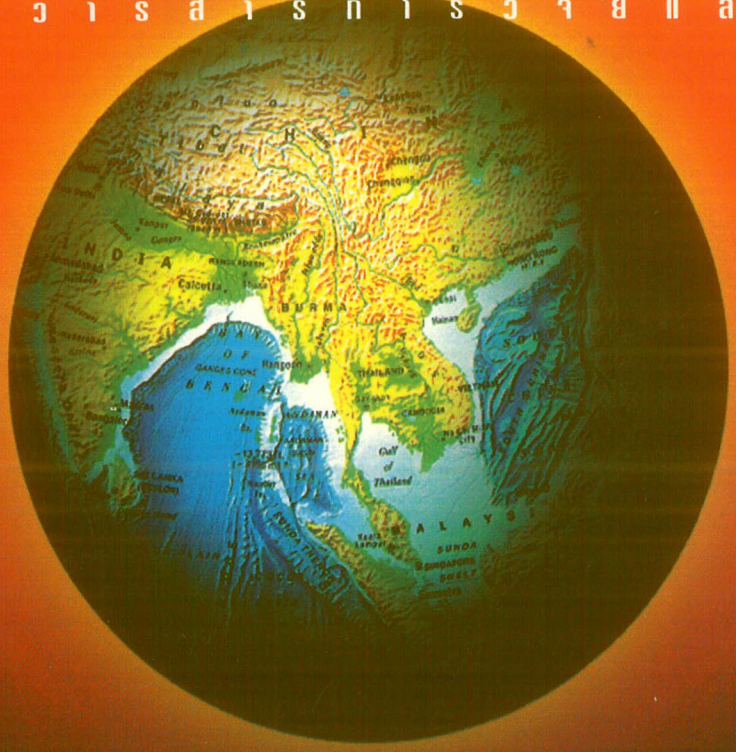
ISSN 0857-2380 ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม 2541

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา



คอมพิวเตอร์กับปัญหาปี คศ. 2000

APOCALYPSE

ครบรอบวันสถาปนาปีที่ 35

370603

เชลล์ชวนชิม

29/6/37

ผู้ผลิตจำหน่ายทั่วประเทศ รับประกันคุณภาพ สะอาด ถูกหลักอนามัย

เป็นที่นิยมรับประทานแพร่หลายทุกชนชั้น

191/185-186 ถ.ลาดพร้าว 55 ตลาดสดโชคชัย 4 เขตวังทองหลาง กทม. 933-1969

B.M. PORKBALL

บีเอ็ม

ลูกชิ้น

ยิ่งชิม...ยิ่งชอบ ®

หจก.พ.บางกอกมีทบอล

☎ 538-1661, 538-8143, 933-1969

SILVER REFLECTOR ®
DELIGHT
ENERGY SAVING

ป. ปลา นั้นหายาก

มอก. 902-2532
มอก. 903-2532

ต้องลำบาก ออกเรือไป ขนส่งจากแดนไกล ใช้น้ำแข็งเปลืองน้ำมัน
แช่เย็นก็เสียไฟทุกต้มไซร้แก๊สทั้งนั้น พลังงานต้องหมดกับ โอ้ลูกทลายอำจงดี

ร่วมอนุรักษ์พลังงาน.....โดยการใช้พลังงาน อย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ กับโคมไฟ ประหยัดพลังงาน DELIGHT แผ่นสะท้อนแสง SILVER DIELECTRIC OVER VACUUM COATING

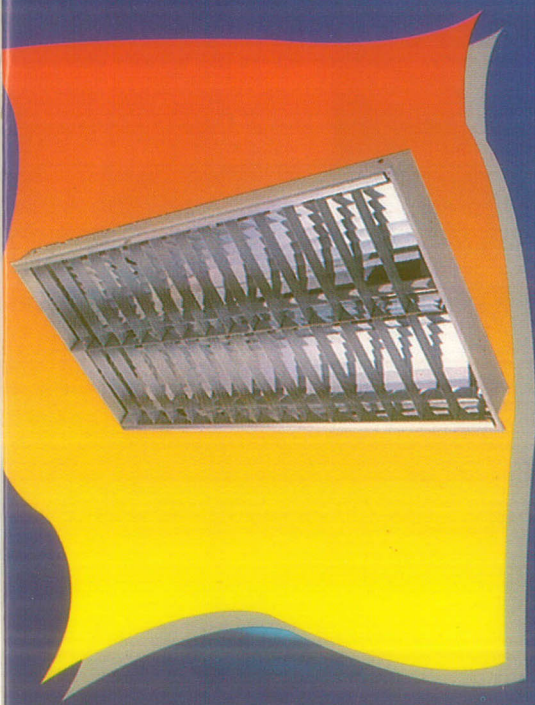
เพิ่มความสว่างเป็น 2 เท่า โดยลดพลังงานลงได้มากถึง 50% เหมาะสำหรับอาคารที่ต้องการประหยัดพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

มีให้เลือกใช้ทั้งแบบติดลอย, ฝังฝ้าทีบาร์, ฝ้าแผ่นเรียบ แบบโคมโรงงาน, แบบครอบพลาสติกผิวต่างๆ ครบทุกชนิด มีแผ่นสะท้อนแสงเงินเฉพาะสำหรับปรับปรุงโคมไฟชุดเดิม ให้เป็นโคมไฟประหยัดพลังงาน พร้อมอุปกรณ์ ผลิต-จำหน่ายและนำเข้าโคมไฟทุกชนิด

(DOWNLIGHT, FLOODLIGHT, HIGH-BAY, WEATHERPROOF, etc.)

ข้อดีของโคมประหยัดพลังงานคุณภาพสูงพร้อมแผ่นสะท้อนแสงเงิน Delight Silver Coating Reflecors

* ประหยัดการใช้พลังงานด้วยการลดจำนวนหลอดและบัลลาสต์ในโคม เมื่อเทียบกับการใช้โคมเก่า
* ประหยัดค่าไฟฟ้าจากโหลดระบบแสงสว่างและโหลดระบบปรับอากาศ
* ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาในการติดตั้งระบบปรับอากาศ
* ประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (MAINTENANCE EXPENSE)
* ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแผ่นสะท้อนแสงใหม่หลังการรับประกัน อายุการใช้งานเมื่อเทียบกับแผ่นสะท้อนแสงแบบเคลือบฟิล์มเงินแบบเก่า
* ไม่มีค่าความเป็นไฟฟ้าสถิตที่ผิว (non-static dielectric surface) เนื่องจากอิออนเงินเคลือบเป็นเนื้อเดียวกันจึงไม่ทำให้ฝุ่นหรือละอองเขม่าในอากาศติดง่ายเหมือนแบบเคลือบฟิล์มเงิน
* ไม่ติดไฟหรือให้สารระเหยอันตรายเมื่อไหม้ไฟ ซึ่งจะเกิดขึ้นกับแผ่นสะท้อนแสงเคลือบฟิล์มเงิน
* ไม่พอง ลอก หด และเป็นคราบเหลืองเมื่อใช้งาน มีความทนทานต่อ UV RAY จากหลอด ฟลูออเรสเซ้นต์
* สามารถทำความสะอาดได้ง่าย โดยไม่เป็นอันตรายต่อแผ่นสะท้อนแสงแต่อย่างใด
* อายุการใช้งานมากกว่า 20 ปี



บริษัท แสงมิตร อีเลคตริค จำกัด
SAENGMITR ELECTRIC CO.,LTD.
984/33-34 ถนนพระราม 6 (ตัดใหม่) แขวงถนนเพชรบุรี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
TEL : (662) 215-6318, 215-8405, 215-8335, 215-7079, 215-7387-9, 613-7941-3
FAX : (662) 216-7074, 216-6498, 613-7943

DELIGHT ®

บริษัท แสงมิตร ไลท์ติ้ง จำกัด
SAENGMITR LIGHTING CO.,LTD.
1-1/3 หมู่ 10 ซอยศรีไพบูลย์ แขวงสาลาธรรมสพน์ เขตดลิงชัน กรุงเทพฯ 10170
TEL : (662) 441-2658-9, 441-1396, FAX : (662) 441-1396

CERTIFICATE NO. Q6185

The Best Reflector Product From Germanny

JBP

เปิดโลกธรรมชาติสดใส

สร้างสรรค์สีสดสวย

มาตรฐานอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ด้วยเทคโนโลยีทันสมัย

ครบทุกเฉดสี

มอก.327-2538 มอก.272-2531

JBP

บริษัท เจ. บี. พี. อินเตอร์เนชั่นแนลเพ็นท์ จำกัด

34/3 หมู่ 11 ซอยพาณิชยธนฯ ต.บางแวก เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160

โทร : 410-4268-72,865-7800-7 FAX : 865-7808-9

ขอแสดงความยินดีในวาระสถาปนา

ครบรอบ 35 ปี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ดูบองเน่ต์
คุณค่าที่มากับความสดใส

เพลิดเพลิน กับความสดใสในทุกๆ จิบ
มั่นใจ ในคุณค่าจากธรรมชาติ

PERITHAI CO.,LTD.
Groupe Pernod Ricard

" ดูบองเน่ต์ เครื่องดื่มเพื่อคนรุ่นใหม่ ที่ใส่ใจสุขภาพ "

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท)

สนับสนุนให้ทุนครู**วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์**

หรือโรงเรียนระดับประถมศึกษา

และมัธยมศึกษาทุกสังกัด

พัฒนาอุปกรณ์การสอน**วิทยาศาสตร์** และ **คณิตศาสตร์** 20 ทุน ทุนละไม่เกิน 25,000 บาท (สองหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

ทำวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ หรือโครงการพัฒนาการเรียน การสอนวิชา**วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์** 10 ทุน ทุนละ 30,000 บาท (สามหมื่นบาทถ้วน)

กำหนดส่งโครงการขอรับทุน ภายใน 30 มิถุนายน 2541

ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โทร. 381-6665 โทรสาร 381-0750

เคมบริดจ์ the Cambridge Diet ไดเอ็ท

อาหารลดน้ำหนัก

จากประเทศอังกฤษ

ครบคุณค่าสารอาหาร

ที่ร่างกายต้องการ

ไร้สารเคมี

ไร้ผลข้างเคียง

ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

รับประทานแทนอาหาร 3 มื้อ

ผลงานค้นคว้าวิจัยของมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ ประเทศอังกฤษ

เคมบริดจ์ ไดเอ็ท คืออะไร ?

เคมบริดจ์ ไดเอ็ท คืออาหารลดน้ำหนัก ชนิดแรกและชนิดเดียวในประเทศไทย ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข จึงมั่นใจได้ในความปลอดภัย ไม่มีผลข้างเคียงใดๆ ทั้งสิ้น เพราะเคมบริดจ์ ไดเอ็ท ไม่มีส่วนผสมของสารเคมี

เคมบริดจ์ ไดเอ็ท เป็นผลงานการค้นคว้าวิจัยของมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ อังกฤษ โดยศาสตราจารย์ ดร. อแลน เอ็น โฮเวิร์ด หัวหน้าภาควิชาโภชนาการ และคณะแพทย์ผู้เชี่ยวชาญของมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ จนได้ผลเป็นที่น่าพอใจ จึงนำออกจำหน่ายในปี ค.ศ.1980 หลังจากนั้นก็ได้มีการพัฒนามาโดยตลอดจนถึงปัจจุบัน

เคมบริดจ์ ไดเอ็ท ได้รับการยืนยันรับรองจากแพทย์และนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกมาเป็นเวลานานถึง 17 ปี

เคมบริดจ์ ไดเอ็ท มีส่วนประกอบอะไรบ้าง ?

เคมบริดจ์ ไดเอ็ท เป็นอาหารลดน้ำหนักที่มีคุณค่าของสารอาหารครบถ้วนทั้ง 5 หมู่ คือ โปรตีน, คาร์โบไฮเดรท, ไขมัน, วิตามิน และเกลือแร่ ที่จำเป็นและเพียงพอต่อสุขภาพของร่างกาย แต่ให้พลังงานต่ำ

ควรรับประทาน เคมบริดจ์ ไดเอ็ท อย่างไร ?

สำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนักสามารถรับประทาน เคมบริดจ์ ไดเอ็ท แทนอาหารมื้อหลักทั้ง 3 มื้อ โดยร่างกายไม่อ่อนเพลีย และคุณสมบัติของเคมบริดจ์ ไดเอ็ท คือการลดแต่ไขมันส่วนเกินเท่านั้น ผิวหนังจะไม่เหี่ยวย่น ระหว่างรับประทาน เคมบริดจ์ ไดเอ็ท จึงไม่จำเป็นต้องรับประทานอาหารอื่นเสริม ถ้ารับประทานเคมบริดจ์ ไดเอ็ท ทั้ง 3 มื้อ ติดต่อกันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ท่านจะสามารถลดน้ำหนักได้อย่างแน่นอน 5 กิโลกรัม

เคมบริดจ์ ไดเอ็ท เหมาะสำหรับคนวัยใดบ้าง ?

เคมบริดจ์ ไดเอ็ท ใช้สำหรับเด็กอายุ 12 ปีขึ้นไป จนถึงผู้สูงวัยไม่จำกัดอายุ นอกจากนี้ เคมบริดจ์ ไดเอ็ท

ยังเหมาะกับผู้ป่วยโรคกระเพาะอาหาร, โรคเบาหวาน, โรคความดันโลหิตสูง และโรคไขมันในเส้นเลือด บุคคลที่ไม่สมควรรับประทาน เคมบริดจ์ ไดเอ็ทคือหญิงมีครรภ์ หรือคุณแม่ที่ต้องให้นมบุตร และผู้ที่เพิ่งผ่าตัดโรคร้ายแรงมาไม่เกิน 1 เดือน

รายการอาหารของเคมบริดจ์ ไดเอ็ท

ใน 1 กล่องของเคมบริดจ์ ไดเอ็ท บรรจุอาหาร 21 ซอง แบ่งเป็นอาหาร 4 ชนิดคือ ซุป, เครื่องดื่ม, เครื่องดื่มผสมเสร็จ และช็อคโกแล็ตเทียม

ข้อแนะนำก่อนรับประทานเคมบริดจ์ ไดเอ็ท

ควรชั่งน้ำหนัก, วัดรอบเอว, รอบอก, สะโพก, เพื่อจดบันทึกไว้ทุกวัน จะได้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของร่างกายก่อนและหลังได้รับประทานเคมบริดจ์ ไดเอ็ท

เคมบริดจ์ ไดเอ็ท ไม่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไป ท่านสามารถสั่งซื้อ เคมบริดจ์ ไดเอ็ทได้ที่

บริษัท อเล็กเฮลธ์โปรดักส์ จำกัด (ดำเนินงานโดยนายแพทย์วิทยา ภานุมาต)

สาขาพันธ์ทิพย์ พลาซ่า
604/3 ชั้น 2 ห้อง 207 อาคารพันธ์ทิพย์ พลาซ่า ถ.เพชรบุรี ราชเทวี กทม. 10400
โทร : 6565480-3, 2551299, 2547231, 2535870 แฟ็กซ์ : 2535870

สาขาหลักสี่ สแควร์
688/28-30 ถ.แจ้งวัฒนะ (ติดสยามจัสโก้หลักสี่) แขวงคลองถนน เขตบางเขน กทม.10220 โทร : 5216100 (อัตโนมัติ 20 สาย) แฟ็กซ์ : 5216099

กรุงเทพฯ และเขตปริมณฑล บริการส่งถึงที่โดยไม่คิดค่าบริการ ต่างจังหวัดโอนเงินเข้าบัญชีกระแสรายวัน นายแพทย์วิทยา ภานุมาต ธนาคารกสิกรไทย สาขาประตูน้ำ ปทุมวัน เลขที่ 00510 80114

ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นอาหารลดน้ำหนัก จากคณะกรรมการอาหารและยา(อ.ย.) กระทรวงสาธารณสุขเป็นที่เรียบร้อยแล้ว สคน.1/2537

Year 2000

"มีใครเคยบอกคุณไหมว่าคุณ และธุรกิจของคุณ
จะพบกับอะไร และเป็นอย่างไร เมื่อ ปีค.ศ. 2000 มาถึง"

ติดต่อเราถ้าท่านต้องการทราบ

SC SOFTWARE CITY

บริษัท ซอฟท์แวร์ซิตี้ จำกัด

202 อาคาร ซี ดี จี ถ.นางลิ้นจี่ ช่องนนทรี ยานนาวา กทม. 10120

Tel. 678-0600 Fax. 678-0321 http://www.cdg.co.th

โรงพยาบาลบางปะกอก 1

610 หมู่ 4 ถ.สุขสวัสดิ์ ราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ

โทร. 8721111 (อัตโนมัติ 50 เลขหมาย) 4284525-9

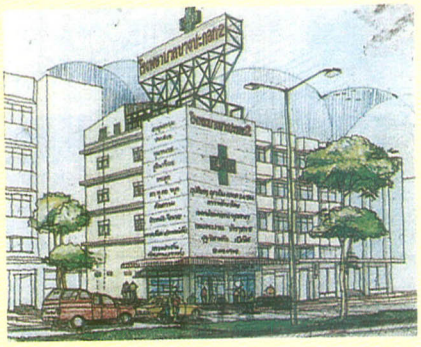
โรงพยาบาลในเครือบางปะกอก

บริการมาตรฐาน เชี่ยวชาญการรักษา

โรงพยาบาลบางปะกอก 3

27/14 หมู่ 10 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.บางครุ อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130

โทร. 8187555 (อัตโนมัติ 50 เลขหมาย)



โรงพยาบาลบางปะกอก 2

38/7-8 ถ.เอกชัย บางขุนเทียน กรุงเทพฯ

โทร. 8990130-9

โรงพยาบาลภัทร-ธนบุรี (สาขาที่ 5)

เยื้องมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รังสิต ปทุมธานี

(กำลังก่อสร้าง)

โรงพยาบาลบาลในเครือบางปะกอก

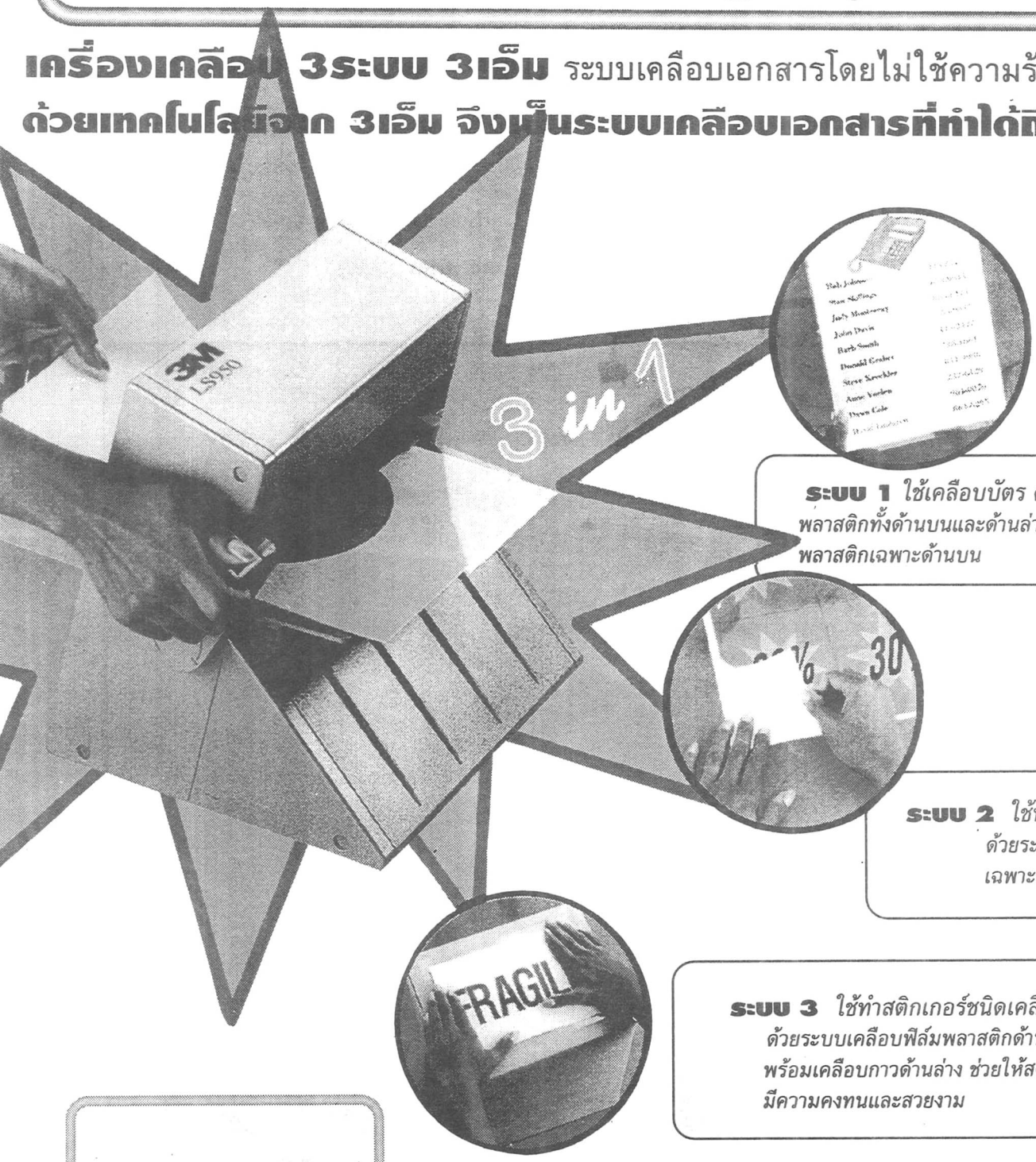
เป็นโรงพยาบาลเอกชนชั้น 1

เปิดรักษาโรคเฉพาะทางตลอด 24 ชั่วโมง

ศูนย์ผ่าตัดหัวใจ , ศูนย์ล้างไต , ศูนย์เปลี่ยนอวัยวะ , ศูนย์อุบัติเหตุ ฯลฯ

3M *Laminating System*

เครื่องเคลือบ 3ระบบ 3เอ็ม ระบบเคลือบเอกสารโดยไม่ใช้ความร้อนและไฟฟ้า
ด้วยเทคโนโลยีจาก 3เอ็ม จึงเป็นระบบเคลือบเอกสารที่ทำได้ถึง 3 ระบบ



ระบบ 1 *ใช้เคลือบบัตร ด้วยระบบเคลือบฟิล์มพลาสติกทั้งด้านบนและด้านล่าง หรือเคลือบฟิล์มพลาสติกเฉพาะด้านบน*

ระบบ 2 *ใช้ทำเป็นสติกเกอร์ ด้วยระบบเคลือบกาวเฉพาะด้านล่าง*

ระบบ 3 *ใช้ทำสติกเกอร์ชนิดเคลือบมัน ด้วยระบบเคลือบฟิล์มพลาสติกด้านบน พร้อมเคลือบกาวด้านล่าง ช่วยให้สติกเกอร์มีความคงทนและสวยงาม*

คุณสมบัติพิเศษ

- เป็นระบบเคลือบเอกสารที่ไม่ใช้ไฟฟ้า ไม่ต้องเสียเวลาอุ่นเครื่อง ทำให้ประหยัดเวลาและค่าไฟ
- ไม่ใช้ความร้อนจึงเหมาะสำหรับเอกสารหรือกระดาษที่ถูกความร้อนไม่ได้ และไม่เกิดกลิ่นเหม็นของฟิล์มพลาสติก
- ประหยัดเนื้อเทป เพราะสามารถตัดตามความยาวที่ต้องการได้
- สามารถใช้เคลือบเอกสารที่มีความหนาได้ถึง 2.5 มิลลิเมตร
- ฟิล์มพลาสติกที่เคลือบจะไม่เหลืองแห้งกรอบ แม้นำไปใช้งานบริเวณที่โดนแสงแดดมากๆ
- เคลือบเอกสารได้ทุกชนิดไม่ทำให้หมึกพิมพ์สีซีด จาง
- ไม่ทำให้เกิดฟองอากาศ หรือรอยย่นบนเอกสารที่เคลือบ
- นำหนักเบา สะดวกต่อการใช้งาน
- ใช้งานง่าย ทุกคนสามารถเคลือบหรือทำสติกเกอร์ได้ด้วยตัวเอง และเปลี่ยนม้วนเทปได้อย่างง่ายดาย

สนใจโปรดติดต่อ : บริษัท 3เอ็ม ประเทศไทย จำกัด ฝ่ายบริการลูกค้า โทร. 260-8577 EXT 304,308 **3M** ติดตันพัฒนาเพื่อท่าน

วท.

เจ้าของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถ. พหลโยธิน จตุจักร กทม. 10900

โทร. 579-1121-30, 579-5515, 579-0160

ที่ปรึกษา	นายเกชา ลาวัลยะวัฒน์
	นางสาวพูนศุข อัตถะสัมปุณณะ
	นางลดาวัลย์ โชติมงคล
	นายประพันธ์ บุญกลิ่นขจร
	นายไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์
ผู้จัดการ	นายดิเรก รอดสวาสดิ์
ผู้ช่วยผู้จัดการ	นางสาวนฤมล รื่นไวย์
บรรณาธิการ ผู้พิมพ์ ผู้โฆษณา	นางนงพงา จิตรกร
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	นางวัลย์ลดา หงส์ทอง
กองบรรณาธิการ	นางพเยาว์ รอดโพธิ์ทอง
	นางพรทิพย์ อังคปรีชาเศรษฐ์
	นายพนัส บูรณศิลปิน
	นางสรวงสุดา สิงหะเนติ
	นางฉันทรา พูนศิริ
	นางอาภารัตน์ มหาขันธ์
	นายทักษิณ อาชวาคม
	นายวรุตม์ ทวีศรี
	นายธีรภัทร ศรีนรคุตร
	นางสาวบุญเรียม ชมเมฆ
	นางสายสวาท กุลวัฒนาพร
ฝ่ายศิลป์	นางนุสรา วุฑฒิกรรมรักษา
	นายสุรพล ตนานนท์ชัย
	นายเรวัต วิบูลย์ศิริชัย
	นายดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน
	นายก่อโชค บัณฑิตมงคล
	นายสมเกียรติ ธรรมสูน
	นายไชยวุฒิ เกตุหลิม
	นายวสันต์ ตุ่นคำ
	นางปัญจพร ศรีคุณ
	นายนพพร อินทร์กง
ฝ่ายภาพ	นายสมศักดิ์ ศรีสุทธิยากร
ฝ่ายการเงิน	นายจีระพจน์ ศารทะประภา
ฝ่ายประชาสัมพันธ์	นางนิรมล เรียบร้อยเจริญ
	นางพัชชา นนทะสุต
ฝ่ายการตลาด	นายศักดิ์ดา นำชัยสี่วัฒนา
ฝ่ายจัดพิมพ์ต้นฉบับ	นางรัชนี วุฒิพฤกษ์
	นางสาวมยุรี ศรีประโชติ
	นางสาวดิศลิน กอบวิทย์กรณ์
ฝ่ายโฆษณาและจัดทำ	ม.ล.กรรณิการ์ ทวีวงศ์
	นายประพันธ์ รัตนพิมพ์ภาภรณ์
	(01-497-5060)
พิมพ์ที่	ฟันนี่พับบลิชชิ่ง
	โทร.579-1933, 579-3352
จัดจำหน่ายโดย	บริษัท สามัคคีสาร (ดอกหญ้า)

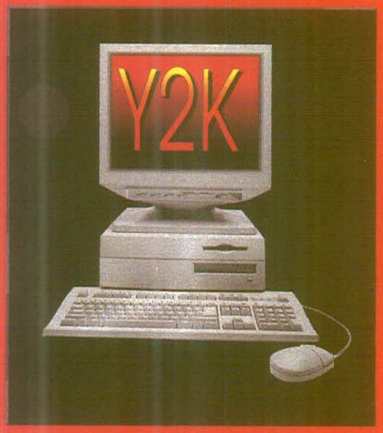
บทบรรณาธิการ

ปีนี้เป็นปีคริสต์ศักราช 1998 นั่นหมายความว่าอีกเพียงปีเดียว มนุษยชาติก็จะก้าวล่วงเข้าสู่ปี ค.ศ. 2000 อันเป็นรอยต่อระหว่างคริสต์ศตวรรษที่ 20 กับ คริสต์ศตวรรษที่ 21

ปี ค.ศ. ที่เริ่มต้นด้วยเลข 2000 นับเป็นปีแห่งอนาคตที่อยู่ในจินตนาการของมนุษย์มานาน โดยส่วนใหญ่จะปรากฏอยู่ในเรื่องสมมุติหรือนิยายวิทยาศาสตร์ Sci-fi ทั้งหลาย รวมทั้งภาพยนต์ที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้นหรือความเร้นลับของอวกาศ แสดงภาพจินตนาการที่เจริญรุ่งเรืองของการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ทำให้โลกมนุษย์มีโฉมหน้าแตกต่าง ทันสมัยกว่าในปัจจุบัน เป็นโลกที่มีสิ่งแวดล้อมเป็นอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น มีความสะดวกสบายมากขึ้น หรือแม้แต่อาจมีเครือข่ายเชื่อมโยงกับพิภพต่างดาวนอกโลก ซึ่งจะมากหรือน้อยนั้น ก็ขึ้นกับจินตนาการของนักประพันธ์แต่ละคน

อย่างไรก็ตาม ปี ค.ศ. 2000 อาจไม่ใช่ปีที่รุ่งโรจน์ดังที่คิดฝัน เพราะขณะนี้ ได้มีการกล่าวถึงผลกระทบของปี ค.ศ. 2000 ที่มีต่อระบบคอมพิวเตอร์กันอย่างแพร่หลาย หรือที่เรียกกันว่าปัญหา Y2K โดยที่การเก็บข้อมูลปี ค.ศ. ในโปรแกรมซอฟต์แวร์ แต่เดิมจะเก็บแบบย่อเป็นเลข 2 หลัก ดังนั้นการเก็บข้อมูลวันที่ในปี ค.ศ. 2000 จะซ้ำกับในปี ค.ศ. 1900 ทำให้เวลาย้อนถอยหลังไป 100 ปี แน่นอนว่า ย่อมเกิดความแปรปรวนขึ้นกับระบบคอมพิวเตอร์อย่างมิต้องสงสัย โดยเฉพาะเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมต่าง ๆ ที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์หรือมีไมโครชิพฝังตัวเป็นส่วนประกอบอยู่

ผลกระทบของปัญหา Y2K นี้ จะมีอานุภาพร้ายแรงเพียงใด และมีผลโดยตรงต่อท่านผู้อ่านหรือไม่ ขอเชิญติดตามรายละเอียดได้ภายใน "วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" เพื่อท่านจะได้เตรียมพร้อมสำหรับศตวรรษแห่งอนาคตได้อย่างทันต่อเหตุการณ์



"แร่นอง" ทุกหยดเข้มคุณค่า
น้ำแร่แท้ 100% จากธรรมชาติ

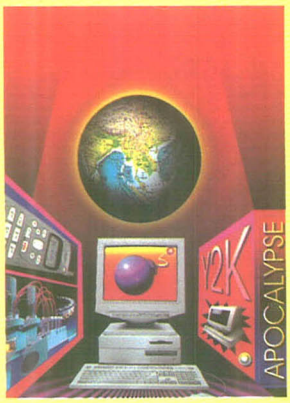
"แร่นอง" คุณค่าที่น่าอัศจรรย์ของน้ำแร่ธรรมชาติ 100% จากจังหวัดระนอง แหล่งน้ำพุร้อนที่มีชื่อเสียงที่สุด และเป็นเพียงแห่งเดียวในประเทศไทย ที่ไม่มีสารกำมะถันจึงไม่มีกลิ่นแต่อุดมด้วย แร่ธาตุที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ

ด้วยอุณหภูมิปากบ่อที่สูงถึง 65 °C ผ่านการกลั่นกรองโดยธรรมชาติ ทำให้ "แร่นอง" มีความสะอาด บริสุทธิ์ และเพื่อเก็บคุณค่าสูงสุดของน้ำแร่ธรรมชาติไว้ "แร่นอง" ทุกขวดจึงถูกบรรจุ ณ. แหล่งกำเนิดด้วยกรรมวิธีที่ทันสมัยพร้อมให้คุณดื่มความสดชื่นของน้ำแร่แท้ 100% ผ่านการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพโดย DR. HABIL T FREVERT จากสถาบัน FRESENIUS INSTITUTE ประเทศเยอรมันจึงมั่นใจได้ว่าคุณค่าน้ำแร่ธรรมชาติ "แร่นอง" ควรคู่สุขภาพคุณ

น้ำแร่ธรรมชาติ แร่นอง คุณค่าน้ำแร่แท้ 100% จากธรรมชาติ

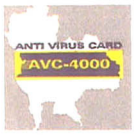
ผลิตภัณฑ์คุณภาพจากโรงแรมจันทร์สมธารา จัดจำหน่ายโดย บริษัท นิวโปรดักส์ ดิสตริบิวเตอร์ จำกัด

51/786 ซ.นวลจันทร์ ถ.สุขาภิบาล 1 คลองกุ่ม บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10230 โทร. 946-3639 แฟ็กซ์ (662) 946-3639 http://www.newproduct.co.th



ปกโดย... ดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน

สารบัญ



ANTI VIRUS CARD AVC-4000

พบกับพัฒนาการครั้งล่าสุด
จากสุดยอดเทคโนโลยีป้องกันไวรัส
กับ Anti Virus Card AVC-4000

ความสุดยอดที่มีให้

ทำงานระดับ BIOS จึงสามารถตรวจจับไวรัส ตลอดเวลาที่เปิดใช้เครื่อง

- ป้องกันได้ทั้งไวรัสที่มีอยู่ในปัจจุบัน และที่จะมีมาในอนาคต
- ป้องกันได้ทั้งไวรัสบูต ไวรัสไฟล์ ไวรัสมาโคร และไวรัสโพลีมอร์ฟิค
- Upgrade ง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์
- สามารถตรวจจับไวรัสบน DOS, Windows และ Windows 95 ได้
- มี Auto Scan for Internet
- ใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ทุกรุ่นตั้งแต่ 386 ขึ้นไป ที่มี Slot แบบ ISA
- สินค้ารับประกัน 5 ปี

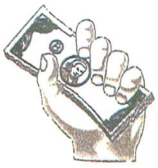
AUTO CROSS

THE AUTOMATIC PRINTER SWITCHING BOX AP-SERIES

AUTO CROSSคือกล่องสลับสายเครื่องพิมพ์อัตโนมัติที่จะช่วยให้ท่านใช้เครื่องพิมพ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสะดวกและประหยัดค่าใช้จ่าย ที่ไม่ต้องซื้อเครื่องพิมพ์เพิ่ม เพราะ Auto Cross จะทำให้คอมพิวเตอร์ 2 ถึง 4 เครื่อง ใช้เครื่องพิมพ์ร่วมกันได้ มี 2 รุ่น 2 สไตล์ ให้ท่านเลือกใช้งานตามที่ต้องการ

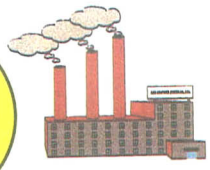
ซื้อ AUTO CROSS วันนี้ คุณช่วยชาติได้

AUTO CROSS ช่วยประหยัดเงินตราของประเทศ
เพราะ Auto Cross ช่วยลดการนำเข้าเครื่องพิมพ์จากต่างประเทศได้ไม่ต่ำกว่า 100,000 เครื่องต่อปี ทำให้เราลดการใช้เงินตราต่างประเทศได้



AUTO CROSS ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม
จากที่เราไม่ต้องนำเข้าเครื่องพิมพ์จำนวนถึง 100,000 เครื่อง เป็นผลให้สิ่งแวดล้อมของเราถูกทำลายน้อยลง เช่น เรื่องพลังงานไฟฟ้า, ปริมาณสารพิษ, เขม่า, คาร์บอน ไดออกไซด์ ที่จะเกิดจากการผลิตกระแสไฟฟ้า, ลดการเกิดขยะ, และ Auto Cross ยังช่วยประหยัดพื้นที่ในการจัดวางเครื่องพิมพ์ด้วย

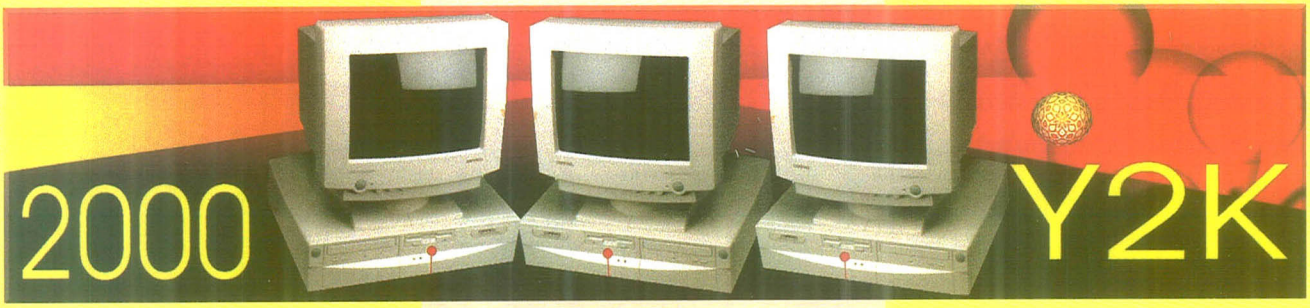
AUTO CROSS ก่อให้เกิด อุตสาหกรรม
เพราะ Auto Cross เป็นสินค้าของคนไทย การนำ Auto Cross ออกจำหน่ายจึงทำให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิต เกิดการจ้างงาน, เกิดการหมุนเวียนทางเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรมต่อเนื่องมากมาย เช่น การทำสายเคเบิล, เป็นต้น



"บริษัท อาร์ แอนด์ ดี คอมพิวเตอร์ ซิสเท็ม จำกัด ขอแจ้งให้ทราบว่า ผลิตภัณฑ์ AVC-4000 และ AUTO CROSS สามารถรองรับการใช้งานในปี ค.ศ.2000 และหลังจากนั้นได้โดยไม่มีปัญหา"

บริษัท อาร์ แอนด์ ดี คอมพิวเตอร์ ซิสเท็ม จำกัด
19/2 ถ.เทศบาลสงเคราะห์ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
ฝ่ายขายโทร. 591-0961, 954-3820-3 โทรสาร 954-3824, 580-5277 ฝ่ายบริการ โทร. 954-3020-1 โทรสาร 954-3600
ศูนย์บริการสาขาพันธุ์พลาซ่า โทร/โทรสาร 255-6910 (สายตรง), 252-5885 ต่อ 3301 R&D BBS กทม. 694-3180-81
Internet Email : r&dinfo@mozart.inet,co.th หรือ http://www.geocities.com/~rdinfo

คอมพิวเตอร์กับปัญหาปี ค.ศ. 2000



โดย ดารณี ประภาสะโนบล

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร

กรุงเทพฯ 10900

เมื่อถึงเวลา 00:00:01 นาฬิกาของวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2000 เราอาจจะพบว่าระบบคอมพิวเตอร์มากมายทั่วโลกไม่ทำงานหรือให้ผลลัพธ์ผิดทั้ง ๆ ที่เวลาเปลี่ยนไปแค่ 1 วินาที จาก ปี ค.ศ. 1999 หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนอาจจะประสบกับปัญหาเรื่องระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์หรือมีส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ฝังตัวอยู่มีการทำงานผิดพลาดหรือหยุดการทำงาน

ท่านผู้อ่านอย่าได้คิดว่าปัญหาปี ค.ศ. 2000 เป็นเรื่องไกลตัวท่าน เพราะท่านไม่ได้ใช้หรือเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์โดยตรง แต่ขอให้ท่านพิจารณาถึงตัวอย่างระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของท่านที่อาจได้รับผลกระทบจากปัญหานี้ เช่น โทรศัพท์ รถยนต์ ลิฟต์ ระบบรักษาความปลอดภัย ชุมสายโทรศัพท์ทั้งในสำนักงานและชุมสายขององค์การเป็นต้น ท่านก็จะเห็นได้ว่าปัญหาปีค.ศ. 2000 เป็นเรื่องที่ใกล้ตัวเราเข้ามาทุกที ๆ

คำศัพท์ที่ใช้เกี่ยวกับเรื่องปัญหาปี ค.ศ. 2000

ปัญหาปี ค.ศ. 2000 นี้มีผู้กล่าวถึงด้วยคำศัพท์ต่าง ๆ เช่น The Millenium Bug หมายถึง ข้อผิดพลาดที่เกิดจากปีที่ลงท้ายด้วย 0 สามตัวหรือทุก ๆ 1000 ปี

Y2K เป็นตัวย่อทางภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ โดย K ย่อมาจาก Kilo ซึ่งในทางตัวเลขหมายถึง 1000 2K หมายถึง 2000 และ Y2K หมายถึง ปี ค.ศ. 2000

Year 2000 Problem"ปัญหาปี 2000" เป็นคำที่ใช้กันทั่วไปแปลความหมายได้ว่าเมื่อถึงปี ค.ศ. 2000 จะมีปัญหาเกิดขึ้นกับระบบคอมพิวเตอร์หรือระบบประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ

ปัญหาปี ค.ศ. 2000 คืออะไร

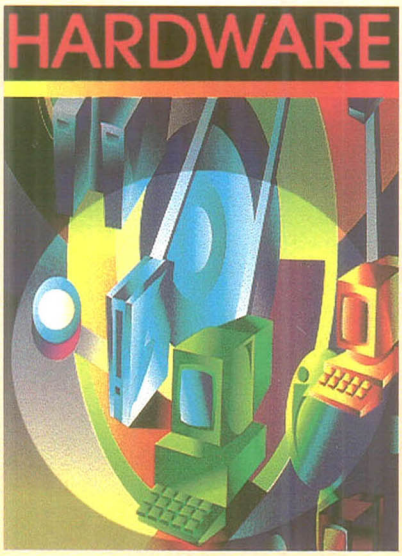
ในอดีต เมื่อครั้งยังมีแต่เครื่องเมนเฟรม หน่วยความจำ (memory) มีราคาแพงมากการเก็บข้อมูลวันที่จะเก็บข้อมูลในรูปแบบ YYMMDD เช่น 930131 ซึ่งหมายถึง ปี ค.ศ. 1993 เดือนมกราคม วันที่ 31 การเก็บในลักษณะนี้ก็เพื่อประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ เช่น การเก็บข้อมูลทางธุรกิจเป็นจำนวนพันจำนวนหมื่นเรคคอร์ด ซึ่งแนวความคิดในการเก็บบันทึกข้อมูลดังกล่าวนี้ก็ไม่ได้ผิดเสียทีเดียว แต่เป็นเพราะยังมีข้อจำกัดในการดำเนินการในขณะนั้น และต่อมาเมื่อมีการพัฒนาคอมไพเลอร์ เช่น โคบอล เพื่อใช้งานทางธุรกิจก็ยังคงใช้รูปแบบการเก็บข้อมูลวันที่เป็นแบบ YYMMDD มาตั้งแต่แรก ดังนั้นถ้าไม่มีการแก้ไขโปรแกรมให้ถูกต้อง เมื่อถึงวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2000 โคบอลจะเก็บวันที่เป็น 000101 ซึ่งทำให้ผิดความหมายเพราะ 00 ที่แทนปี 2000 จะซ้ำกับปี ค.ศ. 1900 ความสับสนนี้อาจทำให้คอมพิวเตอร์หยุดทำงานหรือทำงานผิดพลาดได้ เพราะสิ่งที่เกิดขึ้นจะทำให้การคำนวณของระบบคอม-

พิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับวันเวลาเกิดความผิดพลาด และการเข้าถึงข้อมูลจะได้ข้อมูลไม่ถูกต้อง

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าประเด็นสำคัญอยู่ที่โปรแกรมและข้อมูลที่เก็บไว้ในรูป YYMMDD ซึ่งโปรแกรมที่เขียนด้วยโคบอลก่อนปี ค.ศ. 1990 ส่วนใหญ่จะมีปัญหาทั้งหมด งานธุรกิจที่ใช้โปรแกรมกับเครื่องเมนเฟรม ส่วนใหญ่ยังใช้โปรแกรมโคบอลที่พัฒนาต่อเนื่องกันมา ตัวอย่างเช่น รายการย่อยของธนาคารที่ดำเนินกิจการอยู่ทุกวันจะเก็บข้อมูลปี ค.ศ. ด้วยเลขสองหลัก บริษัทประกันภัยจะเก็บข้อมูลกรมธรรม์ของลูกค้าทั้งหมดไว้ในคอมพิวเตอร์ด้วยเลข ค.ศ. สองหลักเช่นกัน นอกจากธุรกิจด้านการเงินการธนาคารแล้ว บริษัทที่ดำเนินการทางด้านเครดิต เช่น บริษัทเครดิตการ์ดก็ดำเนินการเก็บข้อมูลตัวเลข ค.ศ. เพียงสองหลัก นั่นก็คือการหมดอายุจะไปสิ้นสุดที่เดือน 12 ปี 99

นอกจากภาษาโคบอลแล้ว ปัญหาปี ค.ศ. 2000 ยังจะเกิดขึ้นกับภาษาอื่น ๆ อีกหลายภาษา โดยเฉพาะกับเครื่องเมนเฟรมในอดีต เช่น PL/1 แอสเซมบลี RPG เป็นต้น

ปัญหาปี ค.ศ. 2000 จะเกิดขึ้นกับคอมพิวเตอร์ทุกระดับ ตั้งแต่เครื่องขนาดใหญ่ (mainframe) ขนาดกลาง (minicomputer) workstation server ตลอดจนไมโครคอมพิวเตอร์ และทุกระบบปฏิบัติการ (Operating System-OS) จนถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (computer network) ซึ่งล้วนถูกกระทบกันเป็นลูกโซ่ทั้งสิ้น



ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบฮาร์ดแวร์

ถ้าต้องการทราบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่จะมีปัญหาหรือไม่ และจะต้องกระทำการแก้ไขอย่างไร ผู้ที่จะให้ข้อมูลได้ดีที่สุดก็คือผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ๆ

สำหรับไมโครคอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ ส่วนใหญ่จะใช้วันที่จากระบบปฏิบัติการ ซึ่งวันที่ของระบบปฏิบัติการจะเป็นปฏิทินที่เริ่มต้นเมื่อเครื่องเริ่มทำงาน โดยนำวันที่จาก BIOS firmware ซึ่งจะได้ค่าจากฮาร์ดแวร์นาฬิกา (CMOS RTC - Real Time Clock) ถ้าหากค่าวันที่ของ BIOS ไม่มีการเปลี่ยนปี จาก ค.ศ. 1999-2000 ที่ถูกต้อง หรือไม่ได้รับการแก้ไขก็อาจทำให้เกิดปัญหาในการทำงานในปี ค.ศ. 2000

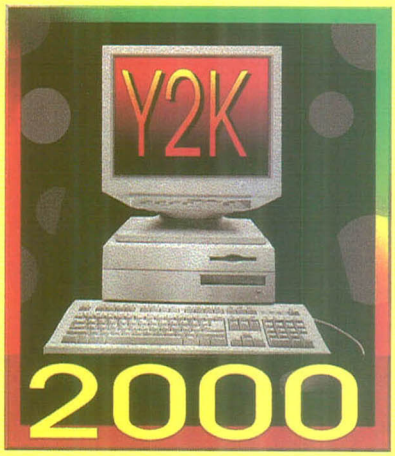
การตรวจสอบดูว่าปี 2000 มีปัญหาหรือไม่ ทำได้โดยตั้งค่าปฏิทินเป็น 01 Jan 2000

ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วรอเวลาประมาณหนึ่งนาที

หลังจากนั้นให้เปิดเครื่องใหม่อีกครั้ง

ตรวจสอบดูว่าได้วันที่เหมือนเดิม (01 Jan 2000) หรือไม่

จากวิธีการตรวจสอบดังกล่าว พบว่า ไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ โดยเฉพาะที่ผลิตมาก่อนปี 1997 ถ้าใช้ไปโดยไม่ได้ทำการแก้ไขฮาร์ดแวร์ เมื่อถึงปี ค.ศ. 2000 เครื่องจะเปลี่ยนเป็นปี 1980 ดังนั้นถ้าหากจำเป็นต้องใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ที่ถึงแม้ทดสอบดูแล้วว่ามีปัญหา แต่การใช้งานจะยังคงใช้ในส่วนของโปรแกรมเฉพาะบางอย่างได้ โดยจะต้องทราบว่าระบบเวลาที่ใช้อยู่นั้นอาจมีปัญหาได้



สำหรับคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่และจะมีปัญหาในเรื่องของวันที่ ประมาณว่ามีกว่า 80 ล้านเครื่อง ซึ่งเมื่อถึงวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2000 คอมพิวเตอร์เหล่านี้ก็จะยังใช้ได้ แต่ถ้ามีการเรียกใช้วันที่ ผลที่ได้จะผิดไป

ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ระบบ

DOSจะมีปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับ BIOS ที่เรียกฟังก์ชั่นเวลาจากฮาร์ดแวร์นาฬิกา (RTC-Real Time Clock) ซึ่งทดลองได้ดังกล่าวแล้ว

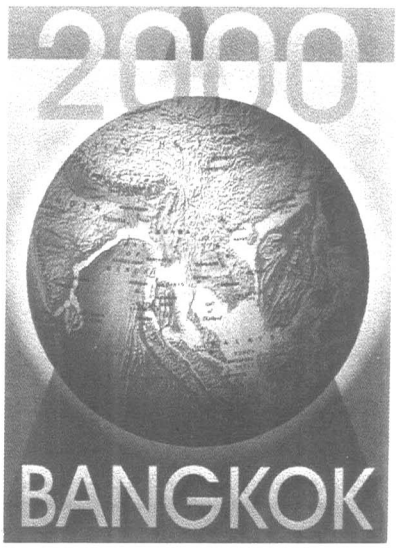
สำหรับโปรแกรมวินโดว์ 3.1 มีโปรแกรมประยุกต์หลายโปรแกรม เช่น โปรแกรมนาฬิกาที่มีอยู่ในวินโดว์เอง ถ้าให้วันที่อยู่ระหว่างปี 2000 ถึง 2020 จะแปลความหมายเป็นปี 1900-1920

ส่วนโปรแกรมวินโดว์ 95 ได้แก้ปัญหาเกี่ยวกับปี ค.ศ. 2000 ไปแล้ว โดยวินโดว์ 95 ได้ปรับปรุงให้ใช้เวลาได้ไปถึงปี 2099 หากใช้วันที่เกินเวลาปี 2099 จะกลับไปเป็นปี 1980 ใหม่

องค์กรของเรากับปัญหาปี ค.ศ. 2000

องค์กรที่มีระบบงานคอมพิวเตอร์ควรทำการสำรวจระบบงานและระบบคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่เริ่มดำเนินการมาจนถึงปัจจุบันว่าได้มีการจัดซื้ออะไรไปบ้าง โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่พอสังเขปดังนี้

1. **ด้านการผลิต**
   - 1.1 เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต
   - 1.2 กลไกควบคุมเครื่องจักรการผลิตในระบบอัตโนมัติ
   - 1.3 ระบบบริหารคลังสินค้าอัตโนมัติ
   - 1.4 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบริหารการผลิต
   - 1.5 ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยบริหารสินค้าคงคลัง
   - 1.6 ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยบริหารงานซ่อมบำรุง
   - 1.7 ระบบจัดส่งสินค้าอัตโนมัติ
   - 1.8 ระบบสื่อสารโทรคมนาคม
2. **ด้านสำนักงาน**



- 2.1 เครื่องใช้สำนักงาน เช่น ตู้ชุมสายโทรศัพท์ ลิฟต์ เครื่องบันทึกเวลาทำงาน เครื่องโทรสาร
- 2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้งไมโครคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ และเมนเฟรม
- 2.3 ระบบสื่อสารโทรคมนาคม
- 2.4 ระบบงานคอมพิวเตอร์ด้านบัญชีลูกหนี้ เจ้าหนี้ บัญชีแยกประเภท
- 2.5 ระบบงานคอมพิวเตอร์ด้านบริหารการขาย
- 2.6 ระบบงานคอมพิวเตอร์ด้านบริการลูกค้า

ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเป็นเพียงบางส่วนของระบบงาน ซึ่งอาจมีอยู่ในองค์กรของท่าน และยังใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งบางอย่างอาจจัดซื้อมาจากผู้จำหน่ายรายเดียวกัน แต่อาจมีอีกหลายอย่างที่ซื้อมาจากผู้จำหน่ายคนละราย โดยหลักการแล้วผู้จำหน่ายอุปกรณ์ดังกล่าวน่าจะเป็นผู้ที่มีความรู้และเหมาะที่จะเป็นผู้ทำการตรวจสอบอุปกรณ์ของตนเองว่าสามารถรองรับปี ค.ศ. 2000 ได้หรือไม่ แต่ถ้าหากอุปกรณ์หรือระบบดังกล่าวต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์และระบบอื่น ๆ ซึ่งไม่สามารถตรวจสอบโดยลำพังได้ ก็จำเป็นต้องประสานงานกับผู้จำหน่ายอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย

ประเทศไทยกับปัญหาปี ค.ศ. 2000

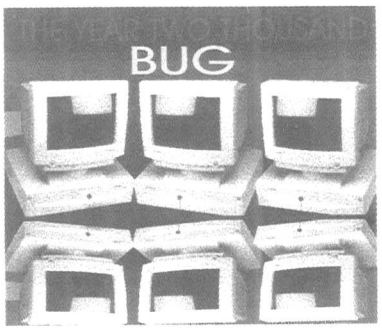
ประเทศไทยได้รับการจัดอยู่ในอันดับต้นๆ ว่าเป็นประเทศที่ยังไม่ได้ดำเนินการแก้ไขเรื่องปัญหาปี ค.ศ. 2000 อย่างไรก็ดี จากความเข้าใจว่าบ้านเราใช้ปี พ.ศ. ไม่น่าเกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นความรู้สึกของหลาย ๆ คนนั้น มาระยะนี้ ความคิดดังกล่าวมีแนวโน้มเปลี่ยนไป เนื่องจากทุกวันนี้ข่าวคราวเรื่องปัญหาเกี่ยวกับปี ค.ศ. 2000 ได้รับการเผยแพร่มากขึ้น ดังนั้นอย่างน้อยที่สุดควรจะได้มีการทดสอบเพื่อความมั่นใจ ซึ่งจะเป็นแนวทางหนึ่งที่เรียกได้ว่าเป็นการไม่ประมาท

จากการสัมมนา เรื่อง "คอมพิวเตอร์กับปัญหาปี ค.ศ. 2000 : ประเทศไทยพร้อมแล้วหรือยัง" ซึ่งจัดโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ เมื่อวันที่ 23-24 มกราคม 2541 ทำให้ได้ทราบถึงการดำเนินการแก้ไขของทั้งภาครัฐและเอกชนดังนี้

สำหรับภาคเอกชน ธนาคารต่าง ๆ ได้เริ่มดำเนินการแล้วตั้งแต่ปี ค.ศ. 1996 และคาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จในปีนี้ ทั้งนี้เพราะปัญหาปี ค.ศ. 2000 จะมีผลกระทบโดยตรงต่อการดำเนินงานของธนาคาร เช่น ระบบ ATM ระบบเงินฝาก/ถอน เป็นต้น โดยธนาคารกรุงเทพได้มีการประมาณว่าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาปี ค.ศ. 2000 คิดเป็นเงิน 90 ล้านบาท ในส่วนของบริษัทที่ให้บริการสื่อสาร เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ ก็ได้ดำเนินการไปแล้วเช่นเดียวกัน และคาดว่าคงจะไม่มีปัญหาเกิดกับระบบอุปกรณ์สื่อสารเมื่อถึงปี ค.ศ. 2000

ในส่วนของรัฐวิสาหกิจ เช่น การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย การบินไทย ต่างก็ตระหนักถึงปัญหานี้ และได้ดำเนินการแก้ไขมาโดยตลอด และคาดว่าจะเสร็จทันเวลา

สำหรับภาครัฐคือหน่วยราชการต่าง ๆ เป็นส่วนที่น่าเป็นห่วงที่สุด เพราะถึงแม้จะตระหนักในปัญหาปี ค.ศ. 2000 แต่เนื่องจากภาวะวิกฤตทางเศรษฐกิจ จึงไม่มีงบประมาณเพียงพอที่จะดำเนินการแก้ไข อีกประการหนึ่งผู้บริหารระดับสูงอาจยังมีความเข้าใจในปัญหาไม่เพียงพอ เนื่องจากปัญหาปี ค.ศ. 2000 เป็นปัญหาที่ต้องใช้งบประมาณในการแก้ไขมาก แต่ยังไม่มีผลงานที่เป็นรูปธรรมให้เห็น ความเสียหายจะเห็นได้ชัดเจนก็ต่อเมื่อระบบงานคอมพิวเตอร์หยุดการทำงานหรือทำงานผิดพลาด อย่างไรก็ดีผู้ที่อยู่ในภาคราชการก็ไม่ควรหมดหวังเสียทีเดียวแต่ควรตั้งใจแก้ไขอย่างเต็มความสามารถ โดยติดต่อปรึกษากับหน่วยงานกลาง เช่น ศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ซึ่งได้พยายามเผยแพร่ความรู้เรื่องปัญหาปี ค.ศ. 2000 เป็นลำดับมา และได้ตั้ง Home Page ชื่อ www.y2k.or.th เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาปี ค.ศ. 2000 และมีศูนย์ Hot Line หมายเลขโทรศัพท์ 642-5001 ต่อ 117-118 ให้โทรศัพท์เข้าไปถามปัญหาและปรึกษาได้



แนวทางการแก้ไขปัญหาปี ค.ศ. 2000

เนื่องจากหน่วยงานแต่ละแห่งนั้นมีระบบการทำงานแตกต่างกันไป จึงไม่มีวิธีเบ็ดเสร็จวิธีใดที่สามารถจะแก้ปัญหาปี ค.ศ. 2000 ได้ทั้งหมดสำหรับงานทุกประเภท บางหน่วยงานอาจทำงานแบบรวมศูนย์ บางแห่งทำงานแบบกระจาย ดังนั้นแต่ละหน่วยงานจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการให้เหมาะสมกับปัญหาเฉพาะของตนเอง

ขั้นตอนการแก้ปัญหาปี ค.ศ.2000 แบ่งเป็น 5 ส่วนตามกิจกรรม คือ

-การสร้างความตื่นตัวรับรู้ปัญหา (awareness)

ทำความเข้าใจในปัญหาปี ค.ศ. 2000 และหาการสนับสนุนด้านงบประมาณจากฝ่ายบริหาร จัดตั้งคณะทำงานโครงการปี 2000 และพัฒนากลยุทธ์โดยรวมเพื่อให้แน่ใจว่าทุกคนในองค์กรได้รู้ปัญหานี้

-การประเมินสภาพปัญหา (assessment)

ประเมินผลกระทบของปัญหาปี 2000 ต่อองค์กรโดยรวม ระบุแผนธุรกิจและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง จัดทำรายการอุปกรณ์/ซอฟต์แวร์ และวิเคราะห์ระบบส่วนที่สนับสนุนธุรกิจแกน จัดลำดับความสำคัญก่อน/หลังของการเปลี่ยนแปลงระบบหรือการทดแทนระบบเดิม พัฒนาแผนงานฉุกเฉิน (Contingency Plan) เพื่อแก้ปัญหาการแลกเปลี่ยนข้อมูล การขาดข้อมูล หรือข้อมูลผิดพลาด ระบุและจัดหาทรัพยากรต่าง ๆ ที่จำเป็น

- การแก้/เปลี่ยนแปลงระบบ (renovation)

ปรับเปลี่ยนหรือทดแทนระบบงานเดิม ไม่ว่าจะเป็นงานประยุกต์ฐานข้อมูลหรือเครื่องมือทางซอฟต์แวร์ รวมทั้งปรับเปลี่ยนระบบเชื่อมต่อต่างๆ ด้วย

- การยืนยันความถูกต้อง(validation)

ทดสอบ ตรวจสอบ และยืนยันความถูกต้องของระบบที่ถูกเปลี่ยน ซึ่งรวมถึงการทดสอบสมรรถนะ หน้าที่ และการร่วมทำงานกับระบบอื่น ๆ

- การติดตั้งใช้งาน (implementation)

การสร้าง ปรับเปลี่ยนหรือทดแทนระบบงานเดิม รวมถึงการเปลี่ยนแปลงข้อมูลและแผนงานฉุกเฉินตามความจำเป็น

เวลาสำหรับการแก้ไขปัญหาปี ค.ศ. 2000 กำลังหมดไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งงานแก้ไขที่จำเป็นสำหรับระบบงานที่มีผลกระทบต่อการดำเนินงานขององค์กรควรทำให้เสร็จภายในปี 1998 เพื่อให้มีเวลาเหลือพอทดสอบและสร้างระบบใหม่

จากปัญหาที่กล่าวมาแล้วนี้ จึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งที่ผู้บริหารต้องตื่นตัวกับปัญหาปี ค.ศ. 2000 และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับองค์กรและผู้รับบริการของหน่วยงาน เป็นความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ซึ่งทำงาน

บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและศูนย์คอมพิวเตอร์ที่จะต้องเริ่มการระบุปัญหาและอธิบายความสำคัญของปัญหาปี ค.ศ. 2000 ให้ผู้บริหารระดับสูงเข้าใจ เลือกวิธีการแก้ปัญหา ประเมินความเพียงพอของทรัพยากรสารสนเทศพื้นฐานที่จำเป็นในการแก้ปัญหา อีกทั้งต้องเร่งระดมทรัพยากรเหล่านี้มาใช้งานให้มีประสิทธิภาพ

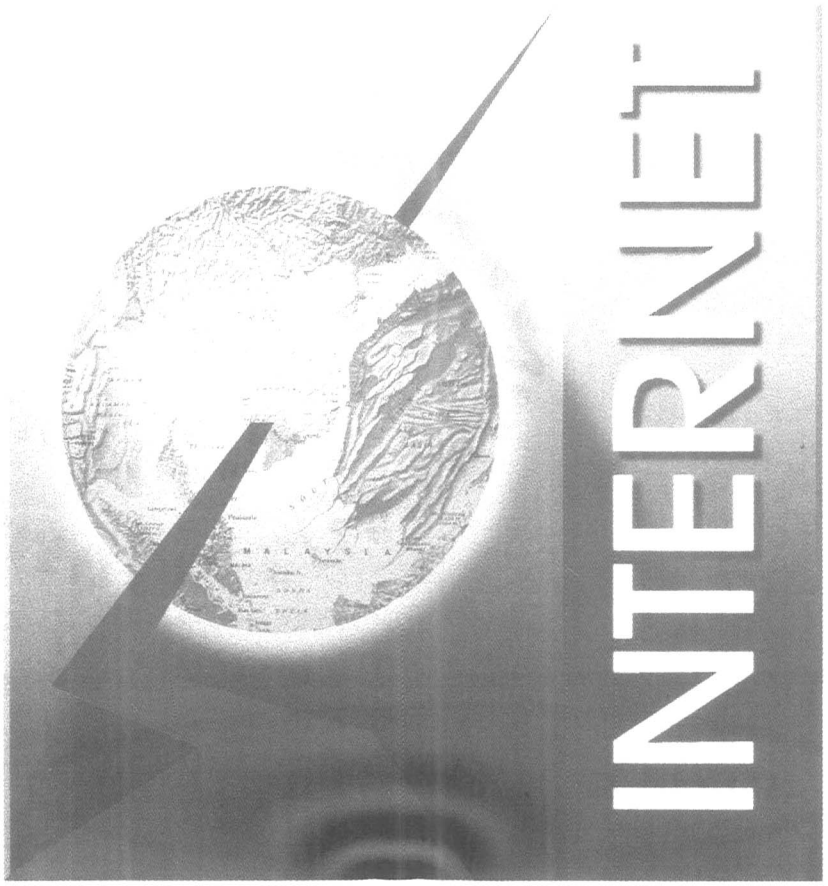
Web sites

บริษัทที่ผลิตฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ใหญ่ ๆ จะมี Home Page ปี ค.ศ. 2000 เพื่อให้ข่าวสารเกี่ยวกับผลกระทบของปัญหาปี ค.ศ. 2000 ต่อผลิตภัณฑ์ของบริษัทเหล่านั้น หรือผู้สนใจอาจค้นข้อมูลจาก Internet โดยใช้คำค้น "year 2000" หรือ "Y2K" ก็จะทราบ Web sites ที่ให้ข้อมูลปัญหาปี ค.ศ. 2000

ตัวอย่างของ Web sites ได้แก่

- www.y2k.nectec.or.th
- www.ibm.com/year2000
- www.y2ktool.com
- www.year2000.com

ปัญหาปี ค.ศ. 2000 กำลังได้รับความสนใจและดำเนินการแก้ไขจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง แต่ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ถูกนำไปเป็นส่วนประกอบและฝังตัวอยู่ในอุปกรณ์ต่าง ๆ มากมาย การติดตามแก้ไขจึงอาจไม่ครบถ้วน



และมีส่วนที่รอดหูรอดตาได้ ดังนั้นการเฉลิมฉลองเปลี่ยนศตวรรษในวันที่ 31 ธันวาคม ค.ศ. 1999 ควรจัดงานที่บ้านของแต่ละท่านจะปลอดภัยที่สุด มิฉะนั้นท่านอาจติดอยู่ในห้องอาหารลอยฟ้า บนชั้นสูงสุดของโรงแรมชั้นหนึ่ง เพราะเมื่อถึงเวลา 00:01 นาฬิกา ของวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2000 ไฟฟ้าอาจดับลง ลิฟต์ใช้ไม่ได้ หรือท่านที่กำลังเดินทางโดยเครื่องบินในเวลาดังกล่าว ระบบนำร่องอาจทำงานผิดพลาด ยกตัวอย่างเช่น ทำให้เครื่องบินอาจพาท่านหลงไปยังสามเหลี่ยมเบอร์มิวดาแทนที่จะไปยังสถานที่ที่ต้องการจะไป หรือเมื่อถึงสนามบินแล้วก็ลงไม่ได้ เนื่องจากอุปกรณ์ควบคุมการจราจรทางอากาศของหอบังคับการบินหยุดการทำงานเป็นต้น ซึ่งในเรื่องเหล่านี้ผู้เขียนมิได้มีเจตนาจะก่อให้เกิดการตื่นตระหนกแก่ท่านผู้อ่าน แต่ต้องการให้ตระหนักว่าปัญหาปี ค.ศ. 2000 มิใช่เรื่องกล้วย ๆ ที่ใคร ๆ ก็แก้ไขได้ แต่อาจเป็นปัญหาประเภทภูเขาน้ำแข็งที่เรือไททานิควิ่งเข้าไปชนและล่มลงในที่สุด

เอกสารอ้างอิง

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2541. วิกฤตคอมพิวเตอร์ปี ค.ศ. 2000 : คู่มือการประเมิน. เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง "คอมพิวเตอร์กับปัญหาปี ค.ศ. 2000 : ประเทศไทยพร้อมแล้วหรือยัง?" วันที่ 23-24 มกราคม 2541 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์. กรุงเทพฯ.

ภู่วรวรรณ, ยืน. 2541. The Year 2000 FAQ. เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง "คอมพิวเตอร์กับปัญหาปี ค.ศ. 2000 : ประเทศไทยพร้อมแล้วหรือยัง?" วันที่ 23-24 มกราคม 2541 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์. กรุงเทพฯ.

โรงเรียนไผทอุดมศึกษา
โรงเรียนรับรางวัลพระราชทาน

การจัดกระบวนการเรียนการสอน

- มุ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมและสื่อที่พัฒนากระบวนการทางความคิด และลงมือปฏิบัติจริง
- เรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเป็นสากล
- เรียนรู้สู่โลกยุคใหม่ ด้วยระบบ Internet
- มุ่งเน้นคุณธรรม
- ปลูกจิตสำนึกให้รักษ์และห่วงใยสิ่งแวดล้อม

เปิดทำการสอน ระดับชั้นอนุบาลปีที่ ๑ - มัธยมศึกษาปีที่ ๓

๒๐๑ ถนนวิภาวดี-รังสิต เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ๑๐๒๑๐

โทรศัพท์ ๕๒๑-๑๔๕๗-๘ FAX. 551-2233

Internet : http://www.patai.th.edu E-mail Add. : patai1@patai.th.edu

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

โครงการก่อสร้างทางหลวง

ชลประทานที่ 3

ริมคลองรพีพัฒน์ อ.หนองแค จ.สระบุรี

โทร. 036-371555

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

นายสนิท กุลเจริญ

สมาชิกสภาผู้แทนราษฎร จังหวัดสมุทรปราการ

30/3 ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ซ.สุขาภิบาล 6

อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

โทร. 3830238

ขอสนับสนุน

"วาสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

เทศบาลเมืองพนัสนิคม

ถ.เมืองเก่า อำเภอพนัสนิคม

จังหวัดชลบุรี

โทร. 038-461143

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.
อภินันทนาการจาก

บริษัท ไจแอ็นท คอนสตรัคชั่น จำกัด
GIANT CONSTRUCTION CO.,LTD.

100/754 ซ.เสนานิคม 1 ถนนพหลโยธิน เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ 10230
100/754 Soi Senanikom 1 Phaholyothin Rd., Ladprao Bangkok 10230 Thailand.
โทร. 9420592-4, 5702996 FAX : (662) 570-2433

อภินันทนาการจาก

โรงเรียนซางตาครู้สคอนแวนท์

โรงเรียนซางตาครู้สคอนแวนท์ ตั้งอยู่เลขที่ 448 ถนนเทศบาลสาย 1 แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร เป็นโรงเรียนเอกชนประเภทสามัญศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ. 2449 ปัจจุบันอยู่ในความดูแลของมูลนิธิคณะภคินี เซนต์ปอล เดอ ชาร์ตร จัดการเรียนการสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาล 2 ถึงชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 รับนักเรียนหญิงทั้งประจำและไปกลับ

คติพจน์ *ศึกษาดี มีวินัย ใจเมตตา*

ใฝ่หาคุณธรรม เลิศล้ำการงาน

ด้วยความปรารถนาดี จาก

บริษัท ม.ต.ร.อุตสาหกรรมไม้ จำกัด

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

" บริการ อบไม้-ไสไม้แปรรูปทุกชนิด "

ในเครือ บริษัท มิตรมุขตารี จำกัด

ที่ตั้งโรงงาน 118/2 หมู่ 5 ซอยวัดคู้บอน

แขวงคันนายาว เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร

โทร. 5109927 โทรสาร 5101994

แสตมป์กับความรู้ด้านวิทยาศาสตร์

แสตมป์ชุดนกไทย ชุดที่ 2

โดย พรทิพย์ อังคปรีชาเศรษฐ์

ภาพลายเส้นโดย ปัญจพร ศรีคุณ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กทม. 10900

แสตมป์ชุดนกไทยชุดที่ 2 นี้ กรมไปรษณีย์โทรเลขได้จัดพิมพ์ขึ้น เพื่อเป็นการเทิดพระเกียรติของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ (ทรงมีพระนามในขณะนั้นว่า สมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าสิรินธรเทพรัตนราชสุดาฯ) ในวาระที่พระองค์มีพระชนมายุครบ 20 พรรษา จึงได้กำหนดให้ในแสตมป์ชุดนี้มีรูปของนกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธรรวมอยู่ด้วย ทางกรมไปรษณีย์ฯ คงจะตั้งใจให้แสตมป์ชุดนี้ออกวางจำหน่ายในวันที่ 2 เมษายน 2518 (สมเด็จพระเทพฯ ประสูติ 2 เมษายน 2498) แต่อาจมีเหตุขัดข้องบางประการ แสตมป์ชุดนี้จึงได้ออกวางจำหน่ายล่ามาอีก 1 สัปดาห์ คือ ออกวางจำหน่ายเมื่อวันที่ 8 เมษายน 2518.

