ISBN 0857-2380 ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2541

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา

พบกับ..
พรรณไม้ในป่า บาลา-ฮาลา
ป่าใต้สุดแดนสยาม..

เพิ่มความอร่อยให้ขนมและเส้นหมี่ที่คุณทำด้วย...

แป้งตราช้างสามเศียร และเส้นหมี่ตราเอราวัณ

三象牌

ERAWAN BRAND

ผลิตและจำหน่ายโดย / PRODUCED AND DISTRIBUTED BY :

บริษัท โรงเส้นหมี่ชอเฮง จำกัด

19 หมู่ 1 ถ. เพชรเกษม ต. ยายชา อ. สามพราน นครปฐม 73110

Cho Heng Rice Vermicelli Factory Co.,Ltd.

19 Moo 1, PETKASEM ROAD, YAICHA, SAMPRAN, NAKHON PATHOM 73110

Tel : 224-0144, 222-2184-5
457-9460-69, 467-0165, 467-3608-9

Fax : (662) 224-0992, 224-5689
433-6309, 457-1915

E-MAIL : CHOHENG @ KSC 15.TH.COM

Cable : CHOHELO

มอก. 400-2524
มอก. 638-2529
มอก. 639-2529

THAILAND

อภินันทนาการ

สีโจตัน

ไม่เชื่อก็ต้องเชื่อสีโจตันมีกว่าหมื่นสีจริงๆ

พบบทพิสูจน์จากเครื่องโจตันมัลติคัลเลอร์

เครื่องโจตันมัลติคัลเลอร์ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อันล้ำหน้า บรรจุรหัสแห่งสีสันไว้กว่าหนึ่งหมื่นรหัส แต่ละรหัสคือสีที่ต่างกัน เพียงป้อนรหัสเข้าเครื่อง สามนาทีต่อมา สีที่เลือก ในคุณภาพที่ต้องการ ก็จะผสมเสร็จออกมา ให้พร้อมใช้ทันที

ค้นหา 10,000 สีที่คุณต้องการ ได้ที่ศูนย์โจตันมัลติคัลเลอร์ใกล้บ้าน

กรุงเทพฯ
บริษัท เกรียงยงอินเพ็กซ์ จำกัด โทร. 530-0531
บริษัท เกรียงยงอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โทร. 270-1360
บริษัท สีเพชรเกษม (1981) จำกัด โทร. 433-2734
หจก. สีเพชรเกษม บางบอน โทร. 451-2363
บริษัท สีแสงเพชร เพนท์ จำกัด โทร. 427-3623
บริษัท ดีมาเพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด โทร. 574-4884
หจก. ซี.เค. ฮาร์ดแวร์ แอนด์ เพ้นท์ โทร. 221-5775
หจก. แสงสยามฮาร์ดแวร์ โทร. 393-3671
บริษัท อาร์ เอ บี อินเตอร์เทรด จำกัด โทร. 326-6624
บริษัท สุดีเพ้นท์เซ็นเตอร์ จำกัด โทร. 374-2540
บริษัท สรรพสิทธิ์ เพ้นท์ เซ็นเตอร์ จำกัด โทร. 892-2853
บริษัท พงษ์ศิริชัยวัสดุอุตสาหกรรม จำกัด โทร. 420-4960
ร้านชุติวัฒน์พานิช โทร. 437-8502

นครปฐม
บริษัท ธนานันท์ฮาร์ดแวร์ จำกัด โทร. (034) 255-629

พัทยา
มิสเตอร์สี โทร. (038) 426-521

กาญจนบุรี
ร้านกนกค้าวัสดุ โทร. (034) 511-978

ระยอง
ร้านธนภัณฑ์อุปกรณ์ โทร. (038) 613-461

สระบุรี
ร้านอนันต์เคหะภัณฑ์ โทร. (036) 244-845

ภูเก็ต
ร้านอ่านวยทรัพย์ โทร. (076) 212-713

นครราชสีมา
หจก. ยงประเสริฐ โทร. (044) 254-361

ขอนแก่น
บริษัท วิสุทธิชัย จำกัด โทร. (043) 221-434

เชียงใหม่
หจก. ฮกเชียงลังพาณิชย์ โทร.(053) 271-948

เชียงราย
ร้านไทยนครค้าวัสดุ โทร.(053) 714-884

สงขลา
หจก. ส่งเสริมวัสดุหาดใหญ่ โทร.(074) 243-907

สตูล
หจก. สตูลค้าสี โทร. (074) 730-740

อุบลราชธานี
ร้านสีสมัคร โทร. (045) 255-067

สมุทรปราการ
บริษัท เดียกุ่ยฮวด (1993) จำกัด โทร. 338-1179
บริษัท อุดมไชคพัฒนา จำกัด โทร. 323-3806

ด้วยอภินันทนาการจาก

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECNOLOGICAL RESEARCH

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

โรงเรียนเซนต์โยเซฟทิพวัล

สมุทรปราการ 10270

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

การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

หาดเพชรรีสอร์ท

เชิญสัมผัสชายทะเลสวย น้ำทะเลใสและหาดทรายขาวสะอาด ที่หาดเพชรรีสอร์ท พร้อมกับการรับประทานอาหารทะเล สด สะอาด อร่อยถูกปากทุกท่าน ที่.....ริวน้ำผึ้ง ที่นี่ หาดเพชรรีสอร์ท บริการท่านด้วยที่พักตากอากาศหลากสไตล์ มีทั้งบังกาโล โรงแรมพร้อมห้องสัมมนาขนาดใหญ่ ในบรรยากาศใกล้ชิดริมทะเล บนเนื้อที่ 80 ไร่ ด้วยการเดินทางที่สะดวกสบายเพียงประมาณ 2 ชั่วโมงจากกรุงเทพ ท่านจะได้พักผ่อนอย่างประทับใจพร้อมกับการบริการที่เป็นกันเอง

ติดต่อสำรองที่พักได้ที่

สำนักงานกรุงเทพฯ : 211/304 เกร็ซซอพาร์ทเมนท์ ลาดพร้าว 64 เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10310
โทร : 530-3020, (01) 254-7156 โทรสาร : 530-3020

สำนักงานเพชรบุรี : 44/1 หมู่ 3 ต.ปึกเตียน อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี
โทร : (032) 478-460-2 โทรสาร : (032) 478-460

โลกของสีสัน ไม่มีคำว่าเป็นไปไม่ได้

นิปปอนเพนต์...อารมณ์ใหม่แห่งสี เพื่อจินตนาการที่เป็นจริง

NIPPON PAINT

นิปปอนเพนต์ สร้างโลกสวยด้วยคุณภาพสี

TIS/ISO 9000

ISO9002 No. 962054-0056

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

วท.

เจ้าของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถ. พหลโยธิน จตุจักร กทม. 10900

โทร. 579-1121-30, 579-5515, 579-0160

พิมพ์ที่ ฟันนี่พับบลิชชิ่ง
โทร.579-1933, 579-3352

จัดจำหน่ายโดย บริษัท สามัคคีสาร (ดอกหญ้า)

บทบรรณาธิการ

มาตรการในการช่วยเหลือประชาชนในภาวะเศรษฐกิจถดถอย ซึ่งกำหนดโดยกระทรวงมหาดไทยในรัฐบาลชุดก่อน นับเป็นแนวคิดที่ดีและทันการณ์ต่อความเดือดร้อนของประชาชนที่เกิดขึ้น อย่างที่เรียกได้ว่า "กระทันหันแทบยังไม่ทันตั้งตัว" หลายคนตกงาน ขาดเงิน ขาดรายได้ ส่งผลกระทบไปถึงการศึกษาของลูกๆ เรียกได้ว่าเป็นวิกฤตทางเศรษฐกิจที่ประเทศไทยไม่เคยได้พบเจอมาช้านาน ทำให้ประชาชนบางกลุ่มที่เป็น "ระดับคนทำงาน" ของประเทศ และเคยมีชีวิตที่หอมหวานจากการเอามันสมองและแรงกายเข้าแลก ต้องฝันสลายลงในพริบตา

ดังนั้น นโยบายของรัฐบาลที่จะเปลี่ยน "วิกฤตการณ์ปัญหาให้เป็นโอกาสในการพัฒนา" จึงนับเป็นเรื่องจำเป็น โดยที่รัฐบาลเองได้คำนึงถึงปัญหาทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม คุณธรรม และจริยธรรม และทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

รัฐบาลเชื่อว่า การแก้ปัญหาจะต้องกระทำอย่างมี สติ ยึดมั่นหลักการ "การพออยู่ พอกิน" ในเบื้องต้น เพื่อนำ ไปสู่ "การกินดี อยู่ดี" ในอนาคต และเป็นการพัฒนาแบบ ยั่งยืน โดยมีวิธีการรูปธรรมในการแก้ปัญหา อาทิเช่น การสร้างงานในชนบทเพื่อรองรับคนว่างงานที่กลับคืนสู่ภูมิลำเนาเดิม การส่งเสริมความรู้ให้แก่ประชาชน สนับสนุนการออมและการลงทุน การเสริมสร้างสถาบันครอบครัว เพื่อป้องกันปัญหาโรคติดต่อและการติดยาเสพย์ติด การส่งเสริมศาสนาในหมู่ประชาชน การฟื้นฟูบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งในชนบทและแหล่งชุมชน

ทั้งนี้ การดำเนินการตามมาตรการดังกล่าว จะต้องอาศัยการร่วมมือ ประสานงานจากองค์กรต่างๆ และประชาชนทุกหมู่เหล่า

และโปรดอย่าลืมว่า ข้าราชการและเจ้าหน้าที่ของรัฐ จะต้องปฏิบัติตนให้เป็นแบบอย่างที่ดีแก่ประชาชน

ปกโดย.
ก่อโชค บัณฑิตมงคล

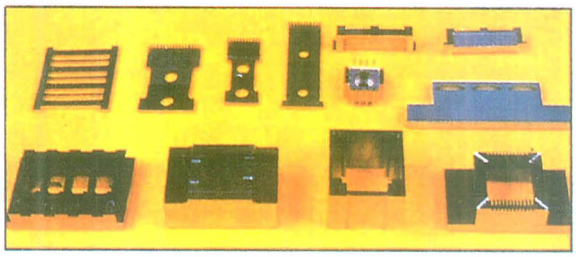
สารบัญ

ปีที่ 13
ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2541

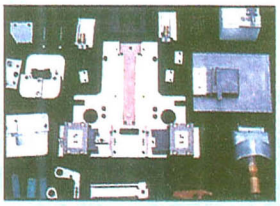
1 บทบรรณาธิการ
5 สารจากผู้ว่าการ วท.
6 ส.ค.ส.
7 พืชพรรณไม้ในป่าบาลา–ฮาลา ป่าใต้สุดแดนสยาม
11 แสตมป์กับความรู้ด้านวิทยาศาสตร์
21 กระป๋องเหล็กแปรใช้ใหม่
25 วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า
35 ไปเที่ยวพม่า.....มาเมื่อปี 40
43 แผ่นยางรองรับโครงสร้างสะพาน
51 โรคความดันโลหิตสูง.....เด็กๆ ก็เป็นได้
55 การศึกษาโครงสร้างของโลหะ
59 ผลของวัสดุห่อและช่องระบายอากาศ
ที่มีต่ออุณหภูมิภายในกล่องบรรจุดอกกล้วยไม้
71 ยำเทคโน
77 การใช้เบนทอไนต์ในการดูดซับโลหะหนัก
87 มุมอินเตอร์เนต
93 วิธีการลดปริมาณสารพิษตกค้างในผักผลไม้
95 วท. บันทึก
97 ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท
103 ดัชนีวารสารปี 2540

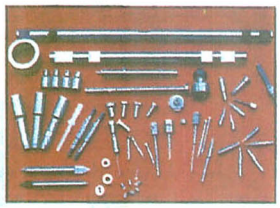
IMAGE PRECISION CO.,LTD.
บริษัท อิมเมจ พรีซิชั่น จำกัด

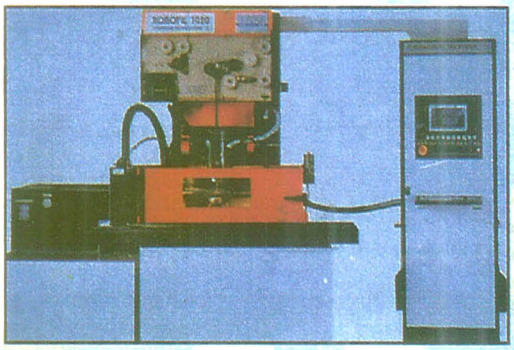
SPECIALISED IN PRECISION MACHINING OF;

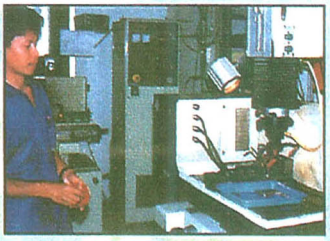


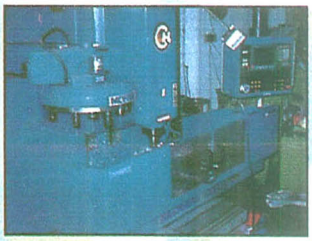
- PRECISION PARTS FOR IC ASSEMBLY
- PRECISION DIE & REWORK.
- HSS & CARBIDE DIE PARTS.
- JIG & FIXTURE
- BATCH AND MASS-PRODUCED PARTS.

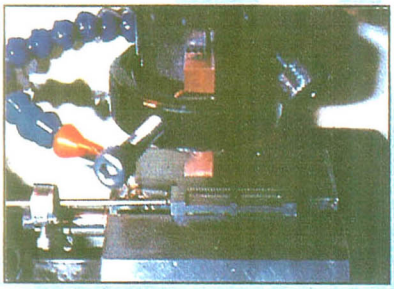






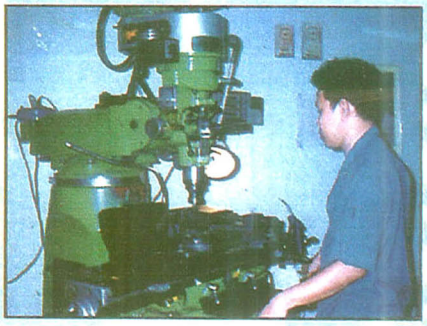






FACILITIES:

- CNC LATHE AND MACHINING CENTER.
- PRICISION SURFACE GRINDING MACHINES
- CYLINDRICAL & INTERNAL GRINDING
- TURRET MILLING MACHINE
- TURNING MACHINES
- CENTERLESS GRINDING MACHINE
- HEAT TREATMENT FURNACE
- EDM SPARK MACHINES.
- EDW WIRE CUTTING MACHINE
- ELECTRIC ARC & TIG WELDER



Enquiry No. 075

2134/12-15 หมู่ที่ 8 ซอยศรีบุญเรือง 1 ถนนเทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมืองสมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ 10270
2134/12-15 Moo 8, Soi Sriboonruang 1,Taparak Road, Taparak,Muang, Samutprakarn, 10270
Tel. 758-2791-3 Fax : 758-2794

สารจากผู้ว่าการ

การจัดทำวารสารทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้น่าสนใจ อ่านง่าย ชวนติดตาม คณะผู้จัดทำต้องใช้ความพยายามและความตั้งใจมากเป็นพิเศษ จึงจะสามารถจัดทำได้สำเร็จ สำหรับวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" วารสารการวิจัยและพัฒนาของ วท. ที่พิมพ์ออกเผยแพร่และจำหน่ายนั้น ผมเห็นว่าคณะผู้จัดทำสามารถทำได้ดีมีผลสำเร็จที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง ขอแสดงความชื่นชมและยินดีด้วยกับความสำเร็จดังกล่าว มา ณ ที่นี้ด้วย ผมเชื่อมั่นว่าวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะทำหน้าที่เป็นสื่อกลางระหว่าง วท. และผู้อ่าน ในการให้สาระที่เป็นข้อมูลข่าวสารวิทยาการในแวดวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ และเป็นสิ่งภาคภูมิใจร่วมกันของชาว วท. ทุกคน

ในภาวะเศรษฐกิจของประเทศชะลอตัวขณะนี้ คงไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเผชิญกับความยากลำบากในเรื่องการหาผู้สนับสนุนเพื่อการจัดพิมพ์วารสารเผยแพร่ได้ ซึ่งนับเป็นเรื่องยากและน่าเห็นใจ เราคงต้องยอมรับความจริงว่าผู้ให้การสนับสนุนจากภาคธุรกิจอุตสาหกรรมได้รับผลกระทบจากภาวะของความไม่ปกติขณะนี้อย่างถ้วนหน้าเช่นกัน ผมเข้าใจว่าคณะผู้จัดทำคงจะต้องหาทางแก้ไขปัญหาอุปสรรคตรงนี้ให้บรรเทาเบาบางลง ซึ่งผมใคร่ขอให้กำลังใจและยินดีสนับสนุนเพื่อให้วารสารที่ดีฉบับนี้ ดำรงคงความเป็นสื่อกลางที่จะถ่ายทอดเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปสู่ประชาชนอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนต่อไป

ในวาระที่วารสารฉบับนี้เป็นฉบับส่งท้ายปีเก่าต้อนรับปีใหม่ 2541 ที่จะมาถึงนี้ ผมใคร่ขอถือโอกาสแสดงความขอบคุณอย่างจริงใจมายังคณะผู้จัดทำ ผู้นำเสนอบทความ ผู้เกี่ยวข้องสนับสนุนให้การพิมพ์และเผยแพร่วารสารสำเร็จ ผู้ให้การสนับสนุนในการจัดพิมพ์ และที่สำคัญที่สุด คือผู้อ่านทุกท่านที่ยังคงเป็นสมาชิกอย่างเหนียวแน่น และขอถือโอกาสอันเป็นมงคลนี้ อาราธนาคุณพระศรีรัตนตรัยอันเป็นที่เคารพนับถือ โปรดดลบันดาลประทานพรให้ผู้เกี่ยวข้องที่กล่าวมาแล้วทุกท่าน จงประสบแต่ความสุข ความเจริญ ปราศจากโรคาพยาธิทั้งปวง มีพลานามัยเข้มแข็งทั้งกายและใจ ที่จะมาสนับสนุนให้วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้ายิ่งขึ้นต่อไป

(ดร.เกชา ลาวัลยะวัฒน์)
ผู้ว่าการ วท.

ในวาระดิถีขึ้นปีใหม่ขอพรให้ท่าน
ประสบความสุขและสิ่งดีงามตลอดปี

จาก
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย(วท.)

พืชพรรณไม้ในป่าบาลา-ฮาลา ป่าใต้สุดแดนสยาม

ดร. ชวลิต นิยมธรรม
สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ 10900

ป่าบาลา-ฮาลา เป็นป่าดิบชื้น หรือเรียกว่าป่าฝนเขตร้อน (tropical rain forests) ที่อุดมสมบูรณ์ มีความหลากหลายของพันธุ์พืชและสัตว์ป่า มีไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ พืชสมุนไพร พรรณไม้ป่าที่มีดอกสวยงาม และพืชพวกไม้ประดับต่างๆ จำนวนมาก อีกทั้งเป็นแหล่งรวมพันธุกรรมพืชในวงศ์หมากและหวาย (Palmae) ซึ่งพืชพรรณไม้เหล่านี้นับวันจะหายากและอาจสูญพันธุ์ได้ ป่าผืนนี้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญมากแห่งหนึ่งทางภาคใต้ของประเทศไทย **สมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ** ได้ทรงมีพระราชดำริให้อนุรักษ์ผืนป่าอันมีคุณค่ายิ่งแห่งนี้ของประเทศไว้เป็นสมบัติของชาติ เพื่อยังประโยชน์แก่ส่วนรวมและความอยู่ดีกินดีของพสกนิกรของพระองค์ท่านตลอดไป

รูปที่ 1. **น้ำตกสิรินธร** ป่าบาลา-ฮาลาเป็นป่าที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ประกอบด้วยพืชพรรณไม้นานาพันธุ์ และเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญของภาคใต้ น้ำตกและลำธารต่างๆ มีน้ำไหลตลอดปี

รูปที่ 2. เทือกเขาสลับซับซ้อน และสภาพป่าอันสมบูรณ์ของบาลา-ฮาลา

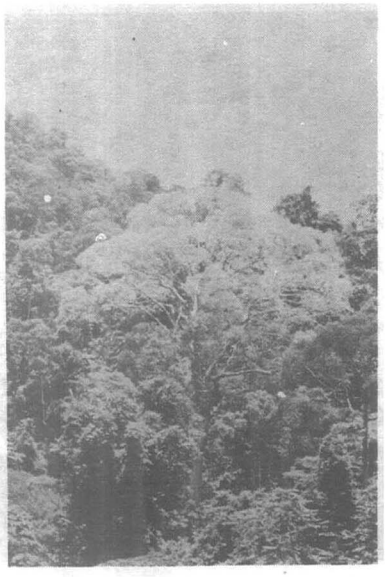
รูปที่ 3. เขาหัวนาคในพื้นที่ อ. เบตง จ. ยะลา เป็นเขาหินปูนที่สูงชันมาก มีพืชพรรณไม้ที่น่าสนใจหลายชนิด

คำว่า**บาลา**เป็นชื่อพื้นที่ป่าส่วนที่อยู่ในจังหวัดนราธิวาส ส่วน**ฮาลา**เป็นชื่อของพื้นที่ป่าส่วนที่อยู่ในเขตจังหวัดยะลา ผืนป่าทั้งสองจังหวัดนี้ติดต่อเป็นผืนเดียวกันมีลักษณะของสังคมพืชพรรณไม้ใกล้เคียงกัน จึงนิยมเรียกรวมๆ กันว่าป่าบาลา-ฮาลา ป่าบาลา-ฮาลามีเนื้อที่รวมกันทั้งสิ้นประมาณ 825,000 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่ป่าไม้ท้องที่อำเภอเบตง อำเภอธารโต อำเภอบันนังสตา จังหวัดยะลา และอำเภอแว้ง อำเภอสุคิริน อำเภอจะแนะ อำเภอศรีสาคร จังหวัดนราธิวาส ซึ่งมีอาณาเขตติดต่อกับประเทศมาเลเซีย ปัจจุบันพื้นที่ป่าส่วนใหญ่กรมป่าไม้ได้ประกาศเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าบาลา-ฮาลา และอุทยานแห่งชาติบางลาง

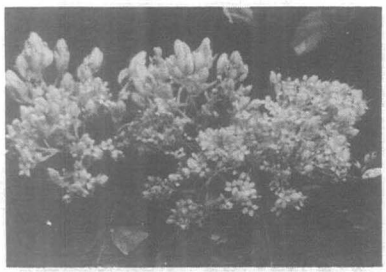
ลักษณะภูมิประเทศของป่าบาลา-ฮาลา เป็นเทือกเขาสลับ ซับซ้อน มีเขาหินปูนโผล่ขึ้นกระจัดกระจายทั่วไป ความสูงของพื้นที่ป่าประมาณ 150 เมตร จนถึง 1,300 เมตร มีพื้นที่ราบอยู่บ้างตามบริเวณ หุบเขา ส่วนที่ราบบริเวณรอบนอกของป่าถูกยึดถือครองเป็นที่อยู่อาศัยและพื้นที่เกษตรกรรม เช่น สวนยางและสวนผลไม้ ปลูกเงาะ ลางสาด ลองกอง มังคุด และทุเรียน เป็นต้น

ในอดีตที่ผ่านมาป่าผืนนี้เป็นที่ซ่องสุมกลุ่มโจรจีน -มลายู และกลุ่มมิจฉาชีพอื่นๆ มีการต่อสู้ระหว่างกลุ่มโจรและเจ้าหน้าที่ของรัฐ เช่น ทหารและตำรวจอยู่เนืองๆ เป็นเหตุให้ป่าผืนนี้เป็นเขตอันตรายขาดการสำรวจจากนักวิชาการเป็นเวลานาน แต่ในขณะนี้เหตุการณ์ดังกล่าวค่อยคลี่คลายลง จึงได้มีหน่วยงานต่างๆ ของทางราชการ เข้าไปปฏิบัติงานทั้งทางด้านวิชาการและการพัฒนาความเป็นอยู่ของราษฎรที่อาศัยอยู่รอบๆ บริเวณป่ามากขึ้นตามลำดับ

จากการสำรวจเบื้องต้นโดยใช้แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ เฮลิคอปเตอร์ และด้วยการเดินเท้าเข้าไปในบางจุดที่น่าสนใจ พบว่า ป่าบาลา-ฮาลา เป็นผืนป่าที่มีความหลากหลายทางชีวภาพมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านพืชพรรณไม้ พบว่ามีพันธุ์ไม้ต่างๆ ที่น่าสนใจจำนวนมาก พื้นที่ป่าส่วนใหญ่ที่อยู่ในบริเวณที่พื้นดินมีหน้าดินลึก มีพรรณไม้หนาแน่นมาก ไม้ยืนต้นมักมีเรือนยอดชิดกันและมักเป็นพืชในวงศ์ยาง (Dipterocarpaceae) เช่น ยางวาด (*Dipterocarpus chartaceous*) กระบาก (*Anisoptera scapula*) สยาแดง (*Shorea leprosula*) สยาขาว (*Shorea assamica*) สยาเหลือง (*Shorea curtisii*) ไข่เขียว (*Parashorea stellata*) ตะเคียน (*Hopea odorata*) และ ตะเคียนชันตาแมว (*Balanocarpus heimii*) เป็นต้น ไม้ขนาดใหญ่ในวงศ์ อื่นได้แก่ หยี (*Dialium cochinchinensis*) ทองบึ้ง (*Dialium palysepalum*) หลุมพอ (*Intsia palembanica*) กระบก (*Irvingia malayana*) กุหลิมหรือกระเทียมต้น (*Scorodocarpus borneensis*) ยวน (*Koompassia excelsa*) และกฤษณา (*Aquilaria malaccensis*) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีพืชในวงศ์หมากและหวาย (Palmae) ชนิดต่างๆ ขึ้นกระจัดกระจายอยู่ทั่วไป เช่น หลาวชะโอน (*Oncosperma horrida*) หมากพน (*Orania sylvicola*) จากเขา (*Eugeissona*



รูปที่ 4. **ยวน** (*Koompassia excelsa*) ไม้ต้นวงศ์ถั่ว (Leguminosae) ที่สูงที่สุดในโลก



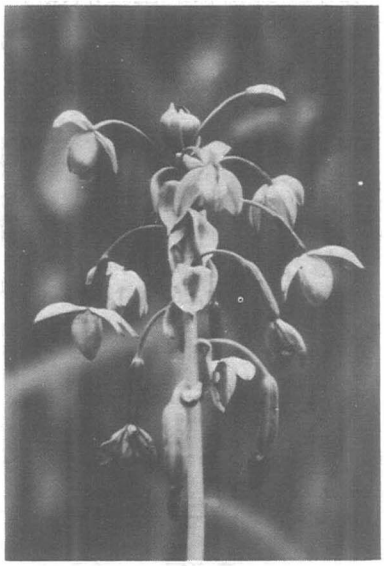
รูปที่ 5. **ศรียะลา** (*Saraca thaipingensis*) พันธุ์ไม้ประจำจังหวัดยะลา

รูปที่ 6. **ใบสีทอง** หรือย่านดาโอะ (*Bauhinia aureifolia*) พันธุ์ไม้ชนิดใหม่ของโลก พบทั่วไปในป่าบาลา-ฮาลา

รูปที่ 7. **บังสูรย์** (*Johannestejsmannia altifrons*) ปาล์มประดับราคาแพง พบขึ้นทั่วไปที่ระดับความสูงจากน้ำทะเล 800-1,000 เมตร

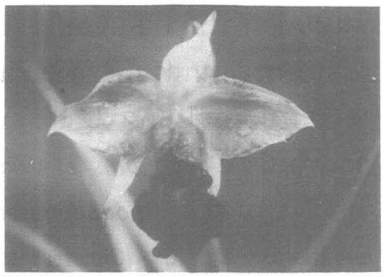
บังสูรย์ (*Johannestejsmannia altifrons*) กะพ้อสี่สิบ หรือตาลเดี่ยว (*Licuala distans*) หมากข้าวตอก (*Iguanura* spp.) และหวายชนิดต่างๆ อีกไม่น้อยกว่า 40 ชนิด

พืชคลุมดินส่วนใหญ่เป็นพืชในวงศ์ขิงข่า (Zingiberaceae) ซึ่งในขณะนี้ยังไม่ได้มีการศึกษาวิจัยพืชวงศ์นี้กันมากนัก สกุลที่สำคัญได้แก่ ข่าป่า (Zingiber) กระวาน (Amomum) กระชายป่า (Boesenbergia) ปุด (Achasma) และกาหลา (Nicolaia)



รูปที่ 8. **ว่านจุก** (*Spathoglottis plicata*)

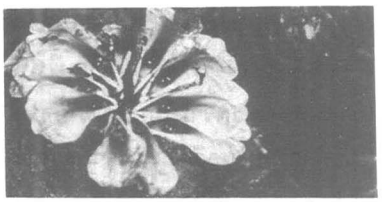
ซึ่งมีหลายชนิด ทั้งดอกสีขาว สีแดง และสีชมพู พืชพวกเฟินมีเฟินสกุลต่างๆ จำนวนมาก เช่น เฟินต้น (Cyathea) ว่านกลีบแรด (Angiopteris) และ สามร้อยยอด หรือโชน (Dicranopteris) เป็นต้น



รูปที่ 9. **หญ้าจิ้มฟันควาย** หรือ **ยี่โถปีนัง** (*Arundina graminifolia*)

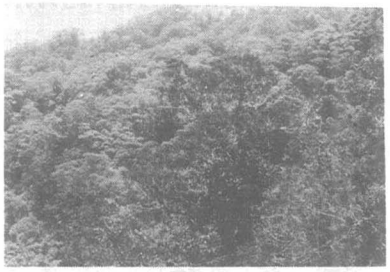
กล้วยไม้ดินดอกสีสวยแปลกตาหลายชนิดซึ่งจากการสำรวจพบว่ามีการกระจายพันธุ์ทั่วไปในบริเวณพื้นที่ค่อนข้างโล่งแจ้งบางส่วนของป่าบาลา-ฮาลา

รูปที่ 10. **กาหลาขาว** (*Nicolaia* sp.) พบเฉพาะในป่าลึกของบาลา-ฮาลาเท่านั้น



รูปที่ 11. **ปุดชมพู** (*Achasma* sp.) พบขึ้นทั่วไปในบริเวณหุบเขาของป่าบาลา-ฮาลา

ป่าในบริเวณเขาหินปูน เช่น ผากล้วยไม้ ผานาคราช และเขาหัวนาค เป็นป่าค่อนข้างโปร่ง พื้นดินมีหินโผล่ขึ้นทั่วไป ไม้ต้นและไม้พุ่มลำต้นแคระแกรน ส่วนใหญ่สูงไม่เกิน 10 เมตร พันธุ์ไม้เด่น ได้แก่ สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) แดงประดับผา (*Rhododendron longiflorum*) นกนอน (*Cleistanthus gracilis*) และสนทราย (*Baeckia frutescens*) พืชอื่นๆ เช่น หม้อข้าว-หม้อแกงลิง (*Nepentes sanguinea*) ว่านนาคราช (*Oleandra pistillaris*) และกล้วยไม้ชนิดต่างๆ ขึ้นอยู่ทั่วไป

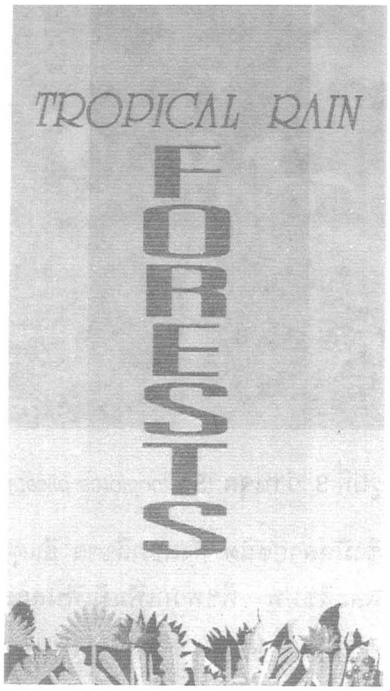


รูปที่ 12. **สนสามพันปี** (*Dacrydium elatum*) ส่วนใหญ่กระจายพันธุ์อยู่ทางภาคเหนือและภาคอีสาน พบครั้งแรกที่มีการกระจายพันธุ์ทางภาคใต้ของประเทศไทย

พื้นที่ที่น่าสนใจอีกแห่งหนึ่งคือที่ราบสูงฮาลา ซึ่งเป็นที่ราบกว้างใหญ่ มีเนื้อที่ประมาณ 3,000 ไร่ สูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 1,200-1,300 เมตร มีเมฆหมอกปกคลุมอยู่เกือบตลอดทั้งปี ในพื้นที่แห่งนี้ยังไม่มีผู้ใดเข้าไปสำรวจ เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น ความยากลำบากในการเดินขึ้นไปยังพื้นที่เป้าหมาย และความไม่ปลอดภัยจากผู้ก่อการร้ายในอดีต แต่จากการใช้เฮลิคอปเตอร์บินสำรวจ พบว่าพื้นที่บริเวณนี้พื้นดินมีหินโผล่เป็นระยะๆ ไม้ยืนต้นเรือนยอดค่อนข้างโปร่งและลำต้นแคระแกรน

รูปที่ 13. **แดงประดับผา** (*Rhododendron longiflorum*) พันธุ์ไม้วงศ์กุหลาบป่า (Ericaceae) ที่ค้นพบใหม่สำหรับประเทศไทย

ยกเว้นพืชชั้นล่าง ซึ่งค่อนข้างแน่นทึบเนื่องจากมีความชื้นสูง ด้วยเหตุที่ยังไม่มีการสำรวจเก็บหาพันธุ์ไม้มาตรวจพิสูจน์จึงยังไม่สามารถยืนยันได้ว่าเป็นพันธุ์ไม้ชนิดใดบ้าง อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาตามลักษณะทางนิเวศ-วิทยาและพฤกษภูมิศาสตร์แล้ว มีความเห็นว่าพื้นที่ที่มีลักษณะเด่น



เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวเช่นนี้น่าจะมีพันธุ์พืชที่หายากขึ้นอยู่จำนวนมาก ฉะนั้นบริเวณนี้จึงเป็นจุดที่น่าสนใจทางวิชาการด้านพฤกษศาสตร์ และควรจะให้ดำเนินการสำรวจพืชพรรณไม้ในบริเวณนี้อย่างละเอียดในโอกาสต่อไป

สังคมพืชพรรณไม้ในป่าบาลาฮาลา เป็นสังคมพืชที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว หลากหลายไปด้วยสังคมของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ จำนวนมาก เปรียบเหมือนห้องสมุดธรรมชาติวิทยาขนาดใหญ่ ที่มีคุณค่าทางวิชาการอย่างมหาศาล ป่าผืนนี้เป็นป่าสมบูรณ์ที่ควรปกป้องรักษาไว้เป็นสมบัติของชาติ เพื่อเป็นแหล่งศึกษาความรู้และนำไปใช้ในการพัฒนาทางวิชาการด้านต่างๆ เพื่อให้ก่อเกิดประโยชน์ต่อประชาชนชาวไทยตลอดไป

ขอสนับสนุน

"วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ห้างหุ้นส่วนจำกัด มนูเกียรติ

สกายเวย์ แมนชั่น

SKY WAY MANSION

เลขที่ 111 หมู่ 8 ซอยกรุงเทพ-นนท์ 7

(ซอยเสนาสฤษดิ์เดช) ถ.กรุงเทพ-นนท์ ต.บางเขน

อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000 โทร. 965-1515-20

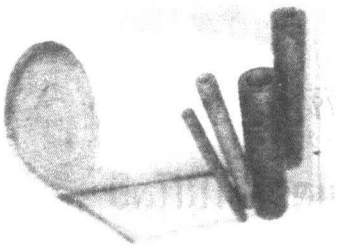
เพื่อ

งานวิจัยและพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ฉนวนกันความร้อน–เย็น สมบูรณ์แบบ

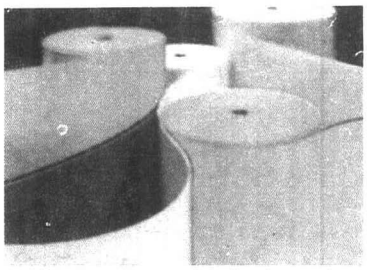
BSF
INSULATION

ฉนวนใยแก้ว BSF สำหรับหุ้มท่อลม, กันความร้อนใต้หลังคา และเก็บเสียง มีชนิดม้วน แผ่นท่อ และแผ่นฝ้า



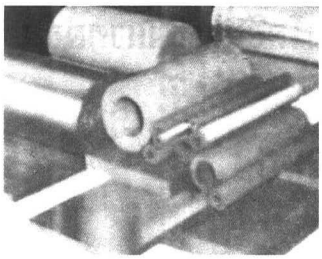
SEKISUI SOFTLON

ฉนวนเซลปิดสำหรับหุ้มท่อน้ำเย็น อุปกรณ์ท่อ บุเครื่องปรับอากาศ หุ้มท่อลม อุณหภูมิใช้งาน -90 °C ถึง + 80 °C

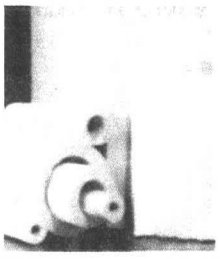


CSR ROCKWOOL

ร็อควูลกันความร้อน กันไฟ และเก็บเสียงสำหรับอาคารและอุตสาหกรรม มีชนิดม้วน แผ่น ท่อ และแผ่นฝ้า อุณหภูมิใช้งาน สูงสุด 900 °C



CAPAPHEN



K

ฉนวนเซลปิดสมบูรณ์แบบสำหรับหุ้มท่อน้ำเย็น, ท่อส่งลมเย็น และอุปกรณ์ท่อ อุณหภูมิใช้งาน-190 °C ถึง 120 °C CFC-Free

K-Value 0.020 W/mK

Fire Rating Class O

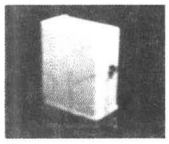
DETRICK

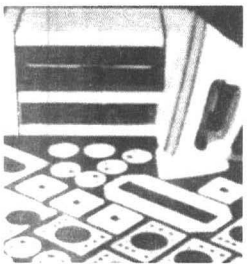
ดีทริค วัสดุทนไฟ

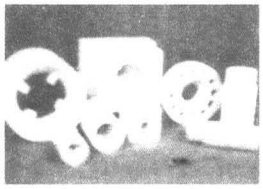
คุณภาพมาตรฐาน ISO 9002/EN 29002

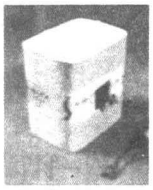
รับรองโดย CICS

REFRACTORY LININGS. MONOLITHICS. FIREBRICK. CERAMIC FIBERS. INSULATING AND REFRACTORY PAPERS. CERAMIC ROPES. CERAMIC FIBRE BOARD. CALCIUM SILICATE BOARD. ETC.









KOOLDUCT

CLEAN AIR
CFC FREE

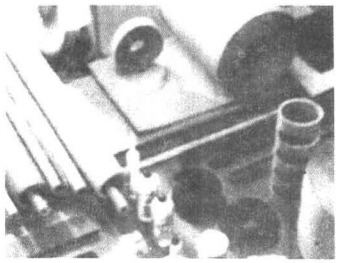
PAL PRE-INSULATED
ALUMINIUM DUCTING

ท่อลมคุณภาพสูง ติดตั้งง่าย อากาศสะอาด

thermaflex insulation

ฉนวนสมบูรณ์แบบสำหรับหุ้มท่อน้ำเย็น อุณหภูมิใช้งาน -80 °C ถึง + 95 °C

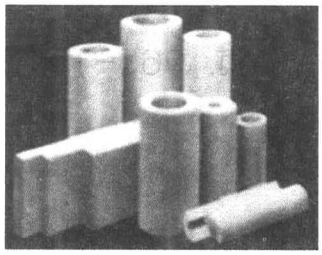
CLOSED CELL INSULATION
STOP CONDENSATION!



CALCIUM SILICATE

Asbestos Free

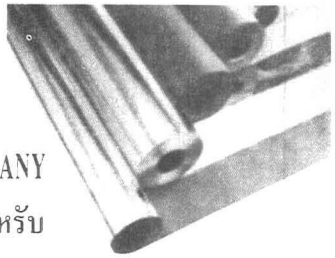
มีชนิดท่อ และชนิดแผ่นอุณหภูมิใช้งานสูงสุด 1,050 °C



RÖTHEL

HIGHTECH FOILS FROM GERMANY

อลูมิเนียมฟอยล์ คุณภาพสูงสำหรับป้องกันความร้อนใต้หลังคา



NEW ADDRESS

บริษัท เบย์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด

BAY CORPORATION LTD.

3/2 หมู่ 3 ซ.ขุนมหาดไทย ถ.บางบัวทอง-สะพานนนทบุรี ต.คลองข่อย อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

TEL.(662) 926-0111 (12 Lines) FAX:(662) 926-0123-4

ขอสนับสนุน วารสาร

"วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี"

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ขอสนับสนุน

วารสาร

" วิทยาศาสตร์

และ

เทคโนโลยี "

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

โรงเรียนลาซาล

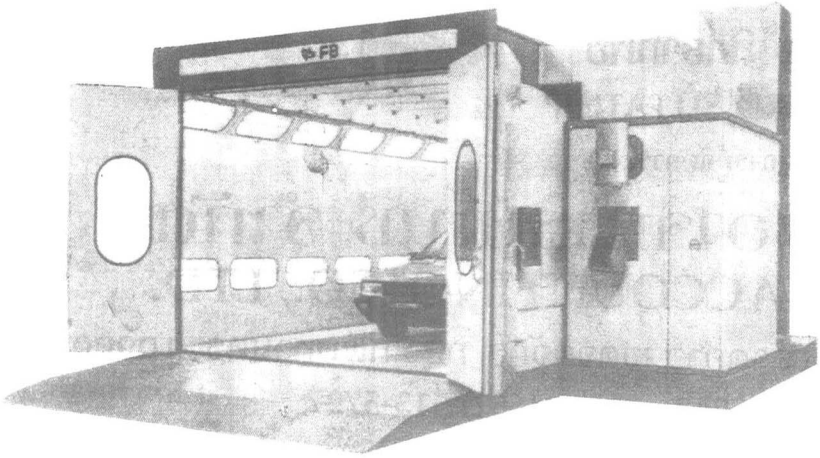
23 ม.7 ถนนสุขุมวิท 105

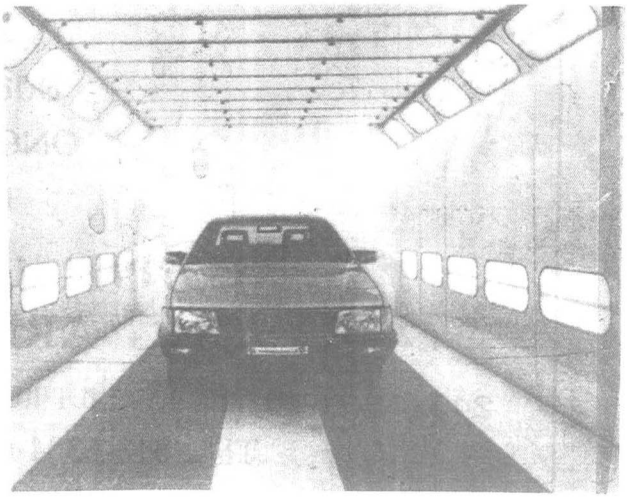
เขตพระโขนง กรุงเทพฯ

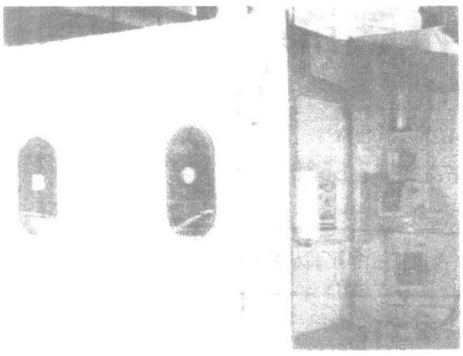
โทร. 393-3510

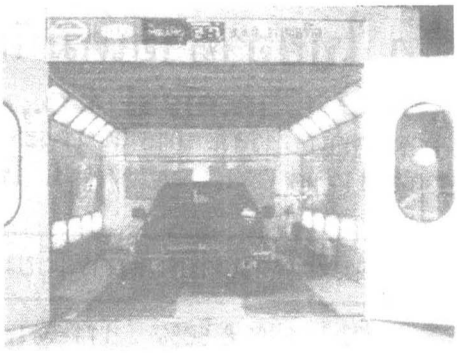
บริษัท เว้งเซอร์วิส (1994) จำกัด

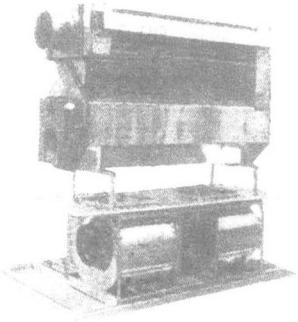
อู่เคาะพ่นสีรถยนต์มาตรฐาน เคาะตัวถังด้วยช่างฝีมือระดับปรมาจารย์ พร้อมด้วยอุปกรณ์ดึงตัวถังอันทันสมัย ช่างพ่นสีชำนาญการผสมสี บริการท่านด้วยสี อีซามุ ซึ่งทางอู่ได้เป็นตัวแทนจำหน่าย ชั่งสีและผสมสีด้วยเครื่องชั่งคอมพิวเตอร์ เครื่องคนสีจาก บ.สีอีซามุไทยเป็นสีกึ่งแห้งช้า และ 2K จากประเทศญี่ปุ่น มีห้องพ่นสี อบสี ด้วยน้ำมันโซล่าสั่งตรงจาก ประเทศอิตาลี โดย บ.โรตารี่เอ็นจิเนียริ่ง เอเชีย ประเทศไทย จำกัด ปรับอุณหภูมิได้ถึง 80 องศา

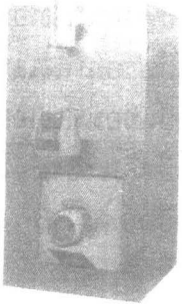


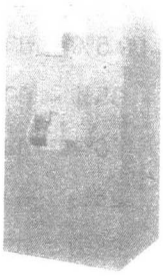












[ดำเนินการโดยคุณอำนวย ชิงชนะกุล]

รับเคาะพ่นสีรถยนต์และซ่อมเครื่องยนต์ทุกชนิด

รับติดตั้ง และซ่อมแอร์ โดยช่างผู้ชำนาญงาน

93/3 เปรมฤทัย 1 ถนนงามวงศ์วาน ต.บางเขน

อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000 โทร. 5891714, 580-2745

โทร. 9517580-3 **FAX : 589-5443**

ISAMU **สีพ่นรถยนต์** Uniatoron

บริษัท สีอีซามุไทย จำกัด

141/2-3 ถนนประดิพัทธ์ แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทร. 2797192-3 แฟ็กซ์. 2700997

แสตมป์กับความรู้ด้านวิทยาศาสตร์
แสตมป์ชุดนกไทย ชุดแรก

โดย **พรทิพย์ อังคปรีชาเศรษฐ์**
ภาพลายเส้นโดย **ปัญจพร ศรีคุณ**
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

การสะสมแสตมป์เป็นงานอดิเรกที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก นอกจากการสะสมแสตมป์แล้ว เราก็ยังสามารถสะสมสิ่งที่เรารักเราชอบได้อีกมากมาย เช่น การสะสมพระเครื่อง สะสมเหรียญ สะสมหนังสือ ที่มีเงินมากหน่อยก็สะสมรถยนต์ สะสมเพชรนิลจินดา บางคนที่มีทุนทรัพย์น้อยก็สะสมซองบุหรี่ สะสมเปลือกหอย เป็นต้น

การสะสมเป็นสิ่งที่ดีงาม ทำให้เกิดความสุขความเพลิดเพลิน เป็นการผ่อนคลายความตึงเครียด และลดการก้าวร้าวลงไปได้อีกทางหนึ่ง การสะสมแสตมป์เป็นงานอดิเรกที่ทำได้ง่าย สามารถทำได้ทุกเพศทุกวัย โดยไม่ต้องลงทุนมากนัก เริ่มสะสมได้ตั้งแต่อยู่ในวัยเด็กจวบจนวัยชรา โดยเริ่มจากการขอ การแลกเปลี่ยนกัน และการซื้อหามาบ้างตามกำลังทรัพย์ที่มีอยู่

แสตมป์ไม่ได้มีความหมายแค่กระดาษสี่เหลี่ยมชิ้นเล็กๆ ที่ติดบนซองจดหมาย หรือพัสดุภัณฑ์ เพื่อแสดงว่าได้ชำระค่าส่งเรียบร้อยแล้วเท่านั้น แต่แสตมป์ที่มีความหลากหลายเหล่านั้น สามารถสื่อความหมายได้อย่างกว้างขวาง และแพร่กระจายไปได้ทั่วโลก

การสะสมแสตมป์นั้น นอกจากจะให้ความสุขความเพลิดเพลิน จากการรวบรวมเอาแสตมป์มาเก็บสะสมเอาไว้แล้ว แสตมป์เหล่านี้จะมีคุณค่าและให้ประโยชน์กับเจ้าของมากยิ่งขึ้น ถ้าจะได้มีการเรียนรู้ถึงเรื่องราวต่างๆ ของแสตมป์แต่ละดวง เช่น ความรู้ทางด้านประวัติศาสตร์ วรรณคดี ศิลปวัฒนธรรม เศรษฐกิจ สังคม การเมือง และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เขียนนั้นมีความสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ที่สนใจมากก็จะเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับพืชและสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์จำพวกนก จึงขอนำเรื่องของแสตมป์ที่เกี่ยวกับนกมาเล่าสู่กันฟังเป็นลำดับแรก


ประเทศไทย
POSTAGE
20 สต. ST.
THAILAND
ประเทศไทย
POSTAGE
25 สต. ST.
THAILAND
ประเทศไทย
POSTAGE
1 บาท BAHT
THAILAND
ประเทศไทย
POSTAGE
50 สต. ST.
THAILAND
นกกางเขนดง White-rumped Shama
ประเทศไทย
POSTAGE
1.50 บาท BAHT
THAILAND
นกเขาหลวง Spotted-necked Dove
ประเทศไทย
2 บาท BAHT
POSTAGE
THAILAND
นกกะเรียน Sarus Crane
ประเทศไทย
POSTAGE
THAILAND
นกกินปลาอกขาว White-breasted Kingfisher
ประเทศไทย
5 บาท BAHT
POSTAGE
THAILAND
นกปากห่าง Open-billed Storks

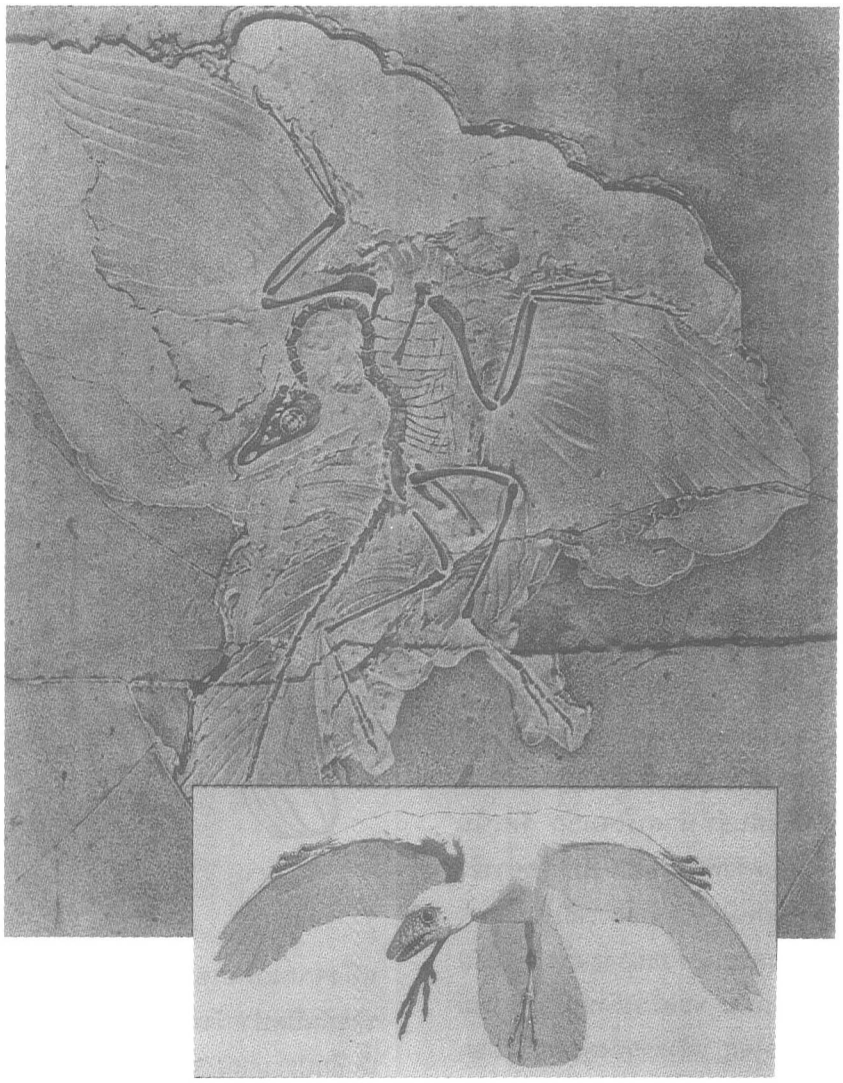
นก

นกเป็นสัตว์ปีกที่มีวิวัฒนาการมาจากสัตว์เลื้อยคลานในยุคจูราสสิก (Jurassic) เมื่อประมาณ 160 ล้านปีมาแล้ว ลักษณะของสัตว์เลื้อยคลานที่ยังหลงเหลืออยู่ในนกก็คือ มีผิวหนังเป็นเกล็ด (scales) บริเวณแข้ง และการออกลูกเป็นไข่ก่อนที่จะฟักออกเป็นตัว

นกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง ประเภทสัตว์เลือดอุ่นที่หายใจด้วยปอด มีระบบหมุนเวียนโลหิตที่ผ่านหัวใจ 2 ครั้ง คือโลหิตจากหัวใจไปสู่ปอดแล้วกลับสู่หัวใจ และออกจากหัวใจไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายแล้วจึงไหลกลับคืนสู่หัวใจอีกครั้ง หัวใจนกจึงมีขนาดใหญ่และมีอัตราการเต้นของหัวใจเร็ว

ลักษณะที่สำคัญของนกคือการบิน ซึ่งมีวิวัฒนาการต่างจากพวกสัตว์บินได้ชนิดอื่นๆ โดยเปลี่ยนขาหน้ามาเป็นปีก ใช้ในการบินหรือการว่ายน้ำ ปีกนกมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับการใช้งาน นกมีกล้ามเนื้ออกและกล้ามเนื้อที่ต่อเนื่องไปยังปีกที่แข็งแรงมาก เพื่อช่วยในการบิน รูปร่างของนกเพรียวและไม่มีระยางค์อื่นใดยื่นออกมาให้เกะกะ เพื่อที่จะลดความต้านทานให้เหลือน้อยที่สุดในขณะที่บิน โครงกระดูกของนกเบาแต่แข็งแรง มีลักษณะเป็นโพรงข้างในเพื่อลดน้ำหนักตัวให้น้อยลง

นกเป็นสัตว์ชนิดเดียวที่มีขนที่เรียกว่า feather ซึ่งไม่พบในสัตว์ชนิดใดเลย ขนนกเป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดของสัตว์ในชั้นนี้ (class aves) และมีมาตั้งแต่นกตัวแรกที่ค้นพบซากดึกดำบรรพ์ (fossil) ที่มีอายุยืนที่สุด ขนนกนอกจากจะช่วยในการบินแล้ว ยังช่วยในการปรับระดับความร้อนในร่างกาย และการเกี้ยวพาราสีในช่วงฤดูสืบพันธุ์



ในประเทศไทยมีนกที่อาศัยอยู่ตามธรรมชาติ เท่าที่ทราบแล้วประมาณ 947 ชนิด และยังมีการพบนกชนิดใหม่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทุกปี

นอกจากจะให้ความรื่นรมย์แก่โลก ทั้งจากรูปร่างสีสันที่สวยงาม กิริยาท่าทางที่น่ารัก และเสียงร้องที่ไพเราะแล้ว นกยังเป็นสิ่งหนึ่งที่บ่งชี้ให้เห็นถึงความสมบูรณ์ของแหล่งธรรมชาติที่มันอาศัยอยู่ได้ และยังเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ระบบนิเวศรักษาสมดุลอยู่ได้ ปัจจุบันนกได้มีจำนวนลดลงไปมาก สาเหตุส่วนใหญ่มาจากมนุษย์ ทั้งจากการทำลายที่อยู่อาศัย การล่าเป็นอาหารและเพื่อการค้า และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงถึงเวลาแล้วที่พวกเราทุกคนจะต้องช่วยกันดูแลและรักษานกเหล่านี้ให้คงอยู่คู่โลกตลอดไป

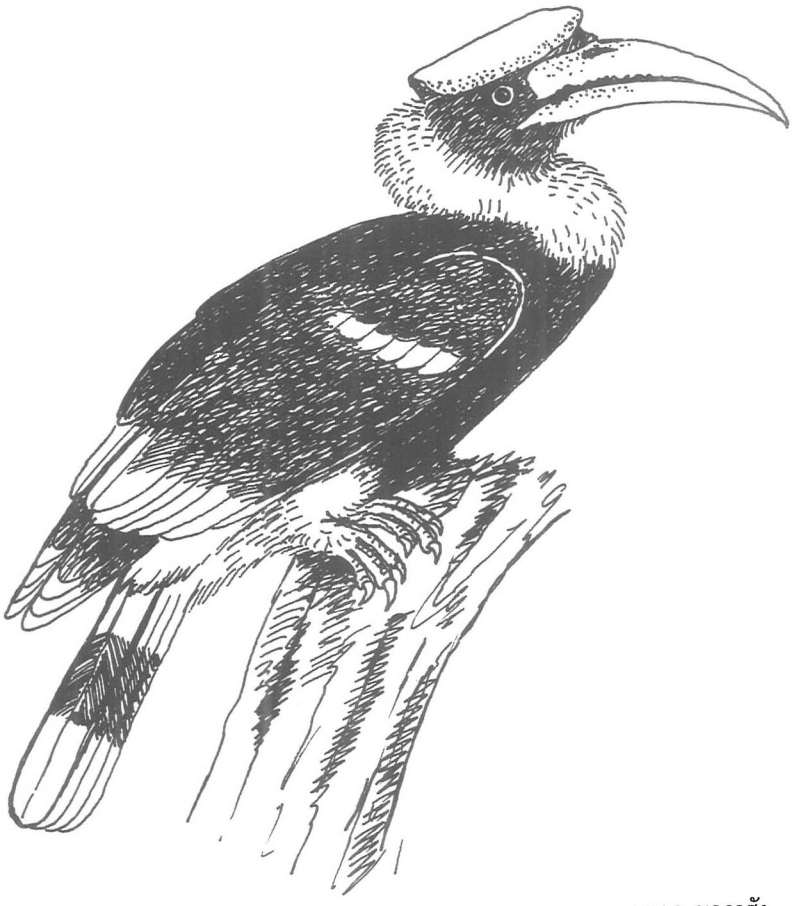
แสตมป์ชุด "นกไทย" ชุดแรก

แสตมป์ชุดนี้ออกวางจำหน่ายเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2510 มีแสตมป์รวมทั้งสิ้น 8 ดวงด้วยกัน ประกอบด้วยนกที่สวยงามควรค่าแก่การอนุรักษ์ 8 ชนิด ได้แก่ นกกก นกขุนทอง นกกางเขนดง ไก่ฟ้าพญาลอ นกเขาใหญ่ นกกระเรียน นกกระเต็นอกขาว และนกปากห่าง ในบทความนี้จึงจะขอนำเรื่องเกี่ยวกับชีวิตของนกทั้ง 8 ชนิดมาเล่าสู่กันฟัง

นกกกหรือนกกาฮัง (Great Hornbill)

นกกกเป็นนกในวงศ์นกเงือก (Bucerotidae) ที่มีขนาดใหญ่ ลำตัวยาวถึง 125 ซม. มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Buceros bicornis* สีขนส่วนใหญ่เป็นสีขาวสลับดำ ยกเว้นแถบสีเหลืองใต้ปีกที่เห็นได้ชัดเจนเวลาบิน ปากหนายาวใหญ่มาก สีเหลือง โคนปากบนมีสันแข็งยื่นขึ้นไปเรียกว่าโหนก (casque) นกทั้งสองเพศมีลักษณะเหมือนกัน

นกกกชอบอาศัยอยู่ตามป่าดงดิบ ตั้งแต่พื้นราบถึงระดับความสูง 2000 เมตร ส่วนใหญ่อยู่บนต้นไม้ กินผลไม้เป็นอาหารหลัก บางครั้งก็กินอาหารพวกโปรตีน เช่น แมลง นก หนู และสัตว์เลื้อยคลานต่างๆ ด้วย นกในวงศ์นกเงือกนี้ มีพฤติกรรมการผสมพันธุ์ที่น่าสนใจมาก จัดเป็นครอบครัวที่น่ารัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งพ่อนกที่มีความรับผิดชอบในการหาเลี้ยงครอบครัวอย่างสูงยิ่ง สำหรับนกกกนั้น จะสร้างรังอยู่ในโพรงไม้ขนาดใหญ่ หลังจากทั้งคู่ช่วยกันเลือกโพรงรังเสร็จแล้ว นกตัวเมียก็จะเข้าไปอยู่ในโพรง แล้วนกทั้งคู่ก็จะช่วยกันคาบเอาดินโคลน รวมทั้งมูลของมันเอง ทำการปิดปากรัง จนเหลือช่องแคบๆ ยาวประมาณ 3 นิ้ว สำหรับให้นกตัวเมียและลูกนกรับอาหารจากนกตัวผู้ และเป็นช่องสำหรับถ่ายมูลของแม่นกและลูกๆ ขณะที่อยู่ในรัง แม่นกจะผลัดขนใหม่ ไม่สามารถบินได้ ในระยะนี้พ่อนกจะทำงานหนักมากเพื่อหาอาหารมาเลี้ยงแม่นกและลูกๆ ที่อยู่ในรัง ถ้าพ่อนกโดนล่านั่นย่อมหมายความว่าแม่นกและลูกๆ จะต้องอดอาหารตายตามไปด้วย เมื่อลูกนกออกมาจากไข่แล้ว แม่นกก็จะเจาะโพรงออกมาช่วยพ่อนกหาอาหารมาเลี้ยงดูลูก



นกกก, นกกาฮัง

หลังจากแม่นกออกมาแล้ว ก็จะช่วยกันปิดปากรังทันที และหลังจากนั้นอีกประมาณ 35 วัน ลูกนกมีขนขึ้นเต็มตัว จึงเจาะปากรังออกมา

นกกกเป็นนกประจำถิ่นที่พบได้ทั่วประเทศ และยังพบในประเทศอินเดีย ประเทศจีนตอนใต้ ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเกาะสุมาตรา

นกกกและรวมถึงนกเงือกชนิดอื่นๆ สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่าที่มันอาศัยอยู่ได้ เพราะนกเหล่านี้จะอาศัยอยู่เฉพาะในป่าที่สมบูรณ์ที่มีต้นไม้ขนาดใหญ่พอที่จะมีโพรงให้นกทำรังได้ และป่านั้นจะต้องมีลูกไม้ที่เป็นอาหารของนกอย่างเพียงพอ ถ้าป่าถูกทำลายหรือเสื่อมสภาพลง นกก็จะย้ายไปหากินที่อื่น หรืออาจจะมีประชากรลดลง จนสูญพันธุ์ได้

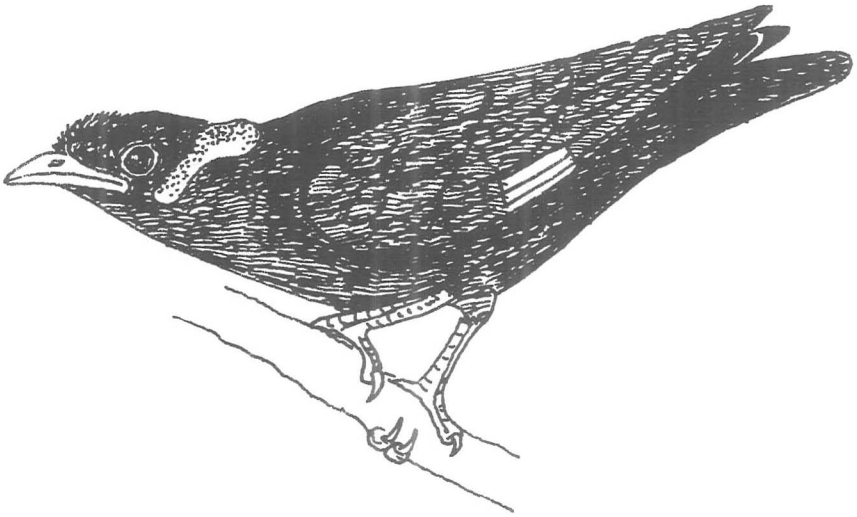
นกขุนทอง (Hill Myna)

นกขุนทองเป็นนกขนาดใหญ่ที่สุดในวงศ์นกเอี้ยง (Sturnidae) ลำตัวยาวประมาณ 30 ซม. มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Gracula religiosa* สีขนเป็นสีดำมันตลอดทั้งตัว ยกเว้นแถบขาวเล็กๆ ที่ปีก ปากหนาใหญ่แดงอมส้ม ใต้ตามีแผ่นเนื้อสีเหลืองสดยาวจรดท้ายทอย ขาสีเหลืองสด

นกในวงศ์นกเอี้ยงนี้มีหลายชนิดด้วยกัน ที่มีมากและเห็นบ่อยๆ ในบ้านเรา คือ นกเอี้ยงสาริกา ซึ่งมีลำตัวสีออกน้ำตาล หัวสีดำ พบได้ตามแหล่งชุมชน เรือกสวนไร่นา และบ่อยครั้งพบเดินหากินบนถนนเป็นกลุ่มใหญ่ อีกชนิดหนึ่งคือ นกเอี้ยงหงอน หรือนกเอี้ยงดำ ชนิดนี้มีลำตัวรวมทั้งหงอนสีดำสนิท ชอบหากินอยู่

ตามที่ลุ่ม ทุ่งนา มักพบยืนหาแมลงกินอยู่บนหลังควาย เป็นต้น

นกขุนทองเป็นนกประจำถิ่นที่พบได้ทั่วประเทศ ตั้งแต่พื้นราบจนถึงระดับความสูง 1300 เมตร อาศัยอยู่ตามป่าดง และพื้นที่เกษตรกรรม นอกฤดูผสมพันธุ์จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ 4-5 ตัว หากินผลไม้ แมลง และน้ำหวานของดอกไม้อยู่ตามยอดไม้ รวมกับนกกินผลไม้ชนิดอื่น ไม่ค่อยลงมาหากินบนพื้นดิน ชอบส่งเสียงร้องดังตลอดวันทั้งขณะหากินและเวลาพักผ่อน ตอนเย็นจะบินไปเกาะกิ่งไม้หรือตอไม้โล่งๆ ส่งเสียงร้องเป็นเวลานาน ก่อนจะบินไปสู่แหล่งนอนตามพุ่มไม้ใบหนา ผสมพันธุ์ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-สิงหาคม ทำรังอยู่ตามโพรงไม้สูงๆ ส่วนใหญ่จะใช้รังเก่าของนกหัวขวาน

