเดียของผู้คิดนับว่าแปลกดีทีเดียวเจียวเลยนำมาเล่าสู่กันฟัง เห็นคุยว่าใช้ได้ในงานเกือบทุกประเภท ตั้งแต่ตอกตึกสูงขนาด 100 ชั้น จนกระทั่งถึงตอกฝาโลงศพ

หลอก

เพื่อป้องกันขีปนาวุธสมัยใหม่ของฝ่ายศัตรูซึ่งปัจจุบันติดเรดาร์สามารถวิ่งเข้าหาเป้าหมายได้เองอย่างถูกต้องแม่นยำ ระบบป้องกันดังกล่าวเดินสายไฟเป็นรูปสามเหลี่ยม สร้างสัญญาณวิทยุเพื่อหลอกเรดาร์ว่าเป็นเป้าหมายซึ่งขีปนาวุธจะวิ่งเข้าชนแทนเป้าหมายจริง



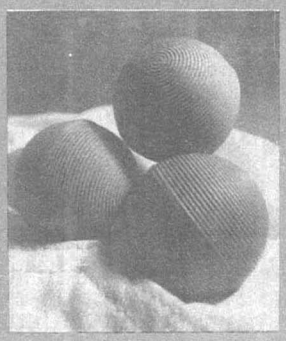
ได้ระดับ



คนที่ชอบเล่นสนุกเกอร์ตีลูกกลม ๆ ลงรูคงชอบอุปกรณ์ชนิดนี้มาก สามารถตั้งระดับของโต๊ะได้ถูกต้องมากถึง 0.005 นิ้ว อุปกรณ์ประกอบด้วย ตัววัดระดับน้ำ 4 ชุด ต่อกันด้วยสายยาง วางอยู่ตามมุมของขอบโต๊ะทั้ง 4 เมื่อตรวจระดับน้ำตามตำแหน่งต่าง ๆ สามารถวัดระดับความลาดเอียงได้ง่าย ๆ

ลูกบอลช่วยขยี้เสื้อผ้า

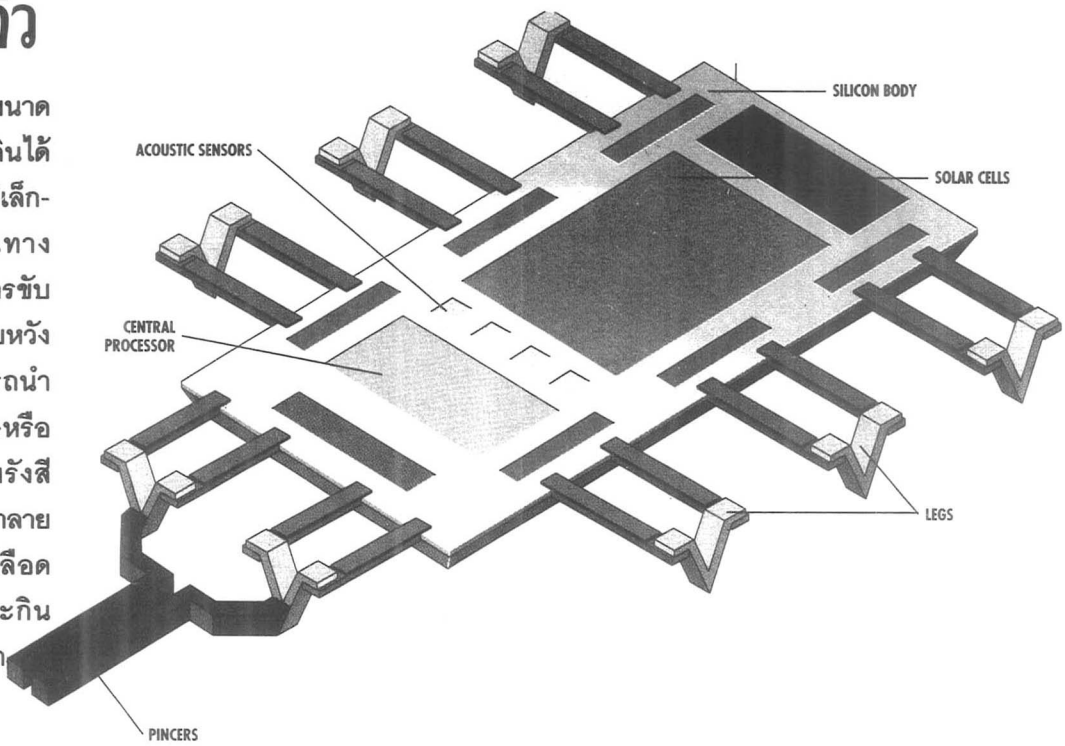
วิธีซักผ้าให้สะอาดได้ดีที่สุดคือการขยี้เสื้อผ้า ยิ่งขยี้ได้รุนแรงเท่าไรสิ่งสกปรกยิ่งออกไปเร็วเท่านั้น เครื่องซักผ้าที่เปิดได้ทางด้านหน้าสมัยใหม่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์แทบทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามแม่บ้านหลายท่านยังรู้สึกว่าเสื้อผ้ายังไม่สะอาดเพียงพอเหมือนซักด้วยมือ



แม่บ้านยุคจักรกลไม่ต้องกังวลอีกต่อไปแล้ว เพียงใส่ลูกบอลนี้เข้าไปในเครื่องซักผ้า ลูกบอลจะช่วยบีบนวด เสื้อผ้าให้สะอาด โดยเฉพาะเสื้อผ้าของเด็กซึ่งมักจะสกปรกมากเป็นพิเศษเสมอ ควรใส่หลาย ๆ ลูกหน่อย

หุ่นยนต์ขนาดจิ๋ว

หุ่นยนต์ที่เห็นอยู่ในรูปมีขนาดเพียงนิดเดียว ถึงจะเล็กแต่ก็เดินได้เอง ขาของมันทำจากสารบีโซอิเล็กตริกมีหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณทางไฟฟ้าที่ได้จากแบตเตอรีเป็นการขับเคลื่อนทางกลแทน ผู้ออกแบบหวังว่าในอนาคตหุ่นยนต์จิ๋วสามารถนำไปใช้ในการขนย้ายวัตถุที่มีพิษหรืออันตรายเช่นสารกัมมันตภาพรังสี หรือฉีดเข้าไปในเส้นเลือดเพื่อทำลายและกวาดไขมันที่อุดตันเส้นเลือดพวกที่ความดันเลือดสูงเพราะกินมันหมูหรือมันวัวมาก ๆ คงดีอกดีใจกันยกใหญ่แน่ ๆ เลย



มนุษย์น้ำแข็ง 4,600 ปี

บนเชิงเขาที่ชายแดนของประเทศออสเตรีย ได้ค้นพบร่างแช่แข็งของมนุษย์ที่ยังมีสภาพสมบูรณ์ ตรวจพบว่ามีอายุมากกว่า 4,600 ปี นับเป็นร่างกายที่สมบูรณ์และเก่าแก่ที่สุดเท่าที่มนุษย์สามารถค้นพบกันมา

เมื่อนักปีนเขาสังเกตเห็นเป็นครั้งแรก พวกเขาคิดว่าเป็นการฆาตกรรมจึงแจ้งต่อตำรวจขอให้มาชันสูตรพลิกศพ แต่เมื่อมีการตรวจสอบอย่างคร่าว ๆ พบว่าศพมีอายุ 1,000 ปีขึ้นไป จึงได้แจ้งต่อนักโบราณคดีให้ขึ้นมาตรวจสอบแทน

มนุษย์น้ำแข็งเป็นเพศชายอายุประมาณ 25-35 ปี สวมเครื่องนุ่งห่มที่ทำจากฟางเพื่อให้ร่างกายอบอุ่นเนื่องจากบนเขาหนาวมาก สะพายกระบอกที่ใส่ธนูทำด้วยไม้ไว้ข้างหลัง ข้าง ๆ มีขวานและมีดทำด้วยไม้ตกอยู่

นักโบราณคดีดีใจกันยกใหญ่ เชื่อว่าการศึกษาดังกล่าวจะนำไปสู่ความเข้าใจมนุษย์โบราณ โชคดีที่ภายในกระเพาะของมนุษย์น้ำแข็งยังมีเศษอาหารที่ยังไม่เน่าเปื่อยอยู่ ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่ามนุษย์โบราณเขากินอะไรเป็นอาหาร สาเหตุที่ชายผู้นี้ถูกฝังทั้งเป็นนั้นคาดเดาว่าน่าที่จะขึ้นไปหาอะไรบางอย่างบนภูเขาและเกิดเหตุไม่คาดฝันขึ้น.

ธรรมชาติอันบริสุทธิ์และสิ่งแวดล้อมที่ดี ย่อมเป็นหลักประกันแห่งคุณภาพชีวิตของคนในสังคม

ป่าดงดิบเขา

ป่าดงดิบเขาเป็นป่าที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ระดับสูงเกินกว่า ๑,๒๐๐ เมตร จากระดับน้ำทะเลซึ่งเป็นที่ที่มีสภาพภูมิอากาศหนาวเย็นและความชื้นสูงตลอดทั้งปี ทำให้ป่าชนิดนี้มีมอสส์ และเฟินขึ้นปกคลุมพื้นดินและไม้ใหญ่อย่างหนาแน่น

ป่าดงดิบเขาเป็นป่าที่มีความงาม เป็นแหล่งอาศัยของสัตว์ป่าหลากชนิด และเป็นป่าต้นน้ำลำธารที่สำคัญยิ่ง เช่น ป่าบริเวณยอดดอยอินทนนท์ ดอยม่อนจอง และดอยภูหลวง เป็นต้น

วิริยะประกันภัย สนับสนุนการสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี
เพื่อครอบครัวและลูกหลานของคุณในอนาคต

วิริยะประกันภัย
สร้างความมั่นใจนานกว่า 40 ปี

สำนักงาน บริษัทวิริยะประกันภัย จำกัด ๑๒๔๒ อาคารวิริยะพานิช ถนนกรุงเกษม เขตป้อมปราบฯ กรุงเทพฯ ๑๐๑๐๐ โทรศัพท์ ๒๒๓-๐๘๕๑, ๒๒๓-๐๙๙๖, ๒๒๔-๐๐๕๙ โทรสาร ๒๒๔-๙๘๗๖

บนเส้นทางที่เชื่อมโยงสายใยแห่งความผูกพัน

ทุกถ้อยภาษา... ทุกตัวอักษรของกระแสข่าวสาร

ทุกความรู้สึกของผู้คนหลากหลาย

ถูกลำเลียงผ่านเส้นทางที่ยาวไกลและส่งถึงมือคุณ

ไม่ว่าคุณ... จะอยู่ในที่ห่างไกลสักเพียงไหนก็ตาม

การสื่อสารแห่งประเทศไทย

เครือข่ายทั่วไทย โยงใยทั่วโลก

DESIGNER : CAT AD.

เคียงคู่กับสังคมไทย
ก้าวไปกับการพัฒนาประเทศ

ความยิ่งใหญ่ของงานก่อสร้างไม่ได้ขึ้นอยู่กับขนาดเล็กหรือใหญ่ หากแต่ประโยชน์อันพึงมีต่อผู้รับต่างหากที่จะเป็นตัวกำหนดถึงคุณค่านั้นๆ

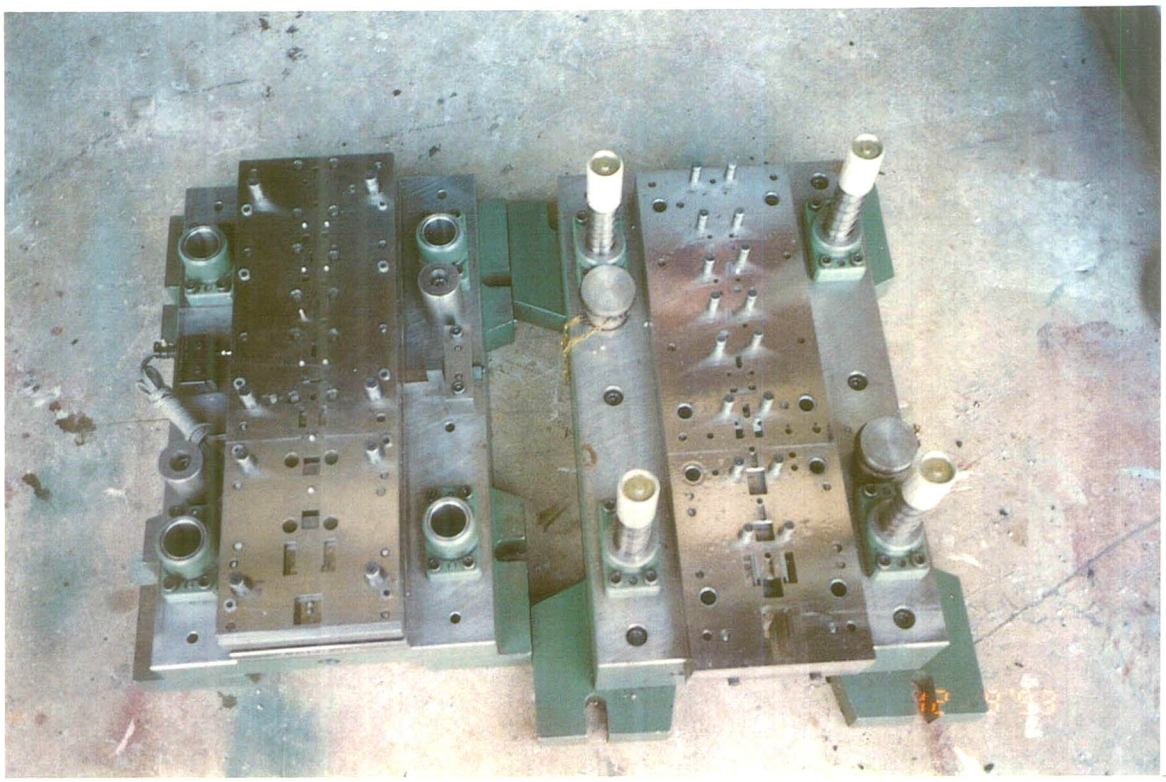
ชลประทานซีเมนต์มีความภาคภูมิใจที่มีส่วนในการสร้างงานที่มีคุณค่าต่อชุมชน ร่วมสานต่อรอยยิ้มหนึ่งไปสู่อีกรอยยิ้มหนึ่ง ร่วมพัฒนาชาติ ... พัฒนาสังคมของเรา

บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด
2974 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ ห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310
โทร. 318-7111 แฟกซ์ 318-3469

บริษัท ไทย - เทค ทูลส์ แอนด์ ดาย จำกัด

THAI - TECH TOOLS AND DIE CO., LTD.

บริษัท ในกลุ่ม "ไทยเทค กรุ๊ป"



เรามีความชำนาญ ในการออกแบบ สร้างแม่พิมพ์

PROGRESSIVE ด้วยช่างที่มีประสบการณ์สูง และใช้เครื่องจักร

CNC WIRE CUT อันทันสมัย เรารับประกันผลงานของเรา

บริษัท ไทย - เทค ทูลส์ แอนด์ ดาย จำกัด (ภายในบริเวณ โรงเรียนเทคโนโลยีไทยสุริยะรามอินทรา)
70/2 หมู่ 5 ถ.รามอินทรา แขวงคันนายาว เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร
โทรศัพท์ 5181452 โทรสาร 5181452

NEC ซุปเปอร์ทาวเวอร์ อาคารสำนักงานของศตวรรษที่ 21

นระ คมนามูล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กทม. 10900

อาคารอัจฉริยะของยุคสมัยต่อไปซึ่งมีความน่าอยู่ของพื้นที่และของข่าวสาร สภาพแวดล้อมใหม่ทางธุรกิจและรูปทรงภายนอกที่เป็นเอกลักษณ์ตามหลักเบื้องต้นของความกลมกลืนกับส่วนรอบข้างได้ปรากฏโฉมออกมา ณ ที่นี้

อาคารซุปเปอร์ทาวเวอร์

NEC ซุปเปอร์ทาวเวอร์เป็นอาคารอัจฉริยะที่เป็นอาคารสูงมากมี 43 ชั้นและชั้นใต้ดิน 4 ชั้นมีโครงสร้างทนทานต่อแผ่นดินไหวที่มีความแข็งแรงสูงจากซุปเปอร์เฟรม และมี "วินโดว์-อะเวนู" ที่ลดแรงกระทำจากลมรวมทั้งไม้ประดับมากมายซึ่งเป็นการพิจารณาสภาพแวดล้อมเป็นผลงานอันดับแรกของเทศบัญญัติว่าด้วยการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของนครโตเกียว ได้แสวงหาความน่าอยู่ทางพื้นที่และทางข่าวสาร เป็นสำนักงานแบบสร้างสรรค์ และยังเป็น NEC ซุปเปอร์ทาวเวอร์ที่เน้นความกลมกลืนกับภูมิภาคเป็นการสร้างสรรค์ภาพพจน์ของสำนักงานในยุคสมัยต่อไปที่เสนอขึ้นโดย NEC

รายละเอียดโดยสังเขปของอาคาร

— ที่ตั้งของที่ดิน 5-7-1 ชิบะ มินาโตคุ นครโตเกียว

— เนื้อที่ ประมาณ 21,280 ตร.ม. (6,440 ทซุโบ)

— เนื้อที่อาคารประมาณ 6,370 ตร.ม. (1,930 ทซุโบ)

— พื้นที่รวมของอาคารประมาณ 145,100 ตร.ม. (43,890 ทซุโบ)

— ความสูง 180 ม. เหนือพื้นดิน 25 ม.ใต้ดิน (บนดิน 43 ชั้น ใต้ดิน 4 ชั้น)

— พื้นที่ของชั้นอ้างอิง ชั้นอ้างอิงอาคารไม่สูง ประมาณ 3,840 ตร.ม. ชั้นอ้างอิงอาคารสูงปานกลาง ประมาณ 2,540 ตร.ม. ชั้นอ้างอิงอาคารสูง ประมาณ 1,680 ตร.ม.

— ระยะเพดานของชั้นอ้างอิง 2.5 ม.

NEC บริษัท นิปปอนเดนคิ จำกัด

สำนักงานใหญ่ 5-7-1 ชิบะ มินาโตคุ นครโตเกียว 108-01

โทร. (หมายเลขกลาง) (03) 3454-1111

กองงานอาคารอัจฉริยะ C & C โทร. โตเกียว (03) 3798-6339 (สายตรง)

ลัทธิเน้นความสำคัญของผู้คน

ระบบอาคารอัจฉริยะ C & C แสดงถึงความน่าอยู่ของธุรกิจในยุคต่อไปที่ผู้คนแต่ละคนเป็นตัวเอกนอกจากไมโครคอมพิวเตอร์และเวิร์ดโปรเซสเซอร์แล้ว ทศวรรษ 1980 ยังได้นำเอาอุปกรณ์ข่าวสารที่ทันสมัยมาใช้ในสำนักงานกันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นยุคสมัยแห่งออฟฟิศออโตเมชั่นที่แสวงหาทั้งสมรรถนะและประสิทธิภาพ ต่อมาในทศวรรษ 1990 ก่อนเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 นั้นสำนักงานจะเกิดวิวัฒนาการขึ้นในรูปใหม่ ซึ่งเป็นการสร้าง "ความน่าอยู่ทางธุรกิจ (business amenity)" ที่ทุกคนผูกพันและร่วมทำงาน โดยที่ใช้เอกลักษณ์ของแต่ละคนกันอย่างเต็มที่ การตอบสนองความต้องการของยุคสมัยและการรับรู้ความเปลี่ยนแปลงในสมัยต่อไปอย่างรวดเร็ว โดยการสร้างสำนักงานแบบสร้างสรรค์จึงเป็นระบบอาคารอัจฉริยะ C & C ของ NEC ซึ่งไม่ได้หมายถึงสำนักงานที่ใช้ทำงานแต่อย่างเดียวแต่เป็น "ความน่าอยู่ของพื้นที่" ที่ทุก ๆ คนใช้ข่าวสารที่จำเป็นได้อย่างเต็มที่ในเวลาที่จำเป็น สิ่งที่ระบบอาคารอัจฉริยะในยุคสมัยต่อไปเช่นนี้สร้างขึ้นมาจึงเป็นสภาพแวดล้อมของสำนักงานแบบสร้างสรรค์ที่ผู้คนเป็นตัวละครเอก

NEC ซุปเปอร์ทาวเวอร์จึงเป็นผู้ที่นำเอาแนวความคิดเหล่านี้มาให้เกิดเป็นรูปธรรม

NEC ขอเสนอสำนักงานสำหรับศตวรรษที่ 21 โดยการใช้ C & C (คอมพิวเตอร์ร่วมกับการสื่อสาร)

ความน่าอยู่ของข่าว

ใช้ข่าวสารเพื่อปัญญาแบบมีชีวิตของผู้คน

การสื่อสารที่หลากหลายและสมบูรณ์ทำให้ปัญญาของแต่ละคนได้รับข่าวสารร่วมกัน เพื่อการสร้างสรรค์ของทุกคนจากปัญญาของคนหนึ่งคนใด เป็นการสร้างความผูกพันของผู้คนที่อยู่เหนือเวลาและพื้นที่ซึ่งจะสนับสนุนงานสำนักงานแบบสร้างสรรค์ที่ผู้คนเป็นตัวละครเอกในที่สุด

ความน่าอยู่ของพื้นที่

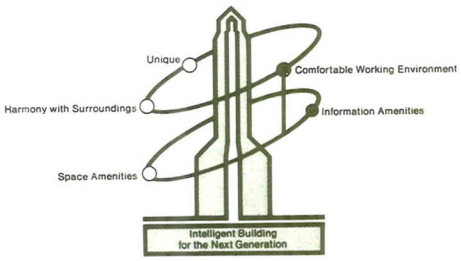
ให้สำนักงานเป็นพื้นที่ที่สบายสำหรับผู้คน

สิ่งที่พวกเราต้องการไม่ใช่การแสวงหาเฉพาะสมรรถนะ ประสิทธิภาพ ความสมเหตุสมผล แต่เพียงอย่างเดียว แต่การใช้อุปกรณ์ของอาคารอย่างเหมาะสมจะทำให้ทุกคนที่ทำงานมุ่งสมาธิได้ต่องานแบบสร้างสรรค์และสร้างสภาพแวดล้อมของสำนักงานที่ปลอดภัย สบายและปลอดภัยต่อการผ่อนคลาย

ห้องประชุมที่ชั้น 38 ซึ่งอาจจะเรียกว่าห้องประชุมอัจฉริยะก็ได้ (รูปที่ 4) เป็นห้องใหญ่ขนาด 20 × 40 เมตร การตัดสินใจใน นโยบายสูงสุดของเอ็นอีซีทั้งหมดอยู่ที่นี่ ซึ่งเรียกห้องนี้ว่า Decision Room ปลายสุดด้านไกลในรูปมีจอสื่อสารขนาด 150 นิ้ว ให้ภาพคมชัดสำหรับแสดงภาพระหว่างประเทศที่รับข้อมูลข่าวสารจากทุกแหล่งของอาคารของประเทศและสาขาทั่วโลก กระทั่งข่าว CNN นอกจากนี้บนโต๊ะยาวต่อเนื่องติดตั้งจอทีวีขนาด 15 นิ้ว พร้อมลำโพงที่มีตาข่ายครอบลำโพงเป็นไมโครโฟนวางทำมุมตัดข้างหน้าที่นั่งผู้เข้าประชุมทุกคน ระบบคอมพิวเตอร์และการสื่อสารใช้ระบบ ISDN ซึ่งช่วยให้ผู้เข้าประชุมทุกคนสามารถเรียกข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ มาเสนอในที่ประชุม ห้องประชุมติดตั้งกล้องถ่ายรูปเพื่อการแสดงภาพ 3 มิติ จากเอกสารพร้อมกับซูมให้ปรากฏบนจอได้ สำหรับจอเครื่องฉายแผ่นใสได้ออกแบบในลักษณะให้ปรับมุมได้ เพื่อความสะดวกในการมองในขณะเดียวกันก็ปรากฏบนจอทีวีข้างหน้าผู้เข้าประชุมด้วย ภาพที่ปรากฏบนจอสามารถแยกเน้นประธาน ที่ประชุม โดยอาศัยกล้องวีดีโอ 2 กล้องที่ติดตั้งข้างบนปลายสุดด้านจอ และมีอีก 3 กล้องวีดีโอด้านตรงกันข้าม ในระหว่างการประชุมสำคัญที่เน้นความลับ เลขานุการใหญ่จะเป็นผู้ควบคุมอุปกรณ์ในห้องประชุม

Decision Room (38F)

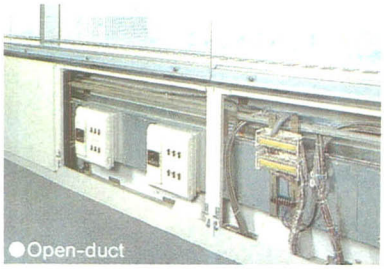
Central Meeting Room (27F)

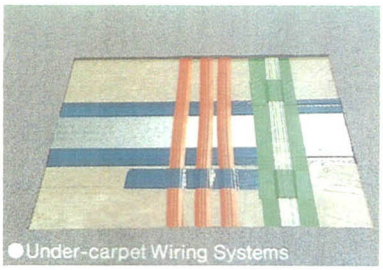


รูปที่ 5 แสดงภาพศูนย์ควบคุมอาคารอยู่ที่ชั้นใต้ดิน ทำหน้าที่ดูแลความปลอดภัยด้วยโทรทัศน์วงจรปิดที่มี Sensor ถึง 20,000 จุดซึ่งช่วยลดพนักงานรักษาความปลอดภัยลงได้มาก นอกจากนี้ยังควบคุมไฟฟ้าและสิ่งแวดล้อมด้านอุณหภูมิแสงและการถ่ายเทอากาศ ฯลฯ ภายในอาคารให้เกิดบรรยากาศน่าทำงาน โดยใช้ระบบ Butics EX Series EMS (comprehensive energy management & building control systems for intelligent buildings)

รูปที่ 6 แสดงการเดินสายเส้นใยแสง (1 เส้นบรรจุ 2,000 สาย) ตามผนังและพรมปูพื้นอาคารสร้างโครงข่ายระบบคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร ระบบที่ใช้คือ C & C Aladdin System ทำหน้าที่เสมือนเลขานุการอิเล็กทรอนิกส์ที่ดูแลการวางแผนงาน การจัดการงานและระบบเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถเก็บและเรียกข้อมูลออกมาด้วยความเร็วดุจฟ้าแลบ ผลทำให้ภารกิจในสำนักงานง่ายลงไปมาก

Building Management Center (BMC)


Open-duct


Under-carpet Wiring Systems

สนับสนุนสำนักงาน

สนับสนุนงานแบบสร้างสรรค์และได้ผลเช่น การควบคุมแผนงานของแต่ละคน การประชุมการรับส่งทางการสื่อสารและเมล์โดยโทรศัพท์ติดต่อกับผู้เกี่ยวข้องกับงานเอกเทศ ในการวางแผนหรือพัฒนาทางการออกแบบ เป็นต้น

สนับสนุนการสื่อสารแบบหลากหลายตั้งแต่การตัดสินใจจนถึงการส่งข่าวสาร

การสื่อสารที่หลากหลายคือสิ่งที่สร้างความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่ดังนั้นระบบอาคารอัจฉริยะ C & C จึงใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการสื่อสารในทุกระดับตั้งแต่การตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงจนถึงการถ่ายทอดข่าวสารของผู้คนจำนวนมาก

ห้องตัดสินใจที่สนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงได้อย่างแม่นยำ

สภาพแวดล้อมของธุรกิจเข้าสู่ยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ผู้บริหารระดับสูงของธุรกิจจะต้องรับรู้ความเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์อย่างรวดเร็วและแม่นยำ เพื่อตัดสินใจได้ตรงตามเวลา สิ่งที่สนับสนุนเรื่องนี้คือ "ระบบห้องตัดสินใจ" ในห้องนี้จะมีเครื่องฉายภาพขนาดใหญ่ถึง 150 นิ้ว เพื่อให้นำเสนองานได้ด้วยสายตาและเป็นการสนับสนุนการบริหารธุรกิจแบบคล่องตัวโดยบริหารงานห้องประชุมที่มีประสิทธิภาพ เป็นต้น

สภาพแวดล้อมของสำนักงานที่สบาย

ควบคุมการปรับอากาศและแสงสว่างในแต่ละบล็อกพร้อมกับการควบคุมอาคารทั้งหมด เพื่อให้ทำงานได้ง่ายและได้สภาพแวดล้อมที่สะดวกสบาย

สนับสนุนการสร้างสภาพแวดล้อมของสำนักงานเพื่อการสร้างสรรค์

ระบบเซนเซอร์ในส่วนต่าง ๆ ของอาคารจะวินิจฉัยสภาพแวดล้อมทางด้านอุณหภูมิ ความชื้นแสงแดดและอื่น ๆ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในแต่ละตำแหน่งและบริหารอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นเซนเซอร์ตรวจอัคคีภัยจะควบคุมอาคารตลอด 24 ชั่วโมง เซนเซอร์

ป้องกันขโมยและ ITV จะป้องกันการโจรกรรม

ควบคุมความน่าอยู่และความปลอดภัยของอาคารแบบรวมศูนย์

ศูนย์ควบคุมอาคาร เป็นแกนกลางในการควบคุมความน่าอยู่และความปลอดภัยของอาคารทุกส่วน ระบบอาคารอัตโนมัติ Butics จะควบคุมการปรับอากาศ แสงสว่าง ไฟฟ้า การป้องกันโจรกรรมและไฟไหม้พร้อมกัน ทำให้ได้สำนักงานที่ปลอดภัยและน่าอยู่

ระบบเทเลคอนเฟอเรนซ์ C & C ที่ประชุมได้อย่างสะดวกกับผู้ที่อยู่ห่างไกลซึ่งเห็นหน้ากันได้ เมื่อใช้ระบบการประชุมเช่นนี้แล้วจะสนทนากับทุกตำบลได้อย่างสะดวก แสดงข้อความ กราฟ ภาพ รูปจอคอมพิวเตอร์ ฯลฯ ทางภาพได้อย่างหลากหลาย ทำให้การประชุมได้ผลดีขึ้น

ระบบ CATV ที่เพิ่มประสิทธิภาพของการบริการ AV ในอาคาร

ในอาคารจะมีห้องสตูดิโอ ซึ่งถ่ายภาพไปแสดงยังจอภาพและคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ในอาคารตามการออกอากาศอิสระในอาคาร และยังมีวิดีโอไลบรารีควบคุมให้ผู้ใช้เลือกชมรายการต่าง ๆ ได้ตามระบบวิดีโอรีเควสต์ เป็นต้น

แหล่งการสื่อสารที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

หอประชุมของ NEC ซุปเปอร์ทาวเวอร์ จุคนได้ถึง 538 คน จอขนาด 170 นิ้วทางด้านหน้าจะแสดงรายการโทรพิมพ์ วิดีโอหรือกราฟฟิกอเนกประสงค์ทำให้สามารถเสนอผลงานที่ประทับใจให้ผู้คนได้มากขึ้น นอกจากนั้นการบรรยายในหอประชุมจะมีระบบ CATV ส่งไปยังจอภาพต่าง ๆ ในอาคารอีกด้วย

●Gate System (B1F)

●CATV Control Room (29F)

●CATV Studio (29F)

ระบบอาคารอัจฉริยะ C & C เป็นระบบเบ็ดเสร็จ สนับสนุนงานสำนักงานทั้งหมด

องค์ประกอบของระบบอาคารอัจฉริยะ C & C มีอยู่ 3 ระบบคือ สำนักงานอัตโนมัติ การสื่อสารและอาคารอัตโนมัติ สมรรถนะเหล่านี้จะเสริมต่อกันเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมของสำนักงานที่น่าอยู่และสบายเพื่อผลิตงานที่มีประสิทธิภาพ และสนับสนุนการสื่อสารที่หลากหลายและสมบูรณ์ และงานสำนักงานที่ได้ความคิดสร้างสรรค์หรือความคิดริเริ่มที่โดดเด่นของกลุ่มต่าง ๆ

หยิบยกเอาความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ของแบบมาได้จนหมด

สนับสนุนทุกคนที่ทำงานในสำนักงานได้อย่างกว้างขวาง สนับสนุนงานสำนักงานเพื่อแสวงหาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แปลกใหม่ของแต่ละคน โดยใช้การจัดวางโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบซุปเปอร์อาเรนจ์และโทรศัพท์ในระบบเทเลโฟนอาเรนจ์ บนโต๊ะของแต่ละคนได้รับการเชื่อมโยงด้วยวงจรสื่อสารทางเสียงและข้อมูล ซึ่งสนับสนุนงานสำนักงานที่สะดวกสบายได้ตามระดับและขนาดงานของแต่ละคน สำนักงานอิเล็กทรอนิกส์ ซุปเปอร์อาเรนจ์เป็น

ระบบสำนักงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานต่าง ๆ

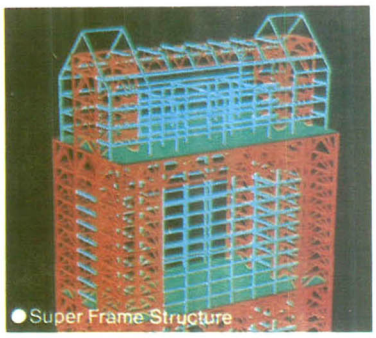
ซุปเปอร์อาเรนจ์ ของสำนักงานได้ด้วยเวิร์คสเตชันและออฟฟิศโปรเซสเซอร์ ดิสค์เวิร์คทูลที่มีประสิทธิภาพจะประมวลเอกสาร คำนวณตาราง ทำไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ จัดเข้าตู้เอกสาร ส่งเมล์อิเล็กทรอนิกส์ได้ เป็นต้น

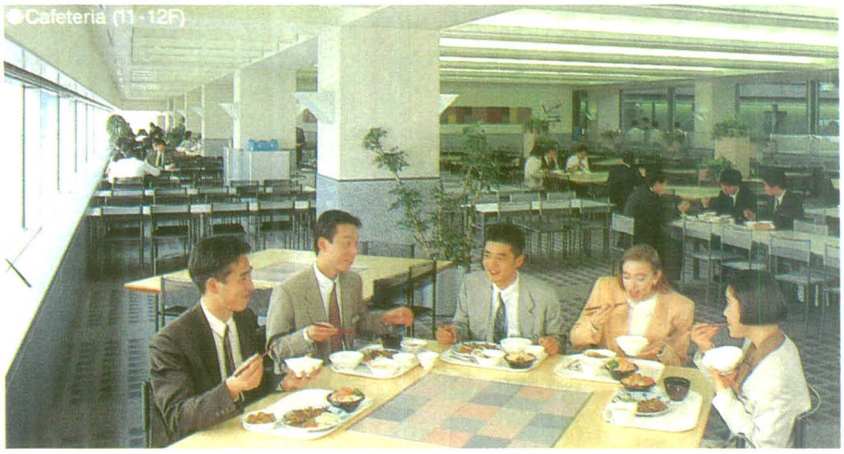
เทเลโฟนอาเรนจ์ เทเลโฟนอาเรนจ์เป็นระบบ C & C ที่สูงกว่าโทรศัพท์เนื่องจากได้เชื่อมโยง FAX กับคอมพิวเตอร์เข้าโดยใช้อาคิเทคเจอร์ OA โดยเฉพาะของ NEC เป็นวงจรเฉพาะที่มีจอภาพควอทซ์ซึ่งสามารถแสดงอักษรญี่ปุ่นได้ 20 ตัว × 11 แถว ให้บริการด้าน OA เช่น เป็นสมุดโทรศัพท์อิเล็กทรอนิกส์หรือส่งข่าวประกาศ เป็นต้น

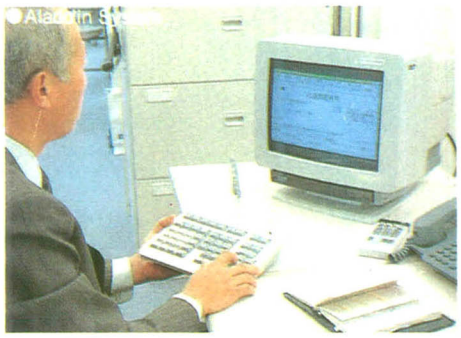
เวิร์คสเตชันและโทรศัพท์ของแต่ละคน เชื่อมโยงกันด้วย LDM ผ่านทาง IVD-LAN ต่อไปยังห้องเครื่องจักรของแต่ละชั้น ห้องเครื่องจักรจะมีออฟฟิศโปรเซสเซอร์แบบแยกตำแหน่งของซุปเปอร์อาเรนจ์ เพื่อประมวลงานแทบทั้งหมด ในแต่ละชั้นและห้องเครื่องจักรกับห้องเครื่องจักรของศูนย์มีเส้นทางสายเมนสื่อสาร ความจุสูงถึง 600 Mbps เพื่อประมวลเสียง ภาพ และข้อมูลได้พร้อมกัน

สนับสนุนการสื่อสาร

นอกจากในอาคารแล้ว ยังดำเนินการประชุมผ่านระบบสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพได้พร้อมกันหลายตำบล สนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง และการประชุมของลูกค้ากับพนักงานได้อย่างได้ผลดี





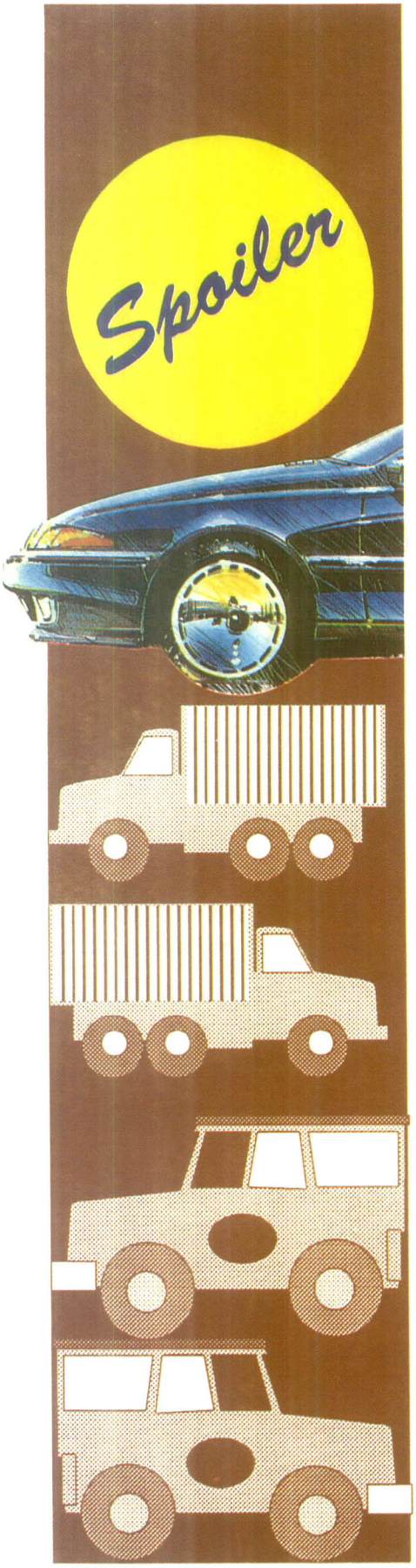


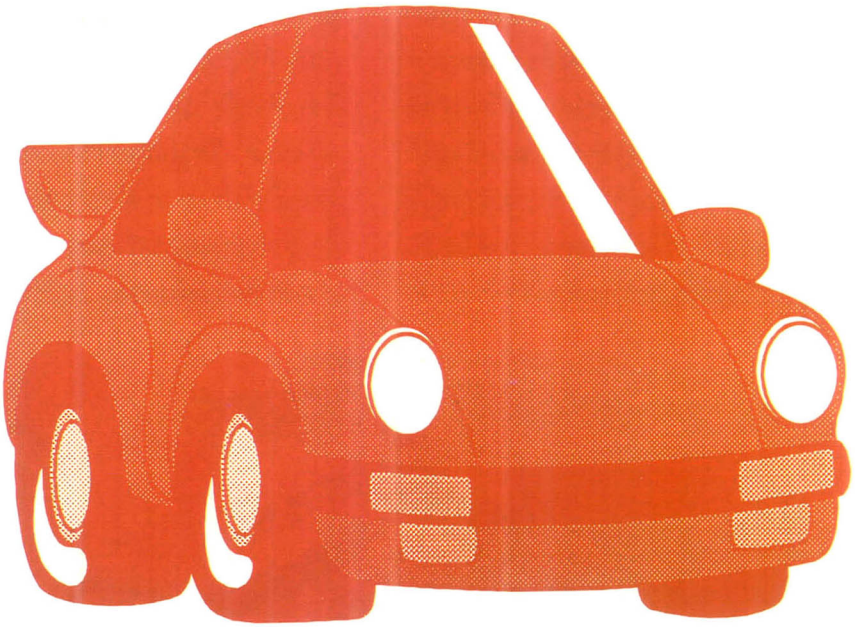
สปอยเลอร์

มานิต เผือกสกนธ์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

จตุจักร กทม. 10900





ผู้ผลิตและผู้ใช้รถสมัยนี้ให้ความสนใจด้านอากาศพลศาสตร์กันมากขึ้น รถรุ่นใหม่ กันชนหน้ามักทำเป็นลักษณะกันชน + สปอยเลอร์หน้า (front spoiler หรือ front air dam) กันชนหลังก็เช่นกันมักจะทำเป็นลักษณะกันชน + สปอยเลอร์หลัง (rear air dam หรือ reare spoiler) (รูปที่ 1 ก., ข.) ฝากระโปรงท้ายบางรุ่นก็ขึ้นรูปเป็นสปอยเลอร์ (boot spoiler) (รูปที่ 2) บางรุ่นก็มีแผ่นสปอยเลอร์ มาติดไว้ดังรูปที่ 3 เท่าที่เห็นมีอยู่ 1-2 รุ่นที่มีแผ่นติดด้านข้างที่เรียกว่า สเกิร์ตข้าง (side skirt) ด้วย (รูปที่ 4) ผู้ใช้รถรุ่นที่เก่ากว่าก็มีการติดตั้ง front spoiler และ rear spoiler กันมากพอสมควร ถ้ามองกันในแง่ของความสวยงามแล้วก็จัดได้ว่าสวยงาม ดูเก๋เท่ดี แต่ถ้าจะมองกันในแง่ของประโยชน์แล้วก็คงจะต้องพิจารณากันเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากว่ารถนั้นวิ่งผ่านอากาศ ดังนั้นการติดตั้งอะไรเข้าไปกับตัวรถด้านนอก จึงมีผลต่อสภาพการไหลของอากาศทั้งนั้น แม้แต่เสาอากาศหรือกระจกมองข้าง ส่วนผลจะมีในแง่ไหนมากน้อยเพียงไรย่อมขึ้นอยู่กับชนิดของสิ่งที่มาติด ตำแหน่งของการติดและความเร็วของการวิ่งเป็นสำคัญ

รถแต่ละรุ่นมีรูปร่างลักษณะไม่เหมือนกัน การไหลของอากาศที่ผ่านรถจึงแตกต่างกัน ชนิดขนาด และตำแหน่งของการติดตั้งที่เหมาะสมสำหรับรถรุ่นหนึ่งอาจไม่เหมาะสมกับรถอีกรุ่นหนึ่งก็ได้ การติดตั้งที่หวังจะได้ประโยชน์จริง ๆ จึงควรจะใช้ชิ้นส่วนที่ผลิตมาสำหรับรถรุ่นนั้น ๆ โดยเฉพาะ ทั้งนี้ก็เนื่องจากว่าผู้ผลิตย่อมจะต้องมีวิทยาการตลอดจนมีการทดสอบมาแล้วเป็นอย่างดี มิฉะนั้นแล้วผลอาจจะดีในแง่หนึ่งแต่มีที่เสียในด้านอื่น ๆ ได้ เพราะว่ารถนั้นมีสามมิติ การไหลของอากาศจึงเป็นการไหลแบบสามมิติด้วย การไหลตามยาวจากหน้ารถไปท้ายรถ (longitudinal plane) การไหลตามแนวนอนจากหน้ารถไปท้ายรถ (horizontal plane) การไหลตามแนวขวางจากด้านข้างข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง (lateral plane) และการไหลข้าม plane (รูปที่ 5) ดังนั้นจึงมีแรงและโมเมนต์หลายอันที่กระทำต่อรถเช่น แรงยก (lift) ที่ทำให้รถเกาะหรือไม่เกาะถนน ซึ่งจะต้องพิจารณาคู่ไปกับ pitching moment คือโมเมนต์ที่ทำให้หน้ารถลอยหรือไม่ลอย แรงต้าน (drag) ที่จะเป็นตัวกำหนดความเร็วสูงสุด และอัตราเร่งของรถ แรงด้านข้าง (side force) ซึ่งจะต้องพิจารณาคู่กับ yawing moment คือโมเมนต์ที่ทำให้รถตกถนนเวลามีลมตีด้านข้าง และ rolling moment ซึ่งทำให้รถโคลงเวลาวิ่งสวนรถใหญ่ ๆ หรือเมื่อมีลมตีด้านข้าง (รูปที่ 6)

รูปที่ 1 ก สปอยเลอร์หน้า (front spoiler หรือ front air dam)

รูปที่ 1 ข สปอยเลอร์หลัง (rear air dam หรือ rear spoiler)

รถนั้นถ้าวิ่งช้า ๆ จะติดตั้งอะไรเข้าไปก็ได้ เพราะจะมีผลต่อสมรรถนะ (performance) และเสถียรภาพ (stability) น้อยมาก แต่ถ้าวิ่งเร็วขึ้นผลของสิ่งที่ใส่เข้าไปจะในแง่เพื่อลดแรงต้าน หรือลดแรงยก หรือเพิ่มแรงกด (downtrust) หรือเพิ่มเสถียรภาพการทรงตัว ผลของการใส่จะเพิ่มขึ้นตามความเร็วยกกำลังสอง ทั้งนี้ก็เพราะว่าการติดตั้งสิ่งต่าง ๆ ทั้งหลายนั้นมีผลต่อการไหลของอากาศผ่านตัวรถ เช่น ทำให้เกิดการไหลอลวน (turbulent) ทำให้ความกดดัน (pressure distribution) รอบ ๆ ตัวรถเปลี่ยน มีผลให้แรงยกและตำแหน่งของแรงยกเปลี่ยน จุดศูนย์กลางความกดดัน (centre of pressure) เปลี่ยนแรงต้านเปลี่ยน โมเมนต์เปลี่ยน น้ำหนักที่ลงที่ล้อก็จะเปลี่ยน แม้แต่เวลาฝนตกโคลนที่จะติดตามกระจกข้าง กระจกหลัง หรือที่ไฟท้ายก็เปลี่ยนด้วย ซึ่งผลเหล่านี้จะมากหรือน้อยย่อมแล้วแต่ว่าติดอะไรติดที่ไหน และขนาดของสิ่งที่ติด ตลอดจนรูปร่างของรถ

รถที่อย่างอื่นเท่ากัน คันที่มี CD (DRAG COEFFICIENT สัมประสิทธิแรงต้าน) ต่ำกว่าย่อมต้องการกำลังขับเคลื่อน (HP required) ต่ำกว่า ทำให้เร่งได้ดีกว่าและมีความเร็วสูงสุดสูงกว่าคันที่ค่า CD สูง ทั้งนี้ดูได้จากความสัมพันธ์ระหว่างกำลังขับเคลื่อนที่เครื่องยนต์สามารถให้ได้ (HP available) ที่เกียร์ที่วิ่งเช่นเกียร์ 4 เกียร์ 5 และกำลังขับเคลื่อนที่ต้องการ (HP re-

อาหารเบทาโกร คุณภาพที่คุณวัดได้

วันนี้...เบทาโกรพร้อมให้คุณวัดคุณภาพอาหารทุกถุง

เพราะคุณภาพของบางสิ่งไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาในทันที แต่จำเป็นต้องใช้เวลาเพื่อรอพิสูจน์ผล... "อาหารเบทาโกร" อาหารสัตว์ที่ให้ผลของคุณภาพ ซึ่งคุณสามารถพิสูจน์ได้ด้วยอัตราแลกเนื้อ และคุณภาพของเนื้อสัตว์ที่ดีกว่า ทั้ง หมู วัว เป็ด ไก่... อาหารสัตว์คุณภาพ เสริมทีมงานเบทาโกรผู้เชี่ยวชาญ เราจึงพร้อมที่จะนำความเติบโตและผลกำไรมาสู่ธุรกิจปศุสัตว์ของคุณ...