แสตมป์ชุดนี้ประกอบด้วยแสตมป์ 4 ดวง เป็นรูปของนก 4 ชนิด ได้แก่ นกพญาปากกว้างหางยาว นกติ๊ดสุลต่าน นกแซวสวรรค์ และนกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร นก 3 ชนิดแรกเป็นนกที่สวยงามอย่างยิ่ง มีสีสันสดใส และมีกิริยาท่าทางที่น่ารักเป็นที่สะดุดตา และทำให้เกิดความเพลิดเพลินใจเมื่อได้พบเห็น ส่วนนกชนิดที่ 4 นั้น ก็คือ นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร ซึ่งถึงแม้จะเป็นนกที่มีสีสันไม่สดใสสะดุดตาเหมือนนกอีก 3 ชนิดก็ตาม แต่นกชนิดนี้จัดเป็นนกที่มีความสำคัญและมีคุณค่าควรแก่ความสนใจเป็นอย่างยิ่ง เพราะ "เป็นนกชนิดใหม่ ของโลก" และมีอยู่เพียงแห่งเดียว ในโลกคือที่บึงบอระเพ็ด อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ เป็นนกที่หายากมาก จนปัจจุบันนักปักษีวิทยาของไทยได้จัดให้นกชนิดนี้อยู่ในสถานภาพของนกที่ใกล้จะสูญพันธุ์เป็นอย่างยิ่ง

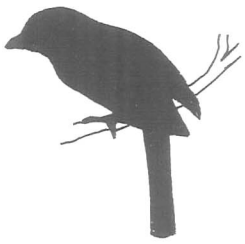

POSTAGE
2.75 บาท BAHT
ประเทศไทย THAILAND

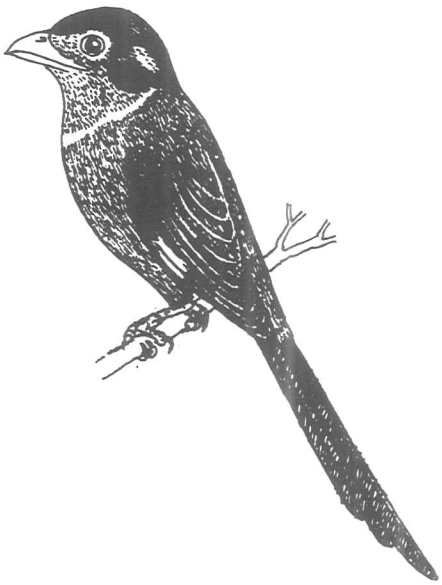

POSTAGE
5 บาท BAHT
ประเทศไทย THAILAND


POSTAGE
2 บาท BAHT
ประเทศไทย THAILAND


POSTAGE
75 สต. ST.
ประเทศไทย THAILAND

นกพญาปากกว้างหางยาว (Long-tailed Broadbill)



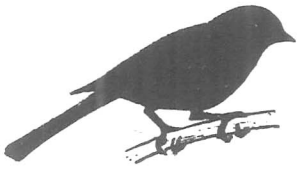


นกพญาปากกว้างหางยาว

นกพญาปากกว้างหางยาวเป็นนกในวงศ์นกพญาปากกว้าง (EURYLAIMIDAE) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Psarisomus dalhousiae* ตัวยาวประมาณ 28 ซม. ลำตัวค่อนข้างอ้วน หัวโตมีลักษณะแบนกว้าง คอสั้น ลักษณะพิเศษอยู่ที่ปาก ซึ่งมีโคนปากที่กว้างมาก จึงสามารถอ้าปากได้มาก ปลายปากงุ้ม หางยาวมาก ถึง 11-13 ซม. ขาสั้นแต่เท้าแข็งแรง เล็บยาวโค้งและแข็งแรง ขนคลุม ตัวอ่อนนุ่ม และมีสีสดใส คือ มีหัวและคอสีดำตัดกับดวงหน้า คอและอกส่วนบนสีเหลืองสด ปากสีเขียวอ่อน ขนคลุมหูและหลังสีเขียวสด ท้องสีเขียวอมฟ้า หางสีฟ้าสด นกตัวผู้และนกตัวเมียมีลักษณะเหมือนกัน

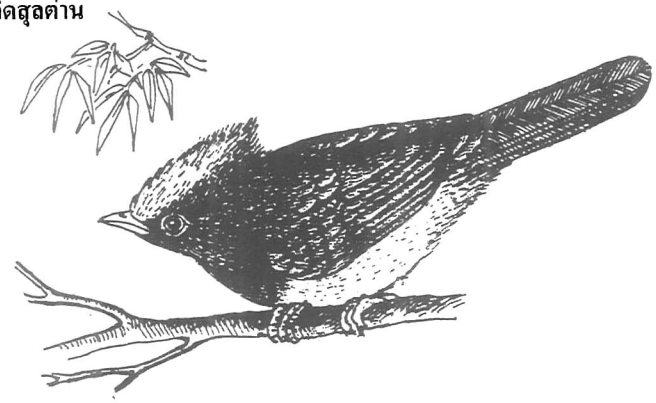
นกพญาปากกว้างหางยาวมีเขตแพร่กระจายตั้งแต่อินเดีย เนปาล บังกลาเทศ พม่า ลาว เวียดนาม และจีน ในประเทศไทยนั้นพบทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก เป็นนกประจำถิ่นที่อาศัยอยู่ตามป่าดงดิบ ป่าผสมผลัดใบ และป่าเบญจพรรณ แต่ในป่าเหล่านั้นจะต้องมีลำธารหรือแหล่งน้ำ เพราะมันชอบทำรังแขวนอยู่ตามกิ่งไม้ที่ยื่นอยู่เหนือแอ่งน้ำ

นกชนิดนี้ชอบอาศัยอยู่บนต้นไม้สีเขียวในระดับเรือนยอด หรือในระดับกลาง เนื่องจากตัวมันเป็นสีเขียว จึงดูกลมกลืนไปกับสีของใบไม้ แต่จะเห็นตัวได้โดยสังเกตจากหัว ซึ่งเป็นสีดำๆ เหลือง เที่ยวหากินแมลงอยู่ตามใบและตามกิ่งก้านของต้นไม้ มันชอบบินกระพือปีกอยู่หน้าช่อดอกไม้ คอยจิกกินแมลงที่เกาะอยู่ในดอกไม้นั้น บางครั้งจะบินขึ้นไปจับแมลงในอากาศ แต่เมื่อจับได้แล้วจะนำมาเกาะกิ่งไม้แล้วจึงกิน อาหารส่วนใหญ่เป็นพวกแมลง บางครั้งกินผลไม้บ้าง ผสมพันธุ์ระหว่างเดือนมีนาคม-มิถุนายน นกทั้ง 2 เพศช่วยกันทำรัง รังมีลักษณะคล้ายลูกตุ้มเรียวเล็กตรงส่วนบนและส่วนล่าง ตรงกลางพองออก มีทางเข้าทางด้านข้างค่อนไปทางด้านบน รังทำด้วยรากไม้และเถาวัลย์เล็กๆ บุด้วยใบไม้ ใบหญ้า หรือใบไผ่ ห้อยลงมาจากกิ่งไม้หรือกิ่งไผ่ อยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 10 เมตร ส่วนใหญ่รัง จะห้อยอยู่เหนือลำน้ำ วางไข่ครั้งละ 5-6 ฟอง ใช้เวลาฟักไข่ประมาณ 14 วัน



นกติ๊ดสุลต่าน (Sultan Tit)

นกติ๊ดสุลต่าน

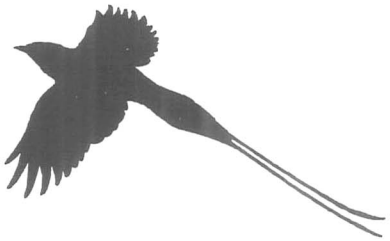


นกติ๊ดสุลต่านเป็นนกในวงศ์นกติ๊ด (PARIDAE) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Melanochlora sultanea* เป็นนกขนาดเล็ก ลำตัวยาวประมาณ 20 ซม. มีสีตัวสดใสสวยงาม นกตัวผู้มีขนบนหัว คอ หลัง ปีกและหางสีดำ หน้าอกและท้องสีเหลืองสดใส บนหัวมีหงอนสีเหลืองเป็นกระจุกยื่นยาวขึ้นไป หงอนนี้ปกติจะเอนวางไปกับหัว แต่จะตั้งสูงขึ้น

ยามเมื่อนกตื่นเต้นหรือตกใจ นกตัวเมียและนกที่ยังไม่โตเต็มวัย จะมีลักษณะสีสันคล้ายตัวผู้ แต่ขนบริเวณที่เป็นสีดำจะมีเหลือบสีเขียว และส่วนที่เป็นสีเหลืองสีจะไม่สดใสเหมือนนกตัวผู้

นกติ๊ดสุลต่าน มีเขตแพร่กระจายตั้งแต่เทือกเขาหิมาลัย จีนตอนใต้ เกาะไหหลำ สุมาตรา และในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งพบในพม่า กัมพูชา เวียดนาม และไทย ในประเทศไทยจัดเป็นนกประจำถิ่นที่พบได้ค่อนข้างบ่อยเกือบทุกภาคของประเทศ ยกเว้น ภาคกลางและพื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ชอบอาศัยอยู่ตามป่าดงดิบ ป่าผสมผลัดใบ รวมทั้งป่าที่กำลังฟื้นฟูสภาพ ตั้งแต่ระดับที่ราบต่ำไปจนถึงระดับความสูง 1,000 เมตร

มักพบนกติ๊ดสุลต่านหากินอยู่ตามลำพัง หรือเป็นกลุ่มเล็กๆ ชอบหากินอยู่ตามลำต้น หรือกิ่งก้านของต้นไม้ใหญ่ เป็นนกที่บินได้ไม่ดีนัก จะไต่หรือวิ่งไปตามกิ่งไม้ได้อย่างแคล่วคล่องว่องไว จิกกินแมลงตามใบไม้ ตามซอก และตามรูของเปลือกไม้ อาหารส่วนใหญ่เป็นพวกแมลง แต่ในช่วงที่มีแมลงน้อยมันจะกินเมล็ดพืชต่างๆ ด้วย ในอินเดียฤดูผสมพันธุ์อยู่ระหว่างเดือนเมษายน-กรกฎาคม ทำรังอยู่ในโพรงไม้ บุรังด้วยวัสดุที่อ่อนนุ่ม เช่น มอสหรือใบไม้ใบหญ้า วางไข่ครั้งละ 6-7 ฟอง ใช้เวลาฟักไข่ประมาณ 12-13 วัน



นกแซวสวรรค์ (Asian Paradise-flycatcher)

นกแซวสวรรค์

นกแซวสวรรค์เป็นนกในวงศ์ MONARCHIDAE มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Terpsiphone paradisi* ถึงแม้จะมีสีสันไม่สดใสนัก แต่ความน่าสนใจของนกแซวสวรรค์อยู่ตรงส่วนขนหางเส้นกลางเส้นเล็กๆ 1 คู่ ซึ่งยื่นยาวออกมามากประมาณ 2 เท่า ของความยาวตัว นกแซวสวรรค์มีความยาวตัวประมาณ 20 ซม. รูปร่างเพรียวบาง ปากแบน โคนปากกว้าง ปากและวงตามีสีฟ้าสดใส นกชนิดนี้มีรูปลักษณ์อยู่ 2 แบบด้วยกัน ตามลักษณะของสีขนที่ปรากฏให้เห็น แบบแรก เรียกกันว่า นกแซวสวรรค์ขาว นกตัวผู้มีสีขาวเกือบทั้งตัว ยกเว้นหัว ขนหงอนที่เป็นกระจุกเล็กๆ และขนปลายปีกที่เป็นสีดำมัน แบบที่สองเรียกว่า นกแซวสวรรค์แดง นกตัวผู้มีหัวและขนจุกบนหัวเป็นสีดำมัน ขนด้านหลังและขนหางสีน้ำตาลแดง คอและอกสีเทาปนน้ำตาล ท้องขาว นกตัวเมียและนกที่ยังไม่โตเต็มวัย มีสีขนแบบเดียวกับนกแซวสวรรค์แดง แต่ขนจุกบนหัวสั้น และไม่มีขนหางคู่กลางยื่นยาวออกมา

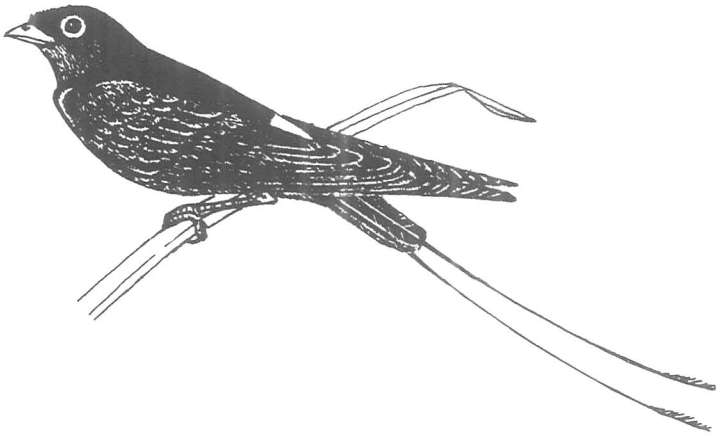
หลายปีมาแล้ว ผู้เขียนเคยจับนกแซวสวรรค์ได้ 2 ตัว ที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่า คลองนาคา จังหวัดระนอง นกทั้ง 2 ตัวเป็นนกเพศผู้ที่เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่ม แต่ยังไม่โตเต็มที่ เพราะขนหางเส้นกลางเพิ่งจะยื่นยาวออกมาได้ประมาณ 1 เท่าของความยาวตัว นกที่พบทั้งคู่มี

สีขนสองสีปะปนอยู่ในตัวเดียวกัน คือ มีทั้งขนสีขาวและขนสีแดง เข้าใจว่ามันกำลัง เปลี่ยนสีขน จากสีแดง ไปเป็นสีขาว

นกแซวสวรรค์มีเขตแพร่กระจายตั้งแต่คาบสมุทรอินเดีย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รัสเซีย จีน และเอเชียตอนใต้ ในประเทศไทยนั้นพบได้ทุกภาค ยกเว้นพื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นกที่พบในประเทศไทยนั้นมีทั้งนกอพยพและนกประจำถิ่น นกแซวสวรรค์ที่พบทางตอนเหนือของโลก จะเป็นนกที่อพยพลงมาทางใต้ในฤดูหนาว ส่วนนกประจำถิ่นที่พบในประเทศไทยนั้น มีแนวโน้มสูงที่จะเป็นนกแซวสวรรค์แดง

นกแซวสวรรค์อาศัยอยู่ตามป่าต่างๆ ทั้งป่าดงดิบ ป่าเบญจพรรณ ป่าชายเลนและป่าฟื้นฟูสภาพ หากินอยู่ตัวเดียวหรือเป็นคู่ อยู่ตามกิ่งไม้ชั้นบนซึ่งร่มครึ้ม เกาะกิ่งไม้ในลักษณะตัวตั้งตรง บินจับแมลงในอากาศก่อนนำมาเกาะกิ่งไม้แล้วจึงกิน บางครั้งจิกกินแมลงตามใบไม้หรือกิ่งไม้ บินซิกแซ็กมีลักษณะการบินแบบลูกคลื่น ทำให้ขนหางคู่ที่ยื่นยาวออกมามาก โบกสะบัดพริ้วไหวไปมา ตามจังหวะของการบิน ดูสวยงามมาก ฤดูผสมพันธุ์อยู่ในช่วงเดือนมีนาคม-มิถุนายน นกทั้ง 2 เพศช่วยกันสร้างรัง รังมีลักษณะเป็นรูปกรวยแหลม วางอยู่ตามต้นไม้ที่ขึ้นอยู่หนาแน่น รังอยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 1-2 เมตร วางไข่ครั้งละ 2-3 ฟอง ใช้เวลาฟักไข่ 11 วัน

นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร



นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร (White-eyed River-Martin)

นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร หรือที่เรียกกันสั้นๆ ว่านกเจ้าฟ้านั้น จัดเป็นนกชนิดใหม่ของโลก และมีเพียงแห่งเดียวเท่านั้นในโลก คือ ที่บึงบอระเพ็ด อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ค้นพบโดยนายกิตติ ทองลงยา นักวิทยาศาสตร์แห่งสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ 28 มกราคม 2511 นับเป็นเวลาล่วงเลยมาได้ถึง 30 ปีแล้ว

นกเจ้าฟ้าที่พบใหม่นี้ ถูกจัดให้อยู่ในวงศ์นกนางแอ่น (HIRUNDINIDAE) วงศ์ย่อยนกนางแอ่นเทียม (PSEUDOCHELIDONINAE) นกในวงศ์ย่อยนี้มีอยู่เพียง 2 ชนิดเท่านั้น คือ นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร *(Pseudochelidon sirintarae)* และนกนางแอ่นเทียมคองโก *(Pseudochelidon eurystomina)* ซึ่งพบบริเวณลุ่มแม่น้ำคองโกเพียงแห่งเดียวเท่านั้น

นกเจ้าฟ้ามีลักษณะคล้ายนกนางแอ่น (swallows) ทั่วๆ ไป ค่อนข้างเชื่อง ไม่ประเปรียว ขณะเกาะอยู่ในกรงจะเกาะอยู่นิ่งๆ ไม่กระโดดโลดเต้นเหมือนนกนางแอ่นอื่นๆ จัดเป็นนกขนาดเล็กมีลำตัวยาวประมาณ 15 ซม. ตัวสีดำเหลือบน้ำเงินเข้ม ขนสีดำบริเวณหน้าผาก มีลักษณะนุ่มคล้ายกำมะหยี่ ปากแบนและกว้าง ขอบตาขาวเห็นเด่นชัด นัยน์ตาและม่านตาเป็นสีชมพูเรื่อๆ สะโพกขาว หางสั้นมนกลม นกที่โตเต็มวัยจะมีขนหางคู่กลางคล้ายแกนหางเล็กๆ ยื่นออกมาประมาณ 10 ซม. มีลักษณะคล้ายหางบ่วง แต่ปลายบ่วงเล็กมาก

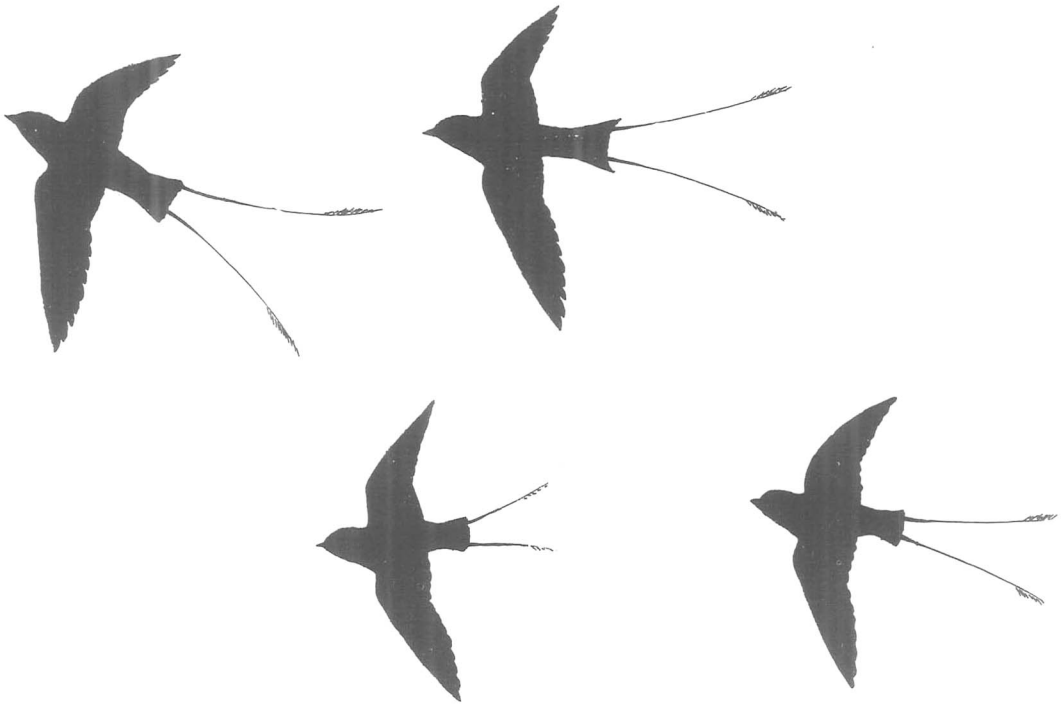
ตามหลักสากลโดยทั่วไปแล้ว ผู้ที่ค้นพบพืชหรือสัตว์ชนิดใหม่ของโลกจะเป็นผู้มีสิทธิตั้งชื่อพืชและสัตว์เหล่านั้น นายกิตติฯ มีความเห็นว่า นกชนิดนี้

ควรจะมีชื่อแบบไทยๆ และเพื่อเป็นการถวายพระเกียรติแด่สมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าหญิงสิรินธรเทพรัตนราชสุดาฯ เนื่องจากพระองค์ทรงสนพระทัยในเรื่องที่เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยามาก นายกิตติฯ จึงได้นำความกราบบังคมทูลขอพระราชทานนามของเจ้าฟ้าหญิงสิรินธรฯ เพื่อนำมาตั้งชื่อนกนี้ และก็ได้รับพระราชทาน พระราชานุญาติ นกชนิดใหม่นี้จึง ได้ชื่อว่า "นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร" และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pseudochelidon sirintarae*

ก่อนที่นายกิตติฯ จะพบนกเจ้าฟ้านั้น ชาวบ้าน บริเวณบึงบอระเพ็ดได้รู้จักนกชนิดนี้มาก่อนแล้ว เขาเรียกนกชนิดนี้ว่า "นกตาพอง" ตามลักษณะตาของนกที่มีวงตาสีขาวเด่นชัด ดังนั้นจึงพอสันนิษฐาน ได้ว่า นกเจ้าฟ้า ได้มาอาศัยอยู่ในบริเวณบึงบอระเพ็ด เป็นเวลานานแล้ว แต่จะพบในช่วงฤดูหนาวเท่านั้นโดยมีแหล่งนอน อยู่ตามดงอ้อบริเวณน้ำตื้นรวมกับนกนางแอ่นอื่นๆ ส่วนพฤติกรรมการผสมพันธุ์ของนกเจ้าฟ้านั้นยังไม่ทราบแน่ชัด ทราบแต่เพียงว่านกนางแอ่นเทียมคองโก นั้น ทำรัง โดยการขุดรูตามพื้นทราย บนเกาะ แก่งกลางน้ำในหน้าร้อน

หลังจากนายกิตติฯ ได้พบนกเจ้าฟ้านี้แล้ว ทุกๆ ปี ในช่วงฤดูหนาวจะมีผู้สนใจหลายคณะเดินทางไปยังบึงบอระเพ็ด เพียงเพื่อที่จะได้เห็นนกชนิดนี้อีกสักครั้ง แต่ก็ไร้ผล จนกระทั่งเดือนกุมภาพันธ์ 2520 นายเบนคิงและนายสุประดิษฐ์ กัณห์วานิช ได้เห็นนกซึ่งเขาเข้าใจว่าเป็นนกเจ้าฟ้าในขณะที่นกกำลังบินอยู่ 3 ครั้ง ครั้งละ 2,4 และ 2 ตัวตามลำดับ และในเดือนมกราคม 2523 นายเดวิด โอเกิล พบนกที่คาดว่าเป็นนกเจ้าฟ้า 4 ตัว เกาะอยู่บนต้นไม้ ซึ่งนับว่าเป็นการพบนกเจ้าฟ้าครั้งสุดท้าย หลังจากนั้นไม่มีรายงานการพบอีกเลย

เนื่องจากนกเจ้าฟ้าเป็นนกที่หายากมาก เป็นนกที่พบได้เฉพาะแหล่ง (endemic species) คือ พบได้ที่บึงบอระเพ็ดเพียงแห่งเดียวเท่านั้น อีกทั้งประชากรของนกชนิดนี้ก็มีน้อยมาก พบแต่ละครั้งไม่เกิน 6 ตัว นักปักษีวิทยาได้มีการประชุมจัดสถานภาพของนก และได้จัดให้นกเจ้าฟ้าอยู่ในสถานภาพที่ใกล้จะสูญพันธุ์เป็นอย่างยิ่ง จึงเป็นเรื่อง ที่น่าเป็นห่วงอย่างยิ่งต่อการสูญพันธุ์ของนกชนิดนี้ สมควรที่จะให้ความสนใจติดตามศึกษา ตลอดจนช่วยกันปกป้องคุ้มครองนกเจ้าฟ้าเอาไว้ให้เป็นสมบัติของชาติและของโลกสืบต่อไป



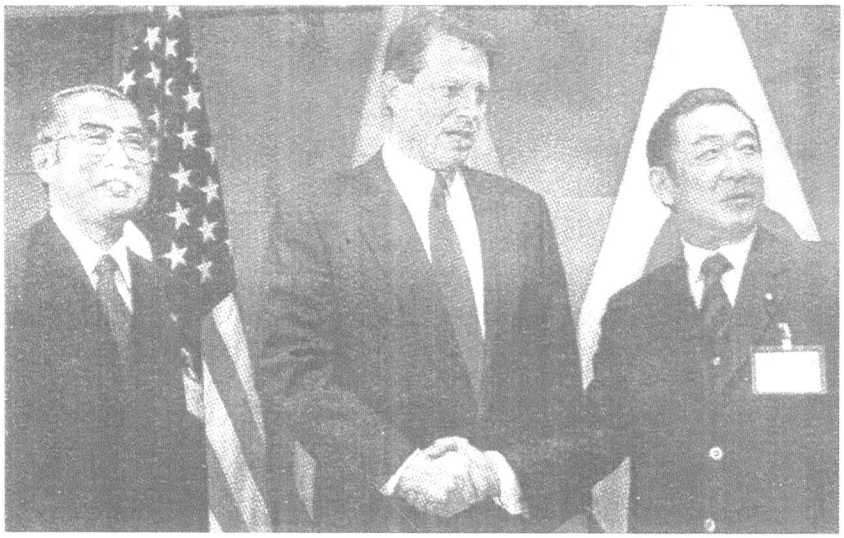
เรื่องของโลกที่ร้อนขึ้นทุกวัน

พนัส บูรณศิลปิน
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
จตุจักรกรุงเทพฯ 10900

ผลจากการศึกษาใหม่ๆ เตือนให้มนุษยชาติได้พึงสำเหนียกว่าการที่โลกร้อนขึ้นนั้น จะทำให้มวลพฤกษชาติในเขตร้อนทยอยกันตายเป็นจำนวนมากภายหลังปี พ.ศ. 2593 เป็นต้นไปความพินาศของพืชอย่างมโหฬารย่อมหมายถึงสารคาร์บอนจำนวน 2 พันล้านตันที่ป่าฝนหรือป่าดงดิบเคยดูดซับเอาไว้ในแต่ละปีต้องหลุดลอยขึ้นสู่บรรยากาศ ผลก็คือ เร่งให้โลกร้อนเร็วยิ่งขึ้นไปอีก

ผลวิเคราะห์จากการศึกษาอันทันสมัยที่สุดนี้นำออกเสนอในการประชุมเรื่องภูมิอากาศ ณ กรุงเกียวโต (Kyoto Climate Conference) ประเทศญี่ปุ่น เมื่อเดือนธันวาคมที่ผ่านมา นักวิจัยได้แก่ Melvin Cannell และคณะแห่งสถาบันนิเวศวิทยาโลก เมืองเอดินเบอร์ก ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อพืช การศึกษานี้ชี้ให้เห็นถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อวงจรของสารคาร์บอน ไนโตรเจน และน้ำ ซึ่งล้วนมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชแทบทั้งสิ้น

ในเบื้องแรกนั้น ผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจจะดูดี กล่าวคือการปล่อยมลพิษที่เป็นก๊าซของโรงงานอุตสาหกรรม เท่ากับเป็นการเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ให้กับบรรยากาศ ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ปรุงอาหารในกระบวนการสังเคราะห์แสง ทำให้พืชเจริญเติบโตเร็วขึ้น แต่ครั้นพอมากเข้าๆ ที่ว่าดีนั้นก็ทำท่าว่าจะดีต่อไปไม่ไหว ปริมาณมลพิษคือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่พืชดูดซับเอาไว้ปีละ 2 พันล้านตันในขณะนี้จะเพิ่มขึ้นถึงประมาณ 2.6 พันล้านตัน เมื่อถึงปี พ.ศ. 2593



นักวิจัยกล่าวว่า ต่อจากนั้นอุณหภูมิบนโลกในเขตร้อนก็จะสูงขึ้น 8 องศาเซลเซียส เป็นเหตุให้อัตราการระเหยน้ำสูงขึ้น ฝนตกน้อยลงและในที่สุดระบบนิเวศในเขตร้อนก็ถึงแก่การพินาศเสื่อมสลาย พร้อมๆ กับ "การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพอย่างมโหฬารที่สุด" ทุ่งหญ้าเขตร้อนลดลงจาก 8% เหลือเพียง 1% ของพื้นที่โลก ป่าเขตร้อนจะเปลี่ยนสภาพเป็นทุ่งหญ้าซาวานา (savanna grassland) หรือไม่ก็เป็นทะเลทรายไปเลย

ผลที่ตามมาก็คือปริมาณสารคาร์บอนที่พืชเคยดูดซับเอาไว้ได้ในแต่ละปีก็จะถูกดูดได้น้อยลงเป็นอย่างมาก เพียงถึงปี พ.ศ. 2623 จะมีก๊าซคาร์บอน-ไดออกไซด์ล้นความสามารถของพืชที่จะดูดซับ เพราะซากพืชที่ล้มตายปลดปล่อยสารคาร์บอนออกมาในปริมาณที่มากกว่า

เรื่องของโลกที่ร้อนระอุยิ่งขึ้นทุกวันนี้ ฟังดูแล้วน่าสะพรึงกลัวมิใช่น้อย มนุษย์เองก็เริ่มจะหวั่นไหว เมื่อได้ทราบความจริงจากนักวิทยาศาสตร์ถึงผลกระทบร้ายแรงที่จะเกิดขึ้นกับโลกของเราในอนาคตอันไม่ไกลจากนี้ จึงได้มีการจัดประชุมปรึกษาหารือร่วมกันขึ้นระหว่างตัวแทนจากประเทศต่างๆ มากกว่า 150 ประเทศที่กรุงเกียวโต ประเทศญี่ปุ่น เมื่อเดือนธันวาคมที่ผ่านมาดังกล่าวแล้ว

อย่างไรก็ตาม เมื่อฟังน้ำเสียงของ Fred Pearce ที่ปรึกษาวารสาร New Scientist ซึ่งเป็นผู้ติดตามและรายงานผลการประชุมครั้งนี้ดูแล้วพอจะอนุมานได้ว่าความสำเร็จของการประชุมน่าจะมีไม่มากสักเท่าใดนัก เห็นได้จากวลีที่ Fred ใช้พาดหัวเน้นบทรายงานของเขาเรื่อง It's a deal, but can it work? ในวารสาร New Scientist ฉบับวันที่ 13 ธันวาคม 1997 ด้วยข้อความว่า "ผู้นำประเทศทั่วโลกทำท่ากระตือรือร้น ต่อจุดประสงค์ที่จะช่วยกันควบคุมความร้อนของโลก แต่พอเอาเข้าจริงๆ การเมืองกลับชนะวิทยาศาสตร์" ซึ่งแปลความให้เข้าใจง่าย คงจะได้ว่าในที่สุดผลประโยชน์ของประเทศใดประเทศมันย่อมอยู่เหนือผลประโยชน์ส่วนรวมของโลก.....ก็เท่านั้นเอง

ผู้แทนที่มาร่วมประชุมได้บินออกจากกรุงเกียวโตเพื่อกลับบ้าน หลังจากทำความตกลงกันได้เพียงในประเด็นเล็กๆ น้อยๆ ที่ไม่สลักสำคัญ คงเหลืออยู่เพียงประเทศที่เป็นเจ้าของข้อปัญหาอันยังไม่ได้รับการแก้ไข ซึ่งในที่สุดก็ได้แต่ทำความตกลงกันในสิ่งที่ล้วนปฏิบัติไม่ได้แทบจะทั้งสิ้น

ประธานของที่ประชุมชื่อ Raul Estrada-Oyuela แห่งอาร์เจนตินา ได้เสนอให้มีการกำหนดขอบเขตปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับให้แต่ละประเทศปฏิบัติ โดยได้กำหนดให้ลดการปลดปล่อยก๊าซเอาไว้ตั้งแต่ที่ระดับ 8% จนถึง 5% กล่าวคือจากปี พ.ศ. 2533 ถึง 2553 ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป หรือ อี.ยู. จะต้องลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลง 8% สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และรัสเซียลด 5% ส่วนออสเตรเลียและนอร์เวย์เพิ่มได้ 5% กล่าวโดยรวมได้ว่าบรรดาประเทศอุตสาหกรรมทั้งหลายจะต้องลดการปลดปล่อยก๊าซลงเป็นปริมาณเฉลี่ย 5%

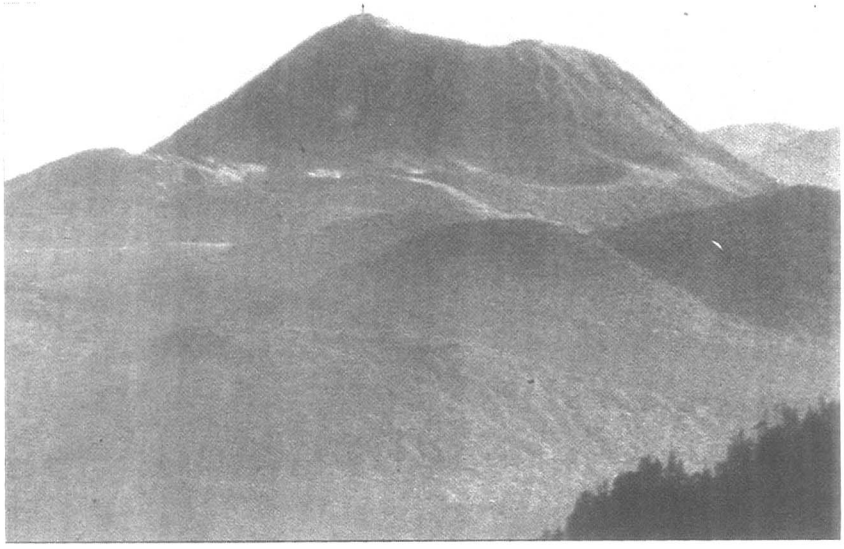
ประธาน Estrada-Oyuela เรียกการตกลงนี้ว่า "ความสำเร็จพอสัณฐานประมาณ" แต่คณะตัวแทนทั้งหลายกลับคิดไปอีกอย่าง โดยต่างเห็นว่าเป้าหมายสุดท้ายจะมีความหมายน้อยมากตราบใดที่ยังมิได้มีการกำหนด

กฎเกณฑ์ขึ้นมาใช้บังคับหรือควบคุมให้เป็นเรื่องเป็นราว Mathew Spencer จากกลุ่มอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม Greenpeace ยังเตือนเอาไว้ด้วยว่าช่องโหว่ในข้อตกลงที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขนั้นจะทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มสูงขึ้นถึง 15% เมื่อถึงปี พ.ศ. 2553

หัวข้อสำคัญที่ยังมิได้มีการตัดสินใจตกลงกันจนกว่าจะถึงการประชุมครั้งต่อไปที่กรุงบูเอโนสไอเรส ในปี พ.ศ. 2541 ได้แก่เรื่องที่ว่า ประเทศต่างๆ จะได้รับอนุญาตให้ขายสิทธิในการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ตนมีเหลืออยู่อย่างไร บรรดาตัวแทนได้ตกลงในหลักการว่า ประเทศที่ต้องการปลดปล่อยเกินปริมาณที่ตัวมีสิทธิ อาจทำการซื้อสิทธิจากประเทศที่ปลดปล่อยน้อยและยังเหลือสิทธิอยู่ แต่ก็ยังไม่มีการกำหนดกฎเกณฑ์ขึ้นมาให้เป็นที่ยอมรับ บางประเทศต้องการให้ตั้งเป็นข้อกำหนดชัดเจนลงไปเลยว่า ประเทศหนึ่งๆ ควรได้รับค่าชดเชยจากการขายสิทธิที่ตนมีอยู่นั้นในราคาเท่าใด กับทั้งก็ยังมิได้มีการตกลงใดใดว่าจะอนุญาตให้มีการปลดปล่อยก๊าซมากขึ้นได้หรือไม่ หากประเทศเหล่านั้นมีการปลูกป่าหรือช่วยประเทศอื่นๆ ลดปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ให้น้อยลง หลักการประการหลังสุดนี้ตัวแทนต่างก็เห็นด้วยและยอมรับ แต่ก็ยังเกรงว่าจะมีการโกงเกิดขึ้น ป่าที่ปลูกเพิ่มจึงควรได้มีการกำหนดคุณภาพและมีการตรวจสอบให้แน่นอน เพื่อมิให้มีการนำมาอ้างได้ง่ายๆ

บางเรื่องก็ตกลงกันไม่ได้เลิกราไปเลยก็มี อย่างเช่นเรื่องของการปล่อยไอเสียจากเครื่องบิน หรือเรือเดินทะเลอันเป็นตัวการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 5% ของการปลดปล่อยก๊าซชนิดนี้ของโลกทีเดียว

ข้อตกลงที่ Estrada-Oyuela เสนอต่อที่ประชุมประกอบด้วยก๊าซเรือนกระจก 3 ชนิด ได้แก่ CO_2 methane และ nitrous oxide กับอีก 3 ชนิดที่เป็นเป้าหมายต่อไป แต่ต้องเลื่อนไปพิจารณาในการประชุมคราวหน้าที่กรุงบูเอโนสไอเรส ประเทศอาร์เจนตินา คือก๊าซ HFCs, PFCs, และ SF_6



ผลที่สุด สถานการณ์ของการประชุมก็สับสนยุ่งยากต่อไปอีกเมื่อสามประเทศยักษ์ใหญ่คือ อเมริกา แคนาดา และรัสเซียร่วมกันประกาศที่จะตั้งสโมสรคาร์บอนหรือคาร์บอนคลับ (Carbon Club) ขึ้นเพื่อทำการซื้อขายสิทธิในการปลดปล่อยก๊าซระหว่างกันและกัน

การประชุมสิ้นสุดลงด้วยบรรยากาศคล้ายการทำสงครามที่การทำสนธิสัญญาสงบศึกจะต้องมีทั้งฝ่ายแพ้และฝ่ายชนะ ผลพวงจากการประชุมครั้งนี้ทำให้บริษัทเอกชนของอเมริกันเริ่มมองเห็นลู่ทางที่จะทำเงินจากการค้าขาย

สิทธิในการปลดปล่อยมลภาวะคาร์บอนกับขายเทคโนโลยีการพัฒนาเครื่องจักรกลตามโรงงานอุตสาหกรรมให้ดีขึ้น บริษัทเชลล์จับทิศทางลมได้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และบริษัทเอกชนกลุ่มนี้ก็จัดว่าเป็นฝ่ายผู้ชนะอย่างแท้จริง

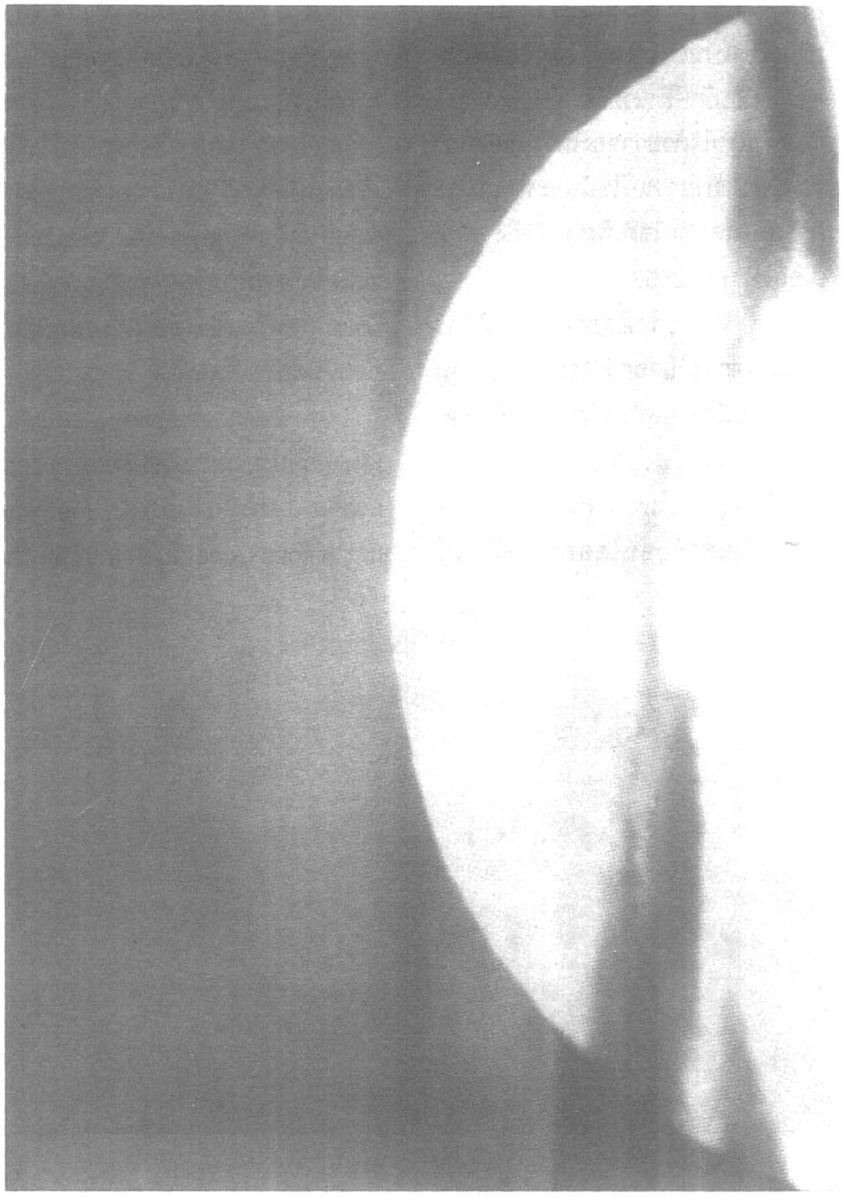
รัสเซียและยูเครนก็มีเหตุผลที่จะกระหยิ่มยิ้มย่องด้วยเช่นกัน เพราะทั้ง 2 ประเทศได้โน้มน้าวจนที่ประชุมยอมให้เพิ่มสิทธิในการปลดปล่อยก๊าซได้ถึง 40% นับจากปัจจุบันจนถึงปีพ.ศ.2553 ทั้งๆ ที่อุตสาหกรรมของทั้ง 2 ประเทศนี้ไม่มีทางจะโตเร็วถึงขนาดนั้น สิทธิส่วนใหญ่ที่เหลือจึงขายให้กับอเมริกาและประเทศอื่นๆ ที่ร่วมกันก่อตั้งคาร์บอนคลับขึ้นที่กรุงเกียวโตดังกล่าวแล้วนั่นเอง นักวิเคราะห์กล่าวว่าสิทธิปลดปล่อยคาร์บอนของมอสโคว์นี้จะทำให้สหรัฐเปลี่ยนจากสภาพต้องลดการปลดปล่อยลง 7% เป็นได้ปลดปล่อยเพิ่มขึ้นถึง 10% ทีเดียว ด้วยเหตุนี้ทั้งมอสโคว์และเคียฟก็จะยักย้ายเครดิตคาร์บอนที่ตนมีอยู่ให้กับสหรัฐ ผู้ใดคัดค้าน สมาชิกคาร์บอนคลับก็จะรวมหัวกันอุทธรณ์ โดยเอากลุ่มสหภาพยุโรปเป็นข้ออ้าง เพราะกลุ่ม อี.ยู. เองกะว่าจะยักย้ายถ่ายเทสิทธิที่มีอยู่ระหว่างประเทศสมาชิกด้วยกันโดยไม่ต้องขออนุญาตจากใครอยู่แล้วเช่นเดียวกัน

กล่าวได้ว่าต่างก็เล่นเกมรักษาและยื้อแย่งผลประโยชน์กันเสียจน Fred Pearce ผู้รายงานเรื่องนี้เขียนเอาไว้ใน

บทวิเคราะห์เรื่อง *การเล่นสกปรกที่เกียวโต (Playing dirty in Kyoto)* ในวารสาร New Scientist ฉบับประจำวันที่ 17 มกราคม 1998 โดยขึ้นต้นย่อหน้าหนึ่งด้วยประโยคที่ว่า "เด็กขี้โกงทำงามหน้ากันที่เกียวโต" อย่างเช่นประเทศไอซ์แลนด์แหล่งปล่อยมลพิษจำนวนมากแหล่งหนึ่งได้รับอนุมัติให้ปล่อยมลพิษบนพื้นดินได้เพิ่มขึ้น 10% ทั้งๆ ที่มีการสร้างโรงถลุงแร่อะลูมินัมขึ้นใหม่อีก 1 แห่ง และแม้แต่ประเทศออสเตรเลียที่ปล่อยมลพิษมากกว่าใคร แถมยังขู่ที่จะไม่ยอมรับข้อกำหนดเรื่องลดมลพิษใดใดก็ยังได้รับข้อเสนอที่ดีจากที่ประชุมจนยากจะปฏิเสธได้ คือประการแรกได้รับใบอนุญาตให้ปล่อยมลพิษได้เพิ่มขึ้น 8% นอกจากนี้ในชั่วโมงสุดท้ายของการประชุมยังได้รับการแก้ไขให้ได้รับสิทธิประโยชน์อีกมากมายทั้งๆ ที่มีผลงานการทำลายป่ามากมายในอดีตที่ผ่านมา ภายในบันทึกข้อสัญญาเบื้องต้นของการประชุมที่เกียวโตนั้นมีว่า ประเทศใดที่สร้าง "carbon sinks" แหล่งดูดซับก๊าซที่เป็นมลภาวะของโลกซึ่งส่วนใหญ่ก็ได้แก่ป่าไม้เพิ่มขึ้น จะสามารถอ้างสิทธิเพื่อรับเครดิตในการปลดปล่อยมลพิษได้ ประเทศใดปลูกป่าเพื่อดูดซับก๊าซ CO_2 จากอากาศ ประเทศนั้นก็จะปล่อยก๊าซ CO_2 จากการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิลได้มากขึ้น ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าประเทศที่มีพื้นที่กว้างขวางก็ย่อมจะมีภาษีดีกว่า ประเทศออสเตรเลียดูจะไม่เหมือนประเทศอื่นๆ ตรงที่ยังมีการทำลายป่ามาก แต่ก็อยู่เหนือการลงโทษใดใด ออสเตรเลียยังได้สิทธิในการที่จะนับพื้นที่ที่ถูกทำลายแต่ได้รับการพัฒนาเป็นคาร์บอนเครดิตได้โดยไม่จำเป็นที่จะต้องมีการปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นแม้แต่ต้นเดียว เพียงให้แน่ใจว่าจะไม่มีการตัดโค่นลงมาอีกเท่านั้น

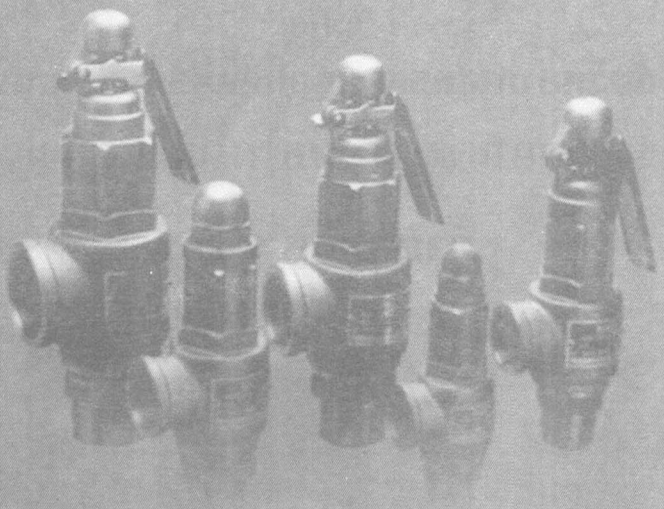
ประเทศอื่นๆ ที่เป็นฝ่าย "ชนะ" ในการประชุมครั้งนี้ต่างก็พากันปิดปากเงียบ เมื่อพิจารณาดูรายชื่อบรรดาประเทศที่มีการปลดปล่อยก๊าซ CO_2 สูงที่สุดก็จะพบว่า 10 ใน 20 ประเทศที่ปลดปล่อยติดอันดับสูงเมื่อปีพ.ศ.2538 ไม่ได้รับการขอร้องให้ต้องรับข้อกำหนดใดใด ประเทศเหล่านี้ได้แก่ประเทศที่รวยน้ำมันทั้งหลายได้แก่ สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ บาห์เรน คูเวต ซาอุดีอะราเบีย กาต้า บรูไน คาซัคสถาน ตรินิแดดและโตเบโก และสิงคโปร์ รวมทั้งเนเธอร์แลนด์ด้วย ทั้งหมดนี้ล้วนแต่ต่างปลดปล่อยมลพิษมากกว่ากลุ่มประเทศสหภาพยุโรปทั้งสิ้นกับมากกว่าประเทศโรมาเนียที่ยากจนตั้ง 2-5 เท่า ในขณะที่ประเทศนั้นต้องรับข้อกำหนดให้ลดการปล่อยก๊าซลง 8% จากการประชุมที่เกียวโตกับเขาด้วย

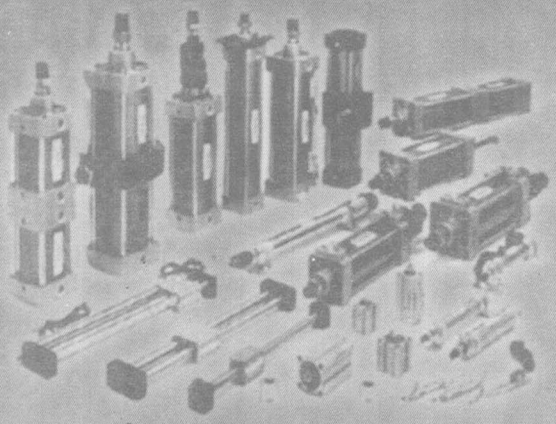
การประชุมที่เกียวโตนั้นถือได้ว่าเป็นบันไดสำคัญก้าวแรกของการที่จะจัดการกับโลกที่กำลังร้อนอยู่นี้ได้ แต่การที่ประเทศร่ำรวยและทรงอำนาจเค้นเอาสัมปทานไปจากกลุ่มตัวแทนประเทศไร้บทบาทนั้น ก็ทำให้เกิดคำถามอันเคร่งเครียดและค้างคาใจขึ้นมาว่า จะใช้กฎระเบียบให้เกิดความยุติธรรมกันอย่างไร.

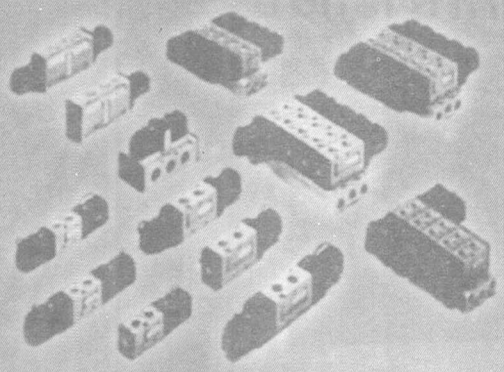


เรียบเรียงจากบทรายงานของ Fred Pearce เรื่อง "It's a deal, but can it work?" และเรื่อง "Playing dirty in Kyoto" ในวารสาร New Scientist ฉบับวันที่ 13 ธันวาคม 1997 และวันที่ 17 มกราคม 1998

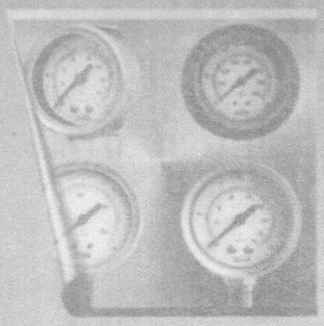
บริษัท ยัวร์ เอ็นจิเนีย (1990) จำกัด
YOUR ENGINEER (1990) CO., LTD.
44/3-5 ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700
Tel : (662) 881-0800-7, 435-6757, 435-4085, 435-6931, 424-5159
Fax : (662) 881-0798-9





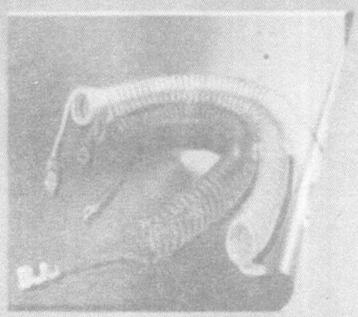


YONWOO



CDC

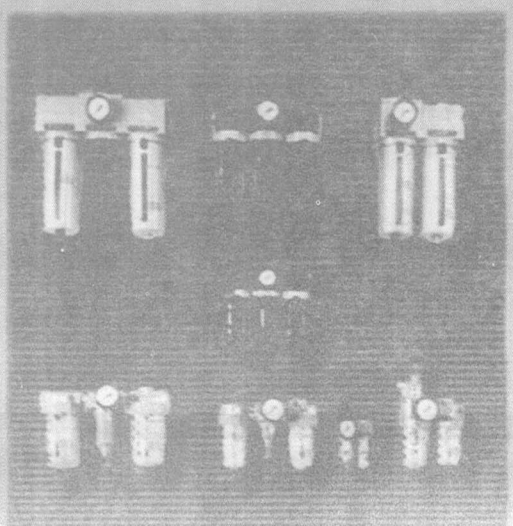
SURE

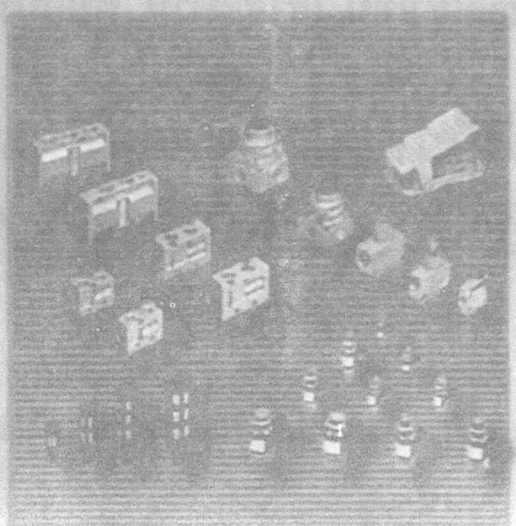


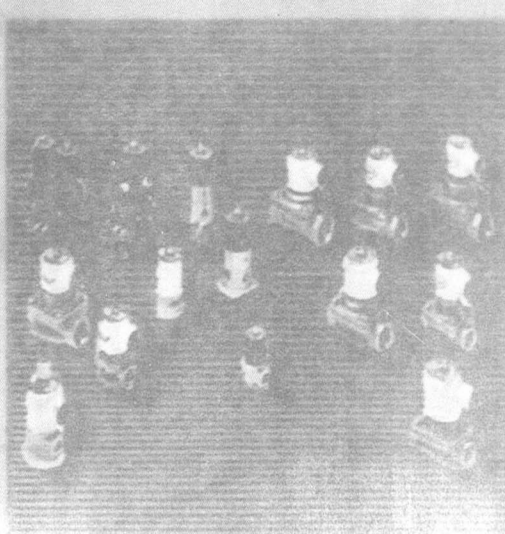
S.A.S.

SKON

NCD







ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

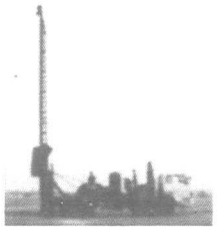
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

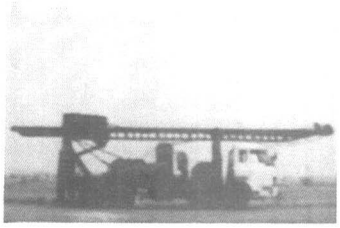
ปั้นจั่นประกอบ



เร็วที่สุดในโลก

ใช้เวลาติดตั้ง

รื้อถอน



ไม่เกิน 30 นาที

ผลิตและจำหน่าย

รถตอกเสาเข็มภายใต้สิทธิบัตรเลขที่ 027991

รับตอกเสาเข็ม, เสาสะพาน, ทุบถนน

ได้รวดเร็วกว่าที่ท่านคิด บริการทั้งในและต่างประเทศ

035-559155, 426096-7 FAX. 559016

ขอสนับสนุน

การเผยแพร่ความรู้
และผลงานวิจัยและพัฒนา
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

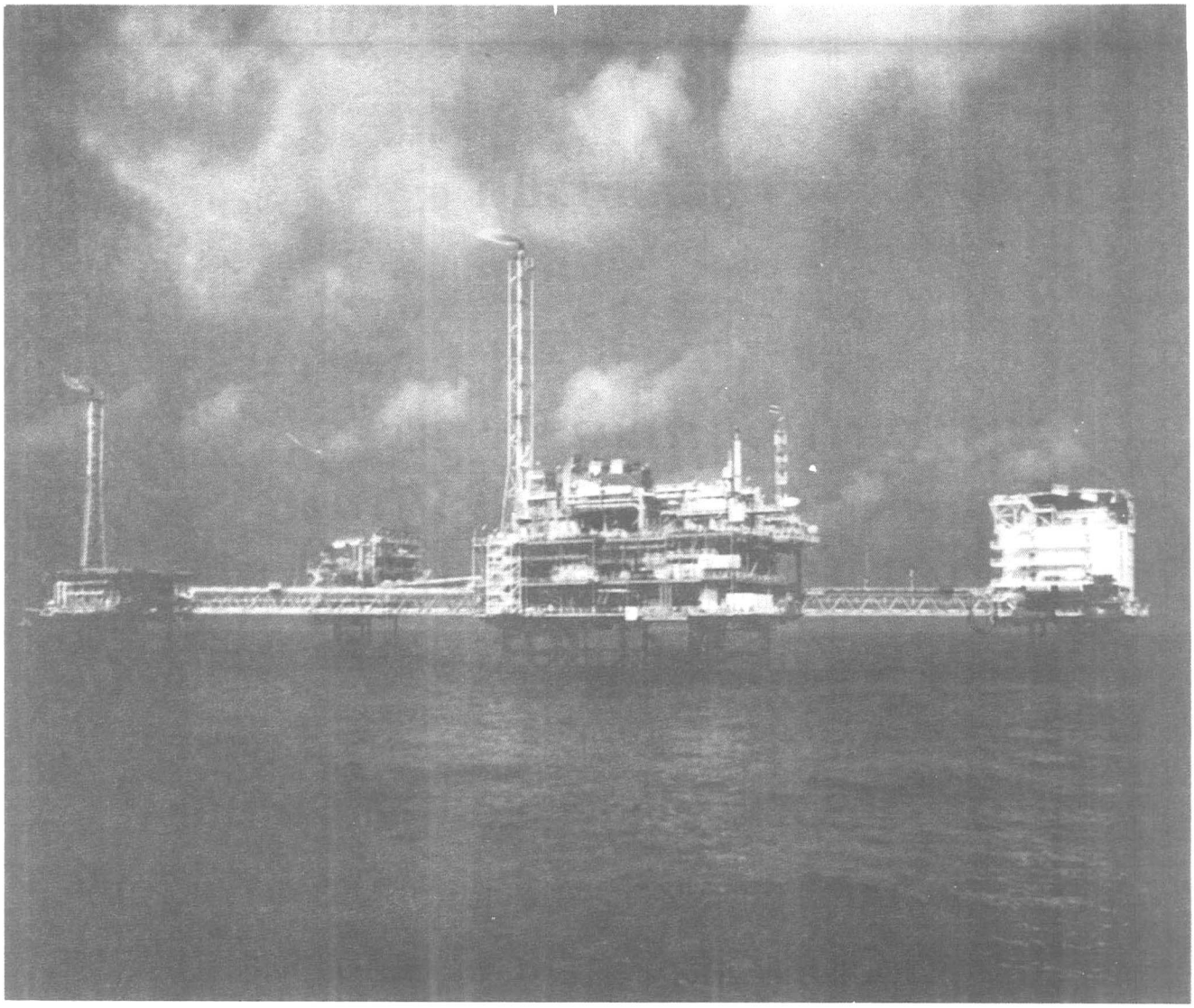
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ประธานกรรมการ

สุขาภิบาลบางเลน
อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม
โทร. 034-391310



Ready to Meet the Energy Challenge of Thailand

For more than a decade, PTTEP has helped generate Thai economy by supplying the country's growing energy demand. And now another important step in the history of Thailand's exploration and production is about to take place. PTTEP is preparing for a smooth and effective Operatorship transfer of the Bongkot field, off the coast of Songkhla province and considered to be one of the largest natural gas fields in the Gulf of Thailand. TOTAL Exploration and Production Thailand (TEPT) will transfer the Operatorship to PTTEP in July 1998.

With strong commitment towards becoming the world class Operator of the Bongkot field, PTTEP is ready to meet this challenge with our Thai expertise. The challenge that will make us a leading exploration and production company in the region and will represent a new phase of energy development for the benefit of the Thai economy.

PTT Exploration and Production Public Company Limited

You can visit our website at http : //www.ptt-ep.com

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

ฉบับครบรอบ 35 ปี สถาปนา วท.

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

สำนักงานเทศบาลตำบลหนองแค

และ

กองอนามัยและสิ่งแวดล้อม

71 ถนนรพีพัฒน์ฝั่งซ้าย อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี

โทร. 036-371330

ขอสนับสนุน วารสาร

"วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี"

ฉบับครบรอบ 35 ปี สถาปนา วท.

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

อภินันทนาการจาก

"ครูสอนว่าอย่าเด็ดดอกไม้"

โรงเรียนผะดุงศิษย์พิทยา (อนุบาล, ประถม, มัธยม, พณิชยการ)

โรงเรียนรางวัลพระราชทาน

โรงเรียนสิ่งแวดล้อมดีเด่น

เลขที่ 512 ถนนเตชะวณิช แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กทม. โทร. 5870651

โรงเรียนช่างฝีมือทหาร

ขอสนับสนุนวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ฉบับสถาปนา วท. 35 ปี

อภินันทนาการ จาก

พล.ร.ต. อกนิษฐ์ หมื่นศรี ร.น.

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ฉบับครบรอบ 35 ปี สถาปนา วท.

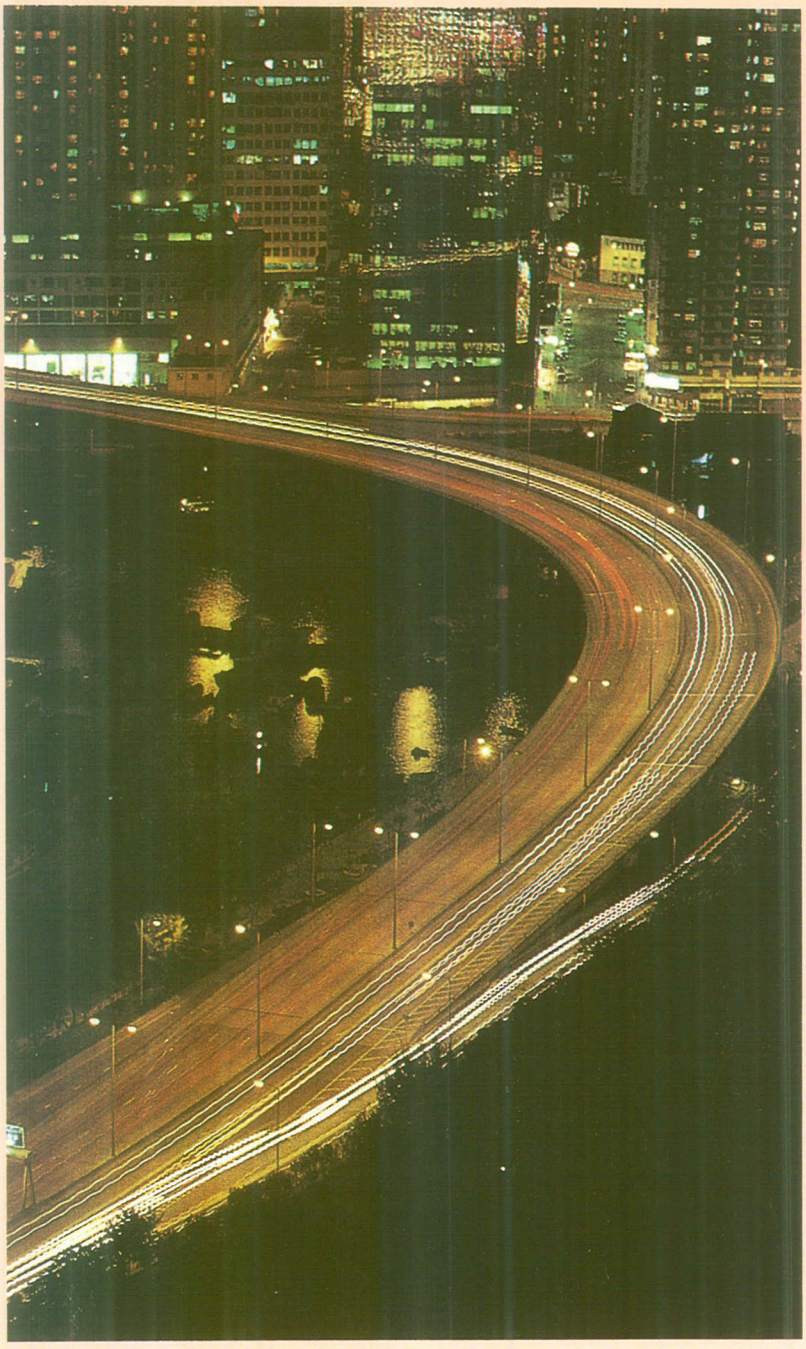
ด้วยความปรารถนาดี จาก

ประจัญเภสัช

2000/21-4 ถนนประชาราษฎร์บำเพ็ญ เขตห้วยขวาง กทม. โทร. 277-7187

เกณฑ์การประเมิน ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จากการจราจร

ดร.นระ คมนามูล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพ 10900



บทคัดย่อ

บทความนี้กล่าวถึงแนวทางสำหรับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการจราจรบนท้องถนน โดยเฉพาะประเด็นที่เกี่ยวข้องโดยตรงที่สำคัญได้แก่ เรื่องเสียงรบกวน การสั่นสะเทือน ผลกระทบต่อทัศนียภาพ การตัดขาดชุมชนออกจากกัน การเกิดความล่าช้าในการขับขี่และการเดินเท้า การสูญเสียลักษณะที่น่าพอใจของคนเดินเท้า ความกลัวและหวาดผวาต่อยวดยานและอุบัติเหตุบนท้องถนน การบรรทุกสินค้าอันตราย มลพิษในอากาศ ฝุ่นละอองและเศษดิน ผลกระทบต่อระบบนิเวศและพื้นที่อนุรักษ์ หลายประเด็นที่กล่าวมามักจะไม่ได้ศึกษาลึกซึ้งในการทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามรูปแบบทั่วไปของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเนื่องจากการจราจรบนท้องถนนนั้น ต้องนำประเด็นทั้งหมดที่กล่าวมาแล้ว มาพิจารณาในรายละเอียด และจำเป็นต้องศึกษาการกำหนดเกณฑ์ การคาดคะเนขนาดของผลกระทบ และการตัดสินขนาดความรุนแรง เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติและบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้น

การศึกษาผลกระทบจากการจราจรโดยการใช้รูปถ่ายดาวเทียม ปี 2516 และปี 2538 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินใน กทม. เนื่องจากการพัฒนาโครงข่ายถนน

(สีแดง) แสดงการขยายตัวของชุมชน

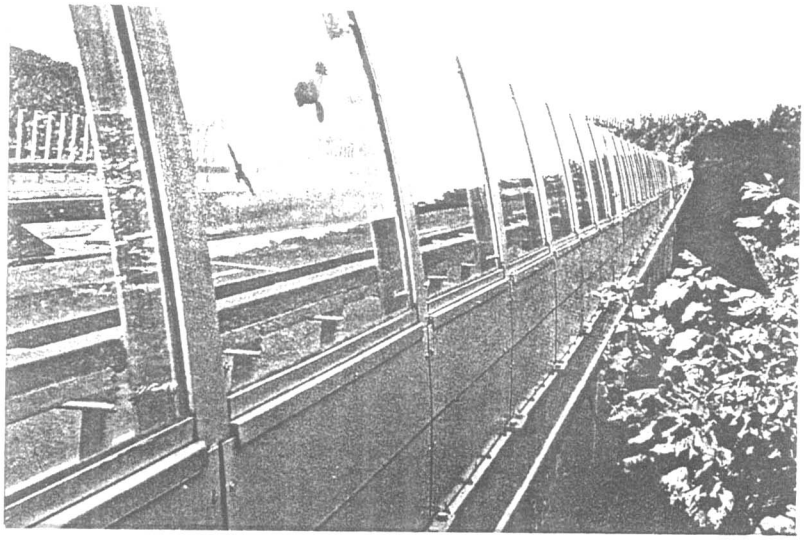
(สีเขียว) แสดงการเพิ่มขึ้นของสวนสาธารณะ และพื้นที่สีเขียว

บทนำ

การจราจรคับคั่งเป็นเครื่องบ่งชี้อย่างหนึ่งถึงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ แต่มักจะตามมาด้วยการทำให้สภาพแวดล้อมและคุณภาพชีวิตเสื่อมลง ดังนั้นเพื่อให้การเข้าถึงพื้นที่ธุรกิจและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจยังคงดำเนินอยู่อย่างยั่งยืน โครงการพัฒนาต่างๆ ที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในปริมาณการจราจรบนท้องถนน จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อหามาตรการบรรเทา หรือวางแผนแก้ไขตั้งแต่ขั้นการออกแบบโครงการ

รูปแบบการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องกับการศึกษาผลกระทบใน4 หัวข้อหลัก คือทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์และคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต รูปแบบดังกล่าวถือปฏิบัติกับโครงการทุกประเภทและทุกลักษณะตามขนาดของโครงการในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเหมือนกันหมด ซึ่งแนวทางดังกล่าวอาจจะไม่เหมาะสมโดยตรงกับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการพัฒนาต่างๆ ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในปริมาณการจราจรบนท้องถนน

นอกจากนี้ ความเจริญก้าวหน้าทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และข้อมูลดาวเทียม (remote sensing) ประกอบกับระบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์และการคาดคะเนปริมาณมลพิษในอากาศ การสั่นสะเทือนและเสียงจากการจราจรด้วยรูปแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ ทำให้วิธีการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการจราจรยังต้องมีการพัฒนาอีกมาก

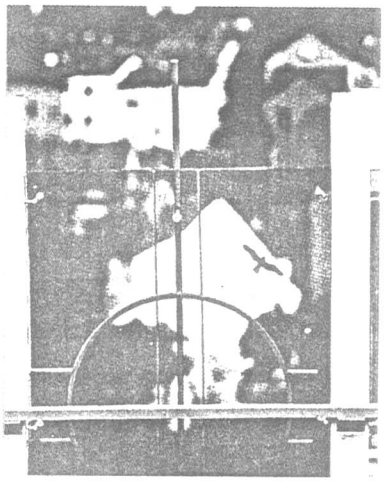


การป้องกันเสียงรบกวนจากการจราจร โดยไม่ทำลายทัศนียภาพและไม่เป็นอันตรายต่อนกบินชน

การวิเคราะห์

ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการจราจรนอกเหนือจากประเด็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั่วไป แล้วประเด็นสำคัญซึ่งเกี่ยวข้องกับการจราจรโดยตรง ที่ต้องนำมาพิจารณามีดังนี้ :

1) เสียงรบกวน (โดยเฉพาะในยามค่ำคืน)
2) การสั่นสะเทือน
3) การตัดชุมชนขาดจากกัน

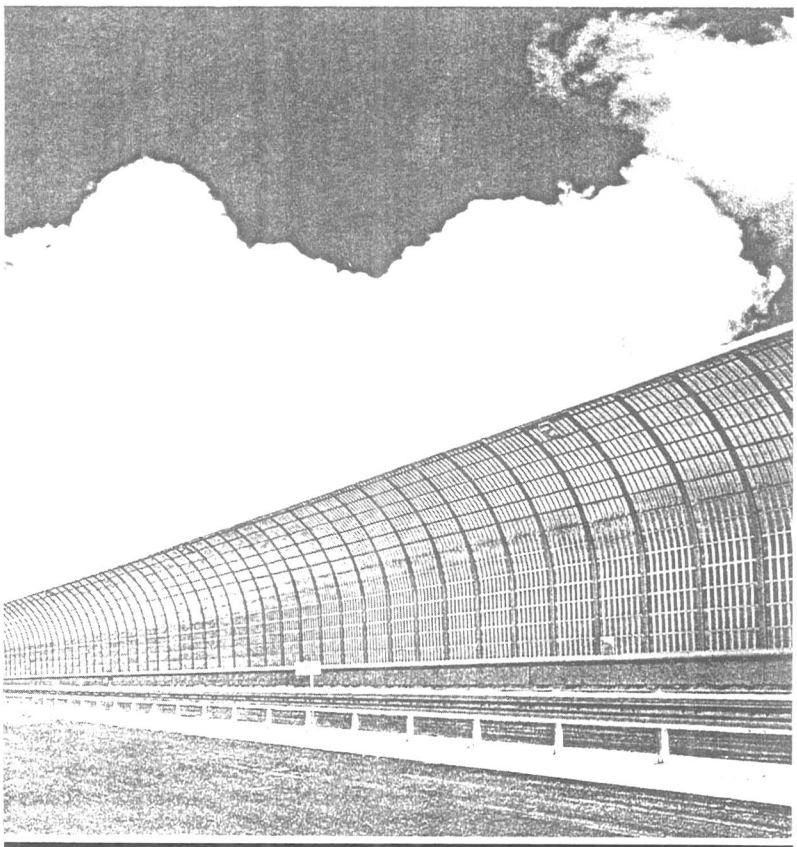


4) การสูญเสียเวลาของผู้ขับขี่และผู้เดินเท้า
5) การสูญเสียลักษณะที่น่าพอใจของผู้เดินเท้า
6) อุบัติเหตุและความปลอดภัย
7) การขนส่งสินค้าอันตรายและเป็นพิษภัย
8) มลพิษในอากาศและการปล่อยสารพิษ
9) ฝุ่นละอองและเศษดินบนท้องถนน
10) ผลกระทบทางนิเวศวิทยาและพื้นที่อนุรักษ์หรือสถานหย่อนใจ

ประเด็นทางการจราจร ผลกระทบจากการจราจรนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย รวมทั้ง ปริมาณการจราจร ความเร็ว และลักษณะการขับขี่ยวดยาน และส่วนประกอบของการจราจร (เช่น สัดส่วนของจำนวนรถบรรทุก) สำหรับความรู้สึกของผู้คนต่อการเปลี่ยนแปลงในปริมาณการจราจรและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในปริมาณการจราจรต่อระบบนิเวศต่างๆ จะแปรผันตามปัจจัยดังต่อไปนี้

- ระดับของปริมาณการจราจรที่เป็นอยู่
- พื้นที่ที่การจราจรเคลื่อนไหวอยู่
- ช่วงเวลาของวัน
- การแปรผันของการจราจรตามวันเวลาและฤดูกาล
- การออกแบบและรูปแบบของถนน
- กิจกรรมการใช้ที่ดินข้างเคียงเส้นทาง
- สภาพแวดล้อมของการใช้ที่ดินข้างเคียง

หลักการในการประเมิน จากผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการจราจรที่เด่นชัดที่สุด คือ เรื่องเสียงรบกวน การตัดชุมชนขาดจากกัน การเสียเวลาและความรู้สึกกลัวหรือตกใจของผู้เดินเท้า ปกติผู้คนทั่วไปจะไม่รู้สึกถึงการเปลี่ยนแปลงของเสียงการจราจร ถ้าระดับเสียงเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า 3 เดซิเบล (เอ) การเปลี่ยนแปลงเสียงของยวดยานบนท้องถนนขนาด 3 เดซิเบล (เอ) นี้เทียบเท่ากับการเพิ่มหรือลดในปริมาณการจราจรครึ่งหนึ่ง กรณีการข้ามถนนที่มีกระแสจราจรที่ไม่หนาแน่นมาก การเปลี่ยนแปลงในปริมาณการจราจรประมาณร้อยละ30 สามารถทำให้การข้ามถนนเสียเวลาเท่าตัว ขณะที่ในการกำหนดเกณฑ์ผลกระทบของการจราจรที่ตัดชุมชนขาดจากกันและการทำให้ผู้เดินเท้าตกใจหรือหวาดผวานั้นอาจใช้เกณฑ์ของกระทรวงการขนส่งของอังกฤษที่กำหนดไว้ว่าการเปลี่ยนแปลงในปริมาณการจราจรร้อยละ 30, 60 และ 90 ถือว่าก่อให้เกิดผลกระทบในเรื่องนี้ "เล็กน้อย" "ปานกลาง" และ "มากพอสมควร" ตามลำดับ



อีกรูปแบบหนึ่งของการป้องกันเสียงรบกวนด้วยวัสดุโปร่งใส

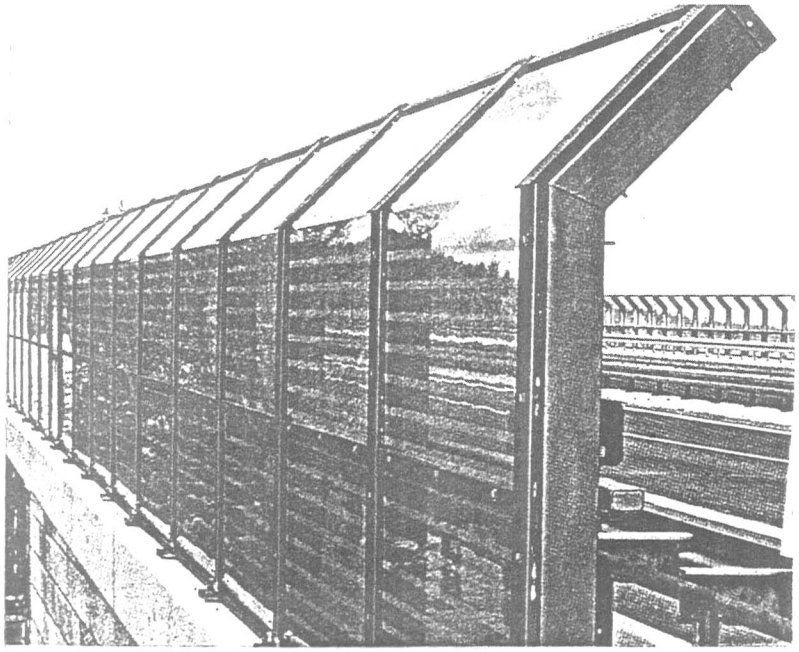
วิธีการและขั้นตอน ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการจราจรต้องทำเป็นขั้นๆ ดังนี้
- พิจารณาลักษณะและระดับการจราจรที่เป็นอยู่และที่คาดการณ์
- พิจารณาช่วงเวลาการประเมินที่เหมาะสม
- พิจารณากำหนดปีที่จะประเมิน
- กำหนดขอบเขตทางภูมิศาสตร์ในการประเมิน

ขณะที่ผลกระทบสิ่งแวดล้อมประเด็นอื่นๆ เช่น มลพิษในอากาศ นิเวศวิทยา ฯลฯ ไม่แสดงความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงในปริมาณการจราจรที่ชัดเจนนัก ดังนั้นการกำหนดร้อยละ 30 ของการเปลี่ยนแปลงในปริมาณการจราจรหรือปริมาณรถบรรทุกเป็นเกณฑ์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมในรายละเอียดและการหาทางเลี่ยงหรือมาตรการบรรเทาจึงน่าจะมีความเหมาะสม

ในการประเมินนั้น ควรเริ่มต้นด้วยการรวบรวมรายการของกลุ่มที่จะได้รับผลกระทบและสถานที่สำคัญที่ต้องเอาใจใส่เป็นประการแรก สถานที่นั้นรวมถึง จุดบอดที่อาจเกิดอุบัติเหตุง่าย พื้นที่อนุรักษ์ โรงพยาบาล บริเวณที่มีรถบรรทุกมากขึ้น และทางข้ามที่มีผู้คนข้ามมาก

เกณฑ์การประเมิน

ขั้นต่อไปของการประเมิน คือ การพิจารณาหาขนาดของผลกระทบสิ่งแวดล้อมและวิเคราะห์ระดับความรุนแรงจากการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นได้ จากประสบการณ์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมพบว่าการพัฒนาโครงการใดๆที่มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในปริมาณการจราจรเกินกว่าร้อยละ30หรือเกินกว่าร้อยละ 10 ในกรณีที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ที่อ่อนไหวง่าย ควรจะมีการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยละเอียด รวมทั้งการประเมินจำนวนผู้คนที่ต้องเผชิญกับปัญหาผลกระทบและความเสียหายต่อทรัพยากรธรรมชาติในเรื่องดังต่อไปนี้



การป้องกันเสียงรบกวนจากการจราจรแบบโปร่งใส

เสียงรบกวน การจราจรของยวดยานทุกวันนี้เป็นแหล่งใหญ่ของเสียงรบกวน ประมาณกันว่า 1 ใน 4 ของจำนวนประชากรทั้งประเทศได้รับผลกระทบนี้ ระดับเสียงที่ถือว่าสร้างความรบกวนมาก คือตั้งแต่ 65 เดซิเบล(เอ) ขึ้นไป ซึ่งจะเกิดขึ้นทั่วไปสำหรับผู้ที่อยู่อาศัยใกล้ถนน ขีดที่ถือว่ารุนแรงมากและสามารถทำลายระบบการได้ยินคือ 70 เดซิเบล(เอ) ซึ่งหนึ่งในสามของจำนวนประชากรที่อาศัยอยู่ใกล้ถนนมักจะได้รับความทุกข์ทรมานนี้

ปัญหานี้มิใช่เกิดขึ้นเฉพาะในเขตชุมชนเมืองเท่านั้น หากแต่หมู่บ้านในชนบทก็ได้รับผลกระทบนี้เช่นกัน โดยเฉพาะที่อยู่อาศัยใกล้กับทางหลวงหรือทางชนบทที่มีการจราจรคับคั่งด้วยรถบรรทุกและรถจักรยานยนต์ ทั้งนี้เนื่องจากรถยนต์ส่วนบุคคลหรือรถจักรยานยนต์คันหนึ่งสามารถก่อเสียงรบกวนถึง 80 เดซิเบล (เอ) และรถบรรทุกขนาดใหญ่หนึ่งคันก่อเสียงเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล 10 คันที่วิ่งในเขตเมือง หรือเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล 7 คันที่วิ่งบนทางด่วน หรือทางนอกเมือง หรือ 4 คันที่วิ่งบนทางหลวงทั่วๆ ไป

เสียงรบกวนที่ได้ยินโดยผู้คนมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของการจราจร แต่เนื่องจากเสียงการจราจรนั้นผันแปรมาก การวัดเสียงรบกวนจึงนิยมใช้ดัชนีระดับพลังงานเสียงเทียบเท่า (Leq) ในการแสดงค่าระดับเฉลี่ยของแรงดันเสียงในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ คือ 1 หรือ 16 หรือ 18 ชั่วโมง

ตัวอย่าง ระดับเสียงที่บันทึกได้ มีค่าดังต่อไปนี้

- บนถนนในย่านที่พักอาศัย	60 เดซิเบล(เอ)
- บนถนนสายหลัก	70 เดซิเบล(เอ)
- ที่ทางแยกที่มีไฟสัญญาณจราจร	80 เดซิเบล(เอ)
- ที่ทางแยกที่มีการจราจรหนาแน่น	90 เดซิเบล(เอ)

ระดับเสียงรบกวนจากการจราจรขึ้นอยู่อย่างมากกับปริมาณการจราจร สัดส่วนของรถบรรทุกและระยะทางห่างจากจุดกำเนิดเสียง โดยทั่วๆ ไปปริมาณการจราจรเพิ่มหรือลดลงครึ่งหนึ่ง จะมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับเสียง 3 เดซิเบล (เอ) แต่หากที่ใดที่มีปริมาณการจราจรมากอยู่แล้ว การเพิ่มขึ้นของปริมาณการจราจรมักจะไม่ปรากฏผลการเปลี่ยนแปลงของระดับเสียงที่รับรู้ได้ ถึงแม้ว่าเสียงรบกวนนั้นจะทำให้ปัญหาเสียงรบกวนที่เป็นอยู่เลวยิ่งขึ้นก็ตาม

การพิจารณาเสียงรบกวนจากการจราจรบนท้องถนนควรแยกพิจารณาเป็นช่วงเวลากลางวันและช่วงเวลากลางคืน มาตรฐานการพิจารณาเสียงรบกวนจากการจราจรนิยมใช้ L10 เดซิเบล(เอ) ซึ่งหมายความถึงระดับเสียงเฉลี่ยเชิงเลขคณิตที่เกินเกณฑ์เป็นเวลาร้อยละ 10 ของช่วงเวลาที่กำหนด เช่น 18 ชั่วโมง (ปกติ) หรือ 1 ชั่วโมง (บางกรณี)

ความจริง การคำนวณระดับเสียงรบกวนเฉลี่ย 18 ชั่วโมง ไม่เชิงจะเป็นแนวทางที่ดีนักในการศึกษาผลกระทบของหลายโครงการ ค่าระดับเสียงสูงสุดต่อชั่วโมงหรือในชั่วโมงที่มีการเปลี่ยนแปลงในระดับเสียงมากที่สุด อาจจะให้ภาพผลกระทบที่มีความหมายมากกว่า

อย่างไรก็ดี หน่วยงานสิ่งแวดล้อมของอังกฤษได้กำหนดมาตรฐานไว้ดังนี้ ระดับเสียงรบกวนในรูปของ LAeq ของช่วงระยะเวลา 16 ชั่วโมง (07:00-23:00 น. ช่วงกลางวัน หรือ 23:00-07:00 น. ช่วงกลางคืน)ค่านี้วัดที่จุดใดจุดหนึ่งห่างจากอาคาร 10 เมตร และที่ความสูง 1.2-1.5 เมตร สำหรับกระทรวงการขนส่งของอังกฤษได้กำหนดความแรงของการเปลี่ยนแปลงในระดับเสียงรบกวนอันเนื่องมาจากการสร้างทางหลวง คือ ขีดสูงสุด L10(18 ชั่วโมง)

= 68 เดซิเบล(เอ) และการเปลี่ยนแปลง + หรือ - 3 เดซิเบล(เอ)

ขีดสูงสุดกำหนดไว้เพื่อการพิจารณาติดตั้งแผ่นกันเสียง และค่าการเปลี่ยนแปลงใช้สำหรับกำหนดการรับรู้ของการเปลี่ยนแปลงของเสียงรบกวน ตารางข้างล่างนี้แสดงระดับเสียงรบกวน 4 ประเภท คือ (A) ปกติไม่เป็นปัญหา (B) ต้องมีการป้องกันเสียง (C) ควรจะหลีกเลี่ยงและ (D) ยอมรับไม่ได้

ดัชนีเสียง ประเภท	A	B	C	D
เขตที่อยู่อาศัยช่วงกลางวัน				
LAeq 16 ชั่วโมง (1)	<55	55-63	63-72	>72
LA10 18 ชั่วโมง (2)	<60	60-68	68-77	>77
LA10 1 ชั่วโมง (3)	<61	61-69	68-77	>78
เขตที่อยู่อาศัยช่วงกลางคืน				
LAeq 8 ชั่วโมง	<42	42-57	57-66	>66
โรงเรียนช่วงกลางวัน				
LAeq (1)	<52	52-57	57-71	>71

หมายเหตุ: (1) วัดที่ระยะ 10 เมตรห่างจากตัวอาคารที่ความสูง 1.2-1.5 เมตร
(2) วัดที่ระยะ 1 เมตรจากผนังหน้าอาคาร ซึ่งปกติจะสูงกว่า (1) 3 เดซิเบล (เอ)
(3) ใช้สำหรับกรณีของถนนที่มีการจราจรหนาแน่นเท่านั้น

แหล่งข้อมูล: Institute of Environment, Assessment (U.K.) (1994)

อย่างไรก็ตาม ผู้ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมต้องตัดสินด้วยว่าขีดสูงสุดของระดับเสียงขนาดเท่าใดควรจะนำมาใช้เป็นเกณฑ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของกลุ่มและจำนวนของผู้ได้รับผลกระทบ

การสั่นสะเทือน โครงการพัฒนาหลายโครงการที่ก่อให้เกิดการจราจรรถบรรทุก มักจะสร้างความกังวลให้แก่ผู้ที่อยู่อาศัยใกล้ถนนเกี่ยวกับความเสียหายต่อทรัพย์สิน อันเนื่องมาจากการสั่นสะเทือนจากรถบรรทุก โดยเฉพาะถนนในเมืองหรือโครงข่ายถนนนอกเมืองที่มีผิวจราจรชำรุด ผู้คนที่อาศัยอยู่ใกล้กับถนนดังกล่าวมักจะได้ยินและประสบกับผลของการสั่นสะเทือนจากรถบรรทุกที่วิ่งผ่านหลุมบ่อตามท้องถนน

ในประเด็นความเสียหายอันเนื่องมาจากการสั่นสะเทือนการจราจรถึงแม้จะมีการศึกษาค้นคว้าวิจัยอยู่อย่างมากมาย แต่ก็ยังไม่มีเกณฑ์กำหนดในการตัดสินผลกระทบเกี่ยวกับความเสียหายของอาคาร อย่างไรก็ตาม การสั่นสะเทือนที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตและทรัพย์สินก็ควรจะได้มีการพิจารณาและควรปรึกษาหารือผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้ในกรณีที่คาดว่าพื้นที่ที่เกี่ยวข้องมีความละเอียดอ่อนต่อการสั่นสะเทือน

สำหรับความรุนแรงของการสั่นสะเทือนขึ้นอยู่กับความถี่และขนาดของคลื่นความสั่นสะเทือน ซึ่งตามมาตรฐานของเยอรมัน DIN 4150 กำหนดจุดเริ่มต้นของการเกิดความเสียหายทางสถาปัตยกรรม คือ การสั่นสะเทือนในรูปความเร็วอนุภาคสูงสุดที่ 5 มม/วินาที (0.197 IPS)

ผลกระทบต่อทัศนียภาพ มี 2 ประเด็นคือ การบดบังทัศนียภาพที่สวยงาม และการทำลายความสวยงามของทิวทัศน์ ผลกระทบอาจพิจารณาจากการเพิ่มขึ้นในปริมาณการจราจรรถบรรทุกและรถพ่วงขนาดใหญ่ โดยเฉพาะที่มีด้านข้างสูงทึบ ทั้งนี้อาจรวมถึงการสูญเสียทัศนวิสัยในการขับขี่ของยวดยานคันอื่นๆ ด้วย การประเมินผลกระทบต่อทัศนียภาพมีรายละเอียดค่อนข้างจะซับซ้อน อย่างไรก็ตามการออกแบบถนนหรือทางหลวงในปัจจุบันจะมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถสร้างรูปแบบจำลองให้พิจารณา ได้ในขั้นออกแบบ

