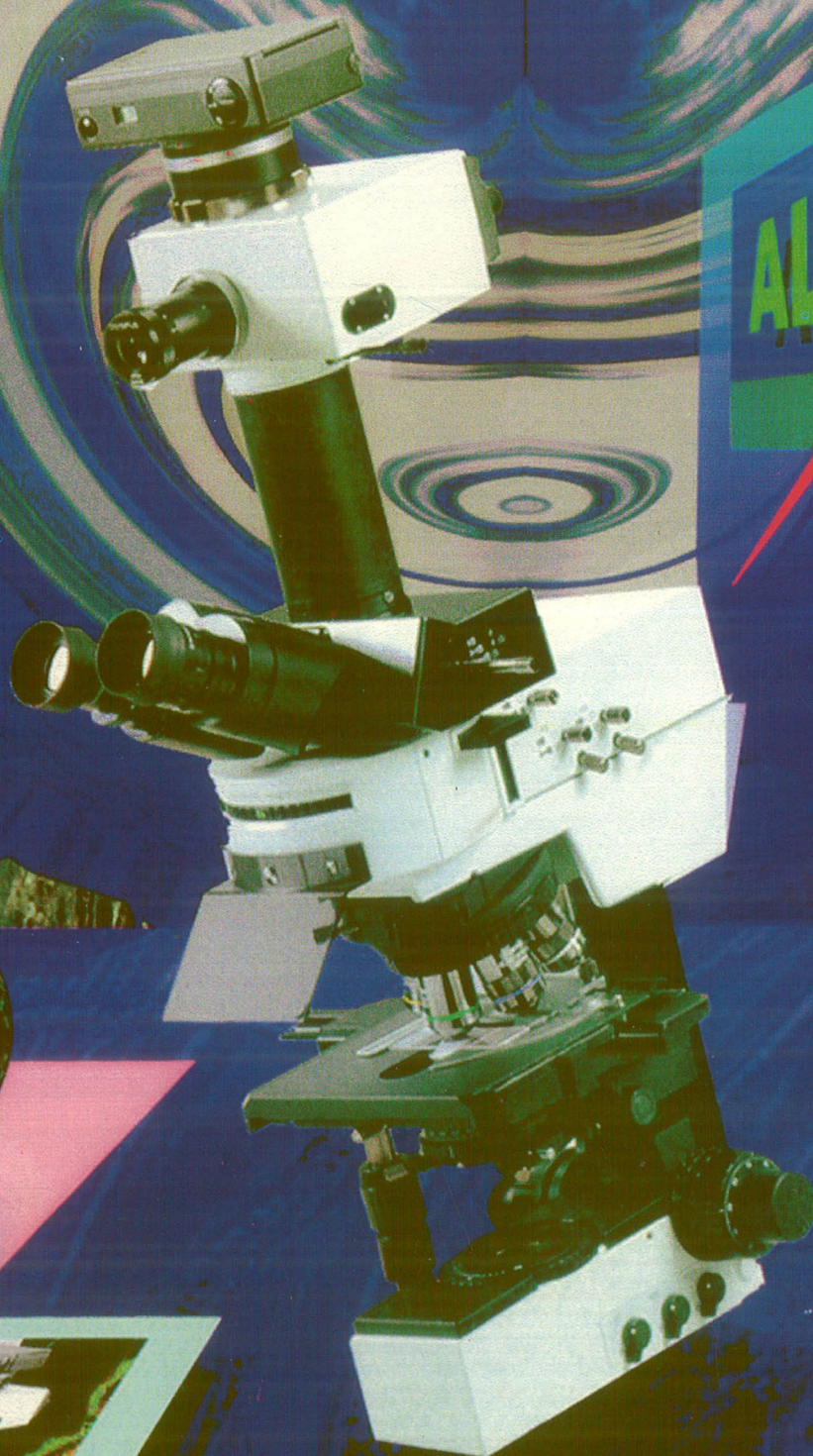


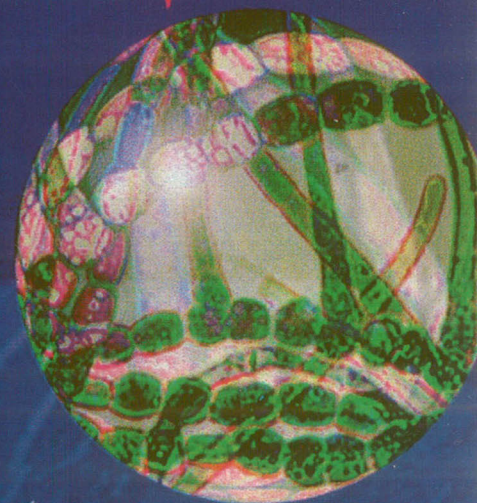
ISSN 0857-2380 ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม 2539

วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา



ALGAE



คลังเก็บรักษาสาขายพันธุ์สำหรับ

ครบรอบ 33 ปี
สถาบัน วท.



ได้ร่วมธงไทยเราจะไปให้สุดขอบฟ้า

ความหวังของไทย คงไม่มีอะไรยิ่งใหญ่เกินกว่า เห็นคนไทยก้าวสู่การแข่งขันในตลาดการค้าสากลทัดเทียมกับอารยประเทศ กลุ่มชินวัตร กลุ่มบริษัทของคนไทย ผู้ให้บริการด้านการสื่อสารโทรคมนาคม ดำเนินธุรกิจการสื่อสารภายในประเทศด้วยประสบการณ์และพร้อมในทุกด้าน วันนี้ ถูกรับเลือกให้เป็นผู้ร่วมทุน ติดตั้ง พัฒนาระบบโทรคมนาคมพื้นฐาน ให้กับหลายประเทศในภูมิภาค จากที่เคยผูกขาดเฉพาะกลุ่มบริษัทตะวันตก เพียงก้าวแรกของการเริ่มต้นแต่ก็เป็นก้าวแห่งความมุ่งมั่นที่พร้อมเป็นแรงใจให้คนไทย ก้าวสู่การแข่งขันอย่างเชื่อมั่น เพื่อเมืองไทยของเรา เพื่อความภูมิใจของคนไทย...ทุกคน



กลุ่มชินวัตร

สื่อสารเพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของคนไทย

เจริญ วรรณะสิน

อายุ 58 ปี ผู้บริหารระดับสูง
อดีตแชมป์เบดมินตันระดับโลก

จะเอาชนะพวกหนุ่มๆ ได้ ต้องมีดีอยู่ในตัว

ไม่ใช่แค่วัยสูงกว่า แต่ต้องเหนือกว่าด้วยความสามารถ
สุขภาพมีส่วนมากครับ ผมถึงดื่มแบรนด์เป็นประจำ
ซูโป้สกัดตราแบรนด์ เข้มข้นจากธรรมชาติแท้ๆ ช่วยเสริมพลังงาน
บำรุงสุขภาพ ผ่านการพิสูจน์แล้วจากคิงส์ คอลเลจ มหาวิทยาลัยลอนดอน

เครื่องหมายการค้า

ตราแบรนด์

อยู่คู่สุขภาพคุณมา...กว่า 160 ปี

KING'S COLLEGE
UNIVERSITY OF LONDON



ไม่ขี้ใจน้อย ไม่ขี้วิตกกังวล

ผลการวิจัยของคิงส์ คอลเลจ มหาวิทยาลัยลอนดอนพบว่า ซูโป้สกัดตราแบรนด์ จะกระตุ้นการเผาผลาญอาหารให้เป็นพลังงานได้มากกว่าเมื่อเทียบกับน้ำและโปรตีนจากนม
• จะเพิ่มระดับฮิโมโกลบินในเลือดได้มากกว่าเมื่อเทียบกับน้ำ (กรณีทดสอบในสัตว์) สเปคซอร์บรายละเอียดยังมีที่ บิเอส เอเชียนอส (ประเทศไทย) จำกัด โทร 651-4207-18 อาคารเทียนทอง 1 ถวาย ลุมพินี ถนน 10330 หรือ ตามห้างสรรพสินค้าชั้นนำทั่วไป

เกษตรกรอำเภอพบพระ จังหวัดตาก
กว่าพันครอบครัว วันนี้
ยังชีพอยู่ได้ด้วย
ขนมขบเคี้ยว



มันฝรั่ง...วัตถุดิบสำคัญในการทำขนมขบเคี้ยว คือรายได้หลักในวันนี้ของชาวไร่อำเภอพบพระ จังหวัดตาก

ฟรีโด-เลย์ ส่งเสริมให้ชาวไร่ที่ปลูกมันฝรั่งซึ่งได้ราคาดีกว่าพืชท้องถิ่น โดยเราซื้อผลผลิตจากไร่ทั้งหมด และช่วยวางรากฐานต่อไปในอนาคตให้พวกเขา ด้วยความรู้และเทคนิคต่างๆทางการเกษตร ตลอดจนให้ความร่วมมือกับหน่วยงานรัฐ และมหาวิทยาลัย เพื่อการพัฒนาชุมชนเกษตรกร ไร่มันฝรั่งที่อำเภอพบพระในวันนี้ จึงเป็นหนึ่งในความภาคภูมิใจของเรา เหมือนกับอีกหลาย ๆ พื้นที่ทางภาคเหนือ ที่เราได้มีโอกาสส่งเสริมให้เกษตรกรมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

Frito Lay

ฟรีโด-เลย์

ผู้นำด้านขนมขบเคี้ยวทั่วโลก



ด้วยเครือข่ายที่ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ
วิริยะเพียรกันภัย พร้อมที่จะให้บริการที่
รวดเร็ว ถูกต้อง เป็นธรรม อบอุ่น และประทับใจ

คุณธรรม คือ นโยบาย

โทรศัพท 641-3500, 641-3530, 641-3560

เรือนแรกของโลก



SKJ 022 P

เรือนเดียว ที่คุณต้องการ

✧ นาฬิกาเรือนแรกของโลกที่แปรเปลี่ยนทุกการเคลื่อนไหวของคุณให้เป็นพลังงานไฟฟ้า และเก็บสำรองพลังงานไว้ใช้ตลอดเวลา ✧ เข็มตรงสูงสุดดูระบบควอทซ์ ✧ ไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ ตลอดชีวิต ✧ ช่วยรักษาสภาพแวดล้อม ✧ เทคโนโลยีสูงสุด ลิขสิทธิ์เฉพาะของไซโกเท่านั้น

SEIKO
KINETIC

ต้นแบบนาฬิกาแห่งอนาคต

มีจำหน่ายตามห้างสรรพสินค้า ร้านค้านาฬิกาทั่วไป • โชว์รูมไซโกกรุงเทพฯ : “ศูนย์การค้าเมโทร” โทร. 255-1250 ต่อ 16
• โชว์รูมไซโกหาดใหญ่ : “จุลดิศพลาซ่า” โทร. (074) 221-045-9 ต่อ 8109 • โชว์รูมไซโกเชียงใหม่ : “กาดสวนแก้ว” โทร. (053) 224-444 ต่อ 13005

สารบัญ

ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา

บทบรรณาธิการ 1

คลังเก็บรักษาสายพันธุ์สาหร่าย 3

ปาล์มทำไวน์ 19

วท.บัณฑิต 31

โพลีเมอร์ในฮอลแลนด์ 35

สู่ทางการพัฒนาสมุนไพร 47



47

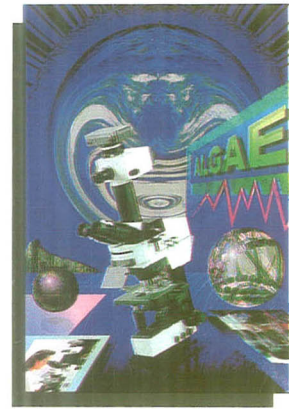
วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า 55

การฟอกเยื่อกระดาษโดยวิธีทางชีวภาพ 63

ยาเทคโนโลยี 71

การผลิตเยื่อเคมีจากปอแก้ว 77

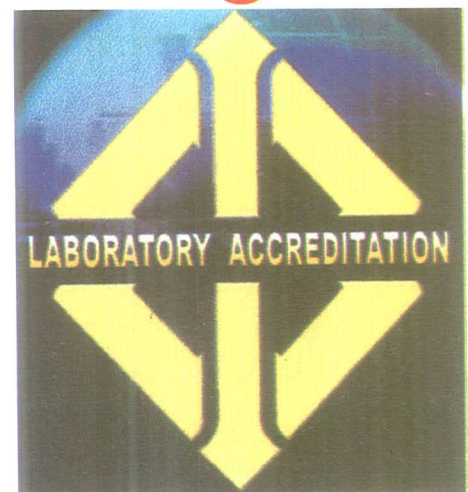
เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท 101



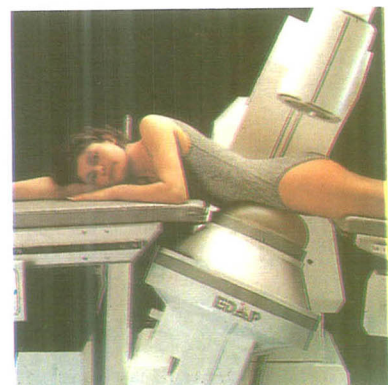
ปกโดย
อรุณฤกษ์ สุดสวณ



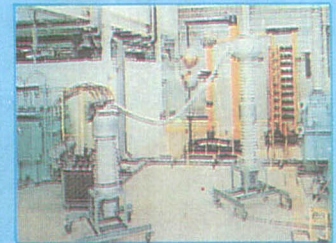
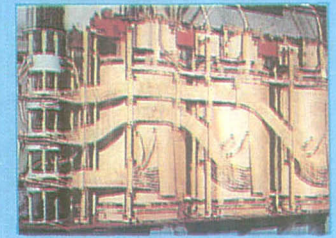
3



31

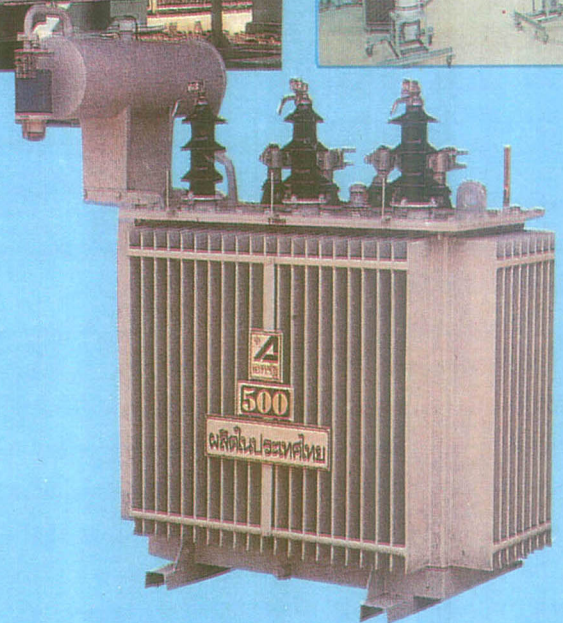


55



หม้อแปลงไฟฟ้าเอกรัฐ คักดีศรีที่เหนือกว่า

วิวัฒนาการอีกก้าว.... ที่เป็นหนึ่งสุโรงงานระดับโลกด้วยเทคโนโลยีล้ำทศวรรษ และคุณภาพสูงสุดทุกขั้นตอนกระบวนการผลิต สามารถผลิตได้ตั้งแต่ 1-100,000 KVA ระบบไฟ ตั้งแต่ 1-170,000 V เป็นโรงงานแห่งเดียวในประเทศไทยที่ใหญ่ที่สุดในอาเซียน สมบูรณ์แบบในทุกกระบวนการ สามารถผลิตหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังได้เป็นแห่งแรก



ผลิตโดย



บริษัท เอกรัฐวิศวกรรม จำกัด (มหาชน)
EKARAT ENGINEERING PUBLIC CO.,LTD.



บริษัท เอกรัฐ-ไดเฮ็น หม้อแปลงไฟฟ้า จำกัด
EKARAT-DAIHEN TRANSFORMER CO.,LTD.

จำหน่ายโดย



บริษัท เอกรัฐการตลาด จำกัด
EKARAT MARKETING CO.,LTD.

สำนักงาน : 9/291 อาคาร ยู เอ็ม ทาวเวอร์ ชั้นที่ 28 ถนนรามคำแหง แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250
โทร. (002) 7198777 (อัตโนมัติ) โทรสาร. (002) 7198700-2 โทรเลขย่อ เอกรัฐไทย เทล็กซ์ 22474

OFFICE: 9/291 U.M. Tower Bldg., 28th Floor Ramkhamhaeng Rd., Suanluang, Bangkok 10250 Thailand.
Tel (002) 7198777 (30 LINES) Fax: (002) 7198700-2 TELEX: 22474 EKARATTH

เจ้าของ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถ.พหลโยธิน จตุจักร กทม. 10900
โทร.5791121-30,5795515,5790160

บทบรรณาธิการ

ปีพุทธศักราช 2539 เป็นปีหนึ่งที่มีความหมายและมีความสำคัญต่อประชาชนไทยทั้งมวล เนื่องจากเป็นปีที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงครองราชย์เป็นปีที่ 50 รัฐบาลได้จัดให้จัดงานฉลองสิริราชสมบัติครบ 50 ปีและงานพระราชพิธีกาญจนาภิเษกขึ้น เพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติ และแสดงความจงรักภักดี ที่พลกนิกรชาวไทยมีมอบถวายแด่พระองค์ท่านอย่างล้นพ้น

นับเนื่องมาถึง 33 ปี ที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) ได้ดำเนินการกิจงานวิจัยและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการสนับสนุนและสร้างสรรค์การพัฒนาประเทศ ให้สมดังพระราชปณิธานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ซึ่งทรงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือในการนำพาประเทศไปสู่ความเจริญก้าวหน้า ด้วยภูมิปัญญาของคนไทย ดังที่พระองค์ได้ทรงพระราชทานพระบรมราโชวาทแก่บุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ ดังนี้

...ในฐานะที่เป็นผู้มีโอกาสได้เรียนรู้วิทยาการระดับสูง มีความฉลาดสามารถพร้อมเช่นนี้แล้ว สมควรและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้วิชาความสามารถที่ศึกษาได้มา ทำการงานสร้างสรรค์ประโยชน์ต่าง ๆ ให้ได้ผลเต็มที่ ทั้งต้องระวังสังวรอยู่ตลอดเวลาว่าการสร้างสรรค์ประโยชน์นั้นจะต้องทำเพื่อผู้อื่นและส่วนรวม นอกเหนือจากตนเองด้วยเสมอ เพราะประโยชน์ที่แท้จริงในโลกมีคู่กันเป็นสองประการ ประโยชน์ส่วนตัวกับประโยชน์ส่วนรวม...

ก้าวขึ้นปีที่ 33 แห่งการสถาปนา วท. ยังคงมีความพร้อมที่จะก้าวต่อไป เพื่อผลักดันการพัฒนาประเทศควบคู่ไปกับการสร้างสรรค์คุณภาพชีวิตที่ดีให้แก่สังคมส่วนรวม

ภารกิจนี้เราไม่เคยลืม

นางพาง จิตรกร

ที่ปรึกษา.....	นายเฉลิมชัย	ท่อนาค
	นางสาวพูนสุข	อัคระสัมปณณะ
	นางลดาวัลย์	โชติมงคล
	นายประพันธ์	บุญกลินชวร
ผู้จัดการ.....	นายดิเรก	รอดสาสดี
ผู้ช่วยผู้จัดการ.....	นางสรนงสุดา	สิงหนะนติ
บรรณาธิการ,ผู้พิมพ์,ผู้โฆษณา.....	นางนงพาง	จิตรกร
ผู้ช่วยบรรณาธิการ.....	นางวัลย์ลดา	หงส์ทอง
กองบรรณาธิการ.....	นางพเยาว์	รอดโพธิ์ทอง
	นายจารุจินต์	นภีตะกัญ
	นายทวีศักดิ์	สุนทรนาศาสตร์
	นายธนากร	พละชัย
	นางสาวนฤมล	รื่นไวย
	นางอาราธน์	มหาชนัน
	นายทักษิณ	อาชวาคม
	นายสุรชิต	แวงโสธรณ์
	นางสาวณัฐพร	พันธุ์มนาวิน
ฝ่ายศิลป์.....	นางนุสร	วุฒนิกรรมรักษา
	นายเรวัต	วิบูลย์ศิริชัย
	นายก่อโชค	บัณฑิตมงคล
	นายดุรงค์ฤทธิ์	สุดสงวน
	นายสมเกียรติ	ธรรมสุน
	นายจุลเดช	อวามศรี
ฝ่ายภาพ.....	นายสมศักดิ์	ศรีสุทธียากร
ฝ่ายการเงิน.....	นางสุวิมล	วิระนนท์
ฝ่ายประชาสัมพันธ์.....	นางนิรมล	เรียบร้อยเจริญ
	นายพิรภูมิ	เยาวสุต
ฝ่ายการตลาด.....	นายศักดิ์ดา	นำชัยสิ่วพัฒนา
	นางสาวมยุรี	ศรีประโชติ
	นางสาวดิศลิน	กอบวิทย์ภรณ์
ฝ่ายโฆษณาและจัดทำ.....	ม.ล.กวรรณิการ์	ทวีวงศ์
	นายประพันธ์	รัตนพิมพ์ภรณ์
	01-497-5060	
พิมพ์ที่.....	ทจก.ปริเมย์ เมย์ ออฟเซ็ท	
	โทร.412-3223,412-4699	
จัดจำหน่ายโดย.....	บริษัท สามัคคีสาร (คอกหญ้า) จำกัด	

ถ่ายทอดสด



ด้วยกรรมวิธีผลิตระบบ Shock Freeze ของ Quick Meal ที่ปิดผนึกทันทีหลังปรุงเสร็จ แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 °c

ทุกเมนูจึงคงรสชาติสด อร่อย เหมือนเพิ่งยกจากเตา อุ่นด้วยไมโครเวฟเพียงไม่กี่นาที ก็รับประทานได้ทันทีทันควัน


Quick Meal
อาหารพร้อมรับประทาน

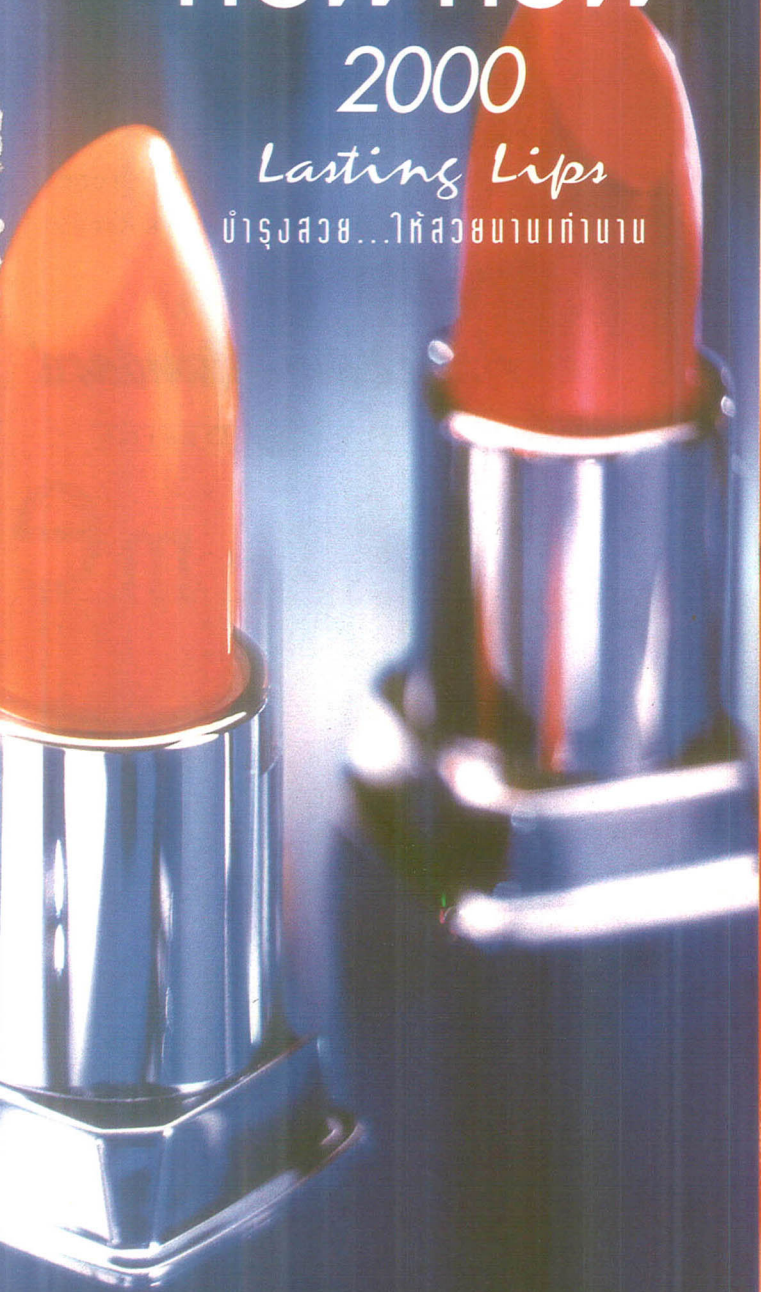
NEW FLORAL

WAXES

PIAS
nowhow
2000

Lasting Lips

บำรุงสวย...ให้สวยงามนานเท่านาน



ลิปสติกสวยนุ่มชุ่มชื้น อุดมคุณค่าจากสารสกัดธรรมชาติ

FLORAL WAXES COATED PIGMENT

ช่วยไม่ให้ริมฝีปากแห้ง ตึง พร้อมติดทนนาน

PIAS
nowhow 2000 *Lasting Lips*

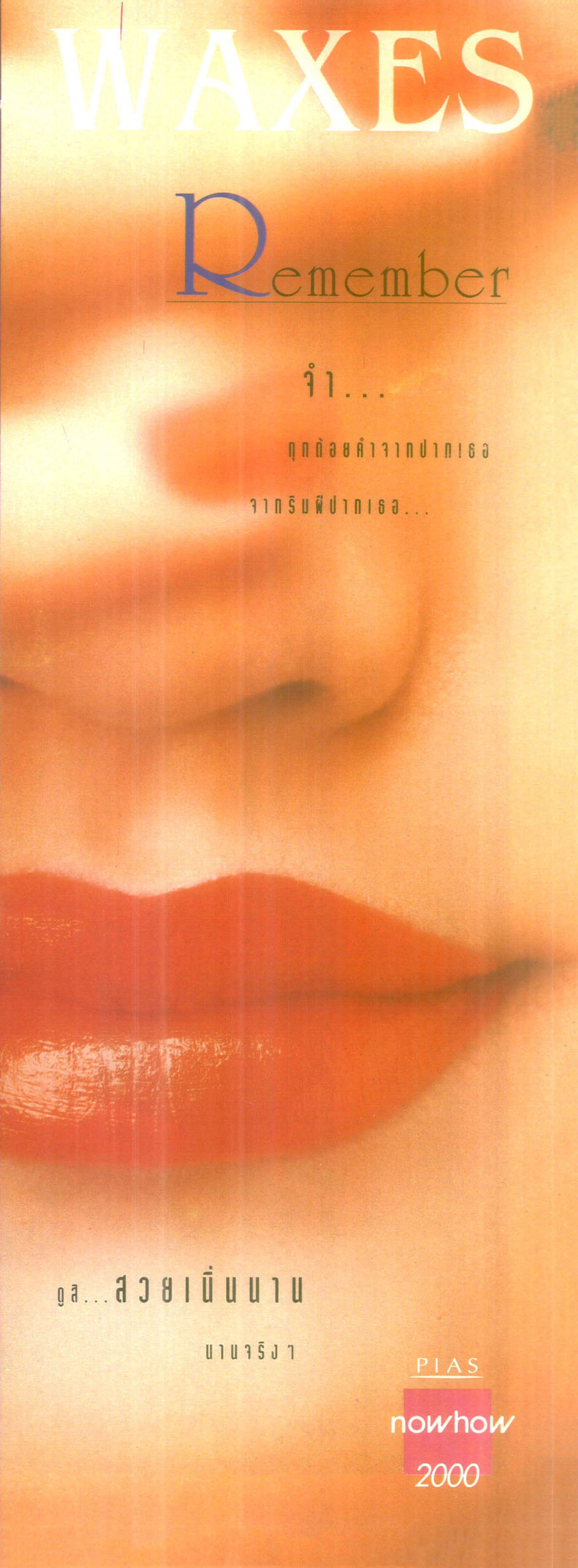
บำรุงริมฝีปาก คู่ความสวย...นานเท่านาน

Remember

จำ...

ทุกถ้อยคำจากปากเธอ

จากริมฝีปากเธอ...



ดูส...สวยเนิ่นนาน

นานจริง ๆ

PIAS
nowhow
2000

The Most Beautiful Room In Your *American Standard*

See the beautiful sanitaryware
by American Standard in our
showrooms at Piyatane Building
Sukhumvit Soi 18 Tel:258-0175
(5 lines), 260-0032 (11 lines),
5th floor of the World Trade
Center, Bangkok
Tel : 255-9634 and 2nd floor
zone 2A of the Future Park Rangsit
Tel : 958-0364-5.

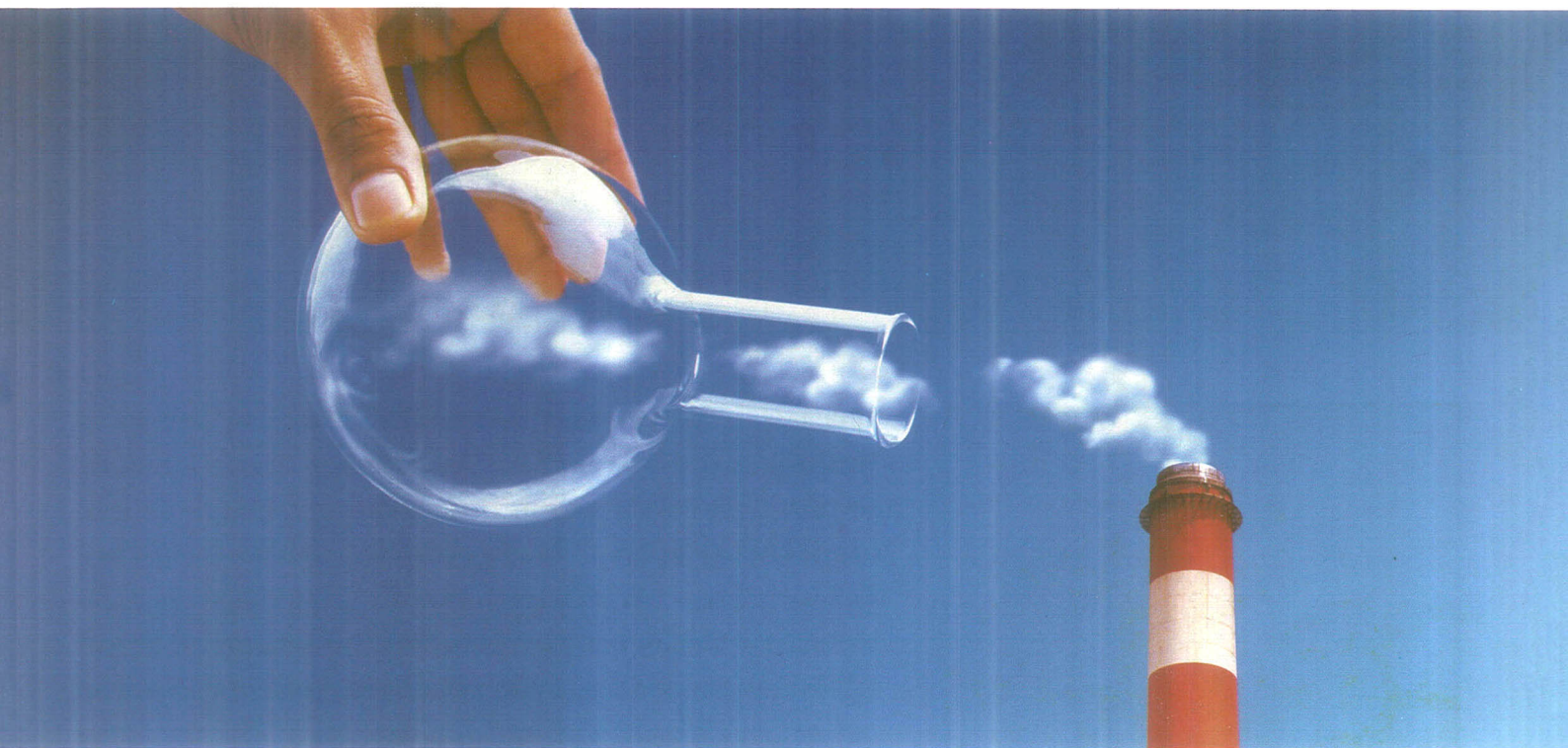
LUXURY by DESIGN



เผยแพร่กระบวนการแปรรูป

ขยะอากาศ

ให้เป็นเชื้อเพลิง



อีกความพยายามของเรา ที่จะประหยัดเชื้อเพลิง และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

แทนที่จะปล่อยไอเสียให้ลอยลอยสูญเปล่าในอากาศ เรากลับนำไอเสียซึ่งมีความร้อนสูงถึง 550 องศาเซลเซียส มาใช้แทนเชื้อเพลิงในการคั่นน้ำของโรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำ เพื่อผลิตไฟฟ้าอีกต่อหนึ่ง

เราเรียกการผลิตไฟฟ้าแบบนี้ว่า ระบบความร้อนร่วม ซึ่งใช้อยู่แล้ว

ที่โรงไฟฟ้าบางปะกง เป็นระบบที่ประกอบด้วยโรงไฟฟ้า 2 ชนิด คือ โรงไฟฟ้ากังหันแก๊ส และโรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำ

เมื่อโรงไฟฟ้ากังหันแก๊สเดินเครื่องผลิตไฟฟ้า ไอเสียจากการเผาไหม้จะถูกนำไปใช้คั่นน้ำ ซึ่งไอน้ำจากการคั่นน้ำดังกล่าว จะไปคั่นเครื่องกังหันไอน้ำโดยไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น แต่กลับสามารถผลิตไฟฟ้าได้เพิ่มขึ้นถึง 50 %

ไฟฟ้าเพื่อทุกชีวิตไทย ใช้อย่างรู้คุณค่า





"เราพัฒนาสร้างสิ่งที่ดีที่สุดให้ลูกค้า ซึ่งไม่ใช่แค่เรื่องคุณภาพ แต่รวมถึงความใส่ใจต่อสังคม"

นายประกิจ ชูณหงษา
ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์
บริษัท ไทยฮอนด้า แมนูแฟคเจอร์ จำกัด



ศูนย์ทดสอบมลภาวะภายในโรงงานไทยฮอนด้า

ในมุมมองของฮอนด้า ความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสิ่งสำคัญที่สุด ไม่เพียงแต่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพที่ดีแก่ลูกค้า แต่รวมถึงความเอาใจใส่ต่อสังคม พื้นฐานแห่งความคิดนี้ได้นำมาถ่ายทอดสู่ผลิตภัณฑ์ฮอนด้าในอันที่จะให้ประโยชน์แก่การใช้งานและรับใช้สังคมให้มากที่สุด เราจึงพัฒนาและตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ผลิตอย่างเข้มงวด เพื่อให้มั่นใจว่ารถจักรยานยนต์ของเรามีคุณภาพและเอื้อประโยชน์สอดคล้องกับสังคม ฮอนด้าได้จัดสร้างศูนย์ทดสอบมลภาวะซึ่งเป็นศูนย์ปฏิบัติการเอกชนแห่งแรกในกลุ่มอาเซียน จากการมีศูนย์ตรวจสอบมลภาวะนี้จะทำให้รถจักรยานยนต์ที่กั้นคว้าพัฒนาและผลิตในประเทศไทยจะได้รับการตรวจสอบคุณภาพอย่างละเอียดถี่ถ้วน ก่อนที่จะนำออกจากโรงงานสู่มือผู้ใช้

การผลิตรถจักรยานยนต์บนพื้นฐานการอนุรักษ์ความงดงามของสิ่งแวดล้อมคือความตั้งใจของเราและนี่คืออีกก้าวหนึ่งของความผูกพันของเราต่อผู้ใช้และสังคม

สนับสนุนโดย



กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม



กรมการขนส่งทางบก
กระทรวงคมนาคม



คลังเก็บรักษาสายพันธุ์สาหร่าย : ความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อนำไปใช้ประโยชน์



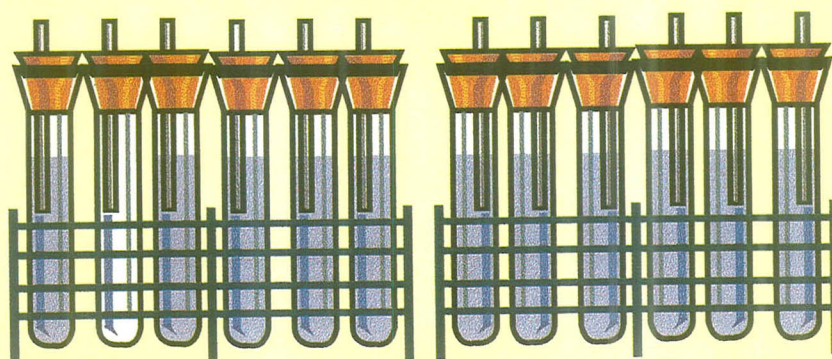
อาภารัตน์ มหาขันธ์ และ ณัฐพร พันธุ์นาวัน
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
จดุจกร 10900

บทนำ

ในอดีตจุลินทรีย์ที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมและการค้าจะอยู่ในกลุ่มของแบคทีเรีย, ยีสต์ และรา เป็นส่วนใหญ่ แต่เนื่องจากความต้องการที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ของบรรดานักอุตสาหกรรมและนักเทคโนโลยีชีวภาพเป็นไปอย่างต่อเนื่อง จึงมีการค้นหายุคินทรีย์ชนิดอื่น ๆ เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ ในขณะนี้จุลินทรีย์ในกลุ่มของสาหร่าย (microalgae) และสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว (cyanobacteria, blue-green algae) ได้รับความสนใจมากเป็นพิเศษเนื่องจากจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้นอกจากจะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง

แล้วยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวางอีกด้วย การเพาะเลี้ยงสาหร่ายยังได้เปรียบจุลินทรีย์ชนิดอื่นในแง่ที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ ทั้งนี้เพราะสาหร่ายเจริญเติบโตในสภาพ photoautotroph ซึ่งใช้แสงเป็นแหล่งของพลังงาน ใช้คาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศเป็นแหล่งของคาร์บอน และใช้สารอาหารอื่น ๆ ในรูปของสารประกอบอนินทรีย์ ซึ่งมีราคาถูก นอกจากนี้สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวหลายชนิดยังสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ในการเจริญเติบโตได้โดยตรง

จากการเล็งเห็นประโยชน์ดังกล่าวข้างต้น หน่วยงานวิจัยหลายแห่งทั่วโลกจึงได้ก่อตั้งคลังเก็บรักษาสายพันธุ์สาหร่ายขึ้น เพื่อรวบรวมความหลากหลายของสายพันธุ์จุลินทรีย์ในกลุ่มนี้ และเก็บรักษาไว้ไม่ให้เกิดการสูญหายของสายพันธุ์ อันเนื่องมาจากความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมและเพื่อการศึกษาวิจัยอันจะนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคต

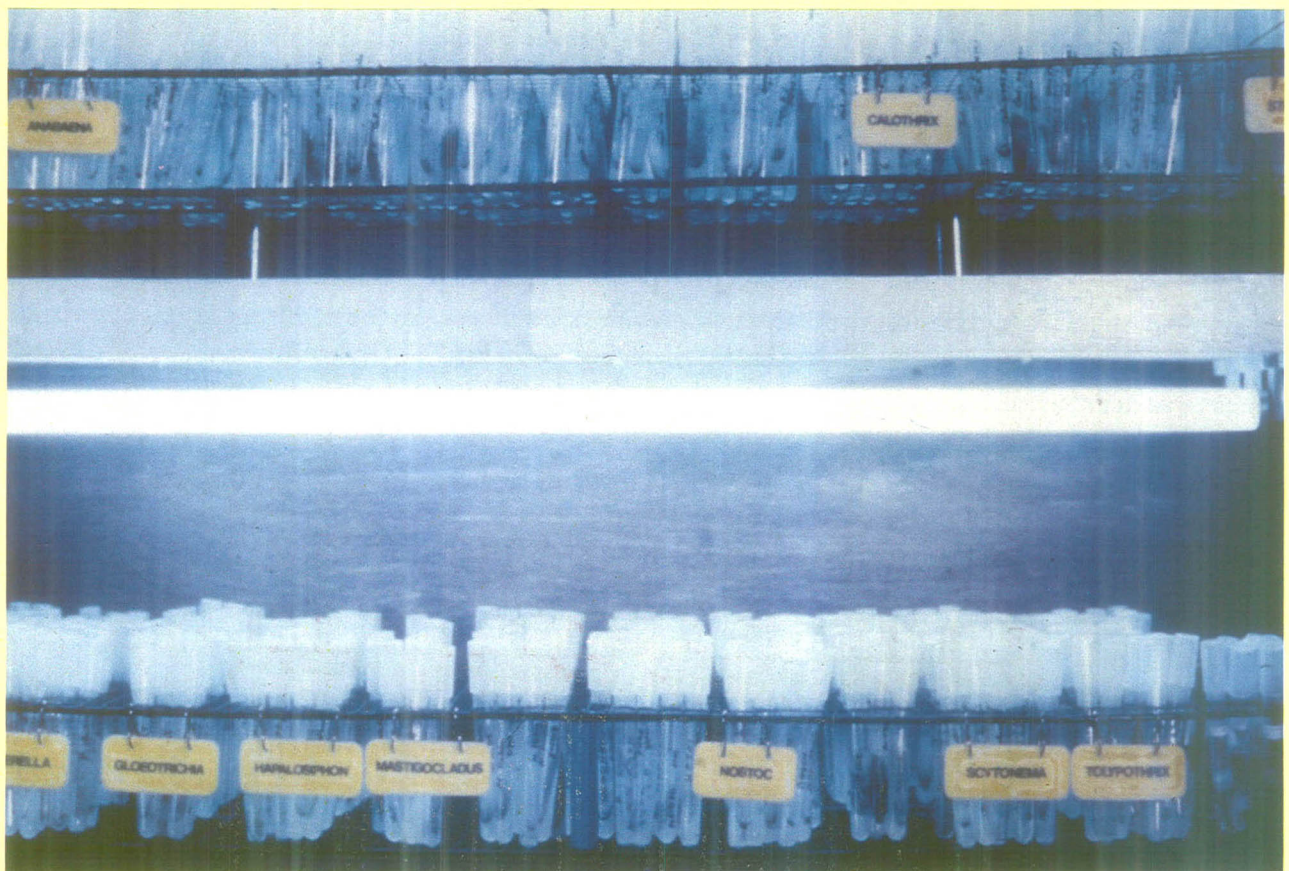
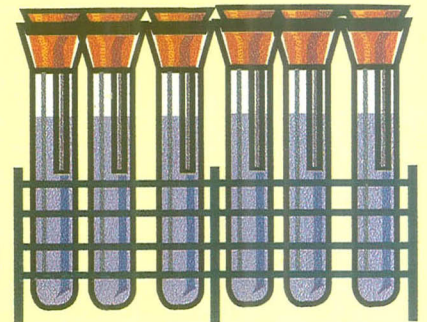
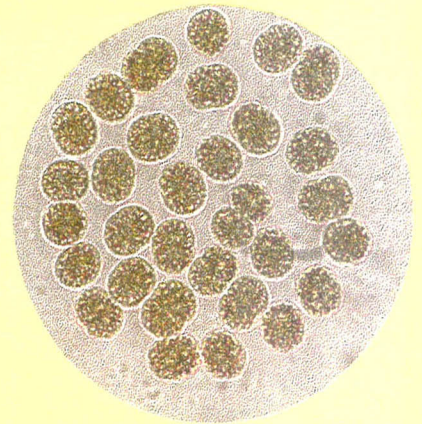


บทบาทของคลังเก็บรักษา สายพันธุ์สาหร่าย

บทบาทหลักของคลังเก็บรักษาสายพันธุ์สาหร่ายก็เช่นเดียวกับคลังเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ทั่วไป คือการเก็บรวบรวมและรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ไว้อย่างถาวรและปลอดภัย ในกรณีของคลังเก็บรักษาสายพันธุ์สาหร่ายนั้น จะมีขอบเขตอยู่กับการเก็บรักษาสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว (prokaryotic cyanobacteria) และสาหร่าย (eukaryotic microalgae) อย่างไรก็ตาม ในบางแห่งนั้นคลังเก็บรักษาสายพันธุ์สาหร่าย (ภาพที่ 1)



อาจเป็นส่วนหนึ่งของคลังเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ เช่น American Type Culture Collection (ATCC) ในประเทศสหรัฐอเมริกา และหน่วยบริการเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) ในประเทศไทย ซึ่งทำการเก็บรวบรวมสายพันธุ์จุลินทรีย์ในกลุ่มอื่นนอกเหนือไปจากสาหร่ายด้วย



ภาพที่ 1 คลังเก็บรักษาสายพันธุ์สาหร่ายของหน่วยบริการเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

คลังเก็บรักษาสาขายพันธุ์สาหร่าย
ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในทวีปยุโรป อเมริกา
เหนือ ออสเตรเลีย และในประเทศ
ญี่ปุ่น (ตารางที่ 1) คลังเก็บรักษา
สาขายพันธุ์สาหร่ายเหล่านั้นนอกจากจะ
ทำหน้าที่เก็บรักษาสาขายพันธุ์สาหร่าย

แล้วยังให้บริการสาขายพันธุ์แก่ผู้ขอรับ
บริการด้วย ซึ่งจะคิดค่าบริการจาก
ต้นทุนที่เกิดจากการเก็บรวบรวมสา
ขายพันธุ์สาหร่ายจากแหล่งธรรมชาติ หรือ
จากนักวิจัยที่มีสาขายพันธุ์สาหร่ายที่
ต้องการ ค่าทำความสะอาดเชื้อให้

บริสุทธิ์ (axenic clonal culture) หรือ
อย่างน้อยเป็นสาขายพันธุ์เดี่ยว (unialgal
culture) สาขายพันธุ์สาหร่ายที่เก็บรวบรวม
ไว้ในคลังจะได้รับการเก็บรักษาใน
สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เพื่อให้
ให้คงคุณสมบัติและคุณลักษณะ

ตารางที่ 1 รายชื่อคลังเก็บรักษาสาขายพันธุ์สาหร่ายที่มีอยู่ทั่วโลก

Acronym	Name	Country	No. of cultures lodged
ASIB	Algensammlung am Institute fur Botanik.	Austria	1570
ATCC	American Type Culture Collection.	USA	108
CALU	Collection of Algal Cultures Leningrad Univ.	USSR	600
CAUP	Culture Collection of Algae.	Czechosl.	140
CCALA	Culture Collection of Autotrophic Organisms.	Czechosl.	498
CCAP	Culture Collection of Algae and Protozoa.	UK	1631
CCMP	Provasoli-Guillard Center for Culture of Marine Phytoplankton.	USA	1000
CS	CSIRO Culture Collection of Microalgae.	Australia	300
IAM	Institute of Applied Microbiology.	Japan	500
IPPAS	Culture Collection of Unicellular Algae.	USSR	340
LMS	Carolina Biological Supply Co.	USA	165
MUACC	Murdoch Univ. Algal Culture Collection.	Australia	157
NEPCC	North East Pacific Culture Collection.	Canada	340
NIES	Microbial Culture Collection.	Japan	500
NIVA	Culture Collection of Algae (NIVA).	Norway	260
PCCIP	Pasteur Cultrue Collection of Cyanobacterial Strains.	France	200
PLYMOUTH	Plymouth Culture Collection.	UK	150
SAG	Sammlung von Algenkulturen.	Germany	1400
SVCC	Sammlung von Conjugaten Kulturen.	Germany	400
TISTR	Thailand Institute of Scientific and Technological Research	Thailand.	108
UTCC	Univ. Toronto Culture Collection.	Canada	148
UTEX	Culture Collection of Algae at the Univ. Texas at Austin.	USA	2089
UWO	Culture Collection, Dept. Plant Sciences, Univ. Western Ontario.	Canada	133

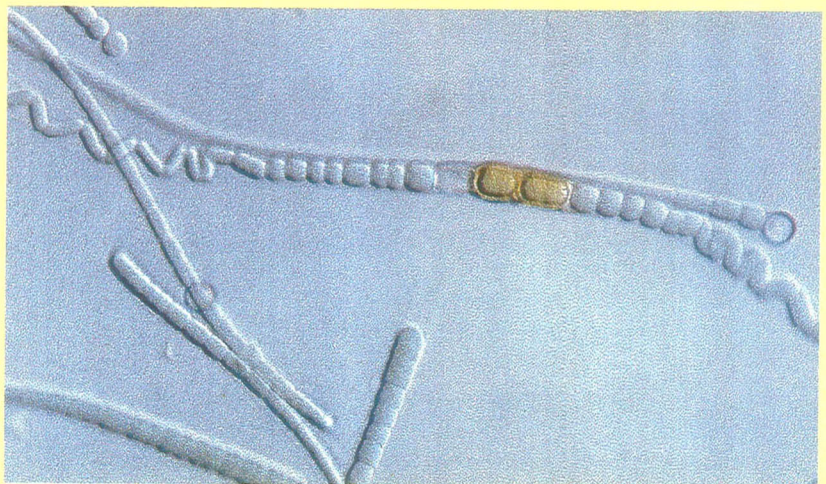
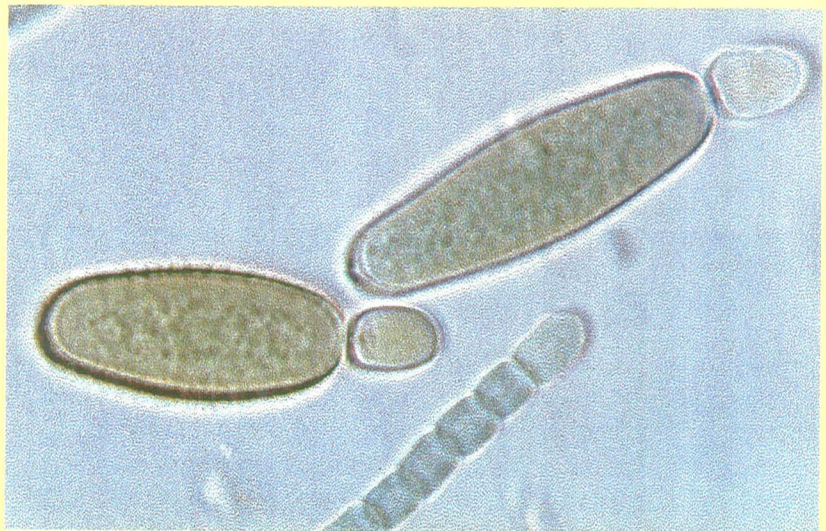
หมายเหตุ

แสดงรายชื่อเฉพาะคลังเก็บรักษาสาขายพันธุ์ที่มีมากกว่า 100 สาขายพันธุ์ขึ้นไป

เหมือนในสภาพดั้งเดิมมากที่สุด โดยยังคงสภาพมีชีวิต (viable state) การให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสายพันธุ์สาหร่ายที่ผู้ใช้ขอรับบริการก็จะรวมไว้ในกาให้บริการสายพันธุ์ด้วยเช่นกัน

เนื่องจากคลังเก็บรักษาสาหร่ายพันธุ์สาหร่ายส่วนใหญ่จะเป็นหน่วยงานหนึ่งขององค์กร มหาวิทยาลัย หรือสถาบันต่าง ๆ เช่น หน่วยบริการเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์ เป็นหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของ วท. เป็นต้น ดังนั้นคลังเก็บรักษาสาหร่ายพันธุ์สาหร่ายจึงมีบทบาทรองคือการดำเนินงานวิจัยในขอบเขตที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดอนุกรมวิธานของสาหร่าย (algal taxonomy), การศึกษาถึงสรีรวิทยาพื้นฐาน, นิเวศวิทยา, การวิจัยถึงเทคนิควิธีการที่เหมาะสมในการเก็บรักษาสาหร่ายพันธุ์ ตลอดจนการนำสาหร่ายมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ฯลฯ

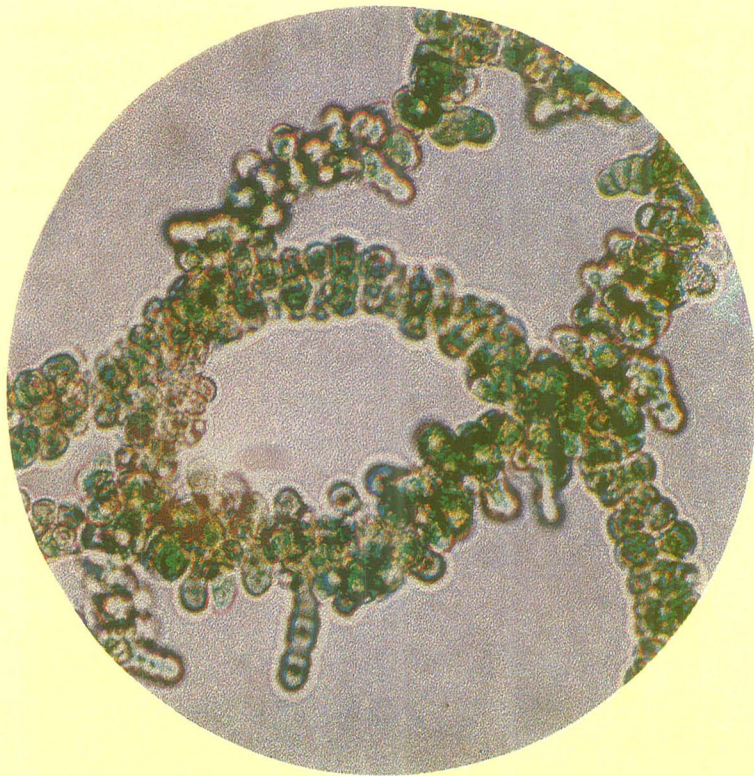
ในอดีตคลังเก็บรักษาจุลินทรีย์ต่าง ๆ จะผลิตหนังสือรายชื่อจุลินทรีย์ที่มีอยู่แจกจ่ายไปยังหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งผู้ที่สนใจ อย่างไรก็ตาม ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา นอกจากหนังสือรายชื่อจุลินทรีย์แล้วก็ได้มีการผลิตแผ่นพับ จุลสาร วิดีทัศน์ สื่อต่าง ๆ รวมทั้งชุดทดสอบ (experimental kit) ด้วย นอกจากนี้คลังเก็บรักษาสาหร่ายพันธุ์จุลินทรีย์ยังทำหน้าที่เป็นแหล่งรวบรวมทรัพยากรชีวภาพและข้อมูล (Bioresource and Information Center) โดยทำการสร้างฐานข้อมูลของตนเองเก็บบันทึกไว้โดยคอมพิวเตอร์ และสร้างเครือข่ายกับคลังเก็บรักษาจุลินทรีย์อื่น ๆ ซึ่งเป็นการสร้างความสะดวกให้กับนักวิจัย นักอุตสาหกรรม และผู้สนใจขอใช้บริการ



การใช้ประโยชน์สาหร่าย

การใช้ประโยชน์สาหร่ายแบบดั้งเดิม

มนุษย์รู้จักการนำสาหร่ายมาใช้ประโยชน์เป็นเวลากว่าหลายชั่วอายุคนแล้ว โดยเฉพาะการนำมาใช้เป็นอาหาร (ตารางที่ 2) แม้ในประเทศไทยเองก็มีการนำสาหร่ายสีเขียว ซึ่งเรียกชื่อว่า "เท้าน้ำ" หรือ "เตา" (*Spirogyra*) และสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ชื่อ "ดอกหิน" (*Nostoc*) ซึ่งขึ้นอยู่ตามแหล่งน้ำในธรรมชาติมาใช้เป็นอาหารในท้องถิ่น



ตารางที่ 2 สาหร่ายน้ำจืดที่มนุษย์ใช้เป็นอาหาร

Country	Alga
Bolivia	<i>Nostoc commune</i>
Burma	<i>Spirogyra</i>
Chad	<i>Arthrospira platensis</i>
China	<i>Nostoc commune</i> var. <i>flagelliforme</i> , <i>Nostoc edule</i> , <i>Prasiola yunnanica</i>
Ecuador	<i>Nostoc commune</i> , <i>N. ellipsosporum</i>
Fiji	<i>Nostoc</i>
"Himalayas"	<i>Prasiola</i>
India	<i>Lemanea mamilliosa</i> , <i>Oedogonium</i> , <i>Spirogyra</i>
"Indochina"	<i>Spirogyra</i>
Indonesia (Java)	<i>Nostoc commune</i>
Japan	<i>Aphanothece sacrum</i> , <i>Nostoc commune</i> , <i>Prasiola verrucosum</i> , <i>N. japonica</i>
Mexico	<i>Chroococcus turgidus</i> , <i>Nostoc commune</i> , <i>Phormidium tenue</i> "tecuitlatl"
Mongolia	<i>Nostoc commune</i> , <i>Nostoc edule</i>
Okinawa	<i>Nostoc</i>
Peru	<i>Nostoc pruniforme</i>
Thailand	<i>Nostoc verrucosum</i> , <i>Spirogyra</i>
US (Hawaii)	<i>Enteromorpha</i>
USSR (Siberia)	<i>Nostoc edule</i>

การใช้ประโยชน์สาหร่าย ในทางการค้า

ชีวมวล (Biomass) และอาหาร เสริมสุขภาพ

การเพาะเลี้ยงสาหร่ายเพื่อการผลิตชีวมวลเป็นเทคนิคที่ค่อนข้างง่าย ชีวมวลที่ได้ส่วนใหญ่จะเข้าสู่ตลาดอาหารเสริมสุขภาพในรูปแบบต่าง ๆ (ตารางที่ 3) สาหร่ายเหล่านี้จะเป็นสายพันธุ์ที่เจริญเติบโตในสภาพแวดล้อม

ล้อมที่มีข้อจำกัดอย่างมาก (extreme environment) เช่น *Spirulina* และ *Dunaliella* หรือเป็นสาหร่ายที่มีความสามารถในการเจริญเติบโตสูง เช่น *Chlorella* และ *Scenedesmus* ตลาดใหญ่ของอาหารเสริมสุขภาพเหล่านี้คือประเทศญี่ปุ่น และกลุ่มประเทศตะวันออกไกล (Far-east) โดยมีแนวโน้มของความต้องการมากขึ้นเรื่อย ๆ ในประเทศต่าง ๆ ในทวีปยุโรป และประเทศสหรัฐอเมริกา *Spirulina* นับเป็นอาหารเสริมสุขภาพจากสาหร่ายซึ่งเป็นที่นิยมมากที่สุด โดยมีแหล่ง

ผลิตในที่ต่าง ๆ ดังแสดงใน ตารางที่ 4 ซึ่งการผลิตสาหร่ายเหล่านี้จะกระทำใน อ่าง เปิด กลาง แฉ่ง (open-pond) ขนาดใหญ่ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 อ่างเพาะเลี้ยงสาหร่ายกลางแจ้งเพื่อการผลิตชีวมวลในปริมาณมาก

ตารางที่ 3 สาหร่ายที่นิยมใช้เป็นอาหารเสริมสุขภาพ

สกุล	รูปแบบของผลิตภัณฑ์
<i>Spirulina</i>	ชีวมวล, ผง, เม็ด และสารสกัดกรดแกมมาไลโนลิติก
<i>Chlorella</i>	ชีวมวล, ผง, เม็ด และสารสกัด
<i>Dunaliella</i>	ชีวมวล, ผง, แคปซูล และสารสกัดเบตาแคโรทีน

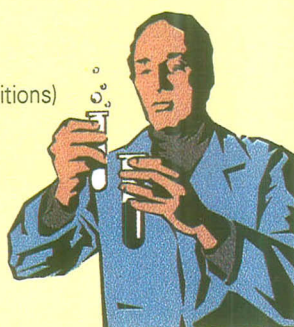
ตารางที่ 4 โรงงานผลิตอาหารเสริมสุขภาพจากสไปรูลินา

Company	Location	Pond area ($\times 10^3 \text{ m}^2$)	Annual Production ^a (tonne dry wt)	Species used
Soso Texcoco	Lake Texcoco, Mexico	120 ^b	330	<i>S. maxima</i>
Proteus	Calipatria, Calif., USA	50	130	<i>S. platensis</i>
Spirutec	Chandler, Ariz., USA	20	50-60	<i>S. platensis</i>
Siam Algae	Bangkok, Thailand	18	60-100	<i>S. siamensis</i> (= <i>S. platensis</i>)
Blue Continent Chlorella	Taiwan (north)	30	50-60	<i>S. platensis</i>
Spirulina Research Laboratories	Taiwan (north)	66	120-150	<i>S. platensis</i>
Tung Hai Chlorella Industries	Taiwan (central)	30	50-60	<i>S. platensis</i>
Far East Microalgae Industries	Taiwan (south)	33	50-60	<i>S. platensis</i>
Nippon Spirulina	Miyako Is., Japan	13.5 ^c	10-40	<i>S. platensis</i>

^a ผลผลิตเฉลี่ยภายใน 1 ปี

^b เพาะเลี้ยงในสภาพกึ่งธรรมชาติ (semi-natural conditions)

^c เพาะเลี้ยงในสภาพอ่างปิด



การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquaculture)

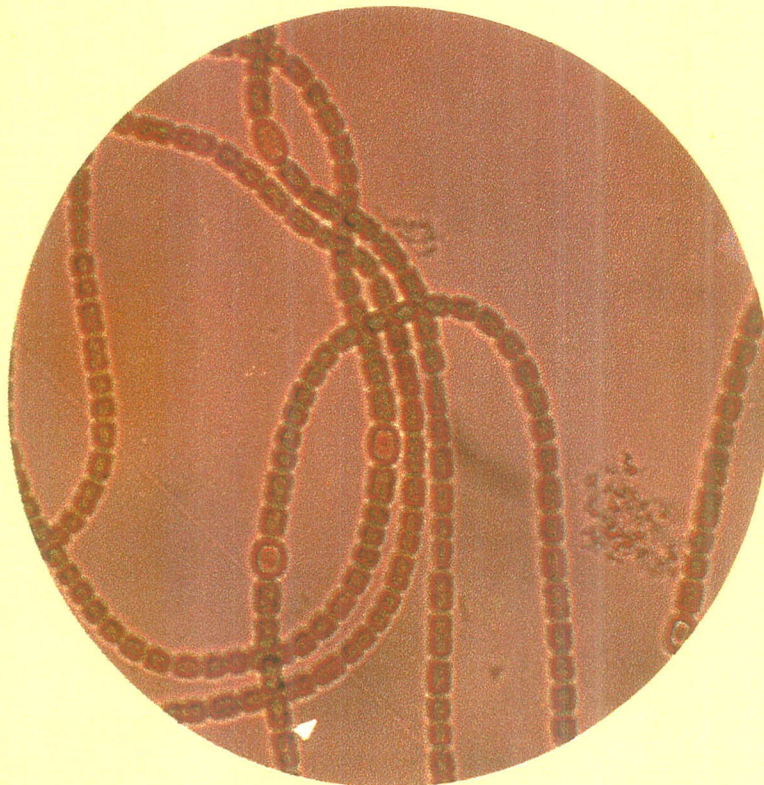
การเจริญเติบโตในช่วงตัวอ่อนของสัตว์น้ำ เช่น กุ้ง และ หอย ต้องการสาหร่ายเป็นอาหารในเบื้องต้นโดยทั่วไปแล้วสาหร่ายที่มีอยู่ตาม

แหล่งน้ำธรรมชาติจะมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของสัตว์น้ำในแหล่งนั้น ๆ แต่ในการเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อการค้าประชากรสัตว์น้ำมีความหนาแน่นสูง จึงต้องทำการเพาะเลี้ยงสาหร่ายเพื่อเป็นอาหาร ตารางที่ 5 แสดงรายละเอียดของระบบการเพาะเลี้ยงสาหร่ายที่เหมาะสมต่อการนำไป



ตารางที่ 5 ระบบการผลิตสาหร่ายเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

Algae production level	Usual requirements	Type of culture	State of algae	Algae-consumer relation	Examples of commercial consumer species	Types of enclosures	Culture volumes
Extensive natural phytoplankton	-	-	Live	Grown together	Bivalve molluscs (larvae, post-larvae, growout), fish, shrimp, zooplankton	Sea, lake, lagoon, pond	>1000m ³ outdoor
Semi-intensive induced blooms of natural phytoplankton	Enrichment filtration of water	Batch or (semi)-continuous	Live	Grown together or separated	Penaeid shrimp larvae, abalone seed, <i>Brachionus</i> , fish, shrimp, bivalve molluscs (larvae and post-larvae), zooplankton	Sea, lake lagoon, pond, tank	>100m ³ outdoor or greenhouse
Intensive uni-algal cultures (axenic)	Preliminary water treatment inoculation enrichment of water	Batch or (semi)-continuous	Live or concentrated/preserved	Separated cultures	Bivalve molluscs (larvae, conditioning of broodstock), penaeid shrimp larvae, <i>Brachionus</i>	Tube, erlenmeyer bottle, carboy, vertical tube, tank	1m ³ to <100m ³ indoor or greenhouse



ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีสาหร่ายที่นิยมใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ดังแสดงใน

ตารางที่ 6 อย่างไรก็ตามการเพาะเลี้ยงสาหร่ายเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์น้ำนั้นต้องการผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ

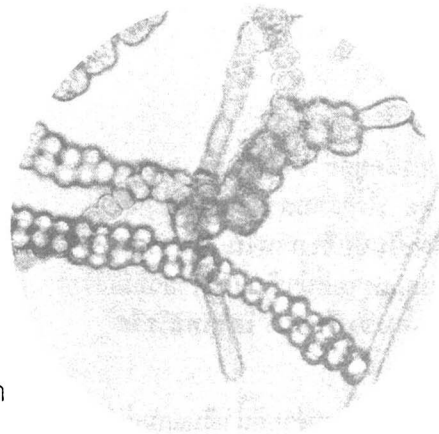


ตารางที่ 6 สาหร่ายที่ใช้เป็นอาหารในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

Class	Genus	Examples of application
Bacillariophyceae	<i>Skeletonema</i>	PL, BL, BP
	<i>Thalassiosira</i>	PL, BL, BP
	<i>Phaeodactylum</i>	PL, BL, BP, ML, BS
	<i>Chaetoceros</i>	PL, BL, BP, BS
	<i>Cylindrotheca</i>	PL
	<i>Bellerophylla</i>	BP
	<i>Actinocyclus</i>	BP
	<i>Nitzschia</i>	BS
	<i>Cyclotella</i>	BS
	<i>Isochrysis</i>	PL, BL, BP, ML, BS
Haptophyceae	<i>Pseudoisochrysis</i>	BL, BP, ML
	<i>Dicrateria</i>	BP
	<i>Cricosphaera</i>	BP
	<i>Coccolithus</i>	BP
	<i>Monochrysis</i> (Pavlova)	BL, BP, BS, MR
Chrysophyceae	<i>Tetraselmis</i> (Platymonas)	PL, BL, BP, AL, BS, MR
Prasinophyceae	<i>Pyramimonas</i>	BL, BP
	<i>Micromonas</i>	BP
	<i>Chroomonas</i>	BP
Cryptophyceae	<i>Cryptomonas</i>	BP
	<i>Rhodomonas</i>	BL, BP
Xanthophyceae	<i>Olisthodiscus</i>	BP
Chlorophyceae	<i>Carteria</i>	BP
	<i>Dunaliella</i>	BP, BS, MR
	<i>Chlamydomonas</i>	BL, BP, FZ, MR, BS
	<i>Chlorococcum</i>	BP
	<i>Chlorella</i>	BL, ML, BS, MR, FZ
	<i>Scenedesmus</i>	FZ, MR, BS
	<i>Nannochloris</i>	BP, MR, SC
	<i>Brachiomonas</i>	BP
	<i>Spirulina</i>	PL, BP, BS, MR
Cyanophyceae		

PL, penaeid shrimp larvae ; BL, bivalve mollusc larvae ; ML, freshwater prawn larvae ; BP, bivalve mollusc postlarvae ; AL, abalone larvae ; MR, marine rotifers (*Brachionus*) ; BS, brine shrimp (*Artemia*) ; SC, saltwater copepods ; FZ, freshwater zooplankton.

อยู่บ้าง ดังนั้นเพื่อความสะดวกแก่ผู้
ที่ต้องการใช้ จึงมีการผลิตสาหร่าย
ในทางการค้าเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์
น้ำออกจำหน่ายแล้ว (ตารางที่ 7)



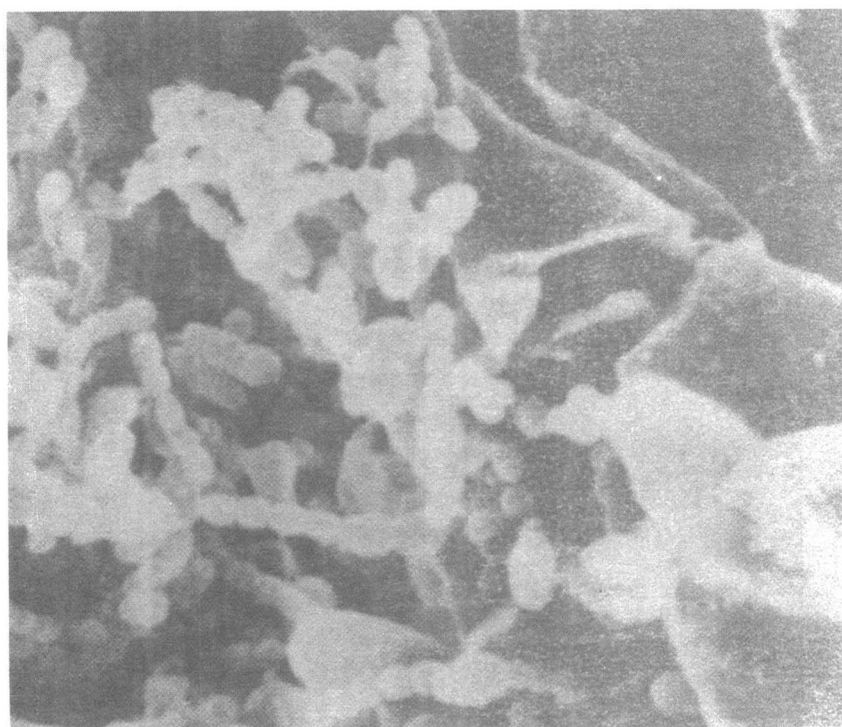
ตารางที่ 7 ผลิตภัณฑ์ทางการค้าจากสาหร่ายที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

Product	Company	Alga	Use	Cultivation system
AQUAGRO T-ISO	Martek	<i>Isochrysis</i>	Mollusc	Photoautotrophic
AQUAGRO N-EPA	Martek	<i>Nitzschia</i>	Mollusc	Photoautotrophic
AQUAGRO NAN.	Martek	<i>Nannochloropsis</i>	Mollusc	Photoautotrophic
Celsys 161	CSL	<i>Tetraselmis</i>	Mollusc	Heterotrophic
Celsys 262	CSL	<i>Tetraselmis</i> <i>Cyclotella</i>	Rotifers Shrimp	Heterotrophic

CSL = Cell Systems Ltd.

ปุ๋ยชีวภาพและสารปรับปรุง
โครงสร้างดิน
(Biofertilizer and Soil
Conditioner)

การใช้สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว
เป็นปุ๋ยชีวภาพนั้นอาจใช้ในรูปแบบ
ของแหนแดง (*Azolla*) ซึ่งเป็นเฟิร์นน้ำ
ที่มีสาหร่าย *Anabaena azollae*
อาศัยอยู่ในลักษณะพึ่งพา (symbiosis)
ในช่องว่างระหว่างใบของแหนแดง
(ภาพที่ 3) หรือใช้สาหร่ายสีน้ำเงิน



ภาพที่ 3 ลักษณะของสาหร่าย *Anabaena azollae* ที่อาศัยอยู่ในช่องว่าง
ระหว่างใบของแหนแดง (*Azolla* sp.)



