ISSN 0857-2380 ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2540

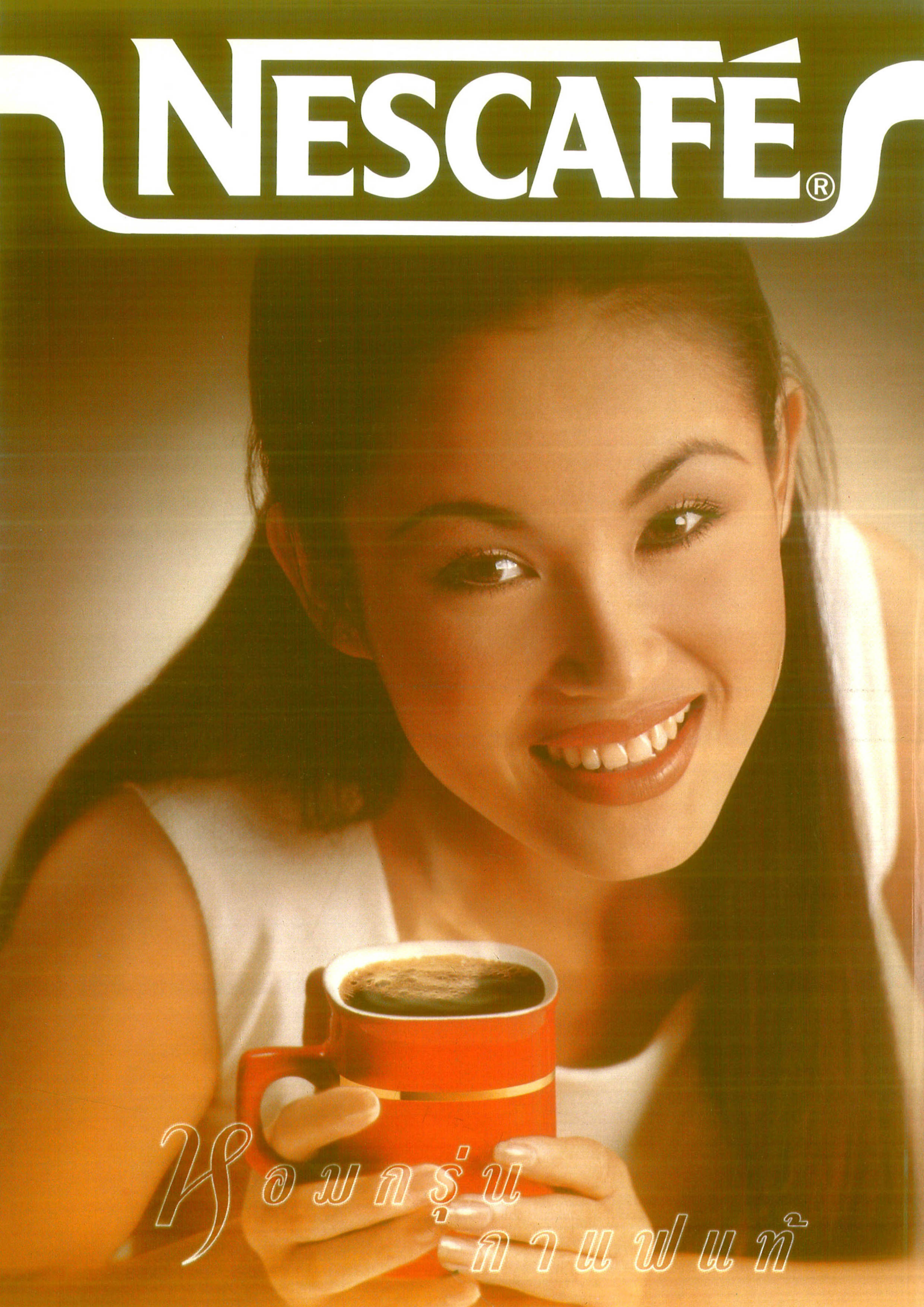
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

ฉบับปีที่ 12

วท. หน่วยงานดีเด่นของชาติ
สาขาการพัฒนาเศรษฐกิจ 2538


NESCAFÉ®
หอมกรุ่น
กาแฟแท้

ขอแสดงความยินดี ในโอกาสขึ้นปีที่ 12

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ด้วยความปรารถนาดี จาก

ศูนย์บริการเอกสารการวิจัย
ห้องสมุด
วว.

โครงการโทรศัพท์ ๒.๖ ล้านเลขหมาย ในกรุงเทพและปริมณฑล ซึ่ง **เทเลคอมเอเซีย** ได้รับมอบหมายจากรัฐบาล เพื่อร่วมพัฒนาประเทศ การสื่อสารด้านโทรคมนาคมนับเป็นเจตนารมณ์ที่สำคัญยิ่งของ **เทเลคอมเอเซีย** ที่มุ่งมั่นจะร่วมสร้างสรรค์สังคมไทยของเรา และสำหรับการวางรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาสังคม ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม **เทเลคอมเอเซีย** มุ่งเน้นการปลูกฝังความคิดและจิตใจของเยาวชน รวมทั้งประชาชนให้มีความรัก และหวงแหนในธรรมชาติสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ด้วยมุ่งหวังให้สังคมไทยแห่งอนาคตเป็นสังคมที่งดงามสำหรับเราทุกคน

052450

เทเลคอมเอเซีย

เทคโนโลยีสื่อสารแห่งอนาคต

บริษัท เทเลคอมเอเซีย คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) เลขที่ ๑๘ อาคารเทเลคอมทาวเวอร์ ถนนรัชดาภิเษก ห้วยขวาง กรุงเทพฯ ๑๐๓๒๐
โทร. ๖๔๓-๑๑๑๑ โทรสาร ๖๔๓-๐๕๕๕

3 แบบฉบับการผจญภัยของ Jeep® ที่มีหนึ่งเดียว

แม้หนทางสู่การผจญภัยแบบออฟโรด จะต้องบากบั่นสักเพียงใด แต่ด้วยสมรรถนะความแกร่งของ Jeep® การเอาชนะอุปสรรคของเส้นทางจึงไม่ใช่เรื่องยาก กว่าครึ่งศตวรรษ Jeep® ได้บุกเบิกหนทางใหม่ สร้างตำนานแห่งการผจญภัย ด้วยระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ ที่ได้กลายเป็นต้นแบบ และตำนานแห่งยานยนต์ออฟโรดทั้งมวล

วันนี้ ตำนานแห่งออฟโรดอันเกรียงไกรพร้อมแล้วที่จะถ่ายทอดให้คุณได้สัมผัสกับ 3 ผู้สืบทอดตำนานแห่ง Jeep® ที่มีหนึ่งเดียว • จี๊ป เชโรกี สปอร์ต ตำนานแห่งความแกร่งที่พร้อมทะยานไปทุกหนแห่ง อย่างเร้าใจ • จี๊ป เชโรกี ลิมิเต็ด ความสะดวกสบายภายใต้อำนาจการขับเคลื่อนที่ไร้ขีดจำกัด • จี๊ป แกรนด์ เชโรกี ความภูมิฐาน สง่างามเหนือระดับยนตรกรรมแกร่งขับเคลื่อนสี่ล้อทั่วไป ไม่ว่าจะอยู่ ณ ขุนเขาลำเนาไพร หรือ ท่ามกลางความศิวิไลซ์ของเมืองใหญ่

สัมผัสชีวิตอิสระ 3 รูปแบบกับ Jeep® ยอดยนตรกรรมอเมริกัน ภายใต้ลิขสิทธิ์จากไครสเลอร์

บริษัท ไทยไครสเลอร์ ออโตโมทิฟ จำกัด สำนักงานใหญ่ : 1643/5 ถ. เพชรบุรีตัดใหม่ แขวงมักกะสัน เขตราชเทวี กทม. โทร. 251-9191-5 • โชว์รูมและศูนย์บริการในเขตกรุงเทพมหานคร สุขุมวิท 59 โทร. 392-5828-9, 392-5202-3, 381-8300-3 เพชรบุรีตัดใหม่ โทร. 251-9507-8, 251-6111-5 พหลโยธิน 12 โทร. 616-9400-8 แฟชั่นไอส์แลนด์ โทร. 947-6329-30 รามอินทรา โทร. 971-9350-65 • ผู้จำหน่ายไครสเลอร์ในต่างจังหวัด ภาคกลาง ราชบุรี โทร. (032) 326-110 นครปฐม โทร. (034) 331-330 สุพรรณบุรี โทร. 523-203 บ้านโป่ง โทร. (032) 342-767-71 สมุทรสาคร โทร. (034) 816-306-7, ปราณบุรี โทร. (032) 542-567-8 ภาคเหนือ เชียงใหม่ (สี่แยกสนามบิน) โทร. (053) 203-320-3 (เยื้อง ร.พ.ลานนา) โทร. (053) 221-036, 221-366 แพร่ โทร. (054) 511-540, 511-560 เชียงราย โทร. (053) 747-500-5 ลำปาง โทร. (054) 224-978, 222-753 พะเยา โทร. (054) 410-283-4 พิษณุโลก โทร. (055) 246-775, 221-148-52 ภาคตะวันออก ชลบุรี โทร. (038) 780-616-20 ระยอง โทร. (038) 807-096-9 จันทบุรี โทร. (039) 322-160-2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา (จอหอ) โทร. (044) 296-304-13, 296-314 (มิตรภาพ) โทร. (044) 243-117, 245-888 ร้อยเอ็ด โทร. (043) 524-917-9 ขอนแก่น โทร. (043) 244-337-8 อุบลราชธานี (หน้าโรบินสัน) โทร. (045) 262-908-9 (ตอนกลาง) โทร. (045) 283-263-4 อุดรธานี โทร. (01) 471-1342, (01) 221-3343 ภาคใต้ ภูเก็ต โทร. (076) 236-240-4 สงขลา โทร. (074) 252-082-3, 359-790-1 นครศรีธรรมราช โทร. (075) 317-825-6, 345-555 ตรัง (075) 230-259 ชุมพร โทร. (077) 511-152, 501-334 สุราษฎร์ธานี โทร. (077) 221-890-1

Jeep®
THERE'S ONLY ONE
Jeep is a registered trademark of Chrysler Corporation

นิยามใหม่แห่งขีดสุดความแรง

NSR 150 SP
IT'S SPECIAL

เพิ่มสมรรถนะความแข็งแกร่งอันทรงพลัง เพื่อตอบสนองขีดสุดของความแรงแห่งสุดยอดเทคโนโลยียานยนต์ที่เปี่ยมอานุภาพ HONDA NSR 150 SP NEW IT'S SPECIAL

เฟรมห้าเหลี่ยมคู่ TWIN TUBE FRAME

ด้วยโครงสร้างอันสุดยอดที่แข็งแกร่ง ฉกาจด้วยเฟรมคู่ TWIN TUBE FRAME ตัวถังหน้าตัดรูปห้าเหลี่ยม ออกแบบพิเศษขนาดใหญ่ ให้ความแข็งแกร่ง ทนทาน และการทรงตัวที่เป็นเยี่ยม สมรรถนะรองรับแรงสั่นสะเทือนสมบูรณ์แบบทุกจังหวะของการขับขี่

HONDA

บริการโทรศัพท์สาธารณะทางไกลชนบท

เพราะตระหนักถึงความสำคัญในการให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานโดยเฉพาะโทรศัพท์ในเขตชนบทและพื้นที่ห่างไกล องค์การโทรศัพท์ฯจึงกำหนดนโยบายจัดทำ **"โครงการโทรศัพท์สาธารณะทางไกลชนบท"** โดยมิได้หวังการตอบแทนทางด้านผลกำไร แต่มุ่งหวังเพื่อกระจายความเจริญและความทัดเทียมกันทางด้านการสื่อสารโทรคมนาคมของประชาชนไปสู่ทุกภูมิภาคทั่วประเทศ

องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

อินเตอร์เน็ต สายตรง

เพียง 24 ชั่วโมง คุณก็สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่โลกอินเตอร์เน็ตได้ง่าย ๆ ผ่าน LoxInfo
เพียงกรอกข้อมูลในใบสมัคร แล้วแฟกซ์เข้ามาวันนี้ พรุ่งนี้คุณก็ออนไลน์ได้ทันที
รีบสมัครสมาชิก LoxInfo สายตรงสู่โลกอินเตอร์เน็ต วันนี้

ใบสมัครสมาชิกอินเตอร์เน็ตประเภท Dial-Line

• รายละเอียดเกี่ยวกับผู้สมัคร

ชื่อ : _____ สกุล : _____

ที่อยู่ปัจจุบัน : _____

_____

โทรศัพท์ : _____ โทรสาร : _____

• ประเภทสมาชิกรายเดือน

Nationwide Service

☐ Email Service ☐ WEB 1 Service ☐ WEB 2 Service

กรุณาระบุจังหวัดที่ต้องการใช้บริการ _____

• User-ID : First Choice : ☐☐☐☐☐☐☐☐

Second Choice : ☐☐☐☐☐☐☐☐

3-8 หลักตัวอักษรเล็ก และ/หรือตัวเลข ยกเว้นสัญลักษณ์ต่าง ๆ
ทางบริษัทขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลง User-ID ในกรณีที่ชื่อซ้ำกับสมาชิกอื่น

• วันเริ่มสมาชิกภาพที่ต้องการ

(dd-mm-yy) : ☐☐-☐☐-☐☐☐☐

• โปรแกรมที่ใช้

☐ Windows 3.1 or Higher ☐ Windows 95 ☐ Apple Macintosh

• การชำระเงิน

☐ เครดิตการ์ด กรุณาเรียกเก็บเงินที่หมายเลขสมาชิกบัตร

☐☐☐☐-☐☐☐☐-☐☐☐☐-☐☐☐☐

รวมเงิน (บาท) _____

☐ Thai Farmers Bank Card ☐ Master Card

☐ American Express Card ☐ Visa Card ☐ Diners Club Card

วันที่บัตรหมดอายุ : _____ วันที่ออกบัตร : _____

ชื่อผู้ถือบัตร : _____

⊗ ลายเซ็นตามบัตร :

• Membership Privileges & Fees

	Email	WEB 1	WEB 2
Privileges	Email & Usenet News Only	Full Internet	Full Internet
Login Time / month Extra-Charge	FREE 20 hours 20 Baht /1 extra hour	FREE 10 hours 60 Baht/1 extra hour	FREE 20 hours 20 Baht/1 extra hour
Disk Space / month Extra-Charge	FREE 1 Mb 200 Baht/1 extra Mb	FREE 1.5 Mb 200 Baht/1 extra Mb	FREE 2 Mb 200 Baht/1 extra Mb
Email Message / month Extra-Charge	FREE 400 outgoing Unlimited Incoming 1 Baht/1 extra Msg.	FREE 600 outgoing Unlimited Incoming 1 Baht/1 extra Msg.	FREE 800 outgoing Unlimited Incoming 1 Baht/1 extra Msg.
Application Fee	800 Baht	1,200 Baht	2,000 Baht
Monthly Membership Fee Nationwide Service *	400 Baht	600 Baht	1,200 Baht
First Payment Nationwide Service *	1,200 Baht	1,800 Baht	3,200 Baht

ฟรี! Double Login Time (สำหรับเดือนแรก)

• Email Service 40 ชั่วโมง • Web 1 Service 20 ชั่วโมง • Web 2 Service 40 ชั่วโมง

EMAIL SERVICE : บริการนี้เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการส่ง Email และใช้บริการ Usenet News เท่านั้น ซึ่งเป็นบริการแบบ Text

WEB 1 SERVICE : เป็นบริการอินเตอร์เน็ตกราฟิคเต็มรูปแบบ นอกจากคุณจะสามารถส่ง Email และใช้บริการ Usenet News แล้ว คุณยังสามารถใช้บริการอื่น ๆ บนอินเตอร์เน็ตได้ รวมทั้ง World Wide Web (WWW)

WEB 2 SERVICE : เหมือนบริการ WEB 1 แต่สามารถใช้บริการได้จำนวนชั่วโมงฟรีมากขึ้น ส่ง Email มากขึ้นและเนื้อที่คอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลมากขึ้น

*Nationwide Service : เป็นบริการที่ผู้ใช้สามารถจะโทรเข้ามาที่ Node ของล็อกซอินโฟที่ใกล้ที่สุดได้ทั่วประเทศ ซึ่งจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการโทรศัพท์ทางไกล

LOXINFO SERVICES

บริษัท ล็อกซเล่ส์ อินฟอร์เมชั่น เซอร์วิส จำกัด
ผู้เชี่ยวชาญระบบอินเตอร์เน็ตสมบูรณ์แบบ

สู่โลกอินเตอร์เน็ต วันนี้

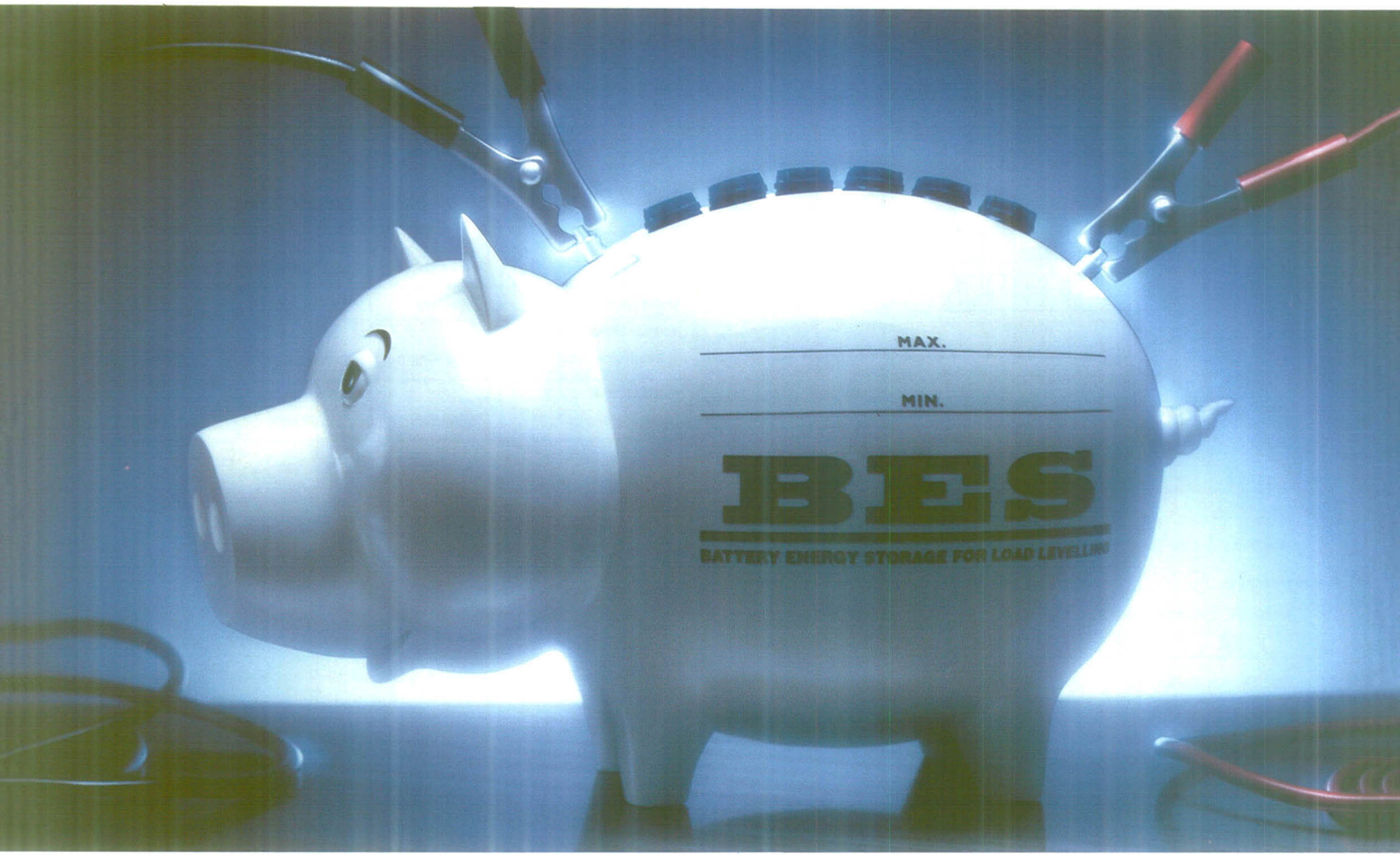
พร้อมให้บริการแล้ว วันนี้!

เชียงใหม่
Tel. (053) 222-255

ชลบุรี และภูเก็ต
Tel. (02) 679-7890 ต่อ 444

hotline (02) 679-7890 ext. 444
fax 679-7899
homepage http://www.loxinfo.co.th
Email member@loxinfo.co.th

ทีเงินเหลือใช้
เรายังหยอดกระปุก



ไฟฟ้าที่เหลือใช้เกินความต้องการ ในบางช่วงของวัน เราก็ต้องพยายามหาวิธีเก็บสะสมไว้ เพื่อนำออกมาใช้ในเวลาฉุกเฉินหรือในช่วงเวลาที่มีความต้องการไฟฟ้าสูง เช่นตอนกลางวัน หรือหัวค่ำ

ความคิดดังกล่าว เป็นที่มาของโครงการเก็บไฟฟ้าเหลือใช้ไว้ในแบตเตอรี่ หรือที่เรียกว่าระบบ บีอีเอส (BATTERY ENERGY STORAGE FOR LOAD LEVELLING) ซึ่งหลาย ๆ ประเทศ เช่น ญี่ปุ่น เยอรมนี และสหรัฐอเมริกา ได้จัดสร้างขึ้นอย่างได้ผล

ในประเทศไทยเรา โครงการเก็บไฟฟ้าเหลือใช้ไว้ในแบตเตอรี่ได้เริ่มก่อตั้งขึ้นตั้งแต่ปี 2537 โดยมีแผนการที่จะติดตั้งและทดสอบความเป็นไปได้ของระบบในขนาด 200 กิโลวัตต์ ถ้าได้ผลดีจะสามารถขยายการติดตั้ง ระบบ บีอีเอส นี้ กับสถานีไฟฟ้าแรงสูงทั่วประเทศในอนาคต เพื่อประกันปริมาณไฟฟ้า ให้เพียงพอต่อความต้องการในทุกเวลา และยังช่วยลดการสร้างโรงไฟฟ้า และลดการใช้เชื้อเพลิงหรือทรัพยากรธรรมชาติโดยไม่จำเป็น

ไฟฟ้าเพื่อทุกชีวิตไทย เราหา..คุณใช้ อย่างรู้คุณค่า

โลกของสีสัน ไม่มีคำว่าเป็นไปไม่ได้

นิปปอนเพนต์...อารมณ์ใหม่แห่งสี เพื่อจินตนาการที่เป็นจริง

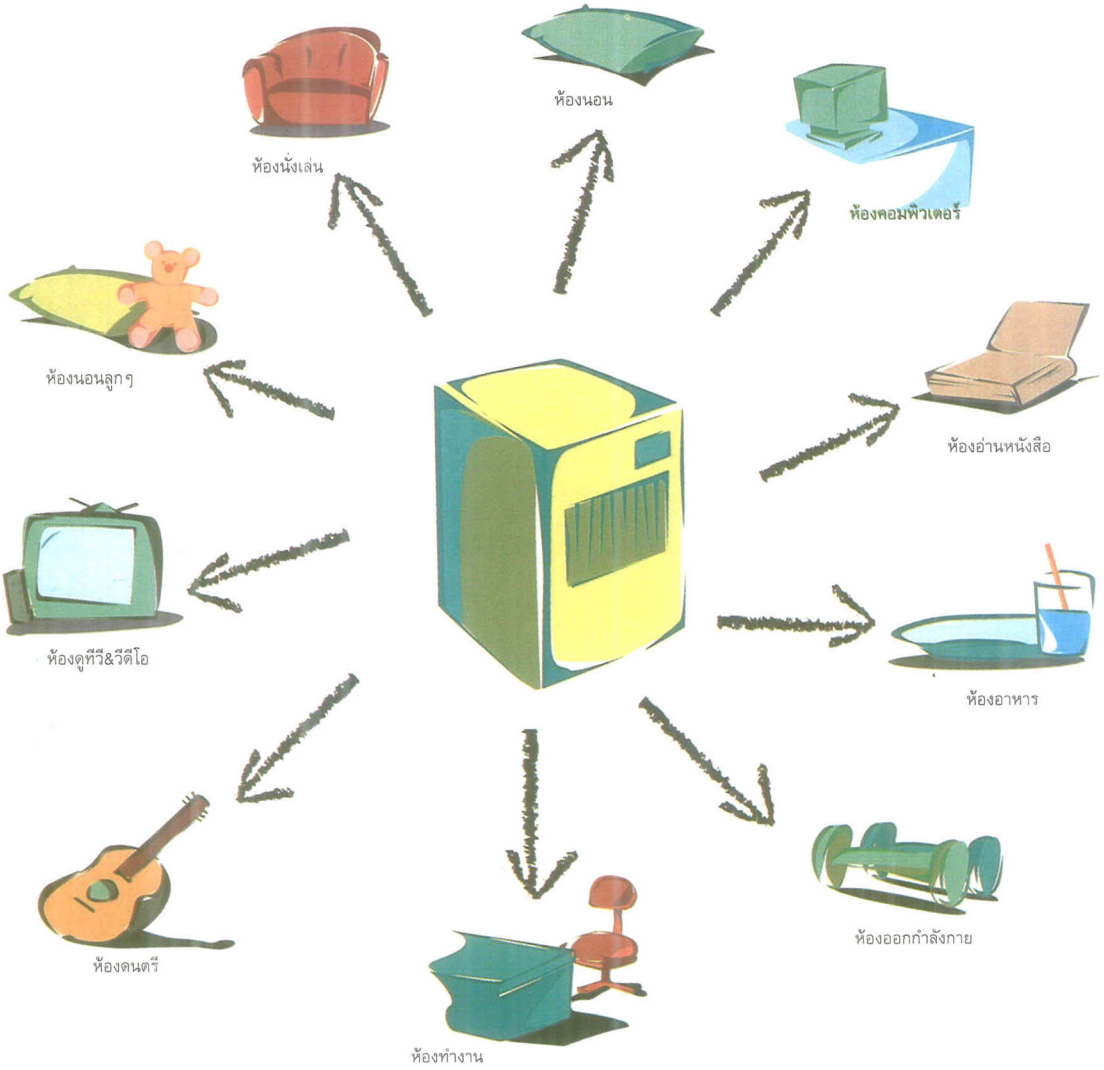
NIPPON PAINT

นิปปอนเพนต์ สร้างโลกสวยด้วยคุณภาพสี

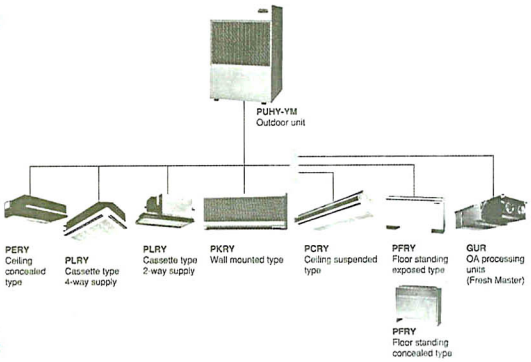
TIS/ISO 9000

ISO9002 No. 962054.0056

101 หมู่ 3 ซอยสุขสวัสดิ์ 76 ถนนสุขสวัสดิ์ บางจาก พระประแดง สมุทรปราการ 10130 โทร. 4630032, 4630116 แฟ็กซ์ : 4632214



ถึง 10 ต่อ 1 ก็ยังไหว



จากนี้ไป การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ไม่ว่าจะกี่ห้องในบ้านจะไม่มีข้อจำกัดใดๆในเชิงความสวยงาม และพื้นที่ในการติดตั้ง

ด้วยเทคโนโลยีล้ำหน้าของระบบเครื่องปรับอากาศ มิตซูบิชิ CITY MULTIที่ออกแบบให้ condensing unit 1 เครื่อง สามารถต่อเข้ากับ fancoil ทุกแบบได้มากถึง 10 เครื่อง นั่นหมายถึงว่า การติดตั้งเป็นไปได้ง่ายขึ้น ประหยัดเนื้อที่และประหยัดพลังงาน เพราะแยกการทำงาน ของ fancoil ได้เฉพาะส่วนด้วยระบบ VRV (Variable Refrigerant Volume System) ทำให้ควบคุมอุณหภูมิห้องได้ละเอียดถึง ±1°C Compressor ถูกควบคุมด้วยระบบ Inverter Control ทำให้ Condensing Unit ไม่ต้องทำงานหนักเต็มประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา มลภาวะทางสายตา และทางเสียงสามารถปรับเปลี่ยนให้เป็นความสบายตา สบายใจได้ไม่ว่าจะเป็นมุมมองจากด้านใด

MITSUBISHI ELECTRIC CITY MULTI

บริษัท วรจักรอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
Worachak International Co.,Ltd.

บางนา ทาวเวอร์ ชั้น 11-15 เลขที่ 2/3 หมู่ 14 ถ.บางนา-ตราด กม. 6.5 ต.บางแก้ว อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10541
โทร. (662) 312-0707, 312-0808 โทรสาร (662) 312-0800

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

ที่ปรึกษา.....นายเฉลิมชัย ห่อนาค
นางสาวพูนศุข อัตถะสัมปุณณะ
นางลดาวัลย์ โชติมงคล
นายประพันธ์ บุญกลิ่นขจร
ผู้จัดการ.....นายดิเรก รอดสวาสดิ์
ผู้ช่วยผู้จัดการ.....นางสรวงสุดา สิงหะเนติ
บรรณาธิการ ผู้พิมพ์
ผู้โฆษณา.....นางนงพงา จิตรกร
ผู้ช่วยบรรณาธิการ.....นางวัลย์ลดา หงส์ทอง
กองบรรณาธิการ.....นางพเยาว์ รอดโพธิ์ทอง
นายจารุจินต์ นภีตะภัฏ
นายทวีศักดิ์ สุนทรธนศาสตร์
นายธนากร พละชัย
นางสาวนฤมล รื่นไวย์
นางอาภารัตน์ มหาขันธ์
นายทักษิณ อาชวาคม
นายสุรชิต แวงโสธรณ์
นางสาวณัฐพร พันธุมนาวิน
ฝ่ายศิลป์.....นางนุสรา วุฑฒิกรรมรักษา
นายเรวัต วิบูลย์ศิริชัย
นายก่อโชค บัณฑิตมงคล
นายดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน
นายสมเกียรติ ธรรมสูน
ฝ่ายผลิต.....นายสมศักดิ์ ศรีสุทธิยากร
ฝ่ายการเงิน.....นางสุวิมล วีระนนท์
ฝ่ายประชาสัมพันธ์.....นางนิรมล เรียบร้อยเจริญ
นายพีรภัฏ เยาวสุต
ฝ่ายการตลาด.....นายศักดิ์ดา นำชัยสี่วัฒนา
นางสาวมยุรี ศรีประโชติ
นางสาวดิศลิน กอบวิทย์กรณ์
ฝ่ายโฆษณาและจัดทำ.....ม.ล.กรรณิการ์ ทวีวงศ์
นายประพันธ์ รัตนพิมพ์ภาภรณ์
โทร. 01-497-5060
พิมพ์ที่.....**ฟันนี่พับบลิชชิ่ง**
โทร. 579-3352, 579-1933
จัดจำหน่ายโดย.....บริษัท สามัคคีสาร (ดอกหญ้า) จำกัด

บทบรรณาธิการ

การที่จะสร้างความเข้าใจให้บุคคลต่าง ๆ ได้รับรู้ถึงการดำเนินงานที่เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าทำอะไร ทำอย่างไร และทำเพื่ออะไรนั้น ไม่ใช่เรื่องง่าย เนื่องจากมีความยากอยู่ในตัวเนื้อหาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเอง และการที่จะสร้างชื่อเสียงให้ผลงาน เป็นที่รู้จักแพร่หลายโดยกว้างขวางนั้น ยิ่งยากขึ้นไปกว่า เพราะต้องอาศัยเวลาและองค์ประกอบหลายอย่างผลักดัน ทั้งในแง่ของการประมวลภูมิปัญญาการสะสมความรู้ความชำนาญ ประสบการณ์ และความสามารถในการถ่ายทอดให้บังเกิดผลสู่สังคมระดับกว้าง เพื่อสร้างเสริมให้เกิดการพัฒนาในทุกด้าน

ในโอกาสที่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)ได้รับ **เกียรติบัตรหน่วยงานดีเด่นของชาติ สาขาการพัฒนาเศรษฐกิจ ประจำปีพุทธศักราช 2538** จากคณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ ในฐานะที่สามารถนำผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปประยุกต์เพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม จึงเป็นเรื่องที่เราภาคภูมิใจถือเป็นบทพิสูจน์ถึงการทำงานอันเข้มแข็งจริงจังของบุคลากรใน วท. จนสามารถสร้างงานที่สังคมยอมรับ และพิจารณาตัดสินว่ามีคุณภาพ มีความสำคัญ และสร้างประโยชน์ให้แก่ส่วนรวม

รางวัลเกียรติยศนี้ จึงนับเป็นของขวัญปีใหม่สำหรับชาว วท. ที่สร้างความปลาบปลื้ม รวมทั้งเป็นขวัญและกำลังใจแก่คนทำงาน อีกทั้งเป็นแบบอย่างให้บุคคลในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั่วไปได้มุ่งมั่นสร้างผลงานที่เป็นประโยชน์แก่ประเทศชาติในอนาคตสืบต่อไป

นงพงา จิตรกร

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

บริษัท ยูนีคแพ็ค จำกัด

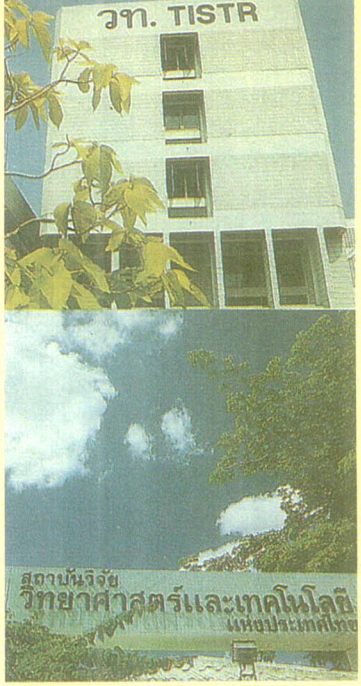
UNIQUE PACK CO., LTD

RELIABLE PACKAGING

388 หมู่ 6 ซอยเสรีวิลล่า 2 (พรีเมียร์ 2) ถนนศรีนครินทร์ ประเวศ กรุงเทพฯ 10260
โทร. 748-0761-7, 748-2231-39 แฟ็กซ์ : 748-0768, 748-2240

ปกโดย
ดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน

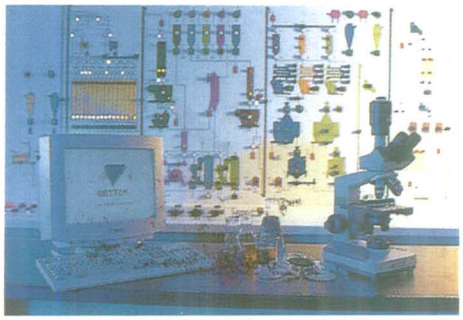
สารบัญ



1 บทบรรณาธิการ
3 สารจากผู้ว่าการ วท.
5 หน่วยงานดีเด่นของชาติ สาขาการพัฒนาเศรษฐกิจ
23 ทำอย่างไรจึงจะได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC Guide 25
25 น้ำมันปลาบริสุทธิ์จากน้ำนึ่งปลา
37 วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า
45 โคชินีล : สีธรรมชาติจากแมลง
49 การใช้กรดกัดเพื่อการตรวจสอบบางส่วนของสารแทรกซึม
51 คุณลักษณะความปลอดภัยของภาชนะโฟมบรรจุอาหาร
59 ยำเทคโน
63 ระบบทันตกรรม
67 วท. บันทึก
71 ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย
75 ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท
81 ดัชนี

เบ็ทเทอร์โพรดักส์ แอนด์ เทคโนโลยี่

ผู้ผลิตอาหารสัตว์เลี้ยง มาตรฐานสากล



อาหารที่สุนัขนับแสนคุ้นเคยกับรสชาติ

DOG MATE

GUSTO

"สูตรลดมลภาวะ"

ผลิตจากวัตถุดิบที่เลือกสรรสำหรับสุนัขโดยเฉพาะ ที่สุนัขนับแสนตัวติดใจรสชาติหาซื้อได้ตาม ร้านขายอาหารสัตว์, ฟาร์ม, โรงพยาบาลสัตว์, SUPERMARKET และห้างสรรพสินค้าชั้นนำ

GUSTO
DOG MATE

จัดจำหน่ายในช่องทาง SUPERMARKET โดย : BP&T CONSUMERS โทร (02) 9550555

จัดจำหน่ายในช่องทาง ฟาร์ม, PET SHOP, โรงพยาบาลสัตว์โดย : บจก. ไอเวท โทร (02) 451-2165-7

จัดจำหน่ายในช่องทาง ฟาร์ม, PET SHOP, โรงพยาบาลสัตว์โดย : บจก. กิตติธนา แอสโซ โทร (02) 944-5614-5

BETTER
PRODUCTS AND TECHNOLOGY

ผลิตโดย

19/2 หมู่ 6 ถ.มาลัยแมน ต.วังตะกู อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

โทร : 034-253883-5 แฟกซ์ : 034-253886

BETAGRO GROUP

สารจากผู้ว่าการ วท.

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับที่ 4 ฉบับสุดท้ายของปีนี้ ยังคงเป็นวารสารที่ วท. ภาคภูมิใจ และมีกำลังใจที่ได้รับการสนับสนุนจากสมาชิกและผู้มีอุปการคุณเพิ่มขึ้น นับแต่จุดเริ่มต้น หัวใจสำคัญของวารสารนี้ก็คือเพื่อเป็นสื่อกลางและเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ด้านการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จนล่วงมาถึงวันนี้ ถือได้ว่ายังอยู่ในสภาวะดีที่สุด มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ด้วยว่าเป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีคุณภาพ สมควรแก่การติดตาม

เรื่องราวที่ลงตีพิมพ์ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา ส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญต่อการก้าวทันตามโลกของเทคโนโลยี ข่าวสารหรือผลงานวิจัยพัฒนาที่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการค้าในตลาดโลก ไม่ว่าจะเป็นมาตรฐานห้องปฏิบัติการ-ISO Guide 25 มาตรฐานคุณภาพสินค้า-ISO 9000 มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรม-ISO 14000 ซึ่งอำนวยประโยชน์และเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมเป็นอย่างมาก

เรื่องที่น่ายินดีอย่างยิ่งอีกประการหนึ่งของวงการวิทยาศาสตร์ไทย ก็คือ คณะอนุกรรมการคัดเลือกและเผยแพร่ผลงานดีเด่นของชาติ ในคณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี ได้พิจารณาคัดเลือกให้ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) เป็นหน่วยงานดีเด่นของชาติ ประจำปี 2538 สาขาการพัฒนาเศรษฐกิจ ด้วยเหตุผลจากการนำผลงานประยุกต์ผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ เพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องตลอดมา ซึ่งการส่งเสริมและสนับสนุนดังกล่าว จะกระตุ้นให้หน่วยงานต่างๆสร้างสรรค์ผลงานที่ดีเด่นให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติมากขึ้นอย่างแน่นอน

ในโอกาสแห่งการก้าวขึ้นสู่ปีใหม่ 2540 ที่จะถึงนี้ ขออวยพรให้ท่านและสมาชิกทุกคนในครอบครัวจงมีแต่ความสุขความเจริญรุ่งเรือง และขอให้ประสบความสำเร็จอย่างสูงสุดในธุรกิจการงานของท่านตลอดไป

(นายเฉลิมชัย ห่อนาค)
ผู้ว่าการ

ที่มีน้ำสะอาด ให้ได้กิน ได้ใช้ อีกนาน....

ขอบคุณทุกคนที่ร่วมมือกันประหยัดน้ำ เพราะไม่ว่าจะด้วยวิธีใด
ก็ล้วนเป็นการรักษาน้ำ ให้มีใช้นานขึ้น
ด้วยตระหนักดีว่า น้ำเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการอุปโภค บริโภค เพียงใด
เพราะวันนี้ คนไทยยังมีน้ำสะอาดให้ได้กิน ได้ใช้ อีกนาน

ร่วมมือ ร่วมใจ สังคมไทยน่าอยู่

Esso

ในศุภวาระดิถีขึ้นปีใหม่
ขออำนวยพรให้ท่านจงประสบ ความสุข ความเจริญ
ในสิ่งอันพึงปรารถนาทุกประการ

Best Wishes For a Merry Christmas
and a Happy New Year

จาก สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย(วท.)

Sun Netra i

New Release!

3.0

The Choice of Internet & Intranet for Professional

Netscape Enterprise Server,
Netscape Navigator Gold,
Netscape Live Wire
& Java Developer Kit
Ready!...

Netra Internet Server

"The Netra Internet Server is a powerful multiprocessor system. It offers not just a Web server but a very complete Internet services solution right out of the box. Coupled with its enhanced security features, the Netra server interface makes server management almost trivial."

PC Magazine

Sun
Authorized Sun Partner

INTERNET

INTERNET SYSTEM INTEGRATION

LOGIC COMPANY LIMITED

202 Nanglinchi Rd., Chongnonsi, Yannawa, Bangkok 10120
Tel: 678-0478 Ext. 3334, 3642 Fax: 678-0321-3
Email: internet-info@cdg.co.th

โครงการดีเด่นของชาติ สาขาการพัฒนาเศรษฐกิจ

คณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ
สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี
ขอมอบเกียรติบัตรนี้ให้แก่
งานประยุกต์ผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย สาขาการพัฒนาเศรษฐกิจ
ประจำปีพุทธศักราช ๒๕๓๘
จึงขอมอบเกียรติบัตรนี้เพื่อเป็นเกียรติ และศักดิ์ศรีสืบไป
(นายสมัคร สุนทรเวช)
รองนายกรัฐมนตรี
ประธานคณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ
(นายเอนก ศักดิ์ประดิษฐ์)
ประธานคณะอนุกรรมการ
คัดเลือกและเผยแพร่ผลงานดีเด่นของชาติ

คณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี ซึ่งมีหน้าที่พิจารณากำหนดนโยบายและแผนงาน เกี่ยวกับการเสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติและเสริมสร้างความมั่นคงให้แก่สถาบันหลักของประเทศ ดำเนินการเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ การเผยแพร่และการให้ความรู้แก่ประชาชน ในเรื่องเอกลักษณ์ของชาติ ตลอดจนเสริมสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับสถาบันหลักของประเทศแก่ชาวไทยและชาวต่างประเทศ ได้มอบหมายให้คณะอนุกรรมการคัดเลือก และเผยแพร่ผลงานดีเด่นของชาติ ทำหน้าที่สรรหาและคัดเลือกผลงานดีเด่นของบุคคลและหน่วยงาน ดีเด่นของชาติเพื่อเป็นการส่งเสริม และให้กำลังใจแก่บุคคล และหน่วยงานที่ทำคุณประโยชน์ต่อประเทศชาติ ทั้งนี้เพื่อเป็นแบบอย่างที่ดีที่จะกระตุ้นให้ประชาชนทั่วไป และหน่วยงานถือเป็นแบบอย่าง และปฏิบัติตามมากขึ้น สำหรับในปี พุทธศักราช 2539 คณะอนุกรรมการฯ ได้พิจารณาคัดเลือกให้ผลงานของ โครงการ **งานประยุกต์ผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม** ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) เป็น**โครงการดีเด่น สาขาการพัฒนาเศรษฐกิจประจำปีพุทธศักราช 2538**

โครงการประยุกต์ผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ วท. ได้รับเกียรติครั้งนี้จะมีทั้งโครงการที่เพิ่งจะสิ้นสุดโครงการหรืออยู่ในระหว่างการดำเนินการ ผลงานของโครงการที่มีผลต่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม นั้นแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

วท.

1. ผลงาน วท. ที่มีต่อการพัฒนาการเกษตร และอุตสาหกรรม

จากการที่นโยบายการพัฒนาประเทศเท่าที่ผ่านมา ได้ให้ความสำคัญและส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมมาอย่างต่อเนื่อง เป็นผลให้อุตสาหกรรมมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว โดยส่วนใหญ่เป็นการลงทุนที่อาศัยประเทศไทยเป็นฐานการผลิต ทำให้ไม่เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยี (technology transfer) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญต่อการพัฒนาอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมภายในประเทศจึงขาดขีดความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่จะนำมาใช้เพื่อการปรับปรุงกระบวนการผลิตและเกิดปัญหาความล้าหลังทางเทคโนโลยี การพึ่งพาวัตถุดิบ และปัญหาอื่น ๆ ตามมาอีกหลายประการ

ดังนั้น วท.จึงได้มุ่งเน้นในการวิจัยและพัฒนาที่ก่อให้เกิดการยกระดับความสามารถในการพัฒนาประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการ

1. ดำเนินการวิจัยและให้บริการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาประเทศในด้านเศรษฐกิจให้แก่หน่วยงานของรัฐและวิสาหกิจเอกชน
2. ดำเนินการวิจัยเพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสมกับภาวะเศรษฐกิจ
3. สนับสนุนการเพิ่มผลผลิตตามนโยบายของรัฐบาล โดยเผยแพร่ผลของการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศในทางเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม
4. ให้การฝึกอบรมแก่นักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. ให้บริการในการทดสอบ ตรวจวัด และบริการ อื่น ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วท.

ไม้โตเร็วเพื่อการเกษตรและอุตสาหกรรม

วท. ได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาความสูญเสียของสภาพป่าไม้ที่ถูกทำลายลงไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม การเกิดกษัยการของดิน การเกิดอุทกภัยและฝนแล้ง และผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตพืชผลทางการเกษตรที่ลดลง ตลอดจนปัญหาต่อเนื่องทางด้านเศรษฐสังคมและการเมืองของประเทศ ดังนั้น วท.จึงได้ทำการศึกษาหาแนวทางที่จะช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าว และเห็นว่าหนทางหนึ่งที่สำคัญในการแก้ปัญหานี้ได้แก่การรีบเร่งทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาชนิดไม้ที่สมควรจะนำมาใช้ในการปลูกป่าเพื่อทดแทนป่าไม้ที่สูญเสียไปและเพื่อการใช้ประโยชน์ทั้งในทางการเกษตรและอุตสาหกรรม รวมทั้งการเสริมสร้างสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้น

การวิจัยและพัฒนาการผลิตปุ๋ยชีวภาพ

วท. ได้ประสบผลสำเร็จในการวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตปุ๋ยชีวภาพโดยค้นพบสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวหลายสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศและสามารถที่จะนำมาใช้ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพเพื่อใช้ในไร่นา ปุ๋ยชีวภาพที่ผลิตได้สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ 15-20% และลดการใช้ปุ๋ยเคมีลง 30% นอกจากนี้ยังช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมคือ ให้อินทรียวัตถุแก่ดิน การเพาะปลูกพืชหลังการทำนาจะได้ผลดี ในกรณีที่มีการส่งเสริมการเลี้ยงปลาในนาข้าวก็จะได้ประโยชน์ เพราะสาหร่ายเป็นอาหารของปลา และในสาหร่ายมีโปรตีน 65% ทำให้ปลาเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว

ผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง: เดกซ์โทรสแอนไฮดรัสและอาหารมนุษย์

วท. ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมโดยได้พัฒนาการผลิตเดกซ์โทรสแอนไฮดรัส (dextrose anhydrous) เกรดยาฉีดให้แก่องค์การเภสัชกรรม ได้ทำการศึกษาการผลิต และการใช้ประโยชน์มันสำปะหลังบดแห้ง ตลอดจนศึกษาการดัดแปรแป้งมันสำปะหลังให้มีสมบัติทนต่อการแช่แข็งและการละลาย เพื่อการใช้ประโยชน์สำหรับอุตสาหกรรมอาหารทั้งอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์

การวิจัยและพัฒนาพืชน้ำมัน

เนื่องจากพืชน้ำมันมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อเศรษฐกิจของประเทศ เพราะใช้เป็นอาหารโปรตีนหลักที่สำคัญของคนและสัตว์ โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการปลูกพืชน้ำมันให้ได้ผลผลิตสูงโดยใช้เทคโนโลยีการเกษตรแผนใหม่ เพื่อลดต้นทุนและลดการนำเข้าให้มากที่สุด นอกจากนี้ยังสามารถนำกากเมล็ดพืชน้ำมัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกากถั่วเหลืองมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์อีกด้วย

การวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมจากสมุนไพร

วท. ได้ดำเนินโครงการวิจัยและพัฒนายาจากสมุนไพรหลายโครงการ มีโครงการที่สำเร็จถึงขั้นอุตสาหกรรมแล้ว ดังนี้

1. การวิจัยและพัฒนายาลดความดันโลหิตจากรากระย่อม
2. การวิจัยและพัฒนายาถ่ายจากมะขามแขก
3. การวิจัยและพัฒนาการผลิตกระเทียมสกัดเข้มข้นชนิดผงละลายน้ำได้
4. การวิจัยและพัฒนาการผลิตครีมลดการอักเสบ ปวด บวมจากไพล

นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสมุนไพรในด้านต่าง ๆ และจัดทำเป็นคู่มือสมุนไพรเพื่อเผยแพร่แก่ประชาชนทั่วไปอีกด้วย

การพัฒนากระบวนการผลิตทรานสดิวเซอร์วิธีใหม่

วท. ได้ศึกษาวิจัยการผลิตสารทรานสดิวเซอร์ที่เป็น Piezoelectric material เพื่อการใช้ประโยชน์ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สารตั้งต้นจากตะกั่วออกไซด์ เซอร์โคเนียมไดออกไซด์ และไทเทเนียมไดออกไซด์ และได้ร่วมมือกับนักวิจัยญี่ปุ่นจากศูนย์วิจัยและพัฒนาด้านอนินทรียเคมีแห่งชาติพัฒนาสารดังกล่าวด้วยวิธีใหม่ พบว่าด้วยกรรมวิธีใหม่นี้สามารถผลิตสารตั้งต้นที่มีความบริสุทธิ์สูง และเป็นสารที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ ขั้นตอนการเตรียมงานก็ไม่ทำให้เกิดมลภาวะ อีกทั้งยังสามารถประหยัดต้นทุนได้อีกด้วย

2. ผลงานของวท.ที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

งานวิจัยและพัฒนาของ วท. แม้โดยพื้นฐานได้มุ่งเน้นในการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดการยกระดับความสามารถในการพัฒนาประเทศโดยการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสม แต่ในการดำเนินงาน วท.ไม่ได้ละเลยที่จะให้ผลงานวิจัยและพัฒนาเกิดประโยชน์ต่อสังคมควบคู่กันไปด้วย โดย วท.ได้ดำเนินงานโครงการต่าง ๆ ดังนี้

1. การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนาโดยตรงต่อสังคม โดยการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม (appropriate technology) หรือเทคโนโลยีอย่างง่ายที่สังคมสามารถใช้ประโยชน์ได้ทันที

2. การศึกษาวิจัยในด้านการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการศึกษาวางแผนการจัดการด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม เพื่อก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีคุณภาพ

3. การศึกษาวิจัย และกำหนดแนวทางการพัฒนาด้านการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนสังคมสามารถใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาด เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

วท.