การตัดชุมชนขาดจากกัน ปัญหาใหญ่ที่ซับซ้อนมากอีกอย่างหนึ่งของการพัฒนาโครงข่ายถนนหรือทางหลวงสายสำคัญคือการแบ่งแยกชุมชนที่มีการสังคมและธุรกิจไปมาติดต่อซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดความไม่สะดวกและเป็นสาเหตุใหญ่ประการหนึ่งในเรื่องอุบัติเหตุบนท้องถนน โดยเฉพาะทางหลวงพิเศษและทางด่วนระดับพื้นดินซึ่งควบคุมการเข้าออกทั้งรถและคนที่กลายเป็นสิ่งกีดขวางทางกายภาพและเป็นอุปสรรคต่อการข้ามถนน

ผลกระทบในลักษณะนี้สร้างปัญหาให้ทั้งผู้อยู่อาศัย ผู้ขับขี่รถและคนเดินเท้าเท่าๆ กัน ในการวิเคราะห์ผลกระทบปัจจัยที่ต้องนำมาพิจารณาคือ ความกว้างของถนน ปริมาณความเร็ว และส่วนประกอบของการจราจร ทางข้ามหรือสะพานทางเท้าและปริมาณผู้คนข้ามถนนที่คาดว่าจะมีในช่วงเวลาต่างๆ ของวัน กลุ่มคนต่างประเภทต่างวัยจะได้รับผลกระทบไม่เท่ากัน คือ เด็ก นักเรียน และผู้สูงอายุจะได้รับผลกระทบมากขึ้น เกี่ยวกับเรื่องนี้ ขั้นตอนการพิจารณาในรายละเอียดอาจประกอบด้วย

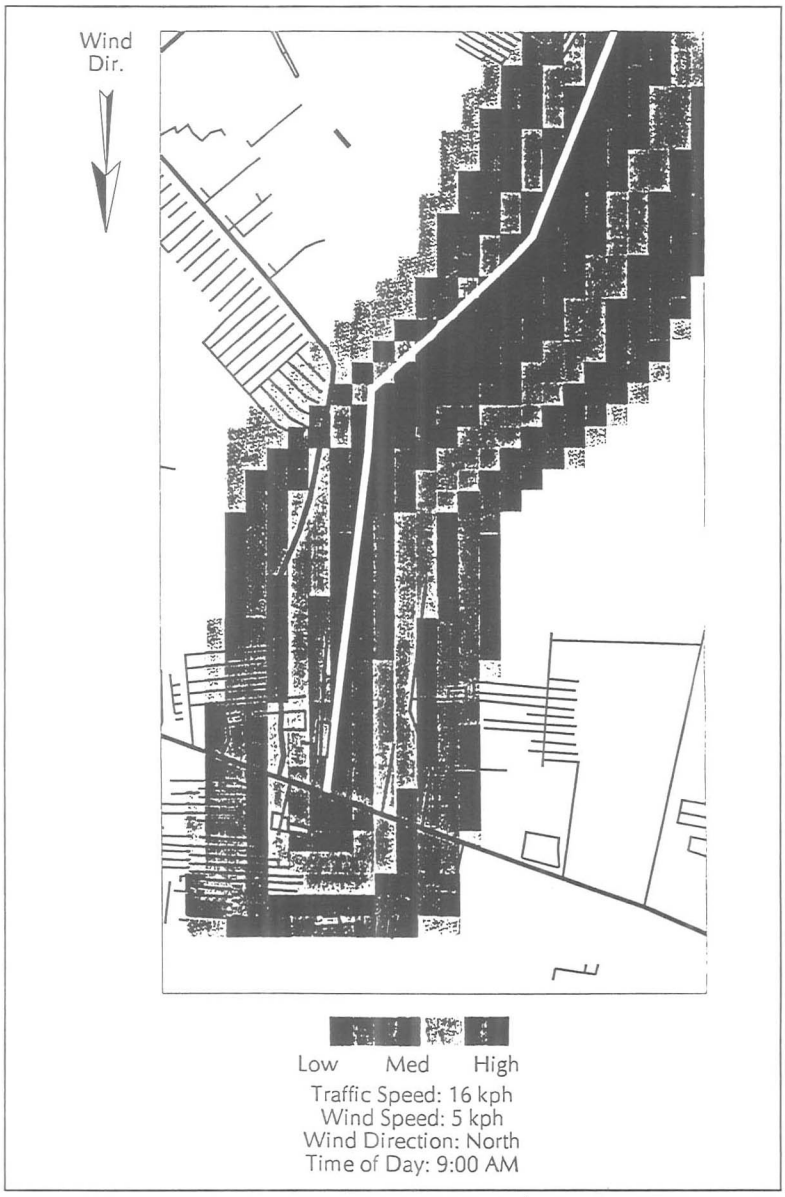
1) พิจารณาหาจำนวนทางข้ามถนนที่มีแนวโน้มจะได้รับผลกระทบถึงขั้นข้ามไม่ได้เลย
2) พิจารณาหาขนาดบริเวณเนื้อที่ของชุมชนที่เกี่ยวข้องกับทางข้ามแต่ละที่
3) ประเมินจำนวนประชากรภายในแต่ละพื้นที่ทั้งในจำนวนทั้งหมดและแยกตามกลุ่มที่ได้รับความเดือดร้อน
4) ประเมินมูลค่าการสูญเสียเวลาและโอกาสการเกิดอุบัติเหตุ
5) การใช้ข้อมูลดาวเทียมในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและขอบเขตชุมชนที่ได้รับผลกระทบ

นอกจากนี้ ควรพิจารณาการเกิดน้ำนองท่วมบ้านเรือน เนื่องจากถนนหนทางหรือทางหลวงกีดขวางการไหลของน้ำท่วมในที่ราบลุ่มทั่วไป ซึ่งผลกระทบลักษณะนี้เริ่มปรากฏความรุนแรงมากขึ้นในประเทศไทย เพราะชุมชนส่วนใหญ่ของไทยอยู่ในที่ราบลุ่มและถนนต้องยกระดับสูง หรือทางหลวงที่ตัดขนานกับชายฝั่งทะเลและสร้างตัดขวางลาดเชิงเขา

การสูญเสียเวลาของผู้ขับขี่และผู้เดินเท้า การพัฒนาถนนหรือทางหลวงใหม่เพื่อเพิ่มความจุ มักจะตามมาด้วยปัญหาการห้ามเลี้ยวขวา การต้องไปกลับรถไกล การสูญเสียช่องจราจรบริเวณที่ตั้งสะพานลอยหรืออุโมงค์ลอด ฯลฯ ดังนั้นในการประเมิน

สำหรับความรุนแรงของปัญหาอาจใช้การเปลี่ยนแปลงในปริมาณการจราจรเป็นตัววัด คือ การเปลี่ยนแปลงการจราจรร้อยละ 30, 60 และ 90 ถือว่าก่อผลกระทบ "เล็กน้อย" "ปานกลาง" และ "มาก" ตามลำดับ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแท้จริงของแต่ละท้องถิ่นด้วย กล่าวคือ มีการจัดทำทางข้ามที่ปลอดภัย หรือมีสัญญาณไฟจราจรที่ทางข้ามหรือไม่ ฯลฯ ผลกระทบต้องมีการเปรียบเทียบผลประโยชน์ที่ได้รับและความสูญเสียเวลาของผู้ใช้รถใช้ถนน ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งการสำรวจโดยตรงหรือใช้รูปแบบจำลองคอมพิวเตอร์วิเคราะห์

สำหรับผู้เดินเท้า การเปลี่ยนแปลงในปริมาณการจราจรสัดส่วนรถบรรทุกและความเร็วของการจราจรอาจจะก่อให้เกิดอุปสรรคในการข้ามถนนมากขึ้นและทำให้สูญเสียเวลาทั้งนี้ขึ้น



การวิเคราะห์มลพิษในอากาศ ด้วยรูปแบบจำลองโดยคำนึงถึงปริมาณและความเร็วของการจราจร

อยู่กับระดับความหนาแน่นของผู้เดินเท้า ทัศนวิสัยและสภาพทางกายภาพทั่วๆ ไปของสถานที่นั้นๆ เกณฑ์การตัดสินอาจใช้ขีดจำกัดที่ต้องเสียเวลา คือ 10 วินาทีเป็นขีดล่าง และ 40 วินาทีเป็นขีดบน ซึ่งขีดล่างเทียบเท่ากับการข้ามถนนทั่วไปบนทาง 2 ช่องจราจรสองทิศทางที่มีปริมาณการจราจร 1,400 คันต่อชั่วโมง ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ขึ้นอยู่กับวิจารณญาณของผู้ประเมินด้วยว่าผลกระทบมีนัยสำคัญหรือไม่

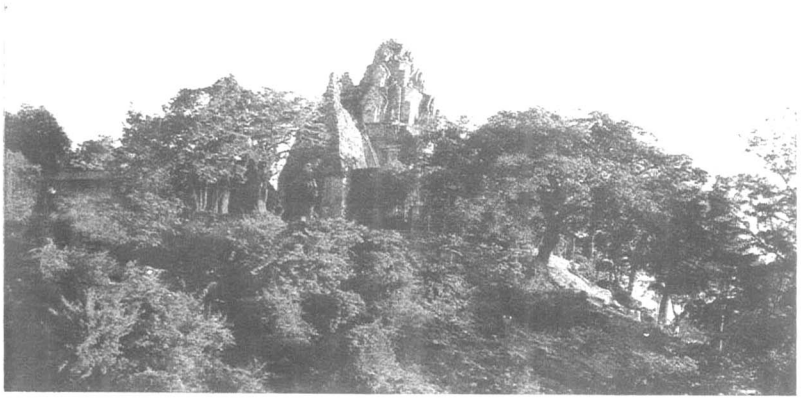
ลักษณะที่น่าพอใจของผู้เดินเท้า ในที่นี้หมายถึง ความเพลิดเพลินในการเดินเท้าข้างถนนและการข้ามถนนตามทางม้าลาย ซึ่งอาจจะได้รับผลกระทบจากกระแสจราจร ยวดยานชนิดต่างๆและความกว้างของทางเท้า หรือการแยกทางเท้าออกจากการจราจรบนท้องถนนที่ไม่เพียงพอ ทั้งนี้รวมถึงการตกใจกลัวหรือความหวาดผวาในการสัญจรด้วยการเดินเท้า การพิจารณาอาจมองกว้างถึงปัญหาของเสียงจราจรและการปล่อยมลพิษของยวดยานต่างๆ ที่มีผลต่อการเดินเท้า เกณฑ์การตัดสินสำหรับการเปลี่ยนแปลงของลักษณะที่น่าพอใจของผู้เดินเท้าอาจจะกำหนดจากปริมาณกระแสจราจรหรือสัดส่วนรถบรรทุกเพิ่มขึ้นหรือลดลงครึ่งหนึ่ง

ตัวอย่างเกณฑ์การพิจารณาในประเด็นความกลัวและตกใจหวาดผวาต่อการจราจร ใช้การพิจารณาจากระดับปริมาณรถบรรทุกในระหว่าง 18 ชั่วโมงของแต่ละวัน ถ้ารวมแล้วมากกว่า 3,000 คัน หรือมากกว่า 1,800 คันต่อชั่วโมงโดยมีความเร็วเฉลี่ยสูงกว่า 32 กม./ชม. ถือเป็นขีดผลกระทบรุนแรงมาก ขณะที่จำนวน 2,000-3,000 คันหรือ 1,200-1,800 คัน/ชม. ความเร็วเฉลี่ย 24-32 กม./ชม.ถือเป็นขีดระดับผลกระทบรุนแรง และจำนวน 1,000 - 2,000 คัน หรือ 600-1,200 คัน/ชม.ความเร็วเฉลี่ย 16-24 กม.ชม.ถือเป็นขีดผลกระทบปานกลาง นอกจากนี้ ควรพิจารณาถึง ประเด็น **อุบัติเหตุและความปลอดภัย** และ **การบรรทุกวัตถุ อันตรายและเป็นพิษภัย** โดยนำสถิติและทฤษฎีความเสี่ยง หรือข้อบกพร่องอื่นๆ เช่น การออกแบบและการติดตั้งป้ายจราจร เป็นต้นที่อาจนำมาซึ่งปัญหาดังกล่าวมาพิจารณาในรายละเอียดด้วย

มลพิษในอากาศ ฝุ่นละออง และเศษดิน ปริมาณการจราจร ความเร็ว และลักษณะการใช้รถ (ตัวอย่าง เช่น หยุดนิ่ง หรือ กำลังเร่งเครื่อง) และระยะทางจากแหล่งของมลพิษ เป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อระดับมลภาวะในอากาศที่ขอบทาง สำหรับปัญหาฝุ่นละออง (โดยเฉพาะที่มีขนาดเล็กกว่า 10um) และเศษดินที่เกิดจากการจราจรก็เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่เกิดจากการดำเนินโครงการพัฒนาบางลักษณะ ผลกระทบนี้มักจะมีอิทธิพลครอบคลุม โดยเฉพาะภายในระยะ 50 เมตร ห่างจากถนนตามมาตรฐานของไทยกำหนดไว้ค่อนข้างต่ำกว่าสากล คือ TPM-24hr = 0.33 (0.12), CO-1hr = 50 (30), No_2-1hr = 0.32 (0.40), SO_2-24hr = 0.30 (0.125), O_3-1hr =0.20 (0.15),และ

Pb-24hr = 0.01 mg/m^3 นอกจากนี้ประเทศไทยยังไม่ได้กำหนดมาตรฐานสำหรับสารระเหยไฮโดรคาร์บอน สำหรับตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บคือมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO)

ผลกระทบต่อระบบนิเวศโบราณสถานและพื้นที่อนุรักษ์ ระบบนิเวศที่ต้องศึกษาเกี่ยวข้องกับพืชพรรณไม้และสัตว์ต่างๆที่มีคุณค่ารวมถึงที่อยู่อาศัยของมันด้วย อันอาจจะถูกรบกวนได้โดยปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น สำหรับโบราณสถานและพื้นที่อนุรักษ์หรือพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจก็เป็นประเด็นสำคัญเช่นเดียวกัน ที่ต้องได้รับการพิจารณาถึงผลกระทบจากการจราจรในรายละเอียด โดยเฉพาะเรื่องเสียงรบกวนและปัญหาการสั่นสะเทือน



สรุป

1. การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการคาดคะเนขนาดของผลกระทบและการตัดสินโดยคำนึงถึงความรุนแรงของผลกระทบนั้นๆ ด้วย

2. รายการที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด ควรนำมาพิจารณาให้ครบถ้วน

3. ในกรณีที่ผลกระทบใด เมื่อนำมาพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่มีนัยสำคัญสำหรับการพัฒนาโครงการหนึ่งๆ โดยเฉพาะ ก็ควรจะกล่าวไว้ด้วยในรายงาน

4. การรายงานควรระบุให้ชัดเจนถึงวิธีการศึกษาที่นำมาใช้และแหล่งที่มาของข้อมูลพื้นฐานต่างๆ

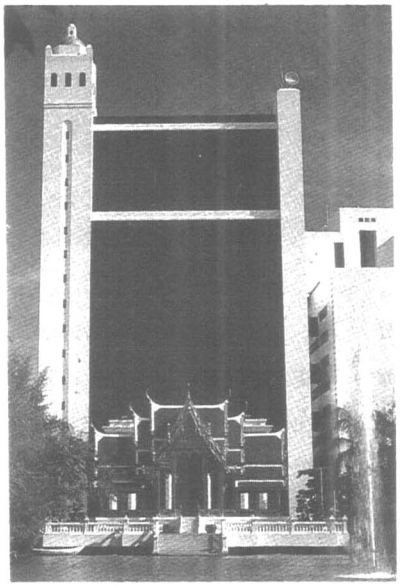
เอกสารอ้างอิง

1. Department of Transport. 1983. Manual of Environmental Appraisal.
2. Institute of Environmental Assessment. 1994. Guidance Notes No. 1, Guidelines for the Environmental Assessment of Road Traffic, U.K.
3. Transport Research Laboratory. 1990. Traffic Induced Vibration in Buildings, RR 246.
4. Transport Research Laboratory. 1990. The Appraisal of Community Severance, Contractors Report 135.
5. Transport Research Laboratory. 1991. The Estimate of Pedestrian Numbers, Contractors Report 239.

มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ (ABAC)

ขอสนับสนุนผลงานและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของคนไทย

ด้วยอภินันทนาการจากมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ซึ่งเปิดสอนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังนี้

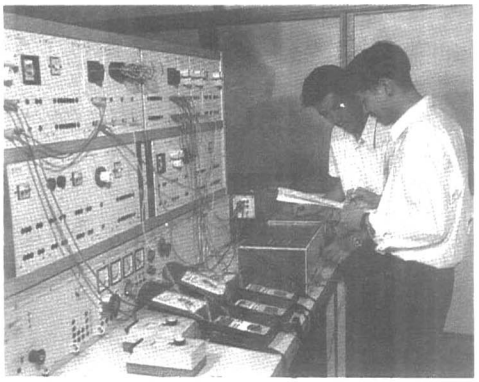


ระดับปริญญาตรี

- คณะพยาบาลศาสตร์
- คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  - วิทยาการคอมพิวเตอร์
  - เทคโนโลยีสนเทศศาสตร์
  - วิทยาการโทรคมนาคม
  - สถิติประยุกต์
- คณะวิศวกรรมศาสตร์
  - วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
  - วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
  - วิศวกรรมไฟฟ้า
- คณะเทคโนโลยีชีวภาพ
  - เทคโนโลยีการอาหาร
  - อุตสาหกรรมเกษตร

ระดับปริญญาโท

- สาขาวิชาระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์
- สาขาวิชาการจัดการงานคอมพิวเตอร์และวิศวกรรม
- สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
- สาขาวิชาเทคโนโลยีสนเทศศาสตร์
- สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- สาขาวิชาระบบสื่อสารแถบความถี่กว้าง
- สาขาวิชาจิตวิทยาการให้คำปรึกษา



ระดับปริญญาเอก

- สาขาวิชาระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์
- สาขาวิชาการจัดการงานคอมพิวเตอร์และวิศวกรรม

มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ (ABAC) หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

โทร. 3004543, 3004553 โทรสาร. 3004563

http://www.au.ac.th

วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า

จับตามองทรัพยากรน้ำ

ทีมผู้เชี่ยวชาญด้านทรัพยากรน้ำของประเทศฝรั่งเศสพบว่า ผลการวิเคราะห์จากห้องทดลองไม่เพียงพอต่อความจำเป็น เนื่องจากใช้เวลานานและมีความถี่ไม่เพียงพอ ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญจึงกำลังพัฒนาเครื่องมือชนิดใหม่ที่สามารถตรวจสอบคุณภาพของน้ำผิวดินได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

ทีมผู้เชี่ยวชาญด้านทรัพยากรน้ำได้ระดมเทคโนโลยี เพื่อประดิษฐ์เครื่องมือที่จะช่วยลดความเสี่ยงจากมลภาวะ และจากการปนเปื้อนของน้ำที่แจกจ่ายไปยังประชากรตามเมืองใหญ่ๆ พวกเขากำลังเตรียมรับมือกับสิ่งที่เลวร้ายที่สุดที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละวันพวกเขาทุ่มเทเพื่อให้ผู้บริโภคมั่นใจว่า น้ำที่ดื่มเข้าไปจะปราศจากสี กลิ่น และรส ภาระนี้เป็นสิ่งที่ยากมากในเมืองที่เจริญแล้ว เนื่องจากน้ำที่ใช้บริโภคถูกนำมาจากแม่น้ำที่มีมลพิษปะปน บริษัทฝรั่งเศส ที่ทำเกี่ยวกับการจัดสรรน้ำดื่มน้ำใช้ล้วนปรารถนาที่จะสามารถบอกผู้บริโภคในกรุงปารีสและตามเมืองใหญ่ต่างๆ ได้อย่างภูมิใจว่า น้ำจากก๊อกนั้นมีรสชาติและความสะอาดทางชีวภาพเทียบเท่ากับน้ำแร่ทีเดียว

ในปัจจุบัน วิธีการวัดคุณภาพของน้ำโดยทั่วไปทำโดยการเก็บตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำ วิธีนี้มีราคาแพง เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์โดยใช้มนุษย์ อีกทั้งยังใช้เวลานาน และเป็นการยากที่จะเก็บตัวอย่างได้มากกว่า 1 ถึง 2 ตัวอย่างต่อวัน เนื่องจากผลที่ได้จากการวิเคราะห์จะได้ภายหลังจากการเก็บตัวอย่างไปหลายชั่วโมง ซึ่งบางครั้งก็สายเกินไปที่จะแก้ไขสถานการณ์จากการที่คุณภาพของน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน ดังนั้นบริษัทของฝรั่งเศสจึงมุ่งไปสู่วิธีการวัดแบบอัตโนมัติทั้งแบบต่อเนื่อง และแบบกึ่งต่อเนื่อง นายอแลง เดอแก็ง (Alain Deguin) ผู้จัดการประจำห้องทดลองของบริษัทโซร์ (Saur) อธิบายว่า "เพื่อเป็นการรับประกันคุณภาพอย่างสม่ำเสมอ เราจึงพัฒนาเครื่องวัดสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งสามารถวัดข้อมูลทางเคมี-ฟิสิกส์ และชีวภาพของต้นน้ำและน้ำในโรงงานปรับปรุงคุณภาพ"

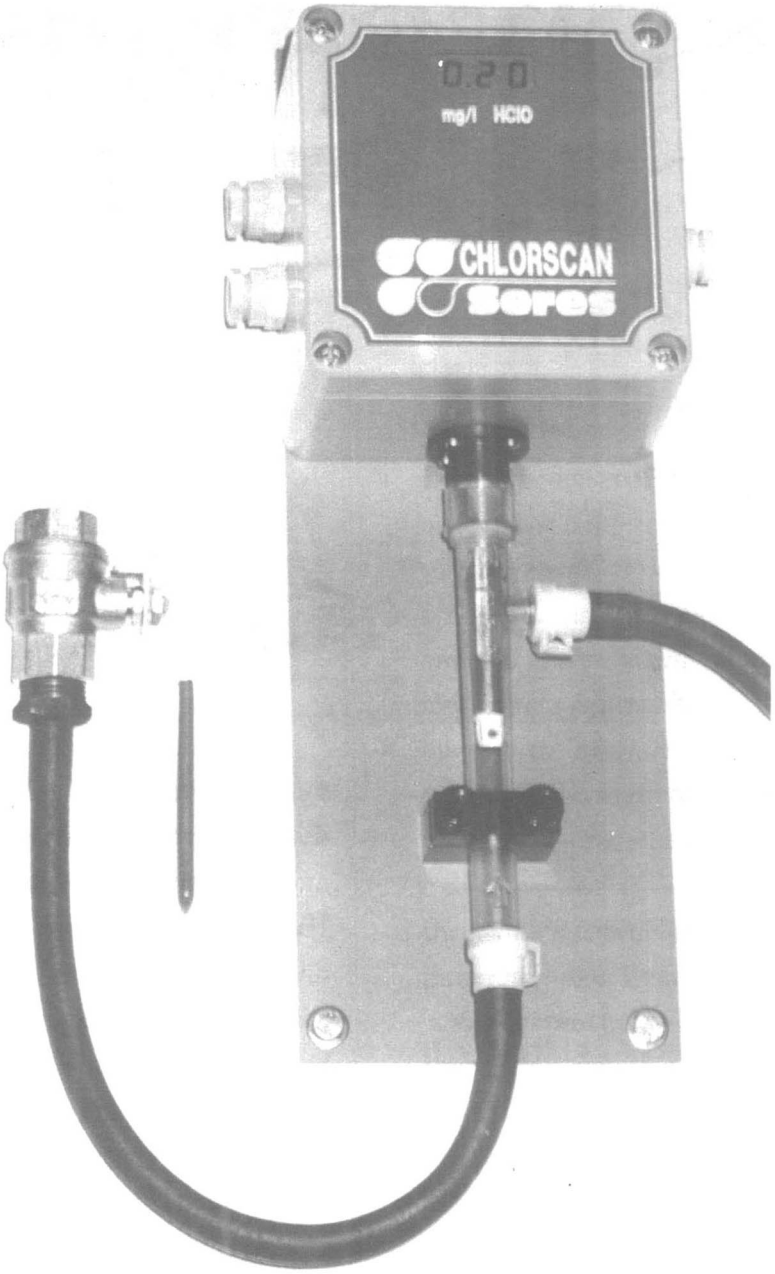
บริษัทโซร์เป็นหนึ่งในสามบริษัทจัดจำหน่ายน้ำดื่มรายใหญ่ในประเทศฝรั่งเศส ทางบริษัทได้ติดตั้งอุปกรณ์ในการผลิตน้ำที่มีศักยภาพสูงเพื่อใช้ผลิตน้ำดื่มให้แก่สวนสนุกดิสนีย์แลนด์ที่กรุงปารีส

อุปกรณ์ที่ติดตั้งนี้เป็นชิ้นแรกในจำนวน 6 ชิ้นของการผลิตเบื้องต้น อุปกรณ์ที่ถูกพัฒนาโดยห้องทดลองของบริษัทโซร์สามารถวัดปริมาณของแบคทีเรีย *Escherichia coli* ได้ทุกๆ สองชั่วโมง แบคทีเรียในอุจจาระนี้เป็นตัวบ่งชี้ถึงปริมาณเชื้อโรคที่มีอยู่ โดยวิธีดั้งเดิมการนับจำนวนแบคทีเรียในห้องทดลองนั้นเป็นกระบวนการที่กินเวลามาก แบคทีเรียจะถูกกรองบนฟิลเตอร์ จากนั้นจึงถูกย้ายไปที่ถาดเพทรี (Petri dish) เพื่อนำไปอบและเพาะเลี้ยงในเตาอบ แล้วจึงนำมานับจำนวนด้วยแว่นขยาย นอกจากนี้ การกรองและการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำยังใช้เวลาถึง 48-72 ชั่วโมง แต่ด้วยอุปกรณ์ใหม่ที่ติดตั้งที่ดิสนีย์แลนด์นี้ การวัดจะทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น (เพียง 11 ชั่วโมง) เนื่องจากแบคทีเรีย *E.coli* มีความสามารถในการเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสให้เป็นกรด เครื่องมือวัดจะบรรจุน้ำที่มีสารอาหารปริมาณ 100 มิลลิลิตร และทำการวัดการเปลี่ยนแปลงของค่า pH โดยอัตโนมัติ จากข้อมูลที่ได้จึง

นำไปแปลงความเป็นจำนวนของแบคทีเรียที่มีอยู่ เครื่องมือวัดนี้จะสามารถตรวจจับได้ละเอียดถึงแบคทีเรีย 1 ตัวในน้ำ 100 มิลลิลิตร ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานน้ำดื่มของยุโรป เครื่องนี้มีราคาต่อหน่วยระหว่าง 170,000-190,000 ฟรังก์ฝรั่งเศส (34,000-38,000 ดอลลาร์สหรัฐ) ผลิตและจำหน่ายโดยบริษัทอีเซอ-แบรต์ (Ysebaert)

ในขณะเดียวกันที่บริษัทเซอเรส (Seres) ก็กำลังพัฒนากรรมวิธีเพื่อวัดปริมาณแบคทีเรีย coliform โดยใช้วิธีทางแสงกับสารเคมีที่มีสี เมื่อสองปีที่แล้ว ทางบริษัทได้ออกแบบเครื่องวัดแบบวัดกระแสไฟฟ้าที่มีอิเล็กโทรด 3 ตัวซึ่งทำให้เราทราบถึงปริมาณของคลอรีนที่ active (HClO) จากนั้นจึงแปลงไปเป็นค่าความปราศจากจุลชีพของน้ำดื่มและน้ำในสระว่ายน้ำ ไม่นานมานี้ บริษัทเซอเรส์ได้จำหน่ายอุปกรณ์ที่สามารถวัดความต้องการออกซิเจนในทางเคมี (COD) หรือปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ซึ่งสามารถถูกออกซิไดส์โดยสารประกอบแขวนลอยได้ในเวลาอันสั้น อุปกรณ์นี้สามารถออกซิไดส์สารอินทรีย์และเกลือแร่ด้วยคลื่นไมโครเวฟทำให้ได้ผลการทดสอบในเวลาเพียง 15 นาที เทียบกับวิธีออกซิไดส์ธรรมดาที่ใช้เวลาถึง 2 ชั่วโมง ทีเดียว

บริษัทชั้นนำของโลกในด้านการจัดสรรน้ำดื่มน้ำใช้อย่างกอมปานีเฌเนราล เดส์ โซซ์ (Compagnie Generale des Eaux) มีความมุ่งมั่นเป็นอันมากในงานวิจัยเพื่อคุณภาพของน้ำดื่ม ทางบริษัทมีห้องทดลองของตัวเองชื่อ อองชู-เรอแชคซ์ (Anjou-Recherche) ซึ่งได้มีการออกแบบอุปกรณ์อัตโนมัติที่สามารถวัดความ



ภาพที่ 1 : **เครื่องวัดแบบวัดกระแสไฟฟ้าที่มีอิเลคโทรด 3 ตัว เพื่อวัดปริมาณคลอรีนที่ active และคำนวณความปราศจากจุลชีพของน้ำในสระว่ายน้ำและน้ำดื่ม**

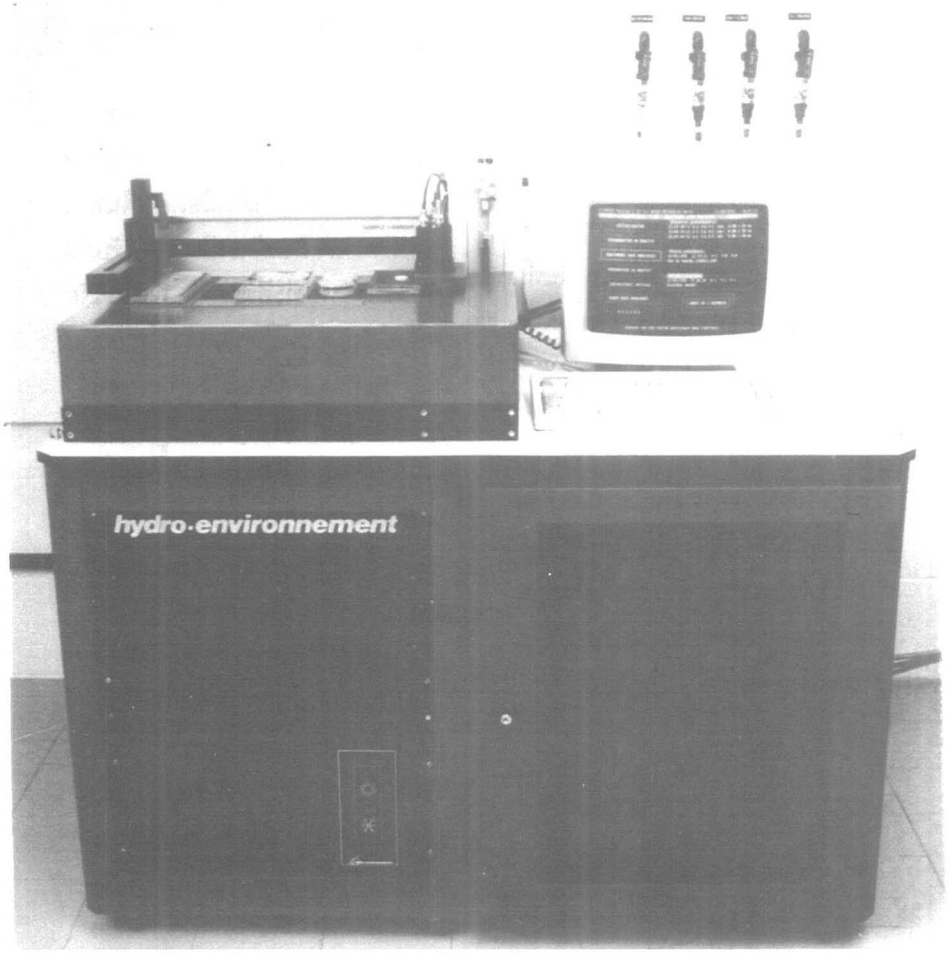
เป็นพิษโดยรวมของน้ำตามมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

เทคนิคนี้ใช้คุณสมบัติของแบคทีเรียในน้ำบางชนิดที่สามารถเปลี่ยนแปลงแสงได้ วิธีการคือเติมแบคทีเรียลงในน้ำเสียที่ต้องการวัด แล้วใช้เครื่องโฟโตมัลติพลายเออร์ (Photomultiplier) ที่มีความละเอียดสูงวัดปริมาณการเปล่งแสงที่ลดลงเนื่องจากมลพิษ "ความเป็นพิษจะถูกวัดโดยระยะเวลาที่ทำให้การเปล่งแสงลดลงครึ่งหนึ่ง" นายปีแอร์ กีโยต์ (Pierre Guillot) วิศวกรเครื่องมือที่ห้องทดลององชู-เรอแชคซ์อธิบายว่า

เครื่องมือนี้จะทำการวัดทุกๆ 1 ชั่วโมง บริษัทไฮโดร-เอ็นไวรอนเมนท์ (Hydro-Environnement) เป็นผู้ผลิตเครื่องมือดังกล่าวและจัดจำหน่ายภายใต้ชื่อ Automicrotox และได้มีการนำเครื่องมือนี้มาใช้งานแล้วในประเทศฝรั่งเศสใน 6 พื้นที่ ได้แก่ แม่น้ำลัวร์ (Loire) แม่น้ำมาร์น (Marne) และแม่น้ำวาร์ (Var) เพื่อตรวจดูน้ำผิวดินเพื่อการอุปโภคบริโภคของมนุษย์ นายมาร์ค เลอ ปองเน็ค (Marc Le Pennec) ผู้จัดการฝ่ายการตลาดของบริษัทไฮโดร-เอ็นไวรอนเมนท์ คาดการณ์ว่าจะมีการใช้เครื่อง Automicrotox เพื่อวัดความเป็นพิษของน้ำเสีย เขาอธิบายว่า เราจำเป็นต้องลดความเข้มข้นของตัวอย่างน้ำเสียด้วยน้ำสะอาดก่อนจึงจะสามารถวัดได้ ด้วยวิธีการนี้เราจะสามารถวิเคราะห์น้ำเสียได้บ่อยมากขึ้น และทางบริษัทก็กำลังทำการปรับปรุงเครื่องวิเคราะห์แบบอิเล็กโทรดเพื่อให้เหมาะสมกับความเข้มข้นของอิออนในน้ำเสีย เขากล่าวอีกว่า เครื่องมือนี้จะสามารถตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลันที่อาจเกิดขึ้นได้เป็นครั้งคราว

เมื่อเร็วๆ นี้ ห้องทดลองออง-ซู-เรอแชคซ์ได้พัฒนาเครื่องมือที่ออกแบบขึ้นเพื่อวัดค่า Clogging Power ของน้ำผิวดินและน้ำเสีย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ วัดค่าความเข้มข้นของอนุภาคในสารแขวนลอยที่วัดในหน่วย FTU (Formazin Turbidity Unit) เมื่อความเข้มข้นสูง (เกิน 5 FTU) จะทำให้น้ำเสียมีลักษณะขุ่น แม้ในระดับความเข้มข้นต่ำซึ่งไม่สามารถเห็นถึงความขุ่นได้ด้วยตาเปล่า อนุภาคที่อยู่ในน้ำก็สามารถก่อตัวให้ท่อน้ำอุดตันได้ รวมไปถึงเครื่องกรองแบบใช้แผ่นเยื่อ และเครื่องกรองแบบใช้ทราย เครื่องมือชนิดใหม่จากห้องทดลองออง-ซู-เรอแชคซ์ในชื่อซิลติแมตร์ (Siltimetre) สามารถวัดระยะเวลาที่น้ำเสียใช้ในการผ่านเยื่อกรองที่มีความพรุนหนึ่งๆ ภายใต้แรงดันที่กำหนด เครื่องมือนี้มีข้อเด่นเหนือเครื่องวัดปริมาณตะกอนโดยทั่วไป กล่าวคือสามารถวัดปริมาณความเข้มข้นของอนุภาคในน้ำที่ใสกว่าน้ำประปา (น้อยกว่า 0.1 FTU) ด้วยเหตุนี้เครื่องซิลติแมตร์เครื่องแรกจึงได้ถูกติดตั้งที่โรงงานต้นแบบของการกรองแบบ nanofiltration ที่เมืองเมรี-ซูร์-อัวส์ (Mery-Sur-Oise) ทางตอนเหนือของกรุงปารีส เพื่อตรวจวัดการทำงานของโรงงาน นายปิแอร์ กีโยต์ (Pierre Guillot) อธิบายว่า เนื่องจากเครื่องมือนี้มีราคาแพงกว่าเครื่องวัดปริมาณตะกอน จึงเหมาะสมที่จะประยุกต์ใช้กับโรงงานที่มีความสำคัญเช่นนี้ ห้องทดลองออง-ซู-เรอแชคซ์จะได้มอบหมายให้บริษัท ENE (Electro-Navale Electronique) ผลิตและจำหน่ายเครื่องมือนี้ในอนาคต

สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส



ภาพที่ 2 : เครื่อง Automicrotox ของบริษัท Hydro-Environnement ใช้คุณสมบัติการเปล่งแสงของแบคทีเรีย เพื่อวัดความเป็นพิษของน้ำผิวดินอย่างต่อเนื่อง

การกำจัดฟันผุด้วยแสงเลเซอร์

องค์การอาหารและยา (Food and Drug Administration) ของสหรัฐฯ ได้อนุญาตให้นำแสงเลเซอร์ Centauri ที่ใช้ในการรักษาเหงือกมาใช้ในการรักษาฟันได้ เลเซอร์ Centauri ที่บริษัท Premier Laser Systems ใน Irvine, California สร้างขึ้นนี้สามารถปรับตั้งระดับของแสงจากปกติที่ใช้กับเหงือกให้มีกำลังมากขึ้น เพื่อใช้กับเนื้อเยื่อที่มีความแข็งเช่นฟันได้ ทำให้ทันตแพทย์นำแสงเลเซอร์ดังกล่าวมาใช้ในการรักษาฟันผุ เพราะนอกจากจะทำได้อย่างรวดเร็วแล้ว ยังไม่ทำให้คนไข้เกิดความเจ็บปวดอีกด้วย

โดยปกติแล้วผิวฟันที่ผุจะมีส่วนประกอบที่เป็นน้ำมากกว่าผิวของฟันในส่วนที่มีสุขภาพดี โมเลกุลของน้ำเหล่านี้จะทำการดูดซับแสง infrared ที่ Centauri ยิงออกมา เมื่อทำปฏิกิริยากับโมเลกุลน้ำจะทำให้น้ำระเหยในทันที จากนั้นแสง infrared จะทำลายเนื้อเยื่อฟันผุ

ข้อดีของการใช้แสงเลเซอร์คือไม่ทำให้เกิดการสั่นสะเทือน เช่น ในการใช้เครื่องกรอฟัน และในขณะเดียวกันก็ทำการฆ่าเชื้อโรคในฟันผุอีกด้วย ทันตแพทย์จะทำการอุดฟันได้โดยไม่มีเชื้อโรคหลงเหลืออยู่ภายใต้สารที่ใช้อุดฟัน

อย่างไรก็ตาม แสงเลเซอร์ก็มีข้อเสีย คือ ในระหว่างการทำฟันทั้งทันตแพทย์และคนไข้ต้องสวมแว่นชนิดพิเศษ เพื่อป้องกันดวงตาจากแสง infrared และจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการอุดฟันเพิ่มขึ้นอีก 25 เหรียญสหรัฐฯ

Source : Popular Science, September 1997

สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ประจำสัปดาห์ที่ 1-5 กันยายน 2540

ผลกระทบของเมลาโทนินต่อการทำงานของสมอง

ในปัจจุบัน นักเดินทางจำนวนมากนิยมใช้เมลาโทนิน (melatonin) เพื่อช่วยในการปรับตัวเมื่อต้องเดินทางข้ามเขตเวลา ถึงแม้จะเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในด้านประสิทธิภาพ แต่นักวิจัยกลับยังไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปฏิกิริยาที่เมลาโทนินกระทำต่อสมองอย่างถ่องแท้

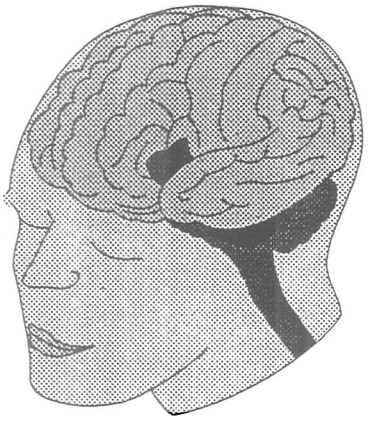
เมื่อถูกใช้เป็นยา ฮอร์โมนเมลาโทนินสามารถปรับเวลาของ circadian clock ซึ่งเป็นตัวกำหนดระบบเวลาในรอบ 24 ชั่วโมงของสมอง โดยเมลาโทนินจะปรับเวลาของสมองให้เร็วขึ้นเมื่อรับประทานในตอนค่ำ และดึงเวลากลับเมื่อรับประทานในตอนเช้า อย่างไรก็ตาม การปรับเวลาจากผลของเมลาโทนินจะทำได้เพียงประมาณ 1 ชั่วโมงเท่านั้น จึงทำให้เหล่านักวิจัยมีความสงสัยว่าจะมีปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องในผลของเมลาโทนินที่มีต่ออาการ jet lag ของมนุษย์

Steven Reppert นักวิจัยจาก Harvard Medical School ใน Boston และ Val Gibkoff จาก Bristol-Myers Squibb Pharmaceutical Research Institute ใน Wallingford, Connecticut ได้นำทีมนักวิจัยทำการทดลองเกี่ยวกับผลกระทบของเมลาโทนินที่มีต่อสมองในหนูทดลอง และได้รับผลที่น่าแปลกใจว่าการปรับเวลาของนาฬิกาในสมองไม่ได้เป็นการกระทำของตัวรับเมลาโทนิน (receptor) ตัวหลัก แต่เป็นปฏิกิริยาจาก receptor อีกตัวหนึ่งซึ่งมีจำนวนน้อยและหายาก ผลของเมลาโทนินจาก receptor ตัวหลักกลับเป็นการระงับการทำงานของประสาทในส่วน suprachiasmatic nucleus (SCN) ซึ่งเป็นส่วนของสมองที่มี circadian clock

ในสมองหนูมียีนที่เป็น receptor 2 ตัว คือ 1a ซึ่งมีจำนวนมากเกือบ 100% ของ receptor ทั้งหมด และ 1b นักวิจัยได้ทำการแยก receptor 1a ออกจากสมองหนู โดยใช้วิธีที่เรียกว่า clock-in-a-dish ซึ่งเมื่อดึง SCN ออกมาแล้วจะนำไปเลี้ยงให้มีชีวิตอยู่ต่อไปบนจานทดลอง จากการทดสอบ นักวิจัยพบว่านาฬิกายังคงสามารถทำงานได้ต่อไปอีกหลายวันในสภาพดังกล่าว กิจกรรมของ SCN จะมีมากในช่วงกลางวัน และลดน้อยลงในช่วงเวลากลางคืน เช่นเดียวกับเมื่ออยู่ในตัวหนู และมันยังมีการตอบสนองต่อเมลาโทนินซึ่งระงับการทำงานของ SCN และปรับเวลาของนาฬิกาในตอนค่ำและตอนเช้า แต่เมื่อนักวิจัยทำการตรวจสอบหนูที่ถูกแยก SCN ออก กลับพบปฏิกิริยาการปรับเวลาที่รุนแรงมาก ซึ่งเป็นการค้นพบที่ผิดความคาดหมาย เนื่องจาก 99.9% ของ receptor ถูกแยกออกไปแล้ว และเมลาโทนินที่ให้ไม่หยุดการทำงานของ SCN ในหนูเหล่านี้ นักวิจัยจึงได้ตั้งข้อสังเกตขึ้นว่าการปรับเวลาที่รุนแรงเป็นการตอบสนองของ receptor 1b และการระงับการทำงาน

ของ SCN เป็นปฏิกิริยาของ receptor 1a ซึ่งจะต้องทำการทดลองเพื่อพิสูจน์ให้ได้ข้อเท็จจริงต่อไป

Reppert กล่าวว่า มีปัจจัยหลายประการที่สามารถทำให้เกิดการปรับเวลาของนาฬิกาในสมอง เช่น การทำงานของประสาทในขณะที่สัตว์มีความตื่นตัว หน้าที่ของเมลาโทนินในการทำให้ SCN สงบลงในเวลากลางคืนจะป้องกันไม่ให้กิจกรรมดังกล่าวของระบบประสาททำการปรับเวลาของนาฬิกา อย่างไรก็ตาม มีข้อยกเว้นในกรณีนี้คือ แสงสว่าง ซึ่งเป็นตัวปรับเวลาที่มีประสิทธิภาพสูงและทำการหยุดการผลิตเมลาโทนินที่ถูกปล่อยจากต่อม pincal ในตอนกลางคืน



Vincent Cassone นักวิจัยเมลาโทนินจาก Texas A&M University ใน College Station กล่าวว่าความสามารถในการระงับการทำงานของ SCN ทำให้เกิดอาการง่วงนอน และเมื่อถึงจุดหนึ่งจะกระตุ้นให้ร่างกายตื่นขึ้น อาจเป็นการอธิบายถึงผลของเมลาโทนินที่มีต่ออาการ jet lag ได้ นักวิจัยอื่น ๆ ยังให้ความเห็นว่า การที่ receptor แต่ละตัวให้ปฏิกิริยาตอบสนองต่อเมลาโทนินแตกต่างกันจะเป็นประโยชน์ในการคิดค้นยา ซึ่งจะให้ผลต่อ receptor แต่ละตัวโดยตรง โดยตัวหนึ่งจะเป็นตัวตั้งเวลาและอีกตัวจะเป็นยานอนหลับ

ในขณะที่ผลการวิจัยยังไม่เป็นที่กระจ่างแจ้ง นักวิจัยได้ให้คำเตือนแก่นักเดินทางว่า การใช้เมลาโทนินมากเกินไปจะทำให้ SCN เกิดความเฉื่อยชา และฮอร์โมนนี้ยังมีผลกระทบที่รุนแรงต่อระบบสืบพันธุ์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกที่มีการสืบพันธุ์เป็นฤดูกาล เช่น หนู แฮมสเตอร์ และกวาง ถึงแม้ว่ามนุษย์จะไม่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มดังกล่าว แต่อาจมีผลกระทบที่ยังไม่มีใครรู้ได้เช่นกัน

Source : Science, July 1997
สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ประจำสัปดาห์ที่ 11-15 สิงหาคม 2540

นักลงทุนให้ความสนใจพลังงานจากแสงอาทิตย์

ความกังวลเกี่ยวกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกอื่น ๆ ที่มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดภัยธรรมชาติที่สร้างความหายนะไปทั่วโลก ทำให้นักลงทุนหันมาให้ความสนใจต่อการใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ซึ่งไม่ก่อให้เกิดมลภาวะใด ๆ มากยิ่งขึ้น

ในปัจจุบันตลาดพลังงานแสงอาทิตย์มีเพียงร้อยละ 0.1 ของตลาดพลังงานทั้งหมด แม้ว่าจะมีการคาดหมายว่าตลาดพลังงานแสงอาทิตย์จะขยายตัวขึ้นอีกร้อยละ 30 ทั่วโลกในปีนี้ แต่มูลค่ารวมก็ยังมีเพียง 1 พันล้านดอลลาร์ต่อปีเท่านั้น ทั้งนี้ เนื่องจากว่าพลังงานจากแสงอาทิตย์มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าพลังงานจากแหล่งอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม ทางด้านผู้ผลิตยังคาดหวังว่าเมื่อตลาดขยายตัวขึ้น ประกอบกับมีการพัฒนาคิดค้นเทคโนโลยีการผลิตใหม่ ๆ มากขึ้น ซึ่งจะช่วยทำให้ลดต้นทุนและทำให้สามารถแข่งขันในตลาดพลังงานได้

เมื่อไม่นานมานี้ บริษัท British Petroleum PLC ได้ลงทุนเป็นมูลค่าถึง 20 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพื่อตั้งโรงงานผลิต solar cell ใน Fairfield, California ซึ่งโรงงานดังกล่าวจะเป็นโรงงานที่ใหญ่โตและใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุด นาย John Browne ผู้บริหารระดับสูงของบริษัทกล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลกเป็นสิ่งที่เราไม่ควรมองข้าม และควรมีการป้องกันอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยส่วนหนึ่งที่บริษัทกำลังดำเนินการอยู่คือ การหาพลังงานทดแทนจากแหล่งอื่นเพื่อการอุปโภคในระยะยาว

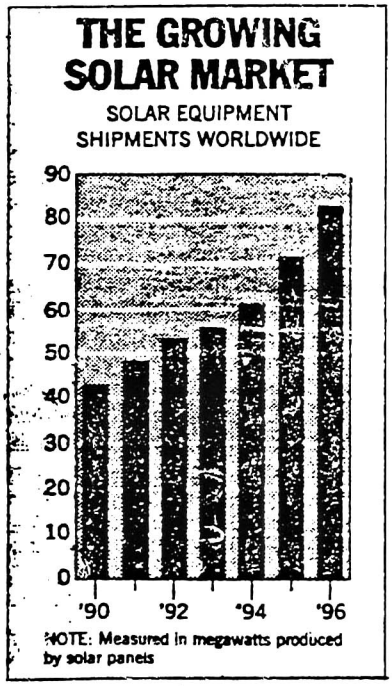
Sunlight Power International บริษัทเอกชนในวอชิงตัน ได้ดึงการลงทุนร่วมจากบริษัทประกันภัย 2 แห่งในยุโรปที่มีความเป็นห่วงว่ามีการเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติ ซึ่งทำให้เกิดพายุและระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น อันเนื่องมาจากการที่โลกร้อนขึ้น โดยบริษัท Swiss Reinsurance Co. ได้ร่วมลงทุนเป็นมูลค่า 2.75 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ กับ GAIA Kapital ซึ่งเป็นบริษัทในเครือ Rof Gerling ของกลุ่ม German Gerling Insurance Group ที่ร่วมลงทุนประมาณ 2 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ Sunlight Power มีโครงการที่จะให้บริการด้านพลังงานแสงอาทิตย์แก่ชุมชนในประเทศกำลังพัฒนาที่อยู่ห่างไกลแหล่งพลังงานไฟฟ้า โดยในขณะนี้ได้เริ่มดำเนินการแล้วในประเทศสาธารณรัฐโดมินิกัน (Dominican Republic) โดยคิดอัตราค่าติดตั้ง ดำเนินการ และบำรุงรักษา เป็นราย

เดือน

สหรัฐฯ เป็นผู้นำในอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์พลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีบริษัท Siemens Solar Industries เป็นผู้ผลิตอันดับ 1 และ Solarex ในเครือของ Amoco/Enron Solar ซึ่งเป็นการร่วมทุนของบริษัทน้ำมัน Amoco และ Enron Corp. บริษัทในธุรกิจด้านไฟฟ้าและก๊าซธรรมชาติเป็นอันดับ 2 โดยมีบริษัท Kyocera Corp. ของญี่ปุ่น และ British Petroleum PLC เป็นอันดับ 3 และ 4 ตามลำดับ

เท่าที่ผ่านมา ตลาดที่จะรองรับผลิตภัณฑ์พลังงานแสงอาทิตย์จะอยู่ในเขตห่างไกลความเจริญที่สายไฟฟ้าแรงสูงเข้าไปไม่ถึง แต่ขณะนี้มีตลาดที่กำลังเติบโตขึ้นจากความต้องการพลังงานเสริมในประเทศที่ใช้ระบบการผลิตไฟฟ้าแบบดั้งเดิม เช่น เยอรมันและญี่ปุ่น นอกจากนี้ ธุรกิจโทรศัพท์เคลื่อนที่ยังต้องการใช้พลังงานแสงอาทิตย์สำหรับสร้างระบบเครือข่ายในเขตที่ขาดแคลนแหล่งพลังงานอีกด้วย นาย Scott Sklar ผู้อำนวยการของ Solar Energy Industries Association กล่าวว่า ธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ได้ขยายตัวขึ้นถึง 10 เท่าในช่วง 10 ปี แรงผลักดันที่ทำให้มีการขยายตัวนี้คือการที่โลกมีการค้าเสรี และมีการผลักดันให้ภาคเอกชนมีบทบาทยิ่งขึ้น รวมทั้งประเด็นปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้มีการบริการประชาชนอย่างทั่วถึง และบริษัทที่ให้บริการสาธารณูปโภคพยายามที่จะหาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อให้ตนสามารถเข้าแข่งขันในตลาดได้

ในการประชุมของสหประชาชาติในประเด็นของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกเมื่อเร็ว ๆ นี้ ประธานาธิบดีคลินตันได้ประกาศโครงการที่จะติดตั้งระบบ Solar ตามหลังคาของอาคารบ้านเรือนในสหรัฐฯ ให้ได้ 1 ล้านแห่งภายในปี 2010 ดูเหมือนว่าอุตสาหกรรมพลังงานแสงอาทิตย์จะมีอนาคตที่สดใสและเป็นที่น่าจับตามองของนักลงทุนเป็นอย่างยิ่ง



Source : The Washington Post, August 26, 1997

สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ประจำสัปดาห์ที่ 8-12 กันยายน 2540

วิตามินซี ป้องกันโรคต้อกระจก

ผลจากการวิจัยล่าสุดได้ให้การยืนยันแน่ชัดแล้วว่า สตรีที่รับประทานวิตามินซี เสริมเป็นประจำในช่วงเวลา 10 ปี จะมีโอกาสเป็นโรคต้อกระจกเพียงร้อยละ 23 ของสตรีที่ได้รับวิตามินซี จากอาหารที่รับประทานประจำวันเท่านั้น

Allen Taylor ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการชราภาพจากศูนย์วิจัยโภชนาการมนุษย์ กรมวิชาการเกษตรแห่งสหรัฐอเมริกา (U.S. Department of Agriculture Human Nutrition Research Center) ของมหาวิทยาลัย Tufts ในเมือง Boston ได้ทำการค้นคว้าวิจัยถึงความสัมพันธ์ของวิตามิน antioxidant เช่น วิตามินซีกับโรคต้อกระจกมาเป็นเวลากว่า 10 ปี ผลของการทดลองในระยะแรกเริ่มกับเนื้อเยื่อดวงตาในห้องทดลอง พบว่า วิตามินซีสามารถทำให้ปฏิกิริยาเคมีในการรวมตัวกันของสารโปรตีนในแก้วตาอันเป็นสาเหตุของต้อกระจกช้าลง ซึ่งเมื่อทำการทดลองในสัตว์ทดลองก็ให้ผลเช่นเดียวกัน

ผลที่ได้รับดังกล่าวนำมาสู่การวิจัยชิ้นล่าสุด นำโดย Paul F. Jacques จากกรมวิชาการเกษตร แห่งสหรัฐอเมริกา (U.S. Department of Agriculture : USDA) ซึ่งได้ทำการคัดเลือกอาสาสมัครหญิงจากโครงการการศึกษาด้านสุขภาพของพยาบาลมหาวิทยาลัย Harvard ซึ่งเป็นโครงการที่ติดตามศึกษาความเกี่ยวเนื่องระหว่างอาหารกับโรคภัยไข้เจ็บในสตรีกว่า 120,000 คน มาตั้งแต่ปี 1972 อาสาสมัครดังกล่าวจะถูกสุ่มคัดเลือกจากกลุ่มสตรีที่อายุระหว่าง 56-71 ปี โดยแบ่งเป็นกลุ่มผู้ที่ได้รับวิตามินซี เสริมจำนวน 165 คน และผู้ไม่ได้รับวิตามินซี จำนวน 136 คน ในกลุ่มของผู้ไม่ได้รับวิตามินซีเสริมจะได้รับวิตามินซี โดยเฉลี่ยวันละประมาณ 130 มิลลิกรัม ซึ่งเป็นจำนวนมากกว่าที่แพทย์ทั่วไปแนะนำถึง 2 เท่า แต่ยังน้อยกว่าหนึ่งในสามของจำนวนที่ผู้ได้รับวิตามินเสริมได้รับในแต่ละวัน

คณะนักวิจัยได้ทำการตรวจนัยน์ตาของสตรีอาสาสมัครทั้งหมด ถึงแม้จะไม่พบว่ามีคนใดเป็นโรคต้อกระจก แต่ก็พบว่าสตรีจำนวน 188 คนมีอาการระยะแรกเริ่มของโรคนี้ ซึ่งในจำนวนนี้

ร้อยละ 60 เป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับวิตามินซีเสริม และนอกจากนี้ยังพบอีกว่าอัตราความเสี่ยงต่อการเป็นโรคนี้เพิ่มขึ้นหรือลดลงตามระยะเวลาของการรับประทานวิตามินซี เสริมของอาสาสมัครอีกด้วย

การวิจัยของ USDA นี้ถือได้ว่าเป็นการทดลองที่มีความน่าเชื่อถือสูง ปราศจากความลำเอียง เพราะทำการทดลองกับตัวอย่างอาสาสมัครจำนวนมาก และศึกษาติดตามบันทึกข้อมูลเป็นเวลานาน

Source : Science News, October 18, 1997

สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ประจำสัปดาห์ที่ 3-7 พฤศจิกายน 2540

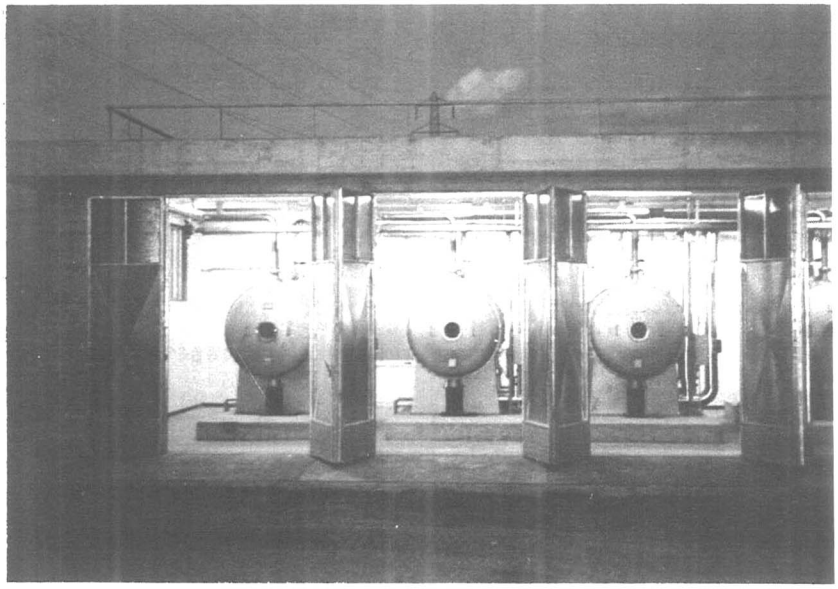
น้ำสะอาดโดยโอโซน

ในปัจจุบัน โอโซนถูกนำมาใช้ฆ่าเชื้อโรคในน้ำดื่มโดยปราศจากอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ผู้บุกเบิกในวงการนี้คือบรรดาบริษัทฝรั่งเศสต่างๆ ซึ่งกำลังใช้เทคโนโลยีนี้เพื่อบำบัดน้ำเสียและฟอกสีเยื่อกระดาษ

ประเทศฝรั่งเศสมีชื่อเสียงในเรื่องของไวน์และได้รับการยอมรับในเรื่องของคุณภาพน้ำดื่ม น้ำประปาจากก๊อกมีความสะอาดและรสชาติทัดเทียมกับน้ำแร่ โดยปราศจากรสชาติอันไม่พึงประสงค์เพราะมีการใช้โอโซนเพื่อฆ่าเชื้อโรคในโรงกรองน้ำซึ่งใช้น้ำจากแม่น้ำ ก๊าซชนิดนี้มีความสามารถพิเศษในการออกซิไดส์ ซึ่งเป็นคุณสมบัติทางเคมี โมเลกุลของโอโซนประกอบด้วยอะตอมของออกซิเจนจำนวน 3 อะตอม ในขณะที่ออกซิเจนที่เราหายใจมีเพียง 2 อะตอม เมื่อถูกนำไปใส่ในน้ำ โอโซนจะทำลายจุลินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่ง โอโซนยังสามารถกำจัดสี ทั้งยังทำลายแมงกานีสและเหล็ก เนื่องจากคุณสมบัติในการออกซิไดส์ โอโซนจึงมิได้ปราศจากอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์เสียทีเดียว โอโซนนั้นเป็นพิษและสามารถทำให้เยื่อบุจมูกระคายเคืองได้แม้ในความเข้มข้นต่ำ โชคดีที่โอโซนมีความเสถียรสูงและสามารถเปลี่ยนรูปไปเป็นออกซิเจนได้โดยง่าย และไม่ทิ้งร่องรอยในน้ำ จึงไม่มีการระคายเคือง ไม่มีกลิ่นและไม่มีรส

โอโซนเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป คือมีประโยชน์ในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตจากดวงอาทิตย์ในชั้นบรรยากาศที่สูงขึ้นไป ความจริงนี้เพิ่งถูกค้นพบเมื่อหนึ่งศตวรรษที่ผ่านมา ในขณะที่การประยุกต์ใช้โอโซนเพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำได้ถูกจดทะเบียนลิขสิทธิ์โดยชาวฝรั่งเศสชื่อ Marius-Paul Otto เมื่อต้นศตวรรษนี้ ในปี ค.ศ. 1960 เมือง Nice ซึ่งเป็นเมืองหลวงของแคว้น Riviera ของประเทศฝรั่งเศส ได้เป็นเมืองแรกในโลกที่ใช้โอโซนในการประปาโดยความริเริ่มของบริษัทที่ทำการแจกจ่ายน้ำประปา บริษัทนี้ในปัจจุบันเป็นส่วนหนึ่งของบริษัทฝรั่งเศสชื่อ Compagnie Generale des Eaux (CGE) CGE และ Lyonnaise des Eaux ซึ่งเป็นบริษัทฝรั่งเศสเช่นกันเป็นบริษัทที่แจกจ่ายน้ำประปาหลักแก่ประเทศฝรั่งเศสและประเทศต่างๆ ทั่วโลก กลุ่มบริษัททั้งสองนี้ได้ประยุกต์ใช้ความชำนาญด้านการประปาโดยเฉพาะการใช้โอโซนในทวีปต่างๆ ทั่วโลก

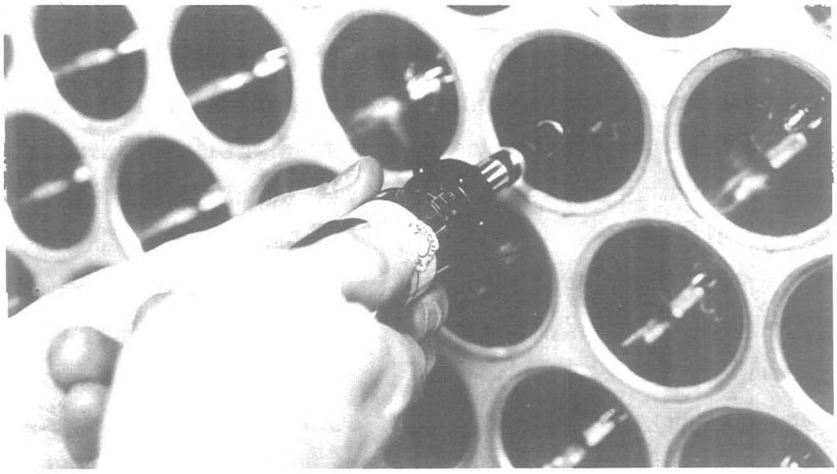
บริษัทที่ไม่ใช้โอโซนเพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำประปาจะใช้การเติมคลอรีนลงในบ่อบำบัดน้ำที่โรงงาน วิธีการดั้งเดิมนี้มีข้อดีคือความประหยัด ข้อเสียที่รุนแรงน้อยที่สุดคือน้ำประปาจะมีกลิ่นคลอรีน ข้อเสียอื่นๆ ที่รุนแรงกว่ารวมไปถึงผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคซึ่งมีการศึกษาวิจัยกันค่อนข้างน้อย กล่าวคือ คลอรีนผลิตสารต่อเนื่อง organochloride ชนิด



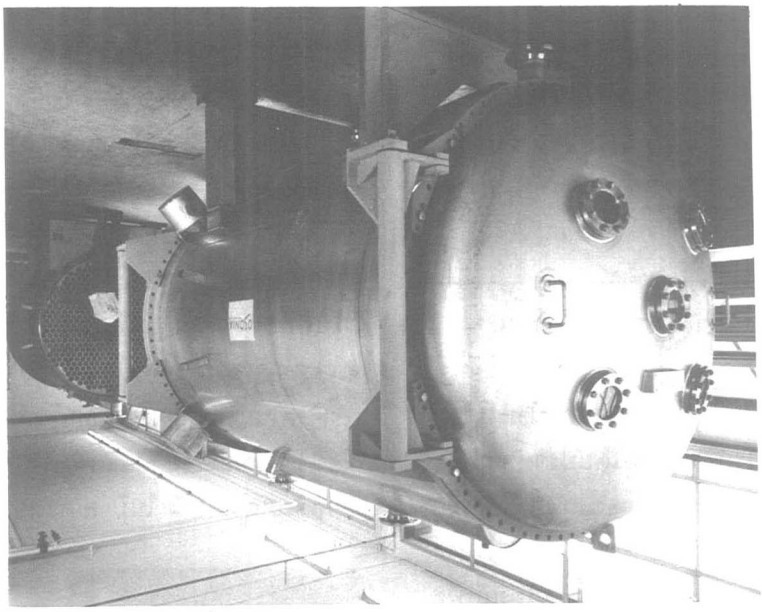
ภาพที่ 1 : เครื่องกำเนิดโอโซนในโรงงานของ Prato ที่เมือง Tuscany โอโซนได้ช่วยกำจัดสีในน้ำเสียจากโรงงาน ย้อมผ้าจำนวนมากในเมืองนี้ (ภาพโดย Ozonia)

trihalomethane ซึ่งมีความเป็นไปได้ต่อการเกิดมะเร็งและการกลายพันธุ์ในมนุษย์ ความเป็นไปได้ในการยกเลิกการฆ่าเชื้อโรคในน้ำดื่มด้วยคลอรีนเริ่มได้รับการตอบรับทั่วโลก บริษัทจัดการน้ำของฝรั่งเศสกำลังเปลี่ยนไปสู่การใช้โอโซนถึงแม้ว่าจะมีต้นทุนที่สูงกว่าก็ตาม เนื่องจากโอโซนมีความเสถียรต่ำเกินกว่าจะขนส่งได้ โอโซนจึงถูกผลิตในโรงงานโดยเครื่องผลิตโอโซน เครื่องนี้ทำงานโดยอาศัยออกซิเจนจากชั้นบรรยากาศหรือออกซิเจนบริสุทธิ์โดยหลักการทำงานที่เหมือนกัน กล่าวคือ อะตอมของออกซิเจนจะถูก ionize ระหว่างตัวประจุไฟฟ้าที่ต่อกับกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องภายใต้การควบคุมที่ความถี่ระหว่าง 600 ถึง 1000 เฮิรตซ์ กระบวนการนี้ทำให้เกิดก๊าซผสมที่มีโอโซนอยู่ร้อยละ 3-10 ซึ่งถูกนำไปผสมกับน้ำโดยใช้เครื่องกระจายที่มีความพรุนหรือกังหัน หรือเครื่องผสมที่อยู่นิ่ง เพื่อให้กำจัดแบคทีเรียได้ถึงร้อยละ 99.9 จะต้องควบคุมความเข้มข้นของโอโซนไว้ที่อย่างน้อย 1.0-0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลาประมาณ 5 นาที อุปกรณ์ทั้งชุดประกอบด้วยเตาอบไฟฟ้าหรือเครื่อง Catalyst ที่ปลายน้ำเพื่อกำจัดโอโซนส่วนที่เหลือ ทั้งนี้เนื่องจากกฎหมายของประเทศส่วนใหญ่ได้กำหนดมิให้ปลดปล่อยโอโซนสู่บรรยากาศเกินกว่า 1 ppm

Ozonia ซึ่งเป็นบริษัทร่วมทุนระหว่างบริษัทวิศวกรรม Degrament และบริษัทผู้ผลิตกระจก L'Air Liquide ร่วมกับบริษัท Trailigaz ได้ผลิตและติดตั้งเครื่องกำเนิดโอโซนรายใหญ่ บริษัททั้งสองมีสำนักงานใหญ่ในประเทศฝรั่งเศส Ozonia มีสาขาขนาดใหญ่ในประเทศสวิตเซอร์แลนด์และรัฐนิวเจอร์ซี ประเทศสหรัฐอเมริกา และเพิ่งเปิดฝ่ายวิศวกรรมแห่งใหม่



ภาพที่ 2 : มุมมองจากภายในของเครื่องกำเนิดโอโซน และตัวประจุไฟฟ้าซึ่ง ionize อะตอมของออกซิเจนเพื่อผลิตก๊าซซึ่งมีโอโซนอยู่ร้อยละ 3-10 (ภาพโดย Ozonia)



ภาพที่ 3 : เครื่องกำเนิดโอโซน (ภาพโดย Ozonia)

ในประเทศเกาหลี ส่วน Trailigaz มีบริษัทย่อยในประเทศอังกฤษ รัสเซีย โรมาเนีย สหรัฐอเมริกา และที่อื่นๆ เฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกาแห่งเดียว บริษัททั้งสองจำหน่ายโอโซนมากถึง 80% ของปริมาณโอโซนทั้งหมด ในเมืองดัลลัส Trailigaz ได้ติดตั้งอุปกรณ์ชุดที่ใหญ่ที่สุดที่เคยมีมาในโรงงานผลิตน้ำประปา อุปกรณ์ชุดนี้ผลิตโอโซนได้ 315 กิโลกรัมต่อชั่วโมงจากก๊าซออกซิเจน บริษัทนี้ยังได้ติดตั้งอุปกรณ์ชุดใหญ่ในกรุงมอนทรีออล และกำลังปรับปรุงโรงงานในกรุงมอสโก ในส่วนของ Ozonia นั้นได้สร้างและติดตั้งอุปกรณ์ประมาณ 30 ชุด ทั่วสหราชอาณาจักรตั้งแต่ปี คศ. 1990 นอกจากนี้บริษัทยังได้จำหน่ายระบบประปาให้กับกรุงอิสตันบูล เมืองปูซานในประเทศเกาหลี และอีกหลายเมืองในประเทศจีน

ตั้งแต่ตอนต้นของทศวรรษนี้ การเติมโอโซนมิได้ถูกจำกัดอยู่แต่เพียงการฆ่าเชื้อโรคสำหรับน้ำดื่มเท่านั้น แต่ยังถูกใช้เพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำเสียจากชุมชนและภาคอุตสาห-

กรรมควบคู่ไปกับการบำบัดทางกายภาพเคมี และชีวภาพ

โอโซนยังสามารถกำจัดสารพิษต่างๆ เช่น ฟีนอล และไซยาไนด์ ก่อนที่จะระบายน้ำเสียลงสู่แม่น้ำหรือนำไปใช้เพื่อการชลประทานที่เมือง Estepana ทางใต้ของประเทศสเปน Trailigaz กำลังใช้โอโซนเพื่อบำบัดน้ำเสียจากชุมชนก่อนนำไปใช้รดน้ำสนามกอล์ฟ ชาวอิตาเลียนได้ค้นพบวิธีการใช้โอโซนเพื่อกำจัดสีในน้ำเสียจากโรงงานย้อมผ้า Trailigaz และ Ozonia จึงได้ร่วมมือกับสถาบัน IRH (Institute of Hydrological Research) เพื่อพัฒนาเทคนิคดังกล่าวนี้ในเมือง Nancy และได้สร้างโรงงานผลิตโอโซนจำนวนมากในคาบสุมทรนั้น ซึ่งโรงงานที่ใหญ่ที่สุดอยู่ที่เมือง Prato ใกล้ๆ กับเมือง Florence ในบริเวณที่ซึ่งมีโรงงานทอผ้าประมาณ 24,000 แห่ง

โอโซนกำลังถูกเริ่มนำมาใช้เป็นสารฟอกสีในภาคอุตสาหกรรม เห็นได้จากโรงงานผลิตดินขาวในประเทศสหรัฐอเมริกาหลายแห่งได้นำเทคนิคดังกล่าวมาใช้แล้ว ในอุตสาหกรรมกระดาษโอโซนได้ถูกนำมาใช้ร่วมกับออกซิเจนในกระบวนการฟอกสี อุปกรณ์ชนิดนี้ถูกติดตั้งครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกาในปี คศ. 1991 ทุกวันนี้มีใช้งานจำนวนทั้งสิ้น 15 ชุด ในประเทศกลุ่มสแกนดิเนเวีย บราซิล แคนาดา และแอฟริกาใต้ ในประเทศสวีเดนโรงงานกระดาษของ Sodea ใช้โอโซนไม่น้อยกว่า 210 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

แปลและเรียบเรียงจาก
Pure water through ozone
โดย Andre Larane
สำนักงานข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส

ภาพถ่ายอัลตราซาวด์ทางการแพทย์ : จากการวินิจฉัยโรคสู่การบำบัด

อัลตราซาวด์เป็นเทคนิคการถ่ายภาพเพื่อการวินิจฉัยโรคที่มีราคาถูกและปลอดภัย ซึ่งสามารถติดตั้งได้โดยง่ายและโดยมากจะสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย วิธีการนี้ได้สร้างความสนใจในวงการแพทย์อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการสร้างภาพของกระดูก การใช้คลื่นความถี่สูงนั้นจะช่วยปรับปรุงการทำอัลตราซาวด์ผิวหนัง ในขณะเดียวกันตัวเพียซโซอิเล็กทริก ทรานส์ดิวเซอร์ (piezoelectric transducer) ซึ่งทำจากสารประกอบคอมโพสิตที่มีขนาดเล็กและยืดหยุ่นได้ดี ทำให้อัลตราซาวด์มีความสามารถในการช่วยการผ่าตัด ทางเลือกของการบำบัดโรคจึงมุ่งไปที่การใช้อัลตราซาวด์ที่มีกำลังสูงในการระเบิดนิ่วและรักษาเนื้อร้าย

สำหรับการสร้างภาพด้วยอัลตราซาวด์นั้น ยิ่งใช้ความถี่สูงเท่าไรคุณภาพของภาพที่ได้ก็ดีขึ้นเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าจะเป็นข้อดีแต่ก็มีข้อด้อยคือ สัมประสิทธิ์ของการลดกำลังจะมีค่ามากขึ้นเมื่อความถี่สูงขึ้น โดยทั่วไปภาพถ่ายจากคลื่นเสียง (sonography) ใช้ความถี่ระหว่าง 3-12 เมกะเฮิรตซ์สำหรับการตรวจภายนอกของอวัยวะต่าง ๆ ของมนุษย์ การใช้ความถี่สูงทำให้ต้องวางทรานส์ดิวเซอร์ไว้ใกล้กับอวัยวะที่ต้องการตรวจ การตรวจดูผิวหนังเป็นการประยุกต์ใช้ชิ้นแรก ๆ ที่ได้รับประโยชน์จากการใช้อัลตราซาวด์ความถี่สูง

อัลตราซาวด์ความละเอียดสูงสำหรับผิวหนัง

ที่งานแสดงสินค้าเมดิคา (Medica) ในนครดุสเซลดอร์ฟ (Dusseldorf) เครื่องไมโครสแกน 20 (microscan 20) ที่ถูกพัฒนาโดยบริษัท GIP Ultrasons จากเมืองตูร์ (Tours) โดยความร่วมมือกับสถาบันวิจัยปิแอร์ฟาเบรอ (Institut de Recherche Pierre Fabre) และศูนย์พยาบาลมหาวิทยาลัยตูร์ (Center Hospitalier Universitaire de Tours) สามารถตรวจสอบหนังกำพร้าและหนังแท้ด้วยความละเอียดในแนวแกน 0.08 มิลลิเมตร และความละเอียดตามยาว 0.20 มิลลิเมตร ทรานสดิวเซอร์สามารถส่งความถี่ 20 เมกะเฮิรตซ์ และรับภาพ 10 ภาพต่อนาทีในทันที ความกว้างของการวัดคือ 6 มิลลิเมตรในทางกว้างและ 5 มิลลิเมตร ในทางลึก สำหรับระบบนี้เครื่องเก็บข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ถูกออกแบบให้มีความปลอดภัยตามมาตรฐานที่กำหนด ทรานสดิวเซอร์ที่ถูกออกแบบเฉพาะนี้มีลักษณะพิเศษคือมีพื้นผิวสัมผัสที่เล็กจึงสามารถใช้ได้ทุกบริเวณ เครื่องนี้ยังเหมาะสมกับการตรวจดูใบหน้าด้วย เครื่องไมโครสแกน 20 ถูกผลิตและจัดจำหน่ายโดยบริษัท 2MT

การวินิจฉัยโรคกระดูกพรุน

เทคนิคการใช้อัลตราซาวด์กับเนื้อเยื่อซึ่งอ่อนนุ่มได้มีมาเป็นเวลานาน ในปัจจุบันได้พบว่าอัลตราซาวด์มีประสิทธิภาพสูงในการตรวจหาโรคกระดูกพรุน ซึ่งเป็นโรคที่มักพบในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน ข้อได้เปรียบของการใช้อัลตราซาวด์ที่เหนือกว่าการใช้เอ็กซ์เรย์คือ สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับความหนาแน่นและโครงสร้างของกระดูก

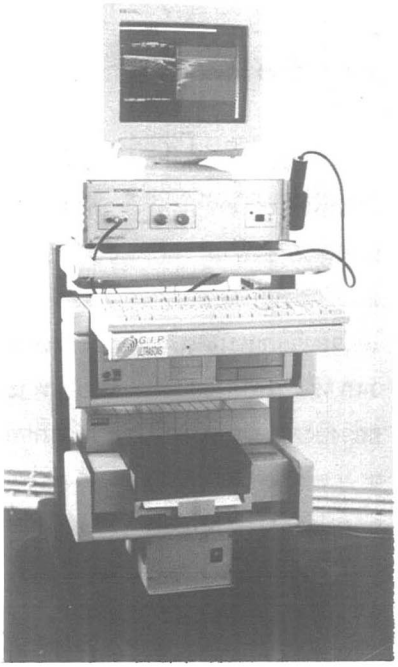
Ubis 3000 เป็นเครื่องวิเคราะห์แร่ธาตุในกระดูกที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Diagnostic Medical System

(DMS) ด้วยความร่วมมือกับสถาบันวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของฝรั่งเศส (CNRS) เป็นเครื่องเดียวในโลกที่สามารถให้ภาพของกระดูกข้อเท้า ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงสภาพโดยรวมของโครงสร้างของกระดูกในร่างกาย

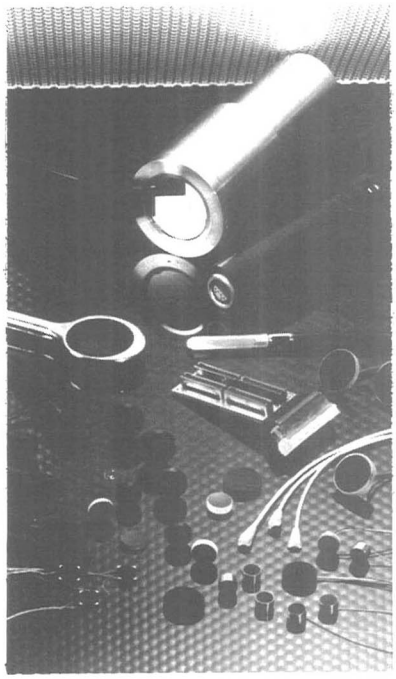
Ubis 3000 จะทำหน้าที่วัดปริมาณคลื่นอัลตราซาวด์ ที่ถูกดูดซับไว้ โดยการวิเคราะห์คลื่นที่ผ่านทะลุเนื้อเยื่อของกระดูก ระหว่างทำอัลตราซาวด์ จะมีการวางข้อเท้าไว้ระหว่างทรานดิวเซอร์ 2 เครื่อง เครื่องหนึ่งเพื่อส่งคลื่นอัลตราซาวด์ และอีกเครื่องเพื่อรับคลื่นอัลตราซาวด์ อุปกรณ์ยึดจับเชิงกลจะช่วยทำให้มั่นใจว่าได้ยึดตำแหน่ง ของเท้าไว้ในขณะที่ทรานดิวเซอร์ทำการหาอาการของโรค เครื่องนี้ได้ถูกจำหน่ายไปมากกว่า 100 เครื่องทั่วโลก แม้แต่หน่วยงาน European Space Agency ก็ใช้เครื่อง Ubis 3000

ทรานสดิวเซอร์ แบบยืดหยุ่น

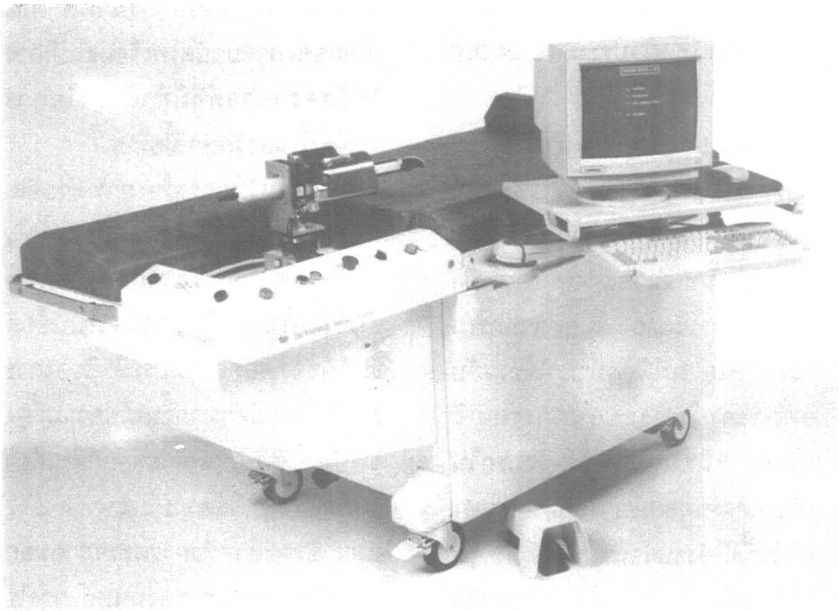
ทรานสดิวเซอร์เป็นองค์ประกอบหลักของอุปกรณ์อัลตราซาวด์ ความสามารถของทรานสดิวเซอร์ก็คือความสามารถของอุปกรณ์ทั้งชุด ยิ่งไปกว่านั้นทรานสดิวเซอร์กำลังถูกใช้ในการผ่าตัดภายในมากขึ้นอย่างมาก เนื่องจากภาพที่ได้ช่วยบอกตำแหน่งให้แก่ศัลยแพทย์ในระหว่างการผ่าตัด ในอนาคตอันใกล้นี้เครื่องแหย่ (probe) จะถูกรวมอยู่ในหุ่นยนต์เพื่อการผ่าตัด ทรานสดิวเซอร์ถูกสร้างขึ้นจากวัสดุคอมโพสิตที่ได้จากการฝังแท่งเพียซโซอิเล็กทรอนิกส์ เซรามิก ขนาดเล็กลงในเนื้อของโพลิเมอร์ วัสดุนี้สามารถขึ้นรูปได้และสามารถประยุกต์ใช้ได้หลายอย่างตามรูปแบบทางเรขาคณิต เพื่อให้เหมาะกับการประยุกต์การสร้างภาพด้วยวิธีใหม่



ภาพที่ 1 : เครื่องสร้างภาพผิวหนัง (Gip Ultrasons)



ภาพที่ 2 : ทรานสดิวเซอร์ของบริษัท Imasonic



ภาพที่ 3 : เครื่อง Ablatherm ของบริษัท ในกลุ่ม EDAP Technomed

บริษัท Vermon เป็นผู้ผลิตทรานสดิวเซอร์เพื่อตรวจดูช่องท้อง โดยย่อขนาดทรานสดิวเซอร์จำนวน 128 ชิ้นเพื่อให้สามารถบรรจุในเครื่องมือผ่าตัด ที่มีท่อตรงกลางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 10 มิลลิเมตร ทรานสดิวเซอร์มีลักษณะเป็นข้อต่อทำให้สามารถหมุนได้ 90° ในทิศทางขึ้นลง ขวา ซ้าย นอกจากนี้ ทรานสดิวเซอร์ต้นแบบขนาด 5 มิลลิเมตรก็มีจำหน่ายเช่นกัน

การทำลายนิ่วและเนื้องอก

เราสามารถผลิตคลื่นอัลตราซาวด์ได้ ในระดับสูงที่มากเพียงพอที่จะกระทำต่อโครงสร้างเนื้อเยื่อ มีหลายวิธีการที่ใช้ในการทำลายนิ่วที่ไตหรือบำบัดเนื้องอกโดยความร้อนชนิดควบคุม บริษัทในกลุ่ม EDAP-Technomed โดยความร่วมมือกับองค์กรเพื่อการวิจัยทางการแพทย์และสุขภาพของประเทศฝรั่งเศส (INSERM) ได้พัฒนาเครื่องมือ Ablatherm ซึ่งเป็นระบบที่ถูกออกแบบเพื่อบำบัดรักษาเนื้อเยื่อที่ผิดปกติโดยไม่ต้องผ่าตัดและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบข้างเคียง อุปกรณ์นี้จะถูกใส่เข้าไปในลำไส้ตรงส่วนปลาย ถ้าอัลตราซาวด์ที่พุ่งเข้าหากันจะถูกปลดปล่อยจากทรานสดิวเซอร์ที่โฟกัสทุก ๆ 4 วินาที ลำอัลตราซาวด์จะผ่านทะลุเนื้อเยื่อโดยไม่กระทำการใด ๆ จนกว่าจะถึงจุดโฟกัส จากนั้นเนื้อเยื่อจะดูดซับพลังงานและทำให้เกิดการเพิ่มอุณหภูมิโดยฉับพลันในต่อมลูกหมาก (ประมาณ 85 องศาเซลเซียส) วิธีนี้จะทำลายเซลล์ที่เป็นโรค ด้วยความรวดเร็วของวิธีการนี้ทำให้ความร้อนไม่สามารถกระจายไปยังบริเวณที่อยู่นอกความสนใจ ซึ่งมีขนาดสูง 18 มิลลิเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร เครื่อง Ablatherm ได้รวมเครื่องหาตำแหน่ง (transrectal sonography) เครื่องทำลาย (power amplifier pulse generater) และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ควบคุมลำดับการระเบิดและตำแหน่งของทรานสดิวเซอร์ เพื่อการบำบัดในลำไส้ตรงส่วนปลาย

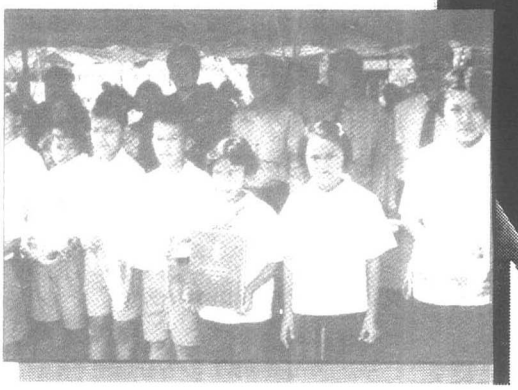
การทำลายนิ่วในไตด้วยเครื่องสลายนิ่วก็มีวิธีการใหม่เช่นเดียวกัน ในปัจจุบันการหาตำแหน่งของก้อนนิ่วทำได้โดยเอ็กซเรย์หรืออัลตราซาวด์ การทำให้ก้อนนิ่วแตกสลายต้องให้การระเบิดหลายพันครั้ง ในทางปฏิบัติร้อยละ 70 ของการระเบิดนั้นไม่เข้าเป้าหมาย เนื่องจากก้อนนิ่วได้เคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งในเวลาที่กำหนด ตำแหน่งกับเวลาที่คลื่นระเบิดถูกส่งออกไป ห้องทดลอง Ondes et Acoustiques ที่มหาวิทยาลัยปารีส 7 ได้พัฒนาเทคนิคของคลื่นที่สะท้อนกลับในเวลาที่กำหนด ซึ่งเพิ่มขีดความสามารถของกระบวนการด้วยเหตุนี้ บริษัท Imasonic จึงได้ออกแบบทรานสดิวเซอร์แบบเครือข่ายชนิดพิเศษซึ่งประกอบด้วย 121 องค์ประกอบอยู่รวมกันด้วยวัสดุประสาน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร และองค์ประกอบแต่ละอันต่างถูกควบคุมโดยอิสระ

ระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบโดยบริษัท Corelec มีขีดความสามารถในการทำคลื่นสะท้อนในเวลาอันจำกัดได้ถึง 1,000 ครั้งต่อวินาที สัญญาณที่ส่งโดยเครือข่ายจะสะท้อนจากก้อนนิ่วและถูกเก็บรวบรวมข้อมูลโดยทรานสดิวเซอร์ และส่งกลับด้วยลำดับที่ย้อนจากหลังมาหน้า จากนั้นจะได้ตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับก้อนนิ่วมากขึ้น วิธีการนี้จะถูกทำซ้ำหลายครั้งเพื่อให้มั่นใจในตำแหน่งที่ตั้งของก้อนนิ่วก่อนทำการระเบิด ผลการทดสอบที่ได้จากโรงพยาบาล 2 แห่งออกมาดีมาก วิธีการนี้กำลังถูกศึกษาเพื่อประยุกต์ใช้กับการโฟกัสคลื่นอัลตราซาวด์สำหรับผ่าตัดกระโหลกในอนาคต

แปลและเรียบเรียงจาก ULTRASOUND IN MEDICAL IMAGING : FROM DIAGNOSIS THROUGH THERAPY โดย Bernadette Lacaze

สำนักงานข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส

ท่านมีส่วนช่วยสังคมของเราให้น่าอยู่



ทำนุบำรุงศาสนา

ช่วยพัฒนาการศึกษาและอาชีพ

เสริมสร้างสุขภาพอนามัย

สงเคราะห์ผู้ยากไร้ในสังคม

รายได้จากสลากกินแบ่งรัฐบาลเป็นรายได้ของรัฐเพื่อพัฒนาประเทศและสนับสนุนกิจการสาธารณประโยชน์สาธารณกุศล เพื่อคืนกำไรแก่ประชาชนโดยตรง

สำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาล

ช่วยรัฐพัฒนาชาติ ช่วยราษฎร์พัฒนาสังคม

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ฉบับครบรอบ 35 ปี สถาปนา วท.