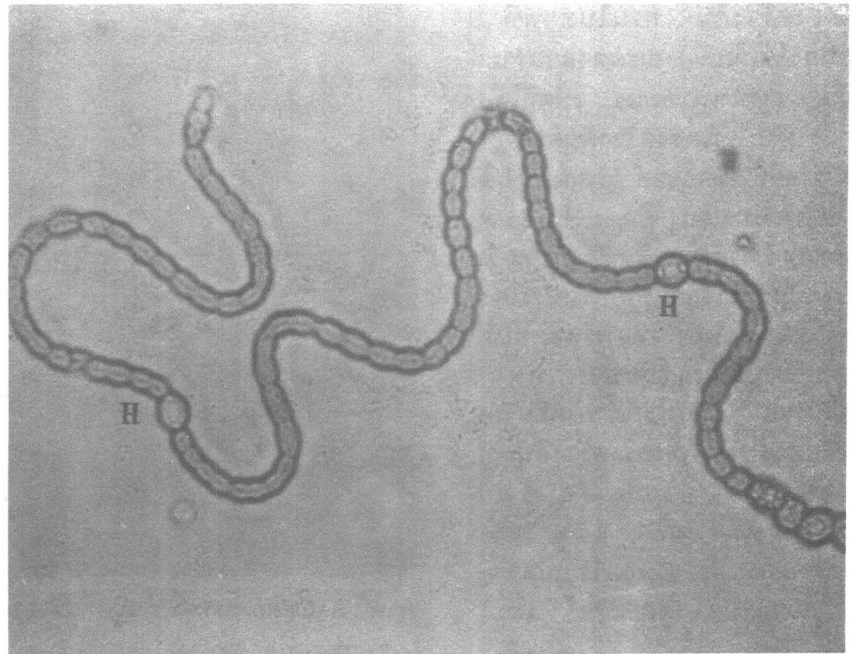
แกมเขียวที่อยู่อย่างอิสระก็ได้ (ตารางที่ 8) อย่างไรก็ตามสาหร่ายที่นิยมนำมาผลิตเป็นปุ๋ยชีวภาพในเชิงการค้ามักเป็นส. หวายสีน้ำเงินแกมเขียวที่มีเซลล์พิเศษซึ่งเรียกว่า เฮทเทอโรซิส



ตารางที่ 8 สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวที่มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจน

Group	Genus	Aerobic sp.	Anaerobic/microaerobic sp.
Unicellular forms	<i>Aphanothece</i>	1	1
	<i>Gloeocapsa</i>	1	1
	<i>Gloeotheca</i>	4	4
	<i>Synechococcus</i>	0	3
	<i>Chlorogloeopsis</i>	1	0
	<i>Dermocarpa</i>	0	2
	<i>Xenococcus</i>	0	1
	<i>Myxosarcina</i>	0	1
	<i>Chroococcidiopsis</i>	0	8
	<i>Pleurocapsa</i>	0	7
	<i>Oscillatoria</i>	0	5
Nonheterocystous filamentous forms	<i>Pseudoanabaena</i>	0	4
	<i>Lyngbya-Plectonema-Phormidium</i>	0	16
	<i>Microcoleus</i>	1	1
	<i>Trichodesmus</i>	1	1
	<i>Anabaena</i>	34	34
Heterocystous filamentous forms	<i>Anabaenopsis</i>	2	2
	<i>Aulosira</i>	1	1
	<i>Calothrix</i>	12	12
	<i>Cylindrospermum</i>	7	7
	<i>Fischerella</i>	2	2
	<i>Gloeotrichia</i>	4	4
	<i>Hapalosiphon</i>	3	3
	<i>Mastigocladus</i>	1	1
	<i>Nostoc</i>	16	16
	<i>Scytonema</i>	5	5
	<i>Stigonema</i>	1	1
	<i>Tolypothrix</i>	6	6
	<i>Westiella</i>	1	1
	<i>Wastiellopsis</i>	1	1

(heterocyst) ที่ทำหน้าที่ในการตรึงไนโตรเจน (ภาพที่ 4) ได้มีการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายในทางการค้าแล้วโดยบริษัท Soil Technologies Corp. และ Cyanotech Corp. สำหรับในประเทศไทยนั้น วท. มีโรงงานต้นแบบผลิตปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวด้วยเช่นกัน ในขณะนี้กำลังทำการทดสอบปุ๋ยในภาคสนาม และถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพแก่เกษตรกร โดยร่วมกับกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดย วท. จะทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตให้กับภาคเอกชนในลำดับต่อไป



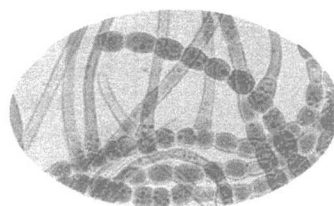
ภาพที่ 4 ลักษณะของสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวที่อยู่อย่างอิสระและสามารถตรึงไนโตรเจนได้ (H=heterocyst)

ในการปรับปรุงโครงสร้างดินโดยสาหร่ายนั้นจะใช้สาหร่ายที่ผลิตเมือก (mucilage) ซึ่งเป็นสารประกอบโพลีแซคคาไรด์ (polysaccharide) โดยสารเหล่านี้จะเป็นตัวยึดอนุภาคดินให้มีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ตารางที่ 9 แสดงสกุลของสาหร่ายที่ใช้ในการปรับปรุง

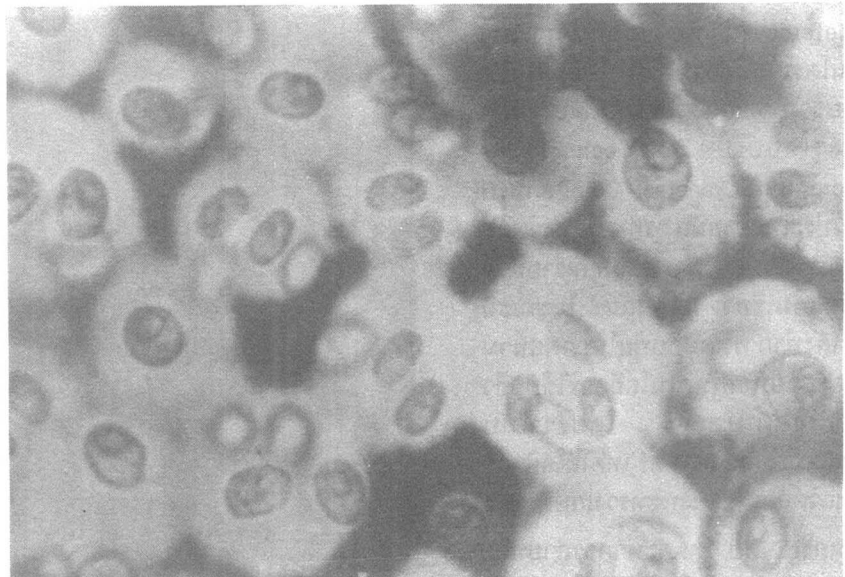


ตารางที่ 9 สาหร่ายที่ใช้ในการปรับปรุงโครงสร้างดิน

Class	Genus
Chlorophyceae	<i>Chlamydomonas</i>
Cyanophyceae	<i>Anabaenopsis</i>
	<i>Microcoleus</i>
	<i>Scytonema</i>
	<i>Aulosira</i>
	<i>Anabaena</i>
	<i>Nostoc</i>
	<i>Tolypothrix</i>



โครงสร้างดิน ส่วนในภาพที่ 5 แสดงให้เห็นลักษณะของสาหร่ายสีเขียว *Chlamydomonas* ชนิดที่ใช้ในการปรับปรุงโครงสร้างดินจะมีการสร้างพาล์มเมลลอยด์ (palmelloid) ซึ่งเป็นสารประกอบ polysaccharide ห่อหุ้มเซลล์ (polysaccharide sheath) ในปัจจุบันการใช้สาหร่ายปรับปรุงโครงสร้างดินยังไม่เป็นที่แพร่หลายเมื่อเทียบกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่าย อย่างไรก็ตามได้มีบริษัทผลิตสารปรับปรุงโครงสร้างดินจากสาหร่ายแล้ว 2 แห่ง คือ R & A Plant Soil Inc. และ Soil Technologies Corp. โดยมีตลาดจำหน่ายในสหรัฐอเมริกา และ Mid-west



ภาพที่ 5 *Chlamydomonas* ชนิดที่สร้าง palmelloid แสดงให้เห็นถึงสารประกอบโพลีแซคคาไรด์ที่ห่อหุ้มเซลล์ (polysaccharide sheaths) ทั้งในลักษณะเซลล์เดี่ยวและกลุ่มของเซลล์

การผลิตสารมูลค่าสูงจากสาหร่าย

แม้ว่าการผลิตชีวมวลจากสาหร่ายจะง่ายกว่าการผลิตชีวมวลจากจุลินทรีย์กลุ่มอื่น แต่การผลิตสารมูลค่าสูงจากสาหร่ายก็จะมีข้อเสียเปรียบในแง่ต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง เนื่องจากปริมาณสารที่ต้องการส่วนใหญ่มีเปอร์เซ็นต์ต่ำเมื่อเทียบกับชีวมวลที่ผลิตได้ ยกเว้นสารบางชนิด เช่น เบตาแคโรทีน

(beta-carotene) ซึ่งมีปริมาณการผลิตสูงถึงร้อยละ 14 ของชีวมวล ด้วยเหตุนี้การผลิตสารชีวมวลจากสาหร่ายจึงมีแนวโน้มการผลิตแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มแรกผลิตในปริมาณมาก (large scale-bulk products) และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มสารมูลค่าสูงมาก (extremely high value) ซึ่งจะผลิตเพื่อตอบสนองต่อตลาดที่มีความต้องการเป็นพิเศษ

ในปัจจุบันมีการผลิตสารมูลค่าสูงจากสาหร่ายออกจำหน่ายโดยบริษัทที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพของสาหร่าย (algal biotechnology) หลายแห่ง ตารางที่ 10 แสดงถึงสารมูลค่าสูงบางชนิดที่ผลิตจากสาหร่ายรวมทั้งบริษัทผู้ผลิตหลัก

ตารางที่ 10 ผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากสาหร่าย

Product	Alga	Major producers
EPA (20:3)	Various	Martek, R&A Plant Soil Inc.
Biodeuterated lipids	Various	Martek, Chembiotech Ltd.
Biodeuterated Oils	Various	Martek.
Biodeuterated amino acids	Various	Martek.
Deuterated lubricants	Various	Martek.
Restriction enzymes	Various	
Algal toxins	Various	
Beta-carotene	<i>Dunaliella</i>	Betatene Ltd., Cyanotech Corporation, Eilat Algae Industry Ltd., Microbio Resources, Vitamins Australia Pharmaceutical & Aquaculture Corp. Ltd., Western Biotech., Salt Research Institute, Nature Beta Technology, Microbio Resources.
Astaxanthin	<i>Haematococcus</i>	Cyanotech Corporation,
Phycobiliproteins	<i>Spirulina</i>	Dai Nippon Ink and Chemical Co., Martek.

การใช้ประโยชน์สาหร่าย
ในด้านอื่น ๆ

การใช้สาหร่ายเพื่อการวิเคราะห์
(Bioassay)

สาหร่ายหลายชนิดมีความอ่อนไหว (sensitive) ต่อปริมาณสารอาหารบางอย่างที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต เช่น วิตามิน หรือบางชนิดอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศวิทยาอันเนื่องมาจากสารพิษ ดังนั้น สาหร่ายเหล่านี้จึงสามารถนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึง

ปริมาณสาร หรือระดับความรุนแรงของความเป็นพิษ ตารางที่ 11 แสดงชนิดของสาหร่ายที่ใช้ในการวิเคราะห์ต่าง ๆ

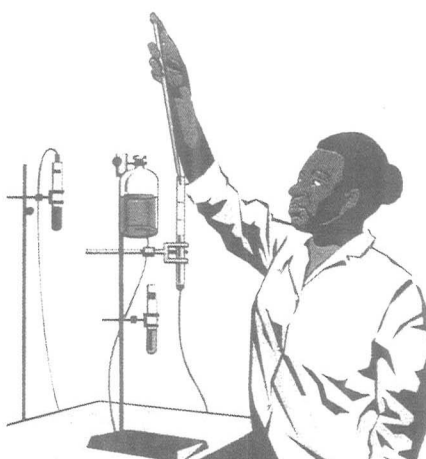
การใช้สาหร่ายเป็นตัวบ่งชี้
คุณภาพน้ำ
(Bioindicators)

สาหร่ายแต่ละชนิดมีความสามารถในการเจริญเติบโตในแหล่งน้ำที่มีปริมาณธาตุอาหารหรือสารเคมีปนเปื้อนได้แตกต่างกัน ดังนั้นการตรวจพบสาหร่ายเหล่านี้ในแหล่งน้ำใด



ตารางที่ 11 สาหร่ายที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ต่าง ๆ

Bioassay	Test alga
Biotin	<i>Ochromonas danica</i>
	<i>Amphidinium carteri</i>
Vitamin B12	<i>Euglena gracilis</i>
	<i>Thallasiosira pseudonana</i>
Ecotoxicity	<i>Scenedesmus quadricauda</i>
	<i>Selenastrum capricornutum</i>
	<i>Skeletonema costatum</i>
	<i>Ankistrodesmus braunii</i>
	<i>Asterionella spp.</i>

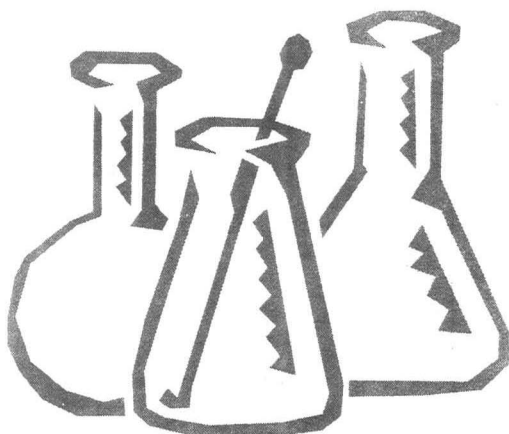


จึงเป็นการบ่งชี้ให้ทราบถึงคุณภาพน้ำ
ในแหล่งนั้น ตารางที่ 12 แสดงให้
ทราบถึงชนิดของสาหร่ายซึ่งเป็นตัวบ่ง
ชี้คุณภาพน้ำในแหล่งต่าง ๆ



ตารางที่ 12 สาหร่ายที่เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำต่าง ๆ

Clean water alga	Polluted water alga
<i>Agmenellum quadriduplicatum</i>	<i>Agmenellum quadriduplicatum</i>
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>acicularis</i>	<i>Anabaena constricta</i>
<i>Calothrix parietina</i>	<i>Anacystis montana</i>
<i>Chromulina rosanoffi</i>	<i>Arthrospira jenneri</i>
<i>Chrysococcus refescens</i>	<i>Carteria multifilis</i>
<i>Cladophora glomerata</i>	<i>Chlamydomonas reinhardi</i>
<i>Coccochloris stagnina</i>	<i>Chlorella vulgaris</i>
<i>Cocconeis placentula</i>	<i>Chlorococcum humicola</i>
<i>Cyclotella bodanica</i>	<i>Chlorogonium euchlorum</i>
<i>Entophysalis lemaniae</i>	<i>Euglena viridis</i>
<i>Hildenbrandia rivularis</i>	<i>Gomphonema parvulum</i>
<i>Lemanea annulata</i>	<i>Lepocinclis texta</i>
<i>Meridion circulare</i>	<i>Lyngbya digueti</i>
<i>Micrasterias truncata</i>	<i>Nitzschia palea</i>
<i>Microcoleus subtorulosus</i>	<i>Oscillatoria chlorina</i> (top)
<i>Navicula gracilis</i>	<i>Oscillatoria putrida</i> (middle)
<i>Phacotus lenticularis</i>	<i>Oscillatoria lauterbornii</i> (bottom)
<i>Pinnularia nobilis</i>	<i>Phacus pyrum</i>
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>	<i>Phormidium autumnale</i>
<i>Rhodomonas lacustris</i>	<i>Pyrobotrys stellata</i>
<i>Staurostrum punctulatum</i>	<i>Spirogyra communis</i>
<i>Surirella splendida</i>	<i>Stigeoclonium tenue</i>
<i>Ulothrix aequalis</i>	<i>Tetraedron muticum</i>

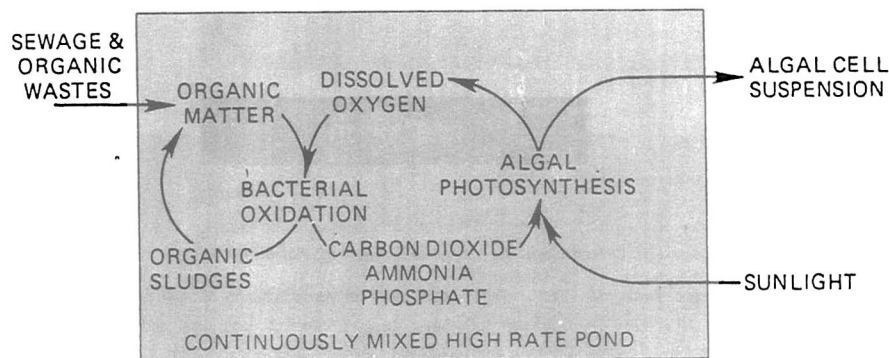


การใช้สาหร่ายในการบำบัดน้ำเสีย

การใช้สาหร่ายในการบำบัดน้ำเสียสามารถแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ ในบ่อที่มีออกซิเจนจำกัด (facultative pond) ซึ่งจะมีความลึกของบ่อมากกว่า 1 เมตร และสาหร่ายจะสามารถเจริญเติบโตเฉพาะบริเวณผิวน้ำเท่านั้น อีกกลุ่มหนึ่งคือบ่อที่มีการเติมออกซิเจนอย่างรวดเร็ว (high rate oxidation pond, HROP) ซึ่งโดย

ทั่วไปมีลักษณะเป็นบ่อตื้น และมีการกวนน้ำ (mechanically agitated) อย่างต่อเนื่อง ซึ่งบ่อในระบบนี้เป็นที่นิยมมากกว่า สาหร่ายที่ขึ้นในบ่อบำบัดน้ำทั้งในระบบ HROP นอกจากจะช่วยเติมออกซิเจนให้กับน้ำซึ่งเป็นการส่งเสริมการย่อยสลายโดยแบคทีเรีย (oxidative bacteria) แล้ว ยังส่งเสริมให้แบคทีเรียในกลุ่ม facultative heterotrophs มีการใช้คาร์บอนมากถึงร้อยละ 50 อีก

ด้วย (ภาพที่ 6) การใช้ระบบ HROP ในการบำบัดน้ำเสียสามารถให้ผลผลิตสาหร่ายได้ 1-2 กรัม/ลิตร จึงนำไปสู่โรงงานต้นแบบบำบัดน้ำเสียที่ผนวกเข้ากับการผลิตชีวมวลของสาหร่ายเพื่อเป็นอาหารสัตว์ ตารางที่ 13 แสดงถึงสกุลของสาหร่ายที่พบในบ่อบำบัดน้ำเสีย



ภาพที่ 6 แสดงวัฏจักรของการเติมออกซิเจนโดยการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายในระบบ HROP

ตารางที่ 13 สาหร่ายที่พบในบ่อบำบัดน้ำเสียที่มีการเติมออกซิเจน (high rate oxidation pond, HROP)

Class	Genus
Chlorophyceae	<i>Euglena</i> <i>Chlamydomonas</i> <i>Chlorella</i> <i>Scenedesmus</i> <i>Micractinium</i> <i>Ankistrodesmus</i>
Cyanophyceae	<i>Anacystis</i> <i>Oscillatoria</i>

คลังเก็บรักษาสาหร่ายพันธุ์สาหร่ายกับ ความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม

ความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมทั้งดิน น้ำ และอากาศ ส่งผลกระทบต่อสาหร่ายและจุลินทรีย์อื่น ๆ สาหร่ายหลายชนิด เช่น *Anabaenopsis* มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศวิทยาในดิน น้ำ และ

อื่น ๆ อันเนื่องมาจากมลพิษ ทำให้มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ของสาหร่ายสายพันธุ์ต่าง ๆ หน่วยบริการเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์ วท. แม้จะได้รับเงินทุนอุดหนุนเพื่อการเก็บตัวอย่างสาหร่ายจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อเก็บรักษาในคลังเก็บรักษาสาหร่ายพันธุ์สาหร่าย แต่ก็ยังมีข้อจำกัดทั้งในเรื่องเงินทุนและบุคลากรที่จะต้องออกไปเก็บตัวอย่าง ทำให้อาจมีบริษัท จัดอนุกรมวิธาน ฯลฯ ทำให้ไม่สามารถดำเนินงานได้ทันกับสภาพแวดล้อมที่

เสื่อมโทรมลงทุกวัน ดังนั้น หน่วยบริการเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์ วท. จึงใคร่ขอเชิญชวนนักเรียน นักศึกษา อาจารย์ นักวิชาการ และผู้ที่สนใจงานในด้านนี้ทุกท่าน ได้โปรดส่งตัวอย่างสาหร่ายที่มี ทั้งที่บริสุทธิ์แล้วหรือไม่ก็ตาม เพื่อทำการเก็บรักษาได้อย่างถาวรกับหน่วยบริการเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์ วท. เพื่อประโยชน์แก่วงการวิทยาศาสตร์ และลูกหลานไทยในอนาคต

ที่อยู่ หน่วยบริการเชื้อพันธุ์
จุลินทรีย์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)

196 ถนนพหลโยธิน เขต
จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



เอกสารอ้างอิง

- Becker, E.W. 1989. Micro-algae for Human and Animal Consumption. In Borowitzka, M.A. and Borowitzka, L.J. (ed.), Micro-algal Biotechnology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ben-Amotz, A. and Avron, M. 1989. The Biotechnology of Mass Culturing *Dunaliella* for Products of Commercial Interest. In Cresswell, R.C., Rees, T.A.V. and Shah, N. (ed.), Algal and Cyanobacterial Biotechnology. Longman Scientific and Technical, Essex.
- Borowitzka, M.A. and Borowitzka, L.J. 1989. *Dunaliella*. In Borowitzka, M.A. and Borowitzka, L.J. (ed.), Micro-algal Biotechnology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Borowitzka, M.A. 1989. Vitamins and Fine Chemicals from Micro-algae. In Borowitzka, M.A. and Borowitzka, L.J. (ed.), Microalgal Biotechnology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Borowitzka, M.A. 1989. Fats, Oils and Hydrocarbons. In Borowitzka, M.A. and Borowitzka, L.J. (ed.), Micro-algal Biotechnology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Day, J.G. and Turner, M.F., 1992. Algal Culture Collection and Biotechnology. In Watanabe, M.M. (ed.), Proceedings of the Symposium on Culture Collection of algae. Tsukuba, Feb. 15, 1991.
- Jassby, A., 1990. *Spirulina* : a Model for Microalgae as Human Food. In Lembi, C.A. and Waaland, J.B. (ed.), Algae and Human Affairs. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kumar, H.D., 1990. Introductory Phycology. Affiliated East-West Press Pvt Ltd., New Delhi.
- Metting, B. 1989. Micro-Algae in Agriculture. In Borowitzka, M.A. and Borowitzka, L.J. (ed.), Micro-algal Biotechnology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Metting, B., Rayburn, W.R. and Reynaud, P.A. 1990. Algae and Agriculture. In Lembi, C.A. and Waaland, J.B. (ed.), Algae and Human Affairs. Cambridge University Press, Cambridge.
- Oswald, W.J. 1990. The Role of Microalgae in Liquid Waste Treatment and Reclamation. In Lembi, C.A. and Waaland, J.B. (ed.), Algae and Human Affairs. Cambridge University Press, Cambridge.
- Palmer, C.M., 1962. Algae in Water Supplies. U.S. Government Printing Office, Washington D.C.
- Pauw, N.D. and Persoone, G. 1989. Micro-algae for Aquaculture. In Borowitzka, M.A. and Borowitzka, L.J. (ed.), Micro-algal Biotechnology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Spencer, K.G. 1990. Lipids and Polyols from Microalgae. In Lembi, C.A. and Waaland, J.B. (ed.), Algae and Human Affairs. Cambridge University Press, Cambridge.



ปาล์มทำไวน์และน้ำตาล

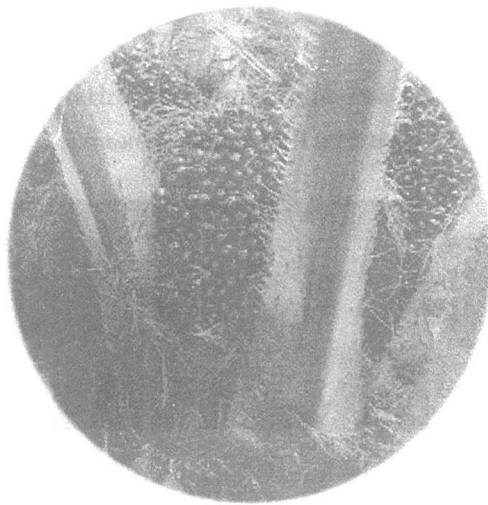
พนัส บุรณศิลป์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ไวน์ปาล์ม คือ น้ำหวานที่ได้จากต้นปาล์ม แล้วปล่อยให้เกิดการหมักขึ้นเองจากเชื้อยีสต์ (yeast) ที่มีอยู่ในธรรมชาติ หรือจากการเติมเชื้อยีสต์ที่เตรียมไว้ อย่างเช่นในรูปของข้าวหมักลงไป จนกลายเป็นเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ นิยมดื่มกันแพร่หลายในกลุ่มชนพื้นเมืองทั้งในทวีปแอฟริกา เอเชีย และอเมริกาใต้ ไวน์ปาล์มนี้คนไทยทำจากตาลโตนดและมะพร้าว ที่เรียกกันว่า "น้ำตาลเมา" นั่นเอง

เมื่อพิจารณาเพียงผิวเผินอาจเห็นว่าไวน์ปาล์มเป็นเพียงเครื่องดื่มสำหรับดื่มเล่นของชาวชนบทหรือคนยากจนจนเท่านั้น แต่จากการสำรวจและวิจัยที่มีผู้กระทำติดต่อกันมาเป็นเวลานานหลายสิบปีได้พบว่าไวน์ปาล์มนี้มีบทบาทด้านโภชนาการต่อผู้คนจำนวนมากไม่น้อยในสามทวีปดังกล่าว กล่าวคือเป็นแหล่งให้พลังงานและวิตามิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิตามินซีหรือกรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid)^{1/} และวิตามินในกลุ่มบีรวม (B-complex) อันได้แก่ไนอะซิน (niacin) หรือกรดนิโคตินิก (nicotinic acid)^{2/} วิตามินบี 1 หรือไทอะมิน (thiamine)^{3/} และวิตามินบี 2 หรือไรโบฟลาวิน (riboflavin)^{4/} ตามลำดับ กับแร่ธาตุบางอย่างที่จำเป็นต่อกระบวนการเจริญเติบโตของร่างกาย



อาทิ ธาตุโพแทสเซียมและแมกนีเซียม เป็นต้น เนื่องจากอาหารหลักของคนตามชนบทซึ่งแร้นแค้น เช่น ในทวีปแอฟริกา และประเทศอินเดียมักมีแต่แป้งเป็นส่วนใหญ่ ส่วนอาหารจำพวกนม เนื้อ และปลา ซึ่งอุดมด้วยวิตามินนั้นไม่ค่อยมีโอกาสจะได้รับประทานสักเท่าใดนัก หรือหากจะมีบ้างก็ในปริมาณที่น้อยเต็มที่ ขณะเดียวกัน จะเห็นได้ว่าธาตุอาหารและวิตามินเหล่านี้มีอยู่อย่างค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ในไวน์ปาล์ม ดังนั้นไวน์ปาล์มจึงมิใช่เครื่องดื่มธรรมดาๆ อย่างที่เข้าใจกันแต่แรก แต่เป็นอาหารเสริมที่มีความสำคัญยิ่งต่อผู้คนจำนวนมากในสามทวีปดังกล่าว

มีปาล์มอย่างน้อย 23 ชนิดทั่วโลกที่ให้น้ำหวานสำหรับทำไวน์ได้ น้ำหวานนี้ได้จากการปาดช่อดอกอ่อนหรือจากการคั้นน้ำจากผล และบางชนิดก็เป็นของเหลว (sap) ที่มีอยู่ภายในลำต้น ในจำนวนนี้มีทั้งที่เป็นปาล์มของทวีปแอฟริกา เอเชีย และอเมริกาใต้

ปาล์มทำไวน์แห่งทวีปแอฟริกา

ชนิดของปาล์มที่สำคัญได้แก่

1. ปาล์มน้ำมัน (African Oil Palm : *Elaeis guineensis* Jacq.)
2. แอฟริกันปาล์มเมอรา ปาล์ม หรือต้นตาลแอฟริกา (African Palmyra Palm : *Borassus aethiopum* Mart.)
3. ราฟเฟียปาล์ม (Raffia Palm : *Raphia* spp.)
4. อีลาลาปาล์ม (Ilala Palm : *Hyphaene coriacea* Gaertn. หรือ *H. natalensis*)
5. แอฟริกันเดทปาล์ม (African Date Palm : *Phoenix reclinata* Jacq.)

ปาล์มน้ำมัน ต้นตาลแอฟริกา และปาล์มราฟเฟีย ทั้ง 3 ชนิดเป็นปาล์มทำไวน์ ที่มีความสำคัญของแอฟริกา โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ประเทศสาธารณรัฐโคตดิวัวร์ (Cote d'Ivoire) หรือที่เรียกกันในสมัยก่อนว่า ไวออร์โคสต์

1/ วิตามินซี ปกติพบมากในผักสดและผลไม้สด เช่น ส้มและฝรั่ง การขาดวิตามินซีจะทำให้เกิดโรคเลือดออกตามไรฟัน

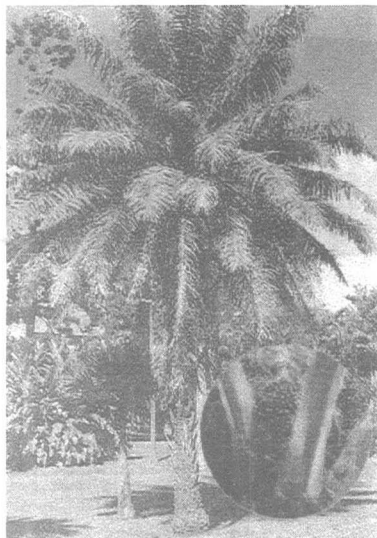
2/ ไนอะซิน มีอยู่มากในเนื้อสัตว์ทุกชนิดรวมทั้งปลา ในธัญพืช เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง การขาดไนอะซินจะทำให้เกิดโรคเพลลากรา (pellagra) คือ ผิวหนังส่วนที่ถูกแดดจะมีสีดำเหมือนถูกไฟไหม้และลอก มีอาการท้องร่วง ระบบประสาทผิดปกติ

3/ วิตามินบี 1 มีอยู่ในอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ ชีส นมของเมล็ดข้าวและผักสีเขียว การขาดวิตามินบี 1 จะทำให้เป็นโรคเหน็บชา

4/ วิตามินบี 2 มีอยู่ในอาหารประเภทเนื้อสัตว์ เครื่องในสัตว์ ไข่ นม และผักต่างๆ การขาดวิตามินบี 2 จะทำให้เป็นโรคปากนกกระบอก

(Ivory Coast) นั่นเอง น้ำหวานได้จากการปาดช่อดอกอ่อนจะค่อย ๆ เปลี่ยนสภาพเป็นไวน์ไปเองจากการทำงานของเชื้อยีสต์ในอากาศ ไวน์นี้ใช้ดื่มภายในเวลา 12-24 ชั่วโมง หลังจากเก็บน้ำหวานมาจากต้น คนพื้นเมืองดื่มไวน์จากปาล์มทั้ง 3 ชนิดนี้เป็นประจำโดยจะดื่มในปริมาณเฉลี่ย 1.5 ลิตรต่อคนต่อวัน พวกผู้ชายที่จะต้องออกทำงานในไร่ มักพกไวน์ปาล์มติดตัวเอาไว้สำหรับดื่มตลอดวัน

จากการศึกษาและสำรวจการบริโภคไวน์ปาล์มทางแถบใจกลางของประเทศสาธารณรัฐโคตดิวัวร์ระหว่างปี พ.ศ. 2531-2532 พบว่าในช่วงเวลาที่ไวน์ปาล์มมีการผลิตได้จำนวนมากคือเดือนพฤษภาคมนั้นพวกผู้ชายจะได้รับพลังงานถึง 25% จากการดื่มไวน์ที่วุ้นพลังงานดังกล่าวอยู่ในรูปของน้ำตาลและเอทานอล (ethanol) ซึ่งร่างกายสามารถย่อยได้อย่างรวดเร็ว การดื่มไวน์ปาล์มในระหว่างทำงานในไร่จึงช่วยเสริมเรี่ยวแรงให้ได้อย่างทันทีทันใด



รูปที่ 1

ปาล์มน้ำมันหรือแอฟริกันออยล์ปาล์ม
(African Oil Palm : *Elaeis guineensis*)

ปาล์มน้ำมันหรือแอฟริกัน
ออยล์ปาล์ม
(African Oil Palm : *Elaeis guineensis*)

มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแอฟริกา-กลางและแอฟริกาตะวันตก เป็นปาล์มที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากชนิดหนึ่งเพราะมีผล (fruit) ที่ให้น้ำมันคุณภาพสูงสำหรับใช้บริโภคและใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ จึงนิยมนำไปปลูกกันแพร่หลายทั้งที่ทวีปอเมริกา และเอเชีย และนอกจากให้น้ำมันที่มีคุณค่าทางอุตสาหกรรมดังกล่าวแล้ว ปาล์มน้ำมันยังให้น้ำหวานจากการปาดช่อดอกนำมาทำไวน์ได้อีกด้วย

ปาล์มน้ำมันมี 2 เพศอยู่ในต้นเดียวกัน แต่ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกอยู่คนละช่อ

ลำต้น สูงประมาณ 10 เมตร (บางต้นอาจมีชีวิตยืนยาวและสูงได้ถึง 20 เมตร) ผิวของลำต้นมีกาบใบเก่าติดค้างอยู่ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นประมาณ 30-45 ซม.

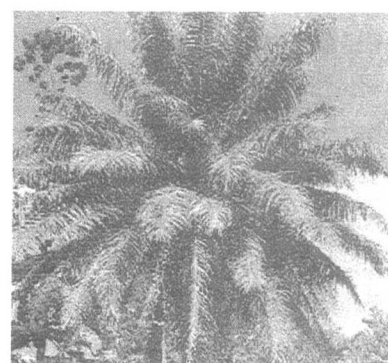
ใบ ชนิดขนนก สีเขียวเข้ม ยาวประมาณ 4-5 เมตร มีใบย่อย 100-150 คู่ เกิดออกจากเส้นกลางใบโดยทำมุมเป็น 2 ระดับ

ดอก ช่อดอกเกิดจากชอกใบ ช่อดอกตัวผู้มีลักษณะเป็นขนแตกแขนงรูปร่างคล้ายมือส่วนช่อดอกตัวเมียเกิดเป็นกระจุกกลม

ผล เกิดเป็นกระปุกใหญ่แน่น เมื่อแรกสีเหลืองแล้วเปลี่ยนเป็นแดง สุดท้ายเมื่อแก่เต็มที่จะมีสีดำเป็นมัน ผลแต่ละผลมีขนาดยาว 4 ซม.

เมล็ด แข็ง ปลายแหลม ขนาดยาว 2.5 ซม. ก่อนทำการเพาะควรแช่น้ำร้อนหรือจะเพาะเปลือกให้แตกเสียก่อน

ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อน แต่หากเป็นเขตกึ่งร้อนที่มีอากาศเย็นก็พอขึ้นได้แต่ความสามารถในการเจริญเติบโตจะลดลง อย่างไรก็ตามเมื่อตั้งตัวได้แล้วปาล์มน้ำมันจะทนทานมาก รวมทั้งทนต่อกระแสน้ำเค็ม หากปลูกแถบชายฝั่งทะเลด้วย ที่สำคัญคือดินควรระบายน้ำได้ดีและมีน้ำใต้ดินเพียงพอ



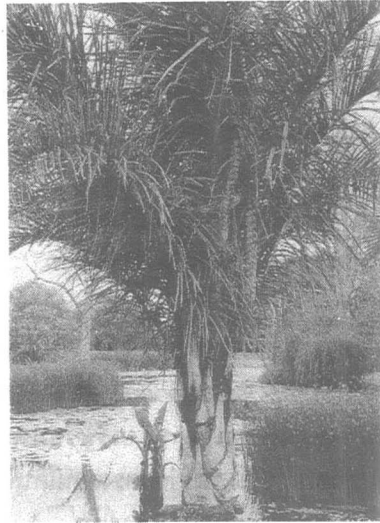


รูปที่ 2 ต้นตาลแอฟริกา หรือ แอฟริกัน
ปาล์มเมอราปาล์ม (African Palmyra
Palm : *Borassus aethiopum* Mart.)

ต้นตาลแอฟริกา หรือ
แอฟริกัน
ปาล์มเมอราปาล์ม (African
Palmyra Palm : *Borassus
aethiopum* Mart.)

เป็นปาล์มของทวีปแอฟริกา
เขตร้อน ลักษณะทั่วไปเมื่อมองเพียงผิว
เผินจะคล้ายตาลโตนดของเอเชีย แต่
จริง ๆ แล้วตาลแอฟริกามีลำต้นบวม
และใหญ่กว่ากล่าวคือต้นปาล์มที่มีอายุ
มากๆ ลำต้นที่อยู่เหนือพื้นดินประมาณ
30 ซม. จะมีขนาดใหญ่และเมื่อใกล้ถึง
ส่วนยอดขนาดของลำต้นก็จะคอดเล็กลง

ตาลแอฟริกานี้มีจำนวนไม่
มากเหมือนตาลโตนด สาเหตุที่ทำให้
ประชากรลดลงคงเนื่องมาจากถูกนำไป
ใช้ประโยชน์หลายๆ ด้านนั่นเอง การ
เก็บผลอ่อนมารับประทาน การปาด
เอาน้ำตาลโดยไม่ถูกวิธี ตลอดจนการ
ละเลยไม่บำรุงรักษา ก็มีสาเหตุทำให้
ต้นตาลแอฟริกามีจำนวนน้อยลงดังกล่าว



รูปที่ 3 ราฟเฟียปาล์ม (Raffia Palm :
Raphia spp.)

ราฟเฟียปาล์ม (Raffia Palm :
Raphia spp.)

ปาล์มสกุล *Raphia* มีอยู่ถึง
ประมาณ 30 ชนิด เป็นพืชดั้งเดิม
ของทวีปแอฟริกาเขตร้อน เกาะมา-
ดากัสการ์ และอเมริกาใต้ ที่สำคัญ
และเป็นที่รู้จักกันดีมีอยู่ 2 ชนิด คือ
Raphia farinifera (ชื่อเดิมว่า *R. ruffia*)
และ *R. vinifera* ชนิดหลังนั้นนอกจาก
เรียกว่าราฟเฟียปาล์มแล้วยังมีชื่อ
สามัญอีกชื่อหนึ่งว่าแอฟริกันแบมบู-
ปาล์ม (African Bamboo Palm)

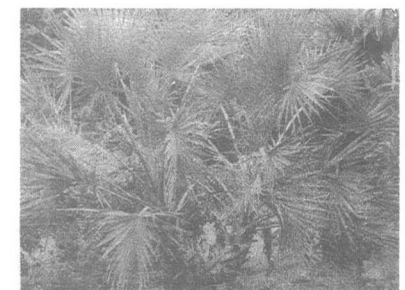
ลำต้น เป็นปาล์มที่มีหน่อ แต่ละต้น
เมื่อออกดอกและติดเมล็ดแล้ว ต้นแม่ก็
จะตายแต่หน่ออื่นๆ ที่ยังไม่ออกดอกก็
จะคงมีชีวิตอยู่สืบต่อไป (คุณสมบัติเช่น
นี้เรียกว่า Hapaxanthly) ลำต้นของราฟ-
เฟียปาล์มสูงเพียงประมาณ 3 เมตร
เส้นผ่าศูนย์กลาง 30 ซม.

ใบ ชนิดขนนก มีลักษณะเด่นคือ
ตั้งชันและมีขนาดใหญ่มาก โดยเฉพาะ
อย่างยิ่งใบของ *R. farinifera* ยาวได้
ถึง 20 เมตร จัดว่าเป็นต้นไม้ที่มีใบ
ขนาดใหญ่ที่สุดในอาณาจักรพืชทีเดียว

ดอก ออกเป็นช่อจากส่วนยอดของ
ลำต้น แล้วโค้งห้อยลง รูปทรงคล้ายได้
กรอกขนาดใหญ่ ช่อดอกของ *R.
vinifera* อาจมีความยาวมากกว่า 3
เมตร หรือเกือบถึงพื้นดิน ภายในช่อ
ดอกจะมีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย
โดยดอกตัวเมียจะเกิดอยู่ครึ่งส่วนล่าง
และดอกตัวผู้เกิดอยู่ครึ่งส่วนปลายของ
ช่อดอก ที่แอฟริกันนิยมปาดช่อดอก
อ่อนเพื่อรองเอาน้ำหวานมาทำน้ำตาล
เมา

เมล็ด งอกค่อนข้างยาก จะใช้เวลา
3-6 เดือนหลังจากวันเพาะ

ปาล์มราฟเฟียชอบภูมิอากาศ
เขตร้อน ที่มีน้ำในดินเพียงพอ
ส่วนที่แอฟริกาได้ไวน์ปาล์ม
ทำจากอีลาลาปาล์มและแอฟริกันเตท
ปาล์มโดยการปาดเอาน้ำหวานจากช่อ
ดอกอ่อนเช่นเดียวกัน ไวน์ปาล์มทั้ง 2
ชนิดเป็นที่นิยมดื่มกันมาก แถบจังหวัด
นาทาล (Natal) ปีนึงมีการซื้อขายเพื่อ
ดื่มกันเป็นล้าน ๆ ลิตร จึงถือเป็นสินค้า
ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง
ในท้องถิ่นทีเดียว นอกจากนั้น จาก
การศึกษาคุณค่าทางอาหารพบว่าไวน์
ปาล์มนี้เป็นแหล่งอาหารที่ให้กรดนิโคติ-
นิกและวิตามินซีกับผู้ชายในท้องถิ่นดี
กว่าจากแหล่งอาหารอื่น ๆ เพราะมี
ราคาถูก และสามารถหาดื่มได้ตลอด
ทั้งปี



รูปที่ 4 อีลาลาปาล์ม (Ilala Palm :
Hyphaene coriacea Gaertn.)

อีลาลาปาล์ม (Ilala Palm :
Hyphaene coriacea Gaertn.)

พบขึ้นอยู่ทั่วไปตามริมแม่น้ำลำธารในประเทศแอฟริกาใต้

ลำต้น เป็นปาล์มสกุลเดียวที่มีลำต้นแตกแขนงออกได้เป็นหลายง่ามตามธรรมชาติ ผิวของลำต้นขรุขระเนื่องจากมีกาบของใบเก่าติดค้างอยู่

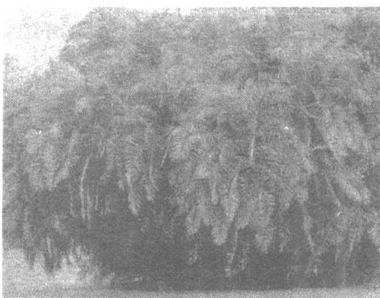
ใบ สีเขียวจาง รูปพัดที่มีก้านใบเกิดทะลุแผ่นใบมองเห็นเป็นเส้นกลางใบ (ที่เรียกว่า costapalmate) แฉกของใบเล็ก

ช่อดอก ตัวผู้และตัวเมียแยกอยู่คนละต้น

ผล รูปร่างคล้ายลูกแพร์ (pear) ขนาดยาวประมาณ 5 ซม. เมื่อสุกสีเหลือง

เมล็ด ค่อนข้างใหญ่ ใช้เวลาเพาะประมาณ 5-6 เดือน ต้นกล้าจะมีรากแก้วยาวประมาณ 45 ซม. ดังนั้นภาชนะที่ใช้เพาะจึงต้องมีส่วนลึกมากเป็นพิเศษ

อีลาลาปาล์มชอบภูมิอากาศอบอุ่นและแห้งที่ไม่มีน้ำค้างแข็งรุนแรง ต้องการแสงแดดเต็มที่และมีน้ำเพียงพอในฤดูแล้ง



รูปที่ 5 แอฟริกันเดทพาล์ม (African Date Palm : *Phoenix reclinata* Jacq.)

แอฟริกันเดทพาล์ม
(African Date Palm :
Phoenix reclinata Jacq.)

เป็นปาล์มพื้นเมืองของแอฟริกาใต้และแอฟริกาเขตร้อน ขึ้นอยู่ตามห้วยหนองคลองบึงชายฝั่งทะเลและทุ่งหญ้า 22 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชายเขา หรือแม้แต่ในป่าที่มีความสูงถึง 3,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ปัจจุบันนิยมนำมาปลูกประดับตามสวนสาธารณะทั่วไป

ลำต้น ขึ้นเป็นกอ สูงประมาณ 9-15 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 10-18 ซม.

ใบ รูปขนนก ปลายโค้งลง ใบย่อยแข็งพับขึ้นด้านบน (induplicate) สีเขียวสดจนถึงเขียวเข้ม หรือเขียวอมเทา หรืออมน้ำเงิน ใบย่อยตรงส่วนโคนใบเปลี่ยนรูปเป็นหนามแหลมแข็ง

ดอก ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกอยู่คนละต้น

ผล รูปไข่ สีส้มถึงสีแดง ยาวประมาณ 2 ซม.

เมล็ด เพาะงอกภายในเวลา 30 วัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ปาล์มทำไวน์และน้ำตาลแห่งทวีปเอเชีย

ที่สำคัญได้แก่มะพร้าว (Coco-nut : *Cocos nucifera*) ตาลโตนด (Palmyra Palm : *Borassus flabellifer* L.) และ จาก (Nipa Palm : *Nypa fruticans* Wurm.)

จะเห็นได้ว่า นอกจากมะพร้าว ซึ่งเป็นพืชให้น้ำตาลที่คนทั่วโลกรู้จักกันเป็นอย่างดีในฐานะพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งแล้ว ยังมีพืชวงศ์ปาล์มอีก 2 ชนิด คือ ตาลโตนดและจากที่ให้น้ำหวานจากการปาดช่อดอกอ่อนสามารถนำมาทำน้ำตาลและเครื่องดื่มเช่นไวน์ได้เช่นเดียวกัน ความนิยมอาจไม่กว้างขวางเท่ากับมะพร้าว แต่สู่ทางและความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาให้พืชทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นที่นิยมและนำมาใช้ประโยชน์ให้มากกว่าที่เป็นอยู่ก็มีอยู่มิใช่น้อย ดังจะเห็นได้ว่าหลายประเทศที่มีต้นตาลโตนดและต้นจากขึ้นอยู่เป็นจำนวนมาก ได้มองเห็นคุณค่าของทรัพยากรพืชที่ตนมีอยู่แล้วนี้ และพยายามวางแผนที่จะนำน้ำหวานมาผลิตไวน์หรือน้ำตาลให้เป็นเรื่องเป็นราวกันบ้างแล้ว ดังจะได้นำมากล่าวไว้พอเป็นสังเขปดังนี้

ยามวางแผนที่จะนำน้ำหวานมาผลิตไวน์หรือน้ำตาลให้เป็นเรื่องเป็นราวกันบ้างแล้ว ดังจะได้นำมากล่าวไว้พอเป็นสังเขปดังนี้



รูปที่ 6 ตาลโตนด (Palmyra Palm : *Borassus flabellifer* L.)

ตาลโตนด (Palmyra Palm :
Borassus flabellifer L.)

จัดเป็นปาล์มสารพัดประโยชน์ได้ชนิดหนึ่ง มหาตมคานธีถึงกับเคยขนานนามให้ว่า ตาลโตนดนี้เป็น “ยาถอนพิษความยากจน” ให้กับคนอินเดียได้อย่างดีเยี่ยม ที่ขึ้นชื่อลือชาคือลูกตาลอ่อนซึ่งประเทศไทยผลิตบรรจุกระป๋องส่งขายทั้งในตลาดเอเชียไปจนถึงอเมริกาอยู่ในปัจจุบัน

แต่สำหรับอินเดียที่สำคัญน่าจะได้แก่น้ำหวานซึ่งปาดได้จากช่อดอกอ่อนที่เรียกว่าน้ำตาลโตนด (jaggery) นั่นเอง น้ำตาลโตนดนี้มีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าน้ำตาลอ้อย คือมีโปรตีน 1.04% ไขมัน 0.19% น้ำตาลซูโครส 76.86% น้ำตาลกลูโคส 1.66% แร่ธาตุทั้งหมด 3.15% กับทั้งยังอุดมด้วยวิตามินบีรวมอีกด้วย

ที่ประเทศอินเดียน้ำตาลโตนดจะถูกหมักตามธรรมชาติอย่างรวดเร็ว

ภายในเวลาเพียงชั่วโมงเดียวกลายเป็นไวน์อ่อนๆ ที่มีแอลกอฮอล์ 5-6% ทั้งน้ำตาลสดและน้ำตาลเมาเป็นที่นิยมดื่มและมีขายอยู่ทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่รัฐทามิลนาดู (Tamil Nadu) ซึ่งมีต้นตาลโตขึ้นอยู่จำนวนมาก กลุ่มผู้ประกอบการน้ำตาลโตนดแห่งทามิลนาดู (TNPF : Tamil Nadu Palmgur Federation) ที่เมืองมัตตราสได้พัฒนาผลผลิต โดยนำมารองแล้วเก็บไว้ในอุณหภูมิ 30-40°C. (-1 ถึง 4°C.) เป็นเวลา 24 ชม. จากนั้นจึงบรรจุใส่ถุงพลาสติกขนาด 200 ซีซี.ขายกันอยู่ตามท้องตลาดซึ่งสามารถที่จะคงสภาพอยู่ได้ถึง 8 ชม.โดยไม่ต้องเก็บในตู้เย็นหรือบรรจุขวดแล้วแต่งรสแต่งกลิ่นให้แปลก ๆ ออกไป เช่นเป็นรสมะนาวที่เรียกกันว่า "Palmola" เป็นต้น

ขณะเดียวกัน ประเทศศรีลังกาก็มีพืชมะพร้าว และพม่า ต่างก็มีความตั้งใจที่จะใช้ประโยชน์น้ำตาลสดและน้ำตาลเมาจากตาลโตนดเช่นเดียวกัน รัฐบาลศรีลังกาให้การสนับสนุนการใช้ประโยชน์น้ำตาลโตนดที่มีอยู่ 7 ล้านตันให้มากขึ้นจากที่ใช้อยู่เพียงแค่ 2% (ปีพ.ศ. 2531) มีการกำหนดเป้าหมายที่จะปาดเอาน้ำตาลให้ได้ถึงวันละ 500 ตัน จากต้นตาล 560,000 ต้น หรือ 8% ของต้นตาลที่มีอยู่ทั้งหมดในประเทศ

รัฐบาลกัมพูชา ก็เคยมีการเตรียมแผนที่จะก่อตั้งเป็นสหกรณ์ผู้ผลิตเพื่อใช้ประโยชน์น้ำตาลสดขึ้นจากทรัพยากรต้นตาลในพื้นที่ถึง 227,500 ไร่ แต่โครงการดังกล่าวต้องม้วนล้มเลิกไปเพราะความไม่สงบทางการเมืองในเวลาต่อมา

ส่วนที่ประเทศพม่ากลับมีปัญหาลดแคลนแรงงานสำหรับปาดตาล ว่ากันว่า สภาพชีวิตที่ยากจนและ

ขาดความเอาใจใส่ในเรื่องของสุขภาพเป็นเหตุให้คนปาดตาลส่วนใหญ่มีร่างกายอ่อนแอ สถิติตกต้นตาลจึงค่อนข้างสูง ซึ่งมีทั้งตายและบาดเจ็บพิการเป็นปัญหาและภาระแก่สังคมเป็นอันมาก

ตาลโตนดนี้พบขึ้นแพร่กระจายทั่วไปตามแถบชายฝั่งทะเลของประเทศอินเดีย ประเทศศรีลังกาทางเหนือและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีพบปลูกบ้าง ในเขตที่มีอากาศอบอุ่นอื่น ๆ เช่นที่รัฐฮาวายและฟลอริดาตอนใต้ประเทศสหรัฐอเมริกา

ลำต้น ตาลโตนดเป็นปาล์มลำต้นเดี่ยวใบรูปพัดที่มีความสง่างามมากชนิดหนึ่ง มีความสูงได้ถึง 25-30 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นตรงส่วนโคนอาจถึง 1 เมตร ที่โคนต้นมีรากฝอยเกิดอยู่โดยรอบจำนวนมาก เมื่ออายุยังน้อยลำต้นจะมีสีน้ำตาลเข้มด้วยกาบใบแห้ง เมื่ออายุมากขึ้นลำต้นจะเรียบเหลือเพียงรอยแผลเป็นแคบ ๆ ที่กาบใบร่วงหลุดไป

ใบ เป็นชนิดรูปพัด มีประมาณ 30-40 ใบ ก้านใบแข็งแรง ยาว 60-120 ซม. ขอบมีลักษณะเป็นฟันเลื่อย

ดอก ตาลโตนดจะเริ่มมีดอกเมื่ออายุแก่เกิน 10 ปีขึ้นไป ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกอยู่คนละต้น ช่อดอกเหล่านี้สามารถปาดเพื่อร่อนเอาน้ำตาลได้

ผล กลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 15-20 ซม. หนักประมาณ 1.5 กก. เมื่ออ่อนสีเขียวเมื่อแก่สีม่วงเข้มเกือบดำ เปลือกผลชั้นกลาง (mesocarp) เป็นเส้นใยสีเหลืองส้มรับประทานได้ ส่วนที่เป็นอาหารของต้นอ่อนภายในเมล็ด

(endosperm) เมื่อยังอ่อนมีลักษณะเป็นวุ้น มีรสหวานรับประทานได้เรียกกันว่าลูกตาลอ่อน แต่เมื่อแก่จะแข็งมาก ต้นตาลโตนดที่แก่เต็มที่จะให้ผลปีละ 200-300 ผล

เมล็ด งอกหลังจากวันเพาะ 2-6 สัปดาห์



รูปที่ 7 ต้นจาก (Nipa Palm : *Nypa fruticans* Wurm.)

ต้นจาก (Nipa Palm : *Nypa fruticans* Wurm.)

ต้นจากเป็นพืชในวงศ์ปาล์มอีกชนิดหนึ่งที่ให้ประโยชน์หลายประการ นับตั้งแต่ใบใช้มุงหลังคา ผลอ่อนรับประทานได้ และช่อดอกเมื่อทำการปาดแล้วจะให้น้ำหวาน (sap) เช่นเดียวกับตาลโตนดหรือมะพร้าว น้ำตาลสดของจากมีรสหวานมาก สามารถใช้ทำน้ำตาล น้ำส้มสายชู และน้ำตาลเมา เป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางในบางประเทศ จนกลายเป็นสินค้าที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่นฟิลิปปินส์ เป็นต้น กับอีกหลายประเทศที่มีต้นจากขึ้นอยู่ตามธรรมชาติจำนวนมากกลับยังมิได้มีการใช้ประโยชน์เท่าที่ควรแม้ว่าการปาดเอาน้ำหวานจากช่อดอกของต้นจากนั้นจะกระทำได้ง่ายกว่าตาลโตนดหรือมะพร้าวเพราะไม่ต้องปีนป่ายขึ้นที่สูงและกรรมวิธีนวดก่อนปาดไม่ยุ่งยากเท่าที่ตาม ทั้งนี้อาจด้วยเหตุผลที่ว่าต้นจากขึ้นอยู่ในที่และน้ำท่วมถึงและมีการแตกกอหนาแน่นสลับซับซ้อนยากแก่การเข้าไปปฏิบัติงาน ดังนั้น หากได้มีการตัดวางดงจาก ให้โปร่งและเป็น

ระเบียบ แล้วสร้างสะพานไม้เป็นทางเดินเชื่อมต่อกันให้เข้าถึงโคนต้นได้ง่าย ก็น่าจะช่วยแก้ปัญหาข้ออุปสรรคในการทำงานต่าง ๆ ดังกล่าวได้

ในเรื่องความเป็นไปได้ของการใช้ประโยชน์ต้นจาก เคยมีผู้คำนวณผลผลิตน้ำหวานของต้นจากไว้โดยประมาณว่า ในสภาพป่าจากธรรมชาติที่ประเทศปาปัวนิวกินีสามารถผลิตน้ำหวานได้ประมาณ 27,000 ลิตร/ไร่/ปี ส่วนที่ประเทศฟิลิปปินส์ ผลิตได้ 20,000 ลิตร/ไร่/ปี (ช่วงเวลาปาดเอาน้ำหวานประมาณ 6 เดือน) น้ำหวาน 30,000 ลิตรทำเป็นน้ำตาลได้ 3 ตัน และเป็นแอลกอฮอล์ได้ 4,000 ลิตร

ตัวเลขผลผลิตโดยประมาณดังกล่าวนี้ย่อมไม่แน่นอน และอาจแตกต่างกันไปได้ตามสภาพของแต่ละท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม สำหรับประเทศที่มีสภาพสิ่งแวดล้อมเหมาะสมและมีป่าจากขึ้นอยู่จำนวนมาก ก็น่าที่จะหันมาให้ความสนใจทรัพยากรอันมีค่านี้แล้วทำการพัฒนาหาทางเข้าใช้ประโยชน์ให้เป็นกอบเป็นกำเสียก็น่าจะเป็นการดี

ต้นจากเป็นปาล์มที่มี 2 เพศอยู่ในต้นเดียวกัน พบขึ้นอยู่ตามที่ลุ่มน้ำท่วมถึงบริเวณชายฝั่งทะเล หรือตามที่ราบลุ่มปากแม่น้ำที่มีน้ำกร่อย การแพร่กระจายของต้นจากครอบคลุมประเทศต่าง ๆ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และอาณานิคมโพ้นทะเลอันประกอบด้วย ศรีลังกา อินเดียตะวันออก มาเลเซีย ไทย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย เกาะโซโลมอน เกาะริวเกว ปาปัวนิวกินี และออสเตรเลียทางเหนือ

ลำต้น อยู่ใต้ดินโดยจะเจริญไปในแนวระดับ (rhizome) แล้วออกเป็นกอขึ้นเหนือดิน

ใบ ชนิดขนนกสีเขียวเป็นมันมีขนาดใหญ่ ความยาวอาจวัดได้ถึง 13 เมตร โดยเจริญทำมุมฉากจากลำต้นใต้ดินฐานใบขยายกว้าง ก้านใบมีสีเขียว

ถึงน้ำตาลเป็นมันสวยงามใบย่อยมีจำนวน 100-120 ใบ

ช่อดอก ยาว 1-2 เมตร เจริญแทงขึ้นจากลำต้นที่อยู่ใต้ดิน ดอกตัวผู้มีสีเหลืองสดรูปร่างเป็นพวงคล้ายหางแมว เกิดอยู่ด้านข้าง ดอกตัวเมียเกิดอยู่ส่วนยอดเป็นกระจุกกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 20-25 ซม.

ผล สีสน้ำตาล ขนาด 10-15 ซม. x 5-8 ซม. รูปเหลี่ยม เกิดรวมกันเป็นกระจุกกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30-45 ซม. คนไทยเรียก “โหม่ง”

เมล็ด งอกได้ดีในน้ำกร่อย

ต้นจากขึ้นได้ดีที่สุดในน้ำเค็มและน้ำกร่อย หรือในสภาพป่าชายเลนที่มีน้ำขึ้นน้ำลง และในเขตร้อนอาจนำมาปลูกในหนองน้ำจืดได้ด้วย

WINE

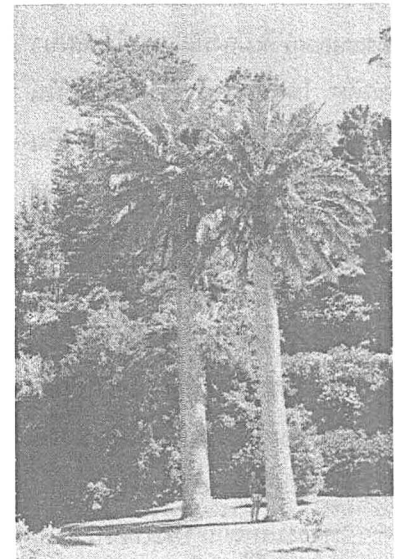
ปาล์มทำไวน์แห่งอเมริกาใต้

ปาล์มทำไวน์แห่งอเมริกาใต้มีความหลากหลายมากกว่าปาล์มของแหล่งอื่นๆ กล่าวคือมีทั้งสกุล (genus) และชนิด (species) ที่ใช้ทำไวน์ได้มากกว่า และกรรมวิธีการผลิตให้เป็นไวน์ก็แตกต่างกันไปแล้วแต่ที่มาของน้ำหวาน เช่น น้ำหวานได้จากภายในลำต้นน้ำหวานได้จากการคั้นน้ำจากผลหรือน้ำหวานได้จากการปาดช่อดอกอ่อน

ปาล์มที่มีน้ำหวานอยู่ภายในลำต้น

ที่สำคัญได้แก่

1. ชิเลียนไวน์ปาล์ม (Chilean Wine Palm : *Jubaea chilensis*)
2. บาบาสูปาล์ม (Babassu Palm : *Orbignya martiana*)
3. ปาล์ม *Scheelea butyracea*



รูปที่ 8 ชิเลียนไวน์ปาล์ม (Chilean Wine Palm : *Jubaea chilensis*)

ชิเลียนไวน์ปาล์ม (Chilean Wine Palm : *Jubaea chilensis*)

เป็นปาล์มในเขตอบอุ่นของประเทศชิลี ซึ่งปาล์มในสกุลนี้มีอยู่เพียงชนิดเดียว คือ *Jubaea chilensis* พบขึ้นอยู่ตามหุบเขาสูง หรือตามชายป่าละเมาะ

ลำต้น ว่ากันว่าเป็นปาล์มที่มีขนาดของลำต้นใหญ่โตที่สุดมากกว่าปาล์มชนิดใดใด กล่าวคือ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-1.8 เมตร (5-6 ฟุต) สูงเต็มที่ได้ถึง 25 เมตร (80 ฟุต) ภายในลำต้นของชิเลียนไวน์ปาล์มมีน้ำหวานอยู่เป็นปริมาณมาก บางต้นมีอยู่ถึง 400 ลิตร น้ำหวานนี้น่ามาเคี้ยวเป็นน้ำเชื่อม (palm honey) หรือใช้ทำไวน์ได้ เป็นที่นิยมกันมาก อย่างไรก็ตาม วิธีการที่

จะได้น้ำหวานจากต้นซีเลี่ยนไวน์ปาล์ม ก็คือ จะต้องโค่นต้นลง ดังนั้น อุตสาหกรรมการนำตาลและไวน์จึงได้ทำลายปาล์มชนิดนี้ที่มีอยู่ในธรรมชาติลงเป็นจำนวนมาก จนแทบจะสูญพันธุ์ลงเลยทีเดียว โชคดีที่ปัจจุบันรัฐบาลของประเทศชิลีได้ประกาศให้ซีเลี่ยนไวน์ปาล์มเป็นพืชที่จะต้องได้รับการอนุรักษ์ นอกจากนั้นยังได้มีการปลูกปาล์มชนิดนี้เพื่อเก็บผล (nut) เป็นการค้ากันอย่างกว้างขวางในเวลาต่อมาอีกด้วย

ลำต้น ซีเลี่ยนมีขนาดใหญ่กว่าปาล์มทุกชนิด คือกว้างประมาณ 1-3 เมตร ปลายเรียวเล็กลงทำให้มีรูปร่างคล้ายขวด มีความสูงได้ถึง 25 เมตร

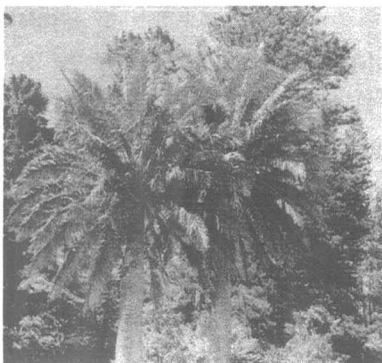
ใบ ชนิดขนนก ด้านบนสีเขียว หน่น ด้านล่างสีออกเทา

ช่อดอก ดอก ออกระหว่างชอกใบ ลักษณะห้อยลง ดอกมีทั้งตัวผู้และตัวเมียอยู่ในช่อเดียวกัน และผลผลตัวเอง

ผล กลม สีเหลือง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40-50 มม. ผลของซีเลี่ยนไวน์ปาล์ม เรียกเป็นภาษาพื้นเมืองว่า "coquitos" แปลว่าลูกมะพร้าวจิ๋ว เนื้อในรับประทานได้มีรสชาติเหมือนกับเนื้อมะพร้าวทุกประการ

เมล็ด แข็งเช่นเดียวกับมะพร้าวออกช้า โดยอาจใช้เวลาถึง 6-16 เดือน

ซีเลี่ยนไวน์ปาล์มเป็นปาล์มเขตอบอุ่นทนหนาวได้ดีแต่ไม่ชอบอากาศร้อน



รูปที่ 9 บาบาสูปาล์ม (Babassu Palm : *Orbignya martiana*)

باباسูปาล์ม (Babassu Palm : *Orbignya martiana*)

เป็นปาล์มพื้นเมืองของอเมริกาใต้ ตอนเหนือ พบขึ้นอยู่ตามธรรมชาติแถบลุ่มน้ำเมซอนในเขตประเทศบราซิล เป็นอาณานิคมบริเวณกว้างขวางถึงมากกว่า 35 ล้านเอเคอร์ (87.5 ล้านไร่) จัดเป็นปาล์มที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของคนพื้นเมืองอย่างมากชนิดหนึ่ง เพราะให้ประโยชน์ใช้สอยหลายด้าน อาทิ ยอดอ่อนรับประทานได้ ใบใช้ในงานจักสาน ลำต้นใช้ในงานก่อสร้าง เช่น ทำสะพาน ผลให้น้ำมันปริมาณสูงถึง 72% มีคุณสมบัติคล้ายน้ำมันมะพร้าว จึงมีบทบาทสำคัญอยู่ในวงการอุตสาหกรรมน้ำมันพืชเป็นอย่างมาก

ในแหล่งที่มีปาล์มبابาสูขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น เจ้าของพื้นที่หรือพวกทำไร่เลื่อนลอยมักนิยมโค่นต้นที่ให้ผลไม่ตกเพื่อใช้พื้นที่ปลูกพืชอื่น ต้นปาล์มที่ถูกโค่นทั้งนี้สามารถเจาะเอาน้ำหวานที่มีอยู่ภายในลำต้นเพื่อนำมาทำไวน์ได้

ลำต้น ปาล์มبابาสูมีขนาดสูงใหญ่ เมื่อโตเต็มที่สูงได้ถึง 20-30 เมตร

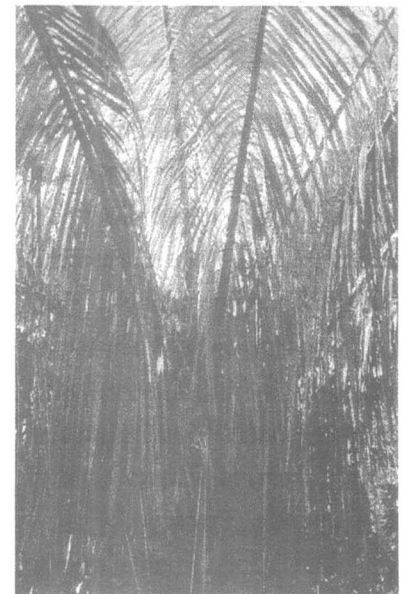
ใบ เป็นชนิดขนนก มีขนาดใหญ่ ยาว 9 เมตร ลักษณะโค้งลง ทรงของพุ่มใบเป็นรูปพัด เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8 เมตร

ดอก ออกเป็นช่อ บางครั้งยาวถึง 1 เมตร

ผล ดอก รูปร่างคล้ายลูกมะพร้าว แต่มีขนาดเล็ก คือกว้าง 5-9 ซม. ยาว 8-15 ซม. หนักผลละ 150-200 กรัม ใน 1 ทะลายที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่อาจมีจำนวนผลถึง 600 ผล มีน้ำหนักรวมถึง 90 กก.

เมล็ด ในสภาพแวดล้อมปกติ เมล็ดจะงอกภายหลังจากวันสุกแก่ประมาณ 3 เดือน

โดยทั่วไปبابาสูปาล์มขึ้นได้ทั้งในที่ที่มีฝนตกชุกและแล้งฝน สภาพพื้นที่ที่มีอากาศชื้นและแห้งแล้ง ดินเป็นด่างหรือเป็นกลางที่ระบายน้ำดี แต่ที่ชอบมากที่สุดคือ ภูมิอากาศเขตร้อน (tropical climates) ได้แก่ อุณหภูมิสูง มีแสงแดดจัด ดินอุดมสมบูรณ์ และมีความชื้นในดินเพียงพอ (แต่ไม่มีน้ำท่วมขัง)



รูปที่ 10 ปาล์ม *Scheelea* sp.