บริษัท เบทาโกร จำกัด
บริษัท เบทาโกรอาหารสัตว์ จำกัด

1-7 ถนนยุคล 2 สวนมะลิ ป้อมปราบฯ กรุงเทพฯ 10100
โทร. 223-1371-9, 226-0045
แฟกซ์. 225-7971, 224-7049, 224-3859

กว่าอาทิตย์จะตกน้ำให้ร่มเงารถ ก็ตกเย็น

สีตราพัดให้รถสวยเผชิญแดดร้อนทนนานกว่า เพราะรถของคุณไม่อาจเลือกเจอกับแดดเย็นได้ตลอดเวลา ท่ามกลางแดดจัดที่ร้อนแรงขึ้น ความสดใสของสีรถทั่วไปอาจพ่ายแพ้ต่อความร้อนเช่นนี้ได้ สีตราพัด สีที่ควบคุมการผลิต เลือกเนื้อสีด้วยคุณภาพ และเพราะได้เพิ่มความทนทานด้วยสาร U.V. Absorber ป้องกันรังสีอุลตร้า-ไวโอเลต สีรถจึงสดใสไม่แตกร่อน ช่วยป้องกันสนิมอันเกิดจากความเค็ม ไอจากน้ำทะเล น้ำค้าง และความชื้นอื่น ๆ ต่อให้สภาวะอากาศจะร้อนหรือเปลี่ยนไปอีกอย่างไร **สีรถของคุณจะสวยทน** ด้วยคุณภาพมั่นใจจาก สีตราพัด

FAN PAINT

สีพ่นรถยนต์ตราพัด สีคุณภาพของกันไซเพ้นท์ประเทศญี่ปุ่น

สีตราพัด

บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)

BANPU Public Co., Ltd.

Spreader หรือ เครื่องโปรยดินของบริษัทฯ ใช้งานที่ เหมืองแม่เมาะ จ. ลำปาง

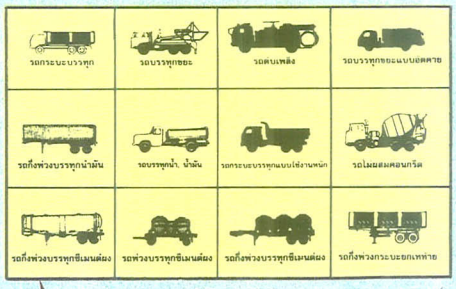
ผลิตและจำหน่ายถ่านหิน รับทำเหมืองเร่ขนาดใหญ่

และจัดหาระบบสาธารณูปโภคหลักสำหรับนิคมอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

ชั้น 25-28 อาคารแกรนด์อัมรินทร์ทาวเวอร์ 1550 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ ราชเทวี

กรุงเทพฯ 10310. โทรศัพท์ 207 0688, 207 0730-1 โทรสาร 207 0695-8

ศูนย์รวมแห่งยนตรกรรม
ผู้นำแห่งอนาคต



รับประกัน 1 ปี

กระบะดั๊มพ์ รุ่นใหม่ "SUPER DUMP"

เนื้อที่การบรรทุกมากกว่ารถดั๊มพ์ทั่วไป ฝาข้าง 2 ชั้น ภายในเสริมด้วยเหล็กแผ่นเรียบ สะดวกในการยกเท

วัสดุต่าง ๆ ฝาท้าย 2 ชั้น เป็นเหล็กพับซึ่งแข็งแกร่งและทนทาน

ซึ่งสามมิตรฯ ได้พัฒนาไฮดรอลิค รุ่น KRM 220 A ขึ้นใหม่ ซึ่งมีกำลังที่เหนือกว่า และมีโครงสร้างที่แข็งแกร่งสามารถใช้งานได้ทุกสภาวะ

บริษัท สามมิตรมอเตอร์สแมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด
SAMMITR MOTORS MANUFACTURING CO., LTD.

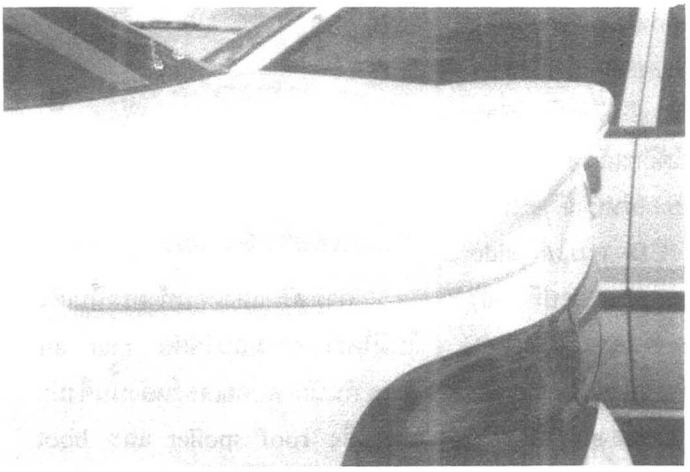
39 หมู่ 12 ถนนเพชรเกษม ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74130
39 Moo 12 Petchkasem Road, Om-Noi District, Amper Kratumban, Samuthsakorn 74130
Tel. 4200027, 4201975-6, 4203295-6
สายตรงฝ่ายขาย 4200903-4
FAX : 4201875 (Head Office)
4209950 (MKT)

quired) เมื่อสัมพันธ์กับความเร็ว รถแต่ละคันจึงพยายามจะแต่งเติมและเสริมเพื่อจะลด CD ลงแต่ผลอาจจะกลับกันคือการเสริมแต่งอาจทำให้ CD เพิ่มก็ได้ ซึ่งถ้าเป็นเช่นนั้นก็จะเป็นการเสียเงินที่ได้เพียงด้านความสวยงามอย่างเดียว ย่อมสู้การเสียเงินที่สวยด้วยและได้ประโยชน์ด้วยไม่ได้

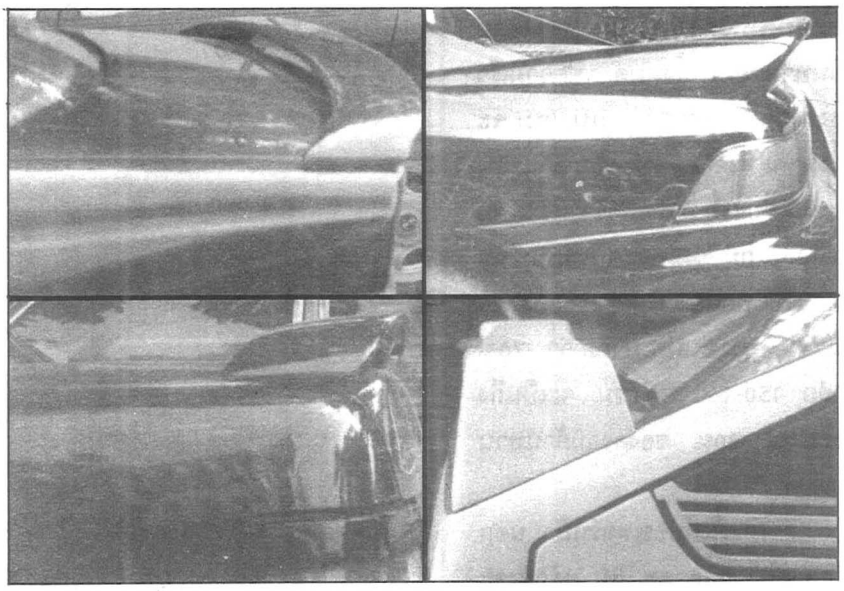
สปอยเลอร์หน้า (front spoiler หรือ front air dam)

ปกติในด้าน longitudinal นั้น รถจะมีความกดดัน +VE (ความดันเป็นบวก) หน้ารถ มีความกดดัน -VE (ความดันเป็นลบ) เป็นส่วนใหญ่ที่ด้านบน มีความกดดัน -VE ที่หลังรถ และมีความกดดัน -VE เป็นส่วนใหญ่ที่ใต้ท้องรถ (รูปที่ 7) การใส่ spoiler หรือ air dam นั้นสามารถใส่ได้ทั้งหน้ารถและ/หรือหลังรถ ถ้าคิดว่าอากาศไม่มีความเสียดทานเลย (potential flow) การใส่สปอยเลอร์หน้าจะมีผลไม่แตกต่างไปจากการใส่สปอยเลอร์หลัง แต่เนื่องจากอากาศมีความเสียดทาน (viscous flow) การใส่ข้างหน้าหรือข้างหลังจึงให้ผลแตกต่างกันคือ สปอยเลอร์หน้าจะให้ผลดีกว่า

แรงยกคือ lift ของรถนั้นได้มาจากแรงยกของครึ่งหน้า LF (FRONT LIFT แรงยกด้านหน้า) และแรงยกของครึ่งหลัง LR (REAR LIFT แรงยกด้านหลัง) จะเห็นได้ว่าโดยหลักการแล้ว การใส่สปอยเลอร์หน้าจะทำให้ LF ลดลง ซึ่งนั่นก็หมายถึงการเกาะถนนที่ดีขึ้น และเมื่อ LF ลดลงจึงมีผลทำให้แรงต้านลดลงด้วย นั่นคือรถจะวิ่งได้เร็วขึ้น ในทางปฏิบัติจะมีความยุ่งยากเกิดขึ้นบ้าง เช่นควรจะใส่เอียงหรือใส่ตรง ควรจะใส่อันขนาดไหน และควรจะใส่ตรงไหน เพราะว่าการใส่สปอยเลอร์หน้านั้นถ้าใส่ผิดที่ ผิดขนาด ผิดตำแหน่งก็อาจจะไม่เกิดผลหรืออาจเกิดผลเสียได้โดยเฉพาะด้าน CD คำตอบก็คือ สปอยเลอร์หน้านั้นจะติดตั้งตรงไหน ขนาดเท่าไร ตั้งตรงหรือเฉียง ติดตั้งแล้วลด L (LIFT แรงยก) หรือลด D (DRAG แรงต้าน) จะต้องทดลองเป็นแบบ ๆ ไป (รูปที่ 8) อาจกล่าวรวม ๆ ได้ว่า LF จะลดลงตามขนาดที่เพิ่มขึ้นของสปอยเลอร์ แต่สำหรับ drag ไม่แน่ ตอนแรกอาจจะลดแล้วอาจจะเพิ่มขึ้นก็ได้ ข้อสำคัญที่สุดก็คือ สปอยเลอร์หน้าจะต้องกลมกลืนกับลักษณะของหัวรถมิฉะนั้นผลจะได้ไม่ดีเท่าที่ควร (รูปที่ 9)



รูปที่ 2 สปอยเลอร์หลัง (boot spoiler)



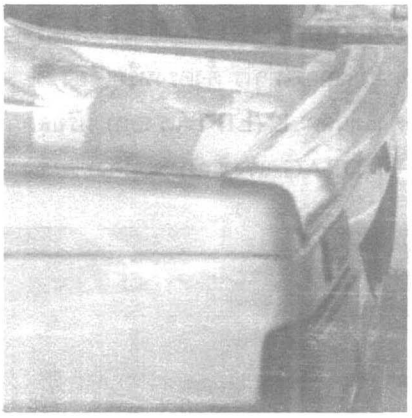
รูปที่ 3 สปอยเลอร์หลัง

เรื่องสำคัญที่จะต้องพิจารณาต่อไปก็คือ การได้ผลนั้นได้ผลจนสามารถรู้สึกได้หรือไม่ และให้ผลดังกล่าวที่ความเร็วเท่าไร เช่นถ้าที่ความเร็ว 80 กม./ชม. เมื่อติดตั้งเข้าไปแล้วรู้สึกได้ว่าการบังคับรถดีขึ้น หน้าไม่มีทีท่าว่าจะลอย แบบนี้คุ้มที่จะติดตั้ง แต่ถ้าไปเกิดผลที่ความเร็ว 150 กม./ชม. ก็ไม่ควรติดตั้งเพราะไม่คุ้ม ยกเว้นรถแข่ง

จากรูปที่ 9 จะเห็นได้ว่าสำหรับรถที่ออกแบบมาไม่ดีนั้น เมื่อวิ่งด้วยความเร็วสูง ๆ LF จะเพิ่มขึ้นจนทำให้มีปัญหาในการบังคับรถ การใส่สปอยเลอร์หน้าจะทำให้การบังคับรถดีขึ้นจะดีเพียงใดแล้วแต่ตำแหน่งและขนาด แต่สำหรับรถที่ออกแบบมาเพื่อให้วิ่งเร็ว ๆ อยู่แล้วการใส่อาจจะไม่มีผลจนรู้สึกได้ เพราะว่าของเดิมดีจนไม่มีที่จะทำให้ความดีเพิ่มได้อีกแล้ว

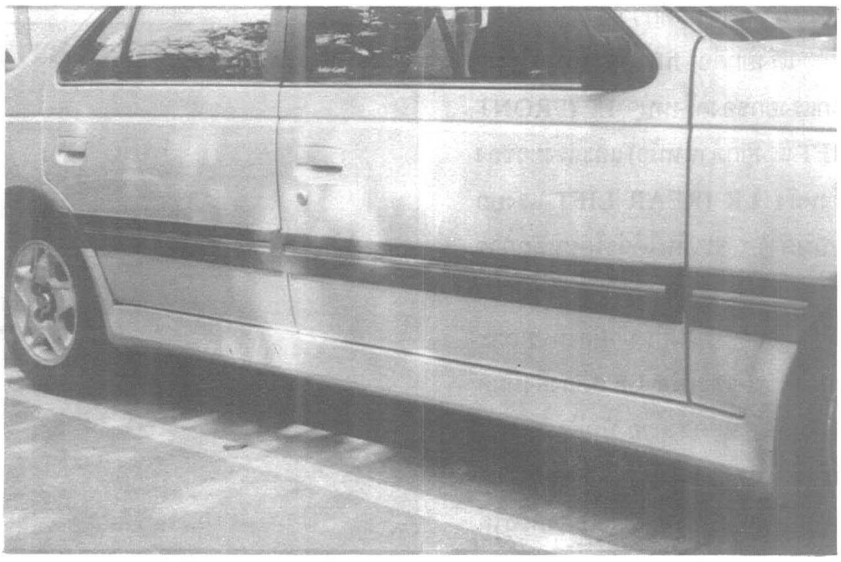
การใส่สปอยเลอร์หน้าถ้าจะให้ได้ผลจริง ๆ ด้าน CD ควรใส่ side skirt และ wheel spat (รูปที่ 10) ด้วย ซึ่ง CD อาจลดลงได้มากอาจถึง 10% โดยผลจะขึ้นอยู่กับความเร็วของรถ ยิ่งวิ่งเร็วผลของการใส่จะยิ่งมาก เพราะว่าที่ความเร็วประมาณ 30 กม./ชม. นั้น ความต้านทานของอากาศเป็นเพียงประมาณ 15-16% ของความต้านทานของรถทั้งหมด .ที่ความเร็วประมาณ 60-70 กม./ชม.จะประมาณ 40-50% ของความต้านทานทั้งหมดของรถ ความเร็วประมาณ 90-100 กม./ชม. จะเป็นประมาณ 60-70% พอเร็วขึ้นไปเป็น 110-120 กม./ชม. จะเป็นประมาณกว่า 70% ถ้าสัก 150-160 กม./ชม. จะเป็นถึงประมาณ 80% ของความต้านทานทั้งหมด

การติดตั้งสปอยเลอร์หน้า นอกจากจะลด drag ลด lift แล้วยังจะทำให้อากาศไหลผ่านหม้อน้ำมากขึ้นด้วยเนื่องจาก pressure ที่ตอนหน้าของใต้ท้องรถบริเวณห้องเครื่องยนต์ลดลงทำให้มีการไหลผ่านหม้อน้ำมากขึ้น อย่างไรก็ตามสิ่งนี้อาจมีผลเสียสำหรับรถที่ใต้ท้องบริเวณท้ายรถออกแบบมาแบบที่เรียกกันว่าแบบ taper up เพราะว่าอาจจะเกิด separated flow ขึ้นบริเวณนี้ ทำให้แรงต้านซึ่งลดลงเนื่องจากการติดตั้งสปอยเลอร์กลับเพิ่มขึ้นมาบ้างก็ได้



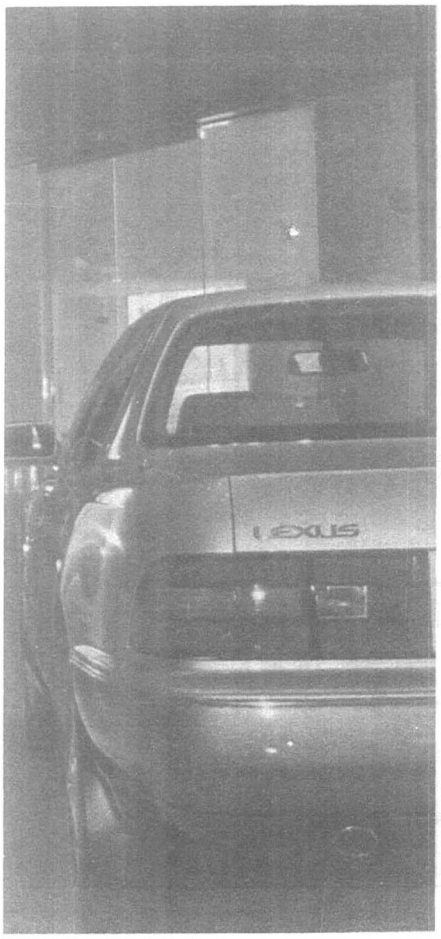
สปอยเลอร์หลัง rear spoiler

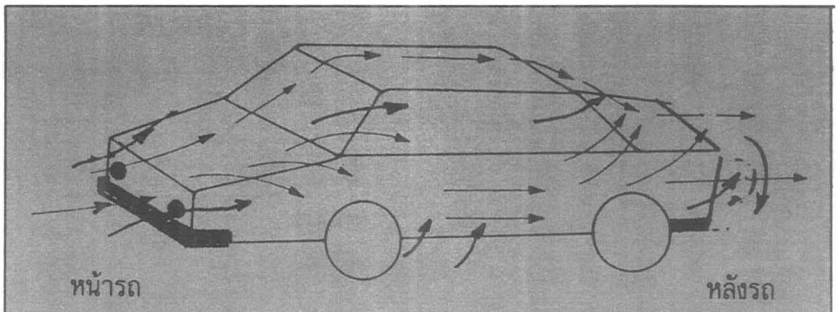
การเสริมแต่งตอนท้ายรถนั้นเดิมไม่มีใครให้ความสนใจต่อ rear air dam กันนัก สปอยเลอร์หลังนั้นจึงมักหมายถึง roof spoiler และ boot spoiler เป็นหลัก roof spoiler (รูปที่ 11) ส่วนใหญ่สำหรับรถเก๋งเท่าที่เห็นมีน้อยและที่มีก็เป็น roof spoiler ที่ติดมาจากโรงงาน ที่ติดตั้งเองนั้นไม่เห็นนอกจากของรถ pick up รถเก๋งที่ติด roof spoiler นั้นมักเป็นแบบที่ตอนท้ายตัดหรือลาดที่เรียกกันว่า square back หรือ hatch back ส่วน fast back มีติดอยู่บ้างแต่น้อย ซึ่ง roof spoiler ที่ติดกับรถแบบ square back และ hatch back นี้จะได้ผลดีมากโดยจะทำให้ LR ลดลง และลด induced drag ที่เกิดจาก downwash และจาก turbulent wake ที่บริเวณท้ายรถด้วย (รูปที่ 12 ก. ข.) การติดตั้ง roof spoiler จะติดตั้งโดด ๆ หรือจะมี rear spoiler แบบ boot spoiler



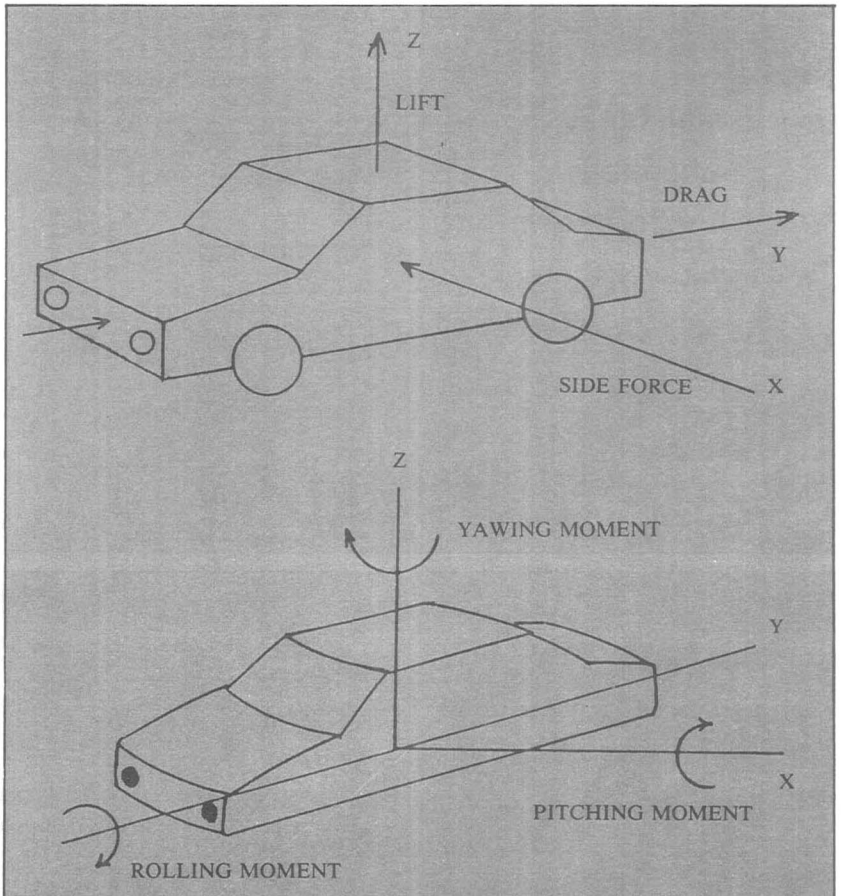
รูปที่ 4 สเกิร์ตข้าง (side skirt)

ด้วยก็ได้ ซึ่งประสิทธิผลของ boot spoiler จะขึ้นอยู่กับมุมของกระจกหลัง ลักษณะการโค้งของกระจกหลัง ขนาด จะต้องสูงสัมพันธ์กับขนาด ชนิด และลักษณะของ roof spoiler สำหรับรถเก๋ง roof spoiler จะมีผลมากหรือน้อยแล้วแต่มุมเอียงของกระจกหลัง และที่หลายท่านอาจนึกไม่ถึงคือ ความเอียงของกระจกหน้าด้วย ถ้าติดตั้งได้อย่างเหมาะสม สปอยเลอร์หลังจะทำให้อากาศที่ไหลผ่านกระจกหลังเปลี่ยนไปในทางที่แรงต้านจะลดลงแต่ไม่มาก และจะเกือบไม่มีผลต่อ LR เลย หากต้องการติดจึงควรจะติดตั้งพร้อม boot spoiler แต่จริง ๆ แล้ว สำหรับรถเก๋งแบบ notch back การติดตั้ง roof spoiler ให้ผลน้อย boot spoiler ให้ผลมากกว่ามาก ดังนั้นติดตั้งเพียง boot spoiler อย่างเดียวก็พอ

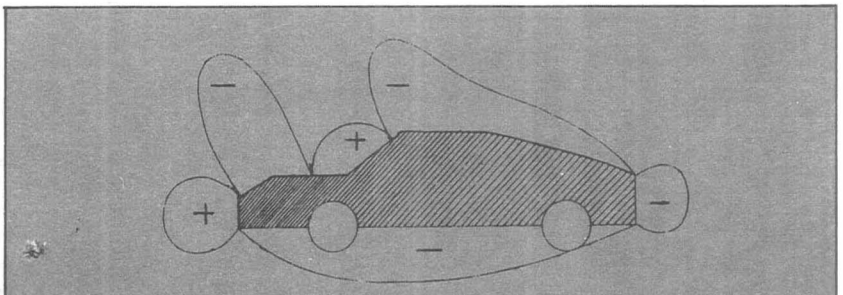




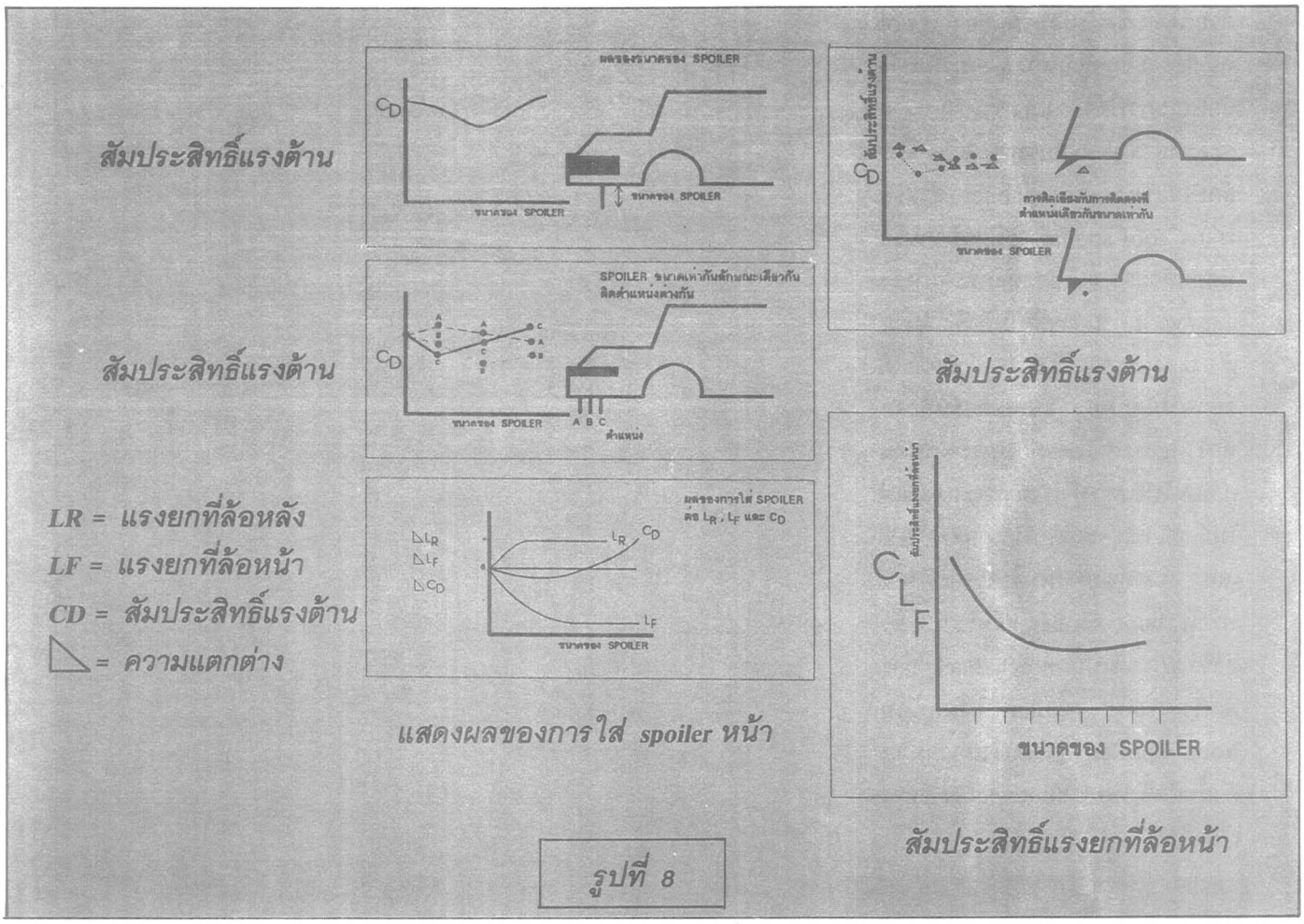
รูปที่ 5 แสดงการไหลของอากาศผ่านรถ



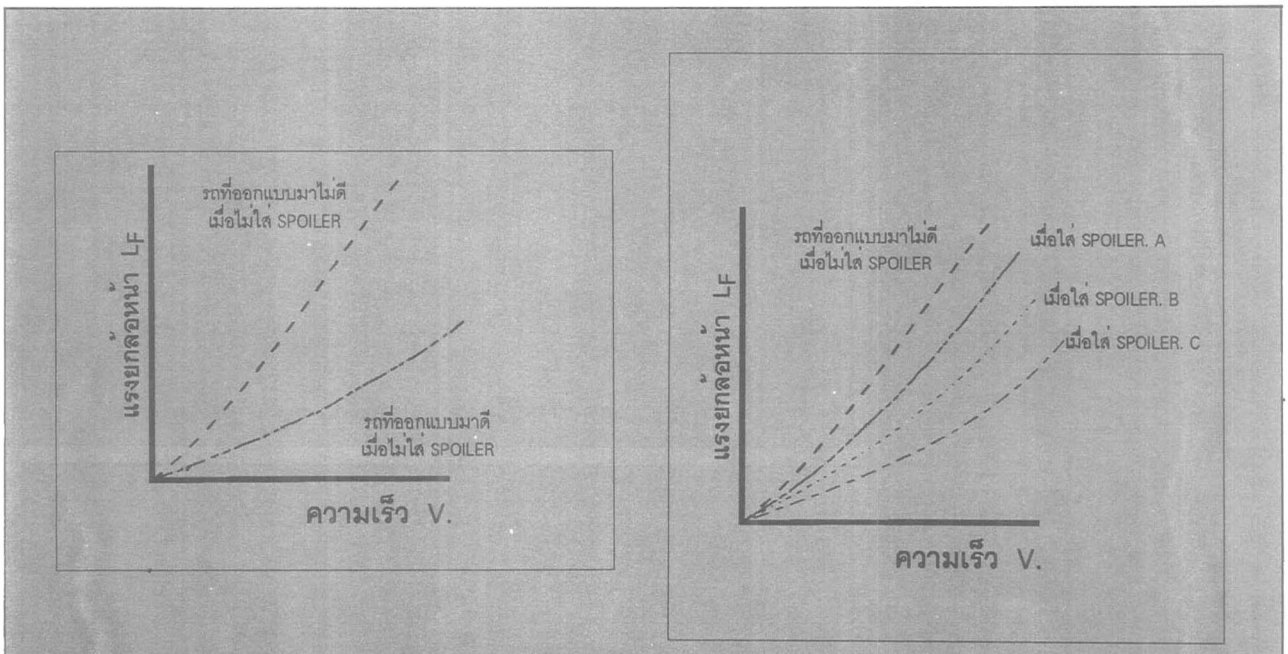
รูปที่ 6 แสดงแสงและโมเมนต์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับรถ



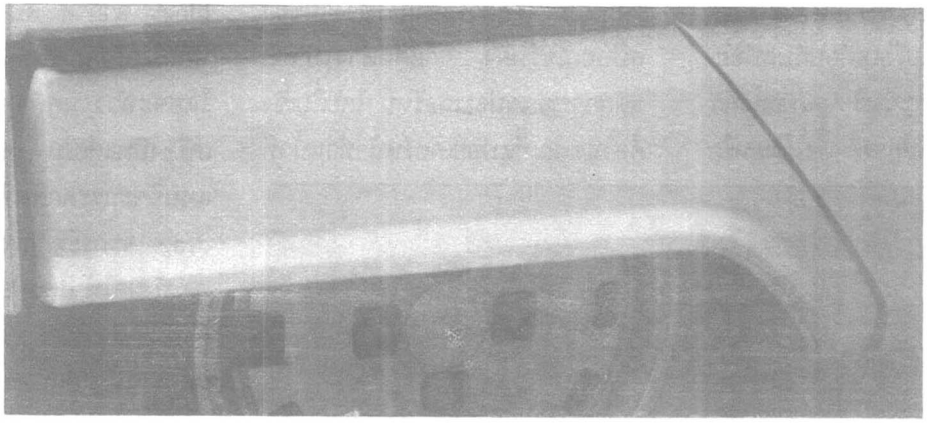
รูปที่ 7 แสดงแรงกดดันของรถ (pressure distribution)



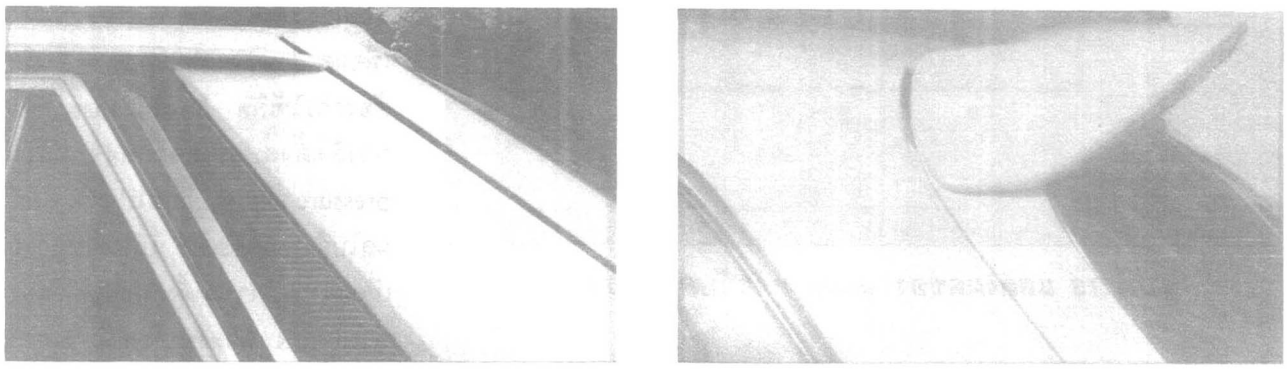
รูปที่ 8



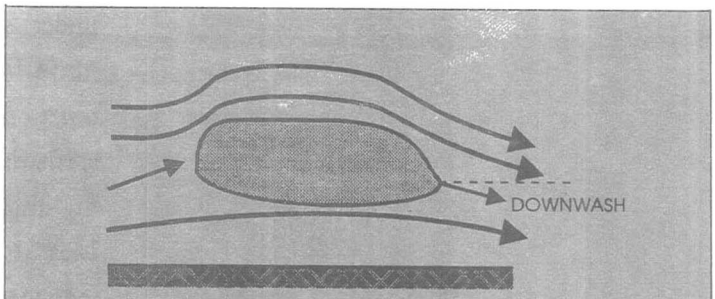
รูปที่ 9 ผลของความเร็วต่อแรงยกล้อหน้า



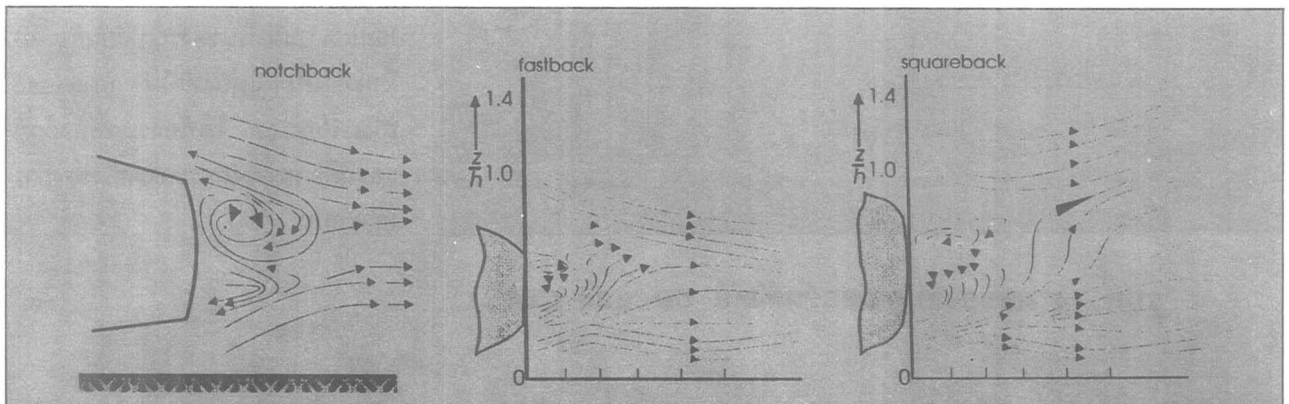
รูปที่ 10 ฝาปิดล้อ (wheel spat)



รูปที่ 11 สปอยเลอร์หลังรถ (roof spoiler)