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท

จังหวัดแพร่

บ้านน้ำชำ ม.4 ตำบลน้ำชำ อ.เมือง จ.แพร่ โทร.(054)649710

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

ด้วยความปรารถนาดีจาก

ลูกชิ้นหมูกวางตุ้ง สะอาด....ถูกหลักอนามัย

ผลิตจากเนื้อหมู แท้ ๆ

PORK BALL

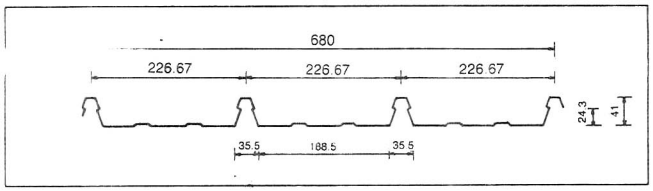
ส่วนประกอบที่สำคัญ :
เอ็นหมู 95 %
เกลือไอโอดีน 1 % น้ำตาล 3 %
ใช้วัตถุปรุงแต่งรสอาหารและพริกไทย 1 %
วิธีปรุง :
ต้มน้ำมากน้อยตามความต้องการในหม้อ
ให้เดือดแล้วลดไฟลง ใส่ลูกชิ้นลงในหม้อ
ปรุงรสชาติตามที่ชอบ 3 นาที แล้วก็จะได้
ลูกชิ้นที่เหนียวกรอบ อร่อย หรือจะนำ
ลูกชิ้นไปประกอบอาหารอย่างอื่นตามชอบ
วิธีเก็บรักษา :
แช่เย็นในอุณภูมิ (Keep-Refrigerator)
0-4° C หลังเปิดซองควรรับประทานให้หมด
ภายใน 2-3 วัน

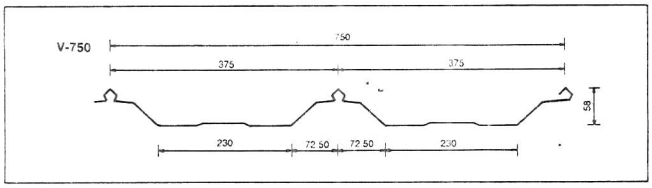
จัดทำโดย : ปลิก และ สิ่ง
สำนักงานขาย : บริษัท สยามอินเตอร์ฟู้ดมาร์เก็ตติ้ง จำกัด
159/295 ม.สินอนันต์ ถ.สุขาภิบาล 2 มีนบุรี กรุงเทพฯ 10510 โทร. 5182952, 9064138-40

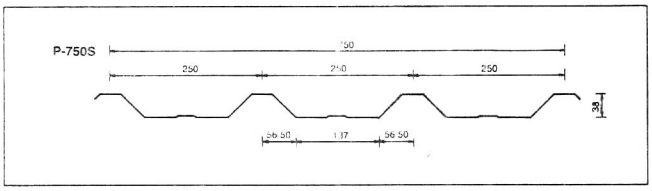
วัน เดือน ปี ที่หมดอายุ

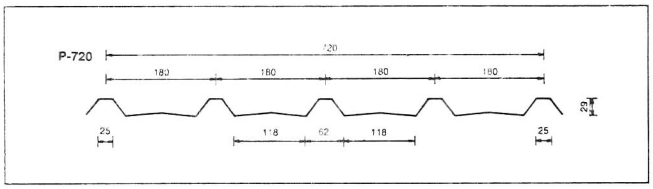
น้ำหนักสุทธิ 200 กรัม

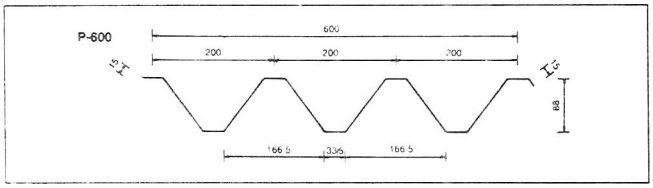
หลังคา V.P. METAL ROOFING

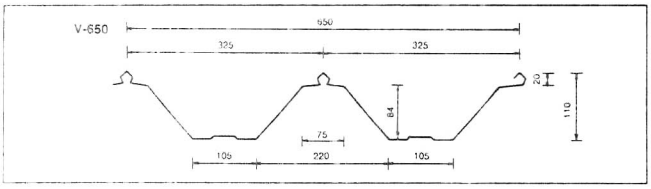


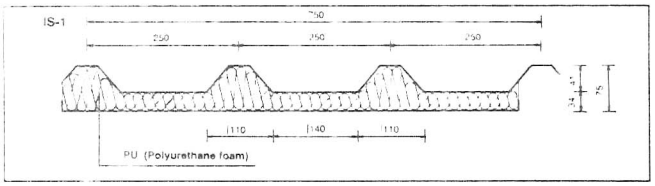


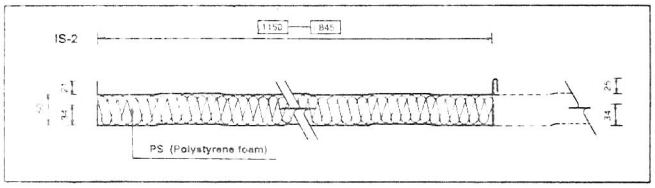




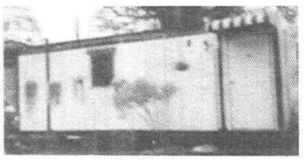




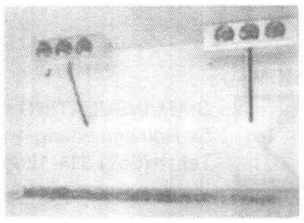




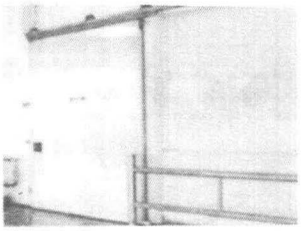
ห้องเย็น สำนักงานสำเร็จรูป และสุขาเคลื่อนที่



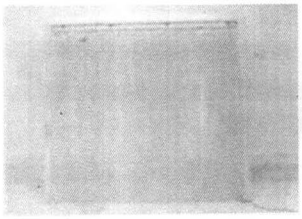
สำนักงานสำเร็จรูป



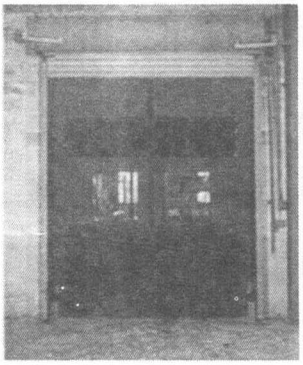
ห้องเย็น



ประตูห้องเย็น



ม่านพลาสติก



ประตูโรงงาน

คุณสมบัติของผนังห้องเย็น RADNEV PANEL

- น้ำหนักเบา
- ติดตั้งได้รวดเร็ว
- ฉนวนเป็นโพรีสไตรีน F-GRADE
- ผนังเป็นเหล็กเคลือบสี
- อายุการใช้งานยาว
- ต้นทุนต่ำ
- สามารถเก็บสินค้า,อาหาร และผักแช่แข็ง

*** ยินดีให้คำปรึกษาและออกแบบห้องเย็น**

*** จำหน่ายม่านพลาสติกที่ใช้ในอุตสาหกรรมห้องเย็นและอุตสาหกรรมทั่วไป**

*** มีตู้เหล็กท่าเรือจำหน่ายในราคาถูก**

*** รับซ่อมห้องเย็น ประตูห้องเย็นทุกชนิด**

*** รับผลิต ประตูเหล็กสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม และประตูกันไฟ**

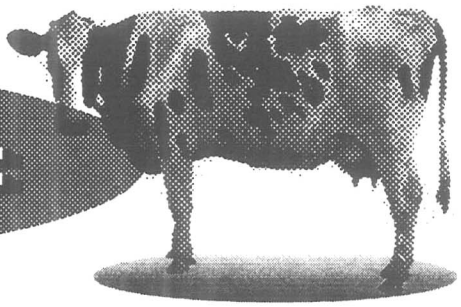
V.P. METAL ROOFING

ผลิตจากเหล็กชนิดพิเศษ (GALVALUME)
มีทั้งเคลือบสีและไม่เคลือบสี
มีลอนให้เลือกหลายรูปแบบ
จำหน่ายปลีกและส่งราคาไม่แพง
รับผู้แทนจำหน่าย (เราเป็นโรงงานผลิตเอง)

สนใจติดต่อ

บริษัท วี.พี. สตรัคเจอรัล พาแนลส์ จำกัด
V.P. STRUCTURAL PANELS CO.,LTD.
15/167 หมู่ 1 ซ.วัดหัวกระบือ ถ.ธนบุรี-ปากท่อ
แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150
TEL 892-0640-3, 892-1375-9 FAX.892-0644

มาดื่มนมกันเถอะ



โดย บุญเรียม ชมเมฆ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

"วันนี้คุณดื่มนม หรือยัง?"

นม เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่มีคุณค่า ประกอบด้วยสารอาหารต่างๆ ที่จำเป็นต่อร่างกายในปริมาณที่สูง ในทุกวันนี้อาหารเสริมประเภทนม จึงมีบทบาทเกี่ยวกับสุขภาพของชาวไทยเรามากยิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่าในช่วงสมัย 10 กว่าปีที่ผ่านมานี้ รัฐบาลได้มีการรณรงค์การดื่มนมอย่างต่อเนื่องเพื่อให้คนไทยทุกคนโดยเฉพาะเด็กๆ และเยาวชนหันมาดื่มนมสดให้มากขึ้น ซึ่งทำให้ปริมาณการบริโภคนมของคนไทยเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน จากการดื่มนม 2 ลิตรแต่เดิมเป็นประมาณ 15 ลิตรต่อคนต่อปีในปัจจุบัน และจุดมุ่งหมายของแผนโภชนาการแห่งชาติได้ระบุไว้ว่า เมื่อสิ้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติปี พ.ศ. 2544 คนไทยควรดื่มนมได้ 24 ลิตรต่อคนต่อปี

นอกจากนี้ รัฐบาลยังได้ให้การสนับสนุนโครงการอาหารเสริม (นม) แก่โรงเรียน ให้เด็กนักเรียนตั้งแต่ชั้นอนุบาลจนถึงประถมศึกษาปีที่ 3 โดยดื่มนมวันละ 200 มล. เป็นเวลา 200 วันต่อปี และจะขยายการดื่มจนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตลอดจนมีนโยบายเพิ่มการผลิต โดยส่งเสริมการเลี้ยงโคนมเพิ่มขึ้นทุกปี

ประโยชน์ของนม

นมเป็นอาหารโปรตีนคุณภาพดี มีกรดอะมิโนครบถ้วนตามที่ร่างกายต้องการ มีคุณค่าอาหารทางโภชนาการสูง เมื่อเทียบกับอาหารอื่น นอกจากนี้ นมยังเป็นแหล่งวิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญอีกด้วย ได้แก่

- วิตามินเอ ช่วยในการมองเห็นและการเจริญของเนื้อเยื่อ
- วิตามินดี ช่วยในการดูดซึมแคลเซียมและฟอสฟอรัส
- วิตามินอี ช่วยให้ผนังเซลล์แข็งแรง
- วิตามิน บี 1 และ บี 2 ช่วยกระตุ้นให้ร่างกายทำหน้าที่เป็นปกติ
- แร่ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส ช่วยให้กระดูกและฟันแข็งแรง

ผู้ที่ไม่นิยมดื่มนมมักจะได้รับแร่ธาตุแคลเซียมไม่เพียงพอ เพราะในอาหารอื่นๆ มีแคลเซียมต่ำและร่างกายนำไปใช้ได้ไม่ดีเท่าแคลเซียมในนม ดังนั้นการเจริญของกระดูกจึงไม่ดีเท่าที่ควร ส่งผลให้เกิดภาวะกระดูกพรุนในวัยสูงอายุได้

ผลิตภัณฑ์อาหารนมที่มีอยู่ตามท้องตลาด

นมโคมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารนมหลายประเภท ดังนี้

1. นมสด (fresh whole milk) คือ นมดิบที่ได้ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนแล้ว แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. นมสดพาสเจอร์ไรส์ (pasteurized milk) คือ นมดิบที่ทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนไม่ต่ำกว่า 63 องศาเซลเซียส และคงที่อยู่ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 30 นาที หรือทำให้ร้อนไม่ต่ำกว่า 72 องศาเซลเซียส และคงอยู่ที่อุณหภูมินี้เป็นเวลา 17 วินาที จากนั้นทำให้เย็นลงทันทีจนถึงอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า แล้วนำมาบรรจุในภาชนะที่สะอาดปิดสนิท อากาศเข้าออกไม่ได้

2. นมสดสเตอริไลส์ (sterilized milk) คือ นมดิบที่ทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาที่เหมาะสม แล้วบรรจุในภาชนะที่สะอาดปิดสนิท อากาศเข้าออกไม่ได้

3. นมสด ยูเอชที (ultra high temperature milk หรือ ultra heat treated milk) คือ นมดิบที่ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนไม่ต่ำกว่า 133 องศาเซลเซียสไม่น้อยกว่า 1 วินาที บรรจุในภาชนะที่สะอาดปราศจากเชื้อที่ปิดสนิทอากาศเข้าออกไม่ได้

2. นมผง (dried milk) คือ ผลิตภัณฑ์

ที่ทำขึ้นจากนมสดที่ระเหยน้ำออกด้วยกรรมวิธีต่างๆ จนเป็นผงโดยมีสัดส่วนของน้ำตาล แล็กโทส โปรตีน มันเนย และเกลือแร่ เหมือนที่อยู่ในน้ำนมโค มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. นมผงธรรมดา
2. นมผงดัดแปลงสำหรับทารก จะต้องมีโปรตีนตั้งแต่ 12-100 เปอร์เซ็นต์
3. นมผงพร่องมันเนย เป็นนมผงที่มีมันเนยอยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.5 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่เกินร้อยละ 26 เปอร์เซ็นต์
4. นมผงขาดมันเนย เป็นนมผงที่มีไขมันเนยไม่เกินร้อยละ 1.5 เปอร์เซ็นต์

3. นมคืนรูป (recombined milk) คือ น้ำนมที่ถูกแยกเอาครีมออกไป แต่ยังเหลือสารอาหารประเภทโปรตีน น้ำตาล แร่ธาตุ และวิตามิน นำมาผสมน้ำหรือน้ำนมดิบใหม่ จะมีลักษณะเช่นเดียวกับน้ำนมสด หรือนมข้นปรุงแต่งรส และกลิ่นให้แปลกๆ ไปตามความนิยมของผู้บริโภค ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. นมคืนรูปธรรมดา
2. นมข้นคืนรูปไม่หวาน
3. นมข้นคืนรูปหวาน
4. นมข้นขาดมันเนยคืนรูปไม่หวาน
5. นมข้นขาดมันเนยคืนรูปหวาน

4. น้ำนมข้นหวาน (sweetened condensed whole milk) คือ ผลิตภัณฑ์นมสดที่ระเหยเอาน้ำบางส่วนออก และเติมน้ำตาลให้มีความหวานประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์ นมข้นเป็นที่นิยม และมีไว้ใช้ประจำทุกครัวเรือน หรือที่เรียกว่า นมข้นหวาน ซึ่งใช้ในการแต่งกลิ่นและรสของเครื่องดื่มตลอดจนขนมต่างๆ นมข้นแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. น้ำนมข้นหวาน
2. น้ำนมข้นขาดมันเนยหวาน
3. น้ำนมข้นหวานคืนรูป
4. น้ำนมข้นขาดมันเนยหวานคืนรูป

5. นมแปลงไขมัน (filled milk หรือ skimmed milk with non-milk fat) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นจากน้ำนมโค นมผง น้ำนมข้นหรือน้ำนมคืนรูป อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง โดยที่มีการแยกไขมันนำไปทำประโยชน์อย่างอื่น แต่จะใช้น้ำมันพืชมาผสมแทนมันเนยที่มีอยู่ อาจปรุงแต่งวิตามินและเกลือลงไปด้วยก็ได้ ไม่นิยมใช้เลี้ยงทารก นมแปลงไขมันแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. น้ำนมแปลงไขมันธรรมดา
   1.1 น้ำนมแปลงไขมันพาสเจอร์ไรส์
   1.2 น้ำนมแปลงไขมันสเตอริไลส์
2. น้ำนมข้นไม่หวานแปลงไขมัน
3. น้ำนมข้นหวานแปลงไขมัน
4. นมผงแปลงไขมัน

6. นมปรุงแต่ง (flavored milk) คือ นมผงหรือนมสดที่มีการปรุงแต่งด้วยสี กลิ่น รส และเพิ่มน้ำตาล เพื่อให้น่ารับประทานมากยิ่งกว่านมธรรมดา นมปรุงแต่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. นมปรุงแต่งชนิดเหลวพร้อมดื่ม จะต้องผ่านกระบวนการให้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ก่อนนำไปบริโภค ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่ม 3 ประเภท ได้แก่

(1) ผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์ เป็นนมที่ใช้ความร้อนฆ่าเชื้อ เพราะเชื้อที่มีอยู่ในนมอาจทำให้เกิดโรคได้ และยังมีเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งไม่ทำให้เกิดโรคแต่ทำให้อาหารบูดเสียได้ปนอยู่ จึงต้องเก็บนมไว้ในตู้เย็นหรือตู้แช่ที่มีอุณหภูมิต่ำๆ เท่านั้น ระยะเวลาการเก็บค่อนข้างสั้นประมาณ 3-7 วัน ส่วนมากบรรจุในถุง/ขวดพลาสติก หรือกล่องกระดาษ

(2) ผลิตภัณฑ์นมสเตอริไรส์ ส่วนใหญ่บรรจุในกระป๋องปิดสนิท กรรมวิธีการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส โดยใช้ระยะเวลาที่เหมาะสม เก็บได้ที่อุณหภูมิปกตินาน 1-2 ปี นมชนิดนี้จะมีกลิ่นเฉพาะ คือ กลิ่นนมต้ม

(3) ผลิตภัณฑ์นมยูเอชที ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยความร้อนไม่ต่ำกว่า 133 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 1 วินาที ส่วนใหญ่จะบรรจุในภาชนะที่สะอาดมีฝาปิดสนิท เก็บได้ที่อุณหภูมิปกตินาน 6 เดือน แต่เมื่อเปิดใช้ต้องเก็บในตู้เย็นเท่านั้น

2. นมปรุงแต่งชนิดผง ต้องมีคุณภาพที่ได้มาตรฐาน คือ จะต้องมีกลิ่น รส ตามลักษณะของนมปรุงแต่งนั้น ๆ มีลักษณะร่วนไม่เป็นผงเกาะติดกันเป็นก้อน ไม่ใช้วัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาล ไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก

7. **นมเปรี้ยว** (cultured milk) เป็นผลิตภัณฑ์นมที่มีการเติมเชื้อจุลินทรีย์ลงไป แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 4-5 ชั่วโมง จะเกิดการสร้างกรดแลกติก ทำให้น้ำนมมีกลิ่น และรสเปรี้ยวตามที่ต้องการ และเนื่องจากมีจุลินทรีย์บางชนิดมาเจริญแล้ว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้น ดังนั้นจึงต้องเก็บนมเปรี้ยวในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ เช่น ตู้เย็น ตู้แช่ เพื่อรักษาคุณภาพของนมเปรี้ยวให้คงที่และยืดเวลาในการเก็บรักษาให้นานออกไป

นมเปรี้ยวที่จำหน่ายในท้องตลาด

- ยาคูลท์ เป็นนมเปรี้ยวที่มีลักษณะเป็นน้ำคล้ายเครื่องดื่ม
- โยเกิร์ต ชนิดครีม กึ่งเหลว กึ่งแข็ง มีทั้งชนิดที่ไม่ปรุงแต่งสี กลิ่น รส (รสนมสด) เรียกว่าโยเกิร์ตธรรมชาติ และชนิดที่ปรุงแต่งมีสี กลิ่น รส โดยเติมผลไม้ น้ำเชื่อม น้ำตาล และผลไม้น้ำเชื่อมต่างๆ นมสดและนมผงขาดมันเนย โยเกิร์ตใช้เป็นอาหารลดน้ำหนักได้ เพราะมีโปรตีน เกลือแร่ และวิตามินที่มีประโยชน์แก่ร่างกาย มีกรดแลกติกที่ช่วยทำให้ร่างกายดูดซึมแคลเซียมและฟอสฟอรัสได้ดีขึ้น แคลเซียมในโยเกิร์ตทำให้กระดูกและฟันแข็งแรง ช่วยลดไขมันในเส้นเลือด มีคุณค่าอาหารใกล้เคียงกับนม ราคาอาจแพงกว่านมประมาณ 2 เท่า
- โยเกิร์ตชนิดพร้อมดื่ม หรือเรียกว่า นมเปรี้ยว ซึ่งมีชื่อแตกต่างกันออกไป ปริมาณนมที่ใช้แตกต่างกัน โดยทั่วไปจะมีนมตั้งแต่ 25-60 เปอร์เซ็นต์ น้ำผลไม้ 15-26 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาล 16-20 เปอร์เซ็นต์ ก่อนบริโภคควรอ่านฉลากดูปริมาณนมสดที่ใช้และราคาก่อนตัดสินใจซื้อ

นมเปรี้ยวโยโมสต์
สด้ม, สับปะรด, สตรอเบอรี่, มะนาว, ผลไม้รวม

8. **ผลิตภัณฑ์อาหารนมแปรรูปต่างๆ** ได้แก่ เนยแข็ง ครีม และไอศกรีม

เนยแข็ง เป็นผลิตภัณฑ์อาหารนมแปรรูปที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เก็บไว้ได้นานกว่านมจากธรรมชาติ ได้จากส่วนที่เป็นมันเนยของน้ำนมโค ซึ่งผ่านกรรมวิธีการผลิตและอาจเติมวิตามิน และเกลือลงไปด้วย มีความชื้นไม่เกินร้อยละ18 ของน้ำหนัก ต้องไม่มีกลิ่นหืน

ครีม เป็นผลิตภัณฑ์ที่แยกได้จากน้ำนมโคโดยกรรมวิธีต่างๆ และอุดมไปด้วยมันเนย ผลิตภัณฑ์ครีมมี 2 ชนิดคือ

- ครีมเหลว
- ครีมผง

ไอศกรีม คือ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากน้ำนมโค น้ำตาล และอาจปรุงแต่งด้วย กลิ่น รส สี นำมาผสมกันตามกรรมวิธีแล้วทำให้เยือกแข็ง ไอศกรีม มี 4 ประเภทดังนี้

- ไอศกรีมนม
- ไอศกรีมดัดแปลง
- ไอศกรีมผสม
- ไอศกรีมหวานเย็น

นมเป็นแหล่งอาหารแคลเซียมที่ดีทั้งปริมาณและคุณภาพ ในเด็กบางคนที่ขาดแคลเซียมและฟอสฟอรัสจะทำให้กระดูกและฟันไม่แข็งแรง ร่างกายเจริญเติบโตไม่เต็มที่ เตี้ย แคระแกรน แขนขาโก่ง กระดูกบาง เปราะ กระดูกสันหลังคด เป็นโรคกระดูกอ่อน

สำหรับผู้ใหญ่ การขาดสารอาหาร แคลเซียมในระยะยาวจะทำให้กระดูกบางเปราะและหักง่ายเมื่อหกล้ม และเป็นโรคกระดูกพรุน นอกจากนี้ ยังพบว่าการแข็งตัวของเลือดจะช้ากว่าปกติ การรับส่งกระแสประสาทผิดปกติ เกิดอาการเกร็งกระตุกของกล้ามเนื้อ และความดัน

โลหิตสูง

ดังนั้นเราทุกคนทุกเพศทุกวัยควรดื่มนมเป็นประจำในปริมาณที่พอเหมาะ เด็กที่กำลังเจริญเติบโตซึ่งต้องการแคลเซียมในการเสริมสร้างกระดูกควรดื่มนมวันละ 2-3 แก้ว ขณะที่ผู้ใหญ่ถึงผู้สูงอายุควรดื่มนมวันละ 1-2 แก้ว เพื่อป้องกันหรือชะลอการเกิดโรคเสื่อมสลายของกระดูก สำหรับหญิงมีครรภ์ที่ต้องให้นมบุตรต้องการสารอาหารทุกชนิดเพิ่มขึ้น ฉะนั้นจึงควรดื่มนมอย่างน้อยวันละ 2 แก้ว เพื่อเป็นอาหารเสริมและบำรุงร่างกายให้แข็งแรงอยู่เสมอ

บางคนดื่มนมแล้วอาจมีปัญหา ดังเช่นมีอาการท้องเดิน ปวดท้อง แน่นท้อง มีก๊าซมากหลังจากที่ดื่มนม ปัญหาดังกล่าวเกิดจากไม่มีน้ำย่อยแแล็กโทสที่จะใช้ย่อยน้ำตาลแล็กโทสในนม ทำให้แบคทีเรียในลำไส้ใช้น้ำตาลนี้และเกิดกรด และก๊าซขึ้นทำให้มีอาการดังกล่าว

วิธีแก้ไข คือควรดื่มนมหลังอาหาร อย่าดื่มนมในขณะที่ท้องว่าง และเริ่มดื่มในปริมาณน้อยๆ ก่อน แล้วจึงค่อยเพิ่มปริมาณมากขึ้น หรือบริโภคผลิตภัณฑ์นมที่ผ่านการหมักเชื้อจุลินทรีย์แล้ว เช่น โยเกิร์ต

คุณค่าของนมและเครื่องดื่มอาหารเสริม

ปัจจุบันคนไทยมีการตื่นตัวเรื่องสุขภาพกันมาก ทำให้มีผลิตภัณฑ์ที่ทำออกจำหน่ายในลักษณะอาหารเสริมบำรุงสุขภาพมากขึ้น จะเห็นได้ว่าแม้จะเป็นผลิตภัณฑ์นมด้วยกันแต่ยังมีคุณค่าทางอาหารแตกต่างกันไป เนื่องจากมีกจรปรุงแต่งเพิ่มปริมาณนมไม่เท่ากันและราคาจะสูงขึ้นเมื่อมีการดัดแปลงทำเป็นอาหารเสริมขึ้นใหม่ สำหรับเครื่องดื่มหรือผลิตภัณฑ์อาหารเสริมอื่นๆ มีคุณค่าน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์อาหารนม ขณะเดียวกันราคายังสูงมากกว่า และบางอย่างให้โทษกับร่างกายอีกด้วย เช่น ชา กาแฟ และเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์

กล่าวโดยสรุปแล้ว นมมีคุณค่าทางโภชนาการอาหารสูง เป็นแหล่งโปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุแคลเซียม การบริโภคนมเป็นวิธีดีที่สุดที่เราจะได้รับสารอาหารประเภทแคลเซียมไปเสริมสร้างกระดูก นมเป็นอาหารที่เหมาะกับคนทุกเพศทุกวัย ดังนั้น **เรามาดื่มนมกันเถอะ** เพื่อเสริมสร้างพลานามัย สุขภาพและความเจริญเติบโตแข็งแรงของร่างกาย และยังช่วยป้องกันภาวะกระดูกพรุนอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

ทองศิริ นรินทร์. 2528. เทคโนโลยีอาหารนม. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการอาหาร, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. กรุงเทพฯ, นำอักษรการพิมพ์. 181 หน้า.

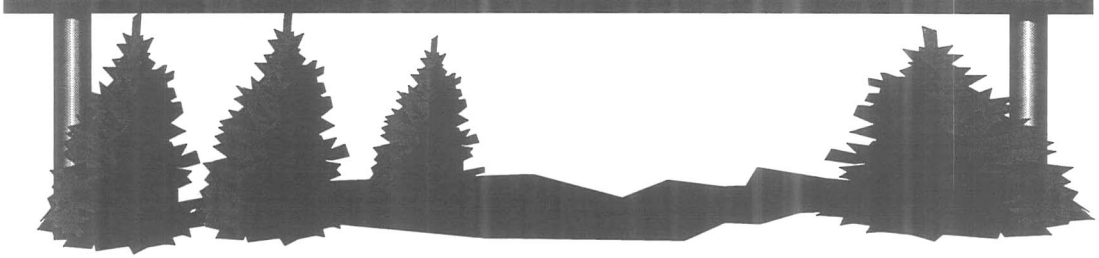
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, กระทรวงอุตสาหกรรม. 2516. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม น้ำนมข้นหวาน (sweetened condensed whole milk). มอก. 48-2516. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์สำนักทำเนียบนายกรัฐมนตรี. 39 หน้า.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, กระทรวงอุตสาหกรรม. 2519. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นมแปลงไขมัน (filled milk). มอก. 190-2519. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. 13 หน้า.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, กระทรวงอุตสาหกรรม. 2530. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นมสด. มอก. 738-2530. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์ ห.จ.ก. เจ เอ็น ที. 12 หน้า.

การวิจัยพรรณไม้ในวงศ์จำปา

ปิยะ เฉลิมกลิ่น* สามารถ จิตนาวสาร* ชัยวัฒน์ บุญฟัก* พงษ์ศักดิ์ พลเสนา+
*สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
+หัวหน้าสวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน) อ.พนมสารคาม จ.ฉะเชิงเทรา



การวิจัยพรรณไม้ในวงศ์จำปา เป็นงานหนึ่งของโครงการอนุรักษ์และพัฒนาพันธุกรรมพืชในวงศ์จำปา ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ประจำปี พ.ศ.2540 โดย นักวิชาการของ วท. ร่วมมือกับนักวิชาการป่าไม้ ของกรมป่าไม้ ทำการสำรวจแหล่งพันธุกรรมของพรรณไม้ในวงศ์จำปาทั้งหมดทั่วประเทศ ศึกษาการกระจายพันธุ์ ความหลากหลายทางชีวภาพของพืชในวงศ์นี้โดยเน้นถึงความแปรผันทางพันธุกรรมตามธรรมชาติในถิ่นที่อยู่เดิมของแต่ละชนิดและแต่ละสายพันธุ์

จากการสำรวจและจำแนกพรรณไม้ในวงศ์จำปา (Family Magnoliaceae) ของหอพรรณไม้ กรมป่าไม้แล้วได้มีรายงานไว้ในปี พ.ศ. 2518 ว่าพืชในวงศ์นี้ทั่วเมืองไทยมีอยู่ 7 สกุล จำนวน 17 ชนิด ถือได้ว่าเป็นพืชดอกประเภทใบเลี้ยงคู่ที่มีอายุเก่าแก่ ดึกดำบรรพ์ที่สุด หรืออาจกล่าวในอีกทางหนึ่งได้ว่า มีพัฒนาการในการปรับตัวน้อยที่สุด จากการสำรวจพบว่าพืชในวงศ์นี้หลายชนิด

ผลของทังเก

เช่น ทังเก (*Aromadendron elegans* B1.) จำปีเขา (*Magnolia craibiana* Dandy) และเล็งเก็ง (*Talauma betongensis* Craib) อยู่ในสภาพใกล้จะสูญพันธุ์ และหายากมากขึ้นโดยลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากมีลำต้นขนาดใหญ่ เนื้อไม้มีคุณภาพดีและมีดอกหอม จึงถูกลักลอบตัดฟันอยู่ตลอดเวลา และประการที่สำคัญที่สุดคือสภาพสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้พืชเหล่านี้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการขยายพันธุ์ โดยพบว่าเมล็ดสูญเสียความงอกทั้งหมด ไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ในสภาพธรรมชาติ จึงไม่พบต้นที่มีขนาดเล็กกว่าและไม่พบต้นกล้าขนาดเล็กขึ้นอยู่ใต้ต้นแม่พันธุ์เหล่านี้ แต่จะพบเพียงต้นแม่ที่มีขนาดใหญ่เท่านั้น

การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในวงศ์นี้ เป็นงานเร่งด่วนที่ต้องรีบกระทำ เนื่องด้วยเหตุผลดังกล่าวมาแล้ว นอกจากนี้แล้ว การพัฒนาพันธุกรรมพืชในวงศ์นี้ยังมีโอกาสที่จะกระทำได้มาก ถึงแม้ว่าพรรณพืชในวงศ์นี้จะมีอยู่เพียง 7 สกุล 17 ชนิดก็ตาม แต่ก็มีขึ้นกระจายพันธุ์อยู่ในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติที่ไม่เหมือนกัน แต่ละชนิดจึงมีความหลากหลายทางด้านพันธุกรรมแตกต่างกันออกไป แยกได้เป็นสาย

พันธุ์ต่างๆ และเนื่องจากแต่ละสายพันธุ์มีการขยายพันธุ์โดยเมล็ด จึงทำให้เกิดเป็นสายต้นของแต่ละต้นที่ขึ้นและเจริญเติบโตอยู่ การอนุรักษ์แต่ละสายต้นจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถจะใช้เปรียบเทียบความแตกต่าง และใช้เป็นแหล่งของการพัฒนาพันธุกรรมพืชในวงศ์นี้ได้

ลักษณะทั่วไปของพรรณไม้ในวงศ์นี้ เป็นไม้ต้นและไม้พุ่มที่ดอกมีกลิ่นหอม มีอยู่ 5 ชนิด เป็นที่รู้จักกันดี มีการปลูกตามบ้านเป็นไม้ประดับ ได้แก่ จำปี (*Michelia alba* DC.), จำปา (*Michelia champaca* Linn.), จำปีแขก (*Michelia figo* Spreng.), ยี่หุบ (*Magnolia coco* DC.) และมณฑา (*Talauma candollii* Bl.) ลักษณะเด่นของวงศ์คือเปลือกมีกลิ่นหอมอ่อนๆ มีใบเป็นใบเดี่ยว เรียงแบบบันไดเวียน (spirally arranged) รอบกิ่ง ขอบใบเรียบ หูใบใหญ่เห็นเด่นชัดและหุ้มยอดอ่อนไว้ แต่มักจะหลุดร่วงได้โดยง่าย เมื่อใบแก่มากขึ้น เหลือรอยแผลเป็น เป็นวงอยู่ตามกิ่ง หูใบจะผนึกกับก้านใบ เมื่อหลุดร่วงไปแล้วก็จะเห็นร่องรอยบนก้านใบ มีเพียงชนิดเดียวที่หูใบแยกเป็นอิสระจากก้านใบ เมื่อใบแห้งจะปรากฏเส้นใบเด่นชัดทางด้านบน มีดอกเป็นดอกเดี่ยวๆ ออกที่ยอดหรือตามง่ามใบ ส่วนมากเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดูเด่นสะดุดตา มักจะมีสีขาวเหลือง หรือสีม่วงแดง ดอกมีกลิ่นหอม มีกลีบดอกอย่างเดียว (tepals) ไม่มีกลีบรองกลีบดอก หรือกลีบเลี้ยงจำนวน 6-25 กลีบ (ส่วนมากจะมี 9 กลีบ) เกสรตัวผู้ (stamens) มีจำนวนมากและแยกจากกันอยู่ต่ำกว่าเกสรตัวเมีย (gynoecium) มีก้านหรือไม่มีก็ได้ รังไข่ (ovary) มีมากเรียงอยู่รอบแกนยาวๆ ผลเป็นผลรวมหลายๆ ผล เรียงอยู่รอบแกนยาวอันเดียวกัน เป็นชนิดผลแห้งและแตก

ลักษณะของพรรณไม้แต่ละชนิดมีรายละเอียด ดังนี้

1. *Aromadendron elegans* Bl. ชื่อพื้นเมือง **ทังเก**

ไม้ต้นขนาดใหญ่ สูง 40 เมตร ลำต้นเปลาตรง มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 60-90 เซนติเมตร เรือนยอดกลมทึบ ใบบางเรียบเป็นมันทั้งสองด้าน รูปรี ปลายใบแหลมและงุ้มลง โคนใบแหลม แผ่นใบกว้าง 3-5(-8.5) ซม. ยาว 8-16 (-25) ซม. เส้นใบ 12-15 คู่ เส้นแขนงใบเด่นชัดทางด้านท้องใบ ก้านใบยาว 0.5-1.4 ซม. โคนใบป่องเล็กน้อย ดอกตูมรูปรี ออกที่ปลายยอด ยาว 4-4.5 ซม. ก้านดอกเรียวเล็ก ยาว 4-5 ซม. สีขาว กลิ่นหอม ดอกบานวันเดียว เมื่อโรยแล้วกลีบดอกกางออกและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมน้ำตาล (คล้ายจำปี) ผลรูปทรงกระบอกกว้าง 3-3.5 ซม. ยาว 4.5-5.5 ซม. ผลอ่อนสีเขียว มีช่องรังไข่จำนวนมาก เปลือกมีรอยจุดสีขาว เมื่อผลแก่เปลือกผลเปลี่ยนเป็นสีดำและหลุดออก เหลือเมล็ดสีเหลืองอมส้มติดอยู่กับแกนกลางของผล ผลย่อยกลมรี ยาว 0.8 ซม.

ระยะออกดอก เดือนธันวาคมถึงมกราคม ผลแก่เดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม

นิเวศวิทยา พบขึ้นในป่าดงดิบตามริมธารและในหุบเขา ที่ระดับความสูง 50-200 เมตร

2. *Kmeria dupereana*(Pierre) Dandy ชื่อพื้นเมือง จำปีดง (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ), **มะตูมเขา** (ภาคตะวันออก)

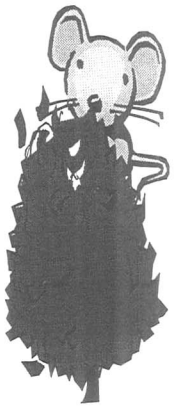
ไม้ต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง สูง 10-20 เมตร แตกกิ่งสูง เรือนยอดกลม ใบบาง เรียบ รูปรี หรือไข่กลับ กว้าง 5.5-10.5 ซม. ยาว 11-30 ซม. ปลายใบกว้างแล้วแหลมหรือกลม โคนใบแหลม หรือทู่ เส้นใบ 12-14 คู่ มองเห็นด้านล่างได้ชัดกว่าด้านบน เส้นกลางใบมีขนกระจายคลุมอยู่ ก้านใบยาว 2.5-4.5 ซม. โคนใบป่องเล็กน้อย ดอกตูมกลมรี ออกที่ปลายยอด ก้านดอกยาว 1-1.5 ซม. กลีบดอก 9 กลีบ สีขาว กลีบนอกยาวรี กว้าง 1-1.2 ซม. ยาว 2.5-3 ซม. กลีบในแคบและสั้นกว่าเล็กน้อย เกสรตัวเมียผิวเรียบ มีช่องรังไข่ 10-15 ช่อง ผลกลมรีขนาด 3 ซม. เปลือกแข็งมีรอยคอดกลาง เมื่อแก่สีดำ แล้วแตกเป็น 2 ซีก

ระยะออกดอก เดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ผลแก่เดือนตุลาคม

นิเวศวิทยา ขึ้นกระจายในป่าดงดิบ ตามสันเขา ในระดับความสูง 600 เมตร ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออก

3. *Magnolia coco*(Lour.) DC. ชื่อพื้นเมือง **ยี่หุบ** ยี่หุบหนู (ภาคกลาง), ยี่หุบน้อย (ภาคเหนือ)

ไม้พุ่มหรือไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 2-4 เมตร แตกกิ่งจำนวนมาก ปลายกิ่งตั้งขึ้น ทรงพุ่มกลมแหลม มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 3 ซม. เปลือกลำต้นสีน้ำตาลปนเทา เปลือกหนา 0.2 ซม. ใบเดี่ยว บาง เรียบและ



แข็ง รูปใบหอก หรือรูปรีแกมขอบขนาน กว้าง 4-8 ซม. ยาว 8-26 ซม. โคนและปลายใบแหลม เส้นใบ 10-14 คู่ เด่นชัดทางด้านท้องใบ ก้านใบยาว 1-1.5 ซม. โคนก้านใบป่องเล็กน้อย ด้านบนใบสีเขียวเข้มเป็นมัน ออกดอกที่ปลายยอด ก้านดอกยาว 1-2 ซม. กลีบเลี้ยงมี 3 กลีบ ขนาดเกือบเท่ากลีบดอก สีเขียวหนาและแข็ง กลีบดอกมี 6-12 กลีบ เรียงซ้อนกัน 2-4 ชั้นๆ ละ 3 กลีบ สีเขียวอมขาว หรือเหลืองนวลหนาและอวบน้ำ รูปไข่ กว้าง 2-3 ซม. ยาว 3-4 ซม. เมื่อดอกเริ่มแย้มจะคว่ำดอกลง กลีบเลี้ยง และกลีบดอกโค้งงุ้มเข้าหากัน เมื่อบานมีเส้นผ่านศูนย์กลางของดอก 4-5 ซม. กลิ่นหอมในเวลาพลบค่ำถึงเช้ามืด ดอกโรยในช่วงบ่าย ไม่ปรากฏการติดผล ขยายพันธุ์โดยการตอน ออกดอกตลอดปี ปลูกเป็นไม้ประดับกันทั่วไป

4. ***Magnolia craibiana*** Dandy ชื่อพื้นเมือง **จำปีเขา** หัวเต่า (ภาคใต้)

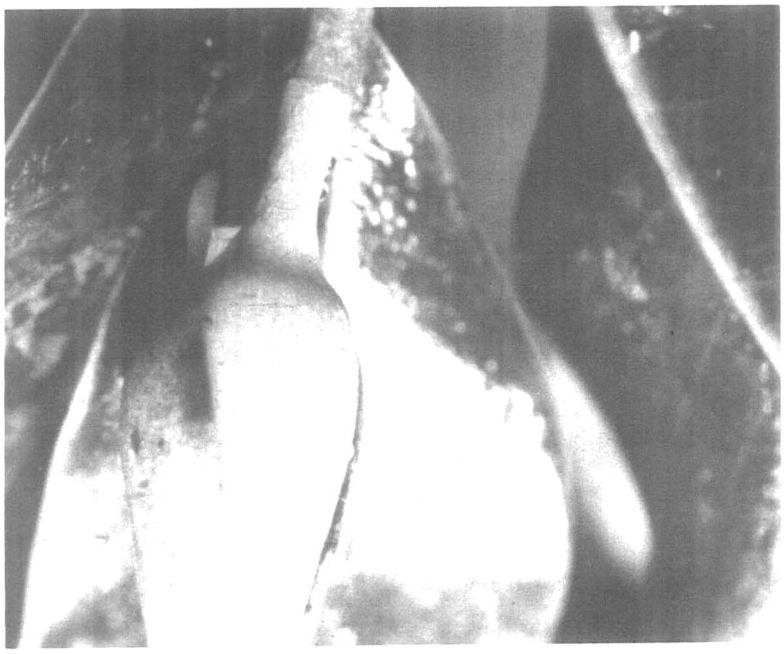
ไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 5-10 เมตร ลำต้นเปลา เรือนยอดกลมทึบ แตกกิ่งจำนวนมาก มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 12 ซม. เปลือกสีเทาปนขาว เปลือกหนา 0.3 ซม. ใบแข็ง เรียบเป็นมัน รูปรีแกมขอบขนาน กว้าง 6 ซม. ยาว 15 ซม. ปลายใบทู่มนจนถึงแหลม โคนใบแหลม เส้นใบ 10-18 คู่ ก้านใบยาว 1-1.5 ซม. หูใบแนบติดกับก้านใบ โคนใบป่อง ออกดอกที่ปลายยอด ดอกตูมตั้งขึ้น รูปรี กว้าง 1-1.5 ซม. ยาว 2-3 ซม. กาบหุ้มดอกตูมสีเขียว แล้วเปลี่ยนเป็นเหลืองและหลุดร่วงไปเมื่อดอกใกล้บาน ก้านดอกยาว 1-1.5 ซม. กลีบดอกมีสีขาวหรือเหลืองนวลหรือเหลืองอมเขียว หนาและอวบน้ำ กลีบดอกชั้นนอกกว้าง 0.8-1 ซม. ยาว 2.5-3 ซม. กลีบดอกชั้นในเล็กและสั้นกว่า เมื่อบานมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-4 ซม. ดอกมีกลิ่นหอม ดอกบานวันเดียว แล้วกลีบดอกลู่ลง มองเห็นก้านเกสรตัวผู้มีสีม่วงแดง

ระยะออกดอก เดือน เมษายน ถึง พฤษภาคม ไม่พบการติดผล

นิเวศวิทยา พบขึ้นในป่าดงดิบทางภาคใต้ ในระดับความสูง 100-1,600 เมตร

5. ***Magnolia henryi*** Dunn ชื่อพื้นเมือง จำปีป่า มณฑาดอย จำปีดง ไม้ซ้อน ไม้ตั้ง **จำปาหลวง** เป็นไม้ขนาดใหญ่ ลำต้นเปลา กลม สูงถึง 40 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 25-50 ซม. เปลือกสีเทา มีรูอากาศขนาดใหญ่เห็นเป็นรอยสีน้ำตาล เปลือกหนา 1 ซม. ใบแข็งกระด้าง รูปรี หรือยาวรี กว้าง 6-11(-22) ซม. ยาว 14-30(-65) ซม. ปลายใบแหลม มนทู่หรือกลม โคนใบแหลมหรือสอบแหลมเป็นรูปลิ่ม ใบเรียบเกลี้ยง ไม่มีขน ขอบใบเป็นคลื่น เส้นใบ 14-15 คู่ เห็นเด่นชัดทางด้านล่างของใบ หูใบผนึกกับก้านใบ ก้านใบยาว 2.5-4.5 ซม. ดอกออกที่ยอด สีขาว ดอกตูมรูปยาวรี กว้าง 2.5-3.5 ซม. ยาว 5-6 ซม. มีขนสีเทาขึ้นคลุม กลีบดอกรูปไข่กลับ รูปหอกแคบๆ ชั้นนอกกว้าง 2 ซม. ยาว 5 ซม. ชั้นในกว้าง 1 ซม. ยาว 4.5 ซม. เกสรตัวผู้มีจำนวนมาก เรียงเป็นบันไดเวียนอย่างถี่ๆ และซ้อนกันแน่น ผลสีเขียว มีเป็นจำนวนมาก เรียงอยู่บนแกนยาวอันเดียวกัน เป็นแท่งทรงกระบอก กว้าง 2.2-3.5 ซม. ยาว 8-15 ซม. แต่ละผลแข็งยาว 1.5 ซม. แตกตามรอยต่อทางด้านหลัง มีเมล็ดสีแดง 2 เมล็ด

ระยะออกดอก เดือน พฤศจิกายน-ธันวาคม เป็นผลเดือนธันวาคม



ดอกของจำปีเขา

ดอกจำปาขาว

นิเวศวิทยา ขึ้นในป่าดงดิบตามริมลำธาร และในหุบเขาในระดับความสูง 600-1,500 เมตร

6. *Manglietia garettii* Craib ชื่อพื้นเมือง มณฑาดอย **มณฑาป่า**

เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลำต้นเปลา กลม สูง 20-30 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 45 ซม. เปลือกสีเทาปนขาว เปลือกหนา 1 ซม. ใบเรียบเป็นมัน รูปรี กว้าง 8-12 ซม. ยาว 18-30 ซม. ปลายใบแหลมเล็กน้อย โคนใบแหลมหรือป้านกลม เส้นใบ 15-25 คู่ เด่นชัดทางด้านล่าง ก้านใบยาว 3-5 ซม. มีขนสีน้ำตาลปกคลุมที่โคน โคนก้านใบป่อง ออกดอกที่ปลายยอดดอกตูมยาวรี กว้าง 2.2-2.5 ซม. ยาว 6-6.5 ซม. ก้านดอกยาว 2.5-3 ซม. กลีบดอกสีม่วงแดง หนาและอวบน้ำ ชั้นนอกกว้าง 3 ซม. ยาว 6-6.5 ซม. ชั้นในกลีบเล็กและสั้นกว่า เกสรตัวผู้จำนวนมากเรียงเป็นบันไดเวียนถี่ๆ และซ้อนกันแน่น ยาว 1.1-1.5 ซม. ผลสีน้ำตาล มีจำนวนมากเรียงอยู่บนแกนยาวอันเดียวกัน เป็นแท่งทรงกระบอก กว้าง 3.5-4 ซม. ยาว 4-5 ซม. ผลย่อยแข็ง ยาว 0.5-0.6 ซม. มีจะงอยสั้นๆ แตกตามรอยต่อ มีเมล็ดสีแดง กลมแบน ขนาด 0.7-1 ซม.

ระยะออกดอก เดือนมีนาคม ถึงพฤษภาคม ผลแก่เดือน พฤศจิกายนถึงธันวาคม

นิเวศวิทยา ชอบขึ้นในป่าดงดิบตามริมลำธารและในหุบเขา ในระดับความสูง 1,320-1,850 เมตร เป็นพืชเฉพาะถิ่นของประเทศไทยเท่านั้น (Endemic to Thailand)

7. *Michelia alba* DC. ชื่อพื้นเมือง **จำปี**

ไม้ต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง สูงได้ถึง 20 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก 40 ซม. เปลือกสีเทาอมขาว เปลือกหนา 0.5 ซม. แตกกิ่งจำนวนมาก ปลายกิ่งทางด้านล่างของทรงพุ่มขนานกับพื้นหรือห้อยลู่ลง ปลายกิ่งด้านบนจะตั้งขึ้น ใบรูปรีแกมขอบขนาน กว้าง 4-9 (-11) ซม. ยาว 15-25(-36) ซม. เนื้อใบบาง หน้าใบเรียบ ปลายใบแหลม โคนใบสอบ เส้นใบเด่นชัดทางด้านล่าง ก้านใบยาว 2-4 ซม. โคนก้านใบป่อง ดอกเดี่ยว ออกตามซอกใบใกล้ปลายกิ่ง ดอกตั้งขึ้น ดอกตูมรูปกระสวย กว้าง 1-1.5 ซม. ยาว 3-5 ซม. ก้านดอกยาว 1.5-2 ซม. กลีบดอกสีขาว มี 8-12 กลีบ หนาอวบน้ำและเปราะ ดอกหอม กลีบดอกรูปรีแกมรูปหอกกว้าง 0.8-1.2 ซม. ยาว 3-5 ซม. เริ่มบานในช่วงเวลาเย็น เกสรตัวผู้จำนวนมาก เรียงเป็นบันไดเวียนถี่ๆ และซ้อนกันแน่น เกสรตัวเมีย 10-13 อัน ไม่ปรากฏว่าติดผล ขยายพันธุ์โดยการตอน ออกดอกตลอดปี ปลูกเป็นไม้ประดับกันทั่วไป

หมายเหตุ : จำปีพันธุ์ที่มีดอกสีเหลืองส้มเหมือนจำปา มีชื่อเรียกกันว่า จำปีนวล มีขนาดของลำต้นเท่ากับจำปี และมีใบลักษณะเหมือนจำปี เพียงแต่มีขนาดเล็กกว่า คือ กว้าง 4-8 ซม. ยาว 15-22 ซม. และมีขนาดของดอกเท่ากับจำปี

8. *Michelia champaca* Linn. ชื่อพื้นเมือง **จำปา** (ภาคกลาง) จำปีป่า (ภาคใต้)

ไม้ต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูง 15-33 เมตร ลำต้นเปลาตรง มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 25-120 ซม. แตกกิ่งจำนวนมากที่ยอด ทรงพุ่มโปร่งแหลม ยอดอ่อนและใบอ่อนมีขนใบเดี่ยวออกเวียนสลับ รูปหอกหรือรูปรีแกมขอบขนาน กว้าง 10-20(-28) ซม. ยาว 4-9(-11) ซม. ปลายใบแหลม โคนใบสอบ เนื้อใบบาง เส้นใบ 16-20 คู่ ก้านใบยาว 2-4 ซม. โคนก้านใบป่อง ดอกสีเหลืองส้ม ออกเดี่ยวตามซอกใบ ดอกอ่อนรูปกระสวย กว้าง 0.8-1.2 ซม. ยาว 3-4 ซม.

ก้านดอกยาว 1-2 ซม. กลีบเลี้ยงและกลีบดอกรวมกัน จำนวน 12-15 กลีบ กลีบนอกรูปใบหอกค่อนข้างยาว กว้าง 1-1.5 ซม. ยาว 4-4.5 ซม. กลีบในแคบและสั้นกว่า เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียมีจำนวนมาก เกสรตัวผู้ยาว 0.8-0.9 ซม. เกสรตัวเมียยาว 1.5-2 ซม. ผลออกเป็นกลุ่ม ยาว 6-9 ซม. ผลย่อยค่อนข้างกลมแข็ง ขนาด 1-2 ซม. เปลือกผลสีน้ำตาลอ่อน มีจุดสีขาว มีหลายเมล็ด เมล็ดแข็งสีดำยาว 0.5 ซม. มีเนื้อหุ้มสีส้มแดง ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด ออกดอกตลอดปี มีเมล็ดแก่มากในช่วงเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์

หมายเหตุ : จำปาที่ปลูกประดับกันทั่วไป เป็นพันธุ์ที่มีการคัดเลือกกันมานานแล้ว มีต้นเล็กดอกใหญ่และออกดอกดกตลอดปี ส่วนจำปาที่มีดอกสีขาวหรือขาวนวล มีชื่อเรียกกันว่า จำปาขาว และเมื่อใกล้โรยจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจำปา

9. *Michelia figo* (Lour.) Spreng. ชื่อพื้นเมือง **จำปีแขก** (ภาคกลาง) จำปาแขก (ภาคใต้ ภาคตะวันออก)

ไม้พุ่มหรือไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 2-3 เมตร แตกกิ่งจำนวนมาก ทรงพุ่มกลมแน่นทึบ มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 3 ซม. เปลือกสีน้ำตาลปนเทา เปลือกหนา 0.2 ซม. ใบเรียบเป็นมัน รูปรีแกมขอบขนาน กว้าง 2-5 ซม. ยาว 3-10 ซม. ปลายใบแหลม เส้นใบเห็นเด่นชัดทางด้านท้องใบ ก้านใบยาว 0.5-1 ซม. โคนใบป่อง มีขนสีน้ำตาลปกคลุมที่โคนก้านใบ ออกดอกที่ซอกใบใกล้ปลายยอด ดอกตั้งขึ้น ดอกตูมรูปกระสวย กว้าง 0.8-1.2 ซม. ยาว 2.0-.5 ซม. ก้านดอกยาว 0.8-1.5 ซม. กลีบดอกมี 6 กลีบ สีขาวนวล หรือเหลืองนวล เมื่อบานมีเส้นผ่านศูนย์กลางของดอก 2.5-3.0 ซม. กลิ่นหอมแรง กลีบดอกหนาและอวบน้ำ กลีบชั้นนอกรูปไข่ กว้าง 1.2-1.5 ซม. ยาว 1.5-2 ซม. กลีบชั้นในแคบและสั้นกว่า ไม่ปรากฏการติดผล ขยายพันธุ์โดยการตอน ออกดอกตลอดปี ปลูกเป็นไม้ประดับกันทั่วไป

10. *Michelia floribunda* Fin. & Gagnep. ชื่อพื้นเมือง **แก้วมหาวัน** จำปีน้อย จำปีป่า อินทวา

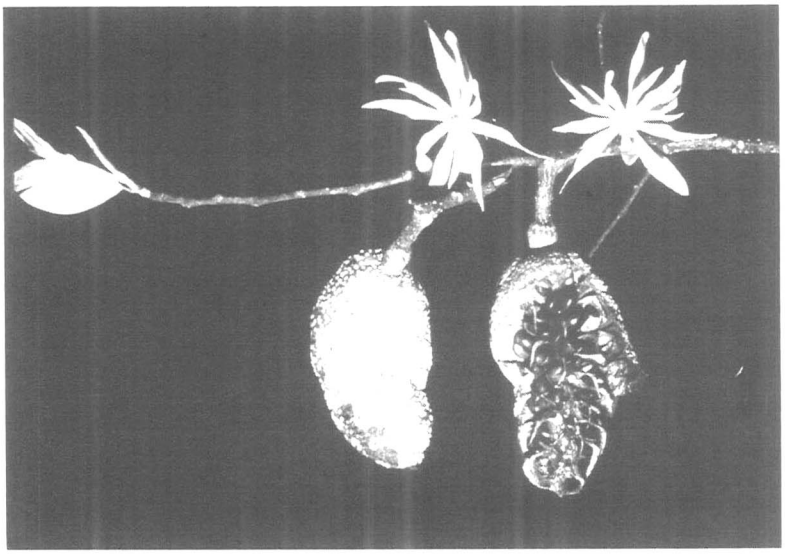
ไม้ต้นขนาดกลาง สูง 12-18 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 15-25 ซม. เนื้อไม้สีน้ำตาล ใบรูปขอบขนานหรือรูปหอกกลับ กว้าง 2.5-4(-4.8) ซม. ยาว 9-12(-15) ซม. ปลายใบยื่นแหลมหรือแหลมเป็นหางยาว โคนใบมนหรือแหลม ใบเกลี้ยง ไม่มีขนด้านล่างของใบนวล เส้นใบ 12-13 คู่ ก้านใบยาว 1-1.5(-2) ซม. รอยหูใบใกล้ๆโคนก้านใบ ดอกสีขาว หรือเหลืองอ่อน กาบหุ้มดอกมีขนสีทองอ่อนนุ่มเหมือนเส้นไหมขึ้นคลุมอย่างหนาแน่น กลีบดอกมี 10-12 กลีบ กลีบชั้นนอกรูปหอก กลีบยาว 3 ซม. กลีบชั้นในแคบกว่า เกสรตัวผู้ยาวเรียว ยาว 0.6-0.7 ซม. เกสรตัวเมียมีขนอ่อนเหมือนไหมขึ้นคลุม ผลเป็นช่อยาว 3-7 ซม. แต่ละผลรูปกลมแบน กว้างและยาว 0.8 ซม.

ระยะออกดอก เดือน กุมภาพันธ์- มีนาคม

นิเวศวิทยา พบตามป่าดงดิบทางภาคเหนือ ในระดับความสูง 200-1,500 เมตร

11. *Michelia rajaniana* Craib ชื่อพื้นเมือง **จำปีหลวง** ชะแก จำปาป่า จำปีป่า

ไม้ต้นขนาดกลาง ถึงขนาดใหญ่ สูง 15-35 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 30-50 ซม. ลำต้นเปลาตรง เปลือกสีเทาหรือสีน้ำตาลแดง หนา 0.5 ซม. ใบรูปรีหรือรูปไข่ ค่อนข้างยาวและกว้าง ความกว้าง 10-13 ซม. ยาว 17-30 ซม. โคนใบกลม ปลายใบมนหรือตัดตรง



ดอกและผลของจำปีป่า

ด้านล่างของใบมีขนยาว ด้านบนเกลี้ยง มีเส้นใบ 15-22 คู่ ก้านใบยาว 1.7-4 ซม. มีขนยาวเช่นเดียวกับใบ รอยแผลเป็นของหูใบยาว 1/2-2/3 ของความยาวของก้านใบ ดอกสีขาวหรือเหลืองอ่อน กาบหุ้มดอกอ่อนมีขนอ่อนๆ นุ่มเหมือนเส้นไหมขึ้นคลุมอย่างหนาแน่น กลีบดอกมี 12-15 กลีบ กลีบชั้นนอกรูปไข่ กว้าง 1 ซม. ยาว 3 ซม. เกสรตัวผู้ยาว 0.5-0.6 ซม. เกสรตัวเมียยาว 1 ซม. มีขนสีทอง ผลเป็นช่อยาว แต่ละผลรูปไข่ค่อนข้างยาว กว้าง 1.3-1.7 ซม. ยาว 2-3 ซม. ผิวของผลเป็นจุดๆ สีขาว

พันธุ์ไม้ชนิดนี้คล้ายกับจำปี (*M. alba* DC.) แต่ต่างกันที่ด้านล่างของใบและก้านใบของจำปีหลวงมีขนโคนใบมนหรือค่อนข้างตัดตรง ส่วนจำปีที่ปลูกตามบ้าน ใบและก้านใบเกลี้ยง หรือมีขนประปราย โคนใบสอบและไม่ติดผล

ระยะออกดอก เดือนมีนาคม-พฤษภาคม เป็นผลเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม

นิเวศวิทยา ขึ้นตามป่าดงดิบตามไหล่เขาทางภาคเหนือ ในระดับความสูง 1,000-1,300 เมตร เป็นพืชเฉพาะถิ่นของประเทศไทยเท่านั้น (Endemic to Thailand)

12. *Michelia* sp. ชื่อพื้นเมือง จำปีดง

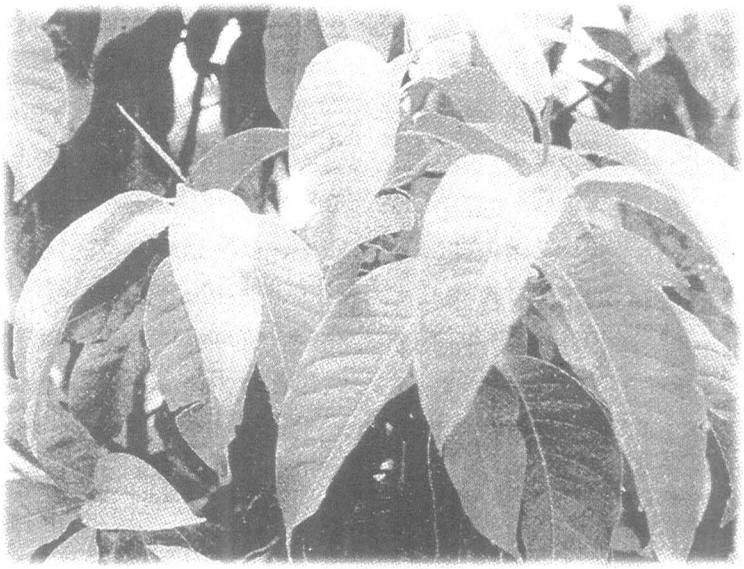
ไม้ต้นขนาดกลางสูง 15-20 เมตร เส้นรอบวงที่ระดับอก 100-150 ซม. ใบรูปรี รูปขอบขนานหรือรูปหอกกลับ กว้าง 1.5-3.5(-4.5) ซม. ยาว 7-10(-13) ซม. ปลายใบมีติ่งแหลมหรือแหลม โคนใบสอบแหลมเข้าหากัน ใบเป็นมันแข็งกระด้าง เกลี้ยง ไม่มีขนทั้งสองด้าน หรือด้านล่างมีขนประปราย เส้นใบมี 11-12 คู่ เส้นใบย่อยสานกันถี่ ก้านใบยาว 1-2 ซม. หูใบเป็นอิสระแยกจากก้านใบ ดอกสีขาวหรือนวล กาบหุ้มดอกมีขนสีน้ำตาลแดงอยู่หนาแน่น กลีบดอก มี 6-8 กลีบ รูปหอกกลับ ยาวไม่เท่ากัน กว้าง 0.7-1.2 ซม. ยาว 2-3 ซม. เกสรตัวผู้แคบยาว ยาว 1 ซม. เกสรตัวเมียมีขนสีน้ำตาลแดงขึ้นคลุมหนาแน่น ผลเป็นผลเดี่ยวหรือเป็นช่อ แต่ละผลรูปค่อนข้างกลมและตามผิวเป็นจุดขาวๆ

ระยะออกดอก เดือนกรกฎาคม ถึง พฤศจิกายน

นิเวศวิทยา พบขึ้นกระจายตามป่าดงดิบ ในระดับความสูง 1,200-1,300 เมตร

พันธุ์ไม้ชนิดนี้คล้ายกับ แก้ว-มหาวัน (*M. floribunda* Fin. & Gagnep.) ต่างกันที่ด้านหลังของใบจำปีดงไม่เป็นนวล หูใบแยกเป็นอิสระจากก้านใบ และเกสรตัวเมียมีขนสีน้ำตาลแดงขึ้นคลุมหนาแน่น

13. *Paramichelia baillonii* (Pierre) Hu ชื่อพื้นเมือง จำปาป่า (ภาคตะวันออก) **จำปีป่า,** จุมปี (ภาคเหนือ)



ต้นจำปี

ไม้ต้นขนาดใหญ่ สูง 40 เมตร ลำต้นเปลาตรง แตกกิ่งสูง ทรงพุ่มกลมโปร่ง ปลายยอดยาวเรียวและมีขนอ่อน ใบบาง รูปรีแกมขอบขนาน กว้าง 5.5-8 ซม. ยาว 15-22 ซม. ปลายใบแหลมงุ้ม โคนใบแหลมหรือกลม เส้นใบ 10-15 คู่ เส้นกลางใบมีขนอ่อนกระจายคลุม ก้านใบยาว 2.5-3.5 ซม. โคนก้านใบมีรอยหลุดร่วงของหูใบ ออกดอกที่ซอกใบใกล้ปลายกิ่ง ดอกตูมรูปรี กว้าง 0.5-0.6 ซม. ยาว 2-2.5 ซม. ก้านดอกยาว 1-1.2 ซม. กาบหุ้มดอกรูปสามเหลี่ยม ยาว 2-2.5 ซม. กลีบดอกสีขาวนวล มี 15 กลีบ กลีบนอกรูปยาวรี กว้าง 0.5 ซม. ยาว 2.2 ซม. กลีบในแคบและสั้นกว่า คือกว้าง 0.2 ซม. ยาว 2 ซม. เกสรตัวผู้ยาว 0.7-0.8 ซม. เกสรตัวเมียมีขนสีเทาปกคลุมหนาแน่น มีก้านยาว 0.5-0.6 ซม. ผลกลุ่มเชื่อมกันรูปยาวรี กว้าง 4.5 ซม. ยาว 7 ซม. เมล็ดสีแดงเข้ม

ระยะออกดอก เดือนเมษายน ถึง มิถุนายน ผลแก่เดือนกรกฎาคม ถึงตุลาคม

นิเวศวิทยา ขึ้นกระจายในป่าดิบแล้ง ตามริมลำธาร ในระดับความสูง 600-1,200 เมตร

หมายเหตุ : ไม้ชนิดนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับจำปา แต่แยกกันโดยใบมีเส้นใบย่อยชัดเจน โคนก้านใบมีรอยหูใบ มีดอกสีขาว และผลเชื่อมกันเป็นผลกลุ่ม

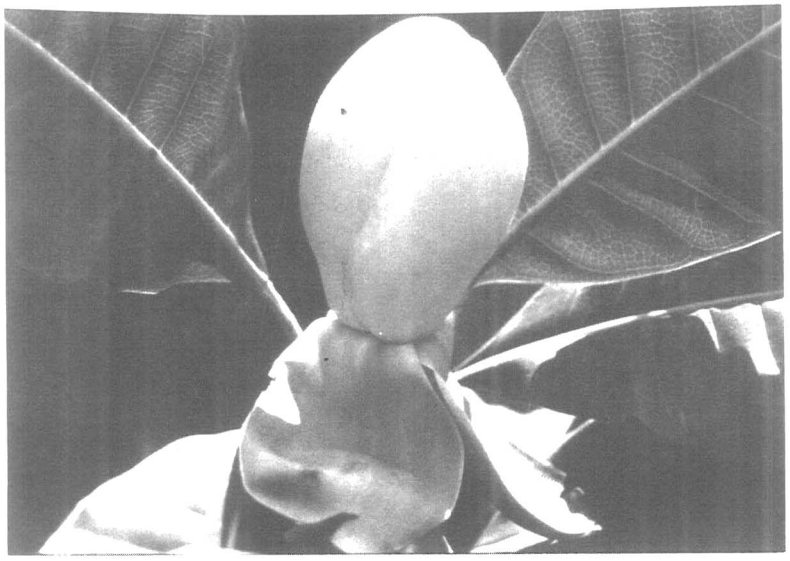
14. ***Talauma betongensis*** Craib ชื่อพื้นเมือง **เล็งเก็ง**

ไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 10-15 เมตร ใบเดี่ยว หนาแข็ง เรียบทั้งสองด้าน รูปรีแกมไข่กลับ กว้าง 10-12 ซม. ยาว 24-32 ซม. โคนใบแหลม ปลายใบแหลมหรือป้าน เส้นใบ 12-18 คู่ เด่นชัดทางด้านล่างของใบ เส้นกลางใบเล็ก ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนก้านใบป่องและยาว 2.5-3.5 ซม. ดอกตูมกลมรี กว้าง 3-3.2 ซม. ยาว 4.5-5 ซม. กาบหุ้มดอกมีขนปกคลุม ก้านดอกอวบอ้วน ยาว 2.5-4 ซม. เกสรตัวผู้ยาว 1.2-1.5 ซม. เกสรตัวเมียรูปรี กว้าง 1-1.2 ซม. ยาว 1.8-2 ซม. กลิ่นหอม ผลรูปกลมรี กว้าง 5.5-7.5 ซม. ยาว 8-10 ซม. มีช่องรังไข่ 50-100 ช่อง แต่ละช่องรูปรี ยาว 2.5-4 ซม. ขณะยังอ่อนจะมีขนสีน้ำตาลปกคลุม มีจุดประที่ผิว เมื่อแก่สีดำ เมล็ดสีส้มแดง

ระยะออกดอก เดือนสิงหาคม ถึงกันยายน ผลแก่เดือน ตุลาคม ถึงพฤศจิกายน

นิเวศวิทยา พบขึ้นในป่าดงดิบในภาคใต้ ที่ระดับสูง 300-450 เมตร

ดอกของเล็งเก็ง



ดอกของมณฑาดอย

15. ***Talauma condollei*** Bl. ชื่อพื้นเมือง **มณฑา**

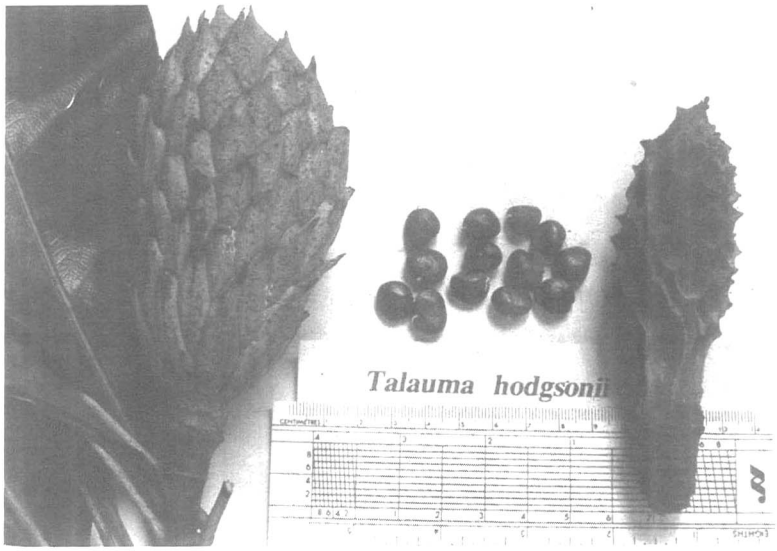
ไม้ต้นหรือไม้ต้นขนาดเล็ก สูงได้ถึง 10 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 3-5 ซม. เปลือกสีเทาอมขาว เปลือกหนา 0.3 ซม. ใบบางเรียบ รูปไข่แกมขอบขนาน กว้าง 4-6 ซม. ยาว 7-15 ซม. ปลายใบและโคนใบแหลมหรือมนทู่ ใบเรียบเกลี้ยง ไม่มีขน ขอบเป็นคลื่น เส้นใบ 10-12 คู่ เด่นชัดด้านล่างของใบ ก้านใบยาว 1.5-2 ซม. โคนก้านใบป่อง ดอกออกที่ปลายยอด ดอกตูมรูปยาวรี กว้าง 1.8-2 ซม. ยาว 3-3.5 ซม. ก้านดอกยาว 1-1.5 ซม. กลีบดอกสีขาวอมเขียว กลีบนอกกว้าง 1.5 ซม. ยาว 3 ซม. กลีบในแคบและสั้นกว่า เกสรตัวผู้ ยาว 1.2 ซม. เกสรตัวเมียยาวรี ช่องว่างในรังไข่มี 6-15 ช่อง ผลกลุ่มผนังเชื่อมติดกันเป็นรูปรี กว้าง 2-3 ซม. ยาว 3-4 ซม. มีผลย่อยเรียงอัดติดกันอยู่บนแกนกลางผล 6-15 ผล ผลย่อยมีหนามแข็งเป็นจะงอย ผลอ่อนสีเขียว ผลแก่สีดำ

ระยะออกดอก มีตลอดปี

นิเวศวิทยา พบขึ้นในป่าดงดิบในระดับต่ำ 50-400 เมตร ในภาคใต้และภาคตะวันตก และเป็นพืชปลูกประดับทั่วไป

16. ***Talauma hodgsonii*** Hook. f. & Thoms ชื่อพื้นเมือง **มุณฑาดอย** จำปีป่า (ภาคกลาง), ตองแข็ง (เชียงใหม่), บุณฑา บุณฑาดอย, บุณฑาหลวง (ภาคเหนือ)

ไม้ต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง สูง 10-15 เมตร แตกกิ่งจำนวนมาก เรือนยอดเป็นพุ่มกลมทึบ มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 20 ซม. เปลือกสีเทาอมขาว เปลือกหนา 0.8 ซม. ใบแข็งกระด้าง รูปไข่กลับแกมรูปรี กว้าง 6.5-12(-16) ซม. ยาว 19-45 ซม. ปลายแหลมหรือทู่ โคนใบสอบ เส้นใบ 9-12(-20 คู่) เห็นเด่นชัดทางด้านล่างของใบ ผิวใบเรียบทั้งสองด้าน เส้นกลางใบมีขน ขอบใบเรียบหรือมีคลื่น ก้านใบยาว 4.5-5.5(-8.5) ซม. โคนใบป่องออกดอกที่ปลายยอด ดอกตูมรูปรี กว้าง 3-4 ซม. กาบหุ้มดอกสีม่วง ก้านชูดอกสีม่วง อวบใหญ่ ยาว 1.5-2 ซม. กลีบดอกขาวนวล หนาและอวบน้ำ กลีบนอกกว้าง 2.5-4 ซม. ยาว 5-7 ซม. กลีบในแคบและสั้นกว่า เกสรตัวผู้ยาว 1.5-2 ซม. เกสรตัวเมียรูปไข่ ผลรูปไข่หรือรูปรี กว้าง 3.5-5 ซม. ยาว 10-15 ซม. ผลย่อยยาว 2.5 ซม. เมล็ดกลมแบนสีแดง ขนาด 1.2 ซม.