ปาล์ม *Scheelea butyracea*

เป็นปาล์มของประเทศโคลัมเบีย ที่มีน้ำหวานอยู่ภายในลำต้น น้ำหวานนี้มีสีครีม หรือสีเหลือง ใช้ดื่มได้สดๆ และใช้ทำไวน์ได้

ข้อมูลของปาล์มต้นนี้มีน้อยมาก
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 25

เท่าที่ทราบเป็นปาล์มชนนกอของอเมริกาใต้ที่มีลักษณะทั่วไปคล้ายกันมากกับปาล์มอีก 2 สกุล (genus) คือ *Orbignya* และ *Attalea* เฉพาะรายละเอียดของส่วนดอกเท่านั้นที่แตกต่างกันในแต่ละสกุล โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะของดอกตัวผู้

ลักษณะเด่นของปาล์ม *Scheelea butyracea* ที่สังเกตได้ คือ มีใบชนิดชนนกอ สีเขียวเข้ม ยาวใหญ่และตั้งชัน ก้านใบอวบแข็งแรง ความยาวของใบอาจถึง 10 เมตร ใบย่อยยาว แผ่กว้าง เมื่ออายุยังน้อยใบจะเกิดจากส่วนโคนใกล้พื้นดิน ต่อมาจึงเกิดมีลำต้นลักษณะอวบ

ปาล์ม *Scheelea butyracea* เจริญได้ดีในเขตร้อน

ปาล์มที่มีผล (fruit) นำมา
ใช้ทำไวน์ได้

ปาล์มที่ให้ผลรับประทานได้นั้นมีน้อยมาก กล่าวคือจากจำนวนปาล์มทั้งหมดที่มีอยู่เกือบ 3,000 ชนิดทั่วโลกพบว่ามีปาล์มไม่ถึง 100 ชนิดเท่านั้นที่ผลรับประทานได้ ซึ่งส่วนใหญ่ก็มักนิยมรับประทานกัน เฉพาะภายในท้องถิ่น ยกเว้นเพียง 3-4 ชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป อันได้แก่ มะพร้าว อินทผาลัม ตาล ใตนด์ และสละ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามมีปาล์มอีกหลายชนิดที่ให้ผลดก และมีเนื้อฉ่ำรสหวานหรือเปรี้ยว นิยมนำมาใช้ทำไวน์ ได้แก่

1. บาคาบาไวน์ปาล์ม (*Bacaba Wine Palm : Oenocarpus distichus*)
2. บราซิลเลียน แอสซายปาล์ม (*Brazilian Assai Palm : Euterpe oleracea*)
3. ปาล์ม *Cryosophila nana*
4. ปาล์มในสกุล *Bactris* 3 ชนิด คือ *B. maraja*, *B. major*, และ *B. guineensis*



บาคาบาไวน์ปาล์ม
(*Bacaba Wine Palm : Oenocarpus distichus*)

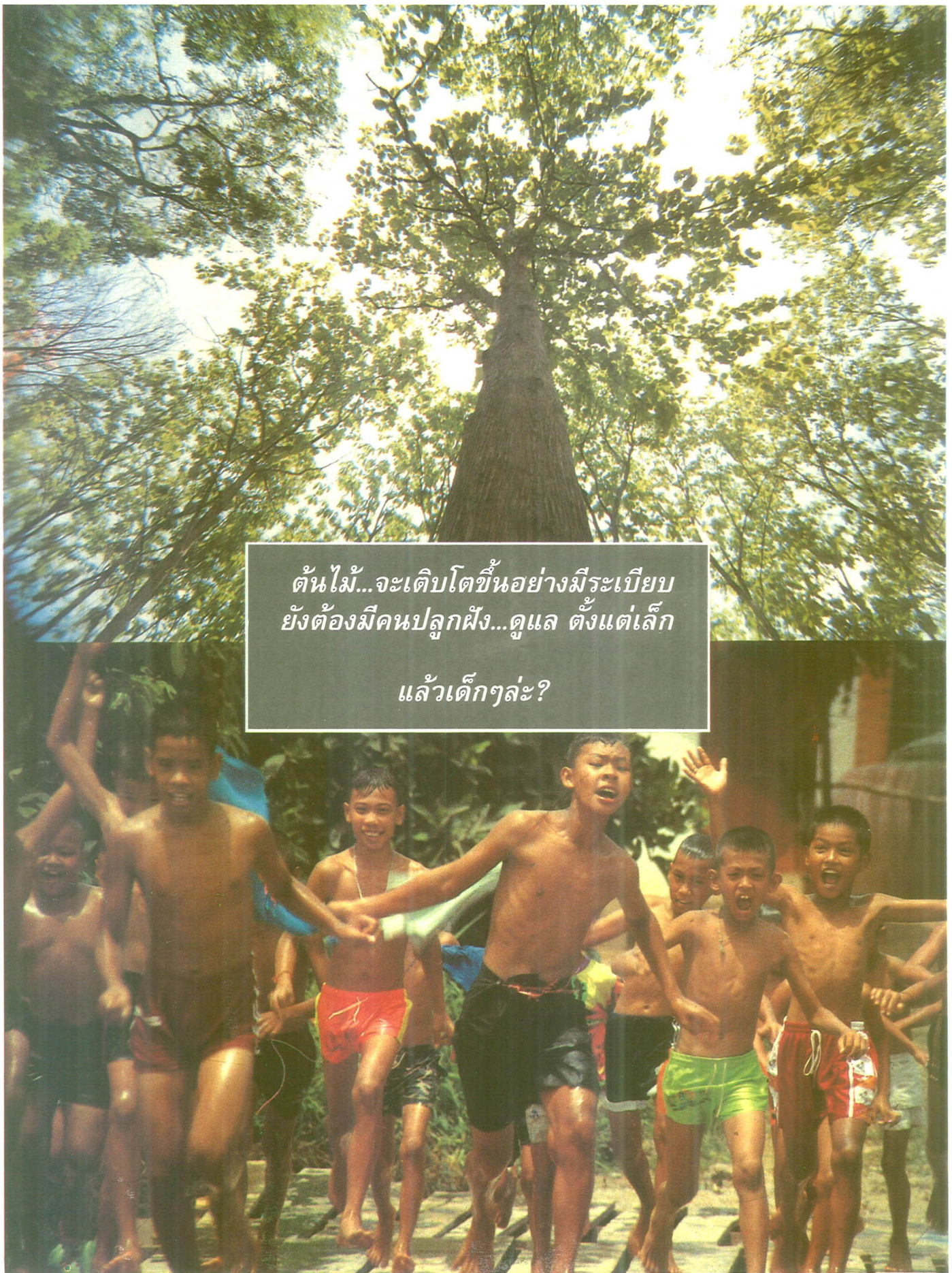
เป็นปาล์มแห่งลุ่มแม่น้ำอเมซอนประเทศบราซิล มีลำต้นเกิดเดี่ยว ๆ ขนาดเล็ก บอบบาง ผิวของลำต้นเรียบ วงรอบลำต้นห่างทำให้มองดูคล้ายต้นไผ่ ความสูงของบาคาบาไวน์ปาล์มประมาณ 10-15 เมตร ใบแบบชนนกอ การเรียงตัวของใบเป็นรูปพัด บาคาบาไวน์ปาล์มมีผลขนาดเล็ก น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 2 กรัม ยาว 1.7-2.5 ซม. เมื่อสุกผลจะมีสีม่วงเนื้อในสีเขียว รสหวาน ใช้ทำไวน์ได้



บราซิลเลียน แอสซาย
ปาล์ม (*Brazilian Assai Palm : Euterpe oleracea*)

ชื่อแอสซายปาล์ม (Assai Palm) นั้น คำว่า Assai หมายถึงน้ำเข้มข้นสีลูกหว่า (ม่วงแดง) ที่คั้นได้จากผลของปาล์มชนิดนี้ ซึ่งเป็นเครื่องดื่มที่นิยมกันมากที่ประเทศบราซิล ปารากวัย และแถบใกล้เคียง โดยใช้ดื่มสด ๆ หรือทำเป็นไวน์เสียก่อนก็ได้ นอกจากนั้นน้ำคั้นจากผลที่วุ้นนี้ยังนำมาทำเป็นเครื่องดื่มแต่งหน้าไอศกรีมเพิ่มสีสันและรสชาติได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

บราซิลเลียนแอสซาย ปาล์มเป็นพืชพื้นเมืองของประเทศบราซิล โตเร็วและขึ้นได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง หน้าดินลึก ทนทานต่อดินที่ระบายน้ำไม่ดีได้ด้วย ภูมิอากาศที่เหมาะสมสำหรับแอสซายปาล์มคือภูมิอากาศของเขตร้อน (tropic) และกึ่งร้อน (subtropic)



ต้นไม้...จะเติบโตขึ้นอย่างมีระเบียบ
ยังต้องมีคนปลูกฝัง...ดูแล ตั้งแต่เล็ก

แล้วเด็ก ๆ ละ?

เครือซีเมนต์ไทยเชื่อมั่นว่า ผู้ใหญ่ทุกคนมีส่วนร่วมกันปลูกฝังวินัยที่ดีให้กับเด็กๆ ตั้งแต่ยังเยาว์วัยด้วยเช่นเดียวกัน

วินัยสร้างประสิทธิภาพ



เครือซีเมนต์ไทย
บริษัทเอกชนของคนไทย

คือความ **อร่อย**
ระหว่าง
ฉัน กับ เธอ



นมไวตามินล์
น้ำนมถั่วเหลืองยูเอชทีรสจืด



ไวตามินล์

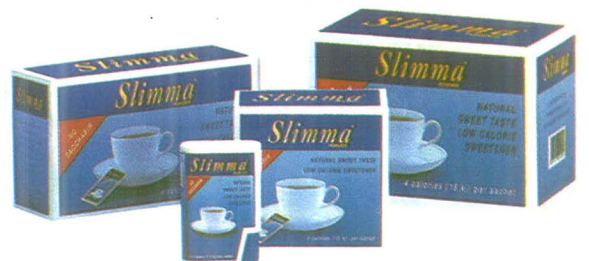
เครื่องหมายการค้าจดทะเบียน

ไวตามินล์ ไว้โปรตีน อิมมูนาบาสท์

แล้วที่นี้ดาวกับเดือนก็ใกล้แค่เอื้อม



เสน่ห์ของผู้หญิงขึ้นอยู่กับ
สัดส่วนที่ลงตัว
ง่ายๆ ใส่ใจและทะนุถนอม
ทุกรายละเอียด
หลับให้เต็มอิ่ม เลี่ยงอาหาร
อ้วน...อ้วน ที่สำคัญระวัง
น้ำตาล โดยเฉพาะรสชาติ
ของความหวานต้องสลิมมา
เพราะมีรสหวานธรรมชาติ
แต่แคลอรีต่ำกว่าน้ำตาล
หลายเท่า ถึงจะทำให้
สุขภาพดีและสัดส่วนลงตัว
ที่นี้...ผู้หญิงอย่างเราอยาก
ได้อะไรก็ไม่ใช่เรื่องยาก



สลิมมา...รสหวานธรรมชาติเพื่อสุขภาพ

* น้ำตาลทราย 1 ช้อนโต๊ะ ให้พลังงาน 45 แคลอรี / สลิมมา 1ซอง ให้พลังงาน 4 แคลอรี (เหมาะสำหรับผู้ใหญ่ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก)



บริษัท พัฒนิกมล จำกัด (มหาชน) PATKOL PUBLIC COMPANY LIMITED

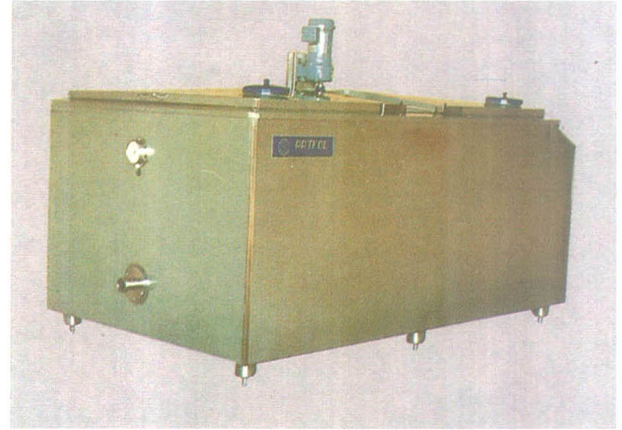
ทะเบียนเลขที่ บมจ. 132
PUBLIC CO. REG. NO. 132

20/14-15 หมู่ที่ 10 สุขุมวิท 103 (อุดมสุข) แขวงหนองบอน เขตประเวศ กรุงเทพฯ 10260 โทรสาร 328-1245, 328-1058 เทล็กซ์ 84555 PATKOL TH
☎ 328-1032-49 20/14-15 MOO 10 SUKHUMVIT 103, PRAVATE, BANGKOK 10260, THAILAND, FAX.(662)328-1245, 328-1058 TELEX 84555 PATKOL TH

เครื่องจักรอุตสาหกรรมและ อุปกรณ์ผลิตนมอื่น ๆ



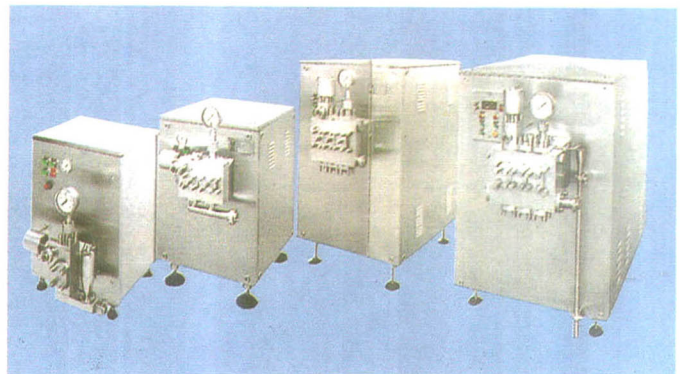
โรงนมพาสเจอร์ไรส์ มีขนาด 350-1,000 ลิตร/ชม.
Milk Pasteurized plant 350 L/Hr



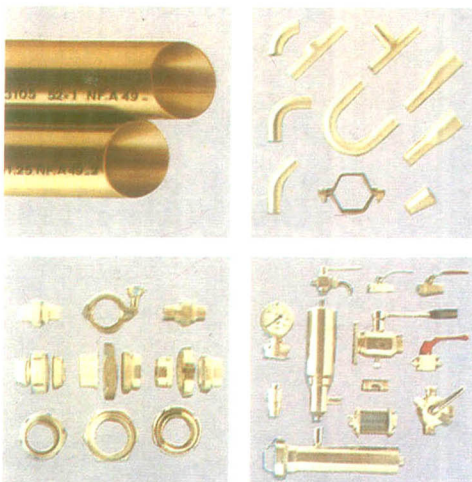
ถังเก็บนมดิบแบบสะสมน้ำแข็ง มีขนาด 1,000-3,000 ลิตร
(Farm cooling Tank and Ice Bank)



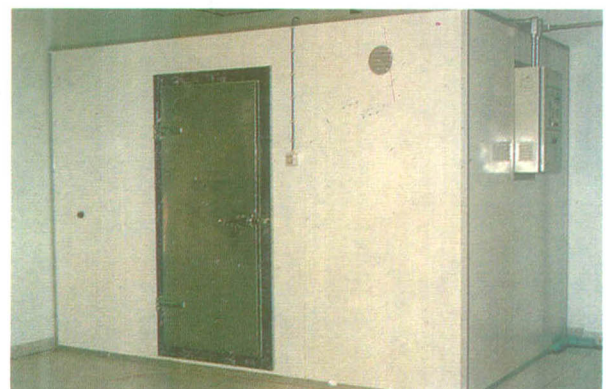
Milk transport tank 6-14 tons



เครื่องโฮโมจิไนซ์ Homogenizers



อุปกรณ์ ต่อ วาล์ว ข้อต่อ สเตนเลส
Stainless steel fitting and valves



ห้องเย็นเก็บนมพาสเจอร์ไรส์
Cold room for pasteurized milk

- ▲ มีประสบการณ์ในการติดตั้งโรงงานพาสเจอร์ไรส์มาเกือบ 20 ปี
- ▲ สามารถออกแบบ ผลิต จัดหาและติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ในทุกระบบแบบครบวงจร (TURN-KEY PROUECT) ทั้งระบบพาสเจอร์ไรส์ สเตอริไรส์ และระบบยูเอชที
- ▲ สามารถออกแบบและสร้างโรงงานเครื่องตีได้อีกหลายประเภท เช่น น้ำดื่ม น้ำแร่ น้ำผลไม้ เบียร์ เป็นต้น
- ▲ ออกแบบ สร้างได้ทุกขนาดให้เหมาะสมตามความต้องการ

ลำต้น ของปาล์ม *Euterpe oleracea* เป็นลำต้นเดี่ยว ไม่แตกกอ มีขนาดค่อนข้างเล็กเส้นผ่าศูนย์กลางเพียง 18-20 ซม.แต่มีความสูงได้ถึง 24 เมตรหรือกว่านั้น มีคอของลำต้น (crownshaft) เด่นชัด ส่วนของยอดอ่อนที่อยู่ภายใน (palm heart) รับประทานได้

ใบ เป็นชนิดขนนก โค้งลง

ช่อดอก มีก้านดอกยาวถึง 90 ซม.

ผล สีม่วง ยาว 2.5 ซม. เนื้อในมีรสหวาน

ปาล์ม *Cryosophila nana*

เป็นปาล์มพื้นเมืองของประเทศเม็กซิโก และอเมริกากลาง ขึ้นอยู่ในที่ต่ำตั้งแต่ป่าแล้งจนถึงป่าฝนในสภาพร่มรำไร เป็นปาล์มที่ไม่ชอบอากาศหนาว จึงเหมาะกับภูมิอากาศของเขตร้อน กึ่งร้อน และเขตอบอุ่นแถบชายฝั่งทะเลที่มีไม้อื่น ๆ ช่วยกำบังลมหนาวให้บ้าง ผลของปาล์ม *Cryosophila nana* ดก และมีรสหวาน มีการปลูกอย่างจริงจังที่ประเทศทรินิแดดเพื่อใช้ทำไวน์ด้วย

ลำต้น มีหนามสั้น ๆ ปกคลุม หนามนี้แท้จริง คือรากอากาศ เรียกกันว่า "rootspines" สามารถแตกแขนงได้ด้วย ส่วนที่อยู่ใกล้ผิวดินอาจกลายเป็นรากไปในที่สุด ลักษณะทั่วไปของลำต้นคือสูงและบอบบาง มีความสูงประมาณ 12 เมตร

ใบ ชนิดรูปพัดเป็นวงกลม ขนาดกว้างอาจถึง 2 เมตร ด้านบนสีเขียวเข้ม ได้ใบสีเทา ก้านใบเรียวเล็ก หนาไม่เกิน 2.5 ซม. ยาว 1.2-1.8 เมตร

ดอก สีขาวครีม ช่อดอกเกิดจากชอกก้านใบ

ผล รูปยาวรี

ปาล์มสกุล *Bactris*

ปาล์มในสกุล *Bactris* ซึ่งผลใช้ทำไวน์ได้ ได้แก่

1. ลาตาปาล์ม หรือโคลัมเบียนปาล์ม (Lata Palm หรือ Colombian Palm : *Bactris major*) (รูปที่ 11)



รูปที่ 11 ลาตาปาล์ม หรือโคลัมเบียนปาล์ม (Lata Palm หรือ Colombian Palm : *Bactris major*)

2. มารราชาปาล์ม (Maraja Palm : *Bactris maraja*)

3. โตบาโก เคน (Tobago Cane : *Bactris guineensis*)

ปาล์ม *Bactris* ขึ้นแพร่กระจายทั่วไป อยู่ในป่าดิบชื้นของอเมริกาใต้ และหมู่เกาะอินเดียตะวันตก ชอบสภาพภูมิอากาศร้อน แต่ไม่ค่อยมีการนำมาปลูก เพราะลำต้นมีหนามมาก อย่างไรก็ตาม ปาล์ม *Bactris* บางชนิดมีผลรับประทานได้และนิยมนำมาทำไวน์ดังกล่าวแล้ว ตัวอย่างเช่นปาล์ม *B. major* เป็นต้น

ลำต้น ขึ้นเป็นกอ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 5 ซม. สูง 8 เมตร มีหนามแหลมยาวสีดำปกคลุมโดยเฉพาะอย่างยิ่งตามบริเวณรอยแผลเป็นที่ฐานใบร่วงหลุดไป แต่เมื่ออายุมากขึ้นหนามเหล่านี้ก็จะมีจำนวนลดน้อยลง

ใบ เป็นชนิดขนนก สีขาวหม่น

ผล สีม่วงสดใสดำ เกิดเป็นพวงสั้นๆ ขนาดของผลยาวประมาณ 5 ซม. รับประทานได้ และใช้ทำไวน์ได้

เมล็ด งอกได้ทันทีเมื่อสุกแก่

ปาล์มที่ให้น้ำหวานจากการปาดช่อดอกอ่อน น้ำคั้นจากผล และน้ำหวานภายในลำต้น



รูปที่ 12 บูริติปาล์ม (Buriti Palm : *Mauritia flexuosa* L.)

เป็นปาล์มแห่งลุ่มน้ำอเมซอน พบขึ้นอยู่ตามธรรมชาติในปริมาณล้านๆ ต้นไปจนถึงประเทศเวเนซุเอลา และกายอานา ถือว่าเป็นปาล์มที่มีจำนวนมากที่สุดของอเมริกาเขตร้อน ปาล์มบูริติมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของคนอินเดียแห่งอเมริกาใต้ กล่าวคือให้น้ำมัน และแปรงสำหรับเป็นอาหาร เนื้อไม้สำหรับก่อสร้างที่อยู่อาศัย เส้นใยทอกระสอบและเชือก ส่วนน้ำหวานใช้ทำไวน์และน้ำตาล

คนอินเดียใช้น้ำหวานจากการ
ปาดช่อดอก น้ำคั้นจากผล และน้ำ
หวานภายในลำต้นของบุรีติปาล์ม
สำหรับทำไวน์และน้ำตาล ที่นิยมมาก
คือไวน์ที่ทำจากผล โดยใช้ผลสุกที่ร่วง
จากต้นนำมาบดรวมกันแล้วแยกเอา
เปลือก เมล็ด และกากออก น้ำคั้นที่ได้
ผสมกับน้ำ ซึ่งน้ำผสมนี้ใช้ทำซูปกี้ได้
โดยใส่ผักผสมลงไป แต่ถ้าต้องการทำ
ให้เป็นไวน์ ก็เพียงทิ้งไว้เฉย ๆ 3-4 วัน
ตามวิธี ที่กระทำการกันในอเมริกาใต้ น้ำ-
เมานี้ใช้ดื่มในงานพิธี หรือนำติดตัวไป
ดื่มในระหว่างการทำงานในไร่ หรือตอน
กลางคืนภายหลังเลิกงาน

ปรกติบุรีติปาล์มจะขึ้นในที่ต่ำ
เช่นตามป่าละเมาะใกล้หนองคลองบึง
หรือบริเวณที่น้ำท่วมขังและดินแฉะที่ใช้
ทำการเกษตรอื่น ๆ ไม่ได้

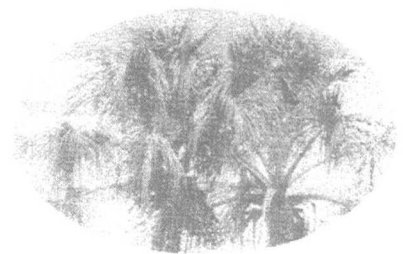
ลำต้น มีความสูงได้ถึง 25 เมตร

ใบ ชนิดรูปพัด เส้นผ่าศูนย์กลาง
2.7-3.0 เมตร แฉกเล็กเกือบถึงฐานใบ
ปลายแฉกตก

ดอก ออกเป็นช่อ มีเพศแยกกันอยู่
คนละต้น

ผล รูปร่างกลมขนาดเท่าไข่ไก่ มี
เกล็ดสีน้ำตาลอมเหลือง เกิดเป็นพวง
เมื่อนำผลมาแช่น้ำเกล็ดจะอ่อน เมื่อ
ลอกออกภายในจะมีเนื้อบาง ๆ รสหวาน
มีวิตามินซีเท่ากับส้ม ส่วนเนื้อ (pulp)
ซึ่งเป็นเปลือกหุ้มเมล็ดชั้นกลาง
(mesocarp) อุดมด้วยวิตามินซีและ
น้ำมันที่รับประทานได้ถึง 9% น้ำมันนี้มี
วิตามินเอมากกว่าน้ำมันชนิดอื่นๆ และ
มากกว่าที่มีในแครอท และ spinach
ด้วย สำหรับเนื้อที่อยู่ภายในเมล็ดประ-
กอบด้วยน้ำมันสีเหลืองอ่อนมากกว่า
50% มีคุณภาพเหมือนกับน้ำมันพืช
ทั่วๆ ไป เช่น น้ำมันจากเนื้อในเมล็ด
ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น

เนื่องจากบุรีติปาล์มมีขึ้นอยู่
เฉพาะในถิ่นฐานเดิม คือ แถบทวีป
อเมริกาเขตร้อนเท่านั้น ดังนั้น จึงไม่
ค่อยมีใครทราบข้อจำกัดด้านการ
เกษตร เช่น สิ่งแวดล้อมหรือดินที่
เหมาะสม เพียงแต่คิดว่าน่าจะเป็น
ปาล์มที่ขึ้นได้เฉพาะในที่แฉะเท่านั้น
แต่หากนำเมล็ดมาเพาะเป็นต้นกล้า
เสียก่อนแล้วจึงนำไปปลูกภายหลังบุรีติ
ปาล์มก็น่าจะเจริญเติบโตในสิ่งแวดล้อม
ที่แห้งกว่าได้ อย่างไรก็ตามมีความ
จำเป็นที่จะต้องทำการวิจัยเพื่อศึกษา
ความเป็นไปได้ถ้าต้องการนำปาล์ม
ชนิดนี้ไปปลูกนอกถิ่นเดิม



บรรณานุกรม

- Boyer, K. 1992. Palms and Cycads Beyond the Tropics. The Publication Fund. Milton, Queensland. Palm and Cycad Societies of Australia. 149 p.
- Cunningham, A. B. and Wehmeyer, A. S. 1988. Nutritional value of palm wine from *Hyphaene coriacea* and *Phoenix reclinata* (Arecaceae). *Economic Botany* 42 : 301-306.
- Davis, T. A. 1986. Nipa palm in Indonesia, a source of unlimited food and energy. *IARD Journal* 8 : 38-44.
- Davis, T. A. and Johnson, D. V. 1987. Current utilization and further development of the palmyra palm (*Borassus flabellifer* L., Arecaceae) in Tamil Nadu State, India. *Economic Botany* 41 : 247-266.
- Dowe, J. 1993. The Flowering of *Raphia farinifer* in the Palmetum, Townsville. Palm & Cycads : Magazine of the Palm & Cycad Societies of Australia Ltd. No. 41 : 6-7.
- Gibbons, M. 1993. The Palm Identifier. Australia. Simon & Schuster. 80 p.
- Herzog, F.; Farah, Z. and Amado', R. 1993. Chemical composition and nutritional significance of wines from the palms *Elaeis guineensis* and *Borassus aethiopum* in the V - Baoule' Cote d' Ivoire. *Tropical Science* 35 : 30-39.
- Jones, D. L. 1984. Palms in Australia. Reed Books, Sydney. 279 p.
- Krempin, J. 1990. Palms & Cycads Around the World. Horwitz Grahame Pty Ltd, Sydney, Australia. 276 p.
- May, P. H.; Anderson, A. B.; Balick, M. J. and Frazao, J. M. F. 1985. Subsistence benefits from the Babassu palm (*Orbignya martiana*). *Economic Botany* 39 : 113-129.
- Mc Currach, J. C. 1960. Palms of the World. Harper and Brothers, New York. 290 p.
- Menninger, E. A. 1977. Edible nuts of the World. Stuart, Florida. Horticultural Books, Inc. 175 p.
- Morton, J. F. 1988. Notes on distribution, propagation, and products of *Borassus* palms (Arecaceae). *Economic Botany* 42: 420-441.
- National Academy of Science. 1975. Underexploited tropical plants with promising economic value. Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation. Washington D. C. 188 p.
- Schultes, R. E. 1979. The Amazonia as a source of new economic plants. *Economic Botany* 33 : 259-266.



ด้วยความปรารถนาดี

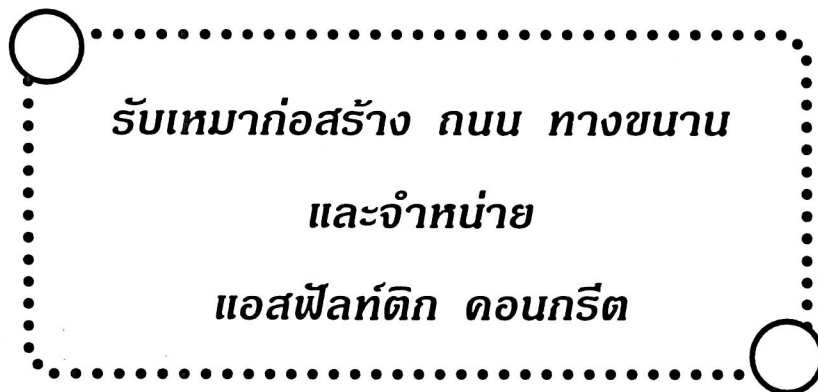
จาก

บริษัท เอสซ่อม วิศวกรรม และก่อสร้าง จำกัด

33/2 หมู่ 12 ถนนพุทธมณฑลสาย 5 ซอยประชาราษฎร์

ตำบลไร่จีน อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม

โทร. 431 - 0865



ขอสนับสนุน

การเผยแพร่ความรู้ และผลงานวิจัยพัฒนา

ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

วท.บัณฑิต

วรุณ กวีศรี



"มาตรฐานไทยก้าวกาลสู่สากล ด้วยคน วท."

คำกล่าวแสดงความยินดี
เนื่องในงานฉลองชัย ISO/IEC Guide 25
ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
โดย ดร.โชคชัย อักษรนันท์
ประธานสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2539
ณ ห้องแกรนด์บอลรูม
โรงแรมแกรนด์ไฮแอทเอราวัณ

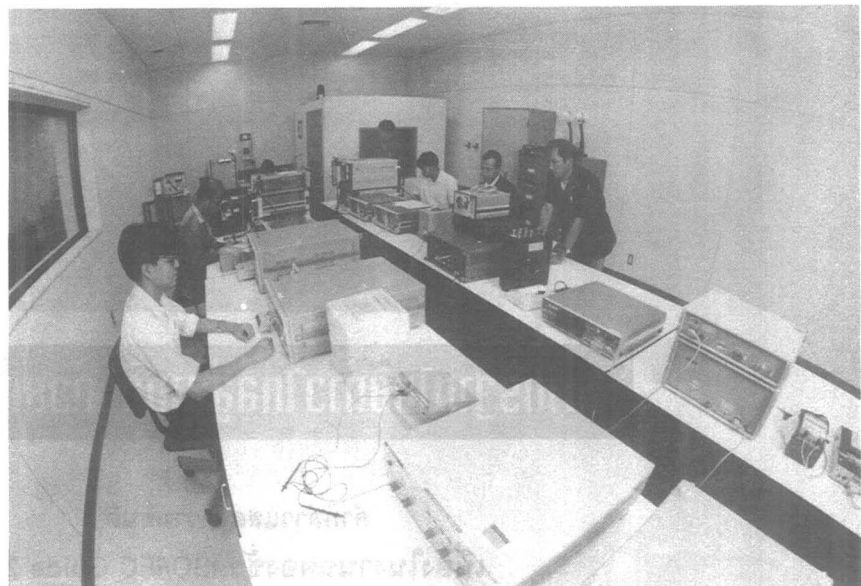
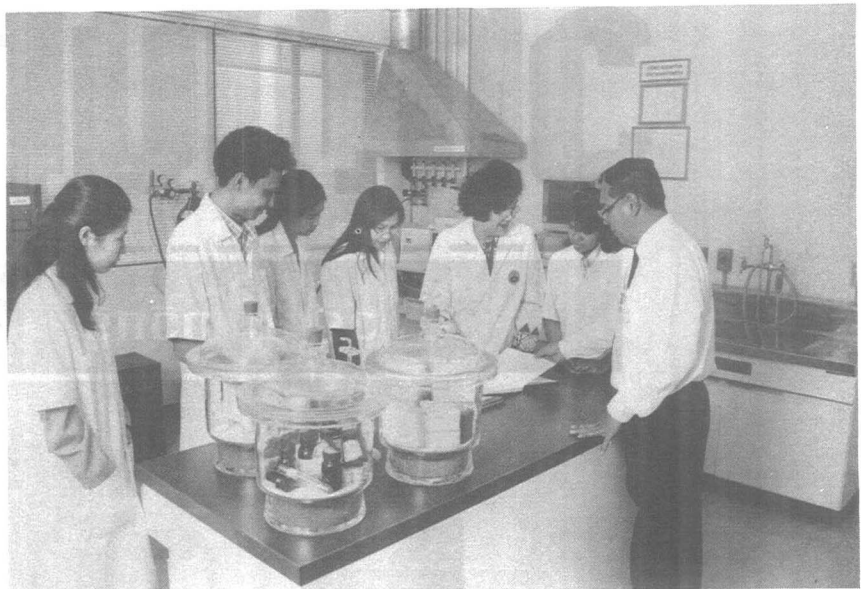
กราบเรียน ฯพณฯ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
(นายยิ่งพันธ์ มนะสิการ)

ท่านเลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ท่านผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
ท่านผู้มีเกียรติจากภาครัฐและเอกชนทุกท่าน

ในนามของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และในนามผู้แทนจากภาคเอกชน กระผมรู้สึกยินดีและเป็นเกียรติอย่างยิ่งที่ได้มีโอกาสมาร่วมงานแสดงความยินดีและฉลองความสำเร็จที่ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล ISO/IEC Guide 25 ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ในวันที่

เป็นที่ทราบกันดีว่าในภาวะการแข่งขันเสรีทางการค้าของโลก ปัจจุบันผู้ผลิตสินค้าต้องพยายามที่จะรักษาคุณภาพเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าให้ได้มากที่สุด ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้สินค้ามีคุณภาพตามต้องการอย่างสม่ำเสมอตลอดไป และเป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายในปัจจุบัน คือการจัดองค์การและการบริหารงานคุณภาพอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ การรับรองคุณภาพห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล ISO/IEC Guide 25 เป็นระบบรับรองคุณภาพห้องปฏิบัติการที่ประเทศต่างๆ ทั่วโลกยอมรับและใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ซึ่งก่อให้เกิดการยอมรับผลการตรวจสอบและการรับรองคุณภาพสินค้าที่ประเทศไทยจะส่งไปขายในตลาดการค้าต่างประเทศ

จากการที่ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยาของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้พัฒนาขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบให้ก้าวหน้ามีความสามารถทัดเทียมกับมาตรฐานสากล จนสามารถได้รับการรับรองคุณภาพห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล ISO/IEC Guide 25 จะทำให้มีบริษัทเอกชนทั้งจากภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการ ให้ความสนใจติดต่อขอข้อมูล รวมทั้งขอคำปรึกษาในการมาใช้บริการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ของห้องปฏิบัติการ



ของสถาบัน ตลอดจนเป็นแบบอย่างให้กับหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ได้ศึกษาเป็นแนวทาง และนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบของแต่ละหน่วยงานต่อไป

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ฯ (วท.) นับเป็นสถาบันแห่งแรกของประเทศไทยที่ได้รับการรับรองคุณภาพห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐานสากล ISO/IEC Guide 25 (มอก. 1300) ซึ่งนับเป็นเกียรติประวัติอย่างยิ่ง ประโยชน์ของการได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC Guide 25 นอกจากจะเป็นผลดีของ วท.เอง ในด้าน

การพัฒนาขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการให้ก้าวหน้าทัดเทียมกับมาตรฐานสากลแล้ว ยังนับเป็นภาพพจน์ที่ดี ซึ่งควรจะได้รับการกล่าวขวัญถึง โดยควรจะประชาสัมพันธ์ให้ผู้ใช้บริการจากหน่วยงานอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคอุตสาหกรรม ได้รับทราบ เพราะจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมและการค้าระหว่างประเทศ

ในโอกาสนี้ กระผมในนามของผู้แทนภาคเอกชน ขอแสดงความยินดีอย่างยิ่งแก่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และขอให้นำประโยชน์ที่ได้รับไป



ใช้ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศให้พัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพทัดเทียมนานาประเทศ ยิ่ง ๆ ขึ้นต่อไป.

นับว่าเป็นเรื่องที่น่าภาคภูมิใจอย่างยิ่งเมื่อสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) สามารถยกระดับการให้บริการสอบเทียบและทดสอบทางวิทยาศาสตร์จากระบบมาตรฐานไทยให้สอดคล้องกับสากลจนเป็นที่ยอมรับของหน่วยงานทั้งภาครัฐบาลและเอกชน จากการที่ประเทศไทยกำลังจะเปลี่ยนจากสังคมการเกษตรมาเป็นสังคมอุตสาหกรรม ท่ามกลางการแข่งขันค่อนข้างสูงจากนานาประเทศ ย่อมจะต้องได้รับผลกระทบและปฏิเสธไม่ได้ว่า “การค้า” ต้องเน้น “มาตรฐานคุณภาพ” เป็นเรื่องสำคัญ แต่มาตรฐานมีความหลากหลายที่จะเปรียบเทียบกัน ดังนั้นจึงต้องมีมาตรฐานที่เป็นกลาง มีองค์กรที่จะสร้างความมั่นใจให้กับภาคอุตสาหกรรมที่กำลังพัฒนาว่าสินค้าที่

ผลิตขึ้นมาด้วยกระบวนการที่ละเอียดอ่อนซับซ้อนสามารถขายได้ในตลาดโลก

จากความจำเป็นและการเล็งเห็นความสำคัญ ณ จุดนั้น วท. จึงได้มุ่งเน้นที่จะใช้ความรู้ความสามารถของบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และความพร้อมทางด้านเครื่องมือทดสอบ ในฐานหน่วยงาน

“วิจัยและพัฒนา” ของประเทศ ให้บริการด้านการทดสอบสินค้าอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก รับรองมาตรฐานสินค้า สอบเทียบเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์และเครื่องมือวัดสำหรับการควบคุมคุณภาพทางอุตสาหกรรม การให้บริการทั้งปวงเหล่านี้ได้ใช้หลักเกณฑ์ “มาตรฐานสากล” เป็นหลัก.



วันนี้...วท. สามารถสนองนโยบายของรัฐบาลและตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรม การส่งออกด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการที่เป็นสากล สินค้าส่งออกเหล่านี้ ไม่ว่าจะเป็นเนื้อสัตว์สด เนื้อสัตว์แช่แข็ง อาหารสำเร็จรูป อาหารกระป๋อง เหล็กกล้าเจือดำ หรือ การสอบเทียบทางไฟฟ้าของ DC Voltage, DC Current Resistance, AC Voltage, Capacitance และ Inductance ต่างมีหลักประกันว่า จะไม่ถูกเอารัดเอาเปรียบหรือถูกกีดกันทางการค้า ด้วยข้อหาคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน หรือไม่ผ่านการรับรองคุณภาพที่น่าเชื่อถืออีกต่อไป

เราเชื่อว่า....พຼ່ງนี้....การสื่อสารเพื่อความเข้าใจในเรื่อง “มาตรฐาน” ย่อมส่งผลให้เกิดการสื่อสารที่เป็นสากล มีความร่วมมือกันของ

ประเทศสมาชิก ตลอดจนการช่วยเหลือ สนับสนุนส่งเสริมด้านการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมและการค้าระหว่างประเทศได้เพิ่มขึ้นอีกมาก

เราเชื่อว่า....พຼ່ງนี้....หน่วยงานและบุคลากรทางด้านการวิจัยและพัฒนา เช่น วท. จะได้รับการปรับบทบาทเพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการสนองนโยบายของรัฐ บุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะได้รับขวัญและกำลังใจ ด้วยวิธีที่เหมาะสม มีมาตรฐานที่เป็นธรรมและสากล

เมื่อนั้น....เราเชื่อว่า....เศรษฐกิจ สังคมและการเมืองต้องมีเรื่องของ “มาตรฐาน” ที่เป็น “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงการเติบโตและการพัฒนาของภาคอุตสาหกรรมและประเทศชาติได้อย่างแท้จริง



โพลเดอร์

ในฮอลแลนด์

ดร.นระ คมนามูล

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

จตุจักร กทม.10900

ความเป็นมาของการสร้าง โพลเดอร์ในฮอลแลนด์

ฮอลแลนด์หรือที่รู้จักกันในนามของเนเธอร์แลนด์ อีกชื่อหนึ่งซึ่งแปลว่า ประเทศแผ่นดินต่ำ มีพื้นที่ประกอบด้วยดินดอนสามเหลี่ยมซึ่งปากแม่น้ำสายสำคัญ ๆ สามสายมาพบกัน คือ แม่น้ำไรน์ แม่น้ำมาส และแม่น้ำเซลดท์ เกิดเป็นที่ราบลุ่มกว้างใหญ่ไพศาลติดทะเลเหนือ

ภูมิประเทศของฮอลแลนด์ปัจจุบันสร้างขึ้นมาจากพลังของหลายสิ่งหลายอย่างประกอบกันอย่างมหัศจรรย์ คือ ลม น้ำแข็ง แม่น้ำ ทะเล และมนุษย์ แม่น้ำไรน์ก่อนที่จะไหลลงสู่ทะเลก็ได้พัดพาเอาปุ๋ยธรรมชาติมาทับถมไว้บนพื้นที่รูปสามเหลี่ยมแห่งนี้เป็นเวลานานนับหลาย ๆ ศตวรรษ กระแสน้ำของน้ำทะเลที่รุนแรงก็พัดพาเอาทรายฝั่งทะเลของภูมิภาคนี้ให้เข้าแหวกเข้ามาในแผ่นดิน ส่วนลมที่พัดตะวันตกก็พัดพาเอาทรายมากองไว้ตามชายหาด เกิดเป็นเนินเขาและมูลดินซึ่งเปรียบประดุจกำแพงที่คอยป้องกันทุ่งถ่านหินฟิที่ทอดตัวออกไปอยู่ทางเบื้องหลัง ชาวแผ่นดินต่ำหรือที่เรียกกันว่าดัชท์ ได้พยายามมานานนับศตวรรษที่จะยืนหยัดปกป้องคุ้มครองรักษาแผ่นดินอันมีค่าของพวกเขาไม่ให้สลายไปเพราะอำนาจลมและน้ำ เพื่อจะได้อาศัยเป็นที่พักพิงและทำมาหากินด้วยความปลอดภัย

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 35



จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ พบว่า ประมาณ 400 ปีก่อนคริสตกาล ในบริเวณตอนเหนือของประเทศฮอลแลนด์ มีชาวฟรีเซียนตั้งถิ่นฐานอยู่ตามพื้นที่แถบชายฝั่งทะเล ด้วยความไม่รู้ถึงผลกระทบระยะยาวของการทรุดตัวของแผ่นดินและการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ชาวฟรีเซียนเลือกที่ราบลุ่มบริเวณที่สูงที่สุดเป็นที่ตั้งบ้านเรือน ต่อมาพวกเขาพบว่าพื้นที่ที่อยู่อาศัยของพวกเขาเริ่มมีน้ำท่วมบ่อยขึ้น และแทนที่พวกเขาจะย้ายหนีไปอยู่ ณ ที่สูงขึ้น ซึ่งอยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดิน แต่กลับตั้งหลักมันอยู่ที่เดิมพร้อมกับคิดอ่านแก้ปัญหา เริ่มต้นด้วยการสร้างมูลดินเทียมขนาดใหญ่ ที่เรียกกันว่า “เทอร์ป” จำนวนนับพันแห่ง เพื่อเป็นที่ตั้งบ้านเรือน

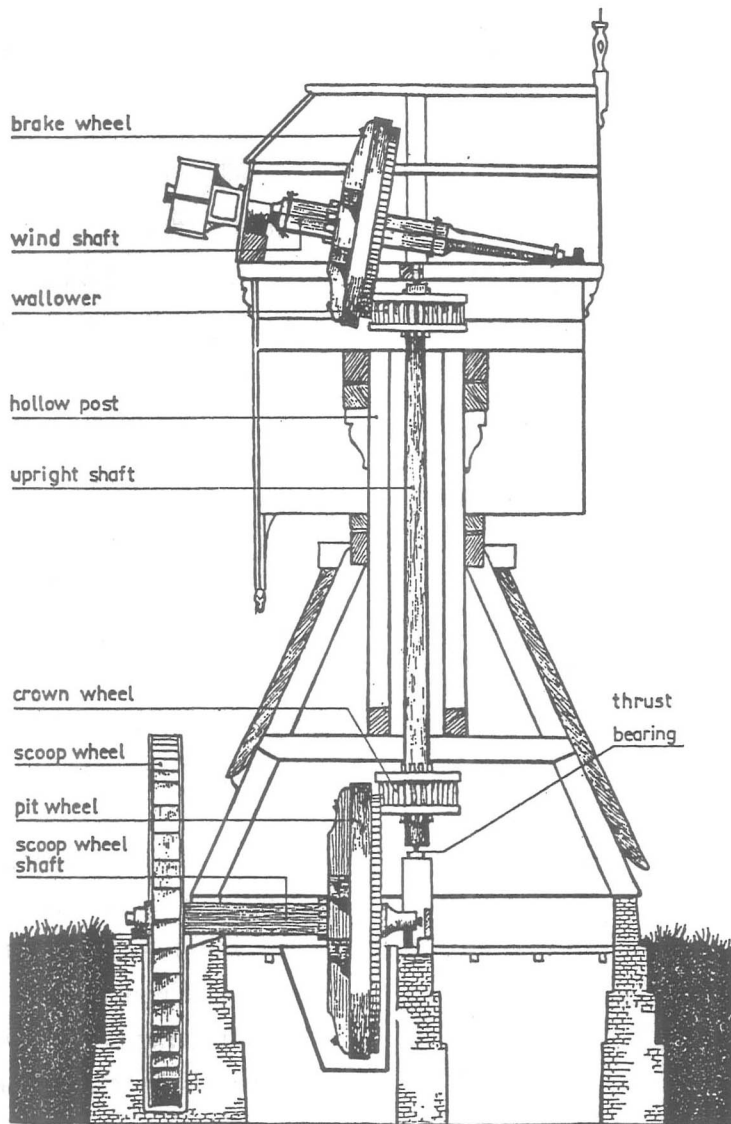
หลักฐานทางโบราณคดี แสดงว่าเทอร์ปเหล่านี้มีการเสริมความสูงหลายครั้ง เพื่อชดเชยการทรุดตัวของแผ่นดินและการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลแต่หลังจากคริสต์ศตวรรษที่ 12 เป็นต้นมา เริ่มปรากฏมีการสร้างเขื่อน (ไดค์) ล้อมรอบเทอร์ปเหล่านี้แทนการเสริมความสูงของแต่ละเทอร์ปเช่นแต่ก่อน



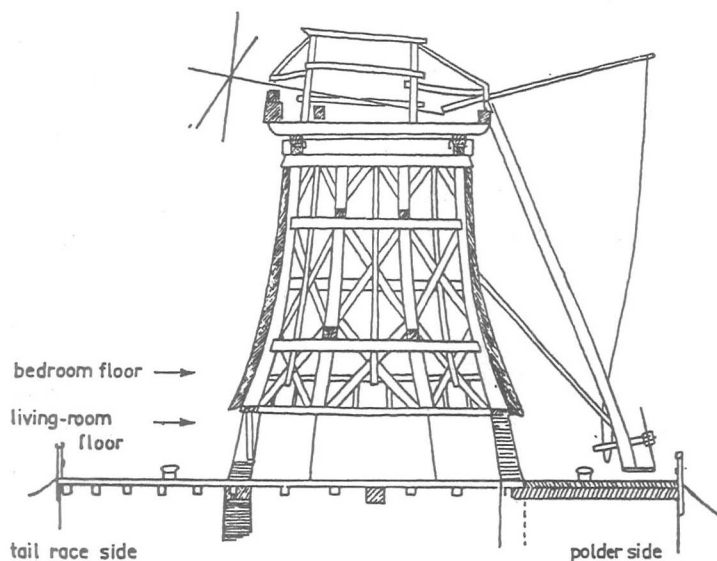
ไดค์และโพลเดอร์

ไดค์หรือกำแพงทะเลที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อป้องกันแผ่นดินไม่ให้ทะเลรุกล้ำ เริ่มเป็นวิธีการป้องกันน้ำท่วมสำหรับพื้นที่ที่ถูกน้ำท่วมอยู่เป็นประจำ แรกทีเดียวไดค์ที่เป็นคันดินปกคลุมด้วยหญ้า เมื่อเชื่อมโยงระหว่างเทอร์ปแต่ละแห่ง อาจทำหน้าที่เป็นทางข้ามในยามน้ำท่วม ต่อมาพบว่าไดค์ที่เชื่อมโยงระหว่างเทอร์ปจนเกิดเป็นวงรอบสามารถป้องกันพื้นที่ต่ำภายในวงรอบของไดค์ได้ในยามน้ำทะเลขึ้นสูง แต่สมัยนั้นยังไม่ปรากฏว่ามีเครื่องทุ่นแรงสำหรับสูบน้ำหรือวิดน้ำ

ออกจากพื้นที่ต่ำสู่ภายนอก พื้นที่ต่ำภายในวงรอบของไดค์ จึงยังคงเปียกนองด้วยน้ำซึมใต้ดินและฝนที่ตกลงมา การระบายน้ำออกสู่ภายนอกยังคงต้องอาศัยการไหลด้วยแรงดึงดูดของโลก โดยการเจาะไดค์ ขณะที่ระดับน้ำทะเลภายนอกลดลง และถมไดค์กลับคืนเมื่อน้ำทะเลสูงขึ้น ทำเช่นนี้เรื่อยมาจนกระทั่ง “สิ่งประดิษฐ์” คือประตูน้ำแบบบานพับที่มีแกนหมุนอยู่ข้างบน ถูกนำมาใช้ ประกอบกับทางระบายน้ำผ่านไดค์ ประตูน้ำดังกล่าวทำหน้าที่เสมือนวาล์วทางเดียว นั่นคือ ขณะที่ระดับ



ล้อวิดน้ำขับเคลื่อนโดยเพลากังหันลม การทดเฟืองออกแบบให้
เพลากังหันลมหมุน 2.12 รอบต่อการหมุนของล้อวิดน้ำ 1 รอบ



โครงสร้างอาคารกังหันลม

น้ำข้างนอกต่ำ น้ำภายในพื้นที่ปิด
ล้อมก็จะไหลผ่านประตูน้ำออกมา
เองได้ และเมื่อระดับน้ำภายนอกสูง
แรงดันน้ำจะดันประตูน้ำปิดและ
ป้องกันไม่ให้น้ำภายนอกไหลเข้าไป
ท่วมพื้นที่ต่ำภายในเขตปิดล้อม
การปิดล้อมเช่นนี้เป็นต้นตำหรับของ
โพลเดอร์ คำว่า “โพลเดอร์” จึงเป็น
คำเรียกพื้นที่ต่ำที่มีการป้องกันน้ำ
ท่วมโดยการสร้างเขื่อน (ไดค์) ล้อม
รอบ และรักษาพื้นที่ให้แห้งโดยการ
สูบน้ำที่เกิดจากฝนและน้ำซึมใต้ดิน
ออกจากพื้นที่

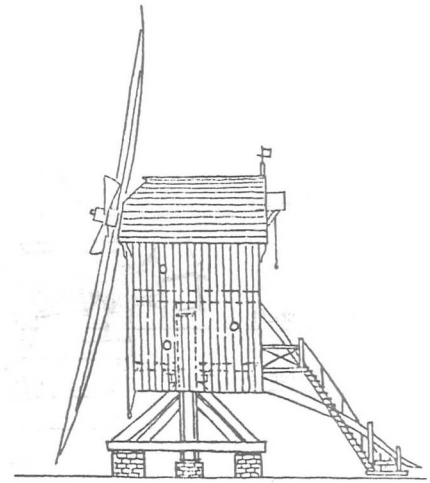
ความเป็นมาของการสร้าง
ไดค์ในฮอลแลนด์นั้น แรกเริ่มเดิมที
ในศตวรรษต้น ๆ ของคริสต์ศักราช
ชาวโรมันในฮอลแลนด์ได้สร้างไดค์
ขึ้นตามริมฝั่งแม่น้ำสายสำคัญๆ
ด้วยจุดประสงค์เพื่อป้องกันไม่ให้
เกิดน้ำท่วม อีกทั้งเพื่อทำเป็นถนน
ริมน้ำสำหรับการสัญจรไปมาและ
ค้าขายระหว่างเมืองให้เป็นไปได้
ตลอดทั้งปี โดยปราศจากอุปสรรค
น้ำท่วม ในสมัยนั้น การก่อสร้างคัน
ดินคงมีแต่เครื่องมือเครื่องมือพื้น ๆ
เช่น จอบ เสียม พลั่ว และรถขนดิน
ง่าย ๆ การพัฒนาทางเทคนิคและ
การปรับปรุงการสร้างไดค์ค่อยเป็น
ค่อยไปนับตั้งแต่สมัยกลางเป็นต้น
มา อย่างไรก็ตาม ไดค์ส่วนใหญ่ยังคง
สร้างเป็นคันดินเรื่อยมาจน
กระทั่งในคริสต์ศตวรรษที่ 14 เริ่มมี
ไดค์ที่เรียกว่าไดค์วิซพีชปรากฏขึ้น
มา ไดค์นี้ใช้สาหร่ายทะเลอัดแน่นไว้
ข้างหลัง มีแนวเขื่อนไม้ปักตั้งเป็น
องค์ประกอบสำคัญ ต่อมาจึง
ปรากฏมีไดค์เขื่อนไม้โดยให้ด้านหน้า
รับทะเลทำด้วยแนวเสาเขื่อนไม้ที่ตอก
ลงในท้องทะเลตื้น ๆ กันอย่างต่อเนื่อง
เป็นเกราะป้องกันคันดินข้าง
หลัง ข้อเสียของไดค์ดังกล่าวคือ มี

ด้านหน้าตั้งรับกับแรงปะทะของคลื่นน้ำคลื่นทะเล ซึ่งมีผลให้เกิดการพังลงได้ง่าย การออกแบบที่ดีควรให้ด้านหน้ามีลาดเพียงพอเพื่อรับกับแรงคลื่นที่มากระทบในลักษณะที่ทำให้คลื่นสลายตัวลงอย่างนิ่มนวลเหมือนตามชายหาดหลายศตวรรษต่อมา เมื่อพบว่าไค้เสริมไม้ทั้งหลายถูกทำลายลงโดยเพรียงและหอย จึงมักสร้างไค้รุ่นต่อมาให้ด้านหน้าที่ติดทะเลมีความลาดพร้อมกับมีหินทิ้งปิดหน้าเป็นเกราะป้องกันแรงคลื่น ไค้ในฮอลแลนด์นอกจากจะทำหน้าที่เป็นเขื่อนแล้ว ยังทำหน้าที่เป็นถนนสำหรับการสัญจรไปมาอีกด้วย ด้วยเหตุนี้ถนนหลายสายในเมืองต่างๆ ของฮอลแลนด์จึงมักลงท้ายด้วยคำว่า “ไค้”



เขื่อนและการถมทะเล

การถมทะเลจะเกี่ยวข้องกับเขื่อนใน 2 ลักษณะ กล่าวคือ เขื่อนที่ทอดยาวไปตามขอบน้ำเรียกว่า dyke และเขื่อนที่สร้างขวางทางน้ำเรียกว่า dam เดิมทีประเทศฮอลแลนด์มีได้มีเนื้อที่ของแผ่นดินแน่นเต็มอย่างเช่นทุกวันนี้ หากแต่เต็มไปด้วยทะเลสาบใหญ่ ๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งเปิดเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน และยังติดต่อกับทะเลอีกด้วย ดังนั้นการป้องกันพื้นที่แผ่นดินต่ำให้พ้นจากน้ำท่วมในสมัยก่อนจึงเริ่มต้นด้วยการสร้างไค้เลาะไปตามชายฝั่งทะเล และฝั่งแม่น้ำลำธาร เพื่อปิดล้อมพื้นที่หนึ่ง ๆ ซึ่งมีผลทำให้แนวไค้ยืดยาวและคดไปคดมา การสร้างเขื่อนขวางทางน้ำ



ปิดกันช่องแคบตามชายฝั่งทะเลเพื่อตัดขาดออกจากทะเล เริ่มต้นขึ้นในราวคริสต์ศตวรรษที่ 14 นับว่าเป็นงานใหญ่โตทีเดียวสำหรับความสามารถทางเทคนิคที่มีอยู่ในสมัยนั้น ทุกวันนี้ทะเลสาบหลายแห่งในฮอลแลนด์ได้กลายเป็นพื้นที่ทำประโยชน์ได้ที่ปราศจากปัญหาน้ำท่วม

การควบคุมระดับน้ำในทะเลสาบต่าง ๆ และทางน้ำอื่น ๆ แรกทีเดียวยังคงต้องอาศัยการปล่อยน้ำส่วนเกินออกสู่ทะเล โดยวิธีการไหลธรรมชาติขณะน้ำทะเลลง จนกระทั่งเมื่อประมาณปี ค.ศ. 1400 จึงรู้จักใช้เครื่องสูบน้ำ ซึ่งครั้งแรกก็ใช้แรงคน ต่อมาก็ใช้ม้าหรือวัว การควบคุมระดับน้ำที่ไม่ต้องพึ่งธรรมชาติจึงเริ่มมีความเป็นไปได้ การพัฒนาที่เด่นต่อมาคือ กังหันลมวิดน้ำ กังหันลมสมัยแรก ๆ เป็นแบบทิศทางใบพัดคงที่ ต่อมาจึงมีการปรับปรุงเป็นแบบใบพัดหมุนหาทิศทางลมได้ การวิดน้ำอาศัยกังหันลมไปขับเคลื่อนล้อวิดน้ำ ในระยะหลังมีการนำเอาระหัดเกลียวแบบอาคีมิดิสมาใช้ ทำให้สามารถวิดน้ำขึ้นได้สูงมากกว่าเดิม กังหันลมวิดน้ำเริ่มล้าสมัยลงเมื่อเครื่องสูบน้ำพลังไอน้ำเข้ามาแทนที่ ในปี ค.ศ. 1920 ฮอลแลนด์ได้ติดตั้งเครื่องสูบน้ำพลังไอน้ำขนาดใหญ่ที่สุดในยุโรปสมัยนั้น ซึ่งมีอัตราการสูบน้ำได้ถึง 4,000 ลบ.ม. ต่อนาที อย่างไรก็ตาม

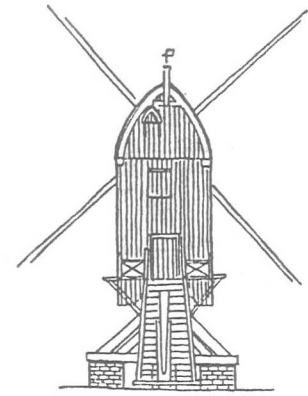
ตาม หลังปี ค.ศ. 1900 เครื่องสูบน้ำ เครื่องยนต์ดีเซลและเครื่องสูบน้ำ ไฟฟ้าได้เข้ามาแทนที่ สถานีสูบน้ำ หลายๆ แห่งในฮอลแลนด์เริ่มเปลี่ยน เครื่องสูบน้ำเป็นแบบลูกสูบ และใน ที่สุดสมัยปัจจุบันเป็นแบบหอยโข่ง และแบบใบพัดที่ขับเคลื่อนด้วย มอเตอร์ไฟฟ้าหรือเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงสุด



ด้วยประสบการณ์ที่สะสม กันมาหลายศตวรรษ โดยเฉพาะใน ช่วง 50 ปีหลัง ประกอบกับการ พัฒนาเครื่องสูบน้ำแบบใหม่ และ ความก้าวหน้าทางเทคนิค ทำให้ การระบายน้ำออกจากทะเลสาบ ทั้งหลายได้ผลดียิ่งและผลคือได้พื้นที่ดินจากทะเลเพิ่มขึ้น การได้ที่ดิน ในลักษณะนี้เรียกว่า แลนดรีเคลม-

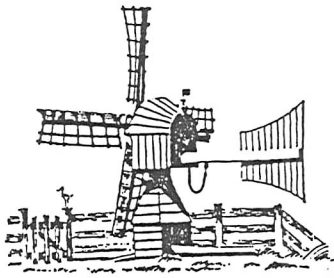
เมชัน ซึ่งดูเหมือนว่ายังไม่มีคำไทยที่ เหมาะสมสำหรับคำนี้ เพราะแลนดรีเคลมเมชันอาจหมายถึงการถมที่ ในน้ำให้พื้นดินสูงขึ้นเหนือระดับน้ำท่วม หรือ การสร้างคันดินปิดล้อม พื้นที่แล้วสูบน้ำออกจนแห้ง กรณี แรก คือวิธีการที่ชาวบ้านชาวเมือง ปฏิบัติกันมากในกรุงเทพฯ ซึ่งเป็น วิธีนี้ น้ำท่วมที่ไม่ถูกต้องทีเดียวนัก

และยังผิดกฎหมายด้วย ในแง่ที่ว่า การถมที่ในแห่งหนึ่ง อาจสร้างผล กระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงได้ และถ้า ทุกแห่งถมที่เหมือนกันหมด แต่ไม่มี ระบบการระบายน้ำที่ดี ก็ไม่แก้ ปัญหาเรื่องน้ำท่วมกรณีฝนตกหนัก นอกจากนี้การถมที่แข่งกัน ยังนำไป สู่การทรุดตัวของพื้นดินเนื่องจาก น้ำหนักของดินที่ถม สำหรับกรณี



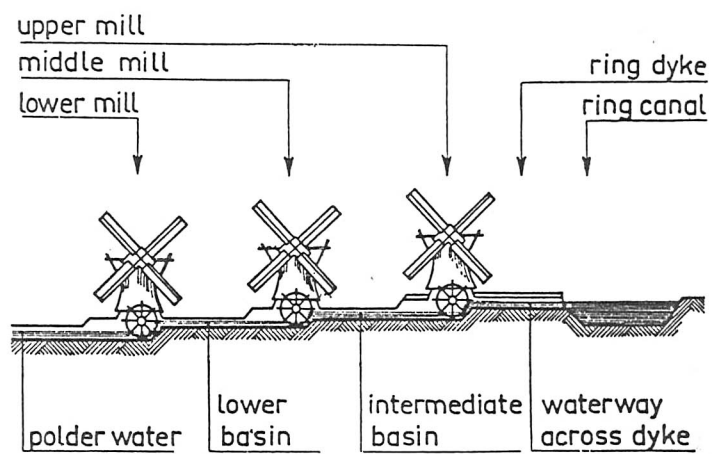
หลังคือกรณีที่ถูกบันทึกในประเทศ ฮอลแลนด์ ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจ มาก

แลนดรีเคลมเมชันใน ฮอลแลนด์ มีขั้นตอนพอสรุปได้ดังนี้คือ แรกทีเดียว เริ่มต้นด้วยการขุด คลองรับน้ำล้อมรอบพื้นที่ที่ต้องการ สองฝั่งคลองจะทำการไถคิปิดล้อม พื้นที่ดังกล่าว ภายในไถคิชั้นในจะมี ระบบคลองและคูระบายน้ำ ซึ่งขุด ลอกขึ้นระหว่างสูบน้ำออกจากพื้นที่ บางพื้นที่มีความลึกมาก การสูบน้ำ หรือวิดน้ำออกจากพื้นที่ สมัยที่ยัง ใช้กังหันลม ต้องทำเป็นขั้น ๆ ตาม ขีดจำกัดความสูงของเครื่องวิดน้ำ พื้นที่ที่ปิดล้อมหรือไพลเดอร์มีเนื้อที่ ตั้งแต่ 125,000 ไร่ ถึง 375,000 ไร่ เดิมมีปริมาณน้ำขังอยู่ถึง 60 และ 1,500 ลบ.ม. ตามลำดับ การสูบน้ำ ทั้งหมดออกจากพื้นที่ดังกล่าว กิน เวลานานแรมปี โดยมีสถานีสูบน้ำ ขนาดอัตราการสูบ 3,000 ลบ.ม.ต่อ นาทิ ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำแบบ หอยโข่งและแบบใบพัดที่ขับเคลื่อน ด้วยไฟฟ้าหรือเครื่องยนต์ดีเซล เครื่องสูบน้ำหนึ่ง ๆ มีขนาดอัตราการสูบตั้งแต่ 250 ถึง 800 ลบ.ม. ต่อ นาทิ ในการเร่งระบายน้ำส่วนที่ เหลือและการป้องกันวัชพืชไม่ให้ เกิดขึ้น ซึ่งจะยากต่อการกำจัดภายหลัง ไม่จำพวกกกหรืออ้อจะถูกนำ มาปลูกด้วยการหว่านเมล็ดทาง เครื่องบิน

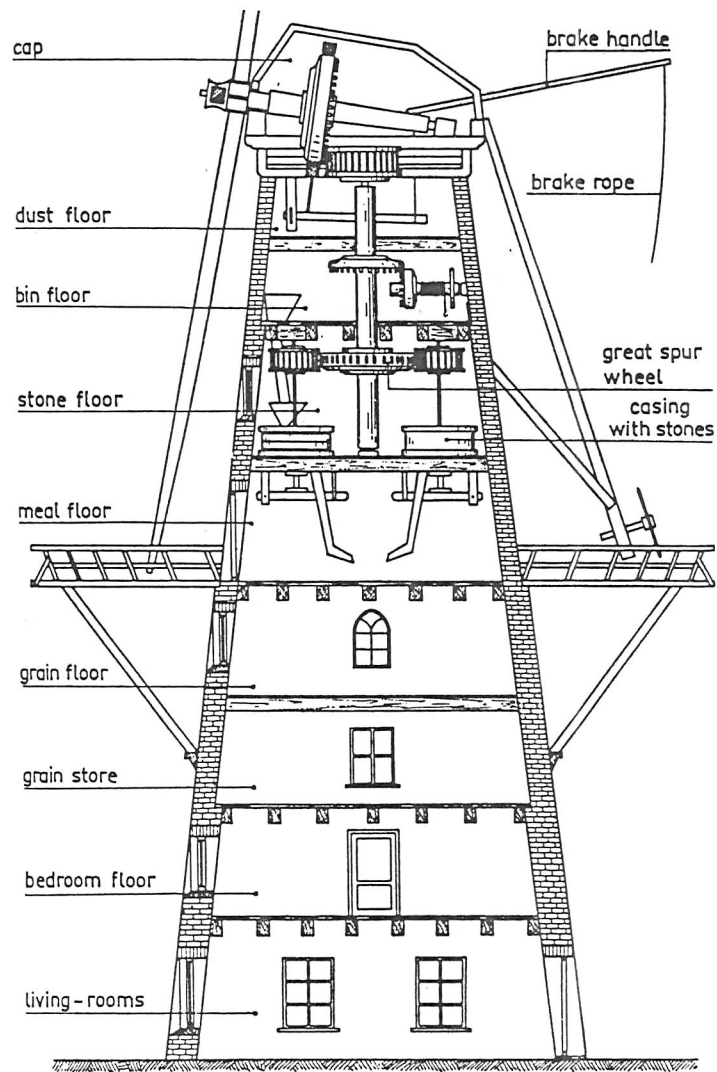


หลักการระบายน้ำออกจากทะเลสาบ

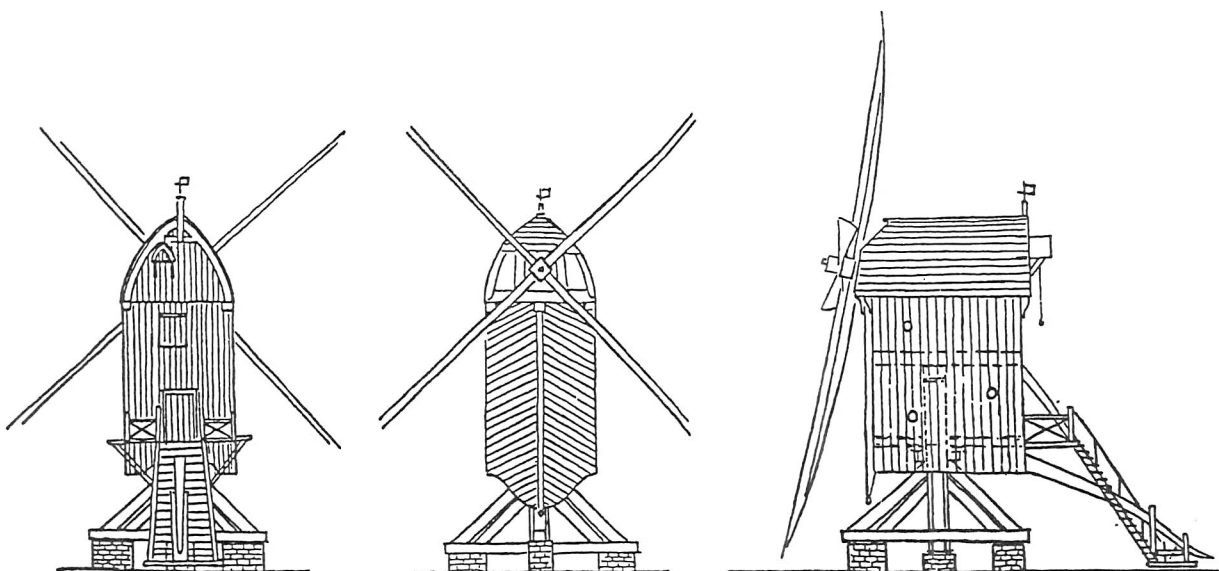
- | | | |
|---------------|----------------|----------------------|
| 1. ไดคปิดล้อม | 2. คลองล้อมรอบ | 3. ประตูระบายน้ำออก |
| 4. น้ำภายนอก | 5. น้ำภายใน | 6. ชุดกังหันลมวิดน้ำ |

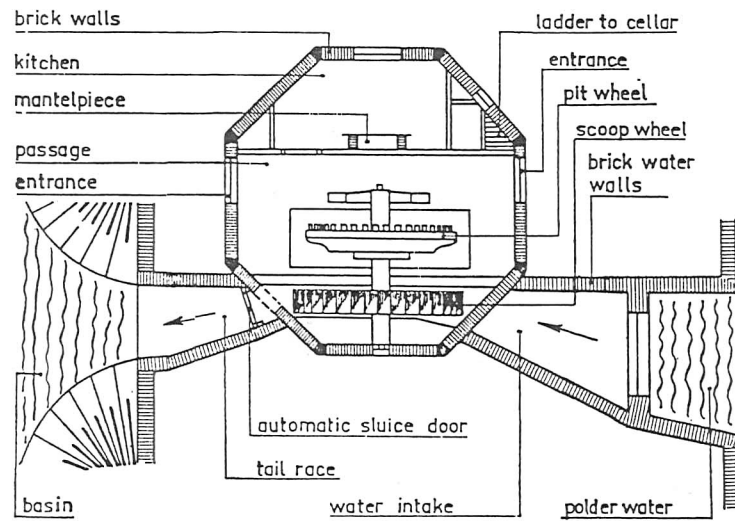


การวิดน้ำออกนอกโพลเดอร์เป็นชั้น ๆ โดยใช้กังหันลม

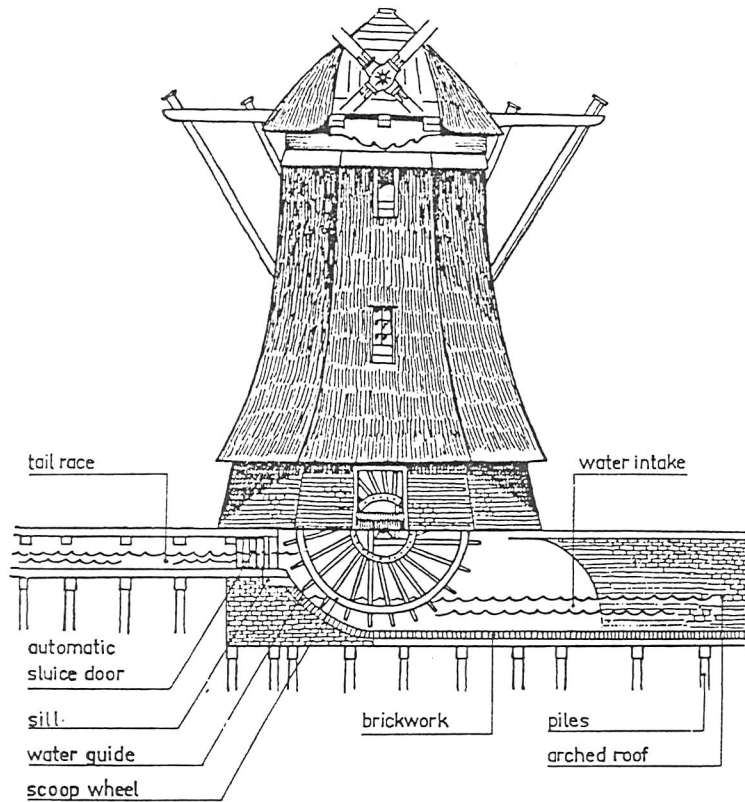


อาคารกังหันลมโรงสีข้าวโพด



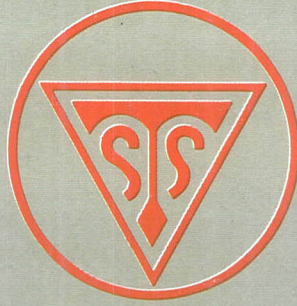


Plan of a large octagonal drainage mill



กังหันลมขนาดใหญ่เพื่อการระบายน้ำ

MANUFACTURE OF
SUPERB
QUALITY
STEEL PIPE



SAHA THAI STEEL PIPE CO.,LTD.

ได้รับเครื่องหมายผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มอก. ๒๗๖-๒๕๓๒ ท่อเหล็กกล้า

มอก. ๒๗๗-๒๕๓๒ ท่อเหล็กกล้าอานสังกะสี

มอก. ๑๑๖-๒๕๒๙ เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ



หน้าวัวตัดดอกพันธุ์ใหม่!! ล่าสุด!! จากการเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อ มีจำหน่ายแล้ว สนใจติดต่อได้ที่...



13/40 ซอยจรัลสนิทวงศ์ 19, 23

โทร. 411-2689 แฟกซ์ 411-2689

- “แฟนตาเซีย” สีชมพูอ่อน ขอบแดง จานลายเส้นสีแดง
- “โลเดีย” สีชมพูอมส้ม
- “เลดี้เจน” สีชมพูเปลวเทียน
- “เลดี้เบท” สีชมพูอ่อน
- “เซาเทินบลัด” สีชมพูเข้ม
- “ทรอปิคอล” สีแดงเข้ม
- “พาราดีสโซ” สีชมพู แต้มเขียว
- “โคฮาร่า” ดอกสีชมพูเข้ม
- ฟิโลเดนดรอน “ชานาดู” ไม้ตัดใบ, ไม้กระถาง
- ขิงตัดดอกพันธุ์ใหม่ ๆ



หน้าวัวทุกพันธุ์จำหน่ายในขนาด 4-5 ซม.