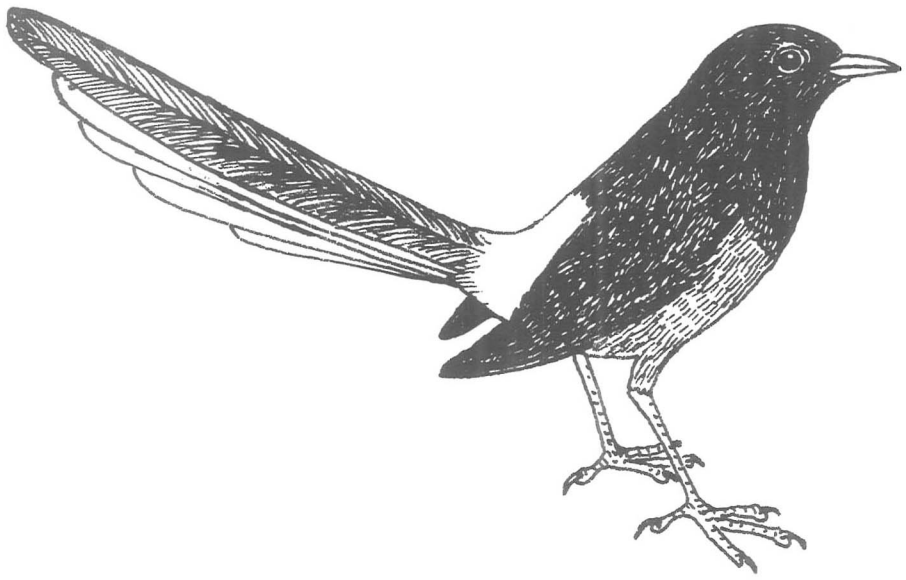


นกขุนทอง

ความน่ารักของนกขุนทองอยู่ตรงที่สามารถเลียนเสียงของมนุษย์ได้ดีมาก สามารถเลียนเสียงได้เกือบทุกรูปแบบ เช่นเสียงผิวปาก และสามารถสอนให้พูดประโยคต่างๆ ได้มากมาย จนได้รับการขานชื่อว่า Talking Myna เป็นนกที่โปรดปรานและเป็นที่ต้องการของมนุษย์ มีการซื้อขายกันในราคาสูง ทำให้มีการขโมยไข่และลูกนกจากป่ามาขายเป็นจำนวนมาก ปัจจุบันจึงมีนกขุนทองที่เหลืออยู่ในธรรมชาติน้อยมาก

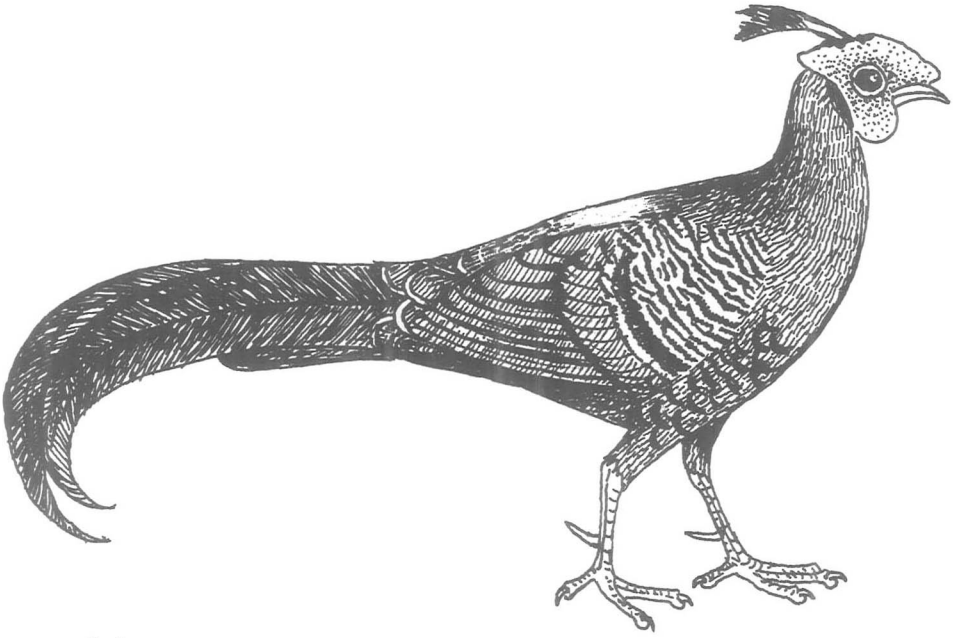
นกกางเขนดง (White-rumped Shama)

นกกางเขนดง หรือที่ชาวปักษ์ใต้เรียกว่านกบินหลาดงนั้น เป็นนกในวงศ์นกกางเขน นกเขนและนกเดินดง (Turdidae) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Copsychus malabaricus* มีลักษณะท่าทางต่างๆ คล้ายนกกางเขนบ้านเราที่เคยเห็นกันจนชินตา ต่างกันที่สีลำตัว นกกางเขนดงตัวผู้จะมีสีลำตัวส่วนใหญ่เป็นสีดำมัน ยกเว้นสะโพกซึ่งเป็นสีขาว และท้องสีน้ำตาลแดง หางดำ ยาวกว่าหางของนกกางเขนบ้านมาก สำหรับนกตัวเมียนั้น สีขนส่วนที่เป็นสีดำจะเป็นสีเทาเข้ม และมีหางสั้นกว่า



นกกางเขนดง

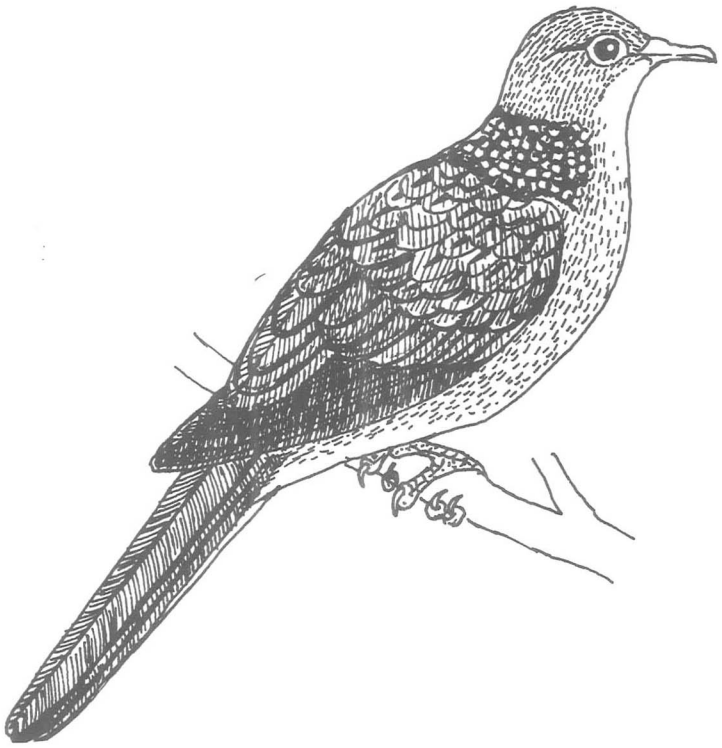
นกกางเขนดงชอบอาศัยอยู่ตามป่าดงสมชื่อ พบบ่อยตามป่าทั่วๆ



ไก่ฟ้าพญาลอ

ไป ทั้งป่าดงดิบ ป่าเบญจพรรณและป่าไผ่ มักพบบนต้นไม้ในระดับล่างที่รกทึบ ออกหากินตั้งแต่เช้าตรู่จนพลบค่ำถึงจะหยุด ส่วนใหญ่ชอบกระโดดหากินไปเรื่อยๆ บนพื้นดิน บางครั้งขึ้นไปหากินตามพุ่มไม้ หรือบินจับแมลงในอากาศ กินแมลง หนอน และสัตว์เลื้อยคลานเล็กๆ เป็นนกที่ขี้อาย ชอบหลบซ่อนตัวอยู่ตามพุ่มไม้ มักได้ยินเสียงร้องก่อนที่จะเห็นตัว เป็นนกที่ค่อนข้างเชื่อง ไม่บินหนีไปง่ายๆ เวลาเคลื่อนไหวจะทำหางกระดกและคลี่ออกคล้ายพัด นกกางเขนดงตัวผู้จะส่งเสียงร้องบ่อยขึ้นในช่วงฤดูผสมพันธุ์ ซึ่งอยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม สร้างรังอยู่ตามโพรงไม้ ซอกหิน ซอกกอไผ่ วางไข่ครั้งละ 3-5 ฟอง ใช้เวลาฟักไข่ประมาณ 12 วัน

นกกางเขนดงเป็นนกที่มีเสียงร้องที่ไพเราะมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งนกตัวผู้ สามารถร้องเลียนเสียงนกป่าได้หลายชนิด และยังส่งเสียงร้องในท่วงทำนองเพลงได้อย่างไพเราะ จนได้รับการยกย่องว่าเพราะกว่าเสียงร้องของนกไนติงเกลเสียอีก ด้วยเหตุนี้ จึงมีผู้นำเอามาเลี้ยงเพื่อฟังเสียงร้องของมันจำนวนมาก



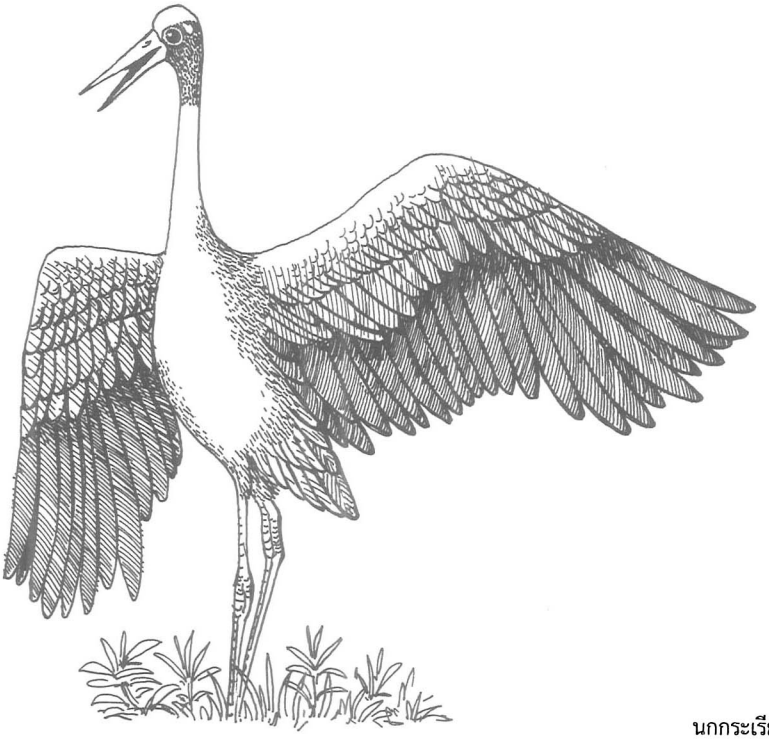
นกเขาใหญ่

ไก่ฟ้าพญาลอ (Siamese Fireback Phaesant)

ไก่ฟ้าพญาลอ ไก่พระลอหรือนกลอนั้น เป็นนกในวงศ์ไก่ฟ้า (Phasianidae) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lophura diardi* เป็นนกที่มีรูปร่างท่าทางและสีสันที่สง่าและสวยงามมากที่สุดชนิดหนึ่ง ตัวโตกว่าไก่ป่าเล็กน้อย ลำตัวเปรียว ไก่ฟ้าตัวผู้มีสีขนตัดกันสวยงาม คือมีลำตัวสีเทาออกดำ สะโพกสีเหลืองทองมันระยับ ปีกสีเทามีลายทางสีดำ หน้าแดงตัดกับหัวสีดำ มีหงอนลักษณะเป็นขนสีเทาเข้ม ปกติหงอนจะเอนลู่ไปทางด้านหลัง จะตั้งตรงเวลานกตื่นเต้นเท่านั้น แข้งสีแดง มีเดือยยาว แหลม ใช้ในการต่อสู้ ขนหางยาวและโค้งลงสีดำเหลือบฟ้า ไก่ฟ้าตัวเมียมีขนาดเล็กกว่าตัวผู้เล็กน้อย ตัวสีน้ำตาล

แดง ปีกและหางสีน้ำตาลไหม้มีลายขวางสีขาวนวล หงอนมีขนาดเล็กแทบมองไม่เห็น หางสั้นกว่า

ไก่ฟ้าพญาลอมีเขตแพร่กระจายที่ค่อนข้างแคบ พบในพม่า ลาว กัมพูชา และไทย อาศัยอยู่ตามป่าดิบแล้ง มักแฝงตัวอยู่ตามป่าไผ่หรือไม้พุ่ม แต่ออกหากินบริเวณที่โล่งใกล้แหล่งน้ำ ชอบคุ้ยเขี่ยหากินบนพื้นดิน กินได้ทั้งพืชและสัตว์ ที่ชอบมากคือขุยไผ่ หากินทั้งวัน แต่ชอบออกหากินตอนเช้าและเย็น กลางคืนขึ้นไปเกาะนอนบนต้นไม้ใหญ่ มักจะอยู่เป็นคู่ในฤดูผสมพันธุ์ สร้างรังในเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม รังอยู่บนพื้นดินหรือระหว่างกอไผ่ ออกไข่ครั้งละ 5-8 ฟอง ลูกนกอายุราว 3 ปีจึงจะผสมพันธุ์ได้ นอกฤดูผสมพันธุ์จะอยู่รวมกันเป็นฝูง มีตัวผู้หนึ่งตัว ตัวเมียสองสามตัว และลูกๆ



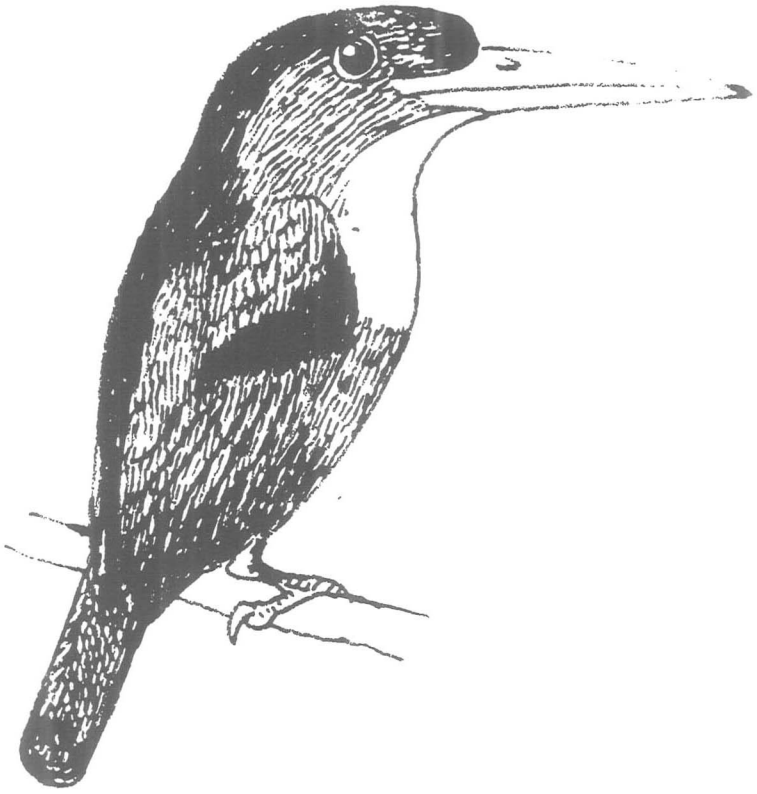
นกกระเรียน

ปัจจุบันไก่ฟ้าพญาลอจัดเป็นนกที่ใกล้จะสูญพันธุ์ชนิดหนึ่ง ในธรรมชาติยังคงพบบ้างในป่าอนุรักษ์บางแห่งเท่านั้น แต่ในกรงเลี้ยงแล้วไก่ฟ้าชนิดนี้เลี้ยงง่าย และขยายพันธุ์ได้ดี แต่สายพันธุ์ที่ได้มักไม่บริสุทธิ์

นกเขาใหญ่ (Spotted-necked Dove)

นกเขาใหญ่หรือนกเขาหลวงเป็นนกในวงศ์นกเขาและนกลุมพู (Columbidae) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Streptopelia chinensis* เป็นนกขนาดกลางมีลำตัวยาวประมาณ 30 ซม. ตัวป้อม หัวเล็ก ปาก คอ และขาสั้น หางยาว ขนบนหัวสีเทา ขนคลุมตัวด้านหลังสีน้ำตาล มีขีดประสีน้ำตาลเข้ม กระจายอยู่ทั่วไป ท้องสีน้ำตาลอ่อน หลังคอตอนล่างมีแถบสีดำขนาดใหญ่ และมีจุดกลมเล็กๆ สีขาวกระจายอยู่ทั่วทั้งแถบ

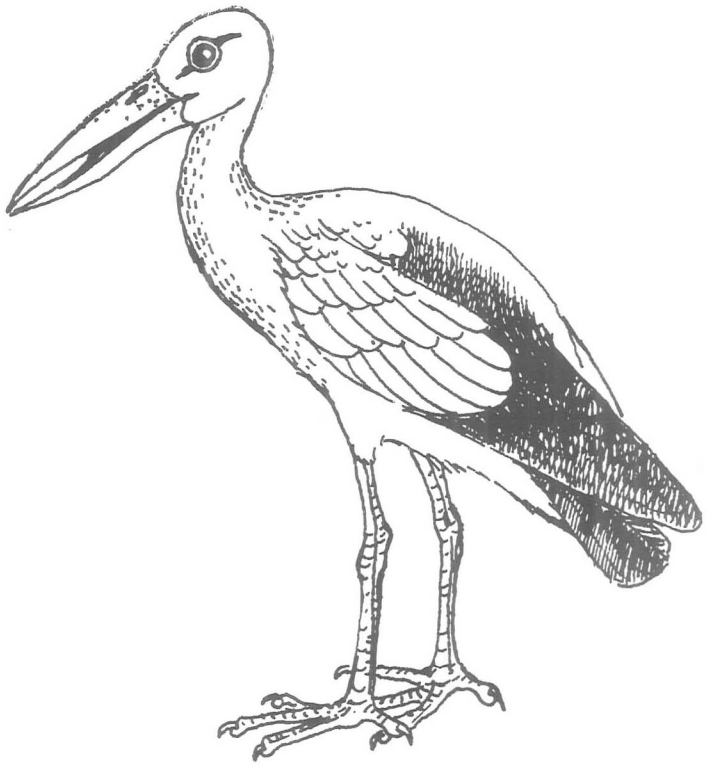
นกเขาใหญ่เป็นนกประจำถิ่นที่พบได้ทั่วประเทศ ตามถนน ทุ่งนา ป่าเขา ป่าชายเลน และพื้นที่เกษตรกรรม พบแม้กระทั่งตามเมืองใหญ่ๆ ชอบลงมาหากินบนพื้นดิน มักจะเดินไปเรื่อยๆ ตามริมทางโล่งๆ หากินเมล็ดพืช หรือแมลง บางครั้งพบหากิน



นกกระเต็นอกขาว

รวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ในนาข้าวในฤดูเก็บเกี่ยว เมื่อกินอิ่มแล้วจะบินขึ้นไปเกาะเพื่อพักผ่อน หรือผึ่งแดดอยู่ตามสายไฟหรือกิ่งไม้โล่งๆ ทำรังเป็นรูปถ้วยด้วยกิ่งไม้วางซ้อนๆ กันตามง่ามไม้ของต้นไม้ใหญ่ วางไข่ครั้งละ 2-3 ฟอง

เวลานกเขาร้อง เขามักจะเรียกกันว่านกเขาขัน มันจะขันได้ตลอดทั้งวัน แต่จะขันถี่ในช่วงเช้าและเย็น และช่วงฤดูผสมพันธุ์ เสียงขันของนกเขามีสำเนียงและจังหวะเป็นที่ชื่นชอบและดึงดูดความสนใจของคนได้มาก จึงมีผู้นิยมเลี้ยงเพื่อฟังเสียงขันกันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งชาวมุสลิมทางภาคใต้ ในประเทศมาเลเซีย และอินโดนีเซีย ถึงกับมีการแข่งขันกันอยู่บ่อยๆ ว่านกตัวใดจะขันได้ดีที่สุด หรือขันได้นานที่สุด



นกปากห่าง

นกกระเรียน (Eastern Sasus Crane)

นกกระเรียนเป็นนกในวงศ์ Gruidae ซึ่งทั่วโลกมีทั้งหมด 17 ชนิด แต่ในเมืองไทยมีเพียงชนิดเดียวคือ นกกระเรียนพันธุ์ไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Grus antigone sharpii* มีถิ่นกำเนิดบริเวณคาบสมุทรมลายู อินเดีย พม่า กัมพูชา ลาว เวียดนาม ฟิลิปปินส์ และออสเตรเลีย จัดเป็นนกขนาดใหญ่ ลำตัวสูงประมาณ 180 ซม. จึงเป็นนกที่สูงที่สุดในบรรดานกที่บินได้ทั้งหมด เป็นนกที่มีปาก คอ และขายาว แบบเดียวกับนกกระสา ขนทั่วตัวเป็นสีเทา จุดเด่นอยู่ที่บริเวณหนังเปลือยเปล่าสีแดงที่หน้าและคอตอนบน

นกกระเรียนชอบอาศัยตามที่ชุ่มน้ำ ในทุ่งหญ้า ทุ่งนา ป่าพรุ หากินตามแหล่งน้ำจืด กินได้ทั้งพืชและสัตว์ เช่น เมล็ดข้าว ข้าวโพด ถั่ว ราก ลำต้น และยอดอ่อนของพืช แมลง ปู ปลา กบ งู เป็นต้น มันจะหากินตลอดทั้งวัน โดยบินออกจากแหล่งนอนในตอนเช้าตรู่ และกลับมานอนตอนพลบค่ำ นกกระเรียนเริ่มผสมพันธุ์เมื่ออายุได้ 3 ปีขึ้นไป ฤดูผสมพันธุ์อยู่ในช่วงฤดูฝน ที่มีสิ่งแวดล้อมเหมาะต่อการสร้างรัง การวางไข่และเลี้ยงลูกอ่อน ในประเทศไทยฤดูผสมพันธุ์อยู่ระหว่างเดือนกรกฎาคม-กันยายน นกจะสร้างรังด้วยพืชน้ำอยู่ตามแหล่งน้ำต่างๆ วางไข่ครั้งละ 2 ฟอง เวลาฟักไข่ 28-30 วัน

นกกระเรียนเคยเป็นนกประจำถิ่นของประเทศไทย พบกระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ แต่ปัจจุบันนกชนิดนี้ได้สูญพันธุ์ไปจากประเทศไทยแล้ว เนื่องจากไม่มีรายงานการพบเลยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2507 การสูญพันธุ์ของนกกระเรียนน่าจะมาจากสาเหตุใหญ่ๆ 3 ประการด้วยกันคือ การล่า การทำลายแหล่งที่อยู่อาศัย และประการสุดท้าย เกิดจากพฤติกรรมของนกเอง คือนกกระเรียนมีวัยเจริญพันธุ์ช้า จะผสมพันธุ์กันได้ก็ต่อเมื่ออายุได้ 3 ปีขึ้นไป วางไข่เพียง 2 ฟองเท่านั้น นอกจากนั้นมันยังมีพฤติกรรมการผูกพันกับคู่อยู่มาก ถ้าคู่ของมันถูกยิงบาดเจ็บหรือตายไป นกที่เหลือจะไม่หนีไปไหน แต่จะยืนเฝ้าอยู่ใกล้ๆ จนถูกยิงตายตามไปด้วย

ปัจจุบันกรมป่าไม้ ได้มีการนำเข้านกกระเรียนจากต่างประเทศมาเพาะขยายพันธุ์ในกรงเลี้ยงได้สำเร็จแล้ว และเมื่อได้ปริมาณที่มากพอ ก็จะดำเนินการปล่อยคืนสู่ธรรมชาติต่อไป

นกกระเต็นอกขาว (White-throated Kingfisher)

นกกระเต็นอกขาวเป็นนกในวงศ์นกกระเต็น หรือนกกินปลา (Alcedinidae) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Halcyon smyrnensis* เป็นนกขนาด

เล็ก ลำตัวยาวประมาณ 24 ซม. หัวใหญ่ คอสั้น ปากยาวใหญ่สีแดงสด ปลายปากแหลม ขาสั้นและไม่แข็งแรงสีแดง ขนด้านหลังและขนปีกสีฟ้าสด หัว ด้านหลังคอ และท้องสีน้ำตาลแดง ตัดกับคอด้านหน้า และอกซึ่งเป็นสีขาว

นกกระเต็นอกขาวเป็นนกประจำถิ่นที่พบได้ทั่วไปตามที่โล่งใกล้แหล่งน้ำ โดยเฉพาะพื้นที่เกษตรกรรม มักเกาะนิ่งในลักษณะยกตัวตั้งขึ้น อยู่ตามกิ่งไม้โล่งๆ ตอไม้ และสายไฟใกล้แหล่งน้ำ เพื่อมองหาเหยื่อ เมื่อพบแล้วจะพุ่งตรงเข้าจับเหยื่ออย่างรวดเร็ว แล้วจึงนำกลับมาเกาะกินยังที่เดิม อาหารของมันได้แก่สัตว์น้ำต่างๆ แมลง และสัตว์เลื้อยคลานขนาดเล็ก นกกระเต็นเป็นนกที่บินได้ตรง และรวดเร็ว ทั้งยังชอบส่งเสียงร้องไปด้วยในขณะที่บิน

นกกระเต็นจะทำรังในฤดูร้อน โดยการขุดรูอยู่ตามริมตลิ่งที่สูงชัน มันจะต้องรีบสร้างรังก่อนที่ฤดูฝนจะมาถึง ซึ่งจะทำให้ระดับน้ำสูงขึ้นจนล้นตลิ่ง ทำให้นกไม่สามารถทำรังได้ วางไข่ครั้งละ 4-6 ฟอง

นกปากห่าง (Open-billed Stork)

นกปากห่างเป็นนกในวงศ์นกกระสา (Ciconiidae) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Anastomus oscitans* เป็นกลุ่มของนกที่มีขนาดใหญ่ นกในวงศ์นี้มีอยู่ในเมืองไทยเพียง 10 ชนิด ซึ่งนกที่พบทั้งหมดยกเว้นนกปากห่างจัดเป็นนกที่หายากมากของประเทศไทย สำหรับนกปากห่างนั้นมีลำตัวยาวประมาณ 64 ซม. สีตัวเป็นสีขาวกับดำ มีคอยาว ขายาว ปากยาวใหญ่ ปากล่างโค้งลง ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างปากบนและปากล่าง ลักษณะปากเช่นนี้มีประโยชน์ในการคาบหอยไม่ให้ลื่นหลุด เนื่องจากนกปากห่างชอบกินหอยฝาเดียว คือ หอยโข่งและหอยเชอรี่

นกปากห่างชอบอาศัยรวมกันเป็นกลุ่มอยู่บนต้นไม้ริมฝั่งน้ำ ออกหากินบริเวณหนองน้ำ ทุ่งนา และที่ลุ่มน้ำขังทั่วๆ ไป กินหอยโข่งและหอยเชอรี่เป็นอาหารหลัก นอกจากนั้นยังกินแมลง หนอน ปลา และสัตว์เลื้อยคลานเล็กๆ ตามแต่จะหาได้

นกปากห่างเป็นนกอพยพย้ายถิ่นที่มีเขตแพร่กระจายอยู่ในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตั้งแต่ประเทศปากีสถาน ศรีลังกา บังคลาเทศ พม่า ไทย กัมพูชา และเวียตนาม จะอพยพเข้ามาเป็นฝูงใหญ่นับพันนับหมื่นตัว เพื่อเข้ามาทำรังวางไข่ในประเทศไทยในช่วงฤดูหนาว ประมาณเดือนตุลาคมของทุกๆ ปี ปัจจุบันแหล่งทำรังวางไข่ที่มีขนาดใหญ่ของนกปากห่าง มีอยู่ 3 แห่งด้วยกันคือ วัดไผ่ล้อม จังหวัดปทุมธานี หน่วยอนุรักษ์ท่าเสด็จ จังหวัดสุพรรณบุรี และด้านหลังนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง กรุงเทพฯ ปัจจุบัน พบว่ามีนกปากห่างกระจัดกระจายอยู่เกือบทั่วทุกภาคของประเทศ

เมื่อนกปากห่างอพยพมาถึงแล้ว นกก็จะเริ่มเลือกคู่และผสมพันธุ์กัน มันจะเริ่มสร้างรังวางไข่ประมาณเดือนพฤศจิกายน รังถูกสร้างรวมกันเป็นกลุ่มอยู่บนต้นไม้สูง และกอไผ่ที่ไม่สูงมากนัก วางไข่ครั้งละ 2-5 ฟอง ใช้เวลาฟักไข่ประมาณ 27-29 วัน เมื่อลูกนกโตแล้ว ประมาณเดือนเมษายน นกก็จะเริ่มอพยพออกไปจากประเทศไทย แต่มีนกจำนวนไม่น้อยที่ยังคงอาศัยอยู่ในประเทศไทยตลอดทั้งปี เนื่องจากประเทศไทยมีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับนกปากห่าง

กระป๋องเหล็กแปรใช้ใหม่

ดร. อมรรัตน์ สวัสดิทัต
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

กระป๋องโลหะผลิตจากแผ่นเหล็กนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมอาหาร อาหารแมว อาหารสุนัข เครื่องดื่ม เบียร์ น้ำมันพืช ไขมัน และผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เช่น สี วาร์นิช รวมทั้งนำแผ่นเหล็กไปทำกระป๋องแอโรซอล ถัง กล่องสวยงาม และฝาปิดต่างๆ

กระป๋องแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก ทำจากแผ่นเหล็ก แล้วนำมาเคลือบดีบุก มีผิวมันวาว หลังจากนั้นเคลือบด้านในด้วยแล็คเกอร์ เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารเปลี่ยนรสและสี และเกิดปฏิกิริยาระหว่างโลหะและอาหาร กระป๋องเหล็กมีจุดเด่นที่แข็งแรง น้ำหนักเบา ป้องกันแสง อากาศ และไอน้ำได้ พิมพ์ได้สวยงาม เหมาะสมในการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน และทำให้เย็นได้อย่างรวดเร็ว สามารถสังเกตความเสียหายของสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในได้จากลักษณะภายนอกของกระป๋อง นอกจากนี้ยังเหมาะสมกับการขนส่งและการกระจายในสภาวะที่ค่อนข้างรุนแรง ปลอดภัยจากหนูและแมลงเมื่อเก็บในคลังสินค้า ซึ่งตั้งแต่ค้นพบแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก และนำมาใช้ในการถนอมอาหารนั้น นับเป็นเวลานานมากกว่า 170 ปีแล้ว

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตกระป๋องเหล็กเคลือบดีบุก มาตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2513 น้ำหนักกระป๋องเหล็กบรรจุเครื่องดื่มลดลงร้อยละ 40 ต่อมาในปี พ.ศ. 2518 สามารถลดปริมาณวัสดุที่ใช้ทำกระป๋องสำหรับบรรจุอาหารลงร้อยละ 33 และลดปริมาณดีบุกที่ใช้เคลือบกระป๋องลงร้อยละ 25 นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนากระป๋อง 2 ชิ้น เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ใช้ ให้น้อยลง และมีราคาถูกลง และนำแผ่นเหล็กไร้ดีบุก (tin-free steel) มาใช้กับสินค้าบางชนิดอีกด้วย อย่างไรก็ตาม เหล็กเป็นทรัพยากรธรรมชาติ ที่นับวันจะใช้หมดไป จึงควรจะใช้ให้คุ้มค่า โดยนำกระป๋องใช้แล้วกลับไปแปรใช้ใหม่ (recycle)

ประเภทของกระป๋องเหล็กที่นำไปแปรใช้ใหม่

กระป๋องเหล็กที่นำไปแปรใช้ใหม่นั้นอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ประเภทแรก ได้แก่ เศษแผ่นเหล็กที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตกระป๋องในโรงงาน ซึ่งเป็นของเสียที่สะอาดไม่มีการปนเปื้อนจากวัสดุอื่น และประเภทที่ 2 คือ ขยะกระป๋อง (post-consumer can) หรือกระป๋องเหล็กที่เหลืออยู่เมื่อบริโภคสินค้าหมดแล้ว ขยะกระป๋องอาจมีการปนเปื้อนจากวัสดุอื่น เช่น ฉลากกระดาษ และฝาเปิดทำจากอะลูมิเนียม อาหารที่บรรจุในกระป๋องเหล็กอาจเก็บได้นานหลายปี แต่มักบริโภคหมดภายใน 1 ปี หรือเครื่องดื่มบรรจุในกระป๋องอาจบริโภคหมดภายใน 2-3 เดือน แต่ตัวกระป๋องเหล็กก็ยังมีค่ามากพอที่จะนำไปแปรใช้ใหม่ได้

กระบวนการแปรใช้ใหม่

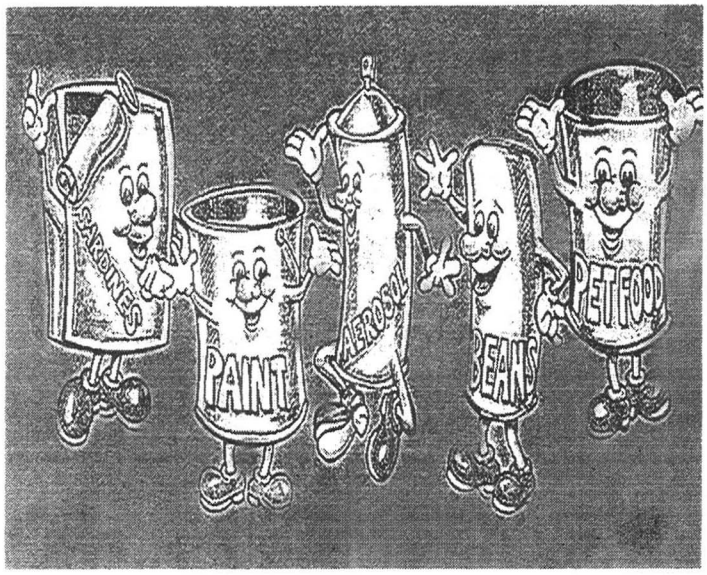
การนำของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตกระป๋องเหล็กไปแปรใช้ใหม่นั้น เริ่มตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 19 โดยนำไปแยกดีบุกที่เคลือบออกด้วยก๊าซคลอรีน

เพื่อทำเป็นทิน เตตร้าคลอไรด์ (tin tetrachloride) ต่อมาในปี พ.ศ.2471 ได้แยกดีบุกออกด้วยกระแสไฟฟ้า ซึ่งนับเป็นวิธีพื้นฐานที่ใช้กันมาจนถึงปัจจุบันนี้ โดยจุ่มเศษเหล็กที่เป็นของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตในสารละลายร้อน เพื่อละลายดีบุกออกจากเหล็ก แล้วนำไปแยกต่อด้วยกระแสไฟฟ้า ดีบุกจะไปเกาะที่ขั้วลบ อีกวิธีหนึ่งได้แก่ การนำไปแช่ลงในตะกร้าที่ทำหน้าที่เป็นขั้วบวกในสารละลายร้อน ดีบุกจะแยกออกไปเกาะที่ขั้วลบเช่นกัน หลังจากนั้นจึงนำไปหลอมทำเป็นแท่ง ดีบุกที่ได้มีความบริสุทธิ์ค่อนข้างสูง เหล็กที่เหลือจากการแยกดีบุกออกแล้ว อาจนำไปหลอมทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ กระบวนการแยกดีบุกออกจากเหล็กด้วยวิธีดังกล่าวจึงเหมาะที่จะใช้กับเศษเหล็กที่เป็นของเสียเกิดจากกระบวนการผลิตเท่านั้น เพราะยังอยู่ในสภาพที่สะอาด

ต่อมาได้มีการพัฒนาเครื่องตัด เรียกว่า cutler shredder เพื่อแยกเหล็กออกจากวัสดุอื่น เช่น ฉลากกระดาษ และฝาอะลูมิเนียม ใช้ครั้งแรกในประเทศอังกฤษ เมื่อปี พ.ศ.2529 ทำให้สามารถนำขยะกระป๋องเหล็กไปแปรใช้ใหม่ได้ปีละ 15,000 ตัน หลังจากนั้นได้จัดตั้งโรงงานประเภทนี้ขึ้นทั้งในยุโรปและสหรัฐอเมริกา โดยมีกำลังการผลิตตามความเหมาะสม และยังมีผลกำไรด้วย ปัญหาที่เกิดขึ้นคือทำอย่างไรจึงจะรวบรวมขยะกระป๋องเหล็กให้มีปริมาณเพียงพอกับกำลังการผลิตของแต่ละโรงงาน

การรวบรวมขยะกระป๋องเหล็ก

เนื่องจากกระป๋องเหล็กมีคุณสมบัติที่แม่เหล็กดูดติด จึงทำให้การแยกกระป๋องเหล็กออกจากขยะอื่นทำได้โดยง่าย เพียงจุ่มแม่เหล็กลงในกองขยะเพียงครั้งเดียว แม่เหล็กก็สามารถดูดกระป๋องเหล็กได้ถึงร้อยละ 90 วิธีนี้จะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการแยกและจัดเก็บ แต่ใช่ว่าการจัดการขยะของเทศบาลทุกแห่งจะมีแม่เหล็กช่วยแยกขยะกระป๋องเหล็กจากขยะอื่น จึงต้องแสวงหาวิธีการอื่น เพื่อรวบรวมขยะกระป๋องเหล็กด้วย



ประเทศต่างๆ ในยุโรปส่วนมากมักกำจัดขยะด้วยการนำไปเผาเพื่อใช้พลังงาน ในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 30 ของปริมาณขยะทั้งหมด เนื่องจากขยะบางชนิด เช่น พลาสติกจะให้ค่าความร้อนค่อนข้างสูง และนำความร้อนที่ได้จากการเผาขยะไปใช้ในรูปของ น้ำร้อน ไอน้ำ และพลังงาน

เมื่อกระป๋องเหล็กรวมอยู่ในขยะที่นำไปเผา ดีบุกบางส่วนจะละลายออกมารวมกับเหล็กในรูปของอัลลอย และยังมีฝาเปิดอะลูมิเนียมรวมอยู่ด้วยทำให้ไม่อาจนำกระป๋องเหล็กที่ผ่านการเผาแล้วไปแยกดีบุกบริสุทธิ์ออกได้ แต่กระป๋องเหล็กที่เหลือจากการเผาก็สามารถนำไปทำผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้เช่นกัน โดยเติมแร่เหล็กเพิ่มมากขึ้นในเตาหลอมเพื่อลดส่วนผสมของโลหะอื่นๆ ให้เจือจางลง

โรงงานเผาขยะจะติดตั้งแม่เหล็กไว้ด้วย เพื่อแยกเหล็กอัลลอยออกจากเถ้าที่เหลือจากการเผาขยะ แล้วนำไปอัดเป็นแท่งส่งต่อไปยังโรงงานหลอมเหล็ก

นอกจากจะได้ขยะกระป๋องเหล็กจากโรงงานเผาขยะแล้ว อีกทางหนึ่งคือ การรวบรวมกระป๋องเหล็กโดยตรงจากผู้บริโภค โดยจัดให้มีธนาคารกระป๋อง (SAVE A CAN) และยังใช้เป็นวิธีประชาสัมพันธ์ ให้ประชาชนทั่วไปรู้ด้วยว่า ขยะกระป๋องเหล็กนั้น สามารถนำไปแปรใช้ใหม่ได้ ประเทศเยอรมนี ฝรั่งเศส สวิตเซอร์แลนด์ เนเธอร์แลนด์ และอังกฤษ จึงใช้สัญลักษณ์รูปเกือกม้าพิมพ์ไว้บนฉลากของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในกระป๋องเหล็กด้วย ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตในประเทศไทย และส่งออกไปจำหน่ายในประเทศต่างๆ ในยุโรปก็พิมพ์สัญลักษณ์นี้ไว้บนฉลากเช่นกัน

สัญลักษณ์แปรใช้ใหม่บนฉลากอาหารแมวบรรจุกระป๋อง
ผลิตในประเทศไทย

สวิตเซอร์แลนด์ เป็นประเทศหนึ่งที่ได้จัดตั้งธนาคารกระป๋องแล้วทั่วประเทศ ประมาณ 250 แห่ง พร้อมทั้งจัดทำคำแนะนำในการเตรียมขยะกระป๋องเหล็กก่อนทิ้งลงในถังรองรับ ณ จุดรวบรวมด้วย ขยะกระป๋องเหล็กทุกใบก่อนทิ้งจะต้องลอกฉลากกระดาษออกก่อน ล้างให้สะอาด เปิดส่วนฝาและก้นกระป๋อง แล้วอัดให้กระป๋องแบน เพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่

เราได้อะไรจากการนำขยะกระป๋องเหล็กไปแปรใช้ใหม่

การนำขยะกระป๋องเหล็กไปแปรใช้ใหม่ มีประโยชน์ดังนี้

1. ประหยัดทรัพยากร

ขยะกระป๋องเหล็กที่นำไปแปรใช้ใหม่ 1 ตัน จะประหยัดแร่เหล็ก 1,132 กก. ถ่านหิน 453 กก. และหินปูน 18 กก. ซึ่งล้วนแต่เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปทั้งสิ้น

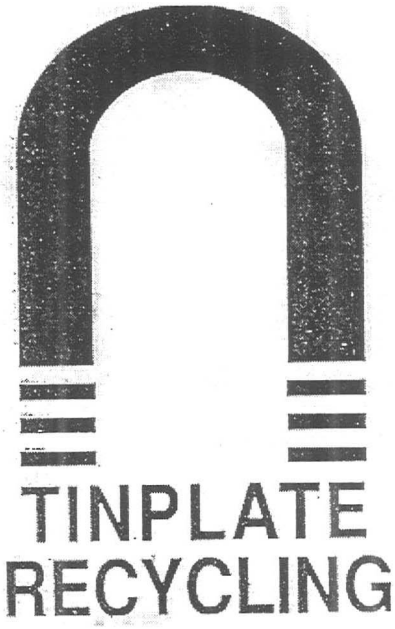
2. ประหยัดพลังงาน

ทุกๆ 1 กก. ของขยะกระป๋องเหล็กที่นำไปแปรใช้ใหม่ จะประหยัดพลังงาน 11,990 บีทียู ซึ่งเพียงพอใช้สำหรับติดหลอดไฟฟ้าขนาด 60 วัตต์ นาน 57 ชั่วโมง

3. ลดปริมาณขยะ

ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ และพื้นที่ในการฝังกลบขยะอย่างถูกหลักสุขาภิบาลเพิ่มขึ้น

ปัจจุบันหลายประเทศได้จัดให้มีการนำขยะกระป๋องเหล็กไปแปรใช้ใหม่ นับว่าเหล็กเป็นวัสดุหนึ่งที่ทั่วโลกนำมาแปรใช้ใหม่มากที่สุด มากกว่าปีละ 300 ล้านตัน หรือร้อยละ 40 ทำให้ประหยัดถ่านหินได้มากกว่า 90 ตัน/ปี และประหยัดแร่เหล็กได้มากกว่า 200 ล้านตัน/ปี



สัญลักษณ์แปรใช้ใหม่
ใช้ในยุโรป

ประเทศต่างๆ ในยุโรปนำขยะกระป๋องเหล็กไปแปรใช้ใหม่ร้อยละ 60 ต่อปี แต่ละประเทศก็ได้พัฒนาการแยกสิ่งปนเปื้อนออกจากขยะกระป๋องเหล็ก เพื่อให้แยกได้ดีบุกและเหล็กที่มีคุณภาพเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด ประเทศอังกฤษได้จัดตั้งโรงงานเพื่อนำขยะกระป๋องไปแปรใช้ใหม่ทั่วประเทศ โดยในปี พ.ศ. 2531 สามารถนำขยะกระป๋องเหล็กบรรจุเครื่องดื่มไปแปรใช้ใหม่ 150 ล้านใบ และในปี พ.ศ. 2532 สามารถนำขยะกระป๋องเหล็กทั่วไปนำไปแปรใช้ใหม่ได้ 1.05 พันล้านใบ

ประเทศเยอรมนีใช้กระป๋องเหล็กบรรจุสินค้าประเภทต่างๆ โดยมีสัดส่วนคือ อาหารร้อยละ 42, เครื่องดื่มร้อยละ 18, สินค้าอุตสาหกรรมร้อยละ 25, ฝาปิดร้อยละ 15 รวมเป็นปริมาณ 600,000 ตัน/ปี ปริมาณการนำขยะกระป๋องไปแปรใช้ใหม่เพิ่มขึ้นทุกปี คาดว่าปี พ.ศ.2540 จะนำขยะกระป๋องไปแปรใช้ใหม่ได้ถึง 400,000 ตัน เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2529 ซึ่งมีปริมาณเพียง 245,000 ตัน

หลังสงครามโลกครั้งที่สอง สหรัฐอเมริกาได้นำขยะกระป๋องเหล็กไปแปรใช้ใหม่อย่างกว้างขวาง ผลิตภัณฑ์เหล็กส่วนมากจะทำจากเหล็กใช้แล้วถึงร้อยละ 66 ผลิตภัณฑ์เหล็กบางชนิดอาจทำจากเหล็กใช้แล้วทั้งหมด คาดว่าในสหรัฐอเมริกาและแคนาดารวมกัน จะนำขยะกระป๋องเหล็กไปแปรใช้ใหม่ไม่น้อยกว่า 3.5 พันล้านใบ/ปี

ประเทศออสเตรเลียนำเหล็กไปแปรใช้ใหม่ร้อยละ 65 หรือ 2 ล้านตัน/ปี ขยะกระป๋องเหล็กที่นำไปแปรใช้ใหม่คิดเป็นร้อยละ 53 และ

คาดว่าในปีพ.ศ.2543 จะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 80 ปริมาณการใช้กระป๋องเหล็กคนละ 7 กก./ปี ได้แก่ กระป๋องเหล็กใช้กับ อาหาร อาหารสัตว์เลี้ยง กาแฟ น้ำมันพืช และสเปรย์ระงับกลิ่นกาย เป็นต้น

ในประเทศสิงคโปร์ มีการบริโภคอาหารและเครื่องดื่ม บรรจุในกระป๋องเหล็กเคลือบดีบุกเพิ่มมากขึ้น โดยปี พ.ศ.2535 มีการใช้กระป๋องเหล็กบรรจุเครื่องดื่มร้อยละ 80 และบรรจุอาหารร้อยละ 90 รวมแล้วมีปริมาณ 712 ล้านใบ ขยะกระป๋องเหล็กเหล่านี้ได้มีการนำมาแปรใช้ใหม่ร้อยละ 65 โดยรวบรวมจากโรงงานเผาขยะเป็นส่วนมาก เมื่อมีโรงเผาขยะรวม 3 แห่งแล้ว จะสามารถนำขยะกระป๋องไปแปรใช้ใหม่ได้ถึงร้อยละ 85 ส่วนประเทศญี่ปุ่นมีอัตราในการนำขยะกระป๋องเหล็กมาแปรใช้ใหม่ร้อยละ 45 และยังดำเนินการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการนำขยะกระป๋องเหล็กไปแปรใช้ใหม่ และการนำวัสดุที่ได้จากการแปรใช้ใหม่ไปใช้ประโยชน์ด้วย

จะเห็นได้ว่าหลายๆ ประเทศได้จัดให้มีการนำขยะกระป๋องเหล็กไปแปรใช้ใหม่เป็นเวลาช้านานแล้ว การวิจัยเกี่ยวกับการนำกระป๋องเหล็กไปแปรใช้ใหม่ในแง่มุมต่างๆ ก็ยังดำเนินการต่อไป เพื่อให้สามารถนำทรัพยากรไปใช้ประโยชน์ได้สูงสุด หากการพัฒนาฝากระป๋องชนิดเปิดง่ายที่ทำจากอะลูมิเนียมในปัจจุบันเปลี่ยนเป็นทำจากเหล็กได้ก็จะทำให้กระป๋องเหล็กบรรจุเครื่องดื่มมีราคาต่ำลง ใช้พลังงานในการผลิตน้อยลง และเมื่อนำไปแปรใช้ใหม่ก็จะมีความบริสุทธิ์ของเหล็กเพิ่มขึ้น แท้จริงแล้ว กระป๋อง เครื่องดื่มทำจากแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกมีราคาถูกกว่ากระป๋องทำจากอะลูมิเนียมร้อยละ 29 ค่าใช้จ่ายในการผลิตกระป๋องเหล็กถูกกว่ากระป๋องอะลูมิเนียมร้อยละ 10 และใช้พลังงานในการผลิตกระป๋องเหล็กเพียงร้อยละ 54 ของการผลิตกระป๋องอะลูมิเนียม

เอกสารอ้างอิง

Anon. 1993. Can recycling leads the green crusade in Asia. Asia Pacific Food Industry, March 1993. p. 86, 88, 89, 91.

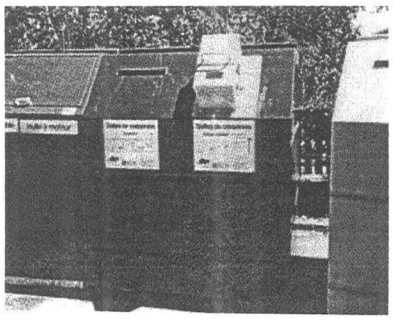
Anon. 1994. A good year for the can. Packaging Today Directory/IOP Review. The Institute of Packaging. p. 51-52.

Anon. 1997. Steel can recycling rates on target for further gains. Packaging. December/January, 1997. p. 8.

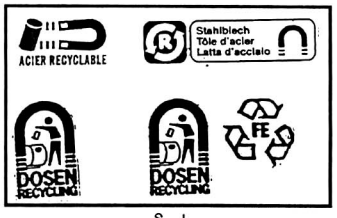
Karpel, S. 1990. Tinplate recycling - the way ahead. Tin and its uses, No. 162. p. 12-16.

Steel Can Recycling Institute. Steel, building on a history of recycling leadership. Pittsburgh, PA, 10/6/89. 2p.

Steel Can Recycling Institute. Steel, it's a natural friend of the environment. Pittsburgh, PA, 3/28/90. 2p.



ธนาคารกระป๋องโลหะ ประเทศสวิตเซอร์แลนด์



ยุโรป

ขั้นตอนที่ผู้บริโภคต้องเตรียมกระป๋องใช้แล้ว ก่อนนำไปรวบรวมไว้ในธนาคารกระป๋อง ประเทศสวิตเซอร์แลนด์

สหรัฐอเมริกา

ญี่ปุ่น

วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า

การรักษาโรคปวดศีรษะไมเกรน

นาง Lisbeth Lassen นักวิจัยชาวเดนมาร์ก แห่งโรงพยาบาล Copenhagen's Glostrup Hospital ได้กล่าวถึงยารักษาโรคปวดหัวไมเกรนที่ยังไม่มีชื่อทางการค้า เป็นเพียงรหัสของการวิจัยว่า "Glaxo Wellcome's (GLXO.L) 546C88 "หรือเรียกสั้นๆ ว่า "546C88" ซึ่งมีส่วนผสมของสารเคมีไนตริกออกไซด์ (Nitric Oxide-No) จะสามารถช่วยรักษาโรคปวดศีรษะไมเกรนได้

ผลจากการทดลองโดยให้ผู้ป่วยด้วยโรคปวดศีรษะไมเกรน จำนวน 15 ราย ได้รับยา 546C88 ปรากฏว่า ผู้ป่วยจำนวน 9 ราย สามารถหายป่วยจากอาการปวดศีรษะไมเกรนเป็นเพียงอาการปวดศีรษะธรรมดา ในขณะผู้ป่วยที่เหลือ ไม่มีอาการผิดปรกติ

อาการปวดศีรษะไมเกรน จะแสดงผลอย่างรวดเร็วเมื่อได้รับแสงและเสียง สารเคมีไนตริกออกไซด์จะช่วยลดอาการปวดศีรษะและป้องกันโรคไมเกรนได้ อาจจะนำไปสู่การค้นพบวิธีการรักษาโรคไมเกรนที่แน่นอนต่อไป

นอกจากนี้ สารไนตริกออกไซด์จะช่วยขยายหลอดเลือด รักษาระดับความดันของโลหิต และมีบทบาทสำคัญในสมองและเกี่ยวข้องกับการป่วยด้วยอาการช็อค เมื่อร่างกายได้รับการติดเชื้อโรคอย่างรุนแรง

อย่างไรก็ตาม ยา 546C88 ยังอยู่ในระหว่างการทดลอง โดยเริ่มจากการนำไปใช้ป้องกันอาการช็อคอันเนื่องมาจากร่างกายได้รับการติดเชื้อโรคอย่างรุนแรง นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความดันโลหิต และลดการบีบรัดของหัวใจด้วย

ยารักษาโรคปวดศีรษะไมเกรนในอนาคต ควรจะต้องสามารถจำแนกการรักษาอาการปวดศีรษะออกจากความดันโลหิต และการบีบรัดของหัวใจ

ปัจจุบันพบว่า ผู้ชาย จำนวน 6 เปอร์เซ็นต์และผู้หญิง จำนวน 14-18 เปอร์เซ็นต์ในประเทศอุตสาหกรรมป่วยเป็นโรคปวดศีรษะไมเกรน อาการปวดศีรษะจะมีความสัมพันธ์กับอาการคลื่นเหียนอาเจียน และอาการเพ้อคลั่ง

ยาทั่วไปตั้งแต่ แอสไพริน (aspirin) จนกระทั่ง เบตาบล็อคเกอร์ส (beta-blockers) ได้ถูกนำมาใช้ในการรักษาโรคปวดศีรษะไมเกรน แต่ยังไม่มียาชนิดใดที่สามารถรักษาโรคปวดศีรษะไมเกรนได้อย่างหายขาด และยาบางชนิดยังมีผลข้างเคียงอันก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอีกด้วย

บทวิเคราะห์

ปัจจุบันมีผู้ป่วยโรคปวดศีรษะไมเกรนกันมากขึ้นโดยเฉพาะผู้ที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหาร งานที่มีความรับผิดชอบสูง และงานที่มีความเสี่ยงต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดความเครียด ซึ่งจะนำไปสู่การเจ็บป่วยด้วยอาการปวดศีรษะไมเกรนได้

ทุกวันนี้ ยังไม่มีการค้นพบยารักษาโรคปวดศีรษะไมเกรนที่สมบูรณ์ แนวทางป้องกันรักษาโรคปวดศีรษะที่ดีคือ การลดความเครียด นอกจากจะช่วยป้องกันโรคปวดศีรษะไมเกรนแล้ว ยังช่วยให้ความดันโลหิต และการทำงานของหัวใจเป็นปรกติด้วย

เราควรเริ่มลดความเครียดกัน โดยเริ่มจากตัวเราก่อน คนที่อยู่ใกล้เคียงกันจะมีความเครียดแฝงลดตามไปด้วย

ที่มา : จุลสารข่าววิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีจากยุโรป
21 กุมภาพันธ์ 2540

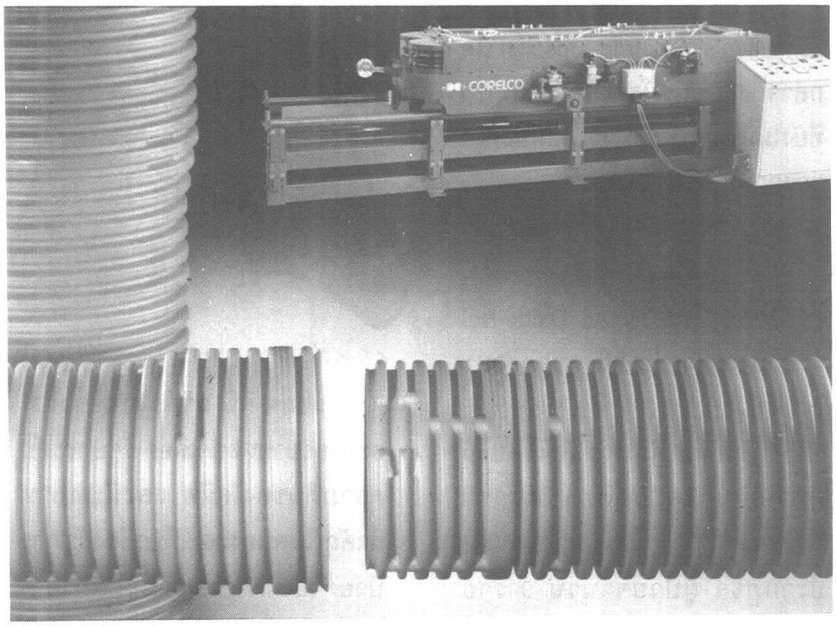
กระบวนการอัดรีดสำหรับท่อโพลีโอเลฟินและพีวีซี ที่มีผิวขรุขระด้านนอก ผิวเรียบด้านใน เพื่อการป้องกันสายไฟฟ้าที่ฝังอยู่ใต้ดินและระบบเครือข่ายใต้ดิน

มีผู้รับเหมาทั่วโลกเพียงไม่กี่รายที่มีความชำนาญในกระบวนการอัดรีด สำหรับใช้ในการผลิตท่อลูกฟูก ทั้งนี้โดยมีบริษัท Corelco ของฝรั่งเศส ซึ่งตั้งอยู่ที่เมือง Manziat (Ain) เป็นผู้นำ บริษัทฯ ดังกล่าวมีกำเนิดมาจากบริษัท Courant S.A. รวมทั้งมีประสบการณ์และความชำนาญมากกว่าสามสิบปีในเทคโนโลยีสาขานี้

การผลิตท่อลูกฟูกพลาสติกที่ยืดหยุ่นได้ด้วยเครื่องมือนี้ดำเนินไปด้วยความเร็วสูงและได้ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักเบา กะทัดรัดและติดตั้งง่าย ข้อดีคือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดยาว ทำให้การติดตั้งทำได้อย่างรวดเร็ว และยังทำให้สามารถรักษาขนาดความโค้งของเส้นผ่านศูนย์กลางให้สม่ำเสมอได้ ชิ้นส่วนต่าง ๆ ทั้งโค้งและตรง (ท่อยาว 6 เมตร) จะประกอบกันได้โดยใช้ระบบ bayonet-type ที่ได้รับการจดลิขสิทธิ์แล้ว ซึ่งขึ้นรูปในแม่พิมพ์ในระหว่างการอัดรีดที่ปลายท่อ และเมื่อจะติดตั้งก็เพียงแต่หมุนตามเข็มนาฬิกาไปหนึ่งส่วนสี่รอบเท่านั้น กระบวนการประกอบ belling ก็ใช้ระบบพิเศษของเครื่องทำแผ่นลูกฟูกร่วมด้วย

คุณภาพและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

ปัจจุบันมีการกำหนดมาตรฐานยุโรปสำหรับคุณสมบัติและคุณภาพของท่อลูกฟูก การเลือกใช้ท่อลูกฟูกแบบสองชั้น (ด้านนอกขรุขระ ด้านในเรียบ) นั้นได้กลายเป็นมาตรฐานสำหรับการป้องกันสายไฟที่ฝังอยู่ในดิน เครื่องป้องกันเครือข่ายใต้ดินและวงจรสาขาเหล่านี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางหลายขนาด ตั้งแต่ 40 ถึง 250 มม. และความยาวของท่อเหล่านี้ก็ต่อเนื่องกันได้ด้วยการใช้ polyamide draw filament สำหรับดึงสายเคเบิลผ่านท่อเหล่านี้ที่ทำหน้าที่ป้องกันอยู่ ทำให้สามารถต้านแรงกระทบและแรงปะทะในระดับสูงและยังสามารถโค้งงอได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือใด ๆ



ความเชื่อถือได้สูงและการบำรุงรักษาง่าย

เครื่องจักรสำหรับผลิตท่อลูกฟูกจะต้องมีความเชื่อถือได้สูงและบำรุงรักษาง่าย อีกทั้งต้องสามารถผลิตท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและรูปลักษณะที่หลากหลายได้ และต้องสามารถเปลี่ยนแปลงแบบได้อย่างรวดเร็ว ชุดแบบหล่อทั้งสองครึ่งเคลื่อนที่ตามทางที่วางไว้ในลักษณะที่เป็นลูกฟูก ทำให้เกิดรูปร่างลักษณะตามต้องการ อีกทั้งยังมีความแม่นยำสูง ช่างเทคนิคของ Corelco ได้จัดเตรียมการปรับทั้งความสูงและความกว้างบนกรอบลูกฟูก รวมทั้งได้จัดเตรียมระบบการแยกออกโดยอัตโนมัติระหว่างตัวอัดและตัวลูกฟูกเพื่อหลีกเลี่ยงการอัดรีด ในกรณีที่มีความผิดปกติเกิดขึ้น เครื่องดังกล่าวได้รับการออกแบบให้มีความสามารถในการทำความเย็นและมีความเร็วในการผลิตสูงสุด นอกจากนั้นการป้องกันการเกิดไฟกระพริบทำให้ไม่เกิดการหยุดชะงักของกระบวนการผลิตในทันที หากเกิดไฟฟ้าดับไม่เกินหนึ่งวินาทีครึ่ง

สายการผลิตท่อลูกฟูกแบบสองชั้น ประกอบด้วย

- สกรูอัดสองชิ้น ชิ้นหนึ่งสำหรับผิวด้านนอก อีกชิ้นสำหรับผิวด้านใน เมื่อต้องการอัด PP และ HDPE
- สกรูอัดหนึ่งหรือสองคู่สำหรับการผลิตท่อ PVC ตรง
- ตัวปรับต่อพร้อมหัวพิมพ์ติดอยู่ที่เครื่องอัด
- ตัวลูกฟูกพร้อมด้วยชุดแบบหล่อหนึ่งหรือหลายชุด (ชุดหนึ่งสำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางหนึ่งหรือสองขนาด)
- ระบบหล่อเย็นเสริม (สำหรับ PP และ HDPE
- ระบบพักเครื่อง
- ระบบตัด
- ตัวม้วนแบบอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติหรือแบบหมุนด้วยมือเพื่อการป้องกันท่อที่ถูกม้วนไว้

ที่มา:
สำนักงานข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส
กรกฎาคม 2540

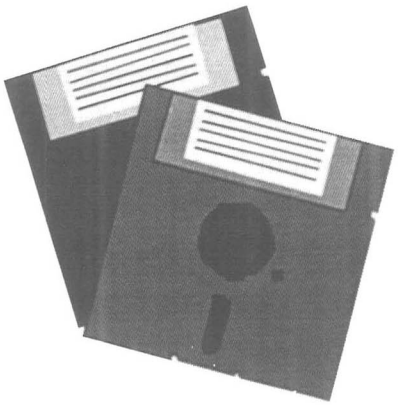
กล้องระบบดิจิตอล-แนวโน้มของการถ่ายภาพในอนาคต

หลักความคิดที่ว่ากล้องดิจิตอลเป็นเพียงหนึ่งในเครื่องมือสำหรับป้อนข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์เท่านั้นไม่เป็นความจริง กล้องดิจิตอลในปัจจุบันสามารถให้รูปที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับกล้องแบบใช้ฟิล์มมากยิ่งขึ้น ในราคาที่ถูกลง และเหนือสิ่งอื่นใด กล้องดิจิตอลกำลังสร้างมิติใหม่ของการถ่ายภาพและสิ่งที่จะเป็นไปได้ในอนาคต

ในสังคมของการใช้คอมพิวเตอร์และกล้องถ่ายวิดีโอเช่นในปัจจุบัน การเก็บรูปภาพแบบดิจิตอลไฟล์ ซึ่งสามารถนำกลับมาดูได้บนจอทีวีไม่ได้เป็นเรื่องยุ่งยากสิ้นเปลืองอีกต่อไป และดูจะเป็นสิ่งที่น่าสนใจมากกว่าการถ่ายรูปลงบนฟิล์ม ซึ่งต้องส่งไปล้างในร้านถ่ายรูปก่อนที่จะได้รูปออกมา ซึ่งรวมถึงรูปที่ถ่ายเสียและไม่ต้องการด้วย

ในระบบของการถ่ายรูปแบบดิจิตอล ข้อมูลของภาพจะถูกเก็บแบบดิจิตอล โดยใช้ semiconductor ไวต่อแสงเรียกว่า charge-coupled device (CCDs) ภาพเหล่านี้จะนำกลับมาดูได้ทันทีบนจอคอมพิวเตอร์ จอทีวีหรือบนจอคริสตอลเหลว (Liquid-Crystal Display-LCD) เล็กๆ ที่ติดอยู่กับตัวกล้อง และเนื่องจากแต่ละจุดของแสงบนภาพถูกเก็บเป็น binary code ลงในระบบความจำของกล้องแทนการถ่ายลงบนแผ่นฟิล์ม ภาพเหล่านี้จึงสามารถถูกลบ แต่งเติม และส่งผ่านระบบคอมพิวเตอร์

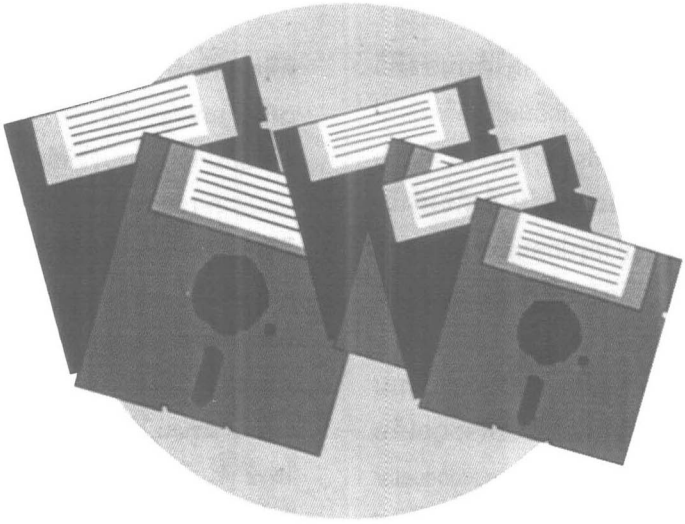
อย่างไรก็ตาม กล้องดิจิตอลก็ยังคงมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ เช่น อายุการใช้งานของแบตเตอรี ในกล้องรุ่นที่มีจอ LCD จะสั้นมาก ขาดความสามารถในการซูม ระบบความเร็วของชัตเตอร์ ระบบควบคุมด้วยมือ (manual control) อื่นๆ และถึงแม้จะมีราคาที่ถูกลง กล้องดิจิตอลซึ่งมีราคา ตั้งแต่ 500-900 เหรียญสหรัฐฯ ก็ยังจัดว่าแพง เมื่อเทียบกับกล้องแบบใช้ฟิล์ม



การถ่ายภาพโดยใช้กล้องดิจิตอลใช้วิธีกดชัตเตอร์เช่นเดียวกับกล้องทั่วไป ใช้เวลาเตรียมการน้อยมาก กล้องดิจิตอลส่วนใหญ่จะเก็บภาพถ่ายไว้ในระบบความจำในตัวกล้อง แต่ในบางรุ่นจะใช้แผ่นความจำซึ่งต้องใส่เข้าในตัวกล้องก่อนจะถ่ายภาพ ซึ่งวิธีการดังกล่าวทำได้ง่ายกว่าการใช้ฟิล์มในกล้องธรรมดาทั่วไป และเช่นเดียวกับกล้องทั่วไป ผู้ใช้จะต้องทำความคุ้นเคยกับการควบคุมระบบต่างๆ ของกล้องในแต่ละรุ่น เช่น การใช้แฟลชและการตั้งเวลาถ่ายรูป ฯลฯ โดยทั่วไป ผู้ใช้จะสามารถปรับระดับคุณภาพของรูปถ่ายได้ 2-3 ระดับ หากภาพมีความละเอียด (resolution) สูงขึ้น คุณภาพของภาพก็จะดีขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็จะใช้ความจำมากขึ้น ซึ่งจะทำให้กล้องบันทึกภาพได้เป็นจำนวนน้อยลง

จอ LCD ของกล้องดิจิตอลมีลักษณะเช่นเดียวกับจอ LCD ในกล้องถ่ายวิดีโอ แต่มีขนาดเล็กกว่า จอ LCD จะใช้ประโยชน์ได้สำหรับการมองหาวิว และแสดงภาพที่ถ่ายแล้ว ซึ่งทำให้มีข้อได้เปรียบกว่ากล้องแบบใช้ฟิล์มคือเมื่อภาพที่ถ่ายออกมาไม่ถูกใจจะสามารถลบภาพนั้นทิ้งแล้วถ่ายใหม่ได้ในทันที กล้องในบางรุ่นจะมี video port ซึ่งสามารถต่อเข้ากับเครื่องรับโทรทัศน์เพื่อแสดงภาพบนจอทีวี ได้เหมือนการดูสไลด์แทนการดูรูปจากอัลบัม

เป็นที่แน่นอนว่าเราสามารถดูรูปที่ถ่ายด้วยกล้องดิจิตอลบนจอคอมพิวเตอร์ เนื่องจากกล้องดิจิตอลถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็น input ของคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว กล้องทุกรุ่น



จึงสามารถส่งข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้ serial cable และ software สำหรับกล้องในปัจจุบัน การส่งถ่ายข้อมูลยังใช้เวลานานและมีความยุ่งยากในการตระเตรียม ซึ่งอยู่ระหว่างการปรับปรุงให้ดีขึ้น กล้องบางรุ่นใช้แสง Infrared ในกระบวนการส่งข้อมูลแทนการใช้สายเคเบิลซึ่งเป็นแนวโน้มใหม่สำหรับการส่งข้อมูลในอนาคต และกล้องหลายๆ รุ่นยังสามารถรับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เข้าสู่ความจำของกล้องได้ด้วย