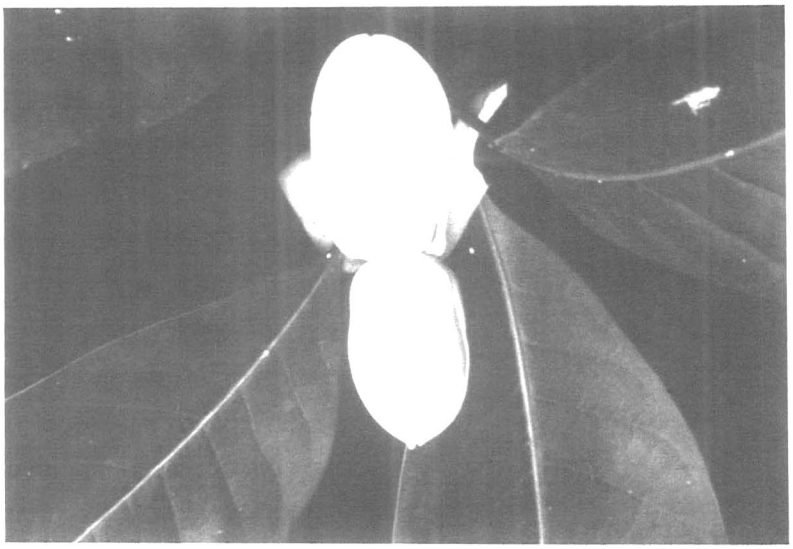
ผลและเมล็ดของมุณฑาดอย

ระยะออกดอก เดือนมีนาคมถึงเมษายน ผลแก่เดือน พฤศจิกายนถึงธันวาคม

นิเวศวิทยา พบขึ้นในป่าดงดิบตามริมธารและในหุบเขา ที่ระดับความสูง 660-1,300 เมตร

17. ***Talauma siamensis*** Dandy ชื่อพื้นเมือง **ยี่หุบปรี**

ไม้ต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง สูง 10-25 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก 10-20 ซม. ทรงพุ่มโปร่งกลม เปลือกสีเทาอมขาว เปลือกหนา 0.5 ซม.ใบหนาแข็ง รูปรีแกมขอบขนาน กว้าง 5.5-8 ซม. (-10.5) ซม. ยาว 18-30 ซม. ปลายใบและโคนใบป้านหรือกลมมน เส้นใบ 10-16 คู่ เด่นชัดที่ด้านล่างของใบ ผิวใบเรียบ ก้านใบยาว 2.5-4.5 ซม. โคนก้านใบป่องออกดอกที่ยอดดอกตูมรูปไข่ กว้าง 2-2.5 ซม. ยาว 3.5-4 ซม. กาบหุ้มดอกหนาและมีขน ก้านชูดอกยาว 1.5-2.5 ซม. กลีบเลี้ยงสีขาวนวล กลีบนอกหนา กว้าง 1-1.5 ซม. ยาว



ดอกของยี่หุบปรี

3.5-5 ซม. กลีบในแคบและสั้นกว่า มีช่องรังไข่ 7-17 ช่อง ผลรูปไข่ กว้าง 4-4.5 ซม. ยาว 6-7 ซม. เมล็ดสีชมพู ลักษณะกลมแบน ขนาด 0.8 ซม.

ระยะออกดอก เดือนสิงหาคม ถึงตุลาคม ผลแก่เดือน พฤศจิกายน ถึงมกราคม

นิเวศวิทยา พบขึ้นในป่าดงดิบ ในระดับ 50-800 เมตร ในภาคตะวันออก เป็นพืชเฉพาะถิ่นของประเทศไทยเท่านั้น (Endemic to Thailand)

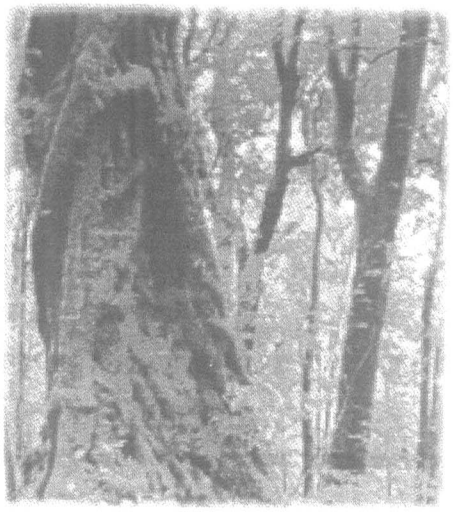
เอกสารอ้างอิง

สมิตินันทน์, เต็ม. 2523. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง) กรมป่าไม้. พันนี่พับบลิชชิ่ง, กรุงเทพมหานคร. 379 หน้า.

ณ สงขลา, บุศบรรณ. 2526. วงศ์ไม้จำปี จำปา จำปาป่า มณฑาดอย Magnoliaceae. ใน : ไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจของไทย ตอนที่ 3 ฝ่ายพฤกษศาสตร์ป่าไม้ กองบำรุง กรมป่าไม้. โรงพิมพ์ ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 258 หน้า.

Fu Li-Kuo and Jin Jian - Ming 1992. China Plant Red Data Book. Rare and Endangered Plant. Vol. 1, Science Press, Beijing. 741 p.

Keng, H. 1975. Magnoliaceae. In : Flora of Thailand. Vol. 2, p. 251-267.



อภินันทนาการ

จาก

256-258 ถนนลาดพร้าว ซอยลาดพร้าว 64 เขตวังทองหลาง กทม. โทร. 530-3905-7

การผลิตที่สะอาดขึ้น

โดย ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

หลักการ ความจำเป็น และศักยภาพ ของการผลิตที่สะอาดขึ้น (cleaner production) สำหรับอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษมีดังนี้

1. การผลิตที่สะอาดขึ้นคืออะไร (What is cleaner production)

มีหลายคำตอบต่อคำถามนี้ เช่น

- ทำให้ผลิตภัณฑ์ และ/หรือผลพลอยได้ ไม่มีอันตรายต่อสิงแวดล้อม
- มีสัมพันธภาพที่ดีกับระบบนิเวศ
- ไม่มีการปล่อยของเสียออกจากโรงงานโดยสิ้นเชิง
- มีการใช้เทคโนโลยีที่ทำให้เกิดของเสียน้อยลง

คำจำกัดความของการผลิตที่สะอาดขึ้น

คำจำกัดความของ National Productivity Council of India ซึ่งให้ไว้ในหนังสือชื่อ "From Wastes to Profit" มีดังนี้

"การผลิตที่สะอาดขึ้นเป็นความคิดสร้างสรรค์แนวใหม่ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ซึ่งใช้ยุทธศาสตร์ของการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยให้กระบวนการผลิตมีของเสียน้อยที่สุด"

คำจำกัดความของ UNEP

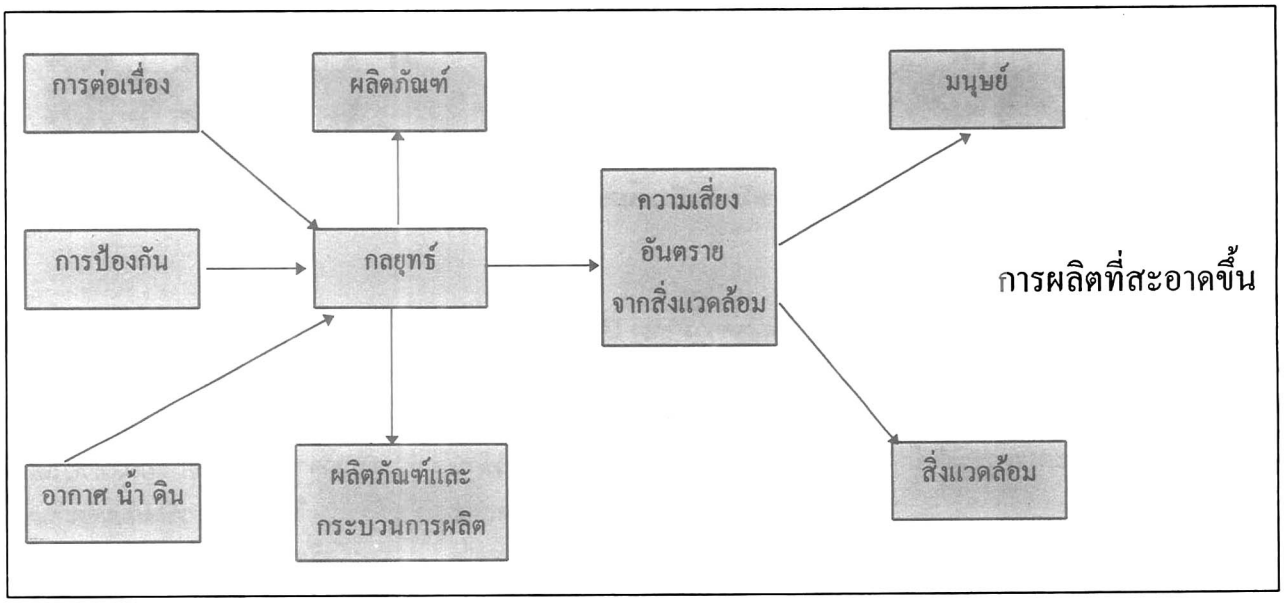
"การผลิตที่สะอาดขึ้นเป็นการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องของการผสมผสานกันระหว่างกลยุทธ์ของการป้องกันด้านสิ่งแวดล้อมกับกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ที่จะลดความเสี่ยงอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม"

ทั้งนี้ อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า

-ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตนั้น การผลิตที่สะอาดขึ้นจะรวมถึง การอนุรักษ์วัตถุดิบและพลังงาน การกำจัดวัตถุดิบที่เป็นพิษ รวมทั้งการลดปริมาณและความเป็นพิษของสิ่งที่ออกมาจากกระบวนการผลิตด้วย และ

- ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ การผลิตที่สะอาดขึ้นจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ตลอดอายุของผลิตภัณฑ์นั้น หมายถึง ช่วงของการผลิตตั้งแต่เป็นวัตถุดิบจนถึงเวลาที่ต้องทิ้งผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

แนวทางสำคัญของการผลิตที่สะอาดขึ้น



อย่างไรก็ดีควรเป็นที่เข้าใจกันว่า เรื่องของการผลิตที่สะอาดขึ้นนั้นจะไม่ใช่เรื่องของการบำบัดของเสียที่ปลายทาง และไม่ใช่เรื่องของเทคนิคการกำจัดของเสียแต่อย่างใดทั้งสิ้น

2. เทคนิคของการผลิตที่สะอาดขึ้น (techniques of cleaner production)

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการผลิตที่ทำให้เกิดของเสียน้อยที่สุดในความคิดสร้างสรรค์แนวใหม่ จึงได้พิจารณาถึงเทคนิคต่างๆ เพื่อการปฏิบัติไว้ดังนี้ :

2.1 พิจารณาแหล่งที่ทำให้เกิดการสูญเสีย (source reduction) แล้วหาวิธีแก้ไข ซึ่งได้แก่ เรื่องของการดูแลรักษาโรงงาน (good housekeeping) โดยเฉพาะการดูแลรอยรั่ว รอยแตก การไหลล้นต่างๆ ในโรงงาน ซึ่งจะช่วยได้ด้วยการจัดให้มีตารางการบำรุงรักษา ซ่อมแซม และตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องจักรต่างๆ รวมทั้งต้องมีคู่มือของการปฏิบัติงานประจำทุกหน่วยงาน และต้องมีการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลาอีกด้วย

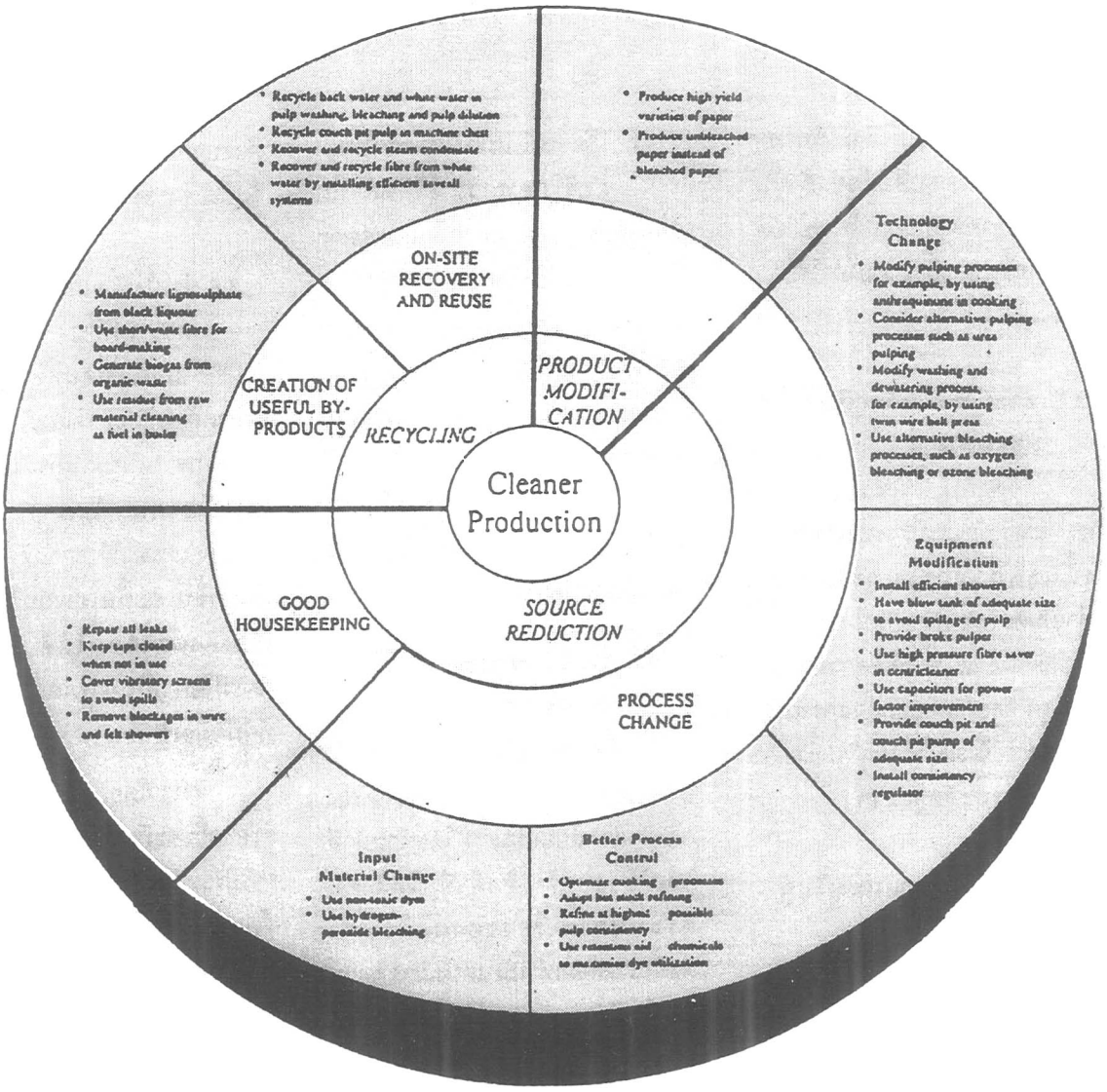
2.2 การเปลี่ยนกระบวนการผลิต (process change)

(1) เปลี่ยนวัตถุดิบ (input material change) โดยใช้วัตถุดิบตัวใหม่ที่มีมลพิษน้อยกว่าหรือสร้างขึ้นได้ (หรือรวมใช้วัตถุดิบหลายชนิดที่จะทำให้อายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ยาวขึ้น)

(2) ควบคุมกระบวนการผลิตให้ดีขึ้น (better process control) เช่น ปรับปรุงกรรมวิธีการผลิต ปรับปรุงคู่มือการเดินเครื่องจักร ปรับปรุงระบบบันทึกผลของกระบวนการผลิต เพื่อมุ่งให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น แต่ลดปริมาณของเสียทุกชนิดลง

(3) ปรับปรุงเครื่องจักร (equipment modification) เช่น เพิ่มเครื่องวัดและระบบควบคุมต่าง ๆ เพื่อที่จะได้ดำเนินการผลิตให้มีประสิทธิภาพขึ้น แต่ลดปริมาณของเสียทุกชนิดลงได้เช่นกัน

(4) เปลี่ยนเทคโนโลยี (technology change)โดยหาเทคโนโลยีใหม่ หรือปรับขั้นตอนกระบวนการผลิตใหม่ เพื่อให้เกิดของเสียระหว่างการผลิตน้อยที่สุด



รูปที่ 1. เทคนิคการผลิตที่สะอาดขึ้น

2.3 การนำกลับเข้ากระบวนการผลิตใหม่ (recycling)

(1) การนำกลับเข้ากระบวนการผลิตหรือนำกลับมาใช้ใหม่ในสายของการผลิตในโรงงานเดียวกัน

(2) การนำผลพลอยได้ที่มีประโยชน์มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ขายได้

2.4 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ (product modification)

เป็นการเปลี่ยนคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ซึ่งรวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากผลิตภัณฑ์ที่ทิ้งไปภายหลังการเลิกใช้ด้วย

3. ความจำเป็นของการผลิตที่สะอาดขึ้น (need for cleaner production)

การจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษที่ปฏิบัติอยู่นั้น มุ่งเน้นการบำบัดน้ำเสีย และการกำจัดฝุ่นผงและก๊าซพิษที่ออกจากโรงงานให้ได้มาตรฐานที่ทางกฎหมายกำหนดไว้เท่านั้น ซึ่งระบบบำบัดและกำจัดมลพิษต่างๆ นั้น นอกจากจะมีราคาแพงแล้วยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูงอีกด้วย เพื่อไม่ให้ค่าใช้จ่ายส่วนนี้เป็นการสูญเปล่า จึงจำเป็นต้องมีแนวคิดใหม่ของเทคโนโลยีที่สะอาดขึ้น อันจะเป็นการสร้างโอกาสให้มีการควบคุม และจัดการเฉพาะของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตที่หลีกเลี่ยงไม่ได้เท่านั้น ซึ่งวิธีการนี้ไม่เพียงแต่จะช่วยประหยัดวัตถุดิบและลดค่าใช้จ่ายในการผลิตเท่านั้น แต่ยังช่วยลดค่าบำบัดของเสียต่างๆ รวมทั้งให้ภาพลักษณ์ที่ดีแก่โรงงานด้วย

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการผลิตที่สะอาดขึ้นมีดังต่อไปนี้

3.1 ช่วยให้การปฏิบัติตามกฎหมายสิ่งแวดล้อมดีขึ้น

มาตรฐานของการปล่อยของเสียจากโรงงาน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของน้ำเสีย ขยะ และก๊าซพิษ ก็ตาม นับวันจะยิ่งมีข้อกำหนดที่เข้มงวดมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งก็จะเป็นภาระหนักของโรงงาน

ทั้งในเรื่องของการปรับปรุงและการควบคุมระบบบำบัดของเสียด้วย ดังนั้นการผลิตที่สะอาดขึ้นจะช่วยให้การบำบัดของเสียง่ายขึ้น และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยลง

3.2 ช่วยประหยัดวัตถุดิบ น้ำใช้และพลังงาน

วัตถุดิบ น้ำใช้และพลังงานต่างๆ จะหายากและมีราคาแพงขึ้นทุกวัน ดังนั้นอุตสาหกรรมทุกประเภทจึงจำเป็นต้องเพิ่มความรอบคอบในการนำสิ่งเหล่านี้มาใช้โดยให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ ซึ่งต้องใช้วัตถุดิบ น้ำ และพลังงานในการผลิตสูงมาก

3.3 ช่วยให้การหาแหล่งเงินกู้สะดวกขึ้น

มาตรการที่สถาบันการเงินกำหนดไว้ในการให้อุตสาหกรรมกู้เงินไปเพื่อการลงทุน ในปัจจุบันนี้จะใช้หลักการคือ จะต้องไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและอนุรักษ์ทรัพยากรเป็นสำคัญ ซึ่งโครงการการผลิตที่สะอาดขึ้นจะเป็นการยืนยันภาพลักษณ์ที่ดีของบริษัทให้ได้รับการพิจารณาเรื่องเงินกู้ได้ดีขึ้น

3.4 มีโอกาสในการเปิดตลาดใหม่

ผู้บริโภคทุกวันนี้มีจิตสำนึกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นโดยเฉพาะในตลาดโลกซึ่งถือมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ BS 7750 และ ISO 14000 เป็นหลักในการเลือกซื้อสินค้า ตัวอย่างเช่น สินค้าฉลากเขียว เป็นต้น การผลิตที่สะอาดขึ้นจึงเป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูงในการที่จะช่วยเปิดตลาดใหม่ให้แก่สินค้าได้

3.5 ช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อสาธารณชน

สื่อทุกชนิดในปัจจุบันนี้ รวมทั้งองค์กรอิสระต่างๆ มีการตื่นตัวในเรื่องของสิ่งแวดล้อมกันมาก โดยทำหน้าที่ไม่เพียงแต่สร้างจิตสำนึกให้สังคมตระหนักในเรื่องของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังเฝ้าติดตามการดำเนินงานต่างๆ ของอุตสาหกรรมด้วย และพร้อมที่จะตอบโต้อย่างรุนแรงถ้าพบว่าการผลิตของโรงงานใดก่อความเสียหายให้แก่สิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนว่าไม่มีอุตสาหกรรมใด จะปลีกตัวจากความกดดันทั้งของสื่อและองค์กรอิสระเหล่านี้ได้ ดังนั้นก้าวสำคัญที่มีผลทางบวกและทำให้ได้รับความร่วมมือจึงเป็นเรื่องของการผลิตที่สะอาดขึ้นเท่านั้น

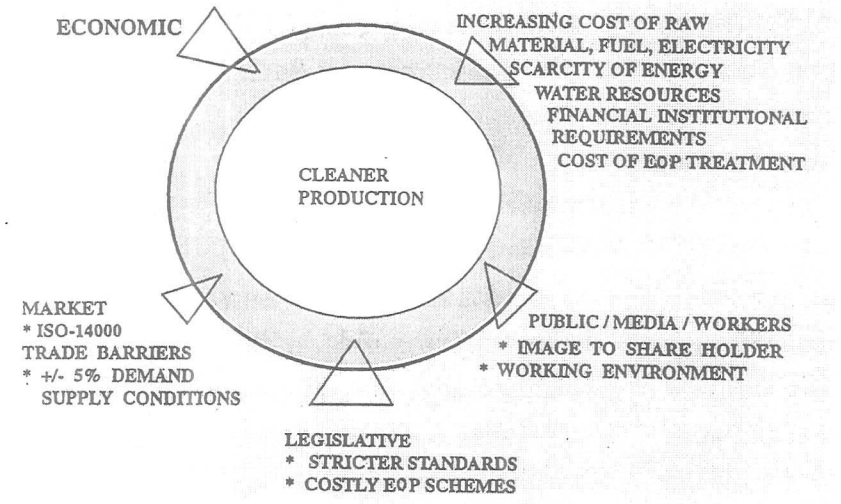
3.6 ช่วยให้สิ่งแวดล้อมของการทำงานดีขึ้น

ในขณะที่คนทั้งโลกเรียกร้องสิ่งแวดล้อมที่สะอาดและไม่เป็นพิษนั้น บุคลากรในอุตสาหกรรมก็ต้องการเช่นเดียวกัน ในภาวะที่แรงงานขาดแคลนจะทำให้โอกาสที่จะเลือกงานมีมากขึ้น ฉะนั้นโรงงานใดที่ไม่ดูแลเรื่องสิ่งแวดล้อมให้ดี โรงงานนั้นก็จะมีโอกาสในการคัดเลือกบุคลากรที่ดีมีฝีมือเข้ามาร่วมงานด้วยได้ยาก

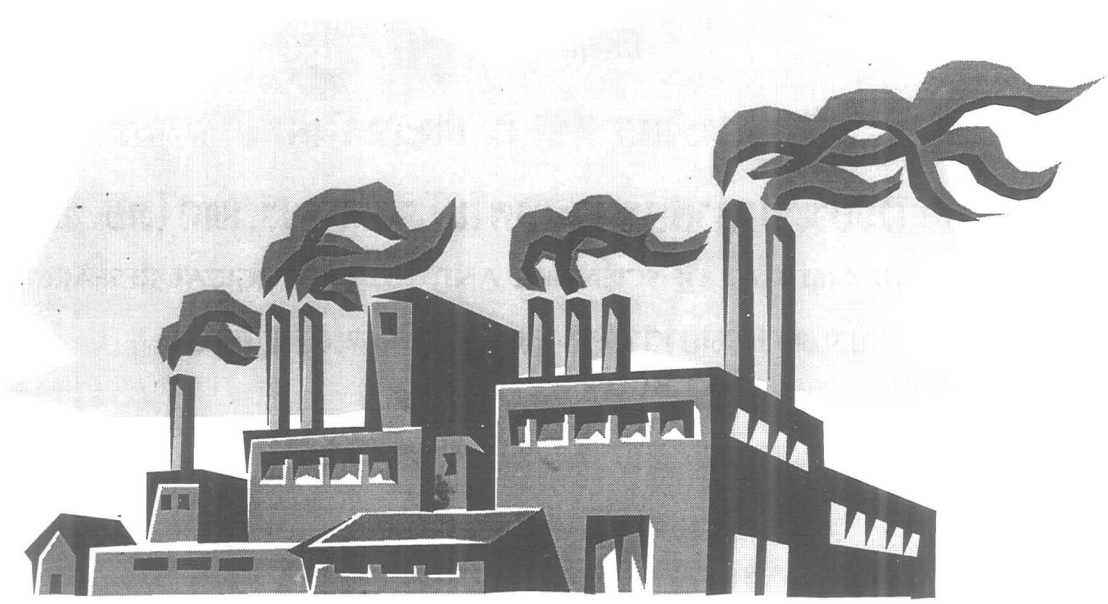
กล่าวโดยสรุปก็คือ การผลิตที่สะอาดขึ้นจะมีประโยชน์ทั้งในเรื่องของการประหยัดค่าใช้จ่าย ลดปริมาณของเสีย เพิ่มตลาด ให้ภาพลักษณ์ที่ดีและทำให้มีการพัฒนาในระยะยาวอีกด้วย

4.ศักยภาพของการผลิตที่สะอาดขึ้น (potential for cleaner production)

สำหรับอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษของไทยนั้น มีโรงงานเยื่อกระดาษขนาดใหญ่ที่ผลิตเยื่อขายแก่ภายนอก 2-

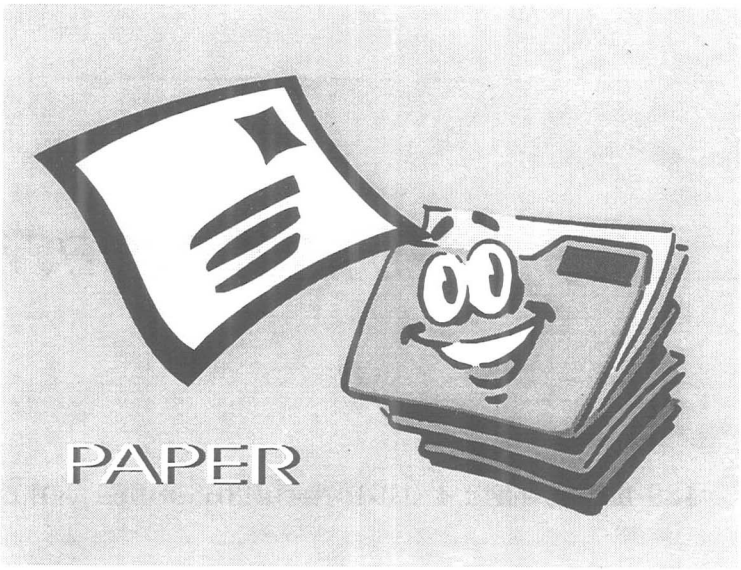


รูปที่2. ประโยชน์ที่จะได้รับจากการผลิตที่สะอาดขึ้น



3 แห่ง และมีโรงงานผลิตเยื่อเพื่อใช้เอง 1-2 แห่งเท่านั้น ซึ่งเป็นโรงงานขนาดกลาง นอกจากนั้นจะเป็นโรงงานผลิตกระดาษเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจัดเป็นโรงงานขนาดใหญ่ประมาณ 10 แห่ง ที่เหลือจัดเป็นโรงงานผลิตกระดาษขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งเมื่อมองถึงบุคลากรในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษแล้ว นับว่ายังขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้และความชำนาญในเรื่องของเทคโนโลยีเยื่อและกระดาษโดยตรงอีกมาก ดังนั้นการผลิตที่สะอาดขึ้น สำหรับอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษนี้ จึงนับว่า ยังมีศักยภาพอยู่มาก การปฏิบัติตามเพื่อลดต้นทุนการผลิตลงแม้จะเพียงแค่ 500-1,000 บาทต่อตันกระดาษ ก็จะมีความหมายมาก สำหรับผลกำไรของบริษัทเช่นเดียวกับการลดค่าใช้จ่ายของการบำบัดน้ำเสีย นอกจากนี้การผลิตที่สะอาดขึ้นยังส่งผลไปถึงการประหยัดพลังงาน การนำของเสียกลับมาเข้ากระบวนการผลิตใหม่ ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นผลกำไรของโรงงานทั้งสิ้น

อย่างไรก็ตาม ตัวเลขผลกำไรต่างๆ ของการปฏิบัติในเรื่องของการผลิตที่สะอาดขึ้นนี้ ขึ้นอยู่กับโรงงานแต่ละแห่ง จุดสำคัญก็คือ ก่อนลงมือปฏิบัติจะต้องมีการประเมินค่าเป็นจริงของโรงงานเสียก่อน เพื่อใช้เปรียบเทียบกับค่าภายหลังการปฏิบัติการแล้ว ซึ่งในการประเมินค่าต่างๆ เหล่านี้ ตัวชี้วัดจะเป็นปัจจัยที่สำคัญ



ขอสนับสนุน

"วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ฉบับครบรอบ 35 ปี สถาปนา วท.

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

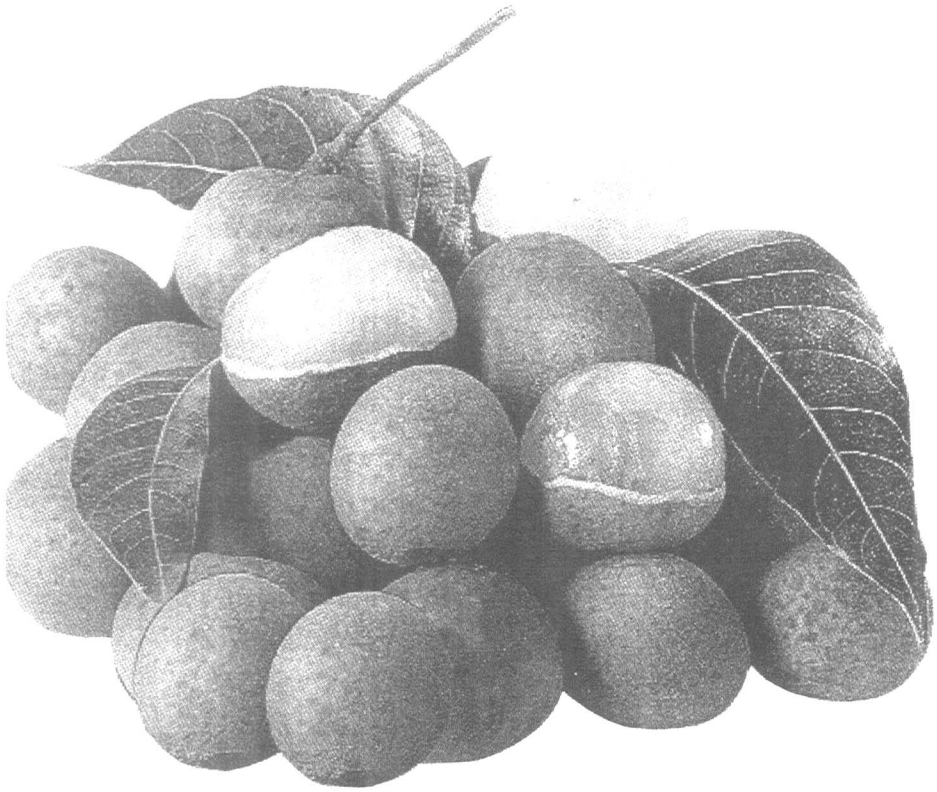
จาก

เทศบาลเมืองนครศรีอยุธยา

139 ซอยชัยมงคล 4 อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โทร. 252236

เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับระบบ HACCP ในอุตสาหกรรมรมควันลำไยสด

โดย ยุวดี รัตนไชย
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) หมายถึง การปฏิบัติอย่างเป็นระบบเพื่อความปลอดภัยของอาหาร โดยอาศัยหลักการพื้นฐาน 7 ประการเพื่อวิเคราะห์จุดวิกฤตที่เกี่ยวข้องกับอันตรายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ โรงงานอุตสาหกรรมอาหารหลายแห่งได้นำวิธีการควบคุมโดยระบบ HACCP ไปใช้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตอาหารที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัยในการบริโภค

HACCP สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. Hazard Analysis คือ การวิเคราะห์อันตรายต่างๆในการผลิตอาหาร ตั้งแต่การเก็บเกี่ยวจนถึงการบริโภค ซึ่งอาจมีผลทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้

2. Critical Control Point คือ จุดสำคัญหรือจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการผลิตเพื่อป้องกันอันตรายหรือลดอันตรายให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งหากไม่มีการควบคุมจุดวิกฤตนั้นๆ แล้ว จะมีผลทำให้อาหารที่ผลิตได้ไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า HACCP ก็คือ "การวิเคราะห์อันตรายและการควบคุมจุดวิกฤตในกระบวนผลิต"

วิวัฒนาการและหลักการของระบบ HACCP

แนวความคิดในการใช้ระบบ HACCP ได้ริเริ่มขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1959 ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อบริษัท Pillsbury ได้รับมอบหมายจากองค์การ NASA (The National Aeronautics and Space Administration) และ U.S. Army Natick Laboratories ให้รับผิดชอบในการออกแบบและผลิตอาหารสำหรับนักบินอวกาศเพื่อใช้บริโภคในสภาวะไร้น้ำหนัก โดย NASA ได้กำหนดมาตรการเกี่ยวกับความปลอดภัยของอาหารในอวกาศนี้ไว้ว่าจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในสภาพซึ่งรับประทานได้ง่ายไม่มีปัญหาการแตกกระจายของชิ้นส่วนอาหารภายใต้สภาวะไร้น้ำหนัก และข้อสำคัญก็คือ ผลิตภัณฑ์อาหารอวกาศนี้จะต้องอยู่ในสภาพที่ปลอดจากเชื้อโรคและสารพิษต่างๆ อย่างเด็ดขาด Dr. Howard Bauman แห่งบริษัท Pillsbury จึงได้พัฒนาระบบ HACCP ขึ้น และนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารในอวกาศขององค์การ NASA อย่าง

ได้ผลสำเร็จโดยสามารถผลิตอาหารที่ปลอดภัยและมีคุณภาพได้ที่ความเชื่อมั่นถึง 100% โดยไม่จำเป็นที่จะต้องตรวจสอบอาหารที่บรรจุสำเร็จแล้ว

ต่อมาในปี ค.ศ. 1971 บริษัท Pillsbury ได้เสนอแนวความคิดของระบบ HACCP อย่างเป็นทางการในการประชุม National Conference on Food Protection และได้กำหนดหลักการของระบบ HACCP ไว้ 3 ประการ คือ

1. การกำหนดและประเมินอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของการผลิต

2. การพิจารณาจุดควบคุมวิกฤต (Critical Control Points, CCP) เพื่อควบคุมอันตรายที่จะเกิดขึ้น

3. การติดตามตรวจสอบจุดควบคุมวิกฤต

ในปี ค.ศ. 1973 องค์การอาหารและยาของประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. Food and Drug Administration, FDA) ได้ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจสอบและผู้ควบคุมคุณภาพอาหารเกี่ยวกับหลักการของ HACCP และได้ออกข้อกำหนดให้ใช้ระบบ HACCP สำหรับการผลิตอาหารกระป๋องที่มีความเป็นกรดต่ำ ได้แก่ Title 21, Code of Federal Regulations Part 113 (originally 21 CFR 128b), "Thermally Processed Low-Acid Foods Packaged in Hermetically Sealed Containers," และ 21 CFR 114, "Acidified Foods"

ในช่วงทศวรรษ 1970 ระบบ HACCP เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมอาหาร โดยในปี ค.ศ. 1985 องค์การ NAS (National Academy of Science) แห่งประเทศสหรัฐอเมริกาได้จัดทำรายงาน "An Evaluation of the Role of Microbiological Criteria for Foods and Food Ingredients" เพื่อสนับสนุนแนวความคิดในการใช้ HACCP โดยกล่าวว่า HACCP เป็นระบบที่สามารถป้องกันอันตรายจากจุลินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และวิธีการปฏิบัติสามารถให้ความมั่นใจและประกันความปลอดภัยในอาหารได้มากกว่าการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพด้วยวิธีเดิมที่ปฏิบัติกันอยู่ ต่อมาในปี ค.ศ. 1988 ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) ได้จัดทำหนังสือ "HACCP in Microbiological Safety and Quality" ขึ้นสำหรับการอบรมบุคลากรในโรงงาน ผู้ตรวจสอบและผู้บริหารในแนวคิดเรื่อง HACCP

ในปี ค.ศ. 1989 ได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาแห่งชาติสหรัฐอเมริกา NACMCF (U.S. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Food) เพื่อวางแนวทางและพัฒนาหลักการ HACCP ซึ่ง NACMCF ได้กำหนดหลักการพื้นฐานของ HACCP ไว้ 7 ประการ ดังนี้

หลักการที่ 1 การประเมินอันตรายและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตอาหาร

หลักการที่ 2 การพิจารณาจุดควบคุมวิกฤต (CCP) ที่ต้องการควบคุมอันตรายตามที่ระบุไว้ในหลักการที่ 1

หลักการที่ 3 การกำหนดระดับความวิกฤต (Critical Limits)

หลักการที่ 4 การจัดตั้งระบบการตรวจสอบติดตาม CCP (Monitoring)

หลักการที่ 5 การจัดตั้งวิธีการ/มาตรการในการแก้ไขปัญหา (Corrective Action)

หลักการที่ 6 การจัดตั้งระบบการบันทึกข้อมูลและการจัดเก็บเอกสาร (Record-Keeping)

หลักการที่ 7 การจัดตั้งระบบการตรวจพิสูจน์ (Verification)

อย่างไรก็ดี ได้มีการพัฒนาหลักการและวิธีการในการจัดทำระบบ HACCP โดย NACMCF ต่อไปอีก ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำระบบ HACCP ไปใช้ได้ง่ายขึ้น

นอกจากนี้ Codex Committee on Food Hygine ของ FAO ได้จัดพิมพ์ Codex เกี่ยวกับ HACCP คือ "General Definitions of HACCP and Procedures" ออกเผยแพร่ในปี ค.ศ. 1991 หลังจากนั้นแนวความคิดของ HACCP ก็ได้ถูกนำไปพัฒนาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์อาหารอีกหลายชนิด

ปัจจุบันอุตสาหกรรมอาหารในประเทศต่างๆ ทั่วโลกให้ความสนใจและยอมรับว่า HACCP มีบทบาทสำคัญที่ช่วยให้ผู้ผลิตอาหารสามารถควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารและเป็นการประกันคุณภาพของอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการดำเนินงานจัดทำระบบ HACCP

ในการจัดทำระบบ HACCP สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมอาหารให้เป็นผลสำเร็จนั้น ต้องเริ่มที่ผู้บริหารระดับสูงของโรงงานนั้นๆ ให้ความเห็นชอบและยอมรับในหลักการของ

HACCP ในขั้นแรกก่อนโดยผู้บริหารต้องมีนโยบายที่ชัดเจนในการนำระบบ HACCP มาใช้ประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์และให้การสนับสนุนการดำเนินงานทุกขั้นตอน รวมทั้งการพัฒนาบุคลากรให้เกิดความรู้ความเข้าใจในระบบ HACCP และติดตามการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ เมื่อผู้บริหารระดับสูงให้ความเห็นชอบในการจัดทำระบบ HACCP แล้ว จึงดำเนินการปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ 12 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การจัดตั้งกลุ่มงาน HACCP

กลุ่มงาน HACCP ควรประกอบด้วยบุคคลจากหลายฝ่ายประมาณ 4-7 คน และควรเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องและคุ้นเคยกับกระบวนการผลิต เช่น บุคลากรจากฝ่ายผลิต ฝ่ายวิศวกรรม การสุขาภิบาล การตรวจสอบ/ประกันคุณภาพ รวมทั้งบุคลากรจากฝ่ายจัดซื้อ นอกจากนี้อาจจะเชิญผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีความรู้ความสามารถเป็นพิเศษในกระบวนการผลิต และการจัดทำระบบ HACCP เข้าร่วมในกลุ่มงาน HACCP ด้วย

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดรายละเอียดของผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบ

กลุ่มงาน HACCP จะต้องรวบรวมรายละเอียดต่างๆ ซึ่งเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบ เช่น ชื่อของผลิตภัณฑ์ รูปแบบ วิธีการบริโภค วิธีการเก็บรักษา การบรรจุหีบห่อ การกระจายผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้บริโภค การระบุที่ฉลาก และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น

ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดลักษณะการบริโภคผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบ

ขั้นตอนนี้เป็นการอธิบายการนำไปใช้และกลุ่มผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะต้องระบุถึงวิธีการบริโภคผลิตภัณฑ์ตามปกติ ลักษณะของกลุ่มผู้บริโภค เช่น บุคคลทั่วไป เด็ก ผู้สูงอายุ หรือกลุ่มพิเศษ เช่น ผู้มีอาการแพ้อาหารหรือส่วนประกอบของอาหารนั้นๆ

ขั้นตอนที่ 4 การจัดทำแผนภูมิของกระบวนการผลิต

กลุ่มงาน HACCP จะต้องทำแผนภูมิแสดงขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการผลิต เริ่มตั้งแต่ที่มาของวัตถุดิบจนกระทั่งถึงผู้บริโภค แผนภูมิที่จัดทำขึ้นนั้นควรจะง่ายต่อการเข้าใจ ไม่สลับซับซ้อนเป็นไปตามความเป็นจริง และมีรายละเอียดเพียงพอสำหรับการพิจารณากำหนดจุด CCP อันจะเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มงาน HACCP และผู้ตรวจสอบทั้งภายในและภายนอกโรงงาน

ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบยืนยันความถูกต้องของแผนภูมิ

กลุ่มงาน HACCP จะต้องตรวจสอบยืนยันความถูกต้องของแผนภูมิที่จัดทำขึ้นในขั้นตอนที่ 4 และปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตรงกับการปฏิบัติจริงเสมอ

ขั้นตอนที่ 6 การจำแนกอันตรายที่เกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอนการผลิตและกำหนดวิธีการป้องกัน

ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์อันตราย โดยระบุอันตรายที่เกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอนการผลิต ได้แก่ อันตรายทางชีวภาพ อันตรายทางเคมี และอันตรายทางกายภาพ

เมื่อพิจารณาถึงโอกาสที่จะเกิดอันตรายทั้ง 3 ประเภทแล้ว ให้ระบุรายการอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนการผลิต รวมทั้งวิธีการหรือมาตรการป้องกันอันตรายนั้นๆ จากนั้นจึงพิจารณาความเป็นไปได้ของความเสี่ยง (risk) และความรุนแรง (severity) ของระดับอันตราย

ขั้นตอนที่ 7 การวิเคราะห์จุด CCP ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

หลักการพื้นฐานข้อที่ 2 ของระบบ HACCP คือ การพิจารณาจุด CCP โดยใช้ผัง Decision Tree ช่วยในการพิจารณาถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน หากอันตรายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นนั้นไม่จำเป็นต้องมีมาตรการหรือวิธีการป้องกันสำหรับขั้นตอนนั้นๆ แล้ว ก็แสดงว่าจุดควบคุมนั้นไม่เป็นจุด CCP

ขั้นตอนที่ 8 การกำหนด Critical

Limits จุด CCP

ระดับความวิกฤต หรือ Critical Limits เป็นค่าที่ยอมรับในด้านความปลอดภัยของอาหารสำหรับจุด CCP แต่ละจุด Critical Limits อาจจะมีระดับหรือค่าที่ยอมรับมากกว่าหนึ่งค่าในแต่ละขั้นตอนการผลิต การกำหนด Critical Limits สามารถแสดงเป็นคำอธิบายคุณภาพ หรือระบุเป็นตัวเลขก็ได้ Critical Limits นี้ สามารถกำหนดได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น เอกสารวิชาการ งานวิจัย/ทดลอง มาตรฐาน/ข้อกำหนดทางกฎหมาย นโยบาย/หลักการของบริษัท และจากประสบการณ์ความเชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 9 การจัดตั้งระบบตรวจสอบติดตามสำหรับแต่ละจุด CCP

การจัดตั้งระบบการตรวจสอบติดตามหลักการพื้นฐานของ HACCP ข้อที่ 4 จะทำให้สามารถทราบถึงการควบคุมที่จุดวิกฤตต่างๆ ซึ่งหากพบว่าเกิดการเบี่ยงเบนไปจากที่กำหนดจะได้สามารถแก้ไขได้ทันที การตรวจสอบติดตามต้องกระทำบ่อยครั้งและเพียงพอที่จะประกันได้ว่าจุดวิกฤตนั้นมีการควบคุมที่ได้ผล วิธีการตรวจสอบติดตาม (monitoring procedures) ต้องระบุว่าจะทำอะไร ทำอย่างไร ณ ที่ไหน ดำเนินการเมื่อใด และใครเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบนั้นๆ

ขั้นตอนที่ 10 การจัดตั้งวิธีการ/มาตรการในการแก้ไขปัญหา

เมื่อตรวจสอบพบว่ามีการเบี่ยงเบนเกิดขึ้นในการผลิต จะต้องดำเนินการแก้ไขจุดเบี่ยงเบนนั้นทันที วิธีการ/มาตรการในการแก้ไขปัญหาจะต้องได้รับการพัฒนา และ ปรับปรุงให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการ ผลิตอยู่เสมอ ซึ่งเป็นไปตามหลักการ พื้นฐานของ HACCP ข้อที่ 5 ในการ กำหนดวิธีการ/มาตรการแก้ไข ปัญหาสำหรับจุด CCP แต่ละจุด จะต้องระบุผู้ที่รับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาเพื่อให้กระบวนการผลิตนั้น สามารถควบคุมได้ทันที

ขั้นตอนที่ 11 การจัดตั้งระบบการบันทึกข้อมูลและการจัดเก็บเอกสาร

เอกสารต่างๆ จะต้องเก็บไว้อย่างเป็นระบบและสามารถแสดงไว้ชัดเจนว่าข้อมูลใดใช้สำหรับกิจกรรมใด โดยทั่วไปแล้วข้อมูลที่จะต้องบันทึกไว้ในการจัดทำระบบ HACCP จะประกอบด้วย แผนงานของ HACCP ข้อมูลที่บันทึกไว้ระหว่างการปฏิบัติการตามแผน ได้แก่ ส่วนประกอบอาหาร การบันทึกที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของอาหาร การผลิต การบรรจุหีบห่อ การเก็บรักษาและการกระจายผลิตภัณฑ์ บันทึกการเบี่ยงเบนและวิธีการแก้ไข การปรับเปลี่ยน HACCP Plan และบันทึกเกี่ยวกับการฝึกอบรมพนักงาน เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการตรวจสอบ ทั้งจากภายในและภายนอกบริษัท

ขั้นตอนที่ 12 การจัดตั้งระบบการตรวจพิสูจน์ (Verification)

เป็นการดำเนินการเพื่อทบทวน/ประเมินว่าระบบ HACCP นั้นได้ดำเนินการไปอย่างถูกต้อง โดยอาจจะจัดทำเป็นตารางการตรวจสอบพิสูจน์ ระบุแผนงานและกิจกรรมของระบบ Verification ความถี่ห่างของระบบ Verification ผู้ที่รับผิดชอบในกิจกรรม Verification และผู้ที่รับผิดชอบในการทบทวน หรืออนุมัติการ Verification นั้นๆ ซึ่งการทำ Verification จะแบ่งเป็น

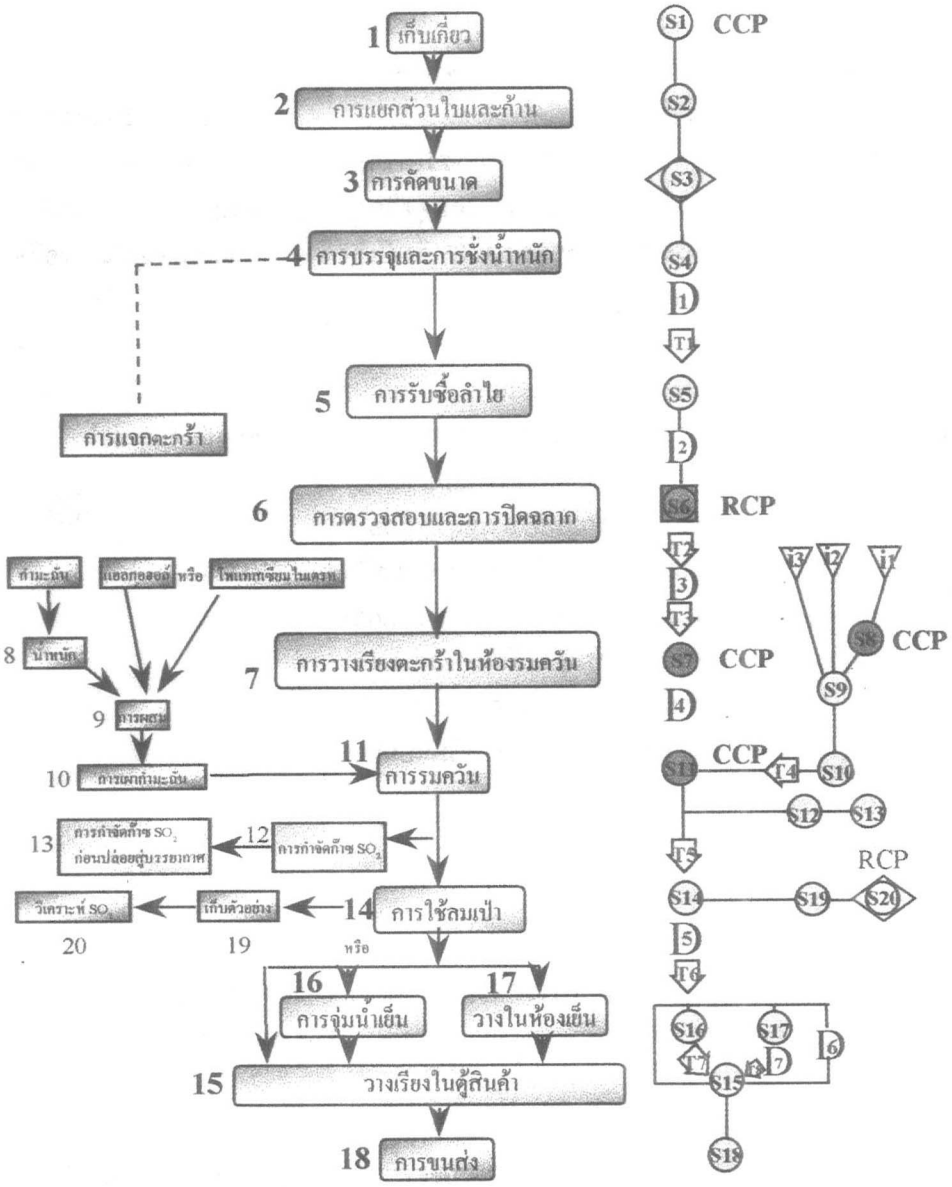
Internal Verification เป็นการตรวจพิสูจน์ภายในบริษัท โดยพนักงานของบริษัท และบันทึกไว้ใน Verification Report

External Verification เป็นการตรวจพิสูจน์จากหน่วยงานของรัฐ โดยเจ้าหน้าที่ของรัฐสามารถเข้ามาตรวจสอบในโรงงานเพื่อดูว่าระบบ HACCP ทำงานได้ผลหรือไม่

ความจำเป็นในการนำระบบ HACCP มาใช้กับอุตสาหกรรมการส่งออกลำไยสด

ลำไยเป็นพืชเศรษฐกิจที่นำรายได้เข้าประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท มีมูลค่าการส่งออกสูงเป็นอันดับหนึ่งของการส่งออกผลไม้และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในทุกๆ ปี ตลาดนำเข้าที่สำคัญได้แก่ ฮ่องกง มาเลเซีย และสิงคโปร์ โดยมีแหล่งผลิตลำไยสดอยู่ในภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งจะปลูกกันมาก่ในจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และจังหวัดใกล้เคียง เกษตรกรนิยมจำหน่ายลำไยในรูปของลำไยสดให้กับพ่อค้าเพื่อนำไปจำหน่ายในประเทศและส่งออกไปยังต่างประเทศ แต่เนื่องจากลำไยเป็นผลไม้ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นมาก และยังเน่าเสียได้ง่ายที่สุดในบรรดาผลไม้เขตร้อนด้วยกัน ทั้งนี้เป็นผลจากเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งเจริญได้ดีในอากาศร้อนและชื้น ทำให้ลำไยที่ส่งไปถึงตลาดปลายทางมักมีคุณภาพไม่ดี หรือมีอายุการจำหน่ายสั้นลง นำความเสียหายมาสู่เกษตรกรและผู้ค้าลำไยปีละไม่น้อย วิธีการที่จะยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ และยับยั้งปฏิกิริยาการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของเปลือกลำไย เพื่อชะลอการเน่าเสียของลำไยที่ปฏิบัติกันอยู่สำหรับอุตสาหกรรมส่งออกลำไยในปัจจุบันคือเทคโนโลยีการรมควันลำไยด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งสถาบันวิจัย-

แผนภูมิแสดงกระบวนการรมควันลำไยสดด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)



S = Step, CCP = Critical Control Point, T = Transport, RCP = Regulatory Control Point, I = Ingredient, D = Delay

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาขึ้นมาใช้ในการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวลำไยสด ทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาและการวางจำหน่ายได้ยาวนานขึ้น อีกทั้งยังป้องกันการเปลี่ยนสีของลำไยและทำให้คงสภาพสวยงามอยู่ได้ เทคโนโลยีดังกล่าวได้รับความนิยมจากผู้ประกอบการส่งออกลำไยและมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย

อย่างไรก็ดี ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวลำไยจะช่วยให้การส่งออกลำไยมีแนวโน้มที่ดีขึ้นก็ตาม แต่การส่งออกลำไยสดก็ยังมีปัญหาอยู่บ้างในด้านราคาและคุณภาพที่ไม่สม่ำเสมอและไม่ได้มาตรฐาน บางครั้งก่อให้เกิดปัญหาการกีดกันการนำเข้าจากประเทศคู่ค้า เนื่องจากการนำซัลเฟอร์ไดออกไซด์มาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารจะต้องอยู่ภายใต้ข้อกำหนดและวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้อง กล่าวคือ ต้องคำนึงถึงปริมาณสารที่ใช้และการตกค้างของสารเคมี ซึ่งหลายประเทศได้กำหนดปริมาณการตกค้างของสารเคมีไว้สำหรับผลไม้ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้น หากมีการนำเทคโนโลยีการรมควันลำไยด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ไปใช้ปฏิบัติอย่างไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการแล้ว จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ อันจะมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมลำไยทั้งระบบได้

การนำหลักการวิเคราะห์อันตรายและการควบคุมจุดวิกฤต หรือ หลักการของ HACCP ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งของการจัดทำระบบรับรองคุณภาพมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการรมควันลำไยด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จะช่วยป้องกันอันตรายและความเสียหายที่จะเกิดขึ้นได้ ระบบ HACCP จะใช้วิเคราะห์ถึงสาเหตุที่จะก่อให้เกิดปัญหาหรืออันตรายที่จะเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิต เป็นการควบคุมการผลิตให้ได้มาตรฐานทางด้านคุณภาพ และความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตอีกด้วย

การนำระบบ HACCP มาใช้ควบคุมกระบวนการผลิตลำไยรมควันให้ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกันหลายฝ่ายระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานทั้งหมด ตั้งแต่เกษตรกรผู้ปลูก ผู้ประกอบการรมควัน ผู้ประกอบการส่งออกและหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง โดยที่ผลสำเร็จของการนำระบบ HACCP มาใช้กับกระบวนการรมควันลำไยสดจะทำให้อุตสาหกรรมการส่งออกลำไยสดได้รับการควบคุมคุณภาพจนเป็นที่เชื่อถือและยอมรับจากประเทศผู้นำเข้า และจะเป็นตัวอย่างที่ดีของการนำระบบรับรองคุณภาพมาใช้กับอุตสาหกรรมผลไม้สดชนิดอื่นๆ ต่อไปอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

ดุรงคสมบูรณ์, วรรณนภา และ ทรัพย์บำรุง, ภานะวัฒน์. 2535. HACCP System และการใช้ HACCP System ในอาหารแช่เย็น. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ 36 หน้า.

หมู่ขจรพันธ์, ดารณี. 2535. การวิเคราะห์อันตรายและควบคุมจุดวิกฤตในกระบวนการผลิต. เอกสารประกอบการอบรมและสัมมนา เรื่อง GMP HACCP และ ระบบ ISO 9000 สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร 15-17 กุมภาพันธ์ 2538, ณ โรงแรมยูโรอิน, กรุงเทพฯ, 74 หน้า.

Stevenson, K.E. 1993. Establishing Hazard Analysis Critical Control Point Programs: A Workshop Manual. The Food Processors Institute, Washington, D.C., 224 p.

Technical Food Information Spectrum Inc. (TFIS).1995. Course 1 : Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Principles and Applications Manual. Prepare for short course on Application of HACCP as an Integral Part of ISO 9000 in Food Industry, 28-31 March 1995, Bangkok.

มุมอินเตอร์เน็ต

Website ที่เป็นแหล่งวารสารวิชาการในสาขาเคมี

ต่อจากวารสารฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2541

Journals	Addresses
Journal of Biomolecular Structure & Dynamics	http://www.albany.edu/chemistry/sarma/jbsd.html
Journal of Catalysis	http://www.idealibrary.com/cgi-bin/www.idealibrary.com_8011/xlogin/guest-ca/ideal
Journal of Chemical and Engineering Data	http://pubs.acs.org/journals/jceaax/index.html
Journal of Chemical Crystallography	http://www.as.ua.edu/~rdrogers/jchemcryst
Journal of Chemical Education	http://jchemed.chem.wisc.edu
Journal of Chemical Engineering of Japan	http://infomag.mipt.rssi.ru:81/data/j073e.html
Journal of Chemical Information and Computer Sciences	http://pubs.acs.org/journals/jcisd8/index.html
Journal of Chemical Physics	http://info.ripn.net:8080/infomag/journals/j006e
Journal of Chemical Physics Express	http://jcp.uchicago.edu
Journal of Chemical Thermodynamics	http://www.hbuk.co.uk/ap/journals/ct
Journal of Chemistry of Plant Raw Material	http://www.dcn-asu.ru/press/chemwood/index.html
Journal of Chromatography A	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00219673
Journal of Chromatography B: Biomedical Applications	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/03784347
Journal of Colloid and Interface Science	http://www.apnet.com/www/journal/cs.htm
Journal of Computational Chemistry	http://journals.wiley.com/0192-8651
Journal of Computer-Aided Materials Design	http://jcamatd.ethz.ch/jcamatd/jcamatd.html
Journal of Computer-Aided Molecular Design	http://www.ibc.wustl.edu/jcamd/jcamd.html
Journal of Coordination Chemistry	http://chemweb.com/library/gordon/122/gabdataset.exe
Journal of Crystal Growth	http://www.elsevier.com/inca/publications/store/5/0/5/6/7/0/505670.estoc1
Journal of Electroanalytical Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00220728
Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/03682048
Journal of Food Composition and Analysis	http://www.apnet.com/www/journal/fc.htm
Journal of Fluorine Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00221139
Journal of High Resolution Chromatography	http://www.huethig.de/zeitschr/hrc/hrc.html
Journal of Inorganic Biochemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/505772
Journal of Materials Chemistry	http://chemistry.rsc.org/rsc/mapcon.htm
Journal of Materials Science	http://www.chapmanhall.com/jm/default.html
Journal of Materials Science Letters	http://www.chapmanhall.com/jl/default.html
Journal of Mathematical Chemistry	http://www.baltzer.nl/jomachem/jomachem.html
Journal of Medicinal Chemistry	http://pubs.acs.org/journals/jmcmar/index.html
Journal of Membrane Science	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/03767388

Journal of Microcolumn Separations	http://journals.wiley.com/1040-7685
Journal of Molecular Biology	http://www.hbuk.co.uk/jmb
Journal of Molecular Catalysis A: Chemical	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/13811169
Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/525211
Journal of Molecular Graphics	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/525012
Journal of Molecular Liquids	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/01677322
Journal of Molecular Medicine	http://science.springer.de/jmolmed/jmolmed.html
Journal of Molecular Modeling	http://www.organik.uni-erlangen.de/info/JMOLMOD/jmolinfo.html
Journal of Molecular Spectroscopy	http://www.apnet.com/www/journal/ms.htm
Journal of Molecular Structure	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00222860
Journal of Molecular Structure : TheoChem	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/01661280
Journal of Natural Products	http://pubs.acs.org/journals/jnprdf/index.html
Journal of Near Infrared Spectroscopy	http://www.impub.co.uk/nirp/jnirs.html
Journal of Organic Chemistry	http://pubs.acs.org/journals/joceah/index.html
Journal of Organic Chemistry Electronic Supporting Information	http://pubs.acs.org/supmat/joceah
Journal of Organometallic Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/0022328X
Journal of Pharmaceutical Sciences	http://pubs.acs.org/journals/jpmsae/index.html
Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/10106030
Journal of Physical Chemistry	http://pubs.acs.org/journals/jpchax/index.html
Journal of Physics and Chemistry of Solids	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00223697
Journal of Polymer Science A: Polymer Chemistry	http://journals.wiley.com/0887-624X
Journal of Polymer Science B: Polymer Physics	http://journals.wiley.com/0887-6266
Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/02365731
Journal of Solid State Chemistry	http://www.apnet.com/www/journal/sc.htm
Journal of the American Chemical Society	http://pubs.acs.org/journals/jacsat/index.html
Journal of the American Society for Mass Spectrometry	http://www-east.elsevier.com/webjam/Menu.html
Journal of the Brazilian Chemical Society	http://www.sbq.org.br/jbcs/jbcs.html
Journal of the Electrochemical Society	http://www.electrochem.org/journal.html
Journal of the National Cancer Institute	http://wwwicic.nci.nih.gov/jnci/jnci_issues.html
Journal of the Serbian Chemical Society	http://ihtmceh4.tmf.bg.ac.yu/htdocs/shd.htm
Journal of Vacuum Science and Technology A and B	http://www.cems.umn.edu/jvst
Langmuir	http://pubs.acs.org/journals/langd5/index.html
La Recherche	http://www.larecherche.fr
Liebigs Annalen (Organic and Bioorganic Chemistry - A European Journal)	http://www.vchgroup.de/vch/journals/2046/index.html
Life Chemistry Reports: International Journal of Chronobiology	http://chemweb.com/library/gordon/320/gabdataset.exe
Macromolecular Chemistry and Physics	http://www.huethig.de/zeitschr/mcp/mcp.html
Macromolecular Rapid Communications	http://www.huethig.de/zeitschr/mrc/mrc.html
Macromolecular Symposia	http://www.huethig.de/zeitschr/mms/mms.html
Macromolecular Theory and Simulations	http://www.huethig.de/zeitschr/mts/mts.html
Macromolecules	http://pubs.acs.org/journals/mamobx/index.html
Manufacturing Chemist	http://www.dotfinechem.com/manchem/a.htm
Marine Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/03044203

Markov Chain Monte Carlo preprint services	http://www.statslab.cam.ac.uk/~mcmc/html/list.html
MATCH (communications in mathematical chemistry)	http://btm2xd.mat.uni-bayreuth.de/match
Materials Chemistry and Physics	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/504097
Materials Research Bulletin	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/313
Materials Science Reviews	http://www.annurev.org/series/matsci/matsci.htm
MCLC Communications	http://www.gbhap-us.com/abstracts/mclc/146-toc.htm
Medical Science Research	http://www.chapmanhall.com/md/default.html
Mendeleev Chemistry Journal	http://www.chem.msu.su/eng/journals/jvho/index.html
Mendeleev Communications	http://mc.ioc.ac.ru/mc.htm
Microporous Materials	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/523683
Microchemical Journal	http://www.apnet.com/www/journal/mj.htm
Molecular Crystals and Liquid Crystals	http://chemweb.com/library/gordon/146/gabdataset.exe
Molecular Materials	http://chemweb.com/library/gordon/721/gabdataset.exe
Molecular Medicine	http://www.informatik.uni-rostock.de/HUM-MOLGEN/journals/MM
Molecular Simulation	http://chemweb.com/library/gordon/706/gabdataset.exe
Molecular Vision	http://www.emory.edu/MOLECULAR_VISION/index.html
Molecules (Journal of Organic Synthesis)	http://science.springer.de/molec/molecule.htm
Molecules (Journal of Synthetic Chemistry and Natural Product Chemistry)	http://www.mdpi.org/molecules
Mosaic Magazine	http://www.nasw.org/users/mosaic
MRS Internet Journal of Nitride Semiconductor research	http://nsr.mij.mrs.org
Nachrichten aus Chemie, Technik und Laboratorium	http://www.vchgroup.de/vch/journals/2003/index.html
Nandini Chemical Journal	http://www.sourceindia.com/nandini
Natural Product Reports	http://chemistry.rsc.org/rsc/nprcon.htm
Nature	http://www.nature.com
Nature Medicine	http://medicine.nature.com
Nature Genetics	http://genetics.nature.com
Nature Structural Biology	http://structbio.nature.com
Nature BioTechnology	http://biotech.nature.com
Network Science	http://edisto.awod.com/netsci
Neuron	http://www.cell.com/neuron/index.html
Nippon Kagaku Kaishi	http://wwwsoc.nacsis.ac.jp/csj/journals/nikka/index-e.html
Nuclear and Particle Science Reviews	http://www.annurev.org/series/nuke/nuke.htm
Nucleic Acids Research	http://www.oup.co.uk/oup/smj/journals/ed/titles/nar
Organic Geochemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/01466380
Organic Process Research & Development	http://pubs.acs.org/journals/oprdfk/index.html
Organometallics	http://pubs.acs.org/journals/orgnd7/index.html
Peptides	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/525495
Performance Chemicals International	http://www.performancechemicals.com
Perkin Transactions 1	http://chemistry.rsc.org/rsc/p1pcon.htm
Perkin Transactions 2	http://chemistry.rsc.org/rsc/p2pcon.htm
Pesticide Biochemistry and Physiology	http://www.apnet.com/www/journal/pb.htm
Petroleum Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/284

Pharmaceutica Acta Helvetiae	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/524378
Pharmacology and Toxicology Reviews	http://www.annurev.org/series/pharmtox/pharmtox.htm
Phase Transition: A Multinational Journal	http://chemweb.com/library/gordon/182/gabdataset.exe
Phosphorus, Sulfur and Silicon and the Related Elements	http://chemweb.com/library/gordon/198/gabdataset.exe
Physical Chemistry Reviews	http://www.annurev.org/series/physchem/physchem.htm
Physics and Chemistry of Liquids	http://chemweb.com/library/gordon/156/gabdataset.exe
Physics and Chemistry of Minerals	http://link.springer.de/link/service/journals/00269/index.htm
Physics Uspekhi	http://ufn.ioc.ac.ru
Phytochemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/273
Polycyclic Aromatic Compounds	http://chemweb.com/library/gordon/174/gabdataset.exe
Polyhedron	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/218
Polymer	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/30466
Polymer Degradation and Stability	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/405941
Polymer Gels and Networks	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/423982
Polymer International	http://www.wiley.com/journals-sci/pi
Popular Science	http://www.popsci.com
Powder Technology	http://www.elsevier.nl:80/estoc/publications/store/0/00325910
Proceedings of the National Academy of Sciences	http://www.pnas.org
Progress in Lipid Research	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/407
Progress in Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/525435
Progress in Polymer Science	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/418
Progress in Reaction Kinetics	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/423
Progress in Solid State Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/417
Protein Science	http://www.prosci.org:80
Proteins: Structure, Function, and Genetics	http://journals.wiley.com/0887-3585
Pure and Applied Chemistry	http://www.blacksci.co.uk/products/journals/pac.htm
Radiation Physics and Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/331
Radiocarbon	http://packrat.aml.arizona.edu/index.html
Radiochimica Acta	http://www.oldenbourg.de/mn/mn-ra1.htm
Reactive and Functional Polymers	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/502694
Recueil des Travaux Chimique des Pays-Bas (special issues)	http://www.elsevier.nl:80/inca/publications/store/5/2/1/2/1/9/521219.pub.shtml
Regulatory Toxicology and Pharmacology	http://www.apnet.com/www/journal/rt.htm
Reviews in Computational Chemistry	http://chem.iupui.edu/~boyd/rcc.html
Review of Scientific Instruments	http://webster.aip.org/journals/rsi/rsi.html
Russian Chemical Reviews Archive	http://rcr.ioc.ac.ru/rcr.html
Science	http://www.sciencemag.org
Science Daily	http://www.sciencedaily.com
Scientific American	http://www.sciam.com
Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy	http://www.elsevier.com/estoc/publications/store/7/05848547
Spektrum der Wissenschaft	http://www.spektrum.de
Solid State Ionics	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/505677
Solid State Nuclear Magnetic Resonance	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/522537
Steroids	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/525022

Structure	http://chemweb.com/library/currbiol/jstr/dtd95dataset.exe
Superlattices & Microstructures	http://www.hbuk.co.uk/ap/journals/sm
Supramolecular Chemistry	http://www.gbhap-us.com/abstracts/mgcn/253-toc.htm
Supramolecular Science	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/30470
Surface Science	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/505676
Synlett	http://www.thieme.com/chemistry/Aeae.htm
Synthesis	http://www.thieme.com/chemistry/Aebe.htm
Synthetic Metals	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/504105
Talanta	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/525438
Tetrahedron Information System	http://oxford.elsevier.com/tis
The Alchemist	http://chemweb.com/alchem/home.html
The Internet Journal of Science - Biological Chemistry	http://www.netsci-journal.com
Theoretical Chemistry Accounts	http://link.springer.de/link/service/journals/00214/index.htm
Thermochimica Acta	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/500855
The Scientist	http://www.the-scientist.library.upenn.edu
TMMeC Web Journal	http://bilbo.edu.uy/tmmec
Todays Chemist at Work	http://pubs.acs.org/hotartcl/tcaw/tcaw.html
Topics in Catalysis	http://www.baltzer.nl/topcat/topcat.html
Toxicology & Environmental Chemistry	http://chemweb.com/library/gordon/169/gabdataset.exe
Toxicon	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/259
Transition Metal Chemistry	http://www.chapmanhall.com/tm
Trends in Analytical Chemistry	http://www.elsevier.nl/locate/trac
Trends in Biochemical Sciences	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/405916
Uspekhi Fizicheskikh Nauk Archive	http://ufn.ioc.ac.ru
Vibrational Spectroscopy	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/09242031
Wave of the Future	http://kerouac.pharm.uky.edu/ASRG/wave/wavehp.html
Zeitschrift fr Kristallographie	http://www.oldenbourg.de/mn/mn-zk1.htm
Zeitschrift fr Physikalische Chemie	http://www.oldenbourg.de/mn/mn-pc1.htm
Zeolites	http://www.elsevier.nl/estoc/publications/store/9/01442449·

ขอให้มีเวลา และสนุกกับมุมอินเตอร์เน็ตนี้

ดร. วรพจน์ สุนทรสุข
ภาควิชาจุลชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
วิทยาเขตธนบุรี

เส้นทางสู่ผู้นำด้านการออกแบบอินเตอร์เน็ต

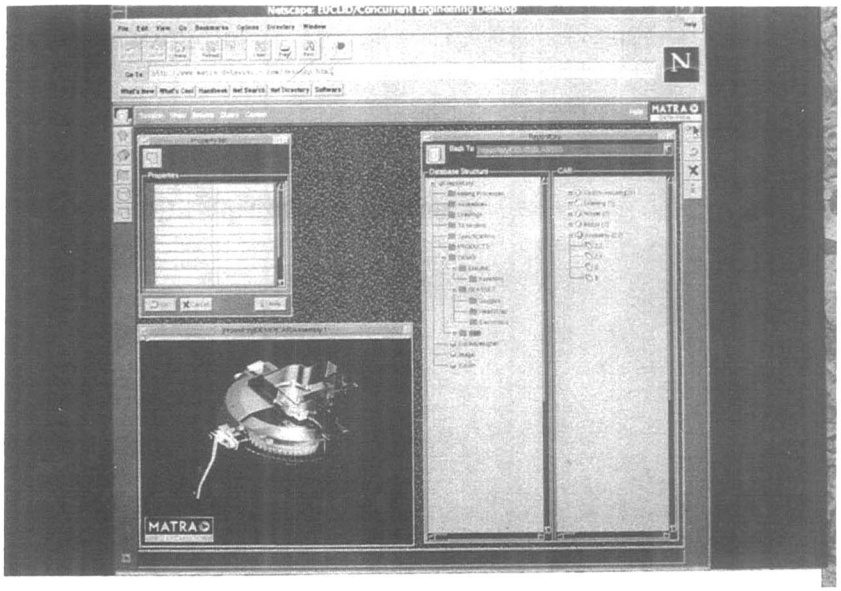
คงไม่มีใครปฏิเสธว่าอินเตอร์เน็ตกำลังเข้ามามีบทบาทอย่างมากในปัจจุบัน รวมไปถึงงานทางด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วย งานบริการข้อมูลทางเทคนิคต่าง ๆ ได้ทะยอยถูกจับรวมเข้าสู่เครือข่ายแล้วอย่างชัดเจน เช่น การใช้ซอฟต์แวร์เชื่อมโยงกับเครือข่ายเพื่อเลือกอุปกรณ์จากแคตตาล็อกอิเล็กทรอนิกส์ของบรรดาผู้จำหน่าย หรือการแลกเปลี่ยนเอกสารทางเทคนิคบนเครือข่ายระหว่างผู้ทำงานหลาย ๆ คนจากต่างสถานที่เพื่อสร้างโครงการหนึ่ง ๆ ฯลฯ

ปัจจุบันซอฟต์แวร์ CAD (Computer Assisted Design) ที่ใช้ในการออกแบบจำลองผลิตภัณฑ์สามมิติกำลังเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง แต่ก็ยังจำกัดอยู่ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น "เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพ (ในแง่ของการมีต้นทุนที่ต่ำและการหมุนเวียนในรอบสั้น ๆ) ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญทีเดียวที่สามารถทำให้บุคคลจำนวนมากในองค์กรเข้าถึงข้อมูลและทำงานร่วมกันได้ เปรียบเสมือนกับเครือข่ายของผู้รับเหมารายย่อยก็คงไม่ผิด" นายลูโดวิค โกรซ์ (Ludovic Graux) หัวหน้าส่วนงานด้าน VR (Virtual Reality) ที่ศูนย์ Aerospatiale Cimpa Joint Research Center กล่าว "ในที่สุดเราก็ได้พัฒนาต้นแบบของระบบอินทราเน็ต (เครือข่ายเฉพาะในองค์กรมาตรฐานเดียวกับอินเตอร์เน็ต) ซึ่งตอนนี้อยู่ในขั้นของการทดลองใช้" วัตถุประสงค์ในการใช้ระบบอินทราเน็ตในองค์กรส่วนหนึ่งก็เพื่อการสนับสนุนเทคโนโลยีใหม่ ๆ อย่างเช่น VRML2 (Virtual Reality Modelling Language) ซึ่งเป็นมาตรฐานทางภาษาใหม่สำหรับโลกเสมือนจริงบนเครือข่าย นำมาซึ่งการเชื่อมโยงด้วยรูปภาพเสมือนจริง เอกสาร ภาพเคลื่อนไหว และการโต้ตอบผ่านเครือข่ายได้

ข้อมูลที่ลื่นไหลทั่วทั้งองค์กร

ในทางปฏิบัติ ผู้ออกแบบส่วนใหญ่ต้องการได้แบบแปลนของอุปกรณ์ทางกลและทางไฟฟ้าจากผู้จำหน่ายเพื่อนำไปใช้ในการศึกษาหรือออกแบบก่อน ปัจจุบันนักออกแบบสามารถใช้โปรแกรมประเภทบราวเซอร์ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้จากเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ลูกค้าสามารถอ่านข้อมูลที่เป็นตัวอักษรและกราฟฟิกได้จากเซิร์ฟเวอร์คอมพิวเตอร์ระยะไกล ด้วยโปรแกรมบราวเซอร์ สมาชิกอินเตอร์เน็ตสามารถเลือกอุปกรณ์จากแคตตาล็อกอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องการและดาวน์โหลดอุปกรณ์เหล่านั้นมายังโปรแกรมวาดรูปบน CAD ได้

เครื่องมือในโปรแกรม CAD สามารถสร้างเอกสารให้แสดงบนอินเตอร์เน็ตได้ด้วยการใช้ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการค้นหาเดียวกันนี้ "การเปิดตัวครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ใช้ในระบบบริหารข้อมูลทางเทคนิค (Technical Data Management Systems)" นายฟิลลิป แปร์ดริโอ (Philippe Perdriau) หัวหน้าส่วนออกแบบข้อมูลทางเทคนิคที่บริษัท Euriware ให้ความเห็น "มีความเป็นไปได้สูงที่จะส่งข้อมูลที่เป็นกราฟฟิกไปยังกลุ่มลูกค้า หรือหุ้นส่วนภายนอกที่มีทั้งวิศวกร หัวหน้าโครงการ แผนกจัดซื้อ หรือบุคคลใด ๆ ก็ตามที่ไม่ต้องการความคุ้นเคยกับโครงสร้างข้อมูลในโปรแกรม CAD

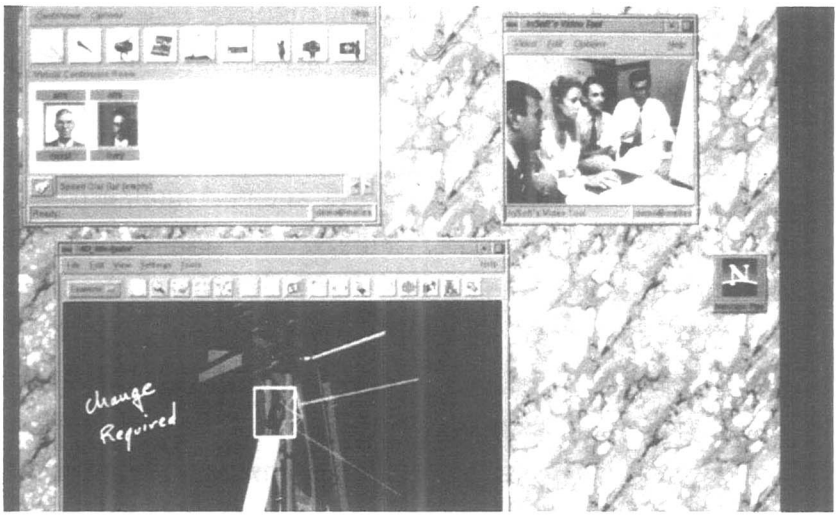


Euclid Quantum ซอฟต์แวร์ CAD-CAM รุ่นใหม่จากบริษัท Matra Datavision ซึ่งสามารถหาได้แล้ว จากเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ผู้จัดการฝ่ายออกแบบได้เชื่อมโยงระหว่างส่วนออกแบบและส่วนการผลิต สามารถทำงานและดำเนินการร่วมกันจากข้อมูลทางเทคนิคทั้งหมดที่มี เช่น ข้อมูลทางเรขาคณิต ข้อมูลตัวอักษร ข้อมูลภาพ เสียงและอื่น ๆ