พร้อมที่จะย้ายปลูกในกระถาง 2.5 นิ้ว ได้ทันที



ติดต่อด่วน.... มีจำนวนจำกัด

อภินันทนาการ จาก

คุณผ่องศรี นาคศรี

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ตรีสวัสดิ์ บิวตี้

550/226 ถนนอโศก - ดินแดง ซอยโพธิ์ปิ่น

เขตห้วยขวาง กทม. โทร. 247-768



ขอสนับสนุน

การเผยแพร่ความรู้ และผลงานวิจัยพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



ช่วยกันส่งต่อความใสสะอาด

37 ล้านลูกบาศก์กิโลเมตรของน้ำจืดที่มีอยู่ในโลกจะเพียงพอสำหรับ 5,000 ล้านคน ในวันพรุ่งนี้หรือไม่ เราทุกคนคือผู้ร่วมกันตอบคำถามนี้ ~ วันนี้ เรายังคงมีน้ำสะอาดใช้ และหวังไว้ว่าจะมีน้ำสะอาดให้ใช้ต่อไป ชั่วลูก ชั่วหลาน... เพราะน้ำที่ไหลผ่านมือคุณยังคงความใสสะอาดอยู่ได้ด้วยจิตสำนึกที่รับผิดชอบ และน้ำนั้น จะหมุนเวียนกลับมาให้ใช้อีกในวันข้างหน้า ~ สำหรับวันนี้ วางใจให้เราเป็นอีกมือหนึ่งที่ช่วยส่งต่อน้ำใส

สะอาดจากคุณถึงคนรุ่นต่อไป เพียงเริ่มต้นจากการบำบัดน้ำที่ใช้แล้วให้สะอาดก่อนระบาย
จากวันนี้... ลงสู่แหล่งน้ำ ถึงบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป AQUA SYSTEMS ให้คุณควบคุมคุณภาพ
น้ำทุกหยดด้วยเทคโนโลยีที่เปี่ยมความรับผิดชอบต่อ ~ AQUA SEPT เป็นถังเกราะสำหรับบำบัดน้ำเสียจากส้วม
ในที่พักอาศัยทั่วไป โดยใช้ร่วมกับ AQUA FILTER หรือถังกรองไร้อากาศ เพื่อให้ได้น้ำทิ้งที่สะอาดตาม
มาตรฐานชุมชนก่อนปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำได้โดยปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม AQUA PAC ถังบำบัดน้ำเสีย
ที่ทำหน้าที่เป็นทั้งถังเกราะและถังกรองไร้อากาศ สามารถบำบัดน้ำเสียจากทุกส่วนของ
อาคารภายในถังใบเดียว และอีกหลากหลายผลิตภัณฑ์สำหรับคุณผู้ใส่ใจในคุณภาพน้ำ

สู่ วัน ห น้ า



ระบบบำบัดน้ำเสีย AQUA SYSTEMS เทคโนโลยีเพื่อคุณภาพน้ำ

บริษัท อาควาซิสเต็มส์ จำกัด 99/169 ถนนเทศบาลสงเคราะห์ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ (02) 589-9717, 954-3341-50 แฟกซ์ (662) 580-2356-7
ตัวแทนต่างจังหวัด บริษัท เชียงรายอาควา ซิสเต็มส์ จำกัด โทรศัพท์ (053) 742-050 ห้างหุ้นส่วนจำกัด ลำปางบาดาล โทรศัพท์ (054) 218-885 บริษัท ยู ที อาควาซิสเต็มส์ จำกัด
(อุตรดิตถ์) โทรศัพท์ (055) 412-412 บริษัท เซ้าท์เทอร์นอาควาซิสเต็มส์ จำกัด (สงขลา) โทรศัพท์ (074) 346-029-30 บริษัทอาควาซิสเต็มส์ จำกัด (นครศรีธรรมราช) โทรศัพท์ (075)
312-157 ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภูเก็ตวอเตอร์ซัพพลาย โทรศัพท์ (076) 215-681, 255-164-5 ราชพฤกษ์ซัพพลาย(พิษณุโลก) (055) 252-982, 210266

โสมเกาหลี ตังกูยจับ

KOREAN GINSENG TANG GUI JUB

เป็นยาบำรุงร่างกาย
บำรุงโลหิต



มีจำหน่ายตามร้านขายยาทั่วไป



ผลิตและจำหน่ายโดย บริษัทเจริญสุขเภสัช สุนัขิว จำกัด

191 เพชรเกษม 40 ภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160 โทร. 4670402, 4674990



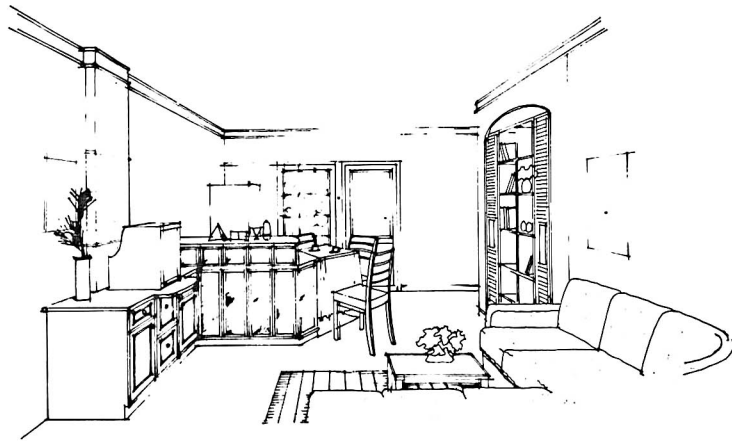
สนับสนุนโดย

มูลนิธิอายิโนะโมะโต๊ะ

เพื่อ

งานวิจัยและพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ห้างหุ้นส่วนจำกัด พรหมประทาน เฟอร์นิเจอร์ PROMPRATAN FURNITURE LIMITED PARTNERSHIP



รับทำเฟอร์นิเจอร์ และตกแต่งภายใน

9/199 ซ.รัชประชา 3 ถ.ประชาชื่น เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
9/199 Soi Rachpracha 3, Prachachuen Rd., Chatujak, Bangkok 10900
Tel. / Fax. 5877267



อ่าน....อาหารและสุขภาพ จะได้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขโรคต่างๆ เช่น ปวดหัว ปวดกระดูก ภูมิแพ้ หอบหืด โรคหัวใจ มะเร็ง ตาต้อกระจก ต้อหิน และอื่นๆ ด้วยโภชนาการ และ วิตามิน-เกลือแร่ จากผลการวิจัย ในประเทศอเมริกา และหลายประเทศ

สนใจ : ติดต่อได้ที่ 4 อาคารสงเคราะห์ หุ้ยมหาเมฆ กรุงเทพฯ 10120

โทร. 2866283, 2866295

ขอสนับสนุน
การเผยแพร่ความรู้และผลงานวิจัยและพัฒนา
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้วยความปรารถนาดี
จาก



บริษัท ทริปetch เอ็นจิเนียริง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด
TRIPETCH ENGINEERING & CONSTRUCTION CO., LTD.

336/657-8 ถ.พหลโยธิน ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี ปทุมธานี 12130 โทร. 533-8218

336/657-8 Phaholyothin Rd, Prachathipat, Tanyaburi, Pathumthane 12130

Tel. 533-8218 Tel. & Fax No. 532-1404, 533-8218

รับเหมาก่อสร้าง, ประกอบ-ติดตั้ง, โครงสร้าง
เหล็กทุกชนิด, เติงงานระบบน้ำประปา-น้ำทิ้ง, และ
ระบบไฟฟ้าโรงงาน-บ้าน, ระบบไฟฟ้าคอนโทรล,
ทั้งติดตั้งใหม่และซ่อมบำรุง

รับประกอบและติดตั้งงานเดรน
งานแท่นชั่งรถบรรทุก,
พร้อมฐานรากแท่นชั่ง

อธิบดีมหาวิทยาลัย

จาก

โรงเรียน พาณิชยการสันติราษฎร์

138/1 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 511-2771

ขอสนับสนุน วารสาร

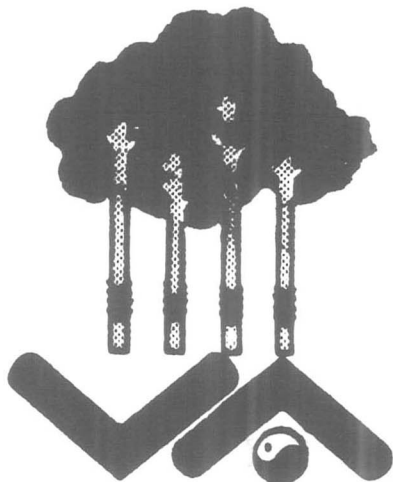
“ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ”

ฉบับสถาปนา วท. ครบรอบ 33 ปี

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

จาก



V.A. LATEX CO., LTD.
บริษัท ขางวิเอ จำกัด

บริษัท ขาง วิ เอ จำกัด

V.A. LATEX CO., LTD.

พินิต เหล่าสุนทร

กรรมการผู้จัดการ

HEAD OFFICE:
18/95 SUKHUMVIT 77
BANGKOK 10250, THAILAND.
TEL. (662) 331-7855, 331-6036-7
FAX: (662) 331-7856

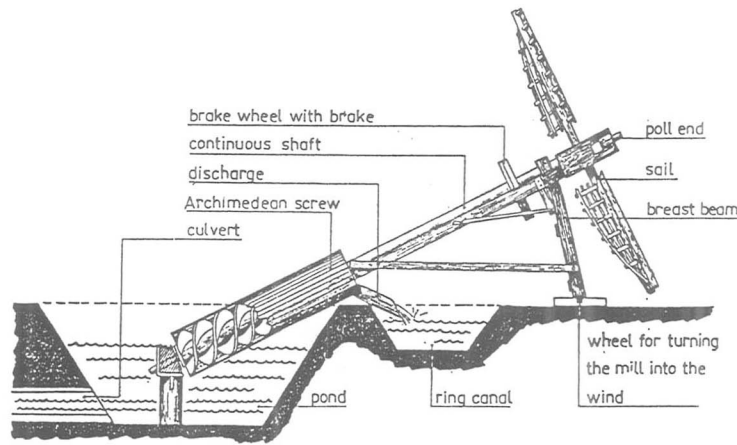
FACTORY:
80/2 TRANG-KANTANG ROAD,
KANTANG, TRANG, THAILAND.
TEL. (075) 251-636-7
FAX: (075) 251-638

สำนักงาน

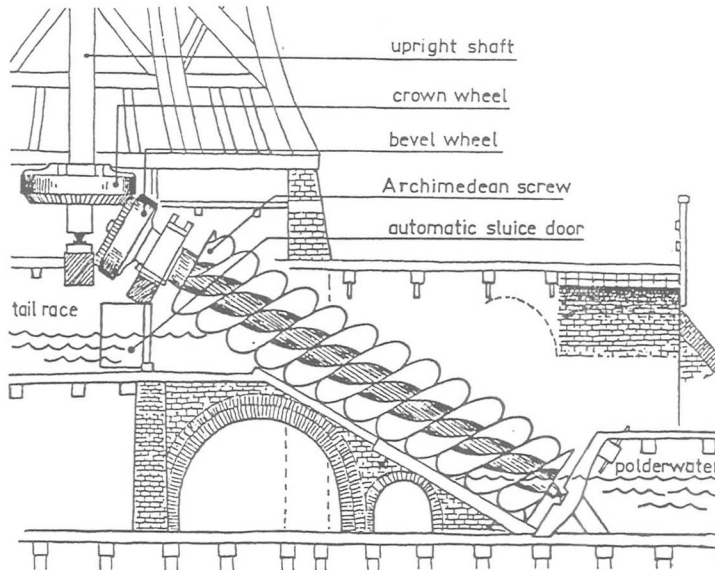
18/95 สุขุมวิท 77 กรุงเทพฯ 10250
โทร. (662) 331-7855, 331-6036-7
โทรสาร. (662) 331-7856

โรงงาน

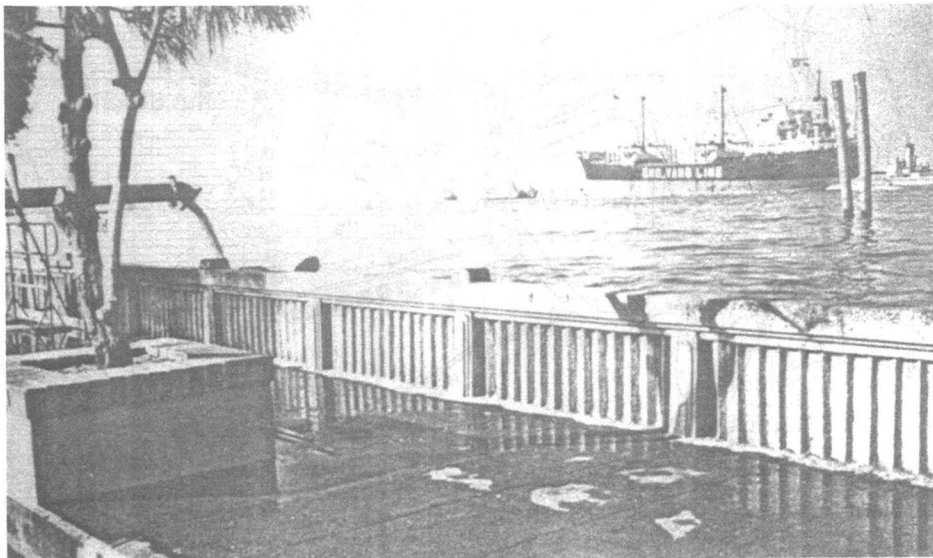
80/2 ถนนตรัง-กันตรัง อำเภอกันตรัง จังหวัดตรัง
โทร. (075) 251-636-7
โทรสาร. (075) 251-638



The simplest drainage mill: the Frisian *tjasker*



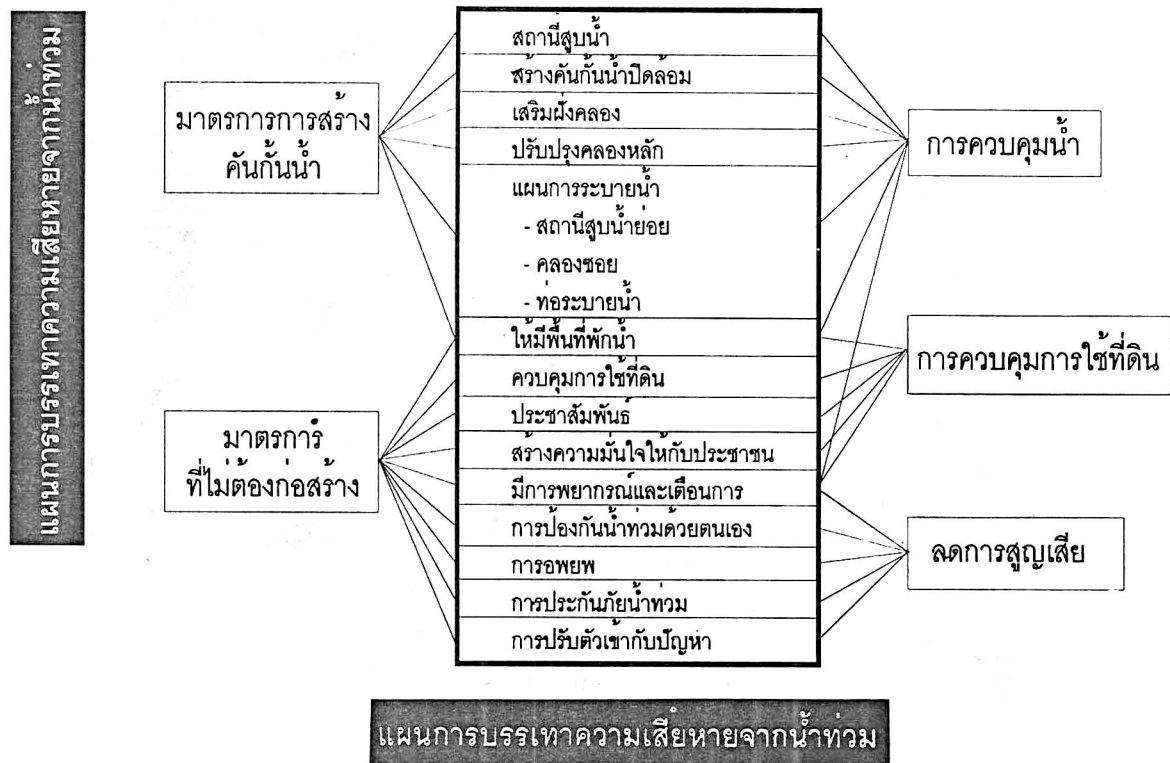
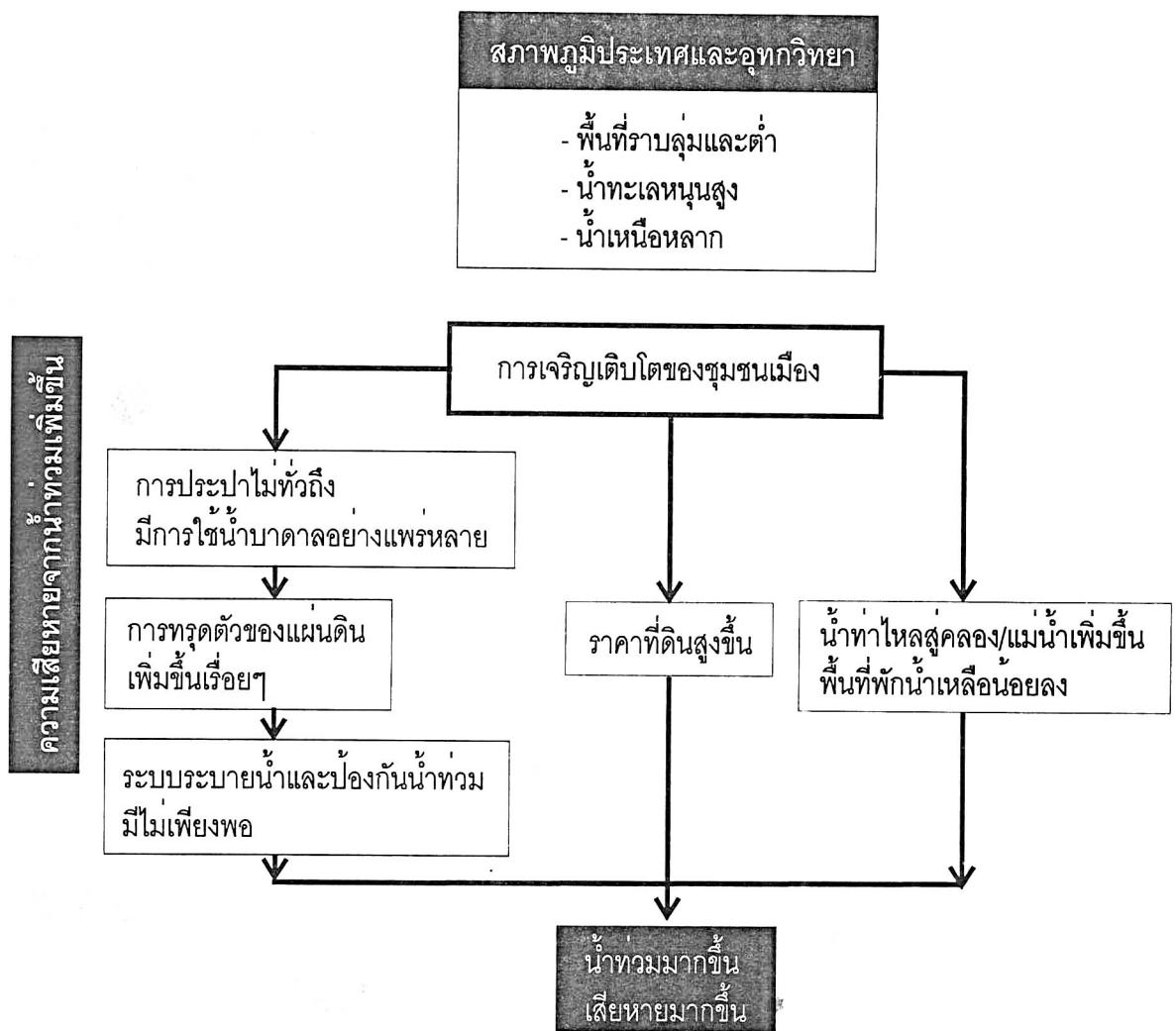
ภาพแสดงวิธีการวิดน้ำด้วยอาคิมิดีสสกรูขับเคลื่อนด้วยกังหันลม



ปัญหาแผ่นดินทรุดในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล กำลังจะทำให้เกิดเมืองแผ่นดินต่ำในบริเวณที่ราบลุ่มเจ้าพระยาตอนล่างสุด การป้องกันน้ำท่วมหลายโครงการจำเป็นต้องนำวิธีการสร้างโพลเดอร์มาใช้ ที่เรียกว่า structural measures สำหรับพื้นที่ชุมชนเมือง ขณะที่ในพื้นที่ที่ชุมชนยังไม่แออัด จะใช้ non-structural measures คือมาตรการควบคุมการใช้ที่ดิน และใช้พื้นที่ส่วนนี้เป็นที่ชะลอน้ำหรือพักน้ำ เพื่อลดอัตราการไหลสูงสุดของน้ำฝนลงคลองให้น้อยลงพอที่คลองที่มีอยู่จะรับได้



แผนการบรรเทาความเสียหายเนื่องจากน้ำท่วมของ กรุงเทพมหานคร ฟังตะวันออก
โดยการสร้างโพลเดอร์และการควบคุมการใช้ที่ดิน



การเจาะดินสำรวจพื้นที่ จะกระทำทั้งก่อนและหลังแลนดรี-เคลมเมชั่น เพื่อที่จะได้มีข้อมูลพื้นฐานสำคัญสำหรับการพิจารณาจุดประสงค์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินใหม่นี้ว่าจะเหมาะสมกับกิจการใด เช่น การเพาะปลูก ทุ่งหญ้าสำหรับการเลี้ยงสัตว์ สวนดอกไม้ ปลูกป่า สำหรับผลิตไม้และการพักผ่อนหรือป่าสงวน เมื่อตัดสินใจเรื่องเหล่านี้แล้ว ผู้เชี่ยวชาญด้านการวางแผน และการออกแบบจะดำเนินการด้านการจัดสรรที่ดิน เพื่อกิจการเกษตรกรรมตามชนิดและขนาดที่เหมาะสม จัดพื้นที่สำหรับที่พักอาศัยโดย

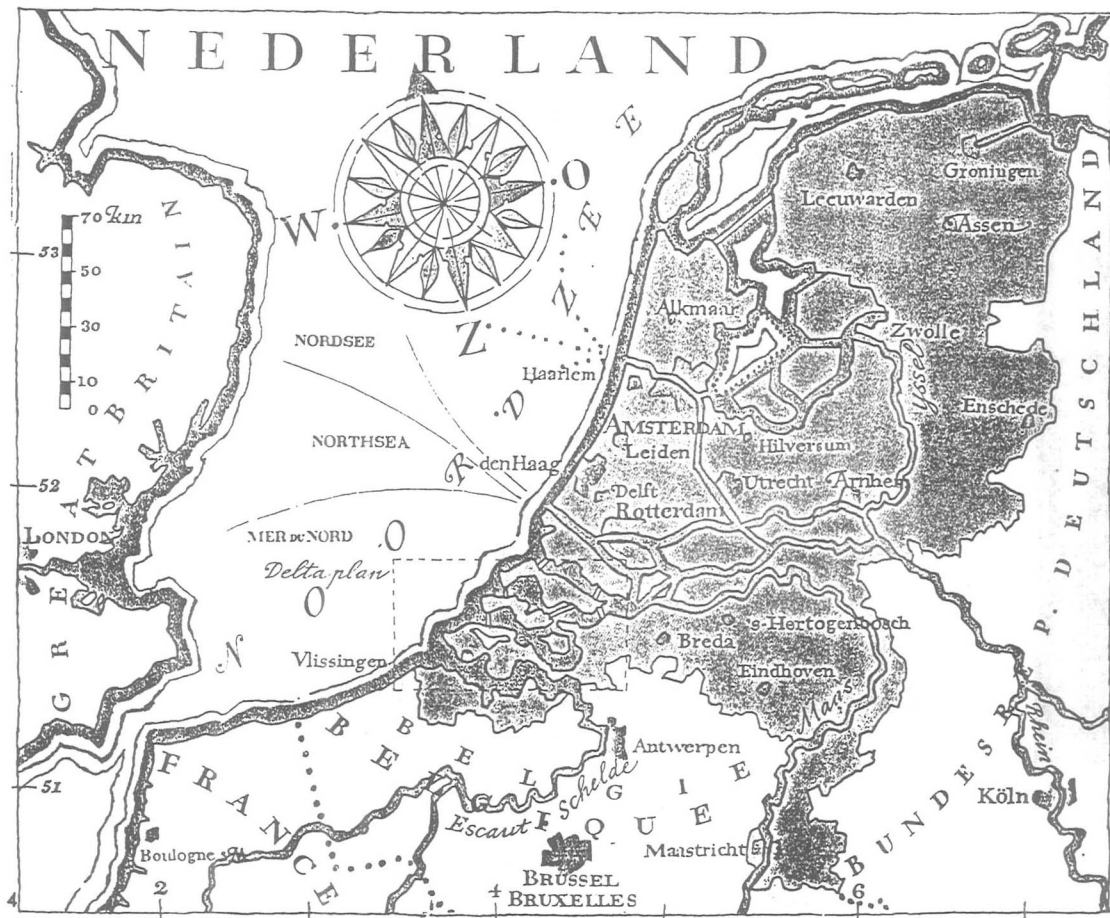
กำหนดขนาด จำนวนและสถานที่ สร้างโครงข่ายถนน ฯลฯ

งานแลนดรีเคลมเมชั่น เป็นโครงการที่ใช้เวลายาวนานจนกระทั่งบางครั้งการเปลี่ยนแปลงทางสังคมทำให้การวางแผนผิดพลาดได้ เช่น เปอร์เซนต์ของแรงงานภาคเกษตรกรรมลดน้อยลง ขณะเดียวกันกลับไปเพิ่มในภาคอุตสาหกรรมและอื่น ๆ เมื่อ 60 ปีก่อน งานแลนดรีเคลมเมชั่นในฮอลแลนด์ มีจุดประสงค์ที่จะเพิ่มพื้นที่การเพาะปลูก เพราะการขาดแคลนอาหารครั้งนั้น แต่เมื่อมาถึงปัจจุบันกลับพบว่า จำนวนประชากรแรงงานในภาค

เกษตรกรรมลดน้อยถอยลงจาก 23% เป็น 11% แต่ก็สามารถผลิตผลิตผลทางเกษตรได้มากเกินความต้องการในประเทศ เพราะความเจริญทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ การใช้ที่ดินจึงเปลี่ยนไปในลักษณะเพื่อที่อยู่อาศัยและอุตสาหกรรมมากขึ้น



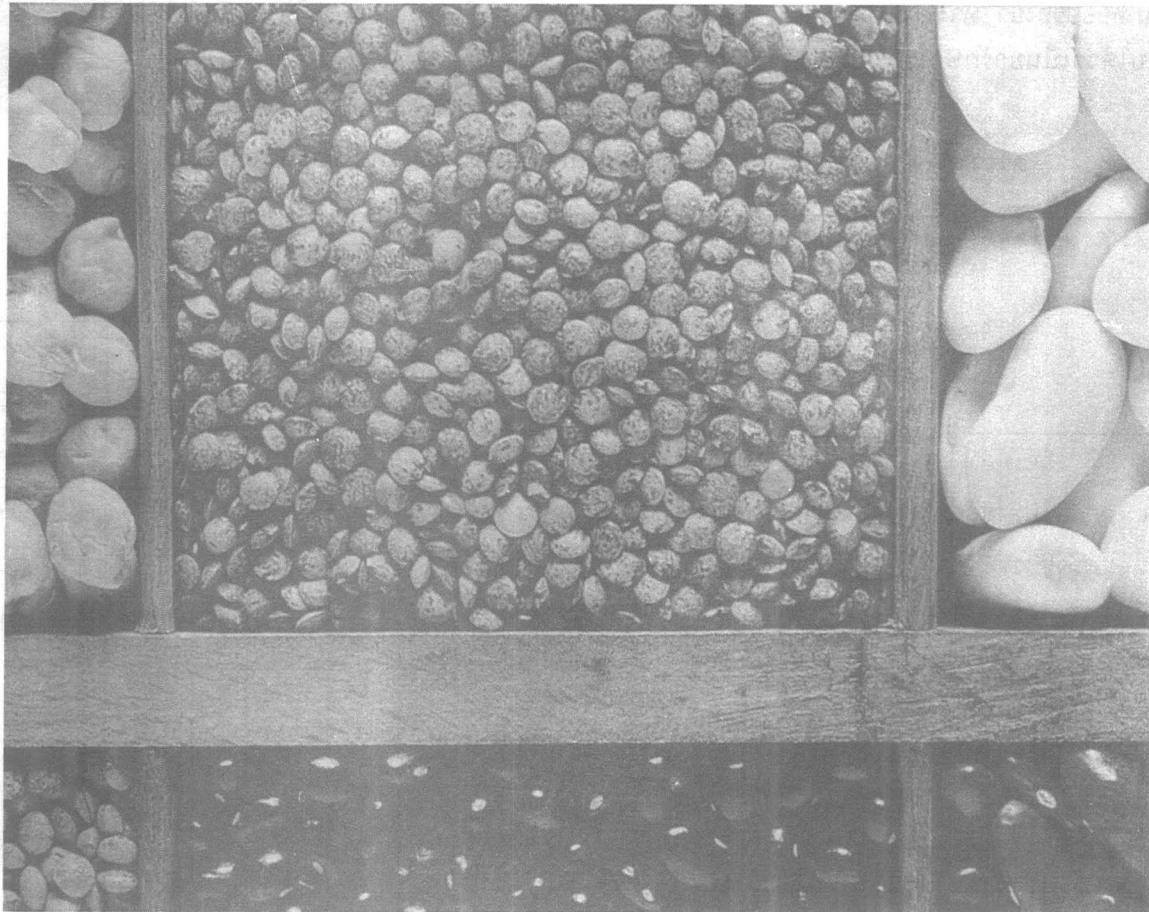
แผนที่ประเทศฮอลแลนด์หรือเนเธอร์แลนด์



สู่การพัฒนาสมุนไพร เพื่อใช้ทดแทนยาแผนปัจจุบัน

ฉันทรา พูนศิริ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กทม. 10900

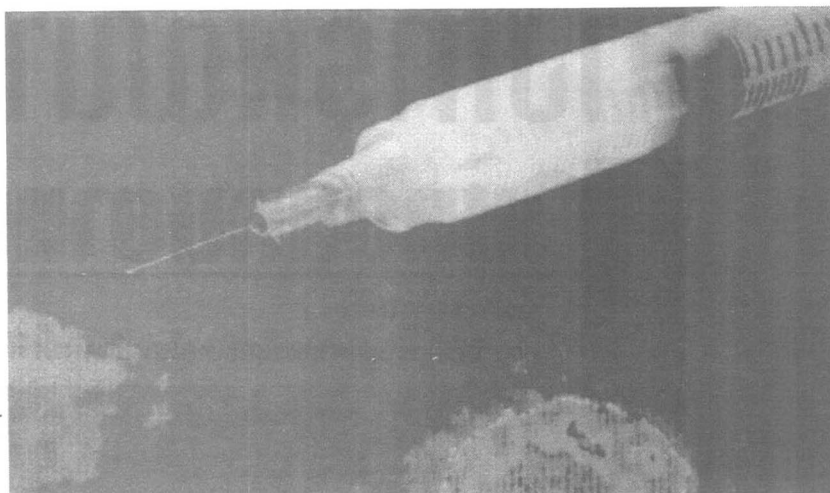


ปัจจุบันมีการตื่นตัวนำสมุนไพรกลับมาใช้ประโยชน์ในการรักษาโรคกันมากขึ้น ทั้งนี้เหตุผลหนึ่งอาจสืบเนื่องมาจากกฎหมายสิทธิบัตรยา ทำให้ยาบางชนิดไม่สามารถผลิตในประเทศได้ และมีราคาแพง ประเทศไทยขาดดุลการค้าในด้านผลิตภัณฑ์ยาปีละประมาณ 3 พันล้านบาท (กรมศุลกากร, 2533-2537) ถึงแม้จะมีทรัพยากรสมุนไพรอยู่มาก แต่ก็มีส่งออกสมุนไพรอยู่อย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นการศึกษาด้านองค์ประกอบทาง

เคมีและเภสัชวิทยาของสมุนไพร การสรรหายาใหม่จากสมุนไพร จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งซึ่งจะช่วยแก้ปัญหานี้ได้

การจะนำสมุนไพรมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติได้นั้น จำเป็นต้องมีการพัฒนาสมุนไพรในลักษณะงานวิจัยสหวิทยาการครบวงจร ซึ่งมีผลสู่การผลิตขั้นอุตสาหกรรมได้ จึงจะสามารถทดแทนการนำเข้ายาบางอย่างจากต่างประเทศได้

จากข้อมูลสถิติการนำเข้า
ผลิตภัณฑ์ยาของกรมศุลกากรใน
ระหว่างปี 2533-2537 (ตารางที่ 1)
พบว่ายากลุ่มที่มีมูลค่าการนำเข้าสูงสุด
ได้แก่ ยาทั่วไปทั้งชนิดผสมและไม่ผสม
วัคซีน ยาปฏิชีวนะ วิตามิน และยาคุม
กำเนิด ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่า
กลุ่มยาที่นำเข้าสูงสุดนั้นไม่มีการแยก
ประเภทย่อยของยา ทำให้ไม่สามารถ
ทราบได้ว่าเป็นยารักษาโรคใดบ้าง



ตารางที่ 1 สถิติการนำเข้าผลิตภัณฑ์ยาบางประเภทของไทยในระหว่างปี 2533 - 2537

	มูลค่าสินค้า C. I. F. (ล้านบาท)				
	2533	2534	2535	2536	2537
1. ยาทั่วไปทั้งชนิดผสม และไม่ผสม บรรจุขนาดขายปลีก	1,624	1,836	2,281	2,484	1,484
2. วัคซีนใช้สำหรับคน	177	226	361	524	266
3. ยา antibiotics ที่ไม่ใช่ penicillin และ streptomycin บรรจุขนาดขายปลีก	309	354	410	410	262
4. ยาประเภทวิตามิน	151	170	205	199	98
5. ยาคุมกำเนิด	107	72	70	103	53
6. ยาประเภท penicillin และ streptomycin บรรจุขนาดขายปลีก	50	58	79	97	52
7. ยาผสม 2 ชนิดขึ้นไป บรรจุขนาด ขายปลีก	49	62	65	95	37
8. ยาที่มี hormone อื่นๆ นอกเหนือจาก insulin, adrenal cortex, antibiotics	41	52	74	64	42
9. ยา antibiotics บรรจุ pack ใหญ่	33	46	69	58	33
10. ยาที่มี insulin บรรจุขนาดขายปลีก	28	38	31	56	32

ที่มา : ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย (2533-2537)

ตารางที่ 2 Value of pharmaceutical finished products imported in 1984-1989 classified by pharmacological class, baht

Value 10,000 (baht)						
Pharmacological class	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Antiinfectives	4,073	12,928	13,677	16,533	-	-
Contraceptives	3,890	8,113	5,289	9,947	11,214	2,964
Antibiotics	326	3,858	3,854	522	25,183	25,436
Antineoplastics	533	3,306	3,499	5,856	-	-
Cathartics	994	2,722	3,063	2,160	-	-
Antitussives	615	3,362	2,654	2,847	-	-
Antihypertensive drugs	560	2,724	2,358	3,282	-	-
Analgesics/antipyretics	543	1,800	667	950	-	-
Vasodilators	162	967	3,589	3,954	-	-
Psychotherapeutics	364	700	1,259	1,034	-	-
Insulin & oral hypoglycemic Dr.	489	2,930	3,169	4,227	2,506	1,222
Gastrointestinal drugs	658	2,162	2,502	2,057	-	-
Hypnotics	296	1,290	1,763	1,949	-	-
Antiallergics	680	1,172	494	400	-	-
Antacids	46	1,278	810	501	-	-
Vitamins	299	602	285	245	12,849	12,550
Antianemia	92	575	486	501	-	-
Antiepilepsy	121	509	919	457	-	-
Antiarrhythmic drugs	96	345	190	197	-	-
Sedatives	11	146	222	104	-	-
Others	1,478	6,252	7,959	5,812	6,068	5,910
Miscellaneous	11	21	91	-	128,766	109,809
Total	16,337	57,792	58,799	63,535	186,588	157,941

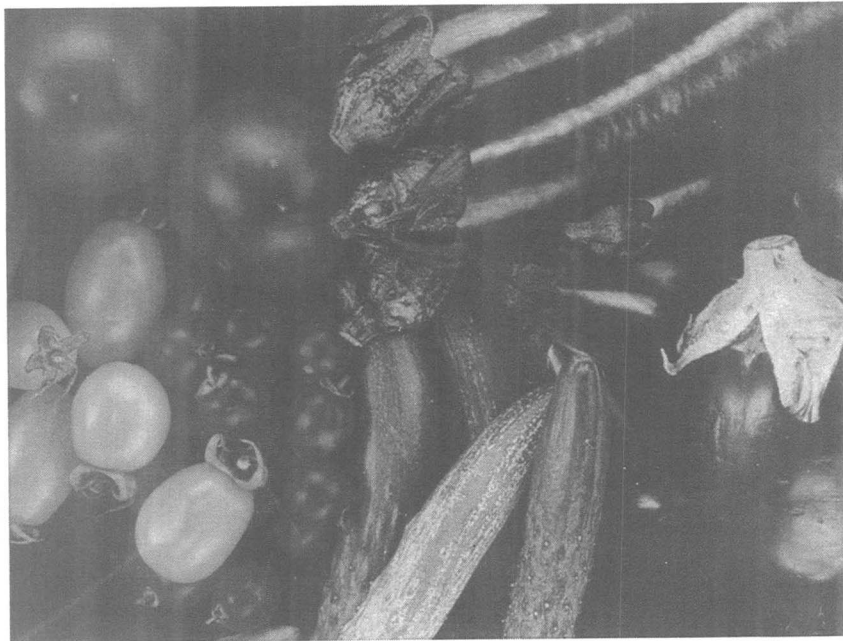
ที่มา : รพพร และคณะ (2532)

ตารางที่ 3 Quantity of pharmaceutical finished products imported in 1984 - 1989
classified by pharmacological class, kg

Quantity + 1,000 (kg)						
Pharmacological class	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Antitussives	84	323	262	342	-	-
Cathartics	44	102	127	238	-	-
Contraceptives	64	108	69	242	97	22
Antiinfectives	39	113	70	88	-	-
Antibiotics	3	56	35	41	439	372
Hypnotics	10	19	16	12	-	-
Analgesics/antipyretics	15	50	26	48	-	-
Antacids	2	105	48	32	-	-
Antiallergics	5	20	32	35	-	-
Insulin	3	1	12	15	162	5
Vitamins	9	46	5	5	572	554
Psychotherapeutics	4	18	11	7	-	-
Vasodilators	1	4	17	16	-	-
Antianemia	4	24	18	23	-	-
Antiepilepsy	2	3	6	4	-	-
Antihypertensive drugs	3	12	7	11	-	-
Antineoplastics	2	5	8	10	-	-
Muscle relaxants	4	13	4	3	-	-
Others	100	115	75	1	-	50
Miscellaneous	1	0.30	0.30	-	2,502	1,656
Total	399	1,137	848	1,173	3,772	2,659

ที่มา : รพพร และคณะ (2532)

อย่างไรก็ตาม รพีพรและคณะ (2532) ซึ่งทำการสำรวจปริมาณและมูลค่ายาที่นำเข้าบางประเภทในช่วงระหว่างปี 2527-2532 ได้รายงานไว้ว่ายากลุ่มที่มีมูลค่าการนำเข้าสูงสุดคือ ยาแก้ การติดเชื้อ (antiinfectives) ยาคุมกำเนิด ยาปฏิชีวนะ(antibiotics) ยาระบบหัวใจ และหลอดเลือด ยาต้านมะเร็ง และ ยากลุ่มที่มี insulin ตามลำดับ ส่วน ยากลุ่มที่มีการนำเข้าปริมาณสูงสุด ได้แก่ ยาแก้ไอ รองลงมาคือยาคุมกำเนิด ยาปฏิชีวนะ ยาระบาย ยา ลดกรดในกระเพาะตามลำดับ จะเห็นได้ว่า 10 ปีที่ผ่านมา ยาประเภท

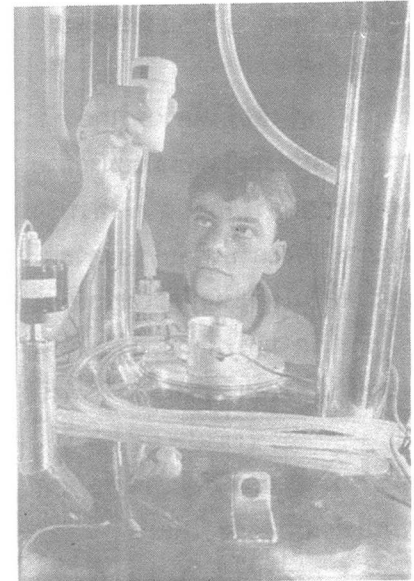


ปฏิชีวนะ และยาคุมกำเนิดยังคงเป็น กลุ่มยาที่มีมูลค่าการนำเข้าสูง ส่วน ยากลุ่มอื่นนั้นยังไม่สามารถแยกได้ อย่างชัดเจน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงระบบข้อมูลใหม่ อย่างไรก็ตาม ยาที่ใช้รักษาโรคหัวใจ และหลอดเลือด และยาต้านมะเร็ง เป็นกลุ่มยาที่น่าสนใจศึกษาแนวทางที่จะนำสมุนไพร มาใช้ทดแทนเช่นกัน เนื่องจาก โรคหัวใจและโรคมะเร็งเป็นโรคที่ติด อันดับ 1 ใน 3 ของสาเหตุการตาย ของคนไทยในหลายปีที่ผ่านมา (Internat-

tional Medical Foundation of Japan 1995) นอกจากนี้ การสรรหาสมุนไพร ที่ช่วยรักษาอาการไอ และยาระบาย ก็นับว่าจะเป็นประโยชน์ต่อประชาชน โดยรวม เนื่องจากยาดังกล่าวเป็นยาที่มีปริมาณนำเข้าสูง ถึงแม้จะมีมูลค่า ไม่สูงนักก็ตาม จากตารางที่ 1-3 ให้ ข้อสังเกตได้ว่า ยาแก้แพ้ วัคซีน และวิตามิน เป็นกลุ่มยาที่ควรจับตามองอีกกลุ่มหนึ่ง เนื่องจากเป็นยาที่มี อัตราการนำเข้าเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ซึ่ง สอดคล้องกับสภาวะแวดล้อมในปัจจุบัน ที่มีมลพิษมากขึ้น ยาที่เข้ามาช่วย รักษาอาการภูมิแพ้หรือเกี่ยวกับระบบ

ภูมิคุ้มกัน จึงน่าจะอำนวยการประโยชน์ ได้มากในอนาคต

งานวิจัยที่จะสัมฤทธิ์ผลสู่ ภาคอุตสาหกรรมได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องทราบความต้องการของผู้บริโภค และเมื่อได้ผลิตภัณฑ์มาแล้วก็จะต้อง ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคอีกด้วย งานวิจัยด้านสมุนไพรก็เช่นกัน การ พัฒนาสมุนไพรจนถึงขั้นเป็นยาจาก สมุนไพรได้นั้น จะต้องผ่านขั้นตอน มากมายเพื่อที่จะพิสูจน์ว่าผลิตภัณฑ์ หรือยานั้นปลอดภัยและให้สรรพคุณ



ทางยาจริง ลู่ทางการจัดทำโครงการ งานวิจัยสมุนไพรจึงควรที่จะต้องทราบ ว่า โรคชนิดใดที่แพทย์ยินดีที่จะใช้ยาจาก สมุนไพรในการรักษาผู้ป่วย โครงการ ประสานงานพัฒนาเครือข่ายสมุนไพร (ปพส.) ได้จัดทำการศึกษาความต้องการ การใช้ยาสมุนไพรตามความเห็นของ แพทย์ทั่วประเทศ พบว่ามีความต้องการ ใช้ยาสมุนไพรในระบบโรคต่างๆ 10 ระบบ ดังนี้ คือ โรคทางเดินอาหาร โรคผิวหนัง โรคระบบหายใจ โรคเบาหวาน โรคคนชราอายุวัฒนะ โรคประสาท โรคระบบหัวใจและ หลอดเลือด โรคระบบไตทางเดิน ปัสสาวะ โรคเอดส์ และโรคมะเร็ง การคัดเลือกสมุนไพรเพื่อนำมาวิจัย พัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการ ของแพทย์และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อ ส่วนรวมได้ จึงต้องพิจารณาทุกด้าน และทดลองหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็น จากตำราโบราณ ตำราพื้นบ้าน แหล่ง ของสมุนไพร การจัดหามาได้ของ สมุนไพร ระยะเวลาเก็บเกี่ยว คุณภาพ ของสมุนไพร การเก็บรักษา หลังจากนั้น จึงจะมาถึงขั้นตอนการนำมาแปรรูป การแยกสารสกัด การหาองค์ประกอบ ทางเคมี การพิสูจน์สรรพคุณทางยา การทดสอบความเป็นพิษ การพัฒนา

เป็นผลิตภัณฑ์ จนถึงขั้นการทดลองทางคลินิก

หนังสือที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้สมุนไพรในปัจจุบันมีอยู่มากมาย ขอยกตัวอย่างรายชื่อสมุนไพรบางรายการ ซึ่งสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยได้รวบรวมไว้ตามสรรพคุณการรักษาโรคของสมุนไพรไทยที่น่าสนใจ ดังนี้

สมุนไพรไทยและสรรพคุณการรักษาโรคสมุนไพรแก้มะเร็ง ได้แก่

กระเบา น้ำ แกล่ กำแพงเจ็ดชั้น กระดาศ ข่อย ชันทองพยาบาท ข้าวข้า ข้าวเย็นใต้ ขอบชะนาง คงคาเดือด ดอกดิ่ง แพงพวยฝรั่ง พญาสัตบรรณ บัวบก ทองพันชั่ง ราชดัด สะบ้าดำ สะบ้ายาย สะบ้ามอญ แล้งม้ายาย เหงือกปลาหมอ

สมุนไพรกลุ่มยาบำรุงหัวใจ ได้แก่

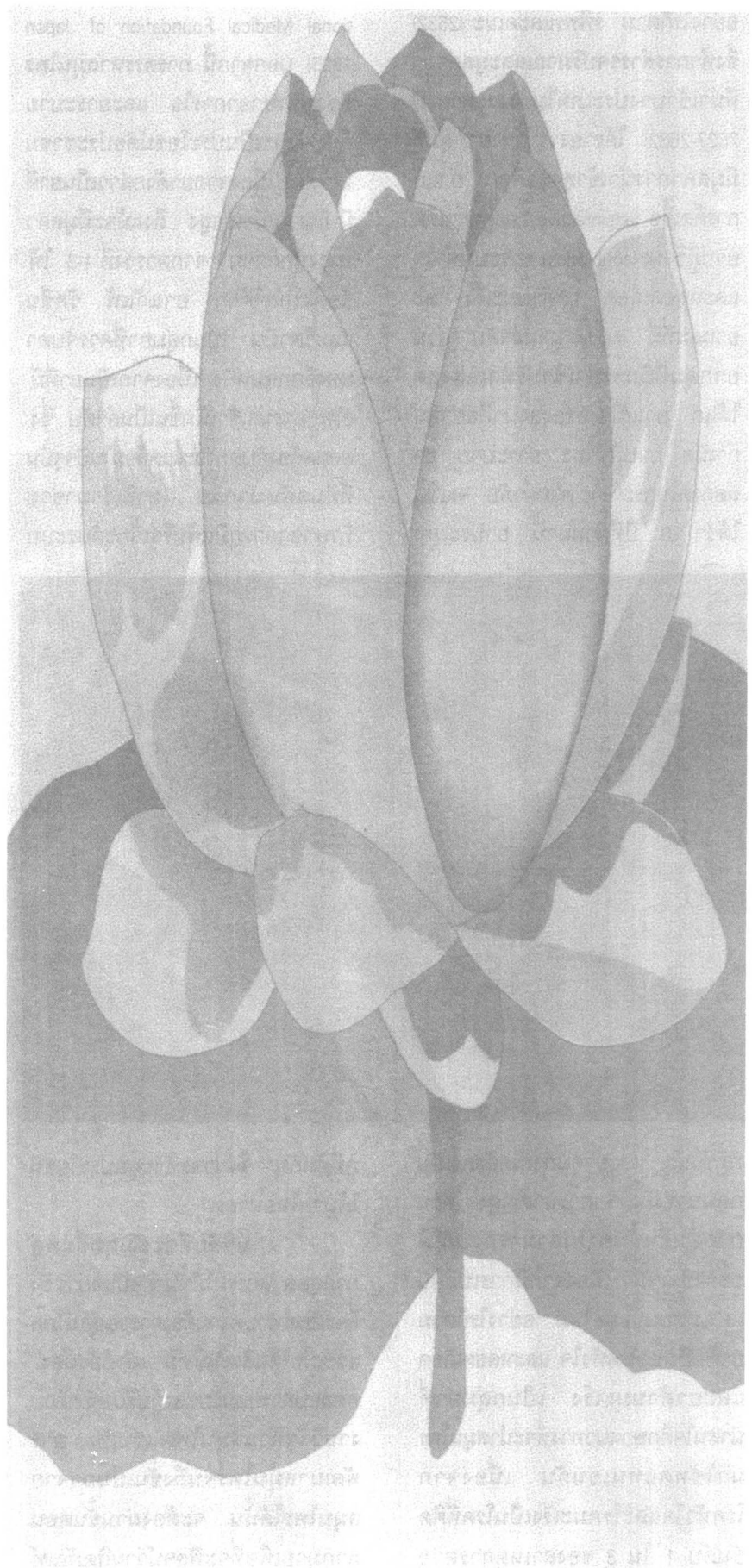
บุณฑก บัวบก บัวหลวง กาแฟ ชา แฝกหอม กระเช้าผีมีด มะลิ มะเดื่อหอม มะพร้าว มะตูม เมี่ยง สารภี แสลงใจ สนุ่น เตยหอม พะยอม หนามแดง จันทน์เทศ กันเกรา ไม้หอม

สมุนไพรกลุ่มยาระบาย ได้แก่

มะขามแขก ชุมเห็ดเทศ ขี้เหล็ก คุณ มะกา สมอไทย ว่านหางจระเข้ กัลปพฤกษ์ รงทอง ลั่นทม มะขาม สลัดไดบ้าน แสมสาร ดอกแดก เถาวัลย์เปรียง บานเย็น บานบุรี ส้มเช้า ตาตุ่ม

สมุนไพรแก้ไอขับเสมหะ ได้แก่

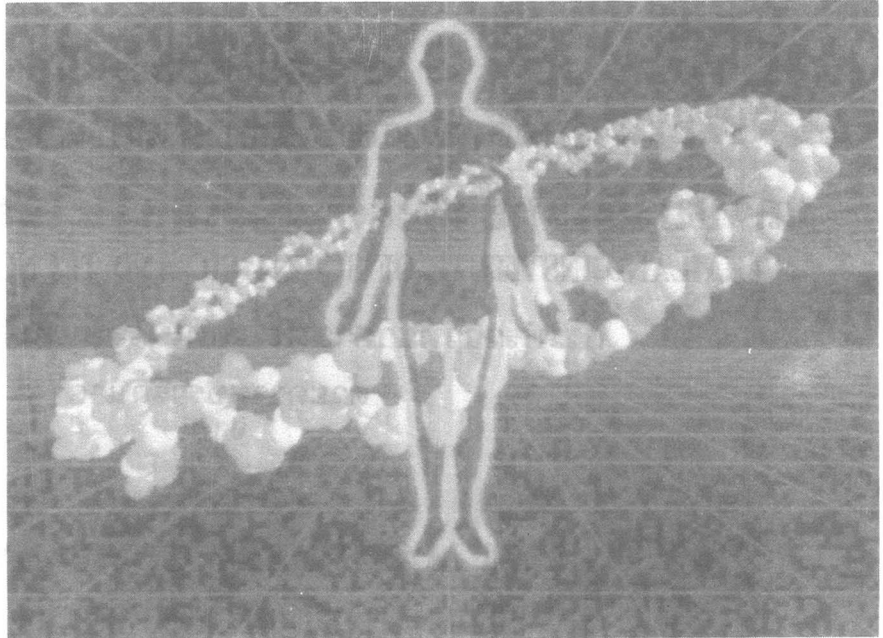
มะขาม มะกรูด มะนาว จิก พาดไฉน ชะเอมไทย หนุमानประสาน กาย มะขามป้อม ส้มเลี้ยว ว่านกาบหอย ส้มกุ้ง มะอึก มะดัน มะแว้งต้น เพกา พุทรา ปีบ บวบขม ชะเอมเทศ ขี้กา มะเขือขึ้น มะแว้งเครือ ผักหนาม ส้มป่อย



สมุนไพรเสริมสร้างภูมิคุ้มกันได้แก่

บอระเพ็ด บัวบก ดาวเรือง-
หม้อ ฟ้าทะลายโจร กระถินการ์
กะเม็งตัวเมีย กะเพรา คำฝอย ครามป่า
ขี้เหล็กเทศ คุณ เลี่ยน มะขามป้อม
พริกหาง รากสามสิบ สมอไทย
ว่านพร้าว

ในอดีตที่ผ่านมาเรามีจุดอ่อน
ของการนำสมุนไพรมาใช้คือ ความไม่
มั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่ว่า
จะเป็นฤทธิ์ทางยา ความสม่ำเสมอของ
คุณภาพ หรือความสะอาดและ
ความปลอดภัยในการใช้ ดังนั้น
งานวิจัยที่มีเป้าหมายที่ชัดเจน
มีหลักฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือ มีหลัก
เกณฑ์ในการทำงานที่ดี โดยมีคณะ
วิจัยสหวิทยาการ (multidisciplinary



project) ร่วมมือวิจัยกันอย่างครบถ้วน
ทุกขั้นตอน ย่อมสามารถมีผลงานวิจัย
ยาจากสมุนไพรที่โน้มน้าวใจให้ประชาชน
รวมถึงแพทย์หันมาสนับสนุนยาจาก
สมุนไพรนั้นๆ ได้ และขณะนี้นับ
เป็นข่าวดีที่สำนักงานคณะกรรมการอาหาร

และยา กระทรวงสาธารณสุข ได้เริ่ม
พิจารณาเกี่ยวกับกฎหมายยาจากสมุนไพร
กันแล้ว ความหวังที่จะนำสมุนไพร
มาใช้ทดแทนยาแผนปัจจุบันบางส่วนได้
อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีโอกาสนี้
เป็นจริงได้ในทศวรรษนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมศุลกากร. 2533. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย. กทม.
กรมศุลกากร. 2534. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย. กทม.
กรมศุลกากร. 2535. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย. กทม.
กรมศุลกากร. 2536. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย. กทม.
กรมศุลกากร. 2537. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย. กทม.
ฉัตรสมสง่า, รพีพร ; มั่นจิตจันทร์, วาสิณี และ ยถาภูธานนท์, เสาวณีย์. 2532. การสำรวจปริมาณ
และมูลค่ายาที่นำเข้าบางประเภท. โครงการพิเศษปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต,
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กทม.
วสุวัต, ศศิธร. 2537. เครือข่ายโครงการวิจัยพัฒนาอุตสาหกรรมยาจากสมุนไพร. โครงการ
ประสานงานพัฒนาเครือข่ายสมุนไพร (ปพส.) ตีวานนท์ กทม.
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2530. อุทยานสมุนไพรพุทธรักษา.
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กทม.
International Medical Foundation of Japan. 1995. Seamic Health Statistics. Seamic .
Publication No. 71. Tokyo, Japan.
Wasuwat, Sasithorn. 1967. A List of Thai Medicinal Plants. Report No. 1, Applied
Scientific Research Corporation of Thailand, Bangkok.



ขอแสดงความยินดี
การจัดทำวารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
ด้วยความปรารถนาดี
จาก



J J MACHINERY COMPANY LIMITED

เจ เจ แมชชีนเนอรี จำกัด

1296/14-15 ถนนกรุงเทพ-นนทบุรี บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

1296/14-15 KRUNGTHAP-NONTHABURI ROAD, BANGSUE, BANGKOK 10800, THAILAND
P.O.BOX 154 BANGSUE, BANGKOK 10800 TEL. 586-8839, 587-3309, 587-7353 FAX. 587-3583

อภินันทนาการ

จาก

บริษัท สิทธิพรแอสโซซิเอส จำกัด

101 ถนนสีรินธร แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด
กรุงเทพฯ โทร. 433-8331

ขอสนับสนุน

วารสาร “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”

ฉบับสถาปนาครบรอบ 33 ปี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ขอแสดงความยินดี

เนื่องในโอกาส ครบรอบ 33 ปี สถาปนา

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

ด้วยความปรารถนาดี จาก



บริษัท สยามเคมีดวลอินดัสตรี 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

แฟกซ์ : 253-3926

โรงงาน :

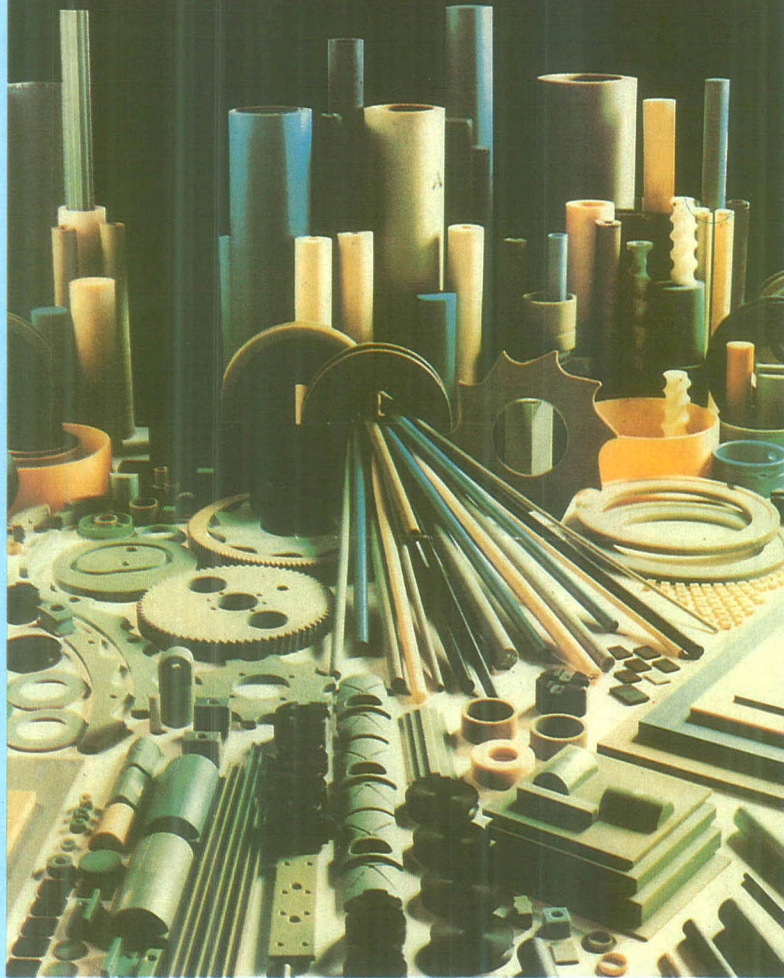
549 ถ.สุขุมวิท (กิโลเมตร) 35.5 บางปู สมุทรปราการ

โทร. 323-9215, 323-9137, 323-9617, 323-9676-7

แฟกซ์ : 323-9616



ENGINEERING PLASTICS



PAPER & PULP INDUSTRY



HARBOUR INSTALLATION



GENERAL ENGINEERING



SPORT & LEISURE INDUSTRY



PACKAGING & CONVEYOR INDUSTRY



CHEMICAL INDUSTRY



FOOD INDUSTRY



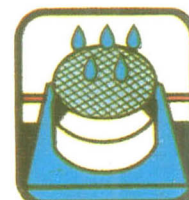
WOOD & FORESTRY INDUSTRY



TEXTILE INDUSTRY



STORAGE TANK AND BULK



FILTRATION INDUSTRY



OTHERS INDUSTRIES

WE ARE EXPERTISED IN ENGINEERING PLASTICS FOR MAKING SPARE PARTS USED IN TEXTILE INDUSTRY, ENGINE, BEARING, ETC UNDER INTERNATIONAL STANDARD. CAST NYLON, UHMW-PE, NYLON, POM NYLON 6, PTFE



บริษัท สยามคาสท์ไนลอน จำกัด
SIAM CAST NYLON CO., LTD.

โทร. 448-2956-8 โทรสาร. 448-2955-7

OFFICE 42/4 Moo 12 Baromrachachonanee Road,
Chimlee, Thalingchan, Bangkok 10170 Thailand

เทคโนโลยี จาก ประเทศเยอรมนี และอังกฤษ
ผู้ผลิต และส่งออก
ENGINEERING PLASTICS (บูปเปอร์สตัน)
พลาสติกวิศวกรรมทุกชนิด
รับปรึกษา และ ผลิตอะไหล่เครื่องจักรกล

CYCLONE

รถยนต์ทุกคันในโลกจำเป็นต้องใช้ไซโคลน

CYCLONE คือ ประดิษฐ์กรรมขึ้นเองสำหรับ เครื่องยนต์ทุกชนิดในปัจจุบันและอนาคต

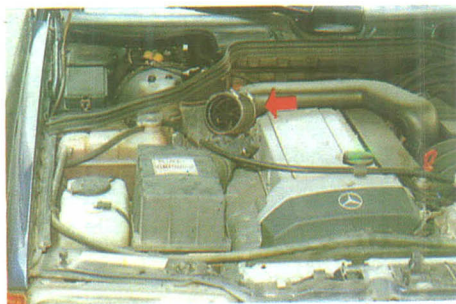
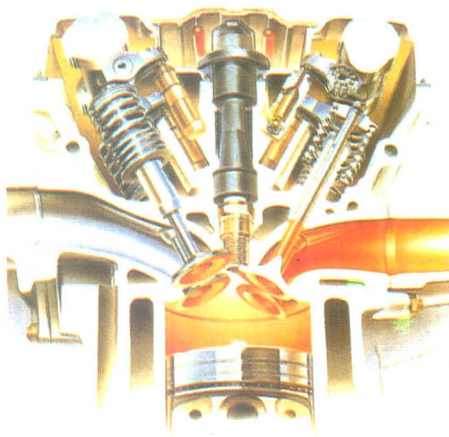
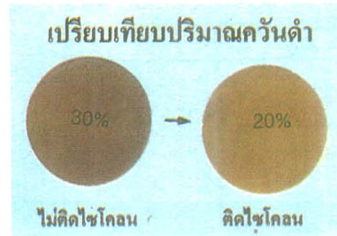
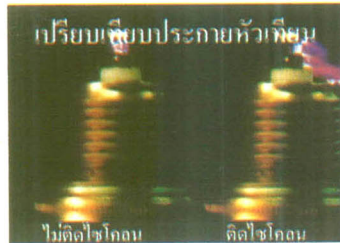


It's worth 20 times the Price

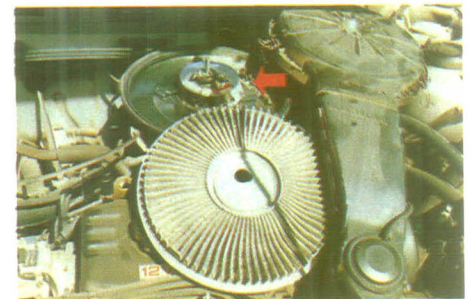
คุณสมบัติและประสิทธิภาพของไซโคลน

1. เพิ่มกำลังและความเร็วได้ถึง 25%
2. ประหยัดเชื้อเพลิงได้ถึง 30%
3. ลดมลพิษ ลดควันดำได้ถึง 25%
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบหม้อลมเบรก
5. ช่วยรักษาสภาพแวลวลิ้น
6. ช่วยรักษาสภาพเครื่องยนต์

เมื่อติดตั้ง "ไซโคลน" จะพบกำลังที่เพิ่มขึ้นอย่างอศจรรย์



เครื่องยนต์หัวฉีด



เครื่องยนต์คาบูเรเตอร์

รับประกันคุณภาพและประสิทธิภาพโดย

- รับประกันภายใน 14 วัน ถ้าไม่พึงพอใจ สามารถคืนเงินได้ โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น
- รับประกันคุณภาพและประสิทธิภาพตลอดอายุการใช้งาน
- รับประกันเครื่องยนต์เมื่อติดตั้ง CYCLONE แล้วเกิด ความเสียหายขึ้น ทางบริษัท ฯ ยินดีชดเชงค่าเสียหายตาม ความจริง ในวงเงินสูงสุดไม่เกิน 12,500,000 บาท ตามกรมธรรม์ประกันภัยเลขที่ NO. CG 920055

ข้อสังเกตที่เห็นได้ชัดเมื่อติดตั้งไซโคลน

1. เมื่อติดตั้งไซโคลนแล้วคุณจะสามารถรู้สีกว่ากำลังรถของคุณจะเพิ่มขึ้น ทันทีในเกียร์ 3, 4 และ 5
2. ไซโคลนมีขนาดกะทัดรัด ติดตั้งง่าย
3. ไซโคลนเมื่อติดตั้งแล้วไม่มีผลข้างเคียงใดๆ ต่อเครื่องยนต์
4. สำหรับรถยนต์เครื่องดีเซลจะสังเกตได้ทันทีว่าควันดำจะลด น้อยลงขณะเร่งเครื่องยนต์
5. ทำให้เครื่องเดินเรียบ และเงียบขณะเร่งความเร็ว



ผู้นำเข้าและผู้แทนจำหน่ายแต่ผู้เดียวในประเทศไทย

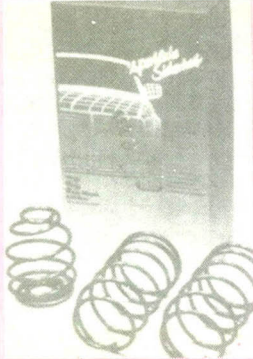
บริษัท โมทีฟ เพาเวอร์ จำกัด

2380/25 ถ. เจริญกรุง เขตบางคอแหลม กทม. 10120 โทร. 2918515 แฟกซ์ 2917728

สนามเป่าศูนย์ล้อ

มีชุดไหลสปริงทุกรุ่นจำหน่าย

BILSTEN, KONI, MONROE, KAYABA, สปริง EIBACH ของรถทุกรุ่น



รับซ่อมช่วงล่าง ระบบเบรก และติดตั้งพวงมาลัยเพาเวอร์
ทั้งเก๋งและกระบะทั้งระบบเก่าและใหม่ รับติดตั้งแก๊ส
ช่วงล่างรถยนต์ทุกชนิดโดยช่างผู้ชำนาญงาน รับซ่อมเพล
าขับเคลื่อนล้อหน้า ในราคาพิเศษสุด รับประกัน 3 เดือน
ซ่อมช่วงล่างตั้งศูนย์ถ่วงล้อ

ดำเนินงานโดย ช่างหรั่ง

รถคันละห้าพันบาทเกิดจากเพลากลาง ซ้อเหวี่ยง...เราคือ
ผู้ชำนาญ บริการ...ถ่วงเพลากลาง ซ้อเหวี่ยง...เราคือผู้
ชำนาญ บริการ...ถ่วงเพลากลางซ้อเหวี่ยง มูเลย์ ฟลายวีล
ไบพัด รวมทั้งรับตัด-ต่อ แก๊สติดตั้งแก๊ส ทำใหม่ เพล
ากลางรถเก๋ง รถบรรทุก รถบัสและเครื่องจักรกล ตั้งศูนย์ล้อ
ซ่อมช่วงล่าง ดัดคาน ซ่อมโช้คอัพ ทำเบรก คลัทช์ และ
จำหน่ายยางรถยนต์ โดยช่าง ยาว

KONI

KONI ของดีของนักเลงรถ เพื่อตอบสนอง
ความต้องการสำหรับท่านที่ใช้รถยนต์
HONDA ACCORD, CIVIC ไม่ต้องวุ่น
วายกันอีกแล้วในการที่จะทำให้รถท่านเดิน
ตามความต้องการโดยที่ไม่มีการดัดแปลง
ใดๆ ให้มีการเสียหายต่อรถของท่าน เพียง
แต่ท่านสลับเปลี่ยนใส่โช้คอัพของโคนี่ที่
สามารถปรับได้หลายระดับอย่างง่ายดาย
ติดตั้งง่าย และสามารถทำให้กลับสู่สภาพ
เดิมง่ายด้วย โดยการปรับตั้งในเวลาเพียง
น้อยนิด

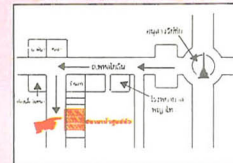


หม้อเบรคพิเศษ สำหรับ CEFIRO ที่เบรกไม่อยู่



Raybestos
The best in brakes
ชุดเบรคผ้าเบรคเบรคดิสก์

Eibach
SPRINGS
ผู้แทนจำหน่าย ฟ้าบุตร BENDIX
และสปริง EIBACH ของรถทุกรุ่น



TEL...279-3233, 279-8736 971/31 ตรงข้าม ททบ. 5 สนามเป่า พญาไท กทม.

ขอแสดงความยินดี
เนื่องในโอกาส

สถาปนา วท. 33 ปี

ด้วยความปรารถนาดีจาก

บริษัท เซนเนก้า เกษตร เอเชียติก จำกัด
ZENECA AGRO ASIATIC LTD.

ผู้นำเข้า, ผลิตและจำหน่ายสารกำจัดศัตรูพืช

ภายใต้เครื่องหมายการค้า **ZENECA**

เป็นบริษัทร่วมทุนระหว่าง เซนเนก้า (เดิมคือ ไอซีไอ)

แห่งประเทศไทย กับ บริษัท อีสต์ เอเชียติก (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

อภินันทนาการ

จาก

ห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลนรกิจ

ประเสริฐ ฤกษ์มงคล

รับทำ : แม่พิมพ์ ตะไกร ขึ้นรูปโลหะ และรับปั๊มโลหะทุกชนิด

2/126 ซอยบำเพ็ญกุศล ถนนจันทร์ ทุ่งวัดดอน สาทร กทม.10120

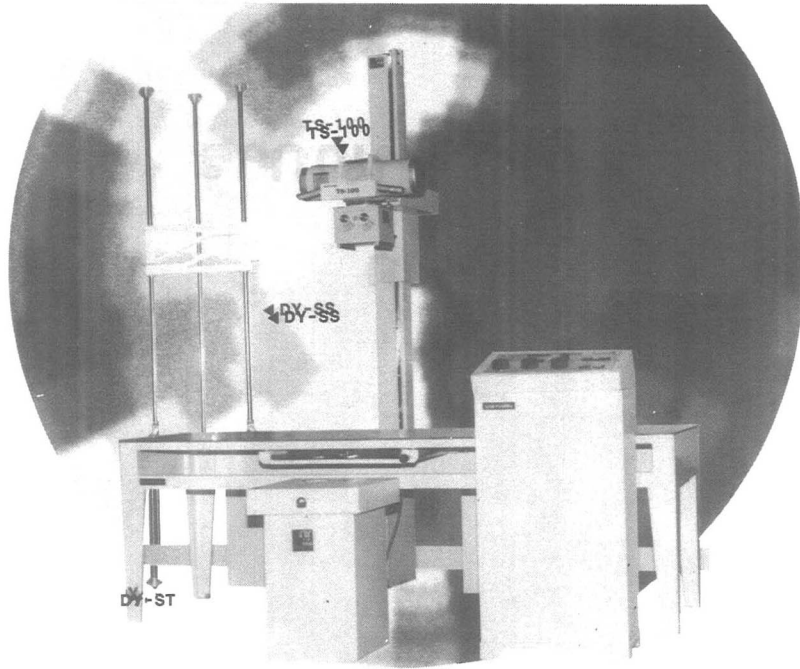
TEL. 212-5728 FAX : 212-5728

ขอสนับสนุน วารสาร

“ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ”

ฉบับสถาปนา วท. ครบรอบ 33 ปี

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์



DAEYOUNG

X-RAY GENERATOR

X-RAY APPARATUSES & ACCESSORIES
Manufacturer Import/Export Maintenance

บริษัท เมโทร โกลบอล จำกัด
METRO GLOBAL CO., LTD.

142/56 ซอยเหริญศิริ ถนนสวนผัก เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร 10170
 142/56 SOI RIANSIRI SUANPHAK ROAD, TALINGCHAN, BANGKOK 10170 THAILAND
 TEL. (02) 448-4593 FAX: (662) 448-4965



โรงพยาบาลเจ้าพระยา
CHAO PHYA HOSPITAL

โรงพยาบาลขนาดใหญ่ 400 เตียง

เปิดบริการรักษาตลอด 24 โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทุกสาขา
 อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ทันสมัยได้มาตรฐานสากล สำหรับตรวจวินิจฉัยโรคทุกสาขา



- พร้อมด้วย - ศูนย์โรคหัวใจ
 - ศูนย์ศัลยกรรมเลเซอร์ผิวหนัง
 - ศูนย์อุบัติเหตุ
 - ศูนย์สลายต่อกระเจก
 - ศูนย์ดูแลผู้สูงอายุ (เจ้าพระยา เนอสซิ่ง โฮม)
 - ศูนย์ทันตกรรม
 - ศูนย์กายภาพบำบัด
 - ศูนย์รับเลี้ยงเด็ก (DAY CARE UNIT) ฯลฯ

พร้อมรถพยาบาล และ เรือพยาบาล ไว้คอยบริการตลอด
 24 ชม. เพื่อสุขภาพ และ ชีวิต คิดถึง **โรงพยาบาลเจ้าพระยา**
 เลขที่ 113/44 ถนนราชชนนี เขตบางกอกน้อย กทม. 10700
 โทร. (02) 434-0117, 434-0265 FAX : 434-6929



บริษัท แอ็ดวான்ซ์กลาส จำกัด

ADVANCE GLASS CO., LTD.