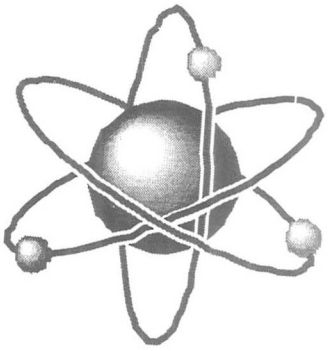
กล้องดิจิตอลส่วนมากจะให้ software สำหรับถ่ายภาพมาด้วย ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถปรับแต่งแสงหรือความคมชัดของภาพได้ software ที่มีวางขายในตลาดทั่วไป เช่น Picture-It-Software ของ Microsoft หรือ Live Pix ของ LivePicture Inc. ก็สามารถนำมาใช้ในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขภาพเหล่านี้ได้

ในคอมพิวเตอร์ ภาพถ่ายเหล่านี้จะถูกเก็บเป็น graphic files ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้ได้เช่นเดียวกับไฟล์อื่นๆ รวมถึงการส่งไปให้เพื่อนและครอบครัวทาง E-mail การส่ง graphic files ผ่านทาง internet ซึ่งต้องการการ encode และ decode อาจจะเป็นเรื่องยุ่งยากสำหรับมือสมัครเล่น ผู้สร้างกล้องได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว บางบริษัทจึงได้เสนอให้ Picture Postcard software ฟรี สำหรับ Windows95 และ Macintosh ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถใส่ข้อความเข้าในไฟล์ของรูปภาพแล้วส่งผ่านระบบ internet ได้ กล้องดิจิตอลสามารถเก็บภาพในรูปแบบของ JPEG (หรือ JPG) ไฟล์ ซึ่งสามารถเปิดดูได้ใน World Wide Web Browser ทั่วไป ผู้ใช้สามารถสร้าง Webpage และใส่ภาพเหล่านี้ลงบน Page ได้

ถึงแม้ว่ากล้องดิจิตอลจะให้ภาพที่คมชัดเมื่อดูบนจอคอมพิวเตอร์หรือทีวี แต่เมื่อพิมพ์ลงบนกระดาษแล้ว รูปที่ได้จะขาดความคมชัดและดูเป็นจุด ซึ่งเป็นผลจากเครื่องพิมพ์แบบ inkjet ที่ใช้กันอยู่อย่างกว้างขวาง ในปัจจุบัน เทคโนโลยีเครื่องพิมพ์กำลังได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น เครื่องพิมพ์รุ่นล่าสุดซึ่งใช้หมึกสำหรับภาพถ่าย (photo-ink) ทำให้ได้ภาพซึ่งถ้าพิมพ์ลงบนกระดาษที่มีผิวมันที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับรูปถ่ายมาก อย่างไรก็ตาม หากต้องการคุณภาพเดียวกับภาพถ่ายจากฟิล์ม ผู้ใช้จะต้องใช้เครื่องพิมพ์ภาพถ่ายโดยเฉพาะซึ่งใช้กระดาษขนาดรูปถ่ายและให้รูปที่สวยงามและคมชัด

อนาคตของการถ่ายรูปไม่ได้ขึ้นอยู่กับแผ่นฟิล์มอีกต่อไป เทคโนโลยีของกล้องระบบดิจิตอลกำลังก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว แผ่นฟิล์มอาจจะยังเป็นสิ่งจำเป็นในอีกหลายปีข้างหน้า แต่เมื่อเราก้าวเข้ามาสู่ศตวรรษใหม่ รูปอิเล็กทรอนิกส์จะเป็นสิ่งเดียวที่ควบคู่ไปกับโลกดิจิตอล

Souce : Popular Science, March 1997
ที่มา : รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากวอชิงตัน
ฉบับที่ 13/2540
ประจำสัปดาห์ที่
24-28 มีนาคม 2540



องค์การอนามัยโลกประกาศห้ามการทดลองการจำลองมนุษย์

นาย Hiroshi Nakajima ผู้อำนวยการองค์การอนามัยโลก (WHO) แห่งสหประชาชาติ ได้ประกาศว่า การทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์ ในการจำลองมนุษย์ขึ้นใหม่ เป็นสิ่งที่ผิดหลักจริยธรรมละเมิดหลักการขั้นพื้นฐานซึ่งเกี่ยวกับการสืบเผ่าพันธุ์ของมนุษย์ รวมทั้งการเคารพต่อเกียรติยศชื่อเสียงและการปกป้องสายพันธุ์กรรมของมนุษย์ด้วยกัน

คำประกาศดังกล่าว ได้ถูกเปิดเผยหลังจากที่นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ประสบผลสำเร็จในการจำลองแกะ ซึ่งอาจจะพัฒนาไปใช้ในการจำลองมนุษย์ได้ภายในระยะเวลา 1-2 ปี ข้างหน้า

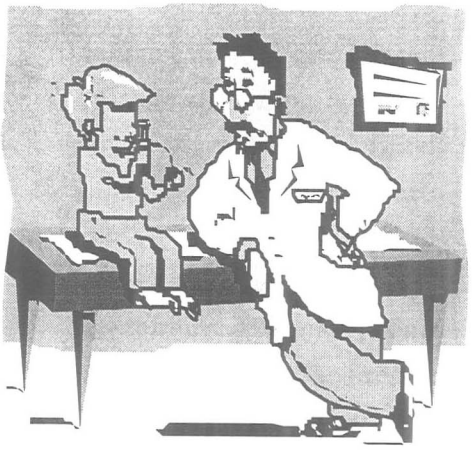
หนังสือพิมพ์ในอังกฤษ ได้รายงานว่า แพทย์ชาวเบลเยี่ยมประสบผลสำเร็จในการจำลองมนุษย์โดยบังเอิญเป็นครั้งแรก เมื่อประมาณ 4 ปีที่ผ่านมา ซึ่งเป็นผลจากความสำเร็จในการปรับปรุงอัตราการเจริญพันธุ์

นอกจากนี้ นาย Hiroshi Nakajima ยังได้ประกาศห้ามไม่ให้หน่วยการค้นคว้าวิจัยพิเศษขององค์การอนามัยโลก ทำการค้นคว้าวิจัยทางด้านนี้และเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านจริยธรรม แต่กลุ่มนักวิจัยดังกล่าว ได้เน้นว่า ได้มีมติเป็นเอกฉันท์จากทั่วโลก ห้ามการทดลองที่เกี่ยวข้องกับการจำลองมนุษย์มาก่อนแล้ว

องค์การอนามัยโลกได้เสนอแนวทางปฏิบัตินี้ขึ้นมา เพื่อให้สาธารณชน ได้มีการอภิปรายกันอย่างกว้างขวาง ทั้งในระดับประเทศและระดับนานาประเทศ เพื่อหาแนวทางป้องกันและเป็นบรรทัดฐานสำหรับการค้นคว้าวิจัยในอนาคตด้วย

อย่างไรก็ตาม การห้ามการทดลองเกี่ยวกับการจำลองมนุษย์ไม่ควรที่จะนำไปสู่การห้ามกระบวนการ หรือวิธีการในการทดลองการจำลองสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ซึ่งมีความสำคัญที่จะต้องมีการทดลอง เพื่อต่อสู้กับโรคมะเร็ง และโรคร้ายอื่นๆ

การทดลองจำลองสัตว์ เป็นการเปิดโอกาสให้มีการวิจัย การวินิจฉัยโรค และการรักษาพยาบาล



ที่เกิดจากโรคร้ายเพิ่มมากขึ้น

บทวิเคราะห์

วิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนดาบสองคม หากนำไปใช้ในทางที่ถูกต้อง ย่อมก่อให้เกิดประโยชน์และมีคุณค่าในการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างมหาศาล แต่ถ้าหากนำไปใช้ในทางที่ผิดก็ย่อมจะให้โทษอย่างมหันต์เช่นกัน

การทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีหลักจริยธรรมควบคู่ไปด้วย มิฉะนั้นการเกิดเหตุการณ์ในทางเลวร้ายจะมีเกิดขึ้นในอนาคตอย่างแน่นอน

ที่มา : จุลสารข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากยุโรป
14 มีนาคม 2540

น้ำมันปลากับกระเทียมช่วยลดความเสี่ยงจากการเป็นโรคหัวใจ

น้ำมันปลานับเป็นสิ่งอัศจรรย์เชิงโภชนาการเนื่องจากมีคุณสมบัติสามารถลดโอกาสของการเป็นมะเร็งเต้านม และการเป็นโรคแพ้ภูมิตัวเอง ตลอดจนการเกิดอาการหัวใจล้มเหลว นอกจากนี้น้ำมันปลายังเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์อาหารเสริมไม่กี่ชนิดที่สามารถควบคุมความเข้มข้นของไตรกลีเซอร์ไรด์ ในเลือด ซึ่งเป็นไขมันที่สร้างปัญหาให้กับระบบทางเดินโลหิต

อย่างไรก็ดี ยังมีแพทย์อีกหลายคนที่ยังไม่เห็นด้วยกับการบริโภคน้ำมันปลาในปริมาณมาก ทั้งนี้เนื่องจากน้ำมันปลายังมีข้อเสียในการเพิ่มสัดส่วนของคอเลสเทอรอล ในเส้นเลือดในรูปของ low-density lipoprotein (LDL) ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการเกิดโรคหัวใจ

ในปัจจุบัน ที่ประเทศแคนาดาได้มีการศึกษาวิธีการชดเชยข้อเสียดังกล่าวของน้ำมันปลา โดยการรับประทานน้ำมันปลาร่วมกับกระเทียม ซึ่งเป็นพืชที่รู้กันว่าสามารถลดปริมาณ LDL คอเลสทอรอล ได้

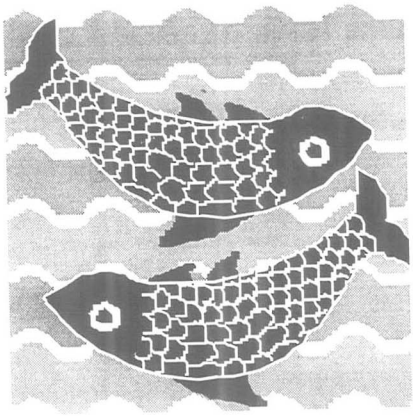
Bruce J. Holub และ Adam J. Adler แห่งมหาวิทยาลัย Guelph ในมณฑล Ontario ได้ทำการศึกษาจากกลุ่มอาสาสมัครชายจำนวน 12 คน โดยอาสาสมัครชายเหล่านี้มีอายุประมาณ 45 ปี มีสุขภาพแข็งแรง แต่มีระดับปริมาณไตรกลีเซอร์ไรด์ และ LDL คอเลสเทอรอลในเส้นเลือดระดับกลางค่อนข้างสูง โดยนักวิจัยทั้งสองได้แบ่งอาสาสมัครชายออกเป็น 4 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกให้รับประทานกระเทียมสำเร็จรูปที่เป็นรูปยาเม็ดเคลือบด้วยน้ำตาลขนาด 900 มิลลิกรัมต่อวัน กลุ่มที่สองรับประทานน้ำมันปลาประมาณ 12 กรัมต่อวัน

กลุ่มที่สามรับประทานทั้งกระเทียมและน้ำมันปลา ส่วนกลุ่มที่สี่รับประทานน้ำตาลที่เคลือบเม็ดกระเทียมสำเร็จรูปและน้ำมันพืช

หลังจากนั้น 12 สัปดาห์ ได้มีการตรวจวัดปริมาณของไตรกลีเซอร์ไรด์ และ LDL คอเลสเทอรอลในเลือดของอาสาสมัครชายทั้งหมด พบว่า กลุ่มที่รับประทานน้ำมันปลาอย่างเดียวจะมีปริมาณ ไตรกลีเซอร์ไรด์ ลดลง 37% แต่ปริมาณ LDL คอเลสเทอรอล สูงขึ้น 8.5% กลุ่มที่รับประทานกระเทียมอย่างเดียวมีปริมาณ LDL คอเลสเทอรอล ลดลง 14% ส่วนกลุ่มที่รับประทานทั้งกระเทียมและน้ำมันปลานั้นจะมีปริมาณไตรกลีเซอร์ไรด์ ลดลง 34% และ LDL คอเลสเทอรอล ลดลง 9.5%

Holub ให้ความเห็นว่า ผู้ที่มีระดับปริมาณไตรกลีเซอร์ไรด์ และ LDL คอเลสเทอรอล ในเส้นเลือดค่อนข้างสูงทำให้มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจสูง มักจะได้รับการแนะนำให้มีการควบคุมอาหาร โดยลดการบริโภคไขมันประเภทอิ่มตัว และเพิ่มการรับประทานอาหารประเภทผักและประเภทที่มีเส้นใยมาก เพื่อลดไขมันในเส้นเลือด ซึ่งหากการควบคุมอาหารไม่เป็นผล แพทย์มักจะให้ยาเพื่อควบคุมไขมันในเส้นเลือด อย่างไรก็ตาม Holub มีความเห็นว่าก่อนที่จะมีการใช้ยาเพื่อควบคุมไขมันในเส้นเลือด น่าจะพิจารณาถึงประโยชน์ต่างๆ ของกระเทียมและน้ำมันปลาเสียก่อน

ส่วน Penny M. Kris-Etherton นักวิทยาศาสตร์โภชนาการของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐเพนซิลวาเนีย ให้ความเห็นว่า เธอรู้สึกตื่นเต้นที่น้ำมันปลาและกระเทียมสามารถลดปริมาณ ไตรกลีเซอร์ไรด์ และ LDL คอเลสเทอรอลในเส้นเลือดได้ อย่างไรก็ตาม นักวิจัยควรจะศึกษาต่อไปอีกว่ายังมีอาหารประเภทอื่นๆ อีกหรือไม่ เช่น เต้าหู้ ข้าวโอ๊ต หรืออาหารเป็นเส้นใยที่ไม่ละลายน้ำที่รับประทานร่วมกับน้ำมันปลาและกระเทียมแล้วจะทำให้ปริมาณของไตรกลีเซอร์ไรด์ และ LDL คอเลสเทอรอล ในเส้นเลือดลดลงมากกว่านี้



David G. Robertson จากมหาวิทยาลัย Emory ในเมือง Atlanta กล่าวว่าเป็นที่น่ายินดีสำหรับการศึกษาการลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ สามารถทำได้และเห็นผลในระยะสั้น ที่สำคัญก็คือเป็นการลดไขมันในเส้นเลือดโดยไม่ต้องใช้ยา อย่างไรก็ตาม วิธีการทางโภชนาการยังมี lipid บางส่วนยังอยู่ในเส้นเลือด ในบางกรณีจึงยังมีความจำเป็นต้องใช้ยาในการรักษาควบคู่ไปกับการควบคุมทางโภชนาการ Robertson ให้ความเห็นเพิ่มเติมอีกว่า ขณะนี้ราคาของกระเทียมสำเร็จรูปและน้ำมันปลา มีความแพงพอๆ กับยาที่ใช้ในการรักษา

Source : Science News, Vol. 151, February 15, 1997

ที่มา : รายงานข่าววิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีจากวอชิงตัน ฉบับที่ 8/2540 ประจำสัปดาห์ที่ 17-21 กุมภาพันธ์ 2540

VACCI-TEST
กรรมวิธีที่เชื่อถือได้ในการตรวจสอบภูมิคุ้มกันภายในเวลา 20 นาที

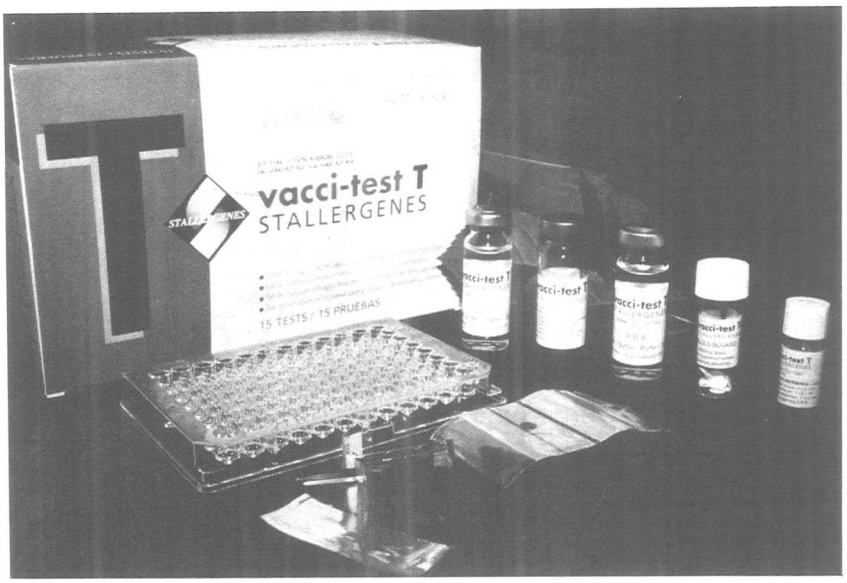
บริษัท ABD Technologies ของฝรั่งเศสเริ่มจำหน่าย Vacci-Test สารทดสอบซึ่งช่วยปฏิวัติการวินิจฉัยภูมิคุ้มกันในร่างกายมนุษย์ เพื่อตอบสนองความต้องการกรรมวิธีที่ดีกว่าเดิมในการติดตามผลหลังการให้วัคซีน

Vacci-Test สามารถทดสอบความข้นหนืดของเลือดได้อย่างรวดเร็ว เพื่อตรวจหาภูมิคุ้มกันโดยใช้เลือดหรือเซรุ่มเพียงหยดเดียวและไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษชนิดใด Vacci-Test ให้ผลลัพท์ที่เชื่อถือได้และอ่านผลได้ด้วยตาเปล่าภายในเวลาเพียง 20 นาที กรรมวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำเช่นนี้เหมาะกับการนำไปใช้ในแผนกฉุกเฉินเพื่อติดตามผลการให้วัคซีนและการศึกษาโรคระบาดในชุมชนโดยใช้การทดสอบทางเซรุ่ม

Vacci-Test T (Tetanus) อาศัยการผสมเชื้อบาดทะยักที่ตายแล้วเข้ากับเม็ดเลือดแดงของนก ซึ่งทำให้

สามารถวัดปริมาณของแอนติบอดีที่ช่วยในการต้านบาดทะยักได้

นอกจากนั้น บริษัทยังอยู่ระหว่างการพัฒนา Vacci-Test D (Diphtheria) และ Vacci-Test ชนิดอื่น ๆ ที่ใช้สำหรับประเมินภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง การติดเชื้อโรคหรือเชื้อไวรัส



จุดเด่นของ Vacci-Test

ความรวดเร็ว	• อ่านผลได้ภายใน 20 นาที
ความสะดวก	• ใช้ง่าย ฝึกสอนผู้ปฏิบัติให้เรียนรู้วิธีการใช้ได้อย่างรวดเร็ว
	• อ่านผลได้ด้วยตาเปล่าหรือเพียงแต่ใช้อุปกรณ์อ่านผลทั่ว ๆ ไป
	• ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ในห้องทดลอง
ความน่าเชื่อถือ	• ให้ผลที่เชื่อถือได้ ไม่เกิดปฏิกิริยาที่ผิดพลาด
ประสิทธิภาพ	• ประเมินผลได้อย่างถูกต้องแม้ใช้ปริมาณการวิเคราะห์เพียงเล็กน้อย

การใช้ประโยชน์

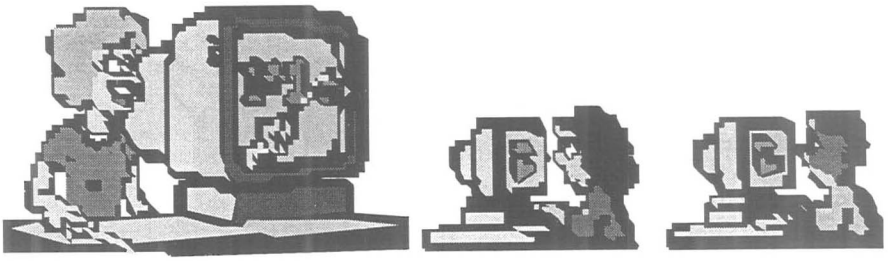
Vacci-Test จะเป็นประโยชน์ในแวดวงต่อไปนี้:

- การตรวจวัดภูมิคุ้มกันหลังฉีดวัคซีนและภูมิคุ้มกันโรคใดโรคหนึ่งโดยเฉพาะ → โครงการรณรงค์ฉีดวัคซีน
- ศูนย์สุขภาพ → การตรวจสุขภาพ
- แผนกฉุกเฉิน → ช่วยหลีกเลี่ยงการฉีดวัคซีนกระตุ้นโดยไม่จำเป็น
- ศูนย์รับบริจาคเลือด → การคัดเลือกผู้บริจาคเลือดและการแยกพลาสมา
- ห้องพยาบาลประจำสถาบันการศึกษาและโรงงานอุตสาหกรรม → ช่วยในการตรวจสอบภูมิคุ้มกันหลังการให้วัคซีน
- เวชศาสตร์การทหาร
- สัตวแพทย์ศาสตร์
- การอ้างอิงเพื่อเลือกใช้วัคซีนชนิดต่าง ๆ

การร่วมงานแสดงผลิตภัณฑ์ : MAC (มิลาน, ตุลาคม 1997) AACC (แอตแลนตา, กรกฎาคม 1997) MEDICA (เยอรมนี, พฤศจิกายน 1997) MIHE (มอสโค, ธันวาคม 1997)

ที่มา: สำนักงานข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส

Internet ระบบใหม่



ระบบอินเตอร์เนตระบบใหม่ที่เรียกว่า Internet II ซึ่งมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกากำลังร่วมมือกันสร้างขึ้นเพื่อให้เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แห่งชาติระบบใหม่ จะเป็นระบบที่มีความเร็วสูงและมีการป้องกันการติดขัดในการเดินทางของข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาของอินเตอร์เนตในปัจจุบัน

นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยชั้นนำของอเมริกาประมาณ 60 แห่ง กำลังร่วมมือกันออกแบบ Internet II โดยเน้นในการประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษา อินเตอร์เนตระบบใหม่นี้จะมีขีดความสามารถสูงกว่าเครือข่ายในปัจจุบันมาก โดยเฉพาะทางด้านความเร็วซึ่งจะเร็วขึ้นถึง 10 เท่าตัว ตามคำกล่าวของ J. Gary Auguston ผู้บริหารระดับสูงทางด้าน computer systems ของ Penn State University และประธานคณะกรรมการการวิจัย ซึ่งกล่าวว่า Internet II จะทำให้มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาสามารถติดต่อสื่อสารกันได้สะดวกถึงในระดับ desktop ต่อ desktop ซึ่งจะเป็นการง่ายต่อการแสดงการบรรยายสำหรับการศึกษาทางไกล video conferencing การค้นคว้าและการวิจัยระหว่างมหาวิทยาลัย

Penn State University (PSU) ได้ทดลอง Internet II ต้นแบบโดยการเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างตึกวิศวกรรมและตึก computer ภายในบริเวณมหาวิทยาลัย ระบบจะใช้ band-width กว้างในการส่งข้อมูล และจะมีความเร็วถึง 600 ล้าน bps (ความเร็วของ modem ในระบบ internet ปัจจุบันประมาณ 28,800 bps) ซึ่งสามารถส่งถ่ายข้อมูลใน encyclopedia ทั้งเล่มได้ภายในเวลา 10 วินาที ขณะนี้นักศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประมาณ 3,000 คนของ PSU สามารถใช้เครื่อง computer ในระบบ network นี้ สำหรับศึกษาและแก้ปัญหาในวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ เช่น fluid dynamics และเคมี นอกจากนี้ Internet II ยังถูกนำมาใช้ทางด้านศิลปะด้วย ยกตัวอย่างเช่น ใช้ในการออกแบบ vitual sets สำหรับรายการทีวี ซึ่งนักแสดงจะทำการแสดงในห้องว่างๆ แล้วภาพ background จะถูกเพิ่มเข้าไปภายหลัง

Source : Popular Science, June 1997
ที่มา : รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากวอชิงตัน ฉบับที่ 23/2540 ประจำสัปดาห์ที่ 2-6 มิถุนายน 2540

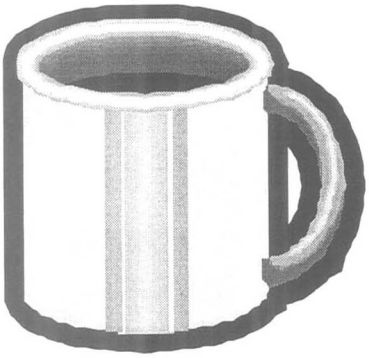
การใช้ชาเขียว (green tea) ในการต่อต้านมะเร็ง

คณะวิจัยและศึกษาเกี่ยวกับโรคระบาดวิทยาจาก Department of Urology และ Department of Physiology and Molecular Medicine แห่งวิทยาลัยแพทย์ของรัฐโอไฮโอ ในเมือง Toledo นำโดย รองศาสตราจารย์ Jerzy Jankun พบว่า epigallocatechin-3 gallate (EGCG) ที่อยู่ในชาเขียวสามารถป้องกันและต่อต้านการเป็นมะเร็งได้ โดยคณะวิจัยได้ให้ความเห็นว่า EGCG สามารถป้องกันมะเร็งได้เนื่องจากร่วมกับ enzyme ที่เรียกว่า urokinase แล้วทำให้ enzyme เปลี่ยนคุณสมบัติไป โดยปกติแล้ว enzyme urokinase จะเป็น enzyme ที่ทำให้มนุษย์เกิดเป็นมะเร็ง เซลล์มะเร็งจะใช้ enzyme นี้ในการรุกรานเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ ของมนุษย์ ทำให้เกิดมะเร็งในเนื้อเยื่อและอวัยวะเหล่านั้น นอกจากนี้ มันยังเกี่ยวข้องกับระบบเลือดในร่างกายมนุษย์ อันเป็นสาเหตุให้เกิดเซลล์เนื้องอกอีกด้วย

การศึกษาวิจัยแสดงให้เห็นว่า

การยับยั้ง urokinase ได้จะทำให้ขนาดของเนื้องอกลดลง ซึ่งจากการทดลองกับหนูพบว่าในบางกรณีทำให้เนื้องอกนั้นหายไปเลย อย่างไรก็ตาม การยับยั้ง urokinase ได้มิใช่หนทางที่จะรักษามะเร็งได้เสมอไป เนื่องจากสารยับยั้ง urokinase ที่เรียกว่า amiloride ไม่สามารถใช้เป็นวิธีการบำบัดโรคมะเร็งได้ เพราะมีข้อจำกัดทางด้านความเป็นพิษของมัน กล่าวคือ ขนาด dose ที่ให้ได้มากที่สุดเพียงวันละ 20 mg หากให้มากกว่านี้จะเป็นอันตรายต่อร่างกาย

EGCG เป็นสารยับยั้ง enzyme urokinase ที่ไม่รุนแรงเท่ากับ amiloride อย่างไรก็ตาม ใน 1 ถ้วยของชาเขียวจะประกอบไปด้วย EGCG ประมาณ



150 mg สามารถทำให้ผู้ดื่มไม่เป็นโรคมะเร็งได้ และไม่มีผลเสียต่อร่างกายอันเกิดจาก EGCG แม้ว่าจะดื่มวันละหลายถ้วยก็ตาม

และเนื่องจากรสชาติของชาเขียวมีรสชาติเฝื่อนและขมอาจจะเป็นการยากสำหรับบางคนในการดื่มชาเขียว ทำให้นักวิจัยจาก Monell Chemical Senses Center ใน Philadelphia ได้ทำการวิจัยโดยผสมเกลือแกงลงไปจะทำให้รสชาติของชาเขียวดีขึ้น ซึ่งนักวิจัยพบว่าเกลือที่มีส่วนผสมของ sodium เช่น sodium chloride (เกลือแกง) จะทำให้รสชาติอาหารดีขึ้น โดยนอกจากจะมีรสเค็มแล้วมันยังกลบรสชาติอื่นๆ เช่นรสขมให้หายไปได้ ผู้วิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้สองท่านคือ Paul A.S. Breslin และ Gary K. Beauchamp ได้ทำการศึกษาผลกระทบของเกลือ sodium ต่อรสชาติของอาหาร โดยการผสมสารที่ให้เกิดรสชาติขม (urea) และสารที่ทำให้มีรสชาติหวาน (sucrose) จากนั้นทำการใส่เกลือแกงลงไปในสารผสมดังกล่าว และได้ขอให้คณะกรรมการทำการชิมรสชาติต่างๆ ตามที่นักวิจัยทั้งสองผสมขึ้น ผลปรากฏว่า การใส่เกลือแกงลงไปจะทำให้มีความขมลดลงและมีความหวานเพิ่มขึ้น ซึ่ง Breslin สรุปว่าการที่เป็นเช่นนั้นเนื่องจากในการผสมระหว่างความหวานกับความขมนั้นทั้งสองรสชาติจะมีความอิสระของตัวเองในการแสดงความขมความหวาน และเมื่อทำการผสมเกลือแกงลงไป sodium ion จะมีผลทำให้ความขมลดลง และเมื่อความขมลดลงจะทำให้มีความรู้สึกว่ามีความหวานมากขึ้น ซึ่งจากการวิจัยนี้ทำให้สรุปได้ว่า การรับประทานผลไม้ที่มีรสชาติเฝื่อนและขม อย่างเช่น grapefruit หากมีการเหยาะเกลือลงไปแล้วจะทำให้ grapefrult มีรสชาติน่ารับประทานมากยิ่งขึ้น

Source : Chemical & Engineering News, June 9, 1997

ที่มา : รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากวอชิงตัน ฉบับที่ 24/2540 ประจำสัปดาห์ที่ 9-13 มิถุนายน 2540

สารที่ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาล

จากการศึกษาเกี่ยวกับความหวานแห่งอนาคต ขณะนี้ นักวิจัยค้นพบสารที่ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาล ซึ่งสารนี้เป็นโปรตีนประเภทหนึ่งที่มีชื่อว่า monellin โดยสารนี้มีความหวานมากกว่าน้ำตาลประมาณ 3,000 เท่า และมีความหวานกว่า aspartame 15 เท่า

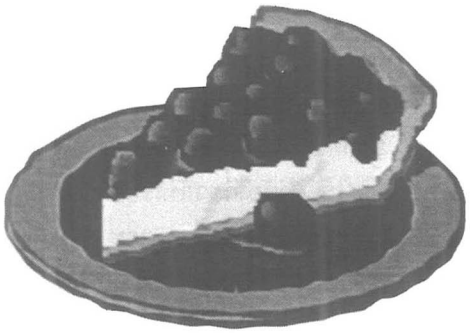
สาร monellin ได้รับการค้นพบครั้งแรกโดยนักวิจัยจาก Monell Chemical Senes Center ใน Philadelphia เมื่อปี 1972 โดยสกัดมาจาก orange-red berry จากแอฟริกาตะวันตกที่มีความหวานมาก หลังจากนั้น Keiji Kondo และนักวิจัยจาก

Kirin Brewery Co. ในเมือง Kanagawa ประเทศญี่ปุ่นได้ใช้วิธีทางพันธุวิศวกรรมทำการผลิต monellin ได้ในเชิงปริมาณ โดยนักวิจัยที่ Kirin ได้ทำการพัฒนากรรมวิธีการ purify โปรตีน monellin ซึ่งนับว่าเป็นวิธีการที่สำคัญในการผลิตเป็นเชิงอุตสาหกรรม

อย่างไรก็ตาม มีปัญหาเล็กน้อยในการผลิต monellin เนื่องจาก monellin ประกอบด้วยโปรตีนที่มีโครงสร้างเป็นเกลียวสองเกลียวพันอยู่ด้วยกัน หากได้รับความร้อนหรือมีสภาพเป็นกรดมากเกินไปจะทำให้

เกลียวที่พันกันอยู่แยกตัวออกจากกัน ซึ่งถ้าหากรูปร่างของโครงสร้างของ monellin เปลี่ยนไป จะทำให้ความหวานของโปรตีนดังกล่าวลดลง เพื่อเป็นการแก้ปัญหานี้ นักวิทยาศาสตร์ทั้งจาก University of California ที่ Berkeley และนักวิจัยจาก Kirin ได้พยายามทำวิจัย เพื่อให้การพันเป็นเกลียวของโปรตีน monellin มีความมั่นคงมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ จะทำให้มันคงความหวานได้อย่างสมบูรณ์

นอกจากโปรตีน monellin แล้ว ยังมีโปรตีนอีกชนิดหนึ่งที่เรียกว่า thaumatin ซึ่งสกัดมาจากผลไม้ใน



แอฟริกาตะวันตก และมีความหวานมากเช่นกัน ซึ่งขณะนี้มีการวางจำหน่ายในญี่ปุ่นและยุโรป แต่มีราคาแพงมาก

Kondo กล่าวว่า แม้ว่าเทคโนโลยีในการผลิต monellin ได้รับการยอมรับแล้วก็ตาม แต่ผู้ดื่มเบียร์ Kirin ยังคงไม่มีโอกาสได้ลิ้มรส monellin ในขวดเบียร์ยี่ห้อดังกล่าว และคาดว่ายังต้องใช้เวลาอีกหลายปีในการผลักดันให้มีระเบียบที่กำหนดว่า monellin เป็น food additives

Source : Science News, Vol. 151, May 10, 1997

ที่มา : รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากวอชิงตัน ฉบับที่ 25/2540 ประจำสัปดาห์ที่ 16-20 มิถุนายน 2540

ไปเที่ยวเมืองพม่า..มาเมื่อปี'40

พนัส บูรณศิลปิน
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
จตุจักร กทม. 10900

เมื่อต้นเดือนกันยายนที่ผ่านมา ผู้เขียนมีโอกาสได้ไปเยือนประเทศพม่ามาเป็นเวลา 4 วัน ซึ่งต้องนับว่าเป็นโอกาสที่ดี เพราะตามปกติประเทศพม่าไม่ค่อยพร้อมที่จะต้อนรับนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติเท่าไรนัก จะเห็นได้ว่านับแต่ได้รับอิสรภาพพ้นจากการยึดครองของอังกฤษ เมื่อปี พ.ศ. 2491 เป็นต้นมา พม่าจะปิดประเทศเสียเป็นส่วนใหญ่ คนพม่าเดินทางออกนอกประเทศได้ยาก คนต่างชาติที่จะเข้าไปเที่ยวในพม่าก็มิใช่จะกระทำได้ง่ายๆ เช่นเดียวกัน และถึงจะเข้าไปได้ นักท่องเที่ยวก็จะถูกกำหนดสถานที่ วิธีการเดินทางโดยจะต้องจองทัวร์ผ่านบริษัทตัวแทนของรัฐบาล หรือที่รัฐบาลมอบหมายให้เท่านั้น บ้านเมืองส่วนใหญ่จะยังคงถูกปิด มีโรงแรมที่รับนักท่องเที่ยวเข้าพักได้เพียงหยิบมือเดียว และวีซ่าก็อนุญาตให้เพียง 7 วัน

แต่มาถึงวันนี้เหตุการณ์เริ่มแปรเปลี่ยนไป รัฐบาลพม่าให้ความสนใจต่ออุตสาหกรรมท่องเที่ยวด้วยคงจะหวังให้เป็นหนทางแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจที่กำลังรุมเร้าอยู่ โดยได้ประกาศให้ปี พ.ศ. 2539/2540 เป็นปีแห่งการท่องเที่ยวของพม่า ตั้งเป้าหมายเอาไว้ด้วยว่า ปี พ.ศ. 2539 นี้จะมีนักท่องเที่ยวเดินทางไปเยือนพม่าเป็นจำนวนถึง 500,000 คน (ปี พ.ศ. 2532 มีเพียง 5,000 คน แล้วเพิ่มเป็น 63,000 คน ในปี พ.ศ. 2537 และ 100,000 คน เมื่อปี 2538) ความเข้มงวดกวดขันต่างๆ ในอดีตผ่อนคลายลง วีซ่ายืดเวลาให้เข้าเมืองได้ถึง 4 สัปดาห์ และยังอนุญาตให้ท่องเที่ยวไปได้อย่างอิสระด้วย

จึงกล่าวได้ว่าพม่าได้แง้มประตูบ้านให้กว้างขึ้นเพื่อต้อนรับนักท่องเที่ยวจากต่างประเทศ กับได้มีการแนะนำเส้นทางท่องเที่ยวใหม่ๆ ฉีกแนวออกไปจากเส้นทางปรกติที่นิยมกันอยู่ โดยเจ้าของบ้านตั้งใจจะเสริมให้เป็นจุดเน้น (highlight) ขึ้นมาใหม่ อันได้แก่เส้นทางย่างกุ้ง-หงสาวดี-แม่น้ำสะโตง-ไจ้เที่ยว ดังที่ผู้เขียนได้ไปเที่ยวมาในครั้งนี้

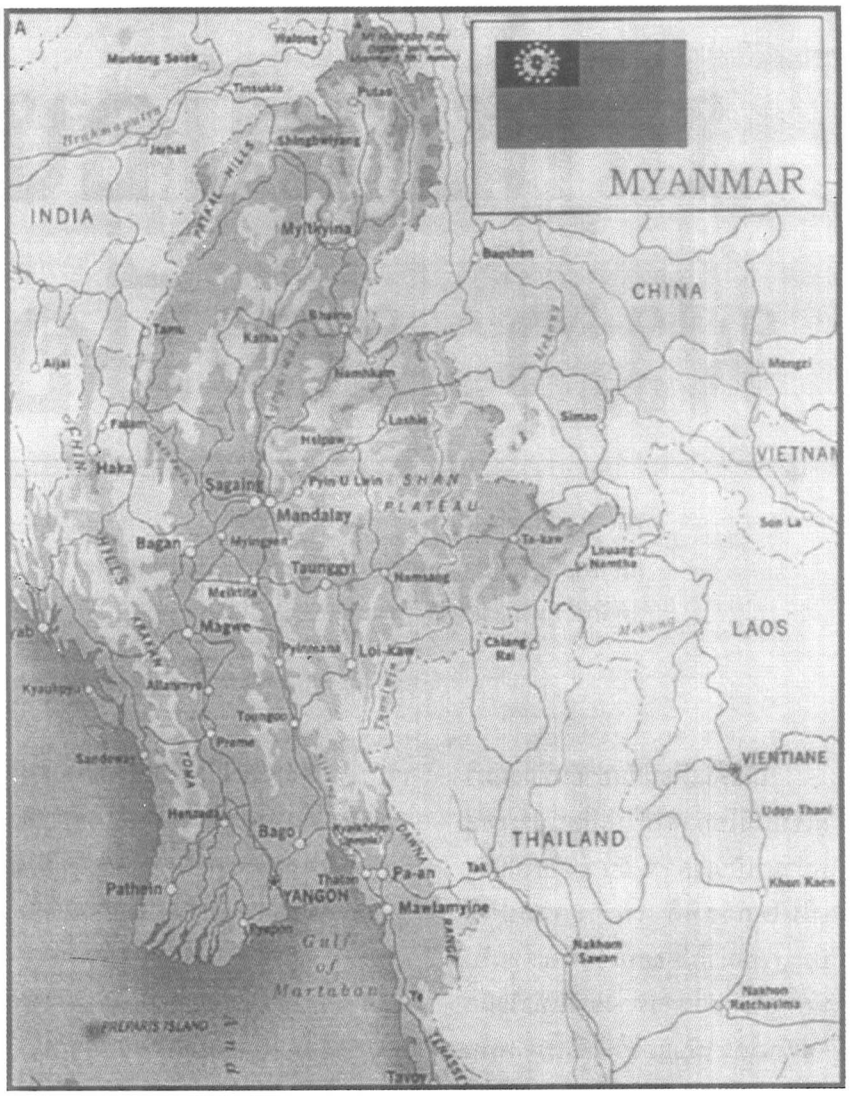
เครื่องบินพม่า ตอนสายของวันแรกออกเดินทางด้วยเครื่องบินลำเล็กๆ ของสายการบินพม่า จากดอนเมืองไปลงที่สนามบินมิงกาลาดอน (Mingaladon) ชานกรุงย่างกุ้งใช้เวลาบินประมาณ 1 ชั่วโมง เท่าๆ กับเวลาที่ใช้บินไปเชียงใหม่ แต่ตื่นเต้นผิดกัน ประการแรกจุดหมายปลายทางคือกรุงย่างกุ้งเป็นสถานที่ซึ่งไม่เคยไปมาก่อน ประการที่สองไม่คุ้นเคยกับสายการบินพม่า ทำให้นึกสงสัยไปต่างๆ นานา พูดง่ายๆ ว่าไม่ค่อยมั่นใจในความปลอดภัยสักเท่าใดนักนั่นเอง มาทราบในภายหลังว่า อันที่จริงพม่าได้ปรับปรุงกิจการ

การบินพาณิชย์ของตนเสียใหม่แล้วด้วยวิธีร่วมทุน (joint venture) กับสายการบินสิงคโปร์แอร์ไลน์ และรอแยลบรูไนแอร์ไลน์ แต่งตัวเสร็จกลายเป็นเมียนม่า แอร์เวย์อินเตอร์-เนชันแนล (Myanmar Airways International : MAI) ดังที่ได้เห็นกันอยู่ทุกวันนี้ โดยทำการบินเป็นประจำระหว่างย่างกุ้งกับสิงค์โปร์ กัวลา-ลัมเปอร์ กรุงเทพฯ ฮ่องกง คุนมิง และดัคกา

สนามบิน เท่าที่ทราบ สนามบินมิงกาลาดอนได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นกว่าเดิม นอกจากนั้นสนามบินที่เมืองมัณฑเลย์ (Mandalay) ซึ่งเป็นเมืองหลวงเก่าและเป็นเมืองท่องเที่ยวที่สำคัญ จีนได้เข้ามาช่วยสร้างให้เป็นสนามบินนานาชาติ พร้อมๆ กับร่วมลงทุนสร้างสถานที่ท่องเที่ยวในอีกหลายๆ โครงการ เช่นที่พักเพื่อเล่นสกีบนยอดเขา Hkakabo-Razi รีสอร์ทและสนามกอล์ฟบนเกาะในทะเลอันดามันกับคาสิโนที่สามเหลี่ยมทองคำ เป็นต้น

อาคารต้อนรับผู้โดยสารที่สนามบินมิงกาลาดอนสร้างอย่างเรียบง่าย เป็นตึกหลังคาสูง รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในเป็นห้องโถงโล่งๆ มีเคาน์เตอร์กั้นเขตสำหรับตรวจหนังสือเดินทาง เมื่อผ่านพิธีการและรับกระเป๋าเดินทางเรียบร้อยแล้วทุกคนก็จะต้องเดินออกทางประตูด้านหลัง

การขนส่งทางรถยนต์ รถโคชทันสมัยที่มารอรับนำเราออกจากสนามบินมุ่งสู่ใจกลางกรุงย่างกุ้ง ซึ่งอยู่ห่างออกไป 19 กิโลเมตร รถสวยคันใหญ่โตที่ได้นั่งสบายกันอยู่นี้ไม่ใช่ภาพที่แท้จริงของการขนส่งโดยทั่วไปในพม่า เพราะรถยนต์โดยสารที่เห็นวิ่งอยู่ตามท้องถนน



ล้วนเก่าคร่ำคร่าซ่อมใช้สืบทอดกันมาตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่สอง แทบจะทั้งสิ้น เห็นแล้วอดชื่นชมในความสมถะของคนพม่าเสียมิได้ (แต่ก็ไม่ค่อยมั่นใจนักหรอกว่าหากพม่าร่ำรวยมากกว่านี้ จะยังคงยอมใช้รถเก่าๆ อยู่อีกต่อไปหรือไม่)

กรุงย่างกุ้ง ณ พ.ศ. นี้มีจำนวนประชากร 4 ล้านคน เพิ่มขึ้นจากช่วงเวลาระหว่าง พ.ศ. 2513-2522 ถึง 3 เท่าตัว อันเนื่องมาจากการหลั่งไหลของผู้คนเข้าหางานทำในเมืองใหญ่ ความเจริญทางวัตถุของกรุงย่างกุ้งมีน้อยสังเกตได้จากตึกรามที่เป็นห้องแถวสองข้างถนนเก่ามอซอ ช่วงที่เป็นร้านค้าก็ดูเงียบเหงา ตึกแถวข้างถนนเหล่านี้ที่มิได้เปิดเป็นร้านค้าก็เห็นมีอยู่เป็นอันมาก เดาเอาว่าคงจะใช้เป็นที่อยู่อาศัยเพราะไม่รู้จะค้าขายอะไรก็อาจเป็นได้

แต่ย่างกุ้งก็มีสิ่งที่เมืองหลวงของอีกหลายประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ไม่มี นั่นก็คือความโบราณของสิ่งก่อสร้างและสถาปัตย-กรรมยุคเก่าสมัยที่อังกฤษครอบครอง ซึ่งยังหลงเหลืออยู่ บรรดาตึกโบราณเหล่านี้มีทั้งที่ได้รับการบูรณะและปล่อยให้ผุพังไปตามกาลเวลา จำนวนไม่น้อยกำลังถูกรื้อทิ้งเพื่อสร้างเป็นตึกสมัยใหม่หรือโรงแรมอันทันสมัยสำหรับต้อนรับนักท่องเที่ยว จึงมีผู้แนะนำว่าใครก็ตามที่ต้องการเห็นความเก่าแก่ของกรุงย่างกุ้ง ควรรีบไปดูเสียแต่บัดนี้

ตัวอย่างหน้าตาของโรงแรมสร้างใหม่ในกรุงย่างกุ้งที่พึ่งเปิดเพื่อรองรับปีการท่องเที่ยว

โรงแรมในย่างกุ้ง รถโคชนำคณะจากเมืองไทยเข้าสู่โรงแรมที่พักอันใหญ่โตโอ่โถงแห่งหนึ่งเป็นโรงแรมระดับห้าดาวที่พึ่งสร้างเสร็จใหม่ๆ มีเครื่องอำนวยความสะดวกและบำรุงความสุขทุกอย่างพร้อมมูลเฉกเช่น โรงแรมชั้นหนึ่งของประเทศที่เจริญแล้วทั้งหลายจะพึงเป็นพึงมี ปัจจุบันพม่ากำลังระดมสร้างโรงแรมมาตรฐานระดับนานาชาติเป็นการใหญ่ โดยเปิดโอกาสให้ต่างชาติเข้าไปลงทุน ปรากฏว่าสิงคโปร์เป็นนายทุนกระเป๋าหนักที่สุด ลงทุนรวมทั้งสิ้น 545.5 ล้านเหรียญสหรัฐ (ในจำนวนนี้เป็นส่วนที่ลงทุนร่วมกับรัฐบาลพม่าเสีย 110 ล้านเหรียญ) รองลงมาคือพี่ไทยนี่เองมิใช่ใครที่ไหน ลงทุน 193 ล้านเหรียญสหรัฐ (เป็นส่วนที่ลงทุนร่วมกับรัฐบาลพม่า 30 ล้านเหรียญ) กับประเทศอื่นๆ อีก 8 ประเทศ ได้แก่ ฮ่องกง มาเลเซีย ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ อังกฤษ ฝรั่งเศส อิตาลี และจีน รวมเงินทุนทั้งสิ้นเป็นจำนวน 1,489.5 ล้านเหรียญสหรัฐ สัญญาการลงทุนมีกำหนด 30 ปี หมายความว่าเมื่อครบกำหนดเวลาตามสัญญาทุกอย่างจะต้องตกเป็นสมบัติของประเทศพม่า

ประมาณว่าในปี พ.ศ. 2539 พม่าจะมีห้องพักสำหรับรับรองนักท่องเที่ยวประมาณ 6,000 ห้อง

วัดในเมืองพม่า รายการนำเที่ยวกรุงย่างกุ้งภาคบ่ายของวันแรกภายหลังได้เข้าพักผ่อนในโรงแรมเพียงชั่วครู่ คือพากันไปไหว้พระ จุดมุ่งหมายสำคัญได้แก่นมัสการพระมหาเจดีย์ชะเวดากอง แต่ก่อนที่จะไปถึงเจดีย์ชะเวดากอง ผู้นำคณะได้พาไปไหว้พระเสียหลายวัดจนจำไม่ได้ว่ามีอะไรบ้างอยู่ที่วัดไหน

เมืองพม่านี้มีวัดมากจริงๆ และสัญลักษณ์สำคัญของวัดก็คือเจดีย์รูประฆังคว่ำที่มีส่วนปลายเรียวเล็กและส่วนยอดแหลมสูงขึ้นเสียดฟ้า เป็นที่กล่าวขวัญกันว่าไม่มียอดเนินหรือยอดเขาแห่งใดในเขตชุมชนของเมืองพม่าที่จะไม่มีเจดีย์ ได้ไปเห็นมาแล้วก็ต้องยอมรับว่าเป็นความจริงทุกประการ นอกจากนั้นวัดหรือเจดีย์แต่ละแห่งยังได้รับการบูรณะและดูแลรักษาอย่างดีด้วยเงินบริจาคของชาวบ้านทั้งสิ้น

พิจารณาแล้วจึงเชื่อว่า คนพม่ามีความมั่นคงและเลื่อมใสศรัทธาในพระพุทธศาสนาเป็นอันมาก

พระมหาเจดีย์ ชะเวดากอง

คงมิใช่เพียงเพราะศาสนาพุทธเข้ามาสู่พม่าตั้งแต่เมื่อ 2500 ปี มาแล้วก่อนประเทศใดๆ เท่านั้น แต่น่าจะเป็นด้วยวิถีการดำรงชีวิตของคนพม่าไม่เปลี่ยนแปลงรวดเร็วไปตามยุคสมัย ยังคงมีความพอใจในสภาพความเป็นอยู่ดั้งเดิม ศรัทธาความเชื่อจึงไม่ถูกกระทบกระเทือนจากวัฒนธรรมต่างชาติ และความเจริญทางวัตถุก็ยังไม่เข้ามาฉุดกระชากลากจิตวิญญาณของคนพม่าให้กระเจิดกระเจิงไปจากความสันโดษที่มีอยู่เดิม คนพม่ายังมีศรัทธาและนิยมทำบุญกันเป็นชีวิตจิตใจ กล่าวกันว่าเมื่อแม่บ้านชาวพม่าไปวัดแล้วเกิดศรัทธาอยากทำบุญ เธอก็สามารถบริจาคเงินทำบุญจนหมดกระเป๋าได้โดยไม่ต้องมีความวิตกกังวลใดๆ เพราะชีวิตประวันของเธอสามารถหาอยู่หากินได้โดยไม่ต้องใช้เงินแม้สักจั๊ด (Kyat) เดียว วิถีชีวิตเยี่ยงนี้เรียกกันว่าเป็นวิถีชีวิตของสังคมที่สามารถพึ่งพาตัวเองได้ กำลังเป็นที่ไขว่คว้าของบรรดาประเทศที่โตเร็วทั้งหลายใคร่จะหวนคืนกลับไปมีชีวิตในสภาพเช่นที่ คนพม่าเป็นอยู่นี้ด้วยกันทั้งนั้น

พระเจดีย์ชะเวดากอง สร้างอยู่บนยอดเขาชื่อว่า Singuttura ใจกลางกรุงย่างกุ้ง เป็นศูนย์รวมจิตใจของผู้คนชาวพม่าอันสำคัญยิ่ง นักเขียนผู้ยิ่งใหญ่ชาวอังกฤษ คือซอมเมอร์เซทมอฮ์ม (Somerset Maugham) บรรยายความรู้สึกเมื่อได้มาเห็นพระมหาเจดีย์แห่งนี้เอาไว้ว่า "เปรียบประดุจประกายแห่งความหวังของจิตวิญญาณท่ามกลางค่ำคืนอันมืดมิด"

เจดีย์ชะเวดากองมีอายุประมาณ 2,500 ปี สร้างขึ้นเพื่อเป็นที่บรรจุพระเกศาจำนวน 8 เส้นของสมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้า รูปทรงและขนาดของเจดีย์ได้รับการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงมาเป็นลำดับจนปรากฏเป็นอย่างที่เห็นอยู่ในปัจจุบัน องค์พระเจดีย์ตรงส่วนที่เป็นรูประฆังนั้นปิดด้วยทองคำเปลวหนักถึง 60 ตัน (ทองคำเปลว 100 แผ่นมีราคา 900 จั๊ด = 150 บาท)

ย่างกุ้ง-หงสาวดี-ไจ้เที่ยว เช้าวันรุ่งขึ้นออกเดินทางจากโรงแรมที่ย่างกุ้งด้วยรถบัสอีกคันหนึ่งที่ไม่สวยแต่ท่าทางบึกบึนกว่ารถโคชคันเดิม สอบถามได้ความว่ารถใหม่สวยๆ จะไม่ยอมวิ่งออกไปนอกกรุงย่างกุ้งเป็นอันขาด ฟังแล้วหลับตาวาดภาพถนนหนทางที่อยู่นอกเมืองก็พอจะรู้ว่าคงไม่ดีสักเท่าไร

รถพามุ่งไปตามเส้นทางที่เจ้าของบ้านต้องการแนะนำให้รู้จัก ได้แก่เมืองหงสาวดี สุดปลายทางที่ภูเขา

ทุ่งนาเจิ่งน้ำก่อนถึงเมืองหงสาวดี

ไจ้เที่ยว (Kyaiktiyo) เพื่อค้างคืนและนมัสการพระธาตุอินทร์แขวนซึ่งประดิษฐานอยู่บนยอดเขา

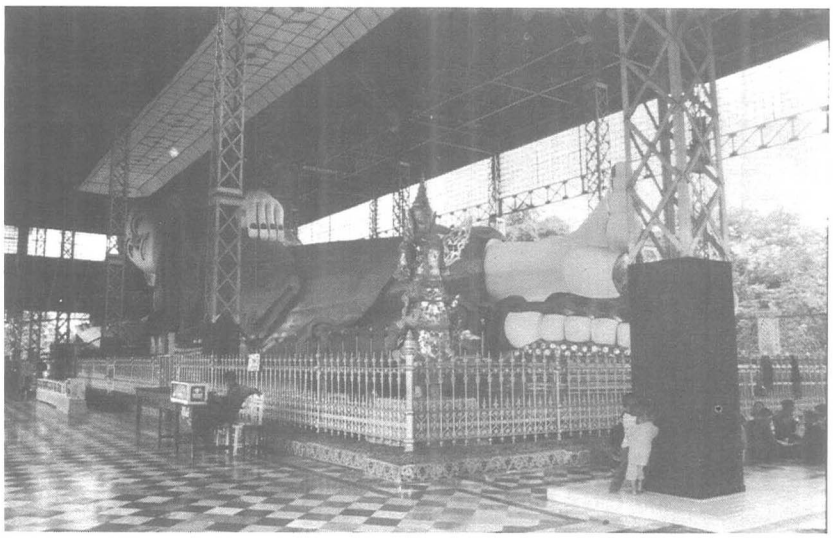
ถนนเส้นนี้เมื่อดูตามแผนที่จะเห็นว่าตัดไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นถนนลาดยางสภาพพอใช้ได้ อดีตนั้นว่ากันว่าเป็นถนนที่ปลูกต้นไม้เอาไว้อย่างสวยงาม แต่เมื่อปี พ.ศ. 2534 มีการขยายถนนต้นไม้จึงถูกโค่นทิ้งจนหมดสิ้น

พ้นเขตชุมชนถนนตัดผ่านไปกลางทุ่งนาที่ต้นข้าวขึ้นน้ำกำลังงอกงามเต็มที่ มองดูเขียวขจีเหมือนทุ่งนาแถวอยุธยาบ้านของเรา ที่ราบภาคกลางอย่างเมืองหงสาวดีนี้จึงน่าจะเป็นอู่ข้าวอู่น้ำของพม่าเช่นเดียวกับพื้นที่แถบลุ่มน้ำเจ้าพระยาของไทยนั่นเอง

ตามลักษณะทางภูมิศาสตร์พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศพม่าปกคลุมด้วยป่าไม้ ตรงส่วนปลายสุดของเทือกเขาหิมาลัยด้านทิศตะวันตกเป็นทิวเขาที่ทอดขนานกันไปจากทิศเหนือสู่ทิศใต้ ได้แก่เทือกเขาโยม่าตะวันตก (Western Yoma) ที่ราบสูงของรัฐฉาน (Shan Plateau) กับภูเขา Hkakabo-Razi ที่มียอดสูง 5,881 เมตร สูงที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แนวเทือกเขาที่กล่าวถึงทั้งหมดนี้ ก่อให้เกิดแม่น้ำสำคัญขึ้น 3 สาย ได้แก่ แม่น้ำอิระวดี (Ayeyarwady) แม่น้ำสะโตง (Sittoung) และแม่น้ำสาละวิน (Thanlwin) ที่ราบลุ่มแม่น้ำทั้ง 3 สายดังกล่าวคือแหล่งผลิตข้าวที่เป็นคู่แข่งน่ากลัวที่สุดของประเทศไทย

ครั้งหนึ่งเมื่อครึ่งศตวรรษที่ผ่านมา พม่าเคยเป็นผู้ส่งออกข้าวจำนวนมากที่สุดในโลกมาแล้ว แม้ว่าต่อมาจะเกิดมีอุปสรรคจากปัญหาภายในประเทศทำให้การผลิตลดน้อย

พระพุทธรูปในพระเจดีย์โบตาทอง กรุงย่างกุ้ง



พระพุทธรูปปางไสยาสน์ชะเวต้าละยอง ที่เมืองหงสาวดี

ถอยลง แต่ไม่นานนับจากนี้พม่าจะหวนกลับมาเป็นผู้ผลิตข้าวที่ยิ่งใหญ่ได้อีกครั้งค่อนข้างแน่นอน ด้วยข้อได้เปรียบที่ว่าแหล่งผลิตอยู่ใกล้ที่สุดกับประเทศผู้บริโภครายใหญ่ และการชลประทานเริ่มมีการพัฒนาที่ดีขึ้น แต่เหนือสิ่งอื่นใด แนวความคิดหรือนโยบายของผู้ปกครองประเทศนับว่ามีอิทธิพลที่สุดต่อการผลิตและการพัฒนาผลิตผลทางการเกษตร รัฐบาลพม่าเขาเห็นว่าการเกษตรและแหล่งทรัพยากรธรรมชาติเป็นกิจกรรมด้านเศรษฐกิจช่องทางหนึ่งที่มีความเป็นไปได้มากกว่าช่องทางใด และการเกษตรนี้เท่านั้นที่จะนำประเทศให้หลุดพ้นจากสภาวะด้อยพัฒนาที่สุดให้กลับฟื้นยืนด้วยขาของตัวเองได้ในที่สุด

ก็ขอภาวนาอย่าให้ความเจริญจากโลกภายนอกเข้าไปเปลี่ยนแปลงแนวความคิดนี้เสียแต่ในเร็ววันเลย เพราะความศิวิไลซ์นั้นได้เปลี่ยนแปลงทัศนคติในการดำรงชีวิตและสภาพความเป็นอยู่แบบดั้งเดิมของเกษตรกรให้ผิดเพี้ยนไปจากเดิมมาเสียมากต่อมากแล้ว ชาวไร่ชาวนาจะทิ้งแผ่นดินเข้าไปหากินตามเมืองใหญ่ ก่อให้เกิดปัญหาสังคมติดตามมาอีกมากมาย ซึ่งผลสุดท้ายก็คือความล้มเหลวทางเศรษฐกิจเนื่องจากสิ่งที่เคยเป็นรายได้หลักอันยั่งยืนของประเทศคือผลผลิตทางการเกษตรถูกมองข้ามจนไม่หลงเหลือความสำคัญอีกต่อไป

เมืองหงสาวดี วิชาประวัติศาสตร์ไทยเพียงไม่กี่บรรทัดที่เคยเรียนมาในสมัยเป็นเด็กเท่านั้นที่ทำให้เรารู้จักเมืองหงสาวดีในอดีตว่าเป็นหัวเมืองใหญ่ที่มีความสำคัญเมืองหนึ่งของพวกมอญ (Mon) มีกษัตริย์ปกครองสืบทอดราชบัลลังก์กันมาเช่นเดียวกับหัวเมืองใหญ่ๆ ทั้งหลาย ในหนังสือสารานุกรม (encyclopedia) ฝรั่งก็ได้บันทึกเอาไว้ ว่าเมืองหงสาวดีนี้มีชื่อว่าเมือง Bago หรือ Pegu ก็เมืองพะโคนั่นเอง ตั้งอยู่ริมแม่น้ำพะโค เป็นเมืองท่าและชุมทางรถไฟ พวกมอญสร้างเมืองนี้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 1368 ต่อมาก็ได้เป็นเมืองหลวงของมอญ และเป็นเมืองหลวงของพม่าด้วยครั้งหนึ่งในศตวรรษที่ 16

ส่วนหงสาวดี ณ ปัจจุบันที่เราได้แวะมาเยือนกันในวันนี้มีหน้าตาเหมือนตลาดสระบุรีสมัยเมื่อ 40 ปีที่แล้ว มีตึกเก่าๆ กับสี่แยกกลางเมือง ผู้คน รถประจำทางแออัด รถจักรยานและสามล้อ (พ่วงข้าง) ดูขวักไขว่มีชีวิตชีวา แต่พื้นถนนและตรอกซอกซอยค่อนข้างเฉอะแฉะเพราะน้ำกำลังท่วมเมืองพะโคอยู่พอดี

แม้ในปัจจุบันจะเป็นเมืองเล็กๆ ที่ไม่มีความเจริญสักเท่าใด แต่หงสาวดีนั้นมีอดีตอันรุ่งเรือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านพระพุทธศาสนา หงสาวดีจึงมีพุทธสถานที่สำคัญอยู่ทั่วไป ที่ได้มีโอกาสแวะไปนมัสการก็มีอาทิ พระเจดีย์ชะเวมอว์ดอว์ (Shwemawdaw Pagoda) ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของเมือง ตั้งอยู่ทางทิศเหนือ เป็นพระเจดีย์ที่ชาวพม่า

เมืองหงสาวดี หรือพะโคในปัจจุบัน

นาฏศิลป์พม่าที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงโรงแรมและการท่องเที่ยว จัดให้ชมเพื่อสนับสนุนปีการท่องเที่ยวของพม่า

ให้ความเคารพนับถือมากที่สุดองค์หนึ่ง รูปทรงเหมือนกับพระเจดีย์ชะเวดากอง แต่อายุน้อยกว่า คือสร้างเมื่อประมาณหนึ่งพันปีมาแล้ว อีกแห่งหนึ่งคือพระพุทธรูปปางไสยาสน์ชะเวต้าละยอง (Shwethalyaung Reclining Buddha) สร้างเมื่อปี พ.ศ. 1537 มีความยาว 55 เมตร สูง 16 เมตร

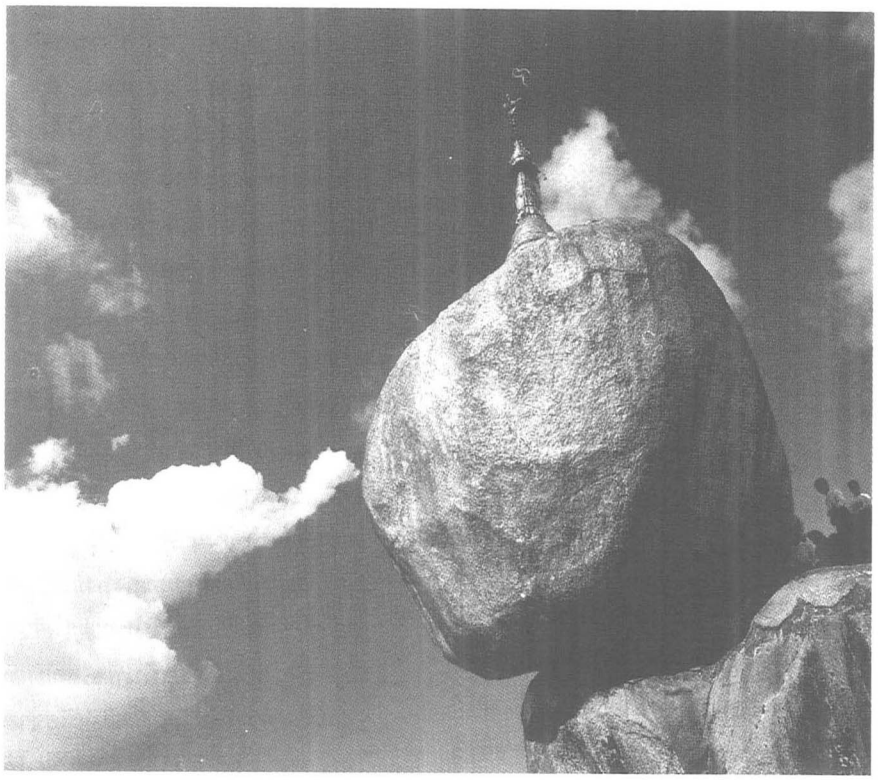
ลุ่มน้ำสะโตง ช่วงบ่ายออกเดินทางจากเมืองพะโคไปตามถนนสายเก่าแก่ที่ลาดยางมานานเต็มที สองข้างทางเป็นทุ่งนาเหมือนเดิม แต่เป็นทุ่งนาที่ไม่มีต้นข้าวเพราะนาล่มต้นข้าวจมน้ำไปหมดสิ้นแล้ว เมื่อดูตามแผนที่ถนนเส้นนี้จะเลี้ยวขวามุ่งหน้าไปทางทิศตะวันออกข้ามแม่น้ำสะโตง อ้อมอ่าวมะตะบัน (Martaban) คู่ขนานไปกับทางรถไฟสายมะละแหม่ง (Mawlamyine) ตลอดสองข้างทางมีชาวนาพม่าหนีน้ำขึ้นมาสร้างเพิงพักอยู่บนไหล่ถนนเต็มไปหมด น้ำท่วมครั้งนี้เขาว่าเป็นครั้งรุนแรงที่สุดในรอบหลายสิบปีของพม่าทีเดียว ไม่น่าเชื่อว่า ประเทศที่มีป่าอุดมสมบูรณ์ (มีพื้นที่ป่าไม้ถึง 50.87% ของเนื้อที่ของประเทศ) จะประสบกับอุทกภัยได้ถึงปานฉะนี้ แต่ก็เป็นไปแล้ว เพราะตามความเป็นจริงป่าไม้ของพม่าในปัจจุบันกำลังถูกทำลายลงอย่างรวดเร็ว จากรายงานของเครือข่ายกิจกรรมของป่าฝน (The Rainforest Action Network) กล่าวว่า เมื่อปี พ.ศ. 2535 ป่าไม้ของพม่าถูกทำลายเฉลี่ยถึงปีละ 8,000-10,000 ตารางกิโลเมตร เฉพาะที่เป็นไม้สักนั้น พม่าเป็นแหล่งที่มีต้นสักมากถึง 75% ของโลก แต่ก็ได้ถูกโค่นลงขายอยู่ตลอดเวลา ช่วงเวลานับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 ตอนต้นๆ ไม้สักและไม้เนื้อแข็งอื่นๆ ได้ถูกแปรรูปถึงปีละ 160,000 ตัน และ 500,000 ตัน ตามลำดับ ทำรายได้ให้กับพม่า 112 ล้านเหรียญสหรัฐ จากการส่งซุง ไม้แปรรูป และผลิตภัณฑ์จากไม้ออกขายระหว่างปี พ.ศ. 2534/2535 ลูกค้ารายใหญ่ได้แก่ไทย ญี่ปุ่น อินเดีย สิงคโปร์ และอินโดนีเซีย

เมื่อข้ามแม่น้ำสะโตงมาแล้ว แผ่นดินเริ่มสูงขึ้น ทุ่งนาหายไปกลายเป็นหมู่บ้านชาวดอน สลับกับสวนปาล์มน้ำมัน มะม่วงหิมพานต์ ยางพารา และป่าปลูกจำพวกไม้โตเร็ว เช่นยูคาลิป กระถินณรงค์ และมีกระถินเทพาบ้างแต่ไม่มากนัก ไม้ผลที่เห็นขึ้นอยู่ใกล้บ้านหรือตามหัวไร่ปลายนาได้แก่ต้นตาล มะพร้าว มะม่วง ขนุน มะเฟือง ฯลฯ อย่างไรก็ตามที่นั่งรถผ่านไปได้เห็นมานี้ เป็นเพียงเสี้ยวหนึ่งของพื้นที่แถบลุ่มน้ำสะโตงเท่านั้น ในขณะที่พม่ามีลุ่มน้ำอิระวดีอันอุดมสมบูรณ์กว้างใหญ่ไพศาล กับแผ่นดินรกร้างที่สามารถแผ้วถางออกทำการเกษตรได้อีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งหากได้รับการพัฒนาให้ถูกวิธีแล้ว จะสามารถใช้เป็นแหล่งผลิตสินค้าทางการเกษตรได้อย่างเหลือคณานับทีเดียว