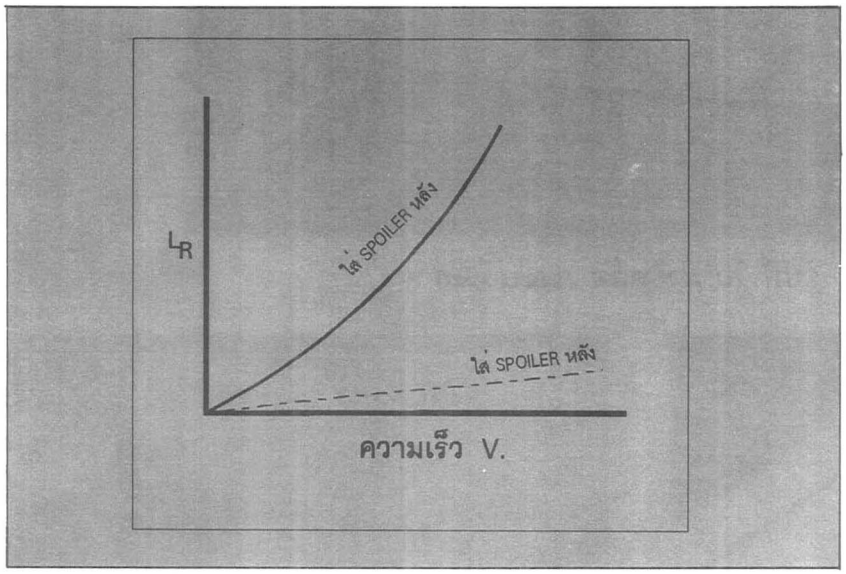


รูปที่ 12 ก แสดงการไหลของอากาศผ่านรถ (downwash)

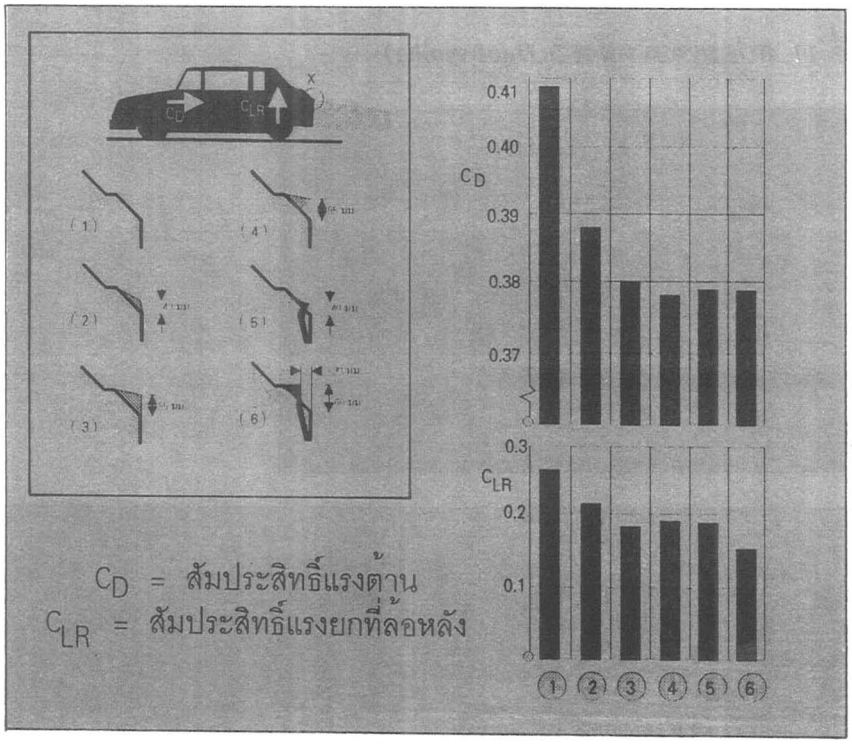


รูปที่ 12 ข แสดงการไหลวนของอากาศท้ายรถแต่ละแบบ

การออกแบบเพื่อติดตั้งสปอยเลอร์หลังนั้นยากเมื่อเปรียบเทียบกับสปอยเลอร์หน้า เพราะว่ามี parameter หลายตัวที่จะทำให้การติดตั้งได้ผลหรือไม่ได้ผล หลักการของการทำงานของสปอยเลอร์หลัง ก็แตกต่างไปจากหลักการของสปอยเลอร์หน้าโดยสิ้นเชิง คือในขณะที่สปอยเลอร์หน้าทำหน้าที่ block อากาศ สปอยเลอร์หลังจะทำหน้าที่เปลี่ยน camber line ของรถ โดยจะทำงานคล้ายกับ flap ของเครื่องบินแต่เป็น flap กลับหัว คือแทนที่จะกระดกลงเพื่อเพิ่ม lift และ drag จะกระดกกลับทางทำให้ LR ลด ยังผลให้ drag บางส่วนลดลงด้วย ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว ผลของสปอยเลอร์หลังจึงแล้วแต่แบบของรถว่าเป็นแบบ notch back หรือ fast back หรือ hatch back ตลอดจนวัตถุประสงค์ของการออกแบบสปอยเลอร์ว่าจะติดตั้งเพื่อลด downwash และ wake หรือต้องการให้เกิด downthrust ด้วย การติดตั้งสปอยเลอร์หลังจะทำให้ pressure ท้ายรถเปลี่ยนไป แต่จะไม่มีผลไปถึง pressure บริเวณหน้ารถ เนื่องจาก การติดตั้งสปอยเลอร์หลังทำให้ LR ลดลงรถจึงจะมีการเกาะถนนที่เรียกกันว่า handling ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่อง over หรือ under steering จากรูปที่ 13, 14 จะเห็นได้ว่าแม้แต่สปอยเลอร์หลังอันเตี้ย ๆ ก็มีผลทำให้ drag ลดลงได้ แต่เมื่อเพิ่มขนาดความสูงของสปอยเลอร์ขึ้น drag จะเพิ่มขึ้นใหม่ และจะเห็นได้ว่า LR ลดลงอย่างมาก ซึ่งเป็นเครื่องแสดงว่าการเกาะถนนจะดีขึ้น ที่ควรสนใจอีกจุดก็คือ สปอยเลอร์หลังไม่เพียงจะทำให้ pressure distribution บนผิวบนของรถเปลี่ยนคือเพิ่มขึ้นเท่านั้น แต่ยังทำให้ pressure distribution ใต้ท้องรถลดลงด้วย และนี่คือเหตุผลอีกประการหนึ่งของการเกาะถนน



รูปที่ 13 แสดงผลของ spoiler หลังกับความเร็ว



รูปที่ 14 ผลของสปอยเลอร์หลังต่อ CD และ CLR

บรรจุภัณฑ์ช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร

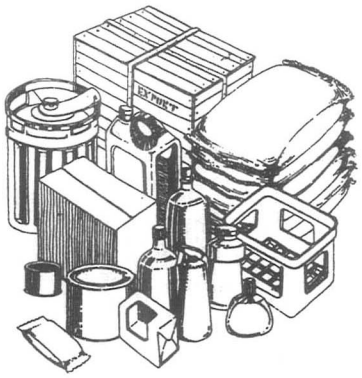
อมรรัตน์ สวัสดิทัต

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

จตุจักร กทม. 10900

การบรรจุภัณฑ์หรือ การหีบห่อ หรือ packaging หมายถึง ระบบในการเตรียมสินค้า เพื่อการขนส่ง จัดจำหน่าย เก็บรักษา และการตลาด โดยมีค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมให้สอดคล้องกับความต้องการของสินค้านั้น ๆ และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว สินค้าต้องบรรจุในบรรจุภัณฑ์ตั้งแต่หนึ่งหรือหลายชนิด บรรจุภัณฑ์ได้แก่ ขวด หลอด กระป๋อง ห่อ ถุง กล่อง ถ้วย ลัง ฯลฯ โดยทำมาจากวัสดุต่าง ๆ กัน อาทิ กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ ไม้

โดยทั่วไปสินค้าต่าง ๆ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำเป็นต้องบรรจุในบรรจุภัณฑ์ และถือว่าเป็นกระบวนการผลิตสินค้าอย่างต่อเนื่อง บรรจุภัณฑ์นอกจากจะทำหน้าที่ให้ความคุ้มครองแก่สินค้าแล้ว ยังต้องทำหน้าที่ในด้านการตลาดไปพร้อม ๆ กันด้วย กล่าวคือ บรรจุภัณฑ์ต้องมีความแข็งแรงพอที่จะป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายในระหว่างการเคลื่อนย้ายขนส่ง ให้ความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้ และที่สำคัญคือต้องทำหน้าที่เป็นผู้ขายสินค้าและโฆษณาที่ดีด้วย หากสินค้าไม่เป็นที่รู้จัก บรรจุภัณฑ์จะต้องทำหน้าที่แจ้งถึงสรรพคุณของภายในให้น่าสนใจ ต้องมีความสวยงามดึงดูดใจให้อยากซื้อมาลองใช้ ถึงแม้สินค้านั้นจะเป็นที่รู้จักแพร่หลายก็ตาม บรรจุภัณฑ์ก็จะทำหน้าที่เสริมสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ซื้อว่าสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในนั้นมีคุณภาพดีกว่าของคู่แข่งขัน เสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่สินค้าและผู้ผลิต รายละเอียดต่าง ๆ บนฉลากต้องเป็นไปตามกฎระเบียบและจะต้องเห็นได้ชัดเจน รวมทั้งเครื่องหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ในเรื่องของขนาดบรรจุภัณฑ์นั้นก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากัน กล่าวคือจะต้องเหมาะสมกับลักษณะของขนาดของสินค้าและพอดีกับชั้นวางสินค้าในร้านค้า ไม่ใหญ่เกะกะหรือเล็กเกินไป บรรจุภัณฑ์จึงมีความสำคัญมากพอ ๆ กับตัวสินค้า บรรจุภัณฑ์ที่ปราศจากคุณภาพอาจจะทำลายความสำเร็จในการค้าเสียสิ้น



บรรจุภัณฑ์ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร

แม้ว่าบรรจุภัณฑ์จะมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคม เช่นการใช้ประโยชน์ของส่วนเหลือทั้งในการผลิตสินค้า ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตและการขนส่ง เพิ่มเงินตราของประเทศจากการส่งออก รวมทั้งด้านสาธารณสุข ซึ่งความสะอาดนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งก็ตาม บรรจุภัณฑ์นับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่อาจก่อให้เกิดปัญหาแก่สิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. เป็นส่วนของขยะมูลฝอย

ในประเทศที่พัฒนาแล้ว ปริมาณขยะได้เพิ่มขึ้นอย่างมากใน 10 ปีที่ผ่านมา และยังเพิ่มขึ้นอีกเรื่อย ๆ ตามมาตรฐานการครองชีพ จึงทำให้เกิดปัญหารุนแรงขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่จะเทกองและวิธีในการกำจัด วิธีกำจัดโดยทั่วไปมักมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนวิธีการกำจัดที่ลดปัญหาสิ่งแวดล้อมมักจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงถึงแม้บรรจุภัณฑ์จะมีปริมาณเพียงส่วนน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณขยะทั้งหมด แต่มักจะมองเห็นได้ง่าย

ปัจจุบันคนไทยช่วยกันผลิตขยะประมาณ 12,000 ล้านกิโลกรัมต่อปี เฉพาะในกรุงเทพฯนั้นมีประชากรประมาณ 6.4 ล้านคน ผลิตขยะวันละ 5,548 ตัน หรือคนละ 850 กรัม กรุงเทพมหานครจัดเก็บได้เพียงวันละ 5,300 ตัน มีโรงงานกำจัดมูลฝอยซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพียง 8.5% ที่เหลืออีกประมาณ 91.5% ต้องนำมาเทกองกลางแจ้ง ส่วนประกอบที่สำคัญของมูลฝอยคือบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว

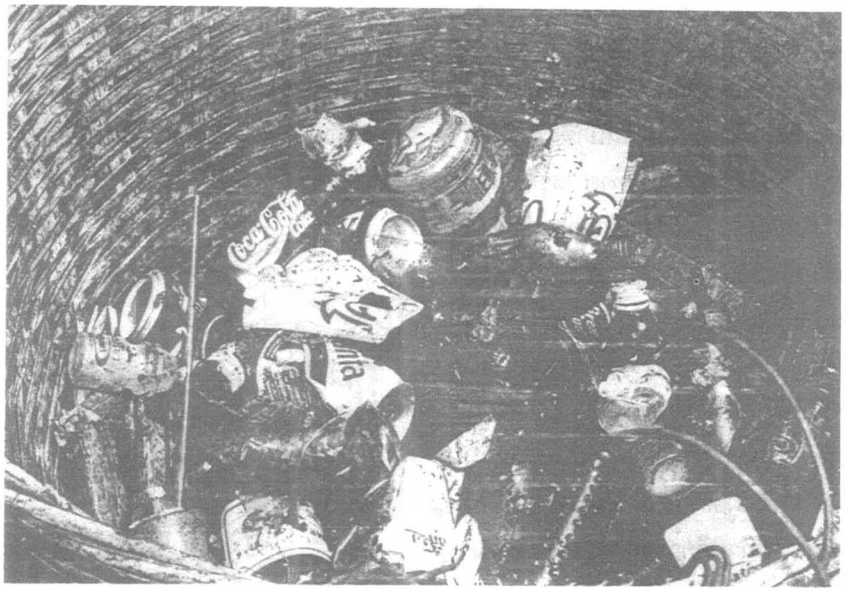
บรรจุภัณฑ์เป็นส่วนประกอบของมูลฝอย ดังนี้

— กระดาษ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของเศษและถุงกระดาษและกระดาษทิชชูที่ใช้แล้ว นอกจากนี้ยังมีกระดาษห่อขนมขบเคี้ยวปนมาบ้าง

— พลาสติก มีบทบาทในชีวิตประจำวัน ทั้งในรูปของวัสดุ อุปกรณ์และเครื่องใช้ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีโฟม (ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งของพลาสติก และถูกนำมาใช้ในกิจกรรมหลาย ๆ ประเภท) ในรูปของภาชนะใส่อาหาร วัสดุกันกระแทก ใช้ตบแต่งในงานต่าง ๆ เป็นต้น มูลฝอยประเภทพลาสติกและโฟมจะอยู่ในรูปของถุงพลาสติก ถุงใส่อาหาร เศษตะกร้าและของใช้ที่แตกหักแล้ว รวมทั้งภาชนะบรรจุอาหารประเภทฟาสฟู้ด เป็นต้น

— แก้ว ในรูปของเศษขวดแก้วบรรจุเครื่องดื่ม เศษขวดยา เป็นต้น

— เหล็กและโลหะอื่น ๆ เป็นมูลฝอยที่เป็นส่วนประกอบของบรรจุภัณฑ์ที่มีปริมาณน้อยซึ่งจะอยู่ในรูปของเศษกระป๋องอะลูมิเนียม เศษเหล็ก เป็นต้น



2. การทิ้งเกลื่อนกลาดไม่เลือกที่

การทิ้งไม่เลือกที่เกิดจากพฤติกรรมที่ไม่มีความรับผิดชอบ และการต่อต้านสังคมของมนุษย์ หรือเกิดจากการรวบรวมขยะที่ไม่มีประสิทธิภาพ การทิ้งเกลื่อนกลาดที่เห็นอยู่จึงไม่เพียงแต่เป็นบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วเท่านั้น แต่รวมถึงวัสดุอื่น ๆ ด้วย อย่างไรก็ตามได้มีการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อป้องกันการทิ้งเกลื่อนกลาดเช่น กระป๋องเครื่องดื่ม โดยที่ห่วงดึงยังติดอยู่กับกระป๋องเมื่อเปิดแล้ว เป็นต้น

การใช้พลาสติกสลายได้เพื่อการบรรจุภัณฑ์นั้นคาดว่าจะช่วยให้พลาสติกย่อยสลายไปได้หลังการใช้งาน แต่ไม่ใช่วิธีการแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้พลาสติกที่สลายตัวได้อาจทำให้เกิดปัญหายุ่งยาก แทนที่จะเป็นการแก้ปัญหา เนื่องจากขณะที่พลาสติกสลายตัวนั้น อาจจะให้ก๊าซหรือผลิตภัณฑ์อื่นที่อาจก่อให้เกิดปัญหากับสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้พลาสติกสลายได้มีราคาค่อนข้างสูงและใช้งานได้ในวงจำกัด

3. ทำให้ชั้นโอโซนลดน้อยลง

การลดน้อยของชั้นโอโซนในแถบขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้นั้น ได้เป็นที่ยอมรับกันว่า เนื่องมาจากสารซีเอฟซีที่เพิ่มมากขึ้น สารนี้จะใช้ในการผลิตโฟมพลาสติกและเป็นสารขับเคลื่อนในกระป๋องฉีดพ่น ซึ่งในปัจจุบัน

ได้เปลี่ยนไปใช้สารอื่นแทนสารซีเอฟซีแล้ว

4. ทำให้เกิดมลพิษในอากาศ

การผลิตหรือการทำลายบรรจุภัณฑ์อาจทำให้เกิดสารพิษในอากาศ ในประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีกฎหมายควบคุมผู้ผลิต กฎหมายเหล่านี้อาจจะไม่มีผลบังคับใช้ในประเทศที่กำลังพัฒนา แต่จะมีผลกระทบต่อบรรจุภัณฑ์ที่ส่งออกจากประเทศที่กำลังพัฒนาไปจำหน่ายในประเทศที่พัฒนาแล้ว

5. ทำให้เกิดมลพิษในน้ำ

สถานภาพของมลพิษในน้ำคล้ายคลึงกับมลพิษในอากาศ ในประเทศอุตสาหกรรมจะมีกฎระเบียบควบคุมการปล่อยสารพิษลงในแม่น้ำลำธารหรือในชั้นน้ำใต้ดิน การนำบรรจุภัณฑ์และขยะไปถมที่จะต้องไม่ทำให้เกิดมลพิษในชั้นน้ำใต้ดิน และไม่มีสารที่เป็นอันตรายเช่น โลหะหนักปนเปื้อนอยู่ด้วย

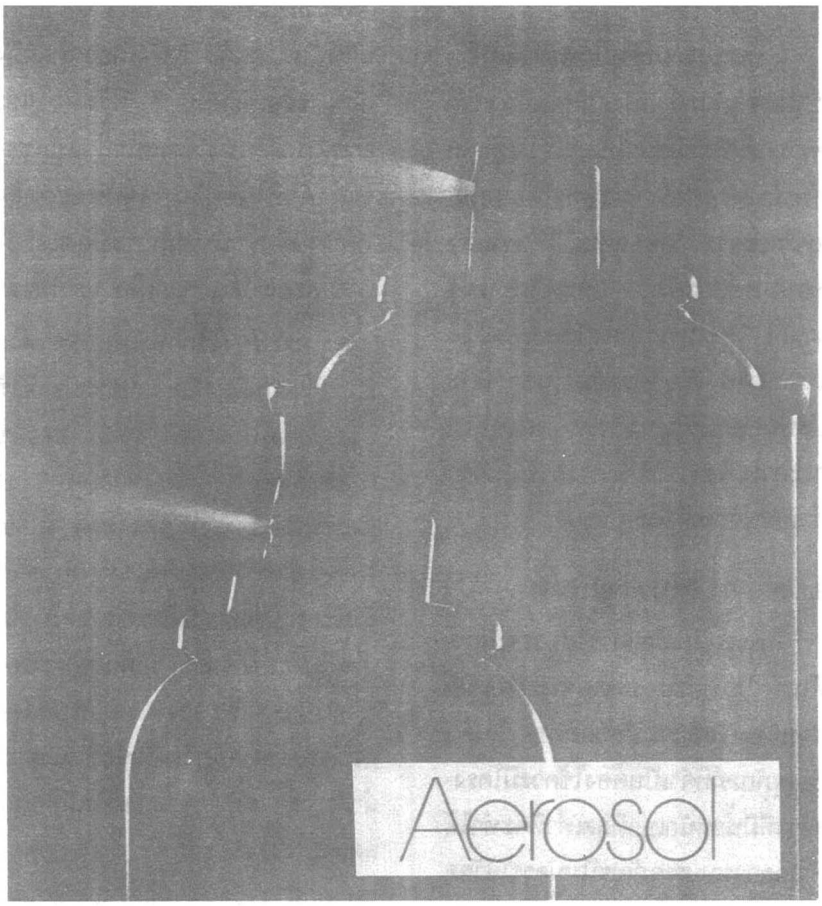
6. ทำให้เกิดมลพิษในทะเลและมหาสมุทร

ในทะเลและมหาสมุทรจะมีขยะแทบทุกชนิด ตั้งแต่สารเคมีที่เป็นอันตรายจนถึงบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว บรรจุภัณฑ์ใช้แล้วที่ทิ้งลงในทะเลจะสะสมกันอยู่บนหาดทราย และบางครั้งเป็นอันตรายต่อสัตว์ทะเลและนก

7. ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดน้อยลง

พลังงานที่ได้จากน้ำมันและก๊าซธรรมชาติมักใช้เพื่อการคมนาคม และการขนส่งพลังงานส่วนน้อยจะใช้เพื่อการผลิตบรรจุภัณฑ์ แต่ภาพลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้ส่งผลตรงข้ามในสายตาของผู้บริโภค เนื่องจากเบาและมองเห็นได้ง่าย

การใช้พลังงานจะทำให้ปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากการเผาไหม้ และจะทำให้โลกร้อนขึ้น การใช้เชื้อเพลิงในการผลิตบรรจุภัณฑ์จึงนับได้ว่าทำให้ทรัพยากรลดลงและทำให้เกิดมลพิษอีกด้วย



บรรจุภัณฑ์ช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร

1. เทคโนโลยีที่สะอาด

ใช้เทคโนโลยีที่สะอาดในการผลิตสินค้าและบรรจุภัณฑ์

2. หลีกเลี่ยงการใช้สารในบรรจุภัณฑ์ที่ทำลายสิ่งแวดล้อม

วัสดุบางชนิด เช่น โฟมโพลิสไตรีน ซึ่งมีน้ำหนักเบา เป็นฉนวนกันความร้อน กันแรงกระแทกได้ดี ทนน้ำและแปรรูปง่าย มักจะนำมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารและวัสดุกันกระแทกในการผลิตวัสดุชนิดนี้จะใช้สารซีเอฟซีเป็นสารขยายตัว สารชนิดนี้ยังใช้เป็นตัวขับเคลื่อนของผลิตภัณฑ์ชนิดฉีดพ่น และใช้ในอุตสาหกรรมทำความเย็น สารซีเอฟซีจะทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศที่ทำหน้าที่ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ไม่ให้ลงสู่ผิวโลกมากเกินควร รังสีนี้จะเป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ พืช และสัตว์ เป็นต้นเหตุในการเกิดโรคมะเร็งที่ผิวหนัง และตาพร่ามัว เป็นต้น

ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการจำกัดการใช้สารซีเอฟซี ซึ่งประเทศไทยได้ร่วมลงนามในพิธีสารมอนทรีออล โดยจะต้องควบคุมการใช้สารซีเอฟซี ไม่เกิน 0.3 กิโลกรัมต่อคนต่อปี หรือ 17,000 ตันต่อปี แม้ว่าการผลิตโฟมโพลิสไตรีนในปัจจุบันจะใช้สารอื่นแทนก็ตาม แต่ก็ยังมีบางประเทศรวมทั้งประเทศไทยให้เลิก

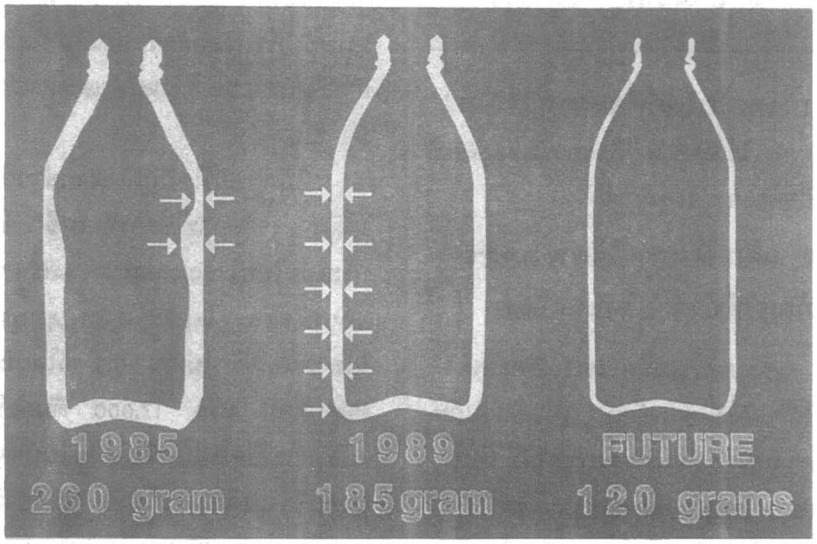
การใช้โฟมชนิดนี้

บางประเทศห้ามใช้พลาสติกพีวีซีเป็นบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นผลเนื่องจากความกลัวที่ว่าเมื่อนำไปเผาแล้วจะทำให้กรดไฮโดรคลอริกและสารไดออกซินแพร่กระจาย ไดออกซินนี้มีพิษรุนแรงต่อมนุษย์และสัตว์ และเป็นสารก่อมะเร็ง นอกจากนี้การใช้สารคลอรีนในการฟอกเยื่อกระดาษนั้นสารนี้จะปะปนออกมาในน้ำทิ้งหรือผสมอยู่ในกระดาษ จึงควรใช้เยื่อกระดาษไม่ฟอกทำบรรจุภัณฑ์ให้มากขึ้น

3. ลดการใช้บรรจุภัณฑ์

ควรหลีกเลี่ยงการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ไม่จำเป็นในการกระจาย การขายปลีก การเก็บหรือความปลอดภัยของสินค้า บรรจุภัณฑ์ที่จำเป็นต้องใช้ควรมีโครงสร้างที่มีน้ำหนักเบาที่สุดเท่าที่จะทำได้ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่ควรใช้วัสดุให้น้อยที่สุดเพื่อให้สามารถยืดเวลาในการใช้ทรัพยากรเหล่านี้ออกไปให้นานที่สุด

3.1 ลดปริมาณวัสดุที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์ โรงงานอุตสาหกรรมพลาสติกได้ค่อย ๆ ลดความหนาของบรรจุภัณฑ์ลงโดยการปรับปรุงส่วนผสมของวัตถุดิบและเทคโนโลยีการผลิตและการใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ น้ำหนักขวดแก้วใช้ครั้งเดียวลดลงถึง 30% เมื่อเทียบกับ 5 ปีที่แล้ว และคาดว่าในอีก 2 ปีข้างหน้าน้ำหนักของขวดแก้วที่ใช้อยู่ในปัจจุบันจะลดลงไปครึ่งหนึ่ง น้ำหนักกระป๋องและถังเหล็กลดลง 18% จากเมื่อ 10 ปีที่แล้ว เช่น กระป๋องใช้สำหรับบรรจุอาหาร ขณะเดียวกันดีบุกที่เคลือบกระป๋องที่ใช้บรรจุผลไม้ได้ลดลง 50% และใช้บรรจุซุปลดลงถึง 80% ความหนาของถังเหล็กขนาด 205 ลิตรลดลง 12.5% โดยที่ไม่เสียความแข็งแรง ตั้งแต่ได้เริ่มใช้กระป๋องอะลูมิเนียมบรรจุเครื่องดื่มเมื่อ 20 ปีที่แล้ว น้ำหนักกระป๋องปัจจุบันลดลงถึง 29% สำหรับกล่องกระดาษแข็งได้มีการพัฒนาขึ้นมาตามลำดับ ตั้งแต่ปี 1970 น้ำหนักกล่องลดลงประมาณ 30% สำหรับกล่องขนาดกลางใช้ขนส่งผลิตภัณฑ์อาหารและลดลง 35% สำหรับกล่องบรรจุผลไม้เพื่อการส่งออก น้ำหนักของกล่องนมและน้ำผลไม้ลดลง 20% ตั้งแต่ปี 1975 ขวดพีอีทีมีน้ำหนักลดลง 38% นับจากเริ่มมีการใช้กันในปี 1970 ส่วนขวดนมที่ใช้กันในปี 1983 นั้น ปัจจุบันมีน้ำหนักลดลง 37% การที่บรรจุภัณฑ์ได้รับการพัฒนาให้มีน้ำหนักลดลงนี้เป็นเครื่องชี้ถึงการใช้ทรัพยากรน้อยลง เป็นผลให้ใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งน้อยลงด้วย ถ้ามองกันในแง่ของสิ่งแวดล้อมแล้ว ปริมาณวัสดุที่ใช้ลดลงนั้นเป็นปริมาณเดียวกับที่นำไปใช้หมุนเวียนใหม่ หรือเพื่อนำกลับเข้ากระบวนการผลิตใหม่



3.2 หลีกเลี่ยงการบรรจุเกินพอดี เป็นที่ตระหนักกันดีว่า การบรรจุภัณฑ์มีหน้าที่หลาย ๆ ประการ เช่น ป้องกันสินค้าไม่ให้เสียหายทางกายภาพ เพื่อถนอมอาหาร ให้ความปลอดภัยแก่ผู้บริโภค การปลอดเชื้อของผลิตภัณฑ์ยา สนองความต้องการของผู้ขายปลีกโดยการประหยัดพื้นที่ในการวางขาย ลดค่าใช้จ่ายสำหรับสินค้าที่วางขายชนิดผู้ซื้อต้องบริการตนเอง และยังต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายและข้อบังคับของรัฐอีกด้วย การบรรจุเกินพอดี (overpacking) คือการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่แข็งแรง หรือให้ความคุ้มครองแก่สินค้าเกินความต้องการ ในส่วนนี้การวิเคราะห์/ทดสอบวัสดุและบรรจุภัณฑ์จะช่วยในการเลือกใช้วัสดุได้อย่างเหมาะสมและประหยัด ในแง่ของการแข่งขันในเชิงการค้านั้นจะเห็นว่าผู้บริโภคส่วนมากยังขาดความรู้ในการเลือกซื้อสินค้าโดยไม่สังเกตน้ำหนักบรรจุ แต่จะเลือกซื้อจากขนาดที่มองเห็นได้โดยง่าย ผู้ผลิตบางรายจึงเพิ่มขนาดของบรรจุภัณฑ์ให้ใหญ่กว่าขนาดของสินค้า และดูว่าสินค้ามีปริมาณมาก การใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็นจึงทำให้สิ้นเปลืองทั้งทรัพยากรและพลังงาน

3.3 เลือกใช้บรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของสินค้า แม้ว่าการพัฒนาบรรจุภัณฑ์จะเป็นเครื่องชี้ถึงความเจริญของประเทศส่วนหนึ่ง โดยสามารถลดการสูญเสียของสินค้า

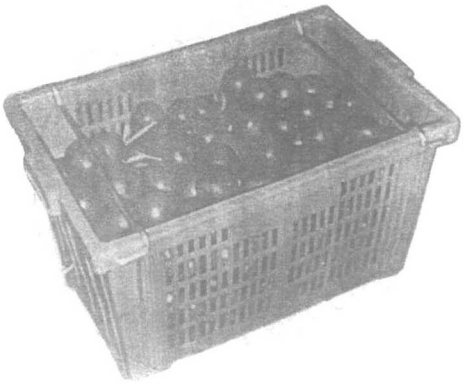
ก็ตาม แต่ก็ควรจะเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับสินค้า และควรคำนึงถึงผลกระทบของบรรจุภัณฑ์ชนิดนั้นต่อสิ่งแวดล้อมด้วย เช่น น้ำดื่ม บรรจุภัณฑ์ที่ใช้อาจจะเป็นขวดแก้วใช้บรรจุซ้ำได้อีก ขวดพลาสติกต่าง ๆ ที่นำไปหมุนเวียนใช้ประโยชน์ หรือทิ้ง หรือกล่องกระดาษหลายชั้น ผู้ผลิตสินค้าควรมีส่วนรับผิดชอบในการรวบรวมและกำจัดบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วด้วย

4. การใช้ซ้ำ

การใช้ซ้ำจะช่วยประหยัดทรัพยากรที่มีอยู่ และลดมลพิษให้แก่สภาพแวดล้อม การใช้ซ้ำเป็นการนำบรรจุภัณฑ์มาใช้ในลักษณะเดิมโดยไม่เปลี่ยนรูปทรงเดิม โดยที่ผู้ผลิตสินค้านำบรรจุภัณฑ์ไปบรรจุสินค้าใหม่ หรือผู้บริโภคนำไปบรรจุสินค้า หรือนำไปใช้ประโยชน์อื่นได้

4.1 ผู้ผลิตสินค้านำไปบรรจุใหม่ บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ได้แก่ ลังพลาสติกบรรจุผลไม้ เครื่องดื่ม ขนมปัง ขนมอบอื่น ๆ แท่นรองรับสินค้า ถังน้ำปลา ขวดน้ำปลา ขวดแก้วบรรจุเครื่องดื่ม เป็นต้น ส่วนมากจะต้องเสียค่ามัดจำบรรจุภัณฑ์นั้น ๆ และจะได้ค่ามัดจำคืนหากนำบรรจุภัณฑ์เปล่าไปคืนให้ผู้ขาย แต่ก็ยังมีขวดแก้วอีกหลายชนิดที่สามารถขายให้กับผู้มารับซื้อตามบ้านเพื่อนำไปบรรจุสินค้าได้

4.2 ผู้บริโภคใช้บรรจุสินค้า หรือนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น ปัจจุบันมีสินค้าบางประเภท เช่น เครื่องดื่มบำรุงสุขภาพ และน้ำยาซะล้าง เครื่องดื่มบำรุงสุขภาพมักบรรจุในขวดแก้วหรือถุง หรือถุงในกล่อง เมื่อบริโภคผลิตภัณฑ์ในขวดแก้วหมดแล้วอาจซื้อ



ที่บรรจุในถุงเติม (รีฟิล) ซึ่งเป็นการประหยัดทั้งค่าใช้จ่ายและบรรจุภัณฑ์ด้วย หรือนำบรรจุภัณฑ์นั้นไปเติมสินค้าชนิดเดียวกันที่ร้านจำหน่าย หรืออาจนำบรรจุภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น เช่น กล่องโลหะบรรจุขนมปังกรอบอาจนำไปใช้ใส่เครื่องเย็บหรือของกระจุกกระจิกก็ได้

5. หมุนเวียนนำกลับไปใช้ประโยชน์

วัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์แทบทุกชนิดได้จากทรัพยากรธรรมชาติ เช่น พลาสติกเป็นผลพลอยได้จากน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ กระดาษทำจากไม้ แก้วทำจากซิลิกา และอื่น ๆ เป็นต้น จึงควรที่จะสงวนทรัพยากรเหล่านี้ไว้ใช้ให้นานที่สุด โดยการรวบรวมและนำบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วนั้นกลับไปหลอมใหม่ วัสดุบางประเภทมีอุตสาหกรรมรองรับอยู่แล้ว เช่นการทำกระดาษจากกระดาษเก่าจะช่วยลดขั้นตอนในการผลิต ลดการใช้พลังงาน สงวนทรัพยากร ลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ลดปริมาณมูลฝอย และยังเพิ่มรายได้อีกด้วย

5.1 กระดาษ กระดาษที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ได้หลายชนิด และเป็นที่นิยมใช้กันมาก กระดาษเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทรัพยากรธรรมชาติคือไม้ กระดาษแต่ละตันนั้นต้องใช้ไม้ประมาณ

17-20 ต้น ใช้กระแสไฟฟ้าถึง 4,100 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ใช้น้ำมัน 31,500 ลิตร และเกิดมลพิษในการฟอกเยื่อกระดาษ มีข้อดีที่ราคาไม่แพงนัก มีความแข็งแรงระดับหนึ่ง พิมพ์ได้ดี สลายตัวได้ แต่ป้องกันก๊าซไม่ได้ และจะเสียความแข็งแรงเมื่อเปียกจึงได้นำมาประกบกับวัสดุอื่น เช่นอะลูมิเนียมและพลาสติก ทำให้ยากแก่การทำลาย เพื่อเป็นการรักษาและเก็บทรัพยากรไว้ใช้ได้นานขึ้น จึงมีการนำเศษกระดาษไปหลอมเพื่อผลิตกระดาษอีก ทำให้ลดขั้นตอนในการผลิต โดยใช้พลังงานเพียงครึ่งหนึ่งของการผลิตไม้ และยังสงวนทรัพยากรไว้ใช้ได้นานขึ้น

5.2 แก้ว แก้วเป็นวัสดุที่นำมาใช้ในรูปของบรรจุภัณฑ์เป็นเวลานาน เนื่องจากคุณสมบัติทางกายภาพที่ใส สะอาด และปลอดภัย ทนความร้อนได้สูง มีอายุนาน แต่หนักและแตกง่ายสามารถนำไปหมุนเวียนใช้ประโยชน์ โดยทุบให้แตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ เรียกว่าเศษแก้ว แล้วนำไปหลอมผสมกับวัตถุดิบอื่น ๆ เพื่อผลิตแก้วได้ใหม่ เศษแก้วช่วยประหยัดพลังงานในการหลอมวัตถุดิบในการผลิตได้ร้อยละ 25-32 ผู้ผลิตแก้วในประเทศ ซื้อเศษแก้วเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบวันละกว่า 1 ล้านบาท ถ้าไม่มีการใช้เศษแก้วเลยประเทศไทยจะมีขยะเพิ่มขึ้นอีกปีละ 350,000 ตัน

5.3 โลหะ แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเป็นวัสดุที่สำคัญทำให้เกิดอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องทั่วโลก มีคุณสมบัติเป็นตัวกั้น และทนความร้อน จึงฆ่าเชื้อได้และพิมพ์ได้ดีด้วย เมื่อบริโภคอาหารหรือใช้สินค้าหมดแล้ว สามารถนำกระป๋องไปหลอมเพื่อทำอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ แต่ยังขาดการรวบรวมที่จริงจัง ส่วนกระป๋องอะลูมิเนียมเพิ่งจะมีโรงงานผลิตเมื่อไม่กี่ปีมานี้ และนิยมใช้บรรจุเครื่องดื่มกันอย่างแพร่หลาย อะลูมิเนียมมักจะผลิตจากแร่บอกไซด์ซึ่งมีปริมาณอะลูมิเนียมร้อยละ 60 อะลูมิเนียม 1 กิโลกรัมใช้แร่บอกไซด์ 4-5 กิโลกรัม การนำกระป๋องอะลูมิเนียมที่ใช้แล้วไปหลอมและผลิตเป็นกระป๋องใหม่ จะประหยัดพลังงานได้ถึงร้อยละ 95 กล่าวคือ พลังงานที่ใช้สำหรับผลิตอะลูมิเนียมเพื่อใช้ทำกระป๋อง 1 ใบ จะเท่ากับพลังงานที่ใช้ในการหลอมกระป๋องใช้แล้วได้ถึง 20 ใบ อะลูมิเนียมเป็นวัสดุที่มีค่า และนำไปหลอมเพื่อใช้ทำเครื่องใช้อื่น ๆ ได้ด้วย

5.4 พลาสติก บรรจุภัณฑ์พลาสติกมีบทบาทต่อการบรรจุสินค้าทั้งที่จำหน่ายในประเทศและเพื่อการส่งออก ปัจจุบันประเทศไทยมีขีดความสามารถผลิตพลาสติกได้เช่น PE, PP, PVC และ PS ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำมันเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ก๊าซธรรมชาติ เพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและสร้างงานให้คนไทยมากกว่า 3 หมื่นคน นับวันพลาสติกยิ่งจะเพิ่มความสำคัญใช้แทนบรรจุภัณฑ์ทำด้วยไม้ กระดาษและวัสดุอื่น ๆ เนื่องจากพลาสติกมีคุณสมบัติเด่นหลายประการเช่นกัน มีความเหนียว มีน้ำหนักเบา ทนทานต่อสารเคมี ทนต่ออุณหภูมิในช่วงกว้าง เป็นตัวกั้นความชื้นและก๊าซ มีหลายชนิดให้เลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม การผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกมักใช้พลังงานต่ำกว่าการผลิตบรรจุภัณฑ์จากวัสดุอื่น และสามารถประหยัดพลังงานในการขนส่ง เนื่องจากมีน้ำหนักเบาเช่นเดียวกับวัสดุอื่น ๆ บรรจุภัณฑ์ใช้แล้วสามารถนำกลับเข้ากระบวนการผลิตใหม่ได้ เช่น PE, PP, PVC, PS และ PET ในประเทศไทยนั้นอาจนำ PE, PP และ PVC ไปแปรรูปทำผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น ชาม ถัง ไม้เทียม ถุงขยะ ส้นรองเท้า โดยใช้วัสดุเก่าล้วนหรือเติมวัสดุใหม่ลงไปด้วยแล้วแต่ประเภทของผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตามไม่ควรนำบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุเก่าสัมผัสกับผลิตภัณฑ์อาหารโดยตรง ทั้งนี้เพื่อสุขภาพอนามัยของผู้บริโภค

เพื่อให้การหมุนเวียนนำบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วไปใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์และสินค้าควรคำนึงถึงข้อปฏิบัติต่าง ๆ ดังนี้

— บรรจุภัณฑ์ควรออกแบบให้สนับสนุนการหมุนเวียนนำไปใช้ประโยชน์ หากมีอุตสาหกรรมรองรับแล้ว โดยทำเครื่องหมายบนฉลากเพื่อกระตุ้นให้ผู้บริโภคร่วมมือปัจจุบันเครื่องหมายเหล่านี้มักจะใช้กันเป็นสากล ไม่ว่าจะเป็นกระดาษ แก้ว โลหะ ทำจากแผ่นเหล็กอะลูมิเนียม และพลาสติก โดยเฉพาะพลาสติกนั้นจะมีรหัสบอกชนิดของวัสดุด้วย

— ควรใช้วัสดุหมุนเวียนเป็นส่วนประกอบของบรรจุภัณฑ์ด้วย แต่ไม่ควรให้สัมผัสกับผลิตภัณฑ์วอาหารโดยตรง เช่น พลาสติก

— บรรจุภัณฑ์ควรทำจากวัสดุชนิดเดียว หรือวัสดุที่สามารถแยกประเภทได้ แล้วนำเข้ากระบวนการผลิตใหม่โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและประหยัด