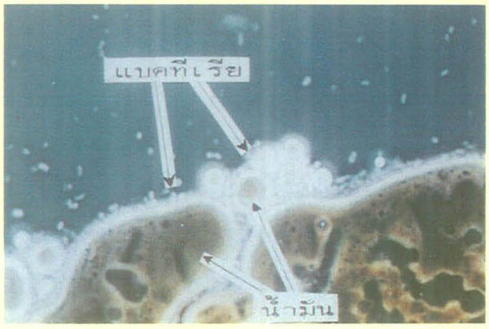
การศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดก่อสร้างระบบระบายน้ำและระบบบำบัดน้ำเสียเมืองพัทยา

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเหมาะสมระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม ระบบรวมน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสียในเมืองพัทยา ซึ่งจะเป็นผลดีต่อธุรกิจการท่องเที่ยวของเมืองพัทยาในระยะยาวต่อไป

การจัดทำแผนควบคุมคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีน

วัตถุประสงค์เพื่อให้การใช้ประโยชน์น้ำของแม่น้ำท่าจีนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของประชาชนริมแม่น้ำ และเพื่อรักษาดุลภาพของระบบนิเวศให้อยู่ในระดับที่จะไม่ก่อผลเสียต่อการดำรงชีวิตของประชาชนทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

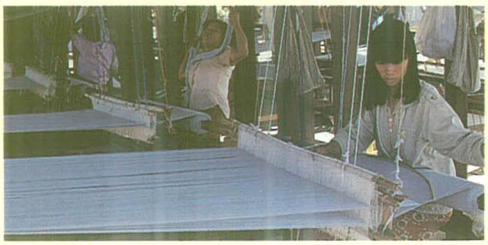
การศึกษาวิจัยการใช้จุลินทรีย์ขจัดคราบน้ำมัน



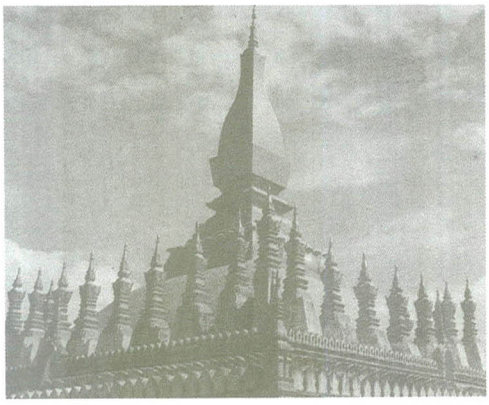
ได้ทำการวิจัยคัดเลือกสายพันธุ์จุลินทรีย์ท้องถิ่นที่สามารถย่อยสลายคราบน้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากจุลินทรีย์ท้องถิ่นสามารถทนทานต่อสภาพภูมิประเทศของไทยได้ดีกว่าสายพันธุ์ต่างประเทศ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยีและทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตและการใช้จุลินทรีย์เหล่านี้ในการแก้ปัญหาและป้องกันมลภาวะจากคราบน้ำมัน

การพึ่งตนเองทางเศรษฐกิจในชนบท

วท.ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติได้ร่วมกันดำเนินโครงการวิจัยเรื่องการพึ่งตนเองทางเศรษฐกิจในชนบท โดยระดมนักวิชาการรวมทั้งผู้มีความรู้และประสบการณ์พัฒนาชนบท ซึ่งหลากหลายในสาขาวิชาการและมุมมอง จากหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งหน่วยงานวิชาการและการปฏิบัติเข้าร่วมโครงการวิจัยการพึ่งตนเองทางเศรษฐกิจในชนบท



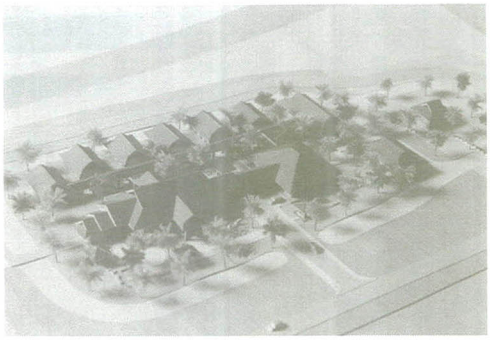
โครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยว แขวงจำปาสัก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว



โครงการประกอบด้วย การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน จัดทำแนวทางพัฒนาการท่องเที่ยว และประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุนเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยว จากผลการศึกษาแขวงจำปาสักมีแหล่งธรรมชาติและวัฒนธรรมอยู่เป็นจำนวนมาก ที่สามารถนำมาพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีศักยภาพสูง เนื่องจากมีข้อเด่นและความดึงดูดใจสูงอยู่เป็นจำนวนมาก

โครงการออกแบบก่อสร้างสวนพุทธธรรมปัญญานันทะด้วยบล็อกประสาน วท. ของศูนย์แผ่นดินธรรมแผ่นดินทอง

จากผลการวิจัยเทคโนโลยีการใช้ดินซิเมนต์อัดก่อสร้างอาคารได้อย่างมีคุณภาพและประหยัด วท.ได้ออกแบบดำเนินการก่อสร้างส่วนพุทธธรรมปัญญานันทะ จ.พระนครศรีอยุธยา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่การใช้ประโยชน์ของบล็อกดินซิเมนต์แบบประสานและองค์ประกอบของอาคาร ในการนี้อาจจะนำวัสดุท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ให้เกิดรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมได้

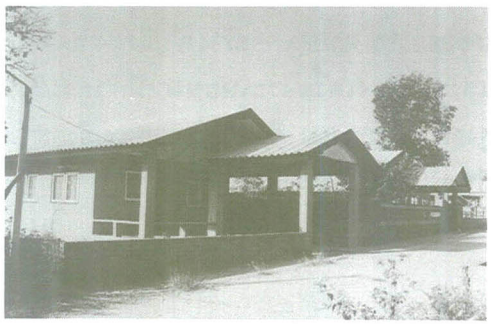


3. ผลงาน วท. ที่ได้มีส่วนร่วมในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

นอกเหนือจากการนำเอาผลงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมและทางด้านสังคมแล้ว วท. ยังได้รับความไว้วางพระราชหฤทัยจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรในแต่ละเป้าหมายหลายโครงการ ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งที่ วท. ภาคภูมิใจเป็นอย่างยิ่ง

วท.

การพัฒนาที่อยู่อาศัยของชาวชนบท ในเขตพื้นที่ราบเชิงเขา จ.ปราจีนบุรี

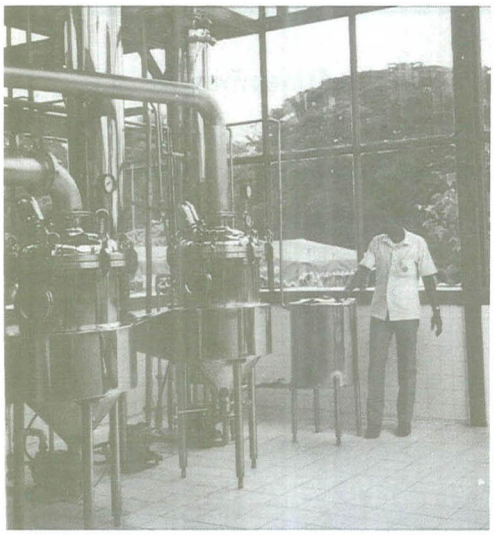


วท. ร่วมกับกองทัพภาคที่ 1 กรมการพัฒนาชุมชน และธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเพื่อกำหนดรูปแบบของการพัฒนาที่อยู่อาศัยโดยใช้ดินซีเมนต์เป็นวัสดุก่อสร้างทดแทนการใช้ไม้

การพัฒนาเกษตรดินทรายชายทะเล จ.ชุมพร

วท. ร่วมกับจังหวัดชุมพรดำเนินการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินทราย อันเป็นทรัพย์สินส่วนพระองค์ จำนวน 442 ไร่ 2 งาน สำหรับงานวิจัยปลูกพืชไม้โตเร็วและไม้ผล เพื่อให้เกษตรกรในพื้นที่ดินทรายชายทะเลใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวให้มีคุณค่า อีกทั้งเป็นการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรด้วย

โครงการปรับปรุงโรงนมผงสวนจิตรลดา



วท. ได้ดำเนินการออกแบบปรับพื้นที่โรงงานนมผงในพระตำหนักสวนจิตรลดา โดยออกแบบ ควบคุมก่อสร้าง การติดตั้ง ทดสอบ และทดลองเครื่องระเหยนม มีกำลังผลิตสูงสุด 450 กก./ชม. ซึ่งเครื่องระเหยนมดังกล่าวปัจจุบันยังคงใช้งานได้เป็นอย่างดี

โครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน

กทม. ได้มีการดำเนินงานโครงการปรับปรุงบึงมักกะสันตามพระราชดำริ ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เพื่อปรับปรุงบึงมักกะสันให้เป็นแหล่งกรองน้ำ สำหรับช่วยบรรเทาสภาพน้ำเน่าเสียในคลองสามเสนด้วยการใช้ผักตบชวาทำหน้าที่กำจัดสารพิษและสิ่งโสโครก วท. ได้ดำเนินการศึกษา สำรวจคุณภาพของน้ำในบึงมักกะสัน เพื่อประเมินศักยภาพในการบำบัดน้ำเสียและการศึกษาระบบนิเวศวิทยาของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังในบึงมักกะสัน

นอกจากนี้ วท. ได้ดำเนินการศึกษาการใช้ประโยชน์ของผักตบชวา โดยการนำมาสับย่อย ตากแห้ง และผสมกับแกลบหรือขี้เลื่อย อัดเป็นแท่งเชื้อเพลิงแข็ง เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนฟืนหรือถ่านไม้

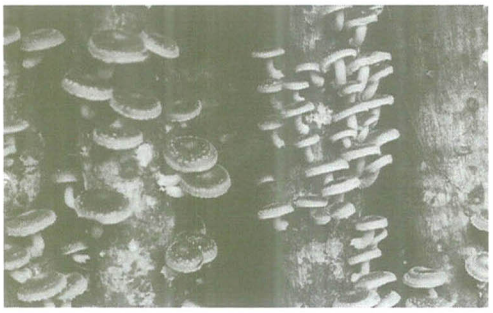
โครงการศูนย์ศึกษาพัฒนาภูพาน จ.สกลนคร (โครงการป่ารักน้ำ)

วท. มีส่วนร่วมในโครงการป่ารักน้ำ โดย วท. ได้แนะนำการใช้เทคโนโลยีดินซีเมนต์ สร้างหมู่บ้านในบริเวณของสมาชิกโครงการป่ารักน้ำ จำนวน 6 หลัง และสหกรณ์ร้านค้า 1 หลัง และยังได้ดำเนินการร่วมกับกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ในโครงการปลูกต้นไม้เรียกนกในบริเวณบ้านกุดนาขามและบ้านหนองไผ่อีกด้วย

โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง จ.นราธิวาส

เนื่องด้วยหมู่บ้านบางมะนาว อ.เมือง จ.นราธิวาส เป็นหมู่บ้านชาวประมง ประชาชนค่อนข้างยากจน การปลูกพืชไม่ค่อยได้ผล เพราะสภาพดินเป็นดินทรายจัด กรมพัฒนาที่ดินและ วท. จึงร่วมมือกันพัฒนา โดยปลูกไม้โตเร็วบางชนิดที่ตรึงธาตุไนโตรเจน ปลูกมะพร้าวและหญ้าเลี้ยงสัตว์ สร้างแหล่งน้ำสำหรับพืชในฤดูแล้ง ทั้งนี้เพื่อให้ราษฎรได้เห็นเป็นตัวอย่างสำหรับยึดเป็นอาชีพและเพิ่มรายได้

งานพัฒนาเกษตรที่สูง



วท. ได้ประสานงานกับมูลนิธิโครงการหลวงทำงานวิจัยเกี่ยวกับ เห็ด งานหลังการเก็บเกี่ยวผลิตผลเกษตร งานบรรจุหีบห่อ และงานห้องเย็น นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้เกษตรกรประกอบการเพาะเห็ดหอมเป็นอาชีพเสริม และแนะนำอาชีพให้เกษตรกรในการปลูกไม้ผลและไม้ตัดใบอีกด้วย

โครงการสิ่งแวดล้อมในเขตพระราชฐาน

วท. ได้ให้ความร่วมมือกับสำนักพระราชวังในโครงการสิ่งแวดล้อมในเขตพระราชฐานทุกแห่ง ซึ่งผลงานที่ผ่านมา ได้แก่ งานออกแบบและจัดสร้างถังเก็บน้ำ งานสำรวจและจัดสร้างระบบส่งน้ำ ปรับปรุงระบบกรองน้ำ จัดสร้างสะพานข้ามหุบ จัดสร้างเตาเผาขยะ จัดสร้างห้องสุขาสำหรับแขกพิเศษ ซ่อมและปรับปรุงอาคารสูบน้ำและอาคารห้องสมุด ตรวจสอบคุณภาพน้ำเพื่ออุปโภคและบริโภค ปรับปรุงพื้นสนามและทางเดิน ปรับปรุงสภาพดินสำหรับไม้ดอกไม้ประดับและต้นไม้ใหญ่ งานแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสัตว์รบกวน เช่น มอด ปลวก แมลงสาบ หนู นกและค้างคาว รวมทั้งการป้องกันและการกำจัด เป็นต้น เพื่อตอบสนองความต้องการของสำนักพระราชวัง ในด้านวิชาการสาขาต่าง ๆ

โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์หญ้าแฝก

การรณรงค์การใช้หญ้าแฝก เนื่องมาจากพระราชดำริ ได้แก่

โครงการที่ 1 : การป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน โดยวิธีการจัดการระบบการปลูกพืช โดยใช้พืชชนิดต่าง ๆ ร่วมกับแถวหญ้าแฝกเปรียบเทียบกับแถวกระถินยักษ์

โครงการที่ 2: การปลูกหญ้าแฝกเพื่อใช้สกัดน้ำมันแฝกหอม

โครงการศิลปาชีพพิเศษบ้านแม่ต๋ำ จ. ลำปาง

โครงการนี้เป็นโครงการที่นำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าช่วยเหลือราษฎรในท้องถิ่นต่าง ๆ ซึ่ง วท. รับผิดชอบทางด้านการก่อสร้างอาคารสถานที่และตบแต่งบริเวณ

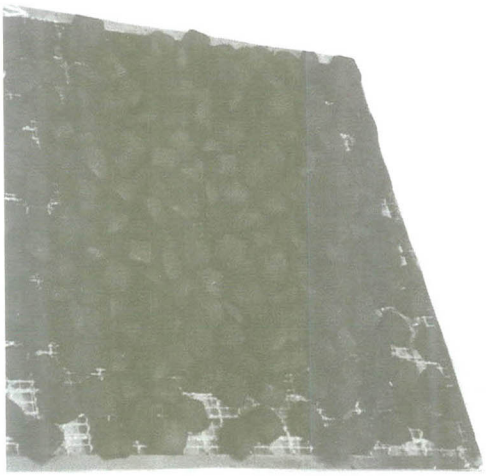
การปลูกป่าถาวรเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในวโรกาส ทรงครองราชย์ ปีที่ 50

วท. ได้เข้าร่วมในโครงการปลูกป่าถาวรเฉลิมพระเกียรติโดยเริ่มตั้งแต่ปี 2537 มีเนื้อที่ 100 ไร่ ที่บริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช อ. ปักธงชัย จ.นครราชสีมา บริเวณ วัดห้วยน้ำเค็ม กิ่งอำเภอวังน้ำเขียว จ. นครราชสีมา และที่สถานีวิจัยพืชลำตะคอง วท. ต.หนองสาหร่าย อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา

โครงการอุทยานสมุนไพรพุทธมณฑล

วท. ได้จัดทำอุทยานสมุนไพรพุทธมณฑล โดยเริ่มตั้งแต่ปี 2530 มีเนื้อที่ 35 ไร่ ในบริเวณพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์สมุนไพรไว้เป็นที่ศึกษา แล้วเสร็จเมื่อปี 2532 ปัจจุบัน วท. ได้ดำเนินการปลูกและดูแลรักษาพืชสมุนไพรที่ปลูกไว้

โครงการวิจัยและพัฒนาดินพรุ เพื่อประโยชน์ทางอุตสาหกรรม



เป็นโครงการตามพระราชดำริ โดยได้รับการสนับสนุนจาก กปร. ซึ่งได้บรรจุโครงการนี้ไว้ในแผนแม่บทโครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา การใช้ประโยชน์ดินพรุ ซึ่งมีปริมาณมากในภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางเกษตรกรรมได้เต็มที่ แต่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านพลังงาน โดย วท. ได้นำดินพรุจากบริเวณพรุบาเจาะ และพรุโต๊ะแดงมาทดลองผลิตเป็นถ่านโค้กและถ่านหุงต้มและผลิตเป็นถ่านกัมมันต์

การถ่ายทอดเทคโนโลยี การเพาะเห็ดหอมบนที่สูงภาคเหนือ

วท. ดำเนินงานวิจัยและปรับปรุงสายพันธุ์เห็ดหอมให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น ได้แนะนำวิธีการเพาะเห็ดโดยสาธิตและรวมกลุ่มกสิกรส่งเสริมการเพาะเห็ด โดยจัดวางระบบการผลิตของกลุ่ม การดูแลป่าธรรมชาติและการทำสวนป่าเพื่อทดลองขยายการผลิตเห็ดหอม จัดสร้างโรงเพาะที่ได้มาตรฐาน จัดสร้างระบบการตลาดแบบสหกรณ์และติดต่อโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อรองรับผลผลิตอีกด้วย

การผลิตกล้ากระถินเทพา สำหรับโครงการอีสานเขียว

วท. ได้ดำเนินการผลิตต้นกล้ากระถินเทพาจำนวน 6 แสนต้น และกล้าไม้อื่น ๆ ได้แก่ มะละกอ ขี้เหล็ก มะขามเปรี้ยว สะเดา และนุ่น จำนวนประมาณ 1 แสนต้น ให้แก่กองทัพภาคที่ 2 เพื่อใช้ประโยชน์ในโครงการอีสานเขียว

สรุป

กล่าวได้ว่าผลงานของ วท. ได้มีการนำไปใช้ในการพัฒนาการเกษตร และอุตสาหกรรม การพัฒนาสังคมและ สิ่งแวดล้อม รวมทั้งการเข้าไปมีส่วนร่วมในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดยมีหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ที่มาใช้บริการ เช่น กรมควบคุมมลพิษ กรมป่าไม้ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย บริษัท มินิแบ จำกัด ฯลฯ

การที่ วท. ได้รับการคัดเลือกให้เป็นหน่วยงานดีเด่นในครั้งนี้นั้นเป็นเรื่องที่น่ายินดีเป็นอย่างยิ่ง นับเป็นความสำเร็จที่ทุกคนใน วท. สมควรภาคภูมิใจ เป็นแรงที่จะกระตุ้นให้ วท. มุ่งมั่นที่จะผลิตผลงานอันมีคุณค่าและประสาน สอดคล้องกับความต้องการทาง เศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม อันจะนำมาซึ่งความรุ่งโรจน์ของประเทศชาติสืบต่อไป

ชุด คอมพิวเตอร์มาตรฐาน

อุปกรณ์ต่อพ่วงและอุปกรณ์สิ้นเปลือง

ชุดอัพเกรด และอะไหล่ต่าง ๆ

ที่ ไอที คลีนิค เราคือผู้เชี่ยวชาญ ชำนาญในด้านอุปกรณ์สำนักงานอัตโนมัติโดยเฉพาะไม่ว่า คอมพิวเตอร์ พรินเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วง ในทุก ๆสภาพที่เราสามารถให้บริการดูแล ซ่อมบำรุง พร้อมทั้งให้คำแนะนำ ปรึกษาอย่างถูกวิธี ด้วยมาตรฐานการบริการของ กลุ่มบริษัท สหวิริยา โอเอ

บริการซ่อมบำรุง

- คอมพิวเตอร์ ส่วนบุคคล (PC)
- พรินเตอร์ทุกประเภท
- อุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น ๆ อาทิ โมเด็ม พล็อตเตอร์ UPS และสแกนเนอร์

อัตราค่าบริการซ่อมเครื่องมาตรฐาน

Product	Description	Rate
Computer & Printer	เสียหายทั่วไป	500
	เสียหายมาก	900
	ค่าซ่อมหัวพิมพ์ (บางรุ่น)	1,400
Monitor	Monochrome	500
	VGA Mono	600
	EGA, VGA, SVGA, UVGA	800
Plotter	Small Format	500
	Large Format	700
UPS	All Format	500
Digitizer	All Format	500
Scanner	All Format	500

* ราคานี้ยังไม่รวมค่าอะไหล่ * ราคานี้จะเป็นมาตรฐานทุกสาขา * ราคานี้ยังไม่รวม VAT

บริการจำหน่าย

- คอมพิวเตอร์ พรินเตอร์ และอะไหล่
- ชุดอัพเกรดต่างๆ เช่น Mainboard, CPU, SIMM RAM, VGA Card, Harddisk
- อุปกรณ์ต่อพ่วง เช่น Multimedia Kit, Modem
- วัสดุสิ้นเปลือง เช่น Toner ตลับหมึก ผ้าหมึก
- ซอฟต์แวร์ จาก บริษัท ไทยซอฟท์ จำกัด
- รับปรึกษาและติดตั้งระบบ LAN

เติมความพร้อมให้อุปกรณ์สำนักงานอัตโนมัติของคุณได้แล้ววันนี้

F R E E

INTERNET SPECIAL GRAPHIC

3 เดือน(10 ชั่วโมง ต่อ เดือน)

เมื่อซื้อคอมพิวเตอร์ทุกรุ่น จาก

Hi-tech Com Service

ตั้งแต่วันนี้ ถึง 30 เมษายน 2540

โทร.322-2876, 322-2926 Fax 322-2926

THAI KK INDUSTRY CO., LTD.

บริษัท ไทย เคเค อุตสาหกรรม จำกัด เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายผงเมลามีน ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตภาชนะบรรจุอาหารรายใหญ่ที่สุดในประเทศ ผู้ผลิตผงยูเรียซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปลั๊กไฟ และผู้ผลิตสติ๊กเกอร์และเทปกาวรายใหญ่ภายใต้เครื่องหมายการค้า KK

* STICKER สติ๊กเกอร์สำหรับงานพิมพ์ทุกชนิด
* PACKAGING TAPE เทปกาวสำหรับใช้ในสำนักงานและอุตสาหกรรม เช่น โอพีพีเทป เทปกระดาษกาวย่น, เทปกาวสองหน้า, อลูมิเนียมฟอยด์เทป ฯลฯ
* GLUE COATING SERVICES รับจ้างเคลือบกาวทุกชนิด
* MELAMINE MODING COMPOUND ผงเมลามีนสำหรับใช้ผลิตภาชนะเครื่องครัวต่างๆ (ซุปเปอร์แวร์)
* UREA MOLDING COMPOUND ผงยูเรียสำหรับใช้ผลิตปลั๊กไฟ สวิตซ์ไฟ และส่วนประกอบของเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิด

บริษัท ไทย เคเค อุตสาหกรรม จำกัด

56 อาคารญาดา ชั้น 8 ถนนสีลม กรุงเทพฯ 10500

โทร. 235-4177-9, 233-1958-9, 233-1947, 238-4377-80, 238-4387-8 FAX. 236-2782, 236-2784

เราสร้างสระว่ายน้ำ ในคุณภาพที่ท่านเชื่อถือได้

อุปกรณ์สระว่ายน้ำและสระนวดตัว ที่ทรงประสิทธิภาพ ของสเต้ไรท์ จากอเมริกา ▽

STA-RITE Professional POOL/SPA PRODUCTS

Triogen OZONE SYSTEMS

◁ ฆ่าเชื้อภายในสระว่ายน้ำด้วยโอโซน ของไทร์โอเจน จากอเมริกา

Certikin INTERNATIONAL

△ อุปกรณ์สระว่ายน้ำและสระนวดตัว ที่เชื่อถือได้ ของเซอติกิ้น จากอังกฤษ

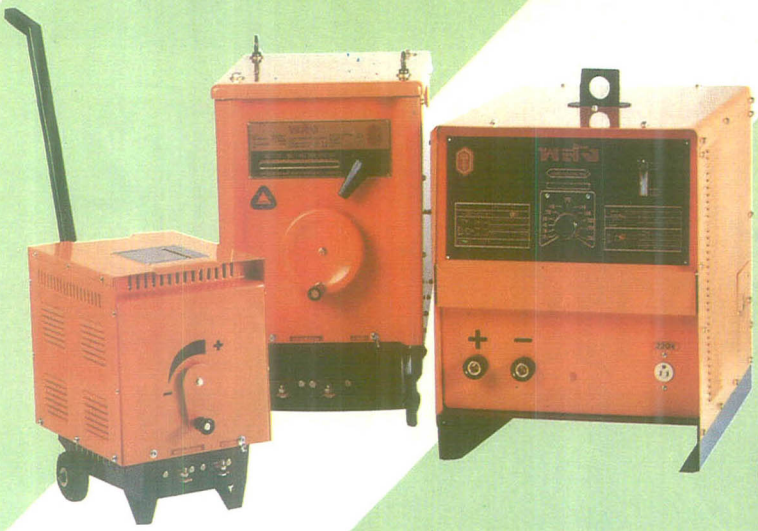
- ให้บริการออกแบบและก่อสร้างสระว่ายน้ำ สระนวดตัว(SPA) โดยใช้เทคโนโลยีการออกแบบก่อสร้างระดับสูงโดยสถาปนิก และวิศวกรที่มีประสบการณ์ ด้านสระว่ายน้ำโดยเฉพาะ
- ติดตั้ง อุปกรณ์สระทุกชนิด อุปกรณ์รักษาความสะอาดสระอุปกรณ์สระนวด (SPA) ที่ทรงประสิทธิภาพของ STA-RITE, SWIMQUIP, CERTIKIN และผลิตภัณฑ์อื่นๆ จากอเมริกาและยุโรป

บริษัท เอส. เอส. ซวน (แบงค็อค) จำกัด
S.S. Suan (Bangkok) Co., Ltd.

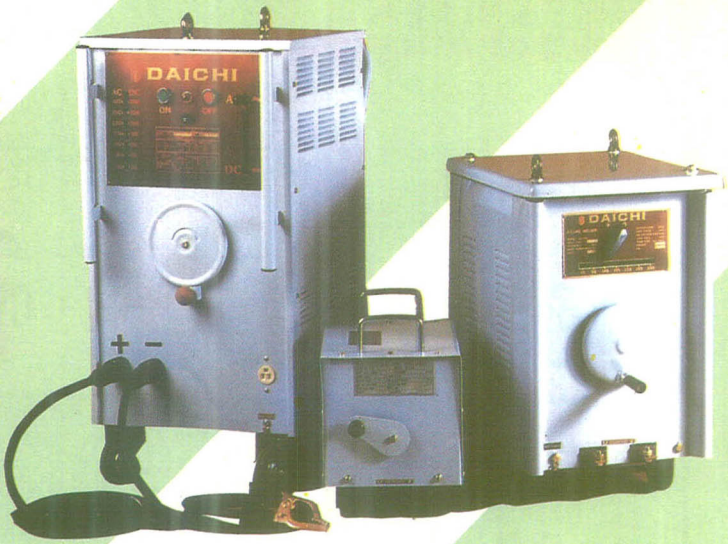
MEMBER NATIONAL SPA & POOL INSTITUTE

CONTRACTORS GUNITE ASSOCIATION

1050-1052-1054 ถนนพัฒนาการ แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250 โทร.(02) 319-4097-9 แฟกซ์ : (662) 319-8270



"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.Kathumbaen, 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

HONDA *The Prestigious*

ตั้งแต่ 1 ม.ค. 39 รถยนต์ใหม่ที่จดทะเบียนตั้งแต่ 7 ค.ค. 38
ผู้ขับขี่และผู้นั่งดอนหน้าต้องคาดเข็มขัดนิรภัย

ฮอนด้า ซีวิค ซีดานใหม่

JAPANESE CAR OF THE YEAR 1995-1996*

ยนตรกรรมเพื่อโลกแห่งการขับขี่ที่ล้ำหน้า

จากอดีตที่ผ่านมาพิสูจน์ได้เป็นอย่างดีว่า ฮอนด้า ซีวิคคือยนตรกรรมที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงของโลก ด้วยการทุ่มเทความคิดและสร้างสรรค์บนความต้องการที่เปลี่ยนไปของผู้ขับขี่ในแต่ละยุคสมัย เพื่อตอบสนองความพึงพอใจสูงสุดของผู้ใช้รถอย่างแท้จริง

ฮอนด้า ซีวิค ซีดานใหม่ การปฏิวัติคุณค่าแห่งยนตรกรรมจากฮอนด้า สู่ความหรูหรา สง่างามในรูปลักษณ์ และความสะดวกสบายภายในห้องโดยสารที่กว้างขวางขึ้น ด้วยการออกแบบที่ผสมผสานกันอย่างลงตัวตามหลักสรีระสัมพันธ์

รวมทั้งมาตรฐานแห่งสมรรถนะอันสูงส่ง ด้วยเครื่องยนต์ 1.6 ลิตร 4 สูบ 16 วาล์ว ระบบหัวฉีด PGM-FI และระบบควบคุมวาล์วอัจฉริยะ VTEC เอกสิทธิ์เฉพาะของฮอนด้า ซึ่งมีระบบการทำงานของกลไกควบคุมการเปิด-ปิดวาล์ว เพิ่มสมรรถนะของเครื่องยนต์ให้สูงขึ้นโดยไม่สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

ในทุกการขับขี่ฮอนด้า ซีวิค ซีดานใหม่ คุณจะสัมผัสได้ถึงความนุ่มนวลด้วยระบบกันสะเทือนดับเบิลวิชโบนอิสระทั้ง 4 ล้อ ภายใต้ระบบความปลอดภัยขั้นสูงสุด ดิสก์เบรก 4 ล้อ พร้อมระบบเบรก ABS ที่ให้ความมั่นใจได้ตลอดเวลาในทุกเส้นทางของคุณ

สัมผัสฮอนด้า ซีวิค ซีดานใหม่ ยนตรกรรมที่พัฒนาเพื่อโลกแห่งการขับขี่ที่สมบูรณ์แบบของคุณได้แล้ววันนี้ ที่โชว์รูมฮอนด้าทุกแห่งทั่วประเทศ

อุปกรณ์มาตรฐาน : พวงมาลัยเพาเวอร์ปรับระดับสูง-ต่ำได้ • ล้อแม็ก • เข็มขัดนิรภัยปรับระดับสูง-ต่ำได้ • กระจกส่องข้างไฟฟ้า-พับได้ • กระจกลามิเนต • คานเสริมรับแรงกระแทกด้านข้าง • กระจกส่องข้างสีเดียวกับตัวรถ • เบาะนั่งด้านคนขับปรับระดับสูง-ต่ำได้ • ดิสก์เบรก 4 ล้อ • ระบบเบรกป้องกันล้อล็อก ABS

*Japanese Car of the Year Committee

A REVOLUTION IN VALUE

NEW

HONDA CIVIC

HONDA

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ห้างหุ้นส่วนจำกัด จ.พัฒนการช่าง

เลขที่ 82 ถนนสุทธิสาร ซอยอินทามระ เขตพญาไท กทม. 10400

โทร. 278-2578

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ของ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
ด้วยความปรารถนาดี
จาก

บริษัท แกมม่าก่อสร้าง จำกัด
GAMMA CONSTRUCTION CO.,LTD.
GENERAL CONTRACTORS
27/95-104 อาคารร่วมสันติ ซอยประดิพัทธ์ 19 ถ.ประดิพัทธ์ แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กทม. 10400
โทร. 270-0746-8 ต่อ 201, 279-4182 FAX. 279-7408

ขอแสดงความยินดี
การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"
ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ของ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
ด้วยความปรารถนาดี
จาก

บริษัท เอ็ม. เค. เอส. เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
เลขที่ 494/2 ถนนสาธุประดิษฐ์ ซอยตลาดศรทิพย์ เขตยานนาวา กรุงเทพฯ
โทร. 294-0202-03

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท ศิวะเทสติ้ง อินสเพ็คชั่น แอนด์ คอนซัลติ้ง จำกัด

เลขที่ 26/64 ถนนเพชรเกษม ซอยเพชรเกษม 65 เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160

โทร. 444-3645-59

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"
ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท ไทยเทคนิค อีเล็คตริค จำกัด
THAI TECHNIC ELECTRIC CO.,LTD.

280/7-8 หมู่ 18 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.บางพึ่ง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130

โทร. 463-6877, 463-4445, 463-4921-2 FAX. 463-6877, 463-4445

SBY

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส.บี.วาย. เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่น

S.B.Y. ENGINEERING & CONSTRUCTION LTD., PART.

347/2 หมู่ 6 ถนนท้ายบ้าน ต.ท้ายบ้าน อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280

โทร. 387-2395, 703-5253-4 FAX. 387-2395 Paclink 1143, 1144 Call 20882

- งานเตาอบโลหะ, เตาหลอมอลูมิเนียม, เตาเผาเหล็ก และงานก่ออิฐทนไฟทุกชนิด
- งานก่อสร้างโรงงาน
- งานติดตั้งเครื่องจักร
- งานเชื่อม, กลึง, ใส
- งานเสาเข็มเจาะ

1. สามารถทำได้ในที่แคบ หรือในที่รถบรรทุกเข้าไม่ถึง

2. สามารถทำได้ในสถานที่ ๆมีความสูงจำกัด

3. ใช้เสริมฐานรากที่มีการทรุดตัว โดยไม่ต้องทุบอาคาร หรือรื้ออาคารเดิม

4. เหมาะกับการก่อสร้างในเขตชุมชนที่ไม่ต้องการให้เกิดแรงสั่นสะเทือนต่ออาคารข้างเคียง

5. ไม่มีการเคลื่อนตัวของดิน จึงไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อโครงสร้างเดิมที่อยู่ข้างเคียง

ขอสนับสนุน

วารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ด้วยความปรารถนาดี จาก

บริษัท ม.ต.ร.อุตสาหกรรมไม้ จำกัด

M.T.R.WOOD INDUSTRIES CO.,LTD

ที่ตั้งโรงงาน 118/2 หมู่ 5 ซอยวัดคู้บอน แขวงคันนายาว

เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10220 โทร. 5109927

บริการ อบไม้-ไสไม้แปรรูปทุกชนิด

ในเครือ บริษัท มิตรมุขตารี จำกัด

บริษัท โบนัสการท่องเที่ยว จำกัด

โปรแกรมสุดพิเศษที่ "โบนัส" เลือกสรรไว้ให้ท่าน

ยุโรป

ออสเตรีย-เยอรมัน-สวิส-ฝรั่งเศส-อังกฤษ	12 วัน
อิตาลี-สวิส-ฝรั่งเศส	9 วัน
รัสเซีย-สแกนดิเนเวีย	11 วัน
ตุรกี-กรีก-อียิปต์	12 วัน
ดูไบ-ตุรกี	8 วัน
ตุรกี-อิสตันบูล	6 วัน
อียิปต์-ไคโร-ปิรามิด-ล่องแม่น้ำไนล์	5 วัน
ดูไบ-ชาร์จาห์-อาบูดาบี้	5 วัน

ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์

เพิร์ธ-สิงคโปร์	5 วัน
ซิดนีย์-เมลเบิร์น-สิงคโปร์	6 วัน
ซิดนีย์-แคนเบอร์ร่า-เมลเบิร์น	7 วัน
บริสเบน-โกลด์โคสท์ (มูฟวี่เวิลด์-ซีเวิลด์)	5 วัน
นิวซีแลนด์ (เกาะใต้-เกาะเหนือ)-สิงคโปร์	9 วัน
นิวซีแลนด์ (เกาะใต้)-ออสเตรเลีย	8 วัน
นิวซีแลนด์ (เกาะเหนือ)-ฮ่องกง	7 วัน

เอเชีย

เกาหลี-ลอตเต้เวิลด์-โซรัค	5 วัน
เกาหลี-เอเวอร์แลนด์-ช็อปปิ้ง	4 วัน
อินโดนีเซีย-บาหลี	4 วัน
มาเก๊า-ฮ่องกง	4 วัน
กัวลาลัมเปอร์-เก็นติ้ง-สิงคโปร์	4 วัน
ญี่ปุ่น-โตเกียว-ฟูจิ-ดิสนีย์แลนด์	5 วัน
เวียดนาม-โฮจิมินห์-เหวินเต่า	4 วัน

สาธารณรัฐประชาชนจีน

คุนหมิง	4 วัน
ปักกิ่ง-กำแพงเมืองจีน	5 วัน
ซัวเถา-เยี่ยมญาติ	5 วัน
ปักกิ่ง-หางโจว-เซี่ยงไฮ้	6 วัน
คุนหมิง-กุ้ยหลิน	5 วัน
ปักกิ่ง-วัดเส้าหลิน	5 วัน
เซี่ยงไฮ้-เกาะผู่ท้อซัว (เจ้าแม่กวนอิม)	5 วัน

ท่องเที่ยวภายในประเทศ

เหินฟ้าสู่เชียงราย-เชียงใหม่	3 วัน
เหินฟ้าสู่ภูเก็ต-ล่องอ่าวพังงา-เกาะพีพี	3 วัน
เหินฟ้าสู่หาดใหญ่-ลังกาวี	3 วัน

อเมริกา

เกาหลี-ฮาวาย	7 วัน
ลอสแองเจลีส-ลาสเวกัส	7 วัน
อเมริกาใต้ (บราซิล-อาเจนติน่า)	11 วัน

B BONUS

บริษัท โบนัสการท่องเที่ยว จำกัด
281-283 ถ.พลับพลาไชย เขตป้อมปราบ กทม.
โทร. 224-9984, 226-3815, 226-2555-6 แฟ็กซ์. 226-1971
ใบอนุญาตประกอบธุรกิจท่องเที่ยว เลขที่ 11/405

"ให้รางวัลกับชีวิต ท่องทั่วทิศกับโบนัส"

ขอสนับสนุน

วารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท ณรงค์ อินเตอร์คาร์แคร์ จำกัด

54/1 หมู่ 3 ซ.สองพี่น้อง ถ.สุขาภิบาล 3 แขวงสะพานสูง เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240

โทร. 917-1446-8 Fax. 917-1449

ศูนย์บริการ : เคาะพ่นสีรถยนต์ด้วยห้องอบสีได้มาตรฐาน พร้อมเครื่องดึงทันสมัยจากต่างประเทศ ซ่อมเครื่องยนต์ และช่วงล่างด้วยเครื่องมือทันสมัยสั่งตรงจากต่างประเทศ รับทำประกันภัยรถยนต์และซ่อมรถประกันฯ ทุกบริษัท

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

NIC **บริษัท นิคส์อุตสาหกรรม (1992) จำกัด**

NICS INDUSTRY (1992) CO., LTD.

526-527 หมู่ 18 ต.บางพึ่ง
อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130
โทร/แฟ็กซ์ : 463-7890, 817-0858-9
มือถือ 01-4960348
เพจ 1500 เรียก 631623

526-527 Moo 18 Bangpung
Phrapadaeng Samutprakarn 10130
Tel./Fax : 463-7890, 817-0858-9
Mobile : 01-4960348
Pager : 1500 Call 631623

ผู้ผลิต

เสื้อ JACKET • ม่านบังแดดรถยนต์ • ผ้าคลุมรถยนต์

อภินันทนาการจาก

สำนักพิมพ์ประสานมิตร

3382 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10320

โทร. 3181856 , 3181858 , 3216613 , 3213434 FAX. 3219038

ผู้ผลิตหนังสือได้มาตรฐาน ตั้งแต่ระดับ **อนุบาล – อุดมศึกษา หนังสือเรียน แบบฝึกหัด แบบทดสอบ คู่มือเตรียมสอบ คู่มือสอบเข้าศึกษาต่อ**

บริษัทโรงพิมพ์ประสานมิตร

54 ถนนพัฒนาการ ซอย 44 แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250

โทร. 3219036-7 , FAX. 3219038

รับพิมพ์หนังสือยก โปสเตอร์โฆษณา และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ทั้งขาวดำและสี่สี เก็บเล่ม ไสกาว เคลือบ ยู.วี. เข้าปกหนังสือทุกชนิด ผลิตด้วยเครื่องจักรที่ทันสมัย รวดเร็ว และคุณภาพสูง

TECO เสาเข็มเจาะ BORE PILES

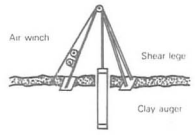
คุณภาพได้มาตรฐานสากล

Quality product conformable to standards.

ลำดับ	รูปตัดและขนาด	ชนิดเข็ม	พื้นที่หน้าตัด	เส้นรอบ	ความลึก	รับน้ำหนักโดยปลอดภัย โดยประมาณ
1.	35	PRESSURE PILE ขนาด 35 ซม.	962	110	19-23	35-40 ตัน
2.	40	PRESSURE PILE ขนาด 40 ซม.	1257	126	19-23	40-50 ตัน
3.	45	PRESSURE PILE ขนาด 45 ซม.	1590	141	19-23	50-60 ตัน
4.	50	PRESSURE PILE ขนาด 50 ซม.	1963	157	19-23	60-80 ตัน
5.	60	PRESSURE PILE ขนาด 60 ซม.	2827	188	19-23	80-100 ตัน
หมายเหตุ การรับน้ำหนักปลอดภัย ขึ้นอยู่กับสภาพชั้นดิน โดยวิศวกรผู้ออกแบบเป็นผู้กำหนด						

เสาเข็มเจาะ BORE PILES

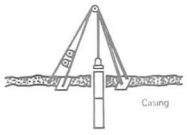
Fig 1



ขั้น 1 ใช้กระเช้าเจาะนำเป็นรูลึกประมาณ 1 เมตร

A boring is first made for each pile by clay auger

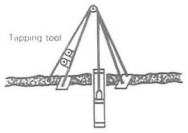
Fig 2



ขั้น 2 ตอกปลอกเหล็กที่ต่อกันตัวแกเลียว ลงไปในรูเจาะจนถึงชั้นดินแข็งปานกลาง

Steel casing to be driven in the ground by slightly tapping with boring tool

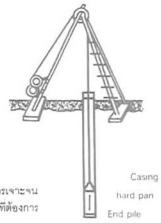
Fig 3



ขั้น 3 เจาะเอาดินออกโดยใช้กระเช้าชนิดมีลิ้นที่ปลาย อาศัยน้ำหนักตัวมันเอง

Steels casing are connected. Length of casing depend on property of soil. Soil to be excavated throught the casing by clay auger

Fig 4



ขั้น 4 ทำการเจาะจนมีระดับชั้นที่ต้องการ

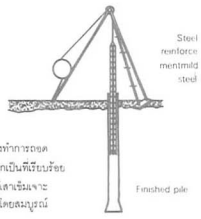
Soil to explored to a suitable bearing stratum or requir depth

Fig 5

ขั้นที่ 5 ใส่เหล็กเสริมและเท คอนกรีตลงในหลุมเจาะ และทำการถอนปลอกเหล็กออก

Concrete to be placed in the casing. If the boredhold is dry, placing of concrete needs compressed air

Fig 6



ขั้น 6 หลังทำการถอดปลอกเหล็กเป็นที่เรียบร้อย แล้วจะได้เสาเข็มเจาะหล่อกับที่โดยสมบูรณ์

Casing are take off. permanent pile giving a very high surface friction. When the concrete set, forms permanent pile caving a very high friction surface

1. สามารถทำได้ภายในที่แคบ หรือที่รถบรรทุกเข้าไม่ถึง
2. สามารถทำได้ในสถานที่มีความสูงจำกัด
3. ใช้เสริมฐานรากที่มีการทรุดตัว โดยไม่ต้องทุบอาคาร หรือรื้ออาคารเดิม
4. เหมาะกับการก่อสร้างในเขตชุมชนที่ไม่ต้องการให้เกิดแรงสันสะเทือน ต่ออาคารข้างเคียง
5. ไม่มีการเคลื่อนตัวของดิน จึงไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อโครงสร้างเดิม ที่อยู่ข้างเคียง

หจก. เอส.บี.วาย. เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่น

SBY

S.B.Y. ENGINEERING & CONSTRUCTION LTD., PART.

เลขที่ 347/2-3 หมู่ 6 ถนนท้ายบ้าน ต.ท้ายบ้าน อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280

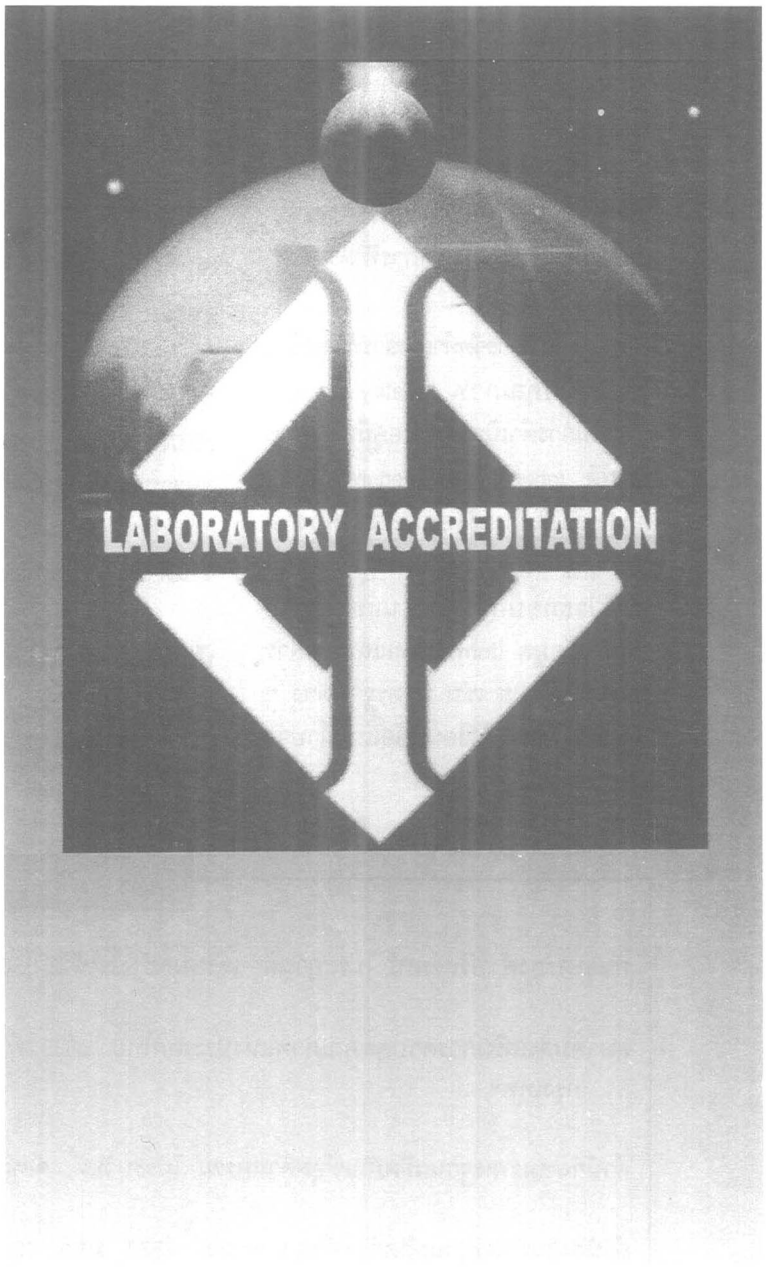
347/2-3 Moo 6 Thaiban Road, Sumutprakarn 10280

387-2395-6, 01-911-7032, Paclink : (1141, 1142) 20882. Fax : 387-2395

ทำอย่างไรจึงจะได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC Guide 25

เสริมเกียรติ อดุลยศิริกุล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ในสภาพปัจจุบันที่มีการแข่งขันสูงทางภาคอุตสาหกรรม การได้การรับรองมาตรฐานในกิจกรรมต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งสำคัญ ได้แก่ การรับรองระบบคุณภาพ การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการเป็นต้น โดยเฉพาะการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบหรือสอบเทียบ (มอก. 1300-2537 หรือ ISO/IEC Guide 25-1990) ซึ่งยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลายมากนักในปัจจุบัน เมื่อเทียบกับ ISO 9000 หรือ ISO 14000



ความสำคัญของการรับรองความสามารถห้องปฏิบัตการทดสอบหรือสอบเทียบ (มอก. 1300-2537 หรือ ISO/IEC Guide 25-1990)

โดยพิจารณาจากประโยชน์ที่จะได้รับดังนี้

1. สร้างความเชื่อมั่นในผลการทดสอบหรือสอบเทียบ
2. ทำให้ระบบเอกสารสามารถตรวจสอบความถูกต้องและสามารถนำไปใช้ได้ประโยชน์ในขั้นต่อไป
3. ทำให้เกิดการแก้ไขสิ่งที่บกพร่องและพัฒนางานภายในห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง
4. ช่วยพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่

ขั้นตอนในการทำให้ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบหรือสอบเทียบ (มอก. 1300-2537 หรือ ISO/IEC Guide 25-1990)

ในทัศนะของผู้เขียนจะแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

(1) การเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ (มอก.1300-2537 หรือ ISO/IEC Guide 25-1990) โดยดูจากข้อกำหนด (requirement)ของระบบดังกล่าว(มอก.2537) เช่นมีแนวนโยบายจากผู้บริหารระดับสูงที่ชัดเจน การเตรียมบุคลากรให้มีคุณสมบัติเหมาะสม เป็นต้น ในทางนี้อาจจะรวมการขอคำปรึกษาหารือจากหน่วยงานรับรองและการเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองแล้ว

(2) การจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่คู่มือคุณภาพ (quality manual) ขั้นตอนการดำเนินการหรือคู่มือระเบียบปฏิบัติ (operating procedure)ขั้นตอนการปฏิบัติงานหรือคู่มือการทำงาน (working instruction) แบบฟอร์มต่างๆ ที่ใช้ประกอบการทำงานและบันทึกจัดเก็บข้อมูล (formsheet)และเอกสารสนับสนุนอื่น ๆ เช่น มาตรฐานต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งทางผู้เขียนมีข้อแนะนำบางประการดังนี้

- เอกสารต่าง ๆ และการบันทึกจะต้องสอดคล้องกัน
- จัดทำเอกสารให้เหมาะสมและเพียงพอกับความจำเป็นที่ใช้
- เนื้อหาในเอกสารจะต้องครอบคลุมและไม่ขัดแย้งกับข้อกำหนดใน มอก. 1300-2537

(3) ลงมือปฏิบัติตามระบบเอกสารที่เขียนไว้พร้อมทั้งมีการตรวจติดตามและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ

(4) การยื่นขอจดทะเบียนเพื่อขอการรับรองตามระบบ มอก.1300 - 2537กับสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพร้อมการตรวจติดตามและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานตามระบบเอกสารที่เขียนไว้

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานได้แก่

1. ระบบเอกสารไม่ครอบคลุมข้อกำหนดต่าง ๆ ตาม มอก. 1300 - 2537 ซึ่งแก้ไขได้โดยการตรวจติดตามและแก้ไขระบบอยู่เสมอ

2. บุคลากรในส่วนนี้พบว่าจะเป็นปัญหาที่ยุ่งยากมากเนื่องจาก

- ผู้บริหารไม่ได้ให้ความสนใจและร่วมปฏิบัติตามระบบ มอก.1300 - 2537 อย่างจริงจัง
- บุคลากรส่วนใหญ่ขาดความรู้ ความเข้าใจในระบบ มอก. 1300-2537
- บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบดังกล่าวไม่ปฏิบัติตามเอกสารที่เขียนไว้

3.ขาดการตรวจติดตามแก้ไขข้อบกพร่องและการทบทวนระบบคุณภาพหลังจากได้การรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการตาม มอก.1300-2537

เอกสารอ้างอิง

พันธุบรรยงค์, ปริทรรศน์. ไม่ระบุวันที่. เตรียมอย่างไรให้ได้ ISO 9000. วารสารสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

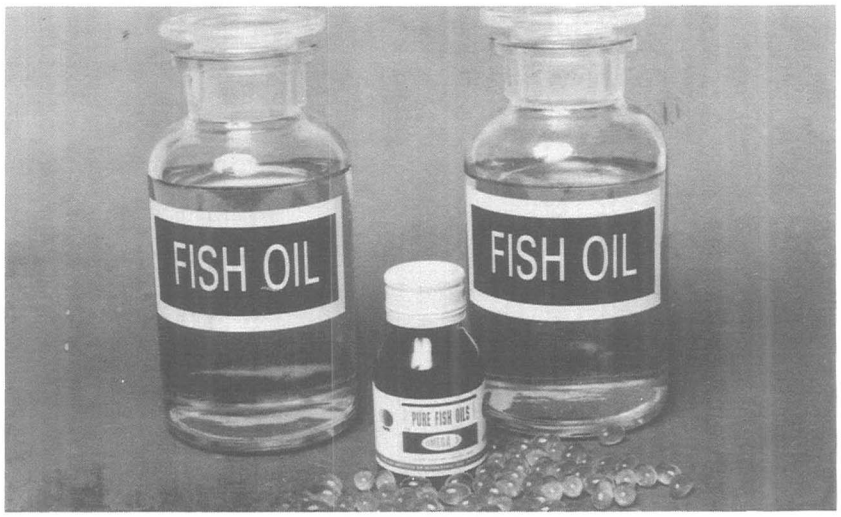
สมาคมส่งเสริมการควบคุมคุณภาพแห่งประเทศไทย. 2539. ทำอย่างไรจึงได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC Guide 25. กรุงเทพฯ.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, ไม่ระบุวันที่. จัดทำระบบคุณภาพอย่างไรจึงได้รับการรับรอง, กรุงเทพฯ.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2537. มอก. 1300 2537, ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการสอบเทียบหรือห้องปฏิบัติการทดสอบ, กรุงเทพฯ.