แต่การเกษตรของพม่าในทุกวันนี้ยังล้าหลัง และไม่พัฒนา พืชที่ปลูกเป็นการค้าจึงเป็นพืชเก่าแก่ที่ปลูกสืบทอดกันมาแต่ดั้งเดิมเพื่อขายในรูปของวัตถุดิบเท่านั้น ดังจะเห็นได้ว่าสินค้าพืชผลส่งออกของพม่านอกจากข้าว ก็จะมีเพียงข้าวโพด ถั่วเขียว ถั่วดำ ถั่วมะแฮะ งา ครามยางพารา มะม่วงหิมพานต์ กาแฟ พืชผัก ผลไม้ และเมล็ดละหุ่ง เป็นต้น

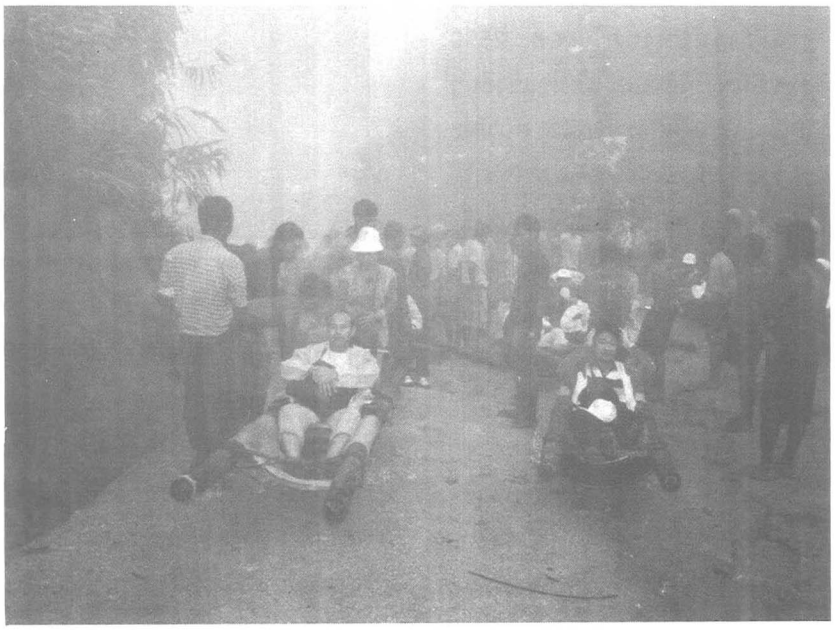
สาวชาวเมืองหงสาวดีเข้าวัดไปไหว้พระกันเป็นกิจวัตรประจำ

ภูเขาไจ้เที่ยว นั่งมาในรถจากเมืองพะโคหรือหงสาวดีใช้เวลาไป 3 ชั่วโมง จึงมาถึงที่ภูเขาไจ้เที่ยว เปลี่ยนพาหนะเป็นรถกระบะขนาดกลางขับเคลื่อน 4 ล้อออกเดินทางต่อไปตามเส้นทางที่เล็กแคบ คดเคี้ยว และสูงชัน ท่ามกลางสายฝนอันหนาวเย็นยามใกล้ค่ำ เวลาผ่านไปอีก 1 ชั่วโมงกับระยะทาง 20 กม. จึงมาถึงสุดปลายทางที่รถยนต์จะวิ่ง



เจดีย์พระธาตุอินทร์แขวนอันศักดิ์สิทธิ์ เป็นที่เคารพนับถืออย่างสูงของชาวพม่า

ต่อไปได้ เรียกว่าเชิงเขายะติต่อง เปลี่ยนพาหนะอีกครั้ง...เป็นนั่งเสลี่ยง มีหนุ่มชาวมอญเป็นผู้แบกหาม ตามเสลี่ยงคันอื่น ๆ ไปเป็นขบวนยาว ไต่สันเขาอ้อมไปตามขอบเหว แข่งกับความมืดที่คืบคลานเข้ามาทุกที มาถึงโรงแรมไจ้โทบนยอดเขาไจ้เที่ยวที่ความสูง 1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเลเอาเมื่อเวลา 1 ทุ่ม



การเดินทางด้วยเสลี่ยง จากเชิงเขายะติตอง เพื่อขึ้นไปนมัสการพระธาตุอินทร์แขวน บนยอดเขาไจ้เที่ยว

พระธาตุอินทร์แขวน *(Kyaiktiyo Pagoda)* จุดประสงค์ของการเดินทางอย่างระหกระเหินมาจนถึงยอดภูเขาไจ้เที่ยวนี้ ก็คือ การได้มานมัสการพระธาตุอินทร์แขวน พระธาตุอินทร์แขวนเป็นพระเกศาธาตุของพระพุทธเจ้า บรรจุอยู่ในพระเจดีย์ องค์เล็กๆ ที่สร้างอยู่บนก้อนหินใหญ่รูปร่างคล้ายศีรษะมนุษย์ หินก้อนนี้ตั้งอยู่ริมหน้าผาในลักษณะหมิ่นเหม่จนดูเป็นที่อัศจรรย์ ประวัติของพระธาตุอินทร์แขวนนั้นน่าสนใจอย่างยิ่งเพราะมีความเกี่ยวพัน และสอดคล้องกับพระพุทธประวัติด้วย เนื้อความสลับซับซ้อนและยาวเกินกว่าที่จะนำมาเล่าไว้ในที่นี้ได้ จึงขอกล่าวถึงเพียงว่า พระธาตุอินทร์แขวนหรือพระเจดีย์ไจ้เที่ยวเป็นเจดีย์ที่คนพม่าให้ความเคารพนับถือมากมิได้ยิ่งหย่อนไปกว่าเจดีย์ชะเวดากอง การได้มีโอกาสมากราบนมัสการในครั้งนี้ผู้เขียนจึงถือเป็นมงคลสูงสุดครั้งหนึ่งในชีวิตทีเดียว

แผ่นยาง รองรับโครงสร้างสะพาน

(Elastomeric Bearing Pads)

ดร.นระ คมนามูล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพ 10900

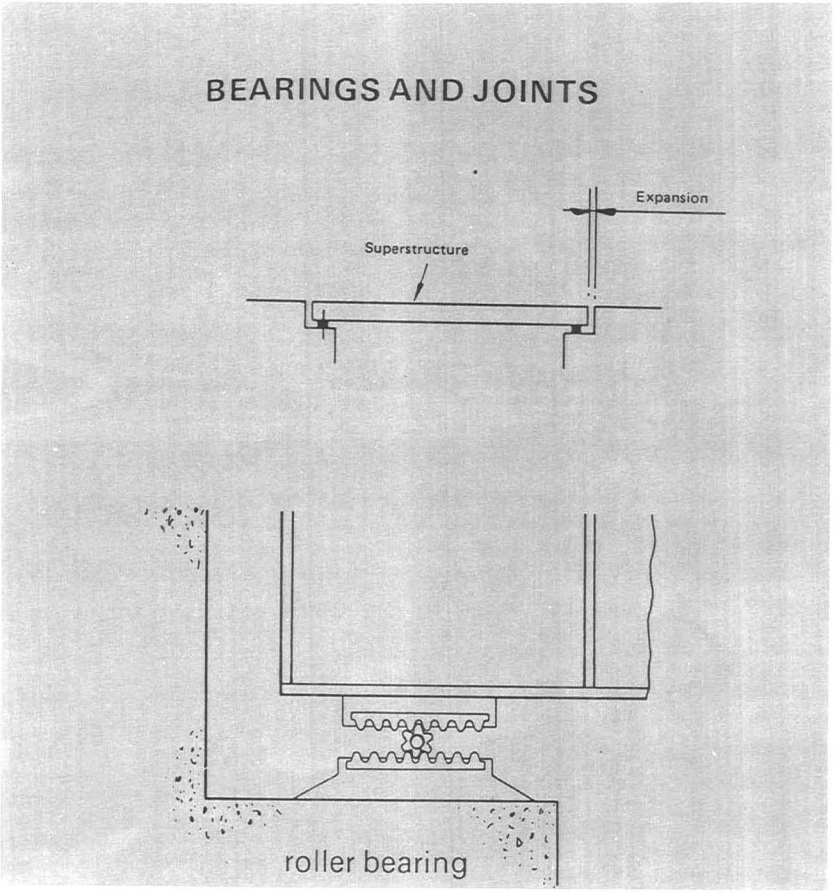
คำนำ

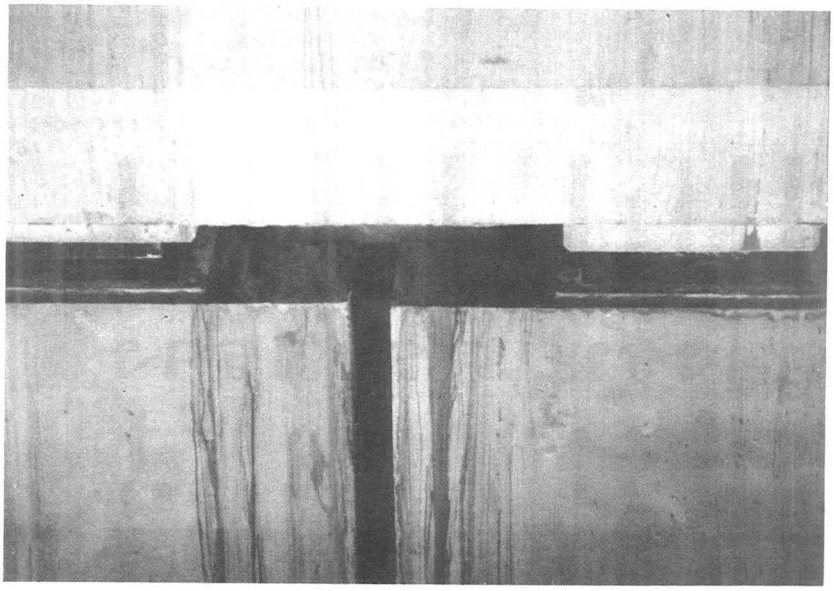
ทุกวันนี้เราจะพบเห็นสะพานคอนกรีตที่มีช่วงยาวและเรียวขึ้นกว่าเมื่อหลายสิบปีก่อนมาก ซึ่งสะพานหรือโครงสร้างยกระดับสำหรับถนนหนทาง ทางหลวงหรือทางด่วนที่มีช่วงยาวๆ นั้น ไม่ว่าจะเป็นสะพานเหล็กหรือสะพานคอนกรีตก็ตาม ถ้าโครงสร้างของสะพานถูกตรึงไว้กับตอม่อทั้งสองปลายโดยไม่มีอิสระในการยืดตัวหรือหดตัวแล้ว ตัวสะพานหรือคานสะพานอาจจะเกิดความเสียหายได้โดยเฉพาะเมื่อสภาพแวดล้อมมีความแตกต่างในอุณหภูมิสูง เช่น ความแตกต่างของอุณหภูมิในบ้านเรา นั่นก็คือความเย็นในเวลากลางคืนและความร้อนในเวลากลางวัน จะสามารถทำให้สะพานที่มีช่วงสะพานยาว 50 เมตร หดตัวหรือขยายตัวได้ถึง 25 มิลลิเมตร

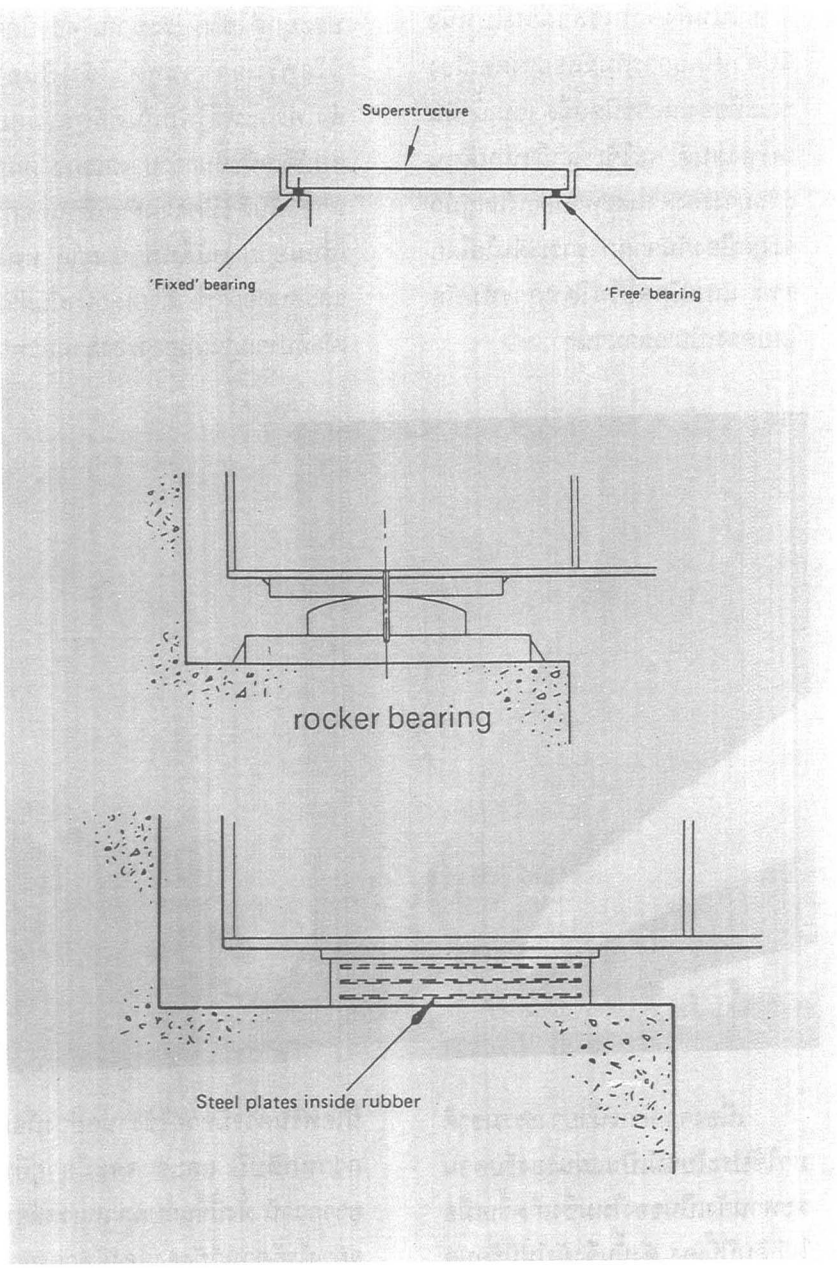
ดังนั้น สะพานขนาดใหญ่ที่มีช่วงยาวมากทั้งหลายจึงต้องมีอุปกรณ์รองรับที่เรียกว่า แบริ่ง (bearing) ซึ่งมีทั้งแบบ roller bearing และ fixed end rocker bearing หรือ spherical bearing เพื่อให้ปลายสุดทั้งสองของคานสะพานมีอิสระในการหมุนทำมุมกับแนวราบเมื่อคานแอ่นตัวและสามารถควบคุมให้ปลายสุดด้านหนึ่งอยู่กับที่ ขณะที่อีกปลายหนึ่งเคลื่อนที่ได้ในแนวนอนเพื่อรับกับการยืดหดตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง สมัยก่อนอุปกรณ์รองรับสะพานนี้มักจะทำด้วยโลหะดังแสดงในรูป แต่ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวัสดุใหม่ ๆ ทำให้วิศวกรโยธามีทางเลือกมากขึ้น และประหยัดมากขึ้นด้วย เพื่อรับกับความต้องการที่สูงมากขึ้น เช่น ทางด่วนยกระดับ ทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สะพานทั้งหลายของกรมทางหลวง และสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท เป็นต้น

การเลือกใช้วัสดุพวกอีลาสโตเมอร์และโพลีเตตราฟลูโอริธีลินเป็นแผ่นรองรับคานสะพานเพื่อวัตถุประสงค์ที่กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ ...ก็เป็นที่น่ายินดีที่อุตสาหกรรมยางในบ้านเราสามารถผลิตแผ่นยางรองรับสะพานนี้ให้กับตลาดในประเทศและต่างประเทศได้ แต่ในเรื่องของคุณภาพและความน่าเชื่อถือยังเป็นเรื่องที่วิศวกรโยธาต้องเรียนรู้ รวมทั้งจะต้องเรียนรู้วิธีการตรวจสอบตามช่วงเวลาและการบำรุงรักษาอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดที่มีราคาแพง

แผ่นยางรองรับคานสะพานนี้สามารถผลิตเป็นรูปร่างต่างๆ ได้ กล่าวคือ เป็นแถบยาว (strip) เป็นแผ่นยางเรียบ (pad) หรือเป็นชั้นสอดแทรกแผ่นเหล็ก (steel plate laminated pad) เพื่อให้หนาขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ผิวหน้าแผ่นยางสามารถยุบตัวทำมุมได้พอเพียงกับการแอ่นตัวของคานเมื่อรับน้ำหนักและโย้ตัวได้ตามแรงเฉือนที่เกิดจากการยืดหรือหดตัวของคานสะพานได้ตามวัตถุประสงค์



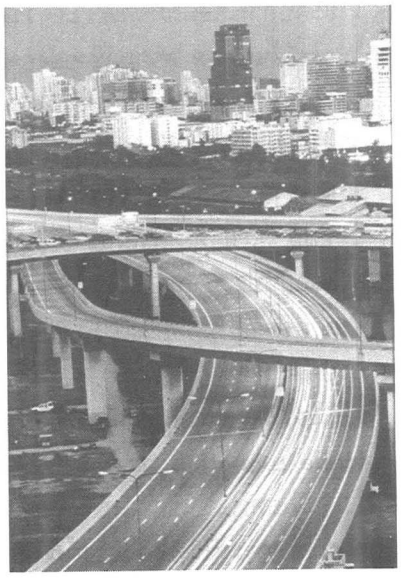




การเลือกและข้อกำหนดสำหรับแผ่นยางรองรับคานสะพาน

การใช้ยางธรรมชาติรับน้ำหนักในงานวิศวกรรมมีจุดอ่อนที่สำคัญหลายประการจึงเป็นเหตุให้มีการพัฒนาและนำวัสดุสังเคราะห์มาใช้งานแทน ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีทางเลือกมากมายจนอาจทำให้งงในการพิจารณาเลือกใช้

วัสดุยางสังเคราะห์มีคุณลักษณะคล้ายยางธรรมชาติหลายประการ แต่ก็ไม่ควรจะใช้ปะปนกับยางธรรมชาติ ซึ่งราคาถูกกว่าและมีอยู่อย่างกลาดเกลื่อนสำหรับการใช้ประโยชน์เพื่องานวิศวกรรมโยธา ในการใช้วัสดุสังเคราะห์ ควรเลือกใช้ด้วยความระมัดระวัง เพราะวัสดุสังเคราะห์ก็อาจมีจุดอ่อนด้วยเหมือนกัน งานปรับปรุงวัสดุพวกยางมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา สำหรับข้อสังเกตที่จะกล่าวต่อไปนี้ควรนำไปเป็นแนวทางในการเลือกใช้วัสดุพวกยาง



1. ยางธรรมชาติ (natural rubber)

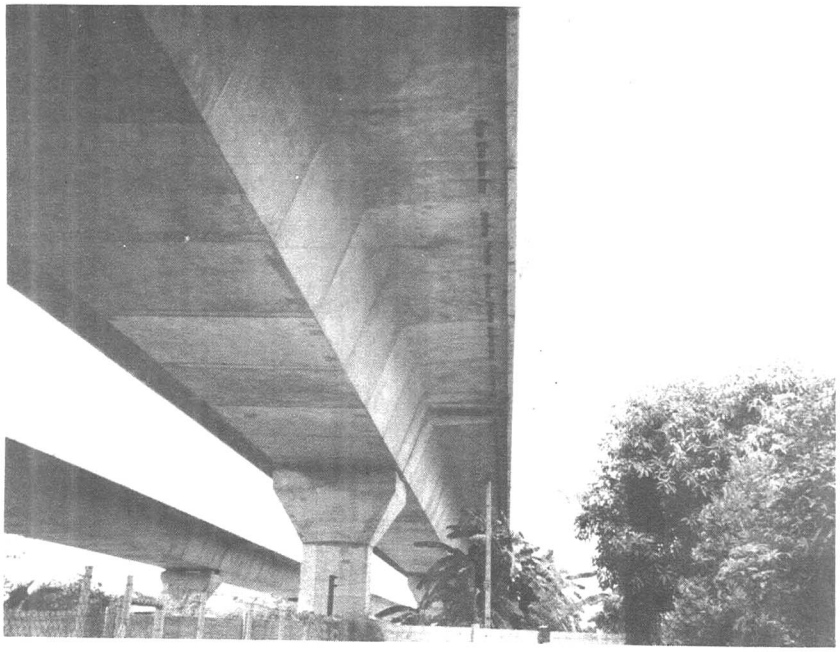
ยางธรรมชาติรมกำมะถัน (vulcanised natural rubber) สามารถผลิตให้มีความแข็ง (hardness) อยู่ในช่วงระหว่าง 30 ถึง 100 IRHD และเหมาะสำหรับการใช้งานในที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ -55°ซ. ถึง 90°ซ. การตกผลึก (crystallization) จะเป็นไปอย่างรวดเร็วที่ -25°ซ. และค่าอุณหภูมิที่เปลี่ยนสถานะเหมือนแก้วจะอยู่ที่ประมาณ -65°ซ. ภายใต้การรับน้ำหนักคงที่

ส่วนประกอบที่สำคัญของยางธรรมชาติ คือ zinc oxide และ carbon black ยางธรรมชาติเกรด Z13 และ Z14 ตามมาตรฐานอังกฤษ BS 1154 เหมาะสำหรับใช้เป็นแผ่นยางรองรับคานสะพาน

ยางธรรมชาติเกรด Z13 มีความแข็งอยู่ในช่วง 51-60 IRHD การยืดตัวอย่างต่ำ 500% เมื่อขาด และเกรด Z14 มีความแข็งในช่วง 61-70 IRHD การยืดตัวอย่างต่ำ 400% เมื่อขาด ถึงแม้ว่ายางทั้ง 2 เกรด สามารถทำให้ยืดตัวได้มากขึ้นไปอีก แรงดึงสูงสุดของยางธรรมชาติเกรด Z13 อย่างน้อย 17 N/mm^2(~170 กก./ซม^2.) และของเกรด Z14 อย่างน้อย 14 N/mm^2(~140 กก./ซม^2.) จะสังเกตได้ว่ายางยิ่งแข็ง การยืดตัวเมื่อขาดและแรงดึงสูงสุดจะต่ำลง

ยางธรรมชาติมีความต้านทานปานกลางต่อการเสื่อมสภาพเนื่องจากลมฟ้าอากาศ แต่โชคดีที่แผ่นยางรองรับคานสะพานทั้งหลาย มักจะไม่โดนแดดโดยตรง นอกจากนี้การที่มีสีดำจะเป็นตัวจำกัด การทะลุทะลวงของแสงแดด ยางทั่วๆ ไปจุดให้ลุกเป็นไฟและเผาไหม้ได้อย่างดี ออกซิเจนเป็นตัวที่จะกัดยางธรรมชาติ แต่มันจะเกิดขึ้นเฉพาะผิวเท่านั้น โอโซนก็ทำลายยางธรรมชาติด้วย โดยก่อให้เกิดรอยแตกลึกอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะเมื่อแผ่นยางอยู่ในภาวะความเครียดแรงดึง โดยทั่วๆ ไปแล้ว โอโซนมีอยู่ในบรรยากาศเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่รังสีอัลตราไวโอเลต และประจุไฟฟ้าแรงสูง มักจะผลิตโอโซนจากออกซิเจน และนำไปสู่ ความเข้มข้นสูงได้บางครั้งบางคราว รอยแตกที่เกิดขึ้นตั้งฉากกับทิศทางของความเครียดแรงดึง มักจะถูกโอโซนกัดต่อไปเรื่อยๆ โดยเริ่มจากฐานรอยร้าวแต่ละรอย antioxidants และ antiozonants โดยปกติมักจะถูกผสมเข้าในเนื้อยางที่ใช้เป็นแผ่นยางรองคานสะพาน ซึ่งช่วยให้เกิดการป้องกันดีขึ้น

วัสดุที่มาจากน้ำมันปิโตรเลียมและสารไฮโดรคาร์บอนพวกอะโรมาติกส์ทั้งหมด เป็นอันตรายต่อยางธรรมชาติ โดยยางธรรมชาติจะดูดซับสารดังกล่าว มีผลทำให้เกิดการบวมและสูญเสียคุณสมบัติทางกล การซึมเข้าของของเหลวจะถูกควบคุมโดยการแพร่กระจาย และความหนาของชั้นที่บวมจะเพิ่มขึ้นตามกำลังสองของเวลา ดังนั้นการบวมหนา 2 เท่าจะต้องใช้เวลาถึง 4 เท่า โดยปกติแล้วด้านนอกของแผ่นยางรองส่วนใหญ่จะหนาประมาณ 5 มม. และของเหลวชนิดเบา เช่น น้ำมันเบนซิน จะซึมเข้าภายในหลังจากเวลาผ่านไปหนึ่งสัปดาห์โดยการสัมผัสอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ของเหลวชนิดหนืด เช่น น้ำมันเครื่องยนต์ จะใช้เวลาถึงหกเดือน แผ่นยางรองคานสะพานส่วนใหญ่มักจะถูกป้องกันจากการกระเด็นใส่โดยตรง และมักจะไม่โดนการสัมผัสโดยตรงเป็นเวลานานๆ

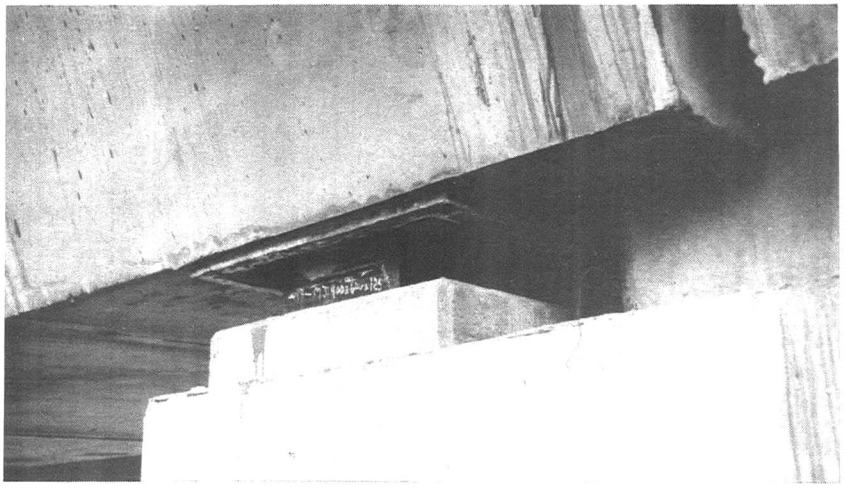


เนื่องจากการนำยางธรรมชาติมาใช้ประโยชน์เป็นแผ่นรองรับคานสะพานยังเป็นของใหม่ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อไม่กี่สิบปีนี้เอง ดังนั้นจึงยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับการเสื่อมสภาพระยะยาวแต่ในกรณีที่แย่ที่สุด ความแข็งของยางธรรมชาติ อาจจะเพิ่มขึ้นประมาณ 4 IRHD ใน 5 ปี ซึ่งเทียบเท่าประมาณ 20% ของการเปลี่ยนในค่าโมดูลัสการยืดหยุ่น และการยืดตัวเมื่อขาดจะลดลงมาอยู่ที่ประมาณ 85% ของค่าเริ่มแรก ต่อจากนั้นค่าต่างๆ จะเกิดขึ้นด้วยอัตราช้าๆ

2. นีโอพรีน (Neoprene) (Chloroprene rubber)

นีโอพรีนเป็นชื่อทางการค้าของยางสังเคราะห์โคลโรพรีนถูกนำมาประยุกต์ใช้ได้ประมาณ 40 ปีกว่า นีโอพรีนอาจจะพูดได้ว่าเป็นยางสังเคราะห์ที่รู้จักกันดีที่สุด มีคุณสมบัติเหนือชั้นกว่ายางธรรมชาติมากมาย นั่นคือมีความต้านทานต่อการเสื่อมอายุ ทนดินฟ้าอากาศ ทนไฟ และทนต่อการทำลายโดยน้ำมันต่างๆ เท่าที่ปรากฏแผ่นยางรองคานสะพานนีโอพรีนควรมีอายุใช้งานอย่างน้อยกว่าหกสิบปี และอาจจะมีอายุยืนยาวกว่านี้ ทั้งนี้ขึ้นกับสภาพแวดล้อม อย่างไรก็ตามก็ยังคงต้องมีมาตรการความพร้อมที่จะถอดแผ่นยางออกและเปลี่ยนแผ่นยางในระหว่างช่วงอายุใช้งานของสะพาน

นีโอพรีนจะเปลี่ยนสถานะเหมือนแก้วที่อุณหภูมิประมาณ -45°ซ. และตกผลึกที่อุณหภูมิ -10°ซ. ถ้าอยู่ในสภาพตากแดดตากฝนติดต่อกันนานๆ การตกผลึกอาจจะป้องกันได้ โดยการทำให้เย็นอย่างรวดเร็วผ่านอุณหภูมิดังกล่าว หรือมีการกระทำทางกล ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักบรรทุก ที่อุณหภูมิต่ำๆ นีโอพรีนมักจะแข็ง



กระด้างถ้าไม่มีส่วนผสมพิเศษ อุณหภูมิใช้งานอยู่ในระหว่าง -30°ซ. ถึง 120°ซ. นีโอพรีน สามารถผลิตให้มีความแข็งตั้งแต่ 30-90 IRHD ตามมาตรฐานอังกฤษ BS 2752 ส่วนประกอบและคุณสมบัติของสารประกอบยางโคลโรพรีนวัลแคนไนซ์หรือนีโอพรีน กำหนดเป็นเกรด C3 และ C4 ที่ประกอบด้วย chloroprene polymer, zinc oxide, magnesia, carbon black and brown factice ซึ่งเป็นส่วนผสมที่เหมาะสำหรับเป็นแผ่นยางรองรับคานสะพาน ยางโคลโรพรีนชนิด C3 มีความแข็งอยู่ในช่วง 50-60 IRHD โดยมีการยืดตัวต่ำสุด 450% เมื่อขาด ขณะที่ C4 มีความแข็งอยู่ในช่วง 61-70 IRHD โดยมีการยืดตัวต่ำสุด 300% เมื่อขาด การยืดตัวนี้ต่ำกว่ายางธรรมชาติที่ความแข็งเท่ากัน นั้นหมายความว่าโดยทั่วไปแผ่นยางนีโอพรีนมักจะใหญ่กว่าแผ่นยางธรรมชาติ แรงดึงสูงสุดของยางโคลโรพรีน ทั้งชนิด C3 และ C4 มีค่าอย่างน้อย 14 N/mm^2(~140 กก./ซม.^{2}) ซึ่งจะแข็งแรงน้อยกว่ายางธรรมชาติ ข้อดีของนีโอพรีน คือเป็นวัสดุไม่ลุกติดไฟและทนต่อดินฟ้าอากาศได้ดี ในส่วนประกอบจะบรรจุ antioxidants ถึงแม้ว่าโอโซนในบรรยากาศปกติจะมีผลต่อนีโอพรีนน้อยมาก แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าต้องการก็สามารถเติม antiozonants ได้ เมื่อนำนีโอพรีนมาใช้ครั้งแรกพบว่านีโอพรีนมีอัตราการเสียรูปที่น้ำหนักคงที่ (creep) สูงกว่ายางธรรมชาติมาก แต่ต่อมาภายหลังได้พิสูจน์แล้วว่าไม่ต่างกัน ขนาดของการเสียรูปโดยแรงกดคงที่ (compressive creep) แปรผันตามหลาย

จัย แต่ที่น้ำหนักคงที่ การยุบตัว % จะเกิดขึ้นในสัปดาห์แรก และในงสุดท้ายจะเกิดขึ้นประมาณ 40% จะสิ้นสุดในช่วง 6 เดือนแรก ในรวัดความเครียดคงที่ ที่อุณหภูมิ ²ซ. การเซทตัวเนื่องจากแรงกดของงชนิด C3 สูงสุด 30% และ C4 งสุด 25% ซึ่งค่าหลังนี้จะดีกว่ายางรรมชาติที่ความแข็งเท่ากัน

นีโอพรีนมีความต้านทานดีมากต่อการฉีกขาด การขัดสี และยังเกาะติดกับโลหะได้ดีอีกด้วย การทากาวติดกับโลหะและคอนกรีตทำได้ ณ ที่ก่อสร้าง แต่ต้องเตรียมตัวอย่างด้วยความระมัดระวังโดยในกรณีของการยึดเกาะกับโครงสร้างนั้นตามปกติแล้วต้องมีการทำความสะอาดผิวยางด้วยการขจัดน้ำมันและกัดกรดเสียก่อน

3. อีลาสโตเมอร์ชนิดอื่นๆ

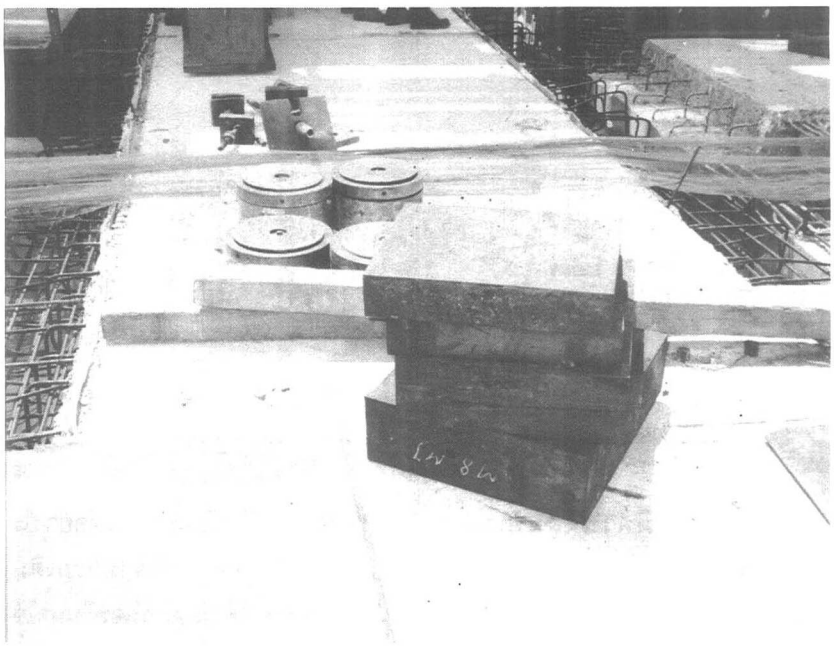
นอกจากที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมียางสังเคราะห์อื่นๆ อีกหลายชนิด แต่มีเพียงอีกสองสามชนิดเท่านั้นที่ถูกนำมาใช้เป็นแผ่นยางรองรับคานสะพาน ได้แก่

ยางบูทิล (butyl rubber) เป็นยางสังเคราะห์ที่มีความต้านทานต่อความร้อนและการทนทานต่อสภาพลมฟ้าอากาศได้ดี แต่มีความไวไฟคล้ายกับยางธรรมชาติ อีกทั้งยังถูกกัดกร่อนได้ง่ายโดยน้ำมันปิโตรเลียม แต่ด้วยคุณสมบัติที่กันน้ำซึมผ่านได้ดี ยางชนิดนี้จึงถูกนำมาใช้เป็นแผ่นยางกันซึมบนพื้นสะพาน และที่มีลักษณะเป็นผืนก็มักจะถูกใช้ทำเป็นแผ่นยางรองรับคานสะพานที่ปลายด้านตรึงอยู่กับที่

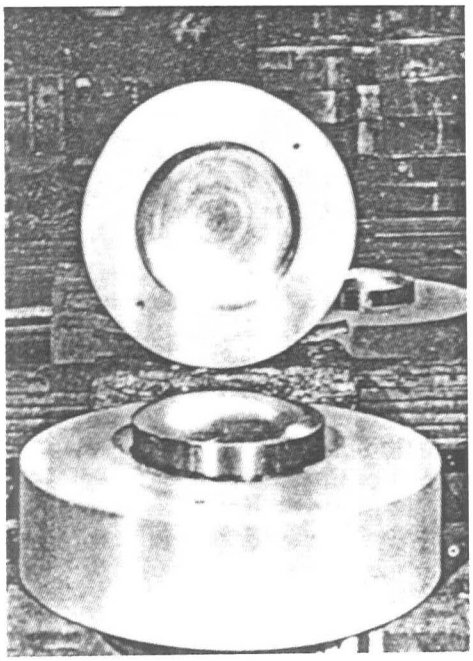
สารประกอบยางบูทิลรมกำมะถัน (vulcanised butyl rubber) สามารถผลิตให้ได้ความแข็งระหว่าง 35 และ 90 IRHD ตาม

มาตรฐานอังกฤษ BS 3227 ผลิตภัณฑ์สารประกอบชนิด B3 และ B4 ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก คือ ยางบูทิล คาร์บอนแบล็ค และออกไซด์ของสังกะสีนั้น พบว่า เหมาะสมกับการใช้เป็นแผ่นยางรองรับคานสะพาน สารประกอบชนิด B3 มีความแข็งในช่วง 51-60 IRHD และมีค่าต่ำสุดของการยืดตัวเมื่อขาดที่ 500% ขณะที่สารประกอบชนิด B4 มีความแข็งในช่วง 61-70 IRHD และมีค่าต่ำสุดของการยืดตัวเมื่อขาดที่ 400% การยืดตัวนี้มีขนาดเท่าๆ กับยางธรรมชาติที่ความแข็งเดียวกันแต่มีกำลังดึงค่อนข้างต่ำกว่าคือ 10 N/mm^2(~100 กก./ซม.^{2}) ทั้ง 2 ชนิด

ยางบูทิลแข็งมีค่าการเสียรูปโดยแรงกดคงที่ (compressive creep) ต่ำกว่าชนิดปกติ และคงอัตราที่น้อยลงเรื่อยๆ เป็นเวลานานถึง 5 ปี โดยทั่วไป ค่าการแอ่นตัวเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 15 ภายใต้ภาระน้ำหนักคงที่ต้องคาดการณ์ไว้ในสัปดาห์แรก และในระยะยาวจะมีค่าในที่สุด 35% เมื่อวัดความเครียดคงที่ที่ 70°ซ. ค่าการยุบตัวคงที่ของสารประกอบชนิด B3 และ B4 จะสูงมากถึง 40% เป็นอย่างมากที่สุด ซึ่งสูงกว่าค่าการยุบตัวคงที่ของยางธรรมชาติที่ความแข็งเดียวกัน อุณหภูมิใช้งานมีค่าอยู่ระหว่าง -50°ซ. ถึง 120°ซ. และค่าอุณหภูมิเมื่อเปลี่ยนสถานะเหมือนแก้วอยู่ประมาณ -70°ซ. ที่อุณหภูมิปกติยางบูทิลแสดงค่าฮิสเตอริซิสสูง ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบในการใช้งานที่ภาระการรับน้ำหนักแบบพลวัต ยางบูทิลมีความทนทานต่อการฉีกขาดและการขัดสีปานกลาง สามารถยึดติดกับโลหะได้อย่างค่อนข้างน่าพอใจ แต่การประกอบอาจจะทำยากอยู่บ้าง



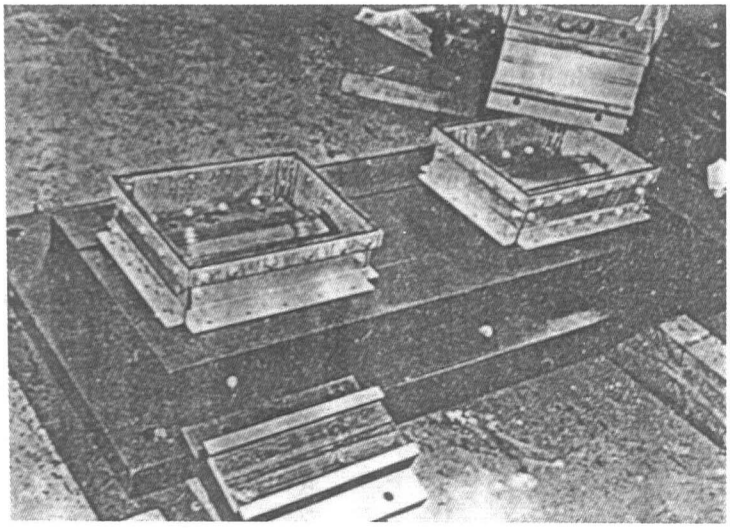
ยางซิลิโคน (silicone rubber) เป็นวัสดุค่อนข้างใหม่ ที่น่าสนใจ คือมีค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะเหมือนแก้วต่ำมาก ประมาณ -120°ซ. และช่วงอุณหภูมิใช้งานกว้างมาก จาก -90°ซ. ถึง 250°ซ. ยางชนิดนี้สามารถผลิตให้ได้ความแข็งระหว่าง 40-85 IRHD โดยประมาณ แต่มีราคาแพงมากคุณสมบัติทางกลก็ค่อนข้างต่ำ ตัวอย่างยางซิลิโคน 50 IRHD มีค่าการยืดตัวเมื่อขาดสูงกว่า 500% แต่ค่ากำลังดึงต่ำกว่า 10 N/mm^2(~100 กก./ซม.^{2}) และค่าการอัดตัวคงที่ 40% ยางซิลิโคนมีความคงทนดีต่อการเสื่อมอายุ การตากลมตากฝน แสงแดด ออกซิเจน และโอโซน และจะไม่ไหม้ไฟ แต่จะบวมเมื่อถูกสารพวกน้ำมันและน้ำมันเชื้อเพลิง และก็อาจจะคืนตัวได้บางครั้ง ยางซิลิโคนอาจจะมีประโยชน์ในการใช้เป็นแผ่นยางรองรับคานสะพานที่ต้องเผชิญกับอุณหภูมิสูงมากๆ ในการประกอบเข้ากับโลหะต้องทำในโรงงาน เพราะไม่สามารถจะทำได้ง่ายๆ ที่หน้างาน



Spherical bearing (P.S.C. Equipment Ltd)

ยางไนทริล (nitrile rubber) เป็น ชื่อเรียกทั่วๆ ไปของ Butadiene-acrylonitrile rubber ตามมาตรฐานอังกฤษ BS 2751 สารประกอบ BA3 มีความแข็งในช่วง 51-60 IRHD และค่าการยืดตัวต่ำสุดเมื่อขาด 450% ส่วนสารประกอบ BA4 มีความแข็งระหว่าง 61-70 IRHD และค่าการยืดตัวต่ำสุดเมื่อขาด 400% ค่าการยุบตัวคงที่อย่างมากที่สุด 30% ที่ 70°ซ. วัดที่ความเครียดคงที่

ค่าทั้งหมดนี้เมื่อเปรียบเทียบอย่างคร่าวๆ กับค่าของยางธรรมชาติที่ความแข็งเท่ากัน แต่กำลังดึงของยางไนทริลจะต่ำกว่ายางธรรมชาติมาก คือประมาณ 8N/mm^2 (~80 กก./ซม.^{2}) ยางไนทริลแสดงค่าฮิสเตอริซิสสูงกว่ายางบูทิล และทนทานต่อน้ำมันเครื่องและน้ำมันเชื้อเพลิงดีกว่ายางนีโอพรีน 100°BS และมีช่วงอุณหภูมิทำงานจาก -45°ซ. ถึง 100°ซ. ขณะที่อุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะเหมือนแก้วอยู่ประมาณ -60°ซ. คุณสมบัติของยางชนิดนี้หลายประการคล้ายคลึงยางธรรมชาติเกือบทั้งหมด ซึ่งปกติมักจะใช้แทนกันได้



Fixed end rocker bearing (P.S.C. Equipment Ltd)

ยางไนทริลไม่เหมาะสมสำหรับการใช้ที่อุณหภูมิต่ำ เนื่องจากอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะเหมือนแก้วประมาณ -25°ซ. และช่วงอุณหภูมิการใช้งานอยู่ระหว่าง -15°ซ. ถึง 120°ซ. ยางชนิดนี้อาจมีประโยชน์ในการทำเป็นแผ่นยางรองรับคานสะพานที่ต้องพบสภาพน้ำมันกระเด็นใส่ นอกจากนี้การทากาวยึดกับโลหะยังทำได้ง่ายด้วย

ยางสไตรีน-บิวทาไดอีน (styrene-butadiene rubber) เป็นยางสังเคราะห์ที่ใช้กันมากในงานทั่วๆ ไป โดยทั่วไปรู้จักในนาม SBR มีความต้านทานต่อการเสื่อมอายุดีกว่ายางธรรมชาติ แต่ทนทานต่อโอโซน น้ำมัน และการตากลมตากฝนปานกลาง ยางชนิดนี้สามารถผลิตให้ได้ความแข็งระหว่าง 35°BS และ

การทดสอบวัสดุ

รายการทดสอบยางสำหรับทำเป็นแผ่นยางรองรับคานสะพานตามมาตรฐานอังกฤษ (BS) ที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

1. ความแข็ง (hardness) รายการนี้ไม่ใช่ประเด็นที่สำคัญมากตราบใดที่คุณสมบัติอื่นๆ ใช้ได้ BS 903:Part A26:1995 ได้กำหนดวิธีการพิจารณาหาค่าความแข็งของยางไว้อย่างละเอียด

2. ปริมาณการยืดตัวเมื่อขาด (percentage elongation at break) รายการนี้จำเป็นมาก เนื่องจากคุณสมบัตินี้ต้องใช้ในการออกแบบ BS 903: Part A2:1995 ได้กำหนดวิธีการพิจารณาคุณสมบัติความเค้น-ความเครียดแรงดึงของยาง รวมทั้งค่าการยืดตัวเมื่อขาด

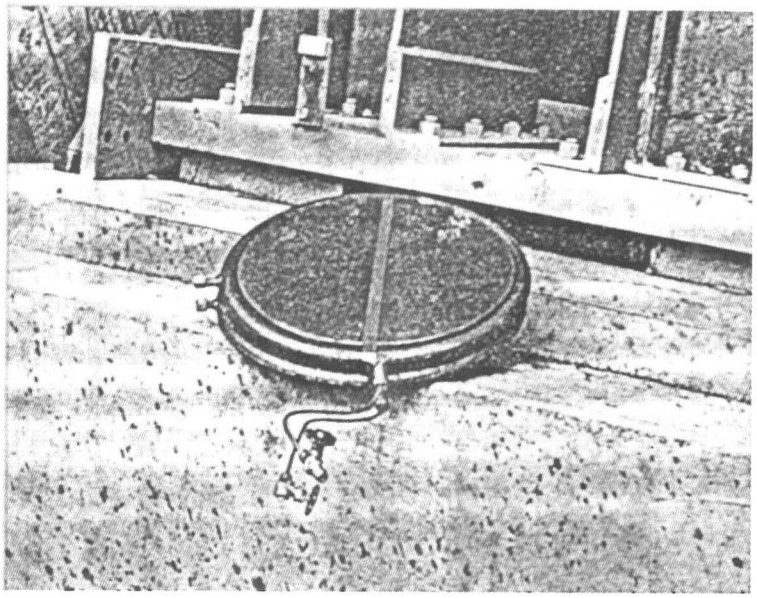
3. การทดสอบความทนทานต่อลมฟ้าอากาศ (heat resistance and accelerated aging test **หรือ** weathering test) ใช้สำหรับเป็นพื้นฐานการเปรียบเทียบประเมินอายุการใช้งานของยางชนิดต่างๆ BS 903: Part A19:1986 ได้กำหนดวิธีการทดสอบคุณสมบัตินี้

4. การยุบตัวคงที่เมื่อรับน้ำหนัก (compression set) เป็นประเด็นที่มีประโยชน์มากสำหรับการออกแบบและการเลือกชนิดของยางให้เหมาะสมกับงานหนึ่งๆ BS 903:Part A6:1992 ได้กำหนดรายละเอียดในการทดสอบเพื่อพิจารณาหาค่าการยุบตัวคงที่ของแผ่นยางเมื่อรับแรงอัด

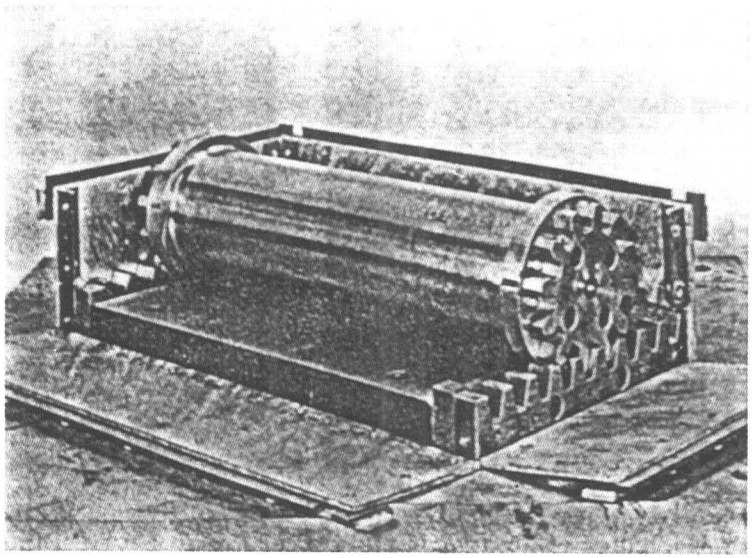
5. การทดสอบหาค่าพิกัดแรงบิด (rigidity modulus test) เพื่อประเมินคุณสมบัติความยืดหยุ่นของยางต่อแรงบิดที่อุณหภูมิต่างๆ และอุณหภูมิต่ำ ซึ่งจำเป็นมากสำหรับประเทศหนาว BS 903: Part A13:1990 ได้กำหนดวิธีการทดสอบโดยพิจารณาจากค่าแรงบิดที่กระทำต่อตัวอย่างชิ้นยางที่อุณหภูมิต่างๆ

การทดสอบแผ่นยางรองรับคานสะพาน

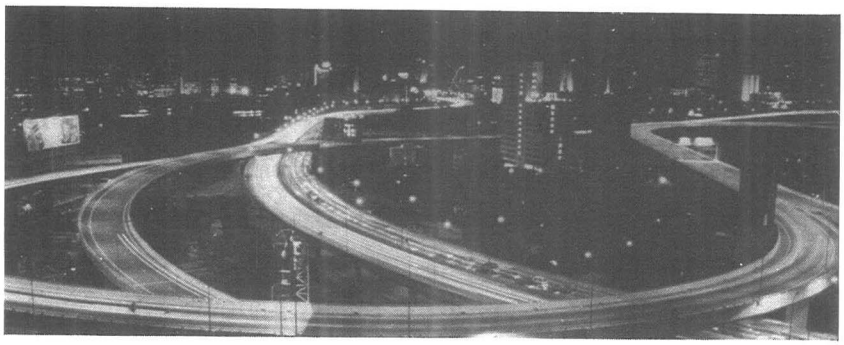
แผ่นยางรองรับคานสะพานแบบหลายชั้นสลับแผ่นเหล็ก มีวิธีการผลิต 2 วิธีหลักๆ ที่แตกต่างกัน คือ **แบบอัดร้อน** โดยการหล่อยางในแบบที่อัดด้วยความดันและความร้อน และ**แบบอัดเย็น**โดยมีกาวเป็นตัวเชื่อมประสานแผ่นยางกับแผ่นเหล็กเป็นชั้นๆ สำหรับผลิตภัณฑ์จากวิธีแรก ยางจะหุ้มแผ่นเหล็กทั้งหมดอย่างไม่เห็นรอยต่อด้วยตาเปล่า ขณะที่ผลิตภัณฑ์จากวิธีหลังจะปรากฏรอยต่อระหว่างชั้นยางกับแผ่นเหล็กที่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า



Freyssinet flat jacks (P.S.C. Equipment Ltd)



Ferrous Bearings of Traditional Types



ตามมาตรฐาน ความคลาดเคลื่อนในความหนาของแผ่นยางทั้งชิ้นของชนิดหลังยอมให้มีค่ามากกว่าชนิดแรก ทั้งนี้เพราะความผิดพลาดอาจเกิดขึ้นได้ง่ายจากความหนาของกาวที่ใช้ประกอบแผ่นยางในการทดสอบ การสุ่มตัวอย่างกำหนดไว้ประมาณร้อยละ 5 สำหรับผลิตภัณฑ์แบบอัดร้อน และประมาณร้อยละ 25 สำหรับผลิตภัณฑ์แบบอัดเย็น

รายการทดสอบผลิตภัณฑ์แผ่นยางทั้งชิ้นที่สำคัญ มีดังนี้ :

1. การทดสอบความแข็ง (hardness) เพื่อประเมินคุณสมบัติความยืดหยุ่นของยางเบื้องต้น แต่จะให้ได้ข้อมูลที่ดีต้องทำการทดสอบด้วยน้ำหนัก

2. การทดสอบด้วยน้ำหนัก (load test) เป็นการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักจริงของแผ่นยางทั้งชิ้น ในสภาพการรับแรงกดและแรงเฉือน

วิธีการทดสอบดังกล่าวได้กำหนดไว้ใน รายงานเลขที่ 802 ของกระทรวงการสิ่งแวดล้อมของอังกฤษ "Provisional rules for the use of rubber bearings in highway bridges" ฉบับปรับปรุงปี ค.ศ. 1972 หรือ ISO 6446:1994 Rubber products-bridge bearings-specification for rubber materials.

ในการออกแบบหรือเขียนข้อกำหนดสำหรับแผ่นยางรองรับในงานสะพาน ผู้ออกแบบอาจจะเลือกโดยตรงจากผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด หรืออาจจะกำหนดโดยให้ข้อมูลรายละเอียดการใช้งานนั่นคือ น้ำหนักที่ต้องรองรับ (ทั้งน้ำหนักคงที่และน้ำหนักจรที่ออกแบบไว้) ปริมาณการเคลื่อนที่และการหมุนที่ต้องการ และสภาพแวดล้อมของการใช้งาน.

โรคความดันโลหิตสูง....เด็ก ๆ ก็เป็นได้

พเยาว์ รอดโพธิ์ทอง

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดโรคหนึ่ง ซึ่งผู้ที่เป็นมักจะไม่มีอาการจนกระทั่งโรคนั้นเป็นมาก และอยู่ในขั้นร้ายแรงแล้วจึงมาพบแพทย์ เพราะฉะนั้นถ้าได้รับการวินิจฉัยเสียแต่เนิ่นๆ และได้รับการรักษาควบคุมไว้ก็จะสามารถป้องกันโรคแทรกซ้อนอันสืบเนื่องมาจากการมีความดันโลหิตสูงเป็นเวลานานได้ โรคนี้หากเกิดขึ้นในคนยิ่งอายุน้อยเท่าไรก็จะทำให้อายุสั้นมากขึ้นเท่านั้น

คนทั่วไปมักเข้าใจว่าโรคความดันโลหิตสูงมักจะเกิดขึ้นในหมู่ผู้ใหญ่เท่านั้น เชื่อว่าคงไม่ค่อยมีใครนึกถึงว่าเด็กๆ ก็ป่วยเป็นโรคนี้ได้เช่นกัน จากการศึกษาวิจัยของนายแพทย์เจอราด เอส เบอร์เรนสัน (Gerrad S. Berenson) ผู้อำนวยการศูนย์ศึกษาสุขภาพเส้นเลือดหัวใจแห่งชาติทูเลน นิวออลีนส์ สหรัฐอเมริกา ซึ่งได้ทดสอบวัดความดันโลหิตของเด็กๆ ผู้ซึ่งมีอายุระหว่าง 5-14 ปี จำนวนมากกว่า 1,500 คน จดบันทึกไว้ และหลังจากนั้นต่อมาอีก 15 ปี นายแพทย์เบอร์เรนสัน ก็ได้นำเด็กๆ เหล่านั้น ซึ่งบัดนี้ได้เติบโตเป็นหนุ่มเป็นสาวแล้วมาวัดความดันโลหิตใหม่ ผลปรากฏว่าจำนวนร้อยละ 20 ของเด็กๆ ที่วัดค่าความดันโลหิตได้ค่อนข้างสูงเมื่อ 15 ปีที่แล้วนั้น มีแนวโน้มที่จะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงมากกว่าเด็กคนอื่นๆ ถึง 3.5 เท่า

ส่วนคำถามที่ว่าความดันโลหิตระดับไหนถึงจะเรียกว่าสูงสำหรับเด็กนั้น มีคำตอบดังนี้คือ ความดันโลหิตของเด็กๆ นั้นโดยปกติแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ตามอายุ และความสูงของร่างกาย อย่างไรก็ตาม อัตราค่าความดันโลหิตที่จะแสดงดังต่อไปนี้ อาจช่วยให้พ่อแม่ผู้ปกครองวินิจฉัยได้ง่ายขึ้นว่าเด็กๆ ของท่านกำลังเข้าข่าย หรือมีแนวโน้มที่จะเป็นโรคความดันโลหิตสูงเช่นผู้ใหญ่หรือไม่

อายุ (ปี)	ความดันโลหิตระดับสูง	ความดันโลหิตระดับสูงมาก
3 - 5	116/76 - 123/83	124/84 หรือสูงกว่า
6 - 9	122/78 - 129/85	130/86 "
10 - 12	126/82 - 133/89	134/90 "

หมายเหตุ : ทั้งนี้หมายถึง ความดันโลหิตสูงโดยไม่ทราบสาเหตุ แต่ถ้าทราบว่าสาเหตุมาจากโรคภัยไข้เจ็บบางอย่าง เช่น โรคไตพิการ อันควรจะได้รับการบำบัดรักษาโรค เพราะเป็นต้นเหตุของความดันโลหิตสูง ซึ่งเมื่อหายจากโรคแล้วความดันโลหิตก็จะลดลงได้

เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เด็กป่วยเป็นโรคความดันโลหิตสูง แต่ละครอบครัว ควรจะนำบุตรหลานของท่านที่มีอายุตั้งแต่ 4-5 ขวบขึ้นไป ได้ไปตรวจเช็คความดันโลหิตร่วมกับการตรวจสุขภาพเป็นประจำทุกๆ ปี หากตรวจพบว่าเด็กๆ ของท่านมีแนวโน้มจะเป็นโรคดังกล่าว โดยเฉพาะเด็กๆ ที่มีประวัติพ่อแม่หรือญาติในครอบครัว มีความดันโลหิตสูงนั้น แพทย์ได้มีคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันโรคดังนี้คือ

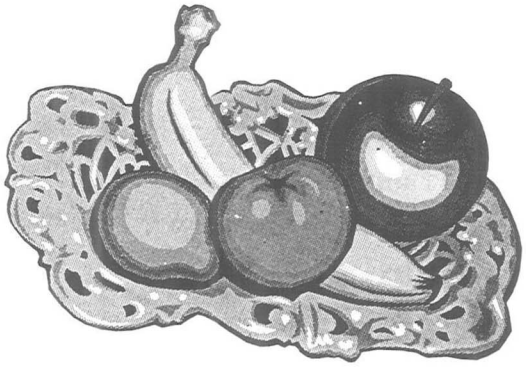
1. การจำกัดอาหาร

จริงอยู่ วัยเด็กและวัยรุ่นเป็นวัยที่กำลังเจริญเติบโต ต้องการอาหารครบหมู่ แต่เด็กที่มีแนวโน้มที่จะเป็นโรคความดันโลหิตสูงนี้ มีอาหารบางอย่างที่ควรจำกัดการรับประทาน เพราะมีหลักฐานหลายอย่างที่แสดงว่า สารอาหารเหล่านี้เมื่อได้รับมากเกินไป มีความสัมพันธ์กับการเกิดความดันโลหิตสูง แต่ก็มีสารอาหารบางอย่างที่ควรเพิ่มการรับประทาน เพราะจะช่วยให้ความดันโลหิตลดลง ซึ่งแบ่งออกเป็น

1.1 **การจำกัดเกลือแกง** ให้เด็กลดการรับประทานผลิตภัณฑ์อาหารที่มีเกลือเป็นส่วนประกอบ รวมทั้งเครื่องปรุงรสต่างๆ เช่น น้ำปลา ซีอิ๊ว น้ำมันหอย ฯลฯ อาหารที่ใส่เกลือมาก เช่น เนื้อเค็ม ปลาเค็ม ปลาแห้ง ไข่เค็ม กุ้งแห้ง เนยแข็ง อาหารรมควัน อาหารหมักดองต่างๆ อาหารกระป๋อง พ่อแม่ผู้ปกครองควรรู้วิธีอ่านสลากเพื่อตรวจดูปริมาณเกลือในอาหารกระป๋อง เพราะผู้ผลิตส่วนมากใช้เกลือเป็นเครื่องปรุงรสและสารกันบูดพร้อมกันไปในตัว อาหารประเภทจานด่วนเช่น แฮมเบอร์เกอร์ ไก่ทอด มันฝรั่งทอด ฯลฯ ก็มีปริมาณเกลือมากเช่นกัน ขนมขบเคี้ยวกรุบกรอบที่ใส่ถุง โดยเฉพาะมันฝรั่งทอด (potato chip) นั้น มีรายงานว่ามันฝรั่งทอดเพียง 10 ชิ้นบางๆ มีปริมาณเกลือเท่ากับมันฝรั่งต้มถึง 10 หัว

1.2 **จำกัดอาหารไขมัน** เด็กๆ อายุตั้งแต่ 2 ขวบขึ้นไป ในแต่ละวันไม่ควรได้รับแคลอรีจากอาหารไขมันล้วนเกินร้อยละ 30 โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นเด็กอ้วน ยิ่งจะต้องจำกัดอาหารไขมัน และอาหารหวานจัด

1.3 **ส่งเสริมให้เด็กๆ รับประทานผัก และผลไม้ให้มากๆ** เพราะผักและผลไม้เป็นแหล่งรวมของสารอาหาร และวิตามินหลายชนิดที่ร่างกายวัยกำลังเจริญเติบโตต้องการ นอกจากนั้นแล้วยังมีผลไม้บางอย่างที่ผู้ที่เป็นความดันโลหิตสูงควรจะรับประทานเป็นประจำเพราะมีปริมาณโพแทสเซียมอยู่มาก เพราะโพแทสเซียมเป็นสารอาหารที่จะช่วยควบคุมระดับเกลือในกระแสเลือด ผลไม้ที่มีโพแทสเซียมสูงได้แก่ ทุเรียน กล้วย แตงโม น้อยหน่า และส้ม เป็นต้น



ตัวอย่างผลไม้ที่อุดมไปด้วยโพแทสเซียม ปริมาณ 100 กรัม

ชื่อผลไม้	ปริมาณโพแทสเซียมคิดเป็นมิลลิกรัม
1. ผลมะเดื่อ (fig) ตากแห้ง	850
2. ลูกเกด	619
3. ทุเรียน	601
4. มะขามหวาน	570
5. น้อยหน่า	495
6. กล้วย	451
7. มะละกอ	221
8. ส้มเขียวหวาน	149

2. การลดความอ้วน

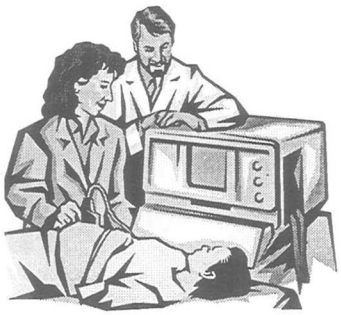
ความอ้วนมีความสัมพันธ์กับความดันโลหิตสูงมาก เด็กอ้วนนั้นผู้คนมักจะรักใคร่เอ็นดูว่าน่ารัก แต่ถ้าอ้วนเกินไปก็จะไม่คล่องแคล่ว และมีโรคภัยเบียดเบียน พ่อแม่จึงควรให้ลูกลดน้ำหนักเสีย โดยการจำกัดอาหาร และออกกำลังกาย แต่ไม่ควรใช้ยาลดความอ้วน เพราะเป็นอันตรายต่อบุคคลที่มีภาวะความดันโลหิตสูง

3. การออกกำลังกาย

พ่อแม่ผู้ปกครองควรส่งเสริมให้เด็กได้เล่นกีฬาเพื่อออกกำลังกายทุกวัน โดยใช้เวลาอย่างน้อยวันละ 30 นาที การออกกำลังกายนอกจากจะช่วยลดน้ำหนัก และทำให้สุขภาพแข็งแรงแล้ว ยังช่วยลดความดันโลหิต อย่าปล่อยให้เด็กนั่งเล่นเกมส์คอมพิวเตอร์ หรือเอาแต่ดูการ์ตูนในที.วี. โดยมีอาหารหรือขนมกรุบกรอบขบเคี้ยวไปพลางดูหนังไปพลาง หรือเด็กบางคนชอบอ่านหนังสือ ก็ทำตัวเป็นหนอนหนังสือไม่เล่นกีฬาเลย การปฏิบัติเช่นนี้ไม่เป็นผลดีแก่สุขภาพ ควรส่งเสริมให้เด็กได้ออกกำลังกายเช่น ว่ายน้ำ เล่นฟุตบอล แบดมินตัน ฯลฯ เป็นประจำ

4. การลดความเครียด

ไม่ใช่มีเพียงแต่ผู้ใหญ่เท่านั้นที่มีความเครียด เด็กๆ ก็มีความเครียดเช่นกัน ยิ่งสมัยนี้เป็นสมัยที่มีการแข่งขันกันสูงในเรื่องการเรียนและความคาดหวังที่ค่อนข้างจะสูงของพ่อแม่ก็มีส่วนทำให้ลูกเครียดได้ ดังนั้นเราจะได้ฟังข่าวอยู่บางครั้งว่าเด็กวัยรุ่นทำการอัตวินิบาตกรรมเนื่องจากผิดหวังเรื่องการเรียน การสอบเข้าโรงเรียนแห่งใหม่ หรือในที่สุดก็คือ การสอบเข้าเรียนในมหาวิทยาลัย สิ่งเหล่านี้เป็นความกดดันทำให้เด็กเครียด และความเครียดเป็นปัจจัยเร่งอันหนึ่งของโรคความดันโลหิตสูง ดังนั้น พ่อแม่



ผู้ปกครองจึงไม่ควรจะกดดันลูกหรือเด็กในความปกครองของท่านให้เกิดความเครียดในการเรียน หรือการดำรงชีวิตประจำวัน ควรยึดหลักการเดินสายกลาง ไม่ปล่อยจนเด็กไม่เห็นความสำคัญของการศึกษาเล่าเรียน และไม่เข้มงวดจนเด็กวิตกกังวลจนเกินไป

สรุป

พุทธภาษิตที่ว่า "อโรคยา ปรมา ลาภา" ความไม่มีโรคเป็นลาภอันประเสริฐนั้นนับเป็นอมตะวาจาที่ "อกาลิโก" คือใช้ได้ทุกกาลสมัยไม่ล้าสมัยนั้น เพราะเป็นคำพูดที่เป็นความจริง ดังนั้นถ้าท่านต้องการให้ตัวท่านหรือคนที่ท่านรักไม่มีโรคภัยไข้เจ็บสักอย่างเดียว (ซึ่งน้อยคนนักที่จะมีลาภอันประเสริฐเช่นนี้) ก็จงรีบป้องกันโรคภัยเสียแต่เนิ่นๆ เช่นโดยให้เด็กได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคต่างๆ ตามที่แพทย์แนะนำเป็นระยะๆ ไป และอย่าลืมพาเด็กๆ ของท่านไปตรวจสุขภาพประจำปี และวัดความดันโลหิตด้วย เมื่อเขามีอายุได้ 4-5 ขวบ ด้วยว่าหากมีสัญญาณไม่ดีจะได้รีบป้องกันได้ทันท่วงที

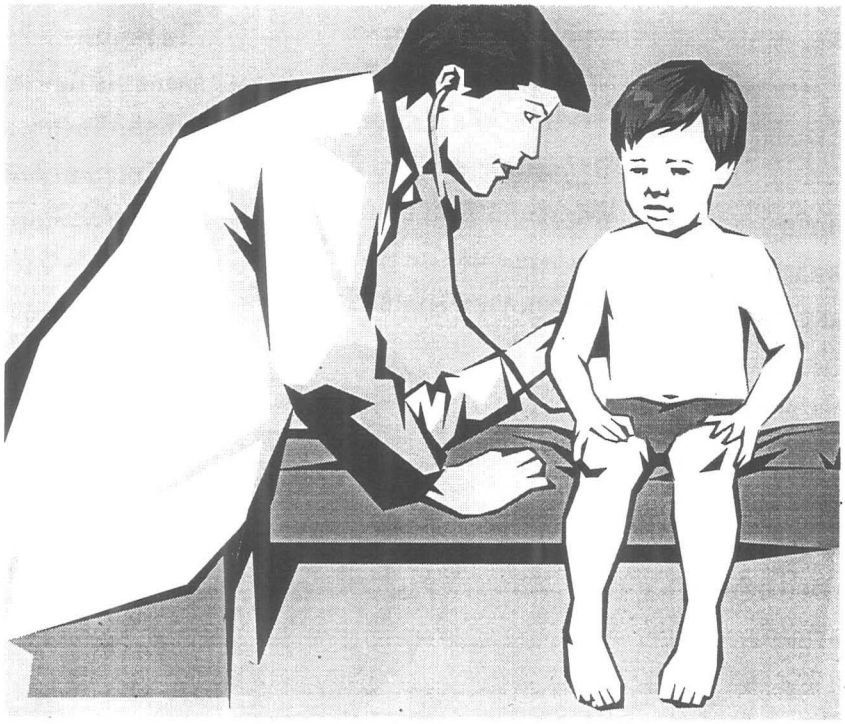
โปรดช่วยดูแลเด็กๆ ที่ท่านรักที่เขามีแนวโน้มว่าจะเป็นโรคความดันโลหิตสูงให้ปฏิบัติตัวโดยยึดหลักง่ายๆ (แต่ปฏิบัติตามยาก) ดังนี้ คือ **ไม่กินอาหารรสเค็ม ไม่กินอาหารที่อุดมด้วยไขมัน กินผลไม้ที่มีโพแทสเซียมสูง ออกกำลังกาย ทำจิตใจให้ร่าเริงเบิกบานอยู่เสมอ และถ้าอ้วนก็จงให้ลดความอ้วนเสีย**

บรรณานุกรม

Food and Agriculture Organization. 1973. Food Composition Table for Use in East Asia. Rome, 334 p.