"ด้วยเหตุผลนี้อาจกล่าวได้ว่างานออกแบบในอนาคตตั้งอยู่บนวิศวกรรมแห่งความร่วมมือ เครื่องมือใหม่ ๆ ในโปรแกรมระบบคอมพิวเตอร์จะช่วยให้เราสามารถใช้เอกสารหรือข้อมูลร่วมกันได้โดยไม่ต้องตัดตอนงานแยกเป็นแฟ้มย่อย ๆ ขณะนี้อุปกรณ์ดังกล่าวอยู่ในระหว่างการพัฒนาในสำนักงานออกแบบ โดยสามารถจะแทนฟิลด์ข้อมูลด้วยลักษณะของแผนผังสามมิติ ซึ่งสร้างภาพจากคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดแผนผังและตารางที่มีข้อมูลทางเทคนิคแสดงอยู่ และข้อมูลเหล่านี้สามารถที่จะพิมพ์ลงบนเครือข่ายได้ทันทีหรืออาจส่งมอบให้กับผู้ใช้ห่างไกลได้ (เช่น ผู้ซื้อ วิศวกรในกระบวนการ ฯลฯ) โดยไม่จำเป็นต้องมีพื้นความรู้ทางเทคนิคหรือคุ้นเคยกับเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ นอกจากนี้ยังสามารถค้นหาเอกสารได้อย่างง่ายดายจากเอกสารหนึ่งไปยังเอกสารหนึ่ง "นี่คือสิ่งที่ตรงตามความต้องการขององค์กรอย่างแท้จริง เพราะมันได้ทลายกำแพงที่เป็นอุปสรรคในงานออกแบบลงได้" นายฟิลลิป หนึ่งในผู้ทำงานในโครงการนี้ของบริษัทร่วมทุนใหญ่ Eurisys Group กล่าว

การวิจัยก็ยังคงดำเนินต่อไปท่ามกลางความสนใจจากแวดวงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ในเรื่องของการส่งมอบเอกสารและข้อมูลไปยังลูกค้าและหุ้นส่วนทางการค้า

"สำหรับองค์กรใดที่มีทั้งการออกแบบและผลิตสินค้าผ่านกระบวนการทาง CAD-CAM การใช้เทคนิคนี้จะช่วยให้สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ในโลกเสมือนจริงได้" นายปิแอร์ มอโร (Pierre Moreau) ซึ่งเป็นกรรมการในส่วนระบบสถาปัตยกรรมและการเชื่อมต่อกับผู้ใช้ที่บริษัท Dassault Systemes กล่าวเน้น "สมาชิกขององค์กรทั้งหมด



Catia Conferencing Groupware; มิติใหม่ในการแก้ปัญหาของ Catia/Cadam โดยบริษัท Dassault Systemes สามารถสนับสนุนการใช้งานบนเครือข่ายได้ดีเทียบเท่ากับเทคโนโลยีการประชุมผ่านจอภาพของ Nets cape/Insoft

สามารถที่จะทำงานร่วมกันจัดการกับตัวสินค้าที่อยู่ในช่วงพัฒนาได้ โดยสามารถสร้างสินค้าเสมือนจริงได้ก่อนที่จะมีการลงมือสร้างแบบจริง"

สินค้าเสมือนจริงที่ได้จากวิธีการนี้ช่วยให้นักออกแบบ หัวหน้าส่วนการผลิตและวิเคราะห์ สามารถเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ของตัวสินค้า ตลอดจนพนักงานในแผนกจัดซื้อ ทำให้สามารถเริ่มต้นตั้งราคาสินค้าสำเร็จแก่บรรดาผู้จำหน่ายได้อย่างรวดเร็ว

ด้วยเหตุนี้ตัวสินค้าเสมือนจริงจึงเป็นศูนย์กลางของระบบข้อมูลในการปฏิบัติการร่วมกัน ภายใต้การทำงานของแพคเกจซอฟต์แวร์ Catia ของบริษัท Dassault Systemes ส่วน "Catia pipeline" สามารถกระจายข้อมูลตัวสินค้าไปยังหน่วยต่าง ๆ ขององค์กรโดยไม่ต้องแปลงข้อมูลใด ๆ ในการปฏิบัติการนี้ไม่เพียงแต่ส่งข้อมูลเชิงเรขาคณิตของตัวสินค้าเสมือนจริงเท่านั้น แต่ยังได้ส่งข้อมูลที่จำเป็นเตรียมไว้ให้ทั้งหมด ได้แก่ ข้อมูลทางเทคนิคในการวิเคราะห์และข้อมูลขององค์กรโดยเฉพาะข้อมูลแสดงทิศทางการไหลของงาน (การกำหนดรูปแบบและการจัดการในขั้นตอนประกอบ) ในการนี้ใครก็ตามที่รู้ว่ามีส่วนเกี่ยวข้องในขั้นตอนไหน ด้วยระบบอินเตอร์เน็ตผ่านทาง "Catia pipeline" จะทำให้สามารถเข้าถึงเวอร์กสเตชันที่ไม่ได้ต่ออยู่ได้ทันที เช่น หัวหน้าส่วนของแผนกจัดซื้อสามารถเข้าถึงแผนงานของตัวสินค้าเสมือนจริงได้จาก PC ธรรมดาที่ใช้งานกับซอฟต์แวร์จัดการในสำนักงานปกติได้

ยุคแห่งความร่วมมือในระบบสารสนเทศทางเทคนิค

บริษัททางด้านวิศวกรรม เช่น Serete หรือสำนักงานด้านการออกแบบ เช่น Creos (สำนักงานออกแบบส่วนประกอบของรถยนต์บริษัท Renault) การก่อร่างสร้างระบบบริหารสารสนเทศทางเทคนิคสำหรับอนาคตเริ่มมีเค้าโครงมากขึ้น โดยผ่านเครือข่ายสื่อสารที่สามารถทำงานได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีความแตกต่างกัน ความจำเป็นนี้เกิดขึ้นเพราะบริษัทต่าง ๆ ต่างก็มีสภาวะแวดล้อมการทำงานของ PC ที่เป็นสถานีปฏิบัติการทางกราฟิกที่แตกต่างกัน "แอพพลิเคชันหลาย ๆ ตัวสามารถหาได้บนเครือข่ายอินทราเน็ตของเราเอง" นายโอลิวิเยร์ คอลมารด์

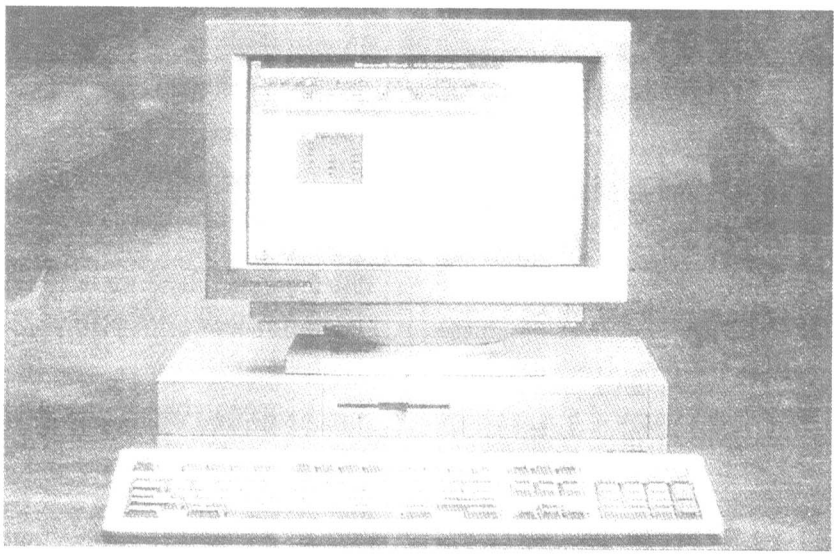
(Olivier Colmard) ซึ่งอยู่ส่วนจัดการทรัพยากรและสารสนเทศ และส่วนคลังสินค้าที่สำนักงาน Creos กล่าว "การประยุกต์ใช้งานทางเทคนิคของ CAD ใช้ซอฟต์แวร์ Euclid ของบริษัท Matra Datavision ส่วนการจัดการการสั่งซื้อใช้ SAP R2/3 ระบบอัตโนมัติในสำนักงาน การสื่อสารต่าง ๆ ตั้งแต่การแยกรายการ การระบุขั้นตอนและการรวบรวม สรุปก็คืออินทราเน็ตกำลังจะเป็นส่วนหนึ่งในระบบสารสนเทศสำหรับผู้จัดการ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ ตลอดจนวิศวกรออกแบบ" และด้วยระบบนี้จึงได้ปูทางไปสู่การพัฒนาที่ก้าวไกล จากประโยชน์ของคอมพิวเตอร์สำนักงาน Creos กำลังพัฒนาเครื่องมือที่สามารถให้ข้อมูล เช่น ตำแหน่งของภาพวาดในการออกแบบ สามารถให้ดัชนีบ่งบอกความเปลี่ยนแปลง และให้ข้อมูลวัสดุที่ใช้ ตลอดจนข้อมูลที่ต้องการใช้ในการคำนวณ ในการออกแบบนี้ได้ผสานการจัดการของข้อมูล CAD ไปในตัว และสภาพแวดล้อมทางกราฟิกนี้สามารถเข้าถึงได้จากเวอร์กสเตชันใดก็ได้

การไหลของข้อมูลในองค์กรจะถูกปรับปรุงให้ทันต่อเหตุการณ์ตลอดเวลาในการเข้าใช้งานของผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นแผนผังสามมิติหรือรูปชิ้นงานจำลองใหม่ ๆ หรือข้อมูลดัชนีของการเปลี่ยนแปลงในการปรับปรุงรูปวาดซึ่งจะถูกแทนที่โดยข้อมูลจากผู้ใช้ทั้งหมดในองค์กรผ่านระบบอินทราเน็ต

ปัจจุบันเรื่องที่เป็นปัญหาหลักในการสร้างระบบบริหารข้อมูลสนเทศเชิงเทคนิคคือ ความต้องการในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่พร้อมกัน ซึ่งอาจก่อให้เกิดเป็นปัญหาที่ละเอียดอ่อนในระบบรักษาความปลอดภัย และที่มากกว่านั้นคือ ขั้นต่อไปจะต้องป้องกันการปรับปรุงแก้ไขงานที่พร้อมกันของผู้ใช้ต่าง ๆ ที่ทำงานชิ้นเดียวกันอยู่ในเวลาและสถานที่ที่ต่างกัน ไม่เช่นนั้นระบบนี้อาจจะเป็นที่มาของความขัดแย้งของข้อมูลทั้งหลายทั้งปวง

แปลและเรียบเรียงจาก "THE ROAD TO DESIGN LEADS TO INTERNET"
โดย Marc Ferretti
สำนักงานข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส

Data Broadcasting พลิกโฉมหน้าของธุรกิจโทรทัศน์



ผู้ลงทุนและบริษัทผลิตเทคโนโลยีขนาดใหญ่กำลังพยายามผลักดันให้มีการรวม Internet เข้ากับการแพร่ภาพทางโทรทัศน์ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญกล่าวว่าจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโฉมหน้าของธุรกิจทั้งสองประเภทเป็นอย่างมาก

บริษัท Datacast LLC ใน Reston, Virginia ผู้เป็นเจ้าของสถานีโทรทัศน์ 38 แห่งทั่วประเทศ ซึ่งเป็นหนึ่งในบริษัทผู้นำของการพัฒนาค้นคว้าเทคโนโลยีที่จะทำให้ผู้คนทั่วไปสามารถรับข้อมูลจำนวนมหาศาลได้จากการสื่อสารไร้สาย ตลอดจนมีโครงการที่จะถ่ายทอดข่าวสารและข้อมูลในระบบดิจิตอลเพื่อให้ผู้คนทั่วไปสามารถรับชมได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC ตามบ้านที่ได้รับการติดตั้ง modem ไร้สาย ซึ่งมีราคาประมาณ 100 เหรียญสหรัฐฯ โดยประมาณว่าภายในปี 2001 จะมีลูกค้ารับชมสัญญาณดังกล่าวถึง 8% ของผู้มีเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC ทั่วสหรัฐอเมริกา

จากคำกล่าวของเจ้าหน้าที่ระดับนโยบายของ Federal Communications Commission (FCC) ของสถานีโทรทัศน์ต่าง ๆ ทั้งในเขตตัวเมืองและชนบทได้มีการวางแผนที่จะใช้เทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์แบบ PC เพื่อขยายการนำเสนอรายการโทรทัศน์แก่ผู้ชมให้กว้างขวางขึ้น เทคโนโลยีใหม่นี้จะเพิ่มขีดความสามารถของสถานีโทรทัศน์ในการถ่ายทอดข้อมูล ซึ่งจะมีผลให้บริษัทในธุรกิจโทรทัศน์สามารถเข้าแข่งขันในตลาด telecommunication ที่กำลังขยายตัวอย่างรวดเร็วได้

ในการดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังที่กล่าวในข้างต้น Datacast และบริษัทในธุรกิจการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์เหล่านี้พบว่าตนเองกำลังมีทั้งการร่วมมือและแข่งขันกับบริษัทในธุรกิจเทคโนโลยีข่าวสารยักษ์ใหญ่ เช่น Intel Corp. ใน Santa Clara, California, Compaq Computer Corp. ใน Houston, Texas และ Microsoft Corp. ใน Redmond, Washington

Microsoft ได้ร่วมมือกับ General Electric ของสถานีโทรทัศน์ NBC เพื่อสร้าง MSNBC ซึ่งเป็นรายการข่าวที่แพร่ภาพทางเคเบิลทีวี และได้ลงทุนในเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายโทรทัศน์มากมายหลายประเภท หนึ่งในจำนวนนั้นคือการใช้เงินจำนวน 425 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในการเข้าครอบครอง Web TV Network Inc. ใน Palo Alto, California เทคโนโลยีของ Web TV ทำให้ผู้บริโภคสามารถใช้บริการ online ของ Web TV ได้โดยผ่านทางจอโทรทัศน์แทนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC

Emily Green นักวิเคราะห์จาก Forrester Research Inc. ใน Cambridge, Massachusetts กล่าวว่า Microsoft ใช้จ่ายเงินจำนวนหลายพันล้านเหรียญสหรัฐฯ เพื่อเข้ามามีส่วนในการกำหนดอนาคตของธุรกิจโทรทัศน์

ผู้ผลิต microprocessor ยักษ์ใหญ่อย่างบริษัท Intel ได้พยายามช่วยจัดการให้เกิดความร่วมมือกันระหว่างบริษัทในธุรกิจเทคโนโลยีข่าวสารและบริษัทในธุรกิจการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ ซึ่งจะทำให้เกิดกลุ่มบริษัทในธุรกิจแนวใหม่ที่เรียกว่า Intercast ขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะส่งเสริมเทคโนโลยีของโทรทัศน์ที่สามารถติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC ได้ บริษัทโทรทัศน์ที่เข้าร่วมในกลุ่มนี้ได้แก่ Cable News Network, Atlanta และ National Broadcasting Co., New York นอกจากนี้ยังมีบริษัทผู้ให้บริการ online ซึ่งรวมถึง American Online Inc. ใน Dulles, Virginia และ Netscape Communications Group ใน Mountain View, California บริษัทผู้ผลิตเครื่อง PC เช่น Compaq และ Gateway 2000 ใน North Sioux City, South Dakota และบริษัทเคเบิลทีวี เช่น Continental Cablevision และ Viacom ใน New York

เมื่อวันที่ 3 เมษายน 2540 ที่ผ่านมา American Online ได้ร่วมมือกับสถานี ABC เพื่อสร้าง ABCNEWS.COM ซึ่งเป็นบริการข่าว 24 ชั่วโมงสำหรับลูกค้าของ AOL และ Netscape

หากมองในมุมกว้างแล้วจะเห็นว่ายักษ์ใหญ่ของอุตสาหกรรมการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์อย่าง NBC และ CBS เพียงอยู่ในระยะเริ่มต้นในการคิดค้นหาวิธีที่จะใช้คลื่นสัญญาณเหล่านี้เพื่อวัตถุประสงค์นอกเหนือจากการแพร่ภาพรายการต่าง ๆ ให้ผู้ชมทั่วไปได้รับชม แม้แต่ NBC ผู้ซึ่งได้ลงมือดำเนินการในเรื่องนี้ไปมากที่สุดเพื่อคงความเป็นผู้นำของธุรกิจในด้านนี้ ก็ยังมีนโยบายระยะยาวที่ต้องรอดูความต้องการของตลาด

En Technology บริษัทในเครือของ PC Connection Inc. ตัวแทนจำหน่ายเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC ใน Milford, New Hamshire ก็เป็นบริษัทหนึ่งที่พยายามจะรวมการแพร่ภาพโทรทัศน์เข้ากับธุรกิจ online โดยการขายเทคโนโลยีที่ทำให้สถานีโทรทัศน์สามารถถ่ายทอดสัญญาณข้อมูลควบคู่ไปกับรายการโทรทัศน์ปกติ และกำลังพิจารณาที่จะเสนอระบบบริการข้อมูล over-the-air โดยจะร่วมมือกับบริษัทใหญ่อื่น ๆ

Datacast, En Technology และ Wavephone Inc. ใน Phoenix กำลังพยายามที่จะถ่ายทอดสัญญาณข้อมูลไปสู่เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC ตามบ้านโดยอาศัยสัญญาณ analog ของโทรทัศน์ในปัจจุบันด้วยความเร็ว 150 Kbps ถึง 2 Mbps ในกระบวนการดังกล่าว เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC จะสามารถรับสัญญาณจากสถานี และเก็บไว้ในหน่วยความจำเพื่อเรียกขึ้นมาชมในภายหลังได้ นอกจากนี้ ลูกค้ายังสามารถติดต่อกลับไปยังสถานีบริการได้โดยผ่านทางสายโทรทัศน์

จากคำกล่าวของเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องโครงการ Internet-TV เหล่านี้ยังอยู่ในระยะของการทดลองใช้ โดยส่วนมากมุ่งที่จะเจาะกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายด้วยตารางการถ่ายทอดข่าวที่มีโฆษณาสนับสนุน, กีฬา และรายงานความเคลื่อนไหวของตลาดหลักทรัพย์ บริการของ Datacast จะดึงดูดโฆษณาได้ดีเนื่องจากผู้โฆษณาจะเสียค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการโฆษณาในโทรทัศน์ โดยมีราคาประมาณ 5.50 เหรียญสหรัฐฯ ต่อ 1,000 ภาพ ต่างจากโทรทัศน์ที่คิด 20 เหรียญสหรัฐฯ ถึง 70 เหรียญสหรัฐฯ

เป็นที่คาดกันว่าธุรกิจการถ่ายทอดสัญญาณข้อมูลนี้จะมีเวลาประมาณ 5 ถึง 15 ปีก่อนที่ตลาดจะถูกกลืนโดยเครื่องโทรทัศน์รุ่นใหม่ ๆ ที่สามารถรับสัญญาณภาพระบบดิจิตอลที่ถ่ายทอดจากสถานีโทรทัศน์โดยตรงได้

เทคโนโลยีของเครื่องโทรทัศน์ระบบดิจิตอลเริ่มจากการออกแบบขึ้นเพื่อให้เป็นระบบโทรทัศน์คุณภาพสูง เมื่อถูกพัฒนาต่อไปสำหรับ high-definition TV จึงทำให้สถานีโทรทัศน์สามารถถ่ายทอดสัญญาณได้ด้วยความเร็วถึง 19.2 Mbps ในแต่ละช่องสัญญาณ

Software ที่ได้รับการออกแบบอย่างดีจะทำให้สถานีสามารถส่งสัญญาณได้มากกว่า 10-15 ช่องในแต่ละเขต เพิ่มความเร็วโดยรวมในเขตเมืองที่มี 18 ช่องสัญญาณขึ้นเป็น 335 Mb โดยประมาณ ถ่ายทอดสัญญาณร่วมกับสัญญาณ analog ของโทรทัศน์ที่มีอยู่แล้วจากดาวเทียม สายโทรศัพท์หรือสายเคเบิลทีวี

ในเดือนเมษายน Federal Communications Commission (FCC) ได้อนุญาตให้มีการจดทะเบียนสำหรับใช้คลื่นสัญญาณสำหรับบริการของ HDTV โดยไม่ต้องเสียค่าธรรมเนียม สถานีโทรทัศน์จะมีอิสระที่จะใช้ช่องส่งสัญญาณของตนได้ตามที่ต้องการ ยกตัวอย่างเช่นสถานีหนึ่งอาจจะทำการส่งสัญญาณสำหรับรายการ HDTV ควบคู่ไปกับสัญญาณข้อมูลเพียงเล็กน้อย ในขณะที่สถานีอื่นส่งสัญญาณโทรทัศน์ 4-5 ช่อง และสัญญาณข้อมูลหลาย Megabits หรือส่งสัญญาณข้อมูลด้วยความเร็ว 19.2 Mbps ในช่วงกลางวันและรายการโทรทัศน์ในเวลากลางคืน

ถึงแม้ว่าความสามารถในการสื่อสารของคลื่นสัญญาณดิจิตอลจะสามารถทำให้ธุรกิจทางโทรทัศน์สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการนำเสนอข่าวสารความบันเทิงได้อย่างหลากหลายพลิกแพลง แต่ผู้เชี่ยวชาญกลับเชื่อว่าสถานีโทรทัศน์จะยังคงยืนอยู่บนพื้นฐานเดิม คือสร้างรายการที่คิดว่าจะดึงดูดความสนใจของผู้ชม หาผู้สนับสนุนรายการแล้วออกอากาศรายการนั้นไปสู่สายตาของผู้ชมทั่วประเทศ

การเข้ามาของโทรทัศน์แบบดิจิตอลไม่ได้สร้างความกังวลแก่ Internet-TV แต่อย่างใด ผู้ลงทุนเชื่อว่าความต้องการข่าวสารของมนุษย์ไม่มีวันอิ่มตัว และนอกจากนี้ค่าใช้จ่ายที่ต่ำของการใช้ระบบ Internet ไร้สายจะทำให้สามารถก้าวนำหน้าธุรกิจอื่น เช่น โทรศัพท์หรือ Cable-TV ได้ ถึงแม้ว่าธุรกิจทั้งสองจะพยายามพัฒนาเทคโนโลยีของการส่งสัญญาณตามสายเคเบิลเพื่อให้ผู้ชมสามารถรับสัญญาณได้หลาย Mbps บริษัทผู้ให้บริการ Internet ไร้สายอย่าง Datacast กลับสามารถให้บริการสื่อสารได้ในราคาที่ถูกกว่าด้วยการส่งคลื่นสัญญาณทางอากาศ ยกตัวอย่างเช่น สถานีสามารถให้บริการ digital TV แก่ New York ในราคา 100 ล้านเหรียญสหรัฐฯ รวมกับ 25 เหรียญสหรัฐฯ ต่อบ้านหนึ่งหลังต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการเดินสายเคเบิลหรือ fiber optic ในบ้านมากมาย

อย่างไรก็ตาม ตัวเลขนี้อาจเพิ่มขึ้นหากผู้ให้บริการเก็บค่ารับสัญญาณจากผู้ชมแทนการรับเงินสนับสนุนจากโฆษณา เนื่องจากในกรณีดังกล่าวผู้ให้บริการจะต้องจ่ายค่าธรรมเนียมให้แก่ FCC

Source : Washington Technology
April 24, 1997

นั่งนานเกินไป....อาจตายได้

พเยาว์ รอดโพธิ์ทอง

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ปัจจุบันการเดินทางโดยเครื่องบินโดยสารมิใช่เป็นเรื่องยากลำบากหรือไกลเกินฝันอีกต่อไป และสาเหตุที่คนนิยมก็เพราะจะทำให้ถึงที่หมายได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย อีกทั้งราคาค่าตั๋วเครื่องบินก็มิได้มีราคาสูงดังเช่นแต่ก่อนๆ เนื่องจากการแข่งขันระหว่างสายการบินต่างๆ เป็นไปค่อนข้างสูง โดยปกติภายในห้องผู้โดยสารของเครื่องบินลำใหญ่ๆ มักจะแบ่งออกเป็นส่วนๆ ถ้าเครื่องบินลำใหญ่มากเช่น Boeing 747, 777 ซึ่งบรรจุผู้โดยสารได้เป็นจำนวนถึง 300-400 คน จะมีวิธีการแบ่งห้องโดยสารออกเป็นชั้น 1 (first class) ชั้นธุรกิจ (business class) และชั้นประหยัด (economy class) ซึ่งราคาค่าโดยสารก็จะต่างกันมากกว่าเท่าตัวตามความสะดวกสบายที่ได้รับซึ่งได้แก่ในห้องผู้โดยสารชั้น 1 และชั้นธุรกิจจะมีเก้าอี้นั่งที่กว้างขวางมีพื้นที่มากกว่า เมนูอาหารที่แพงกว่า การเสริฟเครื่องดื่มแอลกอฮอล์จะมีบริการอย่างไม่จำกัด ผิดกับชั้นประหยัดซึ่งค่าโดยสารถูกกว่ามาก และในขณะเดียวกันเก้าอี้นั่งในห้องโดยสารชั้นประหยัดนี้ค่อนข้างจะคับแคบและถ้ายิ่งผู้โดยสารมีรูปร่างอ้วนใหญ่แล้วจะรู้สึกอึดอัดมาก สำหรับการเดินทางระยะไกลๆ ด้วยเหตุนี้เองจึงได้มีคณะแพทย์ตั้งชื่อโรคชนิดหนึ่ง ว่า "Economy class syndrome"ซึ่งก็คือ โรคเส้นเลือดดำอุดตันตรงเส้นเลือดส่วนขาและเท้า ซึ่งมักจะเกิดขึ้นในระหว่างการเดินทางหรือหลังจากการโดยสารเครื่องบินเป็นระยะเวลานานเกินกว่า 3 ชม.

"Economy class syndrome" คือกลุ่มอาการของโรคอันเกิดจากการนั่งในที่คับแคบเป็นเวลานานหลายๆ ชั่วโมง เช่นการนั่งเครื่องบินโดยสาร (ชั้นประหยัด) จนเป็นเหตุให้โลหิตตรงส่วนขาและเท้าไหลเวียนไม่สะดวก ทำให้จับตัวกันเป็นก้อนลิ่มชิ้นเล็กบ้างใหญ่บ้างอยู่ในเส้นเลือดดำ บริเวณส่วนขาท่อนล่าง และหากก้อนเลือดเหล่านี้ไหลตามกระแสโลหิตแล้วเกิดไปอุดตันที่อวัยวะสำคัญของร่างกาย เช่น หัวใจ หรือปอด ก็จะทำให้ถึงกับเสียชีวิตได้ หากผู้ใดโชคดีลิ่มเลือดเหล่านั้นก็จะละลายกลับเป็นเลือดตามเดิมได้

คำว่า "Economy class syndrome" ได้รับการตั้งชื่อ โดย Symington และ Stack ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 เนื่องจากทำการศึกษาแล้วพบว่ามีผู้โดยสารที่เดินทางโดยเครื่องบิน โดยใช้ระยะเวลาบินครั้งละนานเกิน 3 ชม. ขึ้นไปบางคนจะป่วยเป็นโรคนี้ทั้งในขณะที่กำลังเดินทางหรือหลังจากเดินทางแล้ว โรคนี้มิใช่โรคใหม่แต่ประการใด ที่จริงคือโรคเส้นโลหิตดำอุดตัน หรือ Deep Venous Thrombosis (DVT) นั่นเอง ซึ่งต่อจากนี้ไปจะเรียกย่อๆ ว่าโรค DVT

กลุ่มบุคคลที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรค DVT ได้แก่ผู้ที่มีความจำเป็นที่จะต้องนั่งในที่คับแคบเป็นเวลานานๆ โดยมิได้เปลี่ยนอิริยาบถ นอกจากกลุ่มผู้โดยสารเครื่องบินชั้นประหยัดแล้ว ผู้โดยสาร

ชั้นหนึ่ง ชั้นธุรกิจ หรือแม้แต่นักบินก็มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคนี้เช่นกัน เพียงแต่อาจจะไม่มากเท่า ส่วนพนักงานต้อนรับทั้งชายและหญิงบนเครื่องนั้นยังไม่เคยมีรายงานที่ว่าป่วยเป็นโรค DVT ขณะปฏิบัติหน้าที่ คงเป็นเพราะเขาและเธอเหล่านี้ต้องทำหน้าที่เดินไปเดินมาเพื่อบริการผู้โดยสารอยู่เกือบตลอดระยะเวลาการเดินทาง มิได้นั่งนิ่งจนเลือดเดินไม่สะดวก

บุคคลในกลุ่มอาชีพอื่นๆ ที่มีความเสี่ยงที่จะเป็นโรค DVT ได้แก่ พนักงานขับรถแท็กซี่ รถโดยสารประจำทาง รถบรรทุกส่งของเดินทางระหว่างจังหวัด หรือผู้ที่นั่งโต๊ะทำงานเป็นประจำตั้งแต่เช้าจรดเย็น ผู้เข้าชมภาพยนต์ (เรื่องยาวๆ) ละคร หรือคอนเสิร์ตก็อาจจะเกิดโรคนี้ขึ้นได้เช่นกัน ส่วนผู้ที่มีอาชีพที่ต้องยืนนานๆ เช่น พนักงานขายของตามห้างสรรพสินค้า พนักงานเสริมสวย หรือทันตแพทย์มักจะเป็นโรคเส้นเลือดขอดที่ขานำมาก่อน ซึ่งการเป็นเส้นเลือดขอดหรือเส้นเลือดพองก็เป็นปัจจัยเสี่ยงที่พบในลำดับต้นๆ ของผู้ที่เป็นโรค DVT

ทางการแพทย์ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้จัดให้โรค DVT เป็นโรคของความผิดปกติที่ค่อนข้างร้ายแรงที่เกิดขึ้นกับขาส่วนล่างตั้งแต่หัวเข่าลงไป จากการสำรวจพบว่าในจำนวนประชากร 1,000 คน จะมี 1 คน ที่เป็นโรค DVT โดยที่อาจจะยังไม่แสดงอาการที่เด่นชัดออกมา และในปีหนึ่งๆ จะมีผู้ป่วยถึง 600,000 คนที่มีอาการชัดเจนจนต้องเข้ารับการบำบัดรักษาในโรงพยาบาล

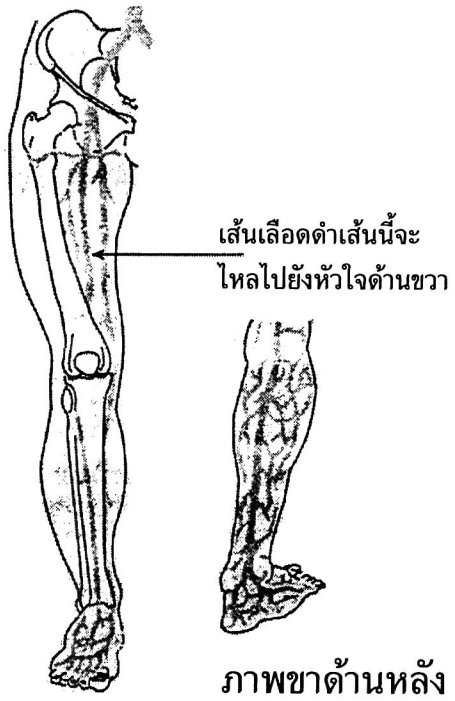
อาการของโรค DVT

โดยทั่วไปมีดังนี้คือ มีอาการปวด บวมแดง บริเวณน่องหรือข้อเท้า จะสังเกตได้ว่าเวลาอยู่บนเครื่องบินนานๆ นั้น จะสวมรองเท้ากลับเข้าไปอีกนั้นค่อนข้างยาก เนื่องจากเท้าบวม เพราะไม่ได้เคลื่อนไหวทำให้เกิดลิ่มเลือดก้อนเล็กๆ และน้ำลงมาคั่ง แต่ลิ่มเลือดเหล่านี้ก็จะละลายไปได้เองโดยไม่ก่ออันตรายใดๆ ยกเว้นในบางรายที่เคราะห์ร้าย ลิ่มเลือดจะแตกตัวเป็นลิ่มเล็กๆ แล้วไหลไปตามกระแสโลหิตไปยังหัวใจห้องด้านขวา และไหลลงสู่ปอดทำให้รู้สึกเสมือนหายใจไม่เต็มปอด หรือบางครั้งก็เกิดอาการไอได้เช่นกัน แต่ถ้าลิ่มเลือดนั้นเป็นชิ้นใหญ่ก็จะมีผลทำให้เสียชีวิตได้ ซึ่งเราๆ ท่านๆ คงจะได้รับฟังข่าวทำนองว่ามีผู้โดยสารเกิดหัวใจวายขณะกำลังโดยสารเครื่องบินอยู่ ซึ่งถ้าสืบค้นทางการแพทย์อย่างละเอียดแล้ว สาเหตุของการเกิด หัวใจวายอาจจะเกิดจากการนั่งเครื่องนานๆ จนเกิดลิ่มเลือดไหลเข้าไปอุดตันในหัวใจ ทำให้หัวใจวายก็ได้

ที่สนามบิน Heathrow กรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ ได้มีการศึกษาถึงผู้โดยสารที่เสียชีวิตหลังจากบินมาจากที่อื่นในระยะไกล เพื่อมาที่สนามบิน Heathrow ในช่วงระยะเวลา 3 ปี พบว่าได้มีผู้โดยสารเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจวายในเครื่องบินรวมกันได้ถึง 11 คน ส่วนใหญ่ผู้เสียชีวิตจะเป็นผู้หญิง อายุเกินกว่า 40 ปีขึ้นไป และมีประวัติป่วยเป็นโรค DVT บางคนเป็นโรคอ้วน สูบบุหรี่จัด ดื่มสุราเป็นประจำ และบางคนรับประทานยาคุมกำเนิด ผู้ที่มีร่างกายสูงซึ่งมีท่อนขายาวนั้นจะมีแนวโน้มที่จะเกิดลิ่มเลือดในน่องมากกว่าคนที่มีท่อนขาสั้น

ในปี พ.ศ. 2497 ได้มีรายงานถึงโรค DVT อันเกิดจากการโดยสารเครื่องบิน โดยนายแพทย์ผู้หนึ่งได้บรรยายถึงการโดยสารเครื่องบินจากบอสตัน (Boston) ประเทศสหรัฐอเมริกาไปยังประเทศเวเนซุเอลา

ภาพแสดงเส้นเลือดดำใหญ่ของขา



ภาพขาด้านหลัง

(Venezuela) โดยต้องต่อเครื่องบิน ใช้เวลาเดินทางบนเครื่องทั้งหมด ประมาณ 12 ชั่วโมง นายแพทย์ผู้นั้นกล่าวว่า หลังจากการเดินทางครั้งนั้นเขาก็เริ่มป่วยเป็นโรค DVT

อีกรายหนึ่งเป็นผู้บริหารการบินเพศชายวัย 61 ปี ได้บินจากเมืองโรเชสเตอร์ (Rochester) รัฐมินเนโซต้า (Minnesota) เพื่อกลับบ้านที่อยู่ในรัฐโอกลาโฮมา (Oklahoma) สหรัฐอเมริกา ขณะที่อยู่บนเครื่องนั้นเขาสังเกตเห็นว่าน่องข้างซ้ายของเขานั้นบวมมาก วันรุ่งขึ้นหลังจากกลับมาถึงบ้านอาการยิ่งทรุดหนัก โดยปวดทั่วไปหมดทั้งขา มิได้ปวดเฉพาะน่องเขาจึงไปพบแพทย์และได้รับการผ่าตัดใน 6 สัปดาห์ต่อมา

แต่รายที่เป็นที่กล่าวขวัญกันมากก็คือ อดีตรองประธานาธิบดี แดน เควล (Dan Quayle) ของสหรัฐอเมริกา ผู้ซึ่งในปี พ.ศ. 2537 นั้นท่านได้ป่วยเป็นโรค DVT ที่ขา หลังจากการเดินทางระยะเวลายาวนานบนเครื่องบิน ก้อนเลือดเล็กๆ ได้ไหลไปอุดตันที่ปอด ทั้งสองข้าง อดีตรองประธานาธิบดี แดน เควล ซึ่งขณะนั้นมีอายุได้ 47 ปี ได้บ่นว่าหายใจขัด ครั้งแรกแพทย์ได้วินิจฉัยว่าป่วยเป็นโรคปอดบวม หลังจากได้รับการตรวจอย่างละเอียดอีกครั้งในโรงพยาบาล คณะแพทย์จึงได้พบว่ามีก้อนเลือดอุดตันในปอดทั้งสองข้าง ซึ่งเป็นอันตรายมาก คณะแพทย์จึงได้ให้ยารับประทานเพื่อละลายลิ่มเลือด ทำให้ความข้นของเลือดจางลง แดน เควล ต้องนอนอยู่ในโรงพยาบาลถึง 8 วัน จึงกลับบ้านได้ และจะต้องอยู่ในช่วงระวังรักษาสุขภาพอยู่ถึง 4 เดือน จึงจะกลับไปทำงานได้ตามปกติ ตลอดระยะเวลาการดำรงตำแหน่งรองประธานาธิบดีของสหรัฐอเมริกา แดน เควล ต้องผจญกับโรค DVT ตลอดมา

อีกตัวอย่างหนึ่ง เป็นแพทย์ชายสุขภาพแข็งแรง ไม่สูบบุหรี่ ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และไม่มีประวัติว่าเป็นโรคหัวใจ ครั้งหนึ่งแพทย์ผู้นี้ได้เดินทางโดยเครื่องบินบ่อยครั้งมากในระยะเวลา 4 สัปดาห์ เพื่อไปบรรยายในแถบประเทศตะวันออกไกล ปกติเขาจะเลือกนั่งตรงที่นั่งด้านในของเครื่องเช่นตรงริมหน้าต่าง ในวันสุดท้ายของการเดินทางครั้งนั้น เขารู้สึกปวดตึงที่น่องข้างซ้าย และมีอาการบวมร่วมด้วย ซึ่งอาการเหล่านี้ยังคงเป็นอยู่นานเป็นสัปดาห์ และต่อมาเขารู้สึกเจ็บที่หน้าอกขณะเล่นเทนนิส ซึ่งเขาก็ยังละเลยไม่ไปพบแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะโรค

สามสัปดาห์ต่อมา แพทย์ผู้นั้นมีความจำเป็นต้องเดินทางจากสหรัฐอเมริกามายังประเทศญี่ปุ่น และอยู่ทำธุระประมาณ 2 วัน จึงบินกลับ เมื่อกลับมาถึงบ้าน เขารู้สึกเจ็บหน้าอกด้านซ้ายมากขึ้น และมีอาการปวดหัวไหล่ซ้ายร่วมด้วย ครั้งแรกแพทย์วินิจฉัยว่าเขาป่วยเป็นโรคปอดบวมและให้ยาปฏิชีวนะ แต่อาการก็ไม่ดีขึ้น จึงได้ตรวจรักษาอีกครั้ง และพบว่ามีลิ่มเลือดเล็กๆ อุดตันอยู่ตามปอด ดังนั้นแพทย์จึงให้รับประทานยาละลายลิ่มเลือดเป็นเวลา 3 เดือนจนหายป่วย และไม่กลับมาป่วยอีก แพทย์แนะนำให้เขารับประทานยาแอสไพรินวันละ 150 มก. เพื่อป้องกันโรคนี้ อันอาจจะเกิดซ้ำขึ้นได้อีก และเมื่อใดก็ตามที่เขาต้องเดินทางโดยเครื่องบินในระยะไกลๆ เขาจะเลือกที่นั่งตรงเก้าอี้ริมทางเดิน เพราะมีพื้นที่ให้เหยียดแข้งเหยียดขามากกว่าเก้าอี้ตัวในที่เขาเคยชอบนั่ง หลีกเลี่ยงเครื่องดื่มผสมแอลกอฮอล์ และรับประทานน้ำมากๆ และลุกขึ้นเดินไปมาบ้าง เพื่อไม่ให้เลือดที่ขาจับตัวเป็นลิ่ม

นักบินก็เป็นโรคนี้ได้เช่นกัน มีรายงานว่าได้มีนักบินชายสุขภาพแข็งแรง รูปร่างสูงใหญ่ อายุราว 30 ปี ได้ป่วยมีอาการเจ็บหน้าอกหลังจากทำการบินเสร็จสิ้นแล้ว แพทย์ตรวจพบว่าป่วยเป็นโรคเส้นเลือดดำอุดตันที่บริเวณน่อง แพทย์จึงได้ทำการให้ยาบำบัดจนกระทั่งเป็นปกติ แพทย์ได้แนะนำให้บรรดานักบินได้เดินไปเดินมาเพื่อยืดเส้นยืดสายบ้าง หรือทำท่าบริหารง่ายๆ เพื่อผ่อนคลายความเมื่อยล้าและความตึงเครียด

สาเหตุของการเกิดโรค DVT

โรค DVT มิใช่โรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด แต่เกิดจากเลือดจับตัวเป็นลิ่ม หรือชิ้นเล็กๆ แล้วไหลเข้าไปตามกระแสเลือด และอาจไปอุดตันตามอวัยวะที่สำคัญเช่น ปอด หรือหัวใจทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ ปัจจัยเสริมที่ทำให้เกิดโรค DVT ตามร่างกายส่วนล่างตั้งแต่ใต้หัวเข่าลงไปได้แก่การนั่งในที่คับแคบเป็นเวลานานๆ หลายๆ ชั่วโมง โดยไม่ค่อยได้เปลี่ยอิริยาบถ การนั่งไขว้ขา การดื่มเครื่องดื่มประเภทแอลกอฮอล์ การดื่มน้ำน้อยเกินไปหรือการมีเส้นโลหิตขอดหรือโป่งพองก็ล้วนเป็นสาเหตุเสริมให้เกิดโรคนี้ได้ทั้งนั้น

จากการศึกษาในจำนวนคนไข้ที่ป่วยเป็นโรค DVT อย่างเฉียบพลันจำนวน 355 คน พบว่าในจำนวนคนไข้ทั้งหมดนั้นมีทั้งเพศหญิงและเพศชาย อายุระหว่าง 29 ถึง 83 ปี และตำแหน่งที่เกิดโรค DVT ส่วนมากพบที่ตรงเส้นเลือดดำใหญ่ของขาข้างซ้าย

ปัจจัยเสี่ยง ที่พบในผู้ป่วย แยกเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังนี้คือ

สูบบุหรี่	34.9%
เส้นเลือดขอดหรือโป่งพอง	24.2%
มีประวัติของคนในครอบครัวเป็นโรค DVT	22.0%
มีประวัติการผ่าตัดภายใน 3 เดือน โดยเฉพาะที่หน้าท้อง ขาท่อนล่าง	19.1%
เคยบาดเจ็บ/กระดูกแตกหรือหัก	17.5%
ป่วยเป็นมะเร็ง	16.3%
นอนป่วยนิ่งๆ บนเตียงเกิน 7 วัน	14.6%
รับประทานยาคุมกำเนิด	11.2%
เป็นโรคอ้วน	11.0%
ตั้งครรภ์หรือให้กำเนิดบุตร	4.3%
รับประทานฮอร์โมนเอสโตรเจน ในปริมาณที่สูง	2.0%

หมายเหตุ : เหตุผลที่เมื่อรวมเปอร์เซนต์แล้ว ผลลัพท์มีมากกว่า 100% เพราะคนไข้หลายๆ คน มีปัจจัยเสี่ยงมากกว่า 1 อย่าง

วิธีป้องกัน

ถ้าจะพูดแบบกำปั้นทุบดิน การป้องกันโรค DVT คือการละเว้นการปฏิบัติที่เป็นปัจจัยเสริมที่ก่อให้เกิดโรคนี้ตามที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด โดยเฉพาะการเดินทางทางอากาศ ซึ่งก็เป็นไปไม่ได้ที่คนเราจะเลิกเดินทางโดยเครื่องบินโดยสาร เพราะมิฉะนั้นจะต้องย้อนยุคกลับไปเดินทางโดยทางเรือ หรือทางรถไฟ ดังเช่นสมัยโบราณ ดังนั้น เมื่อยังมีความจำเป็นที่จะต้องเดินทางโดยเฉพาะถ้าไม่มีเงินพอจะซื้อตั๋วชั้น 1 หรือชั้นธุรกิจแล้วนั้น มีข้อแนะนำจากแพทย์ถึงแผนการป้องกันการเกิดโรค DVT ระหว่างเดินทางดังนี้คือ

- รับประทานยาแอสไพริน วันละ 1/2 เม็ด ก่อนเดินทาง 2 วัน และอีก 1/2 เม็ด รับประทานเมื่ออยู่บนเครื่อง ยาแอสไพรินมีฤทธิ์ทำให้เกล็ดเลือดไม่จับกลุ่ม หรือเป็นลิ่ม
- เลือกที่นั่งใกล้ทางเดิน อย่านั่งด้านใน เพราะที่นั่งใกล้ทางเดินจะมีที่ว่างพอให้เหยียดแขน ขา แก้อาการเมื่อยขบ
- อย่านั่งไขว้ขา เปลี่ยนอิริยาบถบ่อยๆ ลุกขึ้นเดินบ้าง
- หมั่นบริหารขาโดยยื่นเท้าทั้งสองข้างออกไป ยกขึ้นสูงเท่าที่จะยกได้ เหยียดนิ้วเท้ากางออกสัก 3 วินาที แล้วยกเท้าลง เหยียดนิ้วเท้าชี้ลงพื้นอีก 3 วินาที ก็จะช่วยบรรเทาอาการเมื่อยขบได้
- สวมเสื้อผ้าชุดค่อนข้างหลวมสบาย อย่าสวมถุงน่องที่มีแผ่นอิลาสติกรัดรึงใต้หัวเข่า เพราะจะทำให้เลือดเดินไม่สะดวก
- ควรหลีกเลี่ยงการดื่มเครื่องดื่มผสมแอลกอฮอล์ สุรา อาหารรสเค็มจัด และควรดื่มน้ำสะอาดให้มากๆ

นอกจากโรค DVT ที่มากับการโดยสารเครื่องบินแล้ว ยังมีโรคอื่นๆ ที่อาจจะติดต่อกันได้ในห้องผู้โดยสารที่มีคนอยู่รวมกันเป็นหมู่มาก เช่น โรคหวัด โรควัณโรค โรคผิวหนัง และโรคตาแดง เป็นต้น ดังนั้นผู้ไม่ประมาททั้งหลายควรระวังรักษาสุขภาพให้แข็งแรงอยู่เสมอเพื่อเป็นเกราะป้องกันไม่ให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บเข้ามาสู่ร่างกายได้โดยง่าย

เก็บความจาก Mohler, R. Stanley M.D. 1998. Blood clotting presents serious medical problems for passengers and crews, especially on long flights. *Flight Safety Information*. 77(4):25-28.

แนวทางของการพัฒนา ระบบมาตรวิทยา ของประเทศไทย

โดย ปรีชา ดิษเสถียร
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

บทคัดย่อ

การวัดปริมาณทางวิทยาศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งในโลกของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี รวมทั้งระบบพื้นฐานทางเศรษฐกิจและการค้าของประเทศ การวัดปริมาณทางวิทยาศาสตร์จึงถือได้ว่าเป็นศาสตร์แขนงหนึ่ง เรียกว่า วิทยาศาสตร์ของการวัด (Science of Measurement) หรือมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า มาตรวิทยา (Metrology)

ระบบมาตรวิทยาที่สมบูรณ์ของประเทศควรประกอบด้วยงานมาตรวิทยาที่เป็นงานหลัก 3 ประการ คือ มาตรวิทยาพื้นฐาน (Fundamental Metrology) มาตรวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Metrology) และมาตรวิทยาในทางกฎหมาย (Legal Metrology) และเพื่อให้ระบบการวัดของประเทศเป็นที่ยอมรับซึ่งกันและกันระหว่างประเทศต่างๆ ระบบมาตรวิทยาของประเทศจึงต้องจัดให้มีการเชื่อมโยงระบบการวัดของประเทศไทยกับประเทศต่างๆ หรือมาตรฐานสากลได้ด้วย

1. บทนำ

หลังจากที่ประเทศไทยมี พ.ร.บ. พัฒนาระบบมาตรวิทยาแห่งชาติ พ.ศ. 2540 ซึ่งมีผลใช้บังคับ เมื่อ 11 พฤศจิกายน 2540 ทำให้เกิดสถาบันใหม่ภายใต้กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ที่มีชื่อว่า "สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ" ที่จะมีบทบาทเป็นสถาบันมาตรฐานการวัดของชาติซึ่งจะรวมเอางานมาตรวิทยาระดับบน หรือมาตรฐานแห่งชาติ อุปกรณ์และตัวมาตรฐาน รวมทั้งบุคลากรบางส่วน จากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) และ กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) เข้าไว้ด้วยกัน ด้วยความปรารถนาที่จะเห็นสถาบันฯ นี้ พัฒนาไปในทิศทางที่ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับของนานาชาติ ผู้เขียนในฐานะที่มีประสบการณ์ด้านมาตรวิทยามากกว่า 20 ปี จึงใคร่ขอเสนอแนวคิดอันอาจจะเป็นประโยชน์ได้บ้างสำหรับการบริหารงานและพัฒนาสถาบันแห่งนี้ต่อไป

สำหรับความเป็นมาของระบบมาตรวิทยานั้น พบว่า ในปลายศตวรรษที่ 19 วงการอุตสาหกรรมและการค้าระหว่างประเทศมีความต้องการผลของการวัดทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอุตสาหกรรมที่มีความละเอียดถูกต้องที่สูงขึ้น รวมถึงความเชื่อถือได้มากขึ้นด้วย ดังนั้น ประเทศต่างๆ จึงได้ร่วมกันจัดตั้งองค์กรสากลขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1875 มีชื่อว่า Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) หรือ The Bureau of International of Weights and Mea-

sures เพื่อให้เป็นองค์กรกลางทำหน้าที่ประสานงานระหว่างประเทศสมาชิก ในด้านมาตรฐานการวัดและคุณภาพการวัด เพื่อให้เกิดความเชื่อถือและยอมรับผลการวัดซึ่งกันและกันระหว่างประเทศสมาชิก

ต่อมาประเทศต่างๆ ก็ได้จัดตั้งสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติของตนขึ้นเพื่อเป็นสถาบันระดับชาติที่มีหน้าที่เกี่ยวกับระบบมาตรวิทยาของประเทศ มีหน้าที่จัดหาและเก็บรักษามาตรฐานการวัดของชาติ รวมทั้งเป็นตัวแทนมาตรฐานการวัดของประเทศอีกด้วย ตัวอย่างเช่น Physikalish Technische Bundesanstalt (PTB) ของประเทศเยอรมนี จัดตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1887, National Physical Laboratory (NPL) ของอังกฤษ จัดตั้งขึ้นในปี ค.ศ 1900, National Bureau of Standard (NBS) ของสหรัฐอเมริกา จัดตั้งขึ้นในปี 1901 และ National Research Laboratory of Metrology (NRLM) ของญี่ปุ่น จัดตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1903 เป็นต้น

ต่อมาประเทศทั่วโลกส่วนใหญ่ได้มองเห็นถึงความสำคัญของมาตรวิทยาที่มีต่องานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี อุตสาหกรรมและการค้าของประเทศ จึงต่างก็ได้จัดตั้งสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติของประเทศตนขึ้น โดยมีมาตรฐานอ้างอิงที่มีความละเอียด ให้ความถูกต้องของการวัดและขนาดของสถาบันหรือองค์กรแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประวัติการพัฒนาระบบมาตรวิทยาของประเทศนั้นๆ รวมทั้งความต้องการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอุตสาหกรรมประเทศของตน โดยมีการพัฒนาอยู่บนพื้นฐานของงานหลัก 4 ประการ (รูปที่ 1) คือ

มาตรวิทยาพื้นฐาน

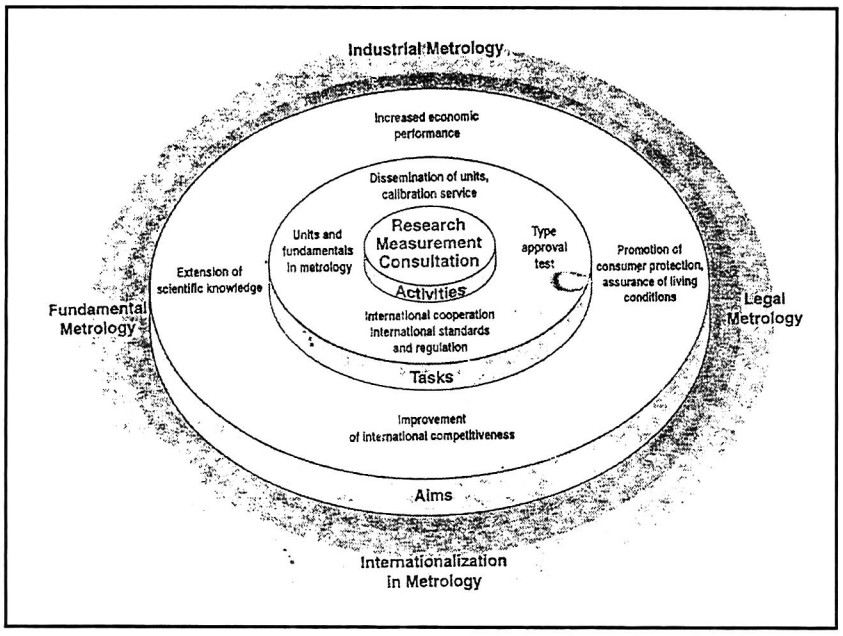
มาตรวิทยาอุตสาหกรรม

มาตรวิทยาในทางกฎหมาย

และ มาตรวิทยาสัมพันธ์ระหว่างประเทศ (Internationalization in Metrology)

งานหลักสามเรื่องแรกถือว่าเป็นเสาหลักของระบบมาตรวิทยาของประเทศ ส่วนงานที่ 4 จะเป็นส่วนที่ส่งเสริมให้ระบบมาตรฐานเศรษฐกิจ และการค้าระหว่างประเทศเป็นที่ยอมรับเชื่อถือ และประสบความสำเร็จได้ในโลกของการแข่งขัน

ดังนั้น การพัฒนาระบบมาตรวิทยาของประเทศไทย จึงต้องพัฒนาอยู่บนพื้นฐาน 4 ประการ ดังกล่าวแล้วเช่นเดียวกัน



รูปที่ 1 แสดงถึงเป้าประสงค์ กิจกรรม และงานหลักของสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

2. มาตรฐานวิทยาพื้นฐาน

ระบบมาตรฐานวิทยาพื้นฐานหรือระบบมาตรวิทยาของชาติประกอบด้วยการจัดให้มีมาตรฐานอ้างอิง การบำรุงรักษา (maintenance) ที่เหมาะสม และมีกิจกรรมด้านการวิจัยวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (natural science) ให้ได้มาตรฐานการวัด (measurement standards) ที่มีความถูกต้องที่สูงยิ่งขึ้น และรวมถึงการเผยแพร่ (dissemination) ค่ามาตรฐานไปยังมาตรฐานระดับรองลงไป คือ Secondary standard, Working standard และ Industrial standard ด้วย

ในระยะต้นของการพัฒนาระบบมาตรวิทยาพื้นฐานของประเทศต่างๆ นั้น ต้นแบบของหน่วยวัด SI (prototypes of units) ต่างๆ ได้รับการพัฒนาขึ้นด้วยวิธีทาง classical physics แต่ในปัจจุบัน ต้นแบบของหน่วยวัดมาตรฐานบางหน่วยวัดได้เปลี่ยนแปลง

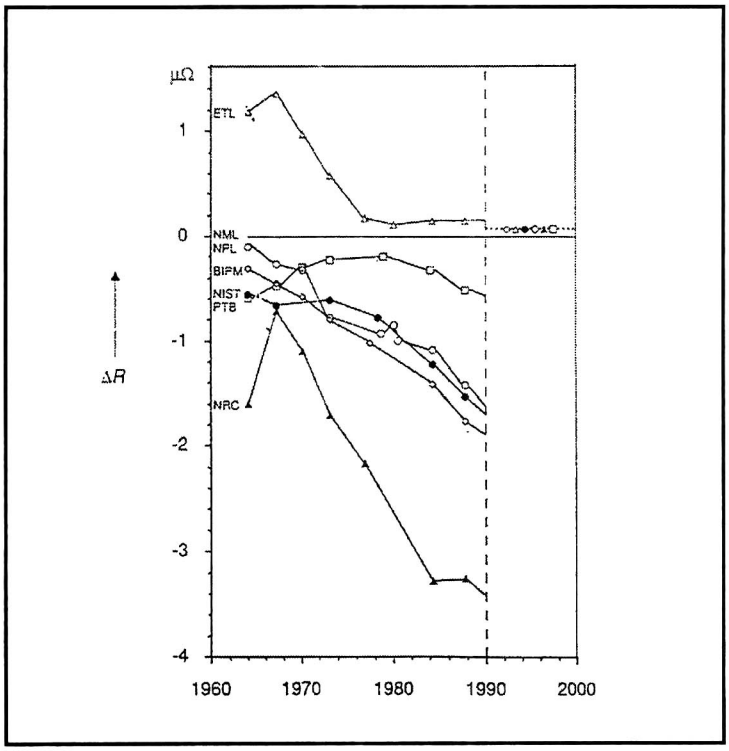
ไป โดยได้รับการพัฒนาขึ้นด้วยวิธีทาง quantum physics ทำให้มีความถูกต้องของการวัดสูงขึ้น รวมทั้งมีความสามารถของการทำให้เกิดซ้ำ (repeatabiligy) ที่ดีขึ้นด้วย นับตั้งแต่ ค.ศ. 1990 เป็นต้นมา มีต้นแบบของหน่วยวัดมาตรฐานที่เปลี่ยนไปใช้วิธีทาง quantum physics แล้วเช่น วินาที เมตร และความต้านทานทางไฟฟ้า เป็นต้น

โดยที่ต้นแบบของหน่วยวัดมาตรฐานที่ได้รับการพัฒนาไปสู่การวัดแบบ quantum นั้น ความถูกต้องของค่ามาตรฐานจะขึ้นอยู่กับค่าคงที่ทางฟิสิกส์ (physical constants) ซึ่งนอกจากจะทำให้ได้ต้นแบบของหน่วยวัดมาตรฐานที่มีความถูกต้องสูงขึ้นดังกล่าวแล้ว ตัวต้นแบบยังเป็นอิสระจากสภาวะแวดล้อม และเวลาโดยสิ้นเชิง ขณะนี้มีต้นแบบของหน่วยวัดมาตรฐานอีกหลายหน่วยวัดที่กำลังจะได้รับการพัฒนาไปสู่ระบบการวัดแบบ quantum โดยอาศัยวิธีทาง quantum physics

รูปที่ 2 แสดงให้เห็นว่าตัวต้นแบบมาตรฐานความต้านทานทางไฟฟ้าของสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติของประเทศต่างๆ ภายหลังที่ได้เปลี่ยนจากชนิด standard wire-wound resistor (classical physics) มาเป็น quantum hall resistor แล้วทำให้มีความถูกต้องและใกล้เคียงกันมากขึ้น รวมทั้งความสามารถในการทำให้เกิดซ้ำจะดีขึ้นด้วยอย่างเห็นได้ชัดเจน

การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในอนาคตเฉพาะอย่างยิ่งในศตวรรษที่ 21 คาดว่าจะมีสาขาที่น่าจะได้รับความสนใจ คือ

microelectronics
nanotechnology
micron system technology
photonics
superconductivity
และ software



รูปที่ 2 การรักษามาตรฐานหน่วยวัดโอห์ม ของสถาบันมาตรวิทยาของประเทศต่าง ๆ กับระยะเวลา

ซึ่งการที่จะพัฒนาวิทยาศาสตร์สาขาเหล่านี้ให้สำเร็จได้นั้น ย่อมต้องอาศัยมาตรวิทยาพื้นฐานที่มีความแม่นยำสูงมากยิ่งขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

นอกจากนี้ ในส่วนของเคมีวิทยาที่มีความสำคัญต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนด้านการแพทย์ การผลิตอาหาร และการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีหน่วยวัดปริมาณสาร "โมล" เป็นหน่วยวัดพื้นฐานนั้น ยังมีปัญหาที่เกี่ยวกับการสอบย้อนกลับได้อยู่ จึงจะต้องได้รับการแก้ไขให้ถูกต้องยิ่งขึ้น

เพื่อให้มั่นใจได้ว่ามาตรวิทยาพื้นฐานสมัยใหม่จะประสบผลสำเร็จได้ในช่วงเวลาดังกล่าว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศไทยจะต้องพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคลากรด้านฟิสิกส์ และเทคโนโลยี รวมถึงให้การสนับสนุนด้านงบประมาณให้เพียงพอที่จะจัดหาอุปกรณ์และเครื่องมือวัดที่ทันสมัย ตลอดจนสร้างความร่วมมือให้มีมากยิ่งขึ้นระหว่างสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ ที่ได้จัดตั้งขึ้นตาม พ.ร.บ. พัฒนาระบบมาตรวิทยาแห่งชาติ พ.ศ. 2540 และสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัย วิทยาลัย และอุตสาหกรรมต่างๆ

3. มาตรวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial metrology)

มาตรวิทยาอุตสาหกรรม เป็นมาตรวิทยาอีกระดับหนึ่งรองลงไปจากมาตรวิทยาพื้นฐานที่มีส่วนสัมพันธ์กัน โดยมีการจัดการเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรมในประเทศ มาตรวิทยา

อุตสาหกรรมเป็นระบบมาตรฐานการวัดเพื่อรองรับระบบการจัดการคุณภาพการผลิต ซึ่งได้แก่ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การพัฒนากระบวนการผลิต การประกอบชิ้นส่วน รวมทั้งการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย

ในปัจจุบัน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและกระบวนการผลิตมีความซับซ้อนมากขึ้น มีการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนที่ใช้แทนกันได้มากขึ้น โดยมีความพยายามลดการใช้ชิ้นส่วนให้น้อยชนิดลง และทำให้ผลิตภัณฑ์มีความคงทนสูงขึ้น รวมทั้งมีการใช้เทคโนโลยีใหม่มากขึ้น ซึ่งความต้องการเหล่านี้ย่อมเป็นความท้าทายต่อระบบมาตรวิทยาเป็นอย่างยิ่ง

ดังนั้น เพื่อให้อุตสาหกรรมของประเทศสามารถแข่งขันกับประเทศอื่นได้ด้วยความมั่นใจในด้านของคุณภาพ อุตสาหกรรมของประเทศไทยจะต้องให้ความสำคัญต่อการวัดที่มีความถูกต้องมากขึ้นโดยมีเอกสารรับรอง ในเรื่องนี้สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติจะต้องจัดให้มีระบบการสอบย้อนกลับของการสอบเทียบอย่างจริงจัง ระบบสอบเทียบจะต้องสามารถสอบย้อนกลับได้จนถึงมาตรฐานแห่งชาติของสถาบันฯ ทั้งนี้จะต้องสนับสนุนให้มีการจัดตั้งห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่มีการรับรองความสามารถ เพื่อถ่ายทอดค่ามาตรฐานการวัดไปยังห้องปฏิบัติการสอบเทียบของโรงงานอุตสาหกรรมและหน่วยงานบริการของเอกชนได้อย่างเป็นระบบที่เป็นที่ยอมรับเชื่อถือได้ และเป็นไปตามมาตรฐานสากล

สำหรับเป้าหมายของงานบริการสอบเทียบควรจะมีดังนี้

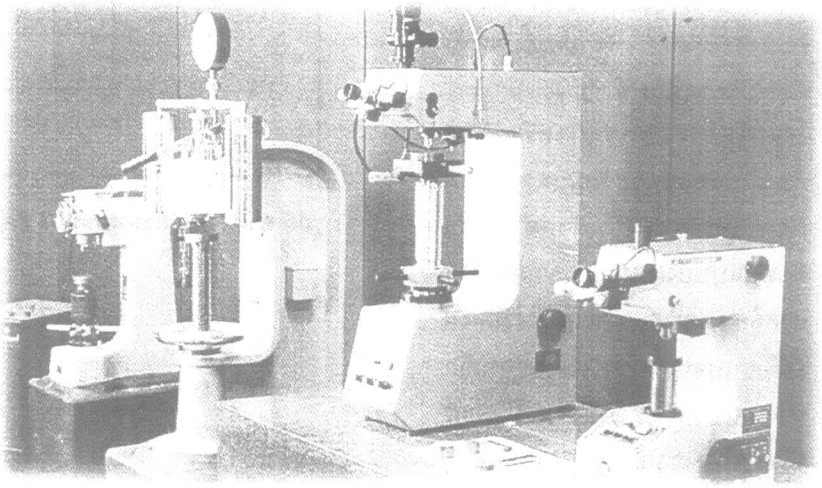
(1) สร้างความต้องการพื้นฐานของระบบมาตรวิทยา (metrological infrastructure) เพื่อกระจายความถูกต้องของการวัดและการสอบเทียบไปยังอุตสาหกรรม ที่สามารถสอบย้อนกลับได้ถึงมาตรฐานแห่งชาติ

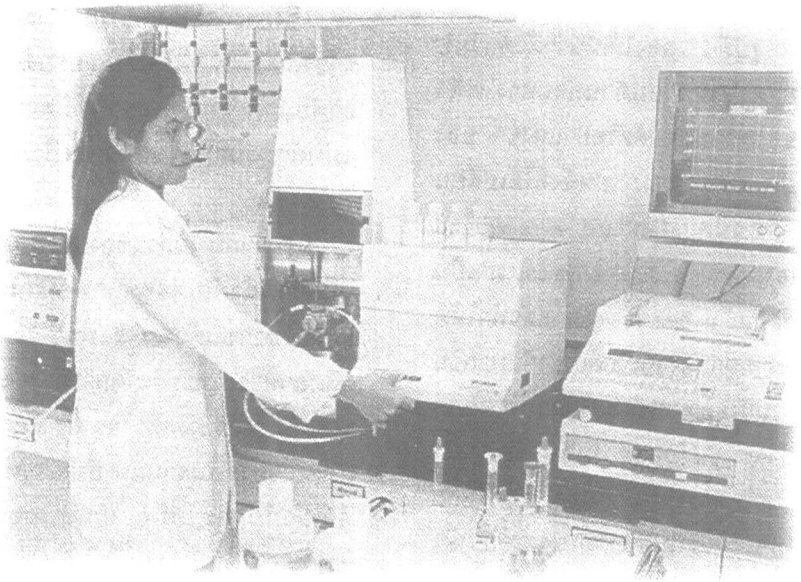
(2) มีการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่สามารถออกใบรับรองผลการสอบเทียบที่เป็นที่ยอมรับได้ และมีการสอบย้อนกลับของผลการวัดได้จนถึงมาตรฐานแห่งชาติ

(3) สร้างความมั่นใจว่าการให้การรับรองนั้นจะมีความถูกต้องในระยะเวลาที่กำหนด

(4) ให้ระบบการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการสอบเทียบสอดคล้องกับมาตรฐานสากล เช่น ISO GUIDE 25

(5) เผยแพร่ให้เกิดการยอมรับของการสอบเทียบในระดับสากล





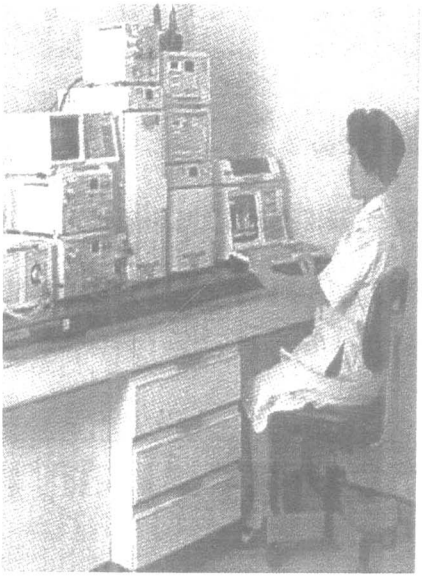
4. มาตรวิทยาในทางกฎหมาย (Legal metrology)

มาตรวิทยาในทางกฎหมาย คือ ระบบมาตรฐานการวัดในส่วนที่รัฐกำหนดและจัดให้มีขึ้น เพื่อการคุ้มครองผู้บริโภค เป็นกฎ ระเบียบ และระบบการตรวจสอบ เพื่อการค้าขายสินค้า ควบคุมคุณภาพยา การคุ้มครองแรงงาน และการป้องกันสภาวะแวดล้อม ซึ่งมีระบบนี้อยู่แล้วที่กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม และกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

5. มาตรวิทยาสัมพันธ์ระหว่างประเทศ (Internationalization in metrology)

การซื้อขายแลกเปลี่ยนสินค้าระหว่างประเทศต่างๆ ภายใต้กรอบขององค์กรการค้าโลก (WTO) ทำให้ประจักษ์ว่า ระบบมาตรวิทยาจะต้องเข้าไปมีบทบาทมากขึ้น ดังนั้นการพัฒนาระบบมาตรวิทยาภายในประเทศเพียงอย่างเดียว จึงยังไม่เป็นการเพียงพอ ประเทศต่างๆ รวมถึงประเทศไทยจะต้องทำให้ระบบมาตรวิทยาของตนมีความเชื่อมโยงและสัมพันธ์กับระบบมาตรวิทยาของประเทศอื่นๆ ด้วย

ยิ่งกว่านั้นโลกในปัจจุบันยังมีการแบ่งกลุ่มเศรษฐกิจออกเป็นหลายกลุ่ม คือกลุ่ม Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) ประกอบด้วยสมาชิก 17 ประเทศ มี GNP มากกว่า 12 พันล้านเหรียญสหรัฐ กลุ่ม European Economic Area (EEA) มีสมาชิก 17 ประเทศ มี GNP มากกว่า 8 พันล้านเหรียญสหรัฐ และกลุ่ม North American Free Trade Association (NAFTA) มี 3 ประเทศสมาชิก คือ



สหรัฐอเมริกา แคนาดา และเม็กซิโก มี GNP มากกว่า 7 พันล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งกลุ่มเศรษฐกิจต่างๆ เหล่านี้จะต้องสร้างความสัมพันธ์ของระบบมาตรวิทยาระหว่างกันด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นและการยอมรับระหว่างกลุ่มอีกด้วย

ความร่วมมือทางมาตรวิทยาระหว่างประเทศและระหว่างกลุ่มเศรษฐกิจ ควรประกอบด้วย :

(1) การพัฒนาและปรับปรุง physical standards เพื่อขจัดการทำงานซ้ำซ้อนและประหยัดงบประมาณ และบรรลุถึงความสำเร็จได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

(2) การสร้างความเชื่อมโยงของมาตรฐานระหว่างประเทศสมาชิกและกลุ่ม

(3) การสร้างเครื่องมือสำหรับการวัดที่ต้องลงทุนสูง ที่ใช้ร่วมกันระหว่างกลุ่มเศรษฐกิจ หรือกลุ่มประเทศย่อยๆ

(4) การเปรียบเทียบมาตรฐานการวัดระหว่างประเทศ (International comparison)

(5) การให้คำปรึกษาซึ่งกันและกัน

6. บทสรุป

ประเทศไทยถึงแม้ว่าจะมีหน่วยงานของรัฐ 2-3 หน่วยงาน ที่แบ่งกันรับผิดชอบงานมาตรวิทยามาเป็นเวลาหลายปี แต่การจัดตั้งสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ ตาม พ.ร.บ. พัฒนาระบบมาตรวิทยาแห่งชาติ พ.ศ. 2540 ซึ่งเพิ่งเริ่มต้นขึ้นในปี 2541 นั้น น่าจะเป็นโอกาสดีที่การพัฒนาระบบมาตรวิทยาของประเทศจะได้ดำเนินการให้เป็นไปตามหลักการทั้ง 4 ดังกล่าว อันจะนำไปสู่การยอมรับ และเชื่อถือของประเทศต่างๆ อย่างแท้จริงต่อไป และจะเป็นการแก้ปัญหาการกีดกันทางการค้า โดยอาศัยระบบคุณภาพได้อย่างสมบูรณ์อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

Volkmar, Kose. 1994. The Roles of the National Metrology Institutes. Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Asia/Pacific Metrology Programme Workshop.

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ฉบับครบรอบ 35 ปี สถาปนา วท.

อภินันทนาการ

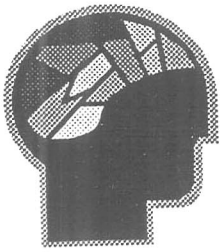
จาก

เทศบาลเมืองปราจีนบุรี

โทร. (037) 211233

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ย่ำเทคโน



สาร DHA ทางเลือกในการพัฒนาสมอง

"กินปลาเกิดพี่ จะดีที่สมอง กินปลาเกิดน้อง สมองจะดี"

คำพูดที่ครูโรงเรียนอนุบาลสอนและเชิญชวนเด็กเล็กให้นิยมรับประทานปลานั้น เป็นความจริงหรือไม่ ดังนั้นเรื่องนี้ได้ถูกนำไปศึกษากันมาก โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่นในช่วงปลายปีที่ผ่านมา ได้มีงานวิจัยซึ่งแสดงผลอย่างชัดเจนว่า สาร DHA หรือกรด decosapentaenoic acid ในน้ำมันปลามีส่วนสำคัญในการพัฒนาสมอง โดยเฉพาะด้านความจำและการเรียนรู้

ทั้งนี้ เชื่อว่าสาร DHA ผ่านเข้าไปในสมองและเสริมสร้างการเจริญเติบโตของปลายประสาทที่เรียกว่า เดนไดรต์ (dendrite) ซึ่งจะทำหน้าที่ถ่ายทอดสัญญาณและผ่านข้อมูลระหว่างเซลล์สมองด้วยกัน ทำให้เกิดความจำและการเรียนรู้

สาร DHA มีมากในปลาทะเล (deep sea fish) เช่นปลาทูน่า ปลาโอลาย ปลาทู ฯลฯ การบริโภคปลาทะเลประมาณ 30 กรัมต่อวัน และ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ จะสามารถเพิ่มกรดไขมันจำเป็นโอเมก้า-3 ในอาหารได้สูงถึง 0.2-5.0 กรัมต่อวัน ซึ่งหมายถึงได้รับสาร DHA สูงขึ้นด้วยเนื่องจากมีมากในกรดไขมันดังกล่าว

สำหรับในประเทศไทย ปลาทะเลที่พบว่ามีกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 ปริมาณสูงได้แก่ ปลาทู ประมาณ 2-3 กรัมต่อเนื้อปลา 100 กรัม ปลาอีกา ปลากระพง ปลาตาเดียว มีประมาณ 0.5-2 กรัม ต่อเนื้อปลา 100 กรัม

ปัจจุบัน เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าอาหารเป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อการเกิดและป้องกันโรคหลายชนิด เช่น โรคอ้วน โรคหลอดเลือดหัวใจตีบตัน โรคเบาหวาน ฯลฯ ตลอดจนยังสามารถส่งผลถึงสุขภาพของผู้บริโภคทั้งในแง่ดีและไม่ดี ซึ่งโยงใยต่อไปถึงสุขภาพจิตอีกด้วย ดังนั้นการเลือกบริโภคอาหารให้เหมาะสมทั้งชนิดและปริมาณ จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจอีกอย่างหนึ่งซึ่งเราไม่ควรละเลย

ที่มา : ทิพย์พาหน, พัชรี. 2539. น้ำมัน "ปลา" เพื่อสุขภาพ. *อุตสาหกรรมสาร. 39*(1):11-17.

อรุณไพโรจน์, ดวงทิพย์ และ หลวงพิทักษ์, ไพโรจน์. มหัศจรรย์น้ำมันปลา. *Journal for Quality. 4*(20):101-104.

สรวงสุดา สิงหะเนติ

"ไข้หวัดนก" โรคที่คนเริ่มกลัว

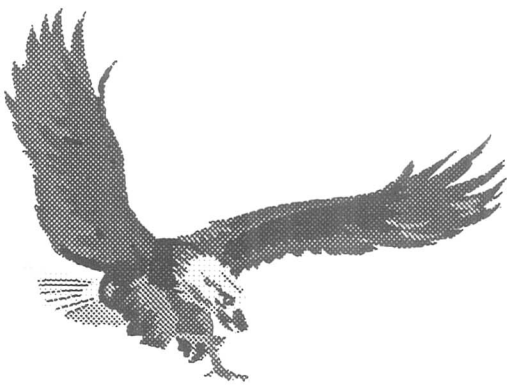
จากที่มีการแพร่ระบาดของไข้หวัดนกหรือไวรัส H5N1 ในฮ่องกง โดยมีตัวพาหะสำคัญคือไก่ ปรากฏว่าประชากรชาวโลกเริ่มหวาดกลัวไข้หวัดสายพันธุ์ใหม่นี้กันอย่างกว้างขวาง จนองค์กรการแพทย์และสุขอนามัยทั้งหลายต้องออกโรงวิเคราะห์วิจัยกันอย่างจริงจัง

แรกเริ่มเดิมที เด็กอายุ 3 ขวบในฮ่องกงเสียชีวิตเพราะไข้หวัดนกนี้ เมื่อเดือนพฤษภาคม 2540 โดยได้รับเชื้อไวรัส H5N1 จากไก่ ทำให้ผู้เชี่ยวชาญด้านระบาดวิทยาเริ่มวิตก เพราะไม่เคยทราบมาก่อนว่า สัตว์ปีกจะนำเชื้อไวรัส H5N1 นี้มาติดต่อคนได้ และองค์การอนามัยโลกเองก็เคยให้ความเห็นว่าไวรัส H5N1 นี้ ไม่รุนแรง ยกเว้นกรณีที่ติดเชื้อกับผู้ที่ป่วยอยู่แล้วหรือไม่ก็คนแก่ ทั้งนี้ เนื่องจากเด็กที่เสียชีวิตนั้น ป่วยเป็นโรคไข้สมองอักเสบ (Reye's syndrome) อยู่ก่อน อย่างไรก็ตาม หลังจากนั้น ได้มีผู้ป่วยชายวัย 54 ปี ติดเชื้อ H5N1 เสียชีวิตไปอีก 1 คน ทำให้เจ้าหน้าที่องค์การอนามัยโลก

เริ่มลังเลกับข้อสันนิษฐาน กรณีคนแก่ เพราะเห็นว่า "คนอายุ 54 นั้น ไม่เห็นว่าจะแก่สักเท่าไร"

อีกประเด็นหนึ่งที่ยังข้องใจกันอยู่ก็คือการที่ผู้ป่วยและเสียชีวิตด้วยไวรัสนี้ติดเชื้อจากสัตว์ปีก แต่ยังไม่แน่ใจว่าจะผ่านจากคนหนึ่งไปยังอีกคนหนึ่งได้หรือไม่เพราะถ้าคนเป็นพาหะได้ก็นับเป็นข่าวร้ายของมนุษย์โลกจริง ๆ ที่น่ากลัวยิ่งขึ้นก็คือ สายพันธุ์ไข้หวัดใหญ่ประเภทติดจากสัตว์มาสู่คนนี้ ยังไม่มีวิธีป้องกันหรือตัวยารักษาที่ชะงัดดีพอ อย่างไรก็ตามมีรายงานที่ไม่ยืนยัน แจ้งว่า เกษตรกรจากจีนแผ่นดินใหญ่ตอนใต้ มีสารแอนติบอดีที่สร้างภูมิคุ้มกันเชื้อ H5N1 อยู่ในร่างกาย จึงเชื่อว่าไวรัสนี้จะต้องเคยระบาดในแถบนั้นมาแล้ว แต่การแพร่ระบาดของโรคยังไม่รุนแรง และไม่เห็นเด่นชัดในปัจจุบันเท่าที่เป็นอยู่

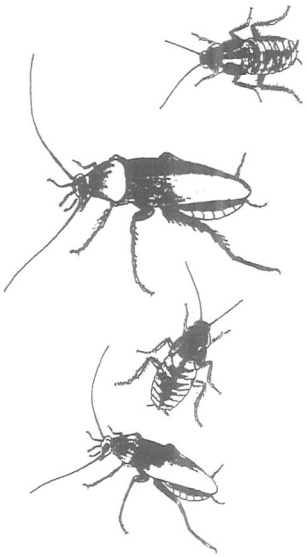
อย่างไรก็ตาม มนุษย์เราไม่เคยสิ้นความพยายามที่จะเอาชนะการเกิดแก่เจ็บตาย ดังนั้น ศูนย์ไข้หวัดใหญ่ของลอนดอน และองค์การอนามัยโลกอีก 3 แห่ง ได้แก่ ในสหรัฐอเมริกา, ญี่ปุ่น และ ออสเตรเลีย กำลังเริ่มงานวิจัยคิดค้นวัคซีนต่อต้านไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ H5N1 นี้ แต่ผู้เชี่ยวชาญกล่าวว่า อย่างน้อยต้องใช้เวลาถึง 6 เดือน กว่าจะนำออกมาใช้อย่างแพร่หลายได้



ที่มา: นิตยสาร New Scientist ฉบับ 13 ธันวาคม 1997

นฤมล รื่นไวย์

แมลงสาบและโรคหอบหืดในเด็ก



โรคหอบหืดเป็นโรคที่พบมากในผู้ที่อาศัยอยู่ในเขตเมืองชั้นใน หรือพบอาการรุนแรงมากกว่าผู้ที่อาศัยอยู่ในเขตชานเมือง นักวิจัยชาวอเมริกันพบว่า การแพ้ต่อแมลงสาบอาจจะเป็นสาเหตุสำคัญของโรคนี้ คณะนักวิจัยได้ทำการศึกษาเด็กที่เป็นโรคหอบหืดจาก 8 ชุมชนในเขตเมืองชั้นในจำนวน 476 คน เมื่อทำการทดสอบหาสารก่ออาการแพ้โดยทำการทดสอบบนผิวหนัง พบว่าร้อยละ 37 มีอาการแพ้ต่อแมลงสาบ ร้อยละ 35 แพ้ต่อไรฝุ่น และร้อยละ 23 แพ้ต่อขนแมว นอกจากนี้ยังสำรวจปริมาณสารก่ออาการแพ้เหล่านี้ในห้องนอนของเด็ก พบว่า มีจำนวนครึ่งหนึ่งที่พบสารก่ออาการแพ้จากแมลงสาบในระดับสูง รองลงมาคือสารก่ออาการแพ้จากขนแมว และสารก่ออาการแพ้จากไรฝุ่นตามลำดับ เด็กกลุ่มที่แพ้สารจากแมลงสาบร่วมกับการพบปริมาณสารก่ออาการแพ้มากในบ้านจะมีปัญหาจากโรคหอบหืดมาก และต้องเข้าโรงพยาบาลบ่อยครั้งกว่าเด็กกลุ่มที่แพ้ต่อขนแมวและไรฝุ่น ผู้วิจัยจึงสรุปว่า การแพ้แมลงสาบอาจเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญถึงความรุนแรงของโรคหอบหืด ซึ่งพบในเด็กที่อาศัยอยู่ในเขตเมืองชั้นในก็เป็นได้

ที่มา : Rosenstreich D.L. et al. 1997. The role of cockroach allergy and exposure to cockroach allergen causing morbidity among inner-city children with asthma. *NEJM*. 336:1356-63.