17/164-167 ถนนอินทรา แขวงจรเข้บัว เขตลาดพร้าว กทม. 10230

17/164-167 Ramintra Rd., Jarakhehua, Ladprao, BKK. Thailand 10230

Tel. 5192031, 5108928 Fax. 5195697

“ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

คือรากฐาน ของการสร้างชาติ

แอ็ดวังก์ กลาส ร่วมสร้างชาติ

ด้วยผลงานที่ซื่อสัตย์ ”

อธินันทนากการ

จาก

สวนอาการ “ ทิวสน ”

ขอสนับสนุน

วารสาร

“วิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี ”

ฉบับ

สถาปนา วท. ครบรอบ 33 ปี

สวนอาการ



44 ถนนประชาอุทิศ เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310

☎ 276-1482

เพื่อการวิจัย

และพัฒนาด้าน

วิทยาศาสตร์

ขอสนับสนุน วารสาร
“ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ”
ฉบับ สถาปนา วท. ครบรอบ 33 ปี
เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดีจาก



นายอนันต์ ฉายแสง
ประธานที่ปรึกษา

ฯพณฯ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม
441/12 ถนนสุขุมกิจ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา

วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า

กลอเรสเตอรอลกับโรคหัวใจ



นักวิจัยชาวอังกฤษกล่าวว่า การทดสอบคลอเรสเตอรอลอย่างเดียวไม่สามารถระบุได้ว่าบุคคลนั้นจะเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจ

นาย Larry Ramsay และคณะนักวิจัยจากโรงพยาบาล Royal Hallamshire เมืองเชฟฟิลด์ ทางตอนเหนือของอังกฤษ ได้จัดทำตารางความเสี่ยงโดยอาศัยพื้นฐานจากการศึกษาทางการแพทย์ที่เคยมีมาก่อนหน้านี้ และลงพิมพ์ในวารสารการแพทย์ Lancet

เขาได้ระบุว่า ถึงแม้การลดระดับคลอเรสเตอรอลของผู้ที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดโรคหัวใจจะ

เป็นทฤษฎีที่มีส่วนเป็นอย่างมากต่อการป้องกันปัญหาการไหลเวียนของโลหิตหล่อเลี้ยงหัวใจ (coronary events) การตรวจระดับคลอเรสเตอรอลเพียงอย่างเดียวไม่ใช่วิธีการที่ดีที่จะระบุว่า บุคคลนั้นมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดปัญหาการไหลเวียนของเลือดไปเลี้ยงหัวใจ

หลังจากที่นักวิจัยจัดทำตารางความเสี่ยงเสร็จเรียบร้อยแล้ว พบว่าการสูบบุหรี่ ความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน และการฟองโตของช่องว่างทางด้านซ้ายของหัวใจ ล้วนเป็นปัจจัยบ่งชี้ที่สำคัญว่าผู้ที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจไม่น้อยไปกว่าระดับคลอเรสเตอรอล

ผู้ชายมีความเสี่ยงสูงมากกว่าผู้หญิง นอกจากนั้น อายุก็ยังมีส่วนสำคัญต่อความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาการไหลเวียนของโลหิตหล่อเลี้ยงหัวใจ ผู้ชายอายุต่ำกว่า 52 ปี และผู้หญิงอายุต่ำกว่า 54 ปี ที่ไม่เคยมีโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดมีความเสี่ยงที่จะเสียชีวิตจากปัญหาการไหลเวียนของโลหิตหล่อเลี้ยงหัวใจเพียงร้อยละ 1.5 ต่อปี ไม่ว่าจะระดับคลอเรสเตอรอลจะสูงเพียงใดก็ตาม

ดังนั้น การให้การรักษาเพื่อลดระดับคลอเรสเตอรอลกับคนอายุยังน้อยจึงเป็นการเสียเวลาเปล่า

นักวิจัยได้สรุปว่า แนวทางล่าสุดยังคงเสนอว่า การเปลี่ยนแปลงลักษณะการบริโภคก็เป็นวิธีการที่ดีวิธีหนึ่ง

Source : Nando net, November 30, 1995

บทวิเคราะห์

ในยุโรป วิธีการควบคุมคลอเรสเตอรอลในปัจจุบันมีนายแพทย์และนักโภชนาการแนะนำให้คนไข้ในความดูแลใช้คือ การควบคุมลักษณะการบริโภค การเลือกชนิดของอาหาร ตลอดจนการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ วิธีการนี้ดูเหมือนจะแพร่หลายในประเทศไทยเรียบร้อยแล้ว

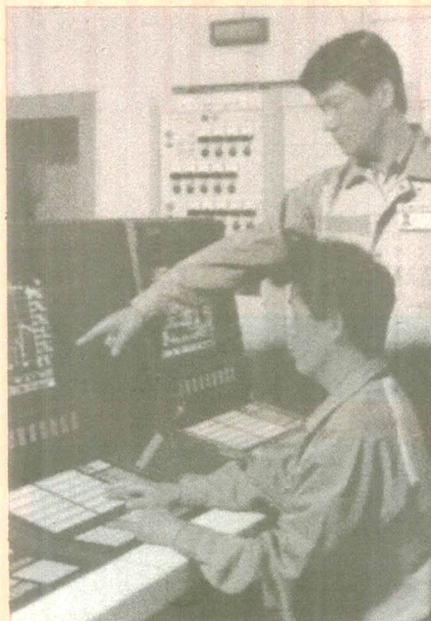
ที่มา ขาววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากยุโรป สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำกรุงบรัสเซลส์ 8 ธันวาคม 2538

ระบบการตรวจวัด และควบคุม มีความสำคัญอย่างยิ่งต่ออุตสาหกรรม การผลิตน้ำและโรงงานบำบัดน้ำทั้งใน การตรวจวัดและการควบคุมในกระบวนการ ผลิตนั้นขึ้นอยู่กับการทำงานของ sensor หรือการอ่านค่าต่างๆ จากการ ตรวจวัดในกระบวนการและเพื่อให้การ อ่านค่าต่างๆ เป็นไปอย่างแม่นยำและ ถูกต้อง จะต้องมิให้ sensor ได้รับการ ปั่นเปื้อนจากตัวอย่างน้ำหรือสาร ละลายที่ต้องการตรวจวัดและเพื่อเป็น การไม่ให้หัว sensor สัมผัสกับน้ำหรือ สารละลายที่จะวัดโดยตรงจึงต้องมีการ เคลือบหัว sensor ด้วยเยื่อบางๆ ใน ปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนา sensor ให้มี ประสิทธิภาพการตรวจวัดที่สูงกว่าใน อดีตที่ผ่านมาเป็นอย่างมาก

อุปกรณ์ตรวจวัดน้ำที่สำคัญใน อุตสาหกรรมผลิตน้ำและโรงงาน บำบัดน้ำทั้งก็คือ เครื่องมือการวัด ความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) ซึ่งใน อุตสาหกรรมทั่วไปมักจะใช้เป็น on-line pH meter ที่ใช้วิธีการหย่อนหัว วัดลงไปตัวอย่างน้ำที่จะวัด จากนั้นก็ เป็นการอ่านค่า pH ที่ปรากฏบน meter โดยหลักการแล้วการวัดความ เป็นกรด-ด่าง สามารถแบ่งแยกออกได้ 4 ส่วนคือ ส่วนที่เป็น electrode สำหรับวัด pH ส่วนที่เป็นอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์เพื่อขยายสัญญาณที่ อ่านได้ ส่วนที่เป็น reference electrode และส่วนสุดท้ายจะเป็นตัวอย่างน้ำที่ ต้องการวัด

การวัดความเป็นกรด-ด่างที่เป็น on-line pH meter จะใช้ glass pH electrode ซึ่งเป็น transducer ที่เป็น เหมือนแบตเตอรี่เล็กๆ ที่ให้ค่าแรงดัน ไฟฟ้า (voltage) ที่เปลี่ยนแปลงไป ตามค่า pH ของสารละลายที่วัด ส่วน reference electrode เป็นลักษณะเดียวกั น แต่ค่าแรงดันไฟฟ้าจะคงที่ ไม่แปร

เปลี่ยนไปตามปริมาณไอออนของไฮ-โดรเจนหรือไอออนอื่นๆ โดยปกติใน การใช้งานมักจะมีปัญหาที่ reference



electrode ทั้งนี้เนื่องจาก reference electrode จะประกอบด้วยลวดโลหะ ซึ่งอาจจะเป็นลวดเงินที่เคลือบด้วย silver chloride หรือเป็น platinum ที่เคลือบด้วย $Hg_2 Cl_2$ ที่จุ่มอยู่ในสารละลายภายในหลอดแก้ว การอ่านค่า pH จะคลาดเคลื่อนหากสารละลายดังกล่าวเกิดการรั่วไหลออกจากหลอดแก้ว นอกจากนี้ยังมีอีกหลายสาเหตุที่ทำให้การอ่านค่า pH คลาดเคลื่อน อย่างเช่น reference electrode ไม่จุ่ม อยู่ในตัวอย่างน้ำที่วัดหรือไม่ก็สกปรกเกินไป

ในการวัดคุณภาพน้ำใน อุตสาหกรรมการผลิตน้ำและโรงบำบัด น้ำทั้งนั้น มีส่วนสำคัญที่จะต้อง พิจารณาอยู่ 2 ประการคือ การเลือก ใช้ sensor และสถานที่ติดตั้ง sensor นั้นๆ ซึ่งการเลือกใช้ sensor จะต้องคำนึงถึง sensor ที่เหมาะสมกับ งาน การคงทนต่อการกัดกร่อนของ สารละลายที่จะวัดและอื่นๆ ส่วน สถานที่ที่จะติดตั้ง sensor นั้น จะต้องเป็นสถานที่เหมาะสมและจุดที่วัดจะ ต้องมีคุณสมบัติของน้ำหรือสารละลายที่เหมือนกับน้ำหรือสารละลาย โดยรวม

ในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนา sensor แบบ solid state electrode ขึ้นใช้ใน อุตสาหกรรมซึ่งสามารถวัดตัวอย่าง น้ำหรือสารละลายได้อย่างรวดเร็ว ตลอดจนมีข้อยุ่งยากในการบำรุง รักษาอย่างมาก นอกจากนี้เทคโนโลยี ของ sensor ที่ใช้ fiber optic จะเข้ามา มีบทบาทมากยิ่งขึ้น การใช้ fiber optic sensors จะเป็นเครื่องมือขนาดเล็กๆ ที่มีน้ำหนักเบาๆ ไม่มีผลอันเกิดจาก สนามแม่เหล็กไฟฟ้า และสามารถ วัดสารละลายในสภาพที่อุณหภูมิสูง หรือต่ำมากๆ ได้ แต่มีข้อเสียเล็กน้อย ก็คือ สีและความขุ่น ตลอดจนสภาพ ของน้ำทั้งอาจจะมีผลต่อการวัดของ fiber optic sensor ผิดไป ดังนั้น เพื่อให้มีการวัดที่ถูกต้อง จะต้องหมั่นทำ ความสะอาดหัว sensor เป็นประจำ

นอกจาก fiber optic sensor แล้ว ยังมี sensor อื่นๆ ที่ใช้มากในงานวิจัย อย่างเช่น biosensor, piezoelectrics และ micro-electrode devices รวมทั้ง automatic self-cleaning sensor ซึ่ง กำลังเป็นที่ยอมรับและจะได้รับความ นิยมใช้มากยิ่งขึ้น

ดังนั้น ดังที่กล่าวมาแล้ว ระบบ การตรวจวัดและควบคุมจึงเป็นหัวใจ สำคัญของกระบวนการผลิตน้ำหรือ การบำบัดน้ำทั้ง หากมีเครื่องมือการ ตรวจวัดและควบคุมที่ดียอมทำให้ ประสิทธิภาพการผลิตที่ดีขึ้น เทคโนโลยีใหม่ๆ ของ sensor จึงมี บทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมการ ผลิตน้ำและโรงงานบำบัดน้ำทั้ง

Source : Water & Wastes Digest, November/December 1995

ที่มา จดหมายข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ฉบับที่ 47/2535 ประจำสัปดาห์ ที่ 20-24 พฤศจิกายน 2535

นักวิจัยหวังว่าจะมีหุ่นยนต์ที่มีความสามารถในการทำผ่าตัดได้ในอนาคตอันใกล้ในประเทศอังกฤษและอเมริกา

นาย R.A Buckingham นักวิจัยจากโรงพยาบาล Southmead เมือง Bristol ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของอังกฤษ และนาย R.O. Buckingham นักวิจัยจากคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัย Bristol กล่าวว่า หุ่นยนต์จะดีกว่าหมอที่เป็นคนธรรมดาทั่วไป ในแง่ของความถูกต้อง เชื่อถือได้ ความละเอียด และแม่นยำ

เขาได้เขียนลงใน British Medical Journal ว่า แม้จะมีคุณหมอรุ่นยนต์ใช้อยู่บ้างแล้วในโรงพยาบาล แต่มีเพียงหนึ่งหรือสองตัวที่มีความก้าวหน้ามาก และอยู่ในระหว่างขอการรับรองจากสำนักงานเครื่องมือทางการแพทย์ของอังกฤษ (U.K.'s Medical Devices Agency) และสำนักงานยาแห่งสหรัฐอเมริกา (U.S. Federal Drug Administration)

การวิจัยเกี่ยวกับการนำหุ่นยนต์มาใช้ในการผ่าตัดได้ถึงระดับที่มีความสำคัญยิ่งยวดในประเทศอังกฤษ และประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก

นักวิจัยทั้งสองกล่าวว่า หุ่นยนต์จะมีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้นถึงระดับสามมิติ เมื่อมีการนำเทคโนโลยีการสแกน (Scanning technology) เข้ามาใช้ประกอบ และสามารถออกแบบให้ทำงานซ้ำๆ กันได้มากยิ่งขึ้น

แต่ปัญหาสำคัญประการหนึ่งสำหรับการออกแบบคือ ความปลอดภัย รวมทั้งการสร้าง ความเชื่อถือศรัทธาของคนไข้กับหุ่นยนต์ดูเหมือนจะเป็นเรื่องที่ท้าทายมากที่สุด หากจะนำคุณหมอรุ่นยนต์มาใช้



คุณหมอรุ่นยนต์ได้รับการออกแบบให้ทำการผ่าตัดอวัยวะ และกระดูก แต่นักวิจัยได้กล่าวว่าการผ่าตัดสมองจะเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะสมองจะมีลักษณะของเส้นประสาทที่ละเอียดอ่อนกระจายอยู่ทั่วไปหมด

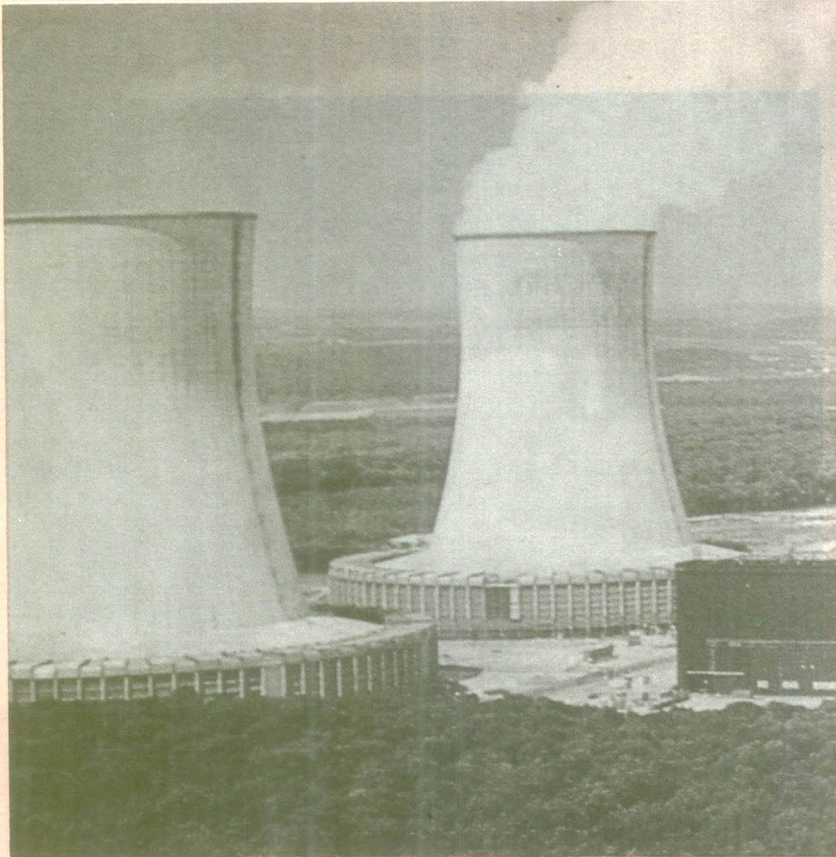
Source : Nando Net, November 30,

บทวิเคราะห์

คงต้องใช้เวลาอีกหลายปีประเทศไทยจะนำหุ่นยนต์มาใช้ในการผ่าตัด ปัญหาที่สำคัญคือการยอมรับความเชื่อถือศรัทธาของคนไข้ที่มีต่อ

หุ่นยนต์เมื่อเปรียบเทียบกับศัลยแพทย์ฝีมือดี ๆ ที่มีอยู่เป็นจำนวนมากในประเทศไทย

ที่มา ข้าราชการศาสตราจารย์และเทคโนโลยีจากยุโรป สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำกรุงบรัสเซลส์ 8 ธันวาคม 2538



การประชุมของกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ที่กรุงมาดริด ประเทศสเปน ในสัปดาห์นี้ เพื่อเตรียมรายงานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศโลกซึ่งคาดว่าจะจะมีการระบุว่า กิจกรรมของมนุษยชาติเป็นสาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้น

กลุ่มนักวิทยาศาสตร์คณะทำงานของ International Panel on Climate Change (IPCC) ได้เริ่มประชุมกันในวันนี้ (28 พฤศจิกายน 2538) ร่างรายงานของคณะทำงานได้ระบุว่า การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกแต่เดิมไม่สามารถจะอธิบายว่าเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และสามารถจะป้องกันได้โดยความร่วมมือของประชากรโลก

นาย Narasimhan Sundararaman, Executive secretary ของคณะทำงานฯ กล่าวว่า นับเป็นครั้งแรกที่มีการระบุว่ากิจกรรมของมนุษยชาติส่งผลต่อ

สภาพอากาศ ที่ผ่านมามีเพียงแต่มีการคาดการณ์กันอย่างไม่แน่ใจ และเขาไม่คิดว่าประชาชนจะปล่อยให้เรื่องนี้ผ่านไปเฉยๆ คาดว่าจะมีการต่อต้านจากบรรดานักลอบปล้นจากอุตสาหกรรมน้ำมันและประเทศผู้ผลิตน้ำมัน เนื่องจากการเผาไหม้ของน้ำมันและถ่านหินเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้โลกร้อนขึ้น

นอกจากนี้ รายงานยังระบุว่าก๊าซที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก (Greenhouse gas) ได้เพิ่มปริมาณมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และในระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมาอากาศก็อุ่นมากที่สุดนับตั้งแต่ปี ค.ศ.1860 ความสามารถในการทำนายการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศโดยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ก็ได้รับการพัฒนาขึ้นนับตั้งแต่ปี ค.ศ.1990 ทำให้มีหลักฐานยืนยันได้เพิ่มขึ้นว่า เป็นกิจกรรมของมนุษยชาติที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ

ปัญหาอีกประการหนึ่งที่คณะทำงานประสบก็คือ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิได้รวดเร็ว ดังแบบจำลองคอมพิวเตอร์ดั้งเดิมได้ทำนายไว้

รายงานดังกล่าวจะเสนอในการประชุม Inter-governmental Conference of the IPCC ในเดือนธันวาคมนี้ โดยมีการเสนอรายงานว่า ด้วยผลกระทบและแนวทางแก้ไข ซึ่งจะเสนอภาพรวมของการเพิ่มระดับน้ำทะเล น้ำท่วม ความแห้งแล้งและสภาพทะเลทราย กลุ่มนักวิทยาศาสตร์อาจจะถูกกดดันให้จัดเตรียมข้อมูลเพื่อยืนยันในรายงานที่ได้ระบุไว้ให้ได้ แต่ในความเป็นจริงแล้วคาดว่าอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นระหว่าง 1-3.5 องศาเซลเซียส ในปี ค.ศ.2100 ซึ่งต่ำกว่าตัวเลขที่ได้ระบุเอาไว้

Source : Times of London

บทวิเคราะห์

ไม่เพียงแต่ยุโรปเท่านั้นที่จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นในอนาคต แต่ทุกแห่งทั่วโลก อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยเฉพาะในประเทศไทย หากเราไม่มีการควบคุมการเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ในกิจกรรมประเภทที่ใช้ น้ำมัน และ ถ่านหิน เป็นเชื้อเพลิง การจะควบคุมดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้ด้วยความร่วมมือระหว่างภาครัฐบาลและเอกชน

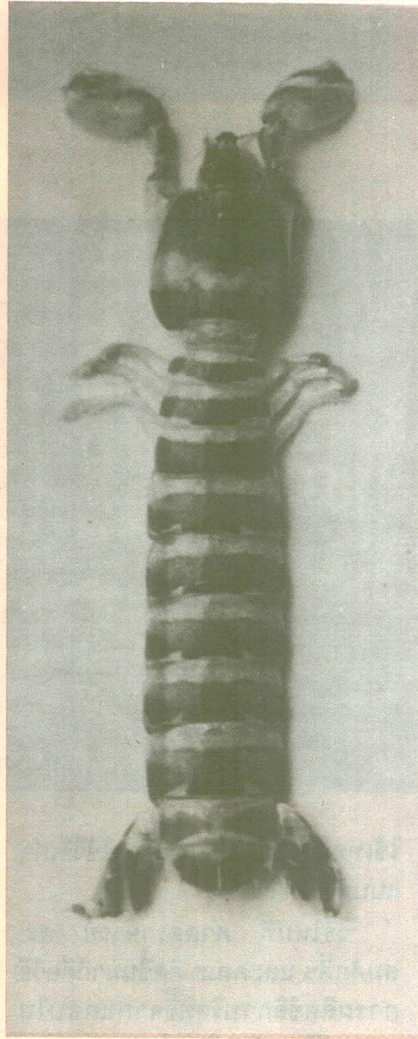
ถึงเวลาหรือยังที่เราควรจะเริ่มมีการตื่นตัวต่อสภาพอากาศของประเทศไทย โดยเฉพาะตามเมืองใหญ่ๆ เช่น กรุงเทพฯ เชียงใหม่ ภูเก็ต และขอนแก่น เป็นต้น

ที่มา: ข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจาก
ยุโรป สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี ประจำกรุงบรัสเซลส์
1 ธันวาคม 2538

พบกับพันธุ์ใหม่ของโลก

ได้พบกับชนิดใหม่ของโลกเป็นครั้งแรกในประเทศไทย มีสีสันสวยงาม และได้ตั้งชื่อ "กิ้งเจ้าฟ้า" โดยได้รับพระราชทานพระนามาภิไธย มาเป็นชื่อวิทยาศาสตร์ จาก สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ

ศาสตราจารย์ ไพบูลย์ นิยเนตร อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้ค้นพบกิ้งชนิดใหม่ของโลก กล่าวว่า กิ้งชนิดใหม่นี้สามารถพบได้ที่จังหวัดปัตตานี ตัวที่ค้นพบนี้เป็นตัวแรกของโลก พบที่สะพานปลาจากเรือประมงอวนลากขนาดเล็ก เมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม 2536 โดย นางสาวเบญจมาภรณ์ วัฒนธงชัย นิสิตปริญญาโทเป็นผู้เก็บได้ กิ้งที่ค้นพบนี้เป็นกิ้งตั๊กแตนที่มีสีสันสวยงาม ขนาดลำตัวยาว 73 มิลลิเมตร มีแถบสีดำขวางทุกปล้องตลอดความยาวของลำตัว และ



แพนหาง ตรงบริเวณด้านบนของหางพูนเป็น 3 พู แต่ละพูจะมีหนาม 4-6 อัน อาศัยอยู่ตามพื้นที่ท้องทะเลที่เป็นทราย

ศาสตราจารย์ ไพบูลย์ ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า ได้เคยอ่านบทพระนิพนธ์เรื่อง "ล่อ กิ้ง" จากหนังสือ "แก้วจอมแก่น" ของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ซึ่งในหนังสือนี้ได้กล่าวถึงกิ้งสกุลนี้ที่พบ ที่หาดทรายหน้าพระราชวังไกลกังวล ด้วยเหตุนี้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจึงได้ทำหนังสือกราบบังคมทูลขอพระราชทานพระราชนุญาตอันเชิญพระนามาภิไธยเป็นชื่อวิทยาศาสตร์ กิ้งชนิดใหม่นี้ว่า *Acanthosquilla sirindhorn* มีชื่อภาษาไทยว่า "กิ้งเจ้าฟ้า" ชื่อสามัญว่า Tiger Mantis shrimp และเพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติในวโรกาสที่ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระชนมายุครบ 40 พรรษา ในปีพุทธศักราช 2538

การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์กบ เพื่อประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรม



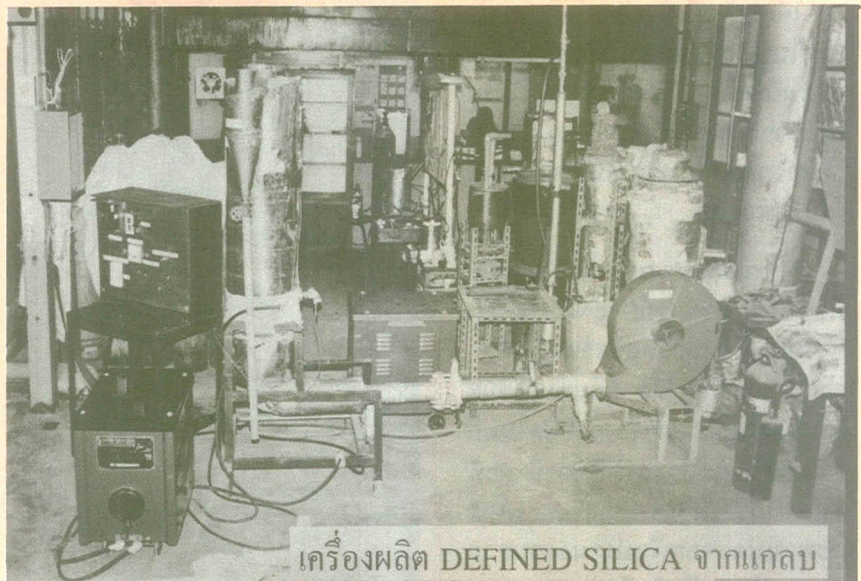
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มุสดี ปริยานนท์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคณะ ได้ทำการศึกษาเรื่อง "การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์กบ เพื่อประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมเกษตร" ซึ่งเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนโครงการ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อคัดเลือกและ

ปรับปรุงสายพันธุ์กบที่มีลักษณะดีสามารถนำมาใช้ในการทำฟาร์มได้อย่างมีประสิทธิภาพและดำเนินการผลิตได้ตลอดปี ได้แก่ กบพันธุ์พื้นเมืองหรือกบนา และกบพันธุ์ต่างประเทศหรือกบบูลฟร็อก และการศึกษาระดับของฮอร์โมนเพศแต่ละชนิด ทั้งนี้เพื่อผสมพันธุ์กบในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้เหมาะสมต่อการนำไปพัฒนาอาชีพเพาะเลี้ยงกบในระดับอุตสาหกรรมเกษตร

จากการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของกบนาและกบบูลฟร็อก เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์พบว่าอัตราการเจริญของกบนาเพศเมียและเพศผู้เมื่อโตเต็มที่ จะมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยที่เพศผู้จะมีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย สำหรับ

กบบูลฟร็อกเพศผู้และเพศเมียจะมีขนาดเท่ากัน ส่วนข้อมูลด้านการผลิตกบเนื้อ พบว่าในช่วงระยะ 4-6 เดือนกบนาเพศเมียกับกบบูลฟร็อกมีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน โดยจะมีน้ำหนักประมาณ 5-6 ตัวต่อกิโลกรัม และจากการศึกษาแบบแผนการหลังฮอร์โมนเพศ ในกบนาและกบบูลฟร็อกเพศผู้และเพศเมียที่โตเต็มที่ในรอบหนึ่งปี พบว่าปริมาณฮอร์โมนเพศในกบนาเพศผู้และเพศเมียจะมีปริมาณสูงในระหว่างเดือนมีนาคมไปจนถึงเดือนตุลาคมเท่านั้น ส่วนในกบบูลฟร็อกทั้งเพศผู้และเพศเมียจะมีปริมาณฮอร์โมนเพศสูงตลอดทั้งปี ทั้งนี้เมื่อนำมาเลี้ยงในสภาพแวดล้อมเดียวกันในประเทศไทย กบนาจะมีการสืบพันธุ์เป็นฤดูกาล ส่วนกบบูลฟร็อกน่าจะสืบพันธุ์ได้ตลอดทั้งปี

ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ดำรงค์เลิศ อาจารย์ประจำภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และหัวหน้าคณะวิจัยเรื่อง "การผลิตซิลิกาบริสุทธิ์จากแกลบในฟลูอิดเบด" เล่าถึงความเป็นมาในการวิจัยดังกล่าวว่า เกิดจากรองศาสตราจารย์ ปรีดา พิมพ์ขาวขำ จากภาควิชาวัสดุศาสตร์ ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบ ในประเทศที่มีอยู่ นั่นว่าสามารถนำไปใช้อะไรเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเซรามิกได้บ้าง ซึ่งก็พบวัสดุที่น่าสนใจ คือ แกลบ ซึ่งสามารถนำมาผลิตซิลิกาบริสุทธิ์ได้ สารซิลิกาเป็นสารที่สามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิกขั้นสูง เช่น ใช้ทำชิพคอมพิวเตอร์ ใช้ในไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้กับตัวหมุนที่ทำให้เกิดภาพของเครื่องถ่ายเอกสาร ซึ่งสารซิลิกาจะเข้าไปเคลือบอยู่ด้านใน นอกจากนี้สารซิลิกายังสามารถนำมาใช้ประโยชน์อื่นได้อีกมาก ปัจจุบันได้นำเข้าสารซิลิกาจากต่างประเทศในราคาค่อนข้างแพง เพื่อใช้ผสมในยา สีพื้นเพื่อขัดพื้นให้ขาวใช้ในอุตสาหกรรมยาง ทารองเท้า ยางรถยนต์ ใช้เป็นสารดูดน้ำมัน ดูดความชื้น จากจุดดังกล่าวทำให้เกิดความสนใจที่จะทำการศึกษาวิจัยโดย



ใช้เทคโนโลยีใหม่แทนที่จะใช้วิธีเก่าแบบที่เคยทำมา

วิธีใหม่ที่ ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ฯ และคณะ คิดขึ้นมาก็คือวิธีการผลิตซิลิกาบริสุทธิ์จากแกลบในเตาฟลูอิดเซชัน โดยนำแกลบมาล้างให้สะอาด ไล่น้ำและสารระเหยด้วยความร้อน ซึ่งเม็ดแกลบจะลอยตัวขึ้นสัมผัสกับความร้อน แยกผงถ่านสีดำออกจากสารซิลิกาโดยให้ผ่านแผ่นไหมกับออกซิเจนกลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สุดท้ายจะเหลือแต่ซิลิกาที่มีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.8 ซึ่งแกลบที่นำมาเป็นวัตถุดิบ

นั้น สามารถนำมาใช้ได้จากโรงสีทุกแห่ง ทั่วประเทศ

สุดท้ายศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ฯ ได้กล่าวถึงลักษณะเด่นของการนำวิธีนี้มาใช้ คือ สามารถนำทรัพยากรที่เหลือใช้ภายในประเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อีกด้วยวิธีที่ประหยัด เมื่อเปรียบเทียบราคาซิลิกาที่นำเข้าจากต่างประเทศในราคา 700 บาทต่อกิโลกรัม แต่ถ้ามผลิตขึ้นเองด้วยวิธีนี้ จะได้ราคาประมาณ 300 บาทต่อกิโลกรัม อีกทั้งระยะเวลาในการผลิตสั้น ต้นทุนการผลิตจึงต่ำและประหยัดพลังงานอีกด้วย

วิศวะเข้า กัดคู่ระบบทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ราคาย่อมเยา

รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ สังข์สะอาด หัวหน้าคณะวิจัยระบบทดสอบ BIL สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง กล่าวถึงจุดเริ่มต้นของการคิดประดิษฐ์ระบบทดสอบข้างต้นว่าเกิดจากที่อุปกรณ์ไฟฟ้าที่นำไปติดตั้งใช้งาน ในระบบส่งจ่ายพลังงานไฟ

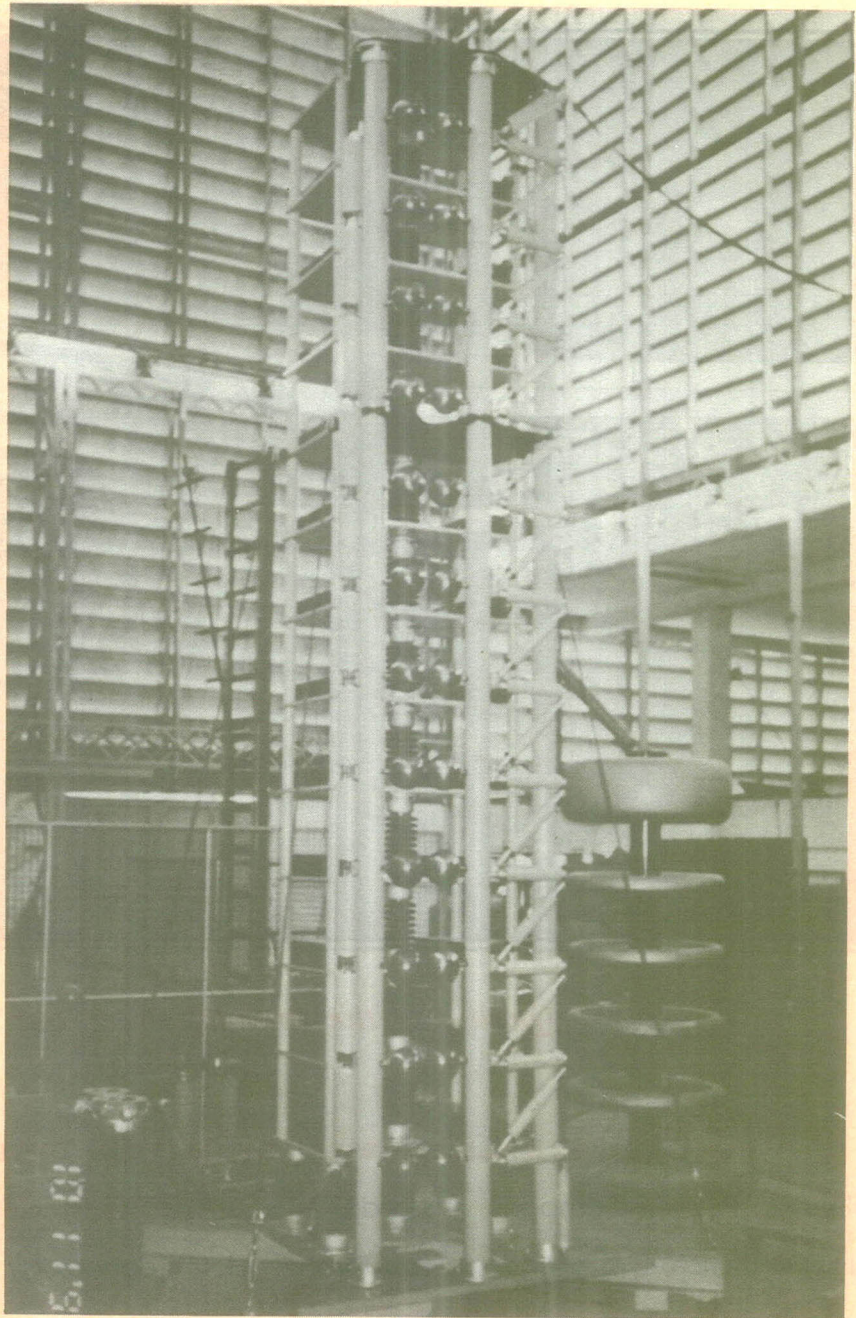
ฟ้า มีโอกาสจะได้รับแรงดันเกินซึ่งเกิดจากปรากฏการณ์ฟ้าผ่า หรือเกิดจากการทำงานของสวิตช์ตัดตอน ซึ่งอุปกรณ์เหล่านั้นจะต้องมีคุณภาพของการฉนวนที่ทนต่อแรงดันเกินได้ในระดับหนึ่ง ฉะนั้นมาตรฐานจึงได้กำหนดให้อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำ

ไปติดตั้งใช้งาน จะต้องผ่านการทดสอบ ความคงทนอยู่ได้ต่อแรงดันอิมพัลส์ หรือ BIL การทดสอบคุณภาพการฉนวนนั้นจะต้องมีระบบทดสอบ BIL ซึ่งประกอบด้วยเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ และอุปกรณ์ตรวจวัดรูปคลื่นแรงดันและกระแสที่ป้อนให้กับวัสดุทดสอบ แต่อุปกรณ์การทดสอบ BIL เหล่านี้ยังต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศด้วยราคาที่แพงมากทางหน่วยปฏิบัติการวิจัยไฟฟ้าแรงสูง

จึงได้พยายามศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนา ออกแบบสร้างระบบทดสอบ BIL สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงขึ้นเอง

รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญฯ ยังได้อธิบายลักษณะการใช้งานระบบทดสอบ BIL สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงให้ฟังว่า เป็นระบบที่ประกอบด้วย อุปกรณ์ที่ใช้สร้างและวัดแรงดัน รวมทั้งกระแสที่เกิดจากแรงดันทดสอบอิมพัลส์รูปคลื่นฟ้าผ่า 1.2/50 us ที่ป้อนให้กับวัสดุทดสอบ ขนาดแรงดันสามารถปรับได้ โดยการปรับแรงดันอัดประจุให้กับเครื่องกำเนิดรูปคลื่น และขนาดแรงดันและกระแสสามารถวัดได้ด้วยอิมพัลส์โวลเตจดิไวเดอร์ร่วมกับเครื่องตรวจจับรูปคลื่น เมื่อต้องการทดสอบ BIL ของวัสดุหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงใดๆ ก็ต่อสายแรงสูงจากเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ป้อนให้กับอุปกรณ์นั้นโดยตรง แล้วตรวจจับรูปคลื่นแรงดันและกระแสด้วยเครื่องบันทึกภาพ เพื่อนำมาวิเคราะห์ภาพการฉนวนของอุปกรณ์ที่นำมาทดสอบนั้น ๆ

สุดท้ายหัวหน้านักวิจัย ได้พูดถึงลักษณะเด่นและประโยชน์ของสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวว่า องค์ประกอบต่างๆ และระบบทดสอบนี้เป็นผลงานการประดิษฐ์คิดค้นออกแบบสร้างขึ้นมาจากทั้งหมด โดยใช้เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง และประสบการณ์ที่ได้สะสมจากผลงานวิจัยที่ผ่านมาเป็นเวลาหลายปี ใช้วัสดุที่เป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้ราคาต้นทุนต่ำกว่าของต่างประเทศมาก โดยที่คุณภาพและคุณสมบัติได้ตามเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนดทุกประการ สำหรับประโยชน์ที่จะได้รับอาจแบ่งได้ 2 แง่ คือ ใช้ประโยชน์ในสถาบันการศึกษา ซึ่งใช้สำหรับการศึกษาวิจัยด้านวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง และใช้ประโยชน์ในสถาบันการทดสอบสถาบันวิจัยการไฟฟ้าต่าง ๆ และโรงงานอุตสาหกรรมจะใช้อุปกรณ์ดังกล่าว ทำการทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และ



การวิเคราะห์ด้านการฉนวนของระบบ และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะนำไปใช้กับระบบไฟฟ้าได้สูงถึง 230 kV ซึ่งมีค่า BIL = 950 kV อีกทั้งการประดิษฐ์ยัง

ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีของเราเอง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาออกแบบสร้างระบบทดสอบ BIL ที่ระดับสูงขึ้นต่อไป

ที่มา โครงการเผยแพร่ผลงานวิจัย
ฝ่ายวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Step Ahead to Full Service Manufacturing Solutions with AlphaSource



Quality is the foundation of our business

บริษัท อัลฟาซอร์ส แมนูแฟกเจอร์อิง โซลูชันส์ จำกัด มหาชน (AlphaSource Manufacturing Solutions Public Company Limited.) หนึ่งในเครือ บริษัท อัลฟาเทค บริษัทผู้รับผลิตและประกอบแผงวงจร (PCBA) โดยใช้เทคโนโลยีแบบ Through Hole Technology และแบบ Surface Surface Mount Technology

อัลฟาซอร์ส มีทีมงานวิศวกรทั้งชาวไทยและต่างประเทศผู้ชำนาญและมีประสบการณ์สูง ในการดำเนินการผลิต พร้อมให้คำแนะนำและบริการครบวงจร สำหรับผลิตภัณฑ์ของลูกค้าอย่างเชี่ยวชาญ อัลฟาซอร์ส ยังรับผลิตชิ้นส่วนหรือ อุปกรณ์พลาสติกคุณภาพสูง (Plastic Injection)

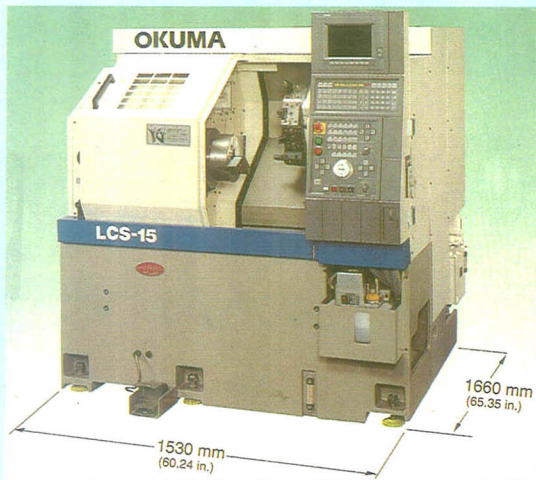
อัลฟาซอร์ส ควบคุมขั้นตอนการผลิตอย่างเข้มงวด และมีการตรวจสอบประกันคุณภาพ (Quality Assurance) ทุกขั้นตอน โดยได้รับประกาศนียบัตร ISO 9002 เมื่อปี 2537

บริษัท อัลฟาซอร์ส แมนูแฟกเจอร์อิง โซลูชันส์ จำกัด (มหาชน)

สวนอุตสาหกรรมบางกะดี 156 ถนนติวานนท์ อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000

โทร. 501-1020 แฟกซ์ 501-1441-2

Mighty little investment . . . Mighty big performance!



COMPACT-TURN CNC LATHE

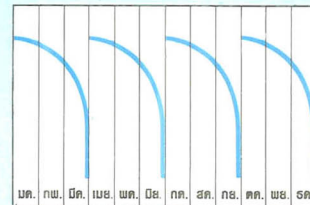
LCS-15

Cutting
capacity:
2 mm²
(0.0031 in.²)

- 8" chuck standard equipped
- 2.5 m² (26.9 ft²) floor space
- High-rigidity V8 turret
- Spindle speed: 3000 min⁻¹(rpm) (powerful VAC motor)
- Tailstock for more bar work: MT 4 (optional)
- OSP700 CNC (One-touch IGF-L: optional)

สวิตลูบ® น้ำมันหล่อลื่น สำหรับเครื่องตัดโลหะ Blasocut ปัญหาต่างๆ จะหมดไป ลดค่าใช้จ่าย...

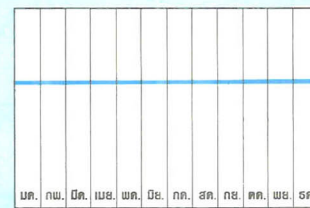
ใช้น้ำมันธรรมดาหล่อลื่น จะทำให้เกิดปัญหาหลายอย่าง เช่น
เผ้าหมื่น, กัดสีทำให้เครื่องเสื่อมสภาพเร็วขึ้น,
คันผิวหนัง, การผลิตลดลง และทำให้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้น
เป็นเพราะขาดเสถียรภาพของน้ำมันหล่อลื่น
สารหล่อลื่นที่ผสมในน้ำมันจะเจือปนอินทรีย์สารเล็กๆ
ทำให้เกิดความบกพร่องทางเคมี จึงเสื่อมคุณภาพลงไปเร็ว
ทำให้ต้องเปลี่ยนถ่ายบ่อย เปลืองเวลาและเงิน



BLASOCUT SWISSLUBE มีความสมดุลอยู่ในตัว จึงสูงด้วยสมรรถนะ



Blasocut รักษาคุณสมบัติเด่น
ไว้ได้นานโดยไม่เสื่อมคุณภาพ
จึงไม่ต้องเสียเวลาในการเปลี่ยน
หรือเติมสารเร่ง เช่น ตัวฆ่าแบคทีเรีย,
สารกันสีกกร่อน(สนิม),
สารพิททิงโลหะ ฯลฯ



ความสมดุลเฉพาะตัวนี้มีความประหยัดสูง

- เมื่อไม่ต้องการจัดการเสื่อมสภาพ = จึงลดค่าใช้จ่าย
- ไม่ใช้สารเพิ่มผล = ประหยัดเงิน
- ไม่ต้องเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นบ่อย = ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย
- ลดการหมุนเครื่องจักร = เพิ่มผลผลิตได้
- ปกป้องผิวหนังผู้ใช้เครื่องและกลไกในเครื่อง = ไม่มีปัญหา
ทางการทำงานหรือผู้ควบคุม

- ไม่สูญเสียสมรรถภาพในการทำงาน = ยืดอายุเครื่อง
และให้กำลังการผลิตสูงสุด
- ค่าความเป็นด่างคงตัว = ลดการสึกกร่อนจากสนิม

BLASOCUT SWISSLUBE สารที่ผลิตวันนี้
เพื่อการทำงาน สำหรับอนาคตอย่างแท้จริง

บริษัท นิวมัคแมชชีนเนอรี่ (ประเทศไทย) จำกัด
แขวงสามเสนใน เขตห้วยขวาง กทม.
670/11-12 ถนนประชากราษฎรน้ำเพ็ญ

โทร. 691-3122-4



NIMAC MACHINERY (THAILAND) CO., LTD.
670/11-12 Pracharajbampen Road, Huaykwang Bangkok 10310
Tel. 691-3122, 691-3123, 691-3173 Fax. 691-3175

ด้วยอภินันทนาการ

จาก



บริษัท สถาปนิกหนึ่งร้อยสิบ จำกัด

ARCHITECTS ONE HUNDRED AND TEN CO., LTD.

3388/70 - 71 อาคารสิรินรัตน์ ชั้น 20 ถนนพระราม 4

แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

3388/70 - 71 20TH FL. SIRINRAT BLDG.,

RAMA IV ROAD, BANGKOK 10110

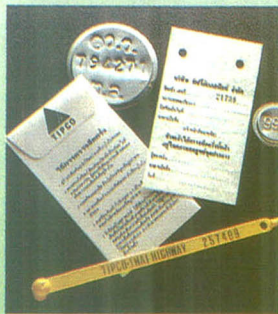
โทร. 367-5788

โทรสาร 367-5074-5

TEL: 367-5788

FAX: 367-5074-5

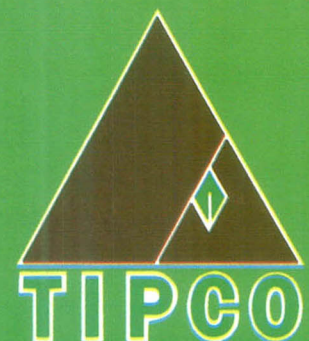
TIPCO ASPHALT



พร้อมด้วยคุณภาพและบริการ...

ด้วยการค้นคว้าพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตยางแอสฟัลท์อิมัลชัน จนได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม¹ สำหรับงานก่อสร้าง และบำรุงรักษาทางลักษณะต่าง ๆ² ตลอดจนบริการหลังการขายและบริการจัดส่งที่รวดเร็ว ตรงต่อเวลา และวิธีผิวกีฬาถึง 2 ชั้น จากโรงงาน³ ซึ่งประกันได้ว่าลูกค้าจะได้รับสินค้าถูกต้องตามคุณภาพและปริมาณอย่างแน่นอน จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ยางแอสฟัลท์อิมัลชันของบริษัท เป็นที่ยอมรับ และไว้วางใจของผู้ใช้ทั้งหน่วยราชการและเอกชนทั่วประเทศ

ทิปโก้แอสฟัลท์ ผู้นำแห่งผลิตภัณฑ์ยางแอสฟัลท์ทุกชนิด



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 Slurry Seal
Tack Coat Cape Seal
Cold Mix Premix
Surface Treatment

3 โรงงานทิปโก้แอสฟัลท์

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



14AQ1

โทรทัศนสีมิตซูบิชิ AQ1 90 ช่องทั่วโลกจะอยู่ที่ปลายนิ้ว

มิตซูบิชิ AQ1 ครอบครองทั้งโลกไว้ด้วยช่องรับสัญญาณอัตโนมัติ 90 ช่อง ในระบบมัลติซิสเต็ม 18 ระบบ ด้วยขนาด 14" และ 21" ที่จะทำให้คุณเป็นคนแรก ที่ไม่พลาดทุกเรื่องราว จากทุกทิศทั่วโลก

90
Channel

รับสัญญาณ
90 ช่องอัตโนมัติ

**Multi
system**

ระบบมัลติซิสเต็ม
รับสัญญาณ
ได้ 18 ระบบ

AV
IN/OUT

สมบูรณ์ด้วย
หัวต่อสัญญาณ
AV IN/OUT

**Cable
T.V.**

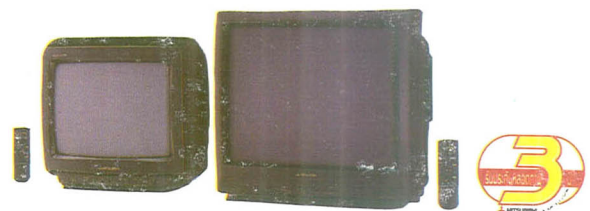
ช่องรับสัญญาณ
เคเบิล ที.วี.
(OSCAR BAND)



นาฬิกาดิจิตอล
ในตัวพร้อมตั้งเวลา
เปิด-ปิด 24 ชม.

AV
MEMORY

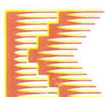
ระบบความจำ
สัญญาณภาพ



14AQ1
ราคา 6,690.-

21AQ1
ราคา 9,990.-

AQ1 เชื่อมโลกทั้งโลกด้วยปลายนิ้ว



บริษัท กันยงวัฒนา จำกัด

สำนักงานใหญ่และศูนย์บริการ 28 อ.กรุงเทพกรีฑา หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทร. 731-6841, 731-6901 โทรสาร (สำนักงาน) 379-4759-62 (ศูนย์บริการ) 379-4763
ศูนย์บริการสาขา ตรงข้ามพันธุพิทยาลาชา อ.เพชรบุรี โทร. 252-1310 มิตซูบิชิอินฟอร์เมชั่นเซ็นเตอร์ ชั้น 2 อัมรินทร์พลาซ่า อ.เพลินจิต โทร. 256-9026



บริษัท ขนส่ง จำกัด
รัฐวิสาหกิจ สังกัด กระทรวงคมนาคม

ขอเชิญใช้บริการ

- **รถ วิ. ไอ. พี.**
- **รถปรับอากาศ**
- **รถธรรมดา**

สอบถามรายละเอียดได้ที่.....

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| 1.กองการเดินรถภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | หมายเลข 272-5761-5 |
| 2.กองการเดินรถภาคเหนือ | หมายเลข 272-5228 |
| 3.กองการเดินรถภาคใต้ | หมายเลข 435-1195 |
| 4.กองการเดินรถภาคตะวันออก(เอกมัย) | หมายเลข 391-2504,391-8097 |
| 5.กองการเดินรถปรับอากาศ | หมายเลข 272-5242 |
| 6.สถานีเดินรถปรับอากาศสายใต้ | หมายเลข 435-1199,435-1200 |

ขอแสดงความยินดี
เนื่องในโอกาส ครบรอบ 33 ปี สถาปนา
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ด้วยความปรารถนาดี

จาก



ดาวเกษร

ศูนย์สาริธการตลาด (กลุ่มเกษรกร)
ผลิตปุ๋ยหมัก ดินผสมปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยล่าว
มีหัวเชื้อเห็ดฟาง ก้อนเห็ดนางฟ้า นางรม
จำหน่ายปลีก – ส่ง

ดำเนินงานโดย

นพพันธ์ ชะเอมเทศ

36 หมู่ 7 ตำบลลำลูกกา อำเภอลำลูกกา ปทุมธานี
โทร. 01-9339963, 01-2112410

อภินันทนากการ

จาก

บริษัท ใจเอ็งก คอนสตรัคชั่น จำกัด
GIANT CONSTRUCTION CO., LTD.

100/754 ซอยเสนานิคม 1 ถนนพหลโยธิน เขตลาดพร้าว กทม. 10230

100/754 SOI SENANIKOM 1 PHAHOLYOTHIN RD., LADPRAO BKK10230

โทร. 570-2996, 570-2433, 942-0592-4 fax : 5702433 Mobile : 01-9210570

ขอสนับสนุน วารสาร

“ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ”

ฉบับสถาปนา วท. ครบรอบ 33 ปี

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

อภินันทนากการ

จาก

บริษัท โรงงานทอผ้าเพชรเกษม (1983) จำกัด

59 หมู่ 4 ถนนเพชรเกษม อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร

โทร. 420-5166

ขอสนับสนุน วารสาร

“ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ”

ฉบับสถาปนา วท. ครบรอบ 33 ปี

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์



เปอร์เซ็นต์ 306 สืบสวนเกินไม่เท่าได้เป็นเจ้าของ ดาวนต่ำ พ่อนนนาน ในเงื่อนไขถูกใจเป็นพิเศษ



PEUGEOT
 ปรากฏการณ์ที่แปลก

การฟอกเยื่อกระดาษ

โดยวิธีการทางชีวภาพ

ผ.ศ.ดร.हररषषष ढुणณะढषัคัษ

คณະวศษศาสตรั จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท กทม. 10330

กระดาษมีความสำคัญมาก อาจจะถือได้ว่าเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่มีความผูกพันกับมนุษย์ตั้งแต่สมัยโบราณ โดยทั่วไปเป็นที่ยอมรับกันว่าชาวอียิปต์โบราณพบวิธีทำกระดาษโดยใช้แผ่นใบ *Cyperus papyrus* (Family Cyperaceae) ซึ่งเป็นพืชลักษณะคล้ายต้นกก มาทับให้แบนเป็นแผ่นแล้วใช้เขียนจารึกแบบกระดาษ อย่างไรก็ตามถ้าพูดถึงกระดาษที่แท้จริงแล้ว จะต้องผ่านกระบวนการทำให้เส้นใยของพืชแยกออกจากกัน แล้วประสานกันใหม่เป็นแผ่นกระดาษ ชาวจีนสมัยประมาณ ค.ศ. 100 เป็นผู้ค้นพบโดยเริ่มทำจากเส้นใยจากเปลือกต้นสา ซึ่งเป็นกระดาษทำนองเดียวกันกับกระดาษสาที่ใช้กันมากในเมือง

จีนและญี่ปุ่นในปัจจุบัน ต่อมาวิธีการทำกระดาษแบบนี้ก็มีแพร่หลายจากซีกโลกตะวันออกไปยังยุโรป มีการดัดแปลงใช้วัตถุดิบเป็นเส้นใยจากลินิน และฝ้าย โดยการทำด้วยมือ ทำให้กระดาษในยุคนั้นคือประมาณคริสต์ศตวรรษที่ 12 มีราคาแพง หลังจากปี ค.ศ. 1789 มีการพัฒนาวิธีการทำกระดาษโดยใช้เครื่องจักรทำให้มีการเปลี่ยนวัตถุดิบมาเป็นเส้นใยที่ได้จากไม้ เช่น ไม้สน ที่มีคุณสมบัติเหมาะสม และหาได้ง่ายในเขตนาว จึงใช้กันมาเรื่อยจนถึงปัจจุบัน ซึ่งนอกจากไม้สนแล้วก็มีวัตถุดิบอื่น ๆ ที่มีการนำมาใช้ในระดับอุตสาหกรรมในท้องถิ่นเขตร้อนหรือเขตอบอุ่น อาทิเช่น ยูคาลิปตัส ไม้ กากขานฮ้อย เป็นต้น

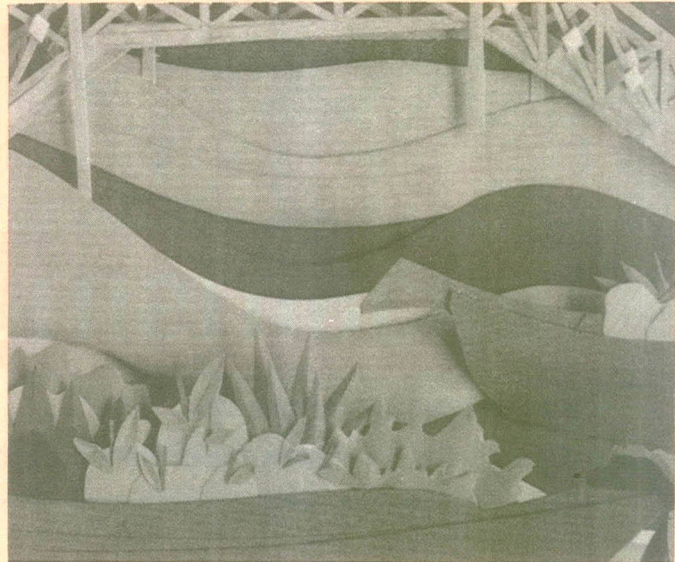
กรรมวิธีการผลิตกระดาษ

การผลิตกระดาษอาจแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอนคือ

1.การผลิตเยื่อกระดาษ (pulping)

คือขั้นตอนที่ทำให้เส้นใยในเยื่อไม้ หรือวัตถุดิบที่ใช้ทำกระดาษ แยกออกจากกัน อาจด้วยวิธีการทางกลไก (mechanical) หรือทางเคมี (chemical) ก็ได้ ถ้าเป็นวิธีการทางกลไก เช่น การบดไม้ให้เป็นเยื่อ จะทำให้กระดาษที่ได้ไม่ค่อยขาว ขึ้นกับสีของเนื้อไม้ บางชนิดที่ไม่มีสีขาว เช่น Poplar ซึ่งเป็นไม้เมืองหนาวก็จะได้เยื่อสีขาวนวล ส่วนมากกระดาษที่ใช้กันทั่วไปมักจะผ่านการทำเยื่อโดยใช้วิธีทางเคมี ทำใช้กันทั่วโลก ประมาณกันว่าปีหนึ่งไม่ต่ำกว่า 75 ล้านตัน

เทคโนโลยีที่นิยมใช้ในการทำเยื่อกระดาษโดยวิธีทางเคมีคือ kraft process คือการใช้เศษไม้มาต้มใน NaS และ NaOH ทำให้ลิกนินประมาณ 90% ละลายออกมา มีผลทำให้เส้นใยของไม้แยกออกจากกันเป็นเยื่อ ลิกนินที่ออกมาทำให้น้ำเสีย มีสีน้ำตาลเข้มยากต่อการบำบัด



2.การฟอกเยื่อกระดาษ (bleaching)

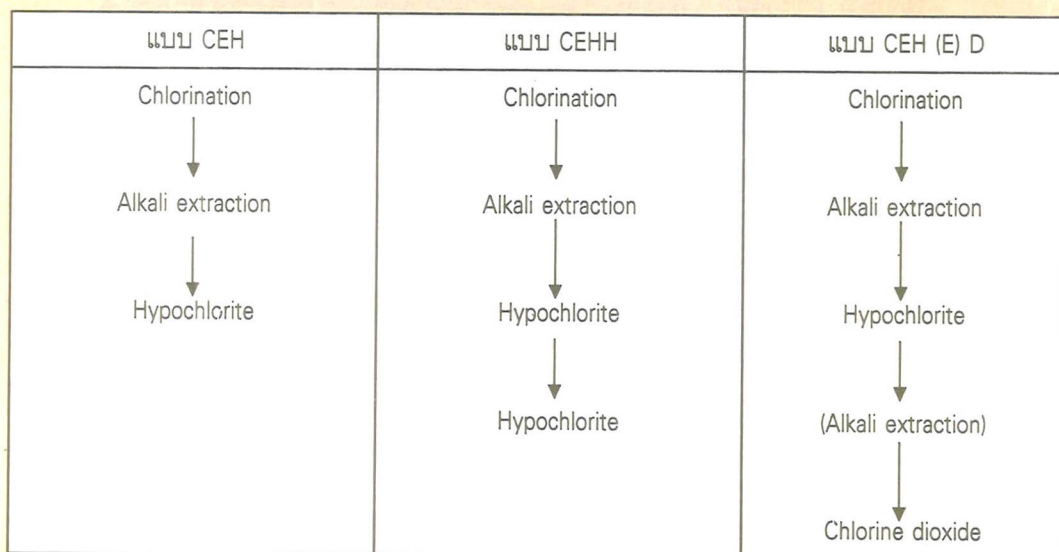
เยื่อกระดาษโดยทั่วไปมักมีสีน้ำตาล ลิกนินที่เหลืออยู่ในเยื่อ บวกกับปฏิกิริยาการต้มในด่างทำให้มีสีเข้มขึ้น เยื่อสีน้ำตาลอาจนำไปใช้ได้ทำเป็นกระดาษสีน้ำตาล เช่น ลัง หรือกระดาษห่อของ แต่ถ้าต้องการกระดาษขาวก็จำเป็นต้องผ่านการฟอก ซึ่งปกติใช้วิธีฟอกทางเคมี ขั้นตอนที่นิยมใช้กันคือ CEH หรือ CEHH (C = chlorine,

E = extraction of lignin,

H = hypochlorite)

เป็นวิธีการฟอกต่อเนื่อง เริ่มจากคลอรีนเข้าไปทำปฏิกิริยากับลิกนินที่อยู่ในเยื่อ หลังจากนั้นจะถูกสกัดออกในขั้นตอน E ด้วยด่าง NaOH ทำให้ลิกนินละลายออกมา เมื่อใส่ hypochlorite ก็จะมีปฏิกิริยา oxidation ทำให้ลิกนินที่เหลือรวมทั้งสารที่มีสีที่เหลือในเยื่อหมดไป การทำขั้นตอน H สองครั้งจะให้ความขาวมากขึ้น นอกจากนั้นอาจมีการใช้ chlorine dioxide (ClO_2) มาเพิ่มเป็นขั้นตอน D ขั้นตอนการฟอกแบบต่างๆ แสดงให้เห็นในภาพที่ 1

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการฟอกเยื่อกระดาษแบบต่าง ๆ ของ multistage bleaching



ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ลิกนินที่ถูกสกัดออกมาในขั้นตอน E อยู่ในรูปของ chlorolignin และ chlorophenolic ถูกขับออกมาในน้ำทิ้งมีสีน้ำตาลเข้ม จากเยื่อ 1 ตัน อาจทำให้เกิดสารกลุ่มนี้ได้ถึง 5 กิโลกรัม มีหน่วยวัดเรียกรวม ๆ ว่า adsorbable organic halide (AOX) เนื่องจากสารประเภทนี้ออกมากับน้ำทิ้งของโรงงานการผลิตเยื่อกระดาษ มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต และการบำบัดทำได้ยาก มีค่าใช้จ่ายสูง รัฐบาลของประเทศที่เป็นผู้ผลิตเยื่อกระดาษรายใหญ่ของโลก ได้แก่ ประเทศแถบสแกนดิเนเวีย สหรัฐอเมริกา และแคนาดา มองเห็นความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อม และมีนโยบายที่จะลดค่า AOX ลงเหลือ 1.5 ถึง 2.5 กก./ตัน หรือน้อยกว่า ทำให้โรงงานเยื่อกระดาษหลายแห่งหาวิธีที่จะลด AOX ลง มีการดัดแปลงวิธีการ เช่น ล้างเยื่อก่อนฟอกให้นานขึ้นเพื่อให้ลิกนินหลุดออกไปมากที่สุด และลดขั้นตอน C แต่เพิ่มขั้นตอน H ให้นานขึ้นหรืออาจทำ oxygen prebleaching ก่อนฟอก เป็นต้น

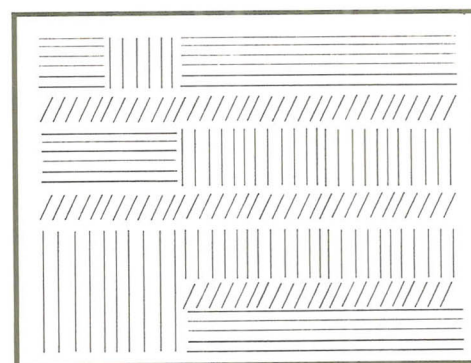
การใช้วิธีทางชีวภาพฟอกเยื่อกระดาษ

องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อไม้ หรือพืชที่ใช้ทำเยื่อกระดาษส่วนใหญ่ คือ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน อยู่ร่วมกันแบบ 3 มิติ ประกอบกันเป็นผนังเซลล์พืช มีการยึดกันระหว่างเซลลูโลสกับลิกนิน และเฮมิเซลลูโลสแทรกไปรอบๆ (ภาพที่ 2) ในกระบวนการทำเยื่อและฟอกเยื่อกระดาษ ส่วนของเฮมิเซลลูโลส และลิกนินจะถูกขจัดออกไปให้เหลือเซลลูโลสเป็นหลัก



ในธรรมชาติการย่อยสลายของไม้มีเห็ดราหลายชนิดเข้ามาเกี่ยวข้อง อาทิเช่น soft-rots เป็นราพวก ascomycetes และ deuteromycetes ที่ย่อยสลายเซลลูโลสโดยไม่ย่อยลิกนิน ตัวอย่างของ soft-rots ได้แก่ *Graphium* sp., *Monodictys* sp., *Paecilomyces* sp., *Papulospora* sp., *Thielavia terrestris*, และ *Allescheria* sp. brown-rots เป็นเห็ดราพวก basidiomycetes ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายแต่เซลลูโลสเช่นเดียวกับ soft-rots เนื่องจากเซลลูโลสมีลักษณะสีขาว ดังนั้นท่อนไม้ที่ถูกเห็ดราพวกนี้ย่อยสลายจะมีสีน้ำตาล

เข้มขึ้น ตัวอย่างของ brown-rots ได้แก่ *Tyromyces palustris*, *Gloeophyllum trabeum* (Lenzites trabea) *Poria* sp. และ *Fomitopsis pinicola* เป็นต้น จุลินทรีย์อีกกลุ่มที่เกี่ยวข้องคือ พวก white-rots เป็นเห็ดราพวก basidiomycetes ย่อยสลายทั้งเซลลูโลสและลิกนินทำให้โครงสร้างของผนังเซลล์ในเนื้อไม้ถูกย่อยสลายไปทำให้เนื้อไม้บริเวณนั้นมีสีขาวขึ้น เป็นที่มาของชื่อ white-rots ที่เป็น basidiomycetes มีหลายชนิด Otjen และคณะ (1987) ศึกษาถึงการย่อยสลายลิกนินโดยเห็ดราในกลุ่มนี้ถึง 30 ชนิด ตัวอย่างเช่น *Phlebia brevispora*, *Pholiota mutabilis*, *Phanerochaete* spp., *Trametes (Coriolus) versicolor*, *Ganoderma applanatum* และ *Phellinus pini* เป็นต้น ส่วน white-rots ที่เป็น ascomycetes อยู่ในกลุ่มที่มาจาก Order Sphaeriales อาทิเช่น *Xylaria*, *Libertella* และ *Hypoxylon* spp. เป็นต้น



Cellulose



Hemicellulose



Lignin-Hemicellulose matrix

ภาพที่ 2 แผนภาพแสดงการเรียงตัวของเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนินในพืช

การฟอกเยื่อกระดาษโดยวิธีทางชีวภาพ อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ตามชนิดขององค์ประกอบของเยื่อ และเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องคือ การฟอกลิกนินออก โดยวิธีทางชีวภาพ (lignin-directed biobleaching) และการฟอกเฮมิเซลลูโลสออกโดยวิธีทางชีวภาพ (hemicellulose-directed biobleaching)



1. การฟอกลิกนินออกโดยวิธีทางชีวภาพ

ปรากฏการณ์ที่เห็ดรากลุ่ม white-rots ย่อยสลายลิกนินทำให้เกิดแนวทางที่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการฟอกเยื่อกระดาษขึ้นเยื่อ kraft มีสีน้ำตาล ซึ่งเกิดจากลิกนินที่ผ่านการต้มเยื่อกับด่าง ในปี ค.ศ. 1979 Kirk และ Yang ที่ Forest Products Laboratory รัฐ Wisconsin สหรัฐอเมริกา พบว่า เชื้อรา white-rots สามารถฟอกเยื่อ kraft ที่มาจาก softwood ประเภทไม้สน โดยทำให้ลิกนินถูกย่อยสลายลด Kappa number ซึ่งเป็นตัวเลขบ่งถึงปริมาณลิกนินในเยื่อได้ถึง 75% ทำให้สามารถลดปริมาณคลอรีนที่ใช้ใน

การฟอกลงไปได้ ตัวอย่างของเชื้อราที่ใช้ในการศึกษากันมากก็เช่น *Trametes (Coriolus) versicolor* มีผู้พบว่าการฟอกเยื่อโดยใช้เชื้อราจะมีผลทำให้ความหนืด (viscosity) ของเยื่อลดลง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการสูญเสียเซลลูโลสไปบางส่วน ซึ่งอาจเกิดขึ้นโดยไม่ใช่ผลโดยตรงของปฏิกิริยาเอนไซม์ อย่างไรก็ตามมีผู้

พบว่า การสูญเสียเซลลูโลสไปนั้นไม่รุนแรงพอที่จะทำให้ความเหนียวของเยื่อกระดาษลดลง แผ่นกระดาษที่ทำจากเยื่อฟอกด้วย *T. versicolor* แข็งแรงกว่าเยื่อที่ไม่ได้ฟอก ทำให้มีความเป็นไปได้ว่าเส้นใยของร่าอาจมีส่วนช่วยทำให้เกิดการเชื่อมโยงยึดกันระหว่างเยื่อได้ดีขึ้น

เอนไซม์ Ligninase

เนื่องจากลิกนินเป็นสารอินทรีย์ที่มีสูตรโครงสร้างซับซ้อน จึงมีการเรียกเอนไซม์ที่มีการย่อยสลายลิกนินกันมาหลายแบบคือ H_2O_2 -dependent oxygenase, ligninase หรือ diarylpropane oxygenase ในที่สุดก็มีการยอมรับชื่อที่เรียกกันรวม ๆ



ว่าเป็นเอนไซม์ lignin peroxidase เนื่องจากมีคุณสมบัติแบบเอนไซม์ peroxidase มีศักยภาพในการทำให้เกิดปฏิกิริยาแบบ oxidation ได้สูง white-rots บางชนิดผลิตเอนไซม์อีกชนิดเรียกว่า Manganese-dependent peroxidase สามารถ oxidize แมงกานีสจาก Mn^{2+} ให้เป็น Mn^{3+} ซึ่ง Mn^{3+} นี้มีศักยภาพที่จะเป็นตัว oxidize สารอื่น ๆ ได้ต่อไปอีก

การสร้างเอนไซม์ลิกนินเนสในราพวก white-rots นั้นปกติจะผลิตในช่วงทุติยภูมิของวงจรชีวิต คือหลังจากที่ผ่านระยะเจริญเติบโตมาแล้ว คุณสมบัติของเอนไซม์ lignin peroxidase และ Mn^{2+} -dependent peroxidase ในเห็ดราบางชนิดเป็น glycoprotein คือมีคาร์โบไฮเดรตอยู่ด้วยประมาณ 20-30% มีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ 40,000 มีโมเลกุลของเหล็กอยู่ในรูปของ iron porphyrin heme group แทรกอยู่ในแต่ละโมเลกุล ปฏิกิริยา oxidation ที่เกิดขึ้นกับเหล็กนี้จะมีส่วนทำให้เอนไซม์สามารถ oxidize ลิกนินได้โดยเกิดปฏิกิริยาถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบ 1-electron transfer mechanism ปฏิกิริยา oxidation ที่เกิดขึ้นทำให้วงแหวนของลิกนินแตก รวมทั้งส่วนอื่นทำให้เกิดการย่อยสลายของลิกนินขึ้น ซึ่งเป็นปฏิกิริยาสำคัญที่เกิดการฟอกเยื่อกระดาษให้ขาวขึ้น

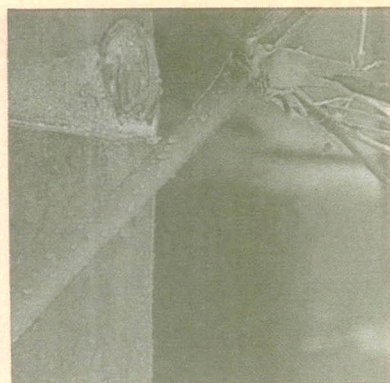
2. การฟอกเฮมิเซลลูโลสออกโดยวิธีทางชีวภาพ

นอกจากเชื้อราย่อยสลายลิกนินแล้ว การฟอกเยื่อกระดาษในทางชีวภาพ ยังอาจทำได้โดยการใช้เชื้อรา หรือเอนไซม์ที่ย่อยสลายเฮมิเซลลูโลส ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญอีกชนิดของผนังเซลล์พืชในเนื้อไม้ ปกติเฮมิเซลลูโลสมีประมาณ 30% ในพืชทั่วไป และจะหลุดออกไปโดยง่ายในกระบวนการต้มต่างในระหว่างการทำเยื่อกระดาษ แต่เนื่องจากเฮมิเซลลูโลสมีแทรกอยู่ทั่วไปในเนื้อไม้ บางส่วนยึดกับลิกนิน และเซลลูโลส ทำให้เฮมิเซลลูโลสเหลือติดอยู่กับเยื่อ นอกจากนั้นแล้วไซแลน ซึ่งเป็นโพลิเมอร์ของน้ำตาลไซโลส พบมากในเฮมิเซลลูโลสที่ละลายออกมาในระหว่างการต้มเยื่อยังสามารถตกตะกอนกลับแทรกลงไปในเยื่อใหม่ในอัตราประมาณ 1-3% ดังนั้นถ้ามีการใช้เอนไซม์เฮมิเซลลูเลสมาช่วยย่อยสลายเอาไซแลนและเฮมิเซลลูโลสที่เหลืออยู่ออกจากเยื่อ

ก็จะช่วยให้ลิกนินหลุดไปง่ายขึ้นในระหว่างการฟอกเยื่อ โดยอาจใช้เป็นลำดับขั้นตอนดังนี้คือ hemicellulase- $\text{Cl}_2\text{-ClO}_2$ ทำให้ลดปริมาณคลอรีนที่ใช้ลงไปได้

เอนไซม์ hemicellulase

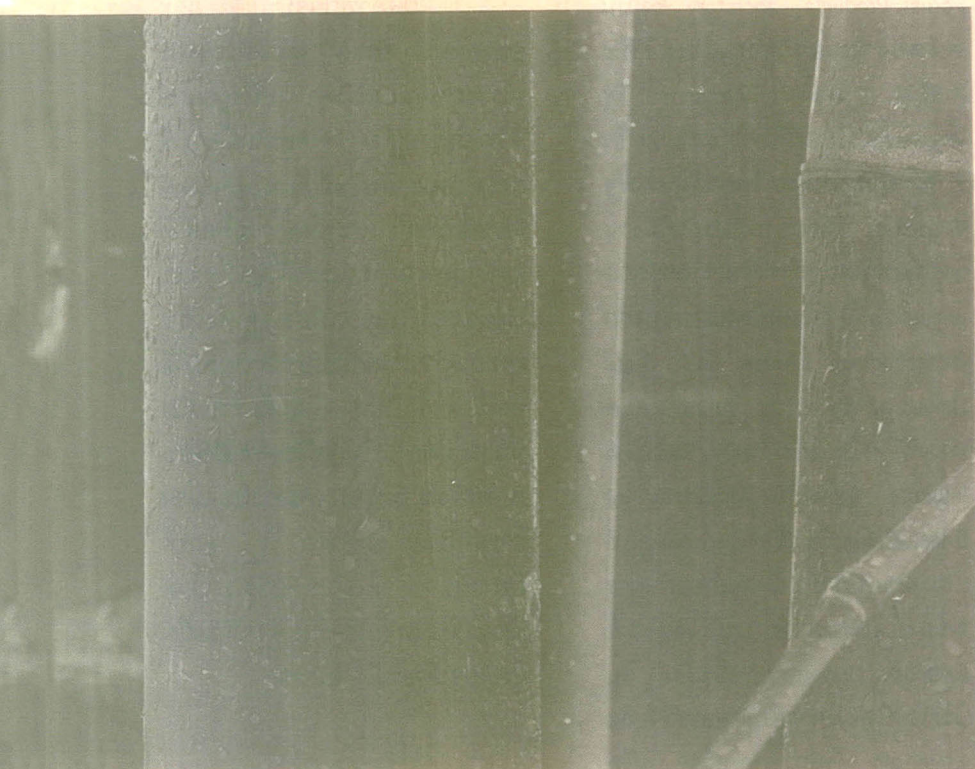
เฮมิเซลลูโลสมีโครงสร้างแม้จะไม่ซับซ้อนเท่าลิกนินแต่ก็มีหลายองค์ประกอบ ดังนั้นจึงทำให้มีเอนไซม์หลายชนิดเข้ามาเกี่ยวข้องในการย่อยสลาย ซึ่งเรียกรวม ๆ ว่า เฮมิเซลลูเลส ที่สำคัญคือ xylanase (ไซแลนเนส) และ mannanase (แมนเนส) เนื่องจากไซแลนเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของเฮมิเซลลูโลส ดังนั้นไซแลนเนสจึงเป็นเอนไซม์หลักของเฮมิเซลลูเลส ไซแลนเนสเป็นเอนไซม์ที่พบในแบคทีเรีย และรา เป็นส่วนมาก การศึกษาส่วนใหญ่มาจากราพวก *Trichoderma* sp. และ *Aspergillus* sp. เอนไซม์ไซแลนเนสทำงานได้ดีที่ pH ประมาณ 5 มีค่า PI 8-9.5 อุณหภูมิสูงไม่เกิน 50°C.