น้ำมันปลาบริสุทธิ์จากน้ำนึ่งปลาของอุตสาหกรรมปลาทูน่ากระป๋อง

โดย สุมาลัย ศรีกำไลทอง, เรวดี นาคดี, จีระวัฒน์ เอี่ยมวัฒน์ และ สมนึก อาษา
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



บทคัดย่อ

การทำน้ำมันปลาให้บริสุทธิ์โดยวิธีการแยกยางเหนียวด้วยน้ำและกรดฟอสฟอริก, ทำให้เป็นกลางด้วยด่างโซเดียมไฮดรอกไซด์, ฟอกสีด้วยดินฟอกสีปริมาณร้อยละ 3 ภายใต้ความดันที่ 10 มิลลิเมตรของปรอท อุณหภูมิ 100°ซ. เวลา 15 นาที, ดูดกลิ่นที่ความดัน 1.5-3 มิลลิเมตรของปรอท อุณหภูมิ 170°ซ. เวลา 2 ชั่วโมง จะได้น้ำมันปลาที่มีสมบัติทางเคมีและกายภาพเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันและไขมันบริโภค โดยมีส่วนประกอบของ EPA 3.6-5.4% และ DHA 19.7-22.4%. เมื่อบรรจุน้ำมันปลาในแคปซูลสามารถเก็บไว้ได้นานกว่า 3 เดือน โดยไม่แสดงผลของการเปลี่ยนแปลงทางออกซิเดชัน.

คำนำ

น้ำนึ่งปลาซึ่งเป็นของเหลือใช้จากอุตสาหกรรมปลาทูน่ากระป๋องในประเทศมีปริมาณ 130,000 ตันต่อปีมีน้ำมันปลาผสมอยู่ 0.1%. เมื่อเหวี่ยงแยกได้น้ำมันดิบประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวประเภทโอเมก้า-3 ชนิด EPA (eicosapentaenoic acid) และ DHA (docosahexaenoic acid) 4.4-6.7% และ 22.5-26.9% ตามลำดับ (ศรีกำไลทองและคณะ 2538).

น้ำมันปลามีสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ อีกมากมาย เช่น โปรตีน, ฟอสฟอรัส, ซัลเฟอร์, กรดไขมันอิสระ, เม็ดสี, สารที่เกิดจากการออกซิเดชัน และโลหะเป็นต้น. นอกจากสารดังกล่าวแล้วสิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ได้แก่ การที่น้ำมันปลาประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง, ปฏิกิริยาออกซิเดชัน และพอลิเมอร์ไรเซชันจึงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้การผลิตน้ำมันปลาบริสุทธิ์เพื่อบริโภคต้องได้รับการพัฒนา (Anon 1990).

Bimbo (1989) สรุปกระบวนการผลิตน้ำมันปลาบริสุทธิ์เพื่อการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม โดยมีขั้นตอนดังนี้:การแยกยางเหนียวเพื่อแยกฟอสฟอรัสและโปรตีน, การทำให้เป็นกลางเพื่อแยกกรดไขมันอิสระและเม็ดสี, การฟอกสีเพื่อแยกเม็ดสี, สารที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน, โลหะและสบู่. ปัจจุบันกระบวนการผลิตน้ำมันปลาจากตัวปลา (fish body oils) เพื่อบริโภคในต่างประเทศได้รับการพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค. Kokken (1987) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของน้ำมันดิบที่นำมาทำให้บริสุทธิ์ได้ไม่ยุ่งยากนั้นควรต้องมีปริมาณเหล็กต่ำกว่า 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ

ค่าเปอร์ออกไซด์ต่ำกว่า 8 มิลลิกรัมสมมูลต่อหนึ่งกิโลกรัม. แต่น้ำมันดิบที่แยกได้จากการทดลองเป็นส่วนที่มาจากน้ำนึ่งปลาซึ่งสัมผัสกับน้ำและอุณหภูมิสูงเป็นเวลานานกว่า 8 ชั่วโมง จึงมีคุณภาพด้อยกว่าน้ำมันจากตัวปลา,ดังนั้นการทำให้บริสุทธิ์จึงยากกว่า. รายงานฉบับนี้เป็นการวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตน้ำมันปลาเพื่อบริโภคจากน้ำนึ่งปลา ตลอดจนศึกษาถึงวิธีการเก็บรักษา.

วัสดุและวิธีการ

วัสดุ น้ำมันที่ลอยจากบ่อพักน้ำนึ่งปลาของ บริษัท อาร์ เอส แคนเนอรี่ จำกัด.

วิธีการ 1. การผลิตน้ำมันปลาบริสุทธิ์

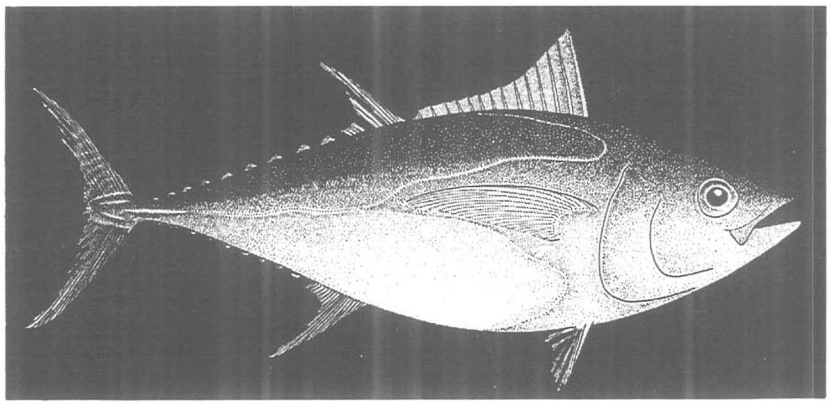
1.1 ตักน้ำมันที่ลอยขึ้นมาบนผิวของบ่อพักน้ำนึ่งปลาภายหลังจากทิ้งไว้ 5 ชั่วโมง, เหวี่ยงแยกน้ำมันด้วยเครื่อง Heraeus-Chrirt GMBH Osterode, Type Nr412 ที่ 4,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 20 นาที, ดูดน้ำที่เหลืออยู่เล็กน้อยด้วยโซเดียมซัลเฟตแอนไฮดรัส.

1.2 ผสมน้ำมันดิบที่อุณหภูมิ 70°ซ. กับน้ำปริมาณร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก กวนเป็นเวลา 15 นาที, ใส่กรดฟอสฟอริกที่ความเข้มข้นร้อยละ 75 เป็นปริมาณร้อยละ 0.2 โดยน้ำหนัก, กวนที่อุณหภูมิเดิมเป็นเวลา 10 นาที, ทิ้งไว้สักครู่.

1.3 กวนน้ำมันกับด่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ความเข้มข้น 16°Be′ โดยให้ปริมาณมากกว่าที่ต้องการตามทฤษฎีร้อยละ 0.5 ที่อุณหภูมิ 40°ซ. เป็นเวลา 10 นาที. จากนั้นให้ความร้อนอย่างรวดเร็วจนถึง 75°ซ. จึงแยกสบู่ออกในกรวยแยก, ล้างน้ำหลายครั้งจนเป็นกลาง และดูดน้ำที่เหลือเล็กน้อยด้วยโซเดียมซัลเฟตแอนไฮดรัส.

1.4 ฟอกสีน้ำมันด้วยดินฟอกสี (Galleon's earth, V_2) ปริมาณร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก ภายใต้ความดัน 10 มิลลิเมตรปรอท ที่อุณหภูมิ100°ซ. เป็นเวลา 15 นาที แล้วกรอง.

1.5 ดูดกลิ่นภายใต้ความดันสุญญากาศที่ 1.5-3.0 มิลลิเมตรของปรอท และอุณหภูมิ 170°ซ. เป็นเวลา 2 ชั่วโมง.



1.6 ใส่ไวตามิน E ปริมาณร้อยละ 0.1 ที่อุณหภูมิห้อง แล้วบรรจุในขวดแก้ว.

2. การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันปลาบริสุทธิ์

2.1 วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและกายภาคของน้ำมันปลาบริสุทธิ์ตามวิธี AOAC (1990).

2.2 วิเคราะห์ส่วนประกอบของกรดไขมันของน้ำมันปลาโดยวิธี gas liquid chromatography เตรียมเมทิลเอสเตอร์ด้วยโบรอนไตรฟลูออไรด์ในเมทานอล ตามวิธี AOCS Official Method Ce 16-89, วิเคราะห์ด้วยเครื่อง Varian 3,400 gas chromatography.

2.3 วิเคราะห์ค่าความคงตัว (oxidative stability) ของน้ำมันปลาบริสุทธิ์ ตามวิธี AOCS Official Method Cd 12 b-82 ที่อุณหภูมิ 80°ซ.

3. การศึกษาการเก็บรักษาน้ำมันปลาบริสุทธิ์

3.1 ใช้สารป้องกันความหืน ใส่ไวตามินอี ในน้ำมันปลาบริสุทธิ์ปริมาณร้อยละ 0.1, 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 บรรจุในขวดแก้วเก็บไว้ 1-3 เดือน วิเคราะห์ค่าของกรด และค่าเปอร์ออกไซด์.

3.2 วิธีการบรรจุน้ำมันปลา วิเคราะห์ค่าของกรด และค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันปลาที่บรรจุในแคปซูล เปรียบเทียบกับที่บรรจุในขวดแก้ว เมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลา 3 เดือน.

ผลการทดลอง

1. การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำมันปลาเมื่อผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ ดังตารางที่ 1.

2. ปริมาณไอน้ำที่ใช้ในการดูดกลิ่นมีความสัมพันธ์ต่อสีของน้ำมันดังตารางที่ 2.

3. การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำมันปลาบริสุทธิ์ที่ผลิตได้กับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันและไขมันบริโภค ดังตารางที่ 3.

4. ส่วนประกอบของกรดไขมันของน้ำมันปลาบริสุทธิ์ ดังตารางที่ 4 และภาคผนวกที่ 1.

5. การเปรียบเทียบค่าความคงตัวของน้ำมันปลาบริสุทธิ์กับน้ำมันปลาจากต่างประเทศและน้ำมันปลาจากหัวปลาทูน่า ดังตารางที่ 5.

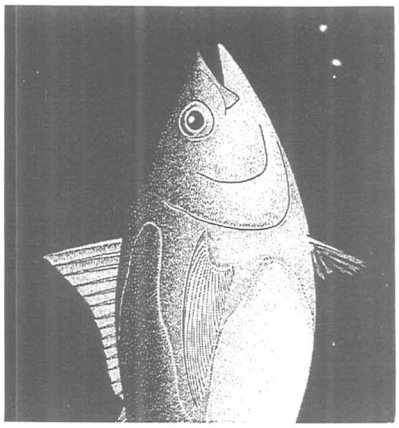
6. การศึกษาปริมาณของไวตามินอี ที่มีผลต่อการเก็บรักษาน้ำมันปลาบริสุทธิ์ ดังตารางที่ 6.

7. วิธีการเก็บรักษาน้ำมันปลามีผลต่อคุณภาพของน้ำมัน ดังตารางที่ 7.

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

ในการทดลองผลิตน้ำมันปลาบริสุทธิ์เพื่อการบริโภคในระดับห้องปฏิบัติการ โดยการแยกยางเหนียวด้วยน้ำและกรดฟอสฟอริก, ทำให้เป็นกลางด้วยด่างโซเดียมไฮดรอกไซด์, ฟอกสีด้วยดินฟอกสีปริมาณร้อยละ 3 ภายใต้ความดันสุญญากาศที่อุณหภูมิ 100°ซ. แล้วดูดกลิ่นภายใต้ความดันสุญญากาศที่อุณหภูมิ 170°ซ. เป็นเวลา 2 ชั่วโมง (Ganstone 1994; Kokken 1997). พบว่าคุณสมบัติของน้ำมันปลาเปลี่ยนแปลงไปเมื่อผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ (ตารางที่ 1).

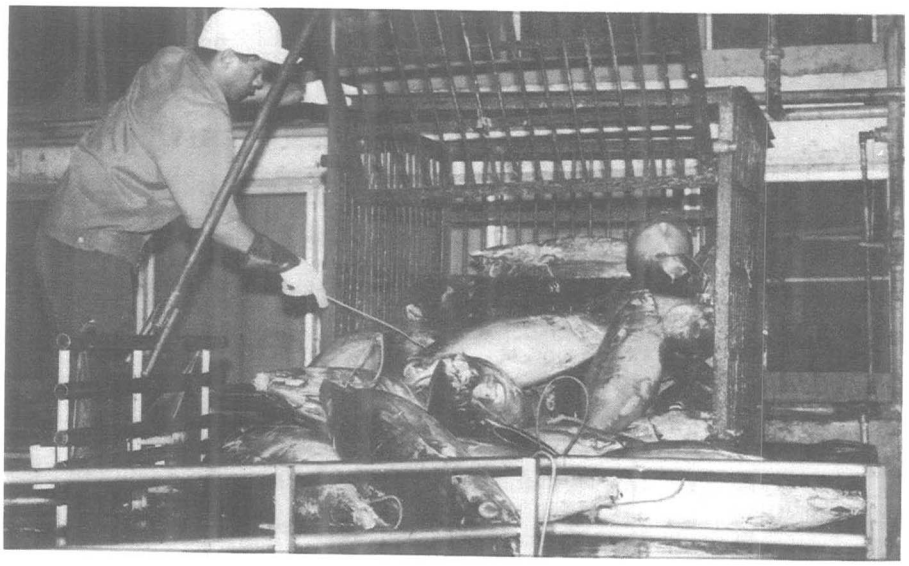
การทำให้เป็นกลางมีผลให้ค่าของกรดลดลงจาก 1.88 เป็น 0.14, ค่าเปอร์ออกไซด์ลดลงจาก 85.0 มิลลิกรัมสมมูลต่อหนึ่งกิโลกรัมน้ำมันเป็น 28.0 มิลลิกรัมสมมูลต่อหนึ่งกิโลกรัมน้ำมัน, ส่วนเหล็กถูกแยกออกไปจนสามารถลดลงจาก 17.48 มิลลิกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัมน้ำมันเหลือ 2.84 มิลลิกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัมน้ำมัน และฟอสฟอรัสลดลงจาก 15 และ 8.2 มิลลิกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัมน้ำมัน เป็นต่ำกว่า 0.1 และ 0.6 มิลลิกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัมตามลำดับ.



การฟอกสีของน้ำมันปลาทำได้ยุ่งยากกว่าน้ำมันประเภทอื่นๆ (Anon 1990) เพราะน้ำมันปลาประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง จึงง่ายต่อการเกิดออกซิเดชันกับออกซิเจนในอากาศทำให้สีเข้มขึ้น, นอกจากนี้ปริมาณเหล็กยังมีผลต่อการฟอกสีอีกด้วย. จากการทดลองเมื่อฟอกสีน้ำมันปลาที่มีปริมาณเหล็ก 2.84 มิลลิกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัมน้ำมัน ที่ความดันบรรยากาศ ปรากฏว่าสีแดงจะเพิ่มขึ้น. เปรียบเทียบกับน้ำมันตัวอย่างที่ 2 ที่มีปริมาณเหล็กต่ำกว่า และฟอกสีภายใต้ความดัน 10 มิลลิเมตรของปรอท สีแดงจะลดลงเล็กน้อย. จากการทดลองแสดงว่าถ้าทำการฟอกสีที่สภาวะเหมาะสม ดินฟอกสีนอกจากจะทำหน้าที่ดูดสารที่ให้สีแล้วยังดูดเหล็กและฟอสฟอรัส ทำให้ปริมาณทั้งเหล็กและฟอสฟอรัสลดลงอีกด้วย.

การดูดกลิ่นที่อุณหภูมิสูงโดยใช้ปริมาณไอน้ำน้อยมากมีผลทำให้สีแดงเข้มขึ้น. หากเพิ่มปริมาณไอน้ำเป็นร้อยละ 1.3 และ 5 จะมีสีแดงเท่าเดิมและลดลงเล็กน้อยตามลำดับ, แสดงว่าสีและสารที่ระเหยง่ายถูกดูดออกไปพร้อมกับไอน้ำซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวพา. จากการเปรียบเทียบสีของน้ำมันหัวปลาทูน่าของโรงงานในประเทศ และน้ำมันปลาจากต่างประเทศ น้ำมันปลาที่ทดลองได้มีสีจางกว่าน้ำมันหัวปลาทูน่า แต่เข้มกว่าน้ำมันประเภทหลัง (ตารางที่ 2).

น้ำมันปลามีสารประกอบซัลเฟอร์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโปรตีน, เชื่อมโยงกับ mercaptanes และเป็นส่วนประกอบของกรดไขมันที่



มีซัลเฟอร์, การที่มีองค์ประกอบซัลเฟอร์จึงทำให้น้ำมันมีกลิ่น. จากการวิเคราะห์น้ำมันปลาที่นำมาทดลองมีซัลเฟอร์น้อยจนวิเคราะห์ไม่พบ.

เมื่อน้ำมันผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์แล้วมีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพดังตารางที่ 3. คุณสมบัติดังกล่าวเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันและไขมันบริโภคและมีส่วนประกอบของ EPA (eicosapentaenoic acid, C20:5) 3.6-5.4% และ DHA (docosahexaenoic acid, C 22:6) 19.7-22.4% (ตารางที่ 4 และภาคผนวกที่ 1).

เนื่องจากน้ำมันปลาประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงจึงง่ายต่อการเกิดออกซิเดชันอย่างรวดเร็ว. Kokken (1987) ได้สรุปอัตราการดูดออกซิเจนของน้ำมันปลาที่ 30°ซ. ประมาณ 0.3 มิลลิโมลต่อตารางเดซิเมตร, ปฏิกิริยาออกซิเดชันก่อให้เกิดการเหม็นหืน. ตารางที่ 5 แสดงค่าความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชัน (oxidative stability) ของน้ำมันปลาทูน่าบริสุทธิ์ที่ทดลองได้เมื่อใส่สารไวตามินอี ซึ่งทำหน้าที่เป็นสารป้องกันความหืนปริมาณร้อยละ0.1 (Haumann 1990). เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันหัวปลาทูน่าและน้ำมันปลาจากต่างประเทศที่ใส่ไวตามินอี ร้อยละ 0.1, น้ำมันที่แยกจากน้ำนึ่งปลามีค่า 5.06-5.63 ชั่วโมง ซึ่งมีความคงตัวสูงกว่าน้ำมันหัวปลาทูน่าที่มีค่า 2.02 ชั่วโมง, แต่ต่ำกว่าน้ำมันปลาจากต่างประเทศที่มีค่า 9.28 ชั่วโมง.

การศึกษาการเก็บรักษาน้ำมันปลาบริสุทธิ์ด้วยการใช้ไวตามินอีในปริมาณต่าง ๆ กัน แล้วบรรจุน้ำมันในขวดแก้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 3 เดือน, ปรากฏว่าถึงแม้ว่าจะใส่ไวตามินอีร้อยละ 0.1 จนถึง 6 ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ก็ยังเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วโดยที่ค่าเปอร์ออกไซด์เพิ่มสูงขึ้นถึง 60 มิลลิกรัมสมมูลต่อหนึ่งกิโลกรัมน้ำมันภายใน 1 เดือน, ส่วนค่าของกรดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ตารางที่ 6). ดังนั้นวิธีเก็บรักษาที่ดีที่สุดคือการหลีกเลี่ยงจากการสัมผัสกับออกซิเจน โดยการบรรจุน้ำมันปลาในภาชนะที่ปิดสนิทภายใต้สุญญากาศหรือก๊าซเฉื่อย. เมื่อเก็บรักษาน้ำมันปลาซึ่งใส่ไวตามินอีร้อยละ 3 ในแคปซูลเป็นระยะเวลา 3 เดือน ค่าเปอร์ออกไซด์และค่าของกรดไม่เปลี่ยนแปลง, แต่เก็บน้ำมันปลาตัวอย่างเดียวกันในขวดแก้วเป็นเวลาเท่ากัน ค่าเปอร์ออกไซด์เพิ่มสูงขึ้นมาก ส่วนค่าของกรดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ตารางที่ 7). Ackman (1988) ได้รายงานว่าน้ำมันปลาที่บรรจุในแคปซูลสามารถเก็บไว้ได้นานถึง 4 ปี โดยไม่แสดงผลของการเปลี่ยนแปลงทางออกซิเดชันหรือพอลิเมอร์ไรเซชัน.

ในการทดลองผลิตน้ำมันปลาบริสุทธิ์จากน้ำนึ่งปลาของอุตสาหกรรมปลาทูน่ากระป๋องได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันและไขมันบริโภค ซึ่งมีส่วนประกอบของ EPA และ DHA 3.6-5.4% และ 19.7-22.4% ตามลำดับ และมีอายุการเก็บได้นานเมื่อบรรจุในแคปซูล.

ตารางที่ 1. การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำมันปลาเมื่อผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์

คุณลักษณะ	น้ำมันดิบ			น้ำมันเมื่อผ่านกระบวนการ															
				ทำให้เป็นกลาง			การฟอกสี					การดูดกลิ่น							
							ตัวอย่างที่ 1					ตัวอย่างที่ 1			ตัวอย่างที่ 2			ตัวอย่างที่ 3	
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	ตัวอย่างที่ 1[1/]	ตัวอย่างที่ 2[2/]	ตัวอย่างที่ 3[2/]	ตัวอย่างที่ 2[3/]	ตัวอย่างที่ 3[3/]	การทดลองที่ 1[4/]	การทดลองที่ 2[5/]	การทดลองที่ 3[5/]	การทดลองที่ 1[5/]	การทดลองที่ 2[5/]	การทดลองที่ 3[5/]	การทดลองที่ 1[5/]	การทดลองที่ 2[5/]
ค่าของกรด, มก. โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อหนึ่งกรัมน้ำมัน	1.88	1.73	1.68	0.29	0.14	-	-	-	-	-	-	0.41	-	-	0.25	0.20	0.26	0.45	0.40
ค่าเปอร์ออกไซด์, มิลลิกรัมสมมูลต่อหนึ่งกิโลกรัมของน้ำมัน	85.0	37.8	96.0	28.0	-	-	-	-	-	-	-	-	7.2	5.5	5.0	5.6	6.0	7.0	6.0
เหล็ก, มก. ต่อ กก.	17.48	3.35		2.84	-	-	-	-	-	0.67	-	1.58	-	-	0.54	-	-	-	-
ฟอสฟอรัส, มก. ต่อ กก.	15	8.2		<0.1	0.6	-	-	-	-	0.3	-	<0.1	-	-	ไม่พบ	-	-	-	-
ซัลเฟอร์, มก. ต่อ กก.	-	ไม่พบ		-	ไม่พบ					ไม่พบ	-				ไม่พบ				
สี, Lovibond Tintometer 1" cell	เข้มมาก	เข้มมาก		30Y:6.3R 30Y:4.2R	15Y:2.3R 15Y:2R	-	-	30Y:6.4R	30Y:7.7R	15Y:2.3R 15Y:1.5R	-	30Y:12R	30Y:7.4R	30Y:9.3R	15Y:2.1R	15Y:2R	12Y:1.4R	-	-

[1/]ฟอกสีที่ความดันบรรยากาศ, ดินฟอกสี 3%

[2/]ฟอกสีที่ความดันบรรยากาศ, ดินฟอกสี 3%, ถ่านกัมมันต์ 0.3%

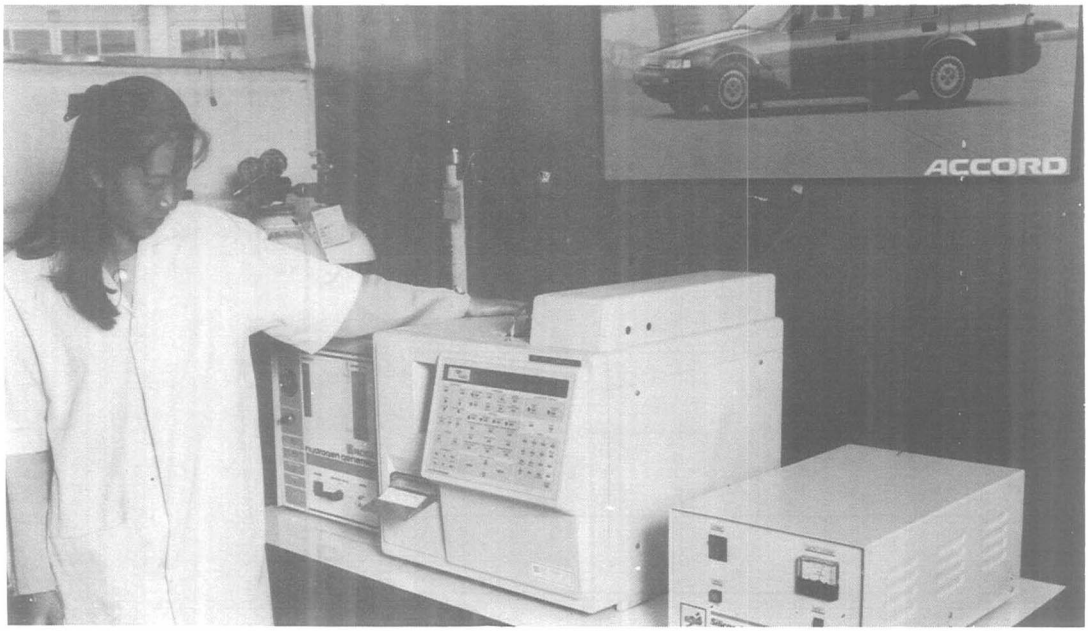
[3/]ฟอกสีที่ความดัน 10 มม.ของปรอท, ดินฟอกสี 3%

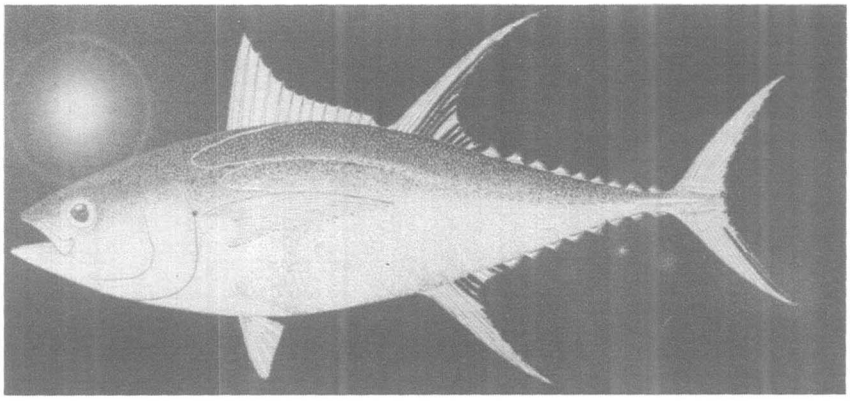
[4/]สัมผัสกับบรรยากาศที่อุณหภูมิ 100°ซ.

[5/]สัมผัสกับบรรยากาศที่อุณหภูมิ 50°ซ.

ตารางที่ 2. ปริมาณไอน้ำที่ใช้ในการดูดกลิ่นมีความสัมพันธ์ต่อสีของน้ำมัน

ตัวอย่างที่ 1	ปริมาณน้ำมัน	ปริมาณไอน้ำ		สี, Lovibond Tintometer 1" cell	
	(ก.)	ลบ.ซม.	%	ก่อนดูดกลิ่น	หลังดูดกลิ่น
ตัวอย่างที่ 1					
การทดลองที่ 2	450	trace	trace	30Y:6.4R	30Y:7.4R
การทดลองที่ 3	612	trace	trace	30Y:7.7R	30Y:9.3R
ตัวอย่างที่ 2					
การทดลองที่ 1	730	trace	trace	15Y:2R	15Y:2.1R
การทดลองที่ 2	450	6	1.3	15Y:2R	15Y:2R
การทดลองที่ 3	400	20	.5	15Y:1.5R	12Y:1.4R
น้ำมันปลาจากต่างประเทศ	-	-	-	-	5Y:0.7R



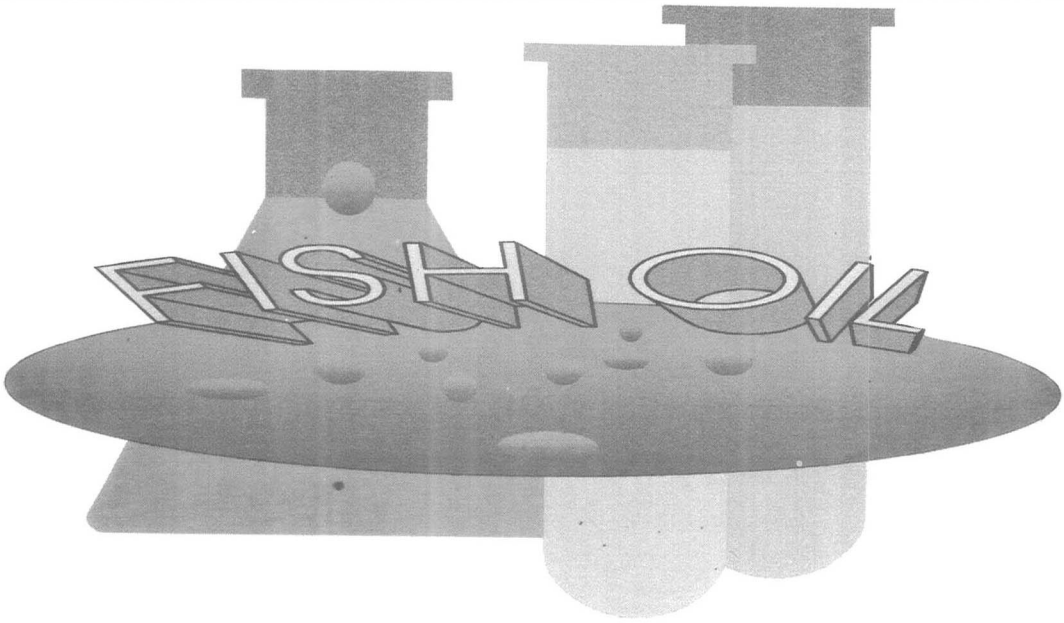


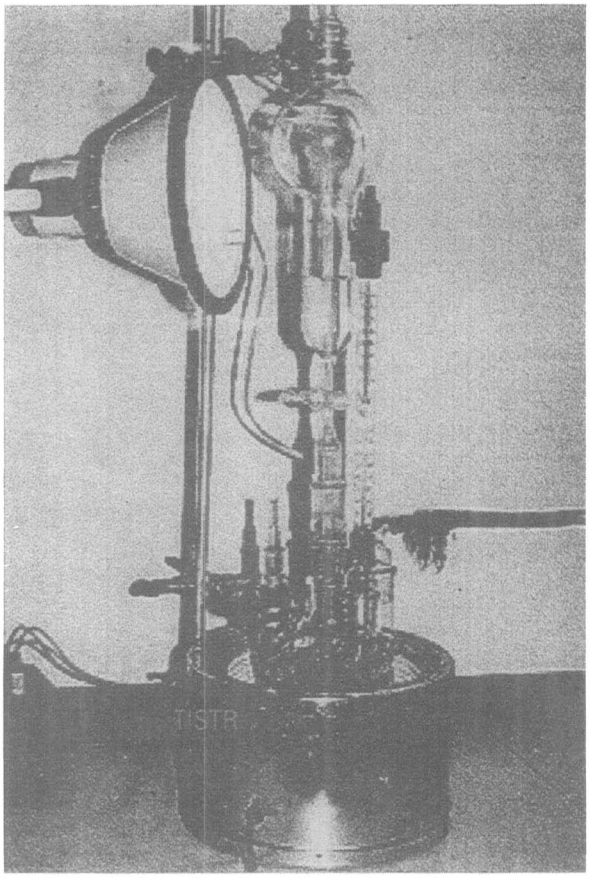
ตารางที่ 3. การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำมันปลาบริสุทธิ์ที่ผลิตได้กับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันและไขมันบริโภค

คุณลักษณะ	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันและไขมันบริโภค	น้ำมันปลาบริสุทธิ์
1.ค่าของกรด, มก. โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อหนึ่งกรัมน้ำมัน	ไม่เกิน 0.6	0.25
2.ค่าเปอร์ออกไซด์, มิลลิกรัมสมมูลต่อหนึ่งกิโลกรัมของน้ำมัน	ไม่เกิน 10	5.0
3.น้ำและสิ่งที่ระเหยได้ที่อุณหภูมิ 105°ซ., ร้อยละโดยน้ำหนัก	สูงสุดที่ยอมให้มีได้ 0.2	0.03
4.สารที่ไม่ละลายในน้ำมัน, ร้อยละโดยน้ำหนัก	สูงสุดที่ยอมให้มีได้ 0.05	0.01
5.สบู่, ร้อยละโดยน้ำหนัก	สูงสุดที่ยอมให้มีได้ 0.005	0.0013
6.ความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่ 30°ซ.	-	0.9266
7.ดัชนีหักเหที่ N^D 40°ซ.	-	1.4750
8.ค่าไอโอดีนแบบวิจส์	-	185
9.ค่าสะปอนิฟิเกชัน, มก.โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมันหนึ่งกรัม	-	193
10.สารที่สะปอนิฟายไม่ได้, ร้อยละโดยน้ำหนัก	-	0.73
11.เหล็ก, มก.ต่อกก.	สูงสุดที่ยอมให้มีได้ 2.5	0.73
12.ทองแดง, มก.ต่อกก.	สูงสุดที่ยอมให้มีได้ 0.1	0.002
13.ตะกั่ว, มก.ต่อกก.	สูงสุดที่ยอมให้มีได้ 0.1	<0.07
14.สารหนู, มก.ต่อกก.	สูงสุดที่ยอมให้มีได้ 0.1	ไม่พบ
15.ซัลเฟอร์, มก.ต่อกก.	-	ไม่พบ

ตารางที่ 4. ส่วนประกอบของกรดไขมันของน้ำมันปลาบริสุทธิ์

ส่วนประกอบของกรดไขมัน (% โดยน้ำหนัก)	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	น้ำมันปลาทูน่าของโรงงาน
C14:0	4.4	3.3	4.1	3.4
C16:0	21.5	21.7	23.2	19.5
C16:1(n-7)	6.1	5.4	6.0	5.8
C17:0	1.9	1.8	2.1	1.7
C18:0	6.7	5.5	6.1	5.4
C18:1	12.5	15.5	13.0	15.8
C18:2(n-6)	2.4	2.6	2.8	2.4
C18:3(n-3)	0.6	0.4	0.3	0.6
C18:4(n-3)	0.8	0.6	0.7	0.9
C20:0	0.5	0.3	0.4	0.4
C20:1	0.7	2.0	0.7	0.9
C20:4(n6)	1.4	1.5	1.6	1.7
C20:4(n3)	0.3	0.4	0.3	0.3
C20:5(n3)	3.7	5.4	4.0	4.8
C22:5(n-3)	0.7	1.0	0.8	0.9
C24:0	0.2	0.2	0.2	0.2
C22:6	19.7	22.4	22.0	23.0





ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าความคงตัว (oxidative stability) ของน้ำมันปลาบริสุทธิ์

ตัวอย่าง	Oxidative stability (hr)
ตัวอย่างที่ 1	
การทดลองที่ 1	5.06
การทดลองที่ 2	5.19
การทดลองที่ 3	5.63
ตัวอย่างที่ 2	
การทดลองที่ 1	5.33
การทดลองที่ 2	5.01
การทดลองที่ 3	5.41
น้ำมันปลาจากต่างประเทศ	9.28
น้ำมันจากหัวปลาทูน่าของโรงงาน	2.02

ตารางที่ 6. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไวตามินอีกับการเก็บรักษาน้ำมันปลาบริสุทธิ์

ตัวอย่างที่	ไวตามินอี (%)	ระยะเวลาที่เก็บ, เดือน							
		0		1		2		3	
		ค่าของกรด	ค่าเปอร์ออกไซด์[1/]	ค่าของกรด	ค่าเปอร์ออกไซด์[1/]	ค่าของกรด	ค่าเปอร์ออกไซด์[1/]	ค่าของกรด	ค่าเปอร์ออกไซด์[1/]
1	0.1	0.25	5.0	0.26	30	0.45	30	0.50	-
2	0.1	0.19	5.6	0.23	34	0.44	50	0.50	-
3	0.1	0.26	6.0	0.29	34	0.41	63	0.43	-
4	1	0.45	7.0	0.3	25				
5	2	0.45	7.0	0.40	52				
6	3	0.45	7.0	0.48	32				
7	4	0.40	6.0	0.30	26				
8	5	0.40	6.0	0.40	24				
9	6	0.40	6.0	0.40	60				

[1/] มิลลิกรัมสมมูลต่อหนึ่งกิโลกรัมน้ำมัน

ตารางที่ 7. วิธีการเก็บรักษาน้ำมันปลามีผลต่อคุณภาพของน้ำมัน

วิธีการเก็บ	ระยะเวลาที่เก็บ, เดือน									
	0		1		2		3		4	
	ค่าของกรด	ค่าเปอร์ออกไซด์[1/]	ค่าของกรด	ค่าเปอร์ออกไซด์[1/]	ค่าของกรด	ค่าเปอร์ออกไซด์[1/]	ค่าของกรด	ค่าเปอร์ออกไซด์[1/]	ค่าของกรด	ค่าเปอร์ออกไซด์[1/]
ในแคปซูล										
ตัวอย่างที่ 1	-	-	-	-	-	-	1.27	nil	1.28	nil
ตัวอย่างที่ 2	-	-	1.30	7.0	1.30	7.1				
ในขวดแก้ว	1.27	nil	1.40	41	1.50	85	1.66	1.07	-	-

[1/] มิลลิกรัมสมมูลต่อหนึ่งกิโลกรัมน้ำมัน

เอกสารอ้างอิง

ศรีกำไลทอง, สุมาลัย; นาคดี, เรวดี; เอี่ยมวัฒน์, จีรวัฒน์; สมนึก, อาษา; เจนวนิชปัญจกุล, พิศมัย; และหลายชูไทย, ปาริชาติ. 2538. กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโอเมก้า-3 จากน้ำนึ่งปลาของอุตสาหกรรมปลาทูน่ากระป๋อง. วท.: กรุงเทพฯ, โครงการวิจัยที่ ภ.37-10/รายงานฉบับที่ 1.

Ackman, R.G. 1988. Oils and Fats Group International Lecture : The year of the fish oil. *Chemistry and Industry*. 7 March, pp. 139-145.

Anon. 1994. Problems in bleaching differ with type of fat *INFORM 1* (7), pp. 638-466.

Bimbo, A.P. 1989. Marine Biogenic Lipids. Fats and Oils Vol II, edited by A.G. Ackman, CRC Press. Inc., Boca Raton; Florida, pp. 401-433.

Firestone, D. 1991. Official Methods and Recommend Practices of the American Oil Chemists Society. 4th ed., Champaign.

Ganstone, F.D., Harwood, J.L., and Padley, F.B. 1994. The Lipid Handbook. 2nd ed., pp. 260-268. Chapman and Hall, London.

Haumann, B.F. 1990. Antioxidants : Firms seeking products they can label as natural. *INFORM 1* (12), pp. 1002-1011.

Helrich, K. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Analyltical Chemists. 15th ed., Arlington.

Hunter, J.E. 1987. MIT Conference : Fish oil and other omega-3 sources. *JAOCS 64* (12), pp. 1592-1594.

Kokken, M. 1987. Fish oil processing in the edible oils and fats Industry . AOCS Convention, New Orleans 22/5/1987. NV Extraction De Smet S.A.

วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า

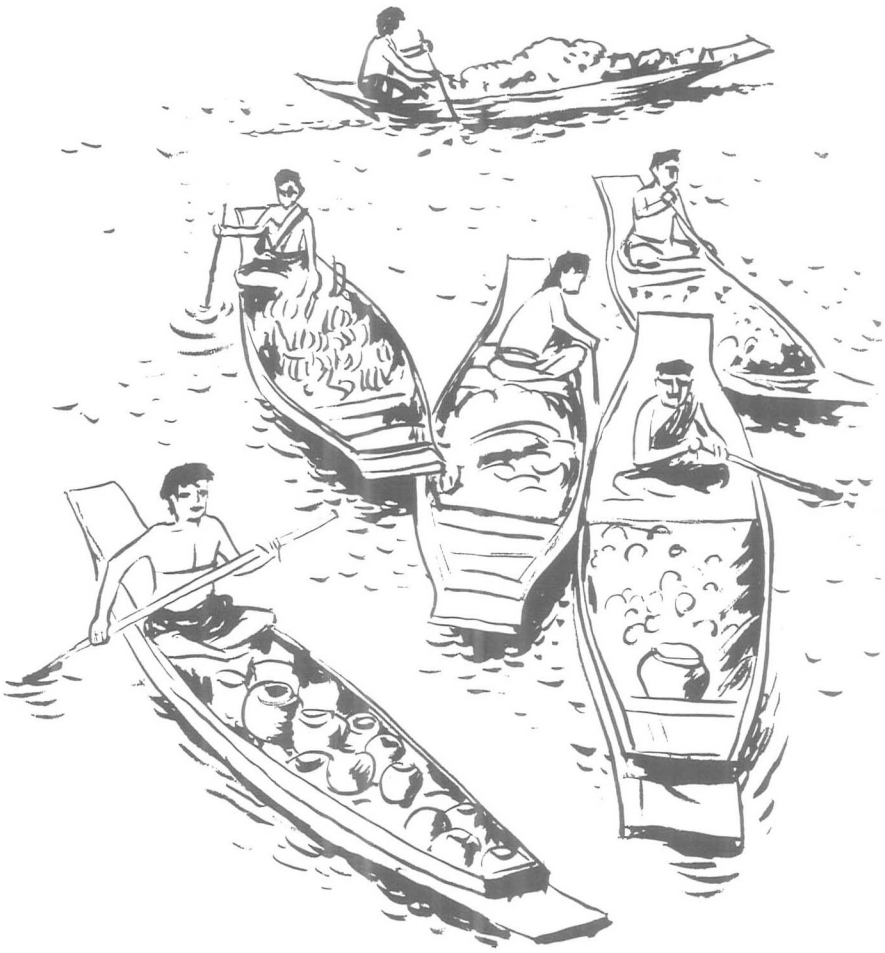
พบ "เมืองเวนิสโบราณ" ที่สิงห์บุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิวา ศุภจรรยา อาจารย์ประจำภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบหลักฐานเมืองคูคลองแบบ "นครเวนิส" จากรูปถ่ายทางอากาศคลุมพื้นที่กว่า 10 ตารางกิโลเมตร เป็นชุมชนโบราณในสมัยทวาราวดี-ฟูนัน ซึ่งร้างไปเมื่อ 1000 ปีที่แล้วมา ที่จังหวัดสิงห์บุรี

ผศ.ทิวาฯ ได้ศึกษาร่องรอยหลักฐาน แหล่งชุมชนโบราณบริเวณบ้านคูเมือง จ.สิงห์บุรี โดยอาศัยรูปถ่ายทางอากาศพบว่าแหล่งชุมชนโบราณดังกล่าวมีลักษณะเป็นเมืองที่มีคูคลองเป็นจำนวนมาก ขุดเชื่อมโยงกับคูเมืองและลำน้ำธรรมชาติ คล้ายใยแมงมุมหรือร่างแห คลุมพื้นที่ประมาณ 10 ตารางกิโลเมตร ซึ่งคล้ายคลึงกับการขุดคลองของ "เมืองเวนิส" ในประเทศอิตาลีอย่างยิ่ง ทำให้สันนิษฐานได้ว่า ลักษณะการตั้งถิ่นฐานของชุมชนโบราณนี้อาจเป็นศูนย์กลางการติดต่อค้าขายและคมนาคมที่สำคัญมากที่สุดแห่งหนึ่งในอดีตได้

ผู้วิจัยได้เสนอแนะว่า ที่ผ่านมาผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนยังให้ความสำคัญในการศึกษาและอนุรักษ์แหล่งชุมชนโบราณไม่เพียงพอ มีผลทำให้ร่องรอยหลักฐานทางประวัติศาสตร์ถูกทำลาย ดังนั้น จึงควรหันมาหาแนวทางการอนุรักษ์ให้ครอบคลุมขึ้น โดยเฉพาะชุมชนโบราณที่พบใหม่ และมีความเป็นคูคลองเช่นนี้ เพื่อให้เกิดประโยชน์ของการอนุรักษ์ร่วมกันทั้งในด้านวิชาการ การประวัติศาสตร์และโบราณคดีต่อไป

ที่มา โครงการเผยแพร่ผลงานวิจัย ฝ่ายวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 26 กันยายน 2539



ความพยายามบำบัดคุณภาพน้ำเสียให้มีค่าความสกปรกเท่ากับศูนย์ (zero discharge)

หลังจากที่ต้องรับภาระด้านการกำจัดกากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียถึงปีละ 160 ตัน จากโรงงานบำบัด บริษัท LL&E Petroleum Marketing Inc. (LPM) ซึ่งตั้งอยู่ที่เมือง Mobile มลรัฐ Alabama ได้เริ่มต้นใช้มาตรฐานลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเป็นผลให้สามารถลดค่าใช้จ่ายด้านการบำบัดน้ำเสียลงถึงร้อยละ 94 LPM เป็นบริษัทที่มีโรงกลั่นน้ำมันสำหรับผลิตน้ำมันเบนซิน ดีเซล น้ำมันสำหรับเครื่องบินเจ็ต บริเวณพื้นที่แถบชายฝั่งตอนบนอ่าวไทยในเมือง Mobile

เมื่อเดือนมกราคม 2536 ทางบริษัทได้ติดตั้งโรงงานบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพที่สามารถรองรับปริมาณน้ำเสียได้ 300,000แกลลอนต่อวัน ทำให้บริษัทมีศักยภาพในการบำบัดน้ำเสียเพิ่มขึ้นเป็น 850,000 แกลลอนต่อวัน โดยประกอบด้วยตัวแยกของแข็งออกจากน้ำเสีย บ่อบำบัดน้ำเสียและชีวภาพ บ่อตกตะกอน และบ่อย่อยสลายกากตะกอนแบบชีวภาพ ตะกอนที่ถูกแยกออกจากบ่อตกตะกอนจะถูกลำเลียงสู่บ่อย่อยสลายแบบชีวภาพซึ่งมีการติดตั้งเครื่องเติมอากาศไว้ หากปริมาณกากตะกอนถูกลำเลียงสู่บ่อย่อยสลายมากเกินสมดุลย์ ผู้ควบคุมระบบบำบัดจะต้องปรับให้อยู่ในระดับความสมดุลย์ที่ 4,000 มิลลิกรัมต่อลิตร วิธีการที่ช่วยชะลอการเข้าสู่สมดุลย์ของระบบคือ Decanting ซึ่งเป็นวิธีที่ช่วยลดปริมาตรของกากตะกอน และจะทำงานได้ดีหลังจากเติมสารเคมีเพื่อให้ตะกอนเล็กๆ รวมตัวกันในกระบวนการตกตะกอน แต่จะทำงานไม่ได้ผลในกรณีที่มีกากตะกอนในบ่อสลายมากเกินไป จึงจำเป็นที่ต้องมีระบบอื่นสำหรับกำจัดกากตะกอนที่ตกค้างโดยอาจใช้วิธีเครื่องอัดกากตะกอน (filter press), เครื่องหมุนสู่ศูนย์กลาง (centrifuge), หรือกากตะกอน (drying beds) ทำให้ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากขึ้น ในช่วงปีแรกของการปฏิบัติงานคือระหว่างเดือนมกราคม 2536 ถึง กุมภาพันธ์ 2537 ระบบบำบัดน้ำเสียผลิตกากตะกอน 160 ตัน และได้รับการขนย้ายทั้งสิ้นรวม 3 ครั้ง เพื่อไปกำจัดโดยวิธีฝังกลบ (landfill)