ฉันทรา พูนศิริ

ครีมชะลอความแก่

ธุรกิจครีมบำรุงผิวให้ดูอ่อนกว่าวัยเป็นธุรกิจที่ใหญ่มากในสหรัฐอเมริกา คาดว่ามีมูลค่าถึง 300 ล้านเหรียญสหรัฐต่อปี ครีมเหล่านี้ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยกรดผลไม้ AHA หรือ α- 9-hydroxy acid นักวิจัยชาวแมสซาชูเซทส์ ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารนี้ในสตรี 74 คน อายุระหว่าง 40-70 ปี ผู้ซึ่งมีปัญหาเรื่องผิวหน้าถูกทำลายด้วยแสงแดด โดยแบ่งให้ใช้ครีมทาผิวหน้าต่างกัน 3 กลุ่มคือ ครีม 8% glycolic acid, ครีม 8% lactic (l-isoform) acid และครีมที่ปราศจากตัวยา หลังจากใช้ครีมวันละ 2 ครั้งติดต่อกันนาน 22 สัปดาห์แล้ว นักวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้ครีม 8% glycolic acid มีอาการดีขึ้น 76% กลุ่มที่ใช้ครีม 8% lactic acid มีอาการดีขึ้น 71% และกลุ่มที่ใช้ครีมปราศจากตัวยาจะมีอาการดีขึ้น 40% นักวิจัยสรุปว่าครีมที่มีส่วนประกอบของ α-9-hydroxy acid จะช่วยป้องกันผิวหน้าจากการถูกทำลายโดยแสงแดดได้

ที่มา : Stiller M.J. et al. 1996. Topical 8% glycolic acid and 8% l-lactic acid creams for the treatment of photodamaged skin. *Arch. Dermatol.* 132:631-6

ฉันทรา พูนศิริ

วิตามินซีช่วยป้องกันโรคหืด

แพทย์ชาวอิสราเอลพบว่าวิตามินซีอาจช่วยป้องกันโรคหอบหืดที่เกิดจากการออกกำลังในเด็กได้ เด็กที่เป็นโรคหอบหืดมากกว่า 70% จะมีอาการหลังจากการออกกำลังกาย จากการศึกษาของนายแพทย์พบว่าการให้วิตามินซีในขนาด 2 กรัม แก่เด็กก่อนที่จะไปออกกำลังกาย จะสามารถป้องกันการเกิดอาการหอบหืดในเด็กได้ 9 ราย จากจำนวนที่ทำการศึกษา 20 ราย และสามารถช่วยลดความรุนแรงของอาการได้ 2 ราย

ที่มา : Medical Notes. *Style*. 18 May 1997:40.

ฉันทรา พูนศิริ

ขอสนับสนุน

"วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ฉบับครบรอบ 35 ปี สถาปนา วท.

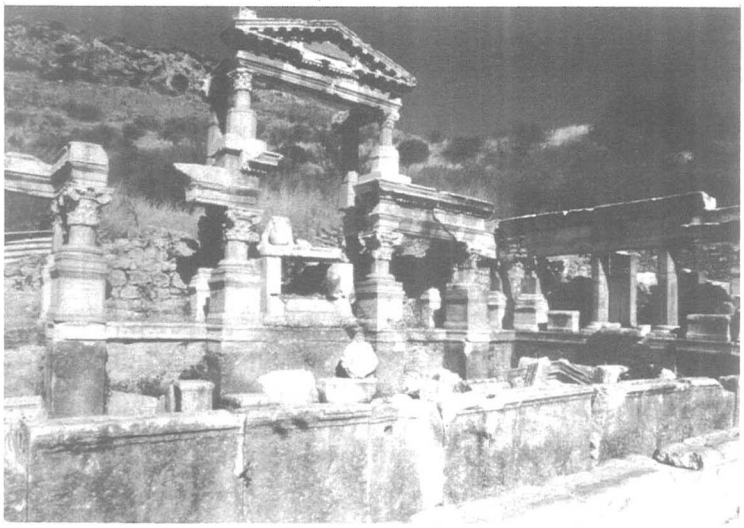
ด้วยอภินันทนาการ
จาก

เทศบาลตำบลบ้านบึง

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

สำนักงานเทศบาลตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านบึง จังหวัด ชลบุรี โทร. (038)443999

ตุรกี : 8 ราตรียังน้อยไป



โดย ณรงค์ศักดิ์ นาคธน
369 / 3 ซอยราชวิถี 14
ถนนราชวิถี ทุ่งพญาไท
ราชเทวี กทม. 10400

เครื่องบินของสายการบินเตอร์กิช แอร์ไลน์ส ทะยานออกจากรันเวย์ท่าอากาศยานกรุงเทพฯ ในค่ำคืนหนึ่ง มุ่งหน้าไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ พาผู้โดยสารนับร้อยชีวิตหลากหลายอาชีพ มุ่งหน้าสู่อดีตนครอันยิ่งใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งของโลก **"คอนแสตนติโนเปิล"** หรือที่ปัจจุบันรู้จักกันในนาม **"อิสตันบุล"**

คณะของเราอันหมายถึงช่างภาพ-นักเขียน จากนิตยสารท่องเที่ยว 7 ฉบับ จำนวน 7 คน และเจ้าหน้าที่จากสายการบินเตอร์กิช แอร์ไลน์สอีก 1 คน เดินทางไปกับเครื่องบินลำนั้นด้วย เพื่อไปเก็บภาพและเรื่องราวอันน่าสนใจจากดินแดนบนรอยต่อของสองทวีปแห่งนี้กลับมาเผยแพร่ผ่านทางหน้าหนังสือของเมืองไทย

ตุรกีเป็นประเทศที่อยู่บนรอยต่อของสองทวีป คือ ยุโรปกับเอเชีย โดยมีพื้นที่ 3% ของประเทศตั้งอยู่ในเขตทวีปยุโรป และ 97% ที่เหลืออยู่ในเขตของทวีปเอเชีย และแม้พื้นที่ในเอเชียจะมีอยู่เกือบจะเต็มร้อยของพื้นที่ในประเทศ แต่ 3%ในส่วนของยุโรปนั้นอาจจะเรียกได้ว่าคือหัวใจแห่งการพาณิชย์ของตุรกีเลยก็ว่าได้ เพราะพื้นที่ในเขตยุโรป มีกรุงอิสตันบุลหรืออดีตกรุงคอนแสตนติโนเปิลอันเกรียงไกรตั้งอยู่นั่นเอง

พระเจ้านโปเลียนโบนาปาร์ตแห่งฝรั่งเศสได้เคยตรัสไว้ว่า"**ผู้ใดได้เป็นเจ้าเข้าครอบครองกรุงคอนแสตนติโนเปิล ผู้นั้นก็จะได้เป็นเจ้าโลกในเวลาเดียวกันด้วย**" ซึ่งคำตรัสนี้คงแสดงให้เห็นถึงความสำคัญและความยิ่งใหญ่ของกรุงคอนแสตนติโนเปิลในอดีตหรืออิสตันบุลในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี

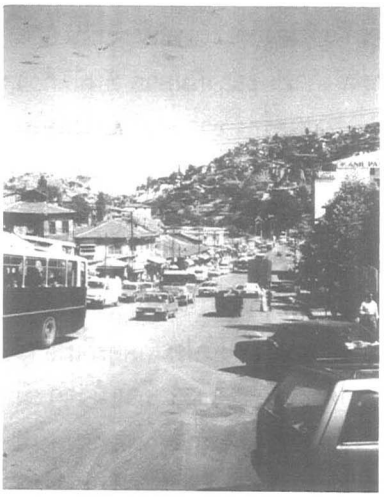
แต่ตุรกีผู้ครอบครองอดีตกรุงคอนแสตนติโนเปิลอยู่ในปัจจุบันก็ไม่เห็นเป็นเจ้าโลกอย่างที่พระเจ้านโปเลียนบอก

กำหนดการเที่ยวตุรกีจะเริ่มต้นอย่างจริงๆจังๆ กันที่กรุงอังการา แต่ก่อนที่จะไปอังการานั้น ต้องมาแวะเปลี่ยนเครื่องที่อิสตันบุลเสียก่อน

7 โมงเช้าเศษๆ เครื่องบินของเตอร์กิช แอร์ไลน์ส แล่นลงแตะพื้นสนามบินที่อิสตันบุล อากาศเย็นจนเกือบหนาว ภูมิทัศน์แปลกตา เพราะอิสตันบุลอยู่เหนือจากประเทศไทยประมาณ 27 องศาเหนือ และห่างไปทางตะวันตกประมาณ 80 องศา เวลาที่นี่จึงช้ากว่าเมืองไทยประมาณ 4 ชั่วโมง

เราต้องรอต่อเครื่องไปอังการาอีกประมาณ 2 ชั่วโมง ไม่ถือเป็นการรอคอยที่นานจนเกินไปนัก ซึ่งก็ใช้เวลา 2 ชั่วโมงเศษๆ ที่ว่านี้ให้หมดไปกับการหาข้อมูลพื้นฐานในการใช้ชีวิต 9 วันในตุรกี

เริ่มต้นกันที่การใช้จ่ายก่อนเลย ตุรกีเป็นประเทศหนึ่งของโลกที่มีอัตราเงินเฟ้อมาก ซึ่งทำให้ค่าเงิน TL (Turkish lira) เมื่อแลกเปลี่ยนกับดอลลาร์สหรัฐ เสียเปรียบขึ้นทุกๆ วัน



ในกรุงอังการา

ทางเข้า Museum of Anatolian Civilisations

ตอนที่เราไปนั้นเคาน์เตอร์แลกเปลี่ยนเงินในสนามบินอิสตันบุลให้เงินเรามา 8,425,000 TL เมื่อเราเอาเงิน 50 ดอลลาร์สหรัฐ ไปแลก (1 ดอลลาร์ แลกได้ 168,500 TL)

จากเมืองอิสตันบุลไปกรุงอังการา เครื่องบินใช้เวลาเดินทางประมาณ 1 ชั่วโมงเศษๆ ทิวทัศน์ในมุมสูงของแผ่นดินตุรกีคือภูเขาสูงต่ำสีน้ำตาลเข้ม ปกคลุมด้วยทุ่งหญ้าและผืนดิน ไม่มีต้นไม้ใหญ่ ดูแห้งแล้งแต่หนาวเย็น นี่คือภูมิทัศน์แห่งที่ราบสูงอนาโตเลีย

ดินแดนตุรกีในเขตเอเชียนั้นคือคาบสมุทรอนาโตเลีย (Anatolia Peninsula) ซึ่งยื่นออกไปทางทิศตะวันตกของทวีปเอเชีย ขวางกั้นระหว่างทะเลดำ (Black Sea) กับทะเลเมดิเตอร์เรเนียน (Mediterranean Sea) โดยตอนกลางของคาบสมุทรเป็นที่ตั้งของเมืองต่างๆ รวมถึง อังการา เมืองหลวงของตุรกีด้วย

เครื่องบินของสายการบินตุรกี แล่นลงแตะรันเวย์สนามบิน ESB กรุงอังการา อย่างนิ่มนวล ทันทีที่ก้าวพ้นประตูเครื่อง อากาศเย็นยามฤดูใบไม้ผลิแห่งเดือนกันยายนก็ปะทะผิวกาย อุณหภูมิประมาณสัก 17-19 °ซ. กำลังสบายทีเดียว

อังการา ได้รับการสถาปนาเป็นเมืองหลวงของประเทศตุรกีเมื่อ 13 ตุลาคม ค.ศ. 1923 ถึงแม้ว่าจะมีฐานะเป็นเมืองหลวงและเป็นศูนย์กลางแห่งการบริหารการปกครองก็ตาม แต่ที่จริงแล้วอังการายังไม่ยิ่งใหญ่และเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจเท่ากับคอนแสตนติโนเปิลหรืออิสตันบุลซึ่งตั้งอยู่ตรงมุมซ้ายบนของประเทศเลย เพราะอิสตันบุลเป็นศูนย์กลางการค้า ซึ่งควบคุมเส้นทางสัญจรทางน้ำที่เชื่อมระหว่างยุโรปกับเอเชีย ทั้งช่องแคบบอสฟอรัส และช่องแคบดาดาแนลส์ จุดยุทธศาสตร์ทำการรบที่สำคัญมาแต่โบราณ อังการาจึงเป็นเมืองหลวงซึ่งถูกแต่งตั้งขึ้น ณ ตำแหน่งบริเวณกลางๆ ประเทศเพื่อความมั่นคงในการปกครองตามหลักยุทธศาสตร์

กระบวนการตรวจคนเข้าเมืองที่นี่ไม่ยุ่งยาก เพราะเพียงครู่เดียวพวกเราทั้ง 8 ก็ออกมายืนสูดกลิ่นแผ่นดินตุรกีอยู่หน้าอาคารสนามบิน

ผู้นำเที่ยวตุรกีที่แท้จริงเป็นไกด์สาวชื่อ Hale Morcol ซึ่งเพราะหน้าตาแปลกๆ ของชาวเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อย่างพวกเราคงอำนวยความสะดวกในการมองหาของเธอเป็นอย่างดี เพราะเพียงครู่เดียวเธอก็เดินเข้ามาทักทายและแนะนำตัวให้เรารู้จักด้วยภาษาไทย ย้ำ ! ภาษาไทยแต่เป็นสำเนียงตุรกี

Hale เป็นชาวตุรกีแท้ๆ แต่พูดไทยได้เพราะฝึกฝนเอาเองกับกรุ๊ปทัวร์ชาวไทยที่เป็นไกด์ให้บ่อยๆ ตลอดเวลา 6 ปี ทำให้เธอเป็นไกด์ชาวตุรกีคนเดียวในประเทศนี้ที่พูดไทยได้ รวมทั้งได้ชื่อไทยที่คณะทัวร์ไทยตั้งให้ว่า **"หรรษา"** คงเพราะเป็นคำที่ออกเสียงไม่ต่างจากชื่อตุรกีและบุคลิกของเธอมากนักด้วย

หรรษาพาเราขึ้นรถออกจากสนามบินกรุงอังการามุ่งหน้าเข้าเมือง ถนนหนทางค่อนข้างสะอาด สองข้างทางโดยทั่วไปเป็นตึกสูงประมาณไม่เกิน 10 ชั้น รูปทรงคล้ายคอนโดมิเนียมเหมือนกันไปหมดทั้งเมือง บ้านเดี่ยวไม่ค่อยมีให้เห็นนัก หรรษาบอกว่าคนที่นี่มักอยู่ตามคอนโดฯ กัน

หลังคาของสิ่งก่อสร้างทั้งหลายไม่ว่าจะเป็นคอนโดฯ บ้าน หรืออาคารที่นี่เป็นสีน้ำตาลแดงหมด ไม่มีสีอื่นเลย เมื่อถามดู เธอบอกว่า มีแต่หลังคาสีนี้สีเดียว และดูเธอแปลกใจมากเมื่อเราบอกว่าหลังคาบ้านในเมืองไทยไม่รู้มีกี่สี

ภายใน Museum of Anatolian Civilisations

เพียงครู่เดียวรถก็แล่นเข้ามาถึงใจกลางกรุงอังการา ถนนแคบและเป็นเนินสูงต่ำสลับกันไป แถมยังมีรถเยอะ ทำให้การจราจรของที่นี่ดูสับสนวุ่นวายไปหมด แต่ถึงอย่างไรก็ไม่เท่ากรุงเทพฯ เพราะกรุงเทพฯ น่ะติดอันดับโลกเรื่องรถติดอยู่แล้ว

รถแล่นผ่าน Cumhuriyet Monument วิ่งลงเนินก่อนขึ้นเนินสูงสู่ Museum of Anatolian Civilisations แหล่งท่องเที่ยวแห่งแรกบนดินแดนตุรกี ถ้าไม่นับการนั่งรถชมเมืองเมื่อครู่

เป็นการดีไม่น้อยที่จะวางโปรแกรมการแนะนำท้องถิ่นไหนๆ ให้ผู้มาเยือนรู้จักด้วยการพาไปชมพิพิธภัณฑ์

การเข้าชมพิพิธภัณฑ์ต่างๆ ในตุรกีนี่มีข้อกำหนดต่างกันไป โดยเฉพาะเรื่องการถ่ายรูป บางแห่งห้ามใช้แฟลช บางแห่งห้ามใช้ขาตั้งกล้อง บางแห่งห้ามใช้ทั้งแฟลช ทั้งขาตั้งกล้อง ที่หนักที่สุดคือบางแห่งห้ามใช้ทั้งแฟลชและขาตั้งกล้อง แถมยังเก็บค่านำกล้องเข้าไปถ่ายภาพกล้องละ 3,000,000 TL อีก สำหรับที่ Museum of Anatolian Civilisations นี่ห้ามใช้แฟลชและขาตั้งกล้องแต่ไม่ต้องเสียสตางค์

ภายในพิพิธภัณฑ์ตกแต่งดีมาก มีการใช้แสงทั้งจากธรรมชาติและหลอดไฟฟ้าตกกระทบวัตถุโบราณอันล้ำค่าอย่างยิ่งทั้งในด้านประวัติศาสตร์และศิลปวัฒนธรรมที่ขุดพบในบริเวณคาบสมุทรอนาโตเลียได้อย่างลงตัว กลมกลืน และสวยงาม โดยจัดแสดงเรียบเรียงตามลำดับเวลาไล่ต่อกันไปทีละห้อง แถมยังมีโบราณวัตถุในยุค Hittite อยู่มากมายอีกด้วย

ภายในพิพิธภัณฑ์แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ห้องโถงกลางกับทางเดินรอบโถง ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนๆ ในส่วนของโถงกลางนั้นเป็นการจัดแสดงก้อนหินสลักหลายรูปแบบในยุคต่างๆ ที่ขุดพบ และในส่วนของทางเดินโดยรอบจัดแสดงโบราณวัตถุตามลำดับความเก่าแก่ของแต่ละยุค

บางมุมของนครอังการา

เราใช้เวลานับชั่วโมงในการเดินชมเก็บรายละเอียดความรู้ของโบราณวัตถุในส่วนต่างๆ กว่า 10 ส่วนภายใน Museum of Anatolian Civilisations จนกระทั่งเกือบบ่าย 2 โมง (ตามเวลาตุรกี) หรือ 6 โมงเย็นตามเวลาประเทศไทย เราจึงชักรู้สึกหิวขึ้นมาเล็กน้อย

ออกจากพิพิธภัณฑ์ หรรษาพาพวกเราเดินไปตามถนน Kadife ซึ่งอยู่ข้างๆ พิพิธภัณฑ์จนถึงป้อมอังการา (Ankara Citadel) ซึ่งดูเหมือนป้อมสังเกตุการณ์บนยอดเขา เราเดินเลี้ยวเข้าไปในป้อม ทางเดินพาลัดเลาะไปตามบ้านเรือนที่มีลักษณะเหมือนกับห้องแถวเก่าๆ แต่สีสันของแต่ละหลังสวยสดงดงามไม่แพ้ท้องฟ้าสีคราม ยามฤดูใบไม้ผลิซึ่งเป็นฉากอยู่ข้างหลัง

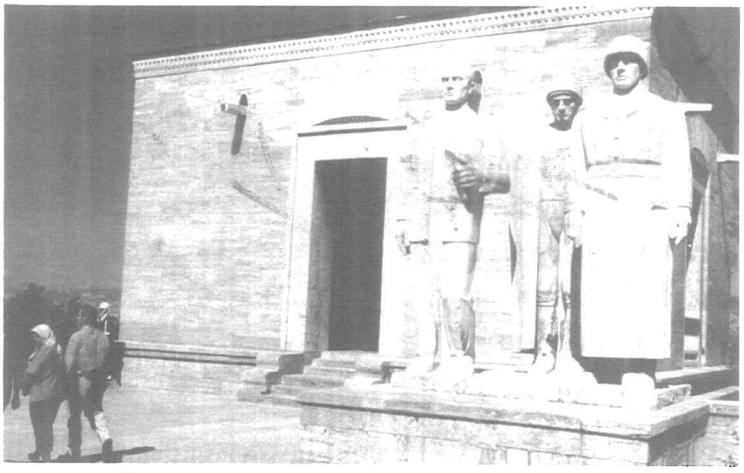
หรรษาพาพวกเรามารับประทานอาหารกลางวันที่ร้านระดับภัตตาคารแถวนี้

ย่าน Ankara Citadel เป็นชุมชนเก่าแก่อายุไม่ต่ำกว่าร้อยปีอีกแห่งหนึ่งของ อังการา บ้านเรือนย่านนี้จึงดูเก่าๆ แต่สวยคลาสสิก เจ้าของบ้านในย่านนี้บางคนจึงอาศัยความสวยแบบเก่าๆ ดัดแปลงบ้านตัวเองเป็นร้านอาหาร ซึ่งก็ได้รับการตอบสนองอย่างดีจากนักท่องเที่ยวและผู้มีอันจะกินทั้งหลายในตุรกีเป็นอย่างดีโดยมีความสูงของเนินนี้เป็นจุดชมทิวทัศน์เมืองอังการาเป็นอาหารตาด้วย

รสชาติอาหารมื้อแรกบนแผ่นดินตุรกีไม่คุ้นลิ้นพวกเรานัก แต่ถึงกระนั้นอาหารอร่อยๆ มีหลายอย่าง แต่ขอไม่บอกชื่อดีกว่าครับ ทั้งจำยากทั้งออกเสียงยาก

ชาวตุรกีร้อยละ 99 เป็นมุสลิม หรรษาบอกว่าถ้าไม่ใช่ตามโรงแรมใหญ่ๆ แล้วล่ะก็ไม่ต้องหวังจะหาเนื้อหมูทานหรอก เนื้อสัตว์เกือบทุกมื้อของเราจึงมีแต่เนื้อวัว เนื้อไก่ และเนื้อแกะเป็นส่วนมาก

เสร็จจากอาหารเราเดินกลับลงมาขึ้นรถตามทางเดิมเพื่อมุ่งหน้าไปยังสุสานของอตาเติร์ก (Ataturk Mausoleum) หรือที่ชาวตุรกีเรียกว่า Anitkabir สุสานนี้ก็อยู่ในกรุงอังการา



อนุสรณ์สถานบิดาแห่งชาวตุรกี "อตาเติร์ก" กลางกรุงอังการา

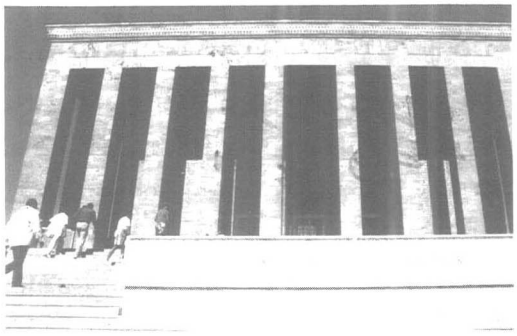
เหมือนกันครับ นั่งรถจาก Museum of Anatolian Civilisations มาตามทางขึ้นเนินลงเนินเพียงเดี๋ยวเดียวก็ถึงแล้ว

อตาเติร์ก เป็นใครหรือครับหากแปลตรงตามภาษาตุรีก็คือ **"บิดาของชาวตุรกี"** มีความสำคัญต่อประเทศตุรกีอย่างไร ประวัติเขามีอย่างนี้ครับ

อังการา เมื่อมองจากอนุสรณ์สถาน "อตาเติร์ก"

แต่เดิมดินแดนตุรกีเป็นส่วนหนึ่งของจักรวรรดิออตโตมัน กองทัพออตโตมันข้ามช่องแคบบอสฟอรัสเข้าไปในยุโรป ยึดเมืองคอนสแตนติโนเปิลไว้ได้ในปี ค.ศ. 1453 จากนั้นรุกต่อไปสู่ยุโรป แอฟริกา และมหาสมุทรอินเดีย ในระหว่างคริสต์ศตวรรษที่ 15

จักรวรรดิออตโตมันภายใต้



อนุสรณ์สถานอตาเติร์ก

การนำของสุลต่านสุไลมานที่ 1 (Sultan Sulayman the Magnificent) ได้แผ่ขยายออกไปจนถึงดินแดนซึ่งเป็นประเทศฮังการีในปัจจุบัน ทะเลแคสเปียน (Caspian Sea) รัสเซียใต้ แอฟริกาเหนือและดินแดนซึ่งปัจจุบันเป็นประเทศซีเรีย เลบานอน อิรัก จอร์แดน อิสราเอล ซาอุดีอาระเบีย เยเมน กับหมู่เกาะในทะเลอีเจียน แต่เมื่อถึงจุดนี้แล้วจักรวรรดิออตโตมันก็เริ่มเสื่อมอำนาจลง เหตุผลหนึ่งเพราะทางยุโรปมีกำลังทหารกล้าแข็งขึ้น อีกเหตุผลหนึ่งเพราะเกิดความหย่อนสมรรถภาพทางการทหาร การแตกแยกความสามัคคีกัน และการฉ้อราษฎร์บังหลวงภายในจักรวรรดิเอง

ระหว่างศตวรรษที่ 19 ถึงต้นศตวรรษที่ 20 จักรวรรดิออตโตมันก็สูญเสียดินแดนในยึดครองทางยุโรปเกือบหมดสิ้น

จักรวรรดิออตโตมันสลายลงโดยสิ้นเชิงหลังจากตุรกีเป็นพันธมิตรกับเยอรมนี และออสเตรียโดยร่วมรบกันในสงครามโลกครั้งที่ 1 และความปราชัยในสงครามครั้งนั้น ทำให้ตุรกีต้องเสียดินแดนไปจนเหลือเท่าปัจจุบัน อีกทั้งกรีซยังเข้ายึดเมืองอิซมีร์ (Izmir) อังกฤษกับฝรั่งเศสยึดเมืองคอนสแตนติโนเปิล และกองทัพอิตาเลียนก็รุกเข้าไปในภาคใต้ของอนาโตเลีย

แต่ตุรกีก็ไม่สิ้นไร้คนดี นายพลมุสตาฟา เคมาล (Mustafa Kemal) แม่ทัพตุรกีได้รวบรวมไพร่พลสร้างกองกำลังขับไล่กองทัพต่างชาติออกไปจนหมดสิ้น แล้วสถาปนาตุรกีขึ้นเป็นสาธารณรัฐเมื่อ ค.ศ. 1923 โดยเคมาลได้เป็นประธานาธิบดีคนแรก ซึ่งต่อมาได้รับการยกย่องอย่างสุดหัวจิตหัวใจจากชาวตุรกีให้เป็นอตาเติร์ก (Ataturk) หรือ **"บิดาของชาวตุรกี"** ซึ่งอีกนัยหนึ่งก็คืออตาเติร์กเป็นผู้ที่ทำสงครามกู้ชาติตุรกีนั่นเอง

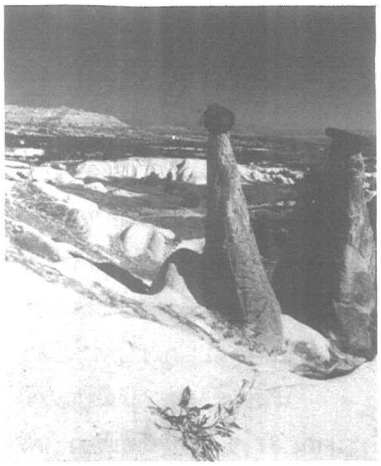
อตาเติร์กถึงแก่อสัญกรรมเมื่อ 10 พฤศจิกายน ค.ศ. 1938 ที่พระราชวังดอลมาบาห์เชในกรุงอิสตันบุล แต่รัฐบาลตุรกีได้นำร่างของท่านมาไว้ที่กรุงอังการา โดยสร้างอนุสรณ์สถานและสวนสวยรอบด้านที่ยิ่งใหญ่สวยงามสมเกียรติ ให้ร่างของนายพลมุสตาฟา เคมาล หรือ อตาเติร์กนอนสงบ มองดูการเปลี่ยนแปลงสู่ความเจริญของแผ่นดินที่เขากอบกู้มาอยู่อย่างเงียบๆ

เราออกจากสุสานมาขึ้นรถออกนอกกรุงอังการา มุ่งหน้าไปทางตะวันออกเฉียงใต้สู่เมืองเกอเรเม (Goreme) ในจังหวัดเนฟเชฮีร์ (Nevsehir) วันรุ่งขึ้นจึงจะไปเที่ยวชมแคปปาโดเชีย (Cappadocia) สถานที่ท่องเที่ยว ทางธรรมชาติที่สำคัญอีกแห่งหนึ่งของตุรกีกัน

เราเข้าพักในโรงแรม Perissia ซึ่งค่อนข้างหรูทีเดียวสำหรับเมืองเล็กๆ อย่างเกอเรเม อุณหภูมิประมาณ 10-12 °ซ.หนาวนิดๆ ไม่มียุง คืนนี้เราจึงปิดเครื่องทำความร้อนในห้อง เปิดหน้าต่างนอนซุกกายใต้ผ้าห่มหนาเพื่อสัมผัสถึงค่ำคืนอันเงียบเหงาและหนาวเหน็บแห่งที่ราบสูงอนาโตเลีย

เช้าวันรุ่งขึ้น เรามีกำหนด

มุมมองแห่งความแห้งแล้งบนที่ราบสูงอนาโตเลียในเมืองเกอเรเม



สัญลักษณ์แห่งแคปปาโดเซีย

การเที่ยวสถานที่ที่น่าสนใจบริเวณรอบๆ แคปปาโดเซีย

แคปปาโดเซีย เป็นชื่อของที่ราบสูง ซึ่งมีหุบเขามากมายพาดผ่าน แต่ที่เกิดเป็นแบบแพะเมืองผีขนาดยักษ์ได้ก็เพราะเมื่อ 8 ล้านปีก่อนบริเวณนี้มีภูเขาไฟระเบิด ทำให้มีลาวาและเถ้าถ่านตกลงมาทับถมกันและยกระดับผืนดินให้สูงขึ้นอีกกว่า 300 เมตร เมื่อเวลาผ่านไป เถ้าถ่านและลาวาเหล่านี้ก็ค่อยๆ ถูกกัดกร่อนโดยลม ฝน น้ำ น้ำค้างแข็ง หิมะ และแผ่นดินไหว จนเกิดเป็นทิวทัศน์มหัศจรรย์อย่างที่เรากำลังจะได้เห็น

แคปปาโดเซียมีลักษณะเป็นกรวยหินนับร้อยนับพันวางระเกะระกะอยู่ทั่วไป เกือบทุกกรวยจะมีร่องรอยการเจาะเข้าไปอยู่อาศัย ไม่ผิดหรอกครับ คนสมัยก่อนเจาะกรวยเหล่านี้เข้าไปใช้เป็นที่อยู่อาศัยและหนีภัยสงคราม เพราะสภาพผืนดินบริเวณนี้ง่ายต่อการขุดเจาะอยู่แล้ว สถานที่ท่องเที่ยวบริเวณรอบๆ แคปปาโดเซียจึงมีทั้งหมู่บ้านที่เจาะเข้าไปตามกรวยหินและซอกผาโบสถ์หินที่คริสต์ศาสนิกชนยุคคริสต์ศตวรรษที่1-4 สร้างขึ้นในหุบเขาเกอเรเม และเมืองใต้ดินซึ่งชาวบ้านขุดดินลงไปเป็นอุโมงค์ใช้สำหรับหลบภัยสงคราม เมืองใต้ดินเหล่านี้มี ขุดอยู่ทั่วไปตามชุมชนใหญ่ๆ แต่เมืองใต้ดินที่ใหญ่ที่สุดซึ่งสามารถบรรจุคนได้ถึง 15,000 คน นั้นชื่อ Kaymakli

เราแวะจุดชมวิวภูมิทัศน์อันกว้างไกลของแคปปาโดเซียก่อนจะนั่งรถต่อไปตามกำหนดการ ระหว่างทางมีแวะชมวิวอีกบ้างเล็กน้อย เช่น บริเวณ Valley of Pigeon ใกล้ๆ กับ Ucisar ซึ่งเป็นเมืองใต้ดินขนาดใหญ่อีกแห่งหนึ่ง แต่ละแห่งก็แวะชมไม่นานนัก เพราะ highlight ของช่วงเช้าคือ Open Air Museum ซึ่งสวยงามและมีคุณค่ามาก จนได้รับการยกให้เป็นมรดกโลกโดยองค์การยูเนสโกไปเรียบร้อยแล้ว

Open Air Museum เหมือนกับพิพิธภัณฑ์ทั่วไปแหละครับ ห้ามใช้แฟลช ห้ามใช้ขาตั้งกล้อง

เมื่อเดินพ้นประตูพิพิธภัณฑ์เข้ามาแล้ว ผมก็พบว่าบริเวณแห่งนี้น่าทึ่งจริงๆ เพราะรอบตัวคือหุบเขากรวยหินและหน้าผาแห่งแคปปาโดเซียที่ถูกเจาะเป็นโพรงอยู่ทั่วไป และที่น่าทึ่งขึ้นไปอีกคือโพรงในกรวยหินยักษ์เหล่านั้นบางแห่งไม่ใช่ที่อยู่อาศัย แต่ถูกเจาะให้เป็นโบสถ์เพื่อใช้ทำพิธีทางศาสนาของคริสต์ศาสนิกชนผู้บุกเบิก

นั่นหมายถึงความศรัทธาในพระเจ้าอันแรงกล้าของผู้สร้างทีเดียว

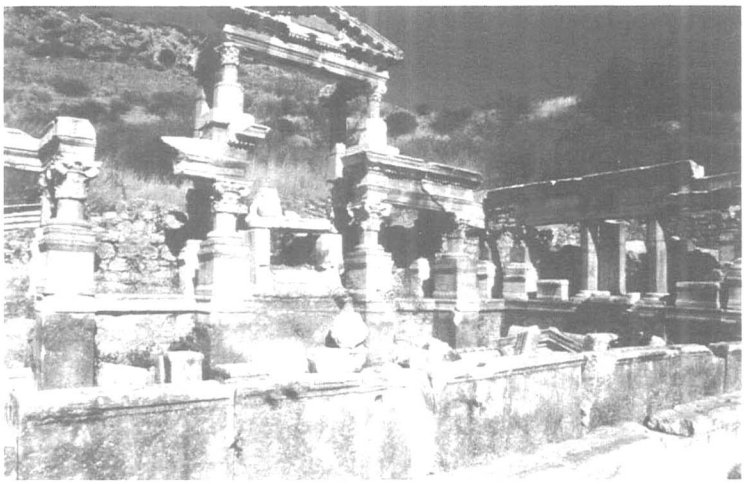
พระเจ้าเบวิลมหาราชซึ่งเป็นชาวแคปปาโดเซียในยุคที่ศาสนาคริสต์เริ่มเข้ามาเผยแพร่ในคาบสมุทรอนาโตเลียทรงเป็นผู้สนับสนุนให้มีการสร้างอาราม โบสถ์ และสถานจำศีลขึ้นมากมายในบริเวณแคปปาโดเซีย โดยตกแต่งภายในโบสถ์ด้วยภาพเขียนสีประวัติของพระเยซูและสาวก แต่เมื่อถึงศตวรรษที่ 8 ภาพเขียนเหล่านี้ก็ถูกทำลายโดยชาวคริสต์นิกายไอคอนโคลาสต์ ซึ่งห้ามการนับถือรูปบูชา เมื่อเวลาผ่านไปจนถึงศตวรรษที่ 10 ภาพเขียนที่ถูกทำลายก็ได้รับการบูรณะซ่อมแซมขึ้นมาอีกครั้ง และคงสภาพเดิมสืบมาจนทุกวันนี้ จะมีถูกทำลายไปบ้างก็จากพวกที่ไร้ความคิดโดยไปขูดสีตรงส่วนที่เป็นพระพักตร์ของพระเจ้าออกมาผสมน้ำดื่ม นัยว่าศักดิ์สิทธิ์ ดื่มแล้วเป็นอมตะ แต่ไม่รู้ว่าป่านนี้เป็นนิ่วตายไปหรือยัง

บ่ายโมงเศษๆ เราออกจาก Open Air Museum มาจัดการมื้อกลางวันก่อนจะเดินทางต่อไปที่ The Subteranean City-Derinkuyu หรือเมืองใต้ดินเดรินคูยูซึ่งอยู่ไม่ไกลจากเมืองเนฟเชฮีร์ (Nevsehir) มากนัก

เมืองใต้ดินนี้สร้างขึ้นด้วยการขุดเจาะลงไปใต้พื้นดินแห่งแคปปาโดเซีย วัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นที่ลี้ภัยและซ่อนตัวของคริสต์ศาสนิกชนรุ่นแรกๆ จากศัตรูผู้รุกรานหรือราวๆ 800-900 ปีก่อน เมืองนี้แบ่งเป็นชั้น ๆ ถึง 12 ชั้น มีแหล่งน้ำใต้ดินสำหรับใช้ดื่มกินยามหลบภัย ทางเดินเชื่อมหลายช่วงมีแผ่นหินที่สามารถเลื่อนมาปิดประตูป้องกันการบุกรุกลงมา

Valley of Pigeon

แคปปาโดเซีย



ภูมิทัศน์แห่งแคปปาโดเชีย

ของศัตรูได้ แค่นี้ผมก็ทึ่งในภูมิปัญญาและเทคโนโลยีของคนสมัยก่อนแล้ว แต่ความทึ่งของผมยังไม่หมดเท่านี้ เมืองใต้ดินเดรินคูยูเป็นเมืองที่ใหญ่มาก ทางเดินภายในเชื่อมต่อกันเป็นระยะทางรวมกว่า 30 กิโลเมตร มีห้องต่าง ๆ ครบครัน ผู้หลบภัยสามารถอยู่อาศัยภายในเมืองนี้ได้เป็นเวลานานๆ เพราะเมืองใต้ดินนี้มีห้องนอน ห้องประชุม โบสถ์ ห้องครัว ห้องเก็บอาหาร และที่สำคัญคือเมืองนี้สามารถให้การพักพิงแก่ผู้หนีภัยสงครามได้ถึง 10,000 คน

บ่ายแก่ ๆ เราเดินทางกลับสู่ที่พักโดยเอาเวลาว่างในช่วงเย็นมาเดินเล่นในเมืองอูรกุป (Urgup) เพื่อสัมผัสกับวิถีชีวิตแห่งชนบนที่ราบสูงอย่างใกล้ชิด ก่อนจะกลับไปที่โรงแรมในตอนพลบ

วันที่ 3 บนแผ่นดินตุรกี

วันนี้เราจะต้องนั่งรถกลับไปกรุงอังการา เพื่อขึ้นเครื่องบินภายในประเทศของ Turkish Airlines มุ่งหน้าสู่เมืองอิซมีร์ (Izmir) แล้วนั่งรถต่อไปที่พามุคคาเล (Pamukkale) ซึ่งตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของประเทศตุรกี

อีซมีร์ เป็นเมืองซึ่งใหญ่เป็นอันดับ 3 ของประเทศรองจากอิสตันบุล (อันดับ 1 ประชากร 14 ล้านคน) และอังการา (อันดับ 2 ประชากร 5 ล้านคน) โดยอิซมีร์มีประชากร 4 ล้านคน ทำให้เมืองนี้เป็นเหมือนศูนย์กลางความเจริญแห่งภาคตะวันตกของตุรกีเลยทีเดียว

อากาศที่อิซมีร์อบอุ่นกว่าอังการา อิสตันบุล และแคปปาโดเชีย แม้อิซมีร์จะอยู่ห่างจากกรุงอังการามาทางทิศตะวันตกเฉียงใต้เพียงประมาณ 1.5 องศาเท่านั้น แต่สภาพอากาศกลับต่างกันมากทีเดียว คงเป็นเพราะปัจจัยหลายๆ อย่างทางภูมิศาสตร์ที่กำหนดให้อากาศที่นี่เป็นเช่นนี้

จากอิซมีร์ เรานั่งรถอีกกว่า 4 ชั่วโมง มุ่งหน้ามาทางทิศตะวันออกเฉียงใต้สู่เมืองเดนิซลี (Denizli) ซึ่งอยู่ใกล้ๆ กับพามุคคาเล สถานที่ท่องเที่ยวที่เราจะไปในวันพรุ่งนี้

เรามาถึงโรงแรม Polat Hotel Thermal ซึ่งอยู่ไม่ไกลจากพามุคคาเลมากนักตอนที่ตะวันลับฟ้าไปนานมากแล้ว

ที่โรงแรมนี้มีบ่อน้ำร้อนขนาดใหญ่ แรงดันของน้ำสูงมากทีเดียว ทางโรงแรมเขามีไอเดียเก๋จึงสร้างภูเขาไฟจำลองขึ้น โดยต่อท่อให้น้ำไหลออกมาจากปากปล่องภูเขาไฟ ซึ่งเวลาน้ำไหลออกมาจะทะลักออกมาเป็นระลอกๆ แบบภูเขาไฟระเบิด

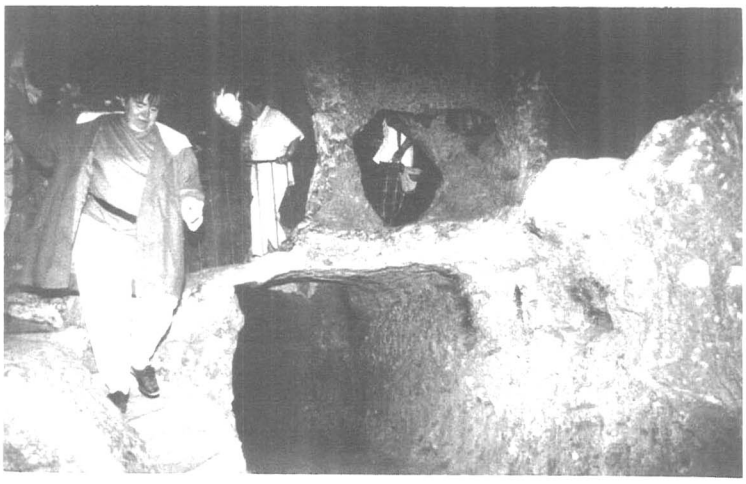
น้ำร้อนที่ไหลออกมามีอุณหภูมิประมาณ 37 °ซ. กำลังดีทีเดียว ใครเห็นก็อยากลงไปลองแช่ให้สบายอารมณ์ คณะของเราก็อยู่ในประเภทเห็นแล้วอยากด้วย ดังนั้นพอเก็บของเข้าห้องพักเรียบร้อย ก็ยกขบวนกันลงไปอาบน้ำแร่แห่งพามุคคาเลกันอย่างสบาย

ยามเช้าที่พามุคคาเลสดใสทีเดียว โปรแกรมท่องเที่ยวหลังอาหารเช้าวันนี้คือ มุ่งหน้าสู่เฮียราโปลิส (Hierapolis) และคอตตอนฟอร์เทรส (Cotton Fortress)

สำหรับเฮียราโปลิสนั้นไม่ค่อยมีใครสนใจไปเที่ยวสักเท่าไหร่นักหรอก แต่ที่คอตตอนฟอร์เทรสสิครับนักท่องเที่ยวเต็มไปหมดเลย

ชื่อ คอตตอนฟอร์เทรส จริงๆ แล้วก็ไม่ค่อยมีใครเรียกกันเท่าไหร่ ชื่อยอดฮิตที่เรียกติดปากของสถานที่แห่งนี้คือพามุคคาเล (ซึ่งพามุคคาเลในภาษาตุรกีก็หมายถึง คอตตอนฟอร์เทรสนั่นเอง)

พามุคคาเล เป็นน้ำตก



ภายในเมืองใต้ดินเดรินคูยู

พามุคคาเล หรือ
The Cotton Fortress

ขนาดใหญ่ ความสูงนับร้อยเมตร ความกว้างประมาณ 2,600 เมตร ที่น่าทึ่งคือน้ำตกนี้เป็นน้ำตกหินปูนสีขาว (ไม่เหมือนน้ำตกหินปูนเมืองไทยที่ออกเป็นสีน้ำตาล) ไหลลดหลั่นลงมาเป็นชั้นๆ ในแต่ละอ่าง อ่างใหญ่ที่สุดมีขอบกว้างประมาณ 300 เมตร

แต่เดิมน้ำตกนี้เปิดให้นักท่องเที่ยวเดินลงไปเที่ยวชมได้ทุกชั้นตามที่ต้องการ แต่สงสัยว่าทางการคงจะเห็นว่าหากปล่อยให้นักท่องเที่ยวเดินย่ำกันตามใจชอบแล้ว น้ำตกหินปูนสีขาวแสนสวยคงจะเปรอะไปด้วยรอยเท้าดำๆ แน่ ปัจจุบันทางการจึงเปิดให้นักท่องเที่ยว **"ย่ำ"** ได้ในบางส่วนและนักท่องเที่ยวที่จะเดินเข้าไปต้องถอดรองเท้าทุกคนเพื่อรักษาความสะอาดขึ้นอีกนิด

ด้วยความที่พามุคคาเลเป็นสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่ยิ่งใหญ่และสวยงามแปลกตา พวกเราจึงสนุกกับการเก็บภาพจนเกินเวลาที่กำหนด พอกลับขึ้นไปที่รถ คุณหรรษาไกด์สาวจึงงอนเราไปพักใหญ่

อย่าว่ากันเลย พามุคคาเลนี่ทั้งสวย ทั้งแปลกตา ทั้งกว้างใหญ่กว่าช่างภาพทั้งหลายจะหามุมที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเองได้ก็เดินกันลิ้นห้อยแล้ว เลยต้องเสียเวลาเก็บภาพกันให้คุ้มเหนื่อยหน่อยล่ะ

ออกจากพามุคคาเล กลับมาตามทางเดิม ผ่านเฮียราโปลิส ซึ่งเป็นซากเมืองโบราณแบบโรมัน หรรษาจอดให้เราลงไปแวะพักและเดินชม เธอน่ารักมากที่ไม่ยอมจอดให้ดูตรงซากเมืองโบราณ แต่ไปจอดตรงกลางสุสานโบราณเลย

ไม่เป็นไร วิญญาณช่างภาพสิงพวกเราทั้ง 8 อยู่แล้ว จอดตรงสุสาน ฉันถ่ายภาพสุสานก็ได้

เสร็จจากการถ่ายภาพที่เฮียราโปลิส มุ่งหน้าสู่เมืองเซลจุก (Selcuk) ซึ่งตัวเมืองอยู่ทางทิศตะวันออกของพามุคคาเลไปตามทางหลวงหมายเลข E-87 ใช้เวลาอีกกว่า 2 ชั่วโมง ซึ่งนั่นก็หมายถึงเวลาอาหารกลางวันพอดี

กำหนดการในช่วงบ่าย (หลังท้องอิ่ม) คือการไปชมบ้านของพระแม่มารี (House of the Virgin Mary หรือ Panaya Kapulu ในภาษาตุรกี) และเมืองโบราณอันยิ่งใหญ่เอฟิซุส (Ephisus)

มีต่อฉบับหน้า

House of the Virgin Mary

ขอสนับสนุน

"วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ฉบับครบรอบ 35 ปี สถาปนา วท.

ด้วยอภินันทนาการ
จาก

บริษัท รีไซเคิลเอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

RECYCLE ENGINEERING CO., LTD.

57 Mu 7, 331 Rd., T. Thaboonme, A. Panutnikom Chonburi 20240

Tel. 038-363141, 7498522-3 Fax : 038-363142, 7498973

57 หมู่ 7 ถนนเจริญไชยดี ตำบลท่าบุญมี กิ่งอำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี โทร. (038)363141

ข่าวเทคโนโลยี
สำหรับชาวชนบท

ฉบับที่ 68 พฤษภาคม 2541

โดย สายสวาท กุลวัฒนาพร
ศูนย์บริการเอกสารการวิจัยแห่งประเทศไทย

การปลูกกล้วย

กล้วยเป็นผลไม้ที่คนไทยรู้จักกันมานานแล้ว แต่ไม่รู้แน่ชัดว่ามีมาตั้งแต่เมื่อไร กล้วยมีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จากการศึกษาทางวิวัฒนาการพบว่ากล้วยมีวิวัฒนาการมาแล้วถึง 50 ล้านปี ดังนั้นจึงเป็นไม้ผลที่มนุษย์รู้จักบริโภคเป็นอาหารกันอย่างแพร่หลาย การปลูกกล้วยเริ่มมาจากเอเชียตะวันออกเฉียงใต้แล้วแพร่หลายไปยังหมู่เกาะต่าง ๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิค พร้อมกับการอพยพของประชากรตั้งแต่ต้นคริสต์ศักราชเป็นต้นมา ต่อมาได้มีการแพร่กระจายไปยังกลุ่มประเทศแถบอาหรับ ยุโรป จนกระทั่งสู่ทวีปอเมริกา และมีการขยายการปลูกจนถึงกับเป็นการค้าอันดับหนึ่งของโลกโดยปลูกมากที่เกาะคอสตาริกาและเกาะฮอนดูรัส

จากข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท ฉบับที่ 62 พฤษภาคม 2539 ได้กล่าวถึงประโยชน์ของกล้วยไปแล้ว สำหรับฉบับนี้จะกล่าวถึงกล้วยทางด้านการเพาะปลูก ซึ่งการปลูกกล้วยจะเป็นทางออกที่ดีสำหรับเกษตรกรหรือผู้ที่จะเริ่มประกอบอาชีพการเกษตรแต่ยังไม่รู้ว่าจะปลูกพืชชนิดใดดี ดังนั้นการปลูกกล้วยจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่ผู้ปลูกและเหมาะสำหรับเศรษฐกิจในยุคนี้ อีกทั้งกล้วยยังเป็นพืชที่ปลูกง่าย เหมาะสำหรับเกษตรกรมือใหม่อีกด้วย

ฤดูกาลปลูกกล้วย

การปลูกกล้วยให้ประหยัดต้นทุน ควรปลูกในช่วงต้นฤดูฝน แต่ในแหล่งปลูกกล้วยไข่นิยมปลูกใช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ผลตกเครือในฤดูแล้ง และต้องการผลแก่ในช่วงเทศกาลสารไทยและออกพรรษา แต่ถ้ามีน้ำชลประทานก็สามารถเลือกช่วงปลูกไม่ให้ตรงกับฤดูปลูกของเกษตรกรส่วนใหญ่ ซึ่งจะช่วยให้ได้ราคาดีกว่า

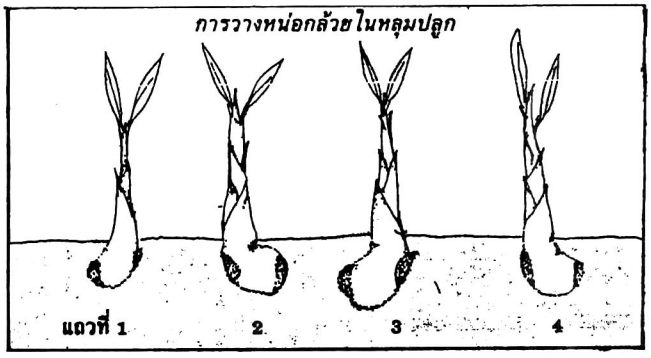
การเตรียมดิน

การปลูกกล้วยแปลงใหญ่ควรไถดินลึก 30 เซนติเมตร พลิกกลับดินด้านบนลงล่าง ตากแดด ทิ้งไว้ 7-10 วัน ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักในอัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อตารางเมตรแล้วพรวนดินกลบ
(ขณะเตรียมดินควรเตรียมหน่อพันธุ์ไว้ด้วย)

ระยะปลูก

หลังจากพรวนดินกลบปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักแล้วจึงวัดระยะปลูก โดยทั่วไปใช้ระยะดังนี้

2.5 x 2.5 เมตร = 250 ต้น/ไร่
2.25 x 2.25 เมตร = 300 ต้น/ไร่
2.25 x 2.00 เมตร = 350 ต้น/ไร่



2.00 x 2.00 เมตร = 400 ต้น/ไร่

หลุมปลูก

หลังจากวัดระยะปลูกแล้วให้ขุดหลุมปลูกกว้างประมาณ 50 ซม. ลึกประมาณ 50 ซม. ผสมดินที่ขุดกับปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักในอัตราดิน 2 ส่วน ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก 1 ส่วน คลุกเคล้ากันใส่ในหลุมไว้ประมาณ 20 ซม.

การปลูก

กล้วยที่นิยมปลูกเพื่อเป็นการค้าในปัจจุบันได้แก่กล้วยตานี กล้วยไข่ กล้วยเล็บมือนาง กล้วยหอมทอง กล้วยหอมไต้หวัน กล้วยหอมเขียวหรือกล้วยแกรนด์เนน กล้วยครั่งหรือกล้วยนาก กล้วยไข่ชุมแพ กล้วยร้อยหวี กล้วยน้ำว้าเหลือง กล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง กล้วยน้ำว้าแดง กล้วยหักมุก กล้วยเทพรส เป็นต้น โดยนำหน่อพันธุ์ที่เตรียมไว้มาวางตามหลุมให้ครบ หน่อพันธุ์กล้วยที่ดีควรมีน้ำหนักขนาด 2-5 กิโลกรัม เป็นหน่อใบแคบ ความสูงประมาณ 50-60 เซนติเมตร ตั้งหน่อพันธุ์ในหลุมให้ตรง กลบดินผสมโดยรอบให้แน่น โดยให้หน่อพันธุ์ลึก 30 เซนติเมตร การวางหน่อกล้วยในหลุมปลูกเพื่อให้เครือออกมาทางเดียวกันเป็นคู่ เพื่อสะดวกในการเก็บเกี่ยวผลผลิตและประหยัดเวลาและแรงงานทำได้โดยหันหน่อด้านตรงข้ามรอยตัดจากต้นเดิมเข้าหากันเป็นคู่

การดูแลรักษา

1. การให้น้ำชลประทาน

ในช่วงฤดูฝนการให้น้ำชลประทานต่อกล้วยจะน้อยลง แต่ในช่วงฤดูแล้งจำเป็นต้องมีน้ำชลประทานเพื่อให้กล้วยเจริญเติบโตและให้ผลผลิตอย่างมีคุณภาพดี จากการทดลองพบว่าการให้น้ำหยดแก่กล้วยพันธุ์แกรนด์เนนหรือกล้วยหอมเขียวอัตรา 17 และ 20 ลิตรต่อวัน ทำให้กล้วยมีการเจริญเติบโตและผลผลิตสูง โดยมีน้ำหนักเครือ 27.61 และ 21.82 กิโลกรัม แต่ถ้าให้น้ำมากถึง 23 ลิตรต่อต้นต่อวัน จะทำให้กล้วยออกดอกช้า และผลแก่ช้าไป 1 เดือน

นอกจากนั้นอาจให้น้ำแบบร่องแบบน้ำท่วมหรือมินิสปริงเกอร์ก็ได้ การให้น้ำแบบนี้มีความถี่ห่างของการให้น้ำขึ้นอยู่กับสภาพดินและอัตราการระเหยของน้ำจากดิน

2. การใส่ปุ๋ย

ให้ใส่ปุ๋ยกล้วยหอมทองที่ปลูกในประเทศไทย โดยให้มีไนโตรเจน 7.3-14.6 กิโลกรัม / ไร่ ฟอสเฟส 11-22 กิโลกรัม / ไร่ โพแทส 22-44 กิโลกรัม / ไร่ ส่วนกล้วยไข่ กล้วยเล็บมือนาง แนะนำให้ใส่ไนโตรเจน 150 กรัมต่อต้น ในทางปฏิบัติหลังการปลูกกล้วย 1 เดือน ควรใส่ปุ๋ย 46-0-0 ต้นละ 100 กรัม หรือใส่ 15-15-15 อย่างเดียวอัตรา 100 อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมของกล้วยหอมเขียวประมาณ 200 กก./ไร่/ปี การใส่ปุ๋ยให้ใส่ครั้งแรกเมื่อพร้อมย้ายกล้า ครั้งที่2 เมื่อครบ 2 เดือน ครั้งที่ 3 เมื่อครบ 3 เดือน และครั้งที่ 4 เมื่อครบ 4 เดือน แต่ควรสังเกตดิน ต้น และใบกล้วยประกอบด้วยจะทำให้การใส่ปุ๋ยถูกต้องยิ่งขึ้น แต่การปลูกกล้วยเพื่อส่งไปขายที่ญี่ปุ่นโดยเฉพาะกล้วยหอมทองอาจใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หลังปลูก 1-2 เดือน ต้นละ 3-5 กิโลกรัม และหลังจากนั้น 45 วันให้ใส่อีก 3-5 กิโลกรัม แต่ถ้าเห็นว่าต้นงามไม่พอ อาจใส่เพิ่มขึ้นได้

3. การกำจัดวัชพืชและพูนโคน

หลังจากปลูกประมาณ 1 เดือน วัชพืชในสวนกล้วยจะเติบโตขึ้นมาอาจใช้วิธีกำจัดโดยใช้จอบดายหรือมีดฟัน นอกจากใช้จอบดายหญ้าอาจใช้จอบพูนโคนป้องกันการโค่นล้มของกล้วย และทำให้หน่อใหม่แข็งแรง ถ้าพูนโคนเป็นแถวเป็นร่อง จะช่วยให้ใช้ประโยชน์ในการเป็นร่องน้ำชลประทานด้วย การกำจัดวัชพืช ปกติจะทำประมาณ 3 ครั้งต่อปี คือช่วงปลายฤดูฝน ต้นฤดูฝน และกลางฤดูฝน นอกจากใช้เครื่องมืออย่างง่ายเช่น มีด และจอบในการป้องกันกำจัดวัชพืชแล้วการคุมเมล็ดวัชพืชไม่ให้งอกอาจใช้ไดยูรอน 80% อัตรา 150 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นคลุมผิวหน้าดินเพื่อไม่ให้เมล็ดหญ้าใบกว้างหรือใบแคบงอกได้ถึง 1 1/2 - 3 เดือน หญ้าที่งอกขึ้นมาแล้วและเป็นหญ้าฤดูเดียวอาจใช้ยาพาราขวัท (paraquat) ฉีดพ่นในอัตรา 60-80 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทำลายหญ้าโดยต้องระมัดระวังไม่ให้ยาปลิวไปโดนใบกล้วยหรือต้นกล้วย

4. การปลูกพืชแซม

เพื่อเป็นการหารายได้เสริมในขณะปลูกกล้วย มีข้อแนะนำว่าถ้าปลูกกล้วยกล้วยหอมเขียวระยะ 4x2 เมตร เกษตรกรสามารถปลูกถั่วเขียวสลับกับการปลูกข้าวโพดหวาน ซึ่งจะช่วยให้มีรายได้สุทธิมากกว่าการไม่ปลูกพืชแซม โดยจะไม่ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตตลอดจนคุณภาพของกล้วยที่ปลูกลดน้อยลงไป การปลูกพืชแซมจึงควรทำแต่ต้องมีความรู้ในการปลูกพืชแซม รวมทั้งทราบความต้องการของตลาดด้วย

5. การแต่งหน่อ ตัดใบ

หลังการปลูกกล้วย 3-4 เดือน จะมีหน่อกล้วยเล็กๆ แทงขึ้นรอบ ๆ หน่อปลูก โดยทั่วไปจะมีประมาณ 8-10 หน่อ แล้วแต่ชนิดของกล้วย หน่อเหล่านี้เรียกว่าหน่อตาม ถ้าปล่อยไว้หน่อตามจะดึงอาหารมาใช้ ทำให้ต้นปลูกขาดความสมบูรณ์และไม่แข็งแรง การตัดหน่อตามออกจะช่วยให้ต้นที่ปลูกมีความสมบูรณ์แข็งแรง และให้ผลที่สมบูรณ์ ดังนั้นควรตัดหน่อตาม

ออกจนต้นปลูกออกปลีแล้วจึงเริ่มใช้หน่อตาม 1-2 หน่อ แทนต้นเก่า ถ้าเก็บไว้ 1-2 หน่อ จะทำให้ต้นหน่อตามติดผลและเก็บเกี่ยวหลังต้นฤดูปลูกแรกเก็บเกี่ยวผลไปแล้วประมาณ 4 เดือน เป็นรุ่น ๆ ไป วิธีตัดหน่อจะใช้มีดคม ๆ ปาดตัดหน่อโดยให้ตัดเหนือดินประมาณ 10 ซม. การแต่งหน่ออาจทำทุก 3-4 สัปดาห์ ขณะแต่งหน่อควรตัดใบแก่ ลอกกาบใบแห้งออกทิ้งเพื่อป้องกันการสะสมโรคแมลง ลดการปะทะลมและใช้ใบคลุมดินช่วยรักษาความชุ่มชื้นหรือเป็นการเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน การคลุมดินด้วยซังข้าวโพดตั้งแต่เริ่มปลูกจะช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตในเดือนที่มีฝนน้อย ส่วนใบกล้วยควรเอาไว้ 9-15 ใบ แล้วแต่ชนิดของพันธุ์กล้วย ยิ่งมีความสมบูรณ์มากยิ่งดี

6. การป้องกันต้นล้ม

การป้องกันต้นล้มโดยเฉพาะขณะออกเครือเป็นเรื่องที่สำคัญ การปลูกลึกจะช่วยได้เป็นอันดับแรก ในการปฏิบัติต่อมาคือการพูนโคนด้วยดินจะทำให้เหง้ากล้วยไม่ลอย ต้นอยู่ลึกจึงไม่หักล้มง่าย หรืออาจใช้วิธีค้ำโดยใช้ไม้ไผ่หรือไม้ง่ามค้ำโคนเครือกล้วยหรือค้ำกลางลำต้นพยุงไม่ให้เอนหรือหัก และใช้วิธีผูกยึดลำต้นโดยใช้ไม้ไผ่ปักหลักคู่ลำต้นกล้วยแล้วใช้ยางในรถยนต์ตัดเป็นแถบกว้าง 3/2 นิ้ว ยาว 12 นิ้ว มัดหลักกับลำต้นกล้วยเป็นช่วง ๆ พร้อมทั้งโยงเครือกล้วยไว้กับไม้ไผ่ด้วย

7. การตัดปลี

เมื่อกล้วยเริ่มออกปลี ปลีจะค่อย ๆ คลี่กาบทีละกาบพร้อมกับการเจริญเติบโตของผลกล้วย กล้วยไข่และกล้วยเล็บมือนางจะออกปลีหลังจากการปลูกประมาณ 6 1/2 เดือน กล้วยไข่พระตะบองประมาณ 5 2/3 เดือน กล้วยหอมทอง กล้วยหอมไต้หวัน กล้วยหอมเขียวจะออกปลีหลังจากปลูก 6 1/2 - 7 เดือน กล้วยครั่ง 10 1/2 เดือน กล้วยหักมุก 7 1/2 - 8 เดือน และกล้วยน้ำว้าใช้ระยะเวลา 9 1/3 - 9 2/3 เดือน กล้วยที่มีหวีมากจะใช้ระยะเวลาบานของดอกนานขึ้น ปกติกาบปลีจะคลี่บานวันละกาบหรือวันละหวี ตั้งแต่ออกดอกจนสุดหวีสุดท้ายใช้เวลาประมาณ 10 - 19 วัน หลังจากกล้วยหวีสุดท้ายติดผลแล้วจึงตัดปลีออก

8. การคลุมถุง

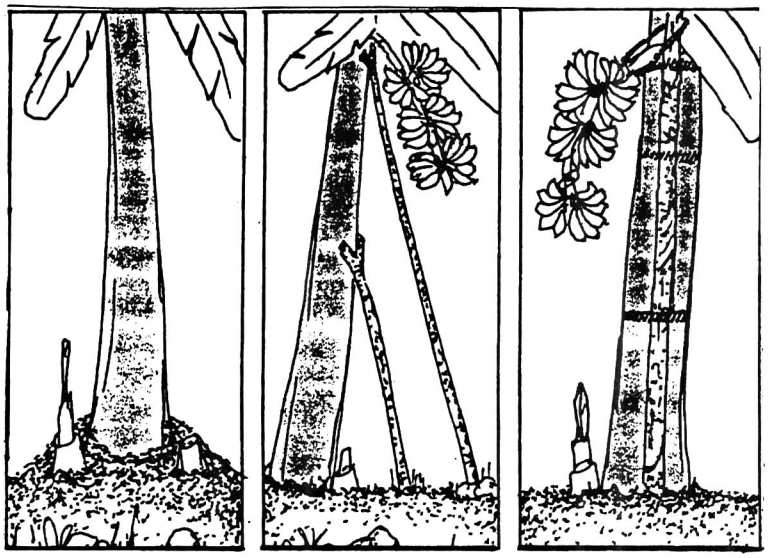
หลังจากเครือกล้วยติดผลหวีสุดท้ายและตัดปลีออกแล้ว ให้คลุมด้วยถุงโพลีเอททิลีนหนา 0.5 มิลลิเมตร เจาะรูขนาด 2 เซนติเมตร มีระยะห่าง 7.5 เซนติเมตร ถุงควรมีความกว้างกว่าเครือกล้วยและยาวเหนือเครือกล้วย 15 เซนติเมตร การคลุมด้วยถุงนี้จะช่วยป้องกันแมลง ค้างคาว และทำให้ผลแก่เร็วขึ้น 3-4 วัน และให้ผลที่สวยกว่ากล้วยที่ไม่คลุมถุง ถุงนี้สามารถห่อกล้วยได้ 3 ครั้ง

9. การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวผลต้องรอให้กล้วยแก่จัดพอดี ผลกล้วยที่แก่เกินไปจะเก็บไว้ได้ไม่นานและรสชาติไม่อร่อย กล้วยไข่ กล้วยเล็บมือนาง จะเก็บเกี่ยวผลได้หลังจากตัดปลี 60 วัน กล้วยหอมทองถ้าบริโภคในประเทศนิยมตัดเก็บเกี่ยวหลังจากตัดปลี 100-120 วัน ถ้าส่งออกไปขายต่างประเทศควรเก็บเกี่ยวเมื่อตัดปลีไปแล้ว 80-90 วัน ส่วนกล้วยหอมเขียว ตัดเพื่อบริโภคภายในประเทศเมื่อตัดปลีแล้ว 90-100 วัน และถ้าส่งไปขายต่างประเทศควรตัดเมื่ออายุได้ 70-80 วัน ส่วนกล้วยหักมุกและกล้วยน้ำว้าต่าง ๆ ให้ใช้เวลาตัดปลีจนถึงเก็บเกี่ยว 4-4 1/2 เดือน

10. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

กล้วยเมื่อแก่ได้ขนาดจะต้องตัดเครือออกจากต้น ในขณะตัดต้องทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้ผลได้รับความชอกช้ำเสียหาย แล้วแบกกล้วยใส่รถที่พื้นมีฟองน้ำอย่างหนา



การพูนโคนต้นด้วยดิน การค้ำ การผูกยึดลำต้น

รองรับเพื่อขนมาโรงคัดบรรจุ เมื่อมาถึงแล้วให้ชำแหละกล้วยออกจากเครือเป็นหวี ๆ ด้วยมีดที่คม แล้วเอาหวีกล้วยแช่น้ำในอ่างทันทีเพื่อทำความสะอาดผิวและยาง พร้อมทั้งเด็ดดอกที่ติดปลายผลออกให้หมด คัดผลที่ไม่ได้ขนาด หรือหวีที่มีตำหนิออก น้ำที่ล้างควรผสมด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรด์ 75-125 ส่วน ในล้านส่วน (ppm) เพื่อฆ่าเชื้อราที่ปลายผล หรืออาจใช้เบโนมิล 500 ppm แช่หลังล้างน้ำสัก 5 นาทีเพื่อป้องกันเชื้อราที่ผิว ผลนำไปผึ่งให้แห้งบรรจุกล้วยลงกล่อง ๆ ละ 12-13 กิโลกรัม หรือ 5-7 หวี เก็บในห้องควบคุมอุณหภูมิ 13 - 14 องศาเซลเซียส กล้วยไข่จะขายกันเป็นตั้ง หนึ่งตั้งหมายถึงกล้วยที่สมบูรณ์ 6 หวี และแต่ละหวีต้องมีกล้วยที่สมบูรณ์ไม่น้อยกว่า 12 ผล

ทั้งหมดนี้จะเห็นว่ากล้วยเป็นพืชที่ปลูกง่ายสามารถเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรผู้ปลูก กล้วยนอกจากจะปลูกไว้บริโภคภายในครัวเรือนแล้ว หากเกษตรกรมีพื้นที่มาก ก็สามารถปลูกกล้วยขายส่งตลาด ส่งโรงงานแปรรูป เช่นทำกล้วยตาก หรือกล้วยทอดกรอบ(กล้วยเบรคแตก) ก็ได้ ส่วนการที่เกษตรกรควรจะเลือกปลูกกล้วยชนิดใดจึงจะดีที่สุดนั้น ควรดูทิศทางของตลาดก่อน หรืออาจจะขอคำปรึกษาจากเกษตรตำบล เกษตรอำเภอ และเกษตรจังหวัดก็ได้

"การปลูกกล้วย" วารสารการศึกษา 8(9) มิ.ย. 2527
การสัมมนาและนิทรรศการกล้วยครบวงจร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มกราคม 2541

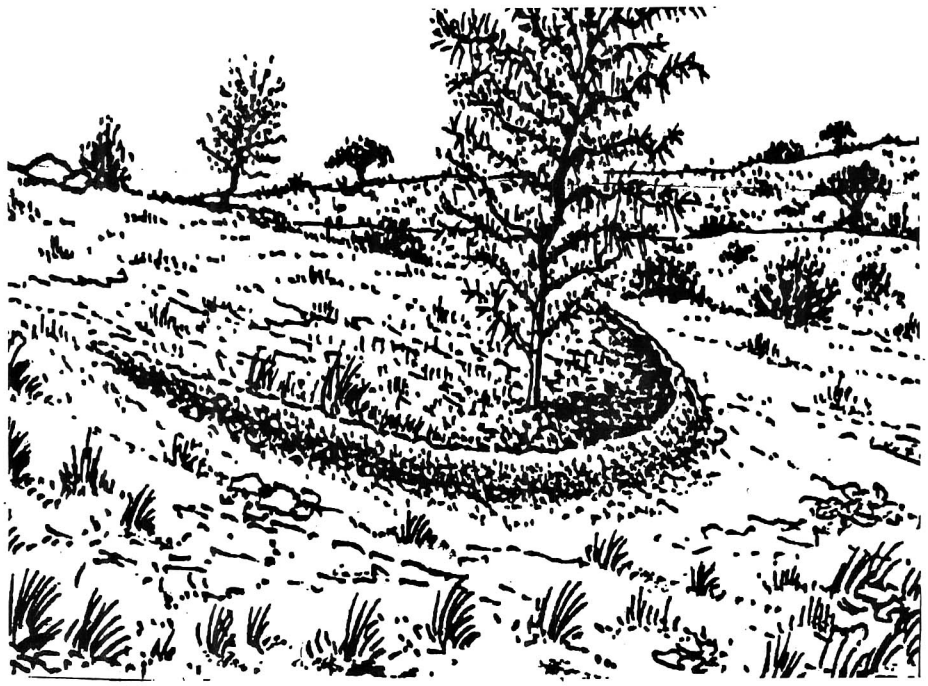
การป้องกันการพังทลายของหน้าดิน

พื้นที่บางแห่งที่มีสภาพเป็นที่ลาดชัน เชิงเขา หรือไหล่เขา ไม่สามารถทำการปลูกพืชผลหรือทำการเกษตรได้ เนื่องจากมีปัญหาในเรื่องความแห้งแล้งและเสื่อมโทรมของดินที่เกิดจากการชะล้างพังทลายของหน้าดินที่อุดมสมบูรณ์ ได้มีหลายหน่วยงานคิดค้นหาวิธีการป้องกันเพื่อให้พื้นที่ดังกล่าวนี้สามารถทำการเกษตรได้ เช่น วิธีการทำเกษตรแบบขั้นบันได ซึ่งใช้ได้ผลมาแล้ว นอกจากนี้ยังมีวิธีการทำคันดินให้เป็นรูปพระจันทร์เสี้ยว ซึ่งจะมีความคล้ายคลึงแบบขั้นบันไดอยู่บ้างเหมือนกัน

การทำคันดินรูปพระจันทร์เสี้ยวนี้มีวิธีทำที่ง่ายประหยัดค่าใช้จ่าย และช่วยเก็บรักษาน้ำไว้ในดินมิให้สูญเสียหรือระเหยออกไป ทำให้ดินมีความชุ่มชื้น อีกทั้งยังช่วยป้องกันการพังทลายของหน้าดินได้ด้วย ทำให้พื้นที่บริเวณที่ลาดชัน เชิงเขา หรือไหล่เขาสามารถใช้เพาะปลูก หรือเลี้ยงสัตว์ได้เช่นเดียวกับที่ราบลุ่ม ขั้นตอนการทำมีดังนี้

1. ก่อนที่จะลงมือขุดเป็นร่องต้องเริ่มจากการทำเครื่องหมายบนผิวดินให้เป็นรูปพระจันทร์เสี้ยว โดยการโรยปูนขาวตามแนวนอนของไหล่เขาหรือเชิงเขา โดยแต่ละหลุมมีความยาวประมาณ 2 เมตร และเส้นสุดขอบของปลายทั้ง 2 เส้น ต้องมีระดับความสูงเท่า ๆ กัน ตามแนวความสูงของไหล่เขา หรือเชิงเขา

2. จากนั้นให้ยืนตรงจุดกึ่งกลางของเส้นที่ทำไว้ และก้าวเดินลง



มา 1 ก้าว พร้อมทั้งทำเครื่องหมายให้ชัดเจน และทำเส้นโค้งรูปพระจันทร์เสี้ยวเหมือนดังข้อ 1

3. เมื่อทำเส้นโค้งรูปพระจันทร์เสี้ยว จนครบหมดทั่วทั้งพื้นที่แล้ว ให้ลงมือขุดเป็นร่องหรือเป็นคูตามแนวเส้นที่โรยปูนขาวไว้ โดยให้มีความลึกประมาณ 10 ซม. และนำดินที่ขุดขึ้นจากร่องมากองไว้แล้วทำเป็นคันดิน โดยให้มีฐานกว้างประมาณ 50 เซนติเมตร มีความสูงประมาณ 30 ซม. โดยส่วนบนอาจจะแคบกว่าฐานล่างอย่างน้อยครึ่งหนึ่ง

4. ทำคันดินรูปพระจันทร์เสี้ยวให้เต็มพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งการทำคันดินนี้ต้องทำในช่วงฤดูฝน หรือก่อนสิ้นฤดูฝนประมาณ 1 เดือน เนื่องจากในช่วงนี้ดินจะมีความชุ่มชื้นและมีความเหนียว และจับตัวกันได้ดี จึงสามารถทำเป็นร่องและคันดินกั้นน้ำได้ง่าย

การทำคันดินรูปพระจันทร์เสี้ยวนี้จะช่วยเก็บกักน้ำฝนไม่ให้ไหลลงไปยังพื้นดินด้านล่างหุบเขา หรือเชิงเขาได้ และยังช่วยป้องกันการพังทลายของหน้าดิน เนื่องจากคันดินที่ทำจะช่วยเก็บรักษาน้ำฝนหรือดินไว้

เมื่อเวลาผ่านไปพื้นที่บริเวณคันดินจะเต็มไปด้วยหน้าดินที่ชุ่มชื้นอุดมสมบูรณ์ และจะมีหญ้าหรือพืชต่าง ๆ เจริญเติบโตขึ้นมาในบริเวณนี้ ทำให้ดินมี ความชุ่มชื้นมากขึ้น เนื่องจากพืชที่เติบโตนี้ช่วยดูดซับน้ำไว้ใต้ดินไม่ให้ระเหยหรือสูญหายไป และต้นพืชเหล่านี้ยังช่วยทำให้คันดินที่ทำไว้มีความแข็งแรงเพราะมีรากพืชช่วยยึดดินไว้ ซึ่งเกษตรกรสามารถทำการเพาะปลูกหรือเลี้ยงสัตว์ได้ในบริเวณดังกล่าว

การทำคันดินรูปพระจันทร์เสี้ยวนี้สามารถนำไปใช้ได้ในพื้นที่ที่เป็นเชิงเขา หรือไหล่เขา เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการเพาะปลูกให้มีมากขึ้น และทำให้พื้นที่ที่มีความแห้งแล้งกลับมีความชุ่มชื้นและอุดมสมบูรณ์ แต่ต้องระวังไม่ไปบุกรุกหรือทำลายพื้นที่ป่าสงวน หรือบริเวณยอดเขาที่มีความสูงชัน เพราะนอกจากจะผิดกฎหมายแล้วยังเป็นการทำลายแหล่งกำเนิดของต้นน้ำลำธารอีกด้วย

Developing Countries Farm Radio Network

October 1996

ข้อแนะนำสำหรับการปลูกพืชในพื้นที่ขาดแคลนน้ำ

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ใช้ในการเพาะปลูก พืชผลหากขาดน้ำมาหล่อเลี้ยงย่อมไม่มีการเจริญเติบโต ในปัจจุบันสภาวะอากาศของโลกได้ทวีความแห้งแล้งเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งสืบเนื่องมาจากการทำลายสภาพแวดล้อมของมนุษย์ จนส่งผลให้ผืนดินที่เคยอุดมสมบูรณ์กลับกลายเป็นผืนดินที่แห้งแล้งขาดแคลนน้ำสำหรับการอุปโภคและบริโภค และผู้ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือเกษตรกร ที่ต้องพึ่งพาแหล่งน้ำในการเพาะปลูก ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะบางประการในการปลูกพืชในพื้นที่ที่แห้งแล้งหรือประสบกับปัญหาการขาดแคลนน้ำ ซึ่งข้อแนะนำนี้อาจช่วยเกษตรกรลดการใช้น้ำในการเพาะปลูกลงได้บ้าง

1. หาทำเลที่เหมาะสมในการปลูกพืช

สิ่งแรกที่ควรคำนึงถึงเป็นอันดับแรกคือทิศทางของแสงแดด เนื่องจากแสงแดดที่แรงในตอนบ่ายจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และทำให้ดินสูญเสียความชุ่มชื้นมากขึ้น หากเกษตรกรมีทางเลือกได้ควรหาพื้นที่เพาะปลูกที่มีแสงแดดส่องในตอนเช้าและแดดร่มในตอนบ่าย หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ควรทำที่กำบังแดดให้กับพืชในตอนบ่าย ซึ่งที่กำบังแดดอาจทำอย่างง่าย ๆ โดยทำโครงร่างด้วยไม้ไผ่และมุงหลังคาด้วยหญ้าฟาง ใบไม้ ผ้าหยาบ หรือกระสอบ แต่ข้อควรระวังคือต้องทำที่กำบังแดดเฉพาะช่วงบ่ายที่มีแสงแดดแรงเท่านั้น ส่วนช่วงเช้าหรือเย็นที่มีแสงแดดอ่อนๆ ควรให้พืชได้รับแสงแดดในช่วงนี้ด้วย