Schaaf, R.V. and Johnson, M. 1995. Will your child have high blood pressure? *Parents. 70* (11).

Schwade, S. and Rao, L. 1995. The new science of eating to... control blood pressure. *Prevention*. February 1995.

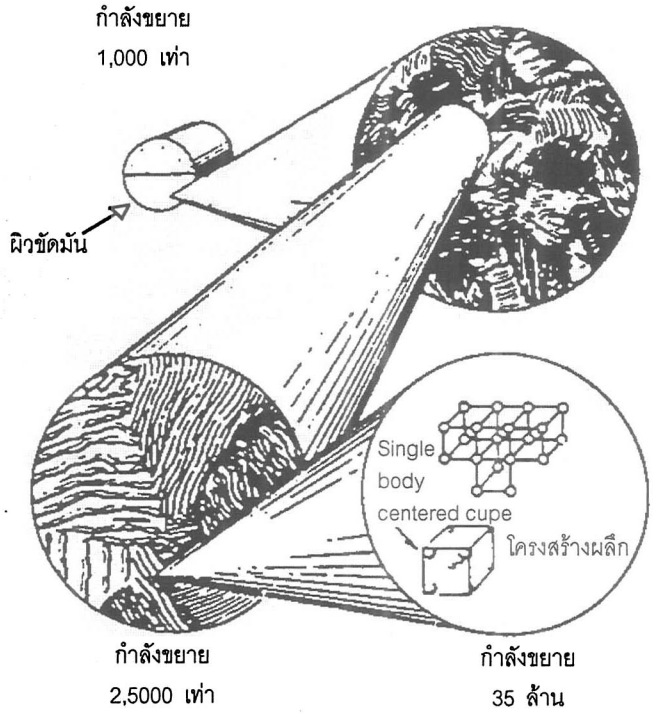


การศึกษาโครงสร้างของโลหะ (Metallography)

เสริมเกียรติ อดุลยศิริกุล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

การศึกษาโครงสร้างของโลหะเป็นการศึกษาเพื่อวิเคราะห์โครงสร้างทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพในชิ้นงานโลหะ เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตโลหะ การตรวจสอบสภาพการใช้งาน รวมทั้งการวิเคราะห์หาสาเหตุความเสียหาย โดยอาศัยการตรวจ (optical investigation) โดยใช้

- แว่นขยาย ซึ่งมีกำลังขยาย 3-30 เท่า
- กล้องจุลทรรศน์ (microscope) ซึ่งมีกำลังขยาย 3-1500 เท่า
- กล้องจุลทรรศน์อิเล็คตรอน (SEM) ซึ่งมีกำลังขยาย 20-200,000 เท่า



รูปที่ 1. แสดงโครงสร้างชนิดต่างๆ ของเหล็กกล้าที่มีปริมาณคาร์บอน 0.83 % ที่กำลังขยายต่างๆ

การศึกษาโครงสร้างโลหะแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. การศึกษาโครงสร้างมหภาค เป็นการตรวจดูโครงสร้างด้วยกำลังขยายไม่เกิน 50 เท่า เพื่อตรวจหา

1.1 จุดบกพร่องที่เกิดบนรอยเชื่อม เช่น สิ่งเจือปน (inclusion), รูพรุนต่างๆ (pores) เป็นต้น

1.2 รอยแตกบนชิ้นงาน หรือเรียกว่า Macrofactography เช่น รอยแตกจากความล้า (fatigue), รอยแตกเนื่องจากความคืบ (creep)

1.3 จุดบกพร่องของชิ้นงานหล่อ (casting) เช่น รอยแตก (crack), การแยกชั้น (segregation) เป็นต้น

2. การศึกษาโครงสร้างจุลภาค เป็นการตรวจดูโครงสร้างในระดับกำลังขยายที่ 50-1500 เท่า ได้แก่

2.1 การตรวจสิ่งเจือปน (inclusions)

2.2 การตรวจดูจุดบกพร่อง (defect), การเปลี่ยนรูป (deformation) ของวัสดุที่เกิดความเสียหาย

2.3 การวัดความหนาของชั้นเคลือบ (coating thickness) หรือชั้นการอบชุบ (heat treatment)

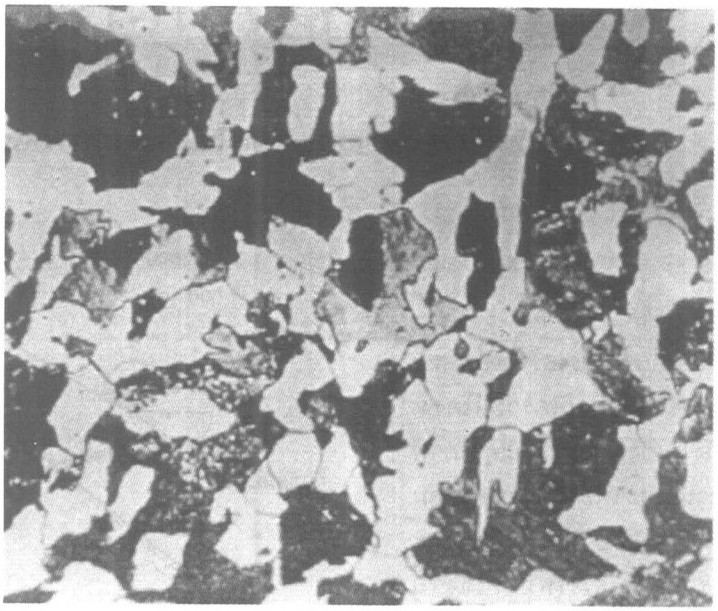
2.4 การตรวจวัดขนาดเกรน (grain size)

2.5 การตรวจดูโครงสร้างในบริเวณรอยเชื่อม ได้แก่ โครงสร้างของเนื้อโลหะ (base metal), บริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากความร้อน (HAZ : heat affected zone) และในรอยเชื่อม (welding zone)

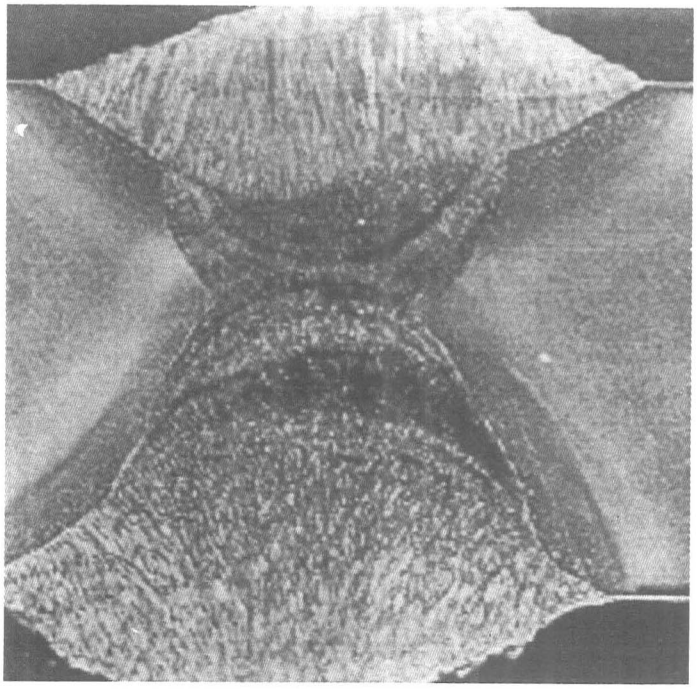
2.6 ศึกษาลักษณะโครงสร้างจุลภาค เช่น เพิร์ลไรท์ (Pearlite) และเฟอร์ไรต์ (ferrite) เป็นต้น รวมไปถึงโครงสร้างที่ผ่านการอบชุบ (heat treatment)

2.7 ศึกษาโครงสร้างบริเวณรอยแตก เช่น การตกตะกอนของคาร์ไบด์ เป็นต้น

2.8 การวัดความหนาของชั้นเคลือบ (coating thickness)



รูปที่ 2. แสดงโครงสร้างมหภาคบริเวณรอยเชื่อม



รูปที่ 3. แสดงโครงสร้างจุลภาคเหล็กกล้า ยูเต็กตอยด์ [เฟอร์ไรต์(ขาว) - เพิร์ลไรท์(ดำ)]

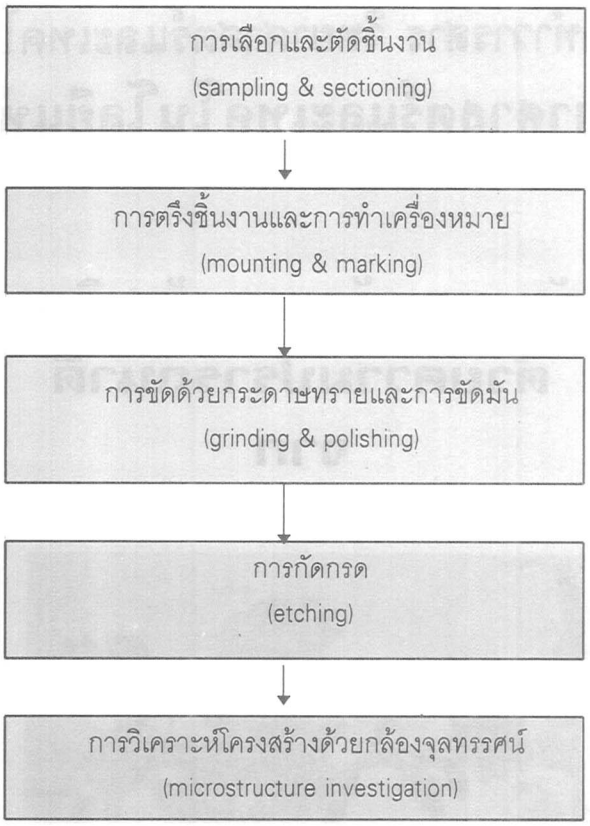
ประโยชน์ของการศึกษาโครงสร้าง

1. เพื่อตรวจโครงสร้างหลังกระบวนการผลิต เช่น การหล่อ, การชุบแข็ง เพื่อการควบคุมคุณภาพในการผลิต

2. เพื่อตรวจความสมบูรณ์บริเวณรอยเชื่อม (welding zone)

3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์หาสาเหตุความเสียหาย

ขั้นตอนในการศึกษาโครงสร้างของโลหะ มีดังนี้



หมายเหตุ ในการศึกษาโครงสร้างของโลหะนั้นบางครั้งอาจจะข้ามบางขั้นตอน ขึ้นอยู่กับความต้องการในการวิเคราะห์โครงสร้าง

บรรณานุกรม

แซงเลอร์, บริเกตต์. 2539. Increasing of life-time and competiveness of products and production using strain gauge and replica technique. การสัมมนาเรื่อง Destructive and Non-destructive Metallography Basis Principle and Examples. จัดโดยฝ่ายพัฒนาสมบัติของวัสดุ. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

ปณิฐาภรณ์, กิตติพัฒน์ และใจชื่น, บัณฑิต. ม.ป.ป. โลหะวิทยาเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ และการทดสอบคุณสมบัติเชิงกล (โลหะวิทยาของเหล็กกล้า). สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและโลหะกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2539. การฝึกอบรมเรื่อง Introduction to Metallography Preparation and Investigation of Steel, 25-29 พ.ย. 2539, จัดโดยฝ่ายพัฒนาสมบัติของวัสดุ.

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

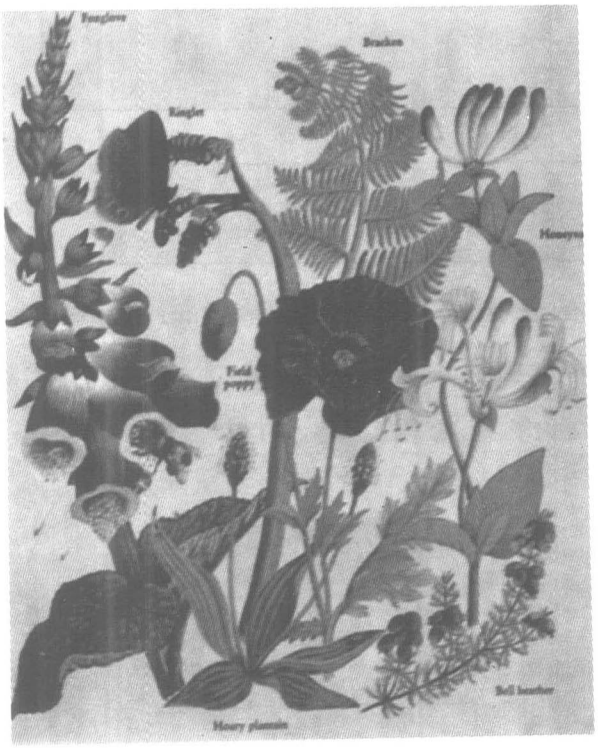
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECNOLOGICAL RESEARCH

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

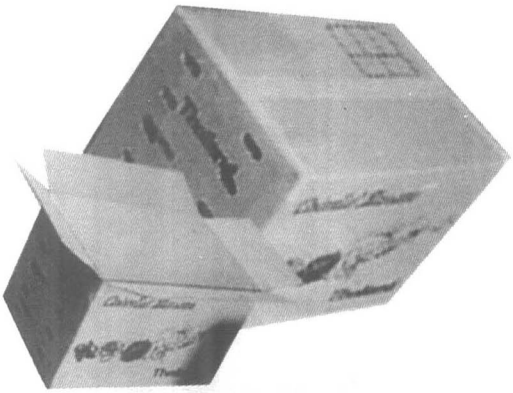
จาก



ผลของวัสดุห่อและช่องระบายอากาศที่มีต่ออุณหภูมิภายในกล่องบรรจุดอกกล้วยไม้

โดย พัชทรา มณีสินธุ์ , รัชนีวรรณ เส่นวารี , ปิยชน ผู้ทรงธรรม , จรัสรัช มั่นถาวร และ จิราภา เสฐจินตนิน

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพ ฯ 10900



บทคัดย่อ

การทดลองนี้เป็นการศึกษาผลของการใช้กระดาษเคลือบยางมะตอย ห่อกล่องขายปลีกร่วมกับการใช้กล่องขนส่งที่เจาะและไม่เจาะช่องระบายอากาศ ในการป้องกันความเย็นกระทบดอกกล้วยไม้ระหว่างการขนส่งไปตลาดต่างประเทศในช่วงฤดูหนาวที่มีอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ. ดอกกล้วยไม้ที่ใช้ในการทดลองเป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่าง Den. Mme Vipa x Candy Stripe # 2, นำมาบรรจุลงในกล่องขายปลีกที่มีการเจาะช่องระบายอากาศด้านปลายกล่อง คิดเป็นพื้นที่ 6% แล้วบรรจุลงกล่องเพื่อการขนส่ง โดยแบ่งการบรรจุหีบห่อออกเป็น 4 แบบ คือ :

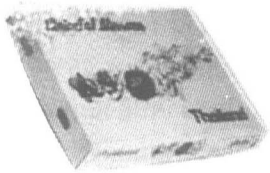
1) แบบที่ 1 - กล่องขายปลีกห่อด้วยกระดาษเคลือบยางมะตอย บรรจุในกล่องขนส่งที่เจาะช่องระบายอากาศ, การบรรจุแบบนี้ เป็นแบบที่ผู้ส่งออกใช้อยู่ในปัจจุบัน.

2) แบบที่ 2 - กล่องขายปลีกห่อด้วยกระดาษเคลือบยางมะตอย บรรจุในกล่องขนส่งไม่เจาะช่องระบายอากาศ.

3) แบบที่ 3 - กล่องขายปลีกไม่ห่อกระดาษเคลือบยางมะตอย บรรจุในกล่องขนส่งเจาะช่องระบายอากาศ.

4) แบบที่ 4 - กล่องขายปลีกไม่ห่อกระดาษเคลือบยางมะตอย บรรจุในกล่องขนส่งที่ไม่เจาะช่องระบายอากาศ.

นำกล่องบรรจุดอกกล้วยไม้ดังกล่าวมาเก็บในสภาวะอุณหภูมิที่ 2 ± 2°ซ., ความชื้นสัมพัทธ์ 90 ± 5% ประมาณ 18 ชั่วโมง, และย้ายมาเก็บที่ 10 ± 2°ซ. อีก 24 ชั่วโมง เพื่อจำลองสภาวะการขนส่งและเก็บรักษาตามที่ส่งออกจริง. วัดและบันทึกอุณหภูมิตลอดการทดลอง, ตลอดจนตรวจลักษณะทั่วไปและอายุปักแจกันของดอกไม้.



การศึกษาผลการบรรจุหีบห่อที่ต่างกัน 4 แบบ ต่อการช่วยป้องกันความเย็นมากระทบดอกไม้ที่บรรจุอยู่ภายในกล่องพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการบรรจุแบบที่ 1, 2 และ 4 แต่ทั้ง 3 แบบนี้มีความแตกต่างจากการบรรจุแบบที่ 3, โดยการบรรจุแบบที่ 1, 2 และ 4 จะช่วยป้องกันความเย็นมากระทบดอกไม้ได้ดีกว่าการบรรจุแบบที่ 3, ทั้งนี้พิจารณาจากเวลาที่ใช้ลดอุณหภูมิภายในกล่องของการบรรจุแบบที่ 3 ซึ่งจะเร็วกว่าแบบอื่น ๆ เป็นสองเท่า.

ภายหลังการเก็บและตรวจสภาพดอกไม้ทันที พบว่าดอกไม้ที่บรรจุในกล่องทุกตัวอย่างมีความสดใกล้เคียงกัน. แต่เมื่อนำมาปักแจกันพบว่าดอกไม้ที่บรรจุในกล่องแบบที่ 3 มีอายุปักแจกันสั้นกว่าแบบอื่นๆ โดยแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ, ในขณะที่การบรรจุแบบอื่น ๆ ให้ผลไม่แตกต่างกัน.

1. บทนำ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) โดยศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย ได้ริเริ่มดำเนินโครงการพัฒนาการบรรจุภัณฑ์ไม้ตัดดอกเพื่อการส่งออก, เพื่อช่วยสนับสนุนโครงการส่งเสริมการผลิตไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการส่งออกอย่างครบวงจรตามแนวนโยบายที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) และต่อเนื่องมาจนถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539). โครงการดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการศึกษาให้ได้ข้อกำหนดคุณภาพของบรรจุภัณฑ์ที่ได้ระดับมาตรฐานสากล รวมถึงวิธีการบรรจุไม้ตัดดอก, โดยคำนึงถึงการทำหน้าที่คุ้มครองผลิตผล, ส่งเสริมการขาย, และเป็นที่นิยมยอมรับของผู้บริโภคในตลาดต่างประเทศ.

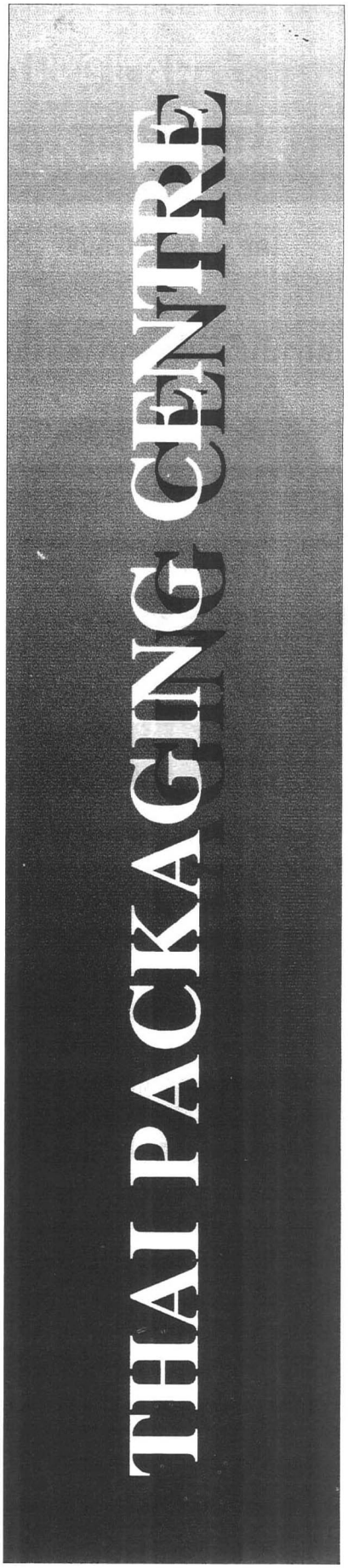
ในระหว่างปี พ.ศ. 2536 และ 2537 วท. ได้ดำเนินการสัมภาษณ์ข้อคิดเห็นจากผู้ส่งออกเกี่ยวกับปัญหาความเสียหายที่เกิดขึ้นในการส่งออกไม้ตัดดอก, โดยมุ่งถึงดอกกล้วยไม้เป็นหลัก เนื่องจากเป็นไม้ตัดดอกที่มีปริมาณการส่งออกสูงสุดถึงกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณส่งออกไม้ตัดดอกรวม. ผลปรากฏว่า สาเหตุความเสียหายประการหนึ่ง เกิดจากการที่ดอกไม้ไม่สามารถทนทานต่อสภาพอากาศเย็นจัดในช่วงฤดูหนาวของประเทศผู้ซื้อปลายทางได้, โดยอากาศเย็นจะผ่านเข้ามากระทบไม้ตัดดอกได้โดยตรงทางช่องระบายอากาศของบรรจุภัณฑ์. ปัจจุบันผู้ส่งออกได้พยายามแก้ปัญหาการส่งออกดอกกล้วยไม้ในช่วงฤดูหนาวของปลายทางด้วยการบุภายในกล่องชั้นในหรือห่อกล่องชั้นในด้วยกระดาษเคลือบยางมะตอยก่อนที่จะบรรจุลงในกล่องชั้นนอกเพื่อการขนส่ง เพื่อช่วยป้องกันการส่งผ่านของอากาศเย็นมาสู่ดอกไม้.

อย่างไรก็ตาม การบุภายในหรือห่อกล่องด้วยกระดาษเคลือบยางมะตอย ทำให้เพิ่มขั้นตอนและเสียเวลาในการบรรจุหีบห่อ อีกทั้งกระดาษเคลือบยางมะตอยมีปัญหาในการกำจัดหลังใช้, โดยเฉพาะความยากต่อการนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ ซึ่งอาจเป็นปัญหาต่อไปในการส่งออกไปยังประเทศคู่ค้าที่เริ่มมีความเข้มงวดเรื่องกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น. ดังนั้นจึงควรได้มีการศึกษาหาแนวทางอื่นแทนการห่อกล่องหรือบุภายในกล่องด้วยกระดาษเคลือบยางมะตอยที่จะช่วยป้องกันดอกไม้จากการกระทบอากาศเย็นจัด และมีความสอดคล้องต่อความนิยมยอมรับของตลาดด้วย.

2. วัตถุประสงค์

2.1 ศึกษาผลของการใช้และไม่ใช้กระดาษเคลือบยางมะตอย ห่อภายนอกกล่องขายปลีกร่วมกับการบรรจุในกล่องขนส่งทั้งเจาะและไม่เจาะช่องระบายอากาศเปรียบเทียบกันในการป้องกันความเย็นกระทบดอกกล้วยไม้ในระหว่างการขนส่งและเก็บรักษาในสภาพอากาศเย็น.

2.2 ศึกษาลักษณะทั่วไปและอายุปักแจกันของดอกกล้วยไม้ จากการบรรจุต่างกัน 4 แบบ ตามข้อ 2.1.



3. วัสดุและวิธีการ

3.1 ดอกกล้วยไม้

ดอกกล้วยไม้ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นดอกกล้วยไม้พันธุ์ลูกผสมระหว่าง Den. Mme Vipa x Candy Stripe # 2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีการส่งออกในปัจจุบัน, ปลูกจากสวนในเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร, มีความยาวก้านระหว่าง 30-35 ซม., จำนวนดอกอยู่ระหว่าง 9-13 ดอก/ช่อ และมีความสดค่อนข้างสม่ำเสมอ. การตัดดอกกล้วยไม้ทำในตอนเช้าก่อนขนส่งจากสวนไปยังโรงคัดบรรจุ แล้วเก็บในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10 ± 2 °ซ. นานประมาณ 2 ชั่วโมง ก่อนตัดก้านเสียบหลอดบรรจุน้ำยา, แล้วบรรจุในซองพลาสติกและกล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขายปลีกจำนวน 4 และ 8 กำ สำหรับกล่องขายปลีกขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามลำดับ ณ ห้องคัดบรรจุที่มีอุณหภูมิประมาณ 25 °ซ. กล่องขายปลีกขนาดเล็ก 10 กล่องหรือขนาดใหญ่ 5 กล่องจะถูกบรรจุลงกล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขนส่ง, เพื่อส่งมายังห้องปฏิบัติการของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทยเพื่อทำการทดลองต่อไป.

3.2 บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก

3.2.1 ซองพลาสติก

ซองพลาสติกรูปสี่เหลี่ยมคางหมูที่มีพื้นที่ผิวทั้งสิ้นประมาณ 3,100 ตร.ซม. เปิดปลายด้านบน (รูปที่ 1) มีการเจาะช่องระบายอากาศแบบกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 1.3 ซม. จำนวน 40 รู หรือร้อยละ 1.71 ของพื้นที่ผิวซอง. ฟิล์มที่ใช้ผลิตจากพลาสติกชนิด OPP มีความหนา 27.5 ไมครอน, มีอัตราการซึมผ่านไอน้ำเท่ากับ 655 ก./ตร.ม.ต่อวัน ที่อุณหภูมิ 38 °ซ. เมื่อวัดอัตราการซึมผ่านไอน้ำด้วยวิธี dish method (International Organization for Standardization, undated)

3.2.2 กระดาษเคลือบยางมะตอย (bitumen paper)

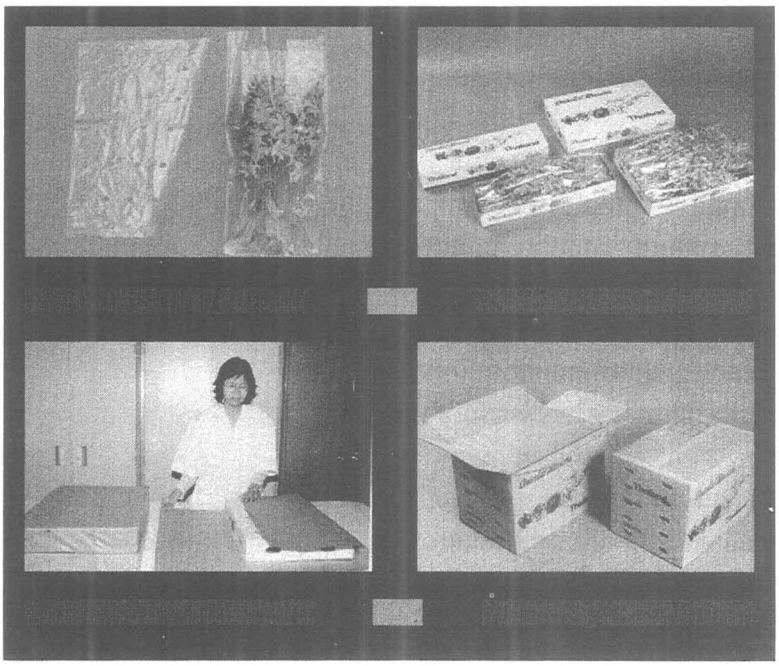
กระดาษเคลือบยางมะตอยที่ใช้มีความหนา 130 ไมครอน, มีขนาด 70 x 60 และ 70 x 95 ซม. ใช้ห่อด้านนอกของกล่องบรรจุดอกกล้วยไม้ขายปลีกขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ตามลำดับ.

3.2.3 กล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขายปลีก

กล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขายปลีกที่ใช้มี 2 ขนาด ดังนี้ :

-กล่องขนาดเล็กมีมิติภายนอก 580x190x74 มม. เป็นกล่องชนิดดายคัท (รูปที่ 1) ฝาและตัวแยกชิ้นกัน ฝาสวมมิดตัวกล่อง. ฝากล่องและตัวกล่องมีรูปแบบตาม International Fiberboard Case Code 0300, ทำจากแผ่นลูกฟูก 1 ชั้น ด้านข้างของกล่องเจาะช่องระบายอากาศเป็นช่องรีแบบ slot ด้านละ 2 ช่อง คิดเป็นเนื้อที่ 6% ของพื้นที่ด้านปลายกล่อง กล่องแบบนี้ วท. พัฒนาเพื่อบรรจุดอกกล้วยไม้ช่อสั้นได้ 40 ช่อ กล่องเปล่ามีน้ำหนักประมาณ 270 ก. และมีค่าการต้านทานแรงกด 600 กก.แรง และผ่านการทดสอบการใช้งานเมื่อเก็บไว้ในที่เย็นและชื้นเป็นเวลานาน (แสนสุภา และคณะ 2532).

-กล่องขนาดใหญ่มีมิติภายนอก 580x380x74 มม. เป็นกล่องที่ วท. ได้พัฒนาขึ้นมาพร้อมกับกล่องขนาดเล็ก เพื่อให้บรรจุดอกกล้วยไม้ช่อสั้นได้ 80 ช่อ. กล่องเปล่ามีน้ำหนักประมาณ 425 ก., ผลิตด้วยรูปแบบและกระดาษชนิดเดียวกับกล่องขนาดเล็ก, เจาะช่องระบายอากาศ 6% ของพื้นที่กล่อง



รูปที่ 1 บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก และขนส่งที่ใช้ในการทดลอง

ด้านปลายเช่นกัน, มีค่าการต้านแรงกด 560 กก.แรง และผ่านการทดสอบการใช้งานเมื่อเก็บไว้ในที่เย็นและชื้นเป็นเวลานานเช่นเดียวกัน (แสนสุภา และคณะ 2531).

3.3 กล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขนส่ง

กล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขนส่งที่ใช้เป็นกล่องแบบฝากับตัวเป็นชิ้นเดียวกัน (regular slotted container; RSC) ทำจากกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น, มีมิติภายนอก 600x400x390 มม. สามารถบรรจุกล่องเพื่อการขายปลีกขนาดเล็กและใหญ่ได้ 10 และ 5 กล่อง ตามลำดับ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1) กล่องเจาะช่องระบายอากาศแบบรีที่ด้านข้างกล่องโดยมีขนาดและตำแหน่งตรงกันกับช่องระบายอากาศของกล่องขายปลีก.

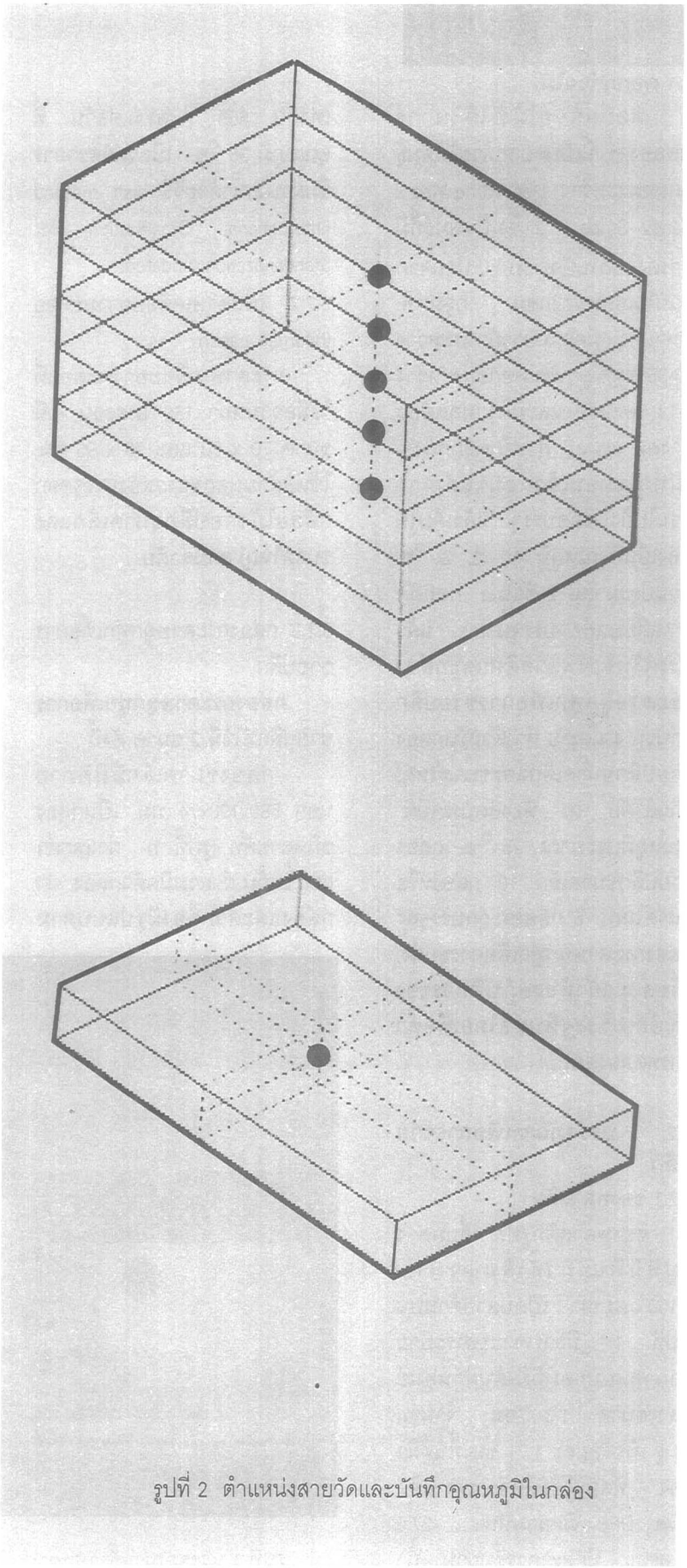
2) กล่องที่ไม่มีการเจาะช่องระบายอากาศ, ทั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบผลการรักษาอุณหภูมิระหว่างกล่องขนส่งทั้ง 2 แบบ.

3.4 การบรรจุและการเก็บรักษา

ทำการทดลองเปรียบเทียบระหว่างกล่องเปล่าและกล่องที่บรรจุดอกไม้แล้ว ตามรายละเอียดดังนี้ :

3.4.1 การบรรจุกล่องพร้อมดอกไม้

นำดอกกล้วยไม้ที่ผ่านการเสียบหลอดน้ำยามาเข้ากำ ๆ ละ 10 ช่อ ก่อนบรรจุซองพลาสติก, แล้วจึงบรรจุเต็มแน่นพอดีในกล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขายปลีกขนาดเล็กและขนาดใหญ่จำนวน 4 และ 8 กำ, หรือมีน้ำหนักบรรจุประมาณ 947 ก. และ 1,895 ก. ตามลำดับ. เสียบสายวัดและบันทึกอุณหภูมิที่ตำแหน่งกลางกล่อง (รูปที่ 2) แล้วจึงบรรจุลงกล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขนส่งตามวิธีการต่อไปนี้ :



รูปที่ 2 ตำแหน่งสายวัดและบันทึกอุณหภูมิในกล่อง

- การบรรจุแบบที่ 1 : กล่องขายปลีกห่อด้วยกระดาษเคลือบยางมะตอย บรรจุในกล่องขนส่งที่เจาะช่องระบายอากาศ (รูปที่ 3). การบรรจุแบบนี้เป็นแบบที่ผู้ส่งออกไม้ดอกใช้อยู่ในปัจจุบัน. วิธีการบรรจุเริ่มด้วย นำกล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขายปลีกที่เสียบสายวัดและบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องเรียบร้อยแล้ว มาห่อด้วยกระดาษเคลือบยางมะตอย, จากนั้นนำมาบรรจุลงกล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขนส่ง แบบที่ 1 ที่เจาะช่องระบายอากาศ จำนวน 10 และ 5 กล่อง สำหรับกล่องขายปลีกขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ตามลำดับ.

- การบรรจุแบบที่ 2 : กล่องขายปลีกห่อด้วยกระดาษเคลือบยางมะตอย บรรจุในกล่องขนส่งที่ไม่เจาะช่องระบายอากาศ (รูปที่ 3). การเสียบสายวัดและปริมาณบรรจุเช่นเดียวกับแบบที่ 1.

- การบรรจุแบบที่ 3 : กล่องขายปลีกไม่ห่อกระดาษเคลือบยางมะตอย บรรจุในกล่องขนส่งที่เจาะช่องระบายอากาศ (รูปที่ 3). การเสียบสายวัดและปริมาณบรรจุเช่นเดียวกับแบบที่ 1.

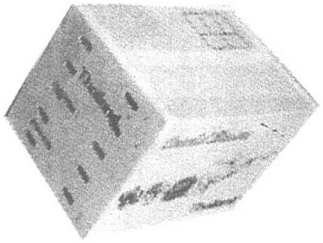
- การบรรจุแบบที่ 4 : กล่องขายปลีกไม่ห่อกระดาษเคลือบยางมะตอย บรรจุในกล่องขนส่งที่ไม่เจาะช่องระบายอากาศ (รูปที่ 3) การเสียบสายวัดและปริมาณบรรจุเช่นเดียวกับแบบที่ 1.

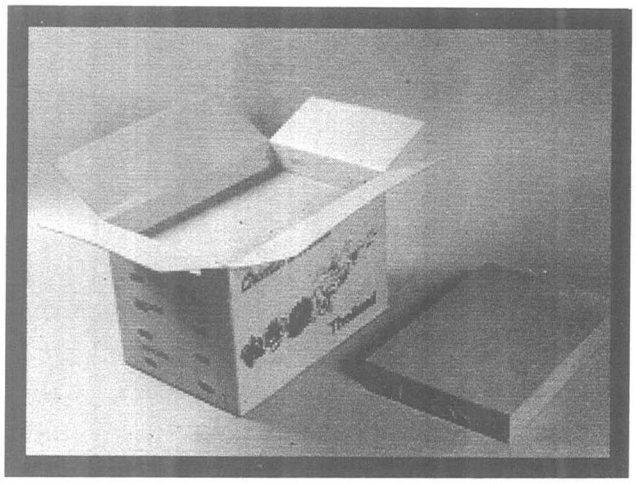
3.4.2 การบรรจุกล่องเปล่า.

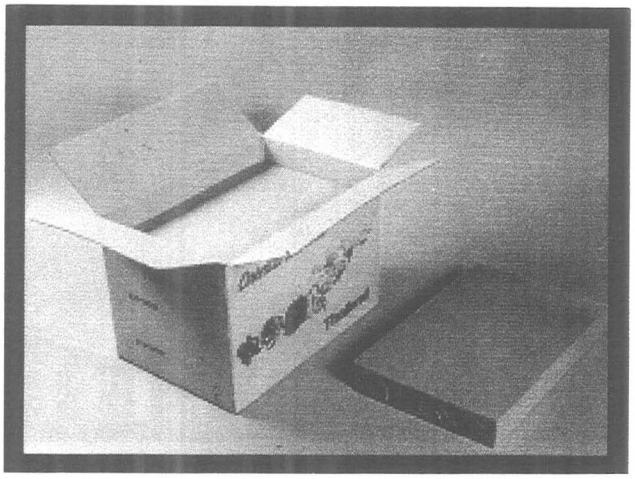
ทำเช่นเดียวกับ 3.4.1 โดยใช้กล่องเปล่าสำหรับการทดลอง

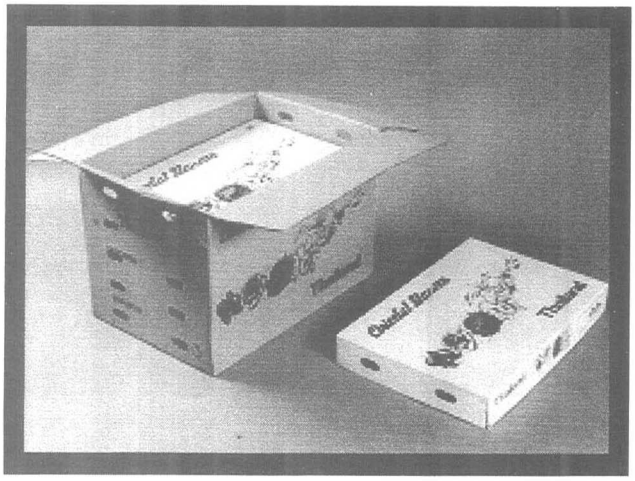
3.4.3 การเก็บรักษา.

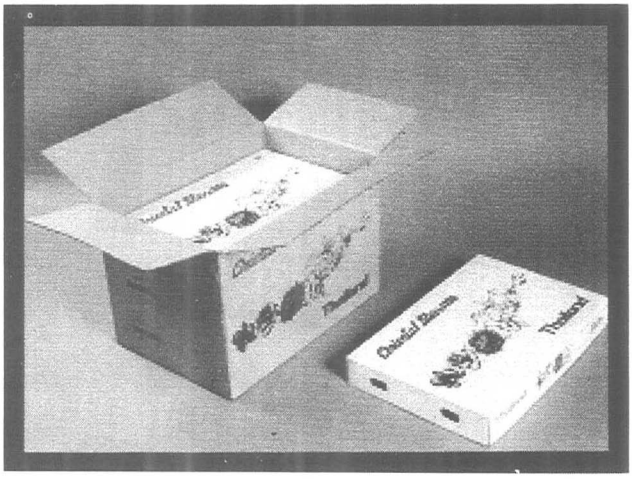
นำกล่องทดลองที่มีการบรรจุแตกต่างกันทั้ง 4 แบบ ทั้งที่มีดอกไม้และไม่มีดอกไม้ตามข้อ 3.4.1 และ 3.4.2 มาเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น (Walk-in











แบบที่ 3 รูปที่ 3 วิธีการบรรจุหีบห่อ **แบบที่ 4**

Cabinet) ที่ 2 ± 2°ซ. และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90 ± 5 นาน 18 ชั่วโมง (รูปที่ 4) เพื่อจำลองสภาวะขนส่งเมื่อถึงท่าอากาศยานปลายทาง, แล้วย้ายมาเก็บที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่ 10 ± 2°ซ. และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90 ± 5 นาน 24 ชั่วโมง เพื่อจำลองสภาวะการเก็บรักษาดอกไม้ของผู้ค้าส่งในต่างประเทศก่อนวางจำหน่าย.

3.5 การตรวจผล

3.5.1 การรักษาอุณหภูมิและป้องกันความเย็น

วัดและบันทึกอุณหภูมิอากาศภายในกล่องดอกไม้ทุก 5 นาที ตั้งแต่เริ่มต้นเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิจนกระทั่งเก็บตัวอย่างดอกกล้วยไม้มาตรวจคุณภาพด้วยเครื่องวัดและบันทึกอุณหภูมิ hybrid recorder, Yogogawa HR 2300 (รูปที่ 4).

3.5.2 ลักษณะปรากฏทั่วไปของดอกไม้

ภายหลังการเก็บรักษาในห้องเย็นเปิดแต่ละกล่องออกตรวจ, บันทึกและให้คะแนนลักษณะปรากฏของดอกไม้ตามความสดโดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ :

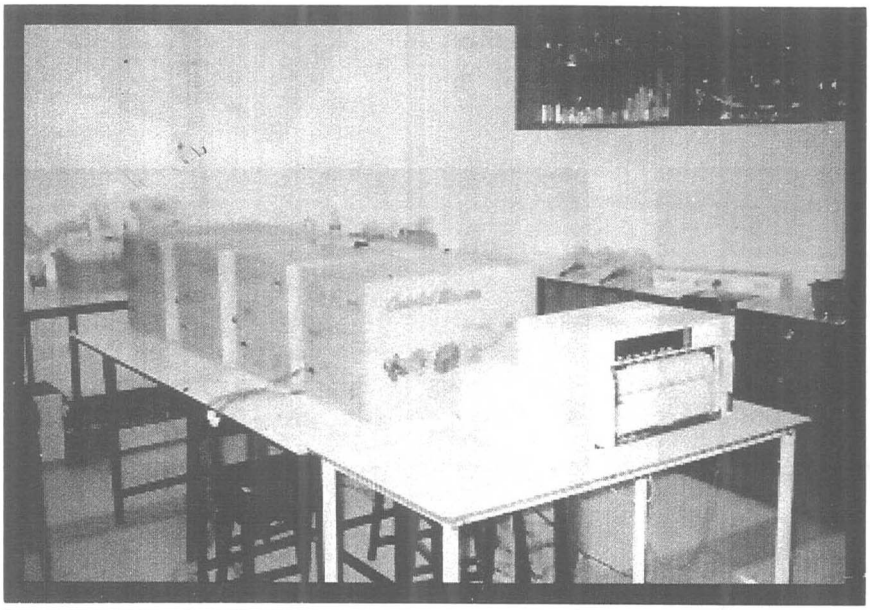
ระดับที่ 5 ดอกกล้วยไม้สดมาก กลีบแข็งเหมือนเพิ่งตัดจากสวน.

ระดับที่ 4 ดอกกล้วยไม้มีสภาพสดมาก เช่นวางจำหน่ายในตลาด.

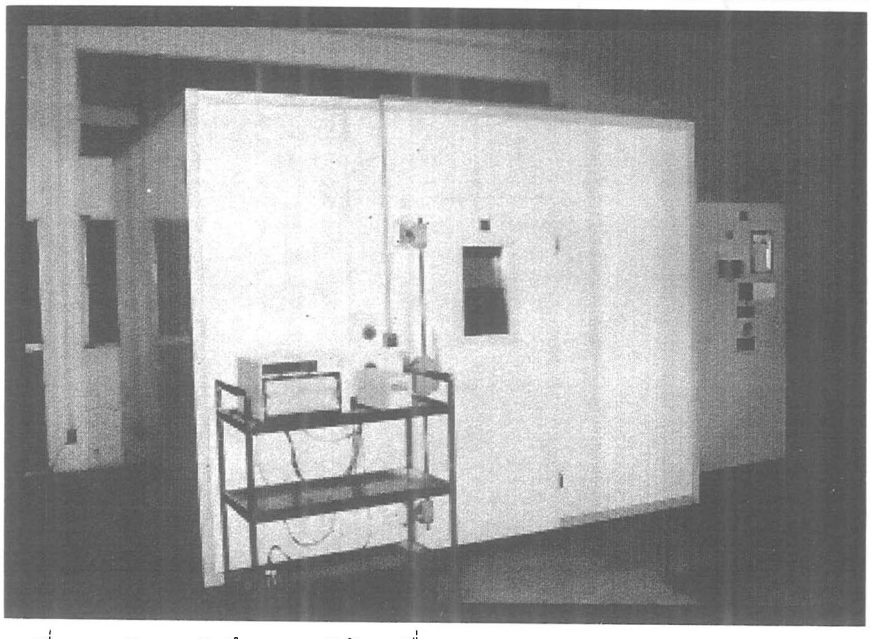
ระดับที่ 3 ดอกกล้วยไม้มีสภาพสดกลีบดอกอ่อนตัวเล็กน้อย

ระดับที่ 2 เริ่มปรากฏดอกเสื่อมสภาพ.

ระดับที่ 1 มีดอกเสื่อมสภาพตั้งแต่ร้อยละ 25.



วัดอุณหภูมิเริ่มต้น



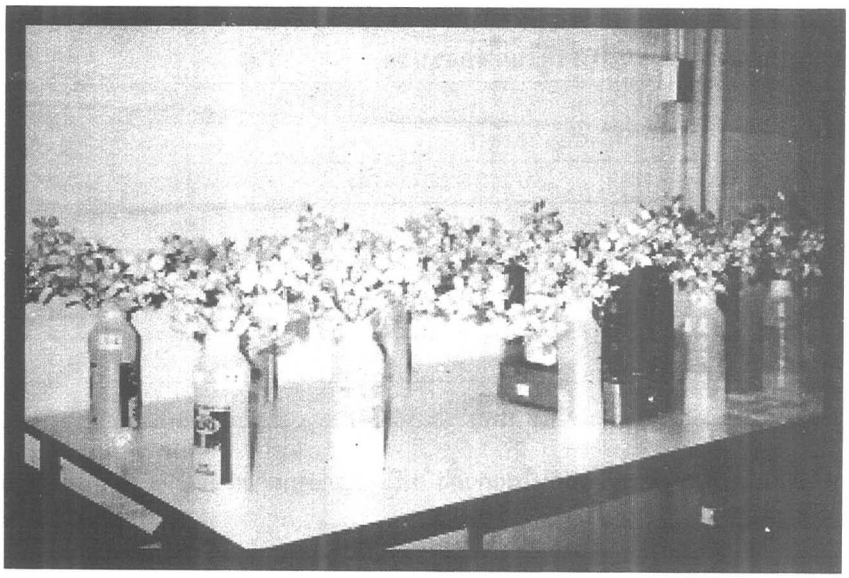
เก็บในตู้ควบคุม Walk-in cabinet

รูปที่ 4 การวัดและบันทึกอุณหภูมิด้วยเครื่อง hybrid recorder

กำหนดให้ระดับคะแนน 3 เป็นคะแนนสูงสุดที่ดอกกล้วยไม้ยังอยู่ในสภาพที่มีคุณค่าทางการตลาด.

3.5.3 อายุการปักแจกัน

สุ่มตัวอย่างช่อดอกกล้วยไม้ที่มีจำนวนดอก, ความยาวก้าน, และความสดใกล้เคียงกัน 3 กำ ๆ ละ 3 ช่อ นับจำนวนดอก, บันทึกความสด, ตัดโคนก้านภายใต้น้ำกลั่นก่อนปักในแจกันที่บรรจุน้ำกลั่น 700 ลบ.ซม. ดังรูปที่ 5. นับจำนวนดอกและตรวจคุณภาพทุกวัน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนตาม 3.5.2 จนกระทั่งดอกกล้วยไม้ในแต่ละช่อเสื่อมสภาพมากกว่าร้อยละ 30 ถือว่าสิ้นสุดอายุปักแจกัน.

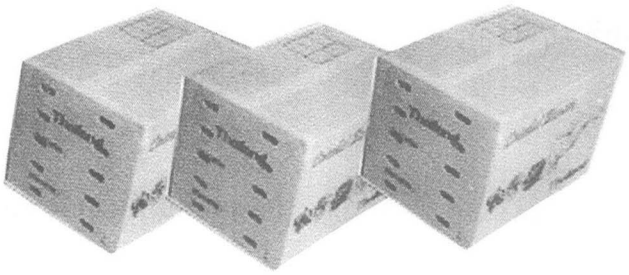


รูปที่ 5 การทดลองอายุปักแจกันของดอกไม้

4. ผลการทดลอง

4.1 ผลการรักษาอุณหภูมิและป้องกันความเย็นภายในกล่อง

ผลการป้องกันความเย็นภายในกล่องต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 1 และ 2.



ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิลงครึ่งหนึ่ง (นาที) ตามตำแหน่งชั้นของกล่องขายปลีกที่บรรจุในกล่องขนส่ง

ตำแหน่งกล่องขายปลีก	ตัวอย่าง			
	กล่องขนาดเล็ก		กล่องขนาดใหญ่	
	กล่องเปล่า	บรรจุดอกไม้เต็ม	กล่องเปล่า	บรรจุดอกไม้เต็ม
ชั้นที่ 1	14 ก	32 ก	12 ก	43 ก
ชั้นที่ 2	21 กข	275 ข	19 ก	475 ข
ชั้นที่ 3	27 ข	361 ข	21 ก	702 ข
ชั้นที่ 4	26 ข	396 ข	20 ก	720 ข
ชั้นที่ 5	20 กข	291 ข	16 ก	502 ข

หมายเหตุ 1) ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแถวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2) ชั้นที่ 1 คือชั้นล่างสุด

3) ตัวเลขในตารางแสดงผลเป็นค่าเฉลี่ยของการบรรจุทั้ง 4 แบบ

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิลงครึ่งหนึ่ง (นาที) ของกล่องขายปลีกที่มีวิธีการบรรจุแตกต่างกัน 4 แบบ

แบบที่	วิธีการบรรจุ	กล่องขนาดเล็ก		กล่องขนาดใหญ่	
	หีบห่อ	กล่องเปล่า	บรรจุดอกไม้เต็ม	กล่องเปล่า	บรรจุดอกไม้เต็ม
1	ห่อกระดาษ+เจาะช่องระบายอากาศ	27 ข	305 ข	21 ข	578 ข
2	ห่อกระดาษ+ไม่เจาะช่องระบายอากาศ	27 ข	302 ข	22 ข	562 ข
3	ไม่ห่อกระดาษ+เจาะช่องระบายอากาศ	13 ก	150 ก	9 ก	260 ก
4	ไม่ห่อกระดาษ+ไม่เจาะช่องระบายอากาศ	22 ข	282 ข	18 ข	545 ข

หมายเหตุ 1) ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแถวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2) เวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิลงครึ่งหนึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของการเรียงซ้อนทั้ง 5 ชั้น

4.2 ลักษณะปรากฏของดอกกล้วยไม้

ผลการตรวจลักษณะทั่วไปของดอกกล้วยไม้ทันทีที่ออกจากห้องเย็น แสดงในตารางที่ 3, พบว่าดอกกล้วยไม้ที่มีการบรรจุหีบห่อที่แตกต่างกัน ยังคงมีความสดใกล้เคียงกันเหมือนเพิ่งตัดจากสวน และยังไม่แตกต่างจากตัวอย่างควบคุมอีกด้วย. นอกจากนี้ การทดสอบทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ตามตารางที่ 4 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติในระหว่างตัวอย่างทั้ง 4 และตัวอย่างควบคุม โดยดอกไม้ที่บรรจุกล่องขายปลีกขนาดเล็กมีคะแนน 4.7, 4.7, 4.7, 4.6 และ 4.7 สำหรับตัวอย่างควบคุมและ

ตารางที่ 3 ลักษณะปรากฏทั่วไปของดอกกล้วยไม้ภายหลังเก็บที่ 2±2°ซ., ความชื้นสัมพัทธ์ 90±5% นาน 18 ชั่วโมง

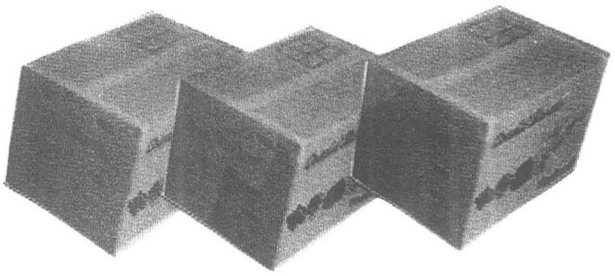
กล่องขายปลีก	วิธีการบรรจุ	ลักษณะปรากฏ	
		บรรจุภัณฑ์	ดอกกล้วยไม้
กล่องขนาดเล็ก	ห่อกระดาษ+เจาะช่อง	กล่องปกติ มีหยดน้ำเกาะที่ฟิล์ม	ดอกกล้วยไม้มีสีสด กลีบแข็ง
	ห่อกระดาษ+ไม่เจาะช่อง	กล่องปกติ มีละอองน้ำเกาะที่ฟิล์ม	ดอกกล้วยไม้มีสีสด กลีบแข็ง
	ไม่ห่อ+เจาะช่อง	กล่องปกติ มีละอองน้ำเกาะที่ฟิล์ม	ดอกกล้วยไม้มีสีสด กลีบแข็ง
	ไม่ห่อ+ไม่เจาะช่อง	กล่องปกติ มีหยดน้ำเกาะที่ฟิล์ม	ดอกกล้วยไม้มีสีสด กลีบแข็ง
	ตัวอย่างควบคุม	กล่องปกติ ไม่สังเกตเห็นหยดน้ำ	ดอกกล้วยไม้มีสีสด กลีบแข็ง
กล่องขนาดใหญ่	ห่อกระดาษ+เจาะช่อง	กล่องปกติ มีหยดน้ำเกาะที่ฟิล์ม	ดอกกล้วยไม้มีสีสด กลีบแข็ง
	ห่อกระดาษ+ไม่เจาะช่อง	กล่องปกติ มีละอองน้ำเกาะที่ฟิล์ม	ดอกกล้วยไม้มีสีสด กลีบแข็ง
	ไม่ห่อ+เจาะช่อง	กล่องปกติ ไม่สังเกตเห็นหยดน้ำ	ดอกกล้วยไม้มีสีสด กลีบแข็ง
	ไม่ห่อ+ไม่เจาะช่อง	กล่องปกติ มีหยดน้ำเกาะที่ฟิล์ม	ดอกกล้วยไม้มีสีสด กลีบแข็ง
	ตัวอย่างควบคุม	กล่องปกติ ไม่สังเกตเห็นหยดน้ำ	ดอกกล้วยไม้มีสีสด กลีบแข็ง

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยคะแนนของลักษณะปรากฏทั่วไปของดอกกล้วยไม้ที่มีวิธีการบรรจุต่างกัน

วิธีการบรรจุ	กล่องขนาดเล็ก	กล่องขนาดใหญ่
ห่อกระดาษ+เจาะช่องระบายอากาศ (แบบที่ 1)	4.7 ก	4.7 ก
ห่อกระดาษ+ไม่เจาะช่องระบายอากาศ (แบบที่ 2)	4.7 ก	4.8 ก
ไม่ห่อกระดาษ+เจาะช่องระบายอากาศ (แบบที่ 3)	4.6 ก	4.8 ก
ไม่ห่อกระดาษ+ไม่เจาะช่องระบายอากาศ (แบบที่ 4)	4.7 ก	4.8 ก
ตัวอย่างควบคุม	4.7 ก	4.8 ก

หมายเหตุ 1) ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแถวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2) ตัวอย่างควบคุมเป็นตัวอย่างดอกกล้วยไม้ที่เสียบน้ำยาบรรจุของพลาสติก บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูก เก็บในห้องเย็นที่ 10 ± 2 °ซ.



ตัวอย่างบรรจุแบบที่ 1 ถึง 4 ตามลำดับ, และกล่องขายปลีกขนาดใหญ่มีคะแนน 4.8, 4.7, 4.8, 4.8, 4.8 สำหรับตัวอย่างควบคุมและตัวอย่างบรรจุแบบที่ 1 ถึง 4 ตามลำดับ.

4.3 อายุปักแจกันของดอกกล้วยไม้

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยอายุปักแจกันของดอกกล้วยไม้ที่มีวิธีการบรรจุต่างกันเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม, พบว่า ดอกกล้วยไม้ในกล่องขายปลีกขนาดเล็กมีอายุปักแจกันเฉลี่ย 7.6, 7.6, 6.8, 6.0 และ 6.0 วัน สำหรับตัวอย่างควบคุมและตัวอย่างบรรจุแบบที่ 1-4 ตามลำดับ, โดยตัวอย่างควบคุมมีอายุปักแจกันนานที่สุด และตัวอย่างที่ไม่ห่อกระดาษเคลือบยางมะตอยมีอายุปักแจกันน้อยที่สุด. นอกจากนี้ ยังมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ระหว่างตัวอย่างที่มีการห่อและไม่ห่อกระดาษเคลือบยางมะตอย.

ผลการทดลองในกล่องขายปลีกขนาดใหญ่มีความแตกต่างเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับกล่องขายปลีกขนาดเล็ก โดยอายุปักแจกันเฉลี่ยของดอกกล้วยไม้ในตัวอย่างควบคุมและตัวอย่างบรรจุแบบที่ 1-4 คือ 6.0, 6.3, 6.3, 4.0 และ 5.3 ตามลำดับ. ดอกไม้ในกล่องที่ไม่ห่อกระดาษเคลือบยางมะตอยและบรรจุในกล่องขนส่งที่มีการเจาะช่องระบายอากาศ จะมีอายุปักแจกันสั้นที่สุด.

5. บทวิจารณ์

5.1 ผลการรักษาอุณหภูมิและป้องกันความเย็นภายในกล่อง

ตารางที่ 1 และ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ พบว่า ถ้าเป็นกล่องเปล่ากล่องบรรจุดอกกล้วยไม้ขายปลีกขนาดเล็กจะป้องกันความเย็นได้ดีกว่ากล่องขายปลีกขนาดใหญ่ในทุกรูปแบบการบรรจุ, เนื่องจากกล่องขนาดเล็กจะประกอบด้วยจำนวนชั้นของกระดาษลูกฟูกที่ทำหน้าที่เป็นฉนวนภายในกล่องขนส่งมากกว่ากล่องขายปลีกขนาดใหญ่. แต่เมื่อบรรจุดอกกล้วยไม้แล้ว ผลตามตารางที่ 1 พบว่า กล่องขายปลีกขนาดใหญ่จะป้องกันความเย็นจากภายนอกเข้าสู่ดอกกล้วยไม้ได้ดีกว่ากล่องขนาดเล็ก, ทั้งนี้เนื่องจากกล่องขายปลีกขนาดใหญ่บรรจุดอกกล้วยไม้จำนวนมากกว่ากล่องขายปลีกขนาดเล็กส่งผลให้ความร้อนสะสมที่เกิดขึ้นมากในดอกกล้วยไม้ช่วยชะลอการส่งผ่านความเย็นภายในกล่อง.

เมื่อพิจารณาความสามารถในการป้องกันความเย็นของการบรรจุต่างกัน 4 แบบ จากค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิของตัวอย่างทั้งหมด ทั้งที่เป็นกล่องเปล่าและกล่องบรรจุดอกกล้วยไม้แล้ว และไม่ว่าจะเป็นกล่องขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ก็ตาม, ผลจากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า กล่องขายปลีกที่มีการห่อกระดาษยางมะตอยไม่ว่าจะบรรจุในกล่องขนส่งที่มีการเจาะช่องระบายอากาศหรือไม่เจาะช่องระบายอากาศ (แบบที่ 1 และ 2) จะป้องกันความเย็นได้ดีกว่ากล่องขายปลีกที่ไม่ได้ห่อกระดาษยางมะตอยและบรรจุ

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของอายุปักแจกัน (วัน) ของดอกกล้วยไม้ที่มีวิธีการบรรจุต่างกัน

วิธีการบรรจุ	กล่องขนาดเล็ก	กล่องขนาดใหญ่
ห่อกระดาษ+เจาะช่องระบายอากาศ (แบบที่ 1)	7.6 ข	6.3 ข
ห่อกระดาษ+ไม่เจาะช่องระบายอากาศ (แบบที่ 2)	6.8 กข	6.3 ข
ไม่ห่อกระดาษ+เจาะช่องระบายอากาศ (แบบที่ 3)	6.0 ก	4.0 ก
ไม่ห่อกระดาษ+ไม่เจาะช่องระบายอากาศ (แบบที่ 4)	6.0 ก	5.3 ข
ตัวอย่างควบคุม	7.6 ข	6.0 ข

หมายเหตุ 1) ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแถวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2) ตัวอย่างควบคุมเป็นตัวอย่างดอกกล้วยไม้ที่เสียบน้ำยาบรรจุซองพลาสติก บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูกเก็บในห้องเย็นที่ 10 ± 2 °ซ.

ในกล่องขนส่งที่ไม่ได้เจาะช่องระบายอากาศ (แบบที่ 4) และมีการเจาะช่องระบายอากาศ (แบบที่ 3) ตามลำดับ, ทั้งนี้คาดว่าเนื่องจากกระดาษเคลือบยางมะตอยเป็นฉนวนที่สามารถป้องกันความเย็นมากระทบดอกไม้ได้ดีในระดับหนึ่ง. อย่างไรก็ตาม ผลทางสถิติแสดงให้เห็นว่า การบรรจุแบบที่ 1, 2 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ทั้ง 3 แบบนี้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการบรรจุแบบที่ 3.

เมื่อพิจารณาความแตกต่างในการป้องกันความเย็นระหว่างชั้นที่วางเรียงกล่องขายปลีกในกล่องขนส่งเดียวกัน ผลของทุกตัวอย่างเป็นไปในแนวเดียวกันคือ กล่องขายปลีกชั้นที่อยู่ล่างสุด (ชั้นที่ 1) จะเย็นเร็วที่สุดและแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกล่องขายปลีกชั้นอื่น ๆ ที่วางเรียงในกล่องขนส่งเดียวกัน.

5.2 ลักษณะปรากฏของดอกกล้วยไม้

ภายหลังเก็บดอกกล้วยไม้ในห้องเย็นแล้วนำมาตรวจทันทีพบว่าดอกกล้วยไม้ได้รับการยอมรับจากผู้ซื้อไม่แตกต่างกัน โดยดอกกล้วยไม้ยังมีความสดใกล้เคียงกับเพิ่งตัดมาจากสวน (ตารางที่ 3 และ 4), ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การห่อยางมะตอยไม่ได้ทำให้ดอกกล้วยไม้เกิดการสะสมความร้อนจนเกิดความเสียหาย แม้ว่ารูปแบบการลดอุณหภูมิของตัวอย่างที่ห่อกระดาษยางมะตอยจะช้ามากเมื่อเปรียบเทียบกับกล่องที่ไม่ห่อกระดาษ. ในขณะเดียวกัน ดอกกล้วยไม้ที่ไม่ได้ห่อยางมะตอยในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ค่อนข้างต่ำในระยะเวลานานก็ไม่ได้แสดงอาการสะท้านหนาว (chilling injury) จนกระทั่งผู้ซื้อไม่ยอมรับ, ซึ่งอาจเนื่องจากดอกกล้วยไม้ที่เลือกใช้เป็นสายพันธุ์ลูกผสมที่มีความทนทานต่ออากาศเย็น และการเก็บรักษาในห้องเย็นที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนัก ทำให้ไม่เกิดอาการดังกล่าวจนสังเกตเห็น.

5.3 อายุปักแจกันของดอกกล้วยไม้

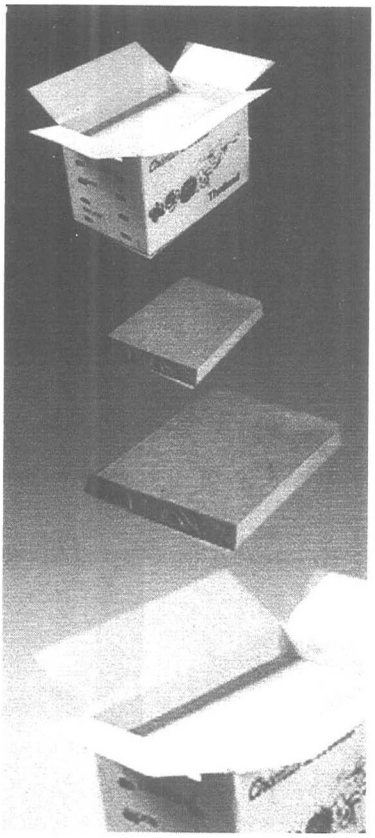
ถึงแม้ว่าผลของการบรรจุหีบห่อและความเย็นจะไม่ส่งผลต่อลักษณะปรากฏของดอกกล้วยไม้เมื่อเปิดตรวจทันที แต่ก็มีความแตกต่างในระหว่างอายุปักแจกันของดอกกล้วยไม้, โดยในกล่องขายปลีกขนาดเล็กมีความแตกต่างในระหว่างกล่องที่ห่อและไม่ห่อกระดาษเคลือบยางมะตอย. กล่องที่ไม่ห่อกระดาษเคลือบยางมะตอยทั้งที่บรรจุในกล่องขนส่งแบบเจาะและไม่เจาะช่องระบายอากาศจะมีอายุปักแจกันสั้นที่สุด เนื่องจากการได้รับความเย็นเป็นระยะเวลานาน แม้ว่าจะไม่สังเกตเห็นอาการสะท้านหนาวแต่ก็ส่งผลต่ออายุปักแจกัน.