ในเดือนกุมภาพันธ์ 2537 ทางบริษัทได้ทำการทดสอบสมรรถภาพของจุลินทรีย์สำหรับย่อยสลายกากตะกอนโดยใช้จุลินทรีย์ชนิด pseudomonas ซึ่งได้รับการจดลิขสิทธิ์และได้รับการรับรองจากองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อม (Environmental Protection Agency-EPA) จากผลการทดสอบดังกล่าว พบว่า จากการเก็บตัวอย่างของน้ำเสียในบ่อย่อยสลายประมาณ 1 แกลลอนแล้วเก็บไว้ในสภาพที่ได้รับการปรับให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ รวมทั้งการเติมออกซิเจนด้วยปริมาณของแข็งลดลงร้อยละ 14 เมื่อเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์ และร้อยละ 95 เมื่อเวลาผ่านไป 1 เดือน

นอกจากนี้ ยังได้มีการศึกษาเพื่อหาตัวแปรที่สำคัญต่อการย่อยสลายและปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานจริง แต่เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านเวลา งบประมาณ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ทำให้บริษัทต้องยกเลิกการศึกษาดังกล่าว แต่ยังจำเป็นต้องมีการบำรุงดูแลรักษาของระบบดังกล่าวซึ่งสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสัปดาห์ละ 200-250 เหรียญสหรัฐฯ ซึ่งเทียบกับค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการบำบัดตามระบบเดิมที่ต้องเสียสัปดาห์ละ 3,300 เหรียญสหรัฐฯ

การบำบัดน้ำเสียให้มีค่าความสกปรกเข้าใกล้ศูนย์นั้นมีความเป็นไปได้ในกรณีที่ของแข็งทั้งหมดเป็นชนิดอินทรียสาร (organic) หากมีของแข็งชนิดอนินทรียสาร อาทิ ทราย, เหล็กซัลไฟด์, สนิมและโลหะหนัก จะต้องทำการกำจัดของแข็งอนินทรียสารก่อน ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการหา

ปริมาณของแข็งแขวนลอยชนิดที่ระเหยเป็นไอได้ (volatile suspended solid-VSS) และปริมาณของแข็งทั้งหมด (total suspended solid-TSS) ในน้ำเสีย หากปริมาณ TSS เพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณ VSS คงที่ แสดงว่าปริมาณของแข็งแขวนลอย ในน้ำชนิดอนินทรีย-สารเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงต้องทำการนำของแข็งบางส่วนออกจากน้ำเสีย หากอัตราส่วนดังกล่าวยังดำเนินต่อไป ด้วยข้อจำกัดด้านงบประมาณ กฎระเบียบ ด้านการ ป้องกันมลพิษ และการลดปริมาณของเสีย และศักยภาพในการบำบัด น้ำเสีย และกากตะกอน อุตสาหกรรมจะยังคงท้าทายต่อคำกล่าวที่ว่า "Business as usual and work smarter, not harder"

Source : Industrial Wastewater, March/April 1996

ที่มา ข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากวอชิงตัน สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ฉบับที่ 16/2539 ประจำสัปดาห์ที่ 15-19 เมษายน 2539

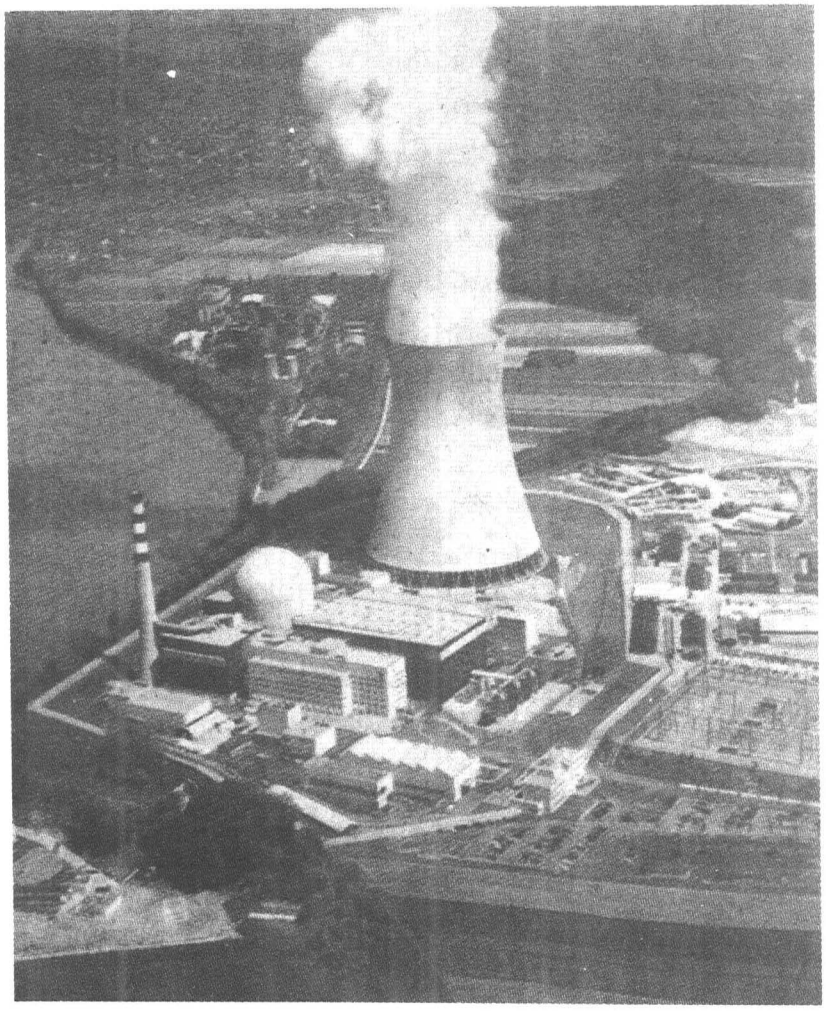
คนทำงานในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ได้รับรังสีน้อยลง

จากรายงาน Occupational Radiation Exposure at Commercial Nuclear Power Reactors and Other Facilities-1994 ของ Nuclear Regulatory Commission ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งตีพิมพ์เมื่อเดือนมกราคม 1996 กล่าวว่า การได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับนิวเคลียร์ของสหรัฐลดน้อยลง โดยรายงานแจ้งว่า ปริมาณรังสีเฉลี่ยที่ผู้ปฏิบัติงานในแต่ละเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ได้รับต่อปีลดลงจาก 242 คน-rem (person-rem) ในปี 1993 เหลือ 198 คน-ram ในปี 1994 ซึ่งเป็นการลดลงถึงร้อยละ 18 โดยผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องปฏิกรณ์ฯ แบบ pressurized water reactor ลดลงจาก 196 คน-rem ในปี 1993 เหลือ 131 คน-rem ในปี 1994 และผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องปฏิกรณ์ฯ ชนิด boiling water reactor ลดจาด 330 คน-rem ในปี 1993 เหลือ 327 คน-rem ในปี 1994

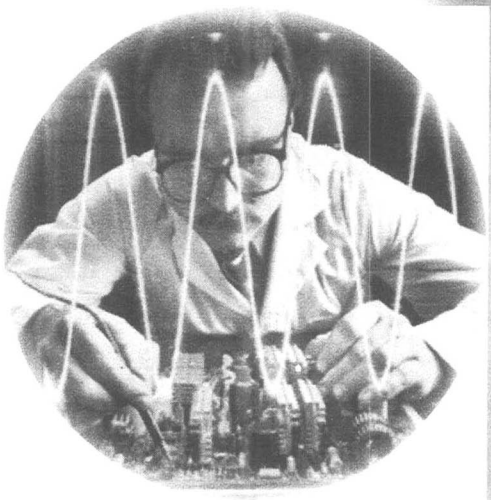
รายงานกล่าวว่า ข้อมูลที่ได้รับเก็บมาจากการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานทางรังสีจำนวน 330 คน ที่ได้รับใบอนุญาตให้ปฏิบัติงานทางด้านรังสีจาก NRC โดยจำนวน 109 คน เป็นคนที่ทำงานทางด้านการเดินเครื่องปฏิกรณ์ฯ ในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ส่วนที่เหลือจะทำงานเกี่ยวกับการผลิตแท่งเชื้อเพลิง การถ่ายภาพด้วยรังสี การเก็บแท่งเชื้อเพลิงและการจัดการกากกัมมันตรังสี

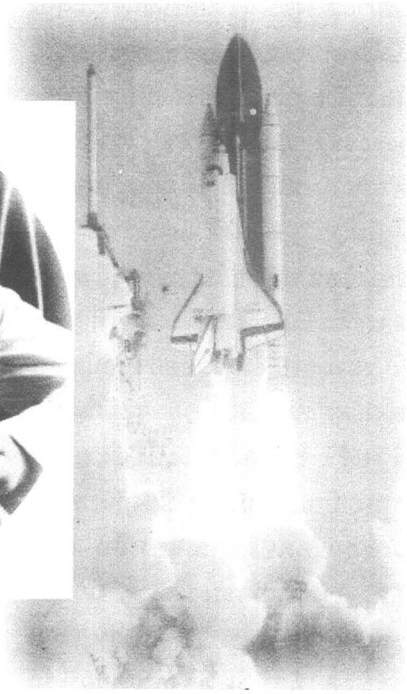
การได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ในสหรัฐฯ มีอัตราที่ลดลงมาโดยตลอด โดยระหว่างปี 1983 จนถึงปี 1994 ผู้ปฏิบัติงานได้รับรังสีลดลงถึงร้อยละ 75 ซึ่งนับว่าเป็นผลสำเร็จในการรณรงค์ภายใต้กิจกรรมให้ผู้ทำงานทางรังสีได้รับรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ (ALARA : As low as reasonably achievable

Source : Nuclear News, May 1996



แนวโน้มการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสหรัฐฯสูงขึ้น





การลงทุนในการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของภาคเอกชนของสหรัฐอเมริกา มีอัตราการเพิ่มขึ้นโดยตลอดตั้งแต่ปี 1993 ไม่ว่า จะเป็นการลงทุนของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นบริษัทเอกชนของสหรัฐอเมริกาเอง และการลงทุนของบริษัทข้ามชาติที่มาทำการลงทุนในด้าน การวิจัยและพัฒนาในสหรัฐอเมริกา ซึ่งหน่วยงาน Industrial Research Institute ได้ทำการออกแบบสำรวจแนวโน้มของการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคอุตสาหกรรมของสหรัฐอเมริกาและ Office of Technology Policy ของกระทรวงพาณิชย์สหรัฐฯ ได้จัดทำรายงานในการศึกษาเกี่ยวกับการลงทุนเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาของบริษัทต่างประเทศในสหรัฐอเมริกา

Industrial Research Institute ของสหรัฐอเมริกาได้ทำการสำรวจแนวโน้มของการลงทุนทางด้านการวิจัยและพัฒนาภาคอุตสาหกรรมเป็นประจำทุกปี โดยทำการสำรวจจากกลุ่มอุตสาหกรรมที่เป็นสมาชิกของ IRI สำหรับการสำรวจแนวโน้มในปี 1996 นั้น IRI ได้ดำเนินการออกแบบสำรวจในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน 1995 โดยส่งแบบสำรวจไปยังบริษัทที่เป็นสมาชิกจำนวน 257 ราย ได้รับการตอบกลับมา 151 ราย นับเป็นร้อยละ 59 ซึ่งผลการสรุปการสำรวจโดยรวมเป็นดังนี้

- แนวโน้มการลงทุนทางด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคอุตสาหกรรมมีความสดใสกว่าปีที่ผ่านๆมา จำนวนเงินงบประมาณของภาคอุตสาหกรรมที่จะใช้ในการวิจัยและพัฒนาจะเพิ่มขึ้นสูงสุดนับตั้งแต่ปี 1990 เป็นต้นมา โดยอัตราการเพิ่มของงบประมาณเป็นร้อยละ 6

- ผู้บริหารระดับสูงของภาคอุตสาหกรรมให้ความสนใจในด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มมากขึ้น และให้ความสำคัญต่องานวิจัยร่วมกับหน่วยงานอื่นเพิ่มมากขึ้น

- ภาคอุตสาหกรรมวางแผนการใช้งบประมาณในด้านการวิจัยและพัฒนาประมาณร้อยละ 3.6 ของยอดขาย ซึ่งมากกว่าในปี 1995 ที่ใช้เพียงร้อยละ 3.2

สำหรับการลงทุนเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาของบริษัทต่างประเทศในสหรัฐอเมริกานั้น ในระยะ 6 ปีที่ผ่านมา บริษัทต่างประเทศในสหรัฐอเมริกามีการใช้งบประมาณในการทำวิจัยและพัฒนาเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีการเพิ่มมากกว่าการใช้งบประมาณในการวิจัยและพัฒนาของภาคอุตสาหกรรมของสหรัฐอเมริกาเอง ทำให้เกิดผลกระทบต่อการขยายตัวของการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาของสหรัฐอเมริกาเป็นอันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านเทคโนโลยีชั้นสูง บริษัทต่างประเทศมีการลงทุนวิจัยอยู่ในอัตราหนึ่งในห้าของงบทั้งหมด บริษัทต่างประเทศส่วนใหญ่เหล่านั้นจะมาจาก 6 ประเทศ คือ Switzerland, Japan, United Kingdom, Germany, France และ Canada

จากข้อมูลของ Bureau of Economic Analysis (BEA) และ National Science Foundation (NSF) พบว่าการใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของบริษัทต่างประเทศในสหรัฐอเมริกาเพิ่มขึ้นจาก 6,500 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี 1987 เป็น 14,600 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี 1993 โดยมีอัตราการขยายตัวประมาณร้อยละ 15 ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะเป็นการวิจัยในสาขาคอมพิวเตอร์, เซมิคอนดัคเตอร์, เหล็ก, อุตสาหกรรมยาง และที่มีการลงทุนการวิจัยและพัฒนามากที่สุดได้แก่ ยา (pharmaceutical) และเทคโนโลยีชีวภาพ (biotechnology)

ส่วนสถานที่ตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนานั้น ส่วนใหญ่จะรวมกลุ่มและมีความหนาแน่นในบางพื้นที่ของประเทศสหรัฐอเมริกาเท่านั้น และมีความหนาแน่นเฉพาะทางด้านตะวันออกและตะวันตกของประเทศเท่านั้น ส่วนเมือง Detroit จะเน้นเฉพาะด้านอุตสาหกรรมรถยนต์ โดยจะเห็นได้ว่าความหนาแน่นของสถานที่วิจัยและพัฒนาของ บริษัทต่างประเทศจะรวมกันอยู่ที่ Silicon Valley ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ที่เน้นทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟแวร์คอมพิวเตอร์ ส่วนทางฝั่งตะวันออกของสหรัฐอเมริกาจะมีความหนาแน่นใน New Jersey บริเวณรอบๆ มหาวิทยาลัย Princeton ซึ่งบริษัทจากกลุ่มประเทศในยุโรปจะทำการวิจัยและพัฒนาทางด้านยาและเคมี และมีการกระจายออกไปใน Pennsylvania และ Connecticut ทางฝั่งตะวันออกของสหรัฐอเมริกาเป็นศูนย์วิจัยที่ Triangle Park ใน North Carolina เน้นทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และแถวๆ เมือง Boston จะเน้นทางด้านคอมพิวเตอร์

อุตสาหกรรมต่างๆ ที่ได้รับการลงทุนทางด้านวิจัยและพัฒนาจากบริษัทต่างประเทศในสหรัฐอเมริกามีดังนี้

- อุตสาหกรรมรถยนต์

ศูนย์วิจัยและพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมรถยนต์ที่ลงทุนโดยบริษัทต่างประเทศในสหรัฐอเมริกามีจำนวน 53 แห่ง โดยเป็นของประเทศญี่ปุ่น 34 แห่ง ประเทศในกลุ่มยุโรป 16 แห่ง และเกาหลีใต้อีก 3 แห่ง ซึ่งงานวิจัยและพัฒนาของบริษัทญี่ปุ่นส่วนใหญ่จะเป็นการพัฒนาเพื่อให้มีมาตรฐานการเผาไหม้ของเครื่องยนต์และการปลดปล่อยไอเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา นอกจากนี้ จะเป็นการวิจัยและพัฒนาลักษณะการใช้งานของรถยนต์เพื่อเปรียบเทียบกับรถยนต์ของบริษัทคู่แข่ง ตลอดจนศึกษาแนวโน้มการออกแบบรถยนต์ในอนาคต

-อุตสาหกรรมยาและเทคโนโลยีชีวภาพ

การลงทุนทางด้านงานวิจัยและพัฒนาสำหรับยาและเทคโนโลยีชีวภาพของบริษัทต่างประเทศในสหรัฐอเมริกามีจำนวนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอุตสาหกรรมอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นจำนวนเงินลงทุนและจำนวนนักวิจัย และมักจะเป็นการลงทุนของกลุ่มในประเทศยุโรป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในปี 1995 ได้มีการรวมตัวของบริษัทผู้ผลิตรายใหญ่ อย่างเช่น Hoechst's กับ Marion Merrell Dow, Glaxo กับ Burroughs Wellcome และ Upjohn กับ Pharmacia ส่วนในปี 1994 Ciba Geigy ได้เพิ่มหุ้นใน Chiron ซึ่งเป็นบริษัทยาของสหรัฐอเมริกาเป็นกึ่งหนึ่ง การรวมตัวของ Roche Holding กับ Syntex นอกจากนี้ Roche ยังเข้าซื้อหุ้นของ Genentech Rhone-Poulene ของฝรั่งเศสเข้าซื้อกิจการของ Rorer และ Beecham ของสหราชอาณาจักรได้ซื้อกิจการของ. SmithKline Beckman เป็นต้น

ในการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพนั้น จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ห้องปฏิบัติการสำหรับการวิจัยเกี่ยวกับการ recombinant DNA และ monoclonal antibody technologies และศูนย์วิจัยที่ดำเนินการทางด้านยา, เคมี และธุรกิจการเกษตร โดยการลงทุนในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพนั้น มีสาเหตุจูงใจให้เกิดการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา คือ การใช้ประโยชน์จากสภาพแวดล้อมของการวิจัยที่ดีกว่าประเทศของตนเอง การร่วมวิจัยกับหน่วยงาน

ในสหรัฐอเมริกาและการเข้าครอบครองงานวิจัยขั้นพื้นฐาน และยังมีเหตุผลอื่นๆ อย่างเช่นบริษัทผู้ผลิตยาในญี่ปุ่นจัดตั้งศูนย์วิจัยในสหรัฐอเมริกาเพื่อที่จะดำเนินการทดสอบยาชนิดใหม่ๆ สำหรับตลาดในสหรัฐอเมริกาและสามารถใช้เทคโนโลยีของสหรัฐอเมริกาเพื่อให้ได้เปรียบในการแข่งขันทางด้านการตลาดในประเทศญี่ปุ่นเองเป็นต้น

- อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ในด้านการวิจัยและพัฒนาทางอิเล็กทรอนิกส์ของบริษัทในสหรัฐอเมริกานั้น มักจะมีความหลากหลายและอยู่กับความร่วมมือและความสนใจร่วมของบริษัทต่างๆ ซึ่งกลุ่มประเทศในยุโรป จะเป็นการวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์โทรคมนาคม ส่วนบริษัทของญี่ปุ่นจะดำเนินการตามความสนใจของบริษัทแม่ ซึ่งอาจจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ เซมิคอนดัคเตอร์ และซอฟท์แวร์คอมพิวเตอร์ อย่างเช่น NEC Research Institute, Philipps, Siemen, Canon และ Panasonic Technology เป็นต้น โดยมีสาเหตุสำคัญในการช่วยบริษัทแม่ในการวิจัยเพื่อให้ได้สินค้าเป็นไปตามความต้องการของลูกค้าในสหรัฐอเมริกา การใช้ศูนย์วิจัยในสหรัฐอเมริกาเป็นที่ติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีโดยเฉพาะยิ่งทางด้านซอฟแวร์คอมพิวเตอร์จะต้องมีการติดตามความก้าวหน้าอย่างทันต่อเหตุการณ์

Source :1. R&D Trend Forecast for 1996, Industrial Research Institute, November 15, 1995

2. Globalizing Industrial Research and Development, Office of Technology Policy, Department of Commerce, October 1995

ที่มา : ข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากวอชิงตัน สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ฉบับที่ 49/2538 ประจำสัปดาห์ที่ 5 - 8 ธันวาคม 2538

10 ยอดผลิตภัณฑ์ในปี 2006

สถาบัน Batelle เมือง Columbus รัฐ Ohio ได้เปิดเผยการคาดการณ์เกี่ยวกับเทคโนโลยีพื้นฐานชั้นนำ ที่จะนำไปสู่การผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ และการใช้งานในสำนักงานต่างๆ ใน 10 ปีข้างหน้า ซึ่ง สถาบัน Batelle ได้ทำนายถึงผลิตภัณฑ์ ที่จะออกสู่ตลาดในปี 2006 ดังนี้

1. Genetacauticals : อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้พันธุกรรมเป็นฐานในการบำบัด ซึ่งอุปกรณ์นี้สามารถบำบัดและบรรเทาโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ของมนุษย์ อันได้แก่ osteoperosis, multiple sclerosis และ cystic fibrosis เป็นต้น

2. "Personalized" computers : เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC ที่ใช้อยู่ตามบ้านและสำนักงานต่างๆ จะถูกเปลี่ยนมาใช้ Personalized computer ซึ่งมีประสิทธิภาพการทำงานสูง โดยคอมพิวเตอร์นี้สามารถที่จะจำเสียงเจ้าของและปฏิบัติตามคำสั่งจากการพูดได้ รวมทั้งมีระบบอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะควบคุมความปลอดภัยในการใช้เครื่อง กล่าวคือ เป็นคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเฉพาะตัวบุคคล สามารถนำติดตัวไปใช้งานในสถานที่ต่างๆ และสามารถรับส่งข้อมูลจากสถานที่ต่างๆ ได้

3. Multifuel automobiles : ยานพาหนะประเภทนี้สามารถให้ประสิทธิภาพในการขับเคลื่อนสูง และเป็นไปตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อม โดยยานพาหนะประเภทนี้สามารถใช้ได้กับเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง ไฟฟ้าหรือก๊าซธรรมชาติ โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ในการควบคุม และปรับให้เข้ากับลักษณะของการเดินทาง การคำนวณการใช้เชื้อเพลิงต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และมีการใช้งานที่ดีที่สุด

4. New generation television : ในอีก 10 ปีข้างหน้า เครื่องรับโทรทัศน์จะมีลักษณะใหญ่และแบนราบ สามารถแขวนไว้ตามฝาผนังห้องเช่นเดียวกับการแขวนรูป ภาพจากจอเครื่องรับจะมีความคมชัด ทำให้มนุษย์สามารถรับความเพลิดเพลินจากรายการโทรทัศน์ ตลอดจนการติดต่อระหว่างกัน การประชุมทางไกล ทำให้เห็นภาพซึ่งกันและกัน นอกจากนี้มันสามารถต่อเครือข่ายกับระบบคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5. Cyber cash : ธนบัตรอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถใช้ซื้อสินค้าตั้งแต่ตู้หยอดเหรียญไปจนถึงการโอนเงินระหว่างประเทศผ่านทางคอมพิวเตอร์ โดยไม่มีความจำเป็นต้องพกของติดตัวมาก เนื่องจากบัตรเพียงใบเดียวสามารถใช้แทนเงินตรา กุญแจบ้าน กุญแจรถ และอื่นๆ ได้

6. Home health monitors : อุปกรณ์นี้ใช้สำหรับตรวจวัดสภาพร่างกายในบ้านเบื้องต้น โดยมีความสะดวกในการใช้และราคาประหยัด โดยอุปกรณ์นี้สามารถตรวจวัดการทำงานของส่วนต่างๆ ในร่างกายได้ เช่น การวัดการทำงานของตับ วัดระดับของคอเลสเทอรอล ไตรกลีเซอร์ไรด์ น้ำตาล

ฮอร์โมน น้ำ ปริมาณแร่ธาตุในร่างกาย การตั้งครรภ์ได้โดยง่ายเช่นเดียวกับการใช้เครื่องชั่งน้ำหนักในห้องน้ำ

7. "Smart" maps and tracking devices : อุปกรณ์ช่วยในการเดินทาง อุปกรณ์นี้จะแสดงให้เห็นถึงทิศทางและจุดหมายที่จะเดินทางไปโดยใช้ global positioning systems ซึ่งระบบนี้สามารถช่วยให้เกิดความปลอดภัยทางทรัพย์สินในการเดินทาง

8. "Smart" materials : วัสดุก่อสร้างอาคารใหม่ๆ ที่สามารถเตือนให้ทราบถึงความผิดปกติที่เกิดขึ้นต่อวัสดุก่อสร้างนั้นๆ

9. Weight control and aging products : ผลิตภัณฑ์นี้ได้รับการพัฒนาขึ้นในรูปของยาและอาหารเสริมเพื่อให้ร่างกายมีการปรับน้ำหนักตัวและระบบต่างๆ ของร่างกาย ทำให้มีการชะลอความแก่ ลดปัญหาของศรีษะล้าน ซึ่งผลของการพัฒนาเหล่านั้นจะมาจากการวิจัยทางพันธุกรรม

10. Never-owned products : เพื่อให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี การรักษาสภาพแวดล้อม และความประหยัด ผลิตภัณฑ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ภายในบ้านอย่างเช่น เครื่องปรับอากาศ เตาไฟฟ้า เครื่องซักผ้า และเครื่องอบผ้า จะอยู่ในรูปของการเช่ามากกว่าการซื้อขาด

Source : Circuits Assembly, May 1996
ที่มา : ข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากวอชิงตัน สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ฉบับที่ 20/2539 ประจำสัปดาห์ที่ 13 - 17 พฤษภาคม 2539

เทคโนโลยีด้านการกำจัดของเสียด้วยจุลินทรีย์ (Bioremediation Technology) ชนะเลิศรางวัล R&D 100

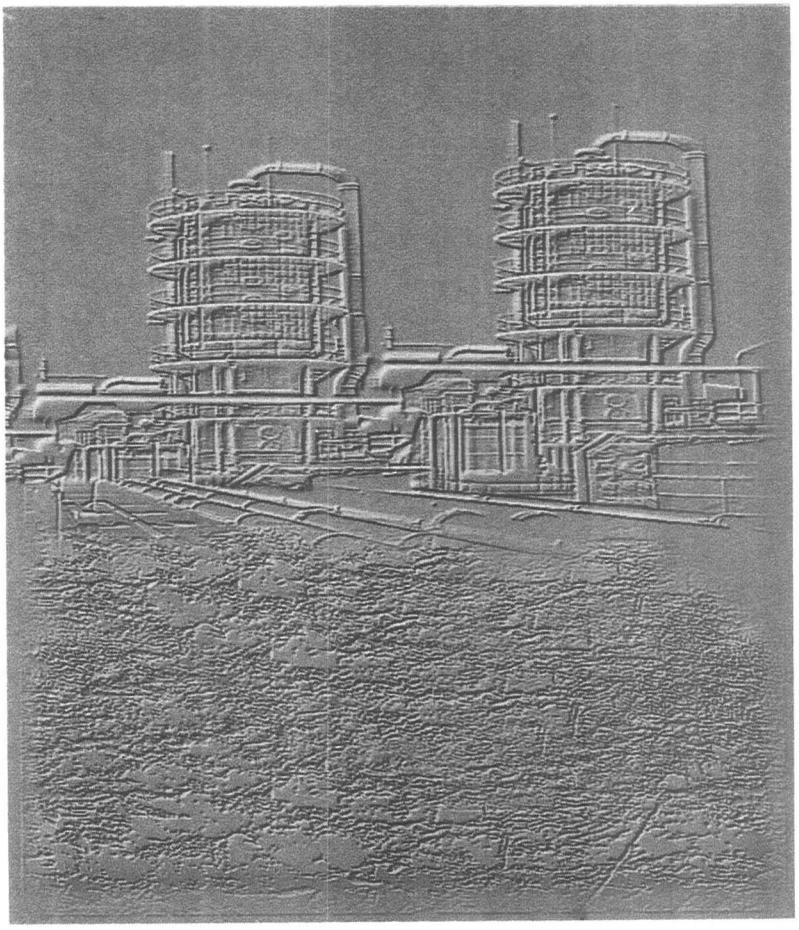
เทคโนโลยีด้านการกำจัดของเสียด้วยจุลินทรีย์ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าสามารถลดระยะเวลาในการบำบัดน้ำใต้ดินที่ได้รับการปนเปื้อนจากของเสียลงได้มากกว่าครึ่ง เป็นผลให้ได้รับรางวัลชนะเลิศรางวัล 1995 R&D 100 เทคโนโลยีนี้มีชื่อเรียกว่า Methane-induced bioremediation ซึ่งเป็นการเติมก๊าซมีเทนลงในน้ำใต้ดิน จากนั้นจึงเติมอากาศลงไปเพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวย่อยสลายและกำจัดของเสียที่เป็นสารละลายประเภทคลอรีนได้

ปัจจุบันมีห้องปฏิบัติการทดลองมากกว่า 20 แห่งในสหรัฐฯ ได้ทำการสาธิตวิธีการใช้เทคโนโลยีนี้ในการกำจัดสารประเภท trichloroethylene (TCE) และ tetrachloroethylene (PCE) ที่ปนเปื้อนในน้ำ ดินและพื้นที่ต่างๆ ซึ่งกำจัดสารดังกล่าวได้มากกว่าร้อยละ 99 ในการสาธิตเทคโนโลยีนี้ในท่อระบายน้ำทั้งที่มีสารประกอบประเภทคลอรีนปนเปื้อนอยู่ที่ Savannah River Site เมือง Aiken มลรัฐ South Carolina เทคโนโลยีนี้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของปฏิกิริยา methene-oxidizing จากจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ โดยเรียกจุลินทรีย์เหล่านี้ว่า methanotrophs กรรมวิธีของเทคโนโลยีนี้เริ่มต้นจากการเติมก๊าซมีเทนที่ความเข้มข้นต่ำลงในชั้นน้ำใต้ดินด้วยหัวฉีด แล้วเติมออกซิเจนด้วยวิธีการเดียวกันเพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตในจำนวนมากเพียงพอต่อการย่อยสลายของเสียที่เป็นสารละลายคลอรีนและสารประกอบที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาดังกล่าว จากนั้นจึงทำการสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาเพื่อทำการแยกสารประกอบต่างๆ ดังกล่าวจากน้ำใต้ดิน แล้วจึงปล่อยน้ำใต้ดินที่ได้รับการบำบัดแล้วลงสู่ชั้นน้ำใต้ดินดังเดิม

กรรมวิธีดังกล่าวคิดค้นขึ้นโดย The Savannah River Technology Center (SRTC) ที่นำเสนอต่อกระทรวงพลังงานของสหรัฐฯ ศูนย์ดังกล่าวชี้แจงเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายว่า หากใช้วิธีการนี้บำบัดน้ำใต้ดินที่ได้รับการปนเปื้อนด้วยของเสียที่มีความเข้มข้น 1,000 ppb จะใช้เวลาประมาณ 10 ปี ในการกำจัดสารปนเปื้อนได้ร้อยละ 95 และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายประมาณ 38 เหรียญสหรัฐฯ ต่อน้ำหนักในหน่วยปอนด์ของของเสียที่ถูกแยกออกมา แต่โดยเฉลี่ยแล้วน้ำใต้ดินได้รับการปนเปื้อนจากของเสียดังกล่าวด้วยความเข้มข้นที่ต่ำกว่า 2ppb และจะใช้เวลาประมาณ 4 ปี ในการกำจัดสารปนเปื้อนได้ร้อยละ 95 และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยกว่า 21 เหรียญสหรัฐฯ ต่อปอนด์

Source : Industrial Wastewater, March/April 1996

การผลิตพลังงานจากก๊าซที่เกิดจากสถานที่ฝังกลบมูลฝอย (landfill)



บริษัท Waste Management, RUST Environmental and Infrastructure และ Caterpillar ร่วมกันผลิตเครื่องจักรกลที่ชื่อ Caterpillar เพื่อผลิตพลังงานจากก๊าซที่เกิดจากสถานที่ฝังกลบมูลฝอย โดย Caterpillar สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าเป็นสถานที่ฝังกลบมูลฝอยขนาดเล็กก็ตาม อุปกรณ์ดังกล่าวนี้มีคอมพิวเตอร์คอยคุมการทำงานเพื่อให้สามารถผลิตพลังงานได้สูงสุด พร้อมทั้งควบคุมพิษที่เกิดขึ้น ได้แก่ ไนตรัสออกไซด์ และคาร์บอนมอนอกไซด์ ซึ่งเป็นมลพิษที่สำคัญที่เกิดจากการเผาไหม้ของก๊าซที่เกิดจากสถานที่กลบฝังมูลฝอย

ปัจจุบันได้มีการสาธิตการทำงานของอุปกรณ์นี้ที่ Omega Hills Landfill เมือง Germantown มลรัฐ Wisconsin ด้วยเหตุที่ก๊าซที่เกิดจากสถานที่กลบฝังมูลฝอยเปลี่ยนแปลงไปตามค่าพลังงาน (energy value) ทำให้เครื่องจักรกลรุ่นเก่าไม่สามารถผลิตพลังงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ แต่อุปกรณ์รุ่นใหม่นี้มีคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุม ทำให้สามารถปรับระบบการรวมตัวกันระหว่างอากาศและก๊าซที่เกิดขึ้นได้อย่างอัตโนมัติ เป็นผลให้อุปกรณ์นี้สามารถผลิตพลังงานได้สูงสุด

Source : Environmental Manager, April 1996

ที่มา ข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากวอชิงตัน สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ฉบับที่ 17/2539 ประจำสัปดาห์ที่ 22-26 เมษายน 2539

อภินันทนาการ

จาก

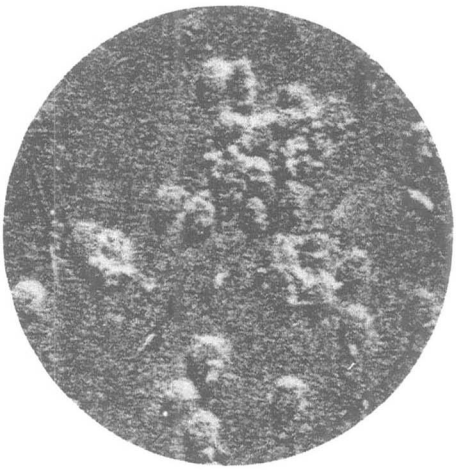
นายบุญเลิศ กิจกาญจนไพบูลย์

โคชินีล : สีธรรมชาติจากแมลง*

พนัส บูรณศิลปิน

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

จตุจักร กรุงเทพ ฯ 10900



สีธรรมชาติ หมายถึงสีที่ได้จากพืชหรือสัตว์ ใช้กับอาหาร เครื่องสำอาง หรือผลิตภัณฑ์บางชนิดเช่น สิ่งทอ เป็นต้น สีธรรมชาติจากพืชที่คนไทยรู้จักกันดีได้แก่สีจากต้นคราม (indigo plant) ซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Indigofera tinctoria* ส่วนสีธรรมชาติจากสัตว์ได้แก่สีจากตัวครั่ง(lac insect) ซึ่งเป็นแมลงชนิดหนึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Laccifer lacca*

สีธรรมชาติเคยมีบทบาทสำคัญยิ่ง โดยถูกนำมาใช้ประโยชน์กันอย่างกว้างขวางทั่วโลกมาจนถึงช่วงปลายศตวรรษที่ 19 ต่อมาโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งในระบบการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ วิธีการค้าขาย การอนุรักษ์ธรรมชาติ ตลอดจนเทคโนโลยีต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตสินค้ารวมถึงการได้ค้นพบสีสังเคราะห์ที่มีความหลากหลาย แล้วผลิตขึ้นใช้อย่างจริง ๆ จัง ๆ และต่อเนื่อง เหล่านี้จึงทำให้สีธรรมชาติเริ่มเสื่อมความนิยมลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคของอุตสาหกรรมสิ่งทอ สีที่เคยมีความสำคัญ อาทิ สีคราม ได้สูญเสียตลาดไปแทบจะโดยสิ้นเชิงในปีค.ศ. 1900 (พ.ศ. 2443) คงเหลืออยู่เพียง 2-3 ชนิดที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวจริงๆ เท่านั้น ขณะเดียวกันสีสังเคราะห์ได้เข้าแทนที่สีธรรมชาติทั้งในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องสำอางในเวลาต่อมา

การที่สีสังเคราะห์ได้รับความนิยมเหนือกว่าสีธรรมชาติ ก็ด้วยเหตุผลหลายประการ เช่น ราคาถูกกว่า ปริมาณการผลิตแน่นอน มีคุณภาพพิเศษและสม่ำเสมอ สีไม่ตก (ในกรณีที่เป็นสีย้อมผ้า) และไม่จางง่าย (เมื่อใช้กับอาหาร) กล่าวกันว่าความต้องการใช้สีสังเคราะห์ของวงการอุตสาหกรรมสิ่งทอนั้นจะไม่มีวันเปลี่ยนแปลงด้วยคุณสมบัติที่เหมาะสมต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น แต่ในขณะเดียวกัน ด้านอุตสาหกรรมอาหารเริ่มมีแนวโน้มที่จะหันกลับมาต้องการใช้สีธรรมชาติเหมือนดังสมัยก่อน ความเปลี่ยนแปลงนี้ ว่าที่จริงแล้วมิได้เกิดจากฝ่ายผู้ผลิต แต่เป็นความต้องการของผู้บริโภคในประเทศที่เจริญแล้วซึ่งคำนึงถึงเรื่องสุขภาพและความปลอดภัยในการรับประทานอาหารที่ปราศจากสารสังเคราะห์เจือปนเป็นสำคัญ จึงนับ

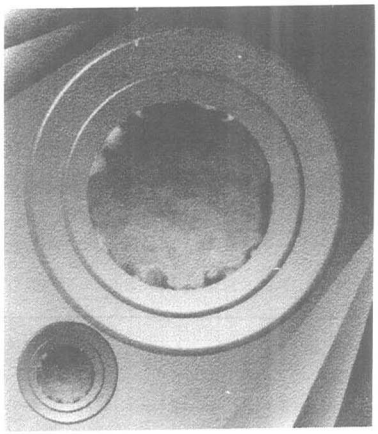
เนื้อหาส่วนใหญ่ของบทความเรื่องนี้นำมาจากเรื่อง Major Colourants and Dyestuffs Mainly Produced in Horticultural Systems ในหนังสือ Natural Colourants and Dyestuffs : A Review of Production, Markets and Development Potential. เขียนโดย C.L. Green ขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ ตีพิมพ์เมื่อปี ค.ศ. 1995

ว่าเป็นโอกาสดีสำหรับวงการผู้ผลิตสีธรรมชาติที่จะได้กลับมามีบทบาทสำคัญในตลาดโลกอีกครั้งหนึ่ง

สีโคชินีล

โคชินีล (Cochineal) เป็นสีธรรมชาติ ใช้สำหรับผสมอาหารและเครื่องสำอาง และนำไปใช้ย้อมผ้าในปริมาณไม่มากนักสีโคชินีลได้จากแมลงโคชินีลตัวเมียที่กำลังมีไข่ แมลงโคชินีลนี้เป็นเพลี้ยหอย (scale insect) ชนิดหนึ่งที่มีขนปุยสีขาวปกคลุมมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dactylopius coccus* Costa (มีชื่อพ้องคือ *Coccus cacti* L. และ *C.cacti coccinellifera*) เป็นแมลงพื้นเมืองของเม็กซิโกอเมริกากลางและประเทศแถบเทือกเขาแอนดีสตะวันตกของอเมริกาใต้

สารสีที่สำคัญของโคชินีลคือกรดคาร์มินิก (carminic acid) ซึ่งสกัดจากตัวแมลง กรดนี้ละลายน้ำได้ดีแต่สีจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเป็นกรดเป็นด่าง กล่าวคือถ้าตัวทำละลายมีฤทธิ์เป็นกรดก็จะได้สีส้มและสีจะเปลี่ยนจากม่วงเป็นแดงถ้าหาก pH สูงขึ้นจาก 5 เป็น 7 กรดคาร์มินิกมีคุณสมบัติคงทนต่อความร้อน แสง และออกซิเจน

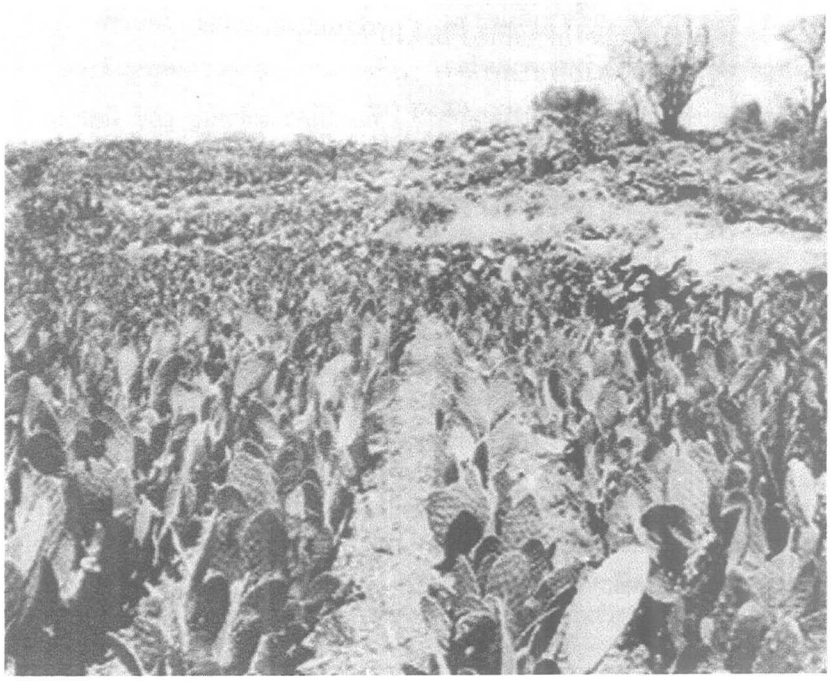


เมื่อทำปฏิกิริยากับเกลืออะลูมีเนียม กรดคาร์มินิกจะให้สีอะลูมีเนียมที่ละลายได้ เรียกว่า สีคาร์มีน (carmine) สีคาร์มีนทนต่อความร้อน แสง และออกซิเจนเช่นเดียวกัน และจะให้สีน้ำเงินถึงสีแดงในสารละลายที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เมื่อ pH ลดลงสีน้ำเงินก็จะจางลงด้วย สุดท้ายการทำให้สีคาร์มีนตกตะกอนด้วยเกลือดีบุกจะได้สีเลือดหมูสด ซึ่งเป็นสีย้อมผ้าที่เคยมีความสำคัญมาก่อนในอดีต

การใช้ประโยชน์กรดคาร์มินิกและสีคาร์มีนในทุกวันนี้ ส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้ย้อมผ้า สีคาร์มีนใช้มากในเครื่องสำอาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ใช้ใกล้กับบริเวณดวงตา กรดคาร์มินิกกับสีอะลูมีเนียมคาร์มีนนี้เป็นที่ยอมรับและใช้กันอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมอาหารที่อเมริกาเหนือและยุโรปตะวันตก ส่วนที่ญี่ปุ่นจะนิยมใช้เฉพาะกรดคาร์มินิกมากกว่า

การเลี้ยงแมลงโคชินีลเพื่อผลิตสี

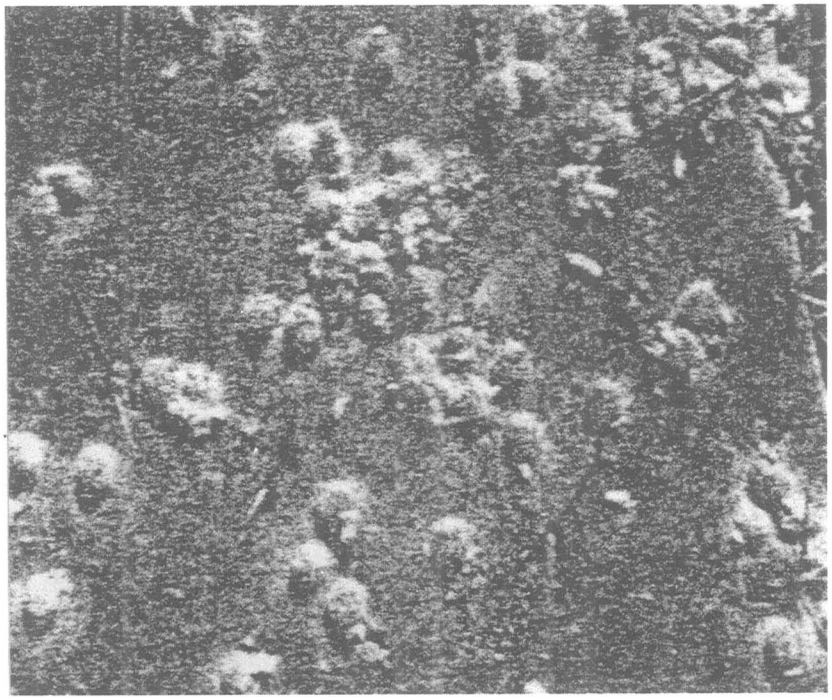
แหล่งพักอาศัยและดำรงชีวิตที่สำคัญของแมลงโคชินีลคือต้นตะบองเพชรสกุลหนึ่ง ที่เรียกกันว่า พริคลี แพร์ (prickly pear) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Opuntia* spp. และชนิดที่นิยมใช้ปลูกเพื่อเลี้ยงแมลงโคชินีลเป็นการค้าได้แก่ *Opuntia ficus-indica* (รูปที่ 1)



รูปที่ 1. ตะบองเพชรพริคลีแพร์ (prickly pear) ชนิดที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Opuntia ficus-indica* ซึ่งใช้เลี้ยงแมลงโคชินีล (cochineal) เพื่อผลิตสี

พริคลี แพร์ มีถิ่นกำเนิดบนที่ดอนในเขตแห้งแล้งของประเทศเม็กซิโก และสหรัฐอเมริกาแถบตะวันตกเฉียงใต้ เป็นพืชที่ต้องการอากาศร้อน แสงแดดจัด มีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 300-400 มม. มีฤดูหนาวที่ไม่รุนแรงและอากาศแห้ง ความต้องการพื้นฐานดังกล่าวนี้ จึงทำให้พริคลี แพร์เป็นพืชที่เหมาะจะใช้ปลูกเป็นการค้าในหลายพื้นที่ทั่วโลก ปัจจุบันประเทศที่เป็นผู้นำในการผลิตสีโคชินีลคือ เปรู ซึ่งผลิตได้มากกว่า 90% ของผลผลิตโลก ส่วนประเทศอื่น ๆ ได้แก่ เกาะคานารี และประเทศแถบอเมริกากลางและใต้

การปลูกพริคลี แพร์เพื่อผลิตโคชินีล เริ่มจากการรวบรวมตัวอ่อนของแมลง *Dacty lopius coccus* นำมาปล่อยบนต้นตะบองเพชรที่ปลูกไว้ หากสภาพทุกอย่างเหมาะสม ในเวลา 1 ปีจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ถึง 4 ครั้ง โดยเก็บเกี่ยวแมลงตัวเมียในระยะมีไข่ (รูปที่ 2) นำมาทำให้แห้งโดยใช้เทคนิคต่าง ๆ กันไป ผลผลิตที่ส่งออกในสมัยก่อนคือตัวแมลงโคชินีลแห้งดังกล่าวนี้ ต่อมาจึงได้มีการตั้งอุตสาหกรรมสกัดขึ้น จนถึงทุกวันนี้ ผลผลิต 50% จากประเทศเปรูจะถูกสกัดเป็นคาร์มีนเสียก่อนจึงส่งออก



รูปที่ 2. แมลงโคชินีลที่เลี้ยงบนใบตะบองเพชรพริคลีแพร์ เจริญเติบโตเต็มที่พร้อมที่จะได้รับการเก็บเกี่ยว

ความต้องการของตลาดโลก และแนวโน้มในการผลิต

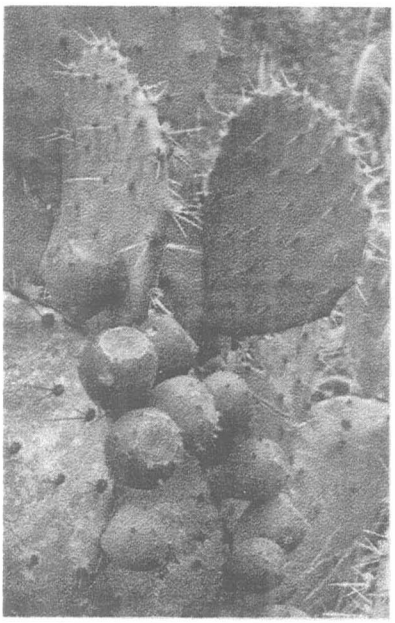
มีการใช้สีโคชินีลกับสิ่งทอและภาพวาดต่าง ๆ ที่ประเทศเม็กซิโกและเปรูมาเกือบ 3,000 ปีแล้ว ความเป็นไปได้ในเชิงการค้านั้นเป็นที่ทราบกันดีในหมู่คนสเปนซึ่งมาครอบครองอาณาจักรแอสเท็ค (Aztec) ของเม็กซิโก โคชินีลได้ถูกนำไปยังยุโรปตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 16 และกลายเป็นสินค้าที่รู้จักแพร่หลายในเวลาต่อมา คนสเปนเคยสนับสนุนให้มีการเลี้ยงแมลงโคชินีล อย่างจริงจังในอเมริกาเมื่อครั้งที่เริ่มไปตั้งถิ่นฐานใหม่ อุตสาหกรรมนี้ได้เจริญก้าวหน้ามาเป็นลำดับในบางประเทศ เช่น กัวเตมาลา เป็นต้น จากนั้นราวต้นศตวรรษที่ 19 ได้นำไปเผยแพร่อย่างกว้างขวางในแถบโลกเก่า ผลผลิตและการซื้อขายช่วงที่สูงสุดจำนวนหลายพันตันต่อปี อยู่ระหว่างกลางศตวรรษที่ 19 โดยมีแหล่งผลิตที่สำคัญคือเม็กซิโก กัวเตมาลา ฮาอีติ ชวา และเกาะคานารี ในปีค.ศ. 1875 (พ.ศ. 2418) เกาะคานารีส่งโคชินีลเป็นสินค้าออกถึง 3,000 ตัน

ดังได้กล่าวแต่ต้นแล้วว่า การพัฒนาสีสังเคราะห์ขึ้นในช่วงหลังๆ ของศตวรรษที่ 19 เป็นเหตุให้ความต้องการสีโคชินีลในอุตสาหกรรมสิ่งทอลดลงเป็นลำดับ อย่างไรก็ตาม สีโคชินีลก็ยังติดตลาดอยู่ได้นานกว่าสีธรรมชาติชนิดใด ๆ ตัวอย่างเช่น ยังใช้ย้อมเสื้อยูนิฟอร์มสีแดงสดอมส้ม (สี scarlet) ของทหารรักษาพระราชวังที่ประเทศอังกฤษอยู่จนถึงกลางปี ค.ศ. 1950 (พ.ศ. 2493)

มาถึงยุคปัจจุบัน การใช้ประโยชน์ของสีโคชินีลที่สำคัญ ก็คือใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางและอาหาร โดยมียุโรปตะวันตก (โดยเฉพาะอย่างยิ่งฝรั่งเศสและอังกฤษ) สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และอาร์เจนตินาเป็นตลาดหลัก ความต้องการรวมในปีค.ศ. 1995 (พ.ศ. 2538) ของโคชินีลมีมากกว่าปีละ 300 ตัน โดยมีเปรูเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่มาเป็นเวลาหลายสิบปีคือส่งออกมากกว่า

90% ของความต้องการของตลาดโลกดังกล่าวแล้ว ส่วนที่เหลือก็คือเกาะคานารีซึ่งขึ้นลงอยู่ระหว่างตั้งแต่ 10-30 ตันต่อปี

สำหรับเรื่องราคา โคชินีลจากประเทศเปรูเคยมีราคาพุ่งขึ้นสูงสุดถึงประมาณ กก.ละ 100 เหรียญสหรัฐ (ราคา FOB) ในบางปีระหว่างต้น ค.ศ. 1980 (พ.ศ. 2523) ทั้งนี้ด้วยสาเหตุปัจจัยหลายประการ ที่สำคัญก็คือ เนื่องจากผลผลิตส่วนใหญ่ของประเทศเปรูได้จากการเก็บเกี่ยวตัวแมลงเอาจากแหล่งธรรมชาติบริเวณที่เรียกว่า อยาคูโช (Ayacucho) ซึ่งมีต้นตะบองเพชรป่าขึ้นอยู่ประมาณ 218,750 ไร่ แล้วบริเวณแถบนี้เกิดมีปัญหาเรื่องผู้ก่อการร้ายขึ้นจึงทำให้ปริมาณที่ผลิตได้ลดลง ราคาจึงสูงอย่างผิดปกติดังกล่าว การปลูกตะบองเพชรเพื่อใช้เลี้ยงแมลงโคชินีลเป็นการค้าเริ่มมีขึ้นตั้งแต่กลางๆของคริสต์ศักราช 1980 ต่อมาเมื่อความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้น ราคาโคชินีลจึงเริ่มลดลง อย่างเช่นเมื่อไม่นานมานี้ราคาโคชินีลลดลงจากกก. ละ 50 เหรียญเป็น 17 เหรียญ และราคาคาร์มีนจาก 250 เหรียญเหลือเพียง 100 เหรียญเท่านั้น



ปริมาณการใช้สีโคชินีลและสีคาร์มีนในตลาดที่สำคัญ ๆ นั้นเพิ่มขึ้นตามความสามารถในการผลิต (หมายความว่าผลิตได้เท่าไรก็ใช้หมด) ราคาที่ไม่ขึ้นลงอย่างฮวบฮาบและแนวโน้มที่ผู้คนหันมานิยมใช้สีธรรมชาติกันมากขึ้น จริงอยู่ แม้ว่าลู่ทางและความเป็นไปได้ที่จะขยายการผลิตของตลาดท้องถิ่นนั้นจะยังดูไม่สดใสมั่นคงเท่าไรนัก แต่ความต้องการของตลาดโลกนั้น ยังมีอยู่แน่นอนหากการผลิตไม่ขยายตัวรวดเร็วจนเกินไป

ด้วยเหตุนี้หลายประเทศที่เป็นถิ่นกำเนิดของแมลงโคชินีลกับต้นตะบองเพชรพริคลี แพร์ จึงมีทีท่าว่ากำลังจะหวนกลับมาพัฒนาการผลิตโคชินีลกันขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งในขณะนี้

บรรณานุกรม

Bailey, L. H. 1963. The Standard Cyclopedia of Horticulture. Vol. II. The Macmillan Company, New York, p. 1201-2422.