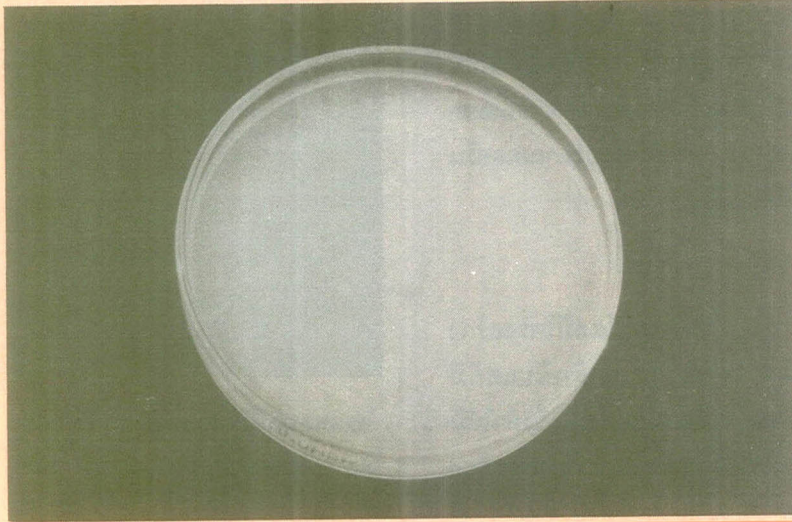


ไซแลนเนสมีได้หลายชนิด ที่สำคัญคือ endo-1,4-β-D-xylanase (EC 3.2.1.8) ทำหน้าที่ย่อยสลายพันธะ 1-4-β-D-xylosidase ที่ยึดระหว่างแนวของไซแลนให้เป็นท่อนสั้น ๆ ของไซแลน เรียก oligosaccharides จากนั้นก็มี เอนไซม์ 1-4-β-D-xylosidase ทำหน้าที่ย่อยสลายพันธะของ oligosaccharides ที่เป็นท่อนสั้น ๆ ของไซแลน เหล่านี้ให้ย่อยลงไปจนในที่สุดเป็นน้ำตาล xylobiose หรือ xylose การทำงานของเอนไซม์ไซแลนเนสจะมีส่วนช่วยให้ลิกนินที่ยึดกับไซแลนหลุดออก มีส่วนช่วยในการฟอกเยื่อ

สถานการณ์ในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต

ปัจจุบันโรงงานผลิตเยื่อกระดาษทั่วไปทั้งในประเทศ และต่างประเทศใช้กระบวนการฟอกเยื่อที่ใช้สารเคมีเป็นหลัก เนื่องจากเป็นระบบที่ทำกันมานาน มีขั้นตอนชัดเจนทำให้ทราบถึงค่าใช้จ่ายอย่างแน่นอน โรงงานผลิตเยื่อกระดาษที่สำคัญในประเทศไทยโดยทั่วไปใช้วิธีฟอกเยื่อทางเคมี อาทิเช่น โรงงานผลิตเยื่อกระดาษบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ใช้กระบวนการ CEH ฟอกเยื่อ sulfite pulp บริษัทเยื่อกระดาษสยาม จำกัด จังหวัดราชบุรี ใช้กระบวนการ CEHH ฟอกเยื่อ soda pulp บริษัทเยื่อกระดาษฟีนิกซ์





ภาพที่ 3 ลักษณะของโคลินี เชื้อรา white-rot ที่ใช้ทดลองฟอกเยื่อกระดาษ

จังหวัดขอนแก่น ใช้วิธีการฟอกแบบ CEHD ฟอกเยื่อ sulfate pulp แม้ว่าโรงงานเหล่านี้จะมีความคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม และได้มีวิธีการจัดทำวิธีบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้น โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น ที่โรงงานบางปะอินใช้วิธีบำบัดแบบตกตะกอน (sedimentation) บริษัทเยื่อกระดาษสยามใช้วิธีบำบัดแบบบ่อพัก แบบพ่น และไม่พ่นอากาศ (anaerobic/aerated lagoon) บริษัทเยื่อกระดาษฟีนิกซ์ใช้วิธีบำบัดแบบบ่อพ่นอากาศ (aerated lagoon) แต่การบำบัดโดยวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้ย่อมมี chlorolignins ที่หลงเหลือ และถูกปล่อยลงไปในแหล่งน้ำ หรือสิ่งแวดล้อมบริเวณรอบ ๆ โรงงาน ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้แม้ในต่างประเทศ สารเคมีบางชนิด เช่น dioxin อาจเป็นอันตราย มีผลต่อทารกอมะเร็งในคน และสัตว์ ทำให้รัฐบาลของประเทศที่เป็นผู้ผลิตกระดาษรายใหญ่ของโลก มีความคำนึงถึงค่า AOX และ มีนโยบายที่จะควบคุมในจุดนี้

การฟอกเยื่อกระดาษโดยวิธีทางชีวภาพ ปัจจุบันเริ่มมีการสนใจ และปฏิบัติในโรงงานหลายแห่งในต่างประเทศ มีบริษัทผู้ผลิต

ขายเอนไซม์เฮมิเซลลูเลส หรือ ไชแลนเนสเป็นการค้า เพื่อช่วยในกระบวนการฟอกในระดับอุตสาหกรรม นอกจากนั้นยังมีการใช้วิธีการฟอกโดยอาศัย white-rots ที่สร้างเอนไซม์ลิกนินเนส โดยการฟอกเยื่อประเภทกระดาษพิเศษ (specialty paper) ที่ใช้ทำธนบัตร สถาบันที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทางด้านนี้มีอยู่ทั่วไป แต่ที่พอรวบรวมได้ว่าสำคัญคงเป็นที่ Forest Products Laboratory, ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐบาลอเมริกัน (USDA) เมือง Madison รัฐ Wisconsin มีงานวิจัยจำนวนมาก ซึ่งอาจทำร่วมกับมหาวิทยาลัยแห่งรัฐ Wisconsin นอกจากนั้นแล้วก็มีงานวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จาก white-rots ที่น่าสนใจหลายชิ้นจาก Biotechnology Center, Utah State University รัฐ Utah, ในประเทศแคนาดามี Pulp and Paper Research Institute อยู่ติดกับ University of British Columbia เมือง Vancouver, ที่ประเทศเดนมาร์ก มีงานเกี่ยวกับการฟอกเยื่อกระดาษแบบรีไซเคิลที่ Aalborg University เป็นต้น ในประเทศไทยมีการศึกษาและวิจัยถึง white-rots ในการฟอกเยื่อ หรือ

เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องหลายแห่ง อาทิ เช่น กรมป่าไม้ และสถาบันการศึกษาหลายแห่ง ส่วนใหญ่งานในปัจจุบันเน้นไปทางการผลิต และใช้ประโยชน์จากเอนไซม์ เฮมิเซลลูเลส หรือ ไชแลนเนส ที่ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยความอนุเคราะห์ และร่วมมือจากบริษัทเยื่อกระดาษสยาม วิจัยถึงการฟอกเยื่อคุณภาพดีและขานอ้อยซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในโรงงานผลิตเยื่อกระดาษของบริษัทเยื่อกระดาษสยาม โดยใช้เชื้อจาก white-rots (ภาพที่ 3) พบว่าทำให้ค่า brightness หรือความขาวสว่างของเยื่อมีค่าสูงขึ้นค่า Kappa number ของลิกนินลดลง และช่วยให้น้ำทิ้งจากโรงงานมีคุณภาพดีขึ้น นอกจากนั้นแล้วยังมีการศึกษาถึงเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลาย ปัจจุบันมีโครงการต่อเนื่องศึกษาถึงการใช้ประโยชน์และเอนไซม์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลิกนินเนส ไชแลนเนส และเซลลูเลส

ในสภาพปัจจุบัน และอนาคตนั้น ประเทศไทยมีประชากรหนาแน่นขึ้นและมีความเจริญขยายตัวทางเศรษฐกิจ จึงทำให้มีการใช้กระดาษมากขึ้น สภาพของสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม จะเป็นสิ่งที่รัฐบาลและประชาชนให้ความสนใจเพิ่มขึ้น กระบวนการฟอกเยื่อกระดาษโดยวิธีทางชีวภาพเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่น่าจะมีผลดี ในยุคนี้เทคโนโลยีชีวภาพเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในวงการอุตสาหกรรมต่าง ๆ ควรที่รัฐบาลและภาคเอกชนจะหันมาร่วมมือกันศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อเป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- Arora, D.K., Rai, B. Mukerji, K.G. and Knudsen, G.R. (eds). 1991. Handbook of Applied Mycology. Marcel Dekker, Inc., New York, USA.
- Casey, J.P. 1960. Pulp and Paper (2nd ed). Interscience Publishers, Inc., New York, USA.
- Leatham, G.F. 1992. Frontiers in Industrial Mycology. Chapman & Hall, Inc., New York, USA.
- Otjen, L., Blanchette, R., Effland, M. and Leatham, G. 1987. Assessment of 30 white-rot basidiomycetes for selective lignin degradation. *Holzforschung* 41:343-349.
- Phantumvanit, D. (Research Director). 1986. Clean technologies for the pulp and paper industry, the textile industry, and metal coating and finishing in Thailand. Thailand Development Research Institute Foundation, Bangkok.
- Punnapayak, H. 1995. Prospects of lignocellulosic degradation by certain fungi. JSPS-NRCT/DOST/LIPI/VCC Workshop on microbial degradation and utilization of lignocellulose and xenobiotics, Bangkok.
- Ramirez, Ma. J.C., Tallada, Y.G. and Rosario, E.J. del 1995. Enzymatic bleaching of abaca sulfite-pulp. JSPS-NRCT/DOST/LIPI/VCC Workshop on microbial degradation and utilization of lignocellulose with xenobiotics, Bangkok.
- Simpson, B.B. and Conner-Ogorzaly, M. 1986. Economic Botany. McGraw-Hill Book Co., Singapore.
- Zadrazil, F. and Reiniger, P. (eds). 1988. Treatment of lignocellulosics white rot fungi. Elsevier Applied Science, Essex, England.
- ละไมพิศ, พงษ์ศักดิ์ และ ปุณณะพยัคฆ์, หรรษา 2538. เอนไซม์จาก *Trichoderma reesei* และผลจากการย่อยสลายเปลือกถั่วลิสง. กำหนดการและบทคัดย่อการประชุมจัดการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 21 จ.ชลบุรี หน้า 456-457.

WITH THE COMPLIMENT

of

PAIROJ TANNERY CO., LTD.

1185 SUKHUMVIT RD., TAIBAN, MUANG,

SAMUT PRAKARN 10280

TEL : 395-4454, 395-0320

FAX : 387-2633

CONTACT : **MR. ARTORN KANJANAPANJAPOL**
MANAGING DIRECTOR

BANKERS : BANGKOK BANK, KRUNG THAI

PRODUCT : BUFFALO TANNED FINISH LEATHER,
WITH MAIN ITEMS IN FULL GRAIN AND
CORRECTED GRAIN FOR UPHOLSTERY

ขอแสดงความยินดี

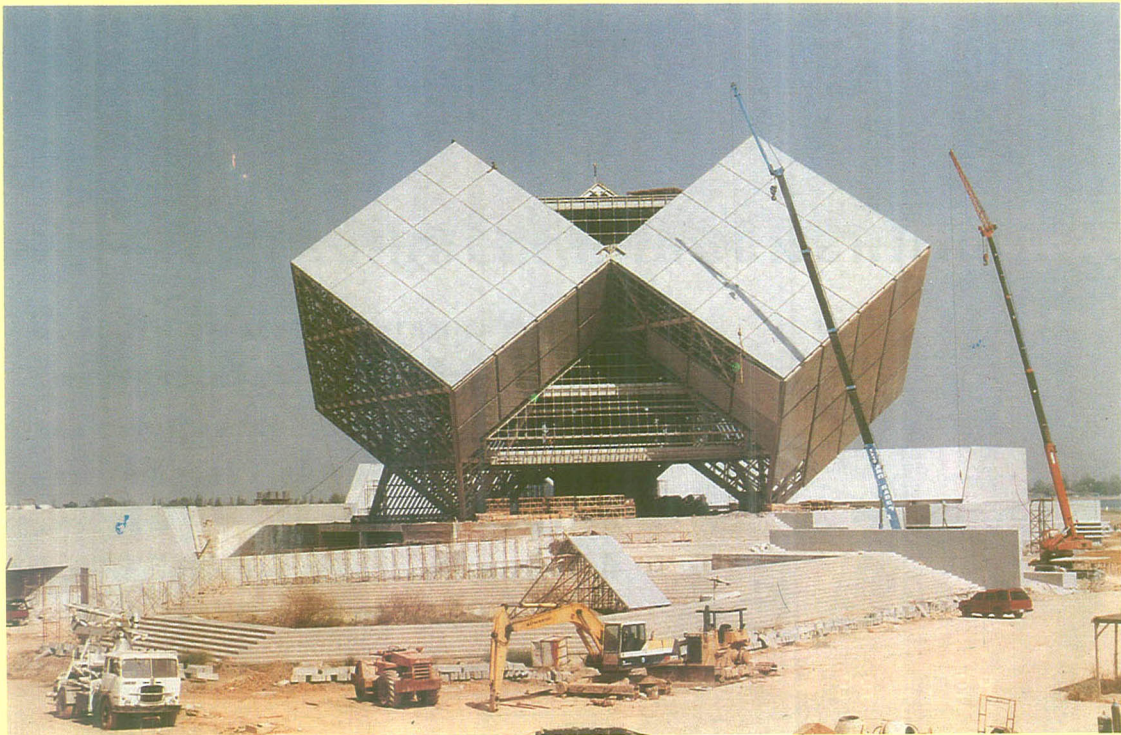
เนื่องในโอกาส ครบรอบ 33 ปี สถาปนา
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

ด้วยความปรารถนาดี จาก



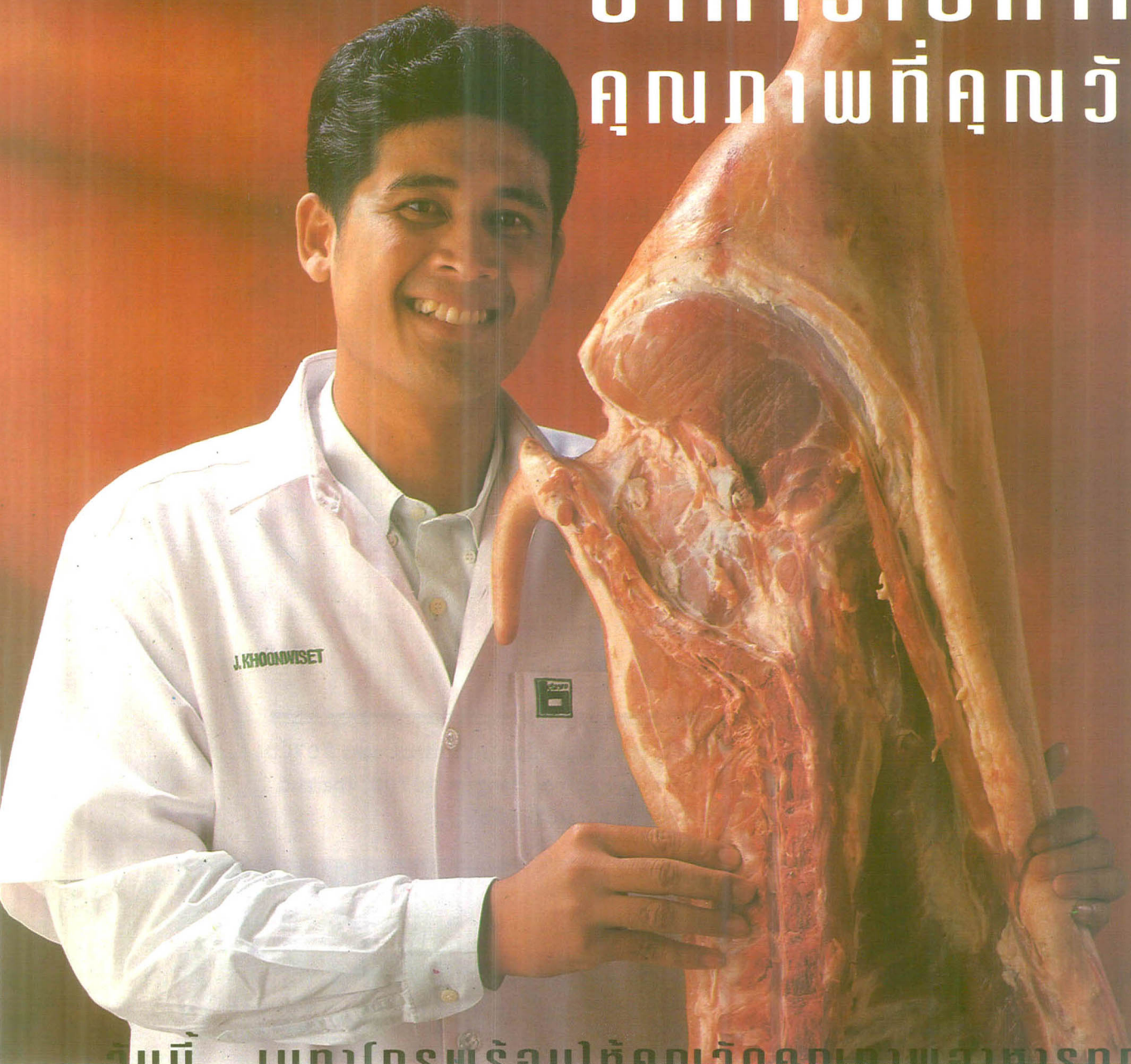
บริษัท รমনครก่อสร้าง (ประเทศไทย) จำกัด
R.N.C. (THAILAND) CO.,LTD.

16 ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700
16 Aroon - Amarin Rd, Aroon - Amarin, Bangkoknoi, Bangkok 10700, Thailand
Tel. 434-1704-6 Fax : 433-9850



ผู้ก่อสร้างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

อาหารเบทาโกร คุณภาพที่คุณวัดได้



วันนี้...เบทาโกรพร้อมให้คุณวัดคุณภาพอาหารทุกถุง



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



บริษัท เบทาโกร จำกัด
บริษัท เบทาโกรอาหารสัตว์ จำกัด(มหาชน)

อาคารเบทาโกร ทาวเวอร์ (นอร์ธปาร์ค) 323 ถนนวิภาวดีรังสิต
ดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210 โทร. 955-0555 โทรสาร 955-0845

อภินันทนาการ จาก หสน.โรงงานวิเศษนิยม

ขาสีพัน



ตำรับโบราณ

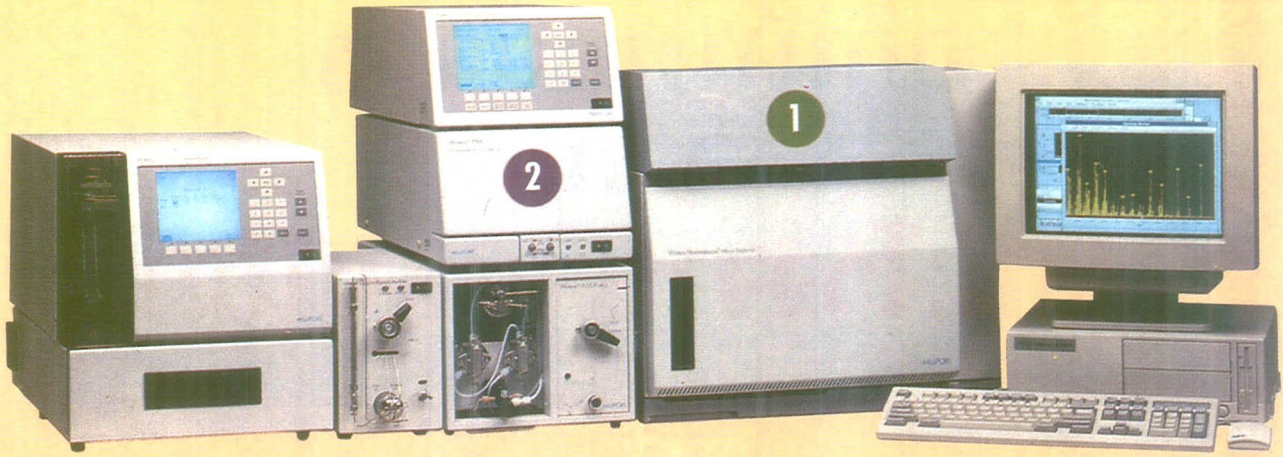


ผลิตโดย หสน.โรงงานวิเศษนิยม เลขที่ 127/2
ถนนสุขุมวิท พระโขนง กทม 10250 โทร 3111141



ปกหน้าของเดิม เริ่มผลิตเมื่อ พ.ศ. 2454

วิธีใช้ ใช้น้ำมันที่สะอาดและยาสีพัน
แล้วถูที่เหงือกให้ทั่ว จะทำให้ฟันแน่นและคงทน



THE WATERS HPLC SYSTEM

เครื่อง HPLC ใช้สำหรับงานวิเคราะห์ทางด้าน

- POLYMER (GPC) - PHARMACEUTICAL
- BIODISCOVERY - ENVIRONMENTAL
- ION CHROMATOGRAPHY

เพื่อทำการแยก, จำแนก และ หาปริมาณสาร



บริษัท สิทธิพรแอสโซซิเอต จำกัด แผนก APD

101 ถนนสีรินธร บางนา บางพลัด กรุงเทพฯ 10700

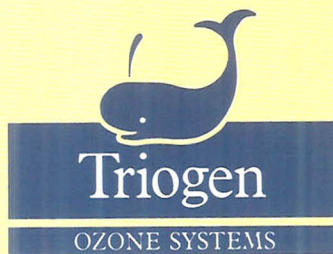
โทร. 4338331, 4338076 แฟกซ์ 4331679, 4349510

เราสร้างสระว่ายน้ำ ในคุณภาพที่ท่านเชื่อถือได้

อุปกรณ์สระว่ายน้ำและสระว่ายน้ำตัว
ที่ทรงประสิทธิภาพ ของลเตไรท์
จากอเมริกา ▽



Professional
POOL/SPA
PRODUCTS



◁ ฆ่าเชื้อภายในสระว่ายน้ำด้วยโอโซน
ของไทรโอเจน จากอเมริกา

Certikin
INTERNATIONAL

- ให้บริการออกแบบและก่อสร้างสระว่ายน้ำ สระว่ายน้ำตัว (SPA)
โดยใช้เทคโนโลยีการออกแบบก่อสร้างระดับสูงโดยสถาปนิก
และวิศวกรที่มีประสบการณ์ ด้านสระว่ายน้ำโดยเฉพาะ
- ติดตั้ง อุปกรณ์สระทุกชนิด อุปกรณ์รักษาความสะอาดสระอุปกรณ์สระ (SPA)
ที่ทรงประสิทธิภาพของ STA-RITE, SWIMQUIP, CERTIKIN และผลิตภัณฑ์
อื่นๆ จากอเมริกาและยุโรป

△ อุปกรณ์สระว่ายน้ำและสระว่ายน้ำตัว
ที่เชื่อถือได้ ของเซอติคิน จากอังกฤษ



บริษัท เอส. เอส. ชวน (แบงค็อก) จำกัด
S.S. Suan (Bangkok) Co., Ltd.





ยา(ง)รักษาเนื้องอก

ศาสตราจารย์ทางวิทยาศาสตร์โพลิเมอร์ และเคมีอินทรีย์แห่งประเทศไทยสวิตเซอร์แลนด์สามารถผลิตยางสังเคราะห์ชนิดหนึ่ง เพื่อรักษาเนื้องอก โดยทำให้เส้นเลือดหล่อเลี้ยงเนื้องอกเหล่านั้น เกิดการอุดตัน

ยางชนิดนี้เป็นโพลิยูรีเทน (polyurethane resin) เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างสารเคมี 3 ชนิด ได้แก่ 2,2, 4-trimethylhexane 1,6-diisocyanate, tetramethyleneglycol, และ 1-glyceryl ester ของ 3,5-diacetamido-2,4,6-triiodobenzoic acid (ดังรูป) คุณสมบัติของยางชนิดนี้ คือ สามารถละลายในเอทานอล (ethanol) แต่ไม่ละลายในน้ำ นอกจากนี้ โครงสร้างของโมเลกุลยางยังประกอบด้วยอะตอมของไอโอดีน ทำให้ยางดังกล่าวสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าโดยใช้รังสีเอ็กซ์ (X-rays) ด้วยคุณสมบัติดังกล่าว ทำให้สามารถฉีดสารละลายของยางในเอทานอลผ่านหลอดขนาดเล็ก (catheter) ซึ่งสอดใส่ในเส้นเลือดของคนไข้ไปยังตำแหน่งของเนื้องอก ต่อมน้ำในเนื้อเยื่อของ

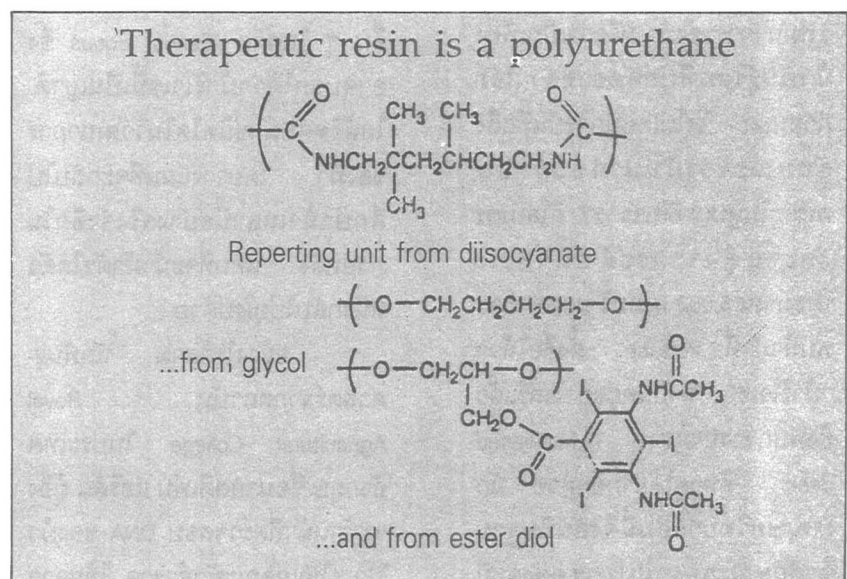
ร่างกาย (tissue fluids) บริเวณเนื้องอก จะทำให้ยางรวมตัวเป็นก้อนขนาดเล็กผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร ก้อนยางนี้จะอุดตันภายในเส้นเลือด ทำให้เนื้องอกขาดเลือดหล่อเลี้ยงและตายในที่สุด หลังจากนั้นก้อนยางดังกล่าวจะถูกย่อยสลายจนหมดภายในร่างกาย

ยางดังกล่าวประสบความสำเร็จในการรักษาเนื้องอกในสัตว์ทดลอง โดยเนื้องอกดังกล่าวเป็นชนิดยากต่อการผ่าตัด อาทิ เนื้องอกของตับ และสมอง นอกจากนี้วิธีการนี้ยัง

นำไปใช้ในคนไข้โรคเบาหวาน ซึ่งมีการปลูกถ่ายตับอ่อน (transplanted pancrease) เพื่อสกัดกั้นการไหลของกระแสเลือด ทำให้เอนไซม์ (enzyme) ขัดขวางการผลิตฮอร์โมนอินซูลิน (insulin) ทำงานได้น้อยลง

ที่มา : Stephen Stinson, Chemical & Engineering News, December 12, 1994

ดร.วราพงษ์ สุนทรสุข



ม้าโบราณในธิเบต

ในเดือนกันยายนปีที่แล้ว นาย Michel Peissel นักมานุษยวิทยาชาวฝรั่งเศส พร้อมด้วยคณะนักสำรวจชาติเดียวกัน ขณะกำลังเดินทางสำรวจหาม้าป่าในหิมาลัยมุ่งหน้าไปยังกรุงลhasa เมืองหลวงของประเทศธิเบต เกิดประสบกับพายุลูกเห็บและลมหนาวที่กรรโชกอย่างรุนแรง ประกอบกับเส้นทางหลายเส้นที่จะนำไปสู่จุดหมายถูกปิดเพราะมีหิมะท่วมสูง ทำให้คณะสำรวจจำเป็นต้องใช้เส้นทางผ่านหุบเขาริโวเซ (Riwoche) ซึ่งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ และได้พบฝูงม้าป่าจำนวน 20-25 ตัว ซึ่งมีลักษณะที่แม้แต่ นาย Peissel ผู้มีความชำนาญในเรื่องม้าเองก็ยังไม่เคยพบเห็นมาก่อน

ลักษณะของม้าเหล่านี้ คล้ายคลึงกับม้าในภาพเขียนยุคก่อนประวัติศาสตร์ที่พบตามถ้ำต่างๆ มาก ทำให้นักมานุษยวิทยากลุ่มนี้เกิดความสงสัยว่านี่อาจเป็นสายพันธุ์ที่ ขาดหายไปในช่วงวิวัฒนาการของม้า หรือว่าเป็นเพียงม้าพันธุ์ใหม่ที่ถูกตัดขาดจากโลกภายนอก จึงไม่เคยมีการบันทึกถึงลักษณะของมันมาก่อนกันแน่ เพราะในหุบเขาที่ยาว 27 กิโลเมตร และอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 5,000 เมตรนี้ นอกจากจะพบม้าป่าที่ Peissel ตั้งชื่อให้ว่า “ม้าริโวเซ” หากินอยู่อย่างเสรีแล้วยังพบกวางปากขาว (white-lipped deer) ที่หาได้ยากอีกด้วย นักมานุษยวิทยากลุ่มนี้จึงสันนิษฐานว่าลักษณะของภูมิประเทศคงจะมีอิทธิพลในการหยุดวิวัฒนาการของ

สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ให้ต่างจากม้าพันธุ์อื่น ๆ ในแถบภูเขาหิมาลัย เช่น ม้าพันธุ์นางเซ็น (Nangchen ponies) และลายบนหลังกับที่ขาหลังก็มี ความคล้ายคลึงกับม้าพันธุ์โบราณอื่นๆ ที่รู้จัก นาย Peissel กล่าวว่า มุมที่ลาดเอียงลงของลำตัวโดยเฉพาะส่วนหัว เหมือนกับม้าในภาพวาดบนผนังถ้ำยุคหินมาก



คณะนักสำรวจใช้เวลา 2 วัน ในการบันทึกภาพและจดรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับตัวม้า รวมทั้งเก็บตัวอย่างเลือดม้าเพื่อเปรียบเทียบรูปแบบของ DNA กับม้าชนิดอื่น ๆ ในสกุล (Genus) *Equus* ซึ่งอาจบอกได้ว่าม้าริโวเซนี้เป็นญาติใกล้ชิดกับม้าชนิดใดในวิวัฒนาการของม้า โดยวางแผนที่จะกลับไปศึกษาม้าเหล่านี้อย่างจริงจังอีกในภายหลัง แทนที่จะนำม้าตัวใดตัวหนึ่งกลับไปยุโรปด้วย

อย่างไรก็ตาม นักพันธุศาสตร์จากสถาบัน Royal Agricultural College ในประเทศอังกฤษ ชื่อ นายสตีเฟน แฮร์สัน ผู้ซึ่งจะทำหน้าที่ตรวจสอบ DNA ของม้าริโวเซให้แก่คณะนักสำรวจ ได้กล่าวเตือนว่า ถึงแม้ว่าม้าริโวเซนี้จะ

หากินอยู่อย่างโดดเดี่ยว และมีลักษณะภายนอกที่แตกต่างจากม้าชนิดอื่น ๆ ก็ตาม ไม่ได้แปลว่าม้าชนิดนี้เป็นม้าพันธุ์โบราณ เพราะถ้ามีการปล่อยม้ายุคปัจจุบันให้หากิน อยู่ในป่าตามธรรมชาติสัก 2-3ชั่วอายุ สีของมันก็อาจจะเปลี่ยนกลับไปเป็นอย่างสีของม้าในยุคก่อน คือมีแถบสีเข้มอยู่กลางหลัง และมี

แถบขาวสลับดำ คล้ายม้าลายอยู่ที่ขา นอกจากนี้ นายสตีเฟนยังชี้ให้เห็นว่ามีม้าหลายพันธุ์ในปัจจุบันที่มีลักษณะคล้ายม้าป่า เช่น ม้าของชาวมองโกลที่มียืนแบบเดียวกับม้าโบราณพันธุ์หนึ่ง เหมือนกับว่าเคยมีการผสมข้ามพันธุ์กันมาในอดีต ดังนั้นหนทางเดียวที่พอจะบอกถึงที่มาของม้าริโวเซนี้ได้ คือการตรวจสอบสารพันธุกรรมของมัน แล้วเปรียบเทียบกับรูปแบบของสารพันธุกรรมของม้าพันธุ์อื่น ๆ

ที่มา : Time Magazine, November 27, 1995

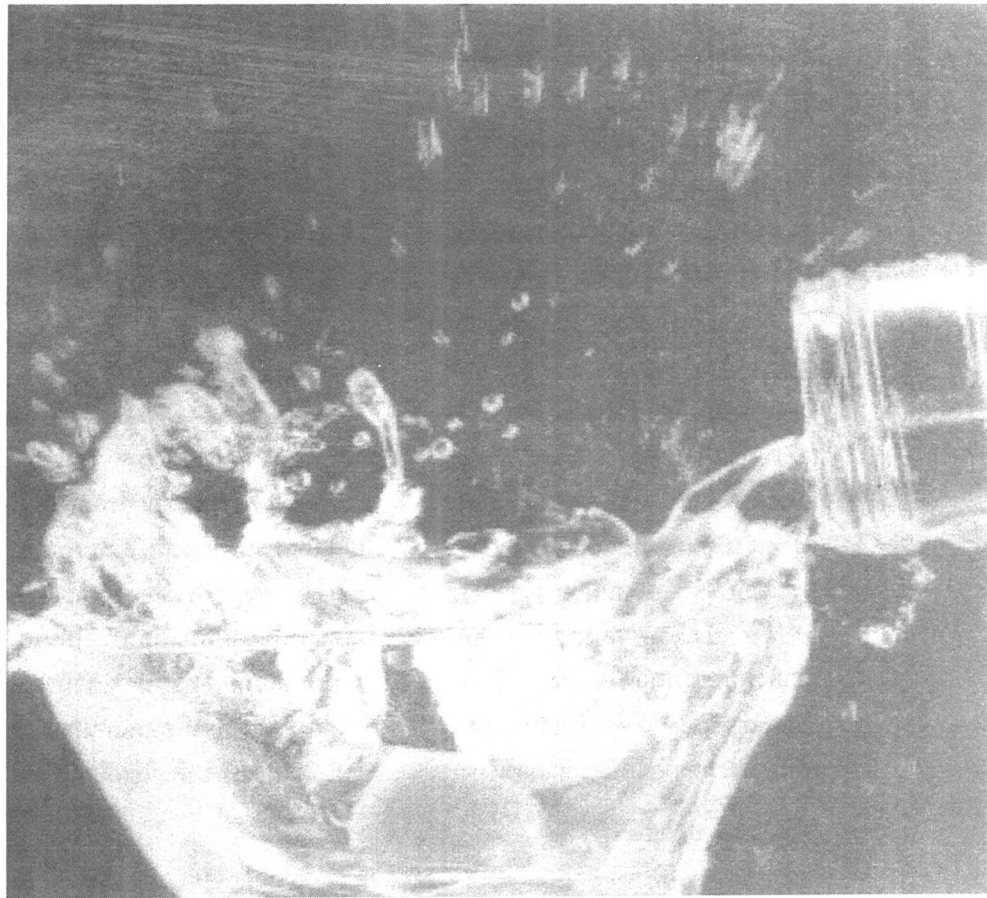
ณัฐพร พันธุ์นาวิน

น้ำหนึ่งแก้ว อาจก่อให้เกิดโรคความจำเสื่อม

คณะนักวิจัยทางด้านชีวการแพทย์แห่งซิดนีย์ ออสเตรเลีย (Australian Institute for Biomedical Research) ได้ทำการวิจัยและค้นพบว่า โรคความจำเสื่อม หรือที่เรียกว่า โรคอัลไซเมอร์สดีซิส (Alzheimer's disease) นั้น มีสาเหตุประการหนึ่ง เนื่องมาจากการที่ร่างกายคนเราได้ รับสารอะลูมิเนียมที่ละลายอยู่ในน้ำ มากเกินไป โดยเฉพาะจากสารส้ม (alum) หรืออะลูมิเนียมซัลเฟต ซึ่ง นำมาใช้ประโยชน์ในการบำบัดน้ำ ดื่มทำให้มีความใสมากขึ้น โดยการนำมาละลายในน้ำเพื่อจับ ตะกอนละเอียดแล้วแยกออกไป

นักวิจัยกล่าวว่า โดยทั่วไป เป็นที่รู้กันดีอยู่แล้วว่า อะลูมิเนียมมี พิษต่อประสาท(neurotoxin) และสาร ละลายอะลูมิเนียมนี้ จัดว่ามีพิษที่ สุดและสามารถพบได้ทั่ว ๆ ไปใน โลหะทั้งหลาย ดังนั้นจึงมีแนวโน้มที่ จะเป็นอันตรายต่อมนุษย์ได้มาก โดยเฉพาะการเกิดโรคความจำ เสื่อม ปริมาณอะลูมิเนียมที่ละลาย ในน้ำ จะเข้าสู่สมองทีละน้อย ๆ โดย อาจเริ่มจากสารส้มที่ละลายอยู่ใน น้ำดื่มเพียงแก้วเดียวเท่านั้น

หน่วยงานด้านนิวเคลียร์ และเทคโนโลยีแห่งออสเตรเลีย (Australian Nuclear Science and Technology Organisation) ได้ใช้ เครื่อง accelerated mass spectrometer ตรวจพบไอโซโทป พิเศษ 26-Al ซึ่งเข้าไปสู่เซลล์สมอง มนุษย์ จึงทำให้เกิดการตื่นตัวใน เรื่องการใช้สารส้มขึ้นมา ปริมาณ อะลูมิเนียมที่เข้าไปในเซลล์สมองจะ มากหรือน้อย นั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับ



กับความโน้มเอียงทางพันธุกรรม ของบุคคลแต่ละคน และแหล่งที่ได้ รับมา เช่นอาจได้รับมาจากในน้ำ ดื่ม หรือเครื่องดื่มอื่น ๆ เช่น น้ำส้ม คั้น ไวน์ กาแฟ และในอาหารต่าง ๆ เป็นต้น

ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณ อะลูมิเนียมเพียงเล็กน้อยที่เข้าสู่ เซลล์สมองมนุษย์สามารถสะสมไป ตลอดชีวิต จนถึงระดับหนึ่งซึ่งมาก พอที่จะทำให้เซลล์สมองตายและ ความทรงจำสูญเสีย จากการ ทดลองกับหนู สังเกตพบว่าหนูบาง ตัวที่ได้รับไอโซโทปอะลูมิเนียมมาก กว่าตัวอื่น ๆ และเมื่อเข้าไปสู่เซลล์ สมองแล้ว จะทำให้เซลล์สมอง เสียหาย ถึงขั้นเป็นโรคอัลไซเมอร์

ปัจจุบัน พบว่าในออสเตรเลีย มีผู้ป่วยที่เป็นโรคอัลไซเมอร์ ประมาณ 120,000 คน โดย 1 ใน 8 ของบุคคลที่มีอายุ 65 ปี ขึ้นไป มี แนวโน้มที่จะป่วยด้วยโรคนี้ อาการ ของโรคจะแสดงออกในลักษณะ ความจำสับสนหรือความจำเสื่อม บุคลิกภาพหลักเปลี่ยนแปลง และ อาจถึงขั้นวิกลจริตหรือเสียชีวิตได้ ในที่สุด

ที่มา : Sydney Morning Herald, March 27, 1995

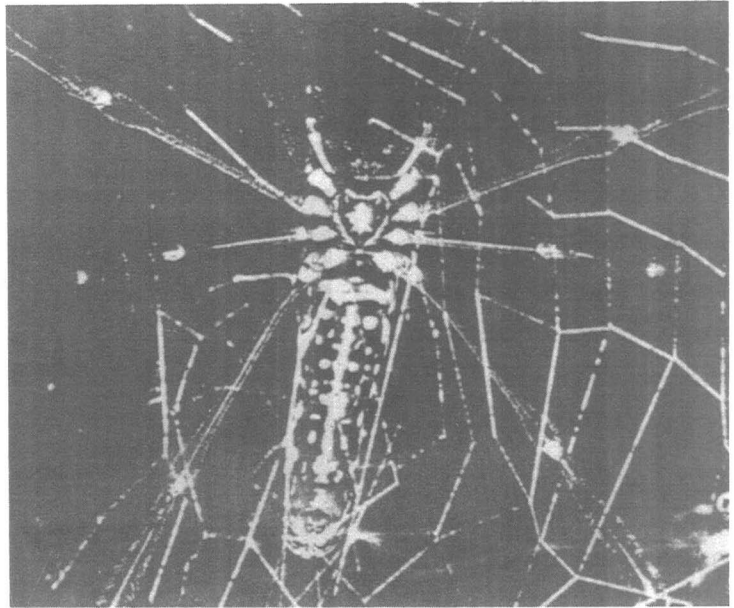
นฤมล รื่นไวย

ใยแมงมุมเทียม

เส้นใยบางเบาชนิดหนึ่งมีขนาดเล็กกว่าเส้นผมของคนเรา แต่กลับแข็งแรงกว่าเหล็กกล้า เส้นใยนี้คือ ใยแมงมุม

ใยแมงมุมมีคุณสมบัติดีเยี่ยมทั้งทางด้านความแข็งแรงและความคงทน จากการศึกษ พบว่าส่วนประกอบสำคัญ คือ กรดอะมิโน 7 ชนิด ได้แก่ อะลานีน (alanine) ไกลซีน (glycine) กลูตามีน (glutamine) ลูซีน (leucine) อาร์จินีน (arginine) ไทโรซีน (tyrosine) และเซอรีน (serine) นอกจากนี้ โครงสร้างเส้นใยแมงมุมถูกสร้างขึ้นอย่างมีระเบียบและซับซ้อนมาก

นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกกำลังพยายามผลิตใยแมงมุมเทียม (artificial spider silk) ซึ่งเลียนแบบเส้นใยธรรมชาติ โดยค้นหาการเรียง



ลำดับของสายพันธุกรรม (genetic sequence) ที่จำเป็นต่อการสร้างเส้นใย ไส้สารพันธุกรรมนั้นในแบคทีเรีย (bacteria) พืช หรือ เชื้อรา และทำยาลที่สุดนำไปขยายพันธุ์ต่อไป เส้นใยแมงมุมเทียมที่ผลิตขึ้นนี้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อทดแทนการใช้เส้นใยตามธรรมชาติ ใช้ผลิตเสื้อผ้า

หรือแม้แต่ใช้ทำเสื่อกันกระสุน

ที่มา : Richard Lipkin, Science News vol.149 (March 9, 1996)

ดร. วรพจน์ สุนทรสุข



การชะพิษ เพื่อกำจัดโลหะหนักในดิน

การประยุกต์ใช้พืช เพื่อกำจัดโลหะหนักในดิน หรือในภาษาอังกฤษใช้ คำว่า Phytoremediation เป็นวิธีการที่มีหลักการง่าย ๆ คือ ปลูกพืชในแหล่งดินที่มีธาตุโลหะหนัก จากนั้นระบบรากพืชจะดูดซึมธาตุโลหะเหล่านั้น และธาตุดังกล่าวจะถูกเคลื่อนย้ายและถูกสะสมภายในลำต้น ทำยาลที่สุดพืชนั้นจะถูกนำไปเผาทำลาย เพื่อกำจัดธาตุโลหะหนักต่อไป

สิ่งสำคัญของวิธีการนี้คือการค้นหาพันธุ์พืชโตเร็ว ซึ่งมีความสามารถในการดูดซึม เคลื่อนย้ายธาตุโลหะและคงทนต่อสภาพ

ดินที่ปนเปื้อนด้วยโลหะหนักในปริมาณมาก ในพื้นที่จริงแล้วพืชทุกชนิดสามารถดูดซับโลหะได้แต่ในปริมาณน้อยเท่านั้น

จากการวิจัยในต่างประเทศ พบว่า วัชพืช (weed) 2 ชนิด ได้แก่ hemp dogbane และ ragweed สามารถดูดซับและสะสมสารตะกั่วได้ดี ในขณะที่นักวิทยาศาสตร์อีกกลุ่มหนึ่ง ได้ศึกษาและพัฒนาสายพันธุ์ของผักกาดเขียว (*Brassica*

อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพและความสามารถในการดูดซับโลหะหนักขึ้นกับชนิดของดิน และชนิดของสารประกอบโลหะในดิน นอกจากนี้ สภาพของดิน อาทิ ดินที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ต่ำ และการมีสารประกอบจำพวก ฟอสเฟต (phosphate) และซัลเฟต (sulphate) ต่ำ จะช่วยให้พืชดูดซับธาตุโลหะได้ดีขึ้น แต่การปรับปรุงสภาพดินอาจก่อผลให้พืชดูดซับธาตุ



junceae) หรือ Indian Mustard ให้มีความสามารถในการสะสมธาตุโลหะหนักได้มากขึ้น ในประเทศไทยวิธีการนี้ได้นำมาใช้ในการปรับปรุงสภาพของแหล่งน้ำและดิน อาทิ โครงการในพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ซึ่งใช้ผักตบชวาช่วยกำจัดสารพิษของน้ำในบึงมวกะสันโดยที่ผักตบชวาทำหน้าที่ดูดซับสารพิษสารเคมี รวมทั้งโลหะหนักที่แขวนลอยในน้ำ หรือแม้กระทั่งการใช้หญ้าแฝกตามพระราชดำริ เพื่อปกป้องผิวหน้าดิน ยังช่วยดูดซับสารพิษในดินอีกด้วย

อาหารได้ลดลง ซึ่งจะทำให้พืชโตช้า ดังนั้นการใช้วิธีการนี้จะต้องพิจารณาให้รอบคอบ ในการปรับสภาพให้พืชสามารถดูดซับโลหะหนักได้ดี รวมทั้งไม่สูญเสียการเจริญเติบโตของพืชด้วย

ที่มา : Chemical and Engineering
News, 26 April 1993
Research and Development
Magazine, July 1995
วิศวกรรมสาร ปีที่ 48
เล่มที่ 12, ธันวาคม 2538

ดร.วราพจน์ สุนทรสุข



ขอสนับสนุน

วารสาร “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”

ฉบับสถาปนาครบรอบ 33 ปี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ชมรม ผู้รับเหมา จังหวัดสุพรรณบุรี

โทร. 035-521-614

อภินันทนาการ

จาก

C.M.E.E. DEVELOPMENT CO., LTD.

44/114 ถนนติวานนท์ ซอยติวานนท์ 3 อำเภอเมือง

จังหวัดนนทบุรี โทร. 527-5534

ขอสนับสนุน

วารสาร “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”

ฉบับสถาปนาครบรอบ 33 ปี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

การผลิตเยื่อเคมีจากปอแก้ว ด้วยวิธีโซดาออกซิเจน

โดย พิศมัย เจนวนิชปัญญกุล, นัยนา นิยมวัน, รมนีย์ หวังดีธรรม, กิตติพร แซ่จึ้ง,
บุญชู ลีลาขจรจิต, เดโช ศรีวิจิตร และ ไพโรจน์ ชัยจันทิก

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กทม. 10900

บทคัดย่อ

การผลิตเยื่อกระดาษจากวัตถุดิบในประเทศแบบช่วยลดมลภาวะ ได้ทำการศึกษหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเยื่อเคมีจากปอแก้ว พันธุ์โนนสูง 2 และปอควา พันธุ์ขอนแก่น 60 ด้วยวิธีโซดาออกซิเจน. นอกจากนี้ ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการลดปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการฟอก รวมถึงประเมินคุณภาพเยื่อเคมีฟอกที่ได้เปรียบเทียบกับเยื่อเคมีที่ผลิตขึ้นด้วยวิธีคราฟท์ และโซดา.

สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเยื่อปอแก้ว พันธุ์โนนสูง. 2 และปอควา พันธุ์ขอนแก่น 60 ด้วยวิธีโซดาออกซิเจนสองขั้นตอน คือ ต้มด้วยโซดาก่อน โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ 18% ที่อุณหภูมิ 170°C. เป็นเวลา 4 ชั่วโมง, แล้วนำเยื่อที่ได้มาต้มต่อด้วยโซดาออกซิเจน โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ 4% และแมกนีเซียมออกไซด์ 0.6% ที่อุณหภูมิ 110°C. ความดันออกซิเจน 7 กิโลกรัมต่อ

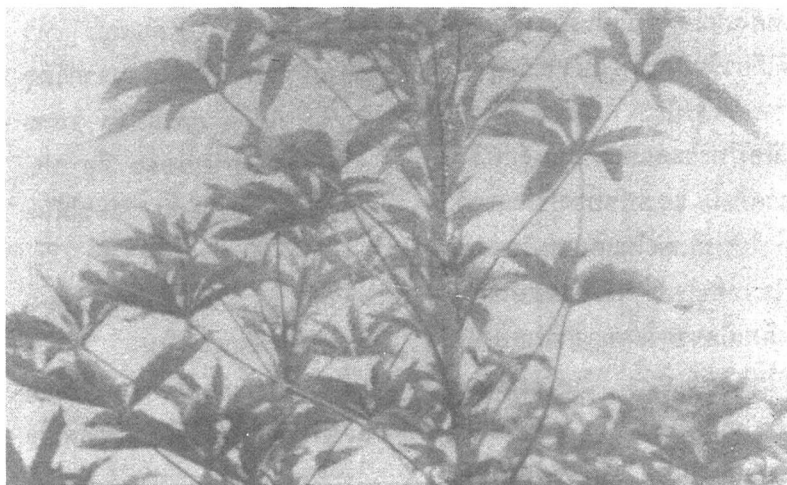
ตารางเซนติเมตร เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที. สามารถผลิตได้เยื่อที่มีค่า KAPPA อยู่ระหว่าง 30 ถึง 40 และปริมาณเยื่อร้อยละ 40 ถึง 50 และมีความขาวสว่างมากกว่าเยื่อคราฟท์ และเยื่อโซดา.

เยื่อโซดาออกซิเจนสามารถฟอกให้ได้ความขาวสว่างใกล้เคียงกันกับเยื่อคราฟท์และเยื่อโซดาโดยใช้สารเคมีในปริมาณน้อยกว่า และสามารถลดขั้นตอนที่ใช้ในการฟอกลงได้ เมื่อเปรียบเทียบกับฟอกเยื่อคราฟท์ และเยื่อโซดา.

เยื่อปอแก้วฟอกจากวิธีโซดาออกซิเจน มีค่าการต้านต่อ

แรงดึง, การต้านแรงฉีกขาด, การต้านแรงดันทะลุ รวมถึงความคงทนต่อการหักพับ ดีกว่าเยื่อโซดาแต่ด้อยกว่าเยื่อคราฟท์, ยกเว้นค่าการต้านแรงฉีกขาด ซึ่งใกล้เคียงกับเยื่อคราฟท์. สำหรับค่าความทึบแสงนั้น เยื่อโซดาออกซิเจนและเยื่อโซดามีค่าใกล้เคียงกัน.

เยื่อปอควาฟอกจากวิธีโซดาออกซิเจนนั้น พบว่า มีค่าการต้านต่อแรงดึง, ค่าการต้านแรงฉีกขาด, การต้านแรงดันทะลุ, และความคงทนต่อการหักพับดีกว่าเยื่อโซดา และทัดเทียมกับเยื่อคราฟท์



วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเยื่อกระดาษ แบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ 2 กลุ่มคือ วัตถุดิบที่เป็นไม้ (woody) ประเภทไม้เนื้ออ่อนที่ให้เส้นใยยาว เช่น ไม้สน และไม้เนื้อแข็งเช่น ยูคาลิปตัส เป็นต้น, และวัตถุดิบที่มีไซ้ไม้ (nonwoody) หรือ วัสดุทางการเกษตรเช่น ปอ, ชานอ้อย, ฟางข้าว และไม้ไผ่ เป็นต้น.

ในปี พ.ศ. 2532 การผลิตเยื่อกระดาษของโลก มีปริมาณ 1,600 ล้านเมตริกตัน โดยทำการผลิตจากวัตถุดิบที่เป็นไม้ เป็นสัดส่วนถึง 92%, ส่วนใหญ่ทำการผลิตในประเทศที่พัฒนาแล้ว, ส่วนที่เหลือ 8% เป็นการผลิตเยื่อจากวัตถุดิบที่มีไซ้ไม้ หรือวัสดุทางการเกษตร. ในจำนวนนี้ถึง 90% ทำการผลิตในประเทศแถบเอเชีย (Kyrklund 1994). ด้วยเหตุที่อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษของโลกได้ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบในการผลิตในสัดส่วนที่สูงมาก โดยเฉพาะในประเทศพัฒนาแล้วเช่นนี้ ทำให้งานวิจัยมุ่งไปในกระบวนการและเทคโนโลยีที่ใช้ไม้เป็นส่วนใหญ่, มีที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบจากวัสดุทางการเกษตรน้อย. อย่างไรก็ตาม เมื่อมีกระแสแห่งการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้ประเทศในแถบอเมริกาและประเทศยุโรป ให้ความสนใจการผลิตเยื่อจากวัสดุทางการเกษตรที่มีไซ้ไม้กันมากขึ้น. ในจำนวนวัสดุเส้นใยที่นำเสนออันดับหนึ่งเนื่องจากมีทั้งเส้นใยยาวปนอยู่กับเส้นใยสั้นด้วย และคุณภาพของ



เยื่อเคมี ดีกว่าเยื่อจากไม้เนื้อแข็งยิ่งกว่านั้น ยังมีค่าคงทนต่อแรงฉีกขาดที่ดี เทียบกับเยื่อจากไม้เนื้ออ่อนอีกด้วย. ปัจจุบันในสหรัฐอเมริกาเริ่มมีงานวิจัยเกี่ยวกับปอเพิ่มมากขึ้น (McClosky 1990).

อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2537 มีการผลิต 3 โรงงาน มีกำลังการผลิตรวม 274,000 ตันต่อปี ทำการผลิตเฉพาะเยื่อใยสั้นจากวัตถุดิบที่เป็นไม้คือ ยูคาลิปตัส และจากวัสดุทางการเกษตร คือ ปอ, ฟางข้าว, ชานอ้อย และไม้ไผ่. กรรมวิธีที่ใช้ในการผลิต คือ วิธีคราฟท์, โซดา และซัลไฟต์. เนื่องจากปัญหาสิ่งแวดล้อม ทำให้อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษพยายามลดปริมาณสารเคมีในการผลิตเยื่อกระดาษ, หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีที่มีสารซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบ รวมถึงลดปริมาณคลอรีนที่ใช้ใน

การฟอกเยื่อด้วย.

อย่างไรก็ดี นอกจากปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้ว อุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษยังมีปัญหาด้านวัตถุดิบด้วย กล่าวคือสามารถผลิตได้เฉพาะเยื่อใยสั้นจากวัตถุดิบภายในประเทศเท่านั้น, และปริมาณการผลิตยังไม่เพียงพอกับความต้องการ ต้องนำเข้าเยื่อใยยาวและเศษกระดาษใช้แล้วมาเป็นวัตถุดิบ สำหรับโรงงานกระดาษของประเทศเป็นจำนวนมาก.

ในปี พ.ศ. 2537 ความต้องการเยื่อกระดาษของประเทศไทย มีจำนวนสูงถึง 1.5 ล้านตัน เป็นเศษกระดาษใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ 71%, เยื่อใยสั้น 17%, และเยื่อใยยาว 12%. การที่ต้องนำเข้าเศษกระดาษใช้แล้ว เนื่องมาจากในประเทศยังไม่มีระบบจัดเก็บ

และระบบคัดแยกเศษกระดาษที่ดี รวมถึงไม่มีแหล่งเก็บที่มีประสิทธิภาพด้วย (Chuchawal 1994).

ดังนั้น สถาบันวิจัย-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) จึงได้จัดทำโครงการเรื่อง การผลิตเยื่อจากวัตถุดิบภายในประเทศแบบช่วยลดมลภาวะ โดยมุ่งเน้นหากรรมวิธีผลิตเยื่อกระดาษแบบลดมลภาวะ กับวัตถุดิบประเภทวัสดุทางการเกษตรที่ใช้อยู่ในอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษของประเทศ, รวมถึงศึกษาสถานภาพ และความเป็นไปได้ในการรวบรวมนำเศษกระดาษภายในประเทศที่มีคุณภาพดีกลับมาใช้ใหม่ด้วย.

ในรายงานฉบับนี้ ได้รายงานผลการศึกษารวมวิธีผลิตเยื่อกระดาษจากปอแก้วแบบลดมลภาวะ ด้วยวิธีโซดาออกซิเจน.

สำหรับปอแก้วนั้น วท. ได้เคยมีงานวิจัยการพัฒนากรรมวิธีผลิตเยื่อเคมีจากปอแก้วแบบน้ำทิ้งไม่เป็นพิษ (กมลรัตนกุล 2526) โดยใช้วิธีโซดาออกซิเจนกับปอแก้ว (*Hibiscus sabdariffa* L.) พันธุ์ต้นเขียว. พบว่าเยื่อปอแก้วที่ได้จากวิธีโซดาออกซิเจน ต้มขึ้น

ตอนเดียวนั้น ได้เยื่อที่มีคุณภาพในระดับดี, ให้ความขาวสว่างมากกว่าและใช้พลังงานในการต้มน้อยกว่าเยื่อโซดา. อย่างไรก็ตาม ลักษณะเยื่อที่ได้ยังมีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ. ในรายงานได้มีข้อเสนอแนะให้ทำการต้มสองขั้นตอน เพื่อให้งานวิจัยปอแก้วด้วยวิธีโซดาออกซิเจนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น.

เดิมที่พันธุ์ปอแก้วในประเทศไทยที่ทางราชการได้นำส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกคือ พันธุ์ต้นเขียวและพันธุ์เขียวใหญ่. เนื่องจากปอที่ปลูกภายในประเทศใช้ประโยชน์ ทั้งเป็นเส้นใยโดยตรง และเป็นวัตถุดิบของโรงงานเยื่อกระดาษด้วย ทำให้ไม่พอเพียงกับความต้องการ. กรมวิชาการเกษตร ได้ค้นคว้าปอพันธุ์ใหม่ที่มีผลผลิตต่อไร่สูง มีคุณภาพเส้นใยดีขึ้น โดยทำการรับรองพันธุ์ เมื่อปี พ.ศ.2527 ใช้ชื่อว่า ปอแก้วพันธุ์โนนสูง 2 ซึ่งได้แนะนำและแจกเมล็ดพันธุ์ให้เกษตรกรนำไปปลูก (กรมส่งเสริมการเกษตร ไม่แจ้งปีที่พิมพ์). ปัจจุบัน กว่า 90% ของพื้นที่ปลูกปอ ทำการปลูกปอแก้วพันธุ์โนนสูง 2, ที่เหลือจะเป็นการ

ปลูกปอควีบา และปอแก้ว พันธุ์ต้นเขียว และพันธุ์เขียวใหญ่.

การศึกษาในครั้งนี้ จึงเลือกใช้ปอแก้ว พันธุ์โนนสูง 2 เป็นวัตถุดิบ โดยทำการศึกษารวมวิธี การผลิตเยื่อ ด้วยวิธี โซดาออกซิเจน เปรียบเทียบกับปอควีบาพันธุ์ขอนแก่น 60. นอกจากนั้นแล้วได้เปรียบเทียบคุณภาพเยื่อฟอกที่ได้ กับการทดลองผลิตด้วยวิธีคราฟท์ และโซดาอีกด้วย.

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุ วัตถุดิบที่ใช้ในการต้มเยื่อ มี 2 ชนิดคือ :

1. ปอแก้ว (*Hibiscus sabdariffa* L.) พันธุ์โนนสูง 2 ปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น, จังหวัดขอนแก่น ปลูกระหว่างเดือนเมษายนถึงพฤศจิกายน.

2. ปอควีบา (*Hibiscus cannabinus* L.) พันธุ์ขอนแก่น 60 ปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น, จังหวัดขอนแก่น, ปลูกระหว่างเดือนเมษายนถึงพฤศจิกายน.

หลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว ปลอ่ยตากแดดให้แห้ง แล้วตัดเป็นชิ้นๆ, ตัดขนาดให้มีความยาวประ-



* วงษ์เกษม, ธนู 2538 ติดต่อขอข้อมูลโดยการสัมภาษณ์, กองส่งเสริมพืชไร่, กรมส่งเสริมการเกษตร.

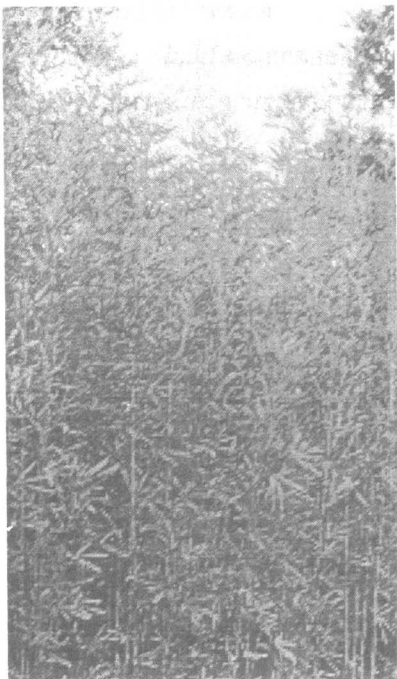
มาณ 2.5 เซนติเมตร. ปอที่ใช้ในการต้มเยื่อนี้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.0-1.5 เซนติเมตร. ขนาดของปอที่ใช้ในการทดลองทั้งวิธีโซดาออกซิเจน, คราฟท์ และโซดาเป็นขนาดเดียวกัน.

สารเคมีที่ใช้ในการทดลองคือ โซเดียมไฮดรอกไซด์, แมกนีเซียมคาร์บอเนต, และโซเดียมคลอไรด์ เป็นชนิด AR.

ส่วนสารเคมีอื่น ๆ เป็นชนิดที่ใช้ในอุตสาหกรรม, สำหรับก๊าซออกซิเจนที่ใช้มีปริมาณออกซิเจน 99.5%.

อุปกรณ์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการต้มเยื่อเป็นหม้อความดันขนาดความจุ 15 ลูกบาศก์เดซิเมตรที่สามารถหมุนได้รอบตัว และใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งความร้อน (rotating electric autoclave).

อุปกรณ์ในการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน Technical Association of the Pulp and Paper Industry (TAPPI) ของสหรัฐอเมริกา.



วิธีการ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปอแก้วพันธุ์โนนสูง 2 และปอควาพันธุ์ขอนแก่น 60 ด้วยวิธีการทดสอบดังแสดงไว้ในตารางที่ 1.

2. การทดลองผลิตเยื่อ (pulping)

2.1 วิธีโซดาออกซิเจน ได้

แบ่งการทดลองเป็น 2 กลุ่มคือ :

- ต้มเยื่อด้วยวิธีโซดาออกซิเจนขั้นตอนเดียว ทำโดยบรรจุวัตถุดิบปอปริมาณ 500 กรัม น้ำหนักแห้ง ลงในหม้อต้มเยื่อพร้อมกันนั้นให้บรรจุน้ำยาต้มเยื่อ. เมื่อปิดฝาหม้อความดันแล้ว สูดอากาศภายในออกจนเป็นสุญญากาศ, ใช้เวลาในการทำสุญญากาศ 10 นาที หลังจากนั้นจึงอัดก๊าซออกซิเจนเข้าในหม้อความดันตามความดันที่ต้องการ และให้ความร้อนแก่หม้อต้มเยื่อจนถึงอุณหภูมิที่ต้องการ.

- ต้มเยื่อด้วยวิธีโซดาออกซิเจนสองขั้นตอน, ทำการต้มเยื่อด้วยโซดาก่อน แล้วนำเยื่อที่ได้ต้มอีกครั้งด้วยโซดาออกซิเจน ดังวิธีการที่กล่าวมา.

สภาวะการผลิตเยื่อที่ได้จากปอแก้ว และปอควาด้วยวิธีโซดาออกซิเจน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ.

2.2 วิธีคราฟท์

บรรจุวัตถุดิบปอปริมาณ 500 กรัม น้ำหนักแห้งลงในหม้อต้ม

เยื่อและบรรจุ น้ำยาต้มเยื่อที่ประกอบด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ และโซเดียมซัลไฟด์ โดยมีค่า active alkali (AA) ตั้งแต่ 14-22 % และ sulphidity 25%. ใช้อัตราส่วนน้ำยา 6 ลิตร ต่อ 1 กิโลกรัม น้ำหนักปอแห้ง หรือ 6:1 ให้ความร้อน และระยะเวลาตามกำหนด.

สภาวะการผลิตและปริมาณเยื่อที่ได้จากปอแก้วและปอควาด้วยวิธีคราฟท์ แสดงไว้ในตารางที่ 4.

2.3 วิธีโซดา

ทำเช่นเดียวกับวิธีคราฟท์ โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ 20-26% เป็นน้ำยาต้มเยื่อ แสดงไว้ในตารางที่ 5.

น้ำเยื่อที่ได้จากแต่ละวิธีมาหาปริมาณเยื่อที่ได้ทั้งหมด (yield) และตรวจคุณภาพเยื่อ คือ ค่า KAPPA และค่าความอุ่มน้ำของเยื่อ (freeness) ตามวิธีมาตรฐาน TAPPI ดังแสดงวิธีการไว้ในตารางที่ 6.

3. การฟอกเยื่อ

ฟอกเยื่อปอแก้วและปอควาจากวิธีคราฟท์ ด้วยวิธี conventional หรือ CEDED. ความขาวสว่างของเยื่อที่ได้ใช้เป็นเป้าหมายสำหรับการฟอกเยื่อโซดาออกซิเจนและโซดา. สภาวะการฟอกเยื่อปอแก้วและปอควา ด้วยวิธีโซดาออกซิเจน, คราฟท์และโซดา ได้แสดงไว้ในตารางที่ 7 และ 8 ตามลำดับ.