ดอกกล้วยไม้ในกล่องขายปลีกขนาดใหญ่ที่ไม่ห่อกระดาษเคลือบยางมะตอยและบรรจุในกล่องขนส่งเจาะช่องระบายอากาศที่กล่องขนส่งมีอายุปักแจกันเฉลี่ยสั้นที่สุดเพียง 4 วัน น่าจะชี้ให้เห็นว่าการที่ดอกกล้วยไม้ ซึ่งเป็นไม้ดอกเมืองร้อนได้รับอากาศเย็นเป็นเวลานานจะมีอายุปักแจกันที่สั้นลง.

6. บทสรุป

การศึกษาผลการบรรจุหีบห่อที่ต่างกัน 4 แบบ ต่อการช่วยป้องกันความเย็นมากระทบดอกกล้วยไม้ที่บรรจุอยู่ภายในกล่อง พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างการบรรจุ 3 แบบ คือ การห่อกล่องขายปลีกด้วยกระดาษเคลือบยางมะตอย และบรรจุในกล่องขนส่งที่ไม่เจาะรู แต่การบรรจุทั้ง 3 แบบนี้แสดงความแตกต่างจากการบรรจุอีกแบบหนึ่งคือ ไม่ห่อกล่องขายปลีกและใช้กล่องขนส่งเจาะรู. โดยกล่องบรรจุแบบหลังนี้จะป้องกันความเย็นมากระทบดอกไม้ได้น้อยกว่าอีก 3 แบบข้างต้น.

ภายหลังการเก็บที่สภาวะจำลองการส่งออก พบว่า ดอกไม้ในกล่องทุกตัวอย่างมีความสดใกล้เคียงกัน. แต่เมื่อนำมาปักแจกันพบว่า ดอกไม้ที่บรรจุในกล่องขายปลีกที่ไม่มีการห่อและใช้กล่องขนส่งเจาะรู มีอายุปักแจกันสั้นกว่าแบบอื่นๆ ในขณะที่การบรรจุแบบอื่นๆ ให้ผลไม่แตกต่างกัน.

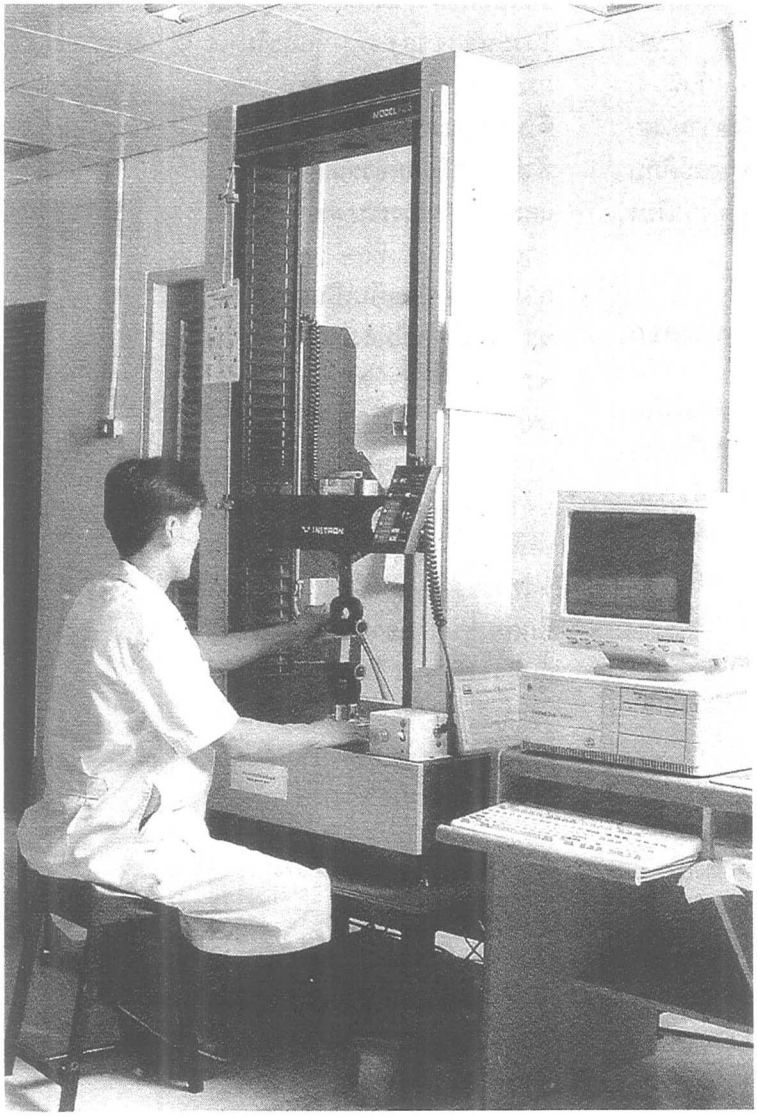


7. เอกสารอ้างอิง

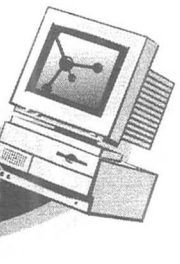
แสนสุภา, สักขี; เรืองเดชวรชัย, ชาญชัย; วิจารณ์, ชัชวาล; พันธ์เจริญ, สมหมาย; เกิดศิริ, อธิคม; ศรแสดง, เทอดพงษ์; และ กมลรัตนกุล, อัญชลี. 2531. การพัฒนาภาชนะบรรจุเพื่อการลดอุณหภูมิของกล้วยไม้โดยการอัดลมเย็น ตอนที่ 1. วท : กรุงเทพฯ (รายงานฉบับที่ 1, โครงการวิจัยที่ ภ.30-02/2)

แสนสุภา, สักขี; เรืองเดชวรชัย, ชาญชัย และ กมลรัตนกุล, อัญชลี. 2532. การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการวางขายให้เหมาะสมต่อการลดอุณหภูมิ. วท : กรุงเทพฯ (รายงานฉบับที่ 3, โครงการวิจัยที่ ภ.30-02/2)

International Organization for Standardization, undated. Sheet materials - Determination of Water Vapour Transmission Rate-Dish method. ISO 2528 - 1974 (E).



ยำเทคโน



ไฟไหม้โลก !

เพื่อให้ทันสมัย และในฐานะที่เป็นมนุษย์ร่วมโลกกับเขาด้วยคนหนึ่งจึงควรให้ความสนใจต่อปรากฏการณ์ *เอล นิโน (EL Nino)* ที่กำลังดังอยู่ในขณะนี้เอาไว้บ้าง

ขอฉายหนังซ้ำสักนิดสำหรับคนที่มัวตกใจกับสภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ และยังทำใจไม่ได้กับราคาข้าวแกงที่เพิ่มสูงขึ้นจนไม่ทันได้รับรู้ว่า *เอล นิโน* นั้นคืออะไร

ผู้มีความรู้เรื่องอากาศและสิ่งแวดล้อมของโลกให้คำอธิบายเอาไว้ว่า ปรากฏการณ์เอล นิโน เกิดขึ้นเมื่อลมสินค้าที่พัดจากฝั่งตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกไปทางทิศตะวันตกเกิดอ่อนกำลังลง เป็นเหตุให้กระแสน้ำอุ่นที่ถูกลมพัดมาถึงแถบประเทศอินโดนีเซีย...ไหลย้อนกลับไปทางอเมริกาใต้

ผลโดยรวมก็คือ ทำให้ดินฟ้าอากาศเกิดการวิปริตแปรปรวนไปทั่วโลก ฝนตกหนักในที่ซึ่งไม่เคยตกและมีน้ำท่วมอย่างรุนแรง กับเกิดภัยแล้งในบริเวณที่เคยเป็นป่าดิบชื้น ทำให้เกิดไฟไหม้ป่าอย่างมโหฬารเช่นที่เกาะสุมาตราของประเทศอินโดนีเซียเป็นต้น

มีคำถามว่า เมื่อประเทศอินโดนีเซียได้ประสบภัยจากผลของเอลนิโนเช่นนี้ แล้วทวีปอเมริกาใต้ที่กระแสน้ำอุ่นไหลย้อนกลับไปนั้นเล่าเป็นอย่างไร?

ตอบว่า กำลังโดน (ภัยธรรมชาติ) อยู่อย่างหนักเช่นเดียวกัน

ความร้อนและความแห้งแล้งที่ทำให้เกิดไฟไหม้ป่าที่อินโดนีเซียสุดร้ายแรงเมื่อเดือนตุลาคมที่ผ่านมานั้น บัดนี้กำลังสร้างความพินาศให้กับป่าอเมริกาใต้เช่นเดียวกัน ทั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากดาวเทียมของสหรัฐอเมริกาชื่อ NOAA-12 ซึ่งรายงานว่าไฟได้ลุกเผาผลาญไปทั่วป่าดิบชื้นของประเทศบราซิลรวดเร็วเสียยิ่งกว่าเหตุการณ์เมื่อครั้งตอนปลายของคริสต์ศักราช 1980 และความเสียหายในครั้งนี้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวมของโลกทีเดียว

บริเวณแถบลุ่มน้ำอเมซอนของประเทศบราซิลเป็นป่าดิบชื้น (rainforest) เพียง 1 ใน 2 แห่งของโลกที่อุดมสมบูรณ์และใหญ่ที่สุดคู่กับป่าของอินโดนีเซีย จึงถือเป็นทรัพยากรธรรมชาติอันมีค่ายิ่งของชาวโลกที่ยังหลงเหลืออยู่

ดาวเทียม NOAA-12 ได้ชี้ให้เห็นจุดที่มีไฟไหม้ป่าแถบลุ่มน้ำอเมซอนของประเทศบราซิล ว่ามีถึง 24,000 จุดระหว่างต้นเดือนสิงหาคมถึงกลางเดือนกันยายนอันเป็นช่วงเวลาที่มีไฟไหม้ชุกที่สุด ถือได้ว่าเพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วถึง 28%

การตรวจจุดไฟไหม้ ใช้เครื่องมือติดตั้งบนดาวเทียมที่เรียกว่า "Advanced Very-High Resolution Radiometers" ตรวจจับจุดที่อุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นในเวลากลางคืน ซึ่งแม้ว่าวิธีการนี้จะไม่สามารถสำรวจจุดไฟไหม้ได้ทั้งหมด เพราะบางจุดมีขนาดเล็กเกินไป หรือไฟดับมอดไปเสียก่อนที่จะถึงเวลากลางคืน แต่ตัวเลขที่รายงานก็เป็นค่าเฉลี่ยที่น่าเชื่อถือได้ กล่าวคือ ดาวเทียม NOAA-12 ตรวจพบจุดไฟไหม้เฉลี่ยคืนละ 600 จุดตลอดเวลา 40 วันที่ทำการเฝ้าสำรวจ

Stephan Schwartzman นักมานุษยวิทยาแห่งกองทุนป้องกันสิ่งแวดล้อม กรุงวอชิงตัน ดี.ซี. ผู้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลกล่าวว่า "การที่มีไฟไหม้ป่ามากขึ้นเป็นเครื่องชี้บ่งให้เห็นแน่ชัดว่าอัตราการทำลายป่ากำลังเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เขาประมาณว่า อัตราการทำลายป่าอย่างต่อเนื่องในปัจจุบันอาจจะสูงกว่าช่วงเวลาที่เคยสูงที่สุดเมื่อปี ค.ศ. 1988 ซึ่งมีอัตราการทำลายอยู่ประมาณ 20,000 ตารางกิโลเมตร ต่อปี

พนัส บูรณศิลปิน
เรียบเรียงจากเรื่อง Scorched earth
เขียนโดย Fred Pearce ในวารสาร
New Scientist ฉบับ วันที่ 11 ตุลาคม 1997

วิธีเอาชนะ อาการ Jet Lag

ผู้ที่เคยเดินทางไกลไปต่างประเทศโดยเครื่องบิน เช่นไปประเทศสหรัฐอเมริกา, ประเทศในทวีปยุโรป ฯลฯ หรือเดินทางขากลับมายังประเทศไทยก็ดี เมื่อมาถึงประเทศที่หมายแล้ว มักจะเกิดอาการอ่อนเพลีย ง่วงเหงาหาวนอน หรือเมื่อได้เวลานอน แล้วกลับตาแข็งไม่ยอมหลับ ไม่สบายเนื้อสบายตัว หรือบางครั้ง เมื่อถึงเวลารับประทานอาหารก็ยังไม่อยากรับประทาน อาการเหล่านี้ เป็นอาการที่เรียกว่า Jet lag อันมีสาเหตุมาจากการนั่งเครื่องบินนานๆ เดินทางเกินกว่า 3 time zone* (ส่วนของโลกที่แบ่งออกตามเส้นแวงห่างกัน 15 องศา แต่ละส่วนใช้เวลาห่างกัน 1 ชม.) ทำให้เกิดการเปลี่ยนเวลาเข้านอน และเวลาตื่นนอนจากที่เคยปฏิบัติ และต้องมาปรับตัวให้เข้ากับเวลาท้องถิ่นของประเทศที่ไปถึง ทำให้ปรับตัวไม่ทัน จึงทำให้เกิดอาการดังกล่าว

การบินจากประเทศตะวันออกมุ่งไปยังตะวันตก เช่นบินจากเอเชียไปยุโรป ทำให้วันของผู้เดินทางยาวนานขึ้น และในทางกลับกัน การบินจากประเทศตะวันตกมายังตะวันออกจะทำให้วันสั้นลง และเป็นเที่ยวบินที่ทำให้ผู้โดยสารเกิดอาการ Jet lag มากที่สุด

นิตยสารเกี่ยวกับการบินได้กล่าวถึงวิธีป้องกันการเกิดอาการ Jet lag ไว้ดังนี้คือ

วิธีแรก ควรจะเตรียมเลื่อนหรือปรับเปลี่ยนเวลาเข้านอน และเวลาตื่นนอนล่วงหน้า สำหรับปรับใช้ในประเทศที่เรากำลังจะเดินทางไป เช่นถ้าต้องการเดินทางจากกรุงเทพฯ ไปยุโรป ก็ให้ปรับเวลานอน และตื่นนอนให้ช้าลงวันละ 1 ชม. เช่น เคยเข้านอน 4 ทุ่ม ตื่นตี 5 ก็ให้เข้านอน 5 ทุ่ม ตื่น 6 โมงเช้า วันต่อมาก็เข้านอน 2 ยาม ตื่น 7 โมง เป็นต้น ทำเช่นนี้ทุกวันเป็นเวลา 3 วันก่อนวันเดินทางในทำนองเดียวกัน หากเดินทางจากยุโรปกลับกรุงเทพฯ ก็ให้เข้านอนและตื่นนอนเร็วขึ้นจากที่เคยทำวันละ 1 ชม. เป็น เวลาประมาณ 3 วันก่อนเดินทางเช่นกัน หากต้องใช้เวลาเดินทางนานมากๆ ถึง 20 กว่าชั่วโมง ควรหยุดพักค้างคืน ณ ประเทศที่อยู่ระหว่างทางจะดีกว่า

วิธีต่อมา คือ ควรเปลี่ยนเมนูอาหารให้เหมาะสมกับการเดินทางโดยเครื่องบิน เช่นถ้าไม่ต้องการนอนต้องรับประทานอาหารประเภทโปรตีนให้มากๆ เข้าไว้ แต่ถ้าต้องการนอนหลับยาว ให้รับประทานอาหารประเภทแป้ง หรือคาร์โบไฮเดรทมากๆ ควรเริ่มปฏิบัติการรับประทานอาหารเช่นว่านี้ก่อนการเดินทาง 3 วันเช่นกัน โดยสลับเมนูอาหารหนัก กับเมนูอาหารเบาๆ วันเว้นวัน เมนูอาหารหนัก ได้แก่รับประทานอาหารเช้าและอาหารกลางวันประเภทโปรตีน เพราะไม่ต้องการการนอนหลับ ส่วนอาหารเย็นให้รับประทานอาหารจำพวกแป้ง เช่น ข้าว หรือขนมปังมากๆ

ส่วนวันถัดไป ให้รับประทานอาหารประเภทเบาๆ ได้แก่สลัดผักต่างๆ น้ำซุป ผลไม้ ฯลฯ

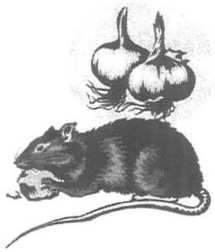
ถ้าคุณไม่ต้องการปฏิบัติตามข้อแนะนำในเรื่องการเปลี่ยนเมนูอาหารข้อนี้ เนื่องจากไม่สะดวกหรือไม่อยากจะเปลี่ยนนิสัยการรับประทานแล้วไซร้ ยังมีข้อแนะนำข้อสุดท้ายอีกหนึ่งข้อ คือ

จงพักผ่อนให้มากๆ ก่อนเดินทางและเมื่อเดินทางไปถึงประเทศจุดหมายปลายทางแล้ว ให้ประพฤติตัวตามเวลาท้องถิ่นให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น ออกจากกรุงเทพฯ 24 นาฬิกา ไปถึงปารีส 6 โมงเช้าเวลาท้องถิ่น เราก็ต้องปฏิบัติตัวกลมกลืนไปกับชาวปารีเซียนโดยการรับประทานอาหารเช้า กลางวัน เย็น และเข้านอนตามเวลาท้องถิ่น

ดังที่กล่าวไว้ตอนต้น คือ การบินจากตะวันตกมาตะวันออก จะเกิดอาการ Jet lag รุนแรงกว่า ยิ่งบินจากสหรัฐอเมริกามาไทยด้วยแล้ว การเปลี่ยนแปลงเวลาจะมีผลกระทบต่อร่างกายมากจริงๆ วิธีการที่กล่าวมาแล้วนั้น ขอให้คุณลองไปปฏิบัติดูว่าจะได้ผลหรือไม่เพียงใด บางท่านอาจจะเคยใช้ยาเมลาโทนินช่วยให้นอนหลับระหว่างอยู่บนเครื่องบิน ซึ่งบางท่านก็บอกว่าใช้แล้วได้ผล บางท่านก็ไม่ได้ผล แต่ยานี้แพทย์ไม่แนะนำให้นักบินรับประทานเพื่อให้นอนหลับในช่วงพักการบิน

พเยาว์ รอดโพธิ์ทอง
เรียบเรียงจากเรื่อง "Overcoming Jet lag"
จากวารสาร Flight Safety Information
Sept. 1997

กระเทียม มีประโยชน์อีกแล้ว



นักวิทยาศาสตร์จากมหาวิทยาลัย West Virginia ศึกษาผลของกระเทียมต่อมะเร็งที่กระเพาะปัสสาวะในหนู (mice) โดยฉีดสารสกัดจากกระเทียมให้ทุกสัปดาห์ และพบว่ามันช่วยลดขนาดของเนื้องอกและเพิ่มอัตราการรอดชีวิต เช่นเดียวกับการให้สารสกัดกระเทียม โดยการละลายน้ำและให้ทางปาก ซึ่งพบว่าสามารถทำให้เนื้องอกเหี่ยวลงและไม่มีผลข้างเคียงที่เป็นอันตรายแต่อย่างใด นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่ากระเทียมจะไปช่วยกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ทำให้หนูสามารถต่อสู้กับโรคร้ายได้

ที่มา : Medical Notes, Style. 8 June 1997 : 40.

ฉันทรา พูนศิริ

ยาแอสไพรินใช้ทาก็ได้

นักวิจัยชาวอินเดียพบว่าคนไข้ที่ประสบอาการปวดเรื้อรัง (chronic) บางรายสามารถลดอาการปวดลงได้โดยวิธีง่ายๆ เช่นการใช้ยาแอสไพรินละลายในคลอโรฟอร์มแล้วถูลงที่ผิวหนังบริเวณที่เกิดอาการ ร้อยละ 75 ของคนไข้ที่ทดลองด้วยวิธีนี้จะรู้สึกทุเลาอาการปวดภายใน 10-20 นาที และจะออกฤทธิ์ได้นานเกือบ 4 ชั่วโมง นักวิจัยคาดว่า คลอโรฟอร์มจะไปละลายไขที่เคลือบบนผิวหนัง ทำให้ยาสามารถแทรกซึมเข้าสู่บริเวณที่เกิดอาการปวดได้ แหล่งข่าวไม่ได้แจ้งว่าวิธีนี้จะก่อให้เกิดอาการระคายเคืองต่อผิวหนังหรือไม่

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

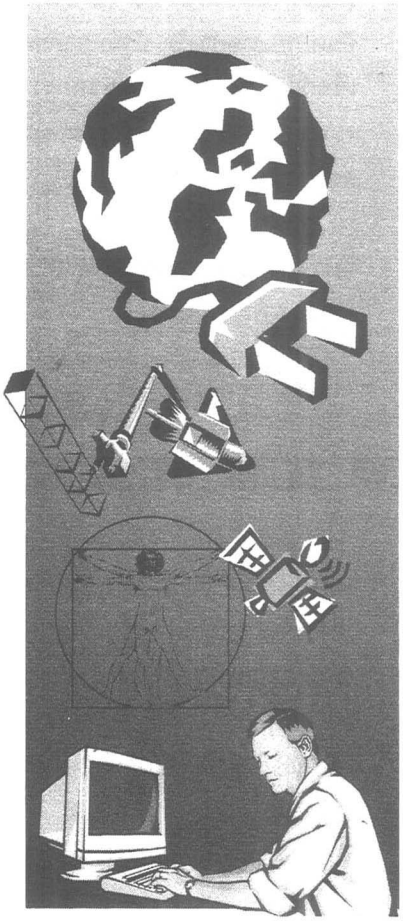
ฉันทรา พูนศิริ

Convergence เทคโนโลยีการสื่อสารใหม่สำหรับโลกไร้พรมแดน

คำว่า **Convergence** ตามพจนานุกรมอังกฤษ-ไทย หลายๆ เล่มจะให้คำแปลไว้คล้ายคลึงกันว่าหมายถึง การบรรจบกัน การรวมกัน หรือการรวมศูนย์ ซึ่งพอจะนึกในมโนภาพได้ง่ายๆ คือ การมารวมกันณ จุดใด จุดหนึ่ง และเมื่อนำมาใช้กับโลกของการสื่อสารแล้วก็หมายความถึง การรวมกันซึ่งระบบและอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งอาจจะได้แก่ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่ใช้ในการสื่อสาร ทำให้เกิดเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใหม่ และทันสมัยกว่าเดิม ให้บริการที่หลากหลายและอเนกประสงค์ สมกับคำที่ว่า "โลกไร้พรมแดน"

บริษัท MediaOne ซึ่งเป็นบริษัททางด้านโทรคมนาคมแห่งหนึ่งในสหรัฐอเมริกา ได้คิดค้นเทคโนโลยีทางการสื่อสารที่เรียกว่า Convergence นี้ขึ้นและกำลังเปิดตลาดอยู่ในย่านเอเชีย เทคโนโลยีนี้ได้รวมเอาระบบโทรศัพท์ เคเบิลทีวี และอินเตอร์เน็ต เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งได้มีการวิเคราะห์ว่าเทคโนโลยี Convergence นี้ ได้ก่อให้เกิดผลกระทบกับภาคอุตสาหกรรมในหลายๆ ระดับ คือ

- ลักษณะการผลิตในอุตสาหกรรมเครือข่ายในการสื่อสารจะมีแนวโน้มที่เปลี่ยนแปลงไป เพราะเครือข่ายในการสื่อสารแต่เดิม จะแยกเสียง ภาพ และเส้นทางการเดิน



ทางของข้อมูลออกจากกัน แต่ Convergence สามารถพัฒนาการส่งข้อมูลในเวลาหนึ่งๆ โดยใช้สายเคเบิลเดียวกันได้

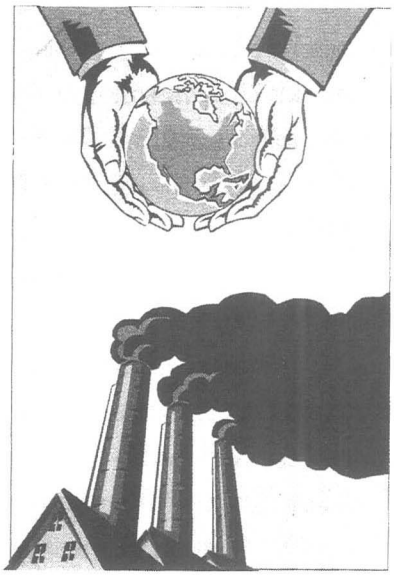
- เครือข่ายของคอมพิวเตอร์ในสำนักงานใหญ่ของธุรกิจต่างๆ ที่จะเชื่อมโยงกับโลกภายนอก จะขยายออกไปมากกว่าเดิม เช่น แต่เดิมเคยเชื่อมโยงกับเพียงสำนักงานสาขา พนักงานตัวแทน หรือลูกค้า ก็อาจขยายไปสู่คู่ค้าอื่นๆ ได้มากขึ้น

- มีการเปิดตลาดเสรีทางการค้าด้านเทคโนโลยีโทรคมนาคมมากขึ้น ไม่มีการผูกขาด ดังเช่นที่ตลาดส่วนใหญ่ในเอเชียเป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งทำให้ผู้บริโภคต้องเสียเงินมากทั้งในเรื่องอุปกรณ์และค่าบริการ แต่ Convergence จะช่วยลดค่าใช้จ่ายของผู้บริโภคในส่วนนี้ เช่น สมัครเป็นสมาชิกเคเบิลทีวี ก็มีสิทธิ์ใช้บริการอินเตอร์เน็ตได้

บริษัทผู้คิดค้นเทคโนโลยีกำลังพยายามอย่างยิ่งยวดในการเจาะตลาดในภูมิภาคเอเชีย โดยมองถึงแนวโน้มของตลาดว่าจะเป็นไปในทิศทางใด รวมถึง ลู่ทางในการลงทุนทางเทคโนโลยีหลักๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาในขั้นต่อไป และที่สำคัญ คือ การแสวงหากลยุทธ์ว่า จะโน้มน้าวให้ลูกค้าเชื่อว่าจะได้รับประโยชน์จากการบริการแบบ Convergence นี้อย่างแท้จริงได้อย่างไร (โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับในยุคค่าเงินบาทลอยตัวอย่างประเทศไทย)

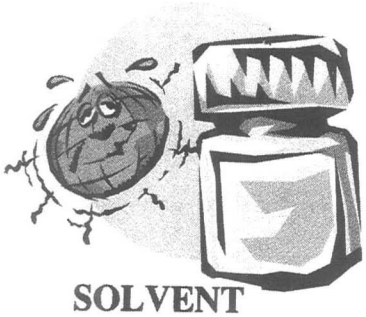
นฤมล รื่นไวย์

ผลิตภัณฑ์สารเคลือบที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม



ผลิตภัณฑ์สารเคลือบ ในปัจจุบัน มีแนวโน้มในการพัฒนาเทคโนโลยีทางการผลิต ให้เป็นมิตรกับธรรมชาติมากขึ้น โดยมีการวิจัยและพัฒนาให้ได้สารเคลือบที่ปราศจากตัวทำละลาย (solvent) ในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา เทคโนโลยีการเคลือบดังกล่าวนี้ ได้กลายเป็นทางเลือกใหม่แทนการเคลือบเปียก (wet coatings) แบบเดิม ปัจจุบันได้มีการนำสารเคลือบปลอดตัวทำละลาย ไปใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท โดยใช้เป็นหลักกับการเคลือบในอุตสาหกรรมการผลิตประตู กรอบผนัง กระดาษที่ใช้ตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ หมึกพลาสติกสำหรับการพิมพ์ออฟเซ็ทซึ่งใช้กับการพิมพ์หนังสือพิมพ์ หนังสือเล่ม วารสารและกล่องกระดาษ นอกจากนั้น ยังนำมาใช้ในอุตสาหกรรมรถยนต์ การเคลือบขดลวดและแถบโลหะขนาดใหญ่ เช่น อะลูมิเนียมหรือเหล็กกล้า การพัฒนาเทคโนโลยีของสารเคลือบยังมีการคิดค้นจนได้มาซึ่งสารเคลือบปลอดมลพิษที่ใช้กับวัสดุอื่น เช่น น้ำยาเคลือบพื้นผิวภายนอกที่ทนต่อสภาวะดินฟ้าอากาศ ซึ่งใช้กับหลังคาอาคาร น้ำยาเคลือบภายในสำหรับกรอบประตู หม้อไอน้ำ และอุปกรณ์เครื่องใช้ในครัวเรือน

เทคโนโลยีสารเคลือบอีกประเภทหนึ่ง ได้แก่ การพัฒนาสารเคลือบโพลิเมอร์ ที่สามารถใช้ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีสารไพรเมอร์ (primer) ในการลงพื้นก่อน ทำให้ช่วยประหยัดพลังงานในการเคลือบและการทำให้

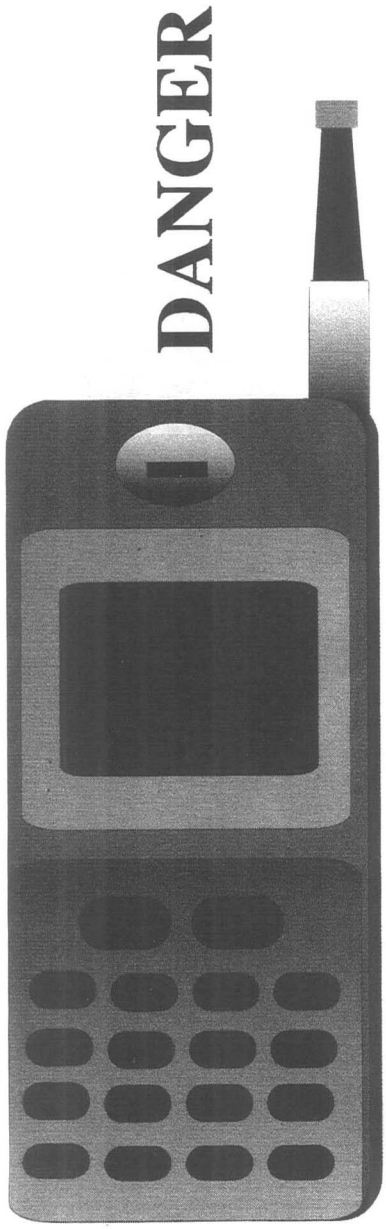


สารไพรเมอร์แห้ง และยังช่วยไม่ให้เกิดสารตกค้างอีกด้วย นอกจากนั้นยังได้มีการพัฒนาระบบการเคลือบที่ทันสมัยขึ้น ทั้งแบบที่ปกป้องรักษาพื้นผิววัสดุ และทำให้พื้นผิวมีความแข็งแรงขึ้น โดยอาศัยแสงอัลตรา-ไวโอเลต และลำแสงอิเล็กตรอน

เทคโนโลยีดังกล่าวนับเป็นการตื่นตัวในการผลิตสารเคลือบที่ไม่เป็นพิษภัยต่อสภาวะแวดล้อม ขณะเดียวกันก็ปลอดภัยกับชีวิตคนมากขึ้นเช่นกัน

นฤมล รื่นไวย์

ภัย... อันตรายจากการใช้โทรศัพท์มือถือ



การสื่อสารที่สะดวกรวดเร็วทันใจ กลายเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับชีวิตคนไทยในปัจจุบัน ทุกอย่างย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสีย อย่างเจ้ามือถืออันน้อยที่เป็นฮีโร่ช่วยชีวิตคนกรุงยามจราจรวิกฤตเช่นทุกวันนี้ โทรศัพท์มือถือเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับทุกคนที่ใช้กันอย่างดาษดื่นไม่ว่าจะเป็นระดับผู้บริหาร ข้าราชการ นักธุรกิจ ตลอดจนนักศึกษาประชาชนทั่วไป จึงเปรียบเสมือนเป็นปัจจัยที่ 6 ของชีวิตมนุษย์ในยุคไฮเทค เพราะใช้เวลาน้อยนิดก็สามารถติดต่อสื่อสารกันได้

จากการศึกษาด้านชีววิทยาทางการแพทย์พบว่า คลื่นโทรศัพท์เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่งเช่นเดียวกับรังสีเอกซ์เรย์ รังสีอัลตราไวโอเลต ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ได้ ดังที่มีข่าวในสหรัฐอเมริกามีผู้ฟ้องร้องว่าโทรศัพท์มือถือเป็นต้นเหตุที่ทำให้เป็นโรคมะเร็งสมองได้ อันตรายที่ได้รับเข้าไปอาจจะเกิดจากคลื่นวิทยุ ซึ่งมีตั้งแต่รู้สึกทันทีที่ได้รับ เช่น อาการปวดศีรษะ เครียด เป็นต้น

นอกจากทำให้ต้องได้รับอันตรายแล้วยังทำให้สิ้นเปลืองเงินบ่อยๆ เพื่อซื้ออุปกรณ์เพิ่มเติมในการเปลี่ยนถ่าน แบตเตอรี่ ซึ่งในปัจจุบันไส้แบตเตอรี่ที่ใช้เป็นถ่านโทรศัพท์มือถือนั้นจะมี 2 ชนิด คือ Nicad (nickel cadmium cells) และ ชนิด Hydride (nickel metal hydride cells) ทั้งสองชนิดนี้ จะมีการใช้งานแตกต่างกันไป แต่ท่านจะทราบหรือไม่ว่าแบตเตอรี่ที่ใช้และหมดสภาพแล้ว เมื่อทิ้งไม่ถูกที่ก็จะกลายเป็นขยะอันตรายไปทันที อาจจะก่อให้เกิดโทษต่อสุขภาพร่างกายของมนุษย์เข้าสู่ร่างกายโดยระบบทางเดินหายใจ การสูดดมเข้าไปทีละน้อยและบ่อยๆ ครั้งนั้น จะทำให้เกิดพิษเรื้อรังและส่งผลทำให้ไตอักเสบ ข้อเสื่อม ฯลฯ ได้ และทำให้เกิดมลพิษในสิ่งแวดล้อมได้

และเมื่อเร็วๆ นี้ พบว่าคลื่นแม่เหล็กจากโทรศัพท์เข้าไปรบกวน เครื่องมือทางการแพทย์ส่งผลให้การทำงานผิดพลาด และผู้ป่วยอาจตายได้

ฉะนั้นกระทรวงสาธารณสุขจึงได้กำหนดให้**โรงพยาบาลเป็นเขตปลอดมือถือ** ถึงแม้ว่าโทรศัพท์มือถือจะเป็นการบริการเสริมพิเศษเพื่อไม่ให้พลาดในการติดต่อก็ตาม แต่เนื่องจากโทรศัพท์มือถือบางรุ่นมีคลื่นความส่งแรงไปรบกวนเครื่องมือแพทย์ และมีผลทำให้การตรวจวัดโรคของผู้ป่วยอาจคลาดเคลื่อนได้ เพราะโทรศัพท์มือถือทำงานการสื่อสารด้วยคลื่นวิทยุ ซึ่งเมื่ออุปกรณ์ใดที่ทำงานด้วยระบบคลื่นวิทยุเหมือนกัน ก็อาจจะเกิดสัญญาณแทรกซ้อนขึ้นได้

หากมีการใช้โทรศัพท์ วิธีที่ควรปฏิบัติเพื่อลดอัตราความเสี่ยงและหลีกเลี่ยงอันตรายที่จะได้รับควรถือเครื่องให้ห่างจากหูอย่างน้อย ประมาณ 1-2 นิ้ว ให้ถือเครื่องในแนวดิ่ง หรือเอนออกไปด้านข้าง 45 องศา และให้ส่วนเสาอากาศห่างจากศีรษะมากที่สุด

บุญเรียม ชมเมฆ

แหล่งข้อมูล

ฐานเศรษฐกิจ. 2540. ปีที่ 17. ฉบับที่ 1,137. (พฤษภาคม 2540) หน้า 47.

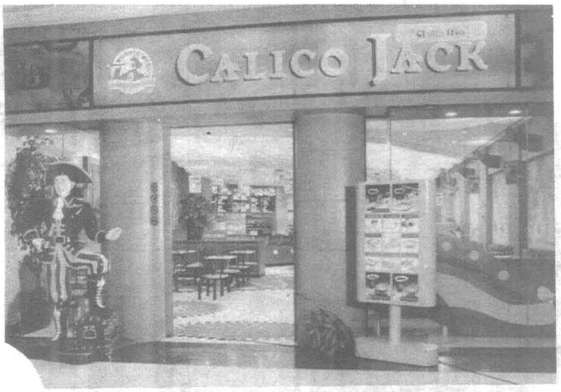
สารสัมพันธ์. 2536. ใช้โทรศัพท์วิทยุมือถือ ให้ห่างจากมะเร็ง. 19 (กรกฎาคม 2536). หน้า 3-4


โจ๋เด้ว
ลูกชิ้นหมู
ลูกอนามัย
เปน
พสตาร์
แม่ซ้อย นางรำ.

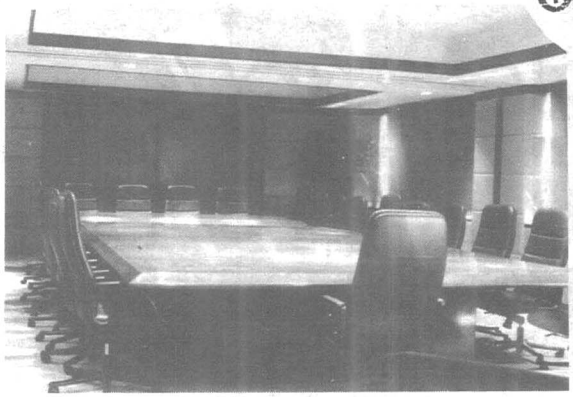
บริษัท เจมิไนย แอนด์ แอสโซซิเอท จำกัด

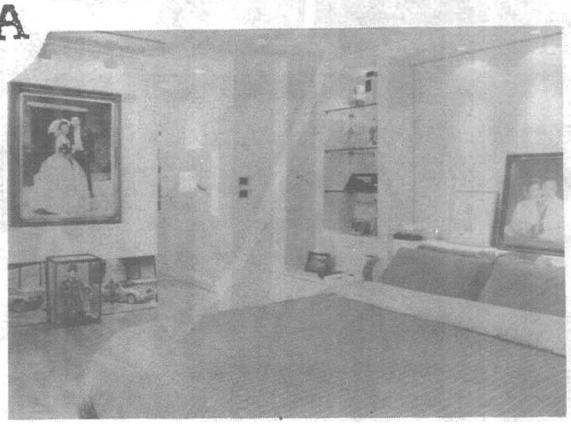
G&A

GEMINAI & ASSOCIATE CO., LTD.-



G&A





- ☆ บริหารโครงการ
- ☆ ศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด
- ☆ บริหารการตลาดและการขาย
- ☆ ออกแบบสถาปัตยกรรม
- ☆ ออกแบบตกแต่งภายใน
- ☆ รับเหมาก่อสร้าง

บริษัท เจมิไนย แอนด์ แอสโซซิเอท จำกัด
979/80 ชั้น 26 อาคาร เอส เอ็ม ทาวเวอร์ ถ.พหลโยธิน
แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

TEL : 2980014
2980556 - 63
FAX : 298-0564

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี พี รัชดา ออโต้

นายศาโรจน์ ศุริยพงศ์ประไพ

รับเคาะ – พ่นสีรถยนต์ ทุกชนิด

เลขที่ 111 ตรงข้ามโรงแรมปิ๊ปอิน 2 ☎ 6452730
ถ. เทียมร่วมมิตร รัชดาภิเษก 2472712
ห้วยขวาง กรุงเทพ ฯ 10320 01-9304574

1 ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2 โฟม, ถาด P.S., ถ้วยน้ำ C-FINE ผลิตจากเม็ดพลาสติก P.S. เหมือนกัน

3 ใช้โฟมบรรจุอาหาร สะดวก สะอาด ปลอดภัย ราคาถูก

4 โฟมบรรจุอาหาร ผลิตด้วยเม็ดพลาสติก พี.เอส. (POLYSTYRENE)
ไม่ใช้สาร ซี.เอฟ.ซี. (C.F.C.) จึงไม่ทำลายชั้นบรรยากาศโลก

5 และนำกลับมาหมุนเวียนใช้ทำผลิตภัณฑ์เครื่องใช้อย่างอื่นได้
โดยไม่ต้องรอการย่อยสลายจากธรรมชาติ

บริษัท พี.พี.แพคเกจจิ้ง จำกัด
50/6 หมู่ที่ 12 ถ.พุทธมณฑลสาย 5 ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม 73210
TEL : 811 9300 - 9 FAX : 811 9311

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

คณะเทศมนตรี สมาชิกสภาเทศบาลเมืองศรีราชา

อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โทร. (038) 313-901

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

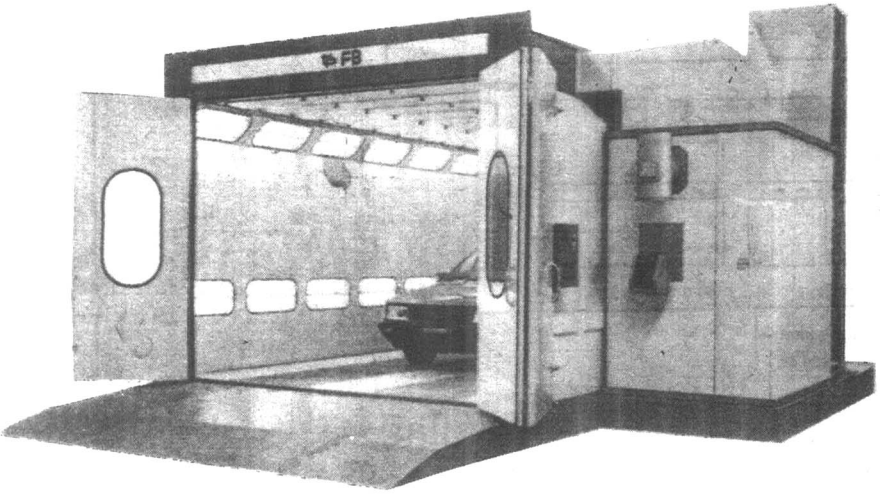
จาก

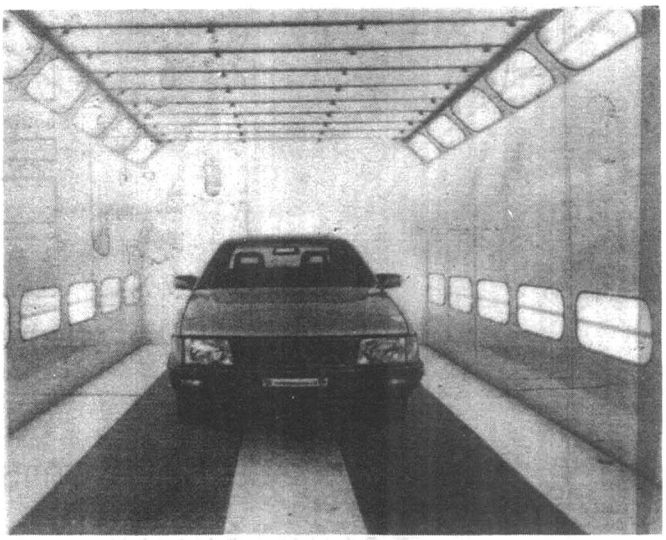
โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า

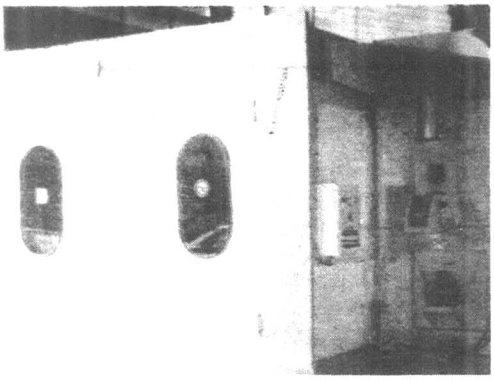
206 ถ.นนทบุรี 1 อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี โทร. 968-1363

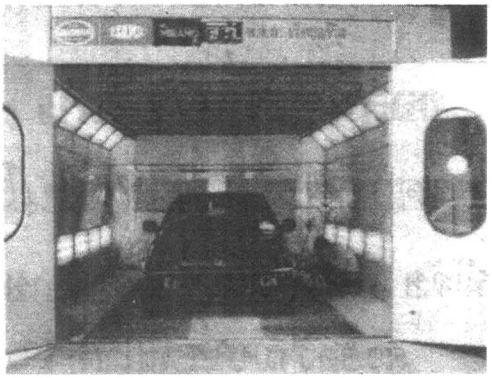
บริษัท เว้งเวอร์วิส (1994) จำกัด

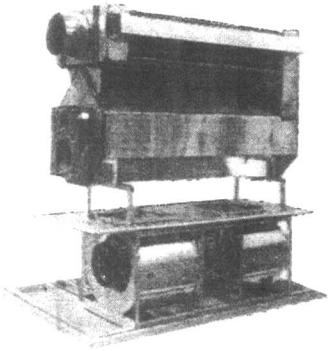
อู่เคาะพ่นสีรถยนต์มาตรฐาน เคาะตัวถังด้วยช่างฝีมือระดับปรมาจารย์ พร้อมด้วยอุปกรณ์ดึงตัวถังอันทันสมัย ช่างพ่นสีชำนาญการผสมสี บริการท่านด้วยสี อีซามุ ซึ่งทางอู่ได้เป็นตัวแทนจำหน่าย ชั่งสีและผสมสีด้วยเครื่องชั่งคอมพิวเตอร์ เครื่องคนสีจาก บ.สีอีซามุไทยเป็นสีกึ่งแห้งช้า และ 2K จากประเทศญี่ปุ่น มีห้องพ่นสี อบสี ด้วยน้ำมันโซล่าสั่งตรงจาก ประเทศอิตาลี โดย บ.โรตารี่เอ็นจิเนียริ่ง เอเชีย ประเทศไทย จำกัด ปรับอุณหภูมิได้ถึง 80 องศา

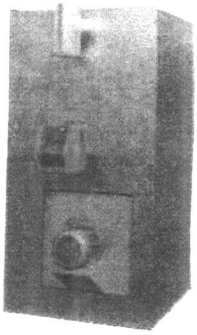


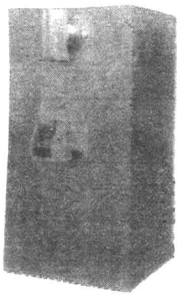


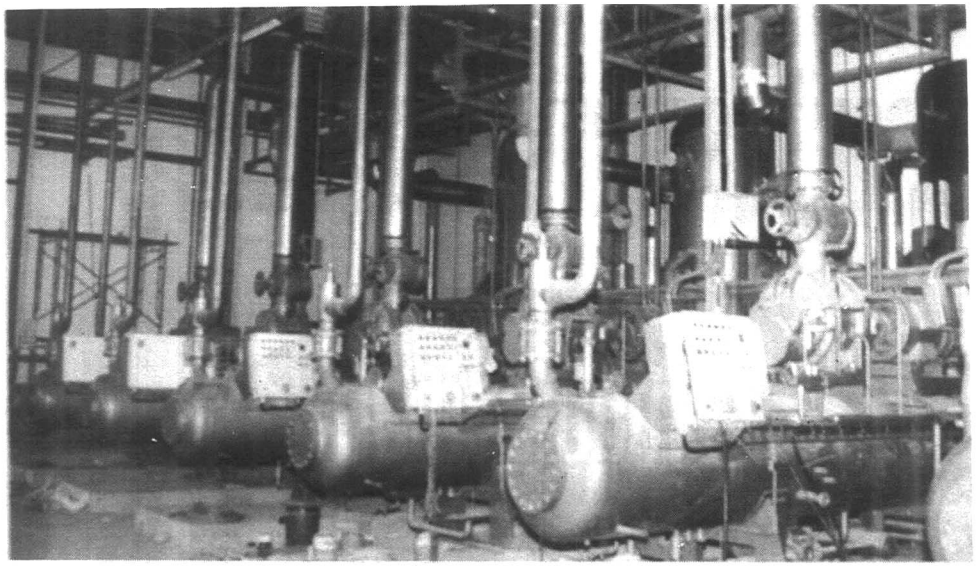






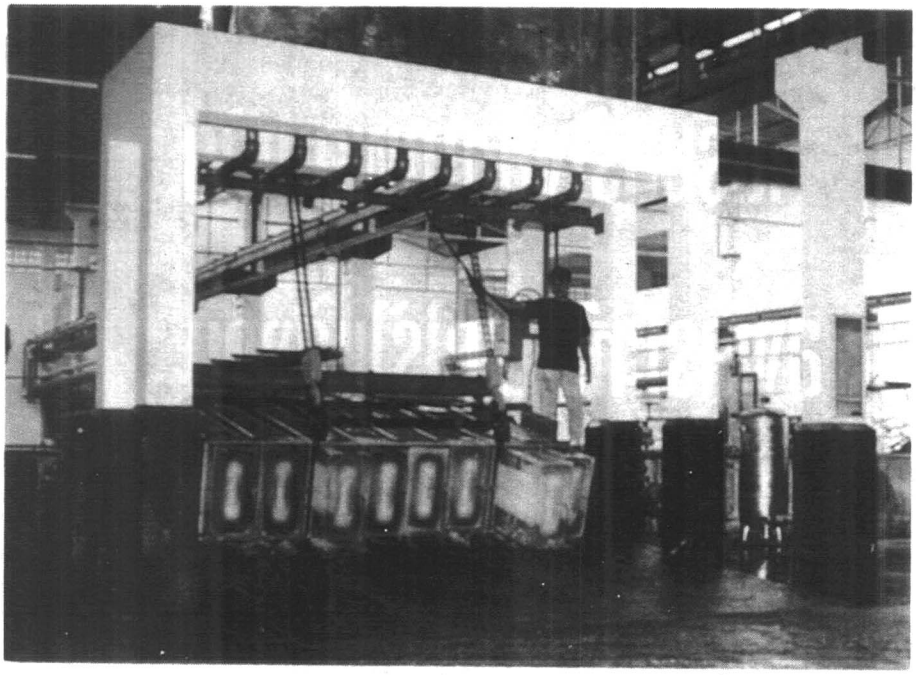




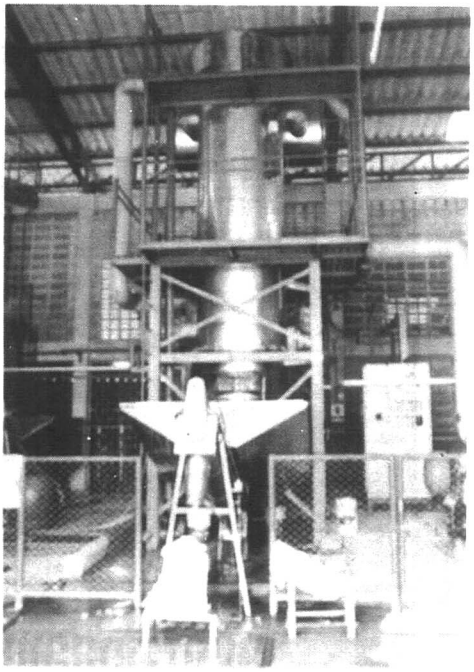


REFRIGERATION SYSTEM

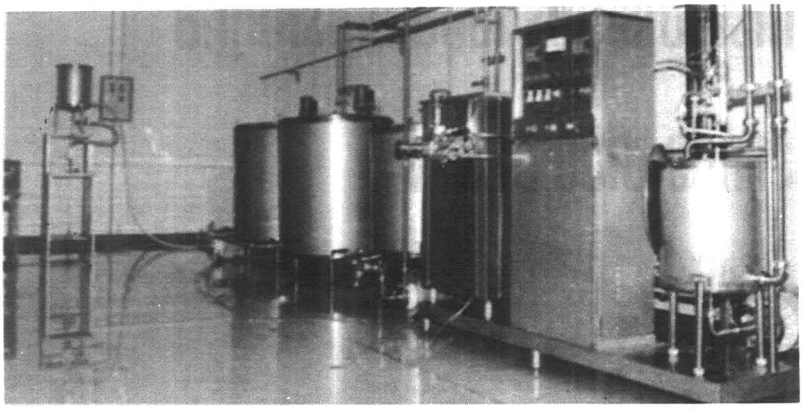
FOOD GRADE
STAINLESS STEEL TANK



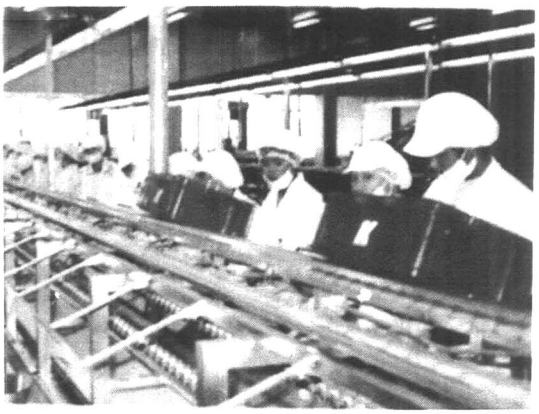
BLOCK ICE PLANT



"PATKOL" TUBE ICE MAKER



PASTEURIZER



SHRIMP PROCESSING LINE

บริษัท พัฒน์กล จำกัด (มหาชน)

20/14-15 หมู่ 10 สุขุมวิท 103 (ตรงข้ามสวนหลวง ร.9)

ประเวศ กรุงเทพฯ 10260

โทร.328-1032-49 โทรสาร 328-1245, 328-1058

ท่านมีส่วนช่วยสังคมของเราให้น่าอยู่

ทำนุบำรุงศาสนา

ช่วยพัฒนาการศึกษาและอาชีพ

เสริมสร้างสุขภาพอนามัย

สงเคราะห์ผู้ยากไร้ในสังคม

รายได้จากสลากกินแบ่งรัฐบาลเป็นรายได้ของรัฐเพื่อพัฒนาประเทศและสนับสนุนกิจการสาธารณประโยชน์สาธารณกุศล

เพื่อคืนกำไรแก่ประชาชนโดยตรง

สำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาล

ช่วยรัฐพัฒนาชาติ ช่วยราษฎร์พัฒนาสังคม

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี จาก

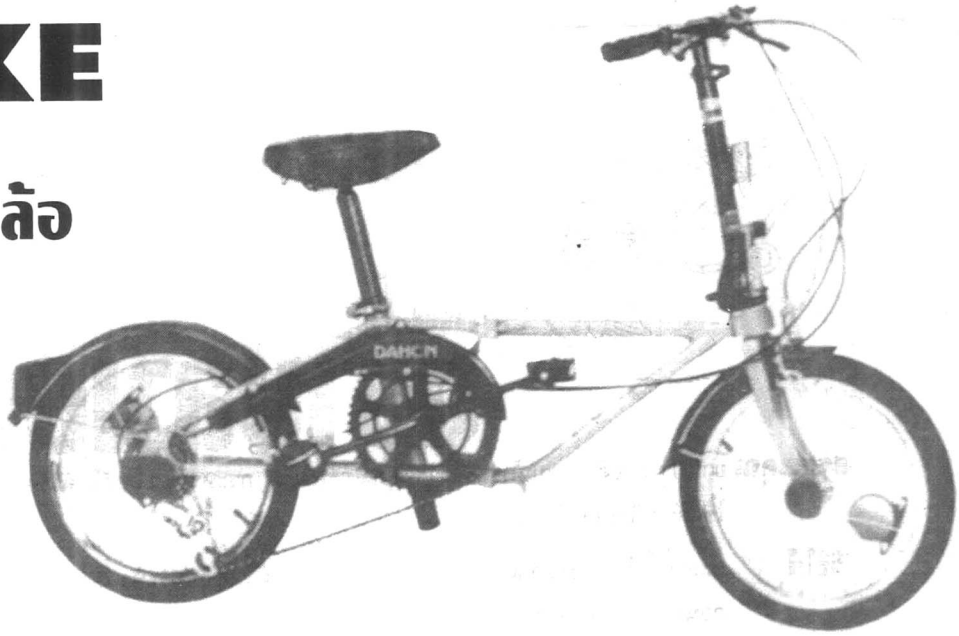
นายฉะโอด รุ่งเรือง

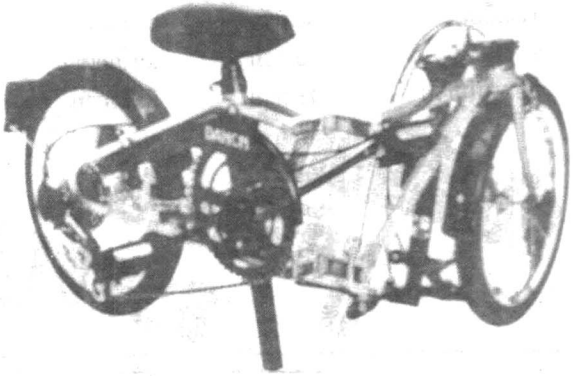
55/1 ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

โทร. 751-1246-7

DA-BIKE

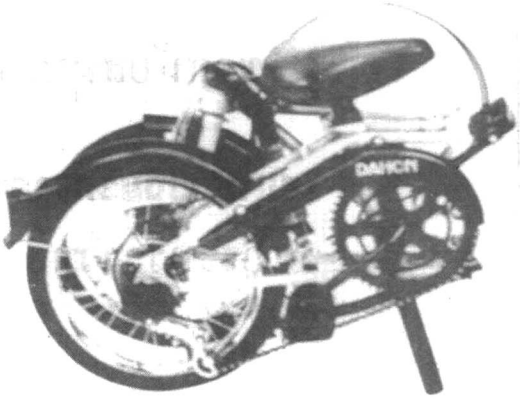
ประดิษฐ์กรรม 2 ล้อ
แห่งอนาคต





แข็งแรงทนทาน

มั่นใจได้ในความปลอดภัย ขณะขับขี่ เพราะมีส่วนผสมของเหล็ก
และอัลลอยด์ จึงทำให้แข็งแรง ทนทาน และน้ำหนักเบาเป็นพิเศษ



ปรับใช้งานได้ตามต้องการ

สามารถปรับแฮนด์ และเบาะนั่งได้ตามความถนัดของแต่ละคน
โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือใด ๆ ทั้งสิ้น

พกพาได้อย่างสะดวก สบาย

เพราะมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา จึงสามารถพับเก็บใส่กระเป๋าไว้ในตู้ที่บ้าน
ได้โต๊ะทำงาน สามารถนำมาใช้งานได้ภายใน 12 วินาที ด้วย 2 มือเปล่า

ตอบสนอง ทุกสถานการณ์

สนุกสนานในการขับขี่ เพราะมีเกียร์สำหรับปรับความเร็ว ได้หลายระดับ
ทำให้ขับขี่ได้อย่างคล่องตัว และรวดเร็ว ปลอดภัยมากเป็นพิเศษ
ด้วยวงล้อขนาด 16 นิ้ว มั่นใจได้ในคุณภาพที่เหนือกว่า

OTO
JAPANESE TECHNOLOGY

บริษัท โอโต้ เวลเนส จำกัด 3644/35 ซอยขันอุไร ถนนแฉล้มนิมิตร บางโคล่ บางคอแหลม กรุงเทพฯ 10120 โทร. 688-4321-5 โทรสาร. 688-4320
OTO WELLNESS CO., LTD. 3644/35 SOI KAN-U-RAI CHALAEMNIMIT ROAD BANGKLO BANGKORLAEM BANGKOK 10120 THAILAND. TEL. 688-4321-5 FAX : 688-4320

IPS GROUP

โรงงานลูกชิ้นหมูนายฮั่ง

25/3 ถ.สามเสน ซ.เกษมโสภณ เขตดุสิต กทม. โทร. 243-2293, 669-4817

ผู้ผลิตลูกชิ้นหมู ที่ลูกหลักอนามัย สะอาด
เป็นที่นิยมรับประทานแพร่หลายที่สุด
ในกรุงเทพมหานคร เขตปริมณฑล และต่างจังหวัด

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

การใช้ เบนทอไนต์ ในการดูดซับโลหะหนัก

ดร.สุวรรณ ไชยสิทธิ์

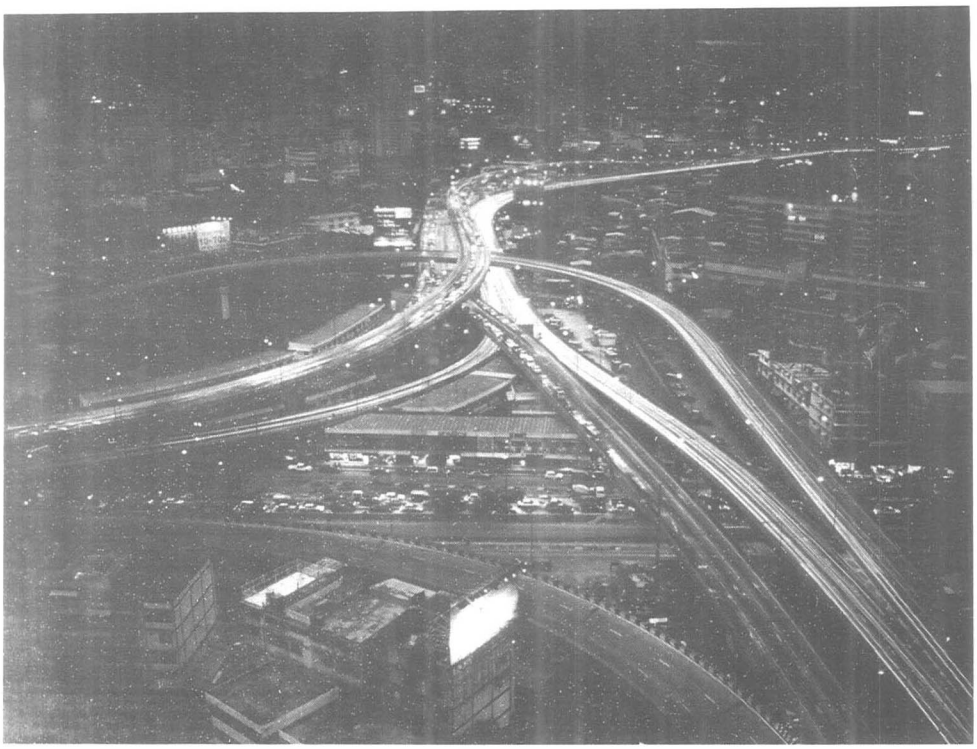
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพ 10520

ABSTRACT

The batch adsorption of Pb (II) by bentonite was investigated. The amount of Pb (II) adsorbed was determined by using AC polarography to measure the metal ion concentration before and after adsorption. The effects of metal ion concentration, hydrogen ion, ionic strength, concentration of adsorbent and electrolytes such as NaCl, $NaHCO_3$, Na_2SO_4 and NaH_2PO_4 on the adsorption were evaluated. The adsorption of some metal ions on bentonite comparision with Pb (II) followed the order $Pb^{2+}>Zn^{2+}>Cu^{2+}>Cd^{2+}$ respectively.