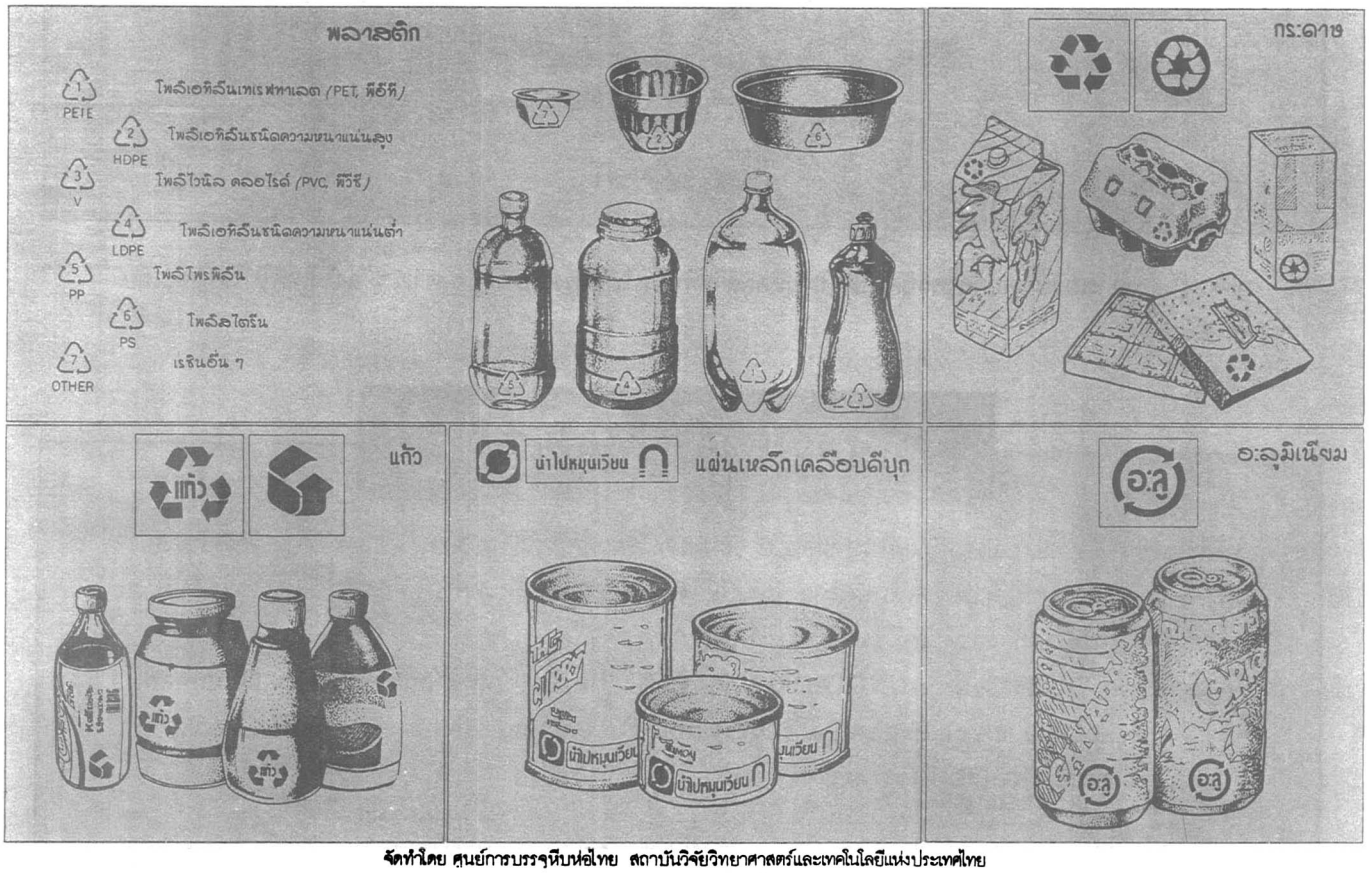
— บรรจุภัณฑ์ที่บรรจุวัตถุมีพิษควรระบุข้อความแนะนำในการใช้และทิ้ง

— ควรระบุคำแนะนำในการเตรียมบรรจุภัณฑ์ก่อนทิ้งไว้บนฉลากด้วย หากจะนำไปหมุนเวียน เช่น การล้าง การลอกฉลากออก หรือทำให้แบนเพื่อลดปริมาตร เป็นต้น

สำหรับประเทศไทยนั้น วัสดุบางประเภทผู้มารับซื้อของตามบ้านไม่รับซื้อ แม้ว่าจะนำไปหมุนเวียนได้ เพราะมีราคาถูกและมีน้ำหนักหรือปริมาตรมาก เช่น ถุงพลาสติกที่สะอาดมีน้ำหนักเบาจึงเปลืองเนื้อที่ ขวดแก้วที่ใช้ทำเศษแก้วมีน้ำหนักมาก เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นที่ต้องการของผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์เป็นจำนวนมาก จึงควรมีหน่วยงานของรัฐร่วมกับผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์นั้น ๆ ร่วมกันจัดการในการเก็บรวบรวมเพื่อนำไปหมุนเวียนใช้ประโยชน์อีก ก็จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

แสดงรหัสแจ้งประเภท ใช้สังเกตบรรจุภัณฑ์ เพื่อนำกลับมาหมุนเวียน

ลดปัญหาสิ่งแวดล้อม สงวนทรัพยากร ประหยัดพลังงาน ลดปริมาณมูลฝอย เพิ่มรายได้



จัดทำโดย ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

6. ใช้เป็นแหล่งพลังงาน

การเผาไม่เพียงแต่เป็นการกำจัดมูลฝอยให้หมดไปเท่านั้น แต่ควรจะนำพลังงานมาใช้ให้เกิดประโยชน์ วัสดุที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์จะให้พลังงานความร้อนค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับไม้ ดังนี้

วัสดุ	บีทียู/ปอนด์	กิโลจูล/กก.
กระดาษสีน้ำตาล	7,250	16,864
กระดาษแข็ง	6,810	15,840
เซลโลเฟน	18,000	41,868
กล่องนม	11,000	25,586
กระดาษลูกฟูก	7,043	16,382
กระดาษหนังสือพิมพ์	8,650	20,120
กระดาษทั่วไป	7,500	17,440
ไม้	7,800-8,000	16,282-18,608
ขวดพีอีที	20,000	46,520
พีอี	18,000	41,868
พีพี	19,860	46,194
พีเอส	17,700	41,170
โฟมโพลิยูรีเทน	11,583	26,935
พีวีซี	8,600	20,004
ฟิล์มพีวีซี	9,650	22,446

การเผานั้นจะต้องควบคุมโดยไม่ปล่อยสารพิษขึ้นไปสู่บรรยากาศ เตาเผาต้องใช้เทคโนโลยีและเสียค่าใช้จ่ายสูง

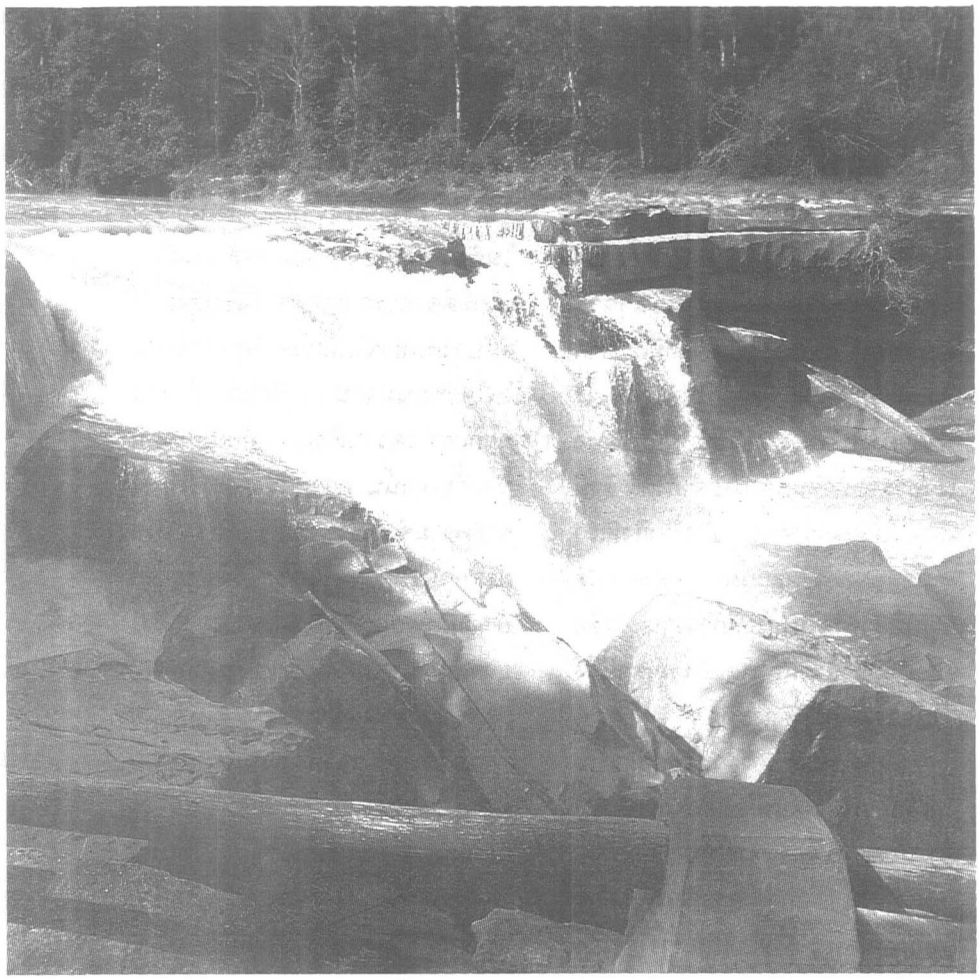
เอกสารประกอบการเรียบเรียง

ทวีสิน, ประเทือง, 2534.บรรจุภัณฑ์ในมูลฝอย, การสัมมนาเรื่องบรรจุภัณฑ์กับสิ่งแวดล้อม.... ปัญหาที่น่าจับตามอง จัดโดยศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วันที่ 10 กรกฎาคม 2534 โรงแรมเอเซีย

Internation Trade Centre UNCTAD/GATT. 1991. the Potential Impact of Environmental Legislation on Export Packaging from Developing Countries. Export Packaging Note No. 35.

ความสัมพันธ์ของ การท่องเที่ยว และ นันทนาการ กับสิ่งแวดล้อม

อนุชา เล็กสกุลดิลก
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
จตุจักร กทม. 10900



บทนำ

สิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องกับทุกคน ทุกกิจกรรม ที่ดำเนินกันอยู่ มนุษย์เรานั้นเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อม (ของโลก) แต่มนุษย์เป็นผู้ที่ใช้สิ่งแวดล้อมเพื่อสนองความต้องการของตนเองมากที่สุด ความฉลาดล้ำลึกของมนุษย์ทำให้มนุษย์สามารถดัดแปลงสิ่งแวดล้อมหรือนำองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมมาใช้ได้อย่างมากและรวดเร็ว แล้วมนุษย์ยังสร้างสิ่งแวดล้อมของตนเองหรือสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ขึ้นมาอีกมากต่างจากสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในกิจกรรมต่าง ๆ ที่มนุษย์กระทำอยู่ทุกวันนี้นอกจากมนุษย์ได้ใช้ทรัพยากรจากสิ่งแวดล้อมอย่างเกินขอบเขตแล้วยังได้สร้างปัญหาให้แก่สิ่งแวดล้อมไม่มากก็น้อย ซึ่งปัญหาเหล่านั้นกลับย้อนมามีผลต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์เอง ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

การท่องเที่ยวเป็นกิจกรรมหนึ่งของมนุษย์ที่มีความจำเป็นและจะต้องมี เพราะมนุษย์ต้องการการท่องเที่ยว และในระดับสังคมไม่เพียงแต่ประเทศต่าง ๆ ชุมชนต่าง ๆ เห็นว่าการท่องเที่ยวนอกจากจะนำมาซึ่งความมั่งคั่งแก่ตนอย่างรวดเร็วและง่ายดายเท่านั้น หากยังจะสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างมวลมนุษยชาติด้วย แต่ในอดีตและบางส่วนของปัจจุบัน เราได้ทุ่มเทให้แก่การท่องเที่ยวจนละเลยการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมไว้ ดังนั้น ผลจากการท่องเที่ยวนั้น ๆ จึงเป็นภาระต่อผู้อื่นหรือคนรุ่นหลังต้องคอยดูแลแก้ไข

แต่ไม่ใช่ว่าจะยากเย็นเสียทีเดียว เพียงแต่เราหันมาร่วมมือกันตระหนักถึงปัญหาที่แท้จริง และเดินทางไปตามแนวทางที่ถูกต้อง

การท่องเที่ยวและนันทนาการเป็นความจำเป็นของมนุษย์

ชีวิตของเราทุกวันนี้มีภารกิจหลักคือการทำงานเพื่อหาเลี้ยงตนเองและครอบครัว ยิ่งสังคมที่เราอยู่มีความก้าวหน้าเพียงไร ความยุ่งยากซับซ้อนของสังคมจะมีมากขึ้นเป็นเงาตามตัว แต่หน้าที่การงานอาจมีลักษณะเฉพาะมากขึ้น คือมีการแบ่งและจัดสรรภารกิจเฉพาะด้านมากขึ้น ไม่ว่าเราจะทำงานอะไร มีความรับผิดชอบแค่ไหน ตั้งแต่ชาวนาผู้ยากจน คนกวาดถนน พ่อค้าแม่ขาย ลูกจ้างในภาครัฐ (ข้าราชการ) หรือเอกชน ไปจนถึงนายธนาคาร นักการเมือง ผู้บริหารประเทศระดับต่าง ๆ พวกเราล้วนต้องทำงาน แต่ความจริงที่พึงตระหนักมีว่า พวกเราจะไม่สามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง ในหนึ่งวัน

• ในวันหนึ่ง ๆ นอกจากการนอนซึ่งเป็นการพักผ่อนที่ดีที่สุดสำหรับการกลับมาเผชิญชีวิตประจำวันอีกครั้ง เราจะมีช่วงเวลาหนึ่งซึ่งเป็น**เวลาว่าง (leisure time)** เป็นเวลาที่เราอาจไม่อยากทำอะไร หรืออยากจะทำอะไรที่แตกต่างไปจากงานประจำ จนบางครั้งเราอาจจะทำจนเป็นประจำก็ได้ สิ่งที่เราทำในเวลาว่างนั้น มักเป็นสิ่งที่เราเติมสีสันของชีวิตส่วนตัว หลังจากได้ปฏิบัติภารกิจในหน้าที่การงาน หรือภารกิจทางสังคมอื่นใดแล้ว เวลานี้จึงเป็นช่วงเวลาที่มีอิสระที่สุด

การใช้เวลาว่างส่วนใหญ่มักเป็นไปเพื่อการพักผ่อนหรือผ่อนคลายความตึงเครียดและเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน ซึ่งเราเรียกว่า **การนันทนาการ (recreation)** ทั้งนี้ เป็นการใช้เวลาว่างเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง ครอบครัว หรือผู้คนในสังคม ในสังคมที่สลับซับซ้อนเช่นสังคมเมือง ความต้องการการพักผ่อนมีอยู่สูงมาก แม้บางคนอาจไม่มีเวลาหรืออาจไม่ได้ใส่ใจกับมันมากนัก ยิ่งมีการทำงานมากเท่าไรความต้องการพักผ่อนจะมีมากขึ้นเท่านั้น ความต้องการหลีกหนีจากความจำเจซ้ำซากมักเกิดขึ้น หรือฝังลึกอยู่ในความรู้สึกของคนประเภทบ้างาน (workaholic) กิจกรรมเหล่านี้อาจเป็น **แบบสงบสบาย (passive)** เช่นเดินเล่น นั่งฟังเพลง อ่านหนังสือ (ที่ไม่เกี่ยวกับงาน) ทำสวน หรือ **แบบมีการเคลื่อนไหว (active)** เช่นกีฬา การแสดง การละเล่นต่าง ๆ เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้มีจำนวนมากแตกต่างกันตามความชอบ ความถนัด ฐานะ

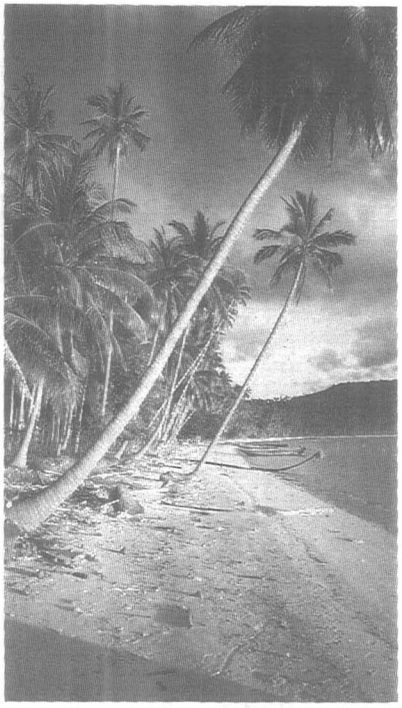
ทางสังคม ฐานะทางเศรษฐกิจ และโอกาสของแต่ละคน

การใช้เวลาว่าง ถ้ามี **การเดินทาง (travel)** เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการนันทนาการ เราเรียกว่า **การท่องเที่ยว (tourism)** โดยการเดินทางนั้นเป็นการเดินทางจากที่หนึ่งซึ่งมักหมายถึงที่อยู่อาศัย ไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งถือเป็น **แหล่งท่องเที่ยว (tourist attraction place)** เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศของ **สิ่งแวดล้อม (environment)** ของเรา โดยมีตัวกระตุ้นบางอย่าง เช่น แรงกระตุ้นทางกายภาพเพื่อการผ่อนคลาย แรงกระตุ้นทางวัฒนธรรมเพื่อการเรียนรู้มรดกทางวัฒนธรรมต่าง ๆ แรงกระตุ้นด้านการปฏิสัมพันธ์ เช่นการเยี่ยมญาติ เพื่อนฝูง หรือคนที่มีความคิดใหม่ ๆ และแรงกระตุ้นด้านสถานะ หรือเกียรติคุณ ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับการงานหรือฐานะทางสังคมด้วย

การท่องเที่ยวเป็นประเด็นสำคัญที่เราจะกล่าวในที่นี้

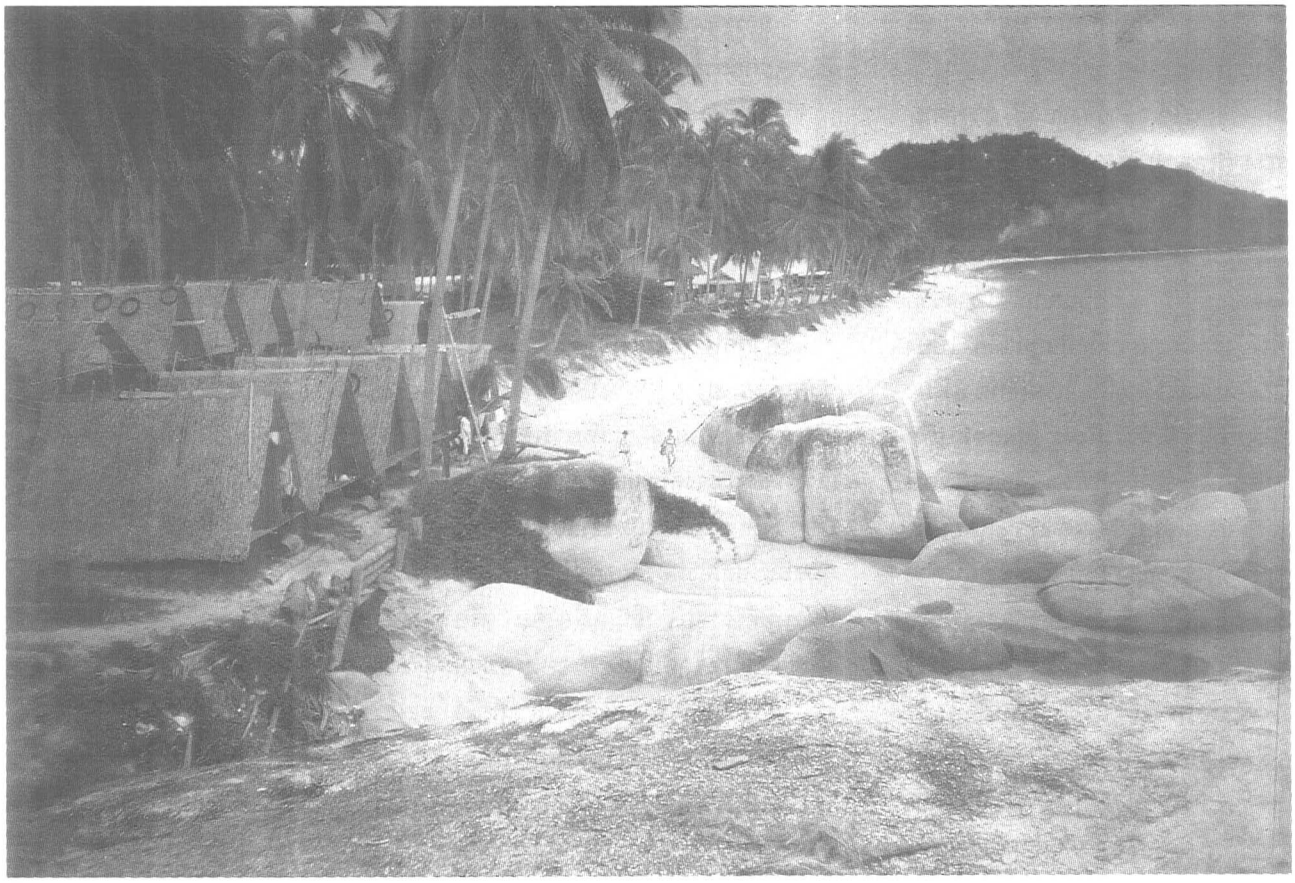
กิจกรรมที่เราทำขึ้นแม้ว่าเป็นการใช้เวลาในยามว่าง แต่โดยพฤติกรรมนั้นอาจไม่แตกต่างจากกิจกรรมประจำวันเท่าไรนัก และบางครั้งการนันทนาการของเราอาจเกี่ยวข้องกับหน้าที่การงานของผู้อื่น นี่เองเป็นส่วนหนึ่งของสังคมที่ผูกพันโยงใยกันขึ้น

เมื่อย้อนกลับมาที่การเดินทาง เราอาจเดินทางออกจากที่อยู่อาศัยของเรา (โดยมากกำหนดขอบเขตหมายถึงชุมชนหรือเมืองที่อาศัยอยู่ประจำ) ไปยังสถานที่อื่น ชุมชนอื่น เมืองอื่น หรือประเทศอื่น โดยใช้เวลาน้อยหรือมากกว่า 1 วันก็ตาม เราได้ไปเป็นส่วนหนึ่งของสถานที่ใหม่นั้น ได้ไปใช้สถานที่นั้น ได้ใช้สิ่งอำนวยความสะดวกและบริการของที่นั้นมากบ้างน้อยบ้างตามศักยภาพของแต่ละบุคคล นี่เองที่ทำให้เกิดวิชาการหรือธุรกิจ หรือสาขาการผลิตใหม่



ที่กำลังมีบทบาทสำคัญในสังคม

ผู้เดินทางไปเยือนสถานที่หนึ่ง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ที่ไม่ใช่การไปทำงานประจำหรือการศึกษา และไม่ใช่คนท้องถิ่นที่มีภูมิลำเนาหรืองานประจำหรือศึกษาอยู่ที่นั้น โดยมีการพักค้างคืนไม่น้อยกว่า 1 วันเรียกว่า **นักท่องเที่ยว (tourist)** ส่วนคนที่ไม่พักค้างคืน **เรียกว่านักทัศนาจร (visitor)** สถานที่ที่ไปเยือนคือ **แหล่งท่องเที่ยว (tourist attraction place)** แหล่งท่องเที่ยวมีหลายประเภท ได้แก่ แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม แหล่งท่องเที่ยวประเภทประเพณีต่าง ๆ แหล่งท่องเที่ยวที่มีความงดงามของภูมิประเทศ แหล่งท่องเที่ยวประเภทที่ให้บันเทิง และแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆ ที่มีลักษณะเฉพาะตัว อย่างไรก็ตาม ในประเทศไทยเรามักจำแนกเป็นแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ (ธรรมชาติเดิมแท้ และที่มนุษย์สร้างขึ้น) แหล่งท่องเที่ยวประวัติศาสตร์ โบราณคดี และศาสนสถาน และแหล่งท่องเที่ยวศิลปวัฒนธรรม ส่วนแหล่งบันเทิงต่าง ๆ นั้นได้กำหนดให้เป็นสถานบริการรองรับการท่องเที่ยว

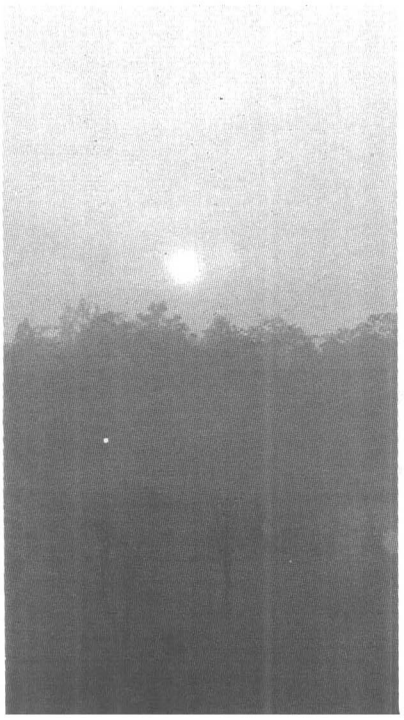


แหล่งท่องเที่ยวที่มักเป็นจุดสนใจมากที่สุด มักเป็นแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ เช่น ชายหาด ทะเล น้ำตก ป่าเขา แหล่งท่องเที่ยวเหล่านี้มีอยู่มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตอุทยานแห่งชาติ ซึ่งมักหาดูได้ยากในถิ่นที่อยู่อาศัยของเรา แหล่งธรรมชาติมีความเปราะบาง และขาดการควบคุมที่ดี เพราะนักท่องเที่ยวมักมองไม่เห็นคุณค่าที่แท้จริง อีกทั้งในหลายแห่งขาดผู้ดูแลรับผิดชอบอย่างเพียงพอ

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า การท่องเที่ยวได้เข้าไปเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของชุมชนต่าง ๆ โดยที่แต่เดิมนั้น สถานที่เหล่านั้นอาจซ่อนตัวอยู่อย่างสงบ แต่เมื่อมีคนไปเที่ยว มีธุรกิจท่องเที่ยวต่าง ๆ เข้าไปเกี่ยวข้อง ความเปลี่ยนแปลงได้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วตามอัตราการหลั่งไหลเข้าของผู้คนและธุรกิจ และมักเป็นการเปลี่ยนแปลงจากบุคคลภายนอก หรืออาจกล่าวได้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้น

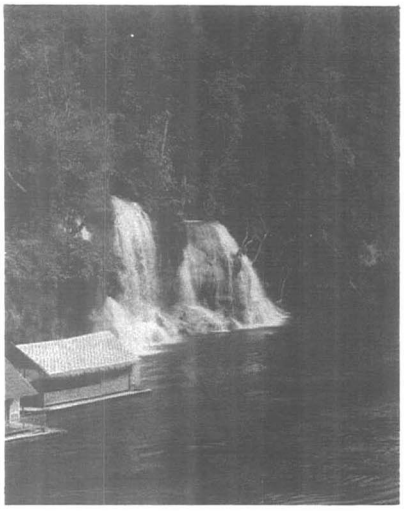
ประโยชน์ และความสำคัญของการท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวนอกจากได้ช่วยเศรษฐกิจของชาติในด้านพัฒนาและสร้างความสำคัญให้แก่เศรษฐกิจในระดับภาคได้รวดเร็วกว่าอุตสาหกรรมประเภทอื่น เป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาอุตสาหกรรมบางประเภทแล้ว ยังช่วยยกระดับของพื้นที่โดยรวมในภูมิภาค



ให้เกิดความสำคัญและมีภาพพจน์ที่ดีอีกด้วย ในพื้นที่ที่ยากต่อการพัฒนาสำหรับอุตสาหกรรมประเภทอื่น ๆ แต่มีศักยภาพสูงต่อการท่องเที่ยวมักได้รับการพัฒนาด้านบริการพื้นฐาน เช่น การคมนาคม ไฟฟ้า ประปา ย่านการค้า โรงพยาบาล ฯลฯ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาการท่องเที่ยวแล้ว ยังเป็นประโยชน์ต่อประชาชนในท้องถิ่นนั้น ๆ และทำให้เกิดการจ้างแรงงานภายในท้องถิ่นอีกด้วย

การท่องเที่ยวทำให้เกิดการหลั่งไหลของผู้คน เกิดการลงทุนที่หลากหลายในบริเวณแหล่งท่องเที่ยว เงินตรา อาหาร ของใช้ประเภทต่าง ๆ ตลอดจนวัฒนธรรมใหม่ ๆ จะถูกนำเข้ามายังแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งบางครั้งต้องสั่งเข้ามาจากต่างประเทศ อาชีพที่สังคมไม่ยอมรับ โสเภณี ยาเสพติด การพนัน และอาชญากรรม อาจเกิดขึ้นตามขนาดของการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว การพัฒนาที่เกิดขึ้นจะมีผลให้ประชากรใน



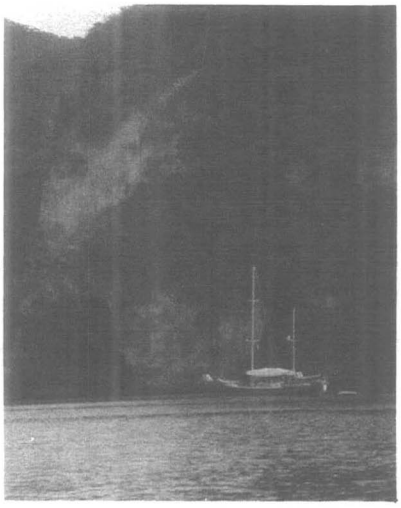
ท้องถิ่นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากกว่าอัตราที่ควรเป็น ในหมู่บ้านเล็ก ๆ ที่ประชากรมีอาชีพพื้นฐาน เช่น การกสิกรรม ประชากรจะพยายามหาประโยชน์จากการพัฒนาการท่องเที่ยว เช่น การรับจ้าง การค้าขาย จนพวกเขาบางครั้งไม่สนใจกับการพัฒนาอาชีพเดิม ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจและสังคมท้องถิ่น นอกจากนี้การพัฒนาอาจเกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น สภาพธรรมชาติ การทิ้งของเสีย และบรรยากาศของท้องถิ่นด้วย

ปัญหาที่เกิดจากการท่องเที่ยว

ในแหล่งท่องเที่ยวหรือชุมชนที่มีการท่องเที่ยวเป็นสาขาการผลิตที่สำคัญ มักมีปัญหาเช่นเดียวกันกับแหล่งหรือชุมชนที่มีประชากรอยู่อาศัยมาก แต่แตกต่างกันที่แหล่งท่องเที่ยว หรือเมืองท่องเที่ยวมีคนแปลกหน้าเข้ามาสร้างปัญหาเพิ่มขึ้น หรือเร่งเร้าให้ปัญหาต่าง ๆ สุกงอมมากขึ้น เข้าลักษณะมาสร้างปัญหาและจากไป จนบางครั้งการท่องเที่ยวกลายเป็นผู้ร้ายหรือตัวการบ่อนทำลายสิ่งแวดล้อมของแหล่งหรือเมืองท่องเที่ยว

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการท่องเที่ยวหรือการท่องเที่ยวมีส่วนเร่งให้เกิดขึ้นโดยทั่วไป ได้แก่

1) **ปัญหามลพิษทางน้ำ** อันเกิดจากน้ำเสียชุมชนที่ก่อให้เกิดความเน่าเสียของคูคลอง แม่น้ำ น้ำทะเล และน้ำเสียท่วมขังในที่ลุ่ม ซึ่งน้ำเสียเหล่านี้ก่อให้เกิดความรำคาญ ไม่สวยงาม มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เกิดการแพร่ของเชื้อโรค ปนเปื้อนในน้ำใช้ น้ำทะเล



หรือคูคลอง และคุณภาพน้ำไม่เหมาะต่อการเล่นน้ำ

2) **ปัญหามูลฝอยและความสะอาด** ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นมักไม่สามารถกำจัดได้ทันกับการเพิ่มขึ้น ก่อให้เกิดขยะตกค้างเน่าเหม็น เพิ่มปริมาณของหนู แมลงวัน แมลงสาบ เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรค และทำให้ทัศนียภาพเสียไป

3) **ปัญหาการรบกวนต่อระบบนิเวศวิทยา** แหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติหลายชนิดเป็นธรรมชาติที่มีระบบนิเวศวิทยาที่สมบูรณ์หรือสวยงาม การเข้าไป

ของนักท่องเที่ยวจะเกิดการรบกวนต่อสิ่งมีชีวิตทั้งขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ให้เสียหายได้ ผลเสียที่เกิดขึ้นอาจประเมินค่าได้ยาก เช่น การลดการขยายพันธุ์ของสัตว์ป่า การถูกล่าทำลาย การเหยียบย่ำปะการัง ขยะมูลฝอยที่ทับถมลงในปะการัง การตัดต้นไม้ พืชพรรณท้องถิ่น เป็นต้น

4) ปัญหาความไม่เพียงพอและขาดแคลนของสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ เช่น น้ำใช้ ไฟฟ้า ถนน ปัญหาเหล่านี้แม้ไม่ใช่ปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมโดยตรงแต่จะมีผลกระทบต่อชุมชนท้องถิ่น หรือสภาพทรัพยากรที่มีอยู่ ก่อให้เกิดความขัดแย้งในชุมชนได้

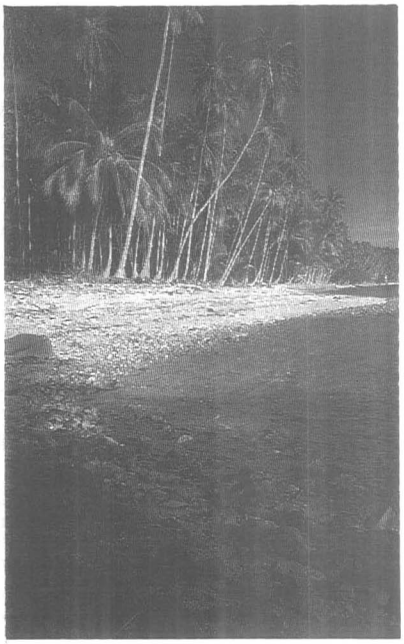
5) ปัญหาคุณภาพของบริการไม่ดีพอ เช่น ที่พัก ร้านอาหาร รถ/เรือโดยสาร ระบบสาธารณสุข ฯลฯ อันมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ใช้บริการ

6) ปัญหาทางเศรษฐกิจอื่น ๆ เช่น ราคาค่าบริการ ค่าครองชีพ ที่สูงขึ้น การลงทุนของนักลงทุนที่มีไม่เพียงพอหรือลงทุนมากเกินไป รวมถึงความสามารถที่แตกต่างกันของกลุ่มนักลงทุนได้สร้างภาพที่ขัดแย้งกันได้

7) ปัญหาทัศนียภาพและความสวยงามของแหล่ง ซึ่งเป็นบรรยากาศของแหล่งท่องเที่ยว (โดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ) ที่มักสูญเสีย หรือเปลี่ยนแปลงไป อันเนื่องมาจากการพัฒนาทางวัตถุที่ขาดการดูแลหรือตระหนักในสิ่งแวดล้อมโดยรอบ เช่น การใช้ที่ดินอย่างหนาแน่น การปลูกสร้างอาคารสูงเกินจำเป็น หรือชิดเขา ชิดชายหาด การออกแบบอาคารหรือภูมิสถาปัตย์ที่ไม่สอดคล้องกับบรรยากาศดั้งเดิม เป็นต้น

8) ปัญหาทางศีลธรรมและความขัดแย้งระหว่างกลุ่มคนกลุ่มต่าง ๆ ในชุมชน หรือในแหล่งท่องเที่ยว อันเกิดจากการขัดแย้งในผลประโยชน์การใช้ที่ดิน หรือทัศนคติและค่านิยมที่แตกต่างกัน หรือการมีพื้นฐานทางวัฒนธรรมที่ต่างกัน ระหว่างคนท้องถิ่น นักลงทุนจากต่างถิ่น นักท่องเที่ยว ข้าราชการ และองค์กรเอกชนอื่น ๆ

จะเห็นได้ว่าปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและก่อให้เกิดความไม่พึงพอใจของผู้เกี่ยวข้องส่วนต่าง ๆ ตลอดจนการทำให้ทรัพยากรที่มีอยู่ถูกใช้ไปหรือถูกทำลายในเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งทรัพยากรบางอย่างไม่สามารถที่จะฟื้นกลับมาได้อีก ถ้าหากเราวิเคราะห์ให้ลึกแล้วจะพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นมักมีพื้นฐานจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของตลาดการท่องเที่ยว (tourism market) ทำให้มีการลงทุนให้บริการการท่องเที่ยว (tourism services) อย่างมากตามความสามารถเฉพาะของนักลงทุนแต่ละคน โดยไม่มีการคำนึงถึงภาพรวมของการพัฒนาก่อให้เกิดการขยายตัวอย่างไม่มีแบบแผน (unplanned development) โดยไม่ได้ใส่ใจต่อปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและทัศนียภาพ โดยที่รัฐไม่สามารถลงทุนด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการได้ทันกับการขยายตัวดังกล่าว



ภารกิจของหน่วยงานที่-รับผิดชอบ

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) เป็นหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการท่องเที่ยว ครั้งหนึ่งเคยมีนโยบายเน้นการขยายตลาดการท่องเที่ยวให้มีนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น อันมีผลต่อการขยายบริการการท่องเที่ยว ทำให้เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยในปี 2503 มีนักท่องเที่ยวต่างประเทศเพียง 8 หมื่นคน จนในปี 2533 เพิ่มขึ้นเป็น 5.3 ล้านคน มีรายได้เพิ่มขึ้นจาก 196 ล้านบาท เป็น 110,000 ล้านบาท ซึ่งได้นำเงินตราจากต่าง-ประเทศเข้ามาเป็นอันดับหนึ่ง ผลจากการขยายตัวได้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวอย่างมากจนถึงขณะนี้ และทั้งมีนโยบายที่จะพยายามจำกัดการเปลี่ยนแปลงทางลบให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด และวางรากฐานในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของแหล่ง

องค์กรภาครัฐและเอกชนในท้อง-ถิ่น ได้เล็งเห็นความสำคัญของการท่อง-เที่ยว จึงได้มีการพัฒนาและโฆษณาแหล่งท่องเที่ยวในท้องถิ่นของตน เพื่อดึงดูดผู้มาเยือนให้มากที่สุด ในขณะที่ ททท. ได้มีแผนพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ทั่วประเทศ โดยในแต่ละแผนได้เน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและบริการ การปรับปรุงกายภาพของแหล่งท่องเที่ยวและการแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการพัฒนา ส่วนอุทยานแห่งชาติต่าง ๆ โดยกรมป่าไม้ได้ให้ความสำคัญในการพัฒนาการท่องเที่ยวในแผนแม่บทการจัดการอุทยานแห่งชาติต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม แผนต่าง ๆ เหล่านี้มักไม่ได้รับการปฏิบัติอย่างครบถ้วน ทั้งนี้ อาจเนื่องจากข้อจำกัดของงบประมาณ และการขาดการประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยว-ข้อง ทำให้การท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ยังมีปัญหาตกค้างอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

คำขวัญที่ว่า "พัฒนาคู่อนุรักษ์ เพื่อพิทักษ์ท่องเที่ยวไทย" ก็ดี การศึกษาขีดความสามารถในการรองรับ (carrying capacity) ของแหล่งท่อง-เที่ยว เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการจำกัดการขยายตัวของการท่องเที่ยวให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมก็ดี การปลูกฝังการใช้ประโยชน์ทรัพยากรในระยะยาว (sustainable development) ก็ดี การส่งเสริมการท่องเที่ยวเกี่ยวกับนิเวศ-วิทยา (eco-tourism) ก็ดี และการศึกษาวิจัยและสัมมนาเกี่ยวกับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวประเภทต่าง ๆ ก็ดี ล้วนเป็นทิศทางที่จะพยายามคงรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดีให้เป็นทรัพยากรการท่องเที่ยวที่เหมาะสมต่อไปให้นานที่สุด

แนวทางและทิศทางการท่องเที่ยวในอนาคต

เนื่องเพราะทรัพยากรมีอย่างจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพธรรม-ชาติเดิมแท้อันเป็นสิ่งดึงดูดใจที่สำคัญของแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญจำนวนมาก ดังนั้น การพัฒนาการท่องเที่ยวจำเป็นต้องคำนึงถึงการสงวนรักษาสภาพเหล่านั้นไว้ให้นานที่สุด ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของระบบนิเวศวิทยา และการท่องเที่ยวเองในระยะยาว จึงมีความจำเป็นที่จะต้องให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายตระหนักถึงปัญหาเหล่านี้ ลดละเลิกการตักตวงประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมอย่างเห็นแก่ตัว และเข้าควบคุมการขยายตัวอย่างมีแบบแผน

การพัฒนาภายใต้ขีดความสามารถที่รองรับได้ เป็นทางออกที่น่าจะเหมาะสมที่สุด กล่าวคือ ขนาดการท่องเที่ยวในพื้นที่ใด ๆ จำเป็นต้อง

เหมาะสมกับสภาพทรัพยากรที่มีอยู่และขนาดการจัดการที่สามารถดูแลรักษาได้ ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมก็ดี ปัจจัยทางบริการพื้นฐานก็ดี และปัจจัยทางการจัดการก็ดี จะเป็นตัวจำกัดขนาดการขยายตัวดังกล่าว โดยที่ **"ขีดความสามารถในการรองรับการพัฒนาการท่องเที่ยว วัดได้ด้วยปริมาณนักท่องเที่ยวสูงสุด ที่สามารถอยู่ได้ในทุกเวลาในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวหนึ่ง ๆ ในปริมาณที่จะทำให้สภาพแวดล้อมถูกทำลายน้อยที่สุด ยังคงรักษาสภาพการเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ดีไว้มากที่สุด โดยนักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจ และได้รับสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างเหมาะสม ทั้งนี้ การพัฒนาจะต้องไม่กระทบต่อความจำเป็นพื้นฐาน และความรู้สึกนึกคิดของประชาชนท้องถิ่นด้วย"** หรืออย่างที่มีผู้กล่าวว่า **"ขีดความสามารถในการรองรับของพื้นที่ คือปริมาณการใช้ประโยชน์พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งที่พื้นที่นั้นจะสามารถแบกรับไว้ได้ก่อนที่จะเกิดความเสื่อมโทรมขึ้น"**

ในการพัฒนาการท่องเที่ยวใด ๆ จึงต้องกำหนดระดับและขนาดการบริการที่จะเกิดขึ้น กำหนดปริมาณนักท่องเที่ยว จำกัดการพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐาน ควบคุมการปลูกสร้างอาคารและการใช้ที่ดิน กำหนดเขตการใช้ที่ดินหรือพื้นที่ท่องเที่ยว จัดทำระบบดูแลรักษาและป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ และยกระดับปลูกสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมต่อผู้เกี่ยวข้องทุกส่วน นั่นคือ เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมของพื้นที่และสิ่งแวดล้อมของการท่องเที่ยว มาตรการทางกฎหมาย (regulation) มาตรการทางการจัดการ (manipulation) และมาตรการชดเชยผลประโยชน์ (compensation) เป็นสิ่งที่ต้องนำมากำหนดขึ้น และใช้ปฏิบัติอย่างจริงจังโดยความร่วมมือของทุกฝ่าย

ในอนาคต การท่องเที่ยวจะยังคงเป็นความจำเป็นของมนุษย์ในขณะที่สิ่งแวดล้อมที่ดี ธรรมชาติที่สวยงามบริสุทธิ์ จะเป็นความต้องการของนักท่องเที่ยว ทรัพยากรการท่องเที่ยวจะสามารถทำรายได้ให้แก่ชุมชน หรือประเทศได้อีกยาวไกล หากมีการคงรักษาไว้ซึ่งสิ่งแวดล้อมที่ดีของแหล่งท่องเที่ยว ทั้งหมดนี้ ไม่ใช่ภารกิจของผู้ใดผู้หนึ่ง แต่เป็นภารกิจของทุกผู้คนเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า และดียิ่งขึ้น.