2. การเพาะชำพืชในภาชนะก่อนนำไปปลูก

นำเมล็ดพืชมาเพาะชำในภาชนะก่อนนำไปปลูก ซึ่งภาชนะที่ใช้อาจใช้พวกตระกร้าเก่า ๆ กระป๋องถังน้ำ หรือยางรถยนต์เก่า (ดังวิธีทำในข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท ฉบับที่ 66 กันยายน 2540) ภาชนะควรมีความลึก 6-10 เซนติเมตร และมีการเจาะรูใต้ภาชนะเพื่อเป็นการระบายน้ำ เมื่อเตรียมภาชนะได้แล้วให้นำดิน ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมักและเมล็ดพืชที่ต้องการเพาะปลูกลงไป เมื่อเมล็ดพืชเริ่มแตกหน่อควรนำต้นกล้าในภาชนะไปรับแสงแดดอย่างน้อยที่สุดวันละ 6 ชั่วโมง เวลานำไปรับแสงแดดควรทำที่กำบังลมให้กับต้นกล้าด้วย ข้อควรระวังคือต้องนำมารับแสงแดดในตอนเช้าหรือช่วงที่แดดไม่ร้อนจัดจนเกินไป ต้นกล้าในภาชนะจะเจริญเติบโตและมีรากที่แข็งแรง อีกทั้งใช้น้ำในการรดน้อยกว่าการเพาะในแปลงโดยตรงและยังสามารถควบคุมการรับแสงแดดของพืชได้เพราะเคลื่อนย้ายสะดวก แต่การเพาะชำในภาชนะนี้ใช้ได้ดีกับพืชบางชนิดเช่น พืชจำพวกถั่ว ข้าวโพด

แตงกวา ฟักทอง ฯลฯ สำหรับพืชบางชนิดจะต้องเพาะในแปลงโดยตรง โดยเฉพาะพืชที่มีหัวเช่น หัวไชเท้า มันเทศ แครอท ฯลฯ

สำหรับข้อแนะนำในการเพาะปลูกพืชในแปลงโดยตรง ควรขุดร่องกว้าง 2-3 ซม. ความยาวตามแผนผังแปลงที่เตรียมไว้ แต่ละร่องควรมีความลึกพอสำหรับเก็บกักน้ำเวลารดลงไปได้ เมื่อขุดร่องแล้วจึงโรยปุ๋ยคอกรองพื้นก้นหลุมหนาประมาณ 1 ซม. ต่อจากนั้นจึงโรยเมล็ดพืชลงไปกลบด้วยดินและหมั่นรดน้ำ เมื่อพืชเจริญเติบโตพอสมควรแล้วให้ขุดหลุมวงกลมรอบ ๆ ลำต้นของพืชโดยหลุมที่ขุดนี้จะเป็นที่สำหรับนำน้ำผ่านไปยังรากของพืชได้โดยตรง จะช่วยให้พืชรับน้ำได้ดีและใช้น้ำในปริมาณน้อย แต่ควรระวังอย่าให้น้ำสูงท่วมกิ่งก้านของพืช

3. การเตรียมต้นกล้าให้แข็งแรงก่อนนำไปปลูก

ก่อนจะย้ายต้นกล้าที่เพาะชำในภาชนะมาปลูกในแปลง จะต้องเตรียมต้นกล้าให้แข็งแรงสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของแปลงเพาะปลูกนั้น ๆ ก่อน โดยการนำต้นกล้าในภาชนะมาวางไว้ที่แปลงเพื่อให้รับแสงแดดและลม โดยในวันแรกควรนำมาวางไว้ประมาณ 1-2 ชั่วโมงและให้เพิ่มเวลาขึ้นเรื่อย ๆ ในวันต่อมา หลังจาก 1 สัปดาห์แล้วต้นกล้าจะแข็งแรงพอเกษตรกรสามารถนำต้นกล้ามาปลูกในไร่หรือในสวนได้ตามต้องการ

4. การเลือกปลูกพืชที่ทนต่อความแห้งแล้งและต้องการน้ำน้อย

การปลูกพืชในพื้นที่ขาดแคลนน้ำและแห้งแล้งจะต้องเลือกชนิดของพืชที่ทนต่อความแห้งแล้งและต้องการน้ำน้อยเช่นพืชจำพวกหัวหอม หัวไชเท้า มันสำปะหลัง เป็นต้นเนื่องจากพืชเหล่านี้เจริญเติบโตได้ในสภาพดินที่แห้งแล้ง แต่ควรหลีกเลี่ยงการปลูกพืชที่ต้องการน้ำมากเช่น ข้าวโพด มันเทศ แตงโม แตงกวาและกระหล่ำดอกบางพันธุ์

5. การเตรียมดินให้อุดมสมบูรณ์

พืชจะเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีอินทรียวัตถุ ในสภาพของผืนดินที่แห้งแล้งดินจะขาดอินทรียวัตถุ ชั้นดินจะมีสภาพเป็นโพรง ดินไม่สามารถเก็บกักน้ำไว้ได้ทำให้สูญเสียน้ำไปอย่างรวดเร็ว พืชได้รับน้ำไม่เพียงพอ ดังนั้นก่อนการปลูกพืชต้องเตรียมดินโดยใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักลงไปในดินให้ลึกประมาณ 15-18 ซม. เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุ และเพื่อให้ดินที่ใช้ในการปลูกพืชมีความอุดมสมบูรณ์ เก็บกักน้ำได้ดี ช่วยลดปริมาณการใช้น้ำลงได้

6. การรักษาความชุ่มชื้นของดิน

ผืนดินที่แห้งแล้งเนื่องมาจากการสูญเสียความชุ่มชื้นของดินเนื่องจากมีสภาพอากาศที่ร้อนและแสงแดดที่แรงทำให้น้ำในดินระเหยออกไป ดังนั้นเพื่อรักษาน้ำในดินให้คงอยู่ได้จึงต้องคลุมดินด้วย ฟาง หญ้า กิ่งไม้ และใบไม้ โดยการนำเศษกิ่งไม้ใบไม้คลุมไว้ด้านล่างโดยให้มีความหนาประมาณ 5 เซนติเมตร เนื่องจากวัสดุเหล่านี้มีน้ำหนักมากจึงต้องปูไว้ด้านล่าง ส่วนฟางหรือหญ้าให้ปูทับไว้ด้านบนโดยให้มีความหนาประมาณ 10 เซนติเมตร และควรเว้นระยะห่างรอบ ๆ ลำต้นประมาณ 3-5 เซนติเมตร ซึ่งวิธีนี้จะช่วยรักษาความชุ่มชื้นให้กับดินได้ และพืชสามารถดูดซับน้ำไปใช้ได้อย่างเต็มที่ ซึ่งเป็นการประหยัดน้ำอีกวิธีหนึ่ง

7. การให้น้ำแก่พืชอย่างถูกวิธี

ในการให้น้ำแก่พืชควรให้น้ำอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง และควรจะรดน้ำในช่วงเวลาเย็นเพราะไม่มีแสงแดดที่ทำให้น้ำระเหยออกไป โดยน้ำจะซึมเข้าไปในชั้นของดินและเก็บกักน้ำไว้ให้รากของพืชดูดซับไปใช้ได้อย่างเพียงพอ ส่วนวิธีรดน้ำที่ถูกต้องคือรดบริเวณโคนต้นเพื่อให้น้ำซึมไปยังรากของพืชได้โดยตรง ข้อควรระวังในการรดน้ำคือต้องไม่รดน้ำให้โดนใบพืชเพราะน้ำจะกระเด็นออกทำให้สูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์

ที่กำบังลมของพืช

การรดน้ำบริเวณโคนต้นนอกจากจะทำให้พืชรับน้ำเต็มที่แล้วยังช่วยให้ประหยัดน้ำอีกวิธีหนึ่งด้วย

8. การหาแหล่งน้ำให้แก่พืช

แหล่งน้ำที่สำคัญที่ใช้ในการเพาะปลูกของเกษตรกรคือ แม่น้ำ ลำธาร คลอง หนอง บึง หรือบ่อน้ำ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำจากธรรมชาติ หรืออาจจะใช้น้ำฝนในช่วงฤดูฝนโดยเก็บน้ำฝนไว้ในภาชนะเพื่อนำมาใช้ในฤดูแล้ง หรืออาจใช้น้ำในครัวเรือน หรือน้ำในชีวิตประจำวัน เช่นน้ำทิ้งจากการล้างจาน ซักเสื้อผ้า อาบน้ำและชำระล้างสิ่งต่าง ๆ แต่น้ำเหล่านี้มีสารเคมีปนอยู่ เมื่อนำไปรดพืชผลอาจทำให้ตายได้ ดังนั้นจึงควรระวังโดยใช้น้ำที่สองของการชำระล้างเพราะน้ำที่สองจะมีสารเคมีลดลงหรือไม่มีเลย ซึ่งวิธีนี้จะช่วยเกษตรกรประหยัดน้ำได้อีกทางหนึ่งด้วย

คำแนะนำดังกล่าวเหล่านี้อาจจะเป็นวิธีการหนึ่งที่เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการปลูกพืชในพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำ หรือพื้นที่แห้งแล้งได้ เพราะวิธีต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้จะช่วยลดการใช้น้ำลงได้ซึ่งนอกจากวิธีเหล่านี้อาจจะมีวิธีอื่นๆ ที่ดีและเหมาะสมที่เกษตรกรสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและความคิดริเริ่มสร้างสรร รวมถึงประสบการณ์ของเกษตรกรด้วย

การคลุมดินด้วยฟาง หญ้า กิ่งไม้และใบไม้

Developing Countries Farm Radio Network July 1997

การเพาะเห็ดฟางในกล่อง

เห็ดที่ผู้คนนิยมเพาะและบริโภคกันมากคือ เห็ดฟาง ทั้งนี้เพราะเห็ดฟางเป็นเห็ดที่คนไทยรู้จักมักคุ้นเป็นเวลานานแล้ว เห็ดฟางเป็นเห็ดที่มีรสชาติอร่อย มีคุณค่าทางอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีโปรตีนสูงกว่าเห็ดอื่น ๆ และมีวิธีการเพาะที่ง่าย โดยใช้วัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตรและอุตสาหกรรม เช่น ฟางข้าว ผักตบชวา ต้นกล้วย ชานอ้อย ขี้เลื่อย เป็นต้น

การเพาะเห็ดฟางมีทั้งเพื่อการค้าและเพื่อบริโภค การเพาะเห็ดฟางเพื่อการค้านั้นต้องเพาะในโรงเรือนและใช้พื้นที่มาก แต่สำหรับผู้ที่ไม่มีพื้นที่หรือสถานที่เพาะและอยากเพาะไว้เพื่อบริโภคนั้นสามารถทำได้โดยการเพาะเห็ดฟางในกล่องที่ใช้พื้นที่สำหรับวางกล่องเล็ก ๆ เท่านั้น

การเพาะเห็ดฟางในกล่องนี้เป็นความคิดของ คุณสมชาย ไทยทัตกุล แห่งศูนย์รวมสวนเห็ดบ้านอรัญญิก อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม โดยคุณสมชายได้ความคิดนี้มาจากการที่พบว่ามีถุงเก่าที่เคยเพาะเห็ดต่าง ๆ เช่นเห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม เห็ดหลินจือต้องขนออกมาทิ้งกันเป็นจำนวนมาก น่าจะนำเอามาใช้ประโยชน์ในการเพาะเห็ดซ้ำได้อีก จึงได้ทดลองนำไปเพาะเห็ดฟางจนได้สูตรสำเร็จของการผลิตเห็ดฟางกล่องด้วยวิธีที่สะดวกและประหยัด

วัสดุอุปกรณ์

1. ขี้เลื่อยเก่าจากถุงเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า หรือเห็ดหลินจือ 50 ส่วน
2. ดินร่วน 20ส่วน เพื่อเป็นธาตุอาหารและเก็บความชื้น
3. รำละเอียด 5 ส่วน
4. ปูนขาว 1 ส่วน
5. ยิปซัม 2 ส่วน
6. ปุ๋ยยูเรีย หรือมูลวัว 1/10 ส่วน
7. เชื้อเห็ดฟาง
8. ผักตบชวาแห้ง หรือหญ้าแห้งเพื่อเป็นอาหารเสริม
9. น้ำ
10. กล่องกระดาษขนาด 1x1ฟุต
11. แผ่นพลาสติก
12. พลั่วสำหรับคลุกเคล้าส่วนผสม
13. ฝักบัวสำหรับรดน้ำ

วิธีทำ

1. นำขี้เลื่อยเก่าฉีกออกจากถุงพร้อมด้วยดิน รำละเอียดผสมให้เข้ากัน โรยด้วยยิปซัม ปูนขาว ปุ๋ยยูเรีย หรือมูลวัว และผักตบชวาแห้งหรือหญ้าแห้ง ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันอีกครั้งหนึ่งแล้วรดน้ำด้วยฝักบัวเพื่อให้น้ำกระจายสม่ำเสมอ
2. ตักส่วนผสมดังกล่าวมาเกลี่ยในกล่องที่ปูรองด้วยแผ่นพลาสติกเรียบร้อยแล้ว โดยเกลี่ยให้หนาเท่า ๆ กันประมาณ 1/3 กล่อง
3. นำเชื้อเห็ดฟางมาวางกระจายให้ทั่วกล่อง
4. นำส่วนผสมที่เหลือมากลบเชื้อเห็ดโดยให้เชื้อเห็ดโผล่ขึ้นมาเล็กน้อย เพื่อให้เชื้อมีความชื้นและไม่ตาย
5. จากนั้นคลุมด้วยวัสดุทึบแสงและนำไปวางไว้ในอาคาร หรือที่ร่มซึ่งอากาศถ่ายเทได้สะดวก

การดูแลรักษา

ดูแลรักษาโดยให้กล่องเพาะอยู่ในอุณหภูมิปกติ สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 28-32 องศาเซลเซียส แต่ไม่ควรเกิน 38 องศาเซลเซียส ระหว่างวันที่ 1-5 เป็นระยะของการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อเห็ด ทิ้งไว้ 3 วัน เชื้อเห็ดจะเริ่มเดิน ช่วงระหว่างวันที่ 6-12 เป็นระยะที่ดอกเจริญเติบโต ประมาณ วันที่ 7-8 จะเห็นดอกตุ่มเล็ก ๆ ให้เริ่มรดน้ำ และจะเริ่มเก็บเห็ดรับประทานได้ในราววันที่ 10-12 โดยจะเก็บเห็ดได้ทั้งสิ้นประมาณ 7-8 ขีดต่อ 1 กล่อง

จากกรรมวิธีการเพาะเห็ดฟางในกล่องนี้จะเห็นได้ว่ามีขั้นตอนการทำที่ง่าย ไม่ซับซ้อนยุ่งยาก ประหยัดเวลา ประหยัดพื้นที่ และประหยัดค่าใช้จ่าย อีกทั้งยังได้เห็ดฟางที่อร่อยไว้บริโภคในครัวเรือน ซึ่งเหมาะสำหรับเศรษฐกิจยุคนี้

เทคโนโลยีชาวบ้าน ธันวาคม 2540

เปิดประตู วท.

ฝ่ายพัฒนาสมบัติของวัสดุ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ฝ่ายพัฒนาสมบัติของวัสดุ

เป็นหน่วยงานในสังกัดของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) จัดตั้งขึ้นภายใต้ โครงการความร่วมมือของรัฐบาลสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมันเพื่อเป็นองค์กรกลางในการพัฒนา ปรับปรุง แก้ปัญหา รวมทั้งวิเคราะห์และทดสอบสมบัติของวัสดุและชิ้นส่วนวิศวกรรมเพื่อให้มีคุณภาพได้มาตรฐานทัดเทียมต่างประเทศ

วัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนมาตรการส่งเสริมสินค้าออกของประเทศให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่ต่างประเทศยอมรับ เพื่อแก้ปัญหาทางด้านการเลือกใช้วัสดุให้แก่ภาคอุตสาหกรรมภายในประเทศและเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมในประเทศไทยให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสากล

กิจกรรมหลัก

การตรวจสอบคุณสมบัติวัสดุ
การตรวจสอบสภาพการใช้งาน
การพัฒนาคุณสมบัติวัสดุ

ฝ่ายพัฒนาสมบัติของวัสดุ มีห้องปฏิบัติการซึ่ง :

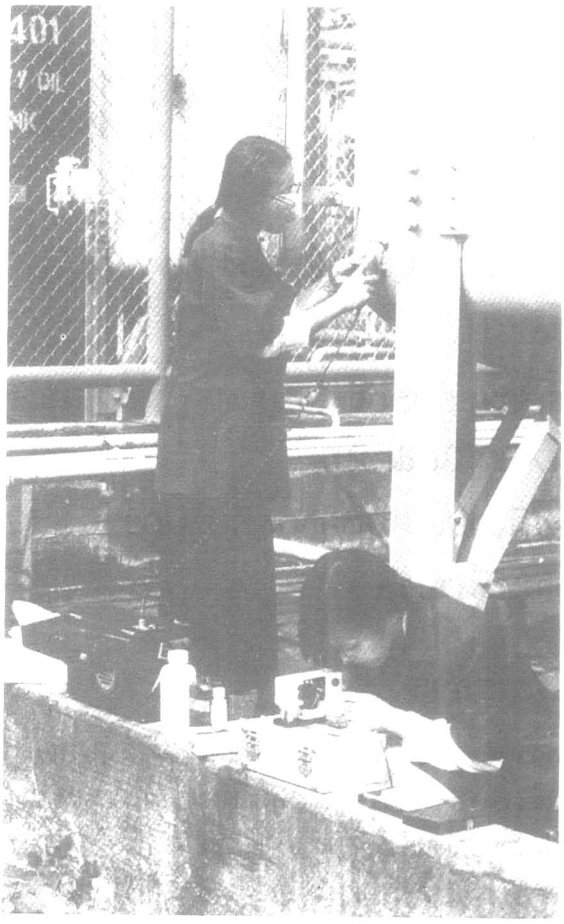
- ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล ISO/IEC Guide 25
- ปฏิบัติงานโดยบุคลากรที่ผ่านการอบรมระดับนานาชาติ

การให้บริการ

ณ โรงงานอุตสาหกรรม โดยเครื่องมือแบบพกพา การทดสอบส่วนใหญ่สามารถทำได้ที่โรงงานอุตสาหกรรม โดยไม่ต้องตัดชิ้นส่วน และไม่ทำลายชิ้นงานอุปกรณ์ หรือโครงสร้าง ที่ต้องการตรวจ

การตรวจสอบคุณสมบัติวัสดุ

- ตรวจสอบสมบัติทางกลของวัสดุ เช่น แรงดึง แรงกระแทก แรงดัดโค้ง ฯลฯ
- ดำเนินการทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างและจุดโครงสร้างของวัสดุ วิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค มหภาค การเรียงตัวของอนุภาค การกระจายตัวของสิ่งเจือปน และสารฝังในการเปลี่ยนสภาพของวัสดุ ตลอดจนการวิเคราะห์จุลโครงสร้างแบบไม่ทำลายชิ้นงาน
- การวัดความหนาของผิวเคลือบ
- การวัดความแข็งมหภาคและจุลภาค
- การตรวจวัดปริมาณเฟอร์ไรต์
- การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและสารปนเปื้อน
- การวัดความแข็งจุลภาคและมหภาค



การตรวจสอบสภาพการใช้งาน

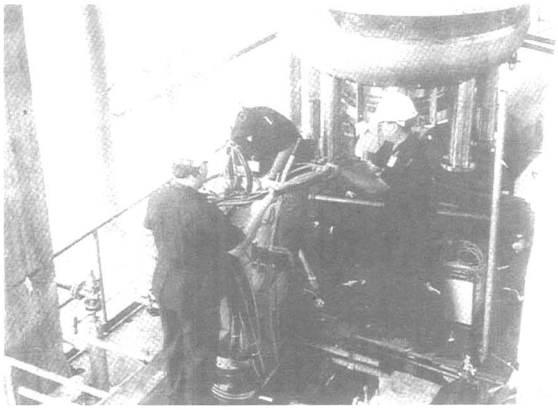
- ตรวจสอบสถานภาพของวัสดุ เครื่องมืออุปกรณ์ใหม่และที่ใช้งานมาแล้วและตรวจสอบ ในขณะกำลังใช้งานของชิ้นงานเครื่องมือ อุปกรณ์ และโครงสร้างโดยใช้ Strain gauge และ Transducer ในการตรวจ :
- ความเค้นตกค้างภายในเนื้อวัสดุ
- ข้อมูลทางกล ได้แก่ ความเครียด, ความเค้นแรงบิด, โมเมนต์, น้ำหนัก, แรงระยะขจัด และอื่น ๆ
- ความสั่นสะเทือนของโครงสร้าง, เครื่องจักร, มอเตอร์ไฟฟ้า และอื่น ๆ
- แรงดัน
- ดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุความเสียหายของวัสดุ เครื่องมือเครื่องจักร ชิ้นส่วนวิศวกรรมโครงสร้าง
- ตรวจสอบสภาพผิวแตกของวัสดุด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
- การตรวจสอบแบบไม่ทำลาย โดยใช้วิธีรังสีเอกซ์ คลื่นเสียงผงแม่เหล็กสารแทรกซึม และกระแสไฟฟ้าไหลวน

การพัฒนาคุณสมบัติวัสดุ

- ดำเนินการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์, ชิ้นส่วนวิศวกรรม, กระบวนการผลิต, การออกแบบและวัสดุที่ใช้ในการผลิตเพื่อสนับสนุนให้โรงงานอุตสาหกรรมในการผลิตผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนวิศวกรรมให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานสากล และเพื่อป้องกันการเสียหาย
- ให้คำปรึกษาด้านการปรับปรุงแก้ไขปัญหา เพื่อป้องกันความเสียหาย การเลือกใช้วัสดุ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- ให้คำปรึกษาด้านระบบคุณภาพ
- ให้การฝึกอบรมบุคลากร จากภาครัฐ และอุตสาหกรรม
- จัดการสัมมนาเพื่อเผยแพร่ข้อมูล และความรู้ด้านการพัฒนาวัสดุและป้องกันความเสียหาย

ประโยชน์ที่คุ้มค่าสำหรับท่าน

เพื่อประโยชน์ของท่าน และเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ของท่านมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของตลาดโลก
เรามีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่จะให้บริการ ให้คำปรึกษา
และพร้อมเสมอที่จะให้รายละเอียดแก่ท่าน



กรุณาติดต่อโดยตรงที่

ฝ่ายพัฒนาสมบัติของวัสดุ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ 579-3001,579-1121-30, 579-5515 ต่อ 4201-4205 โทรสาร 5793001

เวลาทำการ วันจันทร์ - ศุกร์ (เวลา 8.30 - 16.30 น.)

ขอสนับสนุน

"วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ฉบับครบรอบ 35 ปี สถาปนา วท.

อภินันทนาการ

จาก

สำนักงานใหญ่บริษัท ขนส่ง จำกัด

และสถานีขนส่งผู้โดยสาร (หมอชิต 2)

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

999 ถนนกำแพงเพชร 2 จตุจักร กรุงเทพมหานคร โทร. 936-2996

สรุปบทความโดย
นัยนา นิยมวัน, พเยาว์ รอดโพธิ์ทอง, พิศมัย เจนวนิชปัญจกุล

วท. ด้วยการสนับสนุนจากโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP) ได้จัดสัมมนาเรื่อง **"ยุคใหม่ของการจัดการสิ่งแวดล้อม : การผลิตที่สะอาดขึ้น (CP)"** เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2541 ณ โรงแรมมารวยการ์เด้นเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในหลักการของ CP และกระตุ้นให้ภาคอุตสาหกรรมเพิ่มความสนใจและนำหลักการของ CP ไปใช้ให้มากขึ้น โดยได้รับเกียรติจาก **ดร. สุวิทย์ ยอดมณี** ผู้อำนวยการประจำภูมิภาคเอเชีย โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ เป็นประธานในพิธีเปิดและบรรยายพิเศษเรื่อง **"การผลิตที่สะอาดขึ้น : คำตอบใหม่สำหรับปัญหาเดิม"** นอกจากนี้ยังได้เชิญผู้ทรงคุณวุฒิจาก วท. จากภาครัฐ และสื่อมวลชนมาบรรยายด้วย ซึ่งการสัมมนาดังกล่าวนี้ได้รับความสนใจจากภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม และสื่อมวลชนเข้าร่วมสัมมนาจำนวนมาก พร้อมกันนี้ได้นำชมโรงงานกระดาษที่ประสบผลสำเร็จในการใช้ระบบ CP อีกด้วย

วารสารฉบับนี้ได้ลงพิมพ์บทความเรื่อง **การผลิตที่สะอาดขึ้น** โดย รองผู้ว่าการบริการ นายไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์ ซึ่งได้เสนอในการสัมมนาครั้งนี้ สำหรับบทบรรยายของวิทยากรอีก 4 ท่าน รวมทั้งเอกสารที่แจกในการสัมมนาได้นำมาสรุปสาระสำคัญไว้ดังต่อไปนี้

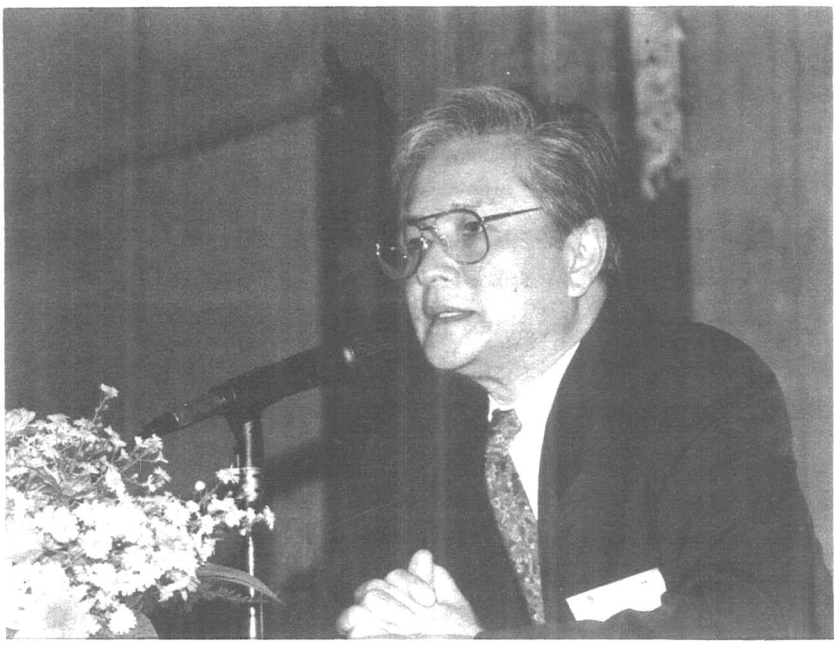
การผลิตที่สะอาดขึ้น : คำตอบใหม่สำหรับปัญหาเดิม

ดร. สุวิทย์ ยอดมณี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) และโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP) ได้ให้ความสนใจและร่วมมือกันดำเนินการเรื่องการผลิตที่สะอาดขึ้นมาหลายปีแล้ว โดยที่เห็นว่า วท. เป็นสถาบันที่น่าเชื่อถือสามารถให้คำแนะนำแก่ภาคอุตสาหกรรมและภาคเอกชนในการดำเนินการผลิตให้ประสบความสำเร็จ

ผู้บรรยายได้ขอให้สื่อมวลชนให้ความสนใจเรื่องการผลิตที่สะอาดขึ้น และช่วยเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการผลิตที่สะอาดขึ้นออกสู่ประชาชน เพื่อชักชวนให้ผู้ที่ไม่เคยทราบเรื่องนี้มาก่อน หรือเคยทราบแต่ไม่เห็นด้วยในแนวคิดนี้ได้หันกลับมาสนใจ

แต่เดิมมานั้น ผู้ประกอบการมักจะมีความคิดว่าการผลิตที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมนั้นจะทำให้ผู้ประกอบการ



เสียค่าใช้จ่ายสูงขึ้น แต่ความจริงแล้วผู้ประกอบการจะประหยัดต้นทุนการผลิตเสียด้วยซ้ำ หากว่าได้ดำเนินการป้องกันเสียแต่แรกเริ่ม ได้แก่ การจัดการโรงงาน การทำการศึกษาและวิจัยก่อนการตั้งโรงงาน การดำเนินการผลิตตามมาตรฐาน ISO 14000 ฯลฯ

ตัวอย่างโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติในประเทศไทย ได้แก่ เครือข่าย NIEM เป็นเครือข่ายด้านอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม เป็นเครือข่ายที่ประกอบด้วยผู้แทนของประเทศต่างๆ 7-8 ประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และมีผู้เชี่ยวชาญของประเทศทางตะวันตกและสหรัฐอเมริการ่วมด้วย ซึ่งผู้แทนของแต่ละประเทศได้ทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์รวมทั้งปัญหาต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่กันและกัน

อุตสาหกรรมกระดาษเป็นตัวอย่างของโครงการการผลิตที่สะอาดขึ้นที่ได้ร่วมกันพัฒนาและแก้ปัญหาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญจากหลายๆ ประเทศ เนื่องจากอุตสาหกรรมกระดาษเป็นอุตสาหกรรมที่ทำให้เกิดมลภาวะมากทั้งในเรื่องของน้ำเสีย มลภาวะทางอากาศ และของเหลือทิ้ง ภายใน 1 ปีที่ผ่านมา ได้มีโรงงานกระดาษจากหลายๆ ประเทศเข้าร่วมอยู่ในโครงการนี้ถึง 35 โรงงาน และเมื่อได้ปฏิบัติตามมาตรการของการผลิตที่สะอาดขึ้นแล้วนั้น สามารถประหยัดเงินค่าใช้จ่ายของโรงงานรวมกันแล้วถึง 10 ล้านเหรียญสหรัฐ

การตรวจติดตามคุณภาพ (audit) มีความสำคัญมากสำหรับระบบการผลิตที่สะอาดขึ้น เพราะระบบการผลิตที่สะอาดขึ้นนี้เป็นเรื่องที่ไม่นิ่งอยู่กับที่ จะต้องมีการค้นคว้าวิจัยหาสิ่งที่ดีที่สุด เพื่อการประหยัดพลังงานและพิทักษ์สิ่งแวดล้อม และท้ายสุดคือผู้บริโภคจะได้รับผลิตภัณฑ์ที่ดีขึ้นในขณะที่ผู้ผลิตเสียค่าใช้จ่ายน้อยลง

บทบาทของสื่อมวลชนกับการส่งเสริมการผลิตที่สะอาดขึ้น

กิตติ สิงหาปัด

บรรดาสื่อมวลชนทุกแขนง ทั้งสื่อโทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ ต่างก็ยินดีที่จะร่วมมือในการเผยแพร่ข่าวสารเกี่ยวกับเรื่องการผลิตที่สะอาดขึ้นและสิ่งแวดล้อมต่างๆ อยู่แล้ว แต่ปัญหามีอยู่ว่าเกือบทุกสื่อจะขาดแคลนนักข่าวที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะจับข่าวต่างๆ เหล่านี้อย่างจริงจัง ต่างกันกับสื่อมวลชนของต่างประเทศที่มีรายงานข่าวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี อุตสาหกรรมและทางการแพทย์อย่างสม่ำเสมอ อาจจะเป็นเพราะสังคมของไทยเราไม่ค่อยให้ความสำคัญกับข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้นักข่าวเกิดความเบื่อหน่ายที่จะรายงานข่าวประเภทนี้

อีกประการหนึ่ง สื่อมวลชนก็ต้องระวังตัวในการเสนอข่าวเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเช่นกัน ดังจะเห็นได้จากการที่สื่อมวลชนทำหน้าที่ส่งเสริมเรื่องการจัดการอุตสาหกรรมกับสิ่งแวดล้อมค่อนข้างน้อย เช่นมักจะไม่ค่อยรายงานข่าวถึงความสำเร็จของโรงงานต่างๆ ที่ได้ ISO 14000 เนื่องจากสื่อมวลชนเกรงว่าจะเป็นการโฆษณาชวนเชื่อ ดังนั้นส่วนใหญ่แล้วจะรายงานข่าวไปในทางกดดันโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เสียมากกว่า เช่นรายงานข่าวว่าโรงงานปล่อยน้ำเสีย ปล่อยสารพิษ เพื่อที่ราชการจะได้เข้าไปจัดการควบคุม จนในที่สุดแล้วก็จะพัฒนาขึ้นเป็นการผลิตที่สะอาดขึ้น นับว่าเป็นการส่งเสริมการผลิตที่สะอาดขึ้นในทางอ้อมของสื่อมวลชน

ผู้บรรยายมีความเห็นว่าเราจะช่วยให้สื่อมวลชนได้ช่วยส่งเสริม

การผลิตที่สะอาดขึ้นได้ 2-3 วิธีคือ

- ให้นักวิชาการที่อยู่ในวงการที่รู้เรื่องนี้ดีให้พูดถึงเรื่องการผลิตที่สะอาดขึ้นบ่อยๆ ทั้งในการประชุมสัมมนาและวงสนทนาต่างๆ เพื่อให้คนรู้จักว่าการผลิตที่สะอาดขึ้นคืออะไร มีดีอย่างไร เวลาพบนักข่าวก็ให้พยายามพูดคุยให้ความรู้แก่นักข่าว จุดประเด็นให้นักข่าวสนใจ

- ผู้ที่เป็นนักเขียนควรที่จะเขียนเรื่องลงหนังสือบ่อยๆ ผู้อ่านจะได้รับทราบแนวคิดของการผลิตที่สะอาดขึ้นจากข้อเขียนเหล่านี้

- ให้นักการเมือง เช่นรัฐมนตรีประจำกระทรวงช่วยพูดประเด็นเหล่านี้แก่สื่อมวลชนทั้งหลาย เพราะจะทำให้มีน้ำหนักมากกว่า เนื่องจากนักการเมืองมีแรงดึงดูดจากนักข่าว

ท้ายสุดนี้ผู้บรรยายและ ITV ยินดีที่จะสนับสนุนและช่วยเผยแพร่โครงการการผลิตที่สะอาดขึ้นอย่างเต็มที่ ขอเพียงแต่ให้มีข้อมูลและวัตถุดิบที่สามารถหยิบยกขึ้นมา เพื่อจุดกระแส และให้ทำเป็นระยะๆ ไป

มาตรการบังคับ กับการผลิตที่สะอาดขึ้น

ดร. ยุวรี อินนา

กรมควบคุมมลพิษได้รับมอบหมายให้บรรยายเรื่อง มาตรการบังคับกับการผลิตที่สะอาดขึ้น Enforcement versus Cleaner Production. ผู้บรรยายได้แจกเอกสารต่อที่ประชุมเป็นประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ว่าด้วยเรื่องการกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม และว่าด้วยเรื่องกำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการรัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (หรือ EIA) จำนวน 3 ฉบับ ซึ่งสรุปได้ว่า ในปัจจุบันกรมควบคุมมลพิษยังคงทำงานสนับสนุนให้มีการควบคุมมลพิษในลักษณะที่เป็น End of Pipe หรือการควบคุมที่ท่อระบายน้ำทิ้งก่อนปล่อยออกจากโรงงาน ทั้งนี้เพื่อให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม

สำหรับมาตรการบังคับกับการผลิตที่สะอาดขึ้นนั้น กรมควบคุมมลพิษมีส่วนเข้าไปเกี่ยวข้องด้วย ดังนี้

จากเดิมที่มีการกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมให้มีค่า oil and grease ที่ 15 มิลลิกรัมต่อลิตร ต่อมาเมื่อมีประกาศออกมาใหม่ ได้ประกาศมาตรฐานฯเป็น 5-15 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งโรงงานตามปกติจะได้รับอนุญาตที่ค่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ต่อมาทางสถาบันปิโตรเลียมได้ทำหนังสือถึงคณะกรรมการเกี่ยวกับการอนุญาตควบคุมมลพิษ ขอให้พิจารณาเกณฑ์ของ oil and grease เป็น 15 มิลลิกรัม แต่หลังจากคณะกรรมการได้ทบทวนใหม่แล้ว เห็นว่าค่า 15 มิลลิกรัมต่อลิตรสูงเกินไป ไม่สามารถให้การผ่อนผันได้ จากการหาข้อมูลจากโรงงานกลั่นน้ำมัน พบว่าโรงงานบางจากสามารถมี oil and grease ในน้ำทิ้งที่ 5 มิลลิกรัมต่อลิตรได้ ที่เป็นเช่นนี้ เพราะเมื่อได้นำระบบ ISO 14000 เข้ามาใช้ที่โรงงาน ซึ่งสามารถลดปริมาณน้ำในโรงงานได้ 50% และทำให้น้ำบำบัดมีระยะเวลาอยู่ในระบบบำบัดได้นานขึ้น จึงทำให้น้ำทิ้งออกจากระบบบำบัดมีค่าอยู่ในเกณฑ์ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร กรณีนี้ ชี้ให้เห็นถึงผลของการออกมาตรการบังคับซึ่งทำให้เกิดการผลิตที่สะอาดขึ้นได้. และเป็นตัวอย่างที่ดีให้กับโรงกลั่นอื่นๆ

อีกกรณีหนึ่งคือ จากการที่กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้ประกาศให้จังหวัดสมุทรปราการเป็นเขตควบคุมมลพิษ และได้มีโครงการจัดสร้างระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางขนาดใหญ่ซึ่งสามารถรองรับการบำบัดน้ำเสียปริมาณ 5 แสนลูกบาศก์เมตร ในระยะ 20 ปีต่อไป ซึ่งโครงการจะแล้วเสร็จใน 3-4 ปี ระบบนี้จะรวมถึงระบบบำบัดชีวภาพ หรือ Biological Treatment ด้วย เพราะหากโรงงานที่ส่งน้ำมาสู่ระบบบำบัดไม่ทำการบำบัด

เบื้องต้นเสียก่อนอาจเกิดปัญหาตามมาได้ และจะทำให้ประสิทธิภาพของระบบบำบัดส่วนกลางลดลง ทางกรมควบคุมมลพิษจึงจัดให้มีโครงการ IPP-CTT หรือ Industrial Pollution Prevention and Clean Technology Transfer Programme ขึ้น เพื่อส่งเสริมให้โรงงานอุตสาหกรรมนำการผลิตที่สะอาดขึ้นมาใช้กับการผลิตของโรงงาน เพื่อเป็นการลดปริมาณของเสียที่ส่งมาที่ระบบบำบัดส่วนกลาง ในด้านนี้กรมควบคุมมลพิษได้วางแผนที่จะจัดหาที่ปรึกษาและได้คำนึงถึงการจัดหาแหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำให้กับโรงงานด้วย ทั้งนี้จะเป็นโครงการในลักษณะที่มีมาตรการบังคับควบคู่ไปกับการผลิตที่สะอาดขึ้น

กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ได้จัดทำแผนแม่บทในการจัดการน้ำเสียในกรุงเทพ และปริมณฑล โดยกำหนดว่าควรมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียกลาง เพื่อรองรับน้ำเสีย 3 เขตใหญ่ๆ คือ เขตตะวันตก เขตเหนือ และเขตตะวันออก ระบบบำบัดน้ำเสียที่เขตตะวันออกได้เริ่มดำเนินการไปแล้ว สำหรับที่เขตตะวันตก และเขตเหนือที่รองรับน้ำจากลุ่มแม่น้ำท่าจีนและแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างนั้น ยังไม่อาจดำเนินการได้ในขณะนี้ด้วยปัญหาทางเศรษฐกิจ จึงเห็นว่า น่าจะนำหลักการของการผลิตที่สะอาดเข้าไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมก่อน เพื่อลดปริมาณน้ำเสียและเป็นการกระตุ้นจิตสำนึกให้นำหลักการการผลิตที่สะอาดขึ้นเข้าไปใช้ในโรงงาน ซึ่งในเรื่องนี้ กรมควบคุมมลพิษได้พยายามร่างมาตรการออกมาเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการผลิตที่สะอาดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆเป็นลำดับมา

การผลิตที่สะอาดขึ้นกับมาตรฐาน ISO 14000

ดร. ไชยยศ บุญญากิจ

เทคโนโลยีสะอาดเป็นเครื่องมือสำหรับความได้เปรียบทางธุรกิจเพื่อลดของเสียและความเสี่ยง เป็นการใช้วัตถุดิบและกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิต เป็นการมองถึงสุขอนามัยและความปลอดภัยซึ่งเป็นผลดีต่อขวัญและกำลังใจของพนักงาน ทั้งนี้จะต้องเป็นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและยังไม่มีกฎหมายใช้บังคับ

ความจริงแล้วการผลิตที่สะอาดไม่ใช่เรื่องใหม่ เพราะได้มีการบรรจุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศทั้งฉบับที่ 7 และ 8 เทคโนโลยีสะอาดเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการนำองค์กรไปสู่ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System-EMS)

จากการประชุมสุดยอดที่เมืองริโอ-เดอจาเนโร หรือที่เรียกว่า R10 Summit 1992 ได้กำหนดให้การผลิตใดๆ ต้องมีการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมด้วย จนในปัจจุบันได้มีการใช้มาตรฐาน ISO 14000 เป็น market tool ซึ่งองค์กรหรือหน่วยงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 14000 จะต้องมี 3 องค์ประกอบหลัก คือ

1. Legal compliance ดำเนินงานภายใต้กรอบของกฎหมาย
2. Pollution prevention มีการป้องกันการเกิดมลพิษ และพิทักษ์สิ่งแวดล้อม
3. Continual improvement ดำเนินการโดยมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

องค์ประกอบในข้อที่ 1 และ 2 เป็นการดำเนินงานภายใต้กรอบของกฎหมาย ส่วนองค์ประกอบในข้อที่ 3 เป็นการดำเนินงานด้วยความสมัครใจ ซึ่งในทางปฏิบัติแล้ว การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องด้วยความสมัครใจนั้นเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก ดังนั้น CP หรือการผลิตที่สะอาด จะทำให้ ISO 14000 ประสบความสำเร็จ เช่นเดียวกัน ISO 14000 ก็จะทำให้ CP มีการดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจาก ISO 14000 ต้องมีการตรวจสอบ (audit) จากภายนอกเข้ามาดูแลด้วย

มีคำถามว่า การทำธุรกิจควบคู่ไปกับสิ่งแวดล้อมเป็นไปได้หรือไม่ในเรื่องนี้ ในอนาคต เรื่องการค้าหรือทำธุรกิจต้องควบคู่ไปกับสิ่งแวดล้อม ไม่สามารถแยกจากกันได้ ซึ่งจะเห็นว่า CP หรือ ISO 14000 มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและจะต้องไปด้วยกันอย่างต่อเนื่อง จึงจะมีโอกาสสูงในการแข่งขันทางการค้า

การประเมินการผลิตที่สะอาดขึ้น

นัยนา นิยมวัน

1. คำนำ

การผลิตที่สะอาดขึ้น (cleaner production) เกี่ยวข้องกับทุกหน่วยของการผลิตในอุตสาหกรรมแต่ละประเภท การตัดสินใจที่จะกำหนดกลยุทธ์เพื่อการผลิตที่สะอาดขึ้นในแต่ละโรงงาน จึงต้องได้รับการยอมรับด้วยความสมัครใจของบุคลากรทั้งหมด ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึงระดับคนงานที่จะร่วมกันดำเนินการในเรื่องของการปฏิบัติที่สะอาดขึ้นให้เกิดผลดีแก่โรงงาน เป็นเรื่องที่สำคัญที่ทุกคนในบริษัทจะต้องตระหนักว่าการผลิตที่สะอาดขึ้นนี้เป็นประโยชน์ และมีความจำเป็นต่อการประกอบการ ต้องพยายามให้ทุกคนเกิดความรู้สึกว่าตนต้องมีส่วนร่วมด้วยในการปฏิบัติตามกิจกรรมต่างๆ ของการผลิตที่สะอาดขึ้นให้ได้

เครื่องมือที่ดีสำหรับประกอบการดำเนินการในเรื่องการผลิตที่สะอาดขึ้นก็คือ "การประเมินของเสีย (waste assessment)" ในที่นี้ความหมายของคำว่าเสีย รวมถึงของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน ไม่ว่าจะอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ และการสูญเสียของวัตถุดิบที่เข้าสู่กระบวนการผลิตทั้งหมด รวมถึงน้ำและพลังงานด้วย การประเมินของเสียนี้จะช่วยให้ผู้จัดการทุกฝ่ายเข้าใจดีถึงการเลื่อนไหลของวัสดุทุกชนิดในกระบวนการผลิต รู้แหล่งที่มาของการสูญเสียและแหล่งกำเนิดของเสียทำให้หาวิธีการจัดการในการแก้ปัญหาได้สะดวก และช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายของโรงงานได้มาก

ในการประเมินการสูญเสียนั้น จะต้องเริ่มด้วยการเฝ้าสังเกต ตรวจตราหมั่นตรวจวัด จดบันทึกข้อมูลทุกครั้ง คำนวณหาปริมาณการรั่วไหลและของเสียที่เกิดและทำการวิเคราะห์สมบัติตัวอย่างของเสียไม่ว่าจะเป็นกากตะกอน น้ำทิ้ง หรือก๊าซต่างๆ รวมทั้งพลังงานที่สูญเสียไปด้วย ถ้าผู้ปฏิบัติงานทุกคนร่วมมือกันปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ ที่กำหนดขึ้นไว้ การลดการสูญเสีย หรือการผลิตที่สะอาดขึ้นย่อมมีประสิทธิภาพ

2. การประเมินการผลิตที่สะอาดขึ้นคืออะไร

การประเมินการผลิตที่สะอาดขึ้น (cleaner production assessment) คือวิธีการวางแผนอย่างเป็นระบบ เพื่อวัตถุประสงค์ที่จะหาวิธีกำจัด หรือลดการเกิดและปล่อยของเสียจากกระบวนการผลิต

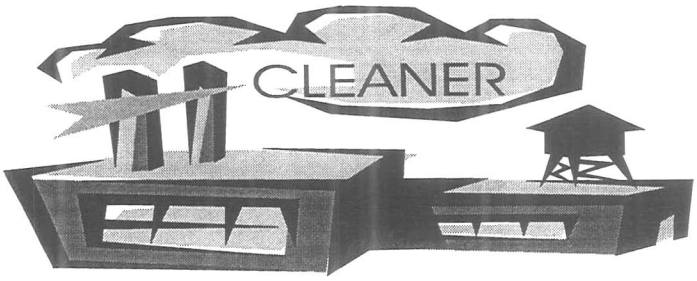
เป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยความร่วมมือของบุคคลอย่างต่อเนื่อง เป็นตัวเร่งให้เกิดความสำเร็จในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องด้วย

โดยตรรกวิทยาแล้ว การลดการสูญเสียใดๆ ก็ต้องเริ่มด้วยการค้นหาจุดที่เกิดการสูญเสีย แล้วพิจารณาถึงสาเหตุที่เกิดการสูญเสียนั้น ระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และกำหนดวิธีปฏิบัติ เพื่อการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

3. ขั้นตอนของการประเมินการผลิตที่สะอาดขึ้น

เพื่อให้การปฏิบัติในเรื่องของการประเมินการผลิตที่สะอาดขึ้น มีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ จึงกำหนดขั้นตอนในการปฏิบัติอย่างเป็นระบบไว้ 6 ขั้นตอนดังนี้

ช่วงเริ่มงาน	ระยะที่ 1	เริ่มต้น
ช่วงการวิเคราะห์	ระยะที่ 2	วิเคราะห์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต
	ระยะที่ 3	สร้างโอกาสของการทำการประเมินการผลิตที่สะอาดขึ้น
ช่วงการปรับปรุง	ระยะที่ 4	เลือกกิจกรรมที่ต้องทำการประเมิน
	ระยะที่ 5	ลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่เลือกไว้
ช่วงการใช้ประโยชน์	ระยะที่ 6	รักษาการผลิตที่สะอาดขึ้นไว้ให้ยั่งยืน



4. การปฏิบัติในเรื่องของการผลิตที่สะอาดขึ้น มีหลักของตรรกวิทยา 3 ข้อคือ

- หาแหล่งเกิดการสูญเสียหรือของเสีย หรือกระบวนการผลิตที่สิ้นเปลือง และไม่เกิดประโยชน์
- หาสาเหตุของการเกิดสูญเสียหรือของเสียนั้นๆ
- พิจารณาหาวิธีแก้ไข เพื่อขจัดการสูญเสียให้หมดไป หรือให้เหลือน้อยที่สุด

เทคนิคที่เหมาะสม และใช้ได้ง่ายและสะดวก ก็คือการแจกแจงแผนผังการผลิตให้ละเอียด ทำสมดุลของวัสดุเข้าออกทุกหน่วยของกระบวนการผลิต ใช้ข้อมูลพื้นฐานของเครื่องจักรและเทคโนโลยีช่วยในการหาสาเหตุของการเกิดการสูญเสีย หรือของเสียต่างๆ ระดมสมองจากบุคลากรภายในเพื่อแก้ไขปัญหา ประกอบการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเทคโนโลยีภายนอก หากจำเป็นอาจต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเป็นที่ปรึกษาได้

แต่เหนืออื่นใดก็ตาม การผลิตที่สะอาดขึ้นจะเกิดขึ้นได้ ต้องได้รับการสนับสนุนอย่างเต็มที่จากฝ่ายจัดการ ผู้เข้าร่วมโครงการสมัครใจ และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะปฏิบัติเป็นอย่างดีด้วยการสนับสนุนจากองค์กร

"การผลิตที่สะอาดขึ้น ช่วยลดการสูญเสียและทำให้ผลกำไรเพิ่มขึ้น"

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี จาก

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

ฉบับครบรอบ 35 ปี สถาปนา วท.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

เทศบาลตำบลบางศรีเมือง

93/617 หมู่ 4 ถนนท่าน้ำนนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี โทร. 447-4065

เพื่อ

งานวิจัยและพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECNOLOGICAL RESEARCH

ฉบับครบรอบ 35 ปี สถาปนา วท.

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

คณะเทศมนตรี เมืองบ้านโป่ง

เทศบาลเมืองบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี

โทร. 032-211212

การจัดทำวารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

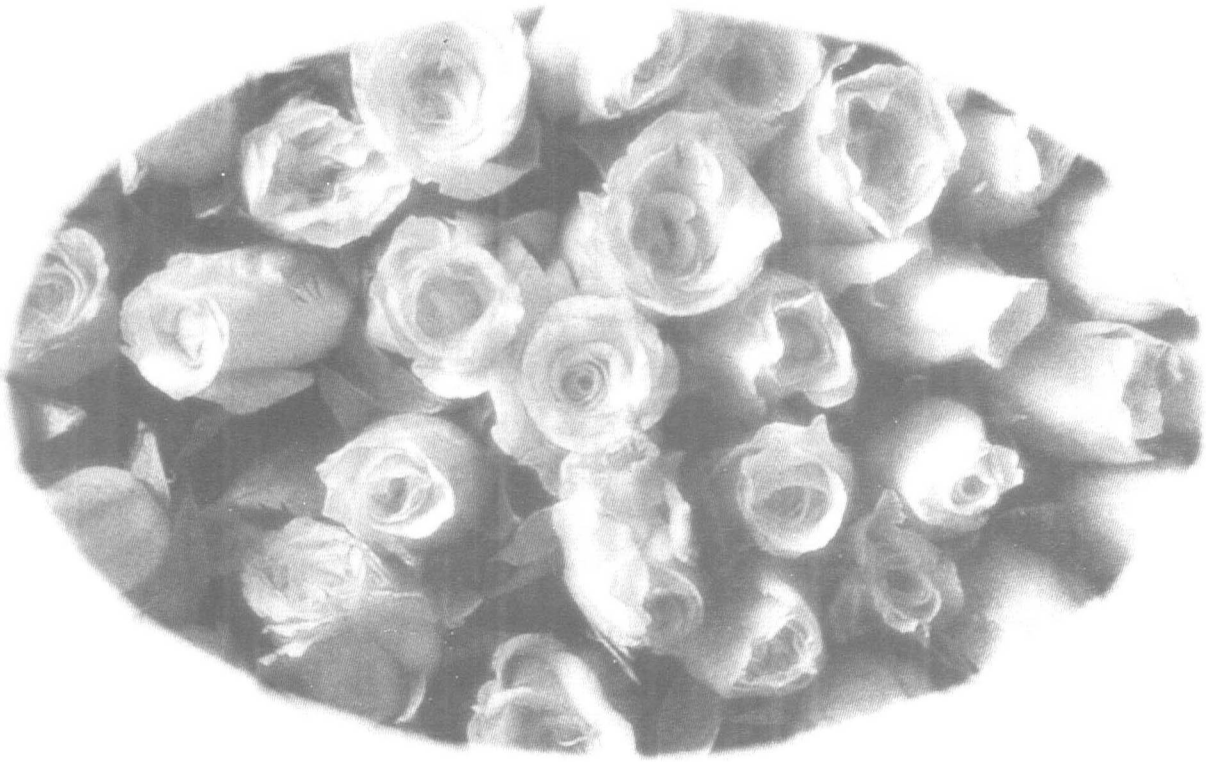
THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECNOLOGICAL RESEARCH

ฉบับครบรอบ 35 ปี สถาปนา วท.

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

จาก



บริษัท มาสเตอร์ มายด์ แมนเนจเมนต์ จำกัด

36/83 ถนนสุขุมวิท 21 ซอยอโศก เขตคลองเตย กทม. โทร. 261-3791-9

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี จาก

สำนักงานขนส่ง จังหวัดสุพรรณบุรี

โทร. 035-412464

วิจัยเรื่อง ถนัดซ้าย หรือ ถนัดขวา

เรื่องการถนัดซ้ายหรือถนัดขวานั้น มิได้เกิดจากสมองเอียงซ้ายหรือเอียงขวาดังที่มีผู้เข้าใจกัน แต่เกิดจากความเคยชิน (a matter of practice) ตามที่ข้าฯ ได้รับทราบจากมารดาของข้าฯ และน้องสาวมีพี่เลี้ยงคนละคน คนที่เลี้ยงข้าฯ ถนัดขวา ข้าฯ ก็ถนัดขวาด้วย ส่วนคนที่เลี้ยงน้องถนัดซ้าย น้องก็ถนัดซ้ายไปด้วย ข้าฯ ก็ถามมารดาว่าทำไมน้องจึงกลับมาถนัดขวาโดยตลอด ท่านก็บอกว่ามีดบาดมือซ้ายน้อง แม่ก็ปล่อยให้เจ็บอยู่นาน โดยไม่รักษาให้หายเร็ว ๆ น้องจึงใช้มือขวาอย่างสมบูรณ์ตลอดมา นอกจากนั้น เมื่อข้า ฯ มีบุตรคนโต (ดร. จักรกฤษณ์ บูรณะสัมฤทธิ) ข้าฯ มีความจำเป็นต้องนำลูกไปให้คุณยายเลี้ยงที่ราชบุรี และคนเลี้ยงน้องข้าฯ ก็ยังอยู่กับมารดาของข้าฯ เมื่อข้าฯ กลับไปเยี่ยมลูกเวลาสิ้นเดือน ก็สังเกตเห็นว่าลูกเริ่มใช้มือซ้ายหยิบของต่าง ๆ จึงนึกถึงคำที่แม่เล่าให้ฟังเรื่องของน้อง ข้าฯ จึงบอกกับคนเลี้ยงว่าต่อไปนี้ขออย่าได้อุ้มลูกฉันด้วยมือซ้าย ขอให้อุ้มด้วยมือขวาหรือปล่อยให้เดินลูกจึงกลับไปถนัดขวา

ยิ่งกว่านั้นข้าฯ ยังวิจัยต่อไปว่าชาว American ถนัดซ้ายกันมาก เพราะเวลาอพยพมาจาก Europe ต้องมาหักร้างถางพง บรรพบุรุษของเขาถนัดขวามาทั้งนั้น แต่ต้องอุ้มลูกด้วยมือซ้ายเพื่อใช้มือขวาช่วยสามีทำงาน คนที่ฉลาดหน่อยก็เปลี่ยนให้คนที่ปล่อยเลยตามเลยก็มีมาก จึงทำให้เกิดความเข้าใจผิดว่า ไม่ควรเปลี่ยนเพราะจะทำให้เด็กติดอ่างบ้างหรือเสียความเป็นอัจฉริยะบ้าง ซึ่งเป็นสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ ข้าฯ เคยสนทนาเรื่องนี้กับชาวอเมริกัน ซึ่งมาเขียนเช็คจ่ายให้ข้าฯ ด้วยมือซ้าย เขาเข้าใจดี และยังบอกว่า "You have a very good observation"

ที่ข้าฯ พูดมาทั้งหมดนี้ก็คิดว่า ผู้ที่จะมีบุตรหลานต่อไป จะได้ไม่ปล่อยให้เด็ก ๆ เริ่มถนัดซ้ายแต่เล็ก ๆ เพราะการเขียนหนังสือก็เขียนจากซ้ายไปขวา ถ้าเขียนด้วยมือซ้ายจะต้องโค้งมือเขียนและมือซ้ายจะลบตัวหนังสือที่เขียนหมด และเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ ก็ทำมาสำหรับคนถนัดขวาทั้งนั้น

ท่านผู้หญิงยสวดี บูรณะสัมฤทธิ อัมพรไพศาล โทร. 583-7174

ขอแนะนำ

สุดยอดระบบดูดฝุ่นจากฝรั่งเศส

AXPIR เอ็กเพอร์ Central Vaccuum System

ไม่ใช่เครื่องดูดฝุ่นแต่เป็นระบบดูดฝุ่น
เงียบไม่มีเสียงรบกวนคนในบ้านให้รำคาญใจ
ไม่มีปัญหาเรื่องไรฝุ่นที่ทำให้เกิดโรคต่าง ๆ
มีกำลังดูดสูงกว่าเครื่องดูดฝุ่นทั่ว ๆ ไปประมาณ 2-3 เท่า
ถุงเก็บฝุ่นสามารเก็บฝุ่นได้ถึง 30 ลิตร ใช้ได้ประมาณถึงครึ่งปี
ไม่ต้องเหนื่อยในการลากเครื่องแบบธรรมดาหรือยกขึ้นลง
สามารถติดตั้งได้กับอาคารทุกชนิดเช่นบ้าน คอนโด หรือออฟฟิต
สามารถเปิด-ปิดอัตโนมัตที่ด้ามจับ เปิด-ปิดง่าย ไม่ต้องมีไฟเลี้ยงที่เครื่อง
ไม่ก่อให้เกิดอันตรายกับเด็ก ๆ เพราะเป็นเพียงท่อ PVC ไม่มีไฟฟ้า
ฝุ่นไม่ฟุ้งกระจายภายในบ้าน ซึ่งก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ โดยเฉพาะโรคภูมิแพ้
เหมาะกับประเทศไทยซึ่งขึ้นชื่อว่า ฝุ่นเยอะมาก
เชื่อถือได้ในคุณภาพและได้มาตรฐาน ISO 9003

สนใจกรุณาติดต่อ บริษัทจีเทค จำกัด

ผู้แทนจำหน่ายแต่เพียงผู้เดียวในประเทศไทย

GETEC CO.,LTD.

40/42 ซอยชินเขต 2/22 ถ.งามวงศ์วาน เขตดอนเมือง กทม. 10210

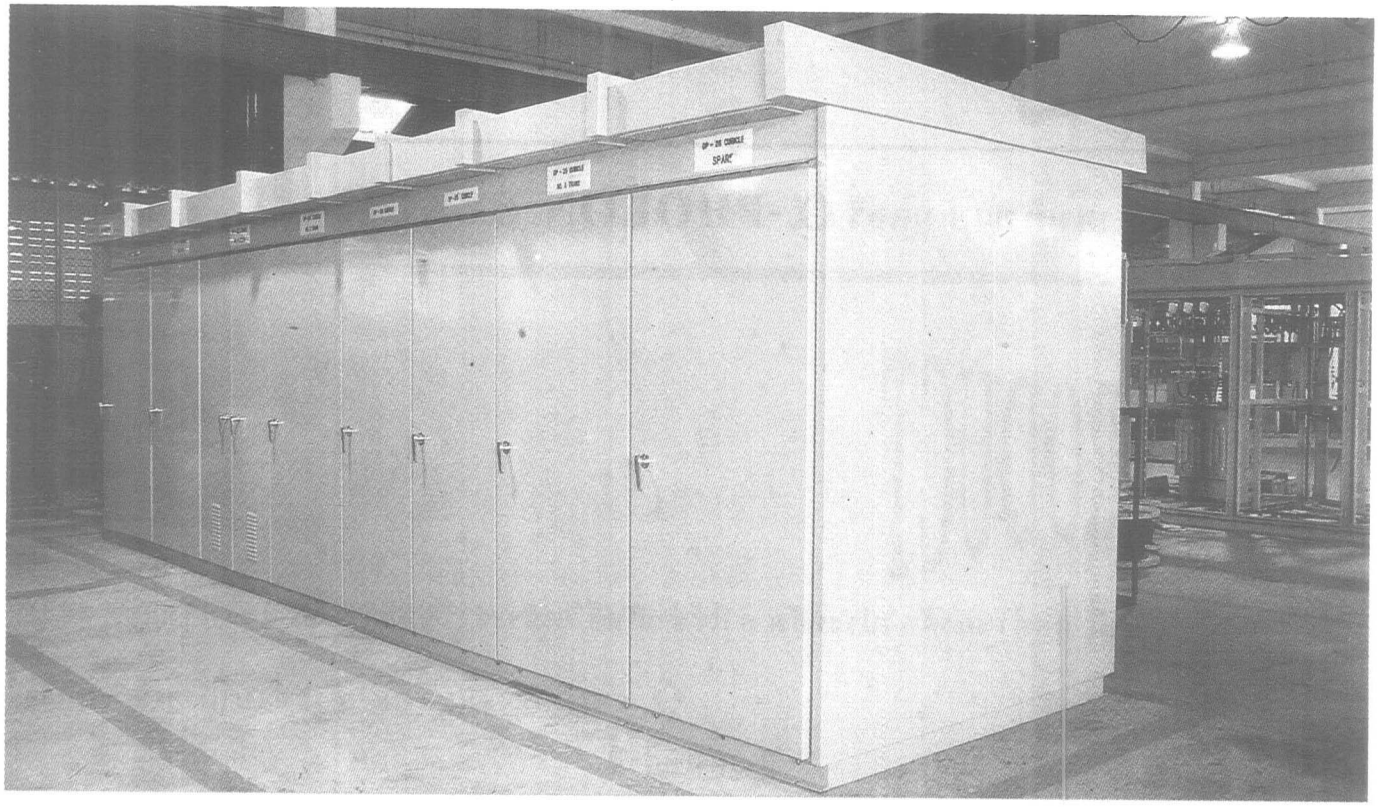
40/42 Soi Chinakhet 2/22 Ngamwongwan Rd., Donmuang Bkk. 10210

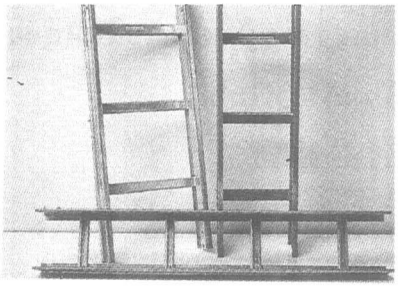
Tel (02)591-0800-1 Fax: 589-8765

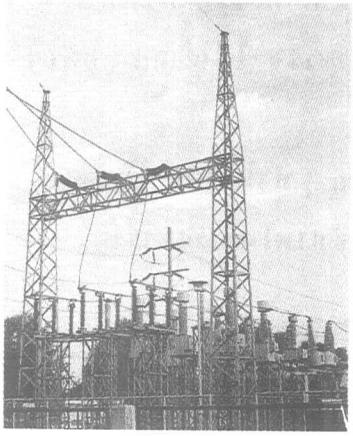
MANUFACTURER

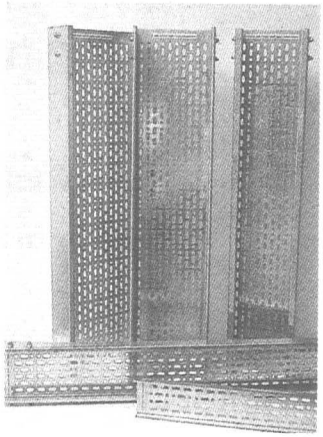
ผู้ผลิตและออกแบบ

ISO 9002
1994
CERTIFICATE
NO. A3287
REGISTERED FIRM
EN ISO 9002:1994, BS EN ISO 9002 1994, ANSI/ASQC Q9002:1994









Electrical Switch Board

High & Low Tension Switch Board
Main Distribution Board
Transformer Enclosure (Outdoor-Indoor)
Busduct High Volt & Low Volt (Outdoor-Indoor)
Motor Control Center (Drawout Type)
Instrument Control Panel Board
Control Desk
Lighting Control Panel

Cable Tray & Duct

Cable Tray & Cable Ladder
Cable Duct & Wire Way
SCI Channel & Support System

Substation Structure

Fabricated Steel Work with Hot Dip Galvanized

บริษัท เอส.ซี.ไอ. อีเลคตริค แม็นนิวแฟ็คเชอเรอ จำกัด

S.C.I. ELECTRIC MANUFACTURER CO., LTD.

107/1 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด กม. 27 อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ 10560
107/1 Moo 1, Bangnatrad Rd., KM. 27, Bangbor, Samutprakarn 10560
Tel. 338-1414-8 Fax : 338-1419 Sale Office : Tel. 361-8129-30

NEW

น้ำยาเติมแบตเตอรี่ α-PHOLON BLACK

NEW PRODUCT

ภาวะเช่นนี้ ทุกท่านคงต้องประหยัด ค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวันอย่างมาก น้ำยาเติมแบตเตอรี่

α-PHOLON BLACK ช่วยท่านได้ หากท่านเจอปัญหาเหล่านี้

- แบตเตอรี่อายุสั้นต้องเปลี่ยนบ่อย ๆ
- ไฟรั่ว เก็บไฟไม่อยู่
- สตาร์ทติดยาก

เราสามารถพิสูจน์ได้

- ยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ได้ 1-2 เท่าตัว
- ตั้งทิ้งไว้ได้โดยไม่ต้องชาร์จ ใช้ได้เลยหากต้องจอดนาน
- ไม่ต้องเติมน้ำกลั่นบ่อย ๆ ทำให้ลดค่าใช้จ่าย
- ไฟไม่รั่ว เพิ่มประสิทธิภาพในการสตาร์ท

200ml 500ml 2000ml

วิธีใช้เพียงแต่ท่านเติมน้ำยาลงไปในอัตราส่วน 3-7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำกรดในแบตเตอรี่ ราคาของน้ำยาไม่แพงหากเทียบกับราคาแบตเตอรี่หนึ่งลูก จะประหยัดได้มากในภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันนี้

สนใจโปรดติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ บริษัท เอซีเค เอนจิเนียริ่ง จำกัด

โทร. 333-1326-9 หรือติดต่อสอบถามมาทางโทรสารได้ที่ 331-8250

HYDRO

ปุ๋ยไข่มุก

ตราเรือใบไวกิ้ง

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ฉบับครบรอบ 35 ปี สถาปนา วท.

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

หจก. อ่างทองพัฒนา

ANG THONG PATANA LTD.,PART.

161/413-5 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงตลาดบางเขน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 10210

TEL. 9966851-3 FAX : 9966854

ดื่ม น้ำแร่เพื่อสุขภาพ เพิ่มความสดชื่นให้กับคุณ

น้ำแร่คืออะไร? การดื่มน้ำแร่มีประโยชน์ต่อร่างกายหรือไม่? และมีประโยชน์อย่างไร? แล้วเคยคิดมั๊ยว่าทำไมปัจจุบันถึงหันมาดื่มน้ำแร่กันมากขึ้น

บางท่านอาจจะคิดว่า "น้ำแร่" ที่กำลังเพิ่มความนิยมดื่มกันนั้นมีประโยชน์อย่างไรต่อร่างกาย และ "น้ำแร่" เหมือนน้ำทั่วไปที่ดื่มกันหรือไม่ ท่ามกลางความสับสนและเข้าใจว่า "น้ำแร่" คือน้ำธรรมดาที่ราคาแพง ในขณะที่บางท่านทราบว่า "น้ำแร่"มีประโยชน์ต่อร่างกาย ทำให้สุขภาพแข็งแรง ดื่มแล้วถนอมผิวพรรณ สดใส แต่งตึง ขจัดสิ่งอุดตันใต้ผิวหนัง บรรเทาความปวดเมื่อย รักษาโรคกระดูก ระบบเผาผลาญในร่างกายดีขึ้น ยังช่วยชลอความชราได้อีกด้วย

ก่อนอื่นที่ท่านทั้งหลายจะทราบว่า "น้ำแร่" สำคัญไฉน ควรจะทราบก่อนว่า น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์เรา เพราะวันหนึ่ง ๆ ร่างกายของเราต้องการน้ำเป็นประมาณถึง 1 ซีซี ต่อ 1 แคลอรี่ หรือประมาณ 6-8 แก้วต่อวัน ร่างกายของเรามีน้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญของเซลล์และเนื้อเยื่อต่าง ๆ อยู่ประมาณ 1 ใน 3 เทียบอัตราส่วนจากน้ำหนักทั้งหมดของร่างกายนั่นเอง

นอกจากนี้ "น้ำ" ยังเป็นตัวนำสารอาหารในร่างกายไปสู่อวัยวะต่าง ๆ และทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้อยู่ในระดับปกติรวมถึงเป็นส่วนประกอบที่มีอยู่ในอาหารทั่ว ๆ ไป

แต่ในครั้งนี้เราให้ข้อมูลเกี่ยวกับ "น้ำแร่" เพื่อไขข้อข้องใจเพิ่มความกระจ่างให้ได้ทราบทั่วกัน

"**น้ำแร่**" คือ น้ำแร่ใต้ดินที่กำเนิดจากชั้นหินใต้ดินหรือเป็นน้ำในภูเขาที่มีเกลือแร่และแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ เช่น ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม เหล็ก โดยการกลั่นกรองตามกระบวนการธรรมชาตินานนับปี ซึ่งแต่ละแหล่งที่ผลิตน้ำแร่ก็จะมีปริมาณแร่ธาตุที่แตกต่างกันไป และมีประโยชน์ต่างกัน

"การดื่มน้ำแร่มีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร" ประโยชน์ของน้ำแร่มีมากมายเช่น ช่วยในการย่อยอาหาร ลดกรดในกระเพาะอาหาร แร่ธาตุต่าง ๆในน้ำแร่จะช่วยควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายให้ทำหน้าที่เป็นปกติ และสำหรับผู้ที่ต้องการให้ผิวสดใส สามารถใช้น้ำแร่ล้างหน้าแทนน้ำประปา เพราะน้ำแร่ไม่มีสารคลอรีนที่อาจทำให้ผิวระคายเคือง หรือบางกรณีมีการนำน้ำแร่มาผสมกับวิตามิน บางอย่างนำมาใช้ในรูปของสเปรย์ใช้ฉีดหน้า สร้างความสดชื่นและคลายเครียดได้ น้ำแร่ได้รับการรับรองตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขตามพระราชบัญญัติอาหาร โดยมีการกำหนดสัดส่วนแร่ธาตุว่าต้องมีไม่มากจนเกินไป น้ำแร่ยังสามารถใช้ผสมชงนมผงเลี้ยงทารกได้โดยไม่ต้องใช้น้ำต้ม เพราะน้ำแร่ทำให้นมละลายง่าย เพราะค่า Ph เป็นกลางและยังมีส่วนประกอบของแคลเซียมช่วยเสริมสร้างการเติบโตของกระดูกของทารกได้

ที่สำคัญสำหรับผู้ที่เป็นโรคไต น้ำแร่มีเกลือแร่ที่พอเหมาะซึ่งช่วยให้ไตทำงานน้อยลง และคงเคยได้ยินถึงการอาบน้ำแร่ตามธรรมชาติ ที่มีอุณหภูมิประมาณ 42 องศาเซลเซียส และแช่เป็นเวลา ประมาณ

20 นาที จะทำให้โลหิตในร่างกายหมุนเวียนได้อย่างทั่วถึง และทำความสะอาดผิวหนังให้ปราศจากเชื้อโรค รวมทั้งนวดผิวหนัง ความร้อนของน้ำจะทำให้เหงื่อออก ช่วยขับสิ่งอุดตันใต้ผิวหนัง ถนอมผิวพรรณ และบรรเทาอาการปวดเมื่อย บำบัดรักษาโรคเกี่ยวกับกระดูก และทำให้ระบบการเผาผลาญในร่างกายดีขึ้น จึงทำให้รู้สึกกระฉับกระเฉง เป็นที่เชื่อกันว่า ถ้าผู้ใดได้ดื่มและอาบน้ำแร่ร้อนเป็นประจำ นอกจากจะทำให้สุขภาพแข็งแรงแล้ว ยังช่วยชลอความชราได้อีกด้วย

ด้วยความมหัศจรรย์ของธรรมชาติ แหล่งเดียวในประเทศไทย น้ำพุร้อนธรรมชาติ จังหวัดระนอง เป็นแหล่งน้ำที่ไม่มีสารกำมะถันเจือปนอยู่เลย จังทำให้ไม่มีกลิ่นของกำมะถัน และมีความบริสุทธิ์ สามารถรับประทานได้จากแหล่งกำเนิด โดยไม่ต้องผ่านการกลั่นกรองใด ๆ ทั้งสิ้น (POTABLE HOT SPRING) ซึ่งมีอยู่เพียงไม่กี่แห่งในโลก

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีก้าวล้ำนำสมัย จึงได้มีผู้ผลิตจัดจำหน่ายน้ำแร่บรรจุขวด แต่ทว่ากว่าจะออกมาเป็นน้ำแร่ที่สามารถจำหน่ายตามท้องตลาดอย่างมีคุณภาพได้นั้น ก็ต้องผ่านกระบวนการและขั้นตอนที่ซับซ้อนและละเอียดอ่อนมาก เพราะต้องเลือกบ่อน้ำแร่ที่บริสุทธิ์จริง ๆ

ความเป็นศักยภาพของน้ำแร่ที่เหนือกว่าน้ำแร่แหล่งอื่น ๆ มีหลายประการเช่น เป็นน้ำแร่ที่เกิดจากแหล่งน้ำพุร้อนที่มีอุณหภูมิปากบ่อสูงถึง 65 เซลเซียส ทำให้น้ำแร่มีความสะอาดกว่าแหล่งน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า หรือน้ำที่เย็น แหล่งกำเนิดที่มาของน้ำแร่นั้น อยู่ลึกลงไปใต้พื้นพิภพ ใกล้จุดศูนย์กลางของโลก ความลึกของแหล่งกำเนิดน้ำแร่นั้น เป็นตัวบ่งบอกว่า น้ำจากพื้นดินที่ซึมลงไปสะสมที่แหล่งกำเนิดนั้น ต้องผ่านการกรองของชั้นดิน และหินลงไป ด้วยความลึกที่มากกว่าแหล่งน้ำอื่น ๆ และในทางกลับกัน น้ำแร่ธรรมชาติที่ผ่านชั้นหิน และชั้นดินขึ้นมา ก็ต้องผ่านการกรองโดยธรรมชาติ มากกว่าแหล่งน้ำอื่น ๆ เช่นกัน

น้ำแร่บางยี่ห้ออาจจะผลิตแบบให้เป็นธรรมชาติมากที่สุด คือตักน้ำแร่จากบ่อมาอย่างไรก็บรรจุขวดไปอย่างนั้น หรือบางยี่ห้ออาจเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงไปเพื่อให้เกิดความซ่า หรืออาจเติมก๊าซโอโซนลงไปเพื่อฆ่าเชื้อโรค ก็แล้วแต่กรรมวิธีของแต่ละยี่ห้อ หรือบางยี่ห้ออาจเติมแอลกอฮอล์เข้าไปเพื่อเป็นรสชาดใหม่ให้คุณได้ลิ้มลอง

เมื่อประโยชน์ของ “น้ำแร่” มีมากมายเช่นนี้ หลายท่านเกิดความรู้สึกอยากจะลองดื่ม “แร่นอง” ที่เต็มไปด้วยคุณประโยชน์อย่างนี้บ้างแล้ว แต่ยังติดอยู่ที่ราคาเพราะส่วนใหญ่แล้วเราจะทราบกันว่า “น้ำแร่” เป็นสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ในปัจจุบันนี้เราสามารถค้นพบแหล่งผลิต “น้ำแร่” ที่เมืองไทยได้แล้ว คุณสมบัติของ “น้ำแร่”ของเราก็เทียบเท่ากับ “น้ำแร่” ที่สั่งเข้ามาจากเมืองนอกอีกด้วยและราคาไม่แพงอย่างที่คิด

ถ้าคุณเป็นคนหนึ่งที่ใส่ใจในสุขภาพของคุณ ควรดื่มน้ำที่สะอาด การดื่ม “น้ำแร่” เพื่อสุขภาพเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งของคุณ ทางเลือกนั้นคือ ดื่มน้ำ “แร่นอง” ของไทย

ด้วยความปรารถนาดี จาก

“น้ำแร่” “แร่นอง” ของไทย

วินาทีแรก

วินาทีต่อมา

เห็นกับตาแล้วใช่ไหมว่า พลังเบนซินพิเศษไร้สารตะกั่ว "พีทีที เพอร์ฟอร์มา โกลด์" แรงขนาดไหน นั่นเป็นเพราะประสิทธิภาพของสาร ENGINE CLEANER สลายคราบเขม่าและสิ่งสกปรกตกค้างบริเวณหัวฉีด หรือคาร์บูเรเตอร์ วาล์วไอดี และห้องเผาไหม้ให้สะอาดหมดจด ช่วยให้การเผาไหม้สมบูรณ์ ถ้าเป็นรถก็แรงออกหน้าออกตา

PTT PERFORMA GOLD

ปตท. พลังไทย เพื่อไทย

เครื่องสะอาด พลังแรง

ด้วยบริการที่ใช้ได้ ง่าย

สะดวก รวดเร็ว

พร้อมการต้อนรับที่ อบอุ่น

ด้วยไมตรีจิต

บมจ.
ธนาคารนครหลวงไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใส่ใจดูแลคุณ

SPECIFICATION

Camera Section

Image Device	1/3" Interline Color CCD
Effective Pixel	512 (H) x 582 (V)
Video System	PAL
Scanning System	2:1 Interlace. 625 Lines. 25 Frames/Sec
Resolution	H:330 Lines. V: 420 Lines
S/N Ratio	More than 46 dB
Minimum Illumination	1.2 Lux (F1.2)
Lens	6 mm Fixed Focus

Transmitter Section

Transmitter Frequencies	Chan. A 703.25 MHz	
	Chan. B 719.25 MHz	
	Chan. C 735.25 MHz	
	Chan. D 751.25 MHz	
Audio Frequency	5.5 MHz	
Transmitter Output Power	10 mW	
Distance Coverage	50 meter in open field	
Output Connectors	Antenna:	F-Connector
	Vidio Out:	RCA
	Audio Out:	RCA
Power Connection	AC Adapter Input:	220VAC 50Hz
	Output:	12VDC 800mA
Operating Temperature	0° C to 50° C	
Weight	600 Grams	
Dimension	8.5 x 16 x 7 cm.	
	8.5 x 16 x 18 cm. (with Antenna)	

DISTRIBUTED BY :

AUTHORIZED DISTRIBUTOR IN THAILAND
COMPUTECH
บริษัท คอมพิวเทค ไมโครซิสเท็ม จำกัด
อาคารกมพิวเทค ชั้น 2 139/10 ถ.อุรุพงษ์ รองมีเดง ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
COMPUTE TECH BLDG. 139/10 URUPHONG., RONGMUANG PATHUMWAN BANGKOK 10330
TEL. (02) 216-0540-4, 613-8100-9 FAX. (02) 216-0539

Getting to know "Bangkok Drug"...

1. FACTORY

Name: BANGKOK LAB & COSMETIC CO., LTD.
Location: Ratchaburi (120 km. from Bangkok)
Area: 35,000 sqm²
Work space: 2,000 sqm²
Employee: More than 100 persons

2. QUALITY ASSURANCE & CONTROL

Team of pharmacist & chemists led by QA/QC manager work to ensure quality in every step before, during and after production before distributed to customers all over the country or exported.

3. GMP STANDARD

Adherence to stringent standard for WHO-GMP requirements, the plant is subject to inspections at suitable intervals and the manufacturing conforms to requirements for good practices in the manufacture and quality control, as recommended by WHO.

4. PRODUCT RANGE

We offer over hundreds of products that cover almost all pharmaceutical categories

- Alimentary
- Metabolism
- Respiratory
- Analgesic & Muscle relaxant
- Anti-infective
- Cardio-Vascular
- Dermatological
- Anti-inflammatory
- Neuro & Narcotic

5. RESEARCH & DEVELOPMENT

- Preformulation studies
- Development & modification of pharmaceutical dosage forms
- Stabilities studies

6. MARKETING

- Brand manager
- Strategic marketing, Marketing information system, Marketing audit
- Professional selling skills training
- Distribution logistics

It's Time to
Buy THAI's

BANGKOK DRUG

GMP STANDARD
Pharmaceutical Factory

บริษัท บางกอก ดรัก จำกัด

BANGKOK DRUG CO., LTD.

Office
874 Soi 23 Rama 6 Rd., Rajthevee, Bangkok 10400 Thailand
Tel. 662(02)6139758-9 Fax. 662(02)6139759
Factory
48/1 Moo 5, Nongshaosao Rd., Nam Poo, Ampur Muang, Ratchburi 70000 Thailand

ใต้ร่มธงไทยเราจะไปให้สุดขอบฟ้า

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

กลุ่มชินวัตร

สื่อสารเพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของคนไทย

SC MATCHBOX CO. LTD