บทคัดย่อ

เบนทอไนต์มีคุณสมบัติที่สามารถดูดซับโลหะหนักได้ การศึกษาการดูดซับโลหะหนักที่สำคัญได้แก่ ตะกั่ว โดยการศึกษาเป็นแบบครั้งด้วยวิธีเอซีโพลาโรกราฟี พบว่าอุณหภูมิ ความเข้มข้นของโลหะหนัก ความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย ความแรงของไอออน ความเข้มข้นของสารดูดซับและอิทธิพลของอิเล็กทรอไลต์ บางชนิดมีผลต่อการดูดซับและได้ศึกษาเปรียบเทียบการดูดซับของโลหะตะกั่ว สังกะสี ทองแดง และแคดเมียม พบว่าตะกั่วสามารถถูกดูดซับได้สูงสุด



บทนำ

ปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาที่ได้รับความสนใจอย่างมากในปัจจุบัน การปนเปื้อนของโลหะหนักรวมทั้งสารพิษต่างๆ ที่ตกค้างอยู่ในดิน แหล่งน้ำ และอากาศ นับวันยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น สาเหตุที่สำคัญประการหนึ่ง ได้แก่ การขยายตัวทางอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว มีการใช้โลหะในปริมาณที่มากขึ้น การทิ้งของเสียโดยไม่ผ่านกระบวนการบำบัด หรือมีระบบบำบัดที่ไม่ดีพอ เหล่านี้เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาตามมาอย่างมากมาย

ตะกั่วเป็นโลหะหนักที่สำคัญชนิดหนึ่ง ในอดีตเราใช้สารประกอบของตะกั่วเติมลงในน้ำมันเบนซินเพื่อป้องกันการน็อกของเครื่องยนต์ แม้ว่าในปัจจุบันทั่วโลกได้เริ่มหันมาใช้น้ำมันเบนซินชนิดไร้สารตะกั่วกันมากขึ้นก็ตาม (จากข้อมูลในปี 1989 ปริมาณน้ำมันเบนซินที่ใช้ทั่วโลกคือ 627 ล้านตัน เป็นน้ำมันไร้สารตะกั่วเท่ากับ 394 ล้านตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 63 ของน้ำมันที่ใช้ทั้งหมด (1)) ตลอดจนได้มีการนำโลหะตะกั่วกลับมาใช้ใหม่ อย่างไรก็ตามปริมาณตะกั่วในสิ่งแวดล้อมก็ยังคงมีปริมาณที่สูง ตะกั่วเป็นสารพิษที่มีผลต่อระบบประสาท สมอง เนื้อเยื่อ กระดูก และทำให้เกิดโรคโลหิตจาง เนื่องจากไปยับยั้งกระบวนการสร้างเฮโมโกลบิน (2)

เนื่องจากน้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญต่อการดำรงชีพของมนุษย์ น้ำที่ใช้บริโภคต้องมีความสะอาดพอเพียง ดังนั้นจึงได้มีการกำหนดมาตรฐานน้ำดื่ม แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำจืด และน้ำทะเลให้มีตะกั่วได้ไม่เกิน 0.05 ppm (3) การกำจัดโลหะหนักที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน (4) และกระบวนการดูดซับก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการบำบัดน้ำได้

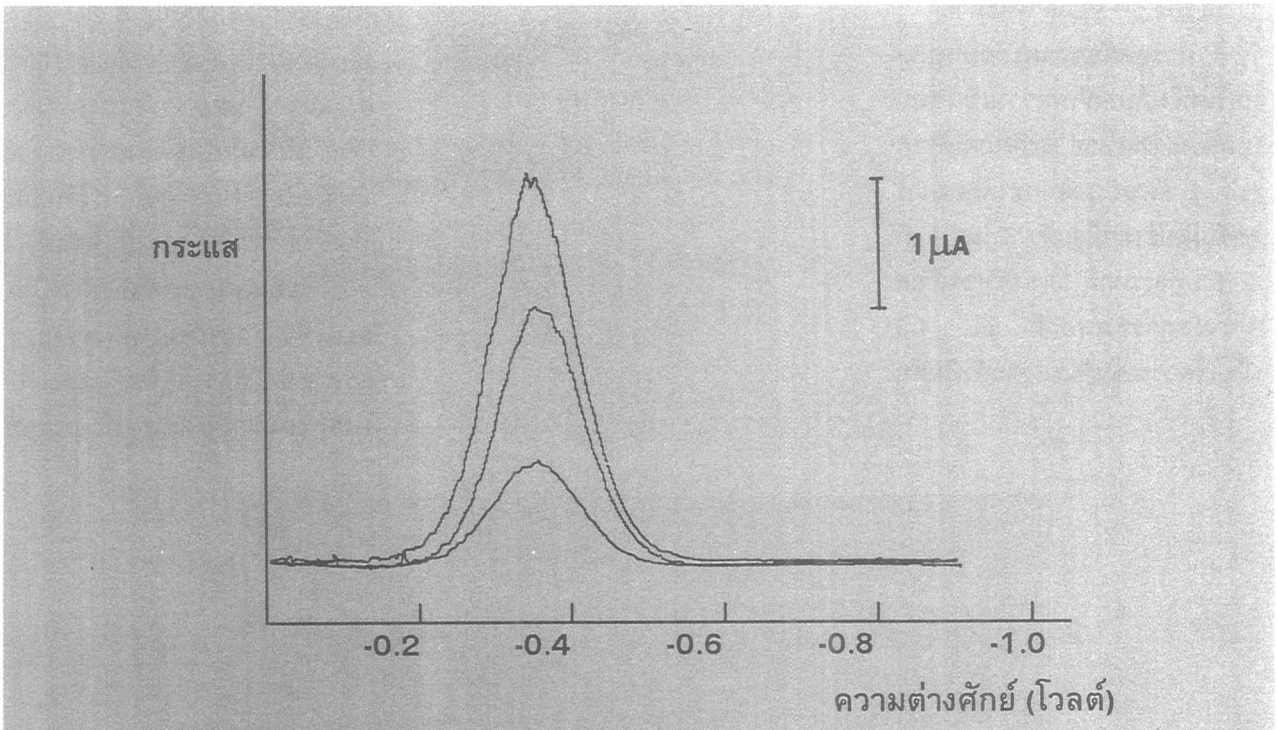
ในงานวิจัยนี้ได้นำเบนทอไนต์มาใช้เป็นสารดูดซับ เพื่อศึกษาแนวทางในการกำจัดตะกั่ว โดยได้ศึกษาพารามิเตอร์ต่างๆ ที่มีผลต่อการดูดซับ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย ความเข้มข้นของตะกั่วในสารละลาย อุณหภูมิ ความเข้มข้นของสารดูดซับ ความแรงไอออน อิทธิพลของอิเล็กทรอไลต์ และได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับตะกั่วกับสังกะสี ทองแดง และแคดเมียม โดยใช้เทคนิคเอซีโพลาโรกราฟี

การทดลอง

เครื่องมือ

1. เครื่องวัด pH รุ่น 510 บริษัท Metrom และอิเล็กโทรดรวม รุ่น N 65 บริษัท Schott/Mainz
2. เครื่องหมุนเหวี่ยง
3. เครื่องกวนแม่เหล็ก
4. เครื่องควบคุมอุณหภูมิ
5. เครื่อง Polarecord รุ่น E 261, AC modulator รุ่น E 393, Polarographic Stand รุ่น E 354 S พร้อมด้วยอุปกรณ์ควบคุมการหยดของปรอท บริษัท Metrom

โพลาโรกราฟิกเซลล์ที่ใช้เป็นระบบ 3 ขั้ว ซึ่งประกอบด้วย ขั้วอ้างอิง Ag/AgCl ขั้วปรอทหยด (dropping mercury electrode, DME) ออกซิลารีอิเล็กโทรด (auxillary electrode) ที่ทำด้วยวุลแฟรม สารละลายตัวอย่าง และอิเล็กทรอไลต์ ภาชนะเป็นผนัง 2 ชั้น มีทางให้น้ำไหลเข้าออก โดยต่อเข้ากับเครื่องควบคุมอุณหภูมิ เพื่อใช้ควบคุมอุณหภูมิในขณะที่วัด



รูปที่ 1 โพลาโรแกรมของตะกั่วใน 0.2 M $NaNo_3$ (a) 50 ppm (b) 75 ppm (c) 100 ppm

สารเคมี

เบนทอไนต์ที่ใช้ในการทดลองได้รับความเอื้อเฟื้อจากบริษัท Albertuswerke และสารเคมีที่ใช้ ได้แก่ $Pb(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$, $Zn(NO_3)_2$, $Cd(NO_3)_2$, HNO_3, NaOH, NaCl, $NaNO_3$, Na_2SO_4, $NaHCO_3$, NaH_2PO_4 เกรดวิเคราะห์ และเตรียมเป็นสารละลายโดยใช้น้ำที่กลั่น 3 ครั้ง (triple distillated water)

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมตัวอย่างดิน

ทำการแยกเบนทอไนต์ขนาดประมาณ 2 ไมครอน ด้วยวิธีการตกตะกอน (5) นำส่วนที่แยกได้มาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เบนทอไนต์ที่ใช้ในการทดลองนี้ถูกทำให้อิ่มตัวด้วยไอออนโซเดียม (Na-Bentonite)

2. การวัดการดูดซับ

การศึกษาการดูดซับด้วยเบนทอไนต์ทำเป็นแบบครั้ง (batch process) สารละลายตัวอย่างประกอบด้วยเบนทอไนต์ความเข้มข้น 8 กรัม/ลิตร ปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายตามต้องการด้วยสารละลายกรดไนตริกเข้มข้น 0.5 M และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.1 M และมีโซเดียมไนเตรตเข้มข้น 0.2 M เพื่อควบคุมความแรงไอออน กวนสารละลายเป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง เติมสารละลายตะกั่วไนเตรตลงไปตามต้องการ โดยความเข้มข้นของตะกั่วอยู่ในช่วง 4.83×10^{-4} - 3.24×10^{-3} M (100-700 ppm) ปริมาตรของสารละลายทั้งหมดเป็น 25 ซม^3. กวนสารละลายต่ออีก 2 ชั่วโมง (จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าการดูดซับจะมีค่าสูงสุด) การทดลองนี้ควบคุมอุณหภูมิไว้ให้คงที่ในช่วง 20-40 องศาเซลเซียส เมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุดนำสารละลายไปเข้าเครื่องหมุนเหวี่ยงนาน 15 นาที เพื่อแยกเบนทอไนต์ออก นำสารละลายส่วนที่ใสไปวัด pH อีกครั้งหนึ่ง แล้วหาปริมาณตะกั่วด้วยเทคนิคเอซีโพลาโรกราฟี ความแตกต่างของปริมาณตะกั่วที่จุดเริ่มปฏิกิริยากับปริมาณตะกั่วเมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุดลง คือ ปริมาณตะกั่วที่ถูกดูดซับไว้

การบันทึกโพลาโรแกรม

นำสารละลายที่ได้จากการเข้าเครื่องเหวี่ยงใส่ในภาชนะที่มีผนัง 2 ชั้น ควบคุมอุณหภูมิของสารละลายให้คงที่ โดยให้น้ำไหลผ่านผนังของภาชนะที่บรรจุสารละลาย พ่นไล่ออกซิเจนที่อยู่ในสารละลายด้วยไนโตรเจน เป็นเวลา 10 นาที ก่อนบันทึกโพลาโรแกรม

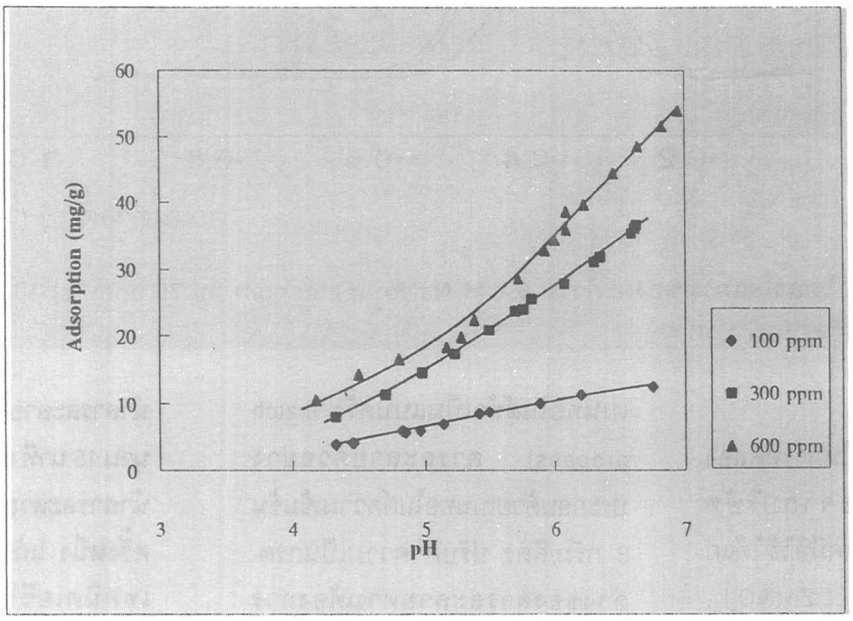
ผลการทดลองและวิจารณ์

ลักษณะโพลาโรแกรมของตะกั่ว ดังรูปที่ 1

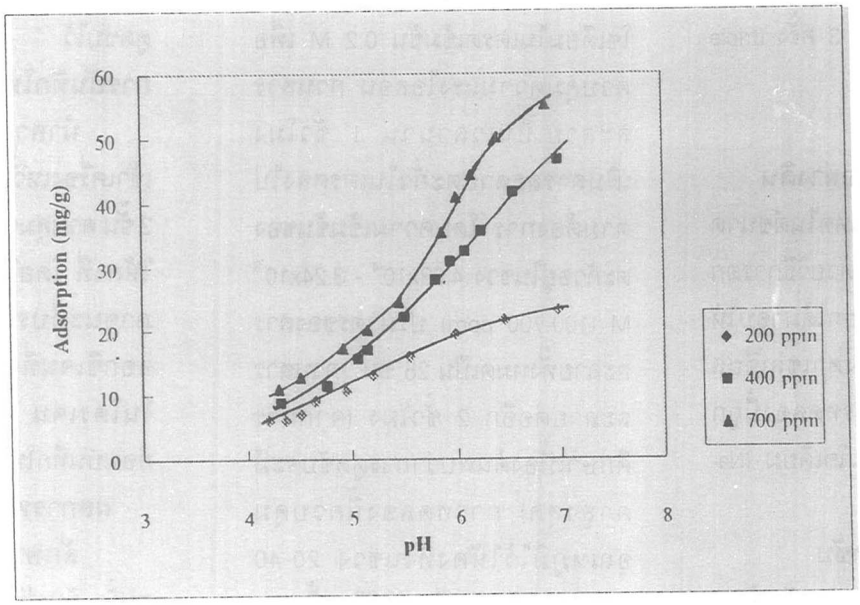
1. ผลของ pH ของสารละลาย

การดูดซับของตะกั่วบนเบนทอไนต์ขึ้นกับสภาพความเป็นกรด-เบสของสารละลาย จะสังเกตได้จากรูปที่ 2 ลักษณะเส้นกราฟของการดูดซับมีรูปร่างเหมือนตัว "S" ในช่วง pH 4 - 6.5 ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จากผลการทดลองที่ pH 4.3 เมื่อใช้ความเข้มข้นของตะกั่วเริ่มต้น 100 ppm ตะกั่วถูกดูดซับไป 3.84 มก./ก. เมื่อเพิ่ม pH ของสารละลาย 4.6 เป็น 6 เส้นกราฟการดูดซับจะเริ่มชันขึ้นมากจนกระทั่งถึง pH ประมาณ 6.5 การดูดซับจะเพิ่มเป็น 12.45 มก./ก. หรือ 100 เปอร์เซ็นต์

จากผลการทดลองดังกล่าว สรุปได้ว่า การเพิ่ม pH ของสารละลายทำให้ความเข้มข้นของ H^+ ในสารละลายลดลง ดังนั้นการ



รูปที่ 2 การดูดซับของตะกั่วที่ pH ต่างๆ ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส



รูปที่ 3 การดูดซับของตะกั่วที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

แข่งขันระหว่าง H^+ และ Pb^{2+} เพื่อแย่งตำแหน่งที่จะเกิดการดูดซับจะลดลง

2. ผลของความเข้มข้นของสารละลายตะกั่ว

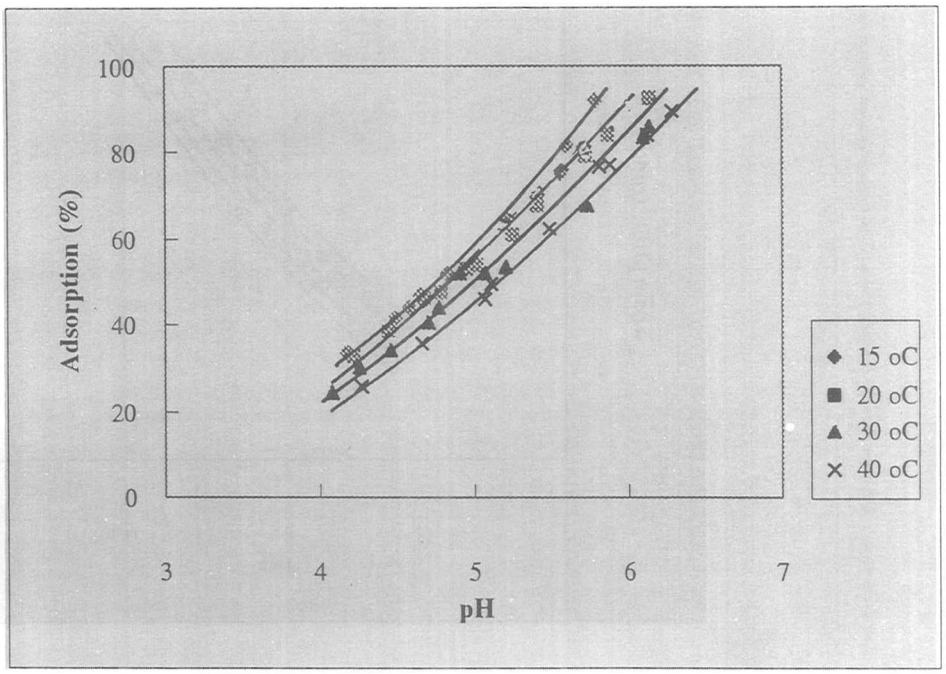
ความเข้มข้นของสารละลายตะกั่วมีผลต่อการดูดซับ ดังรูปที่ 3 เมื่อความเข้มข้นของตะกั่วเพิ่มขึ้นปริมาณการดูดซับก็จะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน เมื่อวัดการดูดซับในช่วง pH 4 - 7 ลักษณะคล้ายคลึงกับกราฟรูปที่ 2 เมื่อใช้ตะกั่วในอัตราส่วนตะกั่ว:ดิน เท่ากับ 1.25×10^{-2} : 1(100 ppm) การดูดซับยังไม่ถึงจุดอิ่มตัว เมื่อเพิ่มปริมาณตะกั่วเป็น 0.09:1 (700 ppm) การดูดซับเพิ่มขึ้นเนื่องจากยังมีบริเวณที่ว่างบนเบนทอไนต์ที่สามารถดูดซับตะกั่วได้อีก

3. ผลของอุณหภูมิต่อการดูดซับ

อุณหภูมิมีผลต่อการดูดซับของตะกั่ว ดังรูปที่ 4 การเพิ่มอุณหภูมิจาก 15 องศาเซลเซียส จนถึง 40 องศาเซลเซียส ที่ pH 4.2 พบว่าการดูดซับจะลดลงจาก 33.44 เปอร์เซ็นต์ เป็น 25.75 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่ากระบวนการดูดซับเป็นชนิดคายความร้อน และการลดลงของการดูดซับเนื่องมาจากแรงยึดเหนี่ยวระหว่างสารที่ถูกดูดซับด้วยกันเอง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างสารดูดซับและโมเลกุลที่ถูกดูดซับลดลง

4. ผลของสารดูดซับ

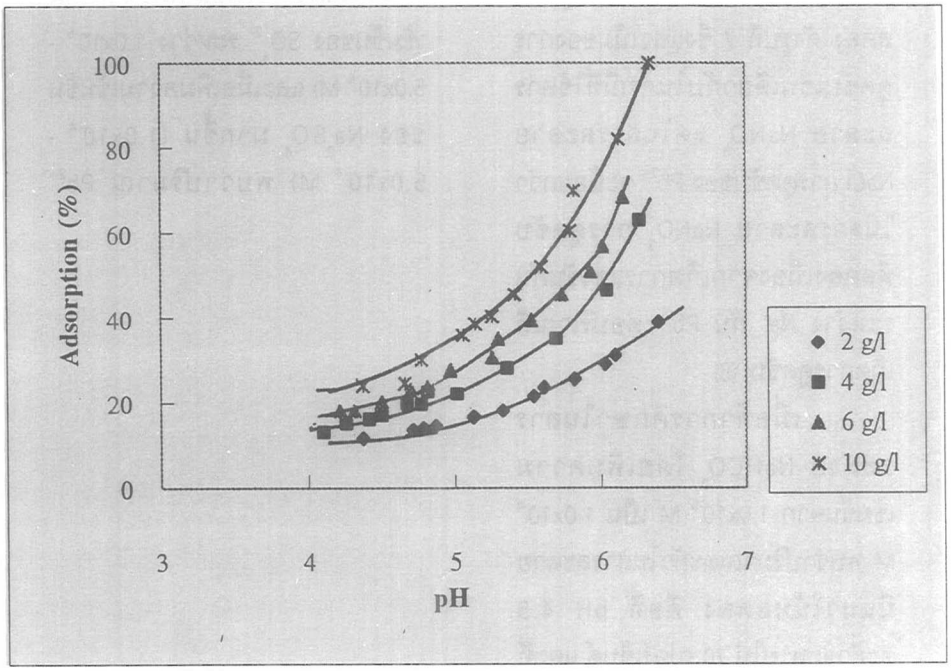
การเพิ่มปริมาณเบนทอไนต์จาก 2.0 g/l ถึง 10.0 g/l ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ความเข้มข้นของตะกั่ว 100 ppm ความแรงไอออนใน 0.1 M $NaNO_3$ ทำให้ปริมาณการดูดซับเพิ่มขึ้นดังรูปที่ 5 เพราะเหตุว่าเป็นการเพิ่มพื้นที่ของเบนทอไนต์เพื่อใช้ดูดซับตะกั่วให้มากขึ้น จะสังเกตได้ว่าการเพิ่ม pH ของสารละลายทำให้ปริมาณการดูดซับเพิ่มมากขึ้นดังเช่นการทดลองที่ผ่านมา



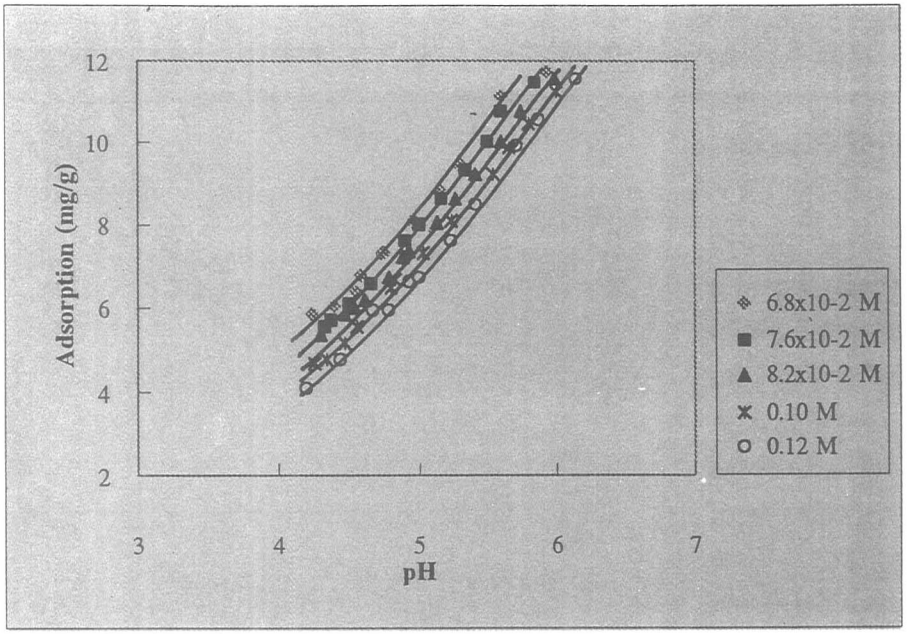
รูปที่ 4 การดูดซับของตะกั่วที่อุณหภูมิ 15-40 องศาเซลเซียส

5. ผลของความแรงไอออน

จากรูปที่ 6 จะสังเกตเห็นว่าเมื่อเพิ่มความแรงของไอออน โดยเพิ่มความเข้มข้นของ $NaNO_3$ จาก 6.8×10^{-2} M เป็น 0.12 M $NaNO_3$ การดูดซับจะลดลง สาเหตุเนื่องจากเกิดการแข่งขันกันระหว่าง Na^+ กับ Pb^{2+} ต่อการดูดซับบนเบนทอไนต์นั่นเอง



รูปที่ 5 การดูดซับของตะกั่วที่ความเข้มข้นของสารดูดซับต่าง ๆ ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซสเซียส



รูปที่ 6 การดูดซับของตะกั่วที่ความแรงไอออนต่างๆ ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

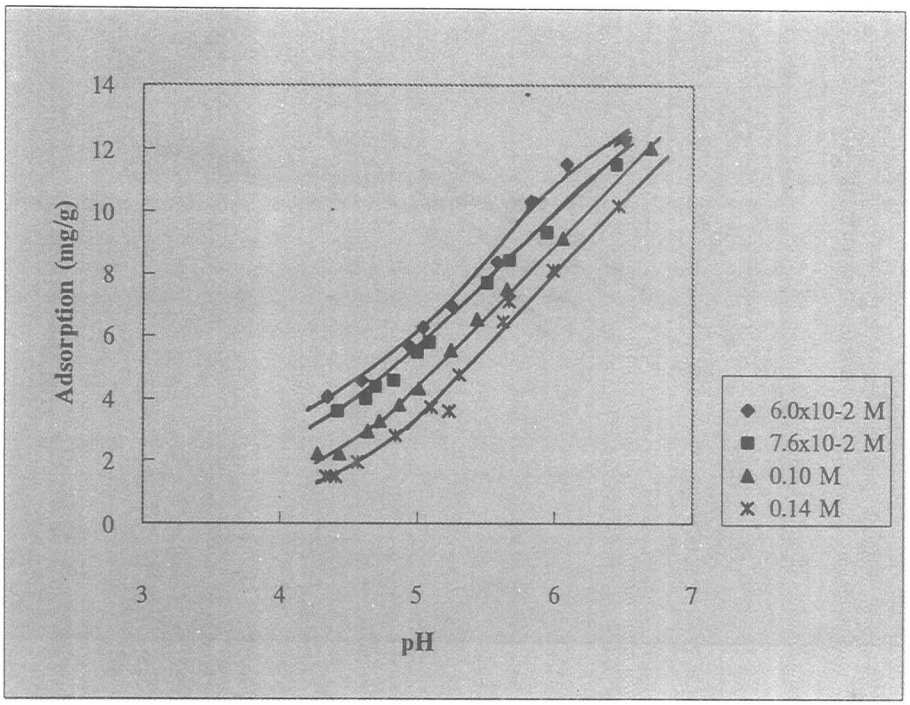
6. ผลของอิเล็กทรอไลต์

อิเล็กทรอไลต์ที่ใช้ในการทดลองนี้ ได้แก่ NaCl, $NaHCO_3$, Na_2SO_4 และ NaH_2PO_4 พบว่าถ้าปริมาณ NaCl เพิ่มจาก $6.0x10^{-2}$ M เป็น 0.14 M ซึ่งความเข้มข้นของ Na^+ เป็น 70 เท่าของ Pb^{2+} ทำให้การดูดซับลดลง ดังรูปที่ 7 ซึ่งแนวโน้มของการดูดซับเช่นเดียวกับในกรณีที่ใช้สารละลาย $NaNO_3$ แต่ในสารละลาย NaCl การดูดซับของ Pb^{2+} จะน้อยกว่าในสารละลาย $NaNO_3$ การดูดซับที่ลดลงเนื่องจากเกิดการแข่งขันกันระหว่าง Na^+ กับ Pb^{2+} ต่อบริเวณที่เกิดการดูดซับ (8)

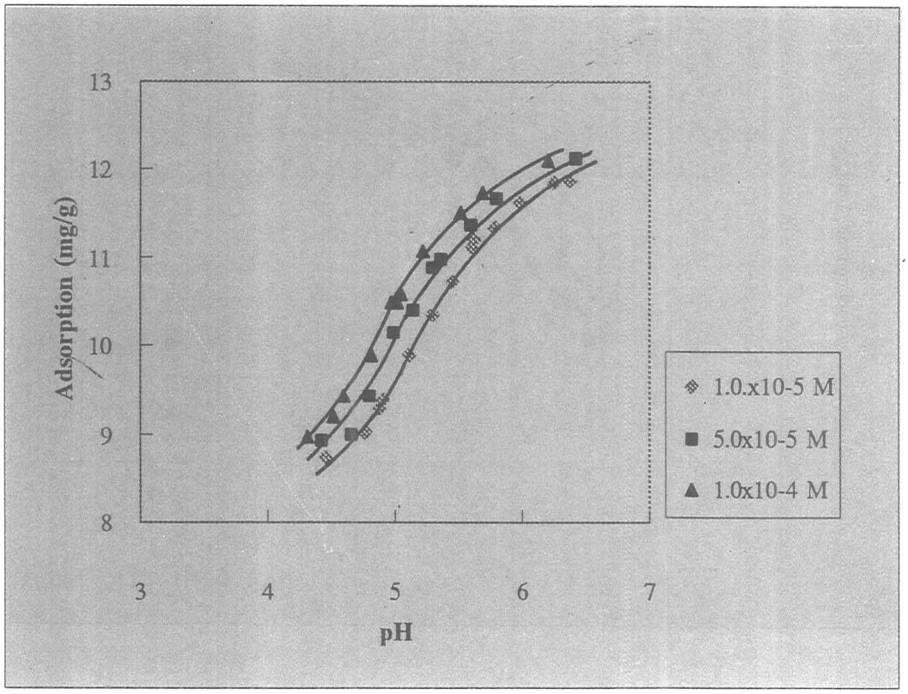
เมื่อทำการศึกษาในสารละลาย $NaHCO_3$ โดยเพิ่มความเข้มข้นจาก $1.0x10^{-5}$ M เป็น $1.0x10^{-4}$ M พบว่าปริมาณตะกั่วในสารละลายมีแนวโน้มลดลง คือที่ pH 4.5 ตะกั่วจะหายไป 70 เปอร์เซ็นต์ และที่ pH>6 ตะกั่วจะหายไปมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ (ความเข้มข้น $1.0x10^{-5}$ M) ดังรูปที่ 8 ซึ่งคาดว่าปริมาณตะกั่วที่หายไปเนื่องจากเกิดการตกตะกอนเป็นสารประกอบคาร์บอเนตที่ละลายได้ยาก

สำหรับสารละลาย Na_2SO_4 เกิดการแข่งขันกันระหว่าง Na^+ กับ Pb^{2+} ต่อการดูดซับ การดูดซับจะลดลงเมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้น (ความเข้มข้นของ SO_4^{2-} ระหว่าง $1.0x10^{-5}$ - $5.0x10^{-5}$ M) และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ Na_2SO_4 มากขึ้น ($1.0x10^{-4}$ - $5.0x10^{-4}$ M) พบว่าปริมาณ Pb^{2+} ในสารละลายมีค่าลดลงอีก ดังรูปที่ 9 สาเหตุเนื่องจากเกิดการตกตะกอนของ Pb^{2+}

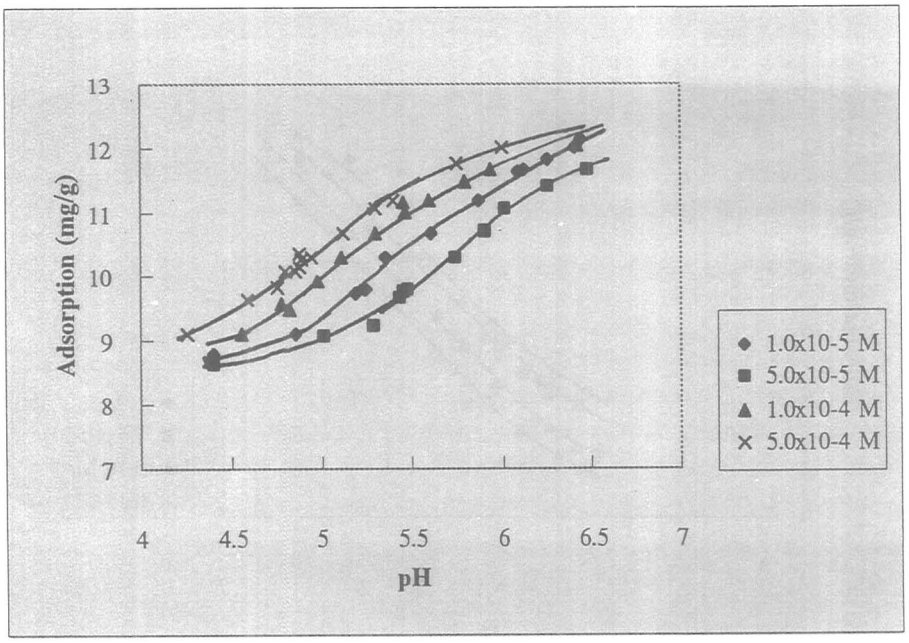
นอกจากนี้ยังพบว่าการเพิ่มความเข้มข้นของ NaH_2PO_4 จาก $1.0x10^{-5}$ เป็น $5.0x10^{-4}$ M พบว่าปริมาณ Pb^{2+} จะลดลงมาก ดังรูปที่ 10 สาเหตุเนื่องจากเกิดตะกอนของ Pb^{2+} ที่ละลายได้ยากเช่นกัน



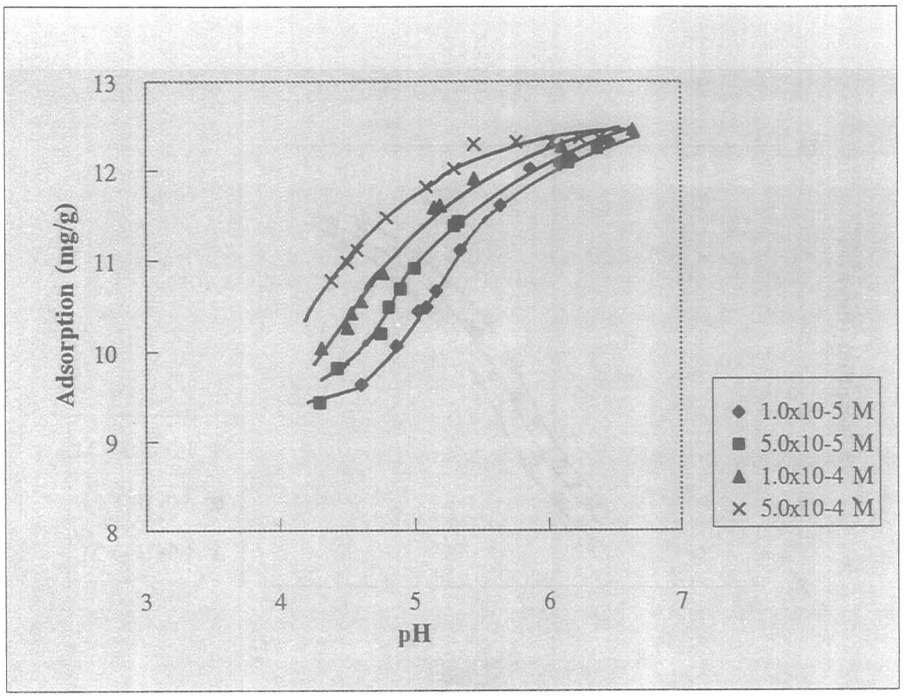
รูปที่ 7 การดูดซับของตะกั่วในสารละลาย NaCl ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส



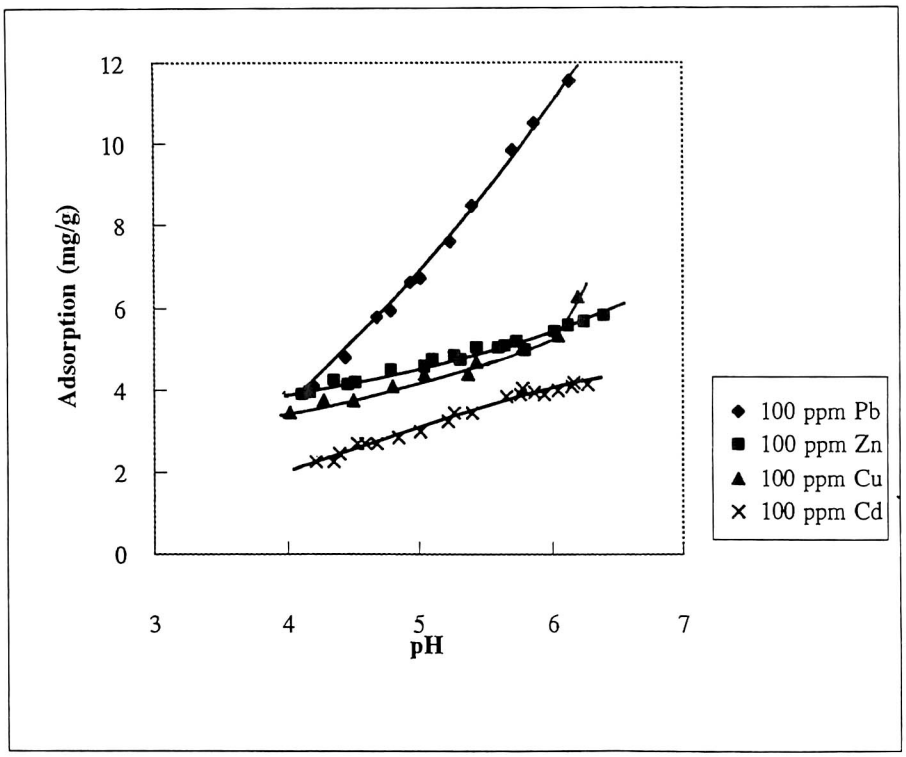
รูปที่ 8 การดูดซับของตะกั่วในสารละลาย $NaHCO_3$ ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส



รูปที่ 9 การดูดซับของตะกั่วในสารละลาย Na_2SO_4 ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส



รูปที่ 10 การดูดซับของตะกั่วในสารละลาย NaH_2PO_4 ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส



รูปที่ 11 การดูดซับของตะกั่ว สังกะสี ทองแดง และแคดเมียม ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

7. การเปรียบเทียบการดูดซับของตะกั่วกับโลหะหนักชนิดอื่น ๆ

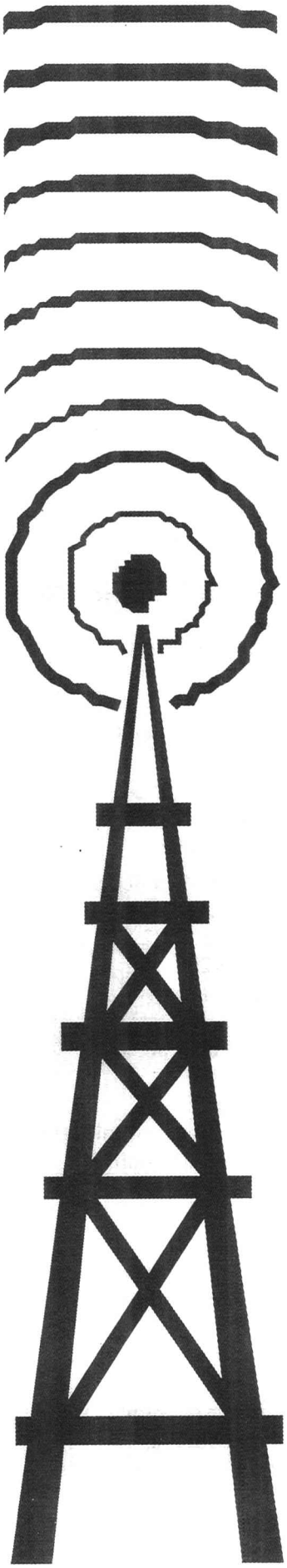
โลหะหนักที่น่าสนใจในการศึกษานี้นอกเหนือจากตะกั่ว ได้แก่ สังกะสี ทองแดง และแคดเมียม จากรูปที่ 11 สังเกตได้ว่าในช่วง pH 4 ถึง 6 ปริมาณการดูดซับเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง และแคดเมียม ตามลำดับ ที่ pH 5.5 ตะกั่วถูกดูดซับไป 8.72 มก./ก. (70 เปอร์เซ็นต์) สังกะสี 4.98 มก./ก. (40 เปอร์เซ็นต์) ทองแดง 4.5 มก./ก. (36 เปอร์เซ็นต์) และแคดเมียม 3.5 มก./ก. (28 เปอร์เซ็นต์) เมื่อ pH ของสารละลายเพิ่มขึ้น ตะกั่วจะถูกดูดซับได้เพิ่มมากขึ้นกว่าโลหะชนิดอื่นๆ

สรุปผลการทดลอง

การดูดซับตะกั่วด้วยเบนทอไนต์ในน้ำจะคงที่ภายในเวลา 2 ชั่วโมง และพบว่าความสามารถในการดูดซับค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามการดูดซับจะถูกจำกัดด้วยปัจจัยต่างๆ ได้แก่ การเพิ่ม pH ให้สูงขึ้น การเพิ่มปริมาณสารดูดซับรวมทั้งสารที่ถูกดูดซับ ทำให้การดูดซับเพิ่มขึ้นด้วย แต่ในทางตรงข้ามหากเพิ่มอุณหภูมิ ความแรงไอออน ทำให้ผลการดูดซับลดลง และกระบวนการดูดซับเป็นชนิดคายความร้อน นอกจากนี้อิเล็กทรอไลต์ที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำย่อมมีผลต่อการดูดซับ กล่าวคือ การเพิ่มความเข้มข้นของ NaCl ทำให้การดูดซับน้อยลงเช่นเดียวกับในกรณีของ Na_2SO_4 ที่ความเข้มข้นต่ำๆ แต่เมื่อความเข้มข้นสูงขึ้นรวมทั้งการเพิ่มปริมาณ $NaHCO_3$ และ NaH_2PO_4 พบว่าการดูดซับจะเพิ่มขึ้น ซึ่งปริมาณตะกั่วที่หายไปส่วนใหญ่เกิดเป็นตะกอน เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการดูดซับของตะกั่วกับโลหะอื่นๆ จะให้ผลดังนี้คือ $Pb^{2+}>Zn^{2+}>Cu^{2+}>Cd^{2+}$ ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

1. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2534. วิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน 4. กรุงเทพฯ. หน้า 57.
2. Vercruysee, A. 1984. Techniques and Instrumentation in Analytical Chemistry. Vol. 4, Part B. Elsevier Science, Amsterdam.
3. กรมควบคุมมลพิษ, กองจัดการคุณภาพน้ำ. 2537. มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.
4. Dean, J.L., Bosqui, F.L. and Lanouette, K.H. 1972. *Environ. Sci. Technol. 6*:518.
5. Jackson, M.L., Whittig, L.D. and Pennington, R.P. 1950. *Soil Sci. Soc. Am. Proc. 35*:77.
6. Kishk, F.M. and Hassan, M.N. 1973. *Plant Soil. 39*:497.
7. Yavada, K.P., Tyagi, B.S., Randy, K.K. and Singh, V.N. 1987. *Environ. Tech. Lett. 8*:225.
8. Farrah, H. and Pickering, W.F. 1977. *Water Air Soil Pollut. 8*:189.



มุมอินเตอร์เน็ต

ในภาวะเศรษฐกิจชะลอตัวของประเทศในปัจจุบันการค้นคว้าและเพิ่มพูนความรู้โดยการใช้อินเตอร์-เน็ต (Internet) ซึ่งเปรียบเสมือนห้องสมุดขนาดใหญ่ที่ให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง จะเป็นการประหยัด สะดวก และรวดเร็ว โดยผู้สนใจสามารถอ่านหรือค้นคว้าเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ อาทิ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร จดหมายข่าว รวมทั้งวารสารต่าง ๆ ทั่วโลก โดยเฉพาะวารสารทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผ่านทางจอคอมพิวเตอร์

มุมอินเตอร์เน็ตฉบับนี้ ขอเสนอ website ต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งวารสารวิชาการตีพิมพ์เพื่อเผยแพร่งานวิจัย และความก้าวหน้าในสาขาเคมี ในปัจจุบันมีมากกว่า 300 วารสาร ได้เผยแพร่บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยผู้สนใจสามารถเข้าไปอ่านหรือค้นคว้าได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น บางวารสารอาจเสนอเต็มรูปแบบทั้งเล่ม (มีภาพ และบทความ) บางวารสารอาจมีเฉพาะสารบัญ บางวารสารอาจมีทั้งสารบัญและบทคัดย่อ แหล่งวารสารดังกล่าวมีดังนี้

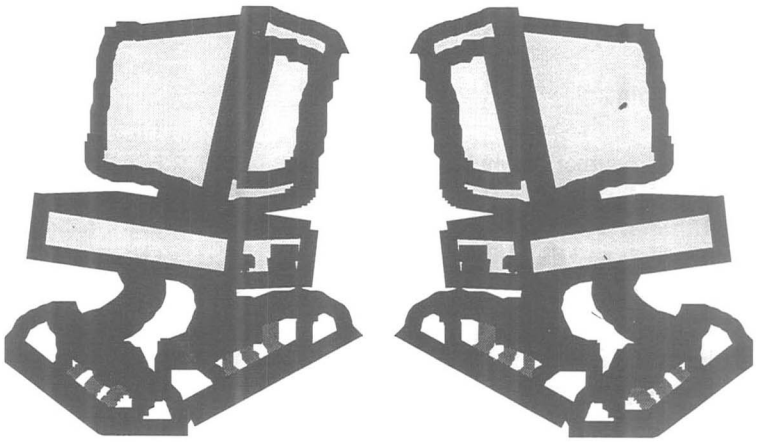
Journals	*Addresses*
Accounts of Chemical Research	http://pubs.acs.org/journals/achre4/index.htm
Acta Crystallographica Section A: Foundations of Crystallography	http://www.iucr.ac.uk/journals/acta/actaa.html
Acta Crystallographica Section B: Structural Science	http://www.iucr.ac.uk/journals/acta/actab.html
Acta Crystallographica Section C: Crystal Structure	http://www.iucr.ac.uk/journals/acta/actac.html
Acta Crystallographica Section D: Biological Crystallography	http://www.iucr.ac.uk/journals/acta/actad.html
Advanced Materials	http://www.vchgroup.de/contents/jc_2089/index.html
Advances in Colloid and Interface Science	http://www.elsevier.nl/locate/inca/500842
Advances in Carbohydrate Chemistry and Biochemistry	http://www.chemistry.ohio-state.edu/~lowary/advances.html
Agrochemical	http://chemweb.com/library/currdrugs/agropatent/dataset.exe
Aldrichimica Acta	http://www.sigma.sial.com/aldrich/acta29_2/content.htm
American Scientist	http://www.amsci.org/amsci/amsci.html
American Society for Biochemistry and Molecular Biology	http://www.faseb.org/asbmb/asbmb_news.html
American Society of Microbiology News	http://www.asmusa.org/jnlsrc/news/asmnews2.htm
Analytica Chimica Acta	http://www.elsevier.nl:80/estoc/publications/store/0/00032670
Analytical Biochemistry	http://www.apnet.com/www/journal/ab.htm
Analytical Chemistry	http://pubs.acs.org/hotartcl/ac/ac.html
Analytical Communications	http://chemistry.rsc.org/rsc/anpcon.htm
Angewandte Chemie (International Edition in English)	http://www.vchgroup.de/contents/jc_2002/index.html
Annals of Improbable Research (Hot AIR)	http://www.improb.com
Annual Reports	http://chemistry.rsc.org/rsc/arpcon.htm
Anti-Cancer Drug Design	http://www.oup.co.uk/jnls/list/antcan/hdb
Applied Catalysis A: General	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/0926-860X
Applied Catalysis B: Environmental	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/09263373
Applied Geochemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/08832927
Applied Radiation and Isotopes	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/228
Applied Spectroscopy Journal	http://esther.la.asu.edu/sas/journal.html
Applied Surface Science	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/01694332
Archives of Biochemistry & Biophysics	http://www.apnet.com/www/journal/bb.htm
Asian Chemical News	http://www.asianchemicalnews.com
Asia Pacific Chemicals	http://www.asiapacificchemicals.com
Australian Journal of Chemistry	http://www.publish.csiro.au/journals/ajc/electronic.html
Berichte der Bunsen-Gesellschaft Physical Chemistry (Chemical Physics)	http://www.vchgroup.de/vch/journals/2018.html
Bild der Wissenschaft	http://www.wissenschaft.de/
Biochemical & Biophysical Research Communications	http://www.apnet.com/www/journal/rc.htm
Biochemical & Molecular Medicine	http://www.apnet.com/www/journal/mm.htm
Biochemical Journal Online	http://www.portlandpress.co.uk/bj
Biochemical Society Transactions	http://www.portlandpress.co.uk/bst/default.htm
Biochemistry	http://pubs.acs.org/journals/bichaw/index.html
Biochemistry and Cell Biology	http://www.cisti.nrc.ca/cisti/journals/rjbio.html
Biochemistry and Molecular Biology International	http://www.apnet.com/www/journal/bm.htm
BioChemistry (on-line)	http://www.arach-net.com/~jlyon/biochem/index.html
Biochemistry Reviews	http://www.annurev.org/series/biochem/biochem.htm
Biochimie	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/505803
Bioconjugate Chemistry	http://pubs.acs.org/journals/bcches/index.html
Bioessays	http://www.gold.net/users/ag64/bioindex.htm

Biological Chemistry Hoppe-Seyler	http://www.degruyter.de/BCHS
Bioorganic and Medicinal Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/09680896
Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/0960-894X
Bioorganic Chemistry	http://www.apnet.com/www/journal/bh.htm
Biophysical Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/522499
Biophysical Journal	http://molbio.cbs.umn.edu/biophys/bj/bj.html
Biotech BiblioNet	http://schmidel.com/biotech.htm
Biotechnology and Applied Biochemistry	http://www.portlandpress.co.uk/bab/default.htm
British Medical Journal	http://www.bmj.com/bmj
Boletim da Sociedade Portuguesa de Quimica	http://www.quimica.dq.fct.unl.pt
BT Catalyst	http://www.ncbiotech.org/btcat.htm
Bulletin de la Soci Chimique de France	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00378968
Bulletin of the Chemical Society of Japan	http://wwwsoc.nacsis.ac.jp/csj/journals/BCSJ/index-e.html
Bulletin of the Czech Chemical Society	http://www.uochb.cas.cz/bulletin.html
Canadian Journal of Chemistry	http://www.cisti.nrc.ca/cisti/journals/rjchem.html
Carbohydrate Letters	http://chemweb.com/library/gordon/386/gabdataset.exe
Carbohydrate Polymers	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/405871
Carbohydrate Research	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00086215
Carbon	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/258
Catalysis Letters	http://www.baltzer.nl/catlet/catlet.html
Catalysis Today	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/09205861
Cellulose	http://www.chapmanhall.com/cl/default.html
Chemical & Engineering News	http://pubs.acs.org/cen/index.html
Chemical Communications	http://chemcomm.clic.ac.uk
Chemical Educator	http://journals.springer-ny.com/chedr
Chemical Engineering & Technology	http://www.vchgroup.de/vch/journals/2044/index.html
Chemical Engineering Communications	http://chemweb.com/library/gordon/108/gabdataset.exe
Chemical Engineering magazine	http://www.che.com
Chemical Health & Safety	http://pubs.acs.org/hotartcl/chas/chas.html
Chemical Industries Newsletter	http://www-cmrc.sri.com/CIN
Chemical Insight	http://www.chemicalinsight.com
Chemical Physics (Los Alamos National Laboratory)	http://xxx.lanl.gov/archive/chem-ph
Chemical Physics	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/03010104
Chemical Physics Letters	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00092614
Chemical Processing	http://www.chemicalprocessing.com
Chemical Research in Toxicology	http://pubs.acs.org/journals/crtoec/index.html
Chemical Reviews	http://pubs.acs.org/journals/chreay/index.html
Chemical Senses	http://www.oup.co.uk/jnls/list/chemse/hdb
Chemical Sensors	http://chemsens.mase.nagasaki-u.ac.jp/eng/eng.htm
Chemical Society Reviews	http://chemistry.rsc.org/rsc/csrcon.htm
Chemical Web Marketing & Technology	http://www.chemconnect.com/cwmt.shtml
Chemical Week Magazine	http://www.chemweek.com
Chemicke Listy	http://www.uochb.cas.cz/ChemListy/chemlisty.html
Chemie Ingenieur Technik	http://www.vchgroup.de/vch/journals/2004/index.html
Chemie Technik Online	http://chemietechnik.huethig.de
Chemische Berichte (Recueil Inorganic and Organometallic Chemistry - A European Journal)	http://www.vchgroup.de/vch/journals/2005/index.html
Chemistry (A European Journal)	http://www.vchgroup.de/vch/journals/2111/index.html
Chemistry & Biology	http://chemweb.com/library/currbiol/jcmb/dtd95dataset.exe
Chemistry & Industry	http://ci.mond.org
Chemistry and Ecology	http://chemweb.com/library/gordon/141/gabdataset.exe
Chemistry and Life	http://info.ripn.net:8080/infomag/journals/j086e
Chemistry and Physics of Lipids	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00093084

Chemistry Letters	http://wwwsoc.nacsis.ac.jp/csj/journals/chem-lett/index-e.html
Chemistry of Materials	http://pubs.acs.org/journals/cmatex/index.html
Chemistry Today	http://chemistry.mond.org
Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/01697439
Chemosphere	http://www.elsevier.nl:80/estoc/publications/store/5/00456535
CHEMTECH	http://pubs.acs.org/hotartcl/chemtech/ct.html
Chinese Journal of Chemical Engineering	http://link.springer.de/link/service/journals/00782/index.htm
Chromatography Pipeline	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/525552
Cincia Hoje	http://www.ciencia.org.br
Clinical Biochemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/525463
Collection of Czechoslovak Chemical Communications	http://www.uochb.cas.cz/CCCC.html
Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/09277757
Combustion Science and Technology	http://chemweb.com/library/gordon/111/gabdataset.exe
Comparative Biochemistry and Physiology	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/525467
Comparative Biochemistry and Physiology: A-Comparative Physiology	http://info.ripn.net:8080/infomag/journals/j017e
Comparative Biochemistry and Physiology: B-BioChemistry and Molecular Biology	http://info.ripn.net:8080/infomag/journals/j018e
Comparative Biochemistry and Physiology: C-Toxicology and Endocrinology	http://info.ripn.net:8080/infomag/journals/j052e
Computers and Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00978485
Concepts in Magnetic Resonance	http://journals.wiley.com/1043-7347
Contemporary Organic Synthesis	http://chemistry.rsc.org/rsc/coscon.htm
Coordination Chemistry Reviews	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/500845
Critical Reviews in Analytical Chemistry	http://www.crcpress.com/jour/crac/crac.htm
Crystal Research and Technology	http://crysta.physik.hu-berlin.de/crt/index.html
CS Catalyst	http://www.camsci.com/catalyst/catalysthome.html
Current Opinion in Chemical Biology	http://chemweb.com/library/currbiol/jchl/dtd95dataset.exe
Current Opinion in Colloid & Interface Science	http://chemweb.com/library/currchem/jcol/dtd95dataset.exe
Current Opinion in Solid State & Materials Science	http://chemweb.com/library/currchem/jsol/dtd95dataset.exe
Dalton Transactions	http://chemistry.rsc.org/rsc/dapcon.htm
Discover Magazine	http://www.dc.enews.com/magazines/discover
Dyes and Pigments	http://www.elsevier.nl/inca/publications/store/4/0/5/8/9/4/405894.estoc1
Education in Chemistry	http://www.worldserver.pipex.com/rsc/ed_chem.htm
Electrochimica Acta	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00134686
Electronic Journal of Theoretical Chemistry: Structure and Interactions	http://ejtc.wiley.co.uk
Electronic Protein Science	http://www.prosci.uci.edu
Elemental Discoveries	http://homepages.enterprise.net/bradley/elem1.html
EMBO Journal	http://www.oup.co.uk/emboj
Energy and Fuels	http://pubs.acs.org/journals/enfuem/index.html
Environmental Science & Technology	http://pubs.acs.org/journals/esthag/index.html
European Chemical News	http://www.europeanchemicalnews.com
European Journal of Biochemistry	http://link.springer.de/link/service/journals/00225/index.htm
European Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry	http://www.deGruyter.de/journals/ejcccb.html
European Journal of Medicinal Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/505813
European Journal of Pharmaceutical Sciences	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/523997

European Mass Spectrometry Journal	http://www.impub.co.uk/ems.html
European Polymer Journal	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/294
Faraday Transactions	http://chemistry.rsc.org/rsc/fapcon.htm
FEBS Letters	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/506085
FocusWeb	http://www.nanothinc.com/FocusWeb
Food Chemistry	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/405857
Free Radical Research	http://chemweb.com/library/gordon/336/gabdataset.exe
Fresenius' Journal of Analytical Chemistry	http://link.springer.de/link/service/journals/00216/index.htm
Fuel	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00162361
Fullerenes Alert	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/525594
Glycoconjugate Journal	http://www.chapmanhall.com/gj/default.html
Heterocycles	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/03855414
Histochemical Journal	http://www.chapmanhall.com/hj/default.html
Histochemistry and Cell Biology	http://link.springer.de/link/service/journals/00418/index.htm
HMSbeagle	http://biomednet.com/hmsbeagle
Human Molecular Genetics	http://www.oup.co.uk/oup/smj/journals/ed/titles/hmg
HYLE (An International Journal for the Philosophy of Chemistry)	http://www.uni-karlsruhe.de/~philosophie/hyle.html
Industrial & Engineering Chemistry Research	http://pubs.acs.org/journals/iecred/index.html
Inorganic Chemistry	http://pubs.acs.org/journals/inocaj/index.html
Inorganica Chimica Acta	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00201693
Intermetallics	http://www.elsevier.nl:80/inca/publications/store/4/2/3/9/2/4
International Journal of Adhesion and Adhesives	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/30430
International Journal of Biochemistry & Cell Biology	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/395
International Journal of Biological Macromolecules	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/525446
International Journal of Cosmetic Science	http://www.chapmanhall.com/ij/default.html
International Journal of Mass Spectrometry and Ion Processes	http://www.elsevier.nl:80/estoc/publications/store/6/01681176
International Journal of Pharmaceutics	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/505513
International Journal of Peptide & Protein Research	http://www.munksgaard.dk/journals/peptide
International Journal of Polymer Analysis and Characterization	http://chemweb.com/library/gordon/237/gabdataset.exe
International Journal of Polymeric Materials	http://chemweb.com/library/gordon/158/gabdataset.exe
International Reviews in Physical Chemistry	http://www.tandf.co.uk/jnls/rpc.htm
Isolation and Purification	http://chemweb.com/library/gordon/714/gabdataset.exe
Issues in Science & Technology Librarianship	http://www.library.ucsb.edu/istl
Japan Chemical Week	http://www.chemnews-japan.com/index.html
Journal de Chimie Physique et de Physico-Chimie Biologique	http://www.elsevier.nl:80/locate/estoc/00217689
Journal of Adhesion	http://chemweb.com/library/gordon/100/gabdataset.exe
Journal of Alloys and Compounds	http://www.elsevier.nl/estoc/publications/store/8/09258388
Journal of Agricultural and Food Chemistry	http://pubs.acs.org/journals/jafcau/index.html
Journal of Analytical Atomic Spectroscopy	http://chemistry.rsc.org/rsc/jaascon.htm
Journal of AOAC International	http://www.aoac.org/pubs/pubshp.htm
Journal of Applied Crystallography	http://www.iucr.ac.uk/journals/jac/jac.html
Journal of Applied Electrochemistry	http://www.chapmanhall.com/ja/default.html
Journal of Biochemical and Biophysical Methods	http://www.elsevier.nl:80/locate/inca/506027
Journal of Biochemistry	http://www.bcasj.or.jp/jbindex.html
Journal of Biological Chemistry	http://www-jbc.stanford.edu/jbc
Journal of Biological Inorganic Chemistry	http://link.springer.de/link/service/journals/00775/index.htm

Journal of Biomolecular Structure & Dynamics , Journal of Catalysis มีต่อฉบับหน้า



ปัจจุบันสังคมอเมริกันกำลังให้ความรู้กับเจ้าหน้าที่หลายประเทศที่เข้าไปดูงานด้านไอที ทางหนึ่งคือเรื่องอาชญากรรมบนไซเบอร์สเปซ หรือที่เรียกกันว่า Cybercrime หลายประเทศอาจจะยังไม่เกิดเพราะการใช้ไอทียังไม่แพร่หลาย

แต่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจำเป็นจะต้องรู้ไว้ ในอนาคตมันเกิดขึ้นแน่นอน เหมือนที่หลายประเทศที่มีความก้าวหน้าทางด้านนี้กำลังประสบอยู่

เจ้าหน้าที่ตำรวจเมืองซานโฮเซ่ (อยู่ติดกับซานฟรานซิสโก) รัฐแคลิฟอร์เนีย ตั้งหน่วยงานขึ้นมาตั้งแต่ปี 1986 เรียกว่า High Technology Crimes Detail อยู่ในสังกัดของตำรวจปราบปรามอาชญากรรมทางเศรษฐกิจ

เรียกง่ายๆ ว่า เป็นตำรวจไซเบอร์ (Cybercop) ตำรวจจะต้องมีสถานีตำรวจ เขาเรียกที่ทำงานของเขาว่า Cyberstation ไม่เพียงแต่จัดตั้งสถานีขึ้นมาเท่านั้น ยังจัดตั้งสมาคมสืบสวนอาชญากรรมทางเทคโนโลยีระดับสูง (High Technology Crime Investigation Association) เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและการปราบปรามให้เกิดประสิทธิภาพ

ความต้องการของตำรวจไซเบอร์ก็คือ 1. หากมีผลิตภัณฑ์ใหม่ทางไอทีออกมา ตำรวจต้องรู้ 2. หากมีอุปกรณ์ใหม่ (hardware) และระบบควบคุมเครื่องเหล่านี้ผลิตออกจำหน่าย ตำรวจจะต้องขอเข้าไปฝึกงาน ตำรวจไซเบอร์จะต้องรู้เท่าทันกับผลิตภัณฑ์ใหม่ รู้ว่าเครื่องเหล่านี้ทำงานอย่างไร ก็เพื่อไม่ให้ถูกหลอกหรือกลายเป็นความล้าหลัง ซึ่งปกติตำรวจก็ล้าหลังพวกประกอบอาชญากรรมอยู่แล้ว

คำจำกัดความของอาชญากรรมทางไซเบอร์ที่ตำรวจให้คำจำกัดความไว้ (เท่าที่พบ) มีลักษณะ 3 ประการดังนี้

1. การขู่กรรโชกผ่านคอมพิวเตอร์ (computerized extortion) เคยมีคดีเกิดขึ้นในบริษัทคอมพิวเตอร์แห่งหนึ่งแถว ซานฟรานซิสโก เกิดขึ้นจากเพื่อนร่วมงานกันเอง เลื่อยขาเก้าอี้กันด้วยการไปหมุนกลับเข็มนาฬิกา และเปลี่ยนโปรแกรมของคอมพิวเตอร์แบบเมนเฟรม ทำให้เกิดความเสียหายต่อองค์กร ครั้นถูกจับได้ก็มีการขึ้นศาลลงโทษกัน ตำรวจสรุปว่าอาชญากรรมประเภทนี้เกิดขึ้นภายในองค์กรโดยคนองค์กรเดียวกันถึง 87%

2. การขโมยทรัพย์สินทางปัญญา (intellectual property theft) เป็นการลอกเลียนแบบ ขโมยความคิดการนำออกไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต เช่น มีบริษัทหนึ่งออกแบบซอฟต์แวร์ขึ้นมา แล้วพนักงานของบริษัทนำออกไปทำมาหากินข้างนอก เอาเงินใส่กระเป๋าตัวเองหรือบริษัทต่างชาติลอกเลียนแบบ ฯลฯ

3. การลวนลามผ่านอิเล็กทรอนิกส์ (electronic harassment) เรื่องนี้มักจะเกิดขึ้นกับบรรดาผู้ใช้ Bulletin Board, Chat Room และ E-mail มีการล่อลวงเด็กเพื่อจุดประสงค์ทางเพศ หรือแม้กระทั่งการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แสดงออกถึงรูปโป๊ ในสำนักงานที่ส่อเจตนา "ลวนลาม" อันเป็นการผิดกฎหมายได้เช่นกัน

ทั้ง 3 ประการ ได้เกิดขึ้นมาแล้ว ตำรวจจะต้องเสนอกฎหมาย (cyberlaw) เข้ามาจัดการ หากกฎหมายปัจจุบันไม่อาจเอื้อมถึง

ดังนั้น ในอนาคตตำรวจไม่เพียงแต่ต้องรู้จักใช้อาวุธปืนเท่านั้น ยังจะต้องรู้จักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ด้วย

ไพสันติ์ พรหมน้อย

แหล่งข่าว : นสพ. ข่าวสด

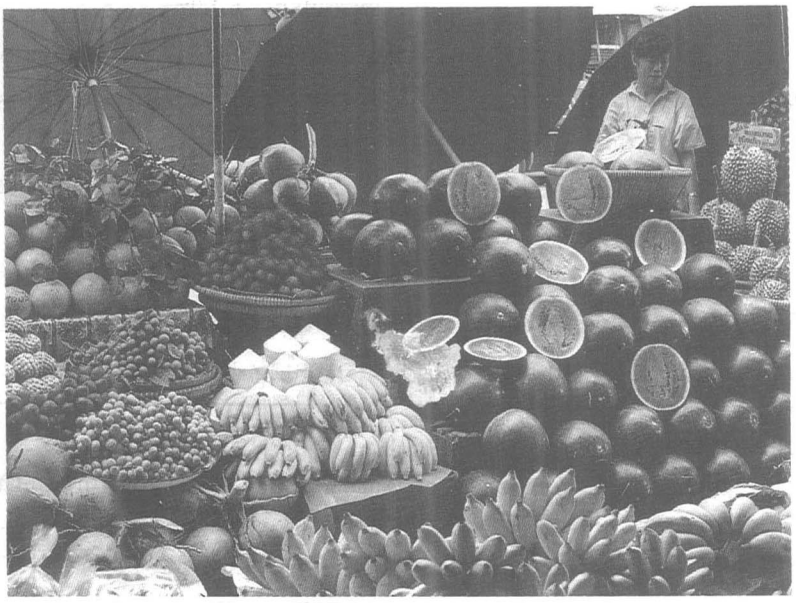
วันที่ 5 ต.ค. 2540

วิธีการลดปริมาณสารพิษตกค้างในผักผลไม้

โดย **บุญเรียม ชมเมฆ**
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

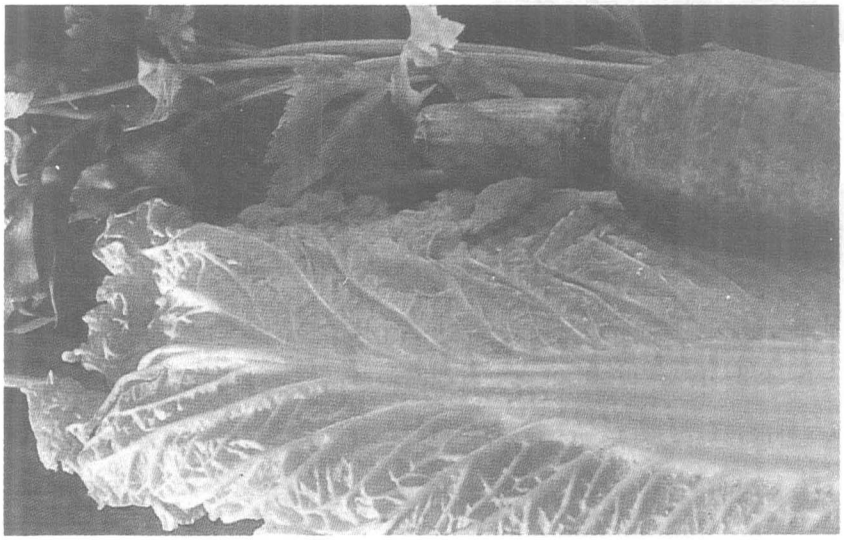
ในปัจจุบันมีประชาชนผู้บริโภคจำนวนไม่น้อยที่ได้รับสารอันตรายจากการบริโภคผักผลไม้อยู่เสมอๆ อย่างไรก็ตาม ปัญหาสารพิษตกค้างในผลิตผลทางเกษตรกรรมยังคงเป็นปัญหาที่ควรจะต้องได้รับการแก้ไขต่อไป เนื่องจากมีการนำวัตถุมีพิษหลายชนิดมาใช้เพื่อเร่งปริมาณผลผลิตจำนวนมาก บางครั้งเกษตรกรใช้ในอัตราที่เกินคำแนะนำและเก็บเกี่ยวผลผลิตออกจำหน่ายก่อนระยะเวลาที่กำหนด ผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงคือผู้บริโภคซึ่งไม่มีโอกาสได้รู้เห็นพฤติกรรมดังกล่าว จึงทำให้เกิดปัญหาต่อมนุษย์และสภาวะแวดล้อมของประเทศเป็นอย่างมาก เช่น มีสารเคมีตกค้างอยู่ในร่างกายของมนุษย์ และสัตว์ต่างๆ ทำให้เกิดอาการผิดปกติภายในร่างกาย อาจทำให้เกิดโรคที่ร้ายแรงต่อระบบทางเดินอาหารอย่างรุนแรง ร่างกายอ่อนแอและทรุดโทรม เป็นอันตรายต่อชีวิตเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังทำให้มีสารพิษตกค้างในดิน น้ำและอากาศในปริมาณที่สูงอีกด้วย

ผักสดและผลไม้ที่วางขายในท้องตลาดส่วนใหญ่จะมีสารพิษของสารเคมีที่ใช้เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชตกค้างอยู่ สารพิษดังกล่าวจะเกาะกับผิวของผักผลไม้ และบางส่วนจะแทรกซึมเข้าเนื้อเยื่อของผักผลไม้ ผู้บริโภคไม่สามารถมองเห็นสารพิษที่ติดมากับผักผลไม้ได้ ดังนั้นการเลือกซื้อผักผลไม้เพื่อเป็นการลดอัตราการเสี่ยงในขั้นต้น และเพื่อความปลอดภัยแก่การบริโภคนั้น ผู้บริโภคควรจะเลือกซื้อผลไม้ที่มีใบติดมาบ้าง ไม่ควรเลือกซื้อผลไม้ที่มีรูปทรงสวยงามมากนัก และผักควรเลือกซื้อผักที่มีใบเป็นรูพรุนบ้าง เพราะถ้ามีรูพรุน แสดงว่าเกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชไม่บ่อยมากจนเกินไป ผักบางชนิดจะสะสมสารพิษไว้มาก เช่น ผักกาดขาว ผักคะน้า ข้าวโพดอ่อน ต้นหอม ฯลฯ เป็นต้น ควรหลีกเลี่ยงซื้อผักประเภทกินหัว เพราะผักประเภทกินหัวจะสะสมสารพิษไว้มากกว่าผักประเภทกินใบ หากสามารถเลือกบริโภคพืชผักที่มีอยู่ในท้องถิ่นได้ยิ่งดีเพราะมีศัตรูพืชมารบกวนน้อย เนื่องจากไม่จำเป็นต้องฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัด



ศัตรูพืชเหล่านั้น ดังเช่นผักจำพวกกระถิน ตำลึง สายบัว ผักบุ้งนา ชะอม มะละกอ ฟักทอง เผือก มัน หัวปลี หน่อไม้ ถั่วเหลือง ถั่วงอก เป็นต้น ส่วนผลไม้ที่พบว่ามีสารพิษตกค้าง ได้แก่ ส้ม องุ่น เงาะ แตงโม ชมพู่ แอปเปิล ฯลฯ เป็นต้น

อย่างไรก็ดี ทุกครั้งที่ซื้อผักผลไม้มา ก่อนบริโภคเราควรคำนึงถึงความสะอาดและปราศจากอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากสารพิษที่ติดมากับผักผลไม้ ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงและลดปริมาณสารพิษตกค้างในผักผลไม้ควรปฏิบัติดังนี้



1. การล้างผักผลไม้ด้วยวิธีการล้าง

วิธีการล้างดังต่อไปนี้โดย:

1.1 การแช่ในน้ำสะอาดอย่างน้อยประมาณ 10 -15 นาที

1.2 การล้างด้วยน้ำก๊อกไหลนานประมาณ 2-4 นาที

1.3 การล้างด้วยน้ำส้มสายชู 0.5 เปอร์เซ็นต์ แช่ทิ้งไว้นานประมาณ 2-4 นาที

1.4 การล้างด้วยด่างทับทิม 0.01 เปอร์เซ็นต์ แช่ทิ้งไว้นานประมาณ 2-4 นาที

1.5 การล้างด้วยน้ำซาวข้าว 50 เปอร์เซ็นต์ (เตรียมจากน้ำข้าว 2 กก. ต่อน้ำ 4 ลิตร) แช่ทิ้งไว้นานประมาณ 2-4 นาที

1.6 การล้างด้วยน้ำปูนใส แช่ทิ้งไว้นานประมาณ 2-4 นาที

1.7 การล้างผักผลไม้ด้วยน้ำยาล้างผัก 0.3 เปอร์เซ็นต์ แช่ผักผลไม้ประมาณ 5-10 นาที

1.8 การแช่ในน้ำผสมโซเดียมไบคาร์บอเนต (ผงฟู) 1 ช้อนตวงต่อน้ำ 4 ลิตร แช่ทิ้งไว้นานประมาณ 15 นาที

1.9 การล้างด้วยน้ำขี้เถา 0.5 เปอร์เซ็นต์ และ 10 เปอร์เซ็นต์ แช่ทิ้งไว้นาน 2-4 นาที

1.10 การล้างด้วยน้ำเกลือ เกลือ 1 ช้อนตวงต่อน้ำ 1 ลิตร แช่ทิ้งไว้นานประมาณ 10-15 นาที

2. การลดปริมาณสารพิษด้วยวิธีการปรุงอาหาร

การล้างผักด้วยน้ำร้อนมีวิธีการปรุงอาหาร 4 วิธี คือ:

การลวก - ลวกในน้ำพอประมาณใช้เวลานาน 1 นาที

การต้ม - ต้มในน้ำพอประมาณใช้เวลานาน 3 นาที

การนึ่ง - นึ่งผักนานประมาณ 15 นาที

การผัด - ผัดในน้ำมัน 50 มิลลิลิตร ใช้เวลานาน 1 นาที

ผักที่เรานำมาลวก ต้ม นึ่ง ผัด นั้น สารพิษเหล่านั้นจะออกมา กับน้ำต้ม น้ำแกงนั้นเอง

3. การลดปริมาณสารพิษตกค้างในผักผลไม้โดยการปอกเปลือก

การปอกเปลือกผักผลไม้ หรือลอกชั้นนอกของผักและผลไม้ออกถ้าลอกใบนอกออกได้ 4-5 ชั้น จะปลอดภัยมากกว่าเพราะใบชั้นนอกเป็นแหล่งติด เกาะของสารพิษและจะมีสารพิษตกค้างมากกว่าชั้นใน

ข้อเสนอแนะ

ในขณะที่ล้างผักผลไม้ควรใช้นิ้วถูไปมาเบาๆ บนผิวของผลไม้หรือใบผัก ซึ่งเป็นการช่วยให้สารตกค้างหลุดออกได้ง่ายขึ้น เมื่อล้างเสร็จแล้วต้องล้างด้วยน้ำสะอาดซ้ำอีกครั้ง ผึ่งไว้ให้สะเด็ดน้ำ แล้วเก็บใส่ภาชนะปิดสนิทหรือถุงพลาสติกเก็บแช่ไว้ในตู้เย็น ผักผลไม้จะดูสดและน่ารับประทาน การล้างเป็นกรรมวิธีขั้นต้นซึ่งช่วยล้างสารพิษตกค้างของวัตถุมีพิษออกได้ระดับหนึ่ง ส่วนกรรมวิธีการปรุงอาหารจะช่วยลดปริมาณสารตกค้างที่เหลือลงไปได้อีก กรรมวิธีทั้งหมดที่กล่าวข้างต้นเป็นกรรมวิธีที่สะดวกและง่ายที่สุดสำหรับทุกคน และสามารถนำไปปฏิบัติได้

การที่จะเป็นผู้บริโภคที่ดีนั้นต้องรู้จักวิธีการลดปริมาณสารพิษตกค้างในผักผลไม้เพื่อเป็นการช่วยลดปัญหาอันตรายอันเกิดจากการบริโภคผักผลไม้ และเพื่อเสริมสร้างสุขภาพอนามัยการอยู่ดีกินดีของประชาชนผู้บริโภคทั่วไป

เอกสารอ้างอิง

กล้า สัมตระกูล. 2536. เกษตรธรรมชาติ....ทางเลือกเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไทย. การศึกษานอกโรงเรียน. ปีที่ 28. ฉบับที่ 16. หน้า 15-19.