Green, C. L. 1995. Natural Colourants and Dyestuffs : A Review of Production, Markets and Development Potential. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 116 p.

การใช้กรดกัดเพื่อการตรวจสอบ

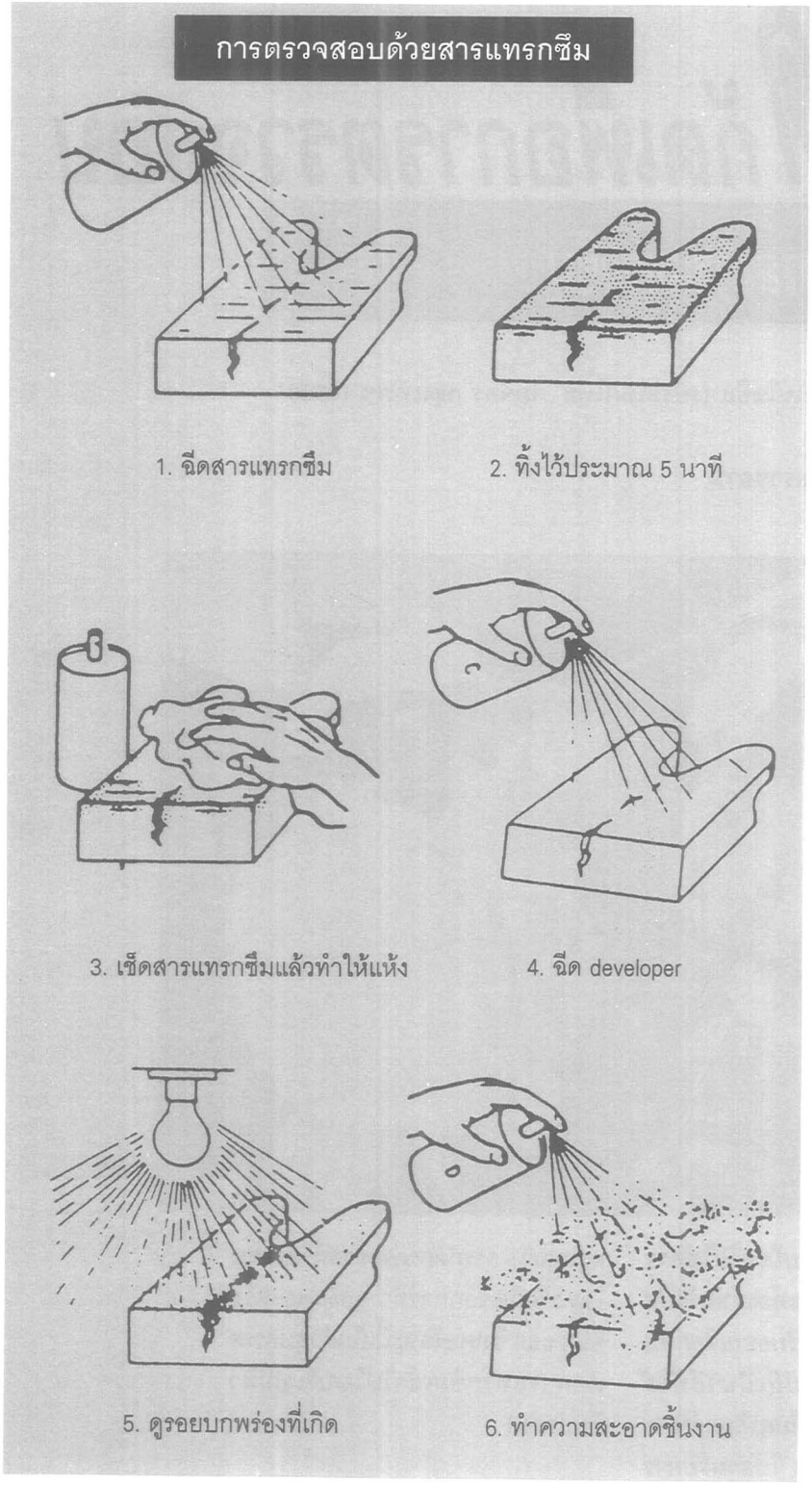
บางส่วนของชิ้นงานด้วยสารแทรกซึม

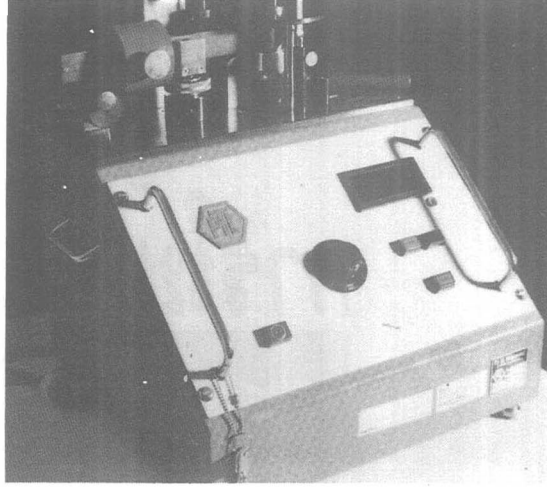
จิราภรณ์ มณีพรหม
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
เรวัฒน์ เหล่าไพบูลย์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี

การตรวจสอบโดยวิธีใช้สารแทรกซึมให้ได้ผลดีนั้นจะต้องนำสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการแทรกซึมออกเสียก่อน วิธีที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้เป็นวิธีที่ใช้สำหรับชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะใช้วิธีจุ่มลงในถังน้ำยา ใช้สำหรับการตรวจชิ้นงานหลังการซ่อมแซม

วิธีปฏิบัติในทางอุตสาหกรรมทั่วไปสำหรับการตรวจสอบเฉพาะบริเวณโดยใช้สารแทรกซึมคือจะต้องทำความสะอาดผิวหน้าก่อนโดยการทำ deburring หรือ hand grinding หลังจากนั้นจึงใช้สารแทรกซึมทำการตรวจสอบ โดยไม่ได้มีการกัดกรดที่ผิวหน้าก่อนทำการตรวจสอบ การกัดกรดจะช่วยนำเอาเศษโลหะที่เกิดจากการทำ grinding หรืออื่นๆ ออก ซึ่งเศษโลหะนี้เป็นตัวอุปสรรคต่อการแทรกซึมเข้าไปในบริเวณผิวที่บกพร่อง

ในปัจจุบันได้มีการคิดค้นเทคนิคใหม่เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าวโดยใช้วิธีกัดกรด ซึ่งได้ทดลองกับแท่งอะลูมิเนียมขนาดเล็ก ซึ่งมีรอยร้าวยาว 3.18 มิลลิเมตร เริ่มตรวจโดยไม่มีการกัดกรดก่อนโดยการขัดบริเวณรอยบกพร่องเพียงเล็กน้อยด้วยกระดาษทรายขนาด 180 กริท แล้วทำความสะอาดอีกครั้งด้วยตัวทำละลาย จากนั้นฉีดสารแทรก-





ซึมชนิดเรืองแสง ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที เพื่อให้สารแทรกซึมซึมเข้าไปในรอยแตก จากนั้นเช็ดสารแทรกซึมออก ทำให้แห้ง แล้วจึงฉีดด้วยสาร developer พบว่ารอยบกพร่องที่เกิดขึ้นมีลักษณะแผ่กระจายเป็นวงกว้าง จากนั้นทำความสะอาดสารแทรกซึม และ developer ออกแล้วตรวจอีกครั้งด้วยวิธีกัดกรด โดยใช้ผ้าชุบสารละลายกรดที่มีส่วนผสมระหว่างกรดไนตริก 43% กรดไฮโดรฟลูออริก 0.8% และน้ำ 52% เช็ดบนผิวงานที่สะอาด ทิ้งไว้ 1 นาที จากนั้นล้างกรดออกแล้วทิ้งไว้ให้แห้ง ทำการทดสอบด้วยสารแทรกซึมอีกครั้ง ผลการตรวจสอบครั้งนี้พบว่ารอยบกพร่องที่ปรากฏมีความคมชัดมากกว่าวิธีข้างต้น

การใช้สารกัดกรดเพื่อตรวจเทียบบางส่วนของชิ้นงานใหญ่สามารถทำได้ง่ายและรวดเร็ว โดยใช้ผ้าชุบกรดแล้วเช็ดลงบนชิ้นงาน หรืออาจใช้แปรงทาหรือหยดกรดลงบนชิ้นงานบริเวณที่ต้องการตรวจ การทำความสะอาดชิ้นงานหลังการกัดกรดควรจะทำด้วยความระมัดระวัง เพราะกรดอาจทำอันตรายต่อผิวหนังได้ สำหรับชิ้นงานที่มีลักษณะโค้งหรือเป็นทรงกระบอก เราอาจใช้ดินเหนียวหรือวัสดุที่มีลักษณะคล้ายกันกั้นบริเวณที่จะตรวจสอบ เพื่อให้กรดและน้ำยาต่าง ๆ สัมผัสกับผิวของชิ้นงาน

เรียบเรียงจาก Acid Etching - An Alternative for Localized Penetrant Inspection by Roger W. Engelbart, Materials Evaluation, March 1995, p 402

คุณลักษณะความปลอดภัยของ[1] การนะโฟมบรรจุอาหาร[1]

กาญจนา วิวัฒน์เจริญ และ
อมร วงศ์รักษ์พานิช
กองวิเคราะห์อาหาร
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

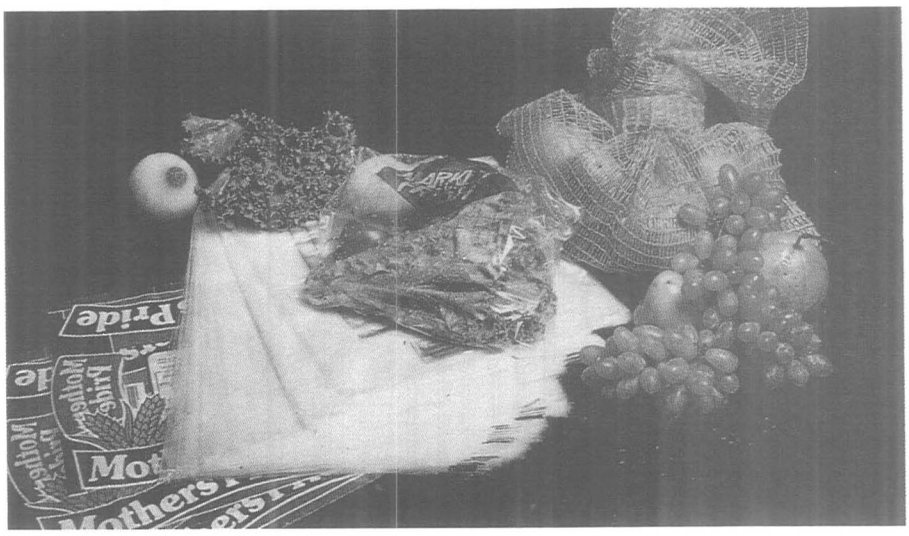
ABSTRACT

Identification of twenty samples of plastic foam for food packaging by infrared spectrophotometer indicated the use of polystyrene for all. Migration test and material test were conducted during May 1994-August 1995 for its hygienic quality. Results showed that all of the samples conformed to the regulation with the amount of styrene and ethyl benzene ranging from 80.5-305.6 ppm and 90.2-122.4 ppm respectively.

Key words : food packaging, polystyrene foam, styrene, ethyl benzene.

บทคัดย่อ

จากการตรวจเอกลักษณ์ของภาชนะโฟมบรรจุอาหารจำนวน 20 ตัวอย่าง ในระหว่างเดือนพฤษภาคม 2537-สิงหาคม 2538 ด้วยเครื่อง infrared spectrophotometer พบว่าทำจากพลาสติกชนิดโพลิสไตรีน เมื่อนำภาชนะโฟมมาทดสอบคุณลักษณะความปลอดภัยทางด้านการแพร่กระจาย (migration test) และเนื้อพลาสติก (material test) พบว่าทุกตัวอย่างได้คุณภาพตรงตามมาตรฐาน โดยมีปริมาณสไตรีนตั้งแต่ 80.5 ถึง 305.6มิลลิกรัม/กิโลกรัมและเอทิลเบนซีน (ethyl benzene) ตั้งแต่ 90.2 - 122.4 มิลลิกรัม/กิโลกรัม



ภาชนะโฟมเป็นพลาสติกชนิดโพลิสไตรีน (polystyrene) ที่เรียกว่า expanded polystyrene ผลิตจากวัตถุดิบ styrene $C_6H_5CH : CH_2$ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ethynyl benzene โดยมีการเติมexpanding agent และ nucleating agent (Anon 1978)โฟมเป็นที่นิยมใช้ในการทำภาชนะบรรจุอาหาร โดยเฉพาะอาหารปรุงสำเร็จรูป อาหารพร้อมปรุงที่ขายอยู่ทั่วไปตามห้างสรรพสินค้าและอาหารกึ่งสำเร็จรูป เช่น บะหมี่ ถ้าภาชนะโฟมมีคุณภาพไม่ตรงตามมาตรฐานกำหนด จะมีสารเคมีที่ใช้ในการผลิตแพร่กระจายออกมาสู่อาหารที่บรรจุได้ ซึ่งสารที่หลงเหลือ จากขั้นตอนการผลิตเหล่านี้ จะทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายผู้บริโภคได้ เช่น styrene เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะเปลี่ยนเป็น styrene oxide เป็นสารก่อกลายพันธุ์ (Crosby 1981) การใช้ภาชนะโฟมเป็นภาชนะบรรจุอาหารนี้อาจมีปริมาณของสารเคมีที่แพร่กระจายออกมาในอาหารโดยจะขึ้นกับสภาวะต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิของอาหาร, ความเป็นกรด-ด่าง อาหารที่มีน้ำมัน ไขมัน เช่น อาหารทอด ซึ่งถ้าใส่ในภาชนะโฟมในขณะที่อาหารร้อนจะทำให้มีสารเคมีปนเปื้อนกับอาหารที่บรรจุมากกว่าอาหารที่เย็นแล้ว

ข้อควรระวังอีกประการหนึ่งก็คือ โฟมจะมีคุณสมบัติเฉพาะของการมีประจุไฟฟ้าสถิต ด้วยเหตุนี้ภาชนะโฟมจะมีเศษของโฟมหลงเหลือติดอยู่กับผิวภาชนะโฟมจากขั้นตอนการตัดขึ้นรูปเป็นทรงต่าง ๆ ดังนั้น การใช้กล่องโฟมและถาดโฟมบรรจุอาหาร จึงอาจมีเศษของโฟมติดไปกับอาหารที่บริโภคได้ กองวิเคราะห์อาหารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้วิเคราะห์คุณลักษณะความปลอดภัยของภาชนะบรรจุอาหารชนิดโพลิสไตรีนดังกล่าว ดังนี้ :-

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

ห้องปฏิบัติการกองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนพฤษภาคม 2537-สิงหาคม 2538 โดยการซื้อตัวอย่างภาชนะโฟมบรรจุอาหาร จำนวน 20 ตัวอย่าง ได้แก่

ตัวอย่างที่ 1 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 4 x6 นิ้ว ลึก 1.25 นิ้ว มีฝาปิด จำนวน 10 กล่อง บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท บิกส์-แพค (BIG'S-PACK)

ตัวอย่างที่ 2 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 5x7 นิ้ว มีฝาปิด จำนวน 10 กล่อง บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท บิกส์-แพค (BIG'S-PACK)

ตัวอย่างที่ 3 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 4x6 นิ้ว มีฝาปิด จำนวน 10 กล่อง บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท P.B

ตัวอย่างที่ 4 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 5x7 นิ้ว มีฝาปิด จำนวน 10 กล่อง บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท P.B

ตัวอย่างที่ 5 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 4x6 นิ้ว
มีฝาปิด จำนวน 10 กล่อง บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท บิกส์-แพค T.R.S. Pack

ตัวอย่างที่ 6 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 5x5 นิ้ว
มีฝาปิด จำนวน 10 กล่อง บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท บิกส์-แพค T.R.S. Pack

ตัวอย่างที่ 7 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 5x7 นิ้ว
มีฝาปิด จำนวน 10 กล่อง บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท บิกส์-แพค T.R.S. Pack

ตัวอย่างที่ 8 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 4x6 นิ้ว
มีฝาปิด จำนวน 10 กล่อง บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท บิกส์-แพค P.B

ตัวอย่างที่ 9 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นถาดสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 6x8 นิ้ว
มีฝาปิด จำนวน 10 ใบ บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท บิกส์-แพค (BIG'S-PACK)

ตัวอย่างที่ 10 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นถาดสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 5.5x5.5 นิ้ว
มีฝาปิด จำนวน 10 ใบ บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท บิกส์-แพค (BIG'S-PACK)

ตัวอย่างที่ 11 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 5x7 นิ้ว
มีฝาปิด ที่ก้นกล่องมีอักษรนูน "แชมป์ 5 CHAMP P.P. PACK CFC FREE RECYCLE"
ซื้อจากร้านขายอาหารตรงข้าม ร.พ.หัวเฉียว

ตัวอย่างที่ 12 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 5x7 นิ้ว
มีฝาปิด ที่ก้นกล่องมีอักษรนูน "แชมป์ 5 CHAMP P.P. PACK CFC FREE RECYCLE"
ซื้อจากร้านขายอาหารตรงข้าม ร.พ.หัวเฉียว

ตัวอย่างที่ 13 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 5x7 นิ้ว
มีฝาปิด ที่ก้นกล่องมีอักษรนูน "แชมป์ 5 CHAMP P.P. PACK CFC FREE RECYCLE"
ซื้อจากร้านขายอาหารในสโมสรรถไฟ หัวลำโพง

ตัวอย่างที่ 14 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 5x7 นิ้ว
มีฝาปิด ที่ก้นกล่องมีอักษรนูน "P.S.PACK 107" ซื้อจากร้านข้าง ร.พ.หัวเฉียว

ตัวอย่างที่ 15 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 5x7 นิ้ว
มีฝาปิด ที่ก้นกล่องมีอักษรนูน "เจ.ที.แพค A99" ซื้อจากร้านขายอาหารตรงข้ามสโมสรรถไฟ
หัวลำโพง

ตัวอย่างที่ 16 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 5x7 นิ้ว
มีฝาปิด ที่ก้นกล่องมีอักษรนูน "ไว้ทบ๊อกซ์ B-001" ซื้อจากร้านอาหารในตลาดอ่อนนุช

ตัวอย่างที่ 17 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 5x7 นิ้ว มีฝาปิด ที่ก้นกล่องมีอักษรนูน "PR-2 CFC FREE W" ซื้อจากร้านขายอาหารหน้าปากซอยสุขุมวิท 77

ตัวอย่างที่ 18 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นกล่องสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 5x7 นิ้ว มีฝาปิด ที่ก้นกล่องมีอักษรนูน "ไว้ทบ๊อกซ์ B-001" ซื้อจากร้านขายอาหารย่านบางลำพู

ตัวอย่างที่ 19 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นถาดสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 4.5x7 นิ้ว ลึก 1.5 นิ้ว ไม่มีฝาปิด ที่ก้นถาดมีอักษรนูน "พีพี 203" ซื้อจากร้านขายอาหารย่านบางลำพู

ตัวอย่างที่ 20 ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร เป็นถาดสีขาว ขนาดกว้าง x ยาว 4.5x7 นิ้ว ลึก 1 นิ้ว ไม่มีฝาปิด ที่ก้นถาดมีอักษรนูน "พีพี 204" ซื้อจากร้านขายอาหารย่านบางลำพู

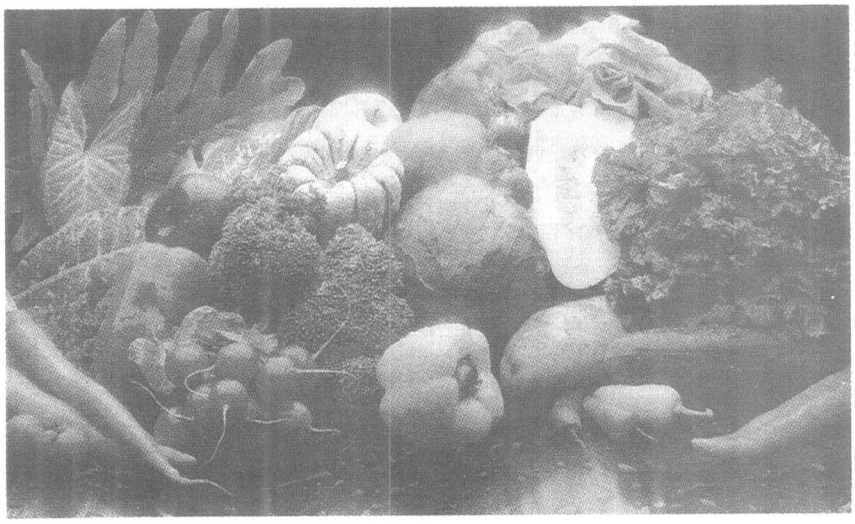
หมายเหตุ : ตัวอย่างที่ 1-4 ซื้อที่ซูเปอร์มาร์เก็ตในห้างสรรพสินค้า Central สาขาชิดลม
ตัวอย่างที่ 5-7 ซื้อที่นิวเวิลด์ ดีพาร์ทเมนท์สโตร์ บางลำพู
ตัวอย่างที่ 8-10 ซื้อที่ซูเปอร์มาร์เก็ตในห้างสรรพสินค้า Jusco รัชดา

1. เครื่องมือและอุปกรณ์

1.1 Infrared Spectrophotometer Perkin Elmer Model 983

1.2 Gas Chromatograph (GC-FID) Yanaco Model G.2800

1.3 Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) Perkin Elmer Model 403



2. วิธีวิเคราะห์ (Anon 1983)

ในการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีและสารเจือปนจากกระบวนการผลิตที่แพร่กระจายออกมา (migration test) จากภาชนะพลาสติกสู่อาหารที่บรรจุ ได้ตรวจวิเคราะห์ในรูปของโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ใช้ทำปฏิกิริยาสารที่ละลายได้ในน้ำหลังจากการระเหย สารที่ละลายได้ใน 4% กรดอะซิติกหลังจากการระเหย สารที่ละลายได้ใน 20% เอทานอลหลังจากการระเหย สารที่ละลายได้ในนอร์มัลเฮปเทนหลังจากการระเหย และโลหะหนัก (เทียบเป็นตะกั่ว) ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 1 สำหรับการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีที่มีอยู่ในเนื้อพลาสติก (material test) นั้น ได้แก่ ตะกั่ว และสารระเหยได้ (volatile substances) ซึ่งประกอบด้วย toluene, ethyl benzene, isopropyl benzene, n-propyl benzene และ styrene ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 คุณสมบัติการแพร่กระจายออกมาของสารเคมีจากภาชนะพลาสติก (migration test) (*)

ตัวทำละลาย	รายการวิเคราะห์	มาตรฐานกำหนด (มก./ลบ.ดม. ของสารละลาย)	วิธีวิเคราะห์
น้ำกลั่น	1. โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ใช้ทำปฏิกิริยา	ไม่เกิน 10.0	Titration
	2. สารที่ละลายได้ในน้ำหลังจากการระเหย	ไม่เกิน 30.0	Gravimetric
4% กรดอะซิติก	3. สารที่ละลายได้ใน 4% กรดอะซิติก หลังจากการระเหย	ไม่เกิน 30.0	Gravimetric
	4. โลหะหนัก (เทียบเป็นตะกั่ว)	ไม่เกิน 1.0	AAS
20% เอทานอล	5. สารที่ละลายได้ใน 20% เอทานอล หลังจากการระเหย	ไม่เกิน 30.0	Gravimetric
นอร์มัลเฮปเทน	6. สารที่ละลายได้ในนอร์มัลเฮปเทนหลังจากการระเหย	ไม่เกิน 240.0	Gravimetric

* กระทรวงสาธารณสุข 2531

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของเนื้อพลาสติก (material test)*

รายการวิเคราะห์	มาตรฐานกำหนด (มก./กก.)	วิธีวิเคราะห์
1. ตะกั่ว	ไม่เกิน 100.0	AAS
2. สารที่ระเหยได้ (volatile substances)	ไม่เกิน 5000.0	GC
ประกอบด้วย		
2.1 Toluene		GC
2.2 Ethyl benzene		GC
2.3 Iso propyl benzene		GC
2.4 n-propyl benzene		GC
2.5 Styrene		GC

* กระทรวงสาธารณสุข 2531

ผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่า ภาชนะโฟมทุกตัวอย่างทำจากพลาสติกชนิดโพลิสไตรีน และปริมาณสารเคมีจากการวิเคราะห์ จำแนกได้ดังต่อไปนี้

1. คุณสมบัติการแพร่กระจายออกมาของสารเคมีจากภาชนะ (migration test)

รายการวิเคราะห์	ปริมาณต่ำสุดสูงสุด (มก./ลบ.ดม.ของสารละลาย)
- โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ใช้ทำปฏิกิริยา	0.3-1.4
- โลหะหนัก (เทียบเป็นตะกั่ว)	ไม่พบ
- สารที่ละลายได้ในน้ำหลังจากการระเหย (กรณีอาหารที่มีความเป็นกรด-ด่าง เกิน 5)	1-11.0
- สารที่ละลายได้ใน 4% กรดอะซิติกหลังจากการระเหย (กรณีอาหารที่มีความเป็นกรด-ด่าง ไม่เกิน 5)	1-15.0
- สารที่ละลายได้ใน 20% เอทานอลหลังจากการระเหย (กรณีอาหารที่มีแอลกอฮอล์)	1-21.0
- สารที่ละลายได้ในนอร์มัลเฮปเทนหลังจากการระเหย (กรณีไขมัน, น้ำมันและอาหารที่มีไขมัน)	2-20

2. คุณสมบัติของเนื้อพลาสติก (material test)

รายการวิเคราะห์	ปริมาณต่ำสุด-สูงสุด (มก./กก.)
- ตะกั่ว	ไม่พบ-3.9
- สารที่ระเหยได้	
โทลูอีน	ไม่พบ
เอทิลเบนซิน	ไม่พบ-122.4
ไอโซโปรปิลเบนซิน	ไม่พบ
นอร์มัลโปรปิลเบนซิน	ไม่พบ
สไตรีน	80.5-305.6

วิจารณ์และสรุปผล

จากการวิเคราะห์ภาชนะโฟมทั้ง 20 ตัวอย่าง ทุกตัวอย่างมีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน โดยแต่ละตัวอย่างจะให้ผลวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน ซึ่งจะแปรผันตามชนิดและวัตถุดิบที่ใช้ทำภาชนะโฟมนั้น ๆ สำหรับปริมาณสารระเหยได้ (volatile substances) นั้นพบว่ามี 2 ชนิดคือ เอทิลเบนซีนและสไตรีน ในตัวอย่างที่ 4,8 และ 17 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของวัตถุดิบที่นำมาทำเป็นภาชนะนั้นมีคุณภาพต่ำกว่าตัวอย่างที่ 1-3, 5-7, 9-16 และ 18-20 ถึงแม้ว่าปริมาณที่ตรวจพบจะเข้ามาตรฐานก็ตาม

นอกจากนี้ยังพบว่ามีเศษโฟมปนเปื้อนอยู่ทุกตัวอย่าง ซึ่งเศษโฟมที่พบมีค่าโดยเฉลี่ยตั้งแต่ 0.4-8.7 มิลลิกรัม/พื้นที่ผิวภายในของภาชนะบรรจุ 1 ใบ ดังนั้นการบริโภคอาหารโดยใช้ภาชนะบรรจุซึ่งเป็นกล่องหรือถาดโฟม ควรมีแผ่นพลาสติกรองไว้ก่อนชั้นหนึ่ง แล้วจึงวางอาหารบนแผ่นพลาสติก ซึ่งจะปลอดภัยกว่าที่จะวางอาหารกับพื้นผิวของภาชนะโฟมโดยตรงเพราะจะมีเศษโฟมติดไปกับอาหารอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งก็มีผู้ขายอาหารบางรายที่เล็งเห็นถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคและได้ใช้แผ่นพลาสติกรองก่อนวางอาหารลงไปอยู่บ้างแล้ว

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้ผลิตภาชนะโฟมบรรจุอาหาร ควรกำจัดเศษโฟมที่ติดมากับภาชนะโฟมเหล่านี้ไม่ให้มีหลงเหลืออยู่ เพื่อช่วยคุ้มครองผู้บริโภคจากการรับ-ประทานเศษโฟมเข้าไป

2. ผู้ผลิตภาชนะโฟมควรหลีกเลี่ยงการใช้สารซีเอฟซี (chlorofluoro carbon) ในกระบวนการผลิตโฟม เนื่องจากสารซีเอฟซีเป็นสารที่ทำลายโอโซนในบรรยากาศ

3. ผู้ผลิตภาชนะโฟม ควรให้ความร่วมมือในการแจ้งชนิดของพลาสติกไว้ที่ภาชนะนั้น ๆ เพื่อความสะดวกรวดเร็วต่อการคัดแยกชนิดในการนำไปแปรใช้ใหม่ (recycle)

4. ไม่ควรเอาภาชนะโฟมที่ผ่านการใช้งานในการบรรจุอาหารไปแล้ว นำกลับมาล้างเพื่อใช้บรรจุอาหารอีก เนื่องจากผิวภาชนะโฟมเป็นรอยขีดข่วนได้ง่ายจากการใช้งานมาแล้ว ทำให้เป็นที่ซุกซ่อนของเศษอาหาร ซึ่งเป็นแหล่งเกิดเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ซึ่งถ้าล้างออกไม่หมดเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้จะปนเปื้อนในอาหารที่บรรจุใหม่ได้

เอกสารอ้างอิง

Anonymous. 1978. Styrene Pacific Plastics (Thailand) Limited, p.16-18.

Anonymous. 1983. Japan's Legal Requirements for Food and Additives. Ministry of Health and Welfare. Japan

Crosby, N.T. 1981. Food Packaging Materials. Applied Science Publishers, London, p. 85.

กระทรวงสาธารณสุข. 2531. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 111 (พ.ศ. 2531) เรื่องกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุพลาสติก การใช้ภาชนะบรรจุพลาสติกและการห้ามใช้วัตถุใดเป็นภาชนะบรรจุอาหาร. กรุงเทพฯ.

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

พุทธศรีอินทร์คำ ปฏิมากร

รูปหล่อทองเหลือง พระพุทธรูป รูปเหมือน

พระกริ่ง เหรียญ

โดยช่างผู้ชำนาญในความควบคุม ของ

นายถวิล ศรีอินทร์คำ THAWIN SRIINKHUM

60/5 หมู่ 1 ตำบลมหาสวัสดิ์ อำเภอนครชัยศรี

จังหวัดนครปฐม 73170

โทร. (01) 311-0016, รถ (01) 213-1832, (01) 942-0954

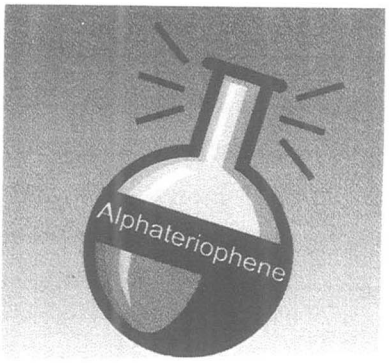
ย่ำเทคโน

การควบคุมโรคมาลาเรียด้วยดอกดาวเรือง

ปัจจุบันนี้ไข้มาลาเรียกำลังระบาดเพิ่มมากขึ้นในหลายๆ ประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากเกิดความต้านทานต่อยาที่เคยใช้ควบคุมโรคนี้ และวิธีการควบคุมโรคที่ปฏิบัติมาแต่ดั้งเดิมโดยการใช้ยาฆ่าแมลงนั้น ยังมีผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างยิ่งอีกด้วย

นักวิจัยแห่ง The Institute of Nuclear Medicine and Allied Science : INMAS ในประเทศอินเดีย ได้ทำการพัฒนายาฆ่าแมลงจากดอกดาวเรือง ที่มีคุณสมบัติเป็นพิษเป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตต่างๆ น้อยกว่ายาฆ่าแมลงชนิดที่เคยใช้กันอยู่แต่เดิม ซึ่งสามารถทำลายตัวอ่อนของยุงก้นปล่องและยุงธรรมดาได้

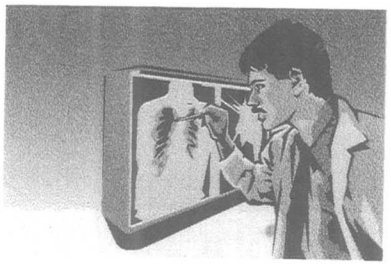
ยาฆ่าแมลงชนิดนี้ ทำได้โดยนำกลีบดอก และรากของต้นดาวเรืองมาบดละลายในแอลกอฮอล์ หลังจากนั้นเมื่อแอลกอฮอล์ระเหยหมดไปก็จะได้สารสกัดสีเหลืองที่ประกอบด้วยสาร alphateriophene และสาร erythrosin-3 สารนี้จะมีฤทธิ์ในการทำลายตัวอ่อนของยุงได้เฉพาะในสภาพที่มีแสงแดดเท่านั้น จากการทดลองยังได้พบว่ายานี้สามารถฆ่ายุงก้นปล่องตาย 20 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 4 วัน และยุงธรรมดาตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 3 วัน



ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงกระบวนการในการออกฤทธิ์ของยาฆ่าแมลงชนิดนี้ และให้คำยืนยันว่าสารสกัดไม่มีอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ดังนั้นในสถานการณ์ที่มีการต่อต้านการใช้สารพิษประเภทเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นทุกขณะ เช่นในปัจจุบัน งานวิจัยเรื่องนี้จึงน่าจะได้รับความสนใจให้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาซึ่งเป็นแหล่งรวมความหลากหลายทางชีวภาพและยังไม่ได้ถูกทำลายมากนัก

ธิราวรรณ นาคามดี

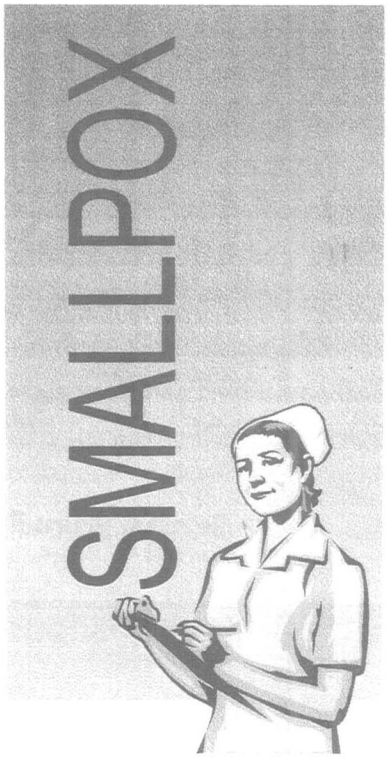
ไขมันจากพืชช่วยต้านมะเร็ง



นักวิจัยจากคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมิเนสโซต้า ได้ทำการทดลองกับกลุ่มสตรีระหว่าง 300-600 คน เพื่อค้นคว้าเกี่ยวกับแนวโน้มของการเกิดโรคมะเร็งในปอด ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการรับไขมันเข้าสู่ร่างกายของคน

ผลการวิจัยปรากฏว่า การรับประทานไขมันจากพืชในปริมาณที่มากพอจะช่วยลดความเสี่ยงของโรคมะเร็งปอดลงได้ ขณะที่ไขมันจากสัตว์จะไม่มีผลในการช่วยลดความเสี่ยง อย่างไรก็ตาม การรับประทานทั้งไขมันจากพืชหรือจากสัตว์ ไม่มีผลต่อการลดคอเลสเทอรอลในร่างกายแต่อย่างใด

นฤมล รื่นไวย์



หมดยุคไข้ทรพิษ หรือฝีดาษ (smallpox)

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันทั่วไปและมีการประกาศอย่างเป็นทางการว่าโลกเรานี้ปลอดจากไข้ทรพิษ หรือฝีดาษมาเป็นเวลากว่า 25 ปี แล้ว โดยองค์การอนามัยโลก (World Health Organisation) ได้ทำลายตัวอย่างเชื้อไวรัสของไข้ทรพิษชุดสุดท้ายไปแล้ว เมื่อเดือนมิถุนายน 2539

ตัวอย่างไวรัสดังกล่าวถูกทำลายโดยการนำไปผ่านความร้อนภายใต้ความดันที่อุณหภูมิ 120°ซ. เป็นเวลา 2 รอบๆ ละ 45 นาที เพื่อทำให้โปรตีนและ DNA ของไวรัสแปรสภาพจากเดิมและไม่สามารถติดเชื้อได้อีก จากนั้นจึงนำไวรัสไปเผาในเตาเผา (incinerator)

ไวรัสเชื้อไข้ทรพิษนี้เดิมได้รับการเก็บ รักษาไว้ 2 แห่ง คือ ที่ศูนย์ควบคุมและป้องกันเชื้อโรค (Centre for Disease Control and Prevention) ใน แอตแลนต้า สหรัฐอเมริกาและที่สถาบัน การจัดเตรียมเชื้อไวรัส ใน มอสโคว์ (Moscow Institute for Viral Preparations)

นฤมล รื่นไวย์

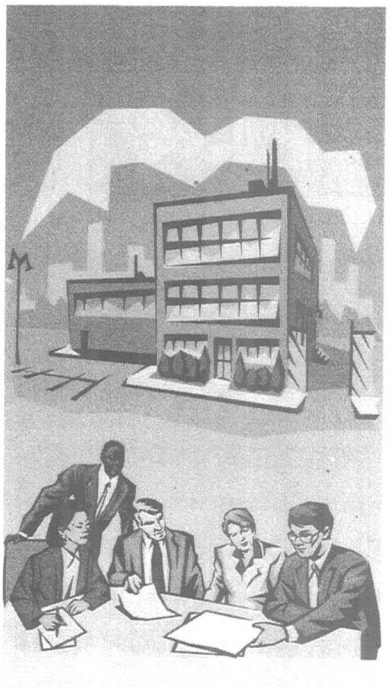
เทคโนโลยีธุรกิจช่วยแก้ปัญหาเศรษฐกิจ

ออสเตรเลียนับเป็นประเทศหนึ่งที่ให้ความสนใจกับปัญหาการจ้างงานและการว่างงานเป็นอย่างสูง โดยสังเกตได้ง่ายๆ จากการอุทิศหน้าในหนังสือพิมพ์ ให้กับการรายงานข่าวด้านการจ้างงานและการนำเสนอแนวคิดที่น่าสนใจโดยเฉพาะ

ปัจจุบัน ออสเตรเลียมีโครงการหนึ่งที่น่าจะเป็นประโยชน์โดยทั่วไปและสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับประเทศใดก็ได้ คือ โครงการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้ประกอบธุรกิจใหม่ เป็นโครงการช่วยสร้างงาน ลดปัญหาคนว่างงาน อันเป็นการนำเทคโนโลยีธุรกิจและการบริหารมาช่วยในการพัฒนาประเทศ

แต่แรกเริ่มผู้เข้าร่วมโครงการจะเป็นผู้ที่จบการศึกษา และยังว่างงานอยู่ทางหน่วยงานรัฐบาลด้านการศึกษาการจ้างงานและการฝึกอบรม จะเปิดให้เข้ารับการฝึกอบรมความรู้ในเชิงการบริหารธุรกิจ โดยสนับสนุนให้ผู้เข้ารับการอบรม เมื่อจบหลักสูตรไปจะสามารถดำเนินธุรกิจส่วนตัวได้อย่างราบรื่น ประสบความสำเร็จและสามารถจ้างลูกจ้างในการดำเนินกิจการ ทำให้มีอัตราการจ้างงานของประเทศเพิ่มขึ้น

โครงการนี้ นับว่าได้ผลเป็นอย่าง ยิ่ง หลักสูตรที่อบรมจะครอบคลุมถึงเทคโนโลยีทางการบริหารต่างๆ เช่น การวางแผนทางธุรกิจ กฎหมายว่าด้วยธุรกิจขนาดเล็กและภาษี การตลาด ราคาสินค้า ต้นทุน และจุดคุ้มทุน การจัดการด้านการเงินและดัชนีวัดประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจ แผนปฏิบัติการ และการเก็บบันทึกเอกสาร



ผู้เข้ารับการอบรม เมื่อเริ่มดำเนินธุรกิจของตนหลังจบการอบรม ทางรัฐบาลออสเตรเลียจะให้เงินช่วยเหลือต่อไปอีก 12 เดือน โดยรัฐบาลขอความร่วมมือจากภาคเอกชนทั่วประเทศในการให้เงินทุน และวิทยากรในการดำเนินโครงการนี้ เนื่องจากต้องใช้งบประมาณเป็นจำนวนมาก แต่ผลที่ได้ก็คุ้มค่าต่อการพัฒนาเศรษฐกิจด้วยเช่นกัน ทำให้รัฐบาลออสเตรเลียมีแผนการในการขยายโครงการนี้สู่นักเรียนระดับไฮสคูล กลุ่มวัยรุ่น และประชาชนทั่วไปที่อยู่ห่างไกลตามชนบท

นฤมล รื่นไวย์

ไข่พาสเจอไรซ์

การทำให้ไข่สุกเพื่อการบริโภคนิยมทำกันโดยให้ความร้อน ไม่ว่าจะเป็นการทอด ต้ม หรือนึ่ง วิธีการดังกล่าวนอกจากจะทำให้ไข่น่าชวนบริโภคแล้ว ยังเป็นการ กำจัดเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคซึ่งปะปนมากับไข่ด้วย อย่างไรก็ตามยังคงมีผู้บริโภคจำนวนไม่น้อยที่ชอบรับประทาน ไข่แบบกึ่งสุกกึ่งดิบ ซึ่งอาหารดังกล่าว อาจก่อให้เกิดการติดเชื้อต่อผู้บริโภคเหล่านั้น หรืออาจถึงกับเสียชีวิตถ้าผู้บริโภคเป็นเด็กอ่อน คนแก่ หรือผู้ป่วยโรคเอดส์

นักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การอาหาร แห่งมหาวิทยาลัยเปอร์ดู (Purdue University) ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ค้นคว้าหาวิธีการกำจัดหรือลดจำนวนเชื้อโรคในฟองไข่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เชื้อแบคทีเรีย "Salmonella" วิธีการดังกล่าวทำโดยให้ความร้อนแก่ฟองไข่ แบบพาสเจอไรซ์ คือค่อยๆให้ความร้อนจนถึงประมาณ 120 องศาฟาเรนไฮต์ หรือราว 50 องศาเซลเซียส ประมาณ 2-3 นาที เพื่อฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ แต่ไม่ทำให้ไข่ขาวและไข่แดงภายในฟองไข่สุกหรือเกิดการแข็งตัว นักวิทยาศาสตร์ยังได้พบว่า สี รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส

ของไข่พาสเจอไรซ์เหมือนกับไข่ที่ไม่ผ่านการความร้อน แต่สามารถบอกความแตกต่างของไข่ทั้งสองได้โดยไข่ขาวของไข่พาสเจอไรซ์ จะมีลักษณะขุ่นกว่าไข่ขาวในไข่ปกติเล็กน้อย

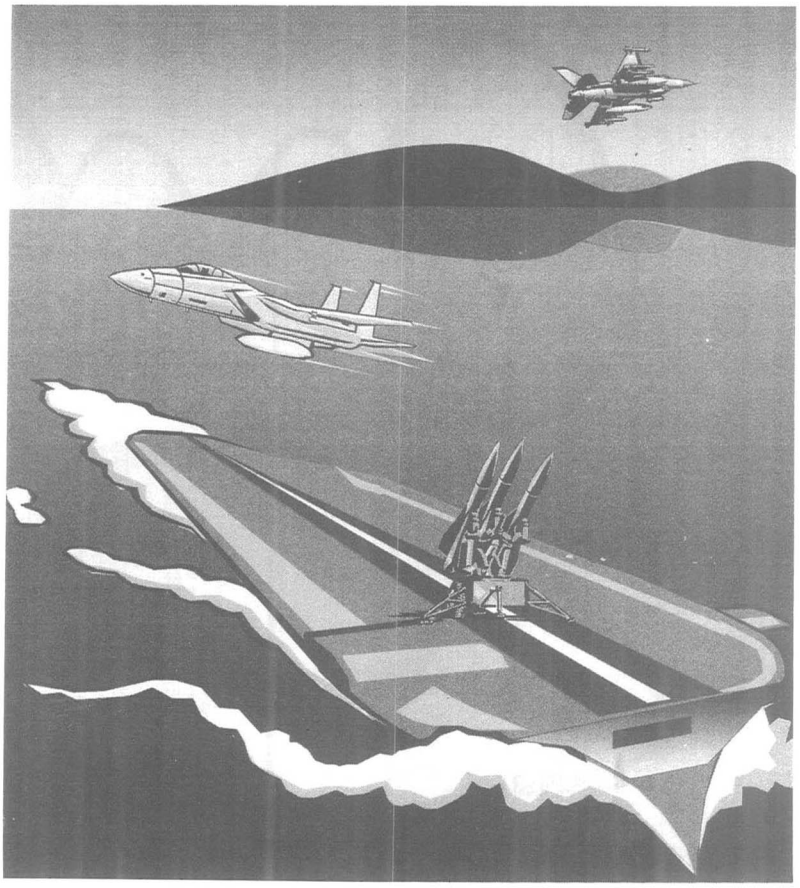
วิธีการนี้น่าจะทำให้การบริโภคไข่ปลอดภัยยิ่งขึ้น แต่ผู้บริโภคอาจต้องรับภาระของราคาไข่ที่สูงขึ้น!

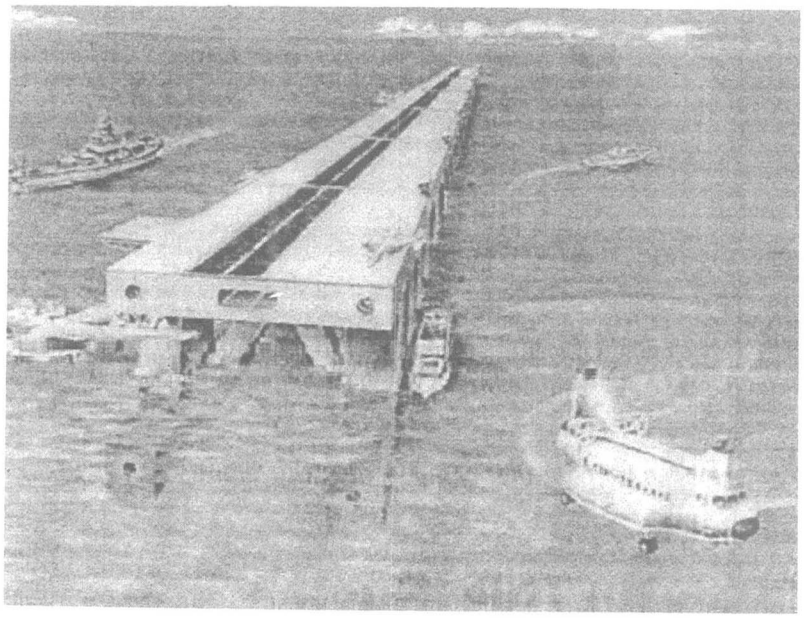
ดร.วรพจน์ สุนทรสุข

ฐานทัพลอยน้ำ

ฐานทัพอากาศลอยน้ำเป็นโครงการที่กระทรวงกลาโหมของประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้เสนอขึ้น เพื่อให้เป็นฐานทัพเคลื่อนที่ในอนาคต ได้มีการคิดค้นโครงการนี้ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาการยกเลิกสัญญาเช่าฐานทัพทหารอเมริกันในประเทศต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศในแถบเอเชียและการเข้าร่วมมีบทบาทในการรักษาความมั่นคงในทุกภูมิภาค ฐานทัพดังกล่าวมีลักษณะคล้ายเกาะยักษ์ ประกอบด้วยโครงสร้างสำคัญคือ ฐานเหล็กยาว 3,000 ฟุต กว้าง 300 ฟุต และลอยเหนือผิวน้ำประมาณ 100 ฟุต ส่วนบนถูกออกแบบเป็นลานจอดเครื่องบินและลู่วิ่งสำหรับการขึ้น-ลงของเครื่องบินขนาดต่างๆ ทั้งนี้มีโครงสร้างส่วนล่างช่วยให้ลอยน้ำ และสามารถเก็บเชื้อเพลิงได้ราว 20 ล้านแกลลอน ลักษณะเด่นชัดอีกประการหนึ่งคือ ฐานทัพดังกล่าว สามารถเคลื่อนย้ายไปตามภูมิภาคต่างๆ รอบโลกได้ อาทิ อ่าวเปอร์เซียที่เคยเกิดปัญหาการขัดแย้งรุนแรงถึงขั้น สหรัฐฯต้องเข้าร่วมสงครามในอดีต สำหรับราคาค่าก่อสร้างโครงการนี้ประมาณไว้ราว 2-4 พันล้านเหรียญสหรัฐ

ดร.วรพจน์ สุนทรสุข





ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท จูเนียร์การ์เม้นท์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
JUNIOR GARMENT INTERNATIONAL CO., LTD.
65/35-39 ถนนติวานนท์ ต.ตลาดขวัญ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000
65/35-39 TIVANONT ROAD, TALARD KHUAN, AMPHUR MUENG, NONTHABURI 11000, THAILAND
TEL : 525-0778, 526-7504 FAX : (662) 525-2186

ขอสนันสนุน
วารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"
สถาบันวิจัยวิยาศาตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
ด้วยความปรารถนาดี
จาก

นายกเทศมนตรี

เมืองพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ร.ต.อ. นายแพทย์สัณห์ ศัลยสิริ พ.บ.