4. การประเมินผลคุณภาพเยื่อ

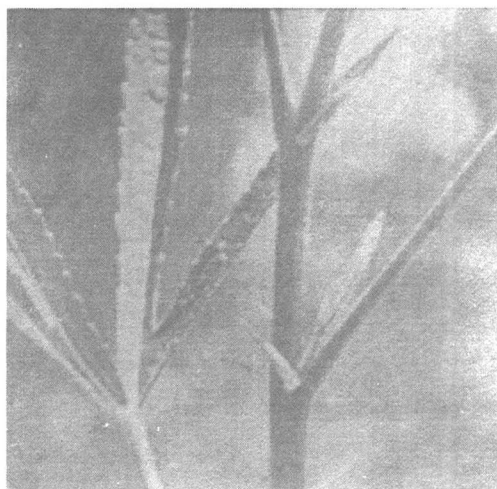
ทำแผ่นทดสอบที่มีน้ำหนัก 60 กรัมต่อตารางเมตร

ตารางที่ 1. รายการ และวิธีการทดสอบองค์ประกอบทางเคมีของไม้

รายการทดสอบ	วิธีการทดสอบ
1. Sampling and preparing wood for analysis.	T257 cm-85*
2. Preparation of wood for chemical analysis.	T264 om-88*
3. Solvent extractives of wood and pulp.	T204 om-88*
4. Acid-insoluble lignin in wood and pulp.	T222 om-88*
5. Water solubility of wood and pulp.	T207 om-88*
6. Ash in wood and pulp.	T211 om-85*
7. One percent sodium hydroxide solubility of wood and pulp.	T212 om-88*
8. Pentosans in wood and pulp.	T223 cm-84*
9. Hollocellulose and alpha cellulose in wood.	**/

*/ มาตรฐาน Technical Association of the Pulp and Paper Industry (TAPPI)

**/ Paper Trade Journal , Vol. 122, No. 2, 1946, page 39.



ตารางที่ 2. สภาวะการผลิต ปริมาณ และคุณภาพเยื่อจากปอแก้ว (roselle) ด้วยวิธีโซดาออกซิเจน

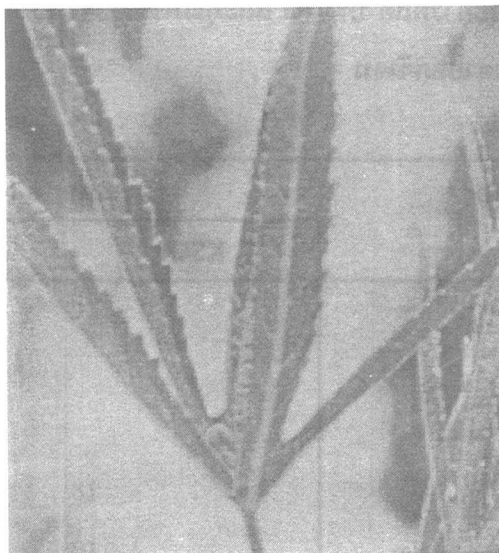
Description	Sample No.												
	RSO1	RSO2	RSO3	RSO4	RSO5	RSO6	RSO7	RSO8	RSO9	RSO10	RSO11	RSO12	RSO13
Conditions:													
Chip pretreatment	-	-	-	-	impreg overnight	chip cracking	-	-	-	-	-	-	-
1st. Cooking													
Pulping chemicals:													
NaOH, %	24	24	24	26	26	26	20	20	18	18	18	18	18
MgO, %	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	-
oxygen, kg/sq cm	6	6	8	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-
Liquor ratio to sample	6	6	6	6	6	6	10	10	10	10	10	10	10
Max. temperature, °C	150	160	150	150	150	150	170	170	170	170	170	170	170
Time to temp, hr:min	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30
Time at max. temp, hr	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
2nd. Cooking													
Pulping chemicals:													
NaOH, %	-	-	-	-	-	-	10	4	2	4	4	4	4
MgO, %	-	-	-	-	-	-	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
oxygen, kg/sq cm	-	-	-	-	-	-	7	7	7	7	7	7	7
Consistency, %	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	5
Max. temperature, °C	-	-	-	-	-	-	110	110	110	110	110	110	110
Time to temp, hr:min	-	-	-	-	-	-	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30
Time at max. temp, hr:min	-	-	-	-	-	-	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30
Total pulp yield, %	56.29	53.32	53.85	54.67	51.84	50.51	36.10	39.90	44.61	44.86	48.93	49.54	49.67
Pulp quality:													
Kappa No.	107.73	103.85	83.07	103.83	98.21	59.02	7.48	12.31	39.34	26.30	30.73	31.29	32.74
Initial freeness, CSF	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	585	*	590

*/ not available

ตารางที่ 3 . สภาวะการผลิต ปริมาณ และคุณภาพเยื่อจากปอทิ้วบา (kenaf) ด้วย
วิธีโซดาออกซิเจน

Description	Sample No.	
	KSO1	KSO2
Conditions:		
<u>1st. cooking</u>		
Pulping chemicals:		
NaOH, %	18	18
Liquor ratio to sample	10	10
Max. temperature, °C	170	170
Time to temp, hr:min	1:30	1:30
Time at max. temp, hr	4	4
<u>2nd. cooking</u>		
Pulping chemicals:		
NaOH, %	4	4
MgO, %	0.6	0.6
oxygen, kg/ sq cm	7	7
Consistency, %	5	5
Max. temperature, °C	110	110
Time to temp, hr:min	1:30	1:30
Time at max. temp, hr:min	1:30	1:30
Total pulp yield, %	47.81 ^{1/}	48.22 ^{1/}
Pulp quality:		
Kappa No.	32.08 ^{1/}	32.85 ^{1/}
Initial freeness, CSF	525	545

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง



ตารางที่ 4. สภาวะการผลิต ปริมาณ และคุณภาพเยื่อจากปอแก้ว (roselle) และปอทิ้วบา (kenaf) ด้วยวิธีกราฟท์

Description	Sample No.							
	Roselle					Kenaf		
	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5	KK1	KK2	KK3
Conditions:								
Pulping chemicals:								
AA,%	22	18	14	14	14	14	14	14
Sulphidity, %	25	25	25	25	25	25	25	25
Liquor ratio to sample	6	6	6	6	6	6	6	6
Max. temperature, °C	170	170	170	170	170	170	170	170
Time to temp, hr	1	1	1	1	1	1	1	1
Time at max. temp, hr	3	3	3	3	3	3	3	3
Total pulp yield,%	43.4	46.95	48.76	46.18	45.3	48.35	54.94	49.57
Pulp quality:								
Kappa No.	16.08	20.79	30.58	28.3	26.64	33.15	31.59	30.45
Initial freeness,CSF	*	*	560	510	555	505	540	485

*/ not available

ตารางที่ 5. สภาวะการผลิต ปริมาณ และคุณภาพเยื่อจากปอแก้ว (roselle) และปอควินา (kenaf)
ด้วยวิธีโซดา

Description	Sample No.								
	Roselle				Kenaf				
	RS1	RS2	RS3	RS4	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5
Conditions:									
Pulping chemicals:									
NaOH, %	26	24	24	24	24	20	22	22	22
Liquor ratio to sample	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Max. temperature, °C	170	170	170	170	170	170	170	170	170
Time to temp, hr	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Time at max. temp, hr	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Total pulp yield, %	44.03	48.10	44.52	44.85	49.39	53.97	50.60	50.99	48.01
Pulp quality:									
Kappa No.	23.08	33.76	31.82	34.62	22.99	71.59	31.08	31.26	32.37
Initial freeness, CSF	*	575	585	585	*	*	620	605	610

*/ not available



**ตารางที่ 6. รายการและวิธีการทดสอบคุณภาพเยื่อตามมาตรฐาน Technical Association of
the Pulp and Paper Industry (TAPPI)**

รายการทดสอบ	วิธีการทดสอบ
1. Kappa number of pulp	T236 cm-85
2. Freeness of pulp	T227 om-85
3. Forming handsheets for physical tests of pulp	T205 om-88
4. Grammage of paper and paperboard (weight per unit area)	T410 om-88
5. Thickness(caliper) of paper, paperboard, and combined board	T411 om-89
6. Tensile, breaking strength and elongation of paper and paper board(using pendulum-type tester)	T404 om-87
7. Internal tearing resistance of paper (Elmendorf-type method)	T414 om-88
8. Bursting strength of paper	T403 om-85
9. Folding endurance of paper (MIT tester)	T511 om-88
10. Brightness of pulp, paper, and paperboard (directional reflectance at 457 nm)	T452 om-87
11. Opacity of paper (15%diffuse illuminant A, 89% reflectance backing and paper backing)	T425 om-86

ตารางที่ 7. สภาวะการฟอกเยื่อปอแก้ว จากวิธีโซดาออกซิเจน กราฟท์ และโซดา



Description	Soda oxygen			Kraft		Soda 23		
	Sample No.							
	RSO11	RSO12	RSO13	RK4	RK5	RS2	RS3	RS4
Chlorination								
Cl ₂ applied, %	6.76	6.88	7.20	6.23	5.86	7.43	7.00	7.62
Consistency, %	3	3	3	3	3	3	3	3
Retention time, min	30	30	30	30	30	30	30	30
Temp, °C	room	room	room	room	room	room	room	room
pH	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Alkali extraction								
Alkali as NaOH, %	2	2	2	2	2	2	2	2
Consistency, %	6	6	6	6	6	6	6	6
Retention time, min	30	30	30	30	30	30	30	30
Temp, °C	70	70	70	70	70	70	70	70
Chlorine dioxide								
ClO ₂ applied, %	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Consistency, %	6	6	6	6	6	6	6	6
Retention time, hr	3	3	3	3	3	3	3	3
Temp, °C	75	75	75	75	75	75	75	75
pH	4	4	4	4	4	4	4	4
Alkali extraction								
Alkali as NaOH, %	-	-	-	2	2	2	2	2
Consistency, %	-	-	-	6	6	6	6	6
Retention time, min	-	-	-	30	30	30	30	30
Temp, °C	-	-	-	70	70	70	70	70
Chlorine dioxide								
ClO ₂ applied, %	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Consistency, %	-	-	-	6	6	6	6	6
Retention time, hr	-	-	-	3	3	3	3	3
Temp, °C	-	-	-	75	75	75	75	75
pH	-	-	-	4	4	4	4	4

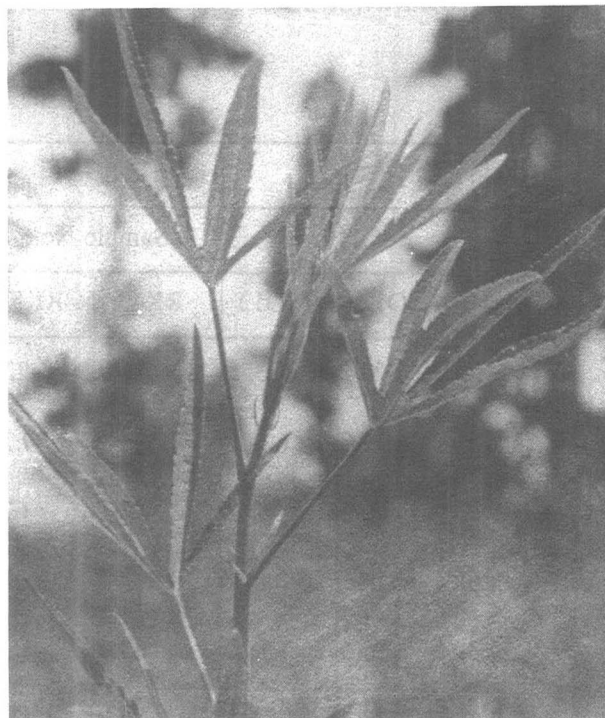
ตารางที่ 8. สภาวะการฟอกเชื้อปอติวมา จากวิธีโซดาออกซิเจน กราฟท์ และโซดา

Description	Soda oxygen		Kraft			Soda		
	Sample No.							
	KSO1	KSO2	KK1	KK2	KK3	KS3	KS4	KS5
Chlorination								
Cl ₂ applied, %	7.06	7.23	7.29	6.95	6.70	6.84	6.88	7.12
Consistency, %	3	3	3	3	3	3	3	3
Retention time, min	30	30	30	30	30	30	30	30
Temp, °C	room	room	room	room	room	room	room	room
pH	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Alkali extraction								
Alkali as NaOH, %	2	2	2	2	2	2	2	2
Consistency, %	6	6	6	6	6	6	6	6
Retention time, min	30	30	30	30	30	30	30	30
Temp, °C	70	70	70	70	70	70	70	70
Chlorine dioxide								
ClO ₂ applied, %	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Consistency, %	6	6	6	6	6	6	6	6
Retention time, hr	3	3	3	3	3	3	3	3
Temp, °C	75	75	75	75	75	75	75	75
pH	4	4	4	4	4	4	4	4
Alkali extraction								
Alkali as NaOH, %	-	-	2	2	2	2	2	2
Consistency, %	-	-	6	6	6	6	6	6
Retention time, min	-	-	30	30	30	30	30	30
Temp, °C	-	-	70	70	70	70	70	70
Chlorine dioxide								
ClO ₂ applied, %	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Consistency, %	-	-	6	6	6	6	6	6
Retention time, hr+A10	-	-	3	3	3	3	3	3
Temp, °C	-	-	75	75	75	75	75	75
pH	-	-	4	4	4	4	4	4

ตารางที่ 9. คุณสมบัติทางกายภาพของแผ่นทดสอบเยื่อปอแก้วฟอก จากวิธีโซดาออกซิเจน คราฟท์
และโซดา

Description	Soda Oxygen			Kraft		Soda		
	Sample No.							
	RSO11	RSO12	RSO13	RK4	RK5	RS2	RS3	RS4
Freeness CSF	330	314	355	270	225	146	310	310
Grammage, g/m ²	60.09	60.86	62.48	60.89	59.28	62.22	60.62	59.42
Density,kg/m ³	699	716	718	791	674	1054	787	762
Thickness, mm	0.086	0.085	0.087	0.077	0.088	0.059	0.077	0.078
Tensile index, Nm/g	59.3	56.6	58.4	69.1	65.8	40.7	45.5	44.7
Tear index, mN.m ² /g	7.5	7.3	8.3	7.7	7.4	3.7	4.3	4.8
Burst index, kPa.m ² /g	4.3	4.3	4.4	4.8	5.1	2.9	3.0	3.2
Elongation, %	3.4	4.2	4.4	5.6	3.9	3.0	3.4	3.4
Folding endurance, cycle	517	548	315	4004	2951	206	169	70
Brightness, %	84.48	1/ 60.86	80.48	1/ 70.00	80.30	1/ 62.28	82.80	83.82
Opacity, %	68.14	80.44	77.06	67.52	66.16	73.86	72.89	76.49

^{1/} น้ำที่ใช้ล้างเชื้อหลังการฟอกมีปัญหา



ตารางที่ 10. คุณสมบัติทางกายภาพของแผ่นทดสอบเยื่อปอติวมาฟอก จากวิธีโซดาออกซิเจน กราฟท์ และโซดา

	Soda oxygen		Kraft			Soda		
	Sample No.							
	KSO1	KSO2	KK1	KK2	KK3	KS3	KS4	KS5
Freeness CSF	355	340	355	365	330	300	355	340
Grammage, g/m ²	62.05	59.22	57.81	57.59	59.18	58.61	54.85	57.80
Density, kg/m ³	689	713	723	720	731	724	694	672
Thickness, mm	0.090	0.083	0.080	0.080	0.081	0.081	0.079	0.086
Tensile index, Nm/g	51.9	51.6	53.9	50.9	56.5	50.1	50.7	44.6
Tear index, mN.m ² /g	9.4	7.8	6.5	7.5	6.6	5.0	4.7	5.2
Burst index, kPa.m ² /g	3.8	4.2	3.6	3.5	3.7	2.8	3.0	3.0
Elongation, %	4.4	3.9	3.5	na	3.9	2.9	2.9	2.6
Folding endurance, cycle	228	261	248	179	250	56	63	72
Brightness, %	78.80	82.10	86.70	84.46	85.48	85.54	83.26	85.38
Opacity, %	77.82	73.37	72.50	74.06	74.46	74.47	74.28	76.82

โดยใช้เยื่อปอแก้วฟอก และปอคิ-
บาฟอก และทำการทดสอบคุณ
สมบัติ ทางกายภาพของแผ่น
ทดสอบดังแสดงรายการและวิธี
การทดสอบไว้ในตารางที่ 6.

การทดสอบกระทำใน
ห้องทดสอบที่ควบคุมอุณหภูมิและ
ความชื้นที่มีอุณหภูมิ $27\pm 2^{\circ}\text{C}$.
และความชื้นสัมพัทธ์ $65\pm 2\%$.

คุณสมบัติทางกายภาพ
ของเยื่อปอแก้วฟอกและปอคิ-
บาฟอก จากวิธีการต่างๆ แสดงไว้
ในตารางที่ 9 และ 10 ตามลำดับ.

ผลการทดลอง

1. องค์ประกอบทางเคมี
ของปอแก้วพันธุ์โนนสูง 2 และปอ
คิบาพันธุ์ขอนแก่น 60 แสดงไว้ใน
ตารางที่ 11

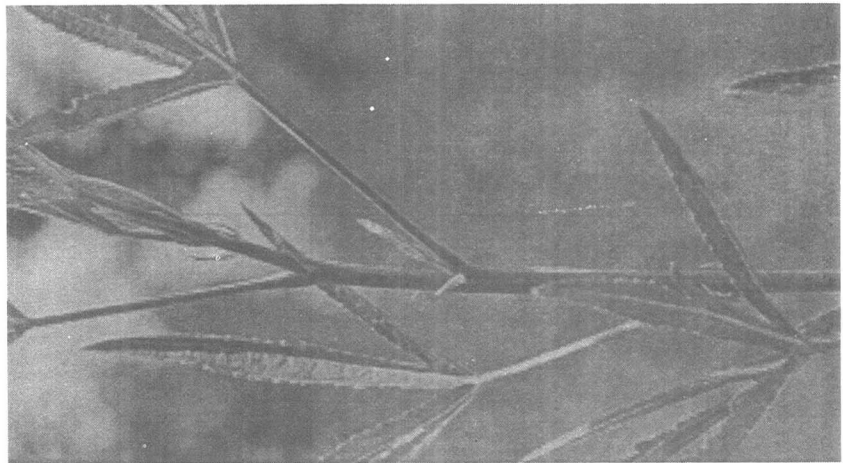
2. ปริมาณ และคุณภาพ
เยื่อที่ได้จากปอแก้ว และปอคิ-
บาด้วยวิธีโซดาออกซิเจน ได้แสดงไว้
ในตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ.

3. ปริมาณ และคุณภาพ
เยื่อที่ได้จากปอแก้ว และปอคิ-
บาด้วยวิธีคราฟท์ และวิธีโซดา แสดง
ไว้ในตารางที่ 4 และ 5 ตามลำดับ.

4. คุณสมบัติทางกายภาพ
ของแผ่นทดสอบที่เตรียมจากเยื่อ
ปอแก้วฟอกและปอคิ-
บาฟอก จากวิธีโซดาออกซิเจน, คราฟท์
และโซดา แสดงไว้ในตารางที่ 9
และ 10 ตามลำดับ.

วิจารณ์ และสรุปผลการ ทดลอง

การผลิตเยื่อกระดาษ
จากวัตถุดิบในประเทศแบบช่วย
ลดมลภาวะ ได้ทำการศึกษาหา
สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเยื่อ



เคมีจากปอแก้ว พันธุ์โนนสูง 2
และปอคิ-
บา พันธุ์ขอนแก่น 60
ด้วยวิธีโซดาออกซิเจน. นอกจากนี้
นั้นได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้
ในการลดปริมาณสารเคมีที่ใช้ใน
การฟอก รวมถึงประเมินคุณภาพ
เยื่อเคมีฟอกที่ได้เปรียบเทียบกับ
เยื่อเคมีที่ผลิตขึ้นด้วยวิธีคราฟท์
และโซดา.

การต้มเยื่อด้วยวิธีโซดา ออกซิเจน

การทดลองต้มเยื่อปอ
แก้ว พันธุ์โนนสูง 2 ด้วยวิธีโซดา
ออกซิเจน ได้ทำทั้งขั้นตอนเดียว
และสองขั้นตอน, โดยตั้งเป้าหมาย
ของการต้มเยื่อให้ได้ค่า KAPPA
30-40 และปริมาณเยื่อที่ได้อ้อยละ
40-50.

ในการต้มด้วยวิธีโซดา
ออกซิเจนขั้นตอนเดียวใช้โซเดียม
ไฮดรอกไซด์ 24-26%, แมกนีเซียม
ออกไซด์ 0.6%, ความดันก๊าซ
ออกซิเจน 6-8 กิโลกรัมต่อตาราง-
เซนติเมตร, ที่อุณหภูมิ $150-160^{\circ}\text{C}$.
พบว่าเมื่อใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์
24% (การทดลองที่ RSO1 ถึง
RSO3) เยื่อที่ได้มีค่า KAPPA
อยู่ระหว่าง 83-107 แสดงว่าไม่
สามารถแยก lignin ออกจากไม้ได้

ตามต้องการ, ถึงแม้ว่าจะเพิ่ม
ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็น
26% (การทดลองที่ RSO4) ก็ยัง
ไม่สามารถแยก lignin ออกเพิ่มขึ้น
ได้มากนัก เยื่อยังคงมีค่า KAPPA
สูงถึง 103.

การทดลองในครั้งนี้ที่ใช้
ปริมาณต่าง 26% พบว่าไม่
สามารถลดค่า KAPPA ของเยื่อลง
ให้อยู่ในเกณฑ์ 30-40 ได้. เมื่อ
เปรียบเทียบกับรายงานการ
ศึกษาของกมลรัตนกุล (2526)
สาเหตุหนึ่งคือ พันธุ์ที่ใช้ในการ
ทดลองแตกต่างกัน กล่าวคือใน
การศึกษาครั้งนี้ใช้ปอแก้วพันธุ์โนน
สูง 2 อายุ 8 เดือน, ส่วนการ
ศึกษาของกมลรัตนกุลได้ใช้ปอ
แก้วพันธุ์ต้นเขียวอายุ 5 1/2 เดือน.
อาจเป็นไปได้ที่วัตถุดิบแต่ละพันธุ์
ตลอดจนอายุและสภาพการปลูก
จะมีการตอบสนองต่อน้ำยาเคมี
แตกต่างกัน.

ในรายงานการศึกษาการ
ต้มเยื่อปอแก้วพันธุ์ต้นเขียวฉบับ
เดียวกันนี้ ได้รายงานถึงผลของ
ความดันก๊าซออกซิเจนที่มีผลต่อ
คุณภาพเยื่อปอแก้วด้วยว่า การ
เพิ่มความดันก๊าซออกซิเจนในการ
ต้มทำให้ได้เยื่อที่มีความขาวสว่าง
เพิ่มขึ้น และค่า KAPPA ลดลง, ซึ่ง

ตารางที่ 11. องค์ประกอบทางเคมีของปอแก้วพันธุ์โนนสูง 2 และปอดิบวา
พันธุ์ขอนแก่น 60

องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละ)	ปอแก้ว	ปอดิบวา
1. Holocellulose	77.7	61.3
2. Alpha cellulose	40.7	30.0
3. Lignin	17.9	19.5
4. Alcohol benzene solubility	8.7	8.0
5. Hot water solubility	11.2	7.4
6. Pentosan	8.9	8.8
7. Ash	1.2	1.0
8. 1% NaOH solubility	32.0	29.3

อภิธานศัพท์

จาก

บริษัท เมติตรอน จำกัด

1296/17-18 ถนนกรุงเทพ - นนท์

เขตบางซื่อ กทม.

หมายถึงได้เยื่อที่มีคุณภาพดีขึ้น โดยเฉพาะการทดลองที่ความดัน ออกซิเจน 140 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (หรือ 9.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ที่มีผลต่อการเพิ่มคุณภาพเยื่อ หรือการลดค่า KAPPA ของเยื่อลงได้เป็นอย่างมาก.

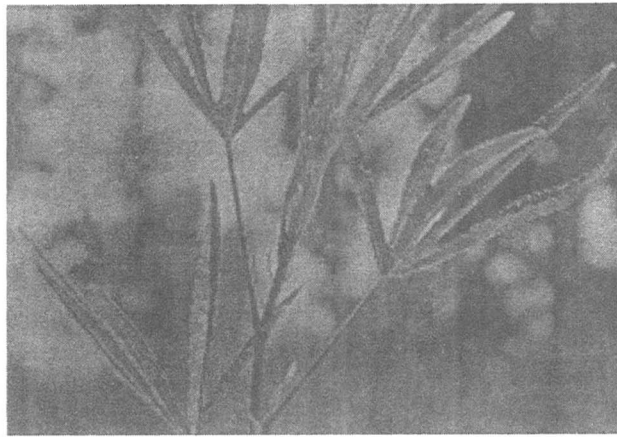
เนื่องจากปัจจุบันมีข้อจำกัดทางอุปกรณ์การต้มเยื่อ ทำให้ไม่สามารถทดลองต้มเยื่อโดยใช้ก๊าซออกซิเจน ที่มีความดันสูงถึง 9.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรได้. จึงได้ทำการทดลองเพิ่มอัตรา การซึมซาบน้ำยาเคมีให้เข้าเนื้อ วัตถุดิบด้วยการ :

- ทดลองแช่วัตถุดิบปอ แก้วด้วยน้ำยาโซเดียมไฮดรอกไซด์ 26 % ค้างคืนเป็นเวลา 18 ชั่วโมง ก่อนการต้ม (การทดลองที่ RSO5)

- บีบขึ้นไม้วัตถุดิบให้ แดก ก่อนการต้ม (การทดลองที่ RSO6)

ผลการทดลองพบว่า ถึงแม้ว่าจะมีความพยายามเพิ่ม อัตราการซึมซาบของน้ำยาเคมีให้ เข้าขึ้นไม้ ก่อนการต้มเยื่อด้วย โซดาออกซิเจนขั้นตอนเดียวโดยใช้ โซเดียมไฮดรอกไซด์ 26%, ที่ความดันก๊าซออกซิเจน 6 กิโลกรัมต่อ ตารางเซนติเมตร อุณหภูมิ 150^oซ. แล้วก็ตาม สามารถลดค่า KAPPA ลงได้ต่ำสุดเป็น 59 เท่านั้น, ไม่สามารถลดค่า KAPPA ของเยื่อลง มาให้ได้ตามเป้าหมายที่ 30-40 ได้.

ในความพยายามลดค่า KAPPA ของเยื่อลง โดยใช้การต้ม สองขั้นตอน ทำโดยต้มด้วยโซดา ก่อน แล้วนำเยื่อที่ได้มาทำการต้ม อีกครั้งด้วยวิธีโซดาออกซิเจน (การ



ทดลองที่ RSO7 ถึง RSO13) พบว่าสภาวะที่เหมาะสมที่ได้เยื่อที่มีค่า KAPPA อยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ตารางที่ 2) คือ:

ต้มครั้งที่ 1 : โซเดียมไฮดรอกไซด์
18 %

อุณหภูมิ 170 ^oซ. เวลา 4 ชั่วโมง

ต้มครั้งที่ 2 : โซเดียมไฮดรอกไซด์
4 %

แมกนีเซียมออกไซด์ 0.6 %
ความดันก๊าซออกซิเจน 7
กิโลกรัมต่อตร.ซม.

อุณหภูมิ 110^oซ.
เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

การทดลองนี้ได้ทำซ้ำ 4 ครั้ง (RSO10 - RSO13) ได้ค่า KAPPA ระหว่าง 26.30-32.74 และปริมาณเยื่อ (yield) ร้อยละ 44.86-49.67.

สำหรับการทดลองต้มเยื่อจากปอควา พันธุ์ขอนแก่น 60 ด้วยวิธีโซดาออกซิเจนสองขั้นตอน สามารถลดค่า KAPPA ลงได้โดยใช้สภาวะการทดลองเดียวกันกับการต้มปอแก้ว กล่าวคือ ได้เยื่อที่มีค่า KAPPA ระหว่าง 32.08-32.85 และปริมาณเยื่อ (yield)

ร้อยละ 47.81-48.22. (KS01-KS02 จากตารางที่ 3).

การต้มเยื่อด้วยวิธีคราฟท์และโซดา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดสารเคมี, หลีกเลี่ยงการใช้ซัลเฟอร์ที่เป็นองค์ประกอบของสารเคมีที่ใช้ในการผลิต, ในเวลาเดียวกันต้องการเปรียบเทียบคุณภาพเยื่อที่ได้จากกรรมวิธีลดมลภาวะกับเยื่อที่ผลิตด้วยวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรมคือวิธีคราฟท์ และโซดาด้วย จึงทำการผลิตเยื่อคราฟท์และโซดาจากอุปกรณ์การทดลองชุดเดียวกันเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ.

วิธีคราฟท์

การต้มด้วยวิธีคราฟท์ (ตารางที่ 4) กำหนดอุณหภูมิที่ใช้กันทั่วไปคือ 170^oซ., เวลาในการต้ม 3 ชั่วโมง, สารเคมีที่ใช้ในการต้มคือ โซเดียมซัลไฟด์ (Na₂S) และโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่มีปริมาณความเป็นด่างที่เข้าทำปฏิกิริยา (% active alkali-AA) ร้อยละ 14-22 และปริมาณซัลเฟอร์ (% sulphidity) ร้อยละ 25.

จากการทดลองพบว่า ปริมาณสารเคมีที่เหมาะสมในการ

ต้มทั้งปอแก้วและปอควบา ให้ได้เยื่อที่มีค่า KAPPA อยู่ระหว่าง 30-40 คือ :

14 % AA

25 % sulphidity

ในการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง ที่สภาวะดังกล่าว พบว่า :

สำหรับปอแก้ว (การทดลองที่ RK3-RK5) เยื่อมีค่า KAPPA อยู่ระหว่าง 26.64-30.58 และได้ปริมาณเยื่อร้อยละ 45.30-48.76.

ส่วนปอควบา (การทดลองที่ KK1-KK3) ค่า KAPPA อยู่ระหว่าง 30.45-33.15 และปริมาณเยื่อร้อยละ 48.35-54.94 ตามลำดับ.

วิธีโซดา

ในการต้มเยื่อปอแก้วและปอควบาด้วยวิธีโซดาที่สภาวะเดียวกัน คืออุณหภูมิ 170° ซ. เวลา 3 ชั่วโมง (ตารางที่ 5) พบว่าปอควบา ใช้ปริมาณต่างต่ำกว่าปริมาณต่างที่ใช้ต้มปอแก้วให้ได้เยื่อที่มีค่า KAPPA ตามเป้าหมาย.

การทดลองได้ทำซ้ำ 3 ครั้ง สำหรับปอแก้วใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ 24 % ได้เยื่อที่มีค่า KAPPA ระหว่าง 31.82-34.62 และปริมาณเยื่อร้อยละ 44.85-48.10.

ส่วนปอควบาใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ 22% เยื่อมีค่า KAPPA ระหว่าง 31.08-32.37 และปริมาณเยื่อร้อยละ 48.01-50.99.

การฟอกเยื่อ

เยื่อปอแก้วและปอควบา ก่อนการฟอกจากวิธีโซดา ออกซิเจนมีสีอ่อนกว่าจากวิธี

คราฟท์ และโซดามาก, ดังนั้นเยื่อจากวิธีโซดาออกซิเจน ฟอกด้วยวิธี CED เพียงพอที่ทำให้เยื่อมีความขาวสว่างมากกว่า 80 % ไม่จำเป็นต้องเพิ่มขั้นตอนเป็น CEDED เช่นเยื่อที่ได้จากวิธีคราฟท์ และวิธีโซดา นับว่าเป็นการลดปริมาณคลอรีนที่ใช้ในการฟอกลงได้ส่วนหนึ่ง.

การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของเยื่อฟอกจากวิธีโซดาออกซิเจน, คราฟท์ และโซดา

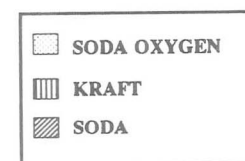
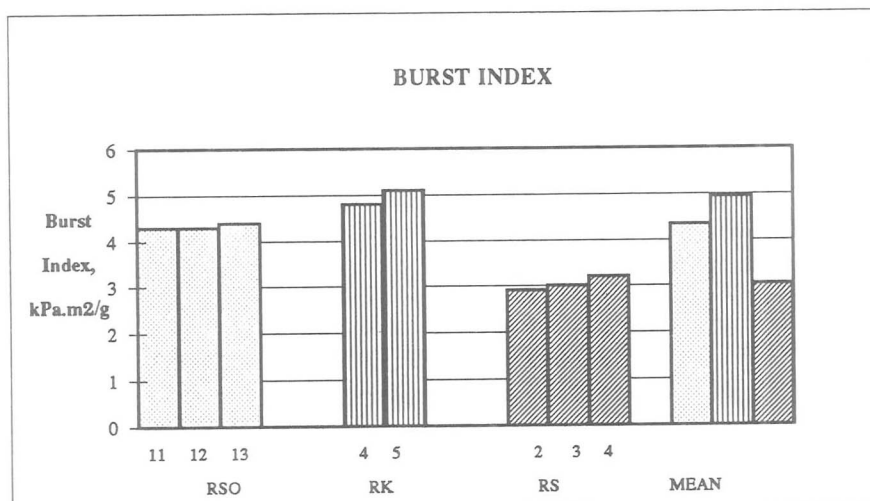
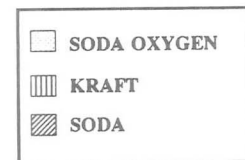
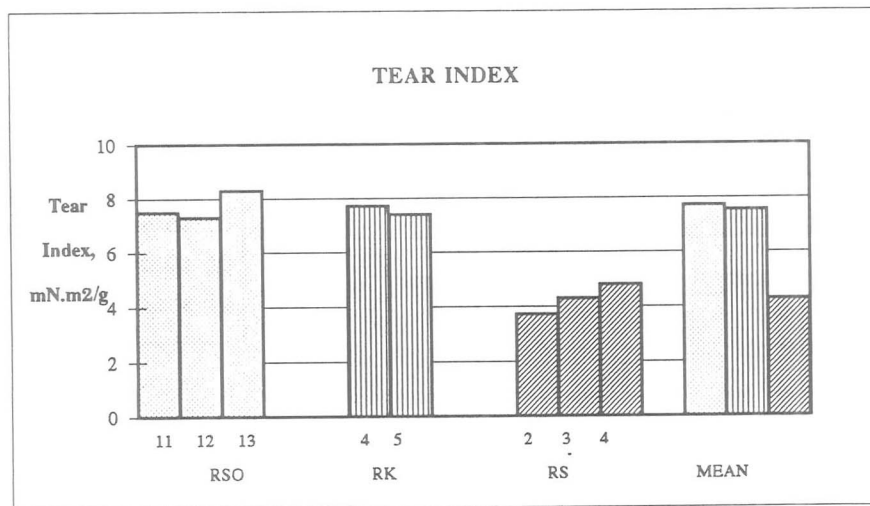
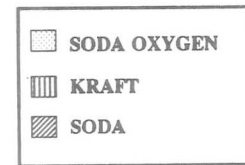
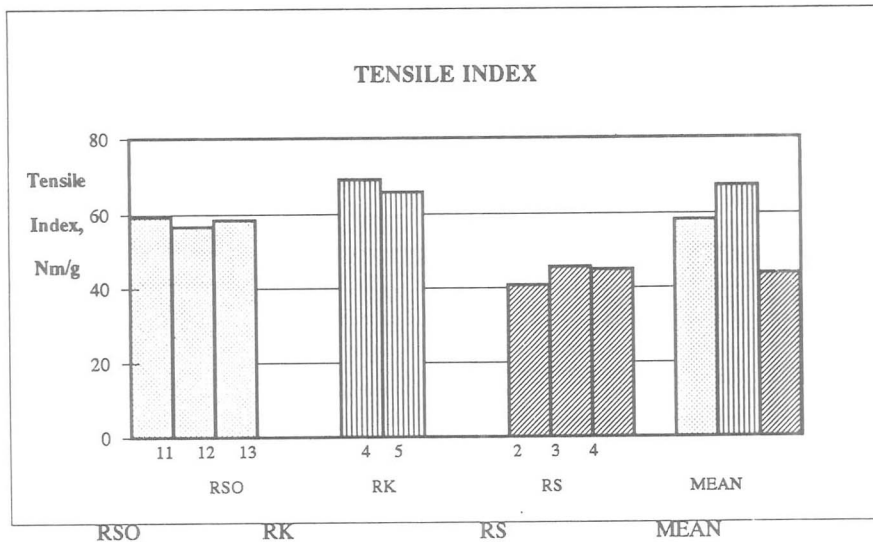
เยื่อที่นำมาทำแผ่นทดสอบ กำหนดให้มีค่าความชุ่มน้ำ (freeness) ในช่วง 300 มล. แผ่นทดสอบมีน้ำหนัก 60 กรัมต่อตร.ม.

ผลการทดลองคุณสมบัติทางกายภาพเยื่อจากแผ่นทดสอบที่เตรียมจากเยื่อปอแก้วฟอก (ตารางที่ 9 และรูปที่ 1) พบว่า เยื่อปอแก้วฟอกจากวิธีโซดาออกซิเจน มีค่าการต้านต่อแรงดึง (tensile index) 58.1 นิวตันเมตรต่อกรัม,

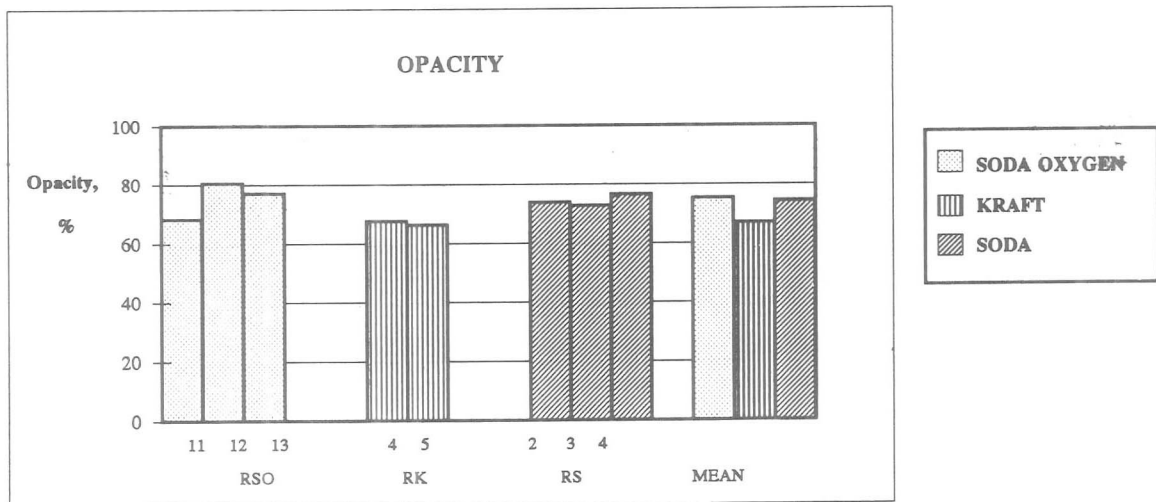
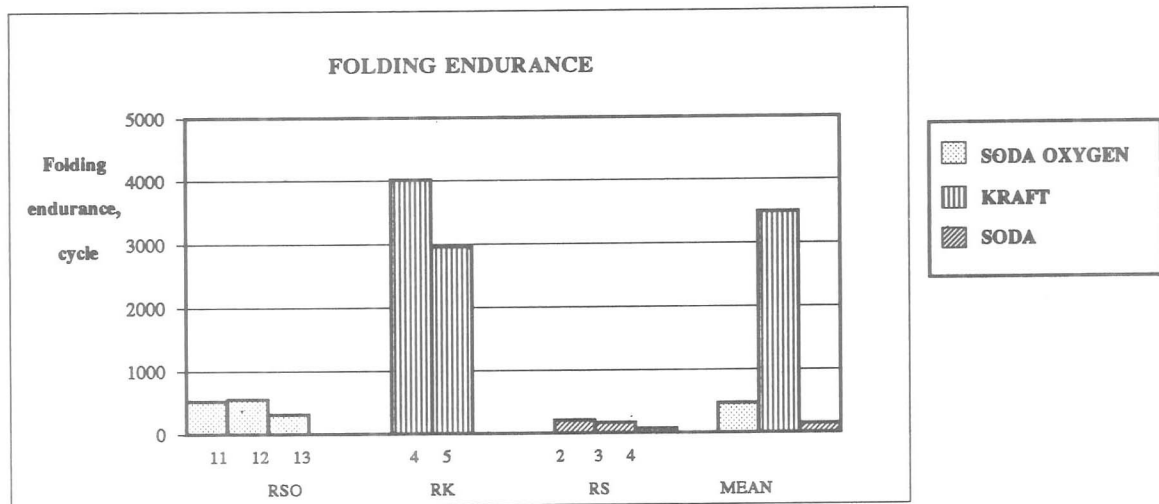
การต้านแรงฉีกขาด (tear index) 7.7 มิลลินิวตันตารางเมตรต่อกรัม, การต้านแรงดันทะลุ (burst index) 4.3 กิโลปาสกาลตารางเมตรต่อกรัม, ความคงทนต่อการหักพับ (folding endurance) 460 รอบ และค่าความทึบแสงร้อยละ 75.2 (ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ครั้ง) ซึ่งมีคุณสมบัติด้านการต้านต่อแรงดึง, การต้านแรงดันทะลุ รวมถึงความคงทนต่อการหักพับ ด้อยกว่าเยื่อคราฟท์ แต่ดีกว่า เยื่อจากวิธีโซดา. นอกจากนั้นแล้วมีคุณสมบัติด้านแรงฉีกขาดใกล้เคียงกับเยื่อคราฟท์ และสูงกว่าเยื่อโซดา. สำหรับค่าความทึบแสงนั้น เยื่อโซดาออกซิเจน, เยื่อคราฟท์ และเยื่อโซดามีค่าใกล้เคียงกัน

สำหรับเยื่อปอควบาฟอกจากวิธีโซดาออกซิเจนนั้น (ตารางที่ 10 และรูปที่ 2) มีค่าการต้านต่อแรงดึง 51.8 นิวตันเมตรต่อกรัม, การต้านแรงฉีกขาด 8.6 มิลลินิวตันตารางเมตรต่อกรัม, การต้านแรงดันทะลุ 4.0 กิโลปาสกาลตารางเมตรต่อกรัม, ความคงทน

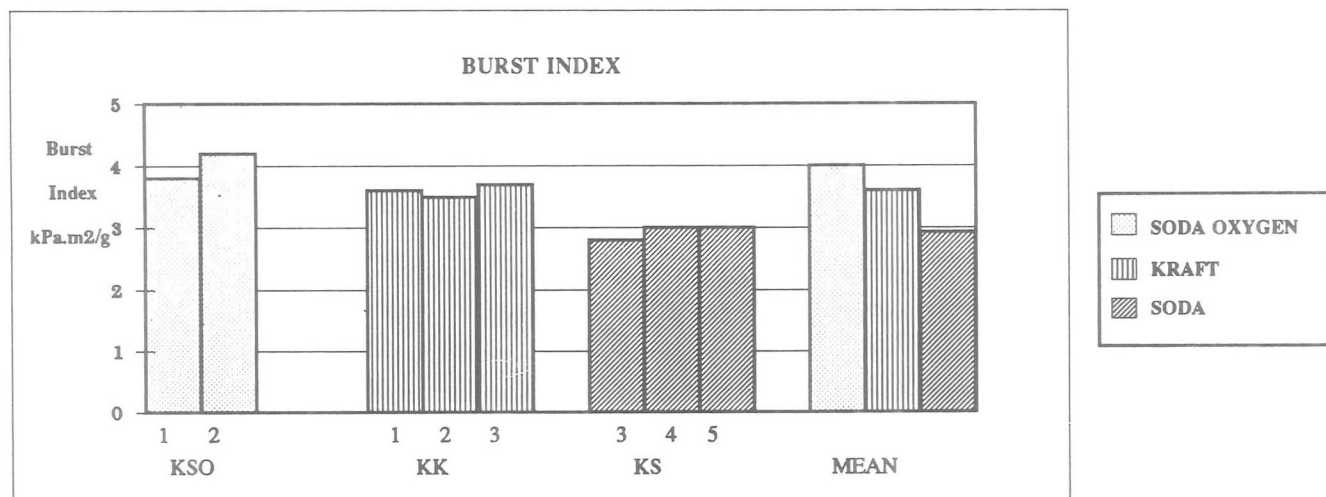
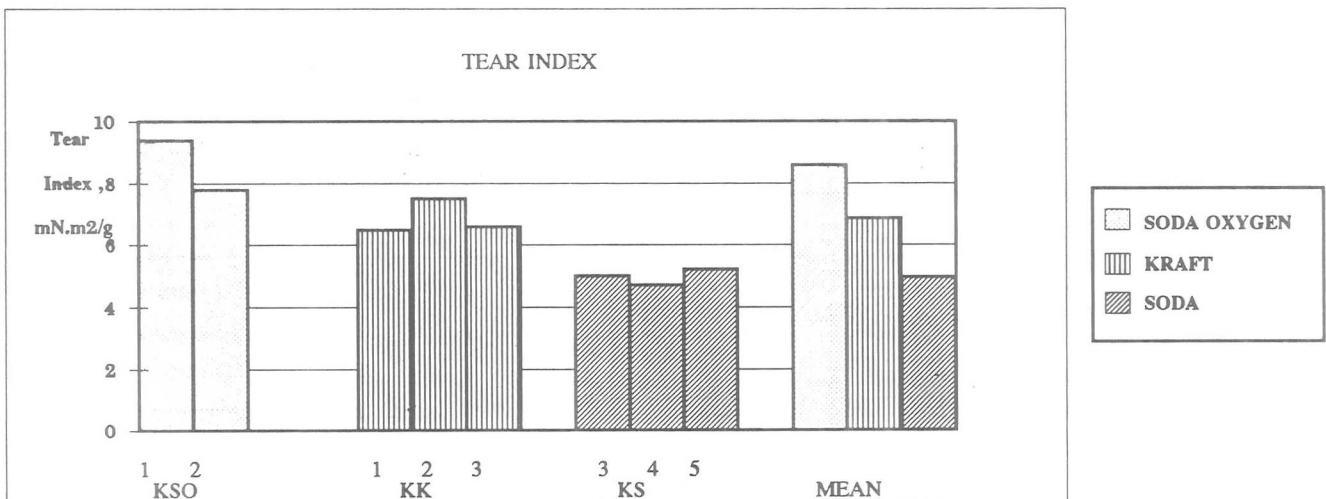
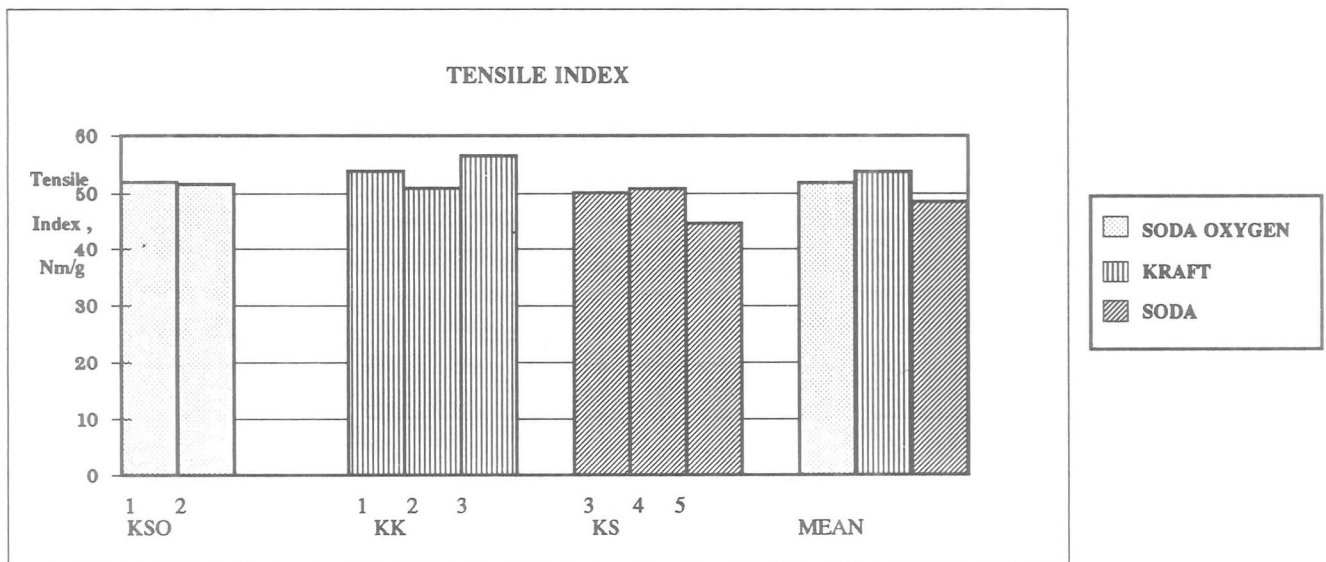




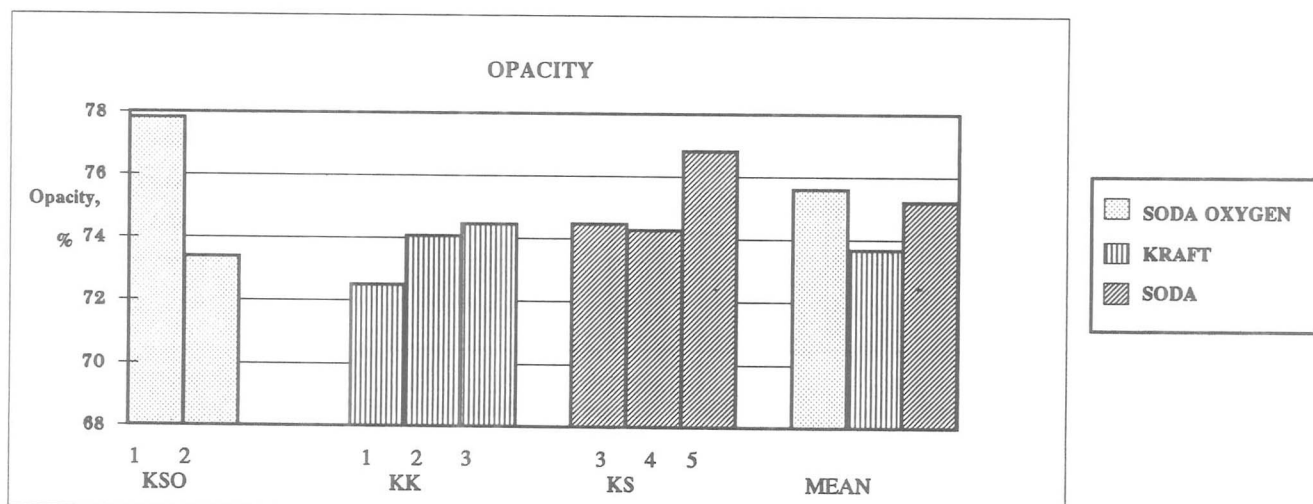
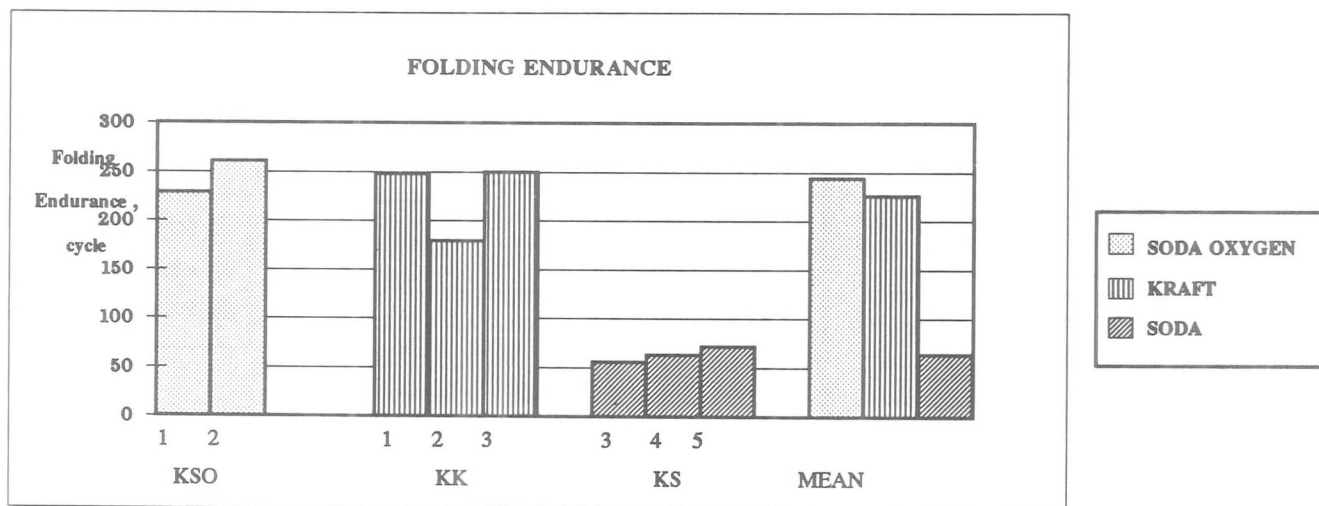
รูปที่ 1. การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของแผ่นทดสอบจากเชื้อ
ปอแก้วพอกจากวิธีโซดาออกซิเจน, คราฟท์ และโซดา.



รูปที่ 1. (ต่อ).



รูปที่ 2. การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของแผ่นทดสอบจากเยื่อ
ปอติวบาฟอกจากวิธีโซดาออกซิเจน, กราฟท์ และ โซดา



รูปที่ 2. (ต่อ)



ต่อการหักพับ 245 รอบ และค่าความทึบแสงร้อยละ 75.6 (ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 2 ครั้ง). เมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของแผ่นทดสอบที่เตรียมได้กับเยื่อคราฟท์ และโซดา พบว่า มีค่าการต้านแรงฉีกขาด, การต้านแรงดันทะลุ, และแรงหักพับสูงกว่าเยื่อคราฟท์ และเยื่อโซดา, ส่วนค่าการต้านต่อแรงดึงต่ำกว่าเยื่อคราฟท์ แต่สูงกว่าเยื่อโซดา.

สรุปผลการทดลอง

1. สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเยื่อปอแก้ว พันธุ์โนนสูง 2 และปอควบา พันธุ์ขอนแก่น 60 ด้วยวิธีโซดาออกซิเจนสองขั้นตอน คือต้มด้วยโซดาก่อน โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ 18% ที่อุณหภูมิ 170 °ซ. เป็นเวลา 4 ชั่วโมง แล้วนำเยื่อที่ได้ต้มต่อด้วยวิธีโซดาออกซิเจน โดยใช้โซเดียม

ไฮดรอกไซด์ 4% แมกนีเซียมออกไซด์ 0.6% ที่อุณหภูมิ 110°ซ. ความดันออกซิเจน 7 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาทีสามารถผลิตได้เยื่อที่มีค่าอยู่ระหว่าง 30 ถึง 40 และปริมาณเยื่อร้อยละ 40 ถึง 50.

2. เยื่อจากวิธี โซดาออกซิเจนมีความขาวสว่างมากกว่าเยื่อคราฟท์ และเยื่อโซดา ในการพอกสามารถลดปริมาณสารเคมี และลดขั้นตอนที่ใช้ในการพอกลงได้เมื่อเปรียบเทียบกับพอกเยื่อคราฟท์ และเยื่อโซดาให้มีความขาวสว่างใกล้เคียงกัน.

3. คุณสมบัติทางกายภาพเยื่อปอแก้วจากวิธีโซดาออกซิเจน มีค่าการต้านต่อแรงดึง, การต้านแรงฉีกขาด, การต้านแรงดันทะลุ รวมถึงความคงทนต่อการหักพับดีกว่าเยื่อโซดา แต่ด้อยกว่าเยื่อคราฟท์, ยกเว้นค่าการต้านแรงฉีกขาด ซึ่งใกล้เคียงกับเยื่อคราฟท์. สำหรับค่าความทึบแสงนั้น เยื่อโซดาออกซิเจน และเยื่อโซดามีค่าใกล้เคียงกัน และสูงกว่าเยื่อคราฟท์.

สำหรับเยื่อปอควบาพอกจากวิธีโซดาออกซิเจนนั้น พบว่ามีค่าการต้านต่อแรงดึง, ค่าการต้านแรงฉีกขาด, การต้านแรงดันทะลุ, และความคงทนต่อการหักพับดีกว่าเยื่อโซดา เช่นเดียวกับเยื่อปอแก้วพอก, และเมื่อเปรียบเทียบกับเยื่อคราฟท์ พบว่า มีค่าการต้านต่อแรงดึงต่ำกว่า แต่มีค่าการต้านแรงฉีกขาด, การต้านแรงดันทะลุ, และความคงทนต่อการหักพับสูงกว่าเยื่อคราฟท์.

กมลรัตน์กุล, อัญชลี, นิยมวัน, นัยนา และ สุวจิตตานนท์, ศิริกัลยา. 2526.

การพัฒนากรรมวิธีผลิตเยื่อเคมีจากปอแก้วแบบน้ำทิ้งไม่เป็นพิษ. วท. กรุงเทพฯ,
รายงานฉบับที่ 4, โครงการวิจัยที่ ภ.22-04.

กรมส่งเสริมการเกษตร. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. คู่มือส่งเสริมการเกษตรที่ 54 เรื่อง
ปอแก้วพันธุ์โนนสูง 2. กรมส่งเสริมการเกษตร. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่ง-
ประเทศไทยจำกัด.

Chuchawal, S. 1994. Current paper industry situation in Thailand. Recycled fiber
short course during June 15-16, 1994, Central Plaza Hotel, Bangkok,
Thailand.

Kyrklund, B. 1994. Challenges for non-wood fibre pulping in the tropics. Paper
Asia, May 51-53.

McClosky J.T. 1990. Utilization of non wood plant fibers in the USA. TAPPI
PROCEEDING: Pulping conference.

ขอแสดงความยินดี
เนื่องในโอกาส ครบรอบ 33 ปี สถาปนา

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท จิว จิว เวอร์รี่ จำกัด

416 ถนนพระบรมราชินี ซอยสุขทวีวิลเลจ เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ

โทร. 441-2702-3

รับทำเครื่องประดับทั่วไป

ขอแสดงความยินดี
เนื่องในโอกาส ครบรอบ 33 ปี สถาปนา

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

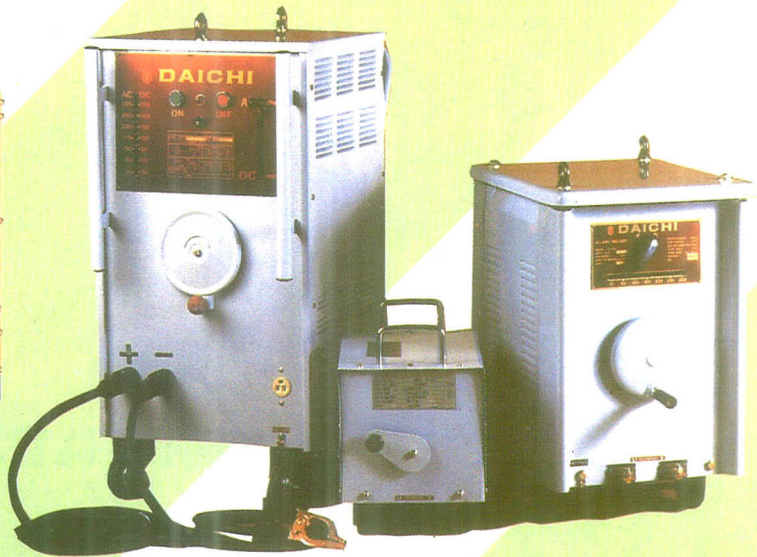


บริษัท จัดหางาน ซี.เอฟ. จำกัด
C.F. RECRUITMENT CO., LTD.



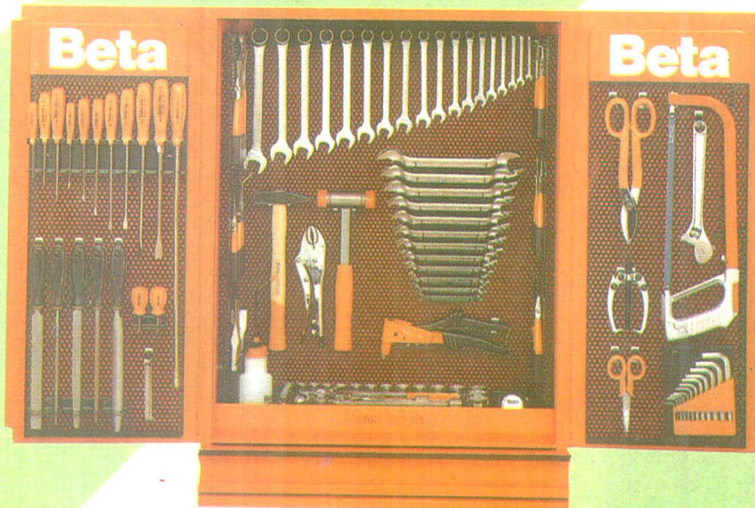
"PLANG" AC AND DC ARC WELDERS

“พลัง”เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC และ DC



"DAICHI" AC AND AC/DC ARC WELDERS

“ไดชิ”เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC และ AC/DC



Beta

HAND TOOLS

อุปกรณ์เครื่องมือช่าง



Fini
COMPRESSORS

AIR COMPRESSORS PISTON TYPE, OIL LESS, SCREW TYPE, AIR FILTER, AIR DRYER, AIR COOLED

เครื่องอัดลม แบบลูกสูบ, แบบไม่ต้องใช้น้ำมัน, แบบสกรู, อุปกรณ์กรองลมหลัก, เครื่องทำลมเย็น, เครื่องทำลมแห้ง



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

121/1-5 หมู่ 12 ถนนเพชรเกษม ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร ตู้ปณ.ก. 2343 กรุงเทพฯ

121/1-5 MOO 12 Phetkasem Road, A.Kathumbien, C.Samutsakhon Thailand P.O. Box 2343 Bangkok

TEL. 420-0559, 420-0078, 420-9964, 420-2903, 812-8670-1

FAX: (662) 420-3387, 420-9965

ขอสนับสนุน วารสาร
“ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ”

ฉบับสถาปนา วท. ครบรอบ 33 ปี
เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

จาก



บริษัท สยามโซลเว้นท์ จำกัด

196 หมู่ 1 ถนนสุขสวัสดิ์ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ

โทร. 815 4571-5

ปุ๋ยไข่มูก

ตราเรือใบไวคิง

ใช้น้อย งามทน ผลดก



มีหลายสูตรให้เลือก

15-0-0	+27.5 CaO+0.2B	46-0-0	
20-20-0	+2.1 MgO+7.9 CaO	26-14-0	+0.36 MgO+4.7 CaO
25-7-7	+1.2 MgO+4.3 CaO	16-11-14	+2.3 MgO+6.1 CaO
21-7-14	+0.88 MgO+3.31 CaO	13-13-21	+0.2 MgO+6.6 CaO
15-15-15	+1.2 MgO+5.0CaO	16-16-16	+0.2 MgO+4.5 CaO
6-18-24(S)	+3.6 MgO+1.5 CaO+0.05 B	14-9-20(S)	+0.9 MgO+3.4 CaO (ซัลเฟต)
14-14-21	+0.1 MgO+3.6 CaO	14-9-20	+0.9 MgO+3.4 CaO

ปุ๋ยไข่มูกตราเรือใบไวคิงที่แท้

จะต้องมีคิลฟ์และสายรัดกันการปลอมแปลงภายในถุงปุ๋ยทุกใบ

ผู้แทนจำหน่ายแต่ผู้เดียวในประเทศไทย

บริษัท โรจนกสิกิจเฟอร์ติไลเซอร์ จำกัด

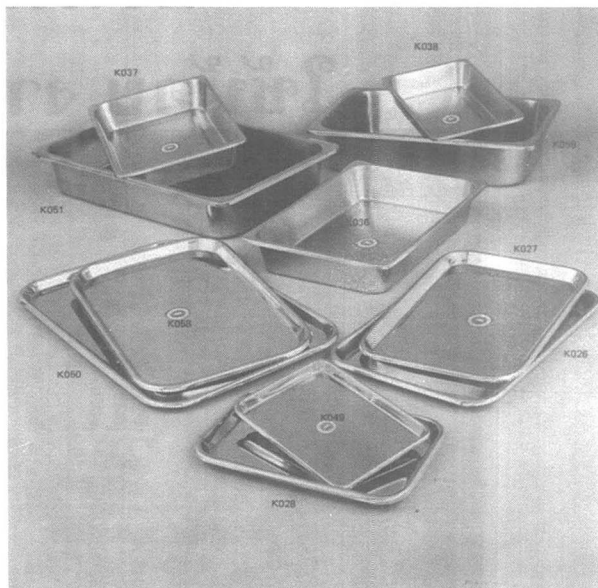
630/32-34 ถนนพระปิ่นเกล้า แขวงบางยี่ขัน เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700 โทร. 434-0080-9



TIS 27-1985

LIGHTNING

LPG CYLINDER



THE SENG UTHAI ENGINEERING CO., LTD.
157-159 SUNTORN KOSAR ROAD, KLONGTOEY, BANGKOK
TEL. 2492334, 2494982, 2498060, 2498061

อกันหนากา

จาก

โรงเรียนพัฒนการราชดำเนิน และโรงเรียนชาตศึกษา

โรงเรียนพัฒนการราชดำเนิน

โรงเรียนรางวัลพระราชทาน ระดับอุดมศึกษา เขตการศึกษากรุงเทพมหานคร

ของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีการศึกษา 2535

เปิดทำการสอนสาขาวิชาพาณิชยกรรม

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ - การบัญชี การตลาด การเลขานุการ

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง - การบัญชี การตลาด การเลขานุการ คอมพิวเตอร์ธุรกิจ

378 อีสราภาพ 42 เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

โทร. 466-6152-3 โทรสาร 472-1010

โรงเรียนชาตศึกษา

ได้รับคัดเลือกเป็นโรงเรียนประถมศึกษาดีเด่น

จากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ในวันประถมศึกษาแห่งชาติ

เปิดทำการสอนระดับอนุบาล - ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

73 ซอยวัดใหม่พิเรนทร์ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

โทร. 466-2029

การเรียนที่ กี่ห้าต้น เน้นคุณธรรม กิจกรรมเป็นเลิศ

H4N

สัญลักษณ์คุณภาพ เพื่อสภาพแวดล้อม

อีโน ทะยานล้ำยุคเพื่ออากาศสดใส



วันนี้ อีโนเริ่มสร้างสวรรค์ยานยนต์บรรทุกไทยภาค
ด้วยการพัฒนาเครื่องยนต์อันทรงประสิทธิภาพ
ให้การเผาไหม้หมดจดสมบูรณ์ ช่วยลดมลพิษจากไอเสีย
เพื่ออากาศสดใส ทุกชีวิตที่เบิกบานและเพื่อโลกที่ร่มเย็น



พิสูจน์ความเหนือชั้นทางเทคโนโลยีอีกระดับ เพื่ออากาศสดใส ด้วยสัญลักษณ์คุณภาพ H4N จากยานยนต์บรรทุกไทยภาค อีโนทุกคัน



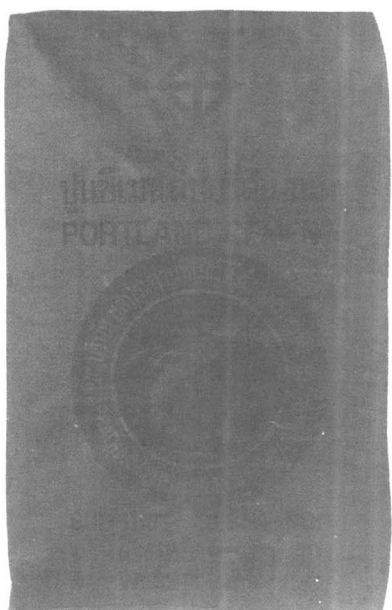
บริษัท ไทยอีโนมอเตอร์เซลส์ จำกัด

45/13 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงตลาดบางเขน เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210 โทร. 552-0020 โทรสาร 552-2936

ขอแสดงความยินดี
เนื่องในโอกาส ครบรอบ 33 ปี สถาปนา
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
ด้วยความปรารถนาดี
จาก

โรงงานยาสูบ กระทรวงการคลัง

เกิดมาเพื่องานก่อสร้าง
ในน้ำเค็มและดินเค็มโดยเฉพาะ



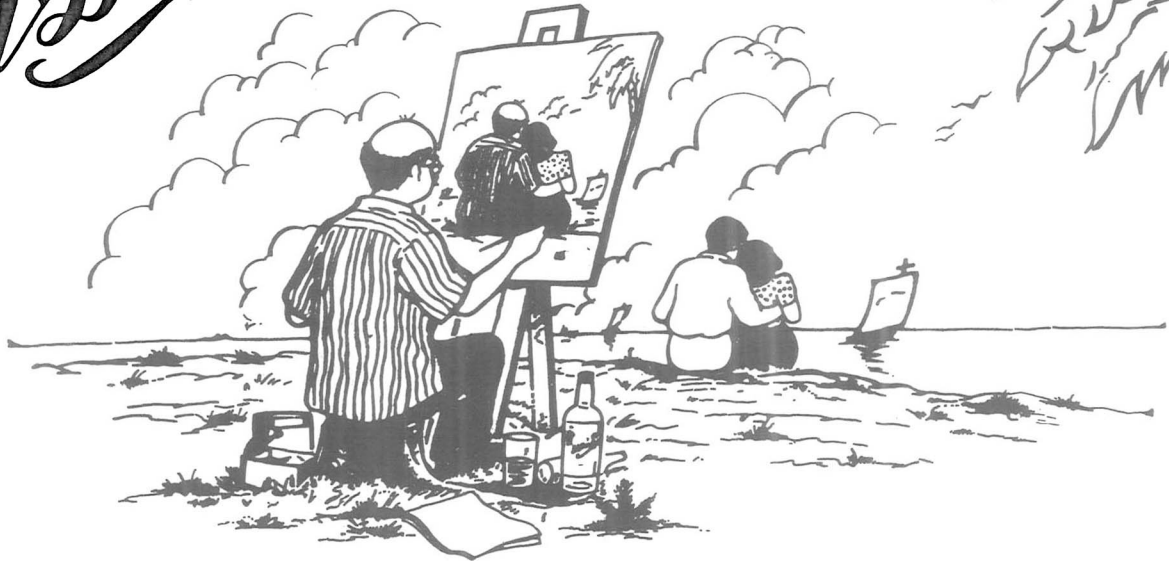
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ แบบ 5
ตราปลาฉลาม

สำหรับงานก่อสร้างในบริเวณชายฝั่งทะเล
และพื้นที่ที่มีดินเค็ม
เช่น เขื่อนกันน้ำทะเล ท่าเทียบเรือ
สะพานปลา บ่อกัก บ่อหมักเก็บน้ำปลา ฯลฯ



บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)
2974 ถ. เพชรบุรีตัดใหม่ ห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10320
โทรศัพท์ 318-7111 โทรสาร 318-3469

แนวใจ



สุราไทย เพื่อคนไทย

สร้างและซ่อม สนามเทนนิสมาตรฐานสากล

ด้วยทีมงานมืออาชีพที่มีความชำนาญ พร้อมด้วยประสบการณ์กว่า 20 ปี
ของ **ก๊าวเอ็นเตอร์ไพรส์** ซึ่งนับเป็นผู้บุกเบิกการสร้างสนามเทนนิสให้ได้มาตรฐาน
จนเป็นที่ยอมรับและประจักษ์อยู่ทั่วประเทศ ตลอดจนประใกล้เคียงกว่า 1,000 สนาม
ผู้ชำนาญระบบเซลล์โค้ท งานสร้างหรือซ่อมสนามเทนนิส ระบบกันรั้วซีมห้องใต้ดิน-ดาดฟ้า
ตามกรรมวิธีของบริษัท เซลล์ แห่งประเทศไทย จำกัด

ติดต่อสอบถามได้ที่ **บริษัท ก๊าวเอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด**

87/30 ถนนพัฒนาการ เขตประเวศ กทม. 10250 โทร.318-8256-7 แฟกซ์ 318-2146

ก๊าวเอ็นเตอร์ไพรส์, ประสบการณ์ไกล, มั่นใจผลงาน

ขอสนับสนุน

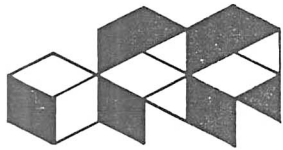
วารสาร “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”

ฉบับสถาปนาครบรอบ 33 ปี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

อธินันทนากการ

จาก



บริษัท ไทยเอเชีย บรรจุภัณฑ์ จำกัด
THAI ASIA PACKAGING & PAPER CO.,LTD.