บรรณานุกรม

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. 2527. **"การศึกษาเบื้องต้นเพื่อพัฒนาการท่องเที่ยว หัวหิน-ชะอำ"** กรุงเทพฯ, : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

-----. 2528. **"แผนหลักพัฒนาการท่องเที่ยวเกาะสมุย/สุราษฎร์ธานี"** กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

-----. 2531. **"การศึกษาขีดความสามารถในการรองรับการพัฒนาการท่องเที่ยวของแหล่งท่องเที่ยวเกาะสมุย"** กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

-----. 2533. **"รายงานประจำปี 2533"**

-----. 2534. **"รายงานโครงการสำรวจการท่องเที่ยวภายในประเทศ ปี 2533"** กรุงเทพฯ : กองสถิติและวิจัย ฝ่ายวิชาการ.

ชุดินธรา, สันติ 2530. **"ความสามารถในการรองรับของพื้นที่ (Carrying Capacity) เพดานการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวที่ต้องให้ความสำคัญในปัจจุบัน"** จุลสารการท่องเที่ยว ปีที่ 6 เล่มที่ 4.

เล็กสกุลดิลก, อนุชา 2531. **"การใช้ประโยชน์ที่ดินชายทะเลเพื่อการท่องเที่ยว" รายงานผลการวิจัยสาขาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม,** เอกสารการประชุมทางวิชาการ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 26, 3-5 กุมภาพันธ์ 2531.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2535. ร่างรายงานขั้นสุดท้าย **"การศึกษาขีดความสามารถในการรองรับการพัฒนาการท่องเที่ยวของเกาะพีพี".**

Lawson, F. and Bard-Bovy, M. 1977. **"Tourism and Recreation Development"** Boston : The Architectural Press.

Mitchel, B. 1979. **"Geography and Resource Analysis"** London : Longman.

Weiskopf, D. C. 1976. **"A Guild to Recreation and Leisure"** Boston : Allyn and Bacon, Inc.

WHO. 1984. **"Tourist Carrying Capacity".** UNEP, **Industry and Environment,** Vol. 7 (1) (1) (Jan - Mar 1984).

ขอแสดงความยินดี เนื่องในโอกาสขึ้นปีที่ 9
การจัดทำวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จาก

บริษัท เทคโนโลยี แอสโซซิเอชั่น จำกัด
TECHNOLOGY ASSOCIATION CO., LTD.

พันธุ์เทพ ชลิตาภรณ์ วศ.บ.
PHANTHEP CHALITARPORN B.Eng
MANAGING DIRECTOR
216/11 ROOM 8A 8th FLR.LPN TOWER TEL. 285-4312-4
CHONGNONSEE, YANNAWA 285-4298-9
BANGKOK 10120 FAX. 285-4299

ขอแสดงความยินดี ในวาระขึ้นปีที่ 9
การจัดทำวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
จาก

ภิรมย์การแว่น
PIROM OPTICAL

๙๒๑ ถ.มหาไชย วังบูรพา กทมฯ ๑๐๒๐๐ โทร. ๒๒๒๕๕๖๙, ๒๒๒๖๕๔๕
921 MAHACHAI Rd. WANGBURAPA BKK. 10200 Tel. 224-7601-3
ชั้น ๑ เดอะมอลล์ ๓ รามคำแหง หัวหมาก กทมฯ ๑๐๒๔๐ โทร. ๓๑๐๑๐๖๐
1 st. FLOOR THE MALL 3 RAMKHUMHAENG HUAMARK BKK. 10240 Tel. 3101060
ชั้น ๒ เดอะมอลล์ (ธนบุรี) บุคคโล กทมฯ ๑๐๖๐๐ โทร. ๔๗๗๙๓๗๔
2 nd. FLOOR THE MALL (THONBURI) BOOKALOE BKK. 10600 Tel. 4779374
มั่นใจในคุณค่า ท้าทายในรสนิยม

สิทธิบัตรยากับการพัฒนายาในประเทศไทย

สุนทรี วิทยานารถไพศาล
สุรัตนา อำนวยผล
ปัทมา สุนทรศารทูล*
อุบลวรรณ พงศ์ประยูร*

คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พญาไท กทม. 10330
*สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กทม. 10900

เหตุจูงใจที่ทำให้นักวิจัยต้องทนลำบากในการค้นคว้าเพื่อการพัฒนายาใหม่ ๆ ในอดีตอาจกล่าวได้ว่าเกิดจากความปิติความภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือเพื่อนมนุษย์ให้รอดพ้นจากโรคภัยไข้เจ็บ แต่ในปัจจุบันได้มีการอ้างถึง "สิทธิบัตร" ที่มีผลประโยชน์ตอบแทน เป็นส่วนที่ส่งเสริมให้มีการพัฒนาค้นคว้า

กาลเวลาและสภาพสังคมได้เปลี่ยนแปลงไป ลักษณะการอยู่ร่วมกันโดยคำนึงถึงการให้ต่อมนุษย์และสังคมกลับเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้อง สำนวนที่เคยกล่าวไว้ว่า**ยาขอหมอวาน** จะไม่ได้พบเห็นในสังคมไทยในอนาคต ขณะนี้ "ยา" กลายเป็นสินค้าที่ต้องการมีการลงทุนแข่งขันกันอย่างมหาศาล ยกตัวอย่างข้อมูลในปี ค.ศ. 1987 บริษัทยาชั้นนำในสหรัฐทำรายได้ถึง 37.5 พันล้านเหรียญ ซึ่งได้จากการจัดสรรเงินร้อยละ 9.5 ของรายได้เพื่อใช้ในด้านวิจัยและพัฒนายาใหม่เมื่อ 5 ปีก่อน และส่งผลตอบแทนกลับมาได้ถึงร้อยละ 18.9 ในกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีรายได้สูงสุด อุตสาหกรรมยาถือเป็นอุตสาหกรรมที่ให้ผลกำไรจัดอยู่ในอันดับ 4 ซึ่งเป็นอันดับที่ให้กำไรที่น่าชื่นชม อุตสาหกรรมยาจึงเป็นกลุ่มธุรกิจที่ทรงอิทธิพลทางด้านเศรษฐกิจและการเมืองทั้งในระดับท้องถิ่น และระหว่างประเทศ จะเห็นว่าการที่รัฐบาลไทยและสภานิติบัญญัติผ่าน พรบ. สิทธิบัตรที่มีการแก้ไขเพิ่มเติมให้คุ้มครองยาเมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2535 ก็เป็นการผลักดันจากอำนาจของอุตสาหกรรมยาข้ามชาติโดยผ่านรัฐบาลสหรัฐนั่นเอง ดังนั้นนับจากนี้ต่อไปเราคงจะต้องเฝ้าติดตามดูว่าประโยชน์ที่ประเทศชาติพึงได้รับอย่างน้อยตามอ้างของสมาคมผลิตภัณฑ์เภสัชกรรมที่เคยกล่าวไว้ว่า "ถ้าประเทศไทยนำเอากฎหมายสิทธิบัตรยามาใช้แล้วสมาชิกทั้งหมดของสมาคมจะเปลี่ยนแปลงนโยบายเพื่อให้ภายในปี พ.ศ. 2548 บริษัทสมาชิกจะเพิ่มการลงทุนในประเทศไทยขึ้นอีกถึงประมาณ 200% ของการลงทุนปัจจุบัน ซึ่งจะก่อให้เกิดการว่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นถึง 45% และจะเพิ่มภาษีให้แก่รัฐบาลไทยได้ถึง 70% นอกจากนั้นยังจะเพิ่มการวิจัยพัฒนาด้านการผลิตยาในประเทศไทยให้สูงขึ้นอีกถึง 5 เท่า เพิ่มเงินค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยขึ้นถึง 100 ล้านบาทต่อปี"

อย่างไรก็ตามนับตั้งแต่ พรบ. สิทธิบัตร พ.ศ. 2522 มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 12 กันยายน พ.ศ. 2522 ได้มีการรับจดทะเบียนสิทธิบัตรไปเพียง 1,291 คำขอ แยกออกได้เป็นสิทธิบัตรการ

ประดิษฐ์ 333 คำขอ และสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ 958 คำขอ ในจำนวนนี้เป็นสิทธิบัตรที่ออกให้แก่คนไทยร้อยละ 29 และคนต่างชาติร้อยละ 71 โดยในบรรดาคนต่างชาตินั้นส่วนใหญ่เป็นคนสัญชาติอเมริกาและญี่ปุ่น สำหรับสถิติที่เก็บรวบรวมในปี 2532 เฉพาะระหว่างเดือน ม.ค. - มี.ค. พบว่ามี 475 คำขอ เป็นคำขอที่ยื่นโดยคนไทยร้อยละ 11 และต่างชาติถึงร้อยละ 89 ดังนั้นคำสัญญาที่กลุ่มธุรกิจยาที่ให้ไว้ตามที่อ้างในข้างต้น ไทยจะยึดถือมากไม่ได้ (เพียงเพื่อต้องการการสนับสนุนผลักดันให้แก้ไขสิทธิบัตร) การปล่อยเวลาให้ล่วงไปโดยมิได้มีนโยบายแผนการหรือการกระทำใด ๆ อาจทำให้สถานการณ์ทั้งด้านเศรษฐกิจและเทคโนโลยีเลวร้ายลงได้ ขณะนี้สิ่งที่ควรจะทำคือทำความเข้าใจถึงการมีสิทธิบัตรที่ครอบคลุมคุ้มครองผลิตภัณฑ์ยาจะก่อให้เกิดการวิจัยและพัฒนายาในประเทศจนสามารถช่วยพัฒนาเศรษฐกิจประเทศได้จริงหรือไม่ เพราะการวิจัยและพัฒนายาได้มีการดำเนินการในหน่วยงานหลายหน่วยงาน บทความนี้ใคร่ที่จะนำเสนอสถานการณ์และแนวทางในการเตรียมการวิจัยและพัฒนาทางด้านยาในสภาพที่ไทยได้แก้ไข พรบ. สิทธิบัตร อย่างน้อยเพื่อให้สิทธิบัตรของไทยได้รับใช้และก่อประโยชน์แก่คนในชาติบ้าง เนื่องจากสิทธิบัตรการประดิษฐ์จะคุ้มครองให้เฉพาะการประดิษฐ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธีที่คิดค้นขึ้นใหม่ ดังนั้นการวิจัยและพัฒนายาใหม่เท่านั้นที่จะได้รับการคุ้มครอง และปัจจัยสำคัญที่ทำให้เป็นผู้นำในการพัฒนายาใหม่คือ

1. ศักยภาพในการวิจัย
2. ศักยภาพทางด้านเศรษฐกิจ
3. ศักยภาพทางการตลาดของอุตสาหกรรมยา
4. กฎหมาย

1. ศักยภาพในการวิจัย

ประเทศไทยมีความได้เปรียบประการหนึ่งคือมีวัตถุดิบที่ได้จากสมุนไพรที่สามารถนำมาวิจัยและพัฒนายาใหม่ ๆ ได้ เป็นที่ทราบกันดีว่าสมุนไพรเป็นแหล่งของสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางยาซึ่งถูกนำมาใช้ประโยชน์นานมาแล้ว ทั้งยังเป็นแหล่งของโมเลกุลใหม่ ๆ ซึ่งใช้เป็นโมเลกุลต้นแบบของการสร้างสารที่มีฤทธิ์ทางยาชนิดใหม่ ๆ นอกจากนั้นกระบวนการสังเคราะห์สารสำคัญที่เกิดในพืชสมุนไพรนั้นยังถูกนำมาเป็นกระบวนการต้นแบบของการสังเคราะห์ตัวยาชนิดใหม่ ๆ ด้วย

หลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 บริษัทต่าง ๆ ได้ลงทุนจำนวนมากเพื่อสำรวจหายาชนิดใหม่ ๆ จากพืช ได้แก่ reserpine มีฤทธิ์ลดความดันโลหิตสกัดจากรากระย่อม ผลิตออกจำหน่ายในปี ค.ศ. 1952 vincristine และ vinblastine ถูกค้นพบในปี 1958 จากต้นพังพวยฝรั่ง ซึ่งต่อมาในปี ค.ศ. 1963 ได้ออกวางตลาดเป็นยารักษามะเร็ง

ในปีปัจจุบันนับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990 บริษัทเอกชนในต่างประเทศเช่นสหรัฐอเมริกา ได้ให้ความสนใจอย่างมากต่อการสำรวจสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางยาชนิดใหม่ ๆ จากสมุนไพร เนื่องจากตระหนักถึงความสำเร็จของการวางตลาดผลิตภัณฑ์เหล่านั้น เช่น มูลค่าการจำหน่าย vincristine และ vinblastine สูงถึง 100 ล้านเหรียญสหรัฐในปี 1985

มีการประมาณว่ามีพืชชั้นสูงที่รู้จักกันแล้วอยู่มากกว่า 250,000 ชนิด มีเพียงร้อยละ 10 ของจำนวนนี้ที่ได้รับการศึกษาถึงศักยภาพทางยา ดังนั้นอาณาจักรพืชจึงยังคงเป็นแหล่งสำคัญของการแสวงหาตัวยาชนิดใหม่ ๆ อยู่นั่นเอง

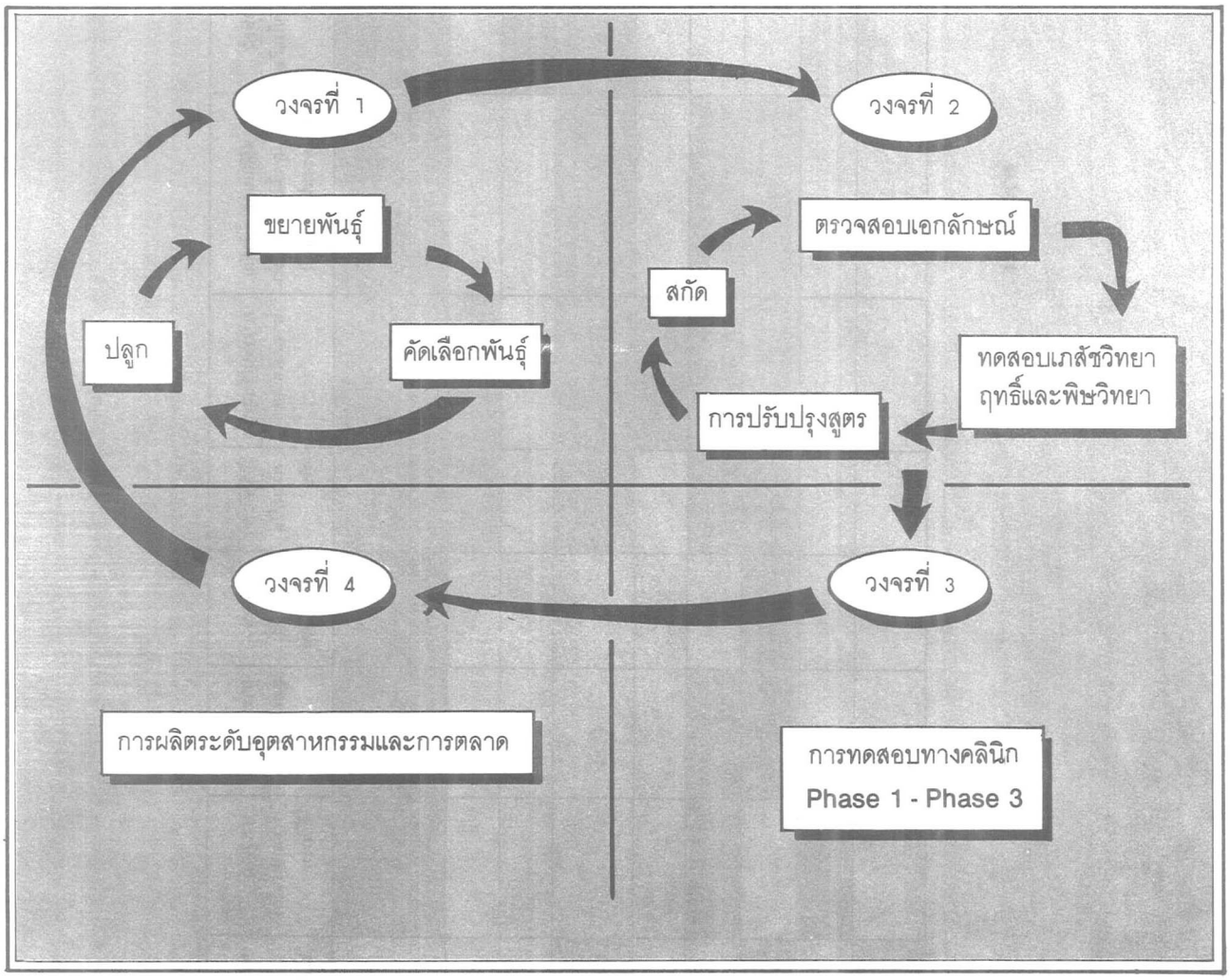
โดยที่กระบวนการวิจัยและพัฒนาสมุนไพรเพื่อการผลิตสารสำคัญแสดงฤทธิ์จะประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ใน 4 วงจร (รูปที่ 1) กล่าวคือ

วงจรที่ 1 ได้แก่ การศึกษาเทคโนโลยีการปลูก การขยายพันธุ์ การเก็บเกี่ยว และการคัดเลือกพันธุ์สมุนไพร

วงจรที่ 2 ได้แก่ ขั้นตอนการสกัดและพิสูจน์ของสูตรโครงสร้างทางเคมีของโมเลกุลที่มีฤทธิ์ทางยา การทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา การศึกษาความเป็นพิษ การปรับปรุงสูตรโครงสร้างของโมเลกุลต้นแบบเพื่อให้ได้ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่ดีขึ้น การศึกษาทางเภสัชจลนศาสตร์

วงจรที่ 3 ได้แก่ ขั้นตอนของการทดลองทางคลินิก

วงจรที่ 4 เป็นขั้นตอนระดับอุตสาหกรรม เช่น การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต รวมทั้งการพัฒนาวิธีการผลิต (technical know how) โมเลกุลนั้น ๆ ในระดับโรงงานที่มีประสิทธิภาพในเชิงพาณิชย์



รูปที่ 1 การวิจัยและพัฒนาสมุนไพร เพื่อเป็นยาแบบครบวงจร

หน่วยงาน		การศึกษาเทคโนโลยีทางการเกษตร (การปลูก การขยายพันธุ์ การเก็บเกี่ยว และการคัดเลือกพันธุ์)	การสกัดแยกสารสำคัญ แสดงฤทธิ์และพิสูจน์หา สูตรโครงสร้างทางเคมี	การทดสอบฤทธิ์ ทางเภสัชวิทยา	การศึกษา ความเป็น พิษ	การศึกษา ทางเภสัช จลนศาสตร์	การปรับปรุง สูตรโครงสร้าง	การศึกษา ทางเทคโนโลยี ชีวภาพ	การศึกษา เทคโนโลยีใน ระดับโรงงาน	การทดลอง ทางคลีนิก
สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์		■	■	■	■	■	■	■		
กระทรวงสาธารณสุข	กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	■	■	■	■	■	■	■		
	สถาบันมะเร็งแห่งชาติ			■	■					■
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	กรมป่าไม้, กรมวิชาการเกษตร	■								
กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย	■	■	■	■				■	
ทบวงมหาวิทยาลัย	คณะแพทย์ศาสตร์			■						■
	คณะเภสัชศาสตร์		■	■	■		■	■		
	คณะวิทยาศาสตร์		■	■	■	■	■		■	
	คณะเกษตร							■		
	คณะวิศวกรรมศาสตร์								■	

ตารางที่ 1

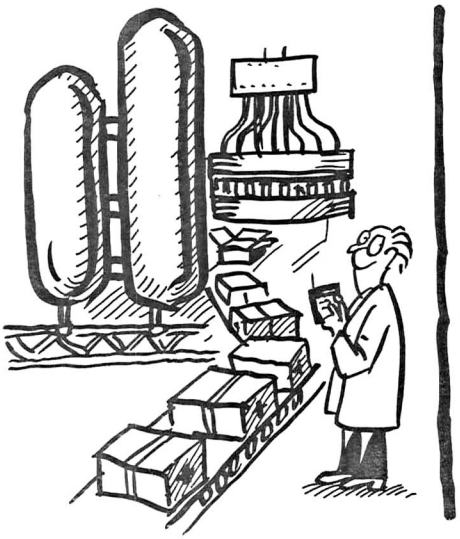
จะเห็นได้ว่าเป็นการวิจัยและพัฒนาในลักษณะครบวงจร บริษัทหรือประเทศที่จะทำการผลิตในลักษณะเช่นนี้ได้ จะต้องมีศักยภาพสูงทั้งทรัพยากรธรรมชาติ ทุน และนักวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สำหรับประเทศไทยได้มีนักวิชาการในหลายหน่วยงานของภาครัฐบาลกำลังปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการวิจัยและพัฒนาเพื่อผลิตสารสำคัญแสดงฤทธิ์จากสมุนไพร (ตารางที่ 1) ถึงแม้นักวิจัยไทยในส่วนต่าง ๆ จะมีการวิจัยในลักษณะเกือบครบวงจรแต่เป็นการวิจัยในลักษณะที่ต่างคนต่างทำ โดยเฉพาะกลุ่มที่ทุ่มเทความสนใจวิจัยเฉพาะในส่วนวงจรที่ 2 (การศึกษาโครงสร้างสารเคมี) ซึ่งมีการดำเนินการอยู่มากในสถาบันการศึกษา สภาพการวิจัยอยู่ในลักษณะซ้ำซ้อน อีกทั้งมิได้ส่งต่อเพื่อให้มีการวิจัยในวงจรที่ 3 ผู้ที่จะวิจัยในวงจร 3 จึงประสบความไม่พร้อมของข้อมูลเป็นอันมากทำให้การดำเนินการวิจัยและพัฒนายาครบวงจรเป็นไปได้ยากยิ่ง

โดยสรุปจะเห็นว่าประเทศไทยมีความสามารถก้าวไปสู่การพัฒนาสมุนไพรเป็นยาใหม่ได้แต่จะต้องมีการวางแผนให้ชัดเจน รวมทั้งมีการประสานกับอุตสาหกรรมยาในประเทศเพื่อพัฒนากำลังความสามารถที่จะผลิตยาได้เอง เพราะมิเช่นนั้นแล้วการวิจัยและพัฒนายาจากสมุนไพร อาจเป็นเพียงการค้นพบและได้สิทธิบัตรไปครอบครองเพียงเพื่อขายให้ต่างชาติได้รับผลประโยชน์อย่างเต็มที่เท่านั้น

2. ศักยภาพทางเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตยา

กำลังความสามารถทางเศรษฐกิจจะเป็นส่วนที่สนับสนุนความสามารถทางเทคโนโลยี ดังจะเห็นได้ว่าระดับการพัฒนาเทคโนโลยีในกลุ่มประเทศต่าง ๆ สามารถแบ่งออกตามระดับของเศรษฐกิจกล่าวคือ



กลุ่มประเทศที่พัฒนา มีระดับเศรษฐกิจสูงสุดจะมีความสามารถในการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ที่สำคัญ ๆ ได้ (pioneering invention)

กลุ่มประเทศอุตสาหกรรมใหม่ มีระดับเศรษฐกิจที่มีกำลังความสามารถบ้าง ทำให้มีการพัฒนาทางเทคโนโลยีขึ้นในระดับที่สามารถทำตามแบบสิ่งประดิษฐ์คิดค้นใหม่ได้เร็ว (follow-on invention)

กลุ่มประเทศกำลังพัฒนา มีกำลังความสามารถที่จะทำตามแบบหรือดัดแปลงสิ่งประดิษฐ์ที่ได้เปิดเผยข้อมูลแล้ว (derivative invention) เป็นหลักเพื่อนำมาดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น

กลุ่มประเทศด้อยพัฒนา มีระดับเศรษฐกิจต่ำ ความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีต่ำสุดแม้การทำตามแบบยังไม่สามารถทำได้

สำหรับประเทศไทย ทรัพยากรที่มีจำกัดทำให้การส่งเสริมและการพัฒนาเทคโนโลยีถูกจำกัดตามไปด้วย โอกาสที่จะทำให้นักวิจัยสามารถผลิตสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ จนสามารถขอสิทธิบัตรจึงเป็นเรื่องยาก อย่างไรก็ตามในบางประเทศถือว่าการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องให้การสนับสนุนเป็นอันดับแรก เพราะเมื่อมีระดับเทคโนโลยีที่สูงขึ้นก็จะช่วยพัฒนาระดับทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นด้วย

3. ศักยภาพทางการตลาดของอุตสาหกรรมยา

ประเทศไทยมีโรงงานผลิตยาแผนปัจจุบันประมาณ 190 แห่ง การผลิตส่วนใหญ่อยู่ในระดับการผสมตัวยาเพื่อนำไปสู่การผลิตเป็นยาสำเร็จรูปเท่านั้น ประเทศไทยยังต้องนำเข้าตัวยาสำคัญจากต่างประเทศถึงร้อยละ 95 การผลิตเพื่อป้อนตลาดยาในประเทศที่มีมูลค่าทั้งสิ้น 10,500 ล้านบาท จัดว่าเล็กมากเมื่อเทียบกับตลาดยาของบริษัทข้ามชาติ และโอกาสที่จะแข่งขันกับบริษัทข้ามชาติในตลาดโลกจึงเป็นไปไม่ได้ เพราะกลยุทธ์การครอบครองตลาดของบริษัทยาข้ามชาติได้ดำเนินการจนซ่ำซองมาเป็นเวลานานแล้ว

4. ด้านกฎหมายสิทธิบัตร

ที่ผ่านมาสมุนไพรจากไทยที่ค้นพบมีคุณค่าในการเป็นยาใหม่บางชนิดได้รับการจดสิทธิบัตรในต่างประเทศ โดยมีผู้อ้างว่าเนื่องจากประเทศไทยไม่คุ้มครองสิทธิบัตรยาให้ แต่แท้จริงแล้วนักวิจัยจากบริษัทยาในต่างประเทศ

มักขอให้นักวิทยาศาสตร์ไทยเสาะแสวงหาสมุนไพรจากไทยไปวิจัยในต่างประเทศให้ หรืออาจให้ทุนนักวิจัยไทยทำการสกัดสารเบื้องต้นส่งให้บริษัทยาต่างชาตินำไปวิจัยครบวงจร อย่างไรก็ตามในกรณีที่ไทยมีสิทธิบัตรยาที่คุ้มครองประโยชน์ให้แก่ผู้ประดิษฐ์คิดค้นแล้ว จึงนับว่าเป็นเรื่องใหม่ซึ่งจำเป็นต้องทำความเข้าใจเนื่องจากนักวิจัยต้องการชื่อเสียง จึงรีบเร่งนำผลงานที่ทำดีพิมพ์ในวารสารวิชาการ ซึ่งเป็นการเปิดเผยผลงานก่อนที่จะขอจดสิทธิบัตร อันเป็นการผิดเงื่อนไขในการขอสิทธิบัตรและหมดโอกาสในการได้รับการคุ้มครองได้

จากปัจจัยทั้งหมดที่กล่าวถึงจะเห็นได้ว่า พรบ.สิทธิบัตรยามิใช่ปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการพัฒนายาใหม่แต่อย่างใด โดยความเป็นจริงในสถานการณ์ทางเศรษฐกิจที่ได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วในช่วงที่ผ่านมาคงจะถึงเวลาที่ต้องคำนึงถึงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีของตนเองอย่างจริงจังเสียแต่บัดนี้ โดยการมีนโยบายและการวางแผนเพื่อพัฒนาจุดแข็งและแก้ไขจุดอ่อน เพราะไทยมีศักยภาพพื้นฐานอยู่แล้วเพียงแต่ต้องการการส่งเสริมเพื่อสามารถพัฒนาไปสู่เป้าหมายในการพึ่งตนเองได้อย่างเป็นจริงในอนาคต ทั้งนี้การจะพัฒนาไปสู่เป้าหมายเช่นว่านั้นต้องการปัจจัยหลายประการ รวมทั้งความร่วมมือและการประสานงานกันจากทุก ๆ ฝ่ายดังนี้

ภาครัฐบาล

1. กำหนดนโยบายและวางแผนระยะยาว เนื่องจากกระบวนการวิจัยและพัฒนานี้ต้องใช้ระยะเวลานานพอสมควร โดย

1.1 มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ต้องสร้างคน พัฒนาความรู้เทคโนโลยี ผลิตนักวิจัยที่มีความรู้ตรงกับความต้องการของประเทศ เน้นการวิจัยหายาใหม่ที่มีประโยชน์ในระดับอุตสาหกรรมได้

1.2 สนับสนุนและพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากงานลักษณะนี้เป็นงานวิจัยสหสาขาวิชาเพื่อการพัฒนายาอย่างครบวงจร

2. ควรมีหน่วยงานของรัฐหน่วยงานหนึ่งเป็นตัวประสานระหว่างเอกชนผู้ต้องการผลิตกับผู้วิจัยและนักวิทยาศาสตร์ โดยที่ฝ่ายเอกชนจะเป็นผู้ให้ข้อมูลด้านความต้องการยา อะไรมากน้อย สังคมขาดแคลนยาอะไร จากข้อมูลนี้จะทำให้ผู้วิจัยรู้ว่าควรจะทำงานแนวใด พร้อมทั้งถ้าทำการวิจัยได้จะมีเอกชนหรือผู้ผลิตยินดีรับสิทธิ์และทำการผลิตได้ นอกจากนี้หน่วยงานนี้จะให้ข้อมูล รวมทั้งอำนวยความสะดวกให้แก่ทั้งผู้วิจัยและผู้ผลิตด้วย

3. ในระยะที่กำลังตั้งต้นรัฐจะเป็นผู้สนับสนุนมากที่สุดจึงเป็นภาระหนักที่รัฐจะต้องระดมทุนทรัพยากรให้ ซึ่งอาจต้องรวบรวมเงินทุนจากฝ่ายผู้ผลิต รวมทั้งจัดสรรเงินจากงบประมาณแผ่นดิน เพื่อใช้ในการวิจัยและพัฒนายาใหม่ด้วย เพราะการวิจัยจำเป็นจะต้องใช้ทั้งเงินและเวลา รวมทั้งจัดหาผู้วิจัยที่ดีมีความสามารถที่จะทำงานนี้ด้วย

4. กฎกระทรวงฯ ที่เกี่ยวข้องกับการขอขึ้นทะเบียนตำรับยา

ระบบการขึ้นทะเบียนยาใหม่ที่คิดค้นได้ในประเทศจะต้องได้รับการพิจารณาแต่บัดนี้ ในกรณีที่นักวิจัยในชาติสามารถคิดค้นสารที่มีคุณสมบัติในการเป็นยาถึงขั้นการใช้ในมนุษย์ จำเป็นต้องวางกฎเกณฑ์และวิธีการที่มีมาตรฐานในการขึ้นทะเบียนยาได้ เนื่องจากขั้นตอนการขึ้นทะเบียนยาจำเป็นต้องผ่านการพิจารณาตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบการวิจัยยาในสัตว์ทดลองและการวิจัยทางคลินิก รวมทั้งขั้นตอนการติดตามภายหลังยาออกสู่ตลาด (post marketing surveillance) จำเป็นต้องมีการติดตามและประเมินผลอย่างเคร่งครัดและมีประสิทธิภาพเทียบเท่าระดับสากล นอกจากนี้หน่วยงานที่ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนตามที่กล่าวมานี้ จะต้องได้รับการประเมินมาตรฐานในการเป็นห้องปฏิบัติการที่ดี (good laboratory และ good clinical practice) ที่เป็นที่ยอมรับกันได้ สิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องดำเนินการให้มีระเบียบปฏิบัติที่สอดคล้องกับการพัฒนาทางเทคโนโลยีในการผลิตยาใหม่ด้วย

ภาคเอกชน

เนื่องจากการคิดค้นยาใหม่ ๆ ต้องใช้เงินทุนสูงมาก อีกทั้งยังต้องการผู้เชี่ยวชาญ ความรู้ความชำนาญ ความสามารถ อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ในการวิจัยและพัฒนา ซึ่งเป็นการยากที่อุตสาหกรรมยาภาคเอกชนในปัจจุบันจะสามารถทำได้ครบวงจร จึงน่าจะมีการร่วมมือระหว่างบริษัทยากับภาครัฐบาล เช่น มหาวิทยาลัย โรงพยาบาล หรือหน่วยงานของรัฐอื่น ๆ เพราะรัฐบาลมีบุคลากร นักวิจัย แพทย์ที่ทรงคุณวุฒิในหลาย ๆ ด้าน ขณะที่ภาคเอกชนมีเงินทุนในการวิจัย ซึ่งภาคเอกชนก็สามารถสนับสนุนเงินทุนช่วยเหลือ การร่วมมือซึ่งกันและกันเช่นนี้เป็นไปได้ว่าการพัฒนายาใหม่ในประเทศของเราจะสามารถประสบผลสำเร็จได้

โลกของจุลภาค

จรัส บุณยธรรมา
คณะศิลปศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี ปทุมธานี 12110

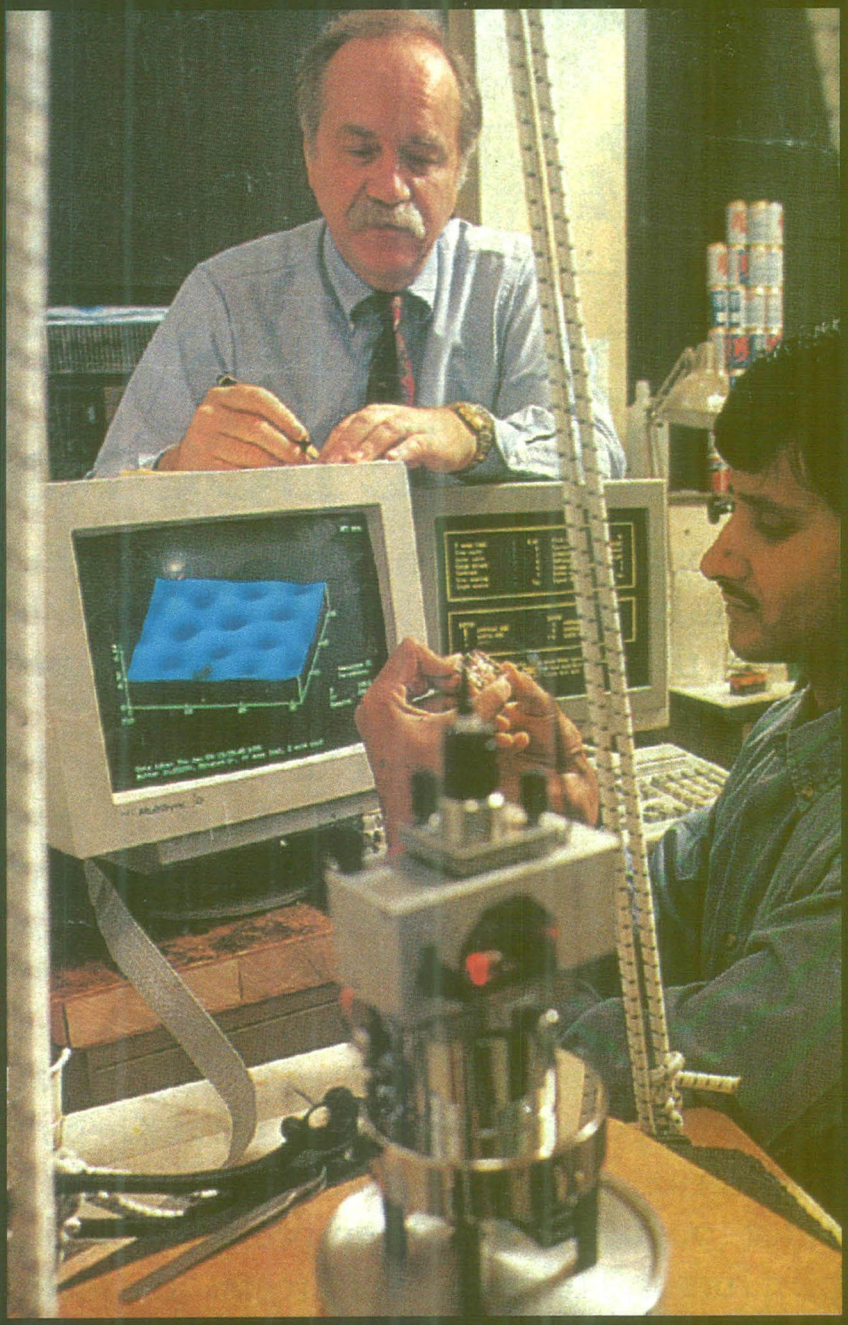
กล้องจุลทรรศน์บวกเข้ากับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีแสงเลเซอร์ช่วยให้นักวิจัยสามารถตรวจดูและจัดการกับโลกขนาดจิ๋วได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โลกของจุลภาคที่มองผ่านเลนส์ของกล้องจุลทรรศน์ แม้แต่เมล็ดพืชเพียง 1 เมล็ด ก็มีขนาดใหญ่เท่ากับดาวนพเคราะห์ขนาดย่อม ๆ ดวงหนึ่ง และหยดน้ำที่ติดอยู่เพียงหยดเดียวบนโต๊ะก็เทียบได้กับมหาสมุทรเลยทีเดียว

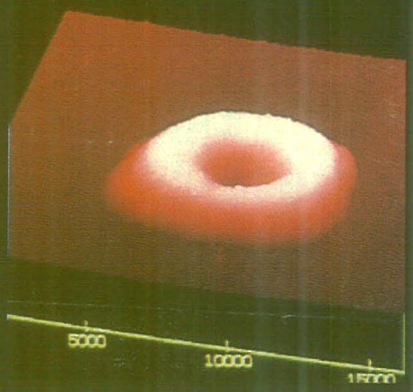
นักชีววิทยากำลังจัดเตรียมสารตัวอย่าง คือเม็ดเลือดแดง เพื่อจะดูองค์ประกอบโปรตีนภายใน ขณะที่นักเคมีอีกท่านหนึ่งกำลังนั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ ท่าทางสนใจกับอะตอมของไฮโดรเจนที่กำลังจับคู่เริงระบำกับอะตอมออกซิเจน โดยมีโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ใกล้ ๆ

ณ มหาวิทยาลัยแสตนฟอร์ด คนที่น่าจับตามองที่สุดก็คือ นักฟิสิกส์นาม สตีเฟน ชู ผู้เชี่ยวชาญงานวิจัยเก็บกักอะตอมโซเดียม เพื่อศึกษาพฤติกรรมของอะตอมขณะเข้ารวมตัวกันเป็นผลึก ชู และผู้ร่วมงานของเขายังให้ความสนใจเทคนิควิธีการแยกดีเอ็นเอออกเป็นเส้นเดี่ยว ซึ่งปกติจะม้วนพันกันเป็นคู่ เหมือนกับเส้นก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ 2 เส้น ติดกันนั่นเอง

กัปตันที่สามารถถ้าปราศจากอุปกรณ์นำร่องที่ดีพอ ถึงแม้จะเก่งแค่ไหนก็ตาม เมื่ออยู่ในท้องทะเลก็เปรียบเสมือนกับคนตาบอด หรือนักรบที่สามารถถ้าปราศจากอาวุธ ก็มีแต่รอเวลาที่ศัตรูจะเข้ามาทำร้ายเท่านั้น เช่นเดียวกับกล้องจุลทรรศน์ถ้าไม่มีคอมพิวเตอร์ช่วยประมวลผลข้อมูลก็ยากที่จะรู้ผล เพราะข้อมูลที่ได้มีมากมายยากแก่การแยกแยะด้วยสายตาได้ ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สามารถวิเคราะห์ภาพได้อย่างละเอียด จากเซลล์ขนาด



เล็กสุดลดขนาดลงไปจนถึงอะตอม "เทคโนโลยีนี้ยังคงหยาบอยู่มากยังต้องพัฒนาปรับปรุงต่อไปในอนาคต" ชูบอกและแถมท้ายให้หน่อย "แต่ใครจะรู้ว่าอนาคตจะเป็นอย่างไร"



ภาพเม็ดเลือดแดงที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์ระบบสัมผัสอะตอม สามารถแสดงให้เห็นภาพของโปรตีนภายใน