ดร.สิริลักข์ ศัลยสิริ พ.ม., ก่ศ.บ. Ph.D. (บริหารการศึกษา)

เจ้าของผู้จัดการ เพชรรัตน์คลีนิค ศัลยกรรมตกแต่งทั่วไป

เทนโกกุ ภัตตาคารอาหารญี่ปุ่น (ในเชียงใหม่แลนด์) โทร. (053) 275759

กรุงเทพฯ :
1091/237-240 ซอยเพชรบุรี 35
หลังโรงหนังดาดา ถนนพชรบุรีตัดใหม่
มักกะสัน เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทร. 2524860-3 แฟ็กซ์. 2524862
(เปิดบริการ จันทร์-เสาร์ 9.00-17.00 น.)

สาขาเชียงใหม่ :
129/163 ถนนซุปเปอร์ไฮเวย์อ้อมเมือง
ต.ป่าแดด อ.เมือง จ.เชียงใหม่
โทร. (053) 272404, 272450, 273348
275041, 275044 แฟ็กซ์. 273348
(เปิดบริการ เสาร์-อาทิตย์ 9.00-17.00 น.)

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท วู้ดดี้ แอนด์ ซันวู้ดโปรดักส์ จำกัด

10/1 ตำบลบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ โทร. 338-1131

โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์บางกรวย

เปิดสอน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - มัธยมศึกษาปีที่ 3

รับเด็กขาดโอกาสทางการศึกษา

สถานที่ตั้ง เลขที่ 45/42 หมู่ที่ 3 ตำบลบางกรวย

อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130

โทรศัพท์ 446-0353 โทรสาร 446-0414

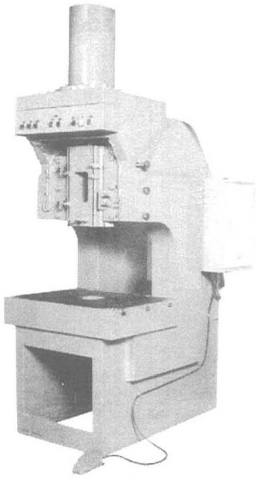
HYDRAULIC POWER PRESS

เครื่องปั๊มไฮโดรลิค

HYDRAULIC POWER PRESS

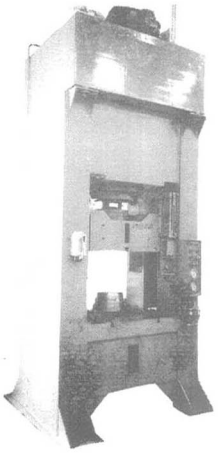
ขนาดตั้งแต่ 10 ตัน ถึง 1,000 ตัน

เครื่องปั๊มไฮโดรลิคสองเสา



คุณลักษณะพิเศษ	ADVANTAGE
1. ปลอดภัย	1. SAFETY
2. มีอายุการใช้งานของพิมพ์	2. EXTENDED MOULD LIFE
3. สูญเสียชิ้นงานน้อยกว่า	3. HIGH ACCURACY
4. ขึ้นรูปได้สูงกว่าปั๊มข้อเสือพันเฟือง	4. MORE DEPTH OF PIECE WORK AGAINST CRANK PRESS
5. ใช้เวลาตั้งพิมพ์น้อยกว่า	5. LESS TIME FOR SETTING MOULD
6. ความเร็ว 60 ครั้ง/นาที	6. 60 STROKE PER MINUTE
7. ไม่มีปัญหาเรื่องเครื่องเสียงดัง	7. NO NOISE POLLUTION
8. สามารถตั้งขึ้นลงช่วงสั้น ๆ ได้	8. CAN ADJUST BY INCHING-STEP
9. ราคาใกล้เคียงกับปั๊มข้อเสือพันเฟือง	9. REASONABLE PRICE

ลักษณะการใช้งาน	APPLICATION
สามารถ ปั๊ม, ตัด, ขึ้นรูป, พับ ชิ้นงานได้	• CAPABLE OF PRESSING, BENDING, FORMING AND COMPRESSING
ทำงานได้หลายประเภท เช่น อะไหล่รถยนต์ อะไหล่มอเตอร์ไซค์, อะไหล่มอเตอร์, อะไหล่เครื่องไฟฟ้า, อุปกรณ์ก่อสร้าง ฯลฯ	• APPLICABLE FOR MANY USAGE SUCH AS PRODUCTION OF CAR PARTS, MOTOR CYCLE PARTS ELECTRIC MOTOR PARTS, ELECTRIC APPLICANCE, HARDWARE, ETC.



239/31 Moo 3, PETCHKASEM 51,
PASICHAROEN, BANGKOK 10160
THAILAND
Tel. 413-3450 , 413-2944
Fax. (662) 413-3450

CONTEC

บริษัท คอนเวเยอร์ เทคโนโลยี่ จำกัด
CONVEYOR TECHNOLOGY CO., LTD.

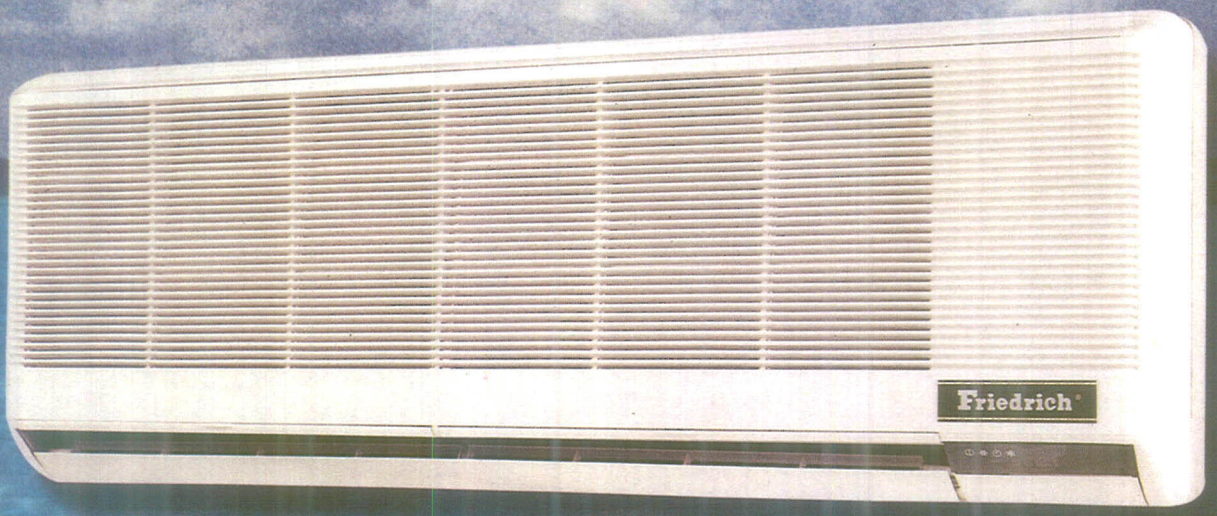
รับเป็นที่ปรึกษางานออกแบบ และติดตั้ง

- เครื่องจักร และอุปกรณ์ ในโรงงานอุตสาหกรรม
- ระบบลำเลียงวัสดุ (Material Handling System)
- ระบบลำเลียงวัสดุด้วยลม (Pneumatic Conveyor including lean phase and dens phase System)
- ระบบกำจัดฝุ่นในโรงงาน (Dedusting System)
- ตัวแทนจำหน่าย Rotor scale และ Belt scale สำหรับชั่งน้ำหนัก ที่ใช้ในระบบการผลิตปูนซิเมนต์ ยี่ห้อ Pfister ประเทศเยอรมันนี

306 ถนนแจ้งวัฒนะ เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210 โทร. 5740873 , 5745247 , 5745437 , 5741166 โทรสาร. 5738652
306 CHAENGWATANA RD., DONMUENG , BANGKOK 10210 , THAILAND TEL. 5740873 , 5745247 , 5745437 , 5741166 FAX. 5738652

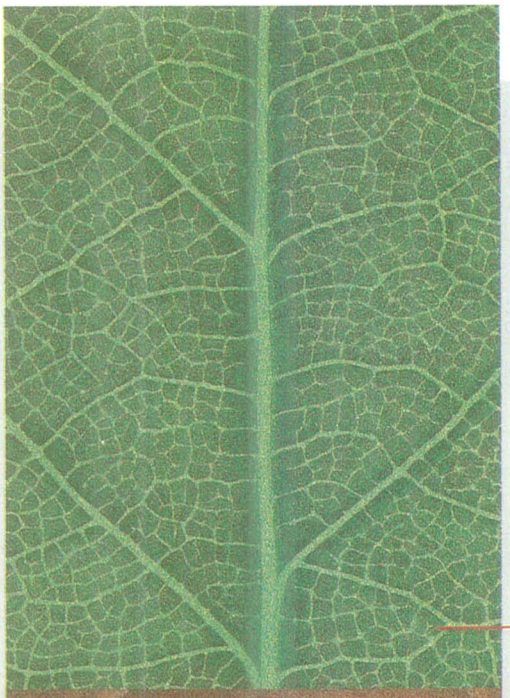
Friedrich®

WALL MOUNTED TYPE



QUIET EFFICIENT WITH ELEGANT DESIGN

ไม้ใหญ่



ครึ่งศตวรรษแล้วที่ไทยสงวนวานิช

ยืนหยัดสง่างามในธุรกิจเทคโนโลยี

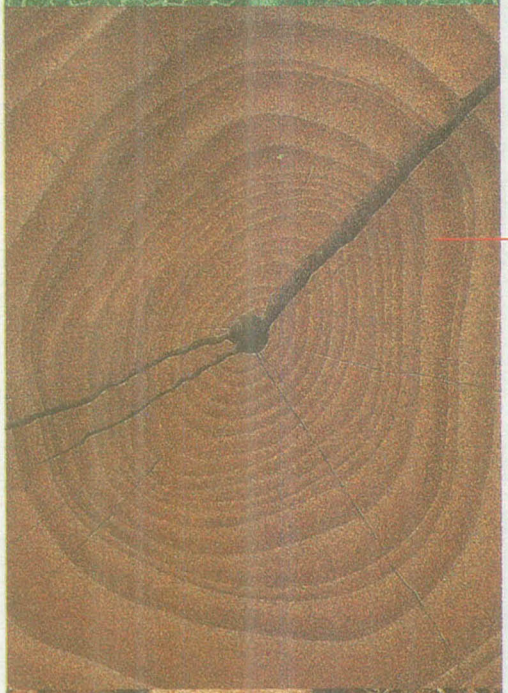
ระบบควบคุมไฟฟ้าอุตสาหกรรมและคอมพิวเตอร์ครบวงจร

ต่อคำถามว่า อะไรคือเบื้องหลังความสำเร็จนี้

ทีมเวิร์คใช่หรือไม่..เราตอบว่าใช่

เพราะเราทำงานประสานกันราวโยงใยใบไม้

ทุกใบที่แข็งแรง



การขยายกิจการอย่างมีแผนใช่ไหม

..เราก็ตอบเช่นเดิมว่าถูกต้อง

เพราะเราวางแผนแม่นยำให้บริษัท

เติบโตอย่างมีระบบ

เช่นวงปีของต้นไม้

ที่ค่อยเพิ่มขึ้นทีละวงและท้ายสุด

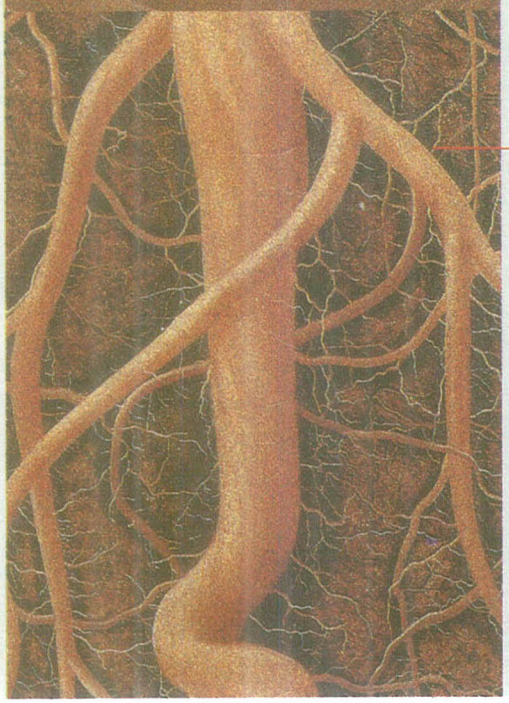
ถามว่าเพราะบริการหรือเปล่า..

เราก็ตอบว่าแน่นอน

เพราะเรายึดมั่น

การรับผิดชอบลูกค้าของเรา

เป็นปรัชญาการทำงานดั่งรากแก้วที่



หยั่งลึกเกาะแน่น

เรารู้ว่าการปลูกฝังทัศนคติทั้งสามข้อตั้งแต่วันแรกที่ก่อตั้งบริษัท

ได้ส่งผลให้วันนี้ ไทยสงวนวานิช ๒๔๘๙ และบริษัทในเครือ

กลายเป็นไม้ใหญ่ที่มั่นคง...ที่เราทุกคนภูมิใจ

ไทยสงวนวานิช

๕๐ ปี ของความวางใจ

POURING HAPPINESS INTO HEARTS

อีกหนึ่งความมหัศจรรย์แห่งออสเตรเลีย

ความมหัศจรรย์ชวนหลงใหลแห่งออสเตรเลียใครว่ามีเพียงเท่านี้
JACOB'S CREEK อีกมนต์เสน่ห์ที่สะกดคนทั่วโลก
ด้วยรสละมุนแห่งไวน์ระดับโลกที่ไม่เหมือนใคร

JACOB'S CREEK®
มหัศจรรย์แห่งออสเตรเลียนไวน์

Groupe
Pernod Ricard

Perithai Co.,Ltd.

5/F, Pricha Building, 2533 Sukhumvit Road, Bangchack,
Prakhanong, Bangkok 10250
Tel : (662) 742-5900-4 Fax : (662) 332-9788

บริษัท สยามเคมีคอลอินดัสตรี้ จำกัด
SIAM CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.

SCI OVERVIEW

Siam Chemical Industry Co., Ltd. (SCI)

was established in 1974 as a joint venture company between a Thai local capital and Dainippon Ink & Chemicals Inc. (DIC), one of the biggest Japanese chemical company. Based upon the expertise of management and the technical support by DIC,SCI conducted productions of Coating Resins, Molding Resins, Synthetic Leather Resins, and etc. Now SCI has become a major Synthetic Resin maker in Thailand.

Founded	: March 1974
Capital	: 120 Million baht (Dec 1991)
Employees	: 300 persons (May 1994)
Factory's area	: 89,000 m^2
	+ 129,000 m^2 (Future Plan)

ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท

บริษัท สยามเคมีคอล อินดัสตรี้ จำกัด (SCI)

ก่อตั้งขึ้นในปี 2517 โดยการร่วมทุนระหว่างนักลงทุนของไทยกับบริษัทไดนิปปอนอิงค์ แอนด์ เคมิคัล จำกัด (DIC) บริษัทยักษ์ใหญ่แห่งวงการผู้ผลิตสารเคมีในญี่ปุ่น SCI ได้ดำเนินการผลิต เรซิ่นเคลือบ เรซิ่นสำหรับขึ้นรูปต่าง ๆ เรซิ่นสำหรับหนังเทียม และ เรซิ่นสังเคราะห์อื่น ๆ โดยการสนับสนุนด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยของ DIC ประกอบกับการดำเนินงานการจัดการที่เชี่ยวชาญ ทำให้ SCI เป็นผู้ผลิตเรซิ่นสังเคราะห์ ที่สำคัญของประเทศไทย ในทุกวันนี้

ก่อตั้งเมื่อ	: มีนาคม 2517
ทุนจดทะเบียน	: 120 ล้านบาท (ธันวาคม 2534)
จำนวนพนักงาน	: 300 คน (พฤษภาคม 2537)
พื้นที่โรงงาน	: 89,000 ตร.ม.
	+ 129,000 ตร.ม. (โครงการในอนาคต)

สำนักงาน	ชั้น 17 อาคารไทยโอบายาชิ ราชดำริ 161 ถ.ราชดำริ กรุงเทพฯ 10330 โทร. 251-9705-9, 252-9514-5, 252-9521-2, 252-9517 แฟ็กซ์ : 253-3926
โรงงาน	549 ม. 1 ถ.สุขุมวิท (กิโลเมตร) 35.5 บางปู สมุทรปราการ โทร. 323-9215, 323-9137, 323-9617, 323-9676-7 แฟ็กซ์ : 323-9616
OFFICE	17th Floor Thai Ohbayashi Bldg. Rajdamri 161 Rajdamri Road, Bangkok 10330 Tel: 251-9705-9, 252-9514-5, 252-9521-2, 252-9517 Fax: 253-3926
FACTORY	549 M.1 Sukhumvit Km.35.5 Bangpoo Samutprakarn Tel: 323-9215, 323-9137, 323-9617, 323-9676-7 Fax: 323-9616

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ.แอล. เอ็นจิเนียริ่ง

115/63 ถนนสุขสวัสดิ์ ซอยสุขสวัสดิ์ 18 อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

โทร. 463-5534

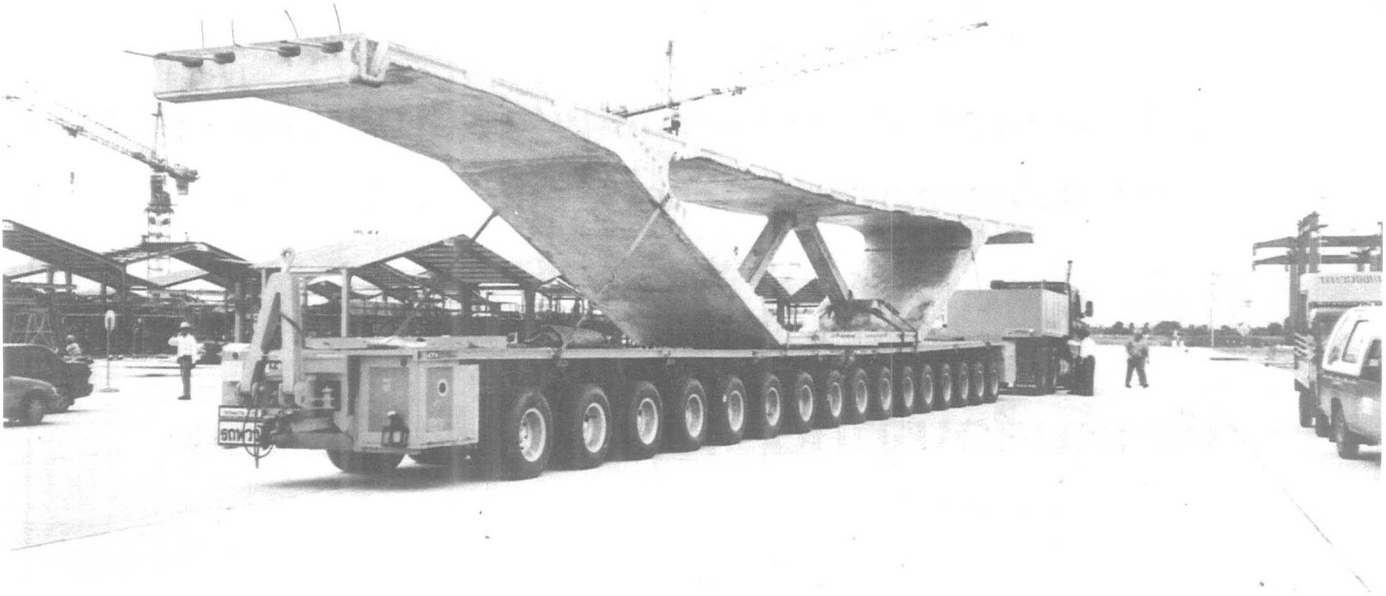
ลิ้มรส อร่อยลิ้น

บริษัท ราชาชูรส จำกัด

อาคาร เค.เอส.แอล. ทาวเวอร์ ชั้น 20 เลขที่ 503 ถนนศรีอยุธยา แขวงพญาไท เขตราชเทวี

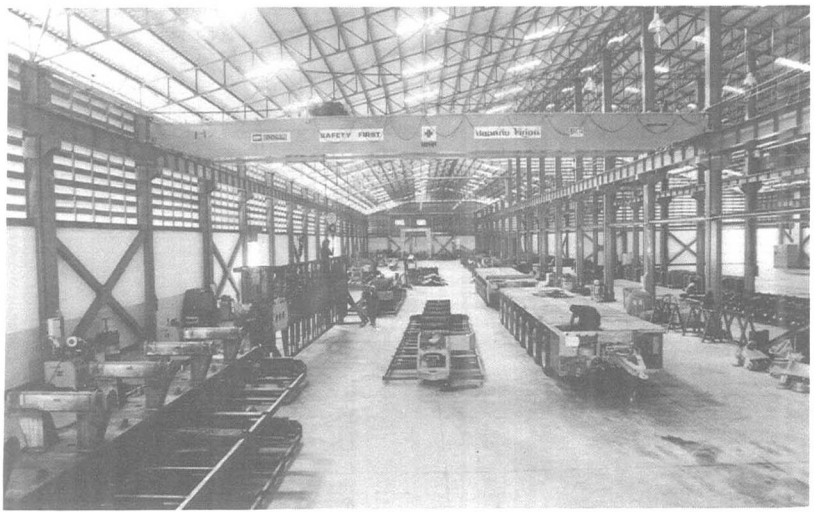
กรุงเทพฯ 10400 โทร. 642-6210-19 โทรสาร 642-6220

ไม่ใช่ "สมรักษ์ คำสิงห์"
แต่ "ช.ทวี" อีกหนึ่งผู้ชนะจากเมืองขอนแก่น!



ขอนแก่น ช.ทวี ร่วมพัฒนาประเทศและเศรษฐกิจของชาติด้วยการร่วมมือในโครงการสร้างทางด่วนสายต่าง ๆ โดยการใช้ "รถพ่วง 16 เพลา" เหล่านี้เพื่อขน SEGMENT ทางคอนกรีตสำเร็จรูป

ผู้สร้าง "รถพ่วง 16 เพลา"
คันแรกและที่ยาวที่สุดในเอเซียอาคเนย์



การร่วมลงทุนกับ บริษัท DOLL(ดอล์ล) จากเยอรมันนี เป็นสิ่งค้ำประกันว่า "รถพ่วง" ขอนแก่น ช.ทวี ทุกคันจากโรงงานผลิตที่ได้มาตรฐานสากลของเรา ได้รับการออกแบบ, ผลิตและตรวจสอบด้วยเทคโนโลยีเยอรมัน ภายใต้การควบคุมดูแลโดยทีมงานวิศกรชาวเยอรมัน นั่นหมายถึง สมรรถนะ, ความแข็งแกร่ง ทนทาน และคุณภาพ

CTV DOLL **บริษัท ช.ทวี ดอล์ลาเซียน จำกัด**

265 หมู่ 4 ถนนกลางเมือง ต. เมืองเก่า อ. เมือง จ. ขอนแก่น โทร. 043-261 319-21, 261 462-63
โทรสาร. 043-261 464 FAX: 02-4132745

ระบบทันตกรรมคลินิกคอมพิวเตอร์

โดย สายสุรางค์ โชติพานิช

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ในโลกยุคข้อมูลสื่อสารปัจจุบัน คอมพิวเตอร์เปรียบเสมือนอุปกรณ์จำเป็นอย่างหนึ่งเช่นเดียวกับอุปกรณ์สื่อสารเช่นโทรศัพท์ มีน้อยคนนักที่ไม่รู้ว่าคอมพิวเตอร์ให้ประโยชน์อย่างไรบ้าง แต่ก่อนการใช้คอมพิวเตอร์ยังอยู่ในวงแคบอันเนื่องมาจากข้อจำกัดของ hardware และ software อีกทั้งราคาค่อนข้างสูงและประสิทธิภาพยังมีไม่มากพอ ที่นิยมกันมาก คือนำมาใช้ประมวลผล วิเคราะห์และคำนวณเป็นส่วนใหญ่ วิธีการทำงานค่อนข้างยุ่งยาก อีกประการหนึ่ง ผู้ใช้จำเป็นต้องมีความรู้ภาษาอังกฤษ จึงจะสามารถทำงานได้อย่างราบรื่น ปัจจุบัน hardware และ software ได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพดีขึ้นกว่าแต่ก่อน และมีแนวโน้มที่จะดีขึ้นเรื่อยๆ ในอนาคต โดยเฉพาะโปรแกรมซึ่งผู้ผลิตมีแนวคิดในการพัฒนาให้เป็นแบบ users friendly คือสามารถให้ผู้ใช้ทั่ว ๆ ไปทำงานได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์มาก่อน ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงมีการประยุกต์นำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในเรื่องต่าง ๆ ที่พบเห็นได้ในปัจจุบันมากมาย

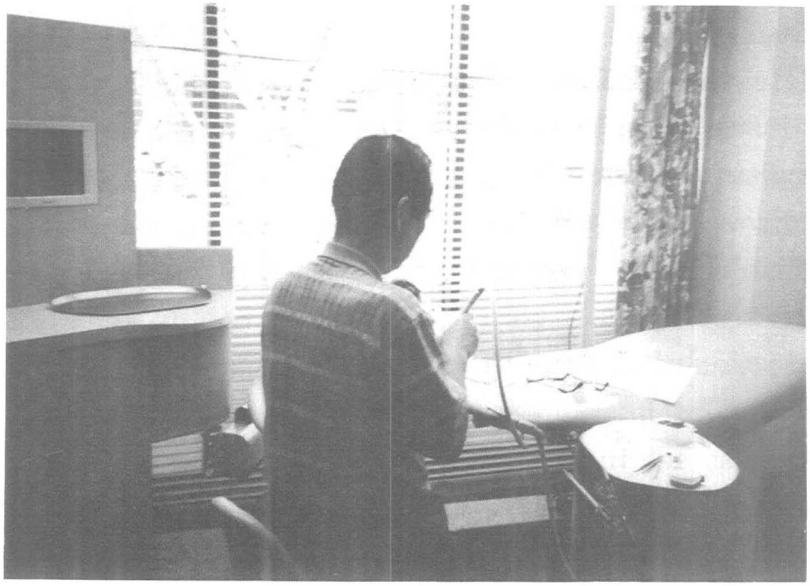
ประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศหนึ่งที่มีการคิดค้นหาเทคโนโลยีที่ทันสมัยต่าง ๆ มาใช้ในชีวิตประจำวัน และเรื่องหนึ่งที่น่าสนใจคือการนำความเจริญทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาพัฒนาเปลี่ยนแปลงระบบการทำงานในคลินิกทันตกรรม โดยผู้ริเริ่มความคิดนี้คือ Dr. Daryl Beach ทันตแพทย์ชาวอเมริกัน ผู้ซึ่งใช้ชีวิตอยู่ในญี่ปุ่นเป็นเวลานานได้ทำการวิจัยค้นหาวิธีตรวจรักษาและปรับปรุงเครื่องมือทางด้านทันตกรรมมาเป็นระบบใหม่ทั้งหมด

เริ่มต้นด้วยการออกแบบห้องทำงานภายในคลินิก โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน คือ ส่วนประชาสัมพันธ์ ส่วนที่ปรึกษา (consulting room) ส่วนที่เป็นห้องตรวจรักษาซึ่งจะแบ่งออกเป็นหลายห้องแล้วแต่ขนาดของคลินิก และส่วนสุดท้ายคือ ห้องพักสำหรับหมอและพยาบาล ทุกห้องจะติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับรับ - ส่งข้อมูลถึงกัน ห้องที่สำคัญซึ่งจำเป็นต้องได้รับการออกแบบอย่างพิถีพิถันมากที่สุดคือ ห้องตรวจรักษา เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ

ภายในห้องได้รับการออกแบบให้จัดวางอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เก้าอี้ทำฟันสำหรับคนไข้ที่เราเห็นกันคุ้นเคย ถูกดัดแปลงให้มีลักษณะคล้ายเตียงนอน คือ เป็นที่นอนราบและมีที่หนุนศีรษะ หมอจะมีที่นั่งอยู่ข้าง ๆ เตียงคนไข้ เป็นที่นั่งเล็ก ๆ หมุนได้รอบ ผู้ช่วยหมอจะนั่งอยู่ฝั่งตรงข้ามกับหมอ ตู้ใส่เครื่องมือได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับขนาดของห้องที่ไม่ใหญ่นัก อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ จะจัดเก็บไว้ในตำแหน่งที่ผู้ช่วยหมอสามารถหยิบใช้ได้ง่ายโดยไม่ต้องลุกจากเก้าอี้ สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นจะวางอยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัด ภายในห้องจัดให้มีแสงสว่างจากภายนอกเข้ามาได้พอเหมาะ ซึ่งนับเป็นความลงตัวของงานออกแบบที่สมบูรณ์ยิ่ง

ดังได้กล่าวข้างต้นแล้วว่าห้องแต่ละห้องจะมีคอมพิวเตอร์ติดตั้งอยู่ สำหรับการเชื่อมโยงข้อมูลถึงกัน ขั้นตอนการทำงานเริ่มตั้งแต่คนไข้เดินเข้ามาในคลินิก เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์จะนำบัตรของคนไข้มาเข้าเครื่องอ่านบัตรเพื่อเรียกดูประวัติคนไข้ เวลานัดหมาย และชื่อหมอที่รักษา นอกจากนี้เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ยังสามารถเรียกดูว่าวันนี้มีคนไข้ใดบ้างที่นัดไว้ และคนไข้ใดบ้างที่ใกล้ถึงกำหนดนัด จะได้จัดเตรียมทำจดหมายเตือนไปยังคนไข้นั้น ๆ คนไข้ที่มาถึงคลินิกแล้วเจ้าหน้าที่จะทำเครื่องหมายไว้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ และส่งข้อมูลไปให้หมอที่รักษาทราบว่าคนไข้มาแล้ว ถ้าเป็นคนไข้ใหม่เจ้าหน้าที่จะทำทะเบียนประวัติและส่งต่อคนไข้ไปยังห้องตรวจ นอกจากข้อมูลประวัติคนไข้และข้อมูลการรักษาแล้วในคอมพิวเตอร์ยังมีข้อมูลเกี่ยวกับประวัติและเวลาทำงานของหมอแต่ละคน เพื่อให้เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ใช้ในการนัดหมายคนไข้ครั้งต่อไป

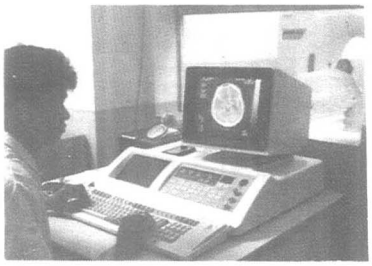
การทำงานในห้องตรวจรักษา หมอสามารถดูข้อมูลที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ว่า วันนี้มีนัดกับคนไข้ใดบ้าง คนไข้ที่นัดไว้มาแล้วหรือยัง ถ้าสีตัวอักษรของชื่อคนไข้เปลี่ยนไป แสดงว่าคนไข้ที่นัดหมายมาแล้ว สีของชื่อคนไข้ที่เปลี่ยนนี้เป็นผลมาจากการทำงานในส่วนของประชาสัมพันธ์ เมื่อคนไข้มาถึงห้องตรวจรักษาแล้ว หมอจะเปิดดูประวัติการรักษาของคนไข้นั้น เพื่อดูรายการที่จะต้องรักษาในครั้งนี้ว่าต้องทำอะไรบ้าง หมอจะบันทึกผลการรักษาด้วยการใส่รหัสอย่างเดียว รหัสแต่ละตัวจะมีความหมาย เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่แปลงรหัส เป็นคำอธิบาย เพื่อให้คนไข้เข้าใจ ดังนั้น หมอจะต้องได้รับการฝึกฝนการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และต้องทราบความหมายของรหัสแต่ละตัวด้วย สิ่งที่น่าสนใจในระบบใหม่นี้อีกอย่างคือ การกำหนดเวลาที่ใช้ในการรักษา Dr. Beach ได้ทำการวิจัยแล้วพบว่า โรคแต่ละชนิดสามารถกำหนดเวลารักษาที่แน่นอนได้และให้ใช้เวลาน้อยมาก เช่น อุดฟัน กำหนดเวลาให้แล้วเสร็จภายใน 5 นาที และเวลาที่ใช้รักษามากที่สุดจะไม่เกิน 15 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความชำนาญของหมอแต่ละคน อย่างไรก็ตามการรักษาโรคแต่ละชนิดจะกินเวลาไม่เกินกว่าเวลาที่กำหนดไว้ในระบบ ซึ่งเป็นข้อดีที่ทำให้สามารถนัดคนไข้ได้ตามวัน และเวลาที่แน่นอน การออกแบบเตียงคนไข้ที่ถูกต้องตามหลักสรีรวิทยานั้น ทำให้คนไข้รู้สึกสบายและในระหว่างการรักษาคนไข้ไม่ต้องลุกขึ้นมาบ้วนน้ำให้เสียเวลา เพราะใช้เครื่องดูดน้ำลายที่มีประสิทธิภาพสูงในการรักษาหมอจะบันทึกข้อมูลที่ตรวจ



พบ โดยการใส่เครื่องหมายบนภาพกราฟฟิก ที่จอคอมพิวเตอร์ตามจุดของซี่ฟันที่พบว่ามีปัญหา คอมพิวเตอร์จะรับข้อมูลที่ได้นี้ไปแปลความหมายอีกทีหนึ่งพร้อมทั้งให้คำอธิบายปัญหาตลอดจนถึงขั้นตอนวิธีการรักษา option หรือทางเลือกวิธีการรักษา รวมทั้งแสดงค่าใช้จ่ายทั้งหมด ที่ต้องชำระในแต่ละทางเลือก เพื่อให้คนไข้สามารถตัดสินใจเลือกวิธีการรักษาได้

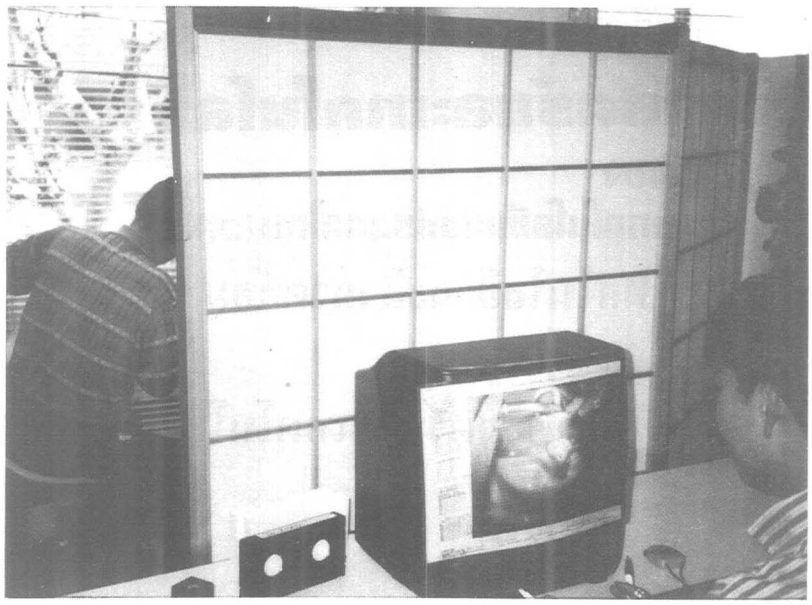
ระบบงานคอมพิวเตอร์ของคลินิกทันตกรรมใหม่นี้มุ่งเน้นให้มีลักษณะเป็น users friendly คือให้ผู้ใช้งานทำงานได้ง่ายขึ้น และไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มาก่อน ก็สามารถทำงานได้ ลักษณะการทำงานเช่นนี้ ทำให้นักคอมพิวเตอร์ต้องรับภาระหนักในการสร้างและออกแบบโปรแกรม ยิ่งต้องการให้ผู้ใช้ทำงานสะดวกและง่ายเพียงไร นักคอมพิวเตอร์ก็จะต้องทำงานยากมากยิ่งขึ้นเท่านั้น

ระบบทันตกรรมคลินิกคอมพิวเตอร์นี้ จะต้องประสานสอดคล้องกันทั้งด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ และการฝึกฝนความชำนาญของหมอในการใช้เครื่องมือแบบใหม่ หมอจะต้องได้รับการฝึกฝนอบรมก่อนทำการรักษาจริง โดยต้องทดลองปฏิบัติกับหุ่นทดลอง และมี VDO ถ่ายภาพขณะทำงานส่งมายังจอ monitor ที่ตั้งอยู่ภายนอกห้องรักษา เพื่อให้อาจารย์ผู้ควบคุมการปฏิบัติงานสามารถตรวจสอบได้ ภาพที่ปรากฏบนจอ จะมี scale สำหรับวัดความถูกต้องของการใช้



เครื่องมือ ลักษณะท่าทางและการเคลื่อนไหวของหมอในขณะทำงาน เพื่อจะได้นำผลสรุปนั้นมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่อไป

ข้อดีของการเปลี่ยนแปลงจากระบบทันตกรรมแบบเก่ามาเป็นระบบใหม่นี้ ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากทั้งในด้านความสะดวกสบาย ความรวดเร็ว ความประทับใจแก่ผู้ใช้บริการและยังสามารถแก้ไขความสับสน ความไม่เข้าใจกันในการทำงานได้ทางหนึ่ง ในประเทศญี่ปุ่นมีคลินิกที่ใช้ระบบคลินิกทันตกรรมใหม่นี้อยู่ประมาณ 100 กว่าแห่ง และคาดว่าจะมีการนำไปใช้เพิ่มมากขึ้น ไม่แต่เฉพาะในประเทศญี่ปุ่นเท่านั้น หลายประเทศในเอเชีย ยุโรป และอเมริกาได้ให้ความสนใจในระบบใหม่นี้ ทั้งยังคาดหวังว่า จะมีเครือข่ายขยายไปทั่วโลก เพื่อให้คนไข้จากคลินิกหนึ่งสามารถเข้ารักษาในอีกคลินิกหนึ่งได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีประวัติคนไข้อยู่ ณ ที่นั้นเพราะสามารถถ่ายข้อมูล ด้วยระบบ on-line ไปยังเครือข่าย ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ให้ความสนใจเช่นกัน เราหวังว่าสักวันหนึ่งคงได้ใช้บริการ และจะรู้ว่าดีจริงดังคำเขากล่าวหรือไม่



ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

NSH **บริษัท ไนท์สปอท ฮอลิเดย์ จำกัด**

NITESPOT HOLIDAYS COMPANY LIMITED.

สำนักงานใหญ่	โทร. 254-7123	(อัตโนมัติ)	แฟกซ์: 256-0323
สาขาธุรกิจบัณฑิตย์	โทร. 643-0223-51	(อัตโนมัติ)	แฟกซ์: 643-0253
สาขาเชียงใหม่	โทร. (053) 223-377	(อัตโนมัติ)	แฟกซ์: (053) 225-929

สำนักงานใหญ่ : เซ็นทรัลชิดลม ทาวเวอร์

(ลานจอดรถชั้น 4) 22 ซอยสมคิด ถนนเพลินจิต กรุงเทพฯ 10330

สาขาธุรกิจบัณฑิต

73 ถ.พระราม 6 อยู่ติด ร.ร.สามเสนวิทยาลัย

สามเสนใน พญาไท กรุงเทพฯ 10400

สาขาเชียงใหม่

โรงแรมเชียงใหม่ภูคำ อาคาร 2 ถ.ห้วยแก้ว จ.เชียงใหม่ 50000

ขอสนับสนุน

การจัดทำ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เพื่อ

งานวิจัยและพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

หจก. พูลกิจวัฒนา

17 สุขุมวิท 63 เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร โทร. 655-0975

วท.บันทึก

วรุตม์ ทวีศรี

คณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ
สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี
ขอมอบเกียรติบัตรนี้ให้แก่
งานประยุกต์ผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย สาขาการพัฒนาเศรษฐกิจ
ประจำปีพุทธศักราช ๒๕๓๘
จึงขอมอบเกียรติบัตรนี้เพื่อเป็นเกียรติ และศักดิ์ศรีสืบไป
(นายสมัคร สุนทรเวช)
รองนายกรัฐมนตรี
ประธานคณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ
(นายเอนก สิทธิประศาสน์)
ประธานคณะอนุกรรมการ
คัดเลือกและเผยแพร่งานดีเด่นของชาติ

"เกียรติภูมิ...ศักดิ์ศรี แห่งหน่วยงานดีเด่นของชาติ"

พลันที่คณะอนุกรรมการคัดเลือกและเผยแพร่ผลงานดีเด่นของชาติ ในคณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี ได้ประกาศอย่างเป็นทางการให้ **"สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)" เป็นหน่วยงานดีเด่นของชาติ ประจำปี 2538 สาขาการพัฒนาเศรษฐกิจ จากงานประยุกต์ผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม**

ความภาคภูมิยินดีในหมู่พนักงานก็ปรากฏอย่างทั่วถึงในทันทีที่ทราบ พร้อม ๆ กับความผ่อนคลายกึ่งวิตกกังวล ทั้งนี้เนื่องจากการทำให้ วท. เป็นที่รู้จักได้ระดับหนึ่งจากผลงานที่ผ่านมาไม่ใช่จุดหมายสุดท้าย วท. ยังคงมีภารกิจที่ต้องเดินหน้าด้วยปณิธานที่มุ่งมั่นตามนโยบายของรัฐบาลในอันที่จะทำประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม

การรับรู้และการคิดคำนึงข้างต้นมองได้เป็นสองนัย กล่าวคือ

"**ดีใจ**" ที่ได้รับการประกาศเกียรติคุณ ซึ่งส่งผลให้เกิดขวัญกำลังใจต่อ วท. และพนักงานเป็นอย่างมากหลังจาก ที่ใช้ความวิริยะอุตสาหะมากว่า 3 ทศวรรษ เพื่อทุ่มเทค้นคว้าวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจอุตสาหกรรม รวมทั้งด้านสังคมสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องตลอดมา แม้ว่า วท. จะมีภารกิจหลักเป็นงานส่งเสริมสนับสนุน "**ปิดทองหลังพระ**" ก็ตาม

กับอีกนัยหนึ่งนั้นเป็นการ "**ดีใจ**" ในความพยายามที่จะดำเนินตามนโยบายของรัฐบาล ในภารกิจที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จลุล่วงอย่างได้ผล จนได้รับการเชิดชูยกย่อง นับเป็น "**เกียรติภูมิ...ศักดิ์ศรี**" ที่ทรงคุณค่า - ควรแก่การบันทึกกล่าวอ้างและยึดถือเป็นแบบอย่าง ซึ่งจะเป็นแรงส่งให้มีความมุ่งมั่นต่อไปในภารกิจ

ภาพแห่งความปลื้มปิติยินดีที่ผู้แทนของ วท. **ได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พระราชทานวโรกาสให้เข้าเฝ้าทูลละอองพระบาทเพื่อรับพระราชทานรางวัลเกียรติคุณหน่วยงานดีเด่น** และการที่ วท. ได้รับเกียรติอย่างสูงจาก ฯพณฯ รองนายกรัฐมนตรี นายสมัคร สุนทรเวช ในฐานะประธานคณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ ฯพณฯ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม นายยิ่งพันธ์ มนะสิการ คณะกรรมการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย คณะอนุกรรมการคัดเลือกและเผยแพร่ผลงานดีเด่นของชาติ ท่านผู้มีเกียรติจากภาครัฐและเอกชนทั้งในและต่างประเทศ สื่อมวลชนทุกสาขา ที่เข้าร่วมแสดงความยินดีในโอกาสที่ วท.

จัดงานฉลองเกียรติบัตร ณ โรงแรมเซ็นทรัลพลาซ่า

นับเป็นภาพที่สมควรภาคภูมิใจ และเสมือนหนึ่งเป็นสัญญาณแห่งสัญญาประชาคม ที่ วท. จะต้องมุ่งมั่นดำเนินงานตามนโยบายการพัฒนาประเทศของรัฐบาลโดยการเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นเครื่องมือของการพัฒนาเศรษฐกิจให้เจริญเติบโตอย่างมีคุณภาพและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลกอย่างถาวร

ขอสนับสนุน

วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี "

เพื่อการวิจัย และพัฒนา

ด้านวิทยาศาสตร์

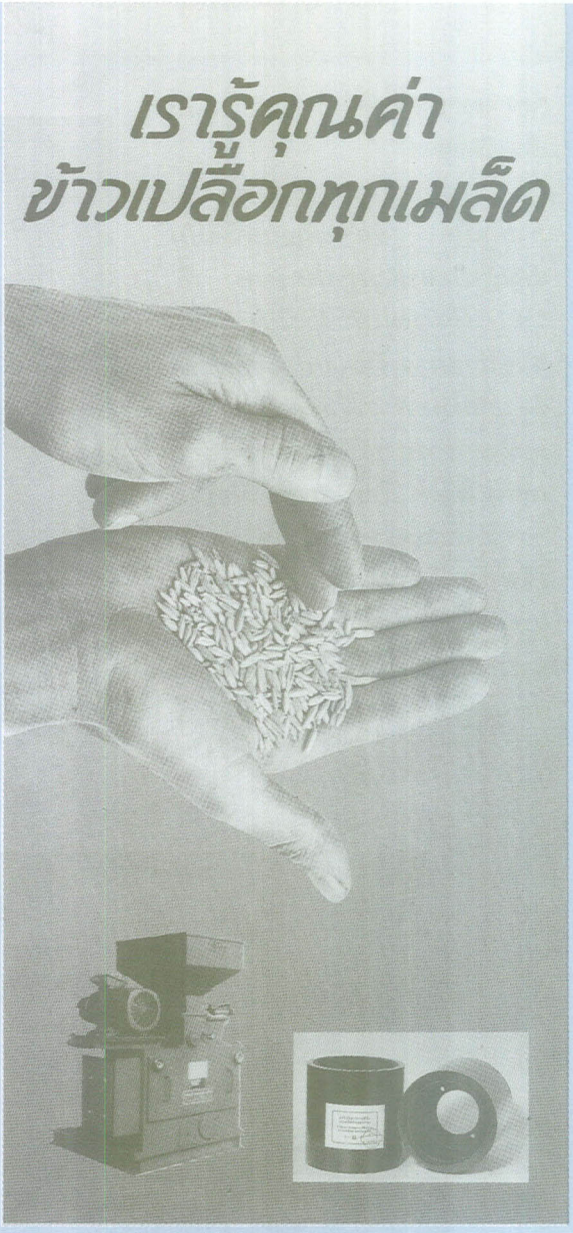
ด้วยความปรารถนาดี
จาก

บริษัท จิบฮั้วเชียง จำกัด

เลขที่ 2/2 หมู่ 2 ถนนวัดไร่ขิง ตำบลบางกระทึก

อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

โทร. (034) 321074



ยนต์ผลดี®

มาตรฐานสินค้า
พัฒนาเพื่อโรงสี

โรงหล่อ ยนต์ผลดี
272/2-3 ถ.สวรรค์วิถี อ.เมือง จ.นครสวรรค์ 60000
โทร. (056)-221767, 221337

บริษัท ดีรุ่งเรือง จำกัด
95/17 ถ.ประชาราษฎ์ 1 ต.บางซื่อ อ.ดุสิต กรุงเทพฯ 10800
โทร. (02)- 5852425, 5874777 FAX: 5873782

MANAGEMENT CONSULTANTS INTERNATIONAL CO., LTD.

บริษัท แมนเนจเมนท์ คอนซัลแตนท์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

111/68-69 Soi Ladprao 132 (Chantawongsaram) Klongjan, Bangkapi P.O.BOX 10-169
Bangkok 10240 Tel : 375-5601-3, 734-0275-8 Fax. (662) 375-5552

111/68-69 ซอยลาดพร้าว 132 (จันทวงศาราม) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ ตู้ ปณ 10-169 ปท.จ.ลาดพร้าว
กรุงเทพฯ 10240 โทรศัพท์ 375-5601-3, 734-0275-8 Fax : (662) 375-5552

มีปัญหาเรียกหา MCI เราช่วยท่านได้ในการ:-

- ♥ เขียนโครงการ (เพื่อการลงทุน)
- ♥ ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)
- ♥ จัดทำโครงสร้างและระบบขององค์การ (Organization Structure)
- ♥ จัดทำ Personnel Policy Manual
- ♥ จัดทำโครงสร้าง ค่าจ้าง เงินเดือน และระบบสวัสดิการที่เหมาะสม
- ♥ การวางแผนการขายและการตลาดโดยกลยุทธ์หลากหลาย
- ♥ ฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรในองค์กรทุกระดับ (HRD)
- ♥ วางแผนปฏิบัติในการลดต้นทุนการผลิต และการสูญเปล่าต่าง ๆ
- ♥ วางแผนปฏิบัติในการสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ และการให้บริการที่ประทับใจลูกค้า
- ♥ บริการจัดหาพนักงานระดับปฏิบัติการและระดับจัดการทั่วไปทุกแขนงวิชา
- ♥ จัดทำโครงการ TQM ISO 9000 ISO 14000 และ ISO 18000

ฯ ล ฯ

บริหารและให้คำปรึกษาโดยมืออาชีพ เช่น:-

สุชาญ	โกศิน	อำนวย	คงมีสุข
เจริญ	ศิริพันธ์	ศิริพงษ์	ศรีชัยรมย์รัตน์
เกียรติก้อง	คุ้มไพโรจน์	วิทยา	ตันติเสวี
ผศ. ธีระศักดิ์	กำบรรณารักษ์	วินเลิศ	ภวภูตานนท์ ณ มหาสารคาม
เชษฐชัย	วาทีสาธกกิจ	หทัยรัตน์	ศรีเพชร
โสภณ	โสตะระ		

สนใจติดต่อ โทร. 375 5601-4, 734 0275-8 โทรสาร 375 5552

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท สมศักดิ์-ไฮเทค จำกัด

SOMSAK HI-TECH CO., LTD.