จำหน่าย-ผลิต-รับสั่งทำ

- * กล่องกระดาษลูกฟูก * กล่องพิมพ์ออฟเซ็ทปะลูกฟูก-ลอน E * กล่องไดคัท (DIE-CUT)
 - * รับปั๊มกล่องไดคัท * รับออกแบบด้าน PACKAGING
- ด้วยเครื่องจักรอันทันสมัย “คุณภาพมาตรฐาน บริการตรงต่อเวลา ราคาเยี่ยมเยา”



บริษัท ไทยเอเชีย บรรจุภัณฑ์ จำกัด
THAI ASIA PACKAGING & PAPER CO., LTD

สนง. 141/83 ถ.พัฒนาการ สวนหลวง พระโขนง กทม.10250 ☎ 318-1805, 318-5625

(โรงงาน) 8/1 หมู่ 12 ซอยเจริญ ถนนพระยาสุเรนทร์ (แยกถนนสุเหร่าคลอง 1.) แขวงบางชัน เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510

☎ 517-4465, 517-5477, 517-9595 FAX : 517-5133

อธินันทนากการ

จาก

บริษัท อินเตอร์ สุขภัณฑ์ เซรามิค จำกัด
INTER SANITARY CERAMIC CO., LTD.

241 ถนนรัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10320

โทร : 2764611 (12 อัตโนมัต) แฟกซ์ : 2771433

241 RACHADAPHISEK RD., DINDAENG, BANGKOK 10320

TEL : 276-4611 (12 LINES AUTOMETIC) FAX : 277-1433

ขอสนับสนุน

วารสาร “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”

ฉบับสถาปนาครบรอบ 33 ปี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

อภินันทนาการ

จาก

ทวีศักดิ์ รุ่งรัตนสุนทร

TAWESAK RUNGRATANASONTORN

กรรมการผู้จัดการ

FARM TECH co.,LTD.
บริษัท ฟาร์ม เทค จำกัด

672/6-7 ซอยสุทธิพร ถ.ประชาสงเคราะห์ ห้วยขวาง ดินแดง กทม. 10400

โทรศัพท์ : 2464869, 2482462, 2482463, โทรสาร : 2471226

ขอสนับสนุน

วารสาร “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”

ฉบับสถาปนาครบรอบ 33 ปี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ด้วยอภินันทนาการ

จาก

บริษัท เจ้ากรมเปื้อ จำกัด

229-231 ถนนจักรวรรดิ

เขตสัมพันธวงศ์ กทม.

โทร.221-3272

ขอสนับสนุน

วารสาร “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”

ฉบับสถาปนาครบรอบ 33 ปี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

อภินันทนาการ จาก

บริษัท ปิ่นพรสถาปนิก จำกัด
32/483 ไพโรเวทวิลล่า ถนนสุขาภิบาล 1
ปิ่นกุ่ม กรุงเทพฯ 10240 โทร. 529-2553
(FAX) : 519-2553, 944-3927-8

ขอสนับสนุน

วารสาร “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”
ฉบับสถาปนาครบรอบ 33 ปี
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

อภินันทนาการ
จาก

เพรซิเดนท์ อีเลคทรอนิกส์

ผู้บุกเบิก



แห่งแรกในประเทศไทย

(ด้วยประสบการณ์มากกว่า 20 ปี)

- ติดตั้งกันขโมย, รถยนต์-บ้าน, อาคาร, สำนักงาน
- โทรศัพท์วงจรปิด, กล้องประตูไฟฟ้า, การ์ดรหัส
- ฟิล์ม 3M, เครื่องเสียงรถยนต์, รีโมทคอลล็อก
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ป้องกัน, ล็อคเกียร์, ประดับยนต์

● 420 อาคาร HOLLYWOOD STREET CENTER (ชั้นล่างที่จอดรถ) อ.เพชรบุรี พญาไท ราชเทวี กทม. 10400

☎ (02) 208-9522-3, 251-0683

● สาขา 926-928 ถนนศรีนครินทร์ แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กทม. 10250

☎ (02) 322-5529, 721-5291-93

ศูนย์ป้องกันขโมย รถยนต์-บ้าน



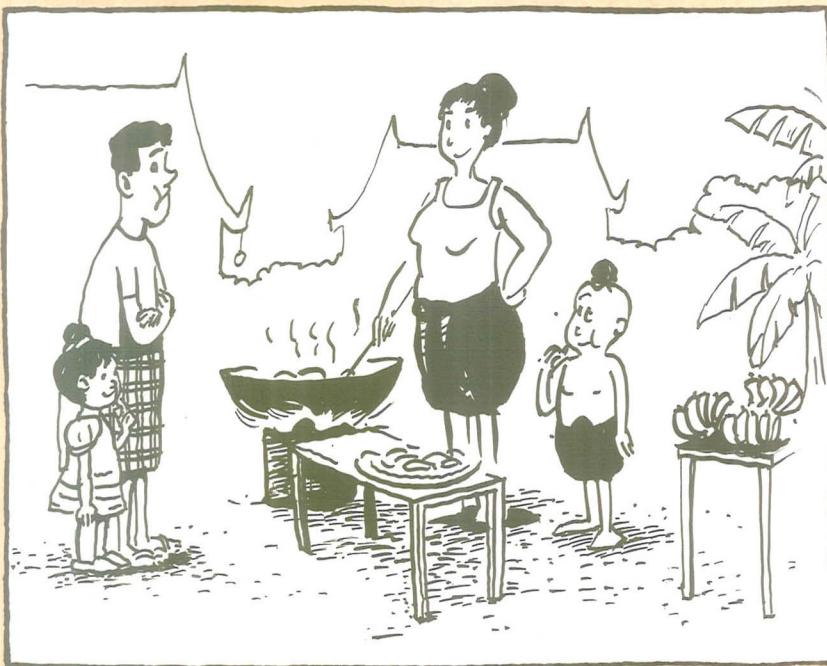
ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชนบท

ศูนย์บริการเอกสารการวิจัยแห่งประเทศไทย
ฉบับที่ 62 พฤษภาคม 2539

รวบรวมโดย พเยาว์ รอดโพธิ์ทอง
และ สายสวาท พระคำยาน

กล้วย.....

พืชอเนกประสงค์



ผลไม้ที่คนไทยคุ้นเคยกันดี และมีให้รับประทานกันทุกฤดูกาลก็คือ "กล้วย" นั่นเอง กล้วยเป็นพืชเมืองร้อน มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียอาคเนย์ โดยเฉพาะในแถบมลายู เป็นพืชที่ปลูกง่าย ขึ้นได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย กล้วยที่นิยมปลูกเพื่อรับประทานผลมีอยู่มากมายหลายพันธุ์ เช่น กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ กล้วยหอม

กล้วยเล็บมือนาง ฯลฯ โดยเฉพาะกล้วยน้ำว้าเป็นพันธุ์กล้วยที่แพร่หลายที่สุดมีทั่วทุกภาคของประเทศไทย สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง โดยเฉพาะผลซึ่งนับว่ามีคุณค่าทางอาหารสูง อุดมไปด้วยสารอาหารหลายชนิด คนไทยส่วนใหญ่จะบริโภคกล้วยทั้งผลดิบ และสุก ใช้เป็นอาหารคาวหวานในลักษณะต่างๆ กัน

ในรูปของผลไม้หรือปรุงแต่งแปรรูปเป็นอาหารชนิดต่างๆ ทั้งสดและแห้ง นอกจากนี้ยังสามารถนำส่วนต่างๆ ของกล้วยมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้หลายอย่าง โดยเป็นได้ทั้งอาหาร ยา และของใช้ต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ผลกล้วย นอกจากรับประทานเป็นผลไม้แล้ว ยังสามารถแปรรูปให้เป็นอาหารในลักษณะต่างๆ ดังนี้

1.1 กล้วยดิบ เลือกผลที่ยังอ่อนผ่านบางๆ แช่ล้างในน้ำที่ผสมกับน้ำมะนาว เพื่อป้องกันไม่ให้ยางกล้วยเปลี่ยนเป็นสีดำ ใช้เป็นผักจิ้มกับน้ำพริก

1.2 กล้วยสุก นิยมใช้กล้วยหอมหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อทำสลัดหรือผ่านเป็นแผ่นบางตามขวางเป็นไส้แซนวิช หรือนำมารับประทานกับไอศกรีม นำมาทำน้ำปั่นหรืออาจผสมกับเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เป็นต้น

1.3 กล้วยปิ้งหรือกล้วยทับ ใช้กล้วยน้ำว้าที่แก่จัด นำมาปอกเปลือกปิ้งบนไฟถ่านร้อนปานกลางจนสุก นำมาทาบให้แบนแล้วชุบน้ำกะทิผสมน้ำตาล หรือน้ำเกลือตามความชอบ แล้วนำมาอังไฟจนเกือบแห้ง

1.4 กล้วยเผา นิยมใช้กล้วยหักมุกอย่างหรือปิ้งทั้งเปลือก จนเปลือกกลายเป็นสีดำ แล้วกรีดเปลือกแยกให้เห็นเนื้อกล้วยที่สุกเหลืองนำมารับประทาน

1.5 กล้วยทอด ใช้กล้วยน้ำว้าแก่ จัดมาปอกเปลือกแล้วผ่านตามยาวของผลกล้วยประมาณ 2-4 ชิ้น ต่อ 1 ผล นำมาชุบด้วยแป้งข้าวเจ้าผสมน้ำกะทิและมะพร้าวขูดหยาบๆ ทอดในน้ำมันที่ร้อนจัด จนแป้งสุกกรอบเหลือง

1.6 ข้าวเม้าทอด เป็นกล้วยทอดอีกชนิดหนึ่ง แต่ใช้กล้วยไข่แก่จัดสุกค่อนข้างอม นำมาปอกเปลือกแล้วหั่นกล้วยทั้งลูกด้วยหน้ากระฉีก ซึ่งหน้ากระฉีกคือส่วนผสมของน้ำตาลกับมะพร้าวขูดฝอย และข้าวเม้าราวง แล้วชุบน้ำแป้งกล้วยทอด ทอดในน้ำมันร้อนจัดจนส่วนผสมที่หั่นกล้วยกรอบเหลือง

1.7 ข้าวต้มมัด ใช้กล้วยน้ำว้าแก่จัดค่อนข้างสุกผ่านครึ่งซีกตามยาวนำข้าวเหนียวมาผสมด้วยน้ำกะทิกับน้ำตาลและเกลือเล็กน้อย แล้วกวนให้เข้ากันจนเกือบสุก เกลี่ยข้าวเหนียวบนใบตอง วางซีกผลกล้วยบนข้าวเหนียว แล้วกลบด้วยข้าวเหนียวอีกทีหนึ่ง จากนั้น ก็มัดวนพับ หัวย้ายประกบคู่กัน มัดด้วยเชือกกล้วยหรือตอก นำไปนึ่งจนข้าวเหนียวสุกดีจึงรับประทานได้ หรืออาจใช้ข้าวเหนียวอย่างเดียวไม่ผสมกะทิและน้ำตาล แต่เมื่อหนึ่งจนสุกต้องรับประทานกับมะพร้าวขูดคูลูกน้ำตาลกับเกลือเล็กน้อย เรียกว่าข้าวต้มจิ้ม

1.8 แกงกล้วย คือการนำกล้วยน้ำว้าดิบหั่นเป็นชิ้นใส่ลงไปในแกงชนิดต่างๆ เช่น แกงเขียวหวาน แกงคั่ว ฯลฯ

1.9 กล้วยเชื่อม ซึ่งอาจใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ หรือกล้วยหักมุก ปอกเปลือกผ่าซีกตามยาว และตามขวางเป็น 4 ส่วน นำไปเชื่อมในน้ำเชื่อมที่ไม่เข้มข้นจนสุก

1.10 กล้วยบวชชี อาจใช้กล้วยไข่หรือกล้วยน้ำว้า หั่นเป็นชิ้นตามชอบ แล้วนำมาต้มในน้ำกะทิผสมน้ำตาลเค็มเกลือเล็กน้อย

1.11 ขนมกล้วย ใช้กล้วยสุกหอม



ยี่มผสมแป้งข้าวเจ้า ปรงรสด้วยน้ำเกลือและโรยหน้าด้วยมะพร้าวขูด ใช้ใบตองห่อแล้วนำไปนึ่ง หรือปัจจุบันจะบรรจุในพิมพ์รูปต่างๆ ก็ได้

1.12 ทาร์ตกล้วย ใช้แป้งสาลี นวดกับไข่ เนยและน้ำตาลจนได้ที่แล้วแผ่ลงในถาดแบนๆ ให้เนื้อแป้งหนาพอสมควร แล้วเรียงกล้วยน้ำว้าสุกปอกเปลือกผ่านเป็นแว่นบางๆ ให้เต็มบนแผ่นแป้งแล้วโรยด้วยเกล็ดน้ำตาลบนชั้นกล้วยเหล่านั้นให้ทั่ว เพื่อให้สีสวยและหอมเป็นน้ำตาลไหม้ นำมาเข้าเตาอบให้สุกด้วยไฟขนาดกลาง

1.13 เค้กกล้วย คือขนมเค้กที่ผสมด้วยเนื้อผลกล้วยหอมบดละเอียด ผสมกับแป้งท้านมเค้ก

1.14 ขนมปังกล้วย คือขนมปังที่ผสมด้วยกล้วยบดละเอียด เช่นเดียวกับเค้กกล้วย

1.15 คุกกี้กล้วย คือคุกกี้ผสมกล้วยเช่นเดียวกับเค้กกล้วย

1.16 กล้วยดอง ใช้ผลกล้วยดิบหรือผลกล้วยที่ยังอ่อน ผ่านหลายๆ ครั้งเลือกตามทะแยงผล นำมาแช่ในน้ำเกลือผสมน้ำส้มสายชูในภาชนะเคลือบปากกว้าง หรือจะดองเช่นเดียวกับการดองผักบางชนิดกับผักชนิดอื่นก็ได้ ใช้ใบตองหรือผ้าขาวบางปิดปากภาชนะ นำไปวางผึ่งประมาณ 3 วัน

ใช้จมน้ำพริกประทานเช่นผักดองอื่นๆ

1.17 กล้วยตาก ใช้กล้วยสุกปอกเปลือก นำไปผึ่งแดดเพื่อระเหยน้ำออก และทำให้น้ำตาลในกล้วยเข้มข้นขึ้น หากต้องการผลิตกล้วยตากจำนวนมากเป็นอุตสาหกรรม ควรอบในเครื่องอบไฟฟ้า แก๊ส หรือพลังแสงอาทิตย์ก็ได้

1.18 กล้วยฉาบ ใช้กล้วยไม่สุกหอม ปอกเปลือกผ่านบางๆ ตามขวางหรือตามยาวของผลกล้วย นำไปผึ่งให้แห้ง แล้วนำไปทอดในน้ำมันร้อนจัดจนสุกกรอบ นำขึ้นจากน้ำมัน ropyเกลือจะได้กล้วยฉาบชนิดเค็ม หรือชุบน้ำเชื่อมเป็นชนิดหวานก็ได้

1.19 กล้วยกวน ทำจากกล้วยสุกหอมยี่งและ เคล้ากับน้ำตาล น้ำกะทิ กวนในกะทะทองเหลืองหรือภาชนะอื่นที่ไม่เป็นสนิม โดยใช้ไฟอ่อนๆ จนสุกเหนียว แล้วปั้นเป็นก้อนกลม ห่อกระดาษแก้วหรือใส่ถุงพลาสติกเก็บไว้รับประทานได้นานๆ

1.20 เครื่องดื่มกล้วยน้ำว้า ใช้กล้วยน้ำว้าสุกบดละเอียด ผสมกับน้ำตาลทราย ที่ละลายในน้ำต้มเดือดกรองใส่สะอาดแล้วดื่มให้เดือดอีกครั้งเค็มแต่งรสด้วยน้ำมะนาวกับเกลือตามชอบ

1.21 แยมกล้วย ทำจากกล้วยหอมห่ามๆ ปอกเปลือกฝานเป็นแว่นบางๆ ผสมน้ำตาลทราย และเนื้อส้มเกลี้ยงหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ กับน้ำมะนาวต้มไฟอ่อนๆ ประมาณ 45 นาที บรรจุขวดสะอาดผนึกแน่นเก็บไว้รับประทานได้นาน

1.22 กล้วยคั้นรูป ใช้กล้วยสุกก้างดี ฝานขนาดพอควรไม่บางมากนัก ตามยาวของลูกหรือตามแนวทะแยงก็ได้ ลวกน้ำเดือดนานครึ่งถึงหนึ่งนาที ตากแดดให้แห้ง เก็บไว้ได้นาน 3 เดือน เมื่อเวลาต้องการนำมาปรุงอาหารให้นำมาแช่หรือต้มในน้ำเดือดประมาณ 5-10 นาที

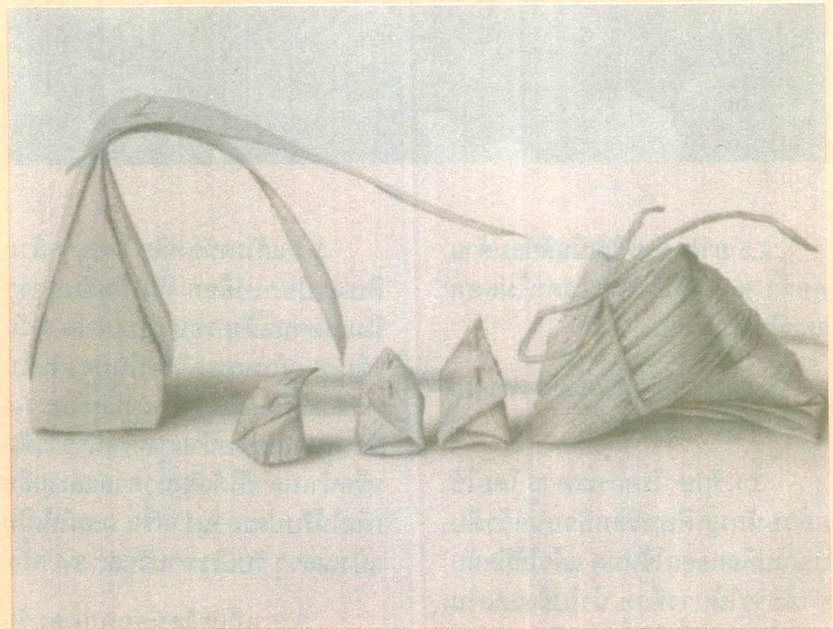
1.23 แป้งกล้วย ทำจากกล้วยดิบที่แก่จัด ปอกเปลือกลวกน้ำร้อนเดือดจัดนาน 1-2 นาที เพื่อป้องกันกล้วยเปลี่ยนสีเนื่องจากยางกล้วยฝานบางๆ จัดเรียงในถาด ผึ่งแดดให้แห้ง 1-2 วัน หรือจะอบในเตาอบก็ได้ บดและร่อนผ่านตะแกรงตาถี่ๆ จนได้ผงแป้งละเอียด เก็บไว้ใช้ทำขนมต่างๆ ได้ เช่น ขนมกล้วย ขนมถ้วยฟู ขนมบัวป็น ขนมสำปะนီ เป็นต้น

1.24 น้ำส้มสายชูจากกล้วยสุก โดยนำเปลือกกล้วยมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ 1 กิโลกรัม ใส่ใน 4 ถ้วย แล้วต้มนาน 1 ชม. รินเอาแต่น้ำแล้วกรอง เติมน้ำตาล 3/4 ช้อนชา ทิ้งให้เย็น เติมน้ำส้มสายชูลงไปเล็กน้อย หมักทิ้งไว้ 8 วัน จะได้ปริมาณแอลกอฮอล์ประมาณร้อยละ 9-10 เติมห่วงน้ำส้ม 1 ถ้วย ทิ้งไว้ 27 วัน จะได้น้ำส้มที่มีกรด นำใส่ขวดแล้วเก็บไว้ระยะเวลาหนึ่งเพื่อให้ได้น้ำส้มที่มีคุณภาพดี (ดูชาวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท ฉบับที่ 33)

1.25 ไวน์กล้วย นำเปลือกกล้วยสุกมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ 1 กิโลกรัม ใส่ใน 4 ถ้วย แล้วนำไปต้มกรองเอาแต่น้ำ เติมน้ำตาล 1 ถ้วย นำไปต้มอีกครั้ง เติมน้ำส้มสายชู 1/4 ช้อนชา ทิ้งให้เย็น เติมน้ำส้มสายชูให้ทำไวน์ลงไปหมักทิ้งไว้ 8 วัน จะได้ปริมาณแอลกอฮอล์ประมาณร้อยละ 11-12

ตั้งทิ้งไว้ 1 เดือน นำไขขาวที่ตีแล้วใส่ลงไป จากนั้นก็นำมากรองจะได้ไวน์ที่ใส

1.26 ซอสกล้วย นำเปลือกกล้วยสุกหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ 1 กิโลกรัม เลือกเอาส่วนที่เป็นใยติดอยู่กับเปลือกกล้วยออกให้หมด ต้มในน้ำเดือดนาน 10 นาที เติมน้ำ 1 ถ้วย ต่อปอกกล้วย 2 1/2 ถ้วย ตีให้ละเอียด แล้วกรองนำส่วนเปลือกที่กรองได้มาเติมน้ำตาล 12 ช้อนโต๊ะ น้ำส้มสายชู 9 ช้อนโต๊ะ เติมน้ำเกลือเล็กน้อย ทำให้อุ่นในหม้อที่มีฝาปิด 10 นาที เคี่ยวจนเปื่อยต้มและคนตลอดเวลาจนกว่าจะข้น เติมน้ำเชื่อมเบนโซเอท 1/4 ช้อนชาต่อซอส



ที่ได้ 4 ถ้วย แล้วจึงเทใส่ขวดสะอาดขณะร้อน ปิดฝาให้สนิท ต้มฆ่าเชื้อ 10 นาที

1.27 เปลือกกล้วยบด ล้างแล้วหั่นเปลือกกล้วยเป็นชิ้นเล็กๆ 1 กิโลกรัม เลือกเอาส่วนที่เป็นใยติดอยู่กับเปลือกกล้วยออกให้หมด ต้มในน้ำเดือด 10 นาที เติมน้ำ 1 ถ้วย ต่อปอกกล้วย 2 1/2 ถ้วย ตีให้ละเอียดแล้วกรองนำเปลือกกล้วยที่เปื่อยยุ่ย 1 กิโลกรัม เติมน้ำเกลือ 1 ช้อนชา ต้มและคนเป็นครั้งคราวจนข้น แล้วจึงเทใส่ขวดสะอาดขณะร้อน ปิดให้สนิท ต้มฆ่าเชื้อ 10 นาที เก็บไว้ใช้ทำเป็นอาหารอย่างอื่นต่อไปได้

2. ส่วนต่างๆ ของกล้วยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เกือบทั้งหมด ดังนี้

2.1 หัวปลี ใช้ทำอาหารเป็นผักสดจิ้มน้ำพริก หรือรับประทานกับหมี่หรือก๋วยเตี๋ยวผัดไทย หรือหั่นฝอยยากับเนื้อหมู ไก่ กุ้ง รอยหอมหรือกระเทียมเจียว และพริกปรุงรสตามชอบ หรือแกงเลียง แกงเผ็ด ต้มยำก็ได้

2.2 ใบกล้วยหรือใบตอง ใบสดและแห้งใช้ทำเป็นภาชนะหุ้มห่ออาหาร หรือใช้ในประเพณีต่างๆ ก้านกลางใบใช้ทำเชือกมัดของ หรือทำ

ของเล่นสำหรับเด็กก็ได้

2.3 หอยกล้วย ใช้ส่วนที่เป็นไส้อ่อนขาวฝานบางๆ แช่น้ำผสมน้ำมะนาว ป้องกันยางกล้วยทำให้เปลี่ยนสี ใช้ทำหอยหมก และแกงชนิดต่างๆ

2.4 กาบกล้วย ใช้ทั้งกาบหรือทั้งลำต้น นำมาแกะสลักที่เรียกว่าแทงหอยกเป็นลายกระหนกหรือลวดลายต่างๆ เพื่อประดับตกแต่งในงานประเพณีไทย และแต่ละกาบสามารถนำมาเป็นเส้นทำเชือกผูกมัดข้าวของสัมภาระ หรือถักเป็นกระเป๋าก้อนสตรีหรือประดิษฐ์เป็นของใช้ต่างๆ ได้หลายชนิด



2.5 ยางกล้วย ใช้เป็นสีย้อมผ้า ทอผ้า จะให้น้ำตาลไม่ตกไม่ลอก และมีความคงทน

3. นอกจากนี้กล้วยยังมีสรรพคุณ ใช้เป็นยารักษาโรค ดังนี้

3.1 รักษาโรคกระเพาะ โดยใช้กล้วยหักมุกดิบหรือกล้วยน้ำว้าดิบ ปอกเปลือกออกใช้หมด แล้วใช้มีดหั่นตามยาวให้บางที่สุด นำไปผึ่งแดดในกระด้ง ควรผึ่งไว้ตั้งแต่เช้านี้ และพลิกทุกๆ 2-3 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 2 วัน จนกล้วยแห้งกรอบ และต้องระวังอย่าผึ่งแดดมากเกินไป ควรเอาเข้าที่ร่มช่วงเที่ยง-บ่าย หลังจากนั้นให้นำกล้วยที่ตากแห้งแล้วมาบดให้เป็นผงเก็บใส่ภาชนะปิดสนิทไว้

วิธีใช้ ให้รับประทานผงกล้วยดิบ 1-2 ช้อนโต๊ะ วันละ 4 ครั้ง ก่อนอาหาร 1/2 ถึง 1 ชั่วโมง และก่อนนอน ติดต่อกันประมาณ 3-4 สัปดาห์ กรณีกล้วยน้ำว้าสุกอาจนำมารับประทาน แก้โรคกระเพาะได้เช่นกัน โดยรับประทานครั้งละ 2 ลูก ก่อนอาหาร 1/2 ถึง 1 ชั่วโมง วันละ 4 ครั้งเป็นเวลา 3-4 สัปดาห์ จะได้ผลดีเช่นกัน

3.2 แก่โรคท้องเสีย โดยนำกล้วยดิบมาปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นบางๆ ผึ่งแดดจนแห้งกรอบ (ประมาณ 1 วันเต็มๆ) นำมาบดให้เป็นผงเก็บในภาชนะที่ปิดสนิท ใช้ยาผงนี้ครั้งละ 1-4 ช้อนชา ผสมกับน้ำแกงหรือน้ำข้าวต้ม หรือน้ำเปล่าก็ได้เติมน้ำตาลและเกลือเพื่อให้รับประทานง่ายขึ้น ผสมให้เป็นแป้งเหลวๆ รับประทานวันละ 3-4 ครั้ง

3.3 แก่เคล็ดขัดยอกและข้ออักเสบ โดยใช้ใบกล้วยอ่อน นำมาอังไฟอ่อนๆ จนใบนิ่ม แล้วนำมาพอกแก้เคล็ดขัดยอกและข้ออักเสบได้ผลดีมาก

3.4 ใช้ทาแก้คันเท้าแตก โดยใช้เปลือกกล้วยหอมหรือกล้วยน้ำว้าสุกหมั่นทาบริเวณที่คันเท้าแตก

4. ใช้ทำเป็นอาหารสัตว์

นำเปลือกกล้วยและวัสดุเหลือทิ้งจากกล้วยมาทำเป็นส่วนประกอบของอาหารสัตว์ได้โดยตรง โดยเอามาตากแห้ง อัดเป็นเม็ด แต่มีคุณค่าทางอาหารต่ำ ซึ่งอาจปรับปรุงให้มีคุณค่าอาหารสูงได้ โดยนำมาผสมกับวัสดุเหลือทิ้งอย่างอื่นที่มีคุณค่าทางอาหาร

สูงและมีราคาถูก ได้แก่ รำข้าว มูลไก่ โดยผสมในอัตราส่วน เปลือกกล้วยตม ตากแห้ง 10 กิโลกรัม มูลไก่ 1.5 กิโลกรัม รำข้าว 1 กิโลกรัม ส่วนผสมที่ได้เรียกว่าเปลือกกล้วยแห้งปรุงแต่ง สามารถนำไปผสมเป็นส่วนประกอบของอาหารไก่กระตังได้ จะทำให้ไก่เจริญเติบโตได้เร็วกว่าเลี้ยงด้วยอาหารปกติ และนำไปเป็นส่วนผสมในอาหารของสุกรได้อีกด้วย

5. ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอแก๊ส

ไบโอแก๊สประกอบด้วยแก๊สมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนใหญ่ ติดไฟได้ ซึ่งได้จากขบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ภายใต้สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน มูลไก่จะให้ไบโอแก๊สได้ดีที่สุดในบรรดาสิ่งปฏิกูลที่ได้จากสัตว์ จากการวิจัยพบว่า วัสดุเหลือทิ้งจากกล้วยนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอแก๊สได้เช่นเดียวกับมูลสัตว์ในจำพวกพืชด้วยกัน ใบตองแห้งเหมาะที่จะนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอแก๊สรองลงมาจากพืชจำพวกบัว เปลือกกล้วยดิบให้ผลผลิตมากกว่าเปลือกกล้วยสุกเล็กน้อย และเปลือกกล้วยบดจะช่วยให้ย่อยสลายเร็วขึ้น และส่วนที่เป็นของแข็งทั้งหมดถ้ามีปริมาณมากก็จะช่วยให้ปริมาณของไบโอแก๊สเพิ่มมากขึ้น และเชื้อจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายเซลลูโลสและแป้งจากวัสดุเหลือทิ้งของกล้วย ยังมีประสิทธิภาพในการผลิตไบโอแก๊สได้อีกด้วย

จะเห็นได้ว่า กล้วยเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์ได้ทั้งต้น ไม่ว่าจะเป็น ใบ ผล ปลี ลำต้น อีกทั้งเมื่อเปรียบเทียบราคาของกล้วยกับผลไม้ชนิดอื่นๆ แล้ว กล้วยนับว่าเป็นผลไม้ที่มีราคาค่อนข้างต่ำ แต่มีคุณค่าทางอาหารสูง และรสชาติดี สมควรที่จะปลูกเป็นผลไม้ประจำบ้านในภาวะเศรษฐกิจเช่นปัจจุบันนี้

กล้วย, 2511 และยานำรู้ 38 : 2531

ปุ๋ยพืชสด

ปุ๋ยพืชสดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการไถกลบต้น ใบ และส่วนต่างๆ ของพืช โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วที่ปลูกไว้หรือขึ้นเองตามธรรมชาติ ในระยะเริ่มออกดอกจนถึงดอกบานเต็มที่ ระยะนี้จะเป็นระยะที่มีธาตุอาหารในลำต้นสูงสุดแล้วปล่อยให้เน่าเปื่อยผุพัง ย่อยสลายเป็นอาหารแก่พืชที่จะปลูกตามมา ปุ๋ยพืชสดนอกจากจะให้ธาตุไนโตรเจนซึ่งเป็นอาหารหลักแก่พืชแล้ว ยังเป็นธาตุอาหารรองอื่นๆ ที่จำเป็นแก่พืช ช่วยปรับโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น ทำให้ดินร่วนซุยสะดวกต่อการไถพรวน นอกจากนี้ยังช่วยลดปัญหาในการกำจัดวัชพืชได้อีกด้วย

ลักษณะของพืชที่จะนำมาปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. ปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว ระบบรากแข็งแรง ออกดอกในระยะเวลาอันสั้น คือประมาณ 30-60 วัน

2. สามารถให้น้ำหนักพืชสดสูง ตั้งแต่ 2,000 กก./ไร่ ขึ้นไป

3. ทนแล้งและทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี สามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล

4. มีความต้านทานต่อโรค และแมลง

5. สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้มาก และขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว เพื่อให้ทันและเพียงพอต่อความต้องการ เมล็ดงอกง่าย และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง

6. ทำการเก็บเกี่ยว ตัดสับ และไถกลบได้ง่าย ไม่ควรเป็นเถาเลื้อยมาก เพราะจะทำให้ไม่สะดวกในการไถกลบ

7. ลำต้นอ่อน เมื่อไถกลบแล้วเน่าเปื่อยผุพังได้รวดเร็ว และมีธาตุอาหารพืชสูง



พืชที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. พืชตระกูลถั่ว เป็นพืชที่เหมาะสมสำหรับการทำเป็นปุ๋ยพืชสด เพราะเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารพืชสูง เมื่อตัดสับ และไถกลบจะเน่าเปื่อยผุพังเร็ว ช่วยเพิ่มธาตุไนโตรเจนซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักแก่พืช อีกทั้งช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ช่วยปรับปรุงสภาพของดินให้เหมาะสมในการปลูกพืช ปุ๋ยพืชสดที่เป็นพืชตระกูลถั่ว ได้แก่

- โสนไต้หวัน

- โสนอินเดีย

- โสนคางคก

- ปอเทือง

- ถั่วพรี

- ถั่วประเภทเป็นเถาเลื้อย เช่น ถั่วลาย ถั่วเสียนปา ไมยราฟไร้หนาม เวลเวท คาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม และอัญชัน

- ถั่วประเภทให้เมล็ดอื่นๆ เช่น ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วพุ่ม ถั่วนา ถั่วลิสง ฯลฯ

2. พืชชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่พืชตระกูลถั่ว เช่น พวกพืชตระกูลหญ้าก็สามารถให้เป็นปุ๋ยพืชสดได้ แต่พืช

พวกนี้จะให้แต่เพียงอินทรีย์วัตถุ ส่วนธาตุอาหารพืชอย่างอื่นมีปริมาณน้อยกว่าพืชตระกูลถั่ว ฉะนั้นขณะทำการไถกลบพืชตระกูลหญาลงไปในดิน จึงนิยมนำปุ๋ยที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบเพิ่มลงไปด้วย

3. พืชน้ำ ได้แก่ แหนแดง เนื่องจากแหนแดงเป็นที่อาศัยของพืชจำพวกเห็ดราบางชนิดที่สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศมาให้แหนแดงใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้น เมื่อแหนแดงเน่าเปื่อยผุพังก็จะให้ไนโตรเจนและอินทรีย์วัตถุแก่ดิน แหนแดงสามารถเลี้ยงขยายในนาข้าว แล้วทำเป็นปุ๋ยพืชสด นอกจากนี้ยังนำมาเพาะขยายพันธุ์ในดินที่มีน้ำขังได้อีกด้วย

ในการปลูกปุ๋ยพืชสดให้ได้ผลดีขึ้น ควรพิจารณาถึงปัจจัย 3 ประการ คือ

1. ลักษณะของดิน เนื่องจากพืชตระกูลถั่วชนิดต่างๆ นั้น ขึ้นได้ดีในดินที่ไม่เหมือนกัน ฉะนั้นก่อนปลูกควรปรับปรุงสภาพของดินให้เหมาะสม เช่น ถ้าเป็นดินเปรี้ยว ควรใส่ปูนลงไปก่อน ถ้าเป็นดินทราย ควรใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 3-9-6 อัตรา 5-10 กก./ไร่ หรือนำปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูก จะช่วยให้พืชสดเจริญเติบโต และให้น้ำหนักพืชสดสูงด้วย

2. เวลาและฤดูกาลที่ปลูก เวลาที่เหมาะสมที่สุดคือ ปลูกช่วงต้นฤดูฝน

หรือปลูกหลังจากเก็บเกี่ยวพืช ซึ่งความชื้นในดินยังมีอยู่ หรือปลูกก่อนการปลูกพืช หรือปักดำข้าวประมาณ 3 เดือน ปลายฤดูฝนก็สามารถปลูกได้ แต่ต้องมีความชื้นในดินอยู่บ้าง

3. วิธีการปลูก มีหลายวิธีด้วยกัน คือ การปลูกแบบโรยเมล็ดเป็นแถว หยอดเป็นหลุม หรือหว่านเมล็ดลงไป ทั้งแปลงก็ได้ แต่ส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีหว่าน ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวก และประหยัดแรงงานกว่า ซึ่งควรทำการไถตะกอนแล้วจึงหว่านเมล็ดลงไป หลังจากนั้นจึงทำการคราดกลบเมล็ด ถ้าเป็นพืชที่มีเมล็ดใหญ่ควรคราดกลบให้ลึก เพื่อช่วยให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น

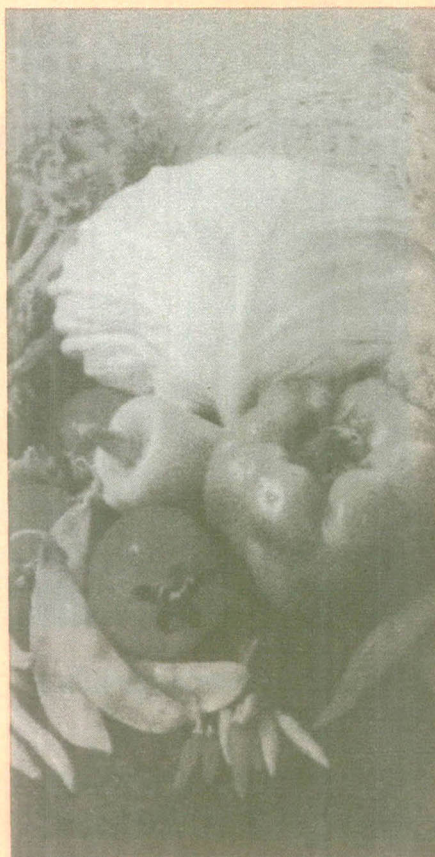
การใช้เมล็ดพันธุ์พืชสดที่เหมาะสมเพื่อไถกลบในพื้นที่ 1 ไร่ ควรใช้อัตราเมล็ด ดังนี้

- ปอเทือง	5 กก.
- โสนอินเดีย	5 กก.
- โสนคางคก	5 กก.
- โสนได้หวัน	4 กก.
- ถั่วพรี	5 กก.
- ถั่วเขียว	5 กก.
- ถั่วเหลือง	8 กก.
- ถั่วพุ่ม	8 กก.
- ถั่วขาว	8 กก.
- ถั่วลาย	2 กก.
- ถั่วลิ้นปี่	2 กก.
- ไมยราพไร้หนาม	2 กก.
- ถั่วแ้วเวี	10 กก.
- อัญชัน	3 กก.

วิธีการใช้ปุ๋ยพืชสด

วิธีการใช้ปุ๋ยพืชสดแบ่งการใช้ได้เป็น 3 วิธี คือ

1. ปลูกพืชสดในพื้นที่แปลงใหญ่ แล้วทำการตัดสับและไถกลบลงไปในพื้นที่นั้นเลย ก่อนที่จะปลูกพืชหลักชนิดอื่นๆ ตามมา



2. ปลูกพืชสดแซมในระหว่างร่องพืชหลักที่ปลูก โดยปลูกพืชสดหลังจากพืชหลักเติบโตเต็มที่แล้ว เพื่อป้องกันการแย่งธาตุอาหารในดิน เมื่อพืชสดเริ่มออกดอกจนถึงดอกบานก็ทำการตัดสับ และไถกลบลงไปในพื้นที่ระหว่างร่องปลูกพืชหลัก

3. ปลูกพืชสดในพื้นที่รกร้างว่างเปล่า หรือตามหัวไร่คันนาแล้วตัดสับเอาส่วนของพืชสดนำมาใส่ในแปลงที่จะทำการปลูกพืชหลัก แล้วไถกลบลงไป

การตัดสับและไถกลบปุ๋ยพืชสด

ในการตัดสับและไถกลบพืชสดนั้น ต้องคำนึงถึงอายุของพืชสดเป็นสำคัญ และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการตัดสับและไถกลบ คือระยะที่พืชสดเริ่มออกดอกไปจนถึงดอกบานเต็มที่ เนื่องจากระยะนี้พืชสดเจริญงอกงามสูงสุด มีองค์ประกอบของพืชสดอยู่ในขั้นเหมาะสมแก่การสลายตัว เมื่อไถกลบแล้วจะทำให้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุไนโตรเจนสะสมอยู่ในดินด้วย แต่หากอายุแก่เลยระยะนี้ไปแล้ว

จำนวนธาตุไนโตรเจนในพืชจะลดลง

พืชสดชนิดใดที่มีลำต้นเตี้ยให้ทำการไถกลบด้วยแรงสัตว์ได้เลย แต่ถ้าพืชสดที่มีลำต้นสูง หรือเถาเลื้อยก็ควรตัดให้ติดผิวดิน โดยตัดเป็นท่อนๆ เสียก่อน แล้วจึงไถกลบ เมื่อพืชสดถูกกลบฝังอยู่ในดินแล้วก็จะเริ่มเน่าเปื่อยผุพังเป็นปุ๋ยทั้งหมด ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 6-8 สัปดาห์ ทั้งนี้แล้วแต่ชนิดและอายุของเศษพืชนั้น นอกจากนั้นแล้วยังขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศและความชื้นในดินด้วย หลังจากนั้นจึงทำการปลูกพืชตามได้

ประโยชน์ของปุ๋ยพืชสด

1. ช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน
2. ช่วยเพิ่มธาตุไนโตรเจนซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักในแก่พืช
3. ช่วยบำรุงและรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน
4. ช่วยรักษาความชุ่มชื้นในดิน และให้ดินอุ้มน้ำได้ดีขึ้น
5. ทำให้ดินร่วนซุย สะดวกในการเตรียมดินและไถพรวน
6. ช่วยในการปราบวัชพืชบางชนิด
7. กรดที่เกิดจากการผุพังของพืชสดช่วยละลายธาตุอาหารในดินให้แก่พืชได้มากยิ่งขึ้น
8. ช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้บ้าง
9. ลดอัตราการสูญเสียดินอันเกิดจากการชะล้าง
10. ช่วยเพิ่มผลผลิตของพืชให้สูงขึ้น

ปุ๋ยพืชสดเป็นปุ๋ยที่ได้จากธรรมชาติ ด้วยวิธีการต่างๆ โดยการตัดสับและไถกลบพืชสด ดังนั้นเกษตรกรควรใช้ปุ๋ยพืชสดแทนปุ๋ยเคมี เพื่อช่วยเกษตรกรลดค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมีที่มีราคาค่อนข้างแพงได้

อาชีพชาวเกษตร 12(131) : 2535.

บํารรดน้ำ แบบประหยัด

การทำบํารรดน้ำแบบประหยัดทำได้จากแกลลอนน้ำมันเครื่อง ขนาดบรรจุ 5 ลิตรที่เลิกใช้แล้ว จะหาได้ง่ายตามปั้มน้ำมัน และจากคนที่มียรถยนต์ทั่วๆไป ส่วนใหญ่เมื่อมีการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องรถยนต์เจ้าของมักจะทิ้งแกลลอนเปล่าเสมอ

วิธีทำบํารรดน้ำแบบประหยัดมีอยู่ 9 ขั้นตอน

1



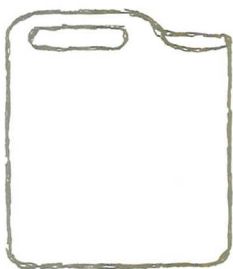
แกลลอนบรรจุ 5 ลิตร

ขั้นตอนที่ 1

นำแกลลอนขนาดบรรจุ 5 ลิตร มาทำความสะอาด ล้างด้วยผงซักฟอกไม่ให้ข้างในมีน้ำมันติดอยู่เลย

2

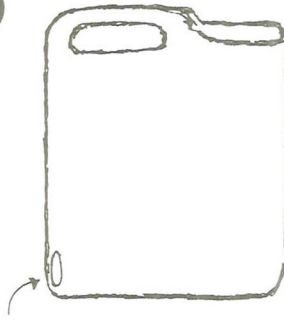
รอยตัดด้านฝาจุก



ขั้นตอนที่ 2

ใช้กรรไกรหรือมีดคมๆ ตัดด้านฝาจุกออกกว้างพอให้มือลอดลงไปได้สะดวก

3

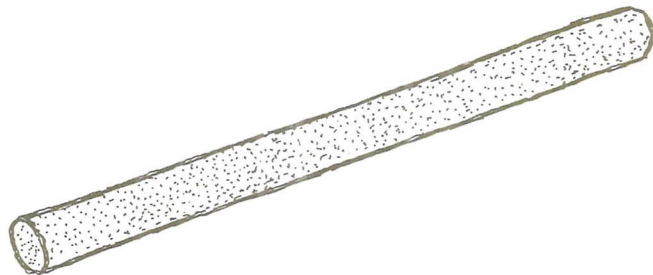


เจาะรูสำหรับต่อท่อน้ำ

ขั้นตอนที่ 3

เจาะรูขนาด 3/4" ล่างสุดของด้านข้างตรงข้ามกับด้านฝาจุกเพื่อจะได้อ่อนข้อต่อน้ำไปยังฝักบัว ดังภาพที่แสดง

4



ท่อ พีวีซี เส้นผ่าศูนย์กลาง 3/4 นิ้ว กรอกทรายให้เต็ม

ขั้นตอนที่ 4

นำท่อ พีวีซี ขนาด 3/4" ตัดให้ยาว 25 ซม. กรอกทรายให้เต็มท่อ หาผ้าหรือกระดาษอุดหัวท้ายไม่ให้ทรายไหลออกมาได้ ดังภาพที่แสดง

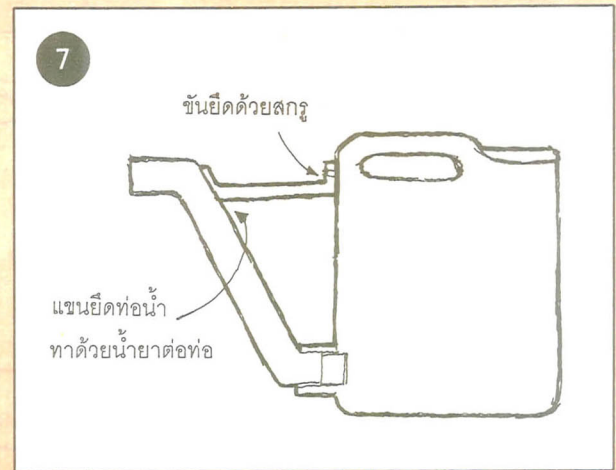
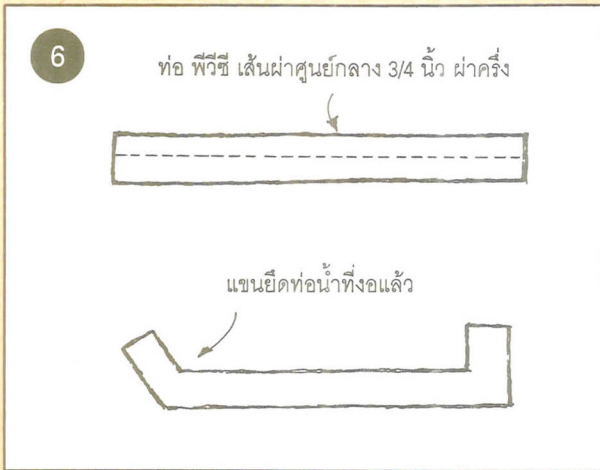
5



ท่อ พีวีซี เส้นผ่าศูนย์กลาง 3/4 นิ้ว ที่งอปลายทั้งสองข้าง

ขั้นตอนที่ 5

นำท่อ พีวีซี จากข้อ 4 วัดหัวท้ายข้างละ 5 ซม. นำมาลนไฟให้ท่อนอ่อนตัวงอให้ได้มุม 105° ตรงข้ามกัน ดังภาพที่แสดง

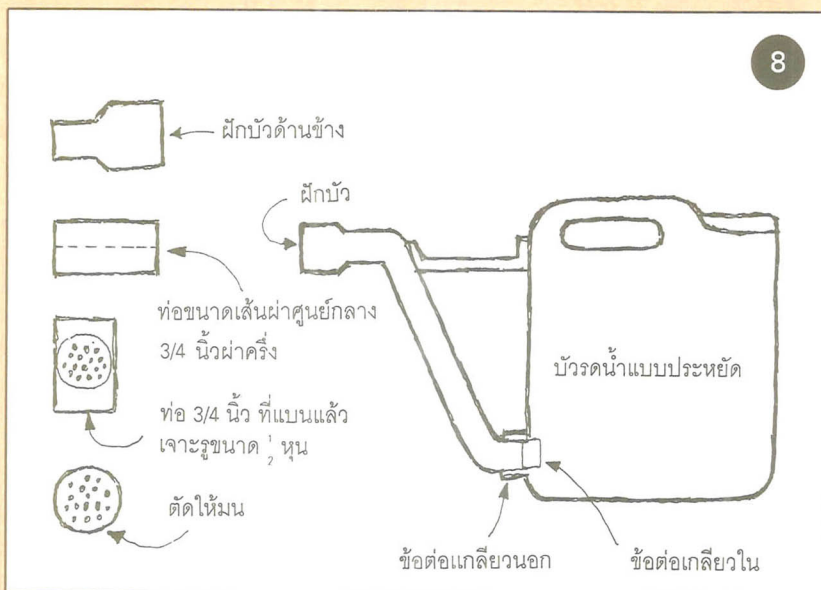


ขั้นตอนที่ 6

นำท่อ พีวีซี 3/4" ตัดให้ยาว 20 ซม. ผ่าครึ่งตลอดแนวแบ่งออกเป็นสองส่วน วัดหัวท้ายข้างละ 3 ซม. งอปลายข้างหนึ่ง 90° อีกข้างหนึ่ง 170° เอาขนาด 1/4" ด้านมุม 90° เพื่อไว้ขันนอต อีกด้านหนึ่งหาน้ำยาต่อท่อยึดกับท่อน้ำ ดังภาพที่แสดง

ขั้นตอนที่ 7

นำท่อจากข้อ 5 ที่งอแล้วมาต่อเข้ากับเกลลอนด้านที่เจาะรูด้านล่างหาน้ำยาต่อท่อด้วยข้อต่อตัวเมียเกลียวในแล้ว ใช้ข้อต่อเกลียวนอกขันยึดข้างในขันให้แน่นๆ ดังภาพที่แสดง



ขั้นตอนที่ 8

ทำฝักบัวโดยใช้ข้อลด 1 1/2" ลด 3/4" เป็นฝักบัวด้านหน้าใช้ท่อ 3/4" ตัดให้ยาว 2" ผ่าครึ่ง แล้วนำไปลนไฟให้อ่อนตัวแล้วแบนราบกับพื้น หัววัดอุณหภูมิๆ ทับไว้ปล่อยให้เย็น แล้วเจาะรูด้วยตะปูหรือเหล็กปลายแหลมให้ได้

รูขนาด 1/2 นิ้ว เจาะให้เป็นวงกลม แล้วตัดแผ่นด้านหน้าให้มนเท่ากับเส้นรอบวงด้านในของฝักบัว นำมาติดกับฝักบัวทาด้านหน้าด้วยน้ำยาต่อท่อ ปล่อยให้แห้งก็จะได้ฝักบัวที่ถอดและสวมเข้าท่อได้สะดวก ดังภาพที่แสดง

ข้อดีของบัวรดน้ำแบบประหยัด

- วัสดุที่ใช้ทำบัวแบบนี้หาได้ง่ายในท้องตลาด
- น้ำหนักเบาเหมาะสำหรับยูเกษตรกร ซึ่งเป็นนักเรียนตั้งแต่ชั้น ป.1 ขึ้นไป
- การเก็บบำรุงรักษาง่ายไม่ขึ้นสนิม
- ถ้าหากผลิตเป็นจำนวนมากต้นทุนจะถูก สมควรที่ครูเกษตรจะสอนให้นักเรียนฝึกทำบัวรดน้ำแบบประหยัดไว้ใช้เอง เนื่องจากใช้เครื่องมือในการทำน้อยไม่ยุ่งยากเลย
- เป็นการใช้ของเหลือใช้ให้เป็นประโยชน์ เช่น เกลลอนน้ำมันเครื่องบรรจุ 5 ลิตร หาได้ง่ายไม่จำเป็นต้องซื้อ

อาชีพชาวเกษตร เมษายน 2532



ขอแสดงความยินดี

**เนื่องในโอกาส ครบรอบ 33 ปี สถาปนา
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย**

ด้วยความปรารถนาดี จาก



สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา

ถนนอุทองใน เขตดุสิต กรุงเทพฯ

โทร. 243-2246, 2432256

อภินันทนาการ

จาก

บริษัท ซินโคเทค จำกัด
SYNCOTECH CO., LTD

โรงงาน : 38 ซอยอ่อนนุช 49 เขตประเวศ กรุงเทพฯ 10250

factory : 38 onnuch 49, pravit, bangkok 10250, thailand

Tel. 3226016-8 fax : 322-6017

ผู้นำในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก ทุกชนิด

ขอสนับสนุน วารสาร

“ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ”

ฉบับสถาปนา วท. ครบรอบ 33 ปี

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

อภินันทนาการ

จาก

บริษัท ยูนิคอุตสาหกรรมพลาสติก จำกัด
UNIQUE PLASTIC INDUSTRY CO., LTD.

ผู้ผลิตถุงพลาสติก

323 หมู่ 8 ถนนพุทธรักษา ตำบลแพรกษา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10280
โทร. 703-6471-6, 388-0790-6 Fax. 7036477

ขอสนับสนุน วารสาร
“ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ”
ฉบับสถาปนา วท. ครบรอบ 33 ปี
เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยอภินันทนาการ

จาก

ห้างหุ้นส่วนจำกัด "เอสทีการช่าง"

12/1 ซอยสหกรณ์เคหสถาน 3 ถนนติวานนท์ ตำบลบางพูด หมู่ 8 อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

โทร. 583-7499 Fax: 583-9039

ผู้รับเหมาก่อสร้าง เกี่ยวกับมลภาวะ และสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ เช่น

- 1. งานบำบัดน้ำเสีย**
- 2. งานกำจัดขยะ และสิ่งปฏิกูล**
- 3. งานป้องกันการพังทลายของดิน**
- 4. งานป้องกันอุทกภัยและการระบายน้ำ**

โดย

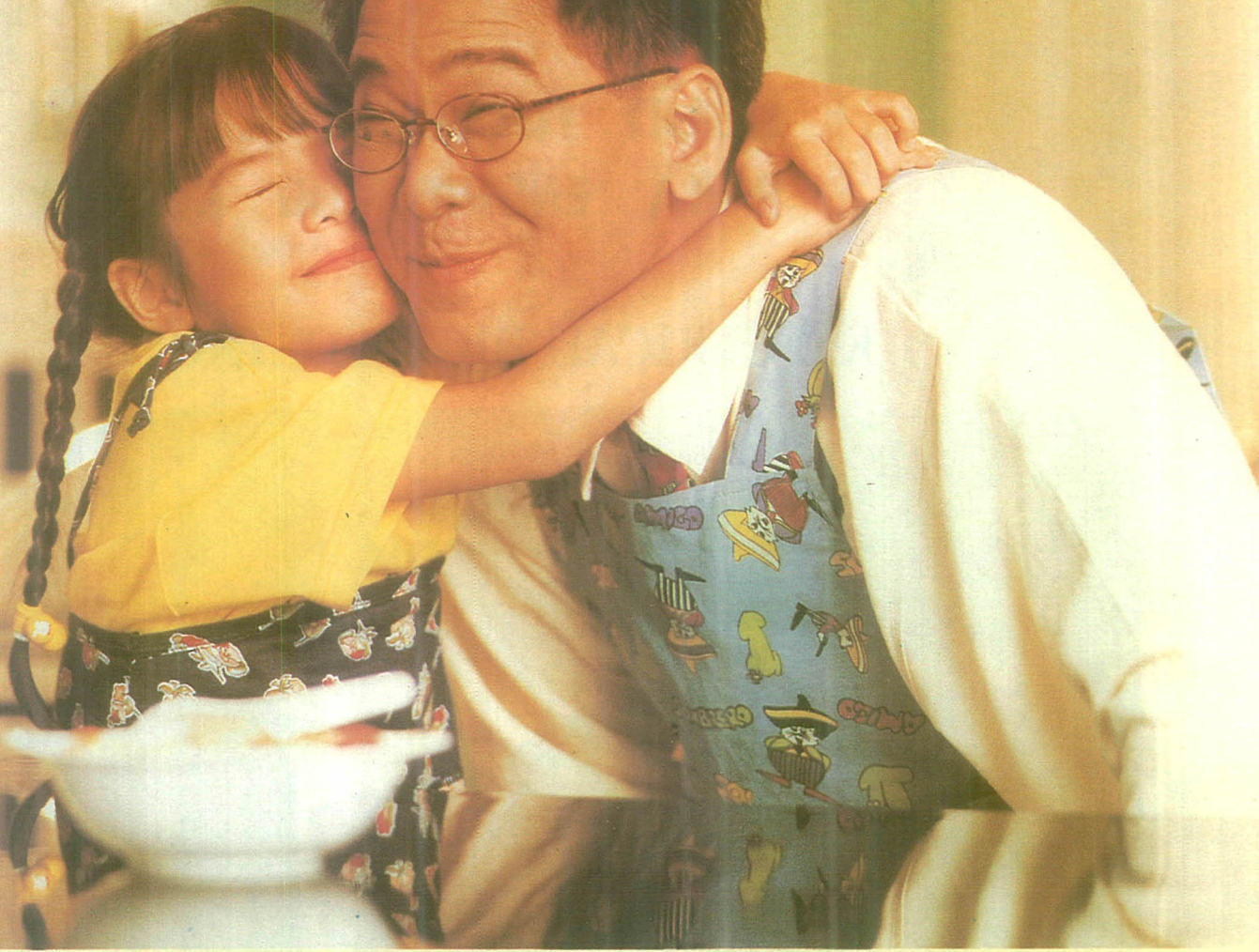
นายสุภะเทพ มะลิทอง

วิศวกร และ หัวหน้าผู้จัดการ

ฟอดใหญ่.

ตรา

คนอร์



ให้กับความอร่อยจากไก่จริง ๆ



คุณค่าไก่อัดกล่อม

สุดปลื้มกับรางวัลฟอดใหญ่
สำหรับแกงจืดขามโปรดที่
ไม่ลืมใส่คนอร์ เพราะซุป
ไก่ก้อนคนอร์ทำจากไก่

จริง ๆ ที่คัดเลือกอย่างดี แกงจืดจึงอร่อยได้คุณค่าหวานน้ำต้มกระดูก
แถมยังสะดวกประหยัดเวลา อย่างนี้ต่อให้คุณแม่ติดธุระ
ก็ปล่อยคุณพ่อโซว์ฝีมือได้อย่างวางใจ



คนอร์อร่อยได้คุณค่าจากไก่จริง ๆ



บริษัท วิศวกรรม จำกัด
PAKA ENGINEERING CO., LTD.

ELECTRICAL HIGH VOLTAGE



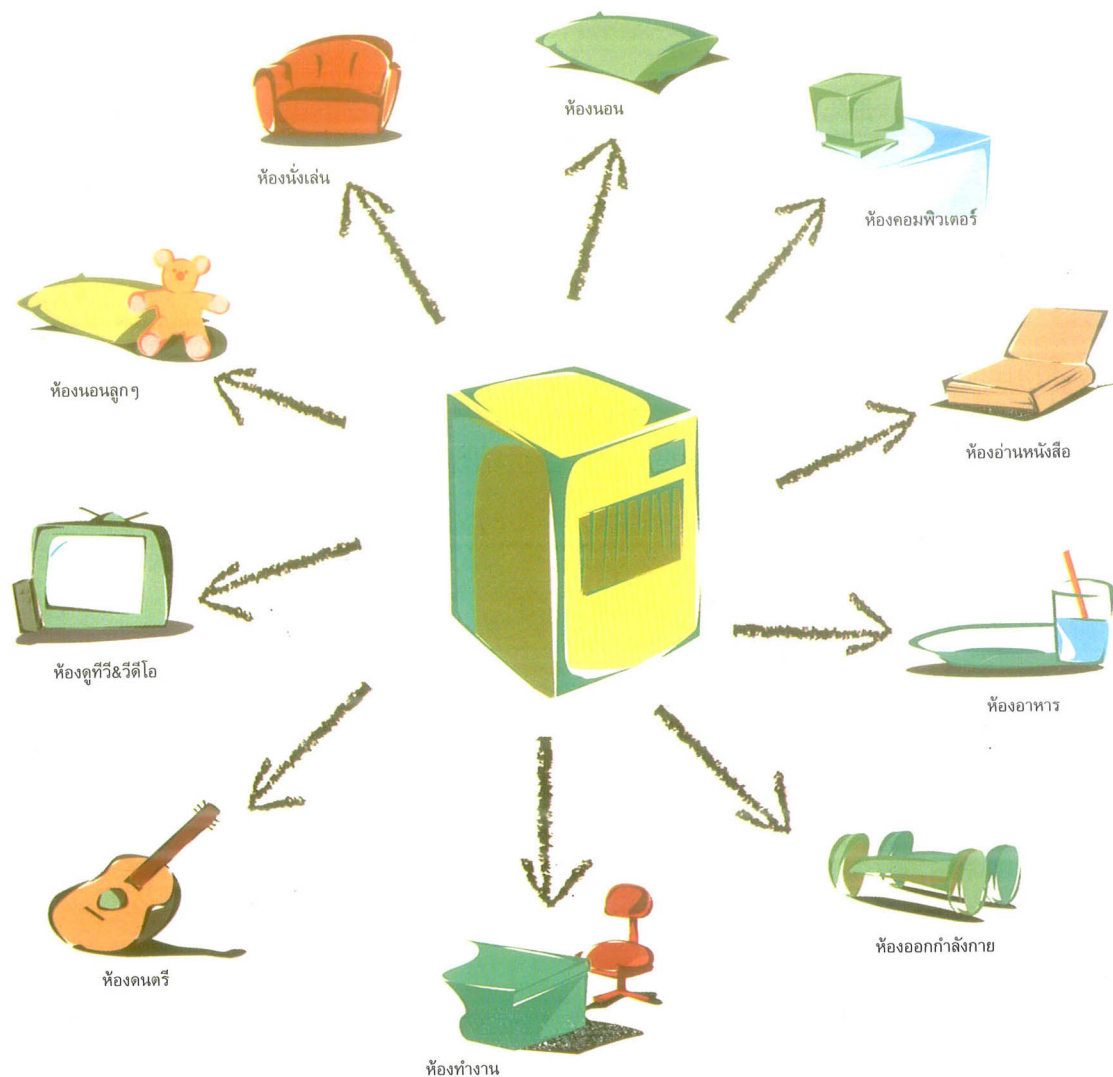
ออกแบบ

จัดสร้างสถานีไฟฟ้าย่อย ระบบไฟฟ้าได้ดิน

และ

งานระบบสายส่ง

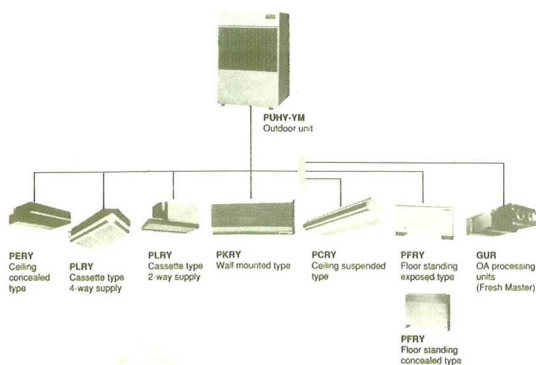
220/4 ซอยประชาชื่น 37 (นพเก้า 5), ถนนประชาชื่น, บางซื่อ, กรุงเทพฯ 10800
โทร. 586-9035, 586-9165, 9100260-3 แฟกซ์ (662) 587-6390



ถึง 10 ต่อ 1 ก็ยังไหว

จากนี้ไป การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ไม่ว่าจะเป็นกี่ห้องในบ้านจะไม่มีข้อจำกัดใดๆ ในเชิงความสวยงาม และพื้นที่ในการติดตั้ง

ด้วยเทคโนโลยีล้ำหน้าของระบบเครื่องปรับอากาศ มิตซูบิชิ CITY MULTI ที่ออกแบบให้ condensing unit 1 เครื่อง สามารถต่อเข้ากับ fancoil ทุกแบบได้มากถึง 10 เครื่อง นั้นหมายความว่า การติดตั้งเป็นไปได้ง่ายขึ้น ประหยัดเนื้อที่และประหยัดพลังงาน เพราะแยกการทำงานของ fancoil ได้เฉพาะส่วนด้วยระบบ VRV (Variable Refrigerant Volume System) ทำให้ควบคุมอุณหภูมิห้องได้ละเอียดถึง $\pm 1^{\circ}\text{C}$ Compressor ถูกควบคุมด้วยระบบ Inverter Control ทำให้ Condensing Unit ไม่ต้องทำงานหนักเต็มประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา มลภาวะทางสายตา และทางเสียงสามารถปรับเปลี่ยนให้เป็นความสบายตา สบายใจได้ไม่ว่าจะเป็นมุมมองจากด้านใด



enviracaire®

PORTABLE AIR CLEANER

Advanced Air Care

สุขภาพที่ดีเริ่มที่อากาศบริสุทธิ์



Bacteria and viruses

Pollens and mold spores

General room dust

Soot, odors, and fumes



360° airflow

Tobacco smoke and odors

Dust mite allergens

Harmful fibers

Animal hair and dander

99-97%
EFFICIENT

เอ็นไวราแคร์ คุณภาพดีจริง

CERTIFIED AS A CLASS II MEDICAL DEVICE

เครื่องกรองอากาศประสิทธิภาพสูงจากสหรัฐอเมริกา

เพื่อสุขภาพของคุณ และคนที่คุณรัก

ใช้ได้กรองชนิด 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



ผู้จัดจำหน่าย

บริษัท ไพรม์เมดิคอล จำกัด

290 ถนนลาดพร้าว ซอย 132 เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

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

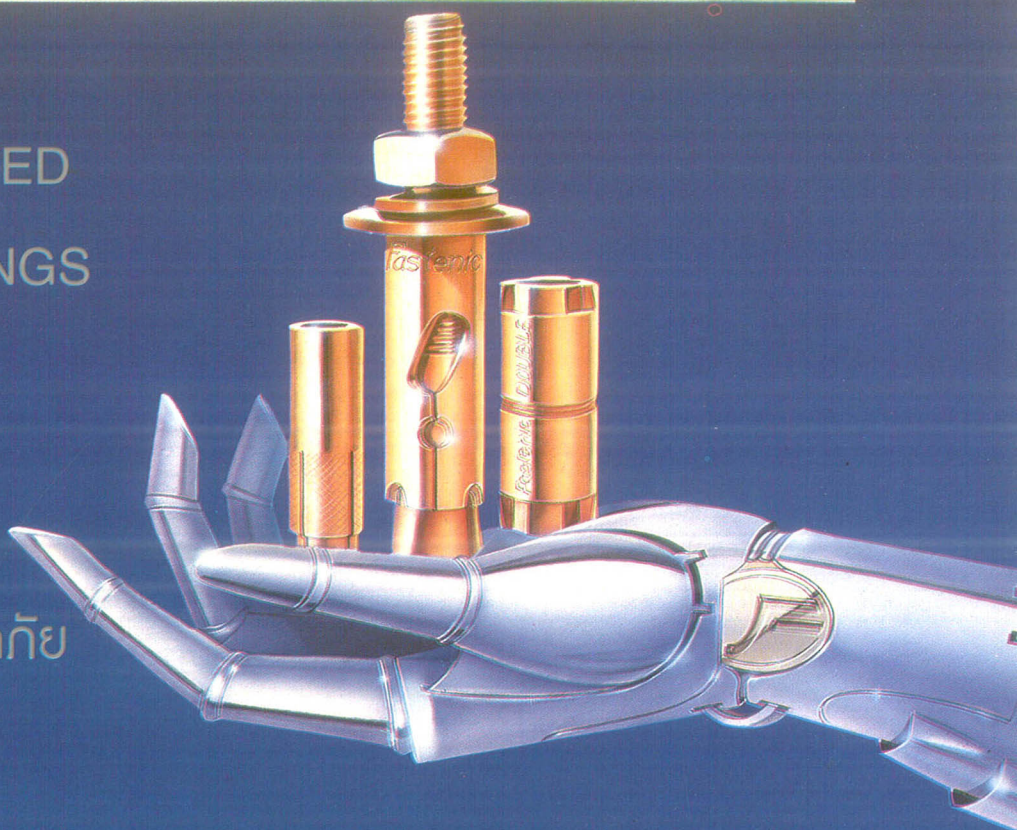


Fastenico®

Anchoring System

HIGH QUALITY TESTED
ANCHORS AND FIXINGS
OF THE WORLD
ปลั๊กฝังคอนกรีต

ฟาสเทนนิค
เทคโนโลยี แห่งความปลอดภัย



ST



Stud Bolts

DB



Double-Expansion
Anchors

DR



Drop-In Anchors

SL



Stainless Anchors

HB



Hanger Bolts

HD



Hammer Drive
Anchors

TU



Tube Stud Bolts

MP



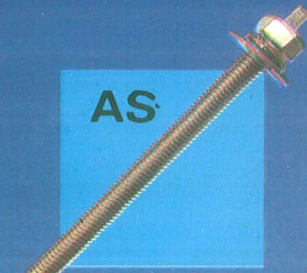
MPRESS Anchor
Bolts

CM



CHEMICAL ANCHOR

AS



ANCHOR STUD

กรุณาสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

บริษัท สยามฮาร์ดแวร์ อินดัสทรี จำกัด

SIAM HARDWARE INDUSTRY CO., LTD.

254-270 ซอยแสนสบาย ถนนพระราม 4 เขตพระโขนง กรุงเทพฯ

โทร. 258-5741, 258-5841, 258-5766-7, 262-0958-69

FAX: 258-6442, 258-5739, 391-4512





แค่

1

ABC
2

DEF
3

GHI
4

JKL
5

MNO
6

PRS
7

TUV
8

WXY
9

ถึง

OPER
0

ชีวิตคุณจะง่ายขึ้น

ระบบการสื่อสารทั่วโลก กำลังเปลี่ยนโฉมหน้าจากอนาล็อกเป็นดิจิทัล ซึ่งสามารถส่งผ่านข้อมูลข่าวสารทั้งทางด้านภาพและเสียง ผ่านสายไฟเบอร์ ออปติคัลได้พร้อมกันในคราวเดียวอย่างชัดเจนและแม่นยำ ในอนาคต แพทย์จะปรึกษา case สำคัญๆ ระหว่างแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทั่วโลกได้ ขณะที่วินจันย์ฟิล์มเอ็กซ์เรย์แผ่นเดียวกันจากจอภาพ...นักข่าวของแต่ละประเทศจะเสนอข่าวสดได้ทันทีพร้อมกันเพียงกดปุ่มรับสัญญาณภาพ และข่าวสารโดยตรงจากแหล่งข่าว...ที่บ้าน วิทย์ โทรทัศน์ วิดีโอ เคเบิลทีวี แม้แต่เพอร์ซันนอล คอมพิวเตอร์ จะถูกเชื่อมโยงไว้

ด้วยกันผ่านเข้าสู่ระบบโทรศัพท์ คุณสามารถเรียกภาพยนตร์

ที่อยากดูให้ปรากฏขึ้นบนจอทีวีได้ทันที หรือสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า ที่อยากซื้อ สั่งธนาคารให้จัดการเรื่องการเงิน แม้แต่ส่งอิเล็กทรอนิกส์ถึงเพื่อนอีกคนหนึ่ง ขณะที่คุยโทรศัพท์อยู่กับอีกคนหนึ่งได้ เพียงแค่กดปุ่ม บนแป้นโทรศัพท์เพียงไม่กี่ปุ่ม วันนี้ ที่เมืองไทย TelecomASIA กำลังเร่งพัฒนาระบบสื่อสารสู่ยุคอนาคตด้วยการวางรากฐานระบบดิจิทัลผ่านสายไฟเบอร์ ออปติคัล ให้กับโครงการโทรศัพท์ 2 ล้านเลขหมาย

สิ่งหนึ่งที่เราระดมทุนอยู่เสมอ ก็คือ ไม่ว่าเทคโนโลยีจะพัฒนาไป

อย่างซับซ้อนขนาดไหนและไม่ว่าจะยากลำบากสักเพียงใด

เราจะพยายามทำทุกอย่าง เพียงเพื่อให้ชีวิตคุณ...ง่ายขึ้น



เทคโนโลยีสื่อสารแห่งอนาคต