อุปกรณ์อันเป็นอัศวินแห่งโลกของจุลภาค

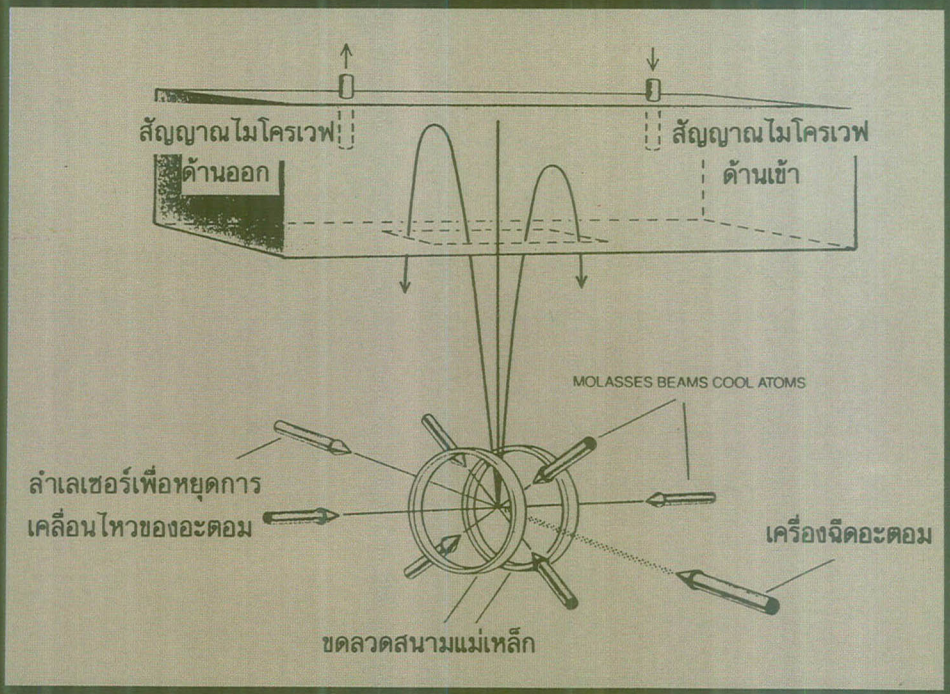
แสงเลเซอร์

ท่านที่มีดนตรีในหัวใจทุกท่านคงเคยดูนักเต้นตามเธคต่าง ๆ ดิ้นอยู่ท่ามกลางแสงไฟแฟล็ชเปิดดับวูบวาบอยู่ตลอดเวลา ขณะที่ไฟวาบขึ้นก็จะเห็นอิริยาบถของนักเต้นหยุดชะงักในท่าดิ้นท่าหนึ่ง เมื่อวาบอีกก็จะเห็นหยุดในท่าใหม่ ภาพที่เห็นมีลักษณะหยุดตามจังหวะของแสงไฟแฟล็ช หลักการเดียวกันนี้นำไปหยุดการหมุนของอะตอมได้ โดยการฉายแสงเลเซอร์เป็นจังหวะเข้าไปเหมือนไฟแฟล็ช นักวิทยาศาสตร์จึงสามารถตรวจดูปฏิกิริยาการรวมตัวของอะตอมโซเดียมและคลอรีน ซึ่งก็คือเกลือนั่นเอง ส่วนนักฟิสิกส์ที่ห้องปฏิบัติการเบิร์กเลย์ ได้ใช้แสงเลเซอร์ถ่ายภาพปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับกลไกการสังเคราะห์แสงของพืช หรือโมเลกุลบางชนิดที่มีความไวต่อแสง ยกตัวอย่างเช่น บริเวณเรตินาในลูกนัยน์ตาปฏิกิริยาเคมีที่เรตินาตอบสนองกับแสงเร็วมากประมาณ 200×10^{-15} วินาที เวลาเร็วขนาดนี้แสงสามารถเดินทางได้ในระยะทางวัดจากโลกไปถึงดวงจันทร์ แต่ในระยะเวลา 1×10^{-15} วินาที ระยะของแสงที่เดินทางได้กว้างเท่ากับเส้นผมของคนเท่านั้น

นาฬิกาเลเซอร์

คุณสมบัติที่พิเศษของแสงเลเซอร์อีกอย่างหนึ่งได้แก่ สามารถเก็บกักอะตอมเดี่ยวภายในลำแสงเลเซอร์ได้ ปกติที่อุณหภูมิห้องอะตอมจะมีความเร็วสูงมาก สั่นไปมาไม่หยุดนิ่ง ปี พ.ศ. 2528 นักวิจัยของ AT & T ณ ห้องปฏิบัติการเบล ใช้แสงเลเซอร์หยุดอะตอมไม่ให้มีความเร็ว และในที่สุดก็อยู่ในสภาวะที่หยุดและนิ่งอย่างสมบูรณ์

ขั้นตอนการเตรียมอะตอมเดี่ยวซับซ้อนมาก เทคนิคดังกล่าวเรียกว่า น้ำพุอะตอม (ตามรูป) ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์คำนวณแรงดึงดูดระหว่างมวลได้อย่างแม่นยำ อย่างที่ไม่เคยทำได้มาก่อนและยังสามารถวัดการสั่นของอะตอมซีเซียม ซึ่งนำไปประยุกต์ทำเป็นนาฬิกาอะตอมเที่ยงตรงขนาดนาฬิกาเดินไปแล้วล้านปี เวลาผิดพลาดไม่ถึง 1 วินาที หลักการทำงานคล้าย ๆ กับนาฬิกาควอร์ตซ์ที่ผูกอยู่ที่ข้อมือราคาไม่เกิน 500 บาทขายอยู่ที่คลองถม

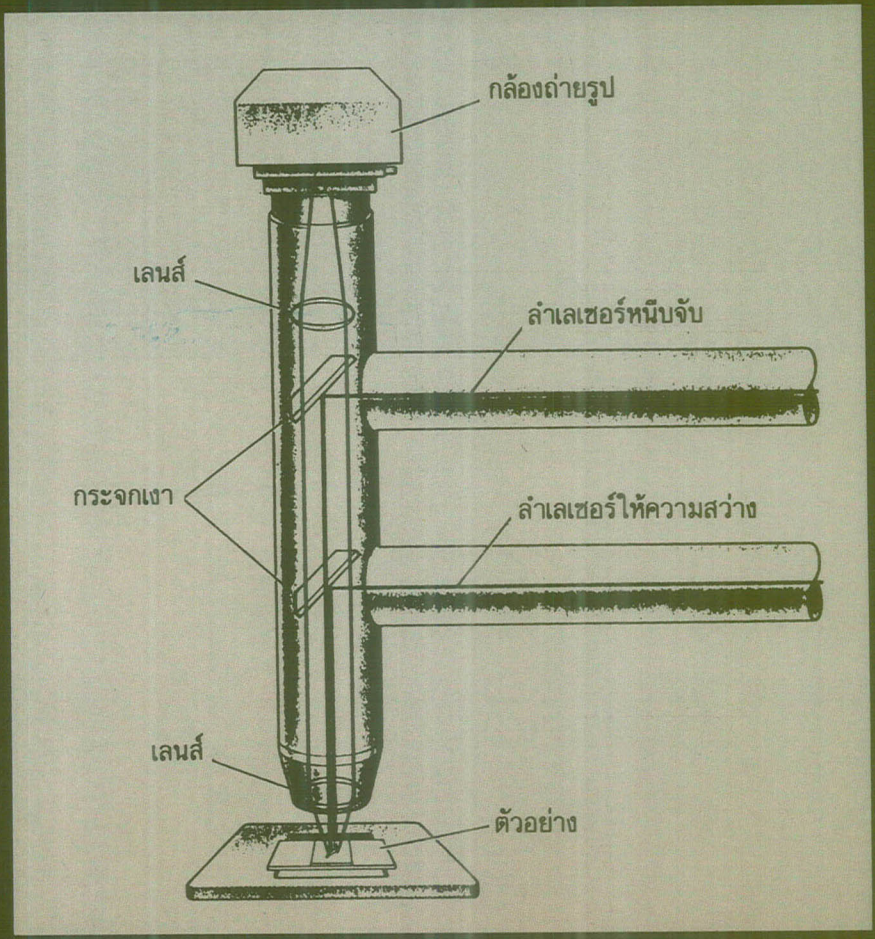


น้ำพุอะตอม

ลำอะตอมถูกฉีดเข้าไปในสนามแม่เหล็ก ซึ่งสร้างขึ้นอยู่ภายในขดลวด สนามแม่เหล็กและแสงเลเซอร์จะหยุดการเคลื่อนไหวอะตอม จำนวนอะตอมในขดลวดจะเพิ่มขึ้น จนกระทั่งถึง 10 ล้านอะตอม มันก็จะเริ่มพุ่งขึ้นข้างบนที่เห็นเป็นกล้องไมโครเวฟมีไว้เพื่อศึกษาและหาพลังงานของอะตอมในสภาวะต่าง ๆ

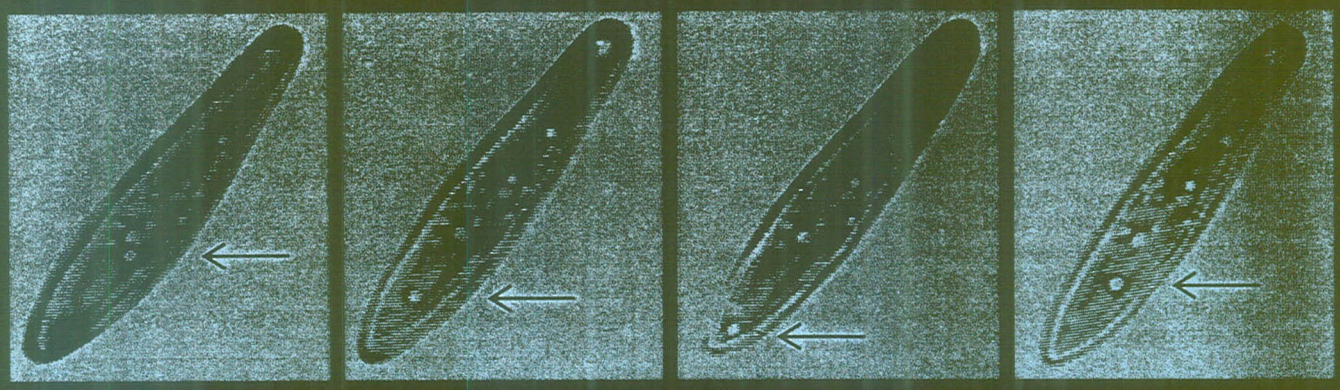
คีมแสง

คีมเป็นอุปกรณ์หนีบจับวัตถุไม่ให้หลุด แสงเลเซอร์ก็มีคุณสมบัตินี้เพียงแต่ไม่ได้หนีบวัตถุแต่เป็นอะตอมแทน ลำแสงเลเซอร์เมื่อฉายลงไปยัง ดีเอ็นเอของแบคทีเรียและยีสต์ สามารถเคลื่อนย้าย ดีเอ็นเอจากที่หนึ่งไปที่หนึ่งได้โดยไม่ทำลายอวัยวะใด ๆ ของเซลล์เลย นับเป็นความก้าวหน้าทางด้านชีววิทยาที่ใหม่เอี่ยมอ่องของโลก นักวิจัยยังได้ลองเคลื่อนย้ายโปรตีนหลายชนิด และดูปฏิกิริยาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น วันหนึ่งข้างหน้านักชีววิทยากลุ่มหนึ่งฝันเอาไว้จะจับตัวอสุจิน้อย ๆ ด้วยคีมแสง และย้ายเข้าไปอยู่ในไข่ ปฏิสนธิให้เสร็จ โดยตัวอสุจิไม่ต้องออกแรงแหวกว่ายนับเป็นการผสมเทียมที่ก้าวหน้าไม่หยอก แต่ก็ไม่รู้ว่าตัวอสุจิจะชอบหรือไม่ที่ไม่ต้องเหนื่อย



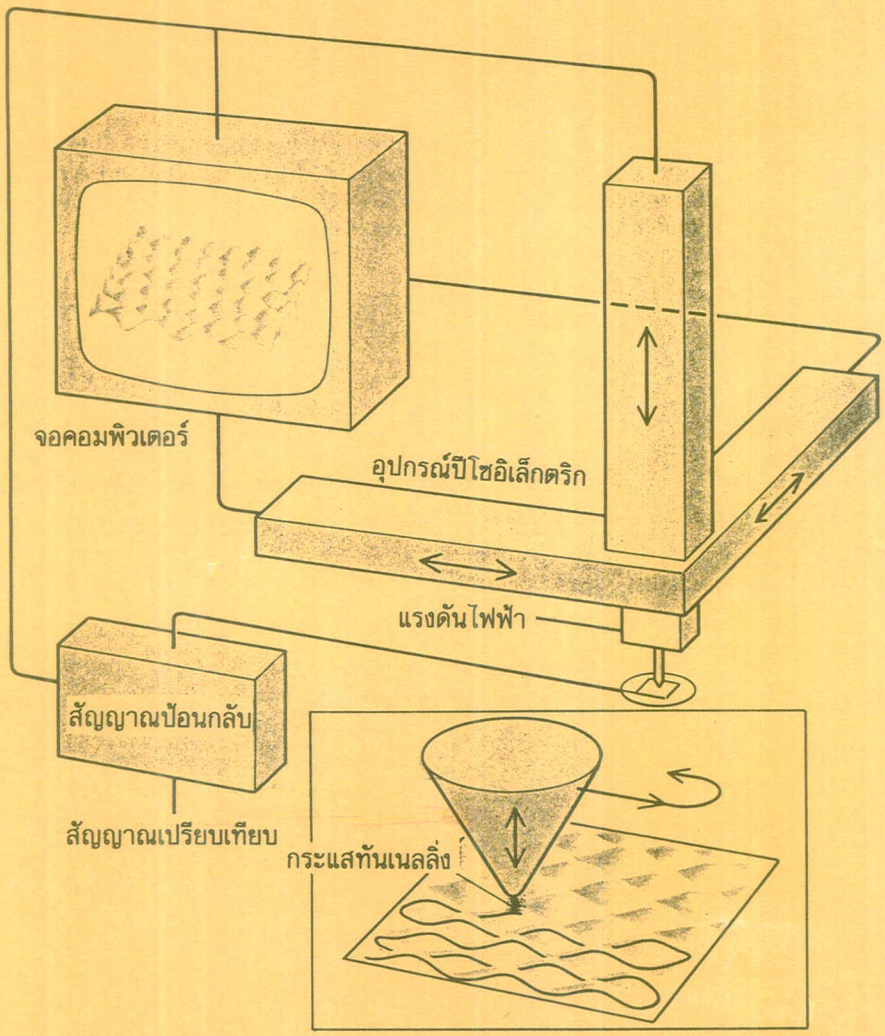
คีมแสง *อุปกรณ์นี้สามารถเคลื่อนย้ายเซลล์โดยไม่ทำลายอวัยวะของเซลล์ ตัวอย่างถูกจัดวางไว้ข้างใต้ แสงเลเซอร์จะทำให้เซลล์หยุดการเคลื่อนไหว แล้วจึงถ่ายภาพโดยใช้กล้องถ่ายรูป*

ตัวอย่างที่เห็นคือตัวโปรโตรซัว สังเกตจุดขาวเป็นอวัยวะของตัวโปรโตรซัว คีมแสงสามารถเคลื่อนกลับไปกลับมาได้ ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ศึกษากลไกของเซลล์ในสิ่งมีชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ



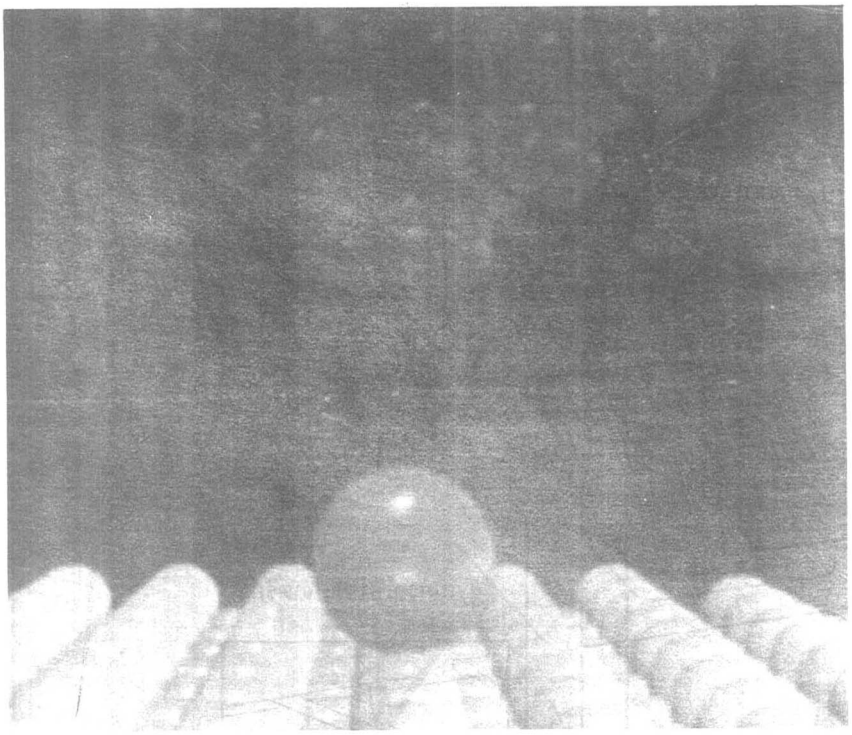
กล้องจุลทรรศน์แบบสะแกนนิงทันเนลลิง (STM)

กล้องจุลทรรศน์ชนิดนี้ประดิษฐ์ได้กว่า 10 ปีแล้ว ความละเอียดของภาพที่ได้มีขนาดเล็กจนถึงอะตอมเลยทีเดียว นักวิจัยของ IBM ยังได้ใช้กล้องตัวนี้สำหรับการเคลื่อนย้ายอะตอมโดยใช้ส่วนปลายของเข็มจับกับอะตอมของซีนอน จับให้เคลื่อนที่ไปมาบนผิวของโลหะนิกเกิลสร้างอักษร IBM โลโกของบริษัทนี้มีขนาดไม่ถึงไมครอนได้ถูกนำไปเผยแพร่ทั่วโลกเมื่อไม่นานมานี้เอง จากรูป นักวิจัย IBM ได้ลองเคลื่อนย้ายอะตอมโดยจัดวางเป็นรูปแผนที่โลก ที่เห็นคือทวีปอเมริกา แต่ละจุดมีขนาดเล็กกว่าตัวไวรัสที่ว่าเล็กนักก็ยังเล็กไม่เท่า

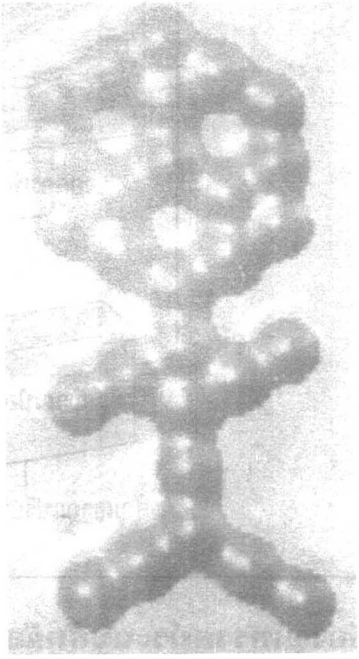


กล้องจุลทรรศน์แบบสะแกนนิงทันเนลลิ่ง (STM)

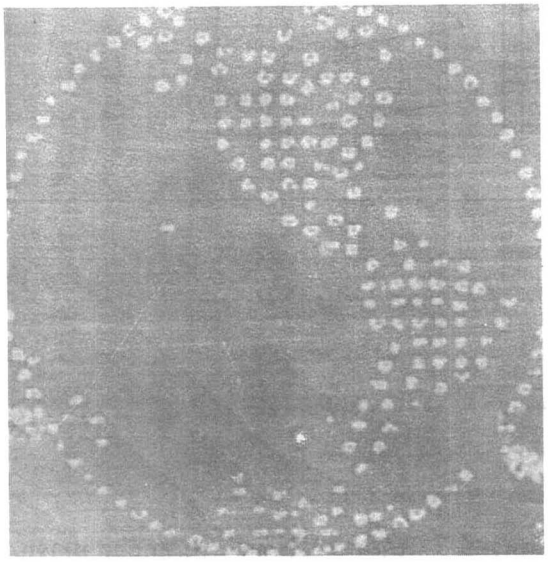
เครื่องมือประกอบด้วยเข็มโลหะแหลมมาก วางอยู่บนผิวโลหะห่างเพียงไม่กี่อะตอม เปิดไฟฟ้าให้กระแสไหลจากเข็มผ่านช่องว่างไปที่ผิวโลหะ เพื่อจะรักษากระแสให้คงที่ขณะที่เข็มกวาดทั่วผิวโลหะ เข็มจะต้องยกตัวขึ้นลงตลอดเวลาซึ่งก็คือลักษณะของพื้นผิวโลหะ คอมพิวเตอร์จะประมวลผลและสร้างภาพของผิวโลหะทั้งหมดออกมา



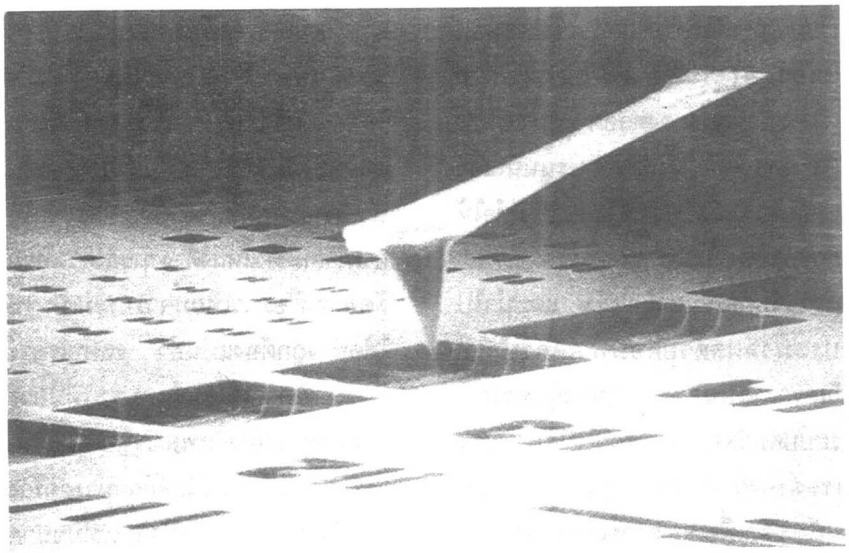
สวิตช์อะตอม เป็นการทำงานของเข็มเล็ก ๆ ในเครื่อง STM ที่เห็นในภาพเป็นอะตอมของซีนอน เคลื่อนที่ระหว่างปลายเข็มกับแผ่นนิกเกิล ถ้าอะตอมซีนอนอยู่บนผิวนิกเกิลสวิตช์อยู่ที่ตำแหน่งเปิด แต่ถ้าอยู่ที่ปลายเข็มก็แสดงว่าอยู่ในตำแหน่งปิด



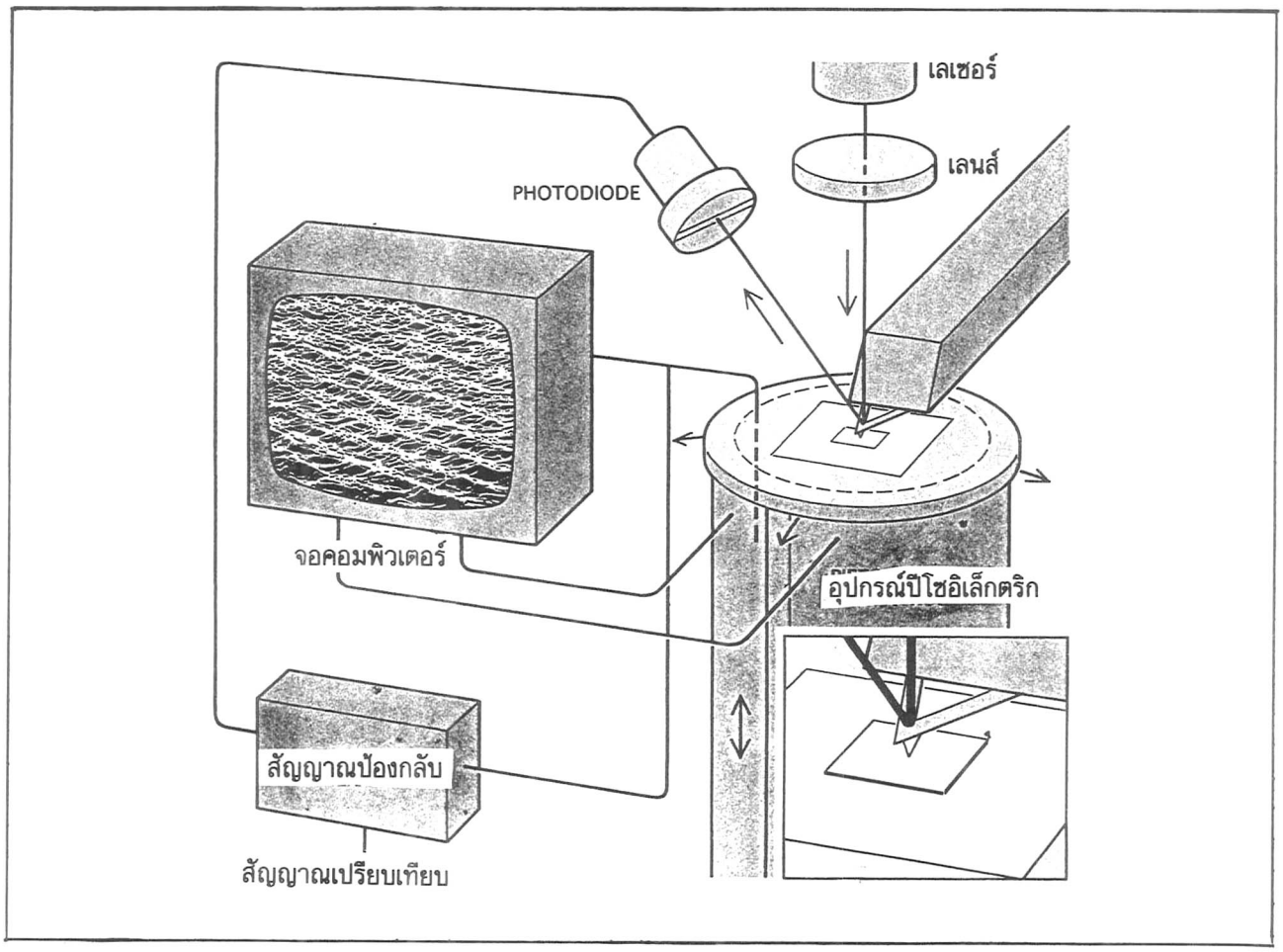
อะตอมของคาร์บอนมอนอกไซด์ จัดเรียงตัวเป็นรูปร่างคน บนแผ่นทองคำขาว เคลื่อนย้ายด้วยเครื่อง STM



ภาพแผนที่ทวีปอเมริกา แต่ละจุดคืออะตอมของทองเล็กกว่าขนาดของแบคทีเรียเคลื่อนย้ายด้วยเครื่อง STM



เข็มของกล้องจุลทรรศน์ ขณะที่กำลังกวาดอยู่บนผิวซิลิคอน ภาพนี้ขยายประมาณ 1,300 เท่า



กล้องจุลทรรศน์ระบบสัมผัสอะตอม (AFM)

หลักการคล้าย ๆ กับกล้อง STM เครื่องมือประกอบด้วยเข็มโลหะ แหลมมาก วางอยู่บนผิวโลหะ คล้ายเข็มของเครื่องส่งโทรเลข แต่แทนที่จะใช้กระแสไฟฟ้า เข็มของ AFM จะสัมผัสกับผิวของตัวอย่างแทน ไม่ลอยอยู่เหมือน STM เคลื่อนเข็มไปทั่วผิวโลหะ เข็มจะยกขึ้นและลงตลอด อุปมาเปรียบดังคนตาบอดใช้นิ้วอ่านอักษรนูนนั่นเอง แรงที่เข็มสัมผัสชิ้นงานน้อยมากไม่ทำให้ผิวของชิ้นงานเสีย แสงเลเซอร์จะคอยตรวจจับการขึ้นลงของเข็ม และนำไปประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์นำไปวิเคราะห์เป็นภาพ กล้องจุลทรรศน์ระบบสัมผัสอะตอม ช่วยให้ได้ภาพของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ มากมาย เช่น ผนังเซลล์เพื่อดูการถ่ายเทของอาหาร

กล้องจุลทรรศน์ระบบสัมผัสอะตอม (AFM) *หลักการคล้ายกับกล้อง STM แตกต่างกันอยู่ที่ว่าเข็มจะสัมผัสอยู่บนผิวโลหะแทน ด้วยแรงที่คงที่ตลอดเวลา แสงเลเซอร์สะท้อนจากตัวเข็มเข้าตัวรับแสงซึ่งสามารถวัดระยะยกตัวของเข็มได้ ภาพผิวโลหะปรากฏอยู่บนจอคอมพิวเตอร์*

ความสำเร็จของกล้องจุลทรรศน์เหล่านี้เป็นความสำเร็จอันยิ่งใหญ่ของมวลมนุษยชาติ แทบจะไม่มีคำโต้แย้งใด ๆ เลยก็ว่าได้ การประยุกต์ใช้งานแทบจะไม่มีจุดจำกัด ยกตัวอย่างเช่น นาฬิกาอะตอมที่เที่ยงตรง ซึ่งจะช่วยให้การกำหนดตำแหน่งต่าง ๆ ของดาวเทียมสื่อสารหรือดาวเทียมจารกรรมเป็นไปได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ระบบเรดาร์ที่ใช้นาฬิกาอะตอมก็แทบจะไม่มีการกำหนดตำแหน่งผิดพลาดเลย อุตสาหกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ก็สามารถสร้างวงจรไฟฟ้าหรือทรานซิสเตอร์ที่มีขนาดเล็กกว่านี้ได้อีก หมอก็ยังสามารถวิเคราะห์ความผิดปกติของเซลล์เพื่อรักษาคนไข้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น อนาคตอันใกล้นี้ การใช้กล้องจุลทรรศน์หลาย ๆ แบบประกอบกันก็สามารถจะเป็นแรงผลักดันอย่างมหาศาลต่อการพัฒนาของโลกต่อไป

ข่าวเทคโนโลยี
สำหรับชาวชนบท

ศูนย์บริการเอกสารการวิจัยแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 55 มกราคม 2537

รวบรวมโดย พเยาว์ รอดโพธิ์ทอง

เครื่องปลูกข้าว

โดยทั่ว ๆ ไป เครื่องปลูกข้าวมี 2 ประเภทคือ เครื่องปลูกต้นกล้า (ล้างราก) ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันกับเครื่องปลูกต้นกล้าที่เพาะในกระบะเพาะ (ยังมีดินติดราก)

แบบแรกมีข้อดีที่เครื่องปลูกข้าวที่เป็นต้นแบบสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง วิธีการเตรียมในนาที่ทำกันอยู่ เช่น การเตรียมแปลงต้นกล้า การถอนกล้า ฯลฯ อย่างไรก็ดีการเตรียมกล้าเพื่อใช้กับเครื่องปลูกจะใช้เวลาเท่า ๆ กับการปลูก ฉะนั้นหากไม่มีการดัดแปลงก็จะไม่ได้ช่วยประหยัดเวลาเลย

ส่วนแบบที่สองจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการทั้งหมด เริ่มตั้งแต่การปลูกต้นกล้า ต้องทำกระบะกล้าคอยฉีดน้ำโดยสม่ำเสมอ และคอยควบคุมอุณหภูมิ แต่ก็ทำให้ปลูกต้นกล้าที่มีขนาดสม่ำเสมอจำนวนมาก ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สม่ำเสมอและแน่นอน ยิ่งกว่านั้นหากทำการเพาะต้นกล้าในรูปของสหกรณ์ จะทำให้ประหยัดแรงงานของเกษตรกรได้มากยิ่งขึ้น และเนื่องจากไม่ต้องทำแปลงเพาะต้นกล้า เนื้อที่ที่ใช้ปลูกจะมีมากขึ้น การใช้ที่ดินและน้ำจะมีประสิทธิภาพ

สูงขึ้นด้วย

ในประเทศญี่ปุ่น แต่เดิมมีเครื่องปลูกทั้งสองแบบ แต่ในระยะหลังมักจะนิยมใช้เฉพาะแบบที่สอง

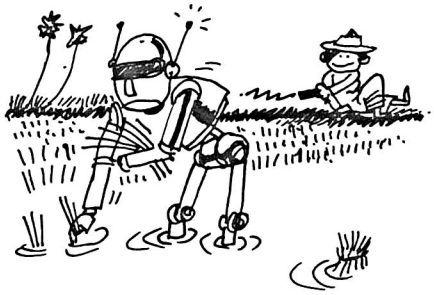
สำหรับต้นกำลังของเครื่องปลูกข้าวที่ใช้กันมีอยู่ 3 ประเภทคือ ใช้แรงงาน ใช้แทรกเตอร์หรือไถเดินตาม และใช้แรงขับดันเครื่องปลูก

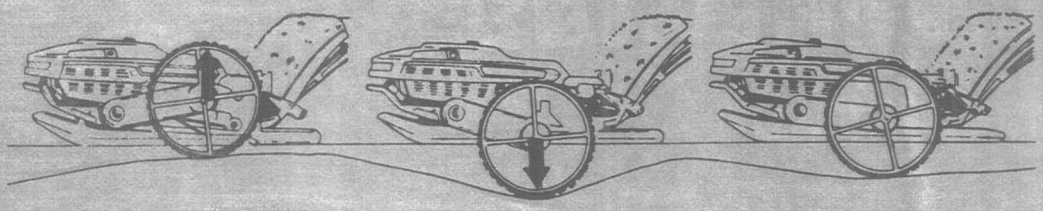
เครื่องที่พัฒนาโดยสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI) และเครื่องของสาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นประเภทใช้แรงคน ส่วนเครื่องของญี่ปุ่นและของสาธารณรัฐประชาชนจีนบางเครื่องเป็นประเภทใช้แรงขับดันของเครื่องปลูก ส่วนเครื่องปลูกที่ใช้ต้นกำลังจากแทรกเตอร์หรือใช้เดินตามเป็นแบบที่ใช้ในญี่ปุ่นและประเทศอื่น ๆ บางประเทศแต่ยังมีกันน้อยมาก

หากจะแบ่งเครื่องปลูกข้าวตามระบบการรองรับของเครื่องก็แบ่งออกเป็นแบบใช้ล้อและแบบใช้ทุ่นลอยหรือเลื่อน

เครื่องของญี่ปุ่นแบบเก่าบางเครื่องที่ใช้ต้นกล้าล้างรากเป็นแบบที่ใช้ล้อ ส่วนเครื่องของญี่ปุ่นที่ใช้ในปัจจุบันของจีนและของสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI) เป็นแบบใช้ทุ่นลอยหรือเลื่อนหากดินดานมีความลึกสม่ำเสมอ การใช้ล้ออาจจะได้ผลดี แต่ถ้าดินดานไม่สม่ำเสมอซึ่งมักพบในนาทั่ว ๆ ไป การใช้ทุ่นลอยหรือเลื่อน จะปฏิบัติงานได้ดีและง่ายมาก และในกรณีที่ว่านี้แม้ทุ่นลอยหรือเลื่อนจะเป็นส่วนที่รองรับน้ำหนัก แต่ล้อจะเป็นส่วนที่ขับเคลื่อน (ดูรูปที่ 1)

ไม่ว่าจะใช้เครื่องปลูกข้าวแบบใดก็ตาม จะต้องปรับหน้าดินของนา ความลึกของน้ำและความแข็งของดินให้สม่ำเสมอทั่วถึงกัน เพื่อให้เครื่องทำงานได้ดี มิฉะนั้นจะมีบางกอที่เว้นไว้และต้องใช้แรงคนลงปลูกซ่อม





รูปที่ 1 การปรับระดับของล้อตามระดับลึกของดินดาน

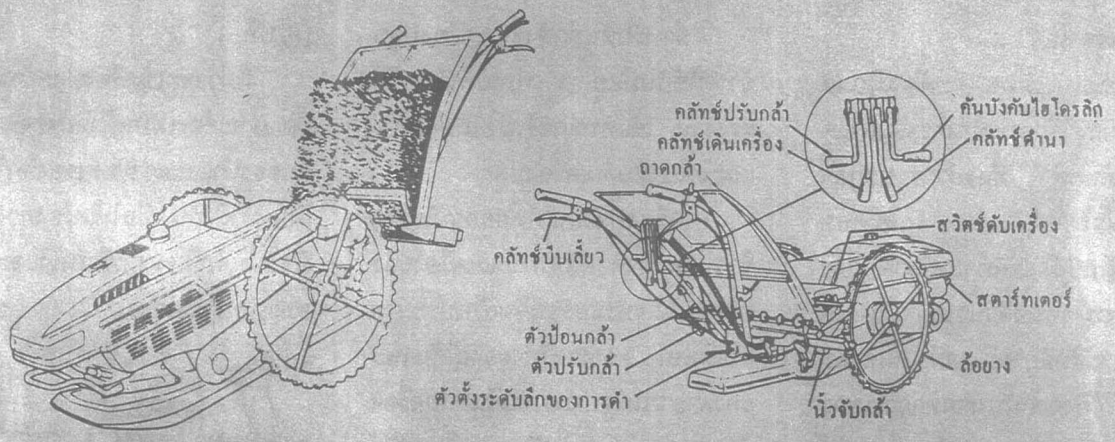
ตัวอย่างของเครื่องปลูกข้าว

1. เครื่องปลูกข้าวแบบญี่ปุ่น

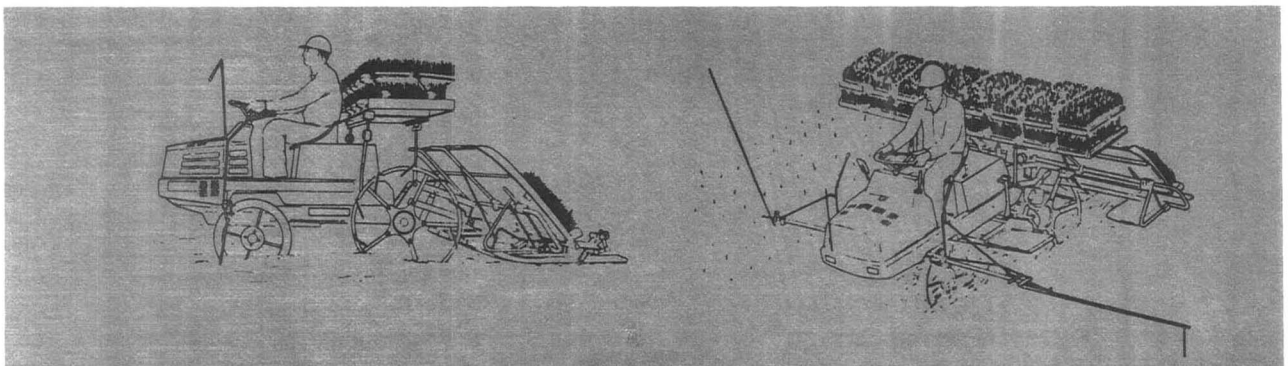
เครื่องปลูกข้าวแบบญี่ปุ่นในปัจจุบันเป็นแบบใช้แรงขับดันของเครื่องเอง ควบคุมโดยการเดินตามหรือขับขี่ แบบเดินตามจะมี 2-6 แถวปลูก ส่วนแบบขับขี่จะมี 4-12 แถวปลูก (ดูรูปที่ 2-5) การเว้นระหว่างแถวเป็น 30 ซม. และระยะระหว่างกอจะปรับได้ระหว่าง 11-18 ซม. ต้นกล้าที่ใช้ควรสูงประมาณ 10-30 ซม. (มีใบ 2-5 ใบ) และแต่ละกอจะมีกล้าประมาณ 3-5 ต้น (ปรับจำนวนต้นได้เช่นกัน)

ความเร็วของการปลูกเป็นประมาณ 200 กอ ต่อนาทีต่อแถว สมมติว่าเครื่องปลูกสามารถปลูกได้ 4 แถว ระยะระหว่างแถว 30 ซม. ระยะระหว่างกอ 16 ซม. ก็หมายถึงว่าในเวลา 4 ซม. เครื่องควรจะปลูกได้ 6.25 ไร่ แต่ในความเป็นจริงเนื่องจากจะต้องเสียเวลาในการเลี้ยว การจัดส่งกระบะต้นกล้า ฯลฯ ต้นกล้าที่ปลูกได้จะเป็นประมาณร้อยละ 60-80 นั่นก็คือ จะต้องใช้เวลาปลูกข้าวในเนื้อที่ 6.25 ไร่ นานถึง 5-7 ชม. กอที่จะไม่ได้ปลูกจะมีเพียงร้อยละ 1

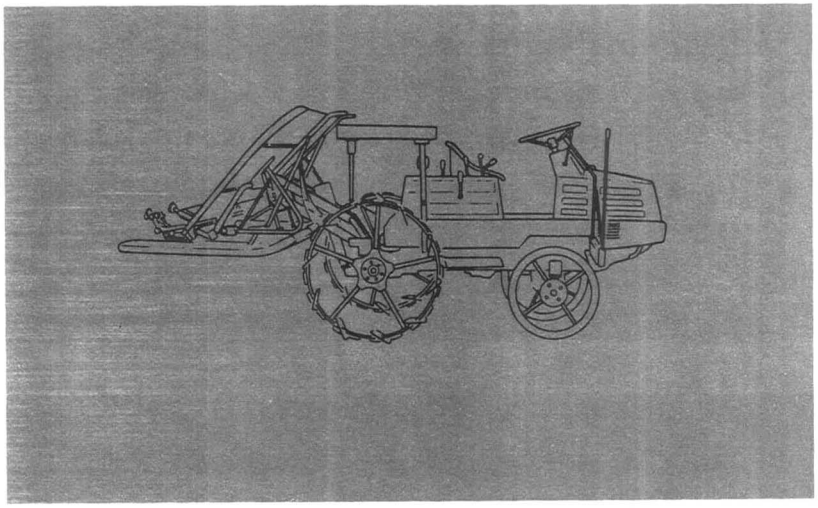
การเพาะต้นกล้าในกระบะจะใช้เมล็ดพันธุ์ 200 กรัม เพาะในกระบะขนาด 60 x 30 x 3 ซม. สำหรับกระบะที่เพาะในห้องมืดจะถูกนำมาตากแดด 2 วัน เพื่อให้มีสีเขียว ต่อจากนั้นต้นกล้าโตขึ้นโดยการบำรุงด้วยปุ๋ย ในศูนย์สหกรณ์ต้นกล้า จะมีการเพาะต้นกล้าสำหรับพื้นที่ 312.5-1,250 ไร่ (7,000-30,000 กระบะ) จะถูกเพาะขึ้นโดยมีกรรมวิธีการคลุกยาฆ่าเชื้อ การคลุกปุ๋ยกับเมล็ดพันธุ์ การบรรจุดินลงกระบะ การควบคุมอุณหภูมิ การพ่นยา ฯลฯ (ดูรูปที่ 6-7)