คุณอุดมศักดิ์ ศิริอักษร วศบ. วศม.

UDOMSAK SIRI-AKSORN B.Eng, M.Eng

Production director

120 หมู่ 1 กม. 20 ถนนบางนา-ตราด กิ่งอำเภอบางเสาธง สมุทรปราการ 10540

120 Moo 1 KM. 20, Bangna-Trad Rd., Bangsaothong, Samutprakarn 10540, Thailand

TEL. 337-2470-2, 337-2592-3 FAX. (662) 337-2469

อภินันทนาการ

จาก

บริษัท สหสินไทย ค้าวัตถุก่อสร้าง จำกัด

SAHASINTHAI M.C. CO., LTD

142/1-5 ถนนติวานนท์ ต.ท่าทราย อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000

โทร. (02) 951-3766 (10สาย), 951-6300, 591-6311 FAX : 580-5926

ตัวแทนจำหน่าย : วัสดุก่อสร้างทุกประเภท คุณภาพมาตรฐาน

ปูนซีเมนต์ คอนกรีตผสมเสร็จ พื้นสำเร็จรูป กระเบื้องหลังคา

แผ่นยิปซั่ม เสาเข็ม อิฐบล็อค ไม้อัด สุขภัณฑ์

สังกะสี เหล็กเส้น เหล็กโครงหลังคา ท่อ VPC

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ไทยนำแสงปาร์ติเคิลบอร์ด

THAI NAM SENG PARTICLE BOARD

สุทิน วจะรักษ์เสิศ

Sutin Wacharakruth

ผู้ผลิตและจำหน่าย ไม้อัดปาร์ติเคิลบอร์ด

เฟอร์นิเจอร์ ตู้เสื้อผ้า เตียง ตู้ลำโพง ฯลฯ

52 หมู่ 1 ต.ราษฎร์นิยม โทร. 579-1295, 01-481-5710

อ.ไทรน้อย จ.นนทบุรี 11150 โทร. 597-1070, 01-912-3591

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท จตุรัส รัชดา หินอ่อน และแกรนิต จำกัด

JATURUS RATCHADA MARBLE & GRANITE CO.,LTD.

จำหน่าย หินอ่อนและแกรนิตทั้งในและต่างประเทศ พร้อมรับแกะสลัก

22/3 ถ.รัชดาภิเษก แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กทม. 10900

โทร. 511-1671, 513-7352, 938-2536 FAX : 511-1671, 513-7352

22/3 RATCHADA ROAD KHWEANGLARDYAO KHET CHATUCHARK BANGKOK 10900

TEL. 511-1671, 513-7352, 938-2536 FAX : 511-1671, 513-7352

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ไต้เซ้งซัน

ผู้แทนจำหน่าย

- **กรดเกลือ 35% 鹽酸 35%**
- **โซดาไฟชนิดน้ำ 32% 45% 50% 液硫 32% 45% 50%**
- **กรดกำมะถัน 70% 98% 硫酸 70% 98%**
- **น้ำยาฟอกขาว 6% 次氯酸鈣漆液 6%**
- **น้ำยาไฮคลอร์ 10% 次氯酸鈉 10%**
- **โซดาแอช โซดาไฟเกล็ด 炭酸鈉**
- **โซเดียมซัลเฟส สารส้ม PAC 硫酸鈉**

คลอรีนเหลว, คลอรีนผง, เกลือบริสุทธิ์, เกลือชื้น, ปูนขาวก้อน (CALCIUM OXIDE), ปูนขาวผง (CALCIUM HYDROXIDE), เฟอริคคลอไรด์

แอมโมเนียน้ำ, กรดดินประสิว, กรดส้ม, ปุ๋ยยูเรีย, ไฮโดรเย่น, แคลเซี่ยมคลอไรด์ และเคมีภัณฑ์

สำหรับอุตสาหกรรมทุกชนิด 及其他化工原料

54/56-8 ตลาดนางนอง ถ.วุฒากาศ ต.บางค้อ จ.จอมทอง กทม.

76 ซ. สุขสวัสดิ์ 45 ถ.สุขสวัสดิ์ อ.พระประแดง สมุทรปราการ

โทร. (02)463-3532-3, 463-3240, 8191244-53 (โทรสาร) 463-3241

สำนักงานขาย ⟹ 388 อาคารสีดา ชั้น 6 ห้อง 602 ถ.มเหสักข์ บางรัก กรุงเทพฯ 10500

Tel. 233-2738-9, 234-9241, 635-6136-8 โทรเลขย่อ. TAISENGSUN ไต้เซ่งซัน 大成山

ใครเห็นเป็นต้องหลงรัก ด้วยลีลาพริ้วไหวเสน่ห์สายน้ำ ถ่ายทอดสู่ลวดลาย " **บลูดานูบ** " สง่า คลาสสิค ซุปเปอร์แวร์ ชุดเมลามีน คุณภาพสูง สวย ทนทาน ใช้งานได้นานปี

Superware®

เมลามีนหรู คู่คุณภาพตรานกเพนกวิน

โปรดติดต่อ พิธีกรซุปเปอร์แวร์ หรือ ฝ่ายพิธีกร บริษัท ศรีไทยซุปเปอร์แวร์ จำกัด (มหาชน) 355 ถนนสุขสวัสดิ์ ซอย 36 แขวงบางปะกอก เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ 10140 โทร. (02) 427-3461-2, 428-4391-2 โทรสาร (662) 427-7269

ขอแสดงความยินดี
การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

ด้วยความปรารถนาดี จาก

บริษัท บูมอีลีเวเตอร์ จำกัด

BOOMELEVATORS CO., LTD

วชิราภรณ์ นันทวงศ์

WACHIRAPHORN NUNTAWONG

ผู้จัดการทั่วไป

GENERAL MANAGER

4/215 แจ้งวัฒนะ 17 บางพูด ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

จำหน่ายติดตั้ง ดัดแปลง ซ่อม บำรุงรักษา ลิฟท์ บันไดเลื่อน ทุกชนิด

โทร. 584-1075, 583-6180 FAX : 584-1075

ตลอด 24 ช.ม. 01-9193148, 583-6180

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท วีพีเอส.พลาสติก จำกัด

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านผลิตชิ้นงานพลาสติก

- รับจ้างผลิตชิ้นงานพลาสติกทุกชนิด
- ผลิตภัณฑ์เลนส์, อะคะหริกต่าง ๆ
- ผลิตภัณฑ์ไฟหน้า, ไฟท้ายรถมอเตอร์ไซค์

28 หมู่ 5 ซ.วัดธัญญะผล ลำลูกกา ปทุมธานี

โทร. 569-1889 FAX 569-1998 987-0283 987-0795

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท เอสซอมวิศวกรรมและก่อสร้าง จำกัด

33/2 ม.12 ถ.พุทธมณฑลสาย 5 กม. 5
ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม
01-9127566, 01-9152316
โทร.4310865 FAX. 4310865

508 ถ.ตากสิน บุคคโล
ธนบุรี กรุงเทพฯ 10600
โทร.4600552, 4762894
FAX.4600552

บ้านพัก 538 ถ. ตากสิน บุคคโล ธนบุรี กรุงเทพฯ โทร. 4600552, 4762894

ผลิตและจำหน่าย แอสฟัลคอนกรีต
รับเหมาก่อสร้างงานโยธาทุกชนิด

ผู้นำเข้า–จัดจำหน่ายเคมีภัณฑ์สำหรับอุตสาหกรรม

รายการสินค้า (PRODUCT LIST)

กรดกำมะถัน 70%	SULPHURIC ACID 70%
กรดกำมะถัน 98%	SULPHURIC ACID 98%
กำมะถันก้อน	SULPHUR
กำมะถันแท่ง	SULPHUR
กรดเกลือ 35%	HYDROCHLORIC ACID
กรดดินประสิว	NITRIC ACID
กรดน้ำส้ม	ACETIC ACID
กรดฟอสฟอริค	PHOSPHORIC ACID
กรดมด	FORMIC ACID
กรดมะนาว	CITRIC ACID
กรดอ็อกซาลิค	OXALIC ACID
กาวน้ำข้น 55 BC′	SODIUM SILICATE 55 BC′
กาวน้ำใส 40 BC′	SODIUM SILICATE 40 BC′
คลอรีนน้ำ (ไฮคลอร์ 10%)	SODIUM HYPOCHLORITE
คลอรีนผง	CALCIUM HYPOCHLORITE
โซดาไฟเกล็ด	CAUSTIC SODA FLAKES
โซดาไฟน้ำ 32%, 50%	SODIUM HYDROXIDE
โซดาแอชไลท์	SODIUM CABONATE (SODA ASH LIGHT)
เกลือรีไฟน์	SODIUM CHLORIDE
โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต	SODIUM TRIPOLYPHOSPHATE
โซเดียมซัลเฟต	SODIUM SULPHATE
โซเดียมเมต้าซิลิเกต	SODIUM METASILICATE
โซเดียมเมต้าไบซัลไฟท์	SODIUM METABISULPHITE
โซเดียมไฮโดรซัลไฟท์	SODIUM HYDROSULPHITE
ด่างทับทิม	POTASSIUM PERMANGANATE
ปุ๋ย 21%	AMMONIUM SULPHATE
ปุ๋ยยูเรีย 46%	UREA
ปูนขาว	CALCIUM HYDORXIDE
ฟอร์มาลีน	FORMALDEHYDE
เฟอริคคลอไรด์	FERRIC CHLORIDE
สารส้มขุ่นก้อน	ALUMINIUM SULPHATE
สารส้มขุ่นผง	ALUMINIUM SULPHATE
สารส้มใสก้อน	ALUMINIUM SULPHATE
สารส้มใสผง	ALUMINIUM SULPHATE
สารป้องกันกรดกัดเหล็ก	MP-48
สารเพิ่มฤทธิ์โซดาไฟ	MP-47
แอมโมเนียน้ำ 27%	AMMONIUM HYDROXIDE
ไฮโดรเย่นเปอร์ออกไซด์	HYDROGEN PEROXIDE
ไฮโป	SODIUM THIOSULPHATE

MANA

ห้างหุ้นส่วนจำกัด มานะพัฒนาเคมี

บริษัท มานะอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

114/12 ซอยวิสุทธิจิตร หมู่ 11 ถ.เอกชัย แขวงบางขุนเทียน เขตจอมทอง กรุงเทพฯ 10150

โทร./ FAX (02) 415-0093, 415-0539, 415-2144, 415-3104

415-3176, 416-1556, 416-1609, 416-7879, 893-7150-64

(โทรศัพท์ทุกเลขหมายส่งแฟกซ์ได้) เทเล็กซ์ : 20923 MPC TH

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งประเทศไทย

ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

หีบห่อทันสมัย
สินค้าปลอดภัย...ชาติไทยพัฒนา

การหีบห่อคือการใช้ศิลปะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการจัดเตรียมสินค้าเพื่อการขนส่ง การเก็บรักษา และการจำหน่าย โดยมีค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม ให้สอดคล้องกับความต้องการของสินค้านั้น

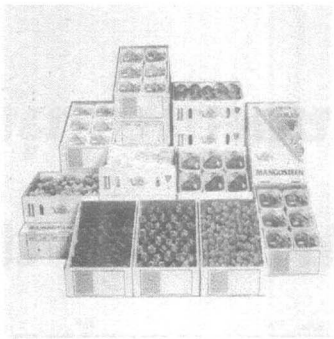
บรรจุภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานจะช่วยปกป้องสินค้าระหว่างการขนส่งและการตลาดจนถึงมือผู้บริโภคในสภาพที่ดีอย่างปลอดภัย ยิ่งไปกว่านั้นบรรจุภัณฑ์ที่สวยงามพร้อมข้อมูลรายละเอียดของสินค้า จะสร้างภาพลักษณ์ที่ดี อันเป็นปัจจัยสำคัญในการจำหน่ายสินค้า ทั้งภายในประเทศและเพื่อการส่งออก

กิจกรรมเพื่อท่าน

* วิจัยและพัฒนาการหีบห่อเพื่อสนองความต้องการของชาติ
* วิจัยการหีบห่อเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะเรื่อง เช่นเพื่อลดความเสียหายหรือลดต้นทุน
* ให้บริการการหีบห่ออย่างครบวงจร
* วิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพวัสดุและบรรจุภัณฑ์ด้วยเครื่องมือทันสมัย และวิธีการที่ได้มาตรฐาน
* เป็นที่ปรึกษาด้านวิชาการ และให้คำแนะนำด้านการหีบห่อแก่บุคคลทั่วไป
* รวบรวมบรรจุภัณฑ์จากทั่วโลก และแนะนำบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตได้ในประเทศแก่ผู้ใช้
* บริการข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เช่น PACKDATA, รายชื่อผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ ฯลฯ
* จัดทำเอกสารวิชาการ เช่น
  - ข้อสนเทศการบรรจุภัณฑ์
  - คู่มือการหีบห่อต่าง ๆ
  - รายงานการสัมมนา
  - วารสารการบรรจุภัณฑ์
* เป็นหน่วยงานประสานระหว่างผู้ผลิตและผู้ใช้ ทั้งในและต่างประเทศ
* บริการข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการหีบห่อ
* จัดให้มีการเป็นสมาชิกศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย เพื่อสิทธิพิเศษในการใช้บริการ
* จัดสัมมนาและฝึกอบรมทั่วไป และฝึกอบรมเฉพาะเรื่อง
* จัดนิทรรศการด้านการหีบห่อ

ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย...
ศูนย์กลางเทคโนโลยีการหีบห่อแห่งชาติ

ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย จัดตั้งขึ้นตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติภายใต้สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงและรักษาคุณภาพของสินค้าลดความสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งออกตลอดจนยกระดับมาตรฐานการหีบห่อของประเทศเพื่อสนองตอบต่อความต้องการของภาครัฐบาลและเอกชน



เชิญพบกับเราได้ที่
ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย (ศบท.)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 5790160, 5791121, 5795515
เทเล็กซ์ 21392 TISTR TH แฟกซ์ 5614771

ด้วยอภินันทนาการ

จาก

สำนักงาน ร.พ.ช. ปทุมธานี

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์
ด้วยความปรารถนาดี
จาก

บริษัท เธียรสุรัตน์ จำกัด

24/26-28 ถนนสามัคคี ต.ท่าทราย อ.เมือง จ.นนทบุรี โทร. 952-0840-3

ข่าวเทคโนโลยี
สำหรับชาวชนบท

ศูนย์บริการเอกสารการวิจัยแห่งประเทศไทย

ฉบับที่ 64 มกราคม 2540

รวบรวมโดย สายสวาท พระคำยาน

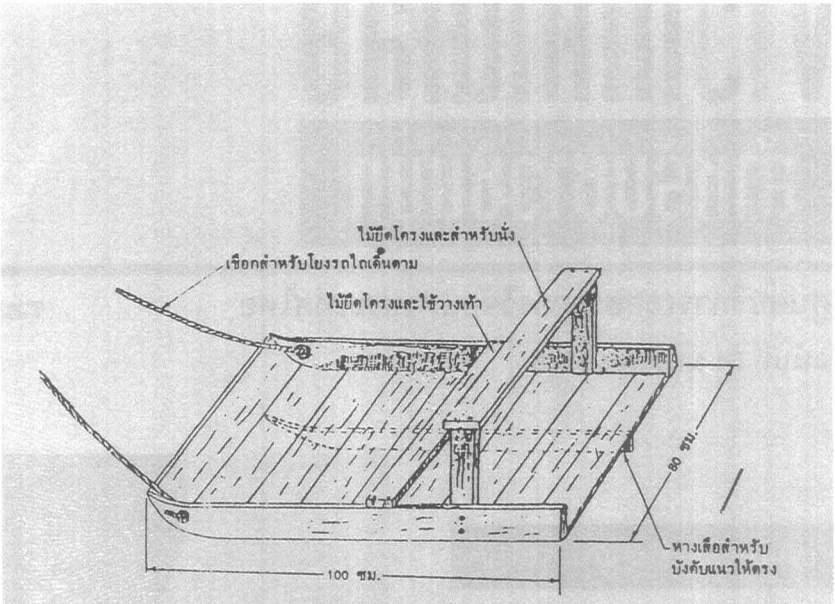
เครื่องมือเตรียมดินในการทำนา

"ในน้ำมีปลาในนามีข้าว" เป็นคำจารึกในสมัยก่อนพ่อขุนรามคำแหง ที่แสดงให้เห็นถึงภาพความอุดมสมบูรณ์ของผืนแผ่นดินไทยในสมัยนั้น จากอดีตการทำนาถือว่าเป็นอาชีพหลักของเกษตรกร แต่ในปัจจุบันเกิดการเปลี่ยนแปลงจากสังคมเกษตรกรรมไปสู่สังคมอุตสาหกรรม ทำให้อาชีพทำนากลายเป็นอาชีพที่ผู้คนในสมัยนี้มองข้ามและมีจำนวนมากที่ไม่ต้องการที่จะประกอบอาชีพนี้ เนื่องจากการทำนาต้องใช้แรงงานมาก เหน็ดเหนื่อย และลำบาก เพราะกว่าที่จะได้ข้าวมาเก็บไว้ในยุ้งฉางนั้น ชาวนาต้องผ่านขั้นตอนในการทำนาหลายขั้นตอน เช่น การเตรียมดิน การเพาะปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การนวด การตาก และการนำข้าวมาเก็บไว้ในยุ้งฉาง ในแต่ละขั้นตอนต้องใช้แรงงานแทบทั้งสิ้น โดยเฉพาะขั้นตอนการเตรียมดินเป็นขั้นตอนที่ใช้แรงงานหนักที่สุด เพราะจะต้องทำการไถดะหรือไถแปร การคราดหรือการปรับดิน ถ้าใช้รถไถแบบเดินตามจะทำให้เหนื่อยมาก หากเกษตรกรไม่แข็งแรงจริง ๆ คงจะเตรียมดินทำนาไม่ได้ จากปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการคิดค้นและพัฒนาเครื่องมือทุ่นแรงเพื่อช่วยในการเตรียมดินขึ้นมา

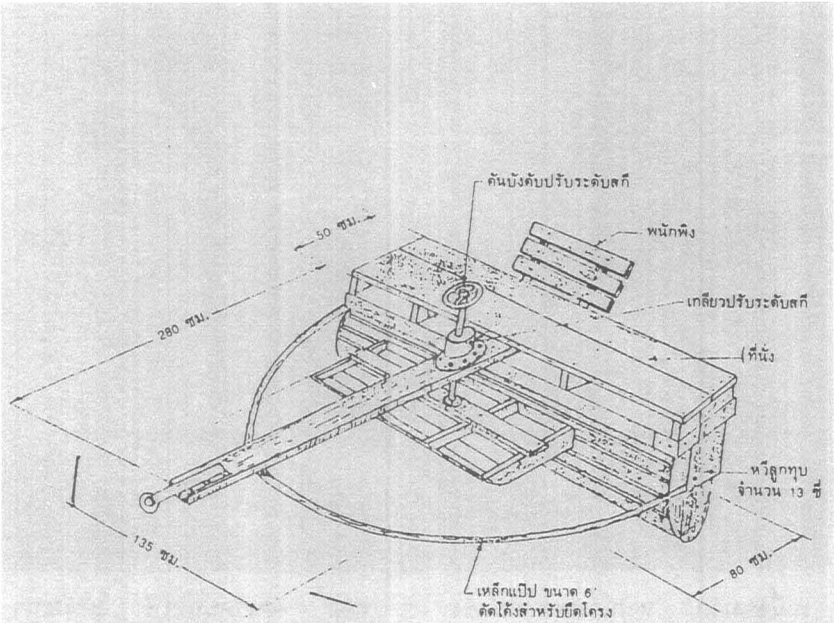
เกษตรกรที่อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ได้พัฒนาเครื่องมือเตรียมดินต่าง ๆ เพื่อช่วยให้การเตรียมดินทำได้ง่ายขึ้นและเหนื่อยน้อยลง เครื่องมือเหล่านี้ได้แก่ สกีพ่วงรถไถ ลูกทุบ เครื่องมือปรับดินและเครื่องทำร่อง

1. สกีพ่วงรถไถ

เป็นเครื่องมือที่ช่วยลดความเหนื่อยในการเตรียมดินให้น้อยลง ในการไถดะ ไถแปรคราด เกษตรกรจะเอาเครื่องมือนี้พ่วงกับรถไถเดินตาม ซึ่งเกษตรกรสามารถยืนหรือนั่งไปบนสกีนี้ได้ ทำให้ไม่เหนื่อยและทำงานได้มากขึ้น ซึ่งในการไถหรือคราดตรงมุมแปลงนั้นเกษตรกรอาจจะต้องกระโดดลงจากสกี การที่สกีสามารถเคลื่อนที่ไปตามรถไถได้เป็นแนวตรงไม่ส่ายไปส่ายมา ก็เพราะใต้ท้องสกีมีหางเสือ หากเกษตรกรผู้ใดสนใจก็สามารถทำสกีพ่วงรถไถใช้เองได้ (วิธีทำดังรูปที่ 1) โดยประมาณค่าใช้จ่ายที่ต้องซื้อไม้ตะปู และเชือกที่ใช้พ่วงรถไถนาคงจะไม่เกิน 300 บาท



รูปที่ 1 สกีพ่วงรถไถ



รูปที่ 2 ลูกทุบหรืออีขลุก

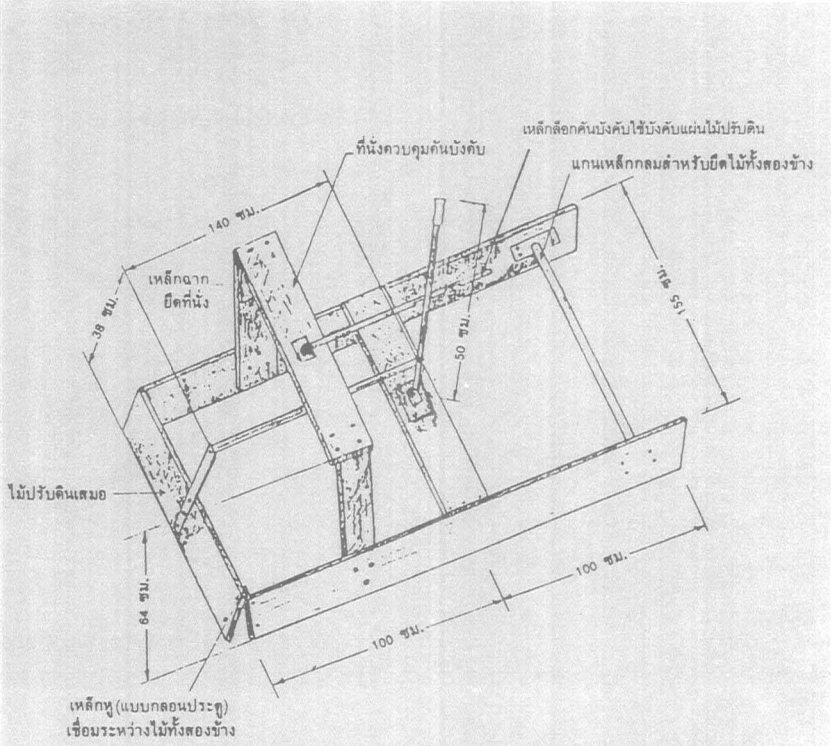
2. ลูกทุบ

ลูกทุบหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอีขลุก เป็นเครื่องมือใช้ติดรถไถเพื่อย่ำขี้ไถให้แตกเป็นเทือก หรือใช้เตรียมดินในที่นาซึ่งทำนาตลอดปีและมีผลให้ดินเป็นหล่มเหลวเละ ไม่สามารถใช้วัวควาย หรือรถไถลงไถได้ เพราะวัว-ควาย หรือรถไถจะจม แต่เมื่อใช้ลูกทุบซึ่งมีสกีติดอยู่ด้านหน้าพ่วงกับรถไถ จะสามารถใช้ย่ำดินได้ ลูกทุบและรถไถไม่จม เพราะมีสกีที่จะปรับให้สูงหรือต่ำได้เป็นตัวช่วยพยุงไม่ให้จม (วิธีทำดังรูปที่ 2)

3. เครื่องมือปรับดิน

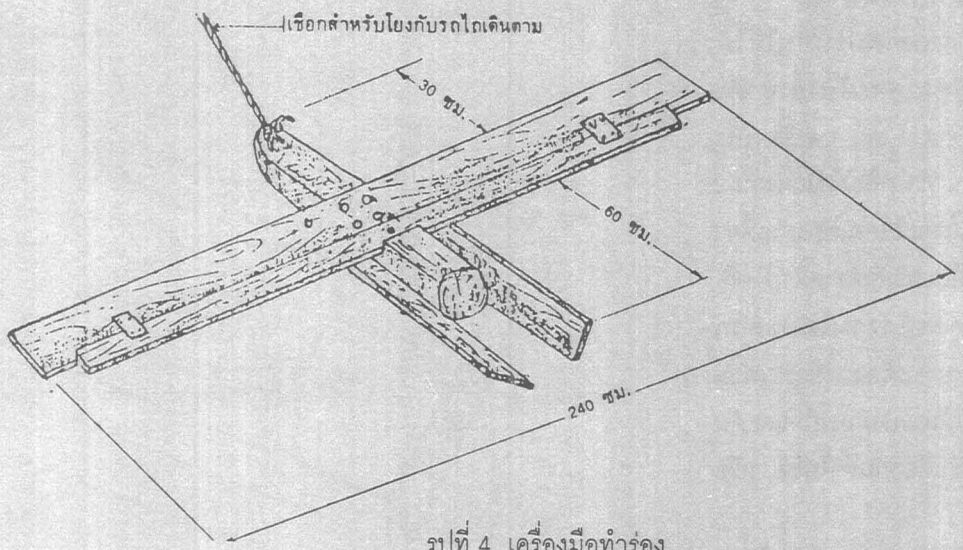
ปกติการคราดปรับดินให้ได้ระดับนั้นผู้คราดจะต้องลงย่ำดินบังคับคันคราด 1 คน และขับรถไถนาอีก 1 คน ทำให้ต้องใช้แรงงาน 2 คน แต่ถ้าจะใช้คนเพียงคนเดียวบังคับทั้งรถไถและคันคราดด้วย ก็จะทำให้การทำงานไม่สะดวก เพราะผู้คราดจะต้องลงย่ำดินตามรถไถ ทำให้การบังคับรถไถและคันคราดในเวลาเดียวกันทำไม่ได้ หรือทำได้ไม่ดี

เมื่อใช้เครื่องปรับดินนี้ จะใช้คนเพียงคนเดียวบังคับทั้งคราดและรถไถได้ โดยเอาเครื่องมือนี้พ่วงกับรถไถแล้วผู้ปฏิบัติงานสามารถนั่งอยู่บนเครื่องมือนี้ได้ เครื่องมือปรับดินนี้จะมีคันบังคับใบดิน โดยการล็อกตำแหน่งของคันบังคับไว้ จึงสามารถบังคับรถไถเดินตามและใบคราดในเวลาเดียวกันได้



รูปที่ 3 เครื่องมือปรับดิน

ถ้าหากต้องการจะปรับดินให้ราบเรียบยิ่งขึ้น เกษตรกรควรใช้ไม้รวกประมาณ 10 ลำ ลำหนึ่งยาวประมาณ 4-5 เมตร สลับหัวท้ายกันแล้วมัดรวมเป็นมัดเดียวกัน นำไปผูกต่อท้ายกับเครื่องมือปรับดิน จะทำให้ดินเรียบได้ระดับยิ่งขึ้น ซึ่งเครื่องมือปรับดินนี้เกษตรกรสามารถทำขึ้นใช้เองได้ (วิธีทำดังรูปที่ 3) โดยเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 2,000 บาท



รูปที่ 4 เครื่องมือทำร่อง

4. เครื่องมือทำร่อง

ในการทำนาหว่านน้ำตมแผนใหม่ หลังจากคราดปรับดินให้ได้ระดับแล้ว เกษตรกรจะต้องทำร่องระบายน้ำสำหรับระบายน้ำหลังจากหว่านเมล็ดข้าว เพราะถ้ามีน้ำขังเป็นแอ่ง เมล็ดข้าวจะเน่าตายในการทำร่องน้ำนั้นทางราชการได้แนะนำให้เกษตรกรใช้ไหกระเทียมผูกเชือกลากขัดร่อง ซึ่งวิธีนี้จะทำให้เกษตรกรเหนื่อยมาก ดังนั้นเกษตรกรบางบัวทอง จึงได้คิดค้นทำเครื่องมือทำร่องใช้รถไถเดินตามลาก (วิธีทำดังรูปที่ 4) โดยที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถยืนอยู่บนเครื่องมือทำร่องนี้ และถ้าหากเกษตรกรต้องการร่องลึก ในขณะชักลากเกษตรกรต้องยืนอยู่ตรงหัวเครื่องหรือหัวท่อนไม้ แต่ถ้าหากต้องการร่องตื้น เกษตรกรต้องถอยมายืนอยู่ตรงปลายท่อนไม้ เพื่อให้หัวเสาหรือหัวท่อนไม้เชิดขึ้น จะได้ร่องที่ตื้น ส่วนขี้ดินที่เกิดขึ้นจากร่องจะถูกปีกทั้งสองข้างลูบให้ราบเรียบไปกับผิวแปลง ทำให้ได้ร่องน้ำที่สวยงาม และใช้ระบายน้ำได้ดี

การพัฒนาเครื่องทุ่นแรงเหล่านี้จะช่วยเกษตรกรให้เหนื่อยน้อยลง ทำให้การทำนานั้นประหยัดแรงงานมากขึ้น เกษตรกรจะได้มีกำลังใจในการทำนา เพราะถ้าหากเกษตรกรไม่มีกำลังใจที่จะทำนาต่อไปแล้ว ประเทศไทยจะต้องสั่งซื้อข้าวจากต่างประเทศ คงจะทำให้ราคาข้าวสูงขึ้นจนเกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมาอย่างแน่นอน เนื่องจากข้าวเป็นอาหารหลักของคนไทย อีกทั้งยังเป็นสินค้าเกษตรกรรมที่สำคัญในการส่งออก ดังนั้น ชาวไทยทุกคนควรให้ความสำคัญให้กำลังใจ สนับสนุนและหาทางช่วยพัฒนาการทำนาให้มากขึ้น เพื่อให้ผืนนาเต็มไปด้วยต้นข้าวที่ชูรวงสุกเหลืองอร่ามเต็มทั่วท้องทุ่ง และมิให้อาชีพทำนาเลือนหายไปจากสังคมไทยและที่สำคัญเพื่อที่จะมีคำว่า "ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว" ที่ยืนยันความสมบูรณ์เหมือนเดิมอีกครั้งหนึ่ง

จาก กสิกร กรกฎาคม - สิงหาคม 2531

การปลูกพืชบนผืนดินที่แห้งแล้ง

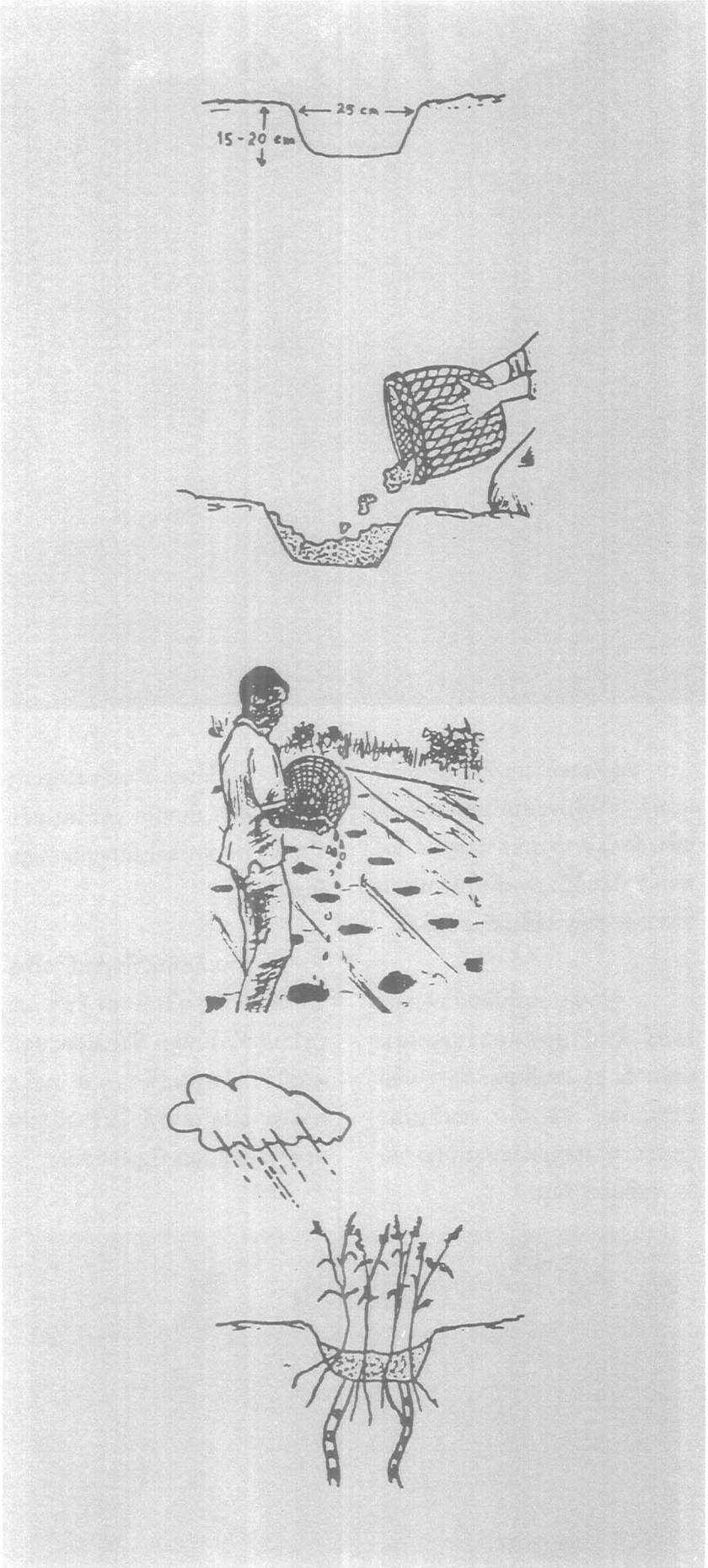
"ดิน" เป็นทรัพยากรทางธรรมชาติที่ใช้ในการเพาะปลูกพืชผล ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกส่วนใหญ่มีทั้งดินที่ดีและดินที่เลว ดินที่ดีหมายถึงดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีธาตุอาหารที่พืชต้องการ ดูดซับน้ำได้ดี เมื่อทำการเพาะปลูกแล้วพืชผลเจริญงอกงาม ส่วนดินที่เลวคือดินที่ทำการเพาะปลูกพืชแล้ว พืชไม่เจริญงอกงามหรือไม่สามารถที่จะเพาะปลูกได้ เนื่องจากดินขาดความอุดมสมบรูณ์ แห้งแล้ง ไม่มีธาตุอาหารที่พืชต้องการและดูดซับน้ำได้ไม่ดี เกษตรกรบางส่วนต้องประสบกับสภาพดินที่เลวจนไม่สามารถที่จะเพาะปลูกพืชผลได้ ทำให้ต้องดิ้นรนไปขายแรงงานในเมืองหลวง จนก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมาเช่นในปัจจุบันนี้

เกษตรกรทางตะวันตกของทวีปแอฟริกาก็ได้ประสบกับสภาพดินที่แห้งแล้ง ไม่สามารถเพาะปลูกได้ แต่พวกเขาได้แก้ปัญหาเพื่อให้สามารถทำการเพาะปลูกได้ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- ขุดหลุมบนพื้นดินที่แห้งแล้ง โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางของหลุมประมาณ 25 เซนติเมตร มีความลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร เว้นระยะห่างของแต่ละหลุมประมาณ 80 เซนติเมตร ดังรูป

- เมื่อได้หลุมตามต้องการแล้ว ให้ใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรลงไปในหลุมทุกหลุมที่ขุดไว้

- นำเมล็ดพันธุ์พืชเช่นข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่ว หรือพืชผลอื่นๆ มาเพาะปลูกไว้ในหลุม ซึ่งในแต่ละหลุมควรใช้เมล็ดพันธุ์พืช 4-6 เมล็ด การเพาะปลูกควรทำในช่วงฤดูฝน จะทำให้พืชที่ปลูกเจริญงอกงาม



เมล็ดพืชจะเจริญงอกงามอย่างรวดเร็ว เนื่องจากภายในหลุมมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช ธาตุอาหารนี้เกิดจากการย่อยสลายรวมกันของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร จึงทำให้ดินภายในหลุมมีความอุดมสมบูรณ์ ดูดซับน้ำได้อย่างดี ทำให้พืชได้ใช้น้ำในการเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ นอกจากปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร จะทำให้ดินอุดมสมบูรณ์แล้วยังทำหน้าที่เป็นตัวล่อปลวกได้อีกด้วย ซึ่งปลวกจะมีประโยชน์สำหรับดิน เพราะปลวกจะชอนไชเข้าไปในชั้นดิน ทำให้ดินเป็นรูและทำให้ดินมีความหนาแน่นน้อยลง เวลามีฝนตกสามารถดูดซับน้ำเพื่อไปหล่อเลี้ยงพืชได้อย่างเต็มที่

การแก้ไขปัญหาด้วยวิธีดังกล่าว ทำให้เกษตรกรทางตะวันตกของทวีปแอฟริกา สามารถเพาะปลูกพืชผลทางการเกษตรบนผืนดินที่แห้งแล้งได้ และยังช่วยยกฐานะความเป็นอยู่ของพวกเขาให้ดียิ่งขึ้น สำหรับเกษตรกรในประเทศไทยที่ประสบกับปัญหาเช่นนี้ ควรนำวิธีการนี้ไปใช้กับพื้นที่เพาะปลูกของท่าน เพื่อเป็นการช่วยลดอัตราการอพยพถิ่นเข้าไปทำงานในเมืองและเพื่อช่วยลดปัญหาต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันลง แต่วิธีนี้อาจจะต้องอาศัยระยะเวลาและความอดทนพอสมควร

จาก Developing Countries Farm Radio Network ,July 1996

ประโยชน์ของฟางข้าว

ข้าวนอกจากจะใช้เมล็ดรับประทานเป็นอาหารหลักเลี้ยงชีวิตของมนุษย์โดยตรงแล้ว ยังมีส่วนที่เหลือและใช้ประโยชน์ได้อีกมากมาย โดยเฉพาะฟางข้าว ซึ่งเป็นส่วนที่เหลือหลังจากการนวดข้าวแล้ว รวมไปถึง ตอซังข้าว ที่เหลืออยู่ในนาหลังการเก็บเกี่ยวข้าวด้วย

ในปีหนึ่งๆ มีฟางข้าวรวมทั้งส่วนที่เป็นตอซังข้าวไม่น้อยกว่า 40 ล้านตัน นา 1 ไร่ จะได้จำนวนฟางมากน้อยไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินที่จะทำให้ต้นข้าวเจริญงอกงามเพียงใด และยังขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว แต่ละพันธุ์ที่มีทั้งพันธุ์ต้นสูงและพันธุ์ต้นเตี้ย ทำให้ได้เนื้อฟางที่แตกต่างกัน รวมทั้งยังขึ้นอยู่กับน้ำ อากาศ และอุณหภูมิที่เหมาะสมด้วย แต่โดยทั่วไปจะมีฟาง 0.32-1.6 ตันต่อไร่ ต่อ 1 ฤดูปลูก ธาตุอาหารในฟางข้าวเปลี่ยนแปลงไปตามความอุดมสมบูรณ์ของดิน น้ำ ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ พันธุ์ข้าวที่ใช้ และฤดูกาล แต่โดยเฉลี่ยฟางข้าวมีไนโตรเจน 0.75 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.15 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 1.88 เปอร์เซ็นต์ ซิลิกา 11.0 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม 0.25 เปอร์เซ็นต์

และกำมะถัน 0.80 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ฟางข้าวยังเป็นแหล่งสำคัญของไนโตรเจน คาร์บอน สำหรับจุลินทรีย์ รวมทั้งน้ำตาล แป้ง เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ไขมัน โปรตีน เป็นต้น สารประกอบเหล่านี้มีถึง 40 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 7.3 เปอร์เซ็นต์ ค่าความร้อน 4.300 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม หรือในฟางข้าว 1,500 กิโลกรัม มีปริมาณไนโตรเจน 9 กิโลกรัม ฟอสฟอรัสและกำมะถัน 2 กิโลกรัม โพแทสเซียม 25 กิโลกรัม ซิลิกา 20 กิโลกรัม แคลเซียม 6 กิโลกรัม และแมกนีเซียม 2 กิโลกรัม

การเผาฟางข้าวเป็นวิธีกำจัดฟางข้าวที่นิยมทำกันในประเทศออสเตรเลีย พม่า ฝรั่งเศส อินโดนีเซีย ไทย และสหรัฐอเมริกา ส่วนประเทศที่แทบจะไม่มีการเผาฟางข้าวเลยคือ ประเทศญี่ปุ่น จีน อินเดีย และศรีลังกา ข้อดีของการเผาฟางข้าว คือเป็นการทำลายพวกเชื้อโรค และแมลงที่อยู่อาศัยตามตอซังข้าว และช่วยให้ประหยัดแรงงานในการขนฟางออกจากนา ฉะนั้นในกรณีที่ไม่มีโรคและแมลงระบาดในนาอย่างรุนแรง หรือมีความต้องการใช้ฟางสูง การเก็บเกี่ยวและการขนฟางสามารถทำได้โดยใช้เครื่องทุ่นแรง ส่วนข้อเสียของการเผาฟางข้าวคือ ก่อให้เกิดปัญหามลพิษในอากาศ และควันจากการเผาฟางข้าวเคยก่อให้เกิดปัญหาทางการจราจรอยู่บ่อยครั้ง นอกจากนี้การเผาฟางข้าวในไร่นาจากผลผลิต 5 ตัน จะทำให้สูญเสียไนโตรเจน 45 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 10 กิโลกรัม โพแทสเซียม 125 กิโลกรัม และกำมะถัน 10 กิโลกรัม อีกทั้งการเผาฟางข้าวจะทำให้สูญเสียธาตุอาหารจำนวนมหาศาล ทำให้ดินขาดอินทรียวัตถุ

การใช้ประโยชน์จากฟางข้าว

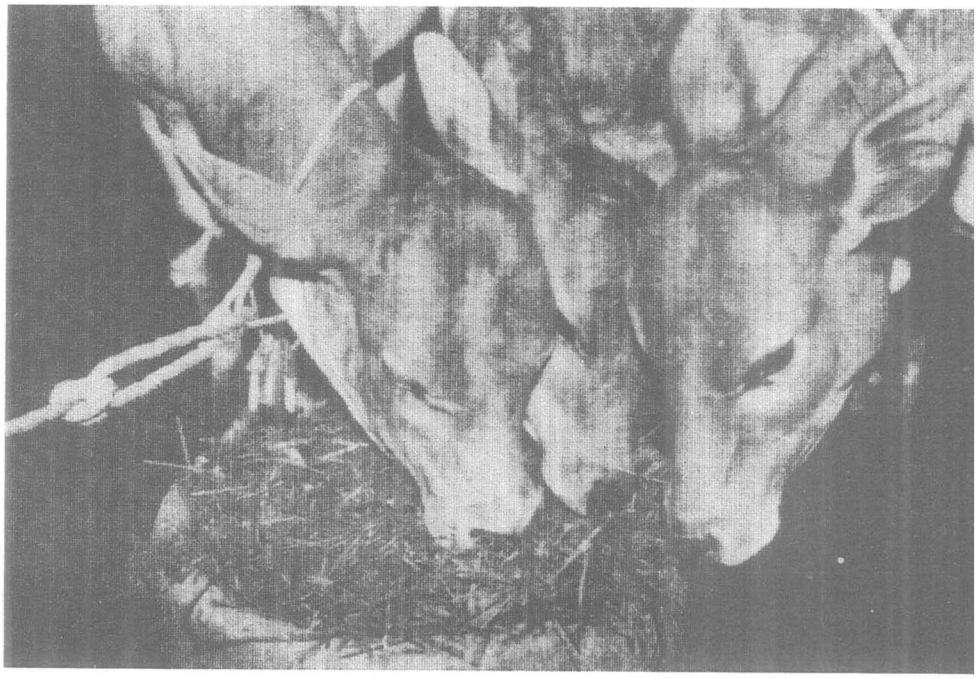
ฟางข้าวสามารถนำมาใช้ประโยชน์ ได้หลายประการดังต่อไปนี้

- ใช้เป็นอาหารสัตว์ เช่น โค กระบือ โดยอาจจะนำฟางข้าวสดๆ ให้สัตว์กิน หรือนำฟางข้าวมาหมักและปรุงแต่งโดยเติมปุ๋ยยูเรียเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้สูงขึ้น (วิธีทำฟางหมัก ดูรายละเอียดจากข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท ฉบับที่ 45 กันยายน 2533)

- ใช้เป็นปุ๋ยคอก โดยนำฟางข้าวไปรองคอกสัตว์เพื่อให้สัตว์นอนทับและเหยียบย่ำ จากนั้นสัตว์ก็จะถ่ายมูลลงบนฟางข้าว เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่งฟางข้าวก็จะสลายตัวรวมกับมูลสัตว์จนกลายเป็นปุ๋ยคอก สามารถนำไปใช้ได้

- นำไปทำปุ๋ยหมัก โดยใช้ฟางข้าวทำเป็นปุ๋ยหมักร่วมกับมูลสัตว์ต่างๆ เมื่อมีการสลายตัวแล้ว จะกลายเป็นปุ๋ยหมักอย่างดี เมื่อนำปุ๋ยหมักนี้ไปใช้จะเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินได้มากยิ่งขึ้น หากใส่ปุ๋ยหมักนี้ติดต่อกัน 3 ปี ดินจะเริ่มปลดปล่อยอาหารที่เป็นประโยชน์แก่พืช พร้อมทั้งช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน ทำให้รากพืชเจริญเติบโตสามารถดูดอาหารได้มาก

- ใช้เป็นปุ๋ยโดยการไถกลบตอซังข้าวลงในดิน ซึ่งวิธีนี้นอกจากจะได้ปุ๋ยที่มีประโยชน์แล้วยังเป็นการปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดียิ่งขึ้น หากไถกลบตอซังข้าวทุกปี จะทำให้แปลงนามีความอุดมสมบูรณ์ขึ้น ข้าวในนาจะงามและให้ผลผลิตสูงโดยไม่ต้องใส่ปุ๋ยเคมี อีกทั้งการไถกลบตอซังข้าวลงไปในดินที่มีน้ำขัง จะกระตุ้นการทำงานของจุลินทรีย์ดินหลายชนิดที่ช่วยให้การตรึงไนโตรเจนเกิดขึ้นได้เร็วยิ่งขึ้น



- ใช้ฟางข้าวคลุมดินในการปลูกพืช เพื่อช่วยรักษาความชื้นในดิน ทำให้เมล็ดพืชงอกเร็วขึ้นและแข็งแรง และเมื่อถึงฤดูปลูกข้าว ฟางข้าวที่ใช้คลุม แปลงปลูกพืชก็จะสลายตัวเป็นธาตุอาหารกลับคืนยังดินซึ่งช่วยให้การปลูกข้าวได้ผลที่งอกงามยิ่งขึ้น

- ใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุสำหรับเพาะเห็ดฟาง

- ใช้ในการก่อสร้าง โดยกรมโยธาธิการได้นำฟางข้าวมาผลิตแผ่นฟาง-ซิเมนต์ สำหรับนำมาใช้ทำเป็นผนังภายนอกและผนังภายในบ้านพักได้ หรือสามารถใช้ฟางข้าวผสมกับดินเหนียวเพื่อทำยุ้งข้าว (รายละเอียดการทำแผ่นฟาง-ซิเมนต์ และยุ้งข้าวดูได้จากข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท ฉบับที่ 35 พฤษภาคม 2530)

นอกจากฟางข้าวจะใช้ทำประโยชน์ต่างๆ ตามที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ฟางข้าวยังมีบทบาทในการส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศไทยได้ด้วย เพราะในปัจจุบันมีผู้นำฟางข้าวมาประดิษฐ์เป็นหุ่นนก เพื่อใช้ประกวดความสวยงามในงานประเพณีประจำปี เช่น ที่จังหวัดชัยนาท และหุ่นนกที่ทำมาจากฟางข้าว มีราคาค่อนข้างแพง ซึ่งการประดิษฐ์รูปสัตว์จากฟางข้าวจะช่วยส่งเสริมให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่งด้วย

ฟางข้าวเป็นวัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรที่มีประโยชน์มหาศาล ดังนั้นเกษตรกรจึงไม่ควรเผาฟางข้าวทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ แต่ควรนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

จาก นสพ.เดลินิวส์ 9 สิงหาคม 2539 และข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท ฉบับที่ 35, 45

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดัชนี ปีที่ 11 ฉบับที่ 1-3 2539

ดัชนีผู้เขียน

นาม	ปีที่,	ฉบับที่:	หน้า
กรรณิการ์ สถาปิตานนท์	11 , 3:	21	
กิตติพร แซ่จึง	11 , 2:	77	
กิตติรัตน์ วงศ์กสานติ์สุข	11 , 3:	21	
เกศรา นุตาลัย	11 , 3:	21	
จรัส บุณยธรรมา	11 , 1:	54	
จินตนา เหล่าไพบูลย์	11 , 3:	68	
จิราภรณ์ วัฒนะกุล	11 , 3:	79	
จีระวัฒน์ เอี่ยมวัฒน์	11 , 1:	78	
จุไร ศยามานนท์	11 , 1:	7	
ฉันทรา พูนศิริ	11 , 2:	47	
ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์	11 , 1:	61	
	11 , 3:	41	
ณัฐพร พันธุมนาวิน	11 , 1:	56	
	11 , 1:	75	
	11 , 2:	3	
	11 , 2:	72	
	11 , 3:	11	
ธนากร พละชัย	11 , 1:	24	
นงนุช รัติวานิช	11 , 1:	13	
นระ คมนามูล	11 , 1:	26	
	11 , 2:	35	
นฤมล รื่นไวย์	11 , 1:	54	
	11 , 1:	55	
	11 , 1:	58	
	11 , 2:	73	
	11 , 3:	65	
นัยนา นิยมวัน	11 , 2:	77	
บุญชู ลีลาขจรจิต	11 , 2:	77	
ประทุม วงษ์พานิช	11 , 3:	21	
ปาริชาติ หลายชูไทย	11 , 1:	78	
ปิยะ เฉลิมกลิ่น	11 , 1:	55	
พนัส บูรณศิลปิน	11 , 2:	19	
พลลภ ฉายาวงศ์	11 , 1:	38	
พเยาว์ รอดโพธิ์ทอง	11 , 1:	98	
	11 , 2:	101	
พิศมัย เจนวนิชปัญจกุล	11 , 1:	78	
	11 , 2:	77	
ไพโรจน์ ชัยจันทึก	11 , 2:	77	
ไพโรจน์ ผลประสิทธิ์	11 , 3:	101	
รมณีย์ หวังดีธรรม	11 , 2:	77	
เรวดี นาคดี	11 , 1:	78	
เรวัฒน์ เหล่าไพบูลย์	11 , 1:	38	
	11 , 1:	73	
	11 , 3:	85	
วรุตม์ ทวีศรี	11 , 2:	31	
	11 , 3:	47	
วรพจน์ สุนทรสุข	11 , 2:	71	
	11 , 2:	74	
	11 , 2:	75	
	11 , 3:	79	
	11 , 3:	63	
	11 , 3:	64	
วิทวัส สุพานิช	11 , 1:	73	
ศรเทพ ธัมวาสร	11 , 3:	67	
สมนึก อาษา	11 , 1:	78	
สมบูรณ์ แก้วปิ่นทอง	11 , 3:	51	
สายสวาท พระคำยาน	11 , 1:	98	
	11 , 2:	101	
	11 , 3:	109	
สุมาลัย ศรีกำไลทอง	11 , 1:	78	
สุวิมล บัวผุด	11 , 3:	21	
หรรษา ปุณณะพยัคฆ์	11 , 2:	63	
อมรรัตน์ สวัสดิทัต	11 , 3:	5	
อาภารัตน์ มหาขันธ์	11 , 1:	17	
	11 , 1:	39	
	11 , 2:	3	
	11 , 3:	79	

ดัชนีเรื่อง

เรื่อง	ปีที่,	ฉบับที่:	หน้า
กบ			
- การปรับปรุงพันธุ์	11 , 2:		59
กรดไขมันไม่อิ่มตัว			
- โอเมก้า-3	11 , 1:		78
กระบือ			
- การเลี้ยงด้วยวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร			
กล้วย	11 , 2:		101
กั้งเจ้าฟ้า	11 , 2:		59
การบำบัดน้ำเสีย			
- จากโรงงานอุตสาหกรรม	11 , 1:		61
การปลูกถ่ายอวัยวะมนุษย์			
- จากอวัยวะสุกร	11 , 1:		58
การแยกโลหะหนักจากน้ำทิ้ง			
- โรงงานชุบด้วยไฟฟ้า	11 , 3:		41
การรับรองห้องปฏิบัติการ			
- ISO/IEC Guide 25	11 , 1:		7
	11 , 1:		13
การลดความอ้วน	11 , 1:		54
การวิจัยปศุสัตว์			
- การวิจัยพันธุ์โคเนื้อ	11 , 3:		67
- การวิจัยพันธุ์โคนม	11 , 3:		67
การสร้างเขื่อน (dyke)			
- ในประเทศเนเธอร์แลนด์	11 , 2:		35
แกลบ			
- การสกัดซิลิกา	11 , 3:		60
ขยะ	11 , 1:		
- กฎหมายในประเทศญี่ปุ่น	11 , 2:		11
ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท	11 , 3:		98
	11 , 2:		101
	11 , 1:		109
คอเลสเทอรอล	11 , 3:		55
เครื่องกรองน้ำกร่อย	11 , 1:		24
เครื่องทดสอบการระเบิดฝุ่นผง	11 , 3:		17
เครื่องทำน้ำสะอาด	11 , 1:		24
เครื่องอัลตราโซนิก			
- การวัดความหนา	11 , 1:		38
โค			
- การเลี้ยงด้วยวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร	11 , 1:		98

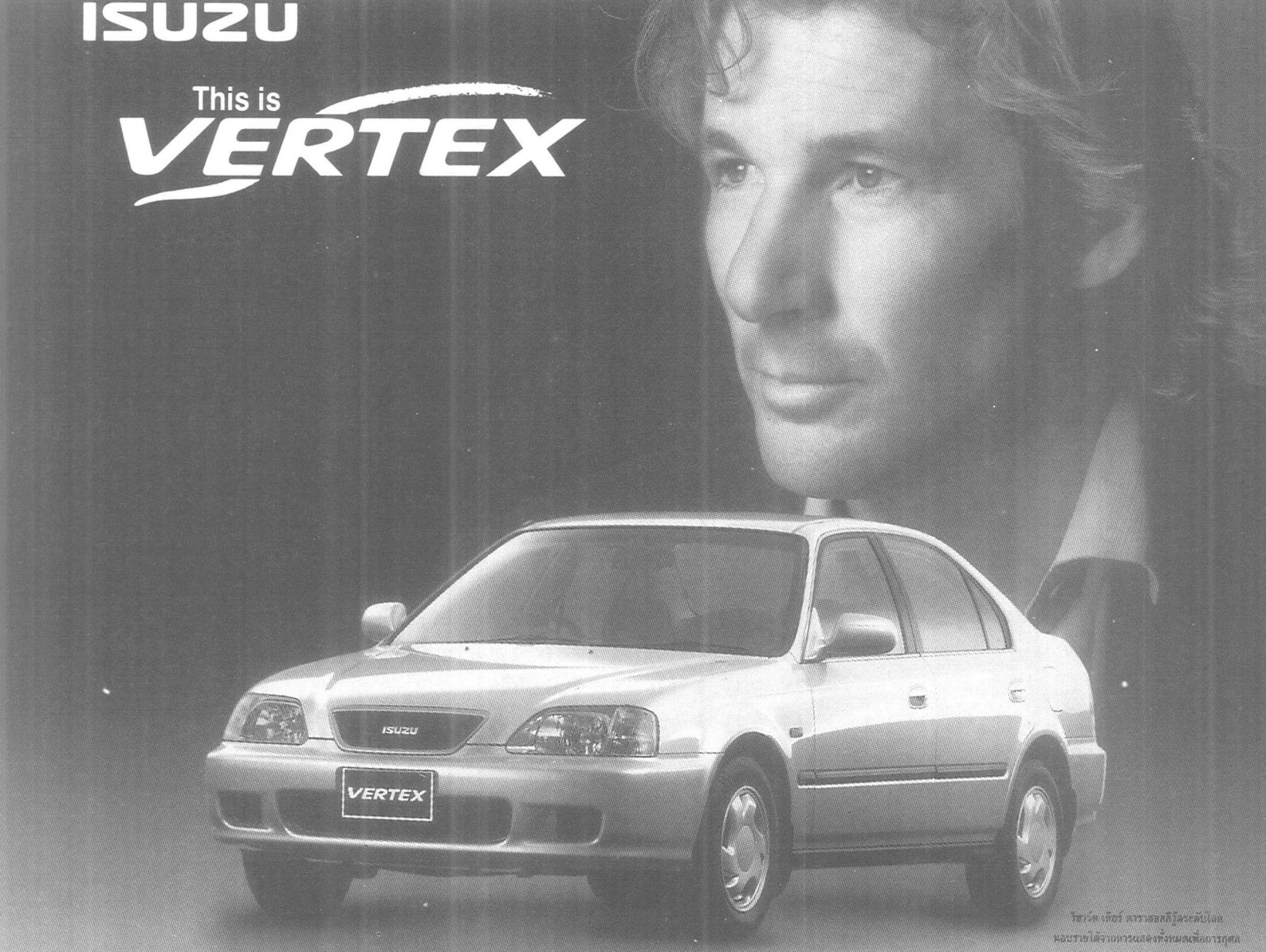
เรื่อง	ปีที่,	ฉบับที่:	หน้า
ต้นไม้			
- การฟื้นฟูหลังน้ำลด	11 , 1:		55
โครเมียม			
- การหาปริมาณในแร่โครไมต์	11 , 3:		51
ต้อกระจก			
- การรักษา	11 , 3:		19
เตาเผาถ่าน	11 , 3:		109
น้ำ			
- การแปรใช้ใหม่	11 , 1:		34
น้ำใต้ดิน			
- การกรอง	11 , 1:		32
น้ำทิ้ง			
- การกำจัด	11 , 1:		33
- เครื่องทำความสะอาด	11 , 1:		37
น้ำมันปลา			
- ผลิตจากน้ำนึ่งปลาทูน่ากระป๋อง	11 , 1:		78
นิกเกิล	11 , 3:		64
เนื้องอก			
- การรักษา	11 , 2:		71
- การแปรใช้ใหม่	11 , 3:		5
บัวรดน้ำ	11 , 2:		107
ปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี ดูที่			
ปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬ (red tide)	11 , 1:		17
ปรากฏการณ์เรือนกระจก			
- ไนเตรตในทะเล	11 , 1:		75
ปาล์มทำน้ำตาล	11 , 2:		19
ปาล์มทำไวน์	11 , 2:		19
ปุ๋ยพืชสด	11 , 1:		105
ปุ๋ยหมักน้ำ	11 , 1:		104
เปิดประตู วท.			
- ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา	11 , 1:		94
- ศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	11 , 3:		96
พันธุกรรมไม้ผลเมืองร้อน			
- เอเชียตะวันออกเฉียงใต้	11 , 3:		101

เรื่อง	ปีที่,	ฉบับที่:	หน้า
พืช			
- การกำจัดโลหะหนัก ในดิน	11 , 2:		75
แผ่นยางรองสระน้ำ			
- การทำยางผสม	11 , 3:		21
มันสำปะหลัง	11 , 1:		17
- การผลิตกระแสไฟฟ้า	11 , 3:		18
ม้า	11 , 2:		72
มุมอินเตอร์เน็ท	11 , 3:		49
แมลงศัตรูพืช			
- การป้องกันและกำจัด	11 , 1:		102
	11 , 3:		115
ยาต้านเชื้อโรค	11 , 1:		56
- จากแมลงสาบ			
ยำเทคโน	11 , 1:		54
	11 , 2:		71
	11 , 3:		63
เยื่อกระดาษ			
- จากปอแก้วโดยวิธีโซดา ออกซิเจน	11 , 2:		77
- การฟอกโดยวิธีการทาง ชีวภาพ	11 , 2:		63
ใยแมงมุมเทียม	11 , 2:		74
ระบบการตรวจวัดและ ควบคุม	11 , 2:		56
ระบบทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	11 , 2:		60
รังสี			
-การวัดปริมาณด้วยเครื่อง เทอร์โมลูมิเนสเซนซ์ (thermoluminescence)	11 , 3:		85
โรคความจำเสื่อม	11 , 2:		73
โรคทางสมอง			
- การรักษา	11 , 3:		15
โรคมาลาเรีย	11 , 3:		64
โรคเอดส์	11 , 3:		63,65
โรงงานชุบด้วยไฟฟ้า			
- การแยกโลหะหนัก จากน้ำทิ้ง	11 , 3:		41
โรงไฟฟ้านิวเคลียร์	11 , 1:		73

เรื่อง	ปีที่,	ฉบับที่:	หน้า
วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า	11 , 1:		32
	11 , 2:		55
	11 , 3:		15
สภาพอากาศโลก			
- การเปลี่ยนแปลง	11 , 2:		58
สมุนไพร	11 , 2:		47
สะพานแขวน	11 , 1:		26
สาหร่าย			
- การใช้ประโยชน์	11 , 2:		7
- คลังเก็บรักษาสายพันธุ์	11 , 2:		3
- สารพิษ	11 , 1:		39
หุ่นยนต์			
- การแพทย์	11 , 2:		57
อาร์ทีเมีย (Artemia salina)			
-ใช้ทดสอบความเป็นพิษ	11 , 3:		79
อินเตอร์เน็ท	11 , 3:		34

ISUZU

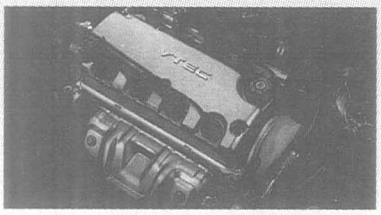
This is VERTEX



วิชาวัด เกิดร์ ลาราลอลลิ่วัลระดับโลก
มอบราชาได้จ่ายการแสดงทั้งหมดเพื่อการกุศล

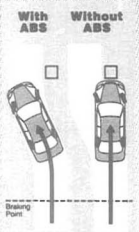
นิยามพิเศษของ"รถ"ที่คุณค้นพบ

"เวอร์เทคซ์" รถยนต์นั่งคอมแพคท์ซีดานระดับหรูใหม่ล่าสุดจากอีซูซุ ผู้กำหนดนิยามพิเศษของ"รถ" ด้วยยนตรกรรมคุณภาพ พร้อมบริการที่เป็นหนึ่งสะท้อนศักดิ์ศรีอันโดดเด่น มีรสนิยมของผู้ขับขี่



พลังขับเคลื่อนเหนือระดับ

- ชุมพลังเครื่องยนต์ขนาด 1,600 ซีซี SOHC 4 สูบ 16 วาล์วมีให้เลือกทั้งเครื่องยนต์หัวฉีดอิเล็กทรอนิก PGM-FI 120 แรงม้า และเครื่องยนต์หัวฉีดอิเล็กทรอนิก PGM-FI VTEC 127 แรงม้า
- ระบบกันสะเทือนดับเบิ้ลวิชโบน ซิสระทั้ง 4 ล้อ
- ฐานล้อยาวกว่าและระยะห่างระหว่างล้อคู่หน้า/หลังกว้างกว่า
- ระบบพวงมาลัยเพาเวอร์แบบ ROTARY VALVE



ระบบความปลอดภัยสมบูรณ์แบบ

● โครงสร้างตัวถังแข็งแกร่ง ทำด้วยเหล็กกัลวาไนซ์ ● ประตูเสริมคานเหล็กนิรภัย ● เข็มขัดนิรภัย 3 จุด ● ไฟเบรกดวงที่ 3 ● ดิสก์เบรกทั้ง 4 ล้อ (ในรุ่น S) ● ระบบเบรก ABS (เป็นอุปกรณ์พิเศษในรุ่น S) ● กระจกหน้านิรภัยแบบลามิเนต 2 ชั้น

สุนทรียสัมผัสแห่งการขับขี่ ทั้งภายนอกและภายใน

● กระจังหน้าแบบ FACE LIFT ● ไฟหน้าขนาดใหญ่แบบ NO-CUT ● ไฟท้ายขนาดใหญ่แบบ MULTI-LENSES ● คิ้วขาวล่างตัวถังทั้งสองข้าง ● ล้อแม็กดีไซน์พิเศษแบบ 6 ก้าน ● มิติห้องโดยสารกว้างขวางกว่า ● เบาะนั่งผ้ากำมะหยี่ชั้นดี ● ที่พักแขนเบาะหลัง ● เครื่องเล่นวิทยุเทปชั้นเยี่ยมจาก SONY พร้อมลำโพง 4 ตัวและรีโมท SAFETY COMMANDER ● พวงมาลัยปรับระดับสูง-ต่ำได้ ● กระจกมองข้างปรับและพับด้วยระบบไฟฟ้า ● กระจกไฟฟ้า ● เซ็นทรัลล็อก

มีให้เลือกมากรุ่นถึง 6 รุ่น 5 สี

มั่นใจกว่า ด้วยเครือข่ายการจำหน่ายบริการ และอะไหล่กว่า 200 แห่ง ครอบคลุมทั่วประเทศ

ยนตรกรรมคุณภาพ พร้อมบริการที่เป็นหนึ่ง

คิดต่อโชว์รูมอีซูซุคาร์แกลเลอรี่ใกล้บ้านท่าน
บริษัท ตรีเพชรอีซูซุเซลส์ จำกัด
ศูนย์จำหน่าย บริการ และอะไหล่แท้อีซูซุ
1705 หมู่ 9 ถนนพหลโยธิน ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร. 513-0101-9 **ศูนย์บริการ** โทร. 513-7140-9

ISUZU

HOTLINE 24 HOURS
ลูกค้าสัมพันธ์ CUSTOMER RELATIONS
513-1817 (กทม.)
088-2-51318 (ต่างจังหวัด**โทรฟรี**)

2 VERTEX YEARS WARRANTY

ศาสตร์เข็มขัดนิรภัย ปลอดภัยกว่า

ISUZU
CAR GALLERY
พบข้อมูลต่างๆ ของอีซูซุในอินเตอร์เน็ท ที่
http : //www.inet.co.th/cybermall/tripetch/

ขนมปังกรอบ ตรา

โฮมมี

น้องใหม่
กลิ่นชีส

กรอบ อร่อย ได้รสชาติ แบบแครกเกอร์แท้
เหมาะสำหรับรับประทานกับไอศครีม น้ำชา หรือ กาแฟ
มี 4 รส ไก่ มะพร้าว งา ชีส

HM-PT-02

อร่อย มีตำรับ ราคาประหยัด

ขอแสดงความยินดี
การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี
จาก

ไร่บุญรอด

และ

บริษัท บุญรอดบริวเวอรี่ จำกัด

โทร. (053) 714707

99 ถนนเด่นห้า-ดงมะดะ หมู่1 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ครีมถนอมผิว สมุนไพร เบอร์ 1

เป็นครีมสีเขียวตามธรรมชาติ ไม่มีสารที่เป็นอันตราย ต่อผิวเจือปน

มีคุณสมบัติ 1. บำรุงผิวหน้าที่แห้ง ซึ่งทำให้เหี่ยวย่น กลับมีชีวิตสดใสขึ้นใหม่

2. ผิวหน้าที่เป็นสิวหัวช้าง สิวเสี้ยน เป็นสีดำผิวอยู่ในเนื้อ ทาครีมนี้เสมอ ๆ หัวสิวจะออกมาเองโดยไม่ต้องบีบ

3. ผิวหน้าที่เป็นสิวมานาน ๆ ซ้ำ ๆ กัน จนเป็นไตแข็ง เป็นหลุมเป็นบ่อทาครีมนี้เสมอ ๆ จะทำให้เรียบดีขึ้นกว่าเก่า

ครีมถนอมผิวสมุนไพรแสงจันทร์ เบอร์ 1 มีคุณสมบัติที่ดีเด่น คือ ฆ่าเชื้อ ระงับปวดอักเสบของสิวได้ ที่กำลังเป็นสิวหัวช้าง หัวโต ๆ ทาบ่อย ๆ จะหายเร็วใช้ทาได้ทุกสีผิว หายแล้วจะไม่เป็นแผลเป็น

ขัดหน้า NO.4 จำกัดสิว ลอกฝ้า

สมุนไพรขัดหน้า-ขัดตัว ปรุงจากไข่ไก่ น้ำผึ้ง น้ำมะนาว ฯลฯ ทำให้ผิวสวยอยู่เสมอ ทาก่อนอาบน้ำ ทิ้งไว้ 15 นาที แล้วล้างออก ใช้เป็นประจำทุกวัน ผิวจะสดใส เต่งตึงอยู่เสมอ

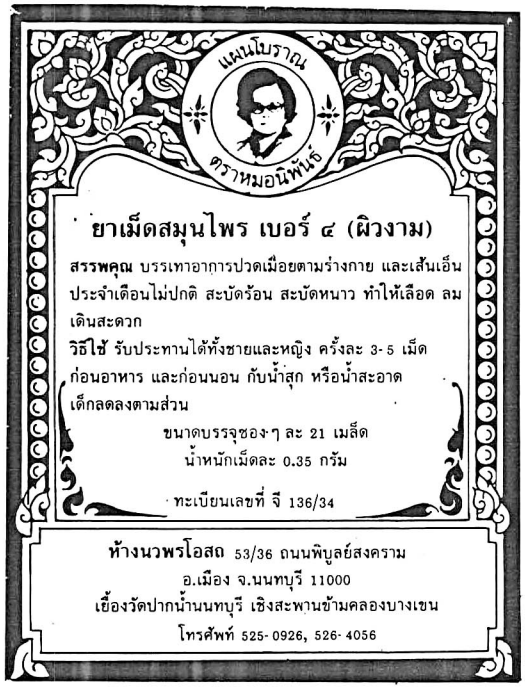
ครีม ล้างหน้า ผิวเนียนนุ่ม NO.3 ดูอ่อนกว่าวัย

สมุนไพรแสงจันทร์ 3 เป็นเนื้อครีมที่ใช้ชำระรูขุมขนบนใบหน้าให้สะอาดหมดจดเนื้อครีมจะซึมซับเอาเหงื่อ และมลพิษออกจากใบหน้าให้ใสสะอาดและดูอ่อนกว่าวัย เนื้อครีมไม่ทำให้เปรอะเปื้อนเสื้อผ้า ใช้ล้างหน้าก่อนแต่งหน้าหรือก่อนนอนใช้เป็นประจำใบหน้าจะเต่งตึงสดใส

ถนอมผิว สมุนไพร แสงจันทร์ เบอร์ 2

เป็นเนือครีมสีชมพูอ่อน ไม่มีสารพิษที่เป็นอันตราย ต่อผิว

มีคุณสมบัติ ทำให้ใบหน้าชุ่มชื้น ป้องกันแดด ฝุ่น ใช้หลังจากล้างหน้าด้วยครีมเบอร์ 3 ใช้กระดาษทิชชูเช็ดให้สะอาดจึงใช้ ครีมเบอร์ 2 สีชมพูแตะที่หน้าผาก เกลี่ยให้เรียบ แล้วแตะที่สองข้างแก้ม ใช้มือเกลี่ยไปทางหู และใต้คาง เนื้อใต้คางจะไม่ห้อยที่เหลือติดมือทาแขนทั้งสองข้าง ใช้แป้งฝุ่นทาทับได้ หรือไม่ทาก็ได้ ใช้ประจำวันละสองครั้ง จะทำให้ผิวงามสดใสดูสาวกว่าวัย



ผู้ผลิต: หมอนิพันธ์ พานิชสมบัติ บว.บภ. จัดจำหน่ายโดย หจก. นวพรโอสถ

53/36 ถ.พิบูลสงคราม อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000

โทร. 525-0926, 526-4056, 526-0140 แฟ็กซ์ 527-4771

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ร้านกิตติพาณิชย์ บริษัท อยุธยาพาราวู้ด จำกัด

41 ถนนสายเอเซีย เขตบางปะหัน จ. พระนครศรีอยุธยา โทร. 035-389290

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท เอส.วี.เท็กซ์ จำกัด

149/44 ถนนสุขุมวิท ต.สำโรงเหนือ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ โทร. 7572785

ด้วยความปรารถนาดี
จาก

บริษัท เซ็นทรัลโพลีเทรดดิ้ง จำกัด

Central Polytrading Co., Ltd.

127/3-4 ถนนหลานหลวง กรุงเทพฯ

โทร. 281-3164, 282-3969 Mf. 2795272 2791207

ประชา อภิชัยวัฒนวิบูล

Pracha Apichaivatanaviboon

กรรมการผู้จัดการ

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ประชาเวชภัณฑ์
604-610 ข. ถนนพระพันวษา โทร. 511066
อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี 511008

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ด้วยความปรารถนาดี
จาก

TPCON

บริษัท ไทยพีค่อนและอุตสาหกรรม จำกัด

THAIPICON AND INDUSTRY CO., LTD.

35/22 Phayathai Rd. Bangkok 10400

Off. Tel : 2459750-1, 2459753, 2454966 FAX (66-2) 2464568

Factory tel : 5236873, 5311053, 5237898, 5237932

ด้วยอภินันทนาการ

จาก

คณะพยาบาลศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะวิศวกรรมศาสตร์

คณะเทคโนโลยีชีวภาพ

มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ (ABAC)

หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

☎ 300-4543, 300-4553

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท เสรีสรรพกิจ จำกัด

ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ SVT ระบบป้องกันอัคคีภัย ที่มี ประสิทธิภาพ

305/15 ถนนพิชัย เขตดุสิต กรุงเทพฯ โทร. 241-5369, 241-5305

WITH THE COMPLIMENT

OF

บริษัท แปซิฟิคมารีน ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด
太平洋食品冷凍有限公司
PACIFIC MARINE FOOD PRODUCTS CO.,LTD.

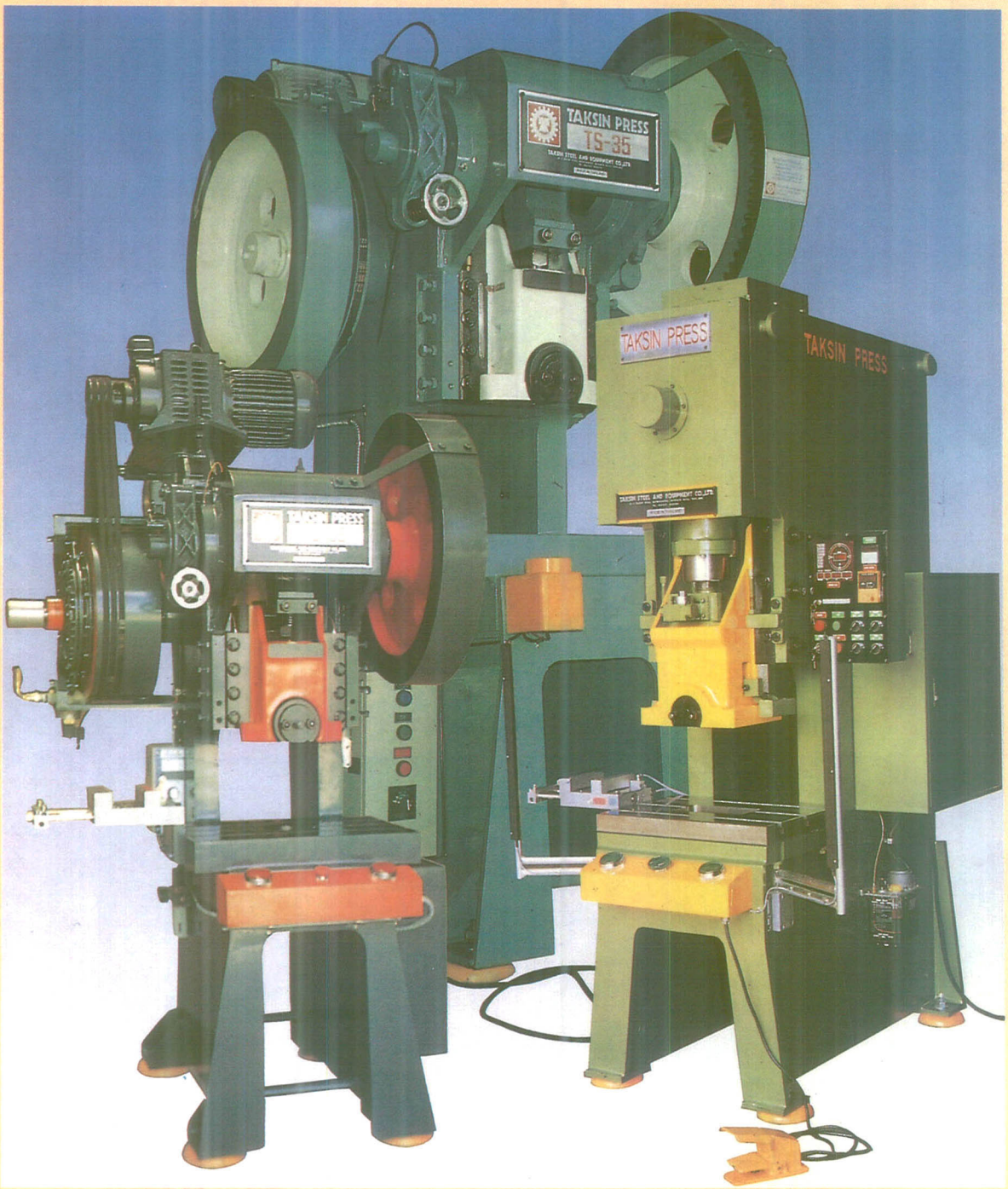
PACIFIC MARINE FOOD

75/12 หมู่ที่ 5 ตำบลโคกขาม อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร 74000
75/12 MOO 5 KOKKHAM, MUANG, SAMUTSAKHON 74000, THAILAND.

TEL. (034) 833696, 833704, 424448, 422774
FAX. (6634) 423620, 426743

TAKSIN PRESS

HIGH EFFICIENCY AND FLEXIBILITY POWER PRESSES



ผู้ผลิตและจำหน่าย **เครื่อง ปั๊มโลหะ**

TAKSIN PRESS เครื่องปั๊มโลหะที่พัฒนาด้านคุณภาพและประสิทธิภาพ
ระบบฟันเฟืองและระบบแอร์ครัชขนาด **10 T - 250 T**

บริษัท ตากสินสตีล แอนด์ อีควิปเมนท์ จำกัด
ออฟฟิต 32/1 ถ.สุขสวัสดิ์ บางค้อ จอมทอง กทม. 10150 โทร. (02)468-1521,468-0285,468-9251,875-7902-9 FAX: 468-1654
โรงงาน เลขที่ 44/44 หมู่4 ถนนธนบุรี-ปากท่อ กม. 12.7 โทร. (02)416-3681,416-4745,415-7308,896-2223-8 FAX: 416-6879

Primary Products & Business

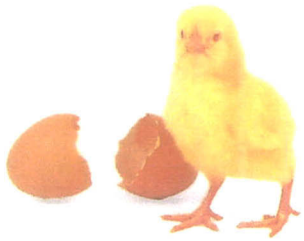
Exclusive distributor for

ATCO Control Gears (Ballast, Capacitors, Ignitor) / Australia
ZUMTOBEL Fixtures / Austria
SILL Fixtures / Germany
NORAL Landscape Fixtures / Norway
CASTALDI Landscape & Outdoor Fixtures / Italy
ELECTRONICON Capacitors / Germany
VELUX Outdoor Fluorescent Fixtures / Belgium
LUSO Indoor Fluorescent Fixtures / Thailand (The products are manufactured by our subsidiary company and is currently the biggest local fluorescent fixtures manufacturer).
OPTEX Downlight / Thailand (Products are assembled by the company locally).
USHIO Lamps / Japan
VENTURE Lamps / U.S.A

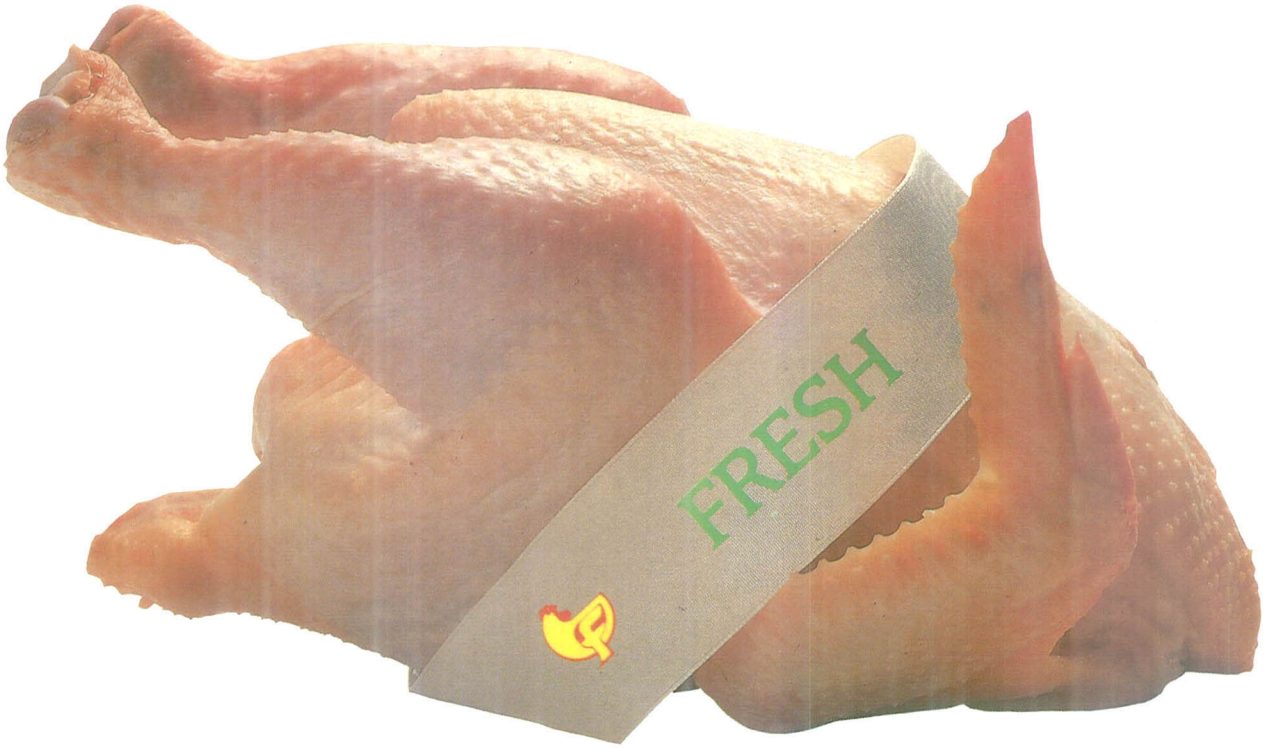
L&E

บริษัท ไลท์ติ้ง แอนด์ อีควิปเมนท์ จำกัด
LIGHTING & EQUIPMENT CO., LTD.
539/2 ชั้น 16 อาคารมหานครซิบซั่ม ถนนศรีอยุธยา กรุงเทพฯ 10400 โทร. (66-2) 248-8133 (7 สาย), 642-5092 (5 สาย) แฟ็กซ์: (66-2) 248-8144, 642-5091
539/2, 16/F GYPSUM METROPOLITAN TOWER, SRI-AYUDHYA ROAD, BANGKOK 10400, THAILAND

จากแหล่งกำเนิดดี



มาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเบทเทอร์
สด สะอาด และมาตรฐาน



บริษัท อาหารเบทเทอร์ จำกัด

4/2 ซ. สุขาภิบาล 2 ถ.พุทธมณฑลสาย 5 อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74130

โทร. 420-7650-6 431-008 (อัตโนมัติ 10 หมายเลข) แฟ็กซ์ (662) 420-7661

ธรรมชาติอันบริสุทธิ์และสิ่งแวดล้อมที่ดี ย่อมเป็นหลักประกันแห่งคุณภาพชีวิตของคนในสังคม

ป่าดงดิบเขา

ป่าดงดิบเขาเป็นป่าที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ระดับสูงเกินกว่า ๑,๒๐๐ เมตร จากระดับน้ำทะเลซึ่งเป็นที่ที่มีสภาพภูมิอากาศหนาวเย็นและความชื้นสูงตลอดทั้งปี ทำให้ป่าชนิดนี้มีมอสส์ และเฟินขึ้นปกคลุมพื้นดินและไม้ใหญ่อย่างหนาแน่น

ป่าดงดิบเขาเป็นป่าที่มีความงาม เป็นแหล่งอาศัยของสัตว์ป่าหลากชนิด และเป็นป่าต้นน้ำลำธารที่สำคัญยิ่ง เช่น ป่าบริเวณยอดดอยอินทนนท์ ดอยม่อนจอง และดอยภูหลวง เป็นต้น

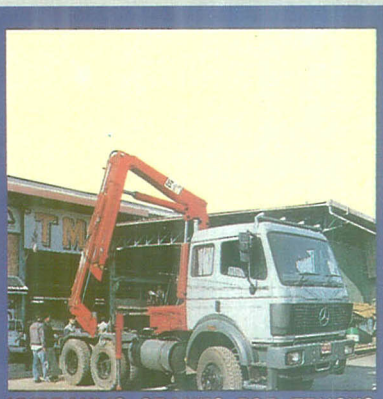
วิริยะประกันภัย สนับสนุนการสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี
เพื่อครอบครัวและลูกหลานของคุณในอนาคต

วิริยะประกันภัย
ครบรอบปีที่ 50 วิริยะประกันภัย
ด้วยความมุ่งมั่นและรับผิดชอบในหน้าที่

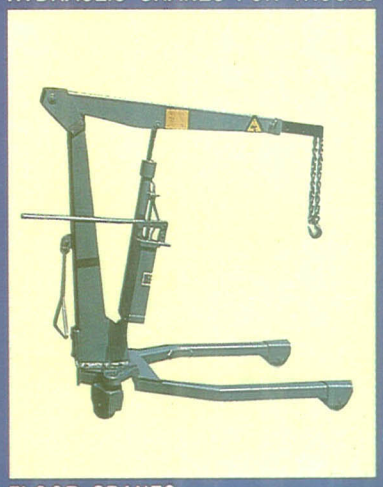
สำนักงาน บริษัทวิริยะประกันภัย จำกัด ๑๒๔๒ อาคารวิริยะพานิช ถนนกรุงเกษม เขตป้อมปราบฯ กรุงเทพฯ ๑๐๑๐๐ โทรศัพท์ ๒๒๓-๐๘๕๑, ๒๒๓-๐๙๙๖, ๒๒๔-๐๐๕๙ โทรสาร ๒๒๔-๙๘๗๖

HYDRAULIC EQUIPMENT FOR

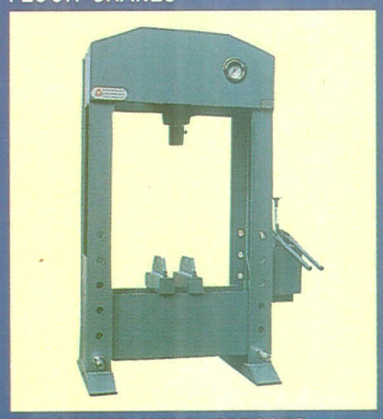
INDUSTRIAL AND MATERIAL HANDLING



HYDRAULIC CRANES FOR TRUCKS



FLOOR CRANES



HYDRAULIC HAND PRESSES

HYDRAULIC DEEP DRAWN PRESS

50 - 2000 TON

T.M.C. INDUSTRIAL CO., LTD.
125/10 MOO 5 BARN SUAN, MUANG,
CHOLBURI 20000 THAILAND.
TEL. (038) 271933-4, 276082-3 FAX. 271931

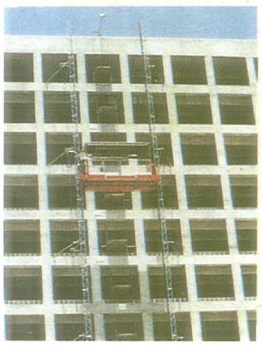
THAI-MADE QUALITY PRODUCT

ลิฟท์โดยสาร
คุณภาพสูงจาก

HOLLAND

และขนส่งวัสดุ
ประเทศฮอลแลนด์

รับน้ำหนัก 500 กก. ถึง 2000 กก. ระบบความปลอดภัยสูง ตามมาตราฐานยุโรป ISO 9001



UELZENER
GERMANY

เครื่องฉีดปูนฉาบอุลเซนเนอร์

จากประสบการณ์กว่า 40 ปี อุลเซนเนอร์ได้ผลิตเครื่องฉีดปูนฉาบประสิทธิภาพสูงใช้งานสะดวก อุลเซนเนอร์ผลิตชิ้นส่วนขึ้นเองทำให้ได้เครื่องฉีดปูนฉาบซึ่งมีคุณภาพสูง แข็งแรงทนทาน มาตราฐานเยอรมัน มีให้เลือกทั้งรุ่นที่ใช้กับปูนผสมหน้างานและรุ่นที่ใช้กับปูนสำเร็จ

SELF ERECTION CRANE

ARCOMET
BELGIUM

เครนชนิดขึ้นความสูงด้วยตัวเอง

รับน้ำหนัก 1-4 ตัน สูง 20-30 เมตร ควบคุมด้วยรีโมทจากพื้น ติดตั้งและเคลื่อนย้ายง่าย งานอาคาร 3-10 ชั้น,คอนโดมิเนียม,อาพาทเม้นท์,โฮมออฟฟิช

เครื่องมือลม-เครื่องมือไฟฟ้า

ERRUT
ENGLAND

เครื่องขัดแต่งผิวหน้าคอนกรีตทั้งที่เปียกอยู่หรือแข็งตัวแล้ว และรุ่นพิเศษสำหรับขัดโครงสร้างที่ต้องการปูกระเบื้องยาง พรม หรือกระเบื้องเซรามิคโดยไม่ต้องเทปูนทราย

รถดั๊มเปอร์

Benford
ENGLAND

รถดั๊มเปอร์
สำหรับใช้งานก่อสร้าง

รถบดดิน ทั้งแบบสั่นสะเทือน หน้า หลัง และแบบ SELF PROPEL เครื่องตบดินแบบเดินหน้า-ถอยหลัง และแบบกระโดด

เครื่องตัดเหล็ก

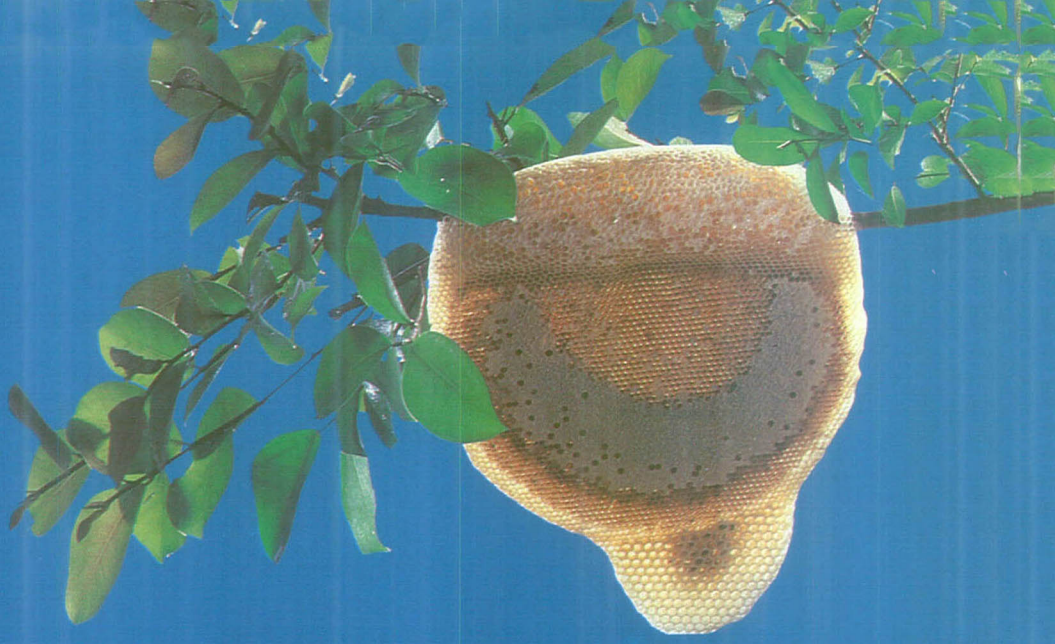
ALBA
SPAIN

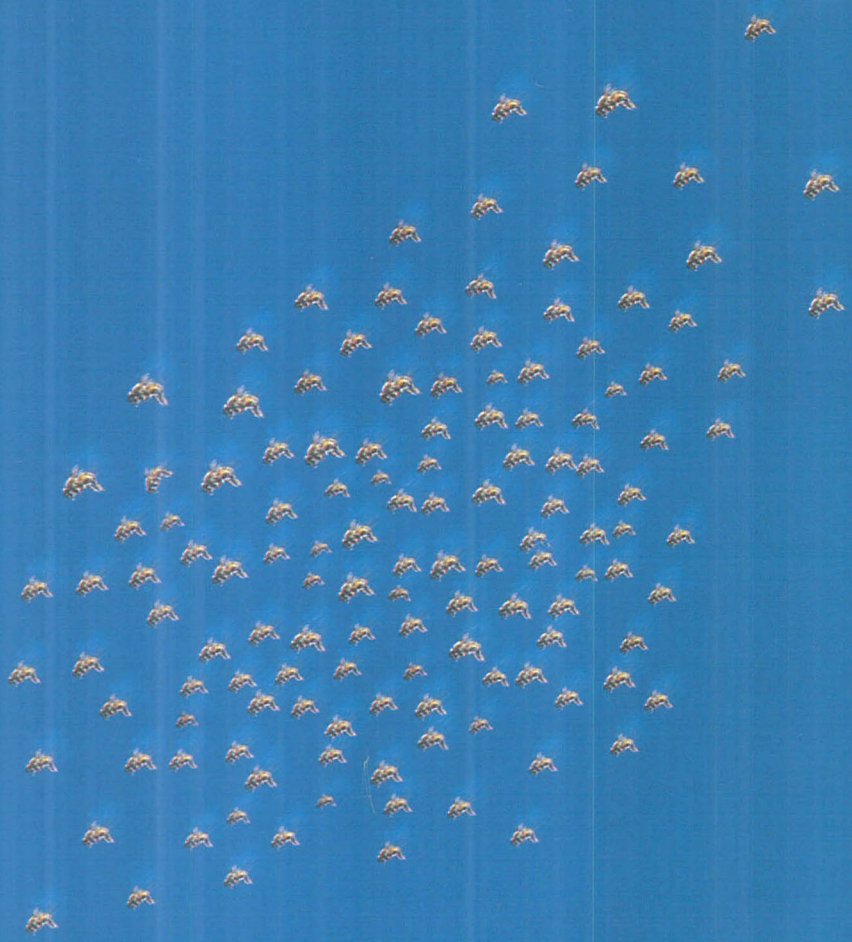
- เครื่องตัดเหล็ก
- เครื่องดัดเหล็ก
- เครื่องตัดเหล็กปลอก
- เครื่องตัดและดัดในตัวเดียวกัน

บริษัท แมคคานิคัล เอ็นจิเนียริ่ง เวิร์คส จำกัด
MECHANICAL ENGINEERING WORKS CO.,LTD.

12/90 หมู่ 6 อาคารเดอะเสรีเซ็นเตอร์ ชั้น4 ห้อง 455 ถนนศรีนครินทร์ แขวงหนองบอน เขตประเวศ กรุงทพฯ 10260 ประเทศไทย โทร.(622) 7460847-9, โทรสาร: (622)7460850

12/90 MOO 6 THE SERI CENTER BUILDING, 4TH FLOOR, OFFICE NO. 455, SRINAKARIN ROAD, NONGBON, PRAVES, BANGKOK, THAILAND TEL. (622) 7460847-9, FAX: (622) 7460850





หวานบริสุทธิ์ไร้สารฟอกสี

น้ำตาลมิตรผล ทุกเกล็ดคือคุณภาพ

MITR PHOL

พ่อบอกผมว่า

วันนี้มีพลังแรง

ที่ไม่แยกไปจาก

ฟ้าใส ๆ ของเรา

ด้วยน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วทุกชนิดของบางจากที่ได้จากกระบวนการกลั่น *ISOMERIZATION* อันทันสมัยระดับโลก ปรับโครงสร้างน้ำมันใหม่ ให้เป็นระเบียบและคงตัวขึ้น น้ำมันจึงสะอาดกว่า เครื่องยนต์ทำงานได้เต็มที่ ให้กำลังแรงสูงสุด เผาไหม้หมดจด ลดคาร์บอนมอนนอกไซด์และฝุ่นเขม่า ช่วยรักษาฟ้าใสและสภาพแวดล้อมที่ดีให้คงอยู่

บางจาก
พลังสะอาด

เติมพลังแรงและพลังสะอาดของน้ำมันไร้สารตะกั่วของบางจาก สำหรับรถยนต์เบนซินทุกรุ่นได้ที่ปั๊มบางจาก

บางจากไอโซกรีน สำหรับรถรุ่นใหม่ พร้อมสารเพิ่มสมรรถนะ *EPA-480* ที่ทำความสะอาดเครื่องยนต์ได้ลึกถึงห้องเผาไหม้

บางจากพิเศษ 97 สำหรับรถรุ่นเก่า พร้อมสาร *SUPER SHIELD* เคลือบป่าวาล์ว และปกป้องเครื่องยนต์

จุดผสานของพลังแรงและพลังสะอาด

"16 ปีมาแล้ว...ที่ผมซื้อเครื่องซักผ้าอีเลคโทรลักซ์ เพื่อฉลองวันเกิดของลูกชายคนแรก จนถึงวันนี้...ก็ยังใช้ได้ดีอยู่เลย"

จากเรื่องจริง ของครอบครัวคุณสมชาย ยันตร์พาณิชย์ วิศวกรที่ซื้อเครื่องซักผ้าอีเลคโทรลักซ์ เมื่อปี พ.ศ. 2523 เพื่อใช้สำหรับครอบครัวที่กำลังจะมีสมาชิกเพิ่มขึ้น

"ผมเลือกเครื่องซักผ้าอีเลคโทรลักซ์ ก็เพราะเชื่อมั่นในวิศวกรรมของเขา แต่ภรรยาผมชอบที่สามารถช่วยงานเธอได้มาก เวลาซักก็นุ่มนวล ถนอมเนื้อผ้า เหมือนซักด้วยมือ"

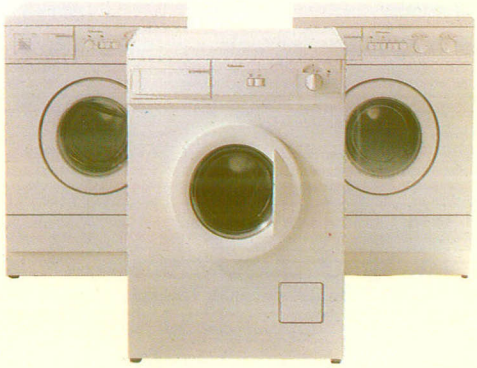
เครื่องซักผ้าอีเลคโทรลักซ์ ทุกเครื่องมีตัวถังภายนอกที่เคลือบพิเศษด้วย ZINC COAT ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะจึงปลอดสนิม พร้อมระบบพ่นน้ำ AQUALUX SHOWER ทำความสะอาดเนื้อผ้าได้ทั่วถึงและถนอมเนื้อผ้าเหมือนซักด้วยมือ โดยผ่านการทดสอบครั้งแล้วครั้งเล่าเพื่อให้คุณมั่นใจตลอดอายุการใช้งาน

ถังซักและระบบพ่นน้ำ AQUALUX SHOWER เทคโนโลยีเฉพาะที่ช่วยถนอมผ้าเวลาซักและประหยัดน้ำได้ถึง

25%

จนถึงวันนี้...แม้ว่ารูปลักษณ์การออกแบบและระบบเทคโนโลยีจะได้ถูกพัฒนาเปลี่ยนแปลงไป แต่สิ่งหนึ่งที่ไม่เคยเปลี่ยนแปลง นั่นคือการยึดมั่นในปรัชญาเรื่องความทนทานของอีเลคโทรลักซ์

"ตอนที่ผมซื้อเครื่องซักผ้าอีเลคโทรลักซ์ ผมรู้ดีว่าเขาสร้างมาเพื่อความทนทาน แต่พอได้ใช้ติดต่อกันมาถึง 16 ปี จากครอบครัวเล็ก ๆ จนกลายมาเป็นครอบครัวใหญ่ ยิ่งทำให้ผมมั่นใจและประทับใจจริง ๆ ครับ"



สัมผัสความทนทานของเครื่องใช้ไฟฟ้าอีเลคโทรลักซ์ทุกประเภทด้วยตัวคุณเอง ได้ที่...ร้านจำหน่ายเครื่องใช้ไฟฟ้าและห้างสรรพสินค้าชั้นนำใกล้บ้านคุณ

Electrolux

อยากให้อะไร...อะไร ทนทานเหมือนอีเลคโทรลักซ์