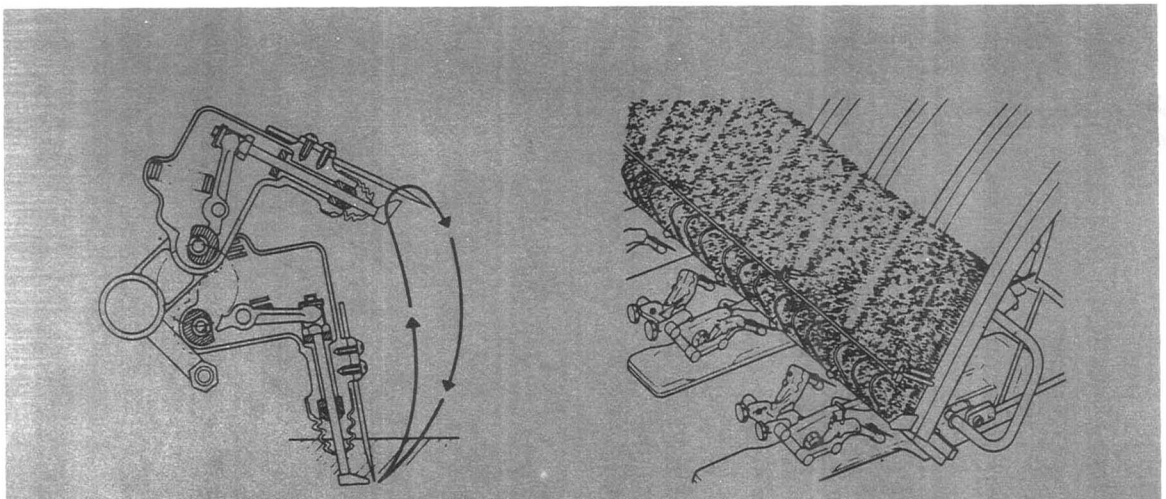
รูปที่ 2 ส่วนต่าง ๆ ของเครื่องดำนา



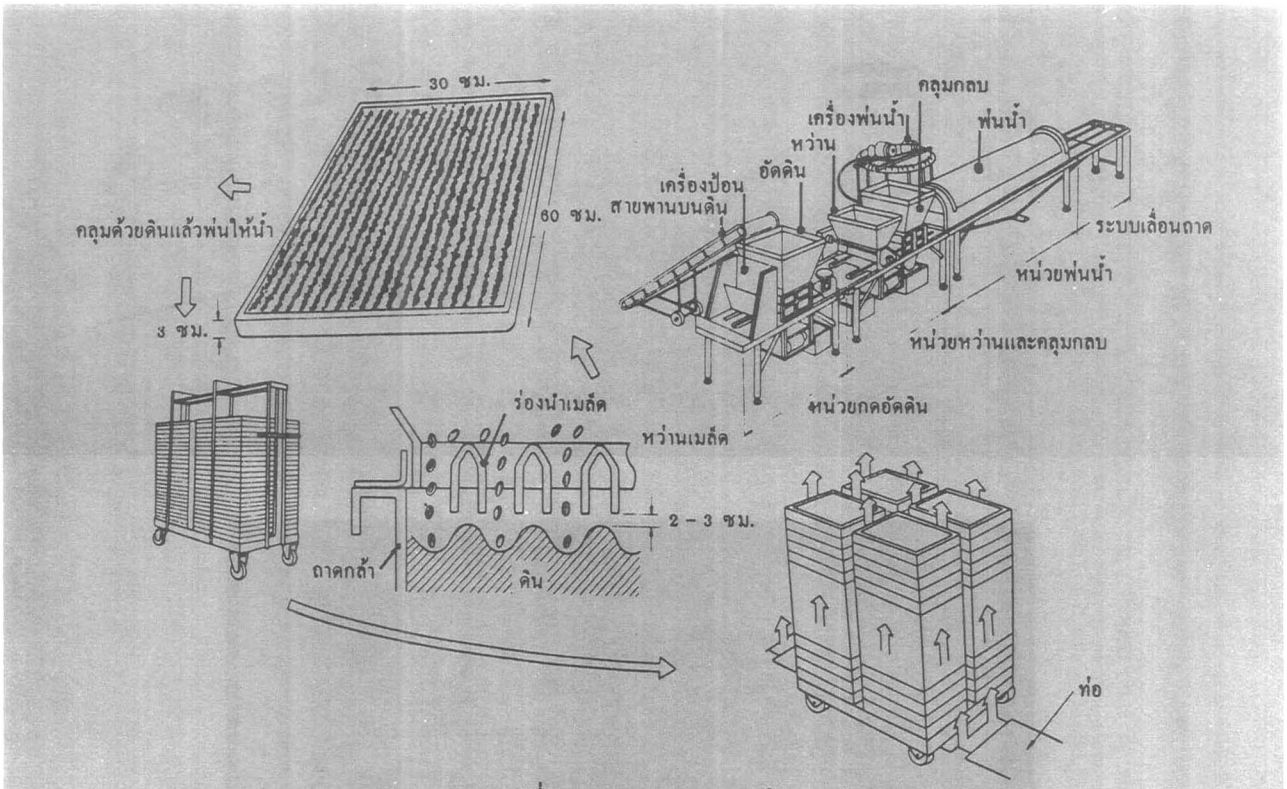
รูปที่ 3 เครื่องดำนา 8-แถวปลูกแบบนั่งขับ



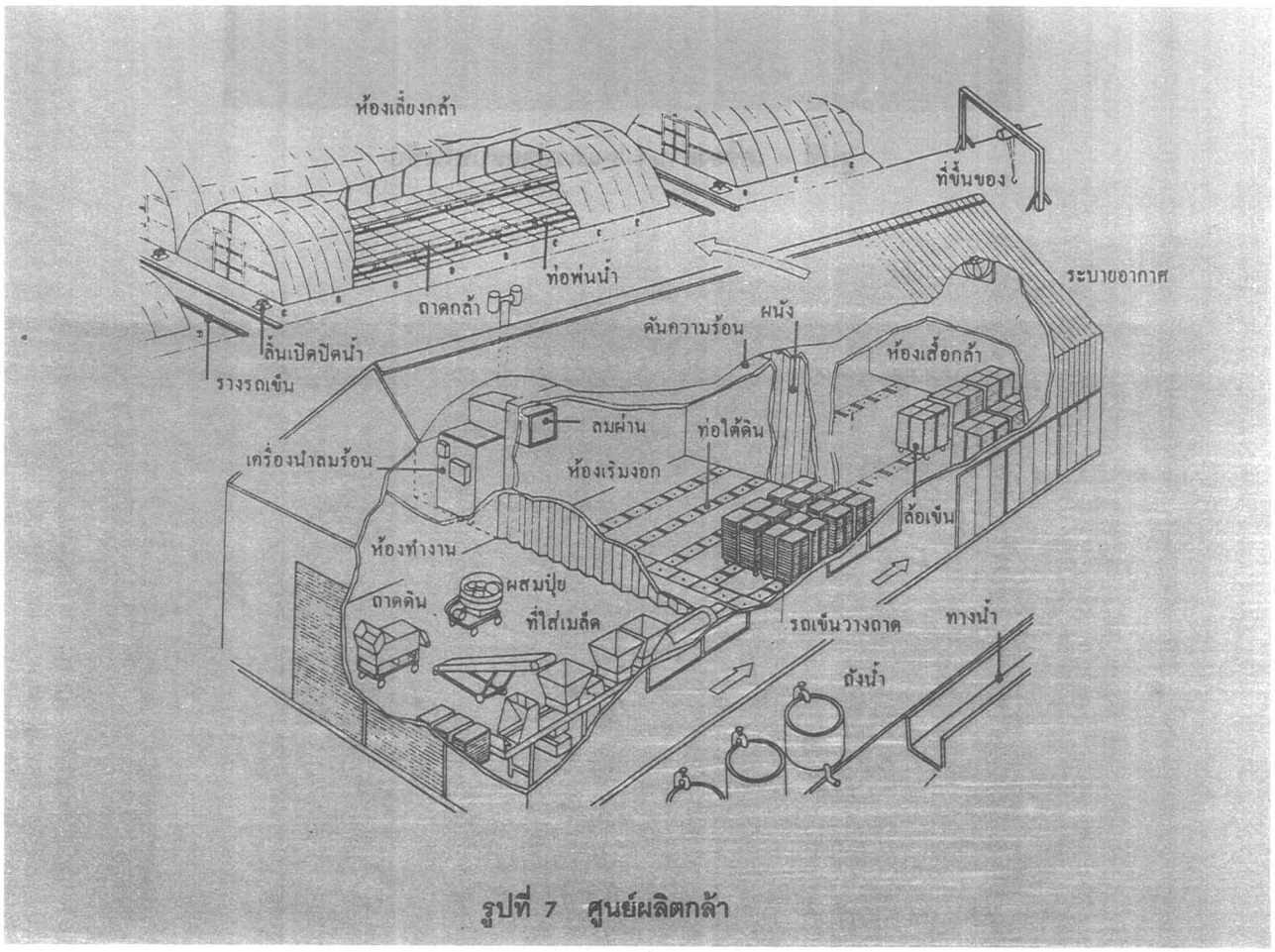
รูปที่ 4 เครื่องดำนา 8-แถวปลูกแบบนั่งขับ



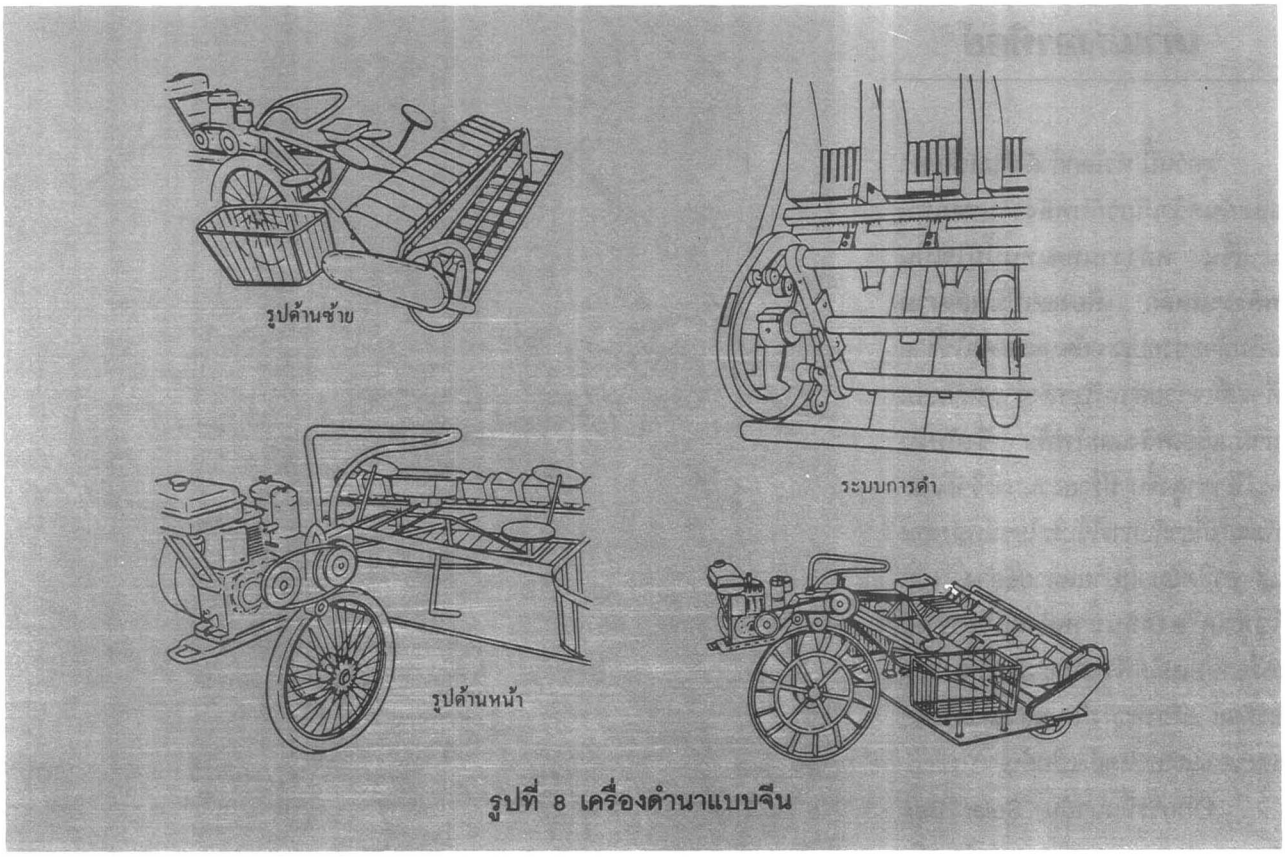
รูปที่ 5 ระบบการจับกล้าและปักดำ



รูปที่ 6 ระบบการผลิตกล้า



รูปที่ 7 ศูนย์ผลิตกล้า



รูปที่ 8 เครื่องดำนาแบบจีน

2. เครื่องปลูกข้าวแบบสาธารณรัฐประชาชนจีน

ในประเทศจีน มีรายงานว่ามีการสร้างทั้งเครื่องปลูกแบบใช้แรงคนและแรงขับดันของเครื่อง ซึ่งใช้กับต้นกล้าล้างราก

รถแบบขับขี่มีล้อสามล้อขับด้วยล้อหน้า ในนาจะมีเลื่อนเพื่อรับน้ำหนักแทนล้อหลังสองล้อ เครื่องปลูกจะถูกควบคุมโดยใช้คน 3 คน คนขับ 1 คน ส่วนอีก 2 คนคอยป้อนต้นกล้าเข้ากระบะต้นกล้า เครื่องปลูกสามารถปลูกได้ 12, 14 และ 18 แถว (ดูรูปที่ 8)

รูปที่ 9 เครื่องดำนา ออกแบบโดย IRRI

3. เครื่องปลูกข้าวแบบ IRRI

เป็นแบบใช้เลื่อนปลูก 5 แถว ควบคุมโดยการดึงคันบังคับ การส่งต้นกล้าและการปลูก เครื่องจะเดินถอยหลังสลับเป็นตอน ๆ ในกรณีที่ไม่มีการปลูกบางกอ เครื่องปลูกสามารถจะทำงานซ้ำที่ได้ ใช้ต้นกล้าที่เพาะบนเสื่อ (ดูรูปที่ 9)

ผู้สนใจขอทราบรายละเอียดเพิ่มเติม โปรดติดต่อกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ บางเขน กทม.

เครื่องจักรกลเกษตร 2528

เตาแสงอาทิตย์

ทุกวันนี้ ทั่วโลกกำลังตื่นตัวศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับพลังงานทดแทนมากขึ้น พลังงานทดแทนนี้มิใช่เป็นพลังงานหลัก เพียงแต่เป็นพลังงานเสริมที่จะช่วยประหยัดและลดค่าใช้จ่ายที่จะต้องจ่ายสำหรับพลังงานหลักเช่น น้ำมันเชื้อเพลิงและไฟฟ้า ซึ่งนับวันจะมีราคาสูงขึ้น มีรายงานการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์พลังงานแสงอาทิตย์มากมายหลายอย่าง เช่น ใช้ทำเครื่องกลั่นน้ำพลังแสงอาทิตย์ เครื่องอบเมล็ดพืชและอาหารพลังแสงอาทิตย์ เครื่องทำน้ำร้อนพลังแสงอาทิตย์ และเตาแสงอาทิตย์ เป็นต้น

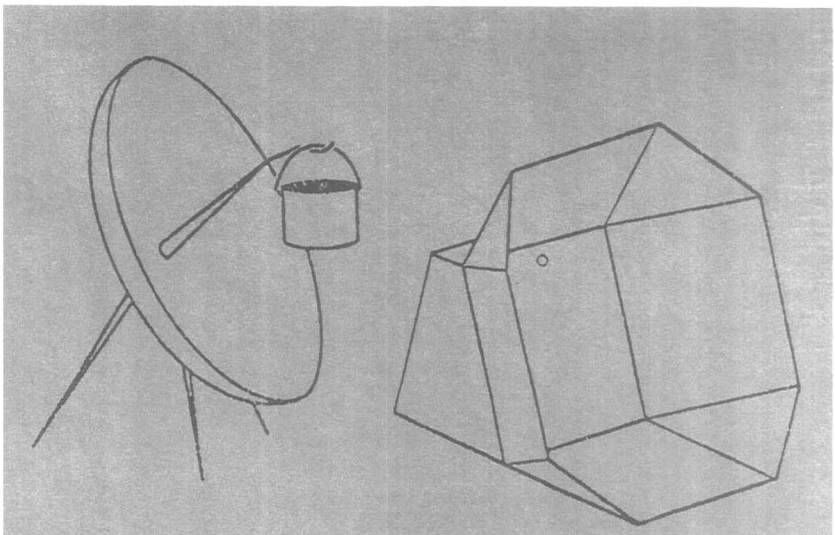
จากการที่สถาบัน Solar Box Cooker International แห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ประสบความสำเร็จในการวิจัยและพัฒนาเตาแสงอาทิตย์ที่สร้างง่าย ๆ ใช้งานได้ดีและราคาถูกขึ้นนั้น ต่อมาศูนย์เอเชียและแปซิฟิกเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งมีสำนักงานตั้งอยู่ทางตอนใต้ของประเทศอินเดียได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการสร้างเตาแสงอาทิตย์นี้ให้แก่ชาวบ้านในแถบนั้น โดยจัดให้มีการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการสร้างเตาแสงอาทิตย์ขึ้น ผู้เข้าร่วมสัมมนาและรับการฝึกอบรมได้แก่ ผู้นำชุมชน หัวหน้าหมู่บ้านทั้งหญิงและชาย เพื่อที่ผู้นำเหล่านี้จะได้นำเทคโนโลยีการสร้างเตาแสงอาทิตย์นี้ไปเผยแพร่ยังชาวบ้านโดยทั่วถึงกัน

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้

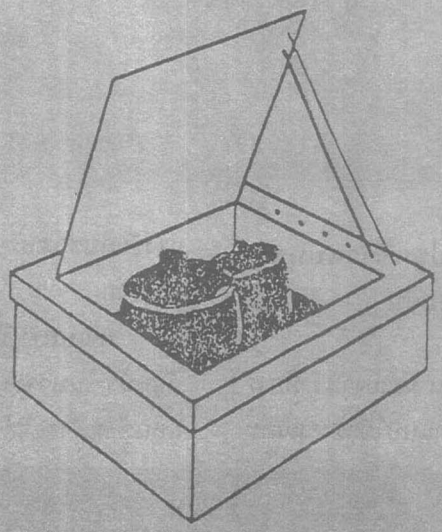
1. แผ่นกระจกใส ขนาด 50 × 60 ซม.

2. กระดาษแข็ง สำหรับสร้าง

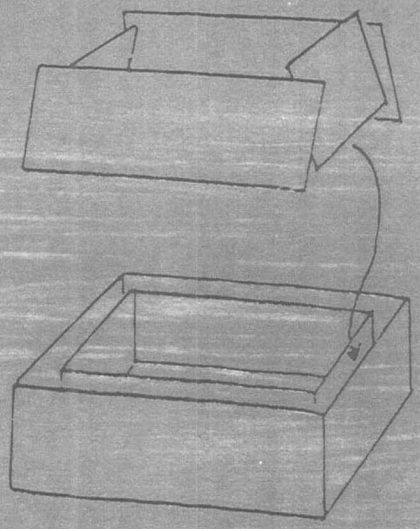
2.1 กล่องใบใหญ่ขนาด 56 × 66 × 25 ซม.



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

2.2 กล่องใบเล็กขนาด 46 × 56 × 20 ซม.

2.3 ฝาปิดกล่องใบใหญ่ขนาด 61 × 71 × 8 ซม.

2.4 แผ่นกระดาษแข็ง 4 แผ่น ขนาดเท่ากันกับด้านทั้ง 4 ของกล่องใบใหญ่

3. แผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ ขนาด 20 × 0.3 ซม.

4. กาว

5. กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า ๆ หรือวัสดุอื่น ๆ สำหรับใช้เป็นฉนวนบุภายในเตาอบ

วิธีสร้าง

1. สร้างกล่องกระดาษทั้งใบใหญ่และใบเล็ก วางกล่องใบเล็กลงในกล่องใบใหญ่โดยให้มีที่ว่างระหว่างกล่องใบใหญ่และกล่องใบเล็กประมาณ 3 ซม. (ดูรูปที่ 3)

2. ทากาวปิดอะลูมิเนียมฟอยล์บน

2.1 ผนังของกล่องใบเล็กทั้งด้านในและด้านนอก

2.2 ผนังด้านในของกล่องใหญ่

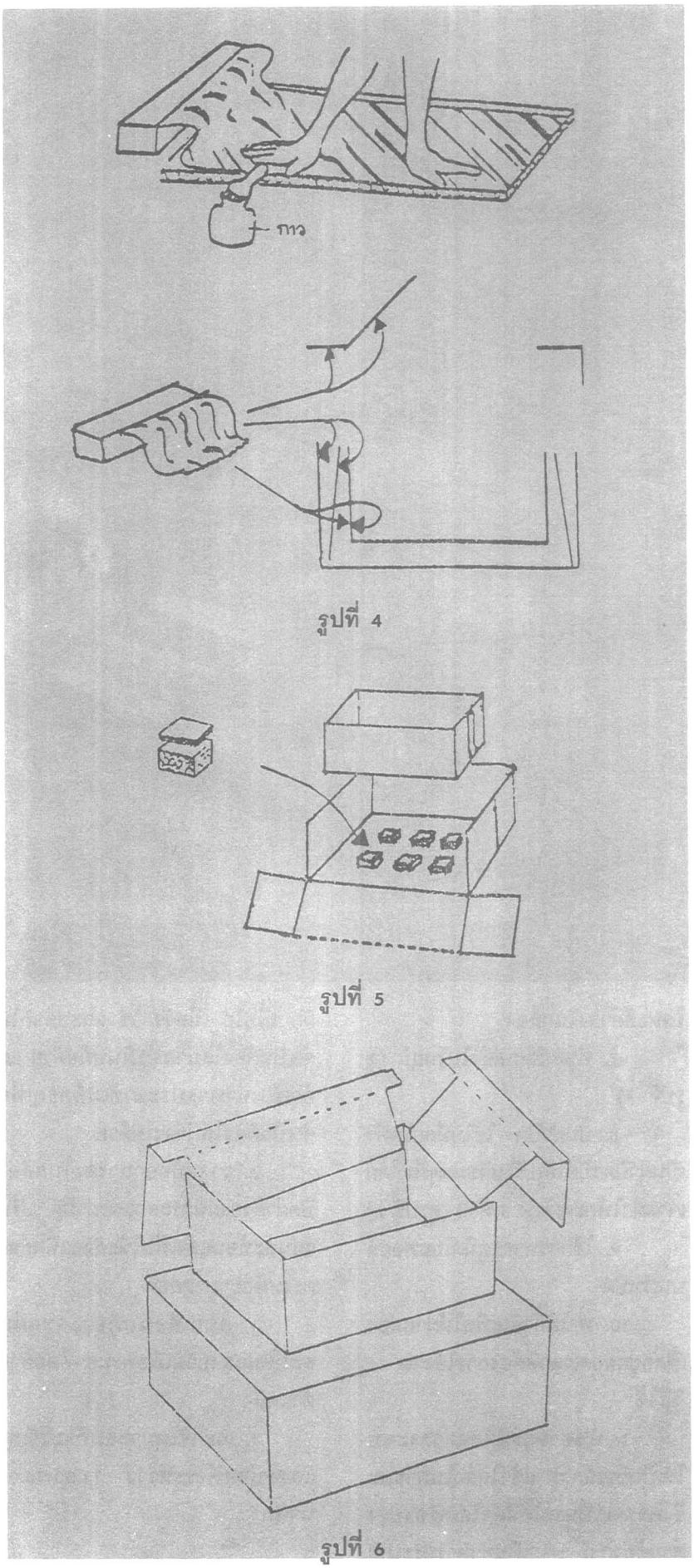
2.3 ด้านบนและด้านล่างของแผ่นกระดาษแข็งที่เตรียมไว้ทั้ง 4 แผ่น (ดูรูปที่ 4)

3. หาวัสดุวางรองกล่องใบเล็กอยู่ห่างจากพื้นด้านล่างของกล่องใบใหญ่ประมาณ 3 ซม. (ดูรูปที่ 5)

4. วางกล่องใบเล็กซ้อนลงในกล่องใบใหญ่ ใส่แผ่นกระดาษแข็งที่หุ้มด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์แล้วลงในช่องว่างระหว่างกล่องใบใหญ่และกล่องใบเล็กทั้ง 4 ด้าน นอกจากนี้แล้วให้ใส่กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า ๆ ลงไปด้วย เพื่อให้ทำหน้าที่เป็นฉนวน (ดูรูปที่ 6)

5. ใช้กระดาษแข็งปิดช่องว่างด้านบนระหว่างกล่องทั้งสอง

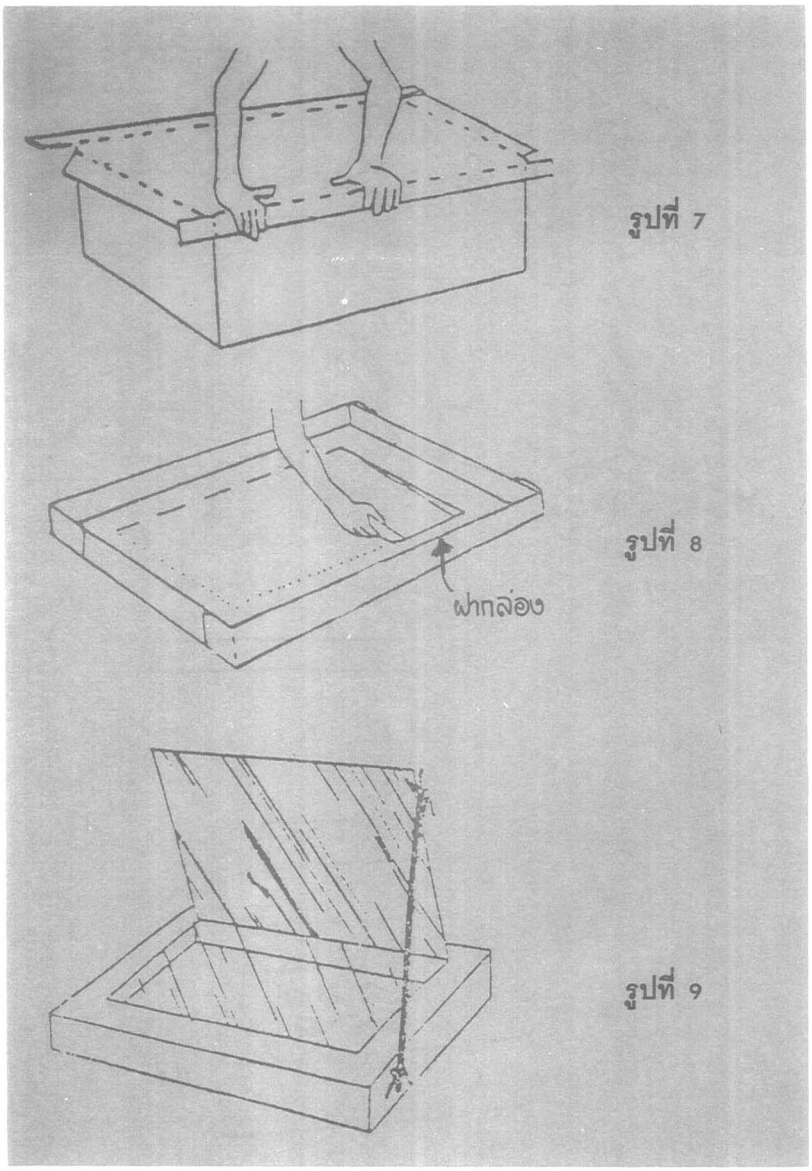
6. วางถาดใส่อาหารที่ทำด้วย



รูปที่ 4

รูปที่ 5

รูปที่ 6



โลหะสีดำลงในกล่อง

7. ทำฝาปิดกล่องใบใหญ่ (ดูรูปที่ 7)

8. บนฝาปิด ใช้ใบมีดกรีดทำเป็นฝาปิด-เปิดได้รูปสี่เหลี่ยมจตุรัส โดยเจาะฝาให้ทะลุเพียง 3 ด้าน (ดูรูปที่ 8)

9. ใช้กาวทาอะลูมิเนียมฟอยล์บนฝาเปิด

10. ทำไม้ค้ำยันเพื่อให้ฝากล่องเปิดอยู่ตลอดเวลาที่ต้องการใช้งาน

วิธีใช้

1. หั่นอาหารที่ต้องการจะอบให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วใส่ลงในภาชนะซึ่งควรจะเป็นหม้อสีดำใส่เครื่องปรุงตามต้องการ หากเป็นอาหารประเภทผัก เนื้อไก่ เนื้อวัว ไข่ และปลาก็ไม่จำเป็นต้องใส่น้ำลงไปในหม้อด้วย แต่ถ้าเป็นอาหารประเภทเมล็ดธัญพืชจำเป็นต้องใส่น้ำลงไปด้วย

2. วางหม้ออาหารลงในกล่องปิดฝาด้วยแผ่นกระจกและฝาปิด ปรับแผ่นสะท้อนแสงเพื่อให้แสงอาทิตย์ลงตรงหม้ออาหารพอดี

3. คอยเลื่อนกล่องและแผ่นสะท้อนแสงยามเมื่อพระอาทิตย์ย้ายตำแหน่ง

4. เวลาที่เหมาะสมที่จะใช้เตาแสงอาทิตย์คือระหว่าง 11.00-14.00 นาฬิกา

5. อาหารจะสุกเร็วหรือสุกช้านั้นขึ้นอยู่กับประเภทของอาหาร ความแรงของแสงแดดและปริมาณอาหารในหม้อ โดยปกติจะใช้เวลาประมาณ 1 1/2-2 1/2 ชม.

ข้อแนะนำ

1. สถานที่ ๆ จะใช้เตาแสงอาทิตย์ควรจะเป็นที่โล่ง ไม่มีต้นไม้หรืออาคารที่บังแดดและจะต้องไม่มีลมพัดผ่าน

2. ดูแลส่วนที่ทำหน้าที่เป็นฉนวนอย่าให้กล่องมีรอยแตก หากแตกให้ใช้ผ้าเทปปิดเสีย ปิดฝาให้สนิทด้วย

3. หั่นอาหารให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ

4. อย่าใส่น้ำลงไปในอาหารมากเกินไป

5. อย่าเปิดฝากล่องก่อนถึงเวลาอันควร ไม่ต้องกลัวว่าอาหารจะไหม้หรือสุกเกินไป

6. อาจใช้กล่องไม้แทนกล่องกระดาษได้

7. เตาแสงอาทิตย์นี้ใช้ได้ดีกับการฆ่าเชื้อโรคในน้ำดื่มหรือในนมสด โดยใช้วิธีการเดียวกันคือรินน้ำหรือนมสดใส่หม้อ วางไว้ในกล่องที่วางกลางแดด การถนอมอาหารโดยวิธีตากแห้งจะใช้เตาแสงอาทิตย์นี้ก็ได้

เตาแสงอาทิตย์ที่ทำจากกล่องกระดาษแข็งนี้ สามารถทำงานได้มากเท่า ๆ กับเตาไฟฟ้า เป็นต้นว่า ต้มไข่ ต้มถั่ว ต้มผักและธัญพืชต่าง ๆ ทำเนื้อย่าง อบไก่ ฯลฯ เป็นต้น การสร้างก็ง่ายดายไม่ต้องใช้ช่างฝีมือแต่อย่างใด ผู้ที่สนใจวิธีสร้างสามารถติดต่อสั่งซื้อวิดิทัศน์ (VIDEO) บันทึกขั้นตอนการสร้างเตาแสงอาทิตย์นี้ได้ที่ศูนย์เอเชียและแปซิฟิกเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเทศอินเดีย ราคาประมาณม้วนละ 650 บาท

Tech-Monitor Jan.-Feb. 1993

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดัชนี ปีที่ 8 ฉบับที่ 1-3 2536

ดัชนีผู้เขียน

นาม	ปีที่ ,ฉบับที่: หน้า
กอบแก้ว ตรงคงสิน	8 ,2: 57
	8 ,3: 39
กุลวดี เชษฐสุมน	8 ,2: 33
เกรียงศักดิ์ ศิริพงษาโรจน์	8 ,2: 83
โกวิท โกวิทวที	8 ,3: 34
จรัส บุณยธรรมา	8 ,1: 35,53
	8 ,2:28,45,69
	8 ,3: 87
จักรพงษ์ ลิมปนุสสรณ์	8 3: 35
จิราวรรณ เชษฐดมเดชา	8 ,1: 9,25
ชำนาญ ทองกลัด	8 ,2: 93
ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์	8 ,1: 41
เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ	8 ,2: 93
ทวีศักดิ์ โรหิตสุข	8 ,2: 49
ทวีศักดิ์ สุนทรธนศาสตร์	8 ,2: 51
เทพประสงค์ วรยศ	8 ,3: 91
ธนากร พละชัย	8 ,1: 19,39
	8 ,2: 67
	8 ,3: 37,49
ธเนศ อุทิศธรรม	8 ,3: 17
ธีระ เกรอต	8 ,3: 61
นงพงา จิตรกร	8 ,1: 99
นฤมล รื่นไวย์	8 ,2: 15
	8 ,3: 11
นวลตา ม่วงน้อยเจริญ	8 ,1: 75
	8 ,3: 77
นัยนา นิยมวัน	8 ,2: 27
นารา พิทักษ์อรรณพ	8 ,1: 57
ประไพภัทร คลังทรัพย์	8 ,1: 21
	8 ,3: 72
ประไพศรี สมใจ	8 ,1: 55
ปรีชา ดิษเสถียร	8 ,3: 35
ปรีชา พลอยภัทรภิญโญ	8 ,1: 9,25
ปิยะ เฉลิมกลิ่น	8 ,2: 28
พงศ์เทพ อันตะริกานนท์	8 ,1: 75
	8 ,3: 77
พนัส บูรณศิลปิน	8 ,2: 35
พเยาว์ รอดโพธิ์ทอง	8 ,1: 105
	8 ,2: 103
	8 ,3: 99
ภูวณัฐ เชษฐสุมน	8 ,3: 51
มานพ อิสสะรีย์	8 ,1: 3
เมษ ตุงคะเศรณี	8 ,3: 57
ยุวดี พูลศิริ	8 ,1: 54
	8 ,2: 26
เรืองเดช ศรีมุนี	8 ,3: 3
โรจน์รวี ภิรมย์	8 ,3: 91
ลดาวัลย์ โชติมงคล	8 ,2: 3
วินัย สุพัฒนกุล	8 ,3: 35
วีรชัย สุนทรรังสรรค์	8 ,3: 25
ศรีวรรณ โฉมเฉลา	8 ,2: 23
สมชาย ดารารัตน์	8 ,1: 31,65
สมศักดิ์ ศุภรรัตน์	8 ,1: 79
สุชาติ ทีฆกุล	8 ,2: 29
สุชาติ สัยละมัย	8 ,1: 83
สุภาพ อัจฉริยศรีพงษ์	8 ,2: 15
	8 ,3: 11
สุรินทร์ พละสมบูรณ์	8 ,3: 61
สุริยัน มูลสาร	8 ,1: 87
สุริยา สาสนรักกิจ	8 ,1: 75
	8 ,3: 77
สุวรรณา จารุนุช	8 ,1: 75
	8 ,3: 77
อาคม วามะลุน	8 ,1: 77

ดัชนีเรื่อง

เรื่อง	ปีที่,ฉบับที่: หน้า
กระเทียม	8 ,2: 109
กล้วย	8 ,2: 93
กล้องโทรทรรศน์	8 ,3: 87
การบำบัดน้ำเสียแบบ UASB	8 ,1: 65
การปลูกถ่ายไขมัน	8 ,2: 48
กาฬโรค	8 ,2: 46
กุ้งกุลาดำ	8 ,3: 57
เกษตรธรรมชาติ	8 ,2: 57
	8 ,3: 39
ขยะ	8 ,2: 29,45
ขยะอวกาศ	8 ,2: 33
ข่ายงานสารนิเทศ พืชสมุนไพรและพืชหอม ในภูมิภาคเอเชียและ แปซิฟิก (APINMAP)	8 ,1: 99
ข่าวงานวิจัย วท.	8 ,2: 85
ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท	
	8 ,1: 105
	8 ,2: 103
	8 ,3: 99
ข้าวโพด	8 ,2: 103
ข้าวฟ่างหวาน	8 ,1: 55
เครื่องปอกมะพร้าวแก่	8 ,3: 99
เครื่องยนต์สูบเดียว	8 ,2: 91
เครื่องอบแห้งผักและผลไม้	8 ,3: 103
เครื่องอัดเกลียวสุก TISTR 100	8 ,2: 86
แคฝรั่ง	8 ,3: 35
ชั้นโอโซน	8 ,1: 31

เรื่อง	ปีที่,ฉบับที่: หน้า
เชื้อเพลิง	8 ,1:57,111
	8 ,3: 23
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (sulfur dioxide)	8 ,3: 49
ดาวพฤหัสบดี	8 ,2: 28
แตนเบียน (*Panesia cedrobi*)	8 ,3: 34
แท่งเชื้อเพลิงแข็งจากผักตบชวา	8 ,1: 11
โทรศัพท์พลังแสงอาทิตย์	8 ,3: 34
นกกระจอกเทศ	8 ,2: 46
นักวิทยาศาสตร์	8 ,2: 69
น้ำประปา	
—เทคโนโลยีการผลิตโดยระบบการกวนเร็ว	8 ,3: 65
น้ำเสีย	8 ,1:3,9,41,65
	8 ,2: 67
บรรจุภัณฑ์	
—กล่องแยกประเภท	8 ,2: 89
—การประกวด	8 ,2: 89
—รหัสแจ้งประเภท	8 ,2: 90
เบาหวาน	8 ,3: 35
ปานศรนารายณ์	8 ,2: 85
ป่าไม้	8 ,1: 19
ปุ๋ยชีวภาพ	8 ,1: 75
	8 ,3: 77
ปูนซีเมนต์	8 ,3: 37
แปรงทาสีกระดาษ	8 ,3: 89
โปรทิงเจอร์ขิง	8 ,2: 87
ผักตบชวา	8 ,1: 105
แผ่นยางรองบ่อน้ำ	8 ,2: 88
พริก	8 ,2: 110
พลังงาน	8 ,3:3,11,17,25
พลาสติก	8 ,3: 51
พลาสมา (plasma)	8 ,3: 89
พืชหัว	8 ,2: 35
เพชร	8 ,1: 53
ไพล	8 ,2: 86

เรื่อง	ปีที่,ฉบับที่: หน้า
มลพิษ	8 ,1:3,35,57
มลภาวะ ดูที่มลพิษ	
มะเขือเทศ	8 ,2: 109
	8 ,3: 91
เมล็ดงา	8 ,2: 26
ยาฆ่าแมลง	8 ,2: 108
—กระเทียม	8 ,2: 109
—พริก	8 ,2: 110
—มะเขือเทศ	8 ,2: 109
ยีนส์ (genes)	8 ,3: 35
เยื่อกระดาษ	8 ,1: 87
	8 ,2: 27
โรคหอบหืด	8 ,2: 47
โรคเอดส์	
—ยารักษา	8 ,2: 49
โรงงานปลาป่น	
—การประหยัดพลังงาน	8 ,3: 25
ไร (*Cedrobium laportei*)	8 ,3: 34
ลำไย	
—การรมควัน	8 ,3: 49
ลิงอายอาย	8 ,1: 38
โลหะ	
—การป้องกันการกัดกร่อน	8 ,2: 90
วัว	
—การเลี้ยงวัวในสวนมะพร้าว	8 ,2: 28
ไวรัสคอมพิวเตอร์	8 ,1: 37
เศรษฐกิจเทคโนโลยี	8 ,1: 83
	8 ,2: 83
	8 ,3: 57
สเตอรอยด์ (steroid)	8 ,2: 85
สมอง	
—การถ่ายภาพภายใน	8 ,2: 45

เรื่อง	ปีที่,ฉบับที่: หน้า
สมุนไพร	
—การพัฒนา	8 ,2: 51
—ข่ายงานสารนิเทศ	8 ,1: 99
—การแต่งสีอาหาร	8 ,1: 72
—ไพล	8 ,2: 86
—ขิง	8 ,2: 87
สวนป่า	
ไม้โตเร็ว	8 ,1: 87
ซีด้าแอทลาส (atlas cedar)	8 ,3: 34
สะเดา	8 ,2: 23
สารแต่งสี	8 ,3: 73
สารพิษ	8 ,1: 21
	8 ,3: 36
สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว	8 ,1: 75
	8 ,3: 77
สิ่งแวดล้อม	8 ,1:3,39,79
	8 ,2:15,47, 57,108
	8 ,3:9,39,56
สี	8 ,1: 38
เส้นใยแสง	8 ,1: 37
เส้นใยหิน	8 ,3: 89
เส้นใยอาหาร	8 ,1: 54
เส้นโลหิต ดูที่หลอดเลือด	
เสือ	8 ,3: 89
หลอดเลือด	
—การอุดตันและการแก้ไข	8 ,3: 89
อิฐดินซีเมนต์	8 ,1: 77
(อิฐวิทยาศาสตร์)	
อิโนซิตอล (inositol)	8 ,2: 88
อุตสาหกรรมเซรามิกส์	8 ,2: 3
อุปกรณ์สื่อสาร	
—เทเลวิว (teleview)	8 ,2: 87
เฮลิคอปเตอร์ (helicopter)	8 ,3: 87

ขอแสดงความยินดีในโอกาสก้าวสู่ปีที่ 9

ของ

การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

ตัวเลขเหล่านี้มีความหมาย
ช่วยท่านได้ยามฉุกเฉิน

125
ท่อประปาแตก
(คิดค่าบริการ)

181
สอบถามเทียบเวลา
(คิดค่าบริการ)

191
เหตุด่วนเหตุร้าย
(ไม่คิดค่าบริการ)

199
ดับเพลิง
(ไม่คิดค่าบริการ)

193
ตำรวจทางหลวง
(ไม่คิดค่าบริการ)

195
ตำรวจท่องเที่ยว
(ไม่คิดค่าบริการ)

197
ศูนย์ควบคุมการจราจร
(ไม่คิดค่าบริการ)

183
สอบถามเลขหมายต่างจังหวัด
(ไม่คิดค่าบริการ)

189
รับร้องเรียนเรื่องโทรศัพท์
(ไม่คิดค่าบริการ)

123
เหตุด่วนเหตุร้าย
(ไม่คิดค่าบริการ)

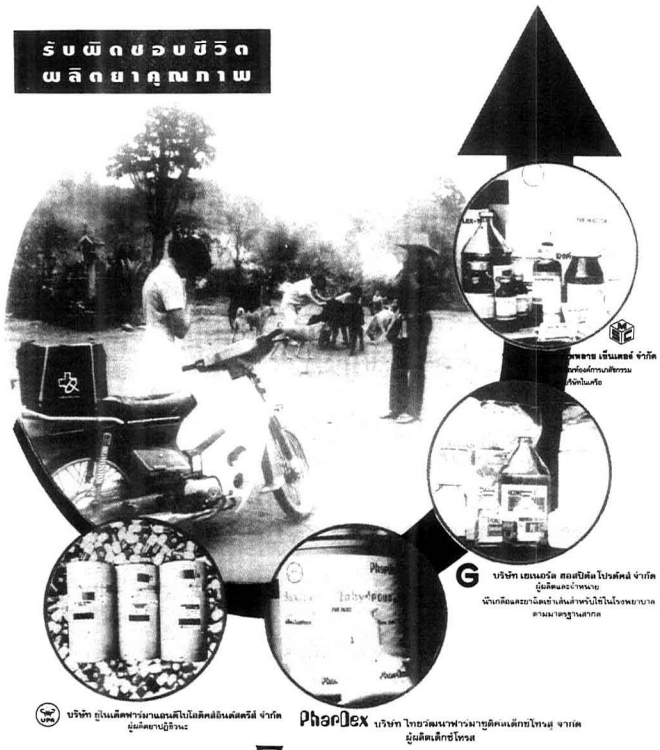
ด้วยความห่วงใยจาก
องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
รับใช้สังคม เพื่อประโยชน์สุขส่วนรวม

Congratulations!
Congratulations!
Congratulations!
Congratulations!

กลุ่มบริษัท ทีพีไอ

บริษัท อุตสาหกรรมปิโตรเคมีกัลไทย จำกัด	~	ผู้ผลิตเม็ดพลาสติก HDPE, PP, EPS
บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด	~	ผู้ผลิตปูนซีเมนต์ ตรา ที พี ไอ และเม็ดพลาสติก LDPE
บริษัท ทีพีไอ คอนกรีต จำกัด	~	ผู้ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ ที พี ไอ
บริษัท อุตสาหกรรมโพลียูรีเทนไทย จำกัด	~	ผู้ผลิตโพลียูรีเทน
บริษัท ทีพีไอ โพลีออล จำกัด	~	ผู้ผลิต POLYETHER POLYOL
บริษัท ไทย เอ บี เอส จำกัด	~	ผู้ผลิตเม็ดพลาสติก ABS

รับผิดชอบชีวิต
ผลิตยาคุณภาพ



องค์การเภสัชกรรม
และกลุ่มบริษัทในเครือ

บริษัท สยามแอนด์โก จำกัด

WORLDCO

บริษัท เวิลด์โก้ จำกัด

415/18 ถนนอรุณอัมรินทร์ กรุงเทพฯ 10700

4244227, 4230367, 4340130-5

FAX: 4338692

BRAND : Automatic pipettes : Automatic Dispensers : Dispensers : Laboratory Glasswares	Heraeus SEPATECH : Centrifuges : Contrinuous Flow Centrifuge : Deep Freezers
Barnstead : Water Purifications Systems : Ultrapure Water System : Water Stills	Heraeus : Ovens, Incubators : C02 Incubators : Furnaces
IKA : Stirring Motors, Grinders : Magnetic Stirrers : Homogenisers, Shakers, Bomb : Calorimeters	Thermolyne : Stirrers, Stir Plates : Hot Plates : Furnaces, Mixers : Tissue Embedding Systems
GFL : Water Baths, Water Stills : Shakers, Shaker Baths	Vulcathene : Corrosion Resistant Plumbing : Mechanical & Fusion Pipe-System : Laboratory Outlets, Fitting & Piping

TDI สนับสนุนโดย

บริษัท ไทย ดีซีไอ จำกัด

วิศวกรที่ปรึกษา

นายวิสิษฐ์ เจริญนิตย์

ประธานกรรมการ

198/5 ถนนพระรามหก สามเสนใน

พญาไท กรุงเทพฯ 10400

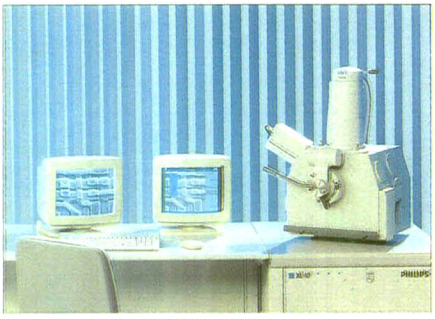
โทรศัพท์ : 271-3461, 3463, 3465, 3487

278-2515, 279-0557, 3695, 7763

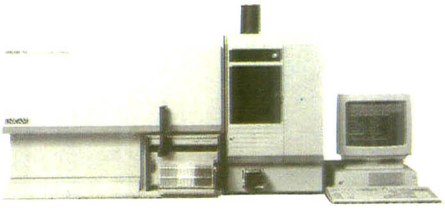
โทรสาร : 271-3486

Scientific & Industrial Image

ANALYTICAL SCIENTIFIC



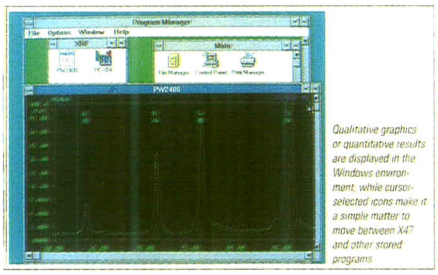
Scanning Electron Microscopes



Inductively Coupled Plasma

Analytical software X47

X47 enables the remarkable measurement capability of the PW2400 spectrometer to be combined with the proven performance of the world's most successful XRF software package



Qualitative graphics or quantitative results are displayed in the Windows environment, while cursor-selected icons make it a simple matter to move between X47 and other stored programs

PHILIPS ANALYTICAL SYSTEM GROUP PRODUCT

A. PHILIPS PRODUCT RANGE

1. X-RAY PRODUCT

1.1 X-RAY DIFFRACTOMETER SYSTEM (XRD)

1.2 X-RAY FLUORESCENCE SPECTROMETER (XRF)

2. ELECTRON OPTIC PRODUCT

2.1 TRANSMISSION ELECTRON MICROSCOPE (TEM)

2.2 SCANNING ELECTRONIC MICROSCOPE (SEM)

B. UNICAM PRODUCT RANGE

1. SPECTROMETRY PRODUCT

1.1 UV/VIS SPECTROMETER

1.2 ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETER

1.3 FTIR SPECTROMETER

1.4 ICP SPECTROMETER

2. CHROMATOGRAPHY PRODUCT

2.1 GAS CHROMATOGRAPHY

2.2 HPLC

Industrial Automation

Range of Industrial Load Cells

INDUSTRIAL AUTOMATION ELECTRONIC WEIGHING

Test & Measurement

PM 5639/10

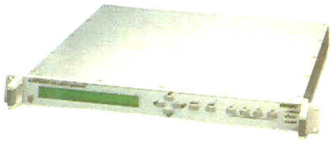
Projector color balance meter

- The only balancing tool for the adjustment of projectors
- Works on all brands of front projectors
- Adjustment to any white balance
- Independent of ambient light
- User-friendly RGB bar graph display
- Hand-held, battery operated
- Automatic adaption to any field rate-also HDTV

PM 5644HD

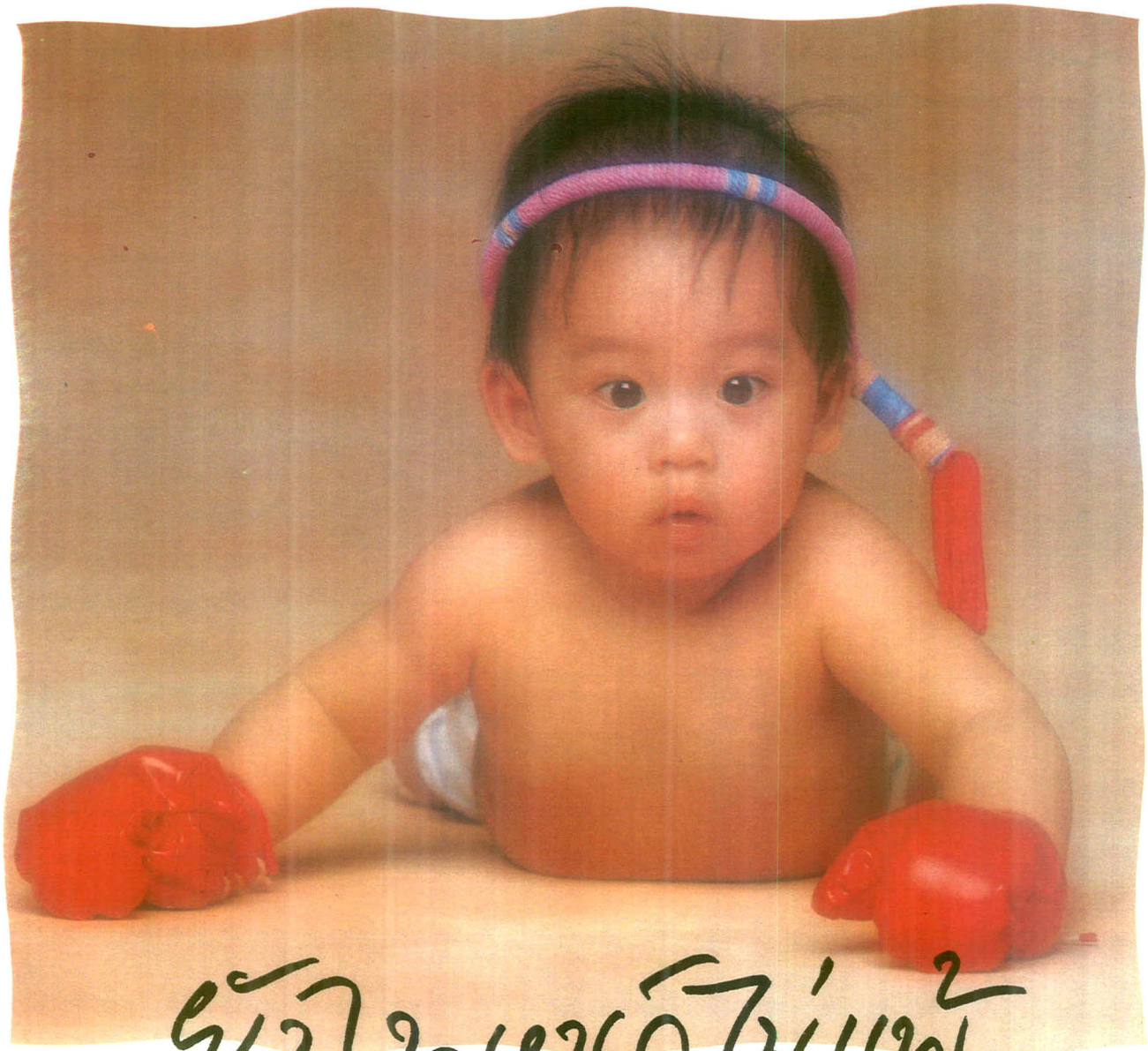
Test Pattern Generator

- Both EUREKA 95 & Philips Test Pattern
- HDTV Sync Generator with Genlock
- Wide Range of Individual Test Signals
- Operates both in RGB & YUV Formats
- Analog & Digital Outputs
- High Stability Reference Generator
- Low Power consumption, High Reliability
- Custom LOGO Capability
- Only 1 Rack Unit High



For More Information, Please Contact Philips Information Centre Tel. 3983691-2

PHILIPS



ขัวใจๆหนูก็ไม่แพ้

"ก็เพราะหนูต้องคอยต่อกรกับเรื่องเลอะๆอยู่ทุกวี่ทุกวัน เลยต้องมีเพื่อนคู่หูอย่าง "แบ๊บเมท" ไว้คอยตามชำระตามเช็ดให้อยู่เรื่อย ก็ "แบ๊บเมท" นุ่มนวลและยังรู้ใจหนูที่สุด เช็ดทีไร สะอาด ชุ่มชื่น สบายตัวทุกทีเลย เพราะ "แบ๊บเมท" มีลาโนลินบำรุงผิว ไม่มีสารที่ทำให้เกิดอาการแพ้หรือระคายเคือง คราวนี้ต่อให้ต้องสู้รบปรบมือกับเรื่องเลอะขนาดไหน ถ้ามี "แบ๊บเมท" รับรองหนูก็ชนะอย่างสดชื่น ผิวใสสะอาดอยู่วันยันค่ำแหละน่า...ฮิๆ"

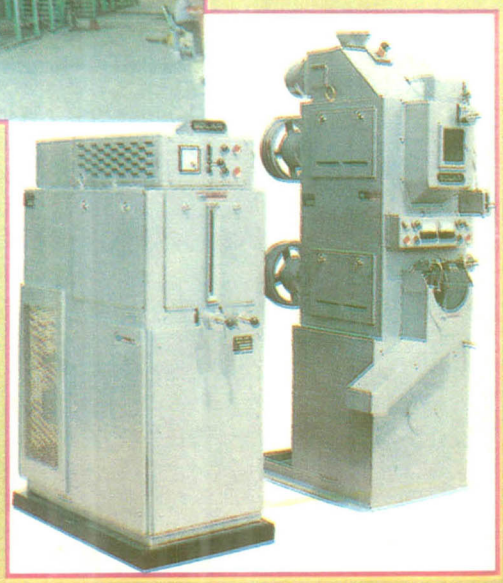
● E.A. SOLUTION ที่ใช้ใน BAB MATE ได้ผ่านการตรวจสอบตามกรรมวิธีของ DRAIZE และคณะ โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

<u>ผลการทดสอบ</u> ไม่ก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อผิวหนังตามรายงาน # ท. 282/36, สวภ. 29/36

แบ๊บเมท

คู่เช็ด คู่หู ของหนูน้อย

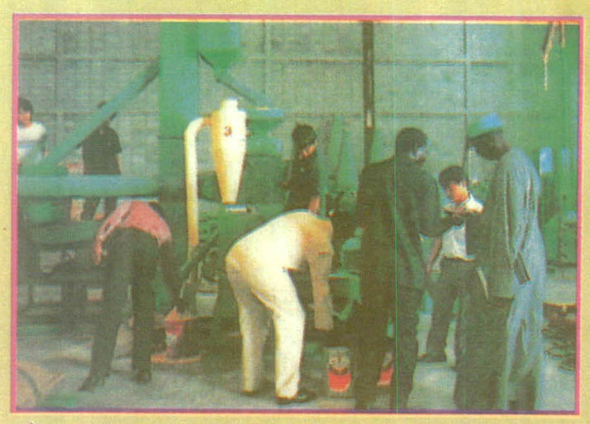
บริษัท ไร้ซ์ เอ็นจิเนียริ่ง ซัพพลาย จำกัด



เรื่องข้าวมีปัญหา ปรึกษา "ไร้ซ์"

บริษัทเป็นผู้ผลิต...ส่งออกและออกแบบ...

- โรงสีข้าวแบบทันสมัย 50-500 เกวียน/วัน
  โรยรั้งทันสมัย 100- 300 ตัน/วัน, เครื่องอบข้าวเปลือก, เครื่องชั่งอัตโนมัติ, เครื่องขัดมันข้าวสาร ฯลฯ



ผลิตในประเทศไทย

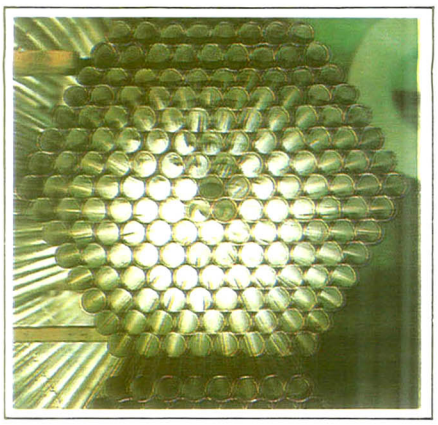
ผู้ผลิตเครื่องสีข้าวทันสมัยแห่งเดียวในประเทศไทย ได้รับเครื่องหมายรับรองคุณภาพจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

โรงสีข้าวเคลื่อนที่ขนาด 15 เกวียน/วัน

บริษัท ไร้ซ์ เอ็นจิเนียริ่ง ซัพพลาย จำกัด

58-60 จุฬาฯ ซอย 5 ถนนบรรทัดทอง เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทร. 216-8486-7, 214-0512, 214-5046, 214-0764 แฟกซ์ : (662) 215-9913 เทเล็กซ์ : 20036 UDONREC TH

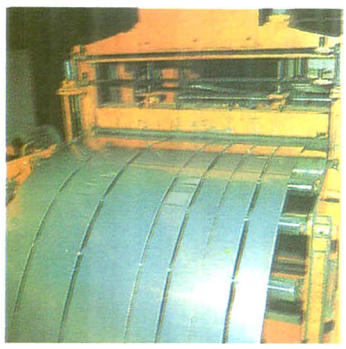


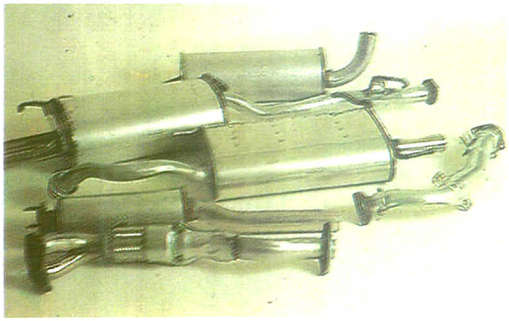
EKH COMPANY LIMITED.

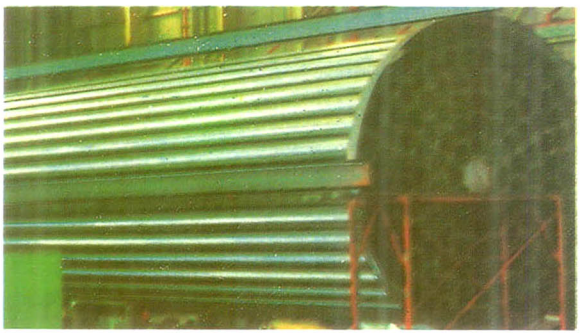
ผู้ผลิตจำหน่ายท่อเหล็กกล้าปลอดสนิม (STAINLESS STEEL)

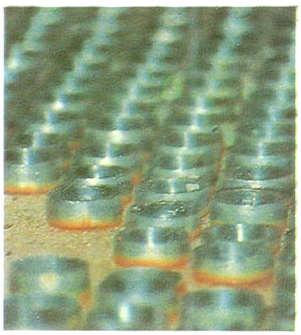
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับการทำราวบันได หรือเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ
- ท่อแรงดันสูงที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมน้ำตาลหรือเปโตรเคมี
- ท่อที่ทนความร้อนสูงในระบบขับถ่ายไอเสียรถยนต์

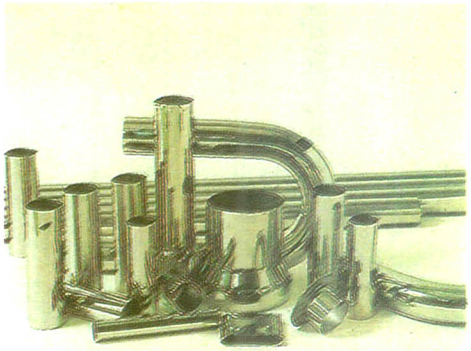
EKH *สัญลักษณ์ แห่งท่อสแตนเลส*











บริษัท อีค จำกัด
EKH COMPANY LIMITED.

โรงงานและสำนักงานขาย : 49 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 หมู่ที่ 8 ตำบลกระทุ่มล้ม อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
โทร.429-2294-7,2473-6 FAX:429-2298
สำนักงานกรุงเทพฯ : 292/7 ซอยสุกร 2 ถนนตรีมิตร ตลาดน้อย สัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ 10100
โทร.(02) 236-1135, 236-1164, 236-1044, 236-5312-3 แฟกซ์ : (662) 236-1030 เทเล็กซ์ : 21643 EKH TH.
FACTORY AND SALE OFFICE : 49 PHUTTAMONTOL SAI 4 ROAD, MU 8, KRATHUMLOM, SAMPRAN, NAKORNPATHOM 73110
TEL.429-2294-7,2473-6 FAX:429-2298
BANGKOK OFFICE: 292/7 SOI SUKORN 2 TRIMITR ROAD, TALADNOI, SAMPANTAWONG BANGKOK 10110 THAILAND
TEL. (02) 236-1135, 236-1164; 236-1044, 236-5312-3 FAX. (662) 236-1030 TELEX. 21643 EKH TH.

SIAM OCCIDENTAL ELECTROCHEMICAL CO.,LTD
3 WISUTHIKASAT ROAD,BANGKUNPHROM,
PHRANAKORN,BANGKOK 10200
TEL 2829492 FAX 2803797
THE PRODUCER OF :
CAUSTIC SODA (NaOH) HYDROCHLORIC ACID (HCl)
LIQUID CHLORINE (Cl2) SODIUM HYPOCHLORITE (NaOCl)

อภินันทนาการ

จาก

TLP บริษัท ไทยลีพิมพ์ย้อม จำกัด
THAI LI PRINTING CO., LTD.

119 ถนนติวานนท์ ปากเกร็ด ปทุมธานี
โทร. 501-2360-2 FAX 501-2364

บริษัท ไทยทวีคอต จำกัด

297 หมู่ 6 ต.บางปูใหม่ อ.เมือง สมุทรปราการ
3239070-4 FAX 3239416

ขอแสดงความยินดี
ในวาระขึ้นปีที่ 9

การจัดทำวารสาร " วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี "
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

จาก

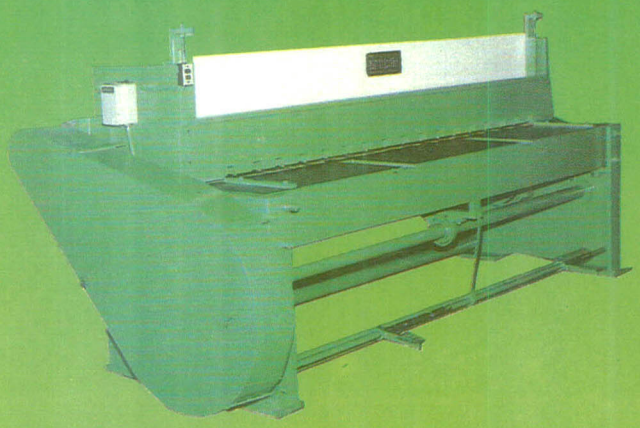
บริษัท พลสิทธิ์ ตุ๊ก ตุ๊ก มอเตอร์ จำกัด

463-465 ถนนประชาธิปก เขตคลองสาน กรุงเทพฯ 10600
โทร. 437-4314 โทรสาร 4377675

Chaichanakol Ltd.,Part.

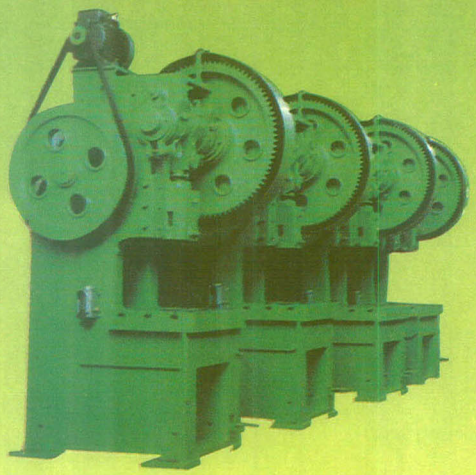
ผู้นำด้านสินค้าโรงงานอุตสาหกรรม เพียบพร้อมด้วยคุณภาพ และบริการ

● เครื่องพับไฮดรอลิค (ขนาด 1600–5000 M.M.) กำลังอัด 30–500 ตัน Hydraulic Press Brake (Capacity 1600—5000 M.M. 30—500 TON)

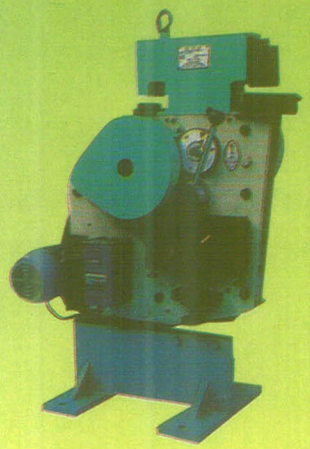


● เครื่องตัดไฮดรอลิค (ขนาด 6×2500–12×4000 M.M.) Hydraulic SHEARING MACHINE (Capacity 6 × 2500-12 × 4000 M.M.)

● เครื่องตัดเหล็กแผ่นซิลิกอน (ขนาดความยาว 42 นิ้ว 1060 M.M.) Silicon Shearing Machine (Capacity 42 inch 1060 M.M.)



● เครื่องปั๊มข้อเสือ (Mechanical Press) กำลังอัด 10–150 ตัน Mechanical Press Capacity 10-150 TON

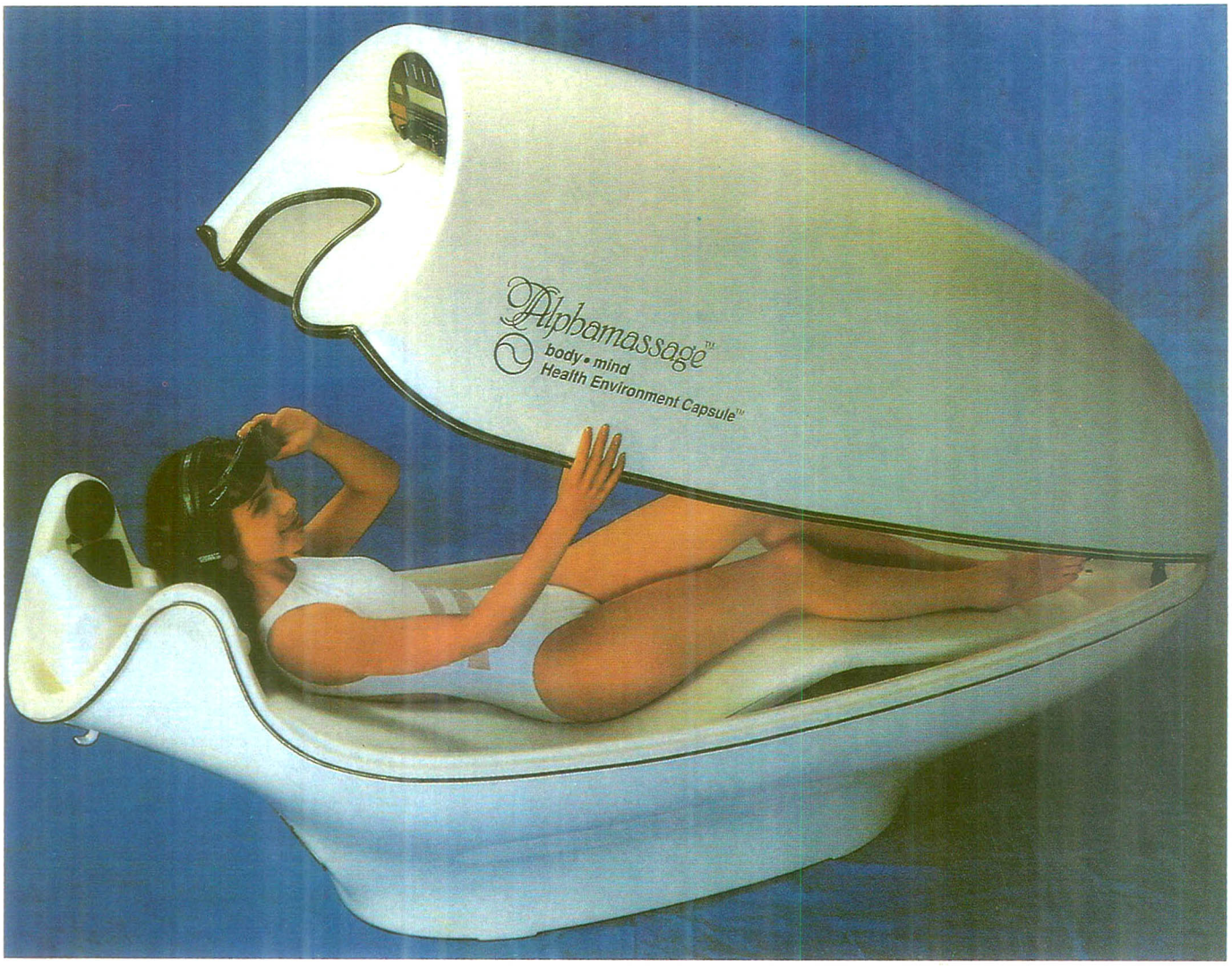


● เครื่องตัดเหล็กสารพัด (ตัดบากฉาก, ตัดเหล็กฉาก, เหล็กกลม, เหล็กแบน, เหล็กเส้น)
Combined Punching and Shearing Manchine Technical Parameter

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ชัยชนะกล
Chaichanakol Ltd.,Part.
211/1 สุขสวัสดิ์ 48 ราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ 10140 โทร.427-6041, 428-5868-9, 01-9163818 แฟ็กซ์. 662-4276392
211/1 Suksawad 48 Rd., Rajburana Bangkok 10140 Thailand Tel. 427-6041, 427-6392, 01-9163818 Fax: 662-4276392

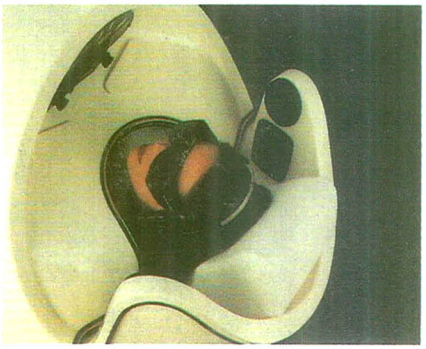
Alphamassage™

HEALTH ENVIRONMENT CAPSULE



Alphamassage™

สถานที่ซึ่งร่างกายและจิตใจแนบประสานกัน
เพื่อการผ่อนคลายตามธรรมชาติ และความสมบูรณ์ของร่างกาย



คุณสมบัติ

- เครื่องเซาว์น่าแห้ง
- ใช้ระบบความสั่นสะเทือนในการนวด
- อโรมาบำบัดและอากาศที่บริสุทธิ์พ่นผ่านหน้าแว่น
- แว่นตาเพื่อสมาธิและการเรียนรู้
- ระบบเสียงเพื่อคลายเครียด

ประโยชน์

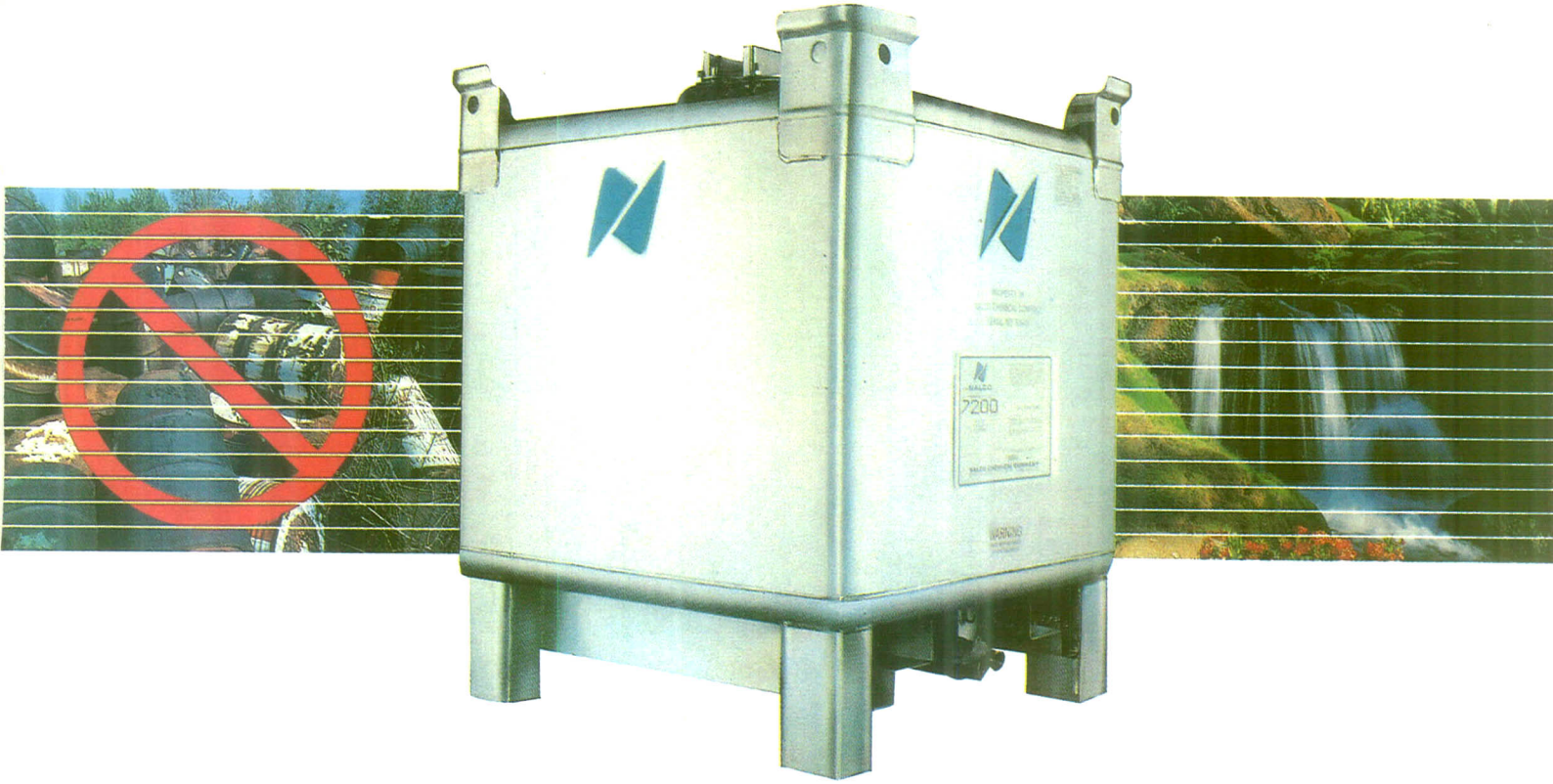
- เสริมสร้างสมรรถภาพของร่างกายและจิตใจ
- เพื่อคลายเครียดและทำให้ผิวพรรณสวยงาม
- ช่วยควบคุมน้ำหนักตัว

SOLE DISTRIBUTOR :

SSB **Sri Siam Beauty Ltd.,Part.**
25-27 Rajdamri Rd., Pratumwan, Bangkok 10330 Tel. 253-7822, 254-4533 Fax. 254-4534

NALCO PORTA-FEED®

ADVANCED CHEMICAL HANDLING SYSTEM



NALCO

บริษัท นาลโก เคมีคอล คัมปะนี (ประเทศไทย) จำกัด

NALCO CHEMICAL COMPANY (THAILAND) LIMITED.

60/19-20 ซ.อมรพันธ์นิเวศน์ 4 ถ.วิภาวดีรังสิต จตุจักร กทม. 10900

60/19-20 SOI AMONPUNNIVET 4 VIBHAVADEE-RANGSIT ROAD, JATUCHAK BANGKOK 10900

TEL. **561-3710-11, 561-2891** FAX: **561-3711**

ขอแสดงความยินดี ในวาระขึ้นปีที่ 9

การจัดทำวารสาร " วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี "

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

บริษัท สยามเคมี จำกัด

ผู้ผลิตและจำหน่ายเคมีภัณฑ์ ปุ๋ยเคมี คุณภาพมาตรฐานมากว่า 30 ปี

ผลิตภัณฑ์เคมี - กำมะถันแท่ง กำมะถันผง กรดกำมะถัน สารส้ม ไนตรัสอ๊อกไซด์ ถังพลาสติก และเคมีภัณฑ์อุตสาหกรรมอื่น ๆ หลายชนิด

ปุ๋ยเคมี - ปุ๋ยพืชไร่ ปุ๋ยพืชสวน ปุ๋ยนาข้าว และปุ๋ยสำหรับพืชอื่น ๆ ทุกชนิด มีทั้งแม่ปุ๋ย และปุ๋ยสูตรทุกชนิด ภายใต้ **"ตราสามพญานาค"** และ **"ตราฟันเฟือง"**

บริการให้เช่า - โกดังเก็บสินค้า ถังบรรจุเคมีภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์น้ำมันทุกชนิด

สำนักงานใหญ่

เลขที่ 26/36-37 อาคารอรกานต์ ชั้น 11 ซอยชิดลม ถนนเพลินจิต แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทร. 2543890-8 โทรสาร 2543899

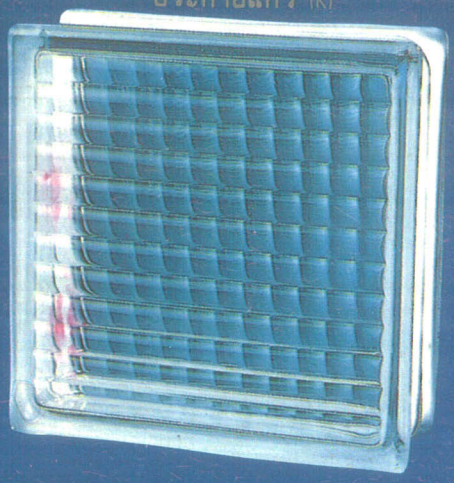
โรงงาน

เลขที่ 196 ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลปากคลองบางปลากด กิ่งอำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ โทร. 4258036-8

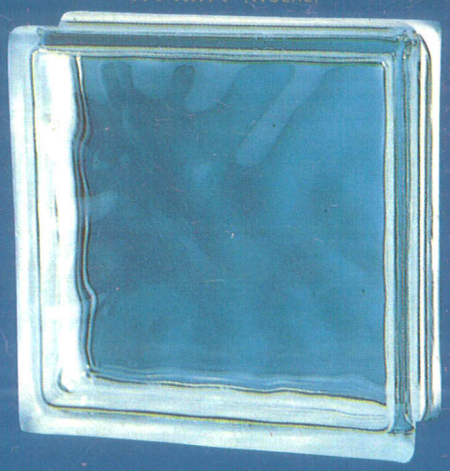
อิฐแก้ว บีจี

GLASS BLOCK

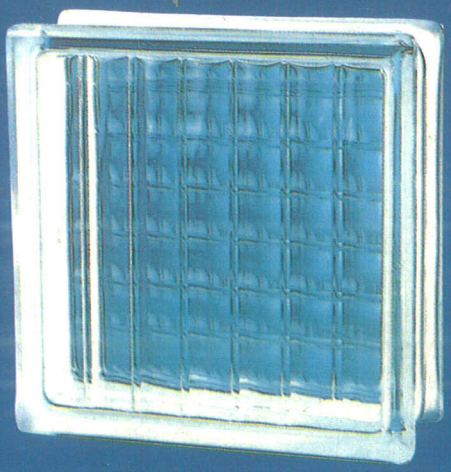
ประกายแก้ว (K)



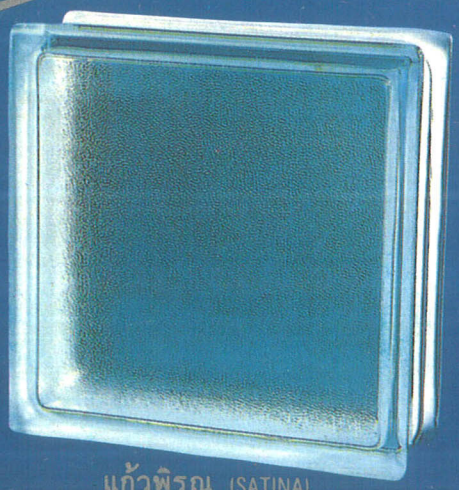
พริ้วแก้ว (WOLKE)



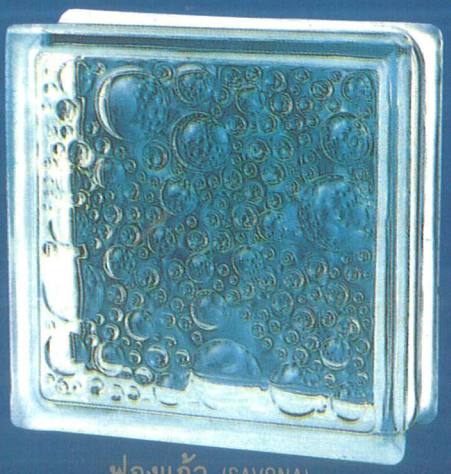
จตุรัสแก้ว (BRK)



สวย เด่น ทันสมัย



แก้วพิรุณ (SATINA)



ฟองแก้ว (SAVONA)

แก้วสมุทร (DIGONA)

- กันความร้อน
- ให้แสงสว่าง
- กันเสียงรบกวน

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย :

บริษัท บางกอกกลาส จำกัด
BANGKOK GLASS INDUSTRY CO.,LTD.

ชั้น 32 อาคารโอเชี่ยนทาวเวอร์ 1 170/87 ถ.รัชดาภิเษกตัดใหม่
ตรงข้ามศูนย์การประชุมแห่งชาติ สิริกิติ์ เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
โทร. (662) 261-2357 (18 สาย) โทรสาร : (662) 261-2390

Silver City of Thailand

Manufacturer & Exporter

MAM INTERNATIONAL CO., LTD.

100/46-47 TERDAMRI RD., DUSIT, BANGKOK 10300 THAILAND.

FAX : (662)243-4076 TEL : (662)243-5946,243-4366

คู่นี้...อยู่กันยืด

FIRE-KING® ภาชนะแก้วทนความร้อน สำหรับเตาไมโครเวฟของคุณ

เพราะไฟร์-คิง เป็นภาชนะแก้วทนความร้อน ออกแบบมาเฉพาะเพื่อใช้คู่กับเตาไมโครเวฟทุกรุ่น เนื้อแก้วของไฟร์-คิง หนาเป็นเยี่ยม จึงคงทนแม้ในอุณหภูมิทุกระดับของเตาไมโครเวฟ ทุกชิ้นได้รับการออกแบบเน้นถึงความปลอดภัย ทนทาน ล้างทำความสะอาดง่าย ใช้ได้นานปีมีมากแบบ หลายขนาดให้เลือกตามต้องการ

ไฟร์-คิง หนึ่งในผลิตภัณฑ์ของ Anchor Hocking บริษัทชั้นนำที่ผลิตภาชนะแก้วคุณภาพสูง จนได้รับความเชื่อถือ และเป็นที่นิยมอย่างสูง จากผู้ใช้ในอเมริกา

ไฟร์-คิง ทุกชิ้นรับประกันอายุการใช้งานถึง 5 ปีเต็ม

5 YEAR MICRO WAVE SAFE WARRANTY

ถ้าเป็นภาชนะใช้ในเตาไมโครเวฟ... ต้องไฟร์-คิง

FIRE-KING®
Anchor Hocking America's Favorite™

จัดจำหน่ายโดย
มุ่งพัฒนา

JOHNNIE WALKER BLACK LABEL

COMMANDS MORE RESPECT