นิตยา วีระกุล. 2538. การลดปริมาณสารพิษตกค้าง. ข่าวสารวัตถุมีพิษ. ปีที่ 22. ฉบับที่ 1 . หน้า 16-25.

อภิชาติ ขนบดี. 2534. สารเคมีกับภาวะแวดล้อม ตอน สารเคมีเพื่อสร้าง หรือทำลาย. บรรษัท ปริทรรศน์. ปีที่ 12. ฉบับที่ 14. หน้า 28-29.

วท. บันทึก

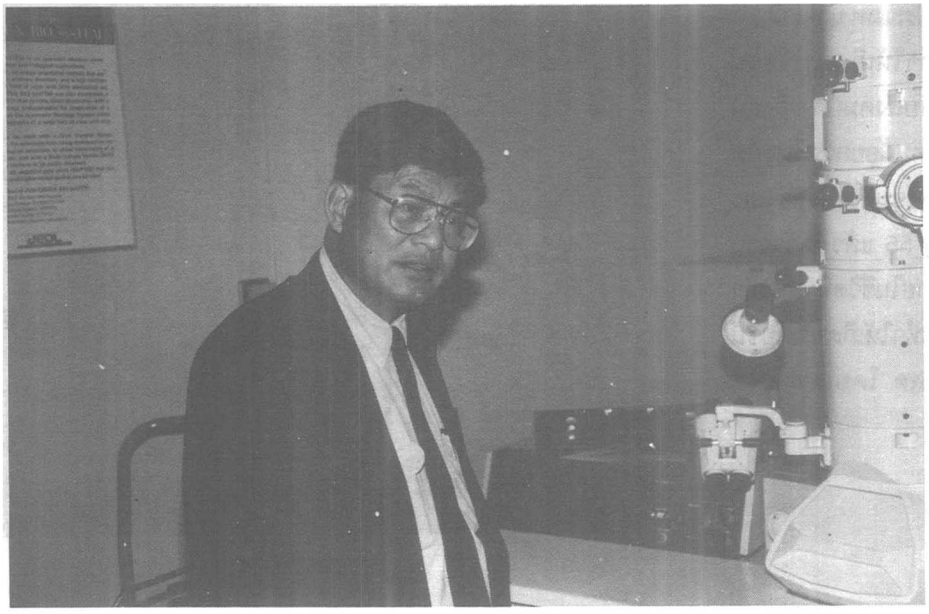
"วท. เพื่อประเทศชาติ"

วรุตม์ ทวีศรี

บนความผันผวนในวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ ปัญหารุมล้อมลุกลามจนน่าตกใจในขณะนี้ ส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจทั่วทุกแห่ง ได้รับผลกระทบจากการปรับลดงบประมาณกันถ้วนหน้า จากเดิมที่มีการตั้งประมาณรายจ่ายไว้ 1,820,000 ล้านบาท ได้พิจารณาตัดและปรับลดถึง 3 ครั้ง เหลือตัวเลข 800,000 ล้านบาท ซึ่งก็ไม่ได้เป็นการชี้ชัดว่าจะไม่มีการปรับลดอีก ซึ่งแนวโน้มจากข่าวที่เผยแพร่ทางสื่อมวลชนว่า หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการเก็บภาษี ระบุว่ายังเก็บภาษีได้ไม่ถึงเป้าที่ตั้งไว้ นั่นหมายถึง ข่าวลือเรื่องการปรับลดงบประมาณ ครั้งที่ 4 เป็นความจริงที่ทุกฝ่ายควรเตรียมใจยอมรับ

วท. รัฐวิสาหกิจประเภทส่งเสริมที่กำลังจะก้าวขึ้นไปเป็นรัฐวิสาหกิจชั้นดี โดยมีภารกิจหลัก คือ ให้ความช่วยเหลือในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ภาคอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กของประเทศ ย่อมได้รับผลกระทบต่อความจำเป็นในการถูกปรับลดงบประมาณลงไปอย่างแน่นอน แต่นั่นไม่ได้หมายความว่าความมุ่งมั่นตั้งใจจริงในการที่จะช่วยเหลือภาคอุตสาหกรรมดังกล่าวจะลดน้อยถอยลงตามงบประมาณไปด้วย โดยขณะนี้คณะผู้บริหารระดับสูงของ วท. ได้ตระหนักยึดถือปฏิบัติตามนโยบายของรัฐบาลอย่างเคร่งครัดและพร้อมเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาอุปสรรคในการดำเนินภารกิจของ วท. อย่างเต็มที่ ทั้งยังมีความพยายามที่จะปรับแผนกลยุทธ์ การดำเนินงานต่างๆ ให้สอดคล้องในการจัดการเทคโนโลยี ไปใช้แก้ปัญหาการผลิตและสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องให้กับกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย รวมทั้งการให้ความสำคัญในการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมไปถ่ายทอดและพัฒนาอย่างยั่งยืนให้กับชนบทห่างไกลของประเทศอีกด้วย

นั่นหมายถึงว่าถึงแม้ "**วท.**" จะได้รับผลกระทบเรื่องงบประมาณมากน้อยเพียงใดก็ตาม แต่ก็ยังคงยืนยันหนักแน่นในภารกิจที่จะต้องปฏิบัติ



ด้วยความมุ่งมั่นและกำลังใจที่กล้าแกร่งภายใต้นโยบายและการนำของคณะผู้บริหาร วท. มีความมั่นใจว่านักวิจัยและนักวิชาการระดับสูงตลอดจนบุคลากรในระดับปฏิบัติการของ วท. จะสามารถปฏิบัติงานให้ความร่วมมือ และอำนวยประโยชน์อย่างใกล้ชิดกับกลุ่มอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรม

และเพื่อแสดงให้เห็นถึงความจริงจังไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคในการทำงานเพื่อประเทศชาติที่ชัดเจน ขออนุญาตถ่ายทอดคำให้สัมภาษณ์ของ **ดร.เกชา ลาวัลยะวัฒน์ ผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)** จากการให้สัมภาษณ์แก่หนังสือ **วิศวอุตสาหกรรม** ที่ขนานนามผู้ว่าการ วท. ให้เป็น **"นักบุกเบิกและพัฒนาเกรด เอ ของเมืองไทย"** ที่ว่า "มีประสบการณ์ด้านการศึกษามากว่า 16 ปี ประกอบกับเคยทำงานในอุตสาหกรรมต่างๆ อีกประมาณ 12-13 ปี มีประสบการณ์การทำงานทั้ง 2 ประเภท น่าจะนำมาผสมผสานเพื่อทำให้เกิดประโยชน์ตรงนี้กลับไปให้กับสังคมบ้าง ถึงแม้จะได้รับค่าตอบแทนน้อยกว่าที่เคยได้ แต่ผมก็ไม่ได้เดือดร้อนตรงนี้แล้ว และปัจจุบันผมก็อายุ 55 แล้วคิดว่างานนี้จะเป็นงานสุดท้ายในชีวิตที่ผมจะทำ ดังนั้นจึงอยากจะทำให้เกิดประโยชน์กับสังคมมากที่สุด โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรมและประชาชนในชนบท ซึ่งเป็นประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศจะได้นำเทคโนโลยีไปพัฒนาความเป็นอยู่ของตนเอง....."

จากบางส่วนของคำสัมภาษณ์ที่ยกมา น่าจะเป็นบทพิสูจน์ของความตั้งใจของผู้นำ วท. ในการนำพาองค์กรและบุคลากรของ วท. ให้เข้าไปมีบทบาทช่วยเหลือประเทศชาติ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง เพิ่มบทบาทการเป็นผู้นำด้านการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภายใต้การคำนึงถึงสภาพความเป็นจริงของสถานการณ์ให้มากที่สุด

วท. บันทึกขอฝากข้อคิดทั่วไปตามปัจจุบันนิยมว่า **"ใช้เทคโนโลยีไทย โดยนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์ไทย เชื่อมั่นในคนไทย ช่วยเศรษฐกิจไทยพ้นภัยได้แท้จริง"**

ข่าวเทคโนโลยี
สำหรับชาวชนบท

ฉบับที่ 67 มกราคม 2541

รวบรวมโดย สายสวาท พระคำยาน
ศูนย์บริการเอกสารการวิจัยแห่งประเทศไทย

การย้อมสีด้วยสีจากธรรมชาติ

ในปัจจุบันนี้ได้มีการผลิตสีสังเคราะห์ขึ้นมาใช้อย่างมากมาย แต่ความนิยมในการใช้สีจากธรรมชาติก็มีมากขึ้นเช่นกัน ถึงแม้ว่า สีสังเคราะห์ที่ผลิตขึ้นมา จะให้สี ที่สดและคงทนแต่สีที่ได้ก็ฉูดฉาดเกินไป สู้สีที่ได้จากธรรมชาติไม่ได้เพราะสีที่ได้จากธรรมชาติจะให้สีที่ไม่ฉูดฉาดและเย็นตากว่า อีกทั้งไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์

ชาวชนบทตามภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย บางส่วนยังคงประกอบอาชีพในการทอผ้า ดังนั้นเพื่อเป็นการช่วยให้ประหยัดเงินในการซื้อสีสังเคราะห์มาใช้ย้อมจึงควรหันมาใช้สีที่ได้จากธรรมชาติที่มีวิธีและขั้นตอนในการทำที่ง่ายและใช้พืชที่มีอยู่ในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์ การย้อมสีจากธรรมชาติที่นิยมทำกันทั่วไปมีดังนี้

การย้อมสีเขียว สามารถย้อมได้ จากพืชดังนี้

เปลือกต้นเพกา

นำเปลือกเพกามาหั่นหรือสับให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปต้ม 20 นาที ช้อนเอาเปลือกออก จากนั้นต้มเถาถั่วแปบกรองเอาแต่น้ำ นำไปเติมลงไปในหม้อต้มเปลือกเพกา ใส่น้ำมะเกลือเล็กน้อย ใส่ปูนขาว และใบส้มป่อยผสมลงไป ทิ้งไว้สักพักแล้วกรองให้เหลือแต่น้ำสีพร้อมที่จะย้อมเอาน้ำย้อมตั้งไฟพออุ่น แล้วนำด้ายฝ้ายซึ่งชุบน้ำบิดพอหมาดจุ่มลงในหม้อย้อม ต้มต่ออีก 20 นาที จนได้สีที่ต้องการ ยกด้ายฝ้ายออก ซักด้วยน้ำสะอาด ยกด้ายฝ้ายขึ้นกระตุก และผึ่งให้แห้ง จะได้สีเขียวตามต้องการ

เปลือกสมอ

นำเปลือกสมอมาต้มเคี่ยวให้แห้งพอสมควร รินเอาแต่น้ำใส่หม้อดินเอาด้ายฝ้ายที่ผ่านการย้อมครามมาครั้งหนึ่งแล้วลงไปย้อมในน้ำสีที่ยังร้อนอยู่ ต้มต่อไปประมาณ 1 ชั่วโมง หมั่นกลับด้ายฝ้ายไปมาเพื่อให้สีดูดซึมอย่างสม่ำเสมอ พอได้สีตามต้องการยกด้ายฝ้ายขึ้นกระตุก นำไปผึ่งแดดให้แห้ง จะได้สีเขียวตามต้องการ

ใบหูกวาง

นำใบหูกวางมาตำคั้นเอาแต่น้ำนำไปต้มให้เดือด เอาด้ายฝ้ายที่เตรียมไว้ลงย้อม หมั่นพลิกด้ายฝ้ายกลับไปกลับมา เพื่อไม่ให้ด้ายฝ้ายมีสีด่าง และสีย้อมจะได้ติดทั่วถึง เมื่อได้สีตามต้องการจึงยกขึ้นมาบิดพอหมาด ซักน้ำสะอาดผึ่งแดดให้แห้งจะได้สีเขียวอ่อนตามต้องการ

การย้อมสีดำสามารถย้อมได้จาก พืชดังนี้

เปลือกสมอ

นำเปลือกสมอมาต้มเคี่ยวให้แห้งพอสมควร รินเอาแต่น้ำใส่หม้อดิน นำด้ายฝ้ายที่เตรียมไว้ลงย้อม ขณะที่น้ำสียังร้อนอยู่จนได้สีดำแกมเขียวเข้ม ยกด้ายฝ้ายขึ้นกระตุก แล้วนำไปผึ่งแดดให้แห้ง

เปลือกต้นรกฟ้า

แช่เปลือกต้นรกฟ้าในน้ำประมาณ 3 วัน แล้วนำไปต้มให้เดือดจนเห็นว่าสีออกหมดแล้ว จากนั้นเทน้ำย้อมใส่ลงในอ่างย้อม นำด้ายฝ้ายลงย้อมและหมักแช่ไว้ 1 คืนจะได้สีดำตามต้องการ

เปลือกไม้โกงกาง

นำเปลือกไม้โกงกางมาล้างให้สะอาด แช่ทิ้งไว้ 3 วัน นำมาต้ม ให้เดือด จนเห็นว่าสีออกหมดแล้วจึงเทน้ำย้อมใส่ลงในอ่างย้อม นำด้ายฝ้ายลงย้อม และหมักแช่ไว้ 1 คืน

ลูกมะเกลือ

นำลูกมะเกลือตำให้ละเอียด แล้วแช่ในน้ำ ในน้ำที่แช่นี้เอารากลำเจียกหรือต้นเบงมาตำให้ละเอียด แล้วแช่ลงไปด้วยนำด้ายผ้าที่ชุบน้ำแล้วบิดพอ

หมาดลงย้อมในน้ำย้อมนี้สัก 3-4 ครั้ง การย้อมทุกครั้งต้องผึ่งแดดให้แห้งจนเห็นว่าดำสนิทดี ถ้าต้องการให้ผ้าเป็นเงาให้ใช้งาดำตำให้ละเอียด นำด้ายฝ้ายมาคลุกเคล้าให้ทั่วผึ่งไว้สักพัก แล้วนำมากระตุก ผึ่งแดดให้แห้ง ก็จะได้สีดำเป็นเงางาม

การย้อมอีกวิธีหนึ่งคือเอาลูกมะเกลือที่แช่น้ำมาตำพร้อมกับใบหญ้าฮ่อมเกี่ยวให้ละเอียดแล้วนำไปแช่ในน้ำด่าง (น้ำด่างได้จากต้นมะขามเผาไฟให้เป็นขี้เถ้า แล้วนำไปละลายน้ำ กรองเอาแต่น้ำใส ๆ จะได้น้ำด่างที่ต้องการ) นำเอาด้ายฝ้ายจุ่มน้ำแล้วบิดพอหมาด จากนั้นนำไปจุ่มลงในอ่างย้อมใช้มือช่วยบีบด้ายฝ้ายเพื่อให้สีดูดซึมอย่างทั่วถึงปล่อยทิ้งสักพักแล้วยกขึ้นจากอ่างน้ำย้อม ซักให้สะอาดแล้วนำไปผึ่งแดดให้แห้ง

การย้อมสีแดงสามารถย้อมได้จาก พืชดังนี้

รากยอ

วิธีย้อมให้นำรากยอที่ค่อนข้าง แก่เพื่อจะได้สีที่เข้มมาสับหรือหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปต้มจนได้น้ำเป็นสีแดง แล้วยกลงกรองเอาแต่น้ำ ชุบด้ายฝ้ายที่เตรียมจะย้อมให้เปียกแล้วนำลงแช่ในอ่างย้อมประมาณ 30นาที หมั่นพลิกด้ายฝ้ายกลับไปกลับมาเพื่อให้สีติดด้ายฝ้ายอย่างทั่วถึง แล้วนำด้ายฝ้ายที่ย้อมขึ้นจากหม้อบิดพอหมาดนำไปล้างน้ำสะอาดผึ่งแดดให้แห้งจะได้ด้ายฝ้ายที่มีสีแดงตามต้องการ

ดอกคำฝอย

นำดอกคำฝอยมาตำให้ละเอียดห่อด้วยผ้าขาวบาง นำมาผสมน้ำด่างเพื่อให้เกิดสี (น้ำด่างได้จากการนำต้นผักขมหนามที่แก่จนเป็นสีแดงหรือสีน้ำตาลมาผึ่งแดดให้แห้งสนิท แล้วนำไปเผาไฟให้เป็นขี้เถ้าผสมกับน้ำ ทิ้งให้ตกตะกอนรินเอาแต่น้ำใสๆ) ส่วนวิธีย้อมให้นำดอกคำฝอยที่ผสมน้ำด่างแล้วมาต้มให้น้ำออกมาก ๆ จนเหนียว เก็บน้ำสีพักไว้ จากนั้นเอาแก่นไม้ฟางมาไสเป็นชิ้นบาง ๆ นำมาต้มให้เดือดนานประมาณ 6 ชั่วโมง ช้อนกากทิ้ง นำเอาน้ำย้อมดอกคำฝอยที่พักไว้มาเติมผสมลงไป เติมสารส้มเล็กน้อยคนให้เข้ากัน นำด้ายฝ้ายที่ชุบน้ำและตีให้เส้นกระจายลงย้อม นำมาซักในน้ำสะอาด และผึ่งแดดให้แห้ง

การย้อมสีเหลืองสามารถย้อมได้จาก พืชดังนี้

เมล็ดคำแสด

แกะเมล็ดคำแสดออกจากผลที่แก่จัด นำไปแช่น้ำ โดยแช่ทิ้งไว้หลาย ๆ วัน จนสารสีตกตะกอน แยกเมล็ดออก นำน้ำสีที่ได้ไปเคี่ยวจนเกือบแห้ง แล้วนำไปผึ่งแดดจนแห้งเป็นผงเก็บใส่ภาชนะไว้เพื่อใช้ย้อมสีต่อไป ส่วนวิธีการย้อมสีนั้นมีทั้งย้อมสีผ้าฝ้ายและผ้าไหมวิธีย้อมสีผ้าฝ้าย คือ ละลายผงสีลงในน้ำยาโซดาคาร์บอเนตที่กำลังเดือด นำผ้าที่ต้องการจะย้อมแช่ลงไปประมาณ 15 นาที แล้วนำมาซักในน้ำที่เป็นกรดเล็กน้อยหรือในน้ำสารส้มก็ได้ ส่วนวิธีย้อมสีผ้าไหม ให้ละลายสีเช่นเดียวกับการย้อมผ้าฝ้าย แต่นำผ้าไหมที่ต้องการย้อม แช่ไว้ประมาณ 1 ชั่วโมงและเติมน้ำสบู่ลงไปเล็กน้อย ผ้าที่ย้อมด้วยสีจากเมล็ดคำแสดนี้สีจะไม่ตกง่ายเมื่อถูกับสบู่ หรือกรดอ่อน ๆ

แก่นขนุน

นำแก่นขนุนที่แห้งแล้วมาหั่นบาง ๆ ใช้มือขยำให้ละเอียด ห่อด้วยผ้าขาวบาง นำไปต้ม ประมาณ 4 ชั่วโมง แล้วดูว่าสีนั้นได้ละลายออกมา ตามความต้องการแล้วหรือยัง เมื่อได้สีตามต้องการแล้ว ให้ช้อนเอากากทิ้ง กรองเอาแต่น้ำใส เติมน้ำสารส้มลงไปเล็กน้อย เพื่อให้สีติดดี เวลาย้อมให้เอาด้ายฝ้ายชุบน้ำพอหมาดจุ่มลงในอ่างย้อม กลับด้ายฝ้ายไปมานาน 1 ชั่วโมง นำขึ้นจากอ่างย้อม ซักในน้ำสะอาด กระตุกให้เส้นด้ายกระจาย นำไปผึ่งแดดจนแห้ง จะได้สีเหลืองตามต้องการ

แก่นแกแล

นำเอาแก่นแกแลมาผึ่งให้แห้ง แล้วผ่าให้เป็นชิ้นเล็ก ๆใส่หม้อต้มให้เดือดจนน้ำที่ต้มมีสีเหลืองทองจึงยกลง และนำไปกรองเอาเฉพาะน้ำสีเก็บไว้ จากนั้นนำแก่นแกแลที่ต้มแล้วในหม้อแรกไปต้มต่ออีกครั้งหนึ่ง จนได้สีแกแลที่อ่อนกว่าหม้อแรก กรองเอาแต่น้ำสีและนำแก่นแกแลนั้นมาต้มอีกเป็นหม้อที่ 3 จะได้น้ำสีที่อ่อนกว่าหม้อที่ 2 เมื่อได้น้ำสีทั้ง 3 หม้อ โดยมีสีที่แก่ที่สุดไปจนถึงสีที่อ่อนที่สุด นำด้ายฝ้ายลงไปย้อมในน้ำสีหม้อที่ 3 ซึ่งมีสีอ่อนที่สุดก่อน พลิกด้ายฝ้ายกลับไปกลับมาเพื่อให้น้ำสีเข้าไปในเนื้อฝ้ายได้ทั่วถึงไม่ด่าง จากนั้นทิ้งไว้สักพักจึงยกด้ายฝ้ายขึ้นบิดพอหมาด นำไปย้อมในหม้อที่ 2 และหม้อที่ 1 โดยทำ แบบเดียวกันกับหม้อที่ 3 เมื่อย้อมได้ครบทั้ง 3 หม้อให้นำด้ายฝ้ายขึ้นซักน้ำสะอาดจนสีไม่ตก แล้วนำไปผึ่งแดดให้แห้ง

การย้อมสีกากีแกมเขียว สามารถย้อมได้จาก พืชดังนี้

เปลือกเพกากับแก่นขนุน

นำเปลือกเพกาสด ๆมาล้างน้ำ ผึ่งแดดสัก 2-3 แดด จากนั้นนำแก่นขนุนหั่นให้เป็นชิ้นบางๆ แบ่งเอามา 1 ส่วน ผสมกับเปลือกเพกา 3 ส่วน นำไปต้มจนเดือดแล้วกรองเอาแต่น้ำ เวลานำมาย้อมให้เติมสารส้มเล็กน้อยเพื่อให้สีติดทนทาน วิธีย้อมให้เอาด้ายฝ้ายซึ่งชุบน้ำแล้วบิดพอหมาดลงในอ่างย้อม หมั่นกลับด้ายฝ้ายไปมาเพื่อให้สีติดสม่ำเสมอไม่ด่าง จากนั้นยกด้ายฝ้ายขึ้นซักในน้ำสะอาด กระตุกให้เส้นด้ายกระจาย นำไปผึ่งแดดให้แห้ง

การย้อมสีครามสามารถ ย้อมได้จาก พืชดังนี้

ต้นคราม

ตัดต้นครามมาม้วนและมัดเป็นฟ่อน ๆ นำไปแช่น้ำประมาณ 2-3 วันจนใบครามเปื่อยจึงแก้มัดครามออกเพื่อให้ใบครามหลุดออกจากลำต้น นำลำต้นทิ้งไปจากนั้นเอาปูนขาวใน อัตราส่วนที่เหมาะสมกันกับน้ำที่แช่ ครามผสมลงไปแทนต้นครามนำขี้เถ้าซึ่งได้จากเหง้ากล้วยเผาจนดำผสมลงไป ทิ้งไว้ประมาณ 2-3คืนจนกว่าน้ำที่กวนใส รินน้ำที่ใสออกทิ้งจะได้น้ำสีครามตามต้องการอาจใช้ผ้าขาวบางกรองเพื่อจะได้น้ำสีครามที่ละเอียด นำด้ายฝ้ายไปขยำในหม้อครามพยายามอย่าให้ด้ายฝ้ายพันกันให้น้ำสีกินเข้าไปในเนื้อ ด้ายฝ้ายอย่างทั่วถึง จนกระทั่งได้ สีเข้มตามต้องการจึงยกด้ายฝ้ายขึ้นจากหม้อบิดให้หมาดล้างน้ำสะอาด นำไปผึ่งแดดให้แห้ง

การย้อมสีน้ำตาลแก่สามารถ ย้อมได้จาก พืชดังนี้

เปลือกไม้โกงกาง

นำเอาเปลือกไม้โกงกางมาล้างให้สะอาด แช่น้ำไว้ 1 คืน นำไปต้ม ทิ้งไว้ 2 วัน กรองเอาแต่น้ำ เวลานำไปย้อมให้เติมสารเคมีไฮโดรเจนซัลไฟต์ผสมลงไปในน้ำย้อมเล็กน้อยเพื่อให้สีติดดีขึ้น วิธีย้อมให้นำด้ายฝ้ายที่ชุบน้ำพอหมาดจุ่มลงไปในน้ำย้อม นำไปต้มประมาณ 30 นาที ยกด้ายฝ้ายขึ้นซักน้ำบิดให้แห้ง กระตุกด้ายฝ้ายให้กระจาย ผึ่งแดดให้แห้ง

การย้อมสีชมพูสามารถ ย้อมได้จาก พืชดังนี้

ต้นมหากาฬและต้นฝาง

นำเปลือกของต้นมหากาฬมาสับให้ละเอียดต้มในน้ำเดือดประมาณ 1 ชั่วโมงแล้วช้อนเอาเปลือกออก เติมไม้ฝางซึ่งผ่าเป็นชิ้นเล็กๆลงไปต้มในน้ำเดือดนาน 1 ชั่วโมงเติมใบส้มป่อยลงไปอีก 1 กำ ต้มต่อไปอีกเล็กน้อย ช้อนเอากากออกแล้วเติมน้ำด่างลงไปจะได้น้ำย้อมสีชมพู จากนั้นนำด้ายฝ้ายที่ชุบน้ำบิดพอหมาดจุ่มลงไปในอ่างย้อม ตั้งไฟต้มนาน 30 นาที ยกขึ้นจากอ่างย้อมนำไปซักน้ำบิดให้แห้ง กระตุกให้เส้นด้ายกระจาย นำไปผึ่งแดดจนแห้ง

การย้อมสีด้วยสีที่ได้จากพืชตามธรรมชาติที่กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นเพียงบางส่วนเท่านั้นยังมีพืชอีกหลายชนิดที่สามารถนำมาทำสีย้อมผ้าได้ แต่คงต้องมีการค้นคว้าหาวิธีการที่จะใช้พืชชนิดอื่นๆมาใช้เป็นสีย้อมผ้าจากธรรมชาติต่อไป

จากหนังสือของป่าในประเทศไทย
โดย วนิดา สุบรรณเสณี

การกำจัดหนอนคืบกะหล่ำ โดยไม่ใช้สารเคมี

ทุกวันนี้ได้มีการใช้สารเคมีใน การปราบศัตรูพืชกันมากขึ้น โดยเฉพาะในประเทศที่ยากจนหรือในประเทศที่กำลังพัฒนา ทั้ง ๆ ที่ทุกคนต่างก็ทราบถึงอันตรายที่เกิดจากสารเคมีที่มีผลกระทบต่อตัวของมนุษย์เองโดยตรง และผลที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมว่ามีมากมายเพียงใดแต่การใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืช ก็ยังได้รับความนิยมอยู่เช่นเดิม คงเนื่องมาจากสารเคมีเหล่านั้นสามารถฆ่าแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพและเห็นผลได้รวดเร็วทำให้เกษตรกรได้รับผลผลิตที่เพิ่มขึ้นนั่นเอง

ในปัจจุบันได้มีการตื่นตัวกันมากขึ้น ในการค้นคว้าและพัฒนาหาวิธีการกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยไม่พึ่งสารเคมีที่เป็นอันตราย และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งวิธีการต่างๆเหล่านี้ได้เคยเขียนลงข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบทฉบับก่อนหน้านี้ไปบ้างแล้ว และในฉบับนี้จะกล่าวถึงการกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารเคมีเพิ่มเติมซึ่งได้แก่การกำจัดหนอนคืบกะหล่ำ ที่มีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *Artogeia rape* หรือ *Pieris rapae*

หนอนคืบกะหล่ำเป็นศัตรูพืช ของพืชผักจำพวกกะหล่ำปลี ผักกาดชนิดต่าง ๆ และผักคะน้า มีความยาวเท่านิ้วหัวแม่มือ และอาศัยอยู่ใต้ดินรอบๆแปลงพืชผักจำพวกกะหล่ำปลี เมื่อหิวจะคลานออกมาจากใต้ดินเพื่อหาอาหารถ้ามาพบกับพืชผักดังกล่าวมันก็จะกัดกินทันทีเนื่องจากพืชประเภทนี้มีใบสีเขียว และมีความอ่อนนิ่ม จึงเป็นอาหารที่ดีที่สุดของมัน หนอนคืบกะหล่ำจะกัดกินพืชผักอยู่สม่ำเสมอประมาณ 2-4 สัปดาห์ เมื่ออิ่มเต็มที่แล้วจะกลับลงไปใต้ดิน หลังจากนั้น

อีกประมาณ 1-2 สัปดาห์จะกลับออกมาจากใต้ดินอีกครั้ง และจะกลายเป็นผีเสื้อสีขาวบินว่อนอยู่รอบ ๆ สวนผัก จากนั้นผีเสื้อสีขาวเหล่านี้จะผสมพันธุ์และวางไข่บนพืชผักจนทำให้เกิดหนอนคืบกะหล่ำรุ่นใหม่ต่อไปและจะมีวงจรชีวิตแบบนี้ต่อไปจนเพิ่มจำนวนมากยิ่งขึ้น ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อพืชผักที่ปลูก

ดังนั้น เพื่อจะหยุดยั้งการขยายพันธุ์ของหนอนคืบกะหล่ำดังกล่าว เกษตรกรควรหาวิธีกำจัดหนอนคืบกะหล่ำซึ่งอาจทำได้โดยง่ายและปลอดภัยดังต่อไปนี้

1.การปลูกพืชหมุนเวียน

การปลูกพืชหมุนเวียนสามารถกำจัดหนอนคืบกะหล่ำได้โดยใช้วิธีการปลูกพืชผักจำพวกกะหล่ำปลีสลับกับการปลูกพืชชนิดอื่น ๆ เช่น ในฤดูนี้เกษตรกรได้ปลูกพืชตระกูลกะหล่ำปลีไปแล้วหลังจากนั้นให้ปลูกพืชชนิดอื่นๆ เช่น ปลูกข้าวโพด มะเขือเทศ พริก แครอท ฯลฯ เพราะการปลูกพืชเหล่านี้คั่นไว้ก่อนจะทำให้หนอนคืบกะหล่ำรุ่นต่อไปไม่มีอาหาร เนื่องจากข้าวโพด มะเขือเทศ ฯลฯ ไม่ใช่อาหารของมัน เมื่อไม่มีอาหารหนอนคืบกะหล่ำก็ไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ ทำให้มันอดตายไปในที่สุดหลังจากนั้นในฤดูกาลต่อไปเกษตรกรก็จะสามารถปลูกพืชตระกูลกะหล่ำปลีได้โดยปราศจากหนอนคืบกะหล่ำมารบกวน

2.การไถก่อนการปลูกพืช

เนื่องจากหนอนคืบกะหล่ำใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่ใต้ดินรอบ ๆ สวนพืชผักตระกูลกะหล่ำปลี ดังนั้น มีอีกวิธีหนึ่งที่จะสามารถกำจัดหนอนคืบกะหล่ำได้คือก่อนการปลูกพืชจำพวกกะหล่ำปลีทุกครั้งต้องทำการไถดะดินก่อน เพราะการไถดะดินจะทำให้ดินที่อยู่ข้างล่างพลิกขึ้นมาข้างบนจึงทำให้หนอนคืบกะหล่ำมาอยู่บนดินด้วย เมื่อมันมาอยู่บนดินมันจะโดนแดดเผาทำให้หนอนคืบกะหล่ำแห้งและตายไปในที่สุด วิธีนี้ถือว่าเป็นวิธีการกำจัดหนอนคืบกะหล่ำได้ดีเช่นกัน

3.การใช้มือกำจัด

เมื่อเกษตรกรได้ปลูกพืชตระกูลกะหล่ำปลีไปแล้วในระหว่างที่พืชผักกำลังเจริญเติบโตให้หมั่นเดินดูตามต้นพืชผักว่ามีหนอนคืบกะหล่ำมากัดกินหรือไม่ หากพบหนอนคืบกะหล่ำ ให้เก็บหนอนเหล่านั้นไว้ และนำไปกำจัดโดยการเผา วิธีนี้สามารถช่วยเกษตรกรลดจำนวนหนอนคืบกะหล่ำได้

4.การใช้กับดักผีเสื้อสีขาว

หนอนคืบกะหล่ำเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะกลายเป็นผีเสื้อสีขาว ซึ่งเกษตรกรต้องสังเกตว่าหากมีผีเสื้อสีขาวบินว่อนอยู่ในสวนผักต้องรีบกำจัดผีเสื้อสีขาวเหล่านั้น หากปล่อยทิ้งไว้ผีเสื้อจะผสมพันธุ์และวางไข่จนกลายเป็นหนอนคืบกะหล่ำต่อไป การกำจัดผีเสื้อสีขาวเหล่านี้ ทำได้โดยการใช้กาวเหนียวเป็นกับดัก (ซึ่งวิธีการทำกาวเหนียวสามารถดูได้จากข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท ฉบับที่ 63 กันยายน 2539) หรืออาจจะทำกาวเหนียวอย่างง่ายได้อีกวิธีหนึ่ง คือ นำแป้งข้าวเหนียวมาผสมกับน้ำและนำไปเคี่ยวหมั่นคนจนได้กาวที่เหนียวพอเหมาะ หรือกาวเหนียวที่ได้จากธรรมชาติ เช่น จากยางขนุน จากนั้นนำกาวเหนียวดังกล่าวมาทาบนกระดาษหรือถุงพลาสติกให้ทั่ว นำถุงพลาสติกหรือกระดาษมาครอบลงบนถังหรือกระป๋องต่าง ๆ ที่มีสีเหลือง เนื่องจากสีเหลืองจะเป็นตัวล่อผีเสื้อได้ดี แล้วนำมาผูกติดกับไม้ไผ่นำไปวางในบริเวณแปลงผักโดยเว้นระยะห่าง 8 เมตร เมื่อผีเสื้อสีขาวเห็นกับดักดังกล่าวก็จะบินมาติดกับดักและตายไปในที่สุด เกษตรกรควรหมั่นทากาวเหนียวใหม่ทุก ๆ 1-2 สัปดาห์ เพื่อไม่ให้กาวเหนียวแห้ง

5.การปลูกพืชผักชนิดอื่นๆ รอบๆแปลงผักจำพวกกะหล่ำปลี

ทุกครั้งที่จะปลูกพืชจำพวกกะหล่ำปลี ควรหาพืชผักชนิดอื่น ๆ มาปลูกไว้รอบๆ เพื่อป้องกันหนอนคืบกะหล่ำมารบกวน เช่น ปลูกพืชจำพวกหอม กระเทียม มะเขือเทศ มันเทศหรือเครื่องเทศต่างๆ เนื่องจากพืชดังกล่าวมีกลิ่นค่อนข้างฉุน กลิ่นฉุนของพืชเหล่านี้จะช่วยป้องกันหนอนคืบกะหล่ำไม่ให้มารบกวนได้ เนื่องจากหนอนคืบกะหล่ำทนกลิ่นฉุนไม่ได้ นอกจากกลิ่นแล้วพืชเหล่านี้ยังเป็นตัวล่อแมลงที่สามารถกำจัดหนอนคืบกะหล่ำได้ โดยที่แมลงเหล่านี้จะกำจัดหนอนคืบกะหล่ำได้เองตามธรรมชาติ

6.การใช้พืชสมุนไพร

การกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้พืชสมุนไพรเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ปลอดภัยในการกำจัดหนอนคืบกะหล่ำได้โดยไม่พึ่งการใช้สารเคมี พืชที่ใช้ทำยาฆ่าแมลงคือ กระเทียม และเมล็ดสะเดา โดยมีวิธีทำดังนี้

กระเทียม

นำกระเทียมประมาณ 5 หัว มาต้มในน้ำ 1 แกลลอน ต้มให้เดือดจนมีกลิ่นฉุนของกระเทียมแล้วทิ้งไว้ให้เย็นนำไปฉีดพ่นบนแปลงผักจะกำจัดหนอนคืบกะหล่ำได้

เมล็ดสะเดา

นำเมล็ดสะเดาแห้งประมาณ 2 กำมือ มาบดให้ละเอียด แช่ในน้ำ 10 ลิตร ทิ้งไว้ 1 วัน กรองเอาแต่น้ำ นำไปฉีดพ่นพืชผัก โดยสีของผักอาจจะเปลี่ยนไปบ้างเมื่อโดนยาที่ฉีดพ่นลงไป แต่ไม่เป็นอันตรายกับพืชผักแต่จะออกฤทธิ์กำจัดหนอนคืบกะหล่ำได้ดี รายละเอียดให้ดูเพิ่มเติมจากข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท ฉบับที่ 46 มกราคม 2534 (ส่วนการนำพืชสมุนไพรชนิดอื่นมาทำการกำจัดศัตรูพืชให้ดูเพิ่มเติมได้จากข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท ฉบับที่ 65 พฤษภาคม 2540)

7.การใช้เกลือผสมกับแป้ง

ถ้าพบว่ามีหนอนคืบกะหล่ำยังคงทำลายพืชผักอยู่ยังมีวิธีที่ทำได้ง่ายอีกวิธีหนึ่งคือ นำเกลือป่นมาผสมกับแป้ง ซึ่งอาจจะใช้แป้งข้าวเหนียวหรือข้าวเจ้าก็ได้ โดยนำมาผสมในอัตราส่วน เกลือ 1 ส่วน ต่อแป้ง 2 ส่วน ผสมให้เข้ากันนำไปโปรยลงบนพืชผัก เมื่อหนอนคืบกะหล่ำไปกัดกินจะมีอาการท้องบวม และตายไปในที่สุด

การไม่พึ่งสารเคมีในการปราบศัตรูพืชนั้นเป็นทางเลือกที่ปลอดภัยสำหรับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก เพราะการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชนอกจากจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังทำให้มีแมลงศัตรูพืชชนิดใหม่เกิดขึ้นมา และระบาดไปทั่ว และยังเป็นชนิดที่มีความต้านทานต่อสารเคมีที่เคยใช้อีกด้วย

จาก Developing Countries Farm Radio Network
Package 45, July 1997

เครื่องหั่นย่อยซากพืช

ในการทำการเกษตรจะมีเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรหรือซากพืชเกิดขึ้นมากมาย เช่น ฟางข้าว ต้นข้าวโพด เศษใบไม้กิ่งไม้ ฯลฯ ซึ่งเกษตรกรมักจะทำการกำจัดโดยการเผาทิ้งซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมทำลายบรรยากาศ หรือทำให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนได้ ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าวจึงควรนำซากพืชเหล่านี้มาใช้ประโยชน์แทนการเผาทิ้ง เช่น นำมาทำปุ๋ยหมัก ไถกลบลงดินเพื่อให้ย่อยสลายเป็นปุ๋ยอินทรีย์ หรือนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ ซึ่งวิธีการเหล่านี้จะช่วยเกษตรกรลดค่าใช้จ่ายลงได้ แต่การที่จะนำซากพืชไปใช้ประโยชน์ตามที่กล่าวมาได้นั้นจำเป็นต้องมีการหั่นย่อยซากพืชให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่อให้เกิดการสลายตัวได้ง่าย

ดังนั้น กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร จึงได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องหั่นย่อยซากพืชขึ้น 3 แบบ เพื่อให้เกษตรกรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับซากพืชและลักษณะการใช้งานต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

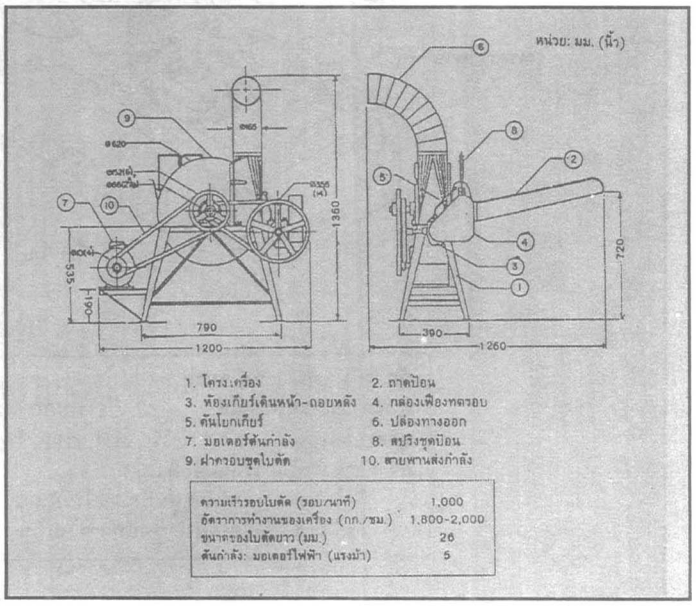
แบบที่ 1 เครื่องหั่นย่อยซากพืช เพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ มีลักษณะเป็นใบมีดติดอยู่กับดุม ใบพัดเหมาะสำหรับหั่นต้นพืชล้มลุก เช่น หญ้าเนเปีย ต้นข้าวโพด ยอด อ้อย ผักตบชวาตากแห้ง ฟางข้าว มัดเรียงยาวเป็นกำ ฯลฯ เป็นต้น

เครื่องนี้มีชุดระบบป้อน ซึ่งสามารถปรับความเร็วของการป้อนได้ ทำให้สามารถปรับขนาดความยาวของการตัดได้ตามความต้องการ โดยปรับสั้นสุดได้ถึง 10 มม. เครื่องแบบนี้จึงเหมาะสมสำหรับหั่นซากพืชเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์

เครื่องหั่นย่อยซากพืชแบบที่ 1 นี้ ปัจจุบันมี 2 ขนาด คือ

- ขนาด 2 ใบมีด ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 3 แรงม้า ราคาประมาณ 35,000 บาท*
- ขนาด 3 ใบมีด ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 5 แรงม้า ราคาประมาณ 40,000 บาท*

อนึ่ง เครื่องแบบนี้สามารถใช้เครื่องยนต์เบนซินขนาด 6-8 แรงม้าเป็นต้นกำลังได้ด้วย



เครื่องหั่นย่อยซากพืชเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์

แบบที่ 2 เครื่องหั่นย่อยซากกิ่งไม้และใบไม้ มีลักษณะเป็นจานติดใบมีด1 ใบ สำหรับหั่นกิ่งไม้และมีซี่เหล็กติดอยู่ขอบดุมของจาน สำหรับตีย่อยเศษกิ่งไม้และใบไม้

เครื่องแบบนี้สามารถหั่นกิ่งไม้สดได้โตถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว แต่ถ้าเป็นกิ่งไม้แห้งได้โตถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ส่วนการย่อยขนาดนั้นสามารถย่อยได้ยาวประมาณ 3/8" - 1/2" โดยการ ปรับความเร็วรอบของดุมใบมีดต้น กำลัง ที่สามารถใช้ได้ทั้งเครื่องยนต์ ดีเซลและเบนซิน โดยใช้กำลัง ประมาณ6-8แรงม้า ราคาเครื่องแบบนี้ไม่รวมเครื่องยนต์ต้นกำลังประมาณ 15,000 บาท*

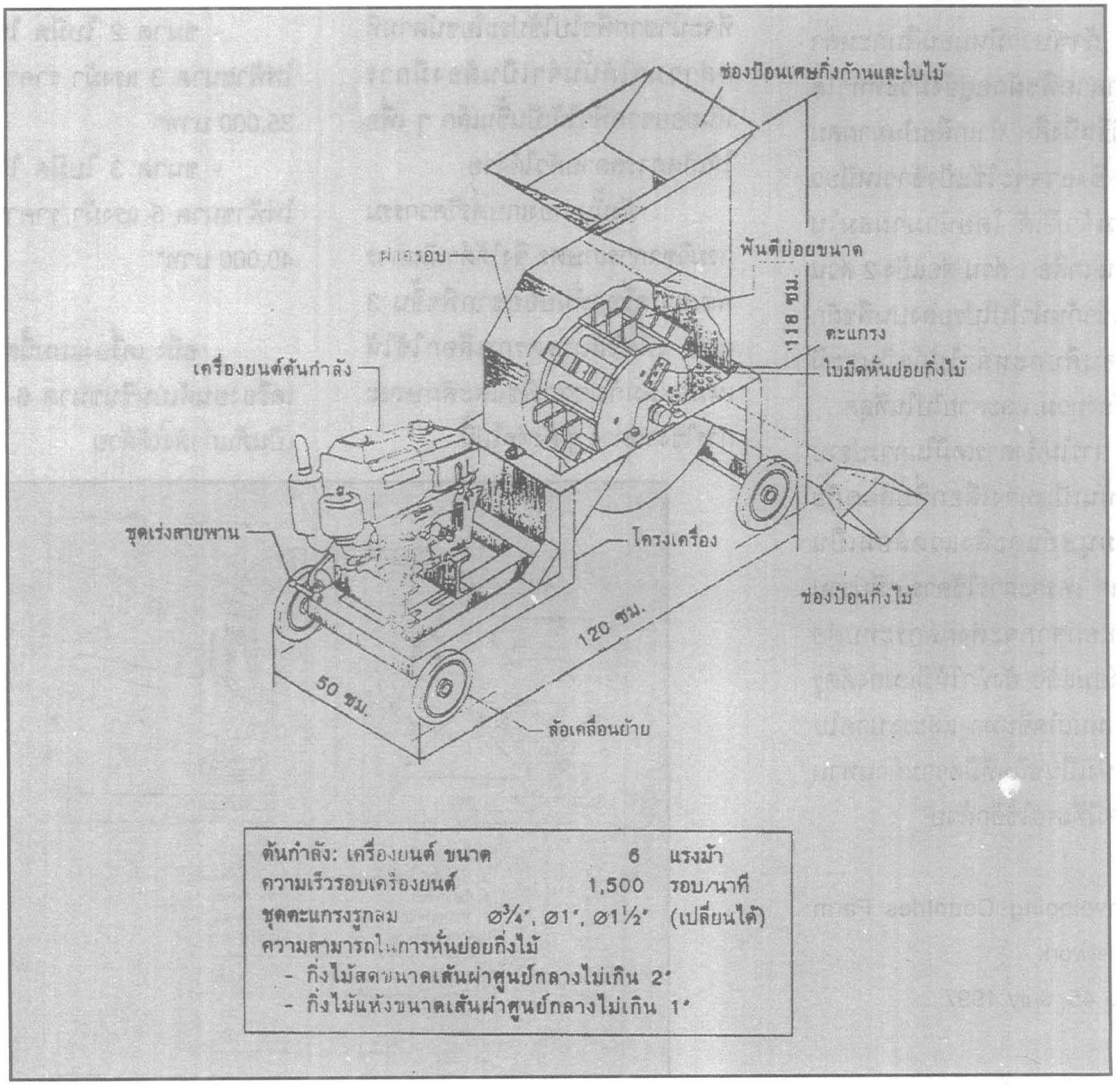
แบบที่ 3 เครื่องหั่นฟางข้าว เนื่องจากในปัจจุบันมีการใช้เครื่องนวดข้าว และเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในประเทศไทยอย่างแพร่หลาย ทำให้ฟางข้าวที่ผ่านเครื่องต่าง ๆเหล่านี้อยู่ในสภาพพันม้วนกันเป็นขยุ้มหรือเป็นก้อน ๆ อย่างไม่เป็น ระเบียบ ทำให้ไม่สามารถใช้เครื่องข้างต้นทั้งสองแบบในการหั่นย่อยได้

กองเกษตรวิศวกรรมจึงได้พัฒนาเครื่องหั่นย่อยซากพืชขึ้นอีกแบบหนึ่ง โดยมีระบบป้อนเหมือนแบบที่หนึ่ง แต่ใบมีดตัดจะมีลักษณะติดเฉียงเป็นมุมอยู่ที่ขอบของดุมใบมีด สามารถหั่นย่อยฟางข้าวที่พันม้วนไม่เป็นระเบียบให้มีความยาวสม่ำเสมอระหว่าง 1 นิ้ว ถึง 2 นิ้ว ตามความเร็วรอบของดุมใบมีด

เครื่องนี้ใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลังประมาณ 10 แรงม้า และยังอยู่ในช่วงการทดสอบในสภาพใช้งานจริง ถ้ามีการผลิตจำหน่ายแล้ว จะมีราคาประมาณ 25,000 บาท* โดยไม่รวมเครื่องยนต์ต้นกำลัง

* ราคา พ.ศ. 2538

นสพ. กสิกร พ.ย.-ธ.ค. 2538



เครื่องหั่นย่อยซากกิ่งไม้และใบไม้

ดัชนีผู้เขียน

นาม	ปีที่, ฉบับที่ : หน้า
กรรณิการ์ สถาปิตานนท์	12, 3 : 31
กาญจนา วิวัฒน์เจริญ	12, 1 : 51
เกศรา นุตาลัย	12, 3 : 31
จิราภรณ์ มณีพรหม	12, 1 : 49
จีระวัฒน์ เอี่ยมวัฒน์	12, 1 : 25
ฉันทรา พูนศิริ	12, 2 : 102
ชัน - อิชิ ชินากาวา	12, 3 : 11
ไช - อิชิ ไอบา	12, 3 : 11
ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์	12, 2 : 65
ณรงค์เดช อาษา	12, 3 : 11
ณัฐพร พันธุมนาวิน	12, 2 : 104
ดรุณี ผ่องสุวรรณ์	12, 3 : 79
ธิราวรรณ นาคามดี	12, 1 : 59
นเรศ ดำรงชัย	12, 2 : 107
	12, 3 : 63
นฤมล รื่นไวย์	12, 1 : 59
	12, 2 : 43
	12, 2 : 101
	12, 2 : 102
	12, 3 : 23
นิเวช นาดี	12, 2 : 71
ประทุม วงษ์พานิช	12, 3 : 31
ประไพศรี สมใจ	12, 2 : 51
ปริญญา วิไลรัตน์	12, 2 : 35
ปาริชาติ หลายชูไทย	12, 3 : 11
พงษ์ศักดิ์ สุสัมพันธ์ไพบูลย์	12, 2 : 79
พนัส บูรณศิลปิน	12, 1 : 45
	12, 2 : 5
	12, 2 : 103
	12, 3 : 22
พเยาว์ รอดโพธิ์ทอง	12, 3 : 21
พรศ วิจารณ์รัฐขันธ์	12, 3 : 11
พวงเพ็ญ สูยะนันทน์	12, 2 : 51
พิทักษ์ ทองคง	12, 3 : 79
ภูษิตา วรรณิสสร	12, 2 : 51
เรวดี นาคดี	12, 1 : 25
	12, 3 : 11
เรวัฒน์ เหล่าไพบูลย์	12, 1 : 49
ลัดดา กุลนานันท์	12, 3 : 7
ลาวัลย์ ชตานนท์	12, 2 : 51
วรพจน์ สุนทรสุข	12, 1 : 61
	12, 1 : 62
	12, 3 : 27
วรุตม์ ทวีศรี	12, 1 : 67
	12, 2 : 111
	12, 3 : 61
วัลลภา อรุณไพโรจน์	12, 3 : 55
สบง ธ. เชียงทอง	12, 2 : 65
สมนึก อาษา	12, 1 : 25
สายสวาท พระคำยาน	12, 1 : 73
	12, 2 : 132
	12, 3 : 87
สายสุรางค์ โชติพานิช	12, 1 : 63
	12, 2 : 117
สุชาติ ทีฆกุล	12, 2 : 65
สุมาลัย ศรีกำไลทอง	12, 1 : 25
	12, 3 : 11
สุวรรณ ไชยสิทธิ์	12, 2 : 95
สุวิมล บัวผุด	12, 3 : 31
เสริมเกียรติ อดุลยศิริกุล	12, 1 : 23
อมร วงศ์รักษ์พานิช	12, 1 : 51
อมรรัตน์ สวัสดิทัต	12, 2 : 13
อาภารัตน์ มหาขันธ์	12, 3 : 25
	12, 3 : 26

เรื่อง	ปีที่, ฉบับที่ : หน้า
การควบคุมกลิ่น	
- จากกระบวนการอุตสาหกรรม	12, 1 : 26
การตรวจสอบชิ้นงานโลหะ	
- ด้วยสารแทรกซึมกัดกรด	12, 1 : 49
การตรึงไนโตรเจนของข้าว	12, 3 : 22
การทำ "โคลนนิง" (clonning)	12, 2 : 104
การปลูกพืช	
- บนผืนดินที่แห้งแล้ง	12, 1 : 77
การผลิตไคโตซาน (chitosan)	
- จากหัวกุ้งกุลาดำ	12, 3 : 11
การผลิตพลังงาน	
- จากก๊าซที่เกิดจากสถานที่ฝังกลบมูลฝอย	12, 1 : 44
การมัลติเพล็กซ์ (Multiplexing)	12, 2 : 79
การวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
- การลงทุนในประเทศสหรัฐอเมริกา	12, 1 : 40
ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท	12, 1 : 73
	12, 2 : 132
	12, 3 : 87
ไขมันจากพืช	
- ลดความเสี่ยงของการเป็นโรคมะเร็ง	12, 1 : 60
ไข่พาสเจอไรซ์	12, 1 : 61
คอมพิวเตอร์	
- คอมพิวเตอร์ 64 บิท	12, 2 : 21
- เทคโนโลยีมัลติมีเดีย	12, 2 : 24
- ระบบทันตกรรมคลินิกคอมพิวเตอร์	12, 1 : 63
- สอนวิชาการแพทย์ผ่านอินเตอร์เน็ต	12, 2 : 101
เครื่องกรองน้ำกร่อย	
- การนำเนื้อเยื่อกรองกลับมาใช้ใหม่	12, 3 : 79
เครื่องดักจับแมลง	12, 3 : 87
เครื่องทำน้ำอุ่นแบบประหยัด	12, 3 : 88
เครื่องมือเตรียมดิน	
- ในการทำนา	12, 1 : 73
เครื่องสำอางบำรุงผิว	12, 3 : 23
โคชินีล (cochineal)	
- สีธรรมชาติจากแมลง	12, 1 : 45
โครงการดีเด่นของชาติ	
- สาขาการพัฒนาเศรษฐกิจ	12, 1 : 5
งานแสดงสินค้าและผลิตภัณฑ์เกษตรนานาชาติ	
- ที่กรุงเบอร์ลิน เยอรมนี	12, 2 : 5
จริยธรรม	
- ในงานวิชาการ	12, 3 : 7
ฉลากสีเขียว	12, 2 : 13
เชื้อรา	
- การป้องกันโดยใช้สารเคมีและจุลินทรีย์	12, 2 : 51
ไซยาไนด์ (cyanide)	
- ใช้จุลินทรีย์กำจัด	12, 3 : 55
ฐานทัพลอยน้ำ	12, 1 : 62
ดอกดาวเรือง	
- ใช้ทำยาฆ่าแมลง	12, 1 : 59
เถ้าถ่านหิน จากโรงงานไฟฟ้า	12, 2 : 23
เทคโนโลยีจากฝรั่งเศส	12, 2 : 43
เทคโนโลยีธุรกิจ	12, 1 : 60
เทคโนโลยีมัลติมีเดีย	12, 2 : 24
น้ำมันปลา	
- ผลิตจากน้ำนึ่งปลาทูน่ากระป๋อง	12, 1 : 25
น้ำเสีย	
- การบำบัด	12, 1 : 38
	12, 1 : 43
- จากสถานีบริการน้ำมัน	12, 2 : 65

เรื่อง	ปีที่, ฉบับที่ : หน้า
แนะนำ ผวท. คนใหม่	12, 3 : 3
	12, 3 : 61
ไนเตรต (nitrate) ในน้ำดื่ม	12, 3 : 25
เปิดประตู วท.	
- ศูนย์เก็บรักษาและรวบรวมข้อมูลจุลินทรีย์	12, 2: 115
ผลิตภัณฑ์ของปี ค.ศ. 2006	12, 1 : 42
ฝนกรด	12, 3 : 26
ฝายยาง วท.	12, 3 : 31
พริก	12, 2 : 35
- ใช้ทำยาฆ่าแมลง	12, 2 : 135
พริคลี่ แพร์ (prickly pear)	12, 3 : 49
ไพรีทริน	12, 2 : 95
ฟางข้าว	
- การใช้ประโยชน์	12, 1 : 79
ภาชนะโฟมบรรจุอาหาร	12, 1 : 51
มะเขือเทศ	
- การป้องกันการจับตัวเป็นน้ำแข็ง	12, 3 : 90
มาตรฐาน ISO/IEC Guide 25	12, 1 : 23
มุมกระจายข่าว	
- Asian Fisheries Forum ครั้งที่ 5	12, 3 : 83
- สัมมนาเรื่องเหล็กกล้าไร้สนิม ครั้งที่ 1	12, 3 : 84
มุมอินเตอร์เน็ต	12, 2 : 107
	12, 3 : 27
เมืองเวนิสโบราณ	12, 1 : 37
แมลงวันผลไม้	12, 2 : 103
ไม้ไผ่	
- การใช้ประโยชน์	12, 3 : 93
ยาฆ่าแมลงผลิตจาก	
- กระเทียม	12, 2 : 135
- ดอกดาวเรือง	12, 1 : 59
- ดอกไพรีทรัม	12, 2 : 95
- ดอกยี่โถ	12, 2 : 134
- ตะไคร้หอม	12, 2 : 132
- ฝักคูน	12, 2 : 134
- พริก	12, 2 : 135
- เมล็ดน้อยหน่า	12, 2 : 133
- เมล็ดมันแกว	12, 2 : 133
- เมล็ดลางสาด	12, 2 : 134
- เมล็ดสะเดา	12, 2 : 130
- ว่านน้ำ	12, 2 : 132
- หางไหล	12, 2 : 133
ยางรถยนต์เก่า	
- ใช้ปลูกพืชผักสวนครัว	12, 3 : 91
ยำเทคโน	12, 1 : 59
	12, 2 : 101
	12, 3 : 21
รวมข่าวงานวิจัย	
- การก่อสร้างบ้านระบบสำเร็จรูป	12, 2 : 122
- การผลิตปุ๋ยปลาชนิดน้ำ	12, 2 : 119
- ไคโตซานจากเปลือกกุ้งใช้ดูดซับโลหะหนัก	12, 2 : 129
- ทุเรียนดิบบดแห้ง	12, 2 : 125
- แท่งเพาะชำจากวัสดุเหลือทิ้ง	12, 2 : 128
- แท่งยางขัดข้าว	12, 2 : 123
- น้ำสับปะรดเข้มข้น	12, 2 : 121
- มาตรฐาน ISO/IEC Guide 25	12, 2 : 120
- ยาฆ่าแมลงจากพืช	12, 2 : 130
- สาร TISTR-1	12, 2 : 127
- สารสกัดจากดอกดาวเรืองเพิ่มสีไข่แดง	12, 2 : 126
- หน้ากากป้องกันมลพิษ	12, 2 : 124
ระบบทันตกรรมคลินิกคอมพิวเตอร์	12, 1 : 63
โรคไข้ทรพิษ	12, 1 : 60

เรื่อง	ปีที่, ฉบับที่ : หน้า
โรคความดันโลหิตสูง	12, 2 : 102
โรคนอนกรนในเด็ก	12, 3 : 21
โรคมะเร็งในปอด	12, 2 : 20
โรคหนอนพยาธิ	12, 2 : 102
โรคเอดส์	
- วัคซีนป้องกัน	12, 2 : 32
โรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์	12, 1 : 39
วท. บันทึก	12, 1 : 67
	12, 2 : 111
	12, 3 : 61
วัสดุชีวภาพ	
- การประกอบชีวโมเลกุลขึ้นเป็นวัสดุ	12, 3 : 63
วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า	12, 1 : 37
	12, 2 : 19
	12, 3 : 71
วิธีทำให้ลูกฉลาด	12, 2 : 19
สมเสร็จ	12, 2 : 71
สมุนไพร	
- ทำเครื่องสำอาง	12, 2 : 136
- ทำยาฆ่าแมลง	12, 2 : 132
สีธรรมชาติจากแมลง	
- โคชินีล (cochineal)	12, 1 : 45
แหล่งข้อมูลจุลินทรีย์	12, 3 : 27
แหล่งปลดปล่อยปรอทสู่บรรยากาศ	12, 2 : 22

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"
ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

เทศบาลตำบลหัวหิน

114 ถ.เพชรเกษม อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบฯ

โทร. 511-047

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำ

วารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

(SCIENCE AND TECHNOLOGY MAGAZINE)

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ห้างหุ้นส่วนจำกัด อารีย์เรติเอเตอร์

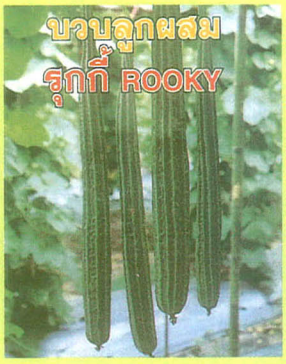
301/21 ถ.พหลโยธิน เขตบางเขน กทม. โทร. 972-9952-3

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

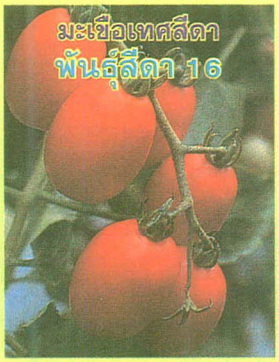
"เมล็ดพันธุ์ดี...มีคุณภาพ"

ผู้ผลิตและนำเข้าเมล็ดพันธุ์ผักและดอกไม้ ตลอดจนรับสั่งนำเข้าหัวพันธุ์ดอกไม้เมืองหนาว เช่น แกลดิโอลัส ลิลลี่ ว่านสี่ทิศ ที่ผ่านการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์มาอย่างดี โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย

ฟักทองลูกผสม
จินดา *JINDA*

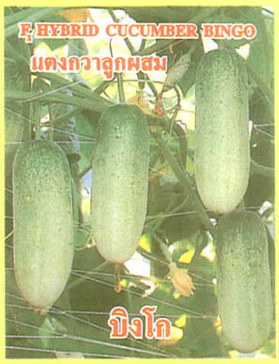


บวบลูกผสม
รุกกี้ *ROOKY*



มะเขือเทศสีดา
พันธุ์สีดา *16*

แตงร้านลูกผสม
ฮีโร่ *HERO*



แตงกวาลูกผสม
บิงโก

ดาวเรือง *Marigold*
อินคา โกลด์
(Inca Gold)

บานชื่น *Zinnia*
ดรีมแลนด์ มิกซ์
(Dreamland Mix)

แพงพวย *Vinca*
แปซิฟิค่า เรด
(Pacifica Red)

ดาวกระจาย *Cosmos*
โซนาต้า มิกซ์
(Sonata Mix)

สร้อยไก่ *Celosia*
คาสเซิล มิกซ์
(Castle Mix)

บานไม่รู้โรย *Gomphrena*
บานไม่รู้โรย # 1
(Gomphrena # 1)

ฟล็อก *Phlox*
สตาร์ มิกซ์
(Star Mix)

พิทูเนีย *Peturnia*
คาร์นิวอล มิกซ์
(Carnival Mix)

สนใจสั่งซื้อหรือเป็นตัวแทนจำหน่ายเมล็ดพันธุ์บรรจุซองโปรดติดต่อมายังบริษัทฯ

บริการสั่งซื้อทางพัสดุไปรษณีย์ตั้งแต่ 200 บาทขึ้นไป **โดยส่งธนาณัติสั่งจ่าย ปณ.เกษตรศาสตร์ 10903 ในนาม บริษัท ที เอส เอ จำกัด พร้อมค่าส่ง 20 บาท หรือทางพัสดุเก็บเงินปลายทาง (พกง.) ค่าส่ง 30 บาท**

บริษัท ที เอส เอ จำกัด

1/1 ถนนพหลโยธิน 40 ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพฯ 10900 ตู้ปณ.1000 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 10903
โทร. 5797761-2, 9401698-9 โทรสาร. 561-1643

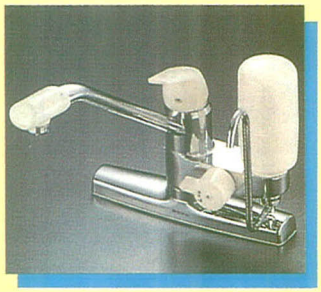
AMERICAN BRIGGS
VITHEOUS CHINA
MADE IM THAILAND

coral

ผนังงาม...เต็มคุณภาพ

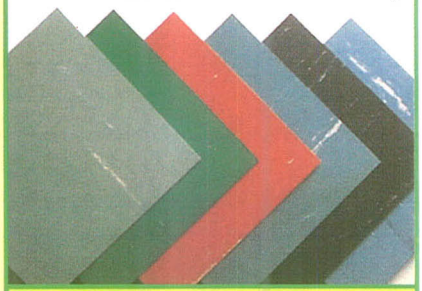
SAN-EI

K 1771 D



K 6771 DV

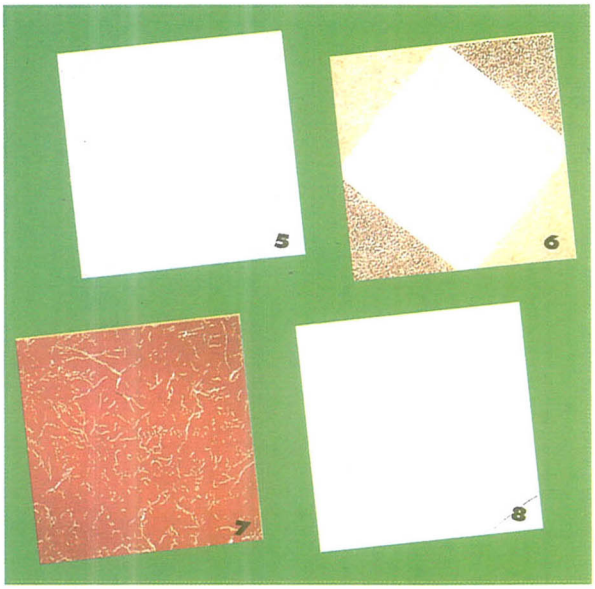
WATA-FLEX



"ต. วัฒนากรุ๊ป
ได้ผลิตสุขภัณฑ์ กระเบื้องบุผนัง
และปูพื้น, กระเบื้องยาง
มากว่า 40 ปี

ได้รับเครื่องหมายมาตรฐาน
ทั้งในและต่างประเทศ

DRAGO



สนง.ใหญ่ 311-313 ถนนมหาพฤฒาราม บางรัก กทม. 10500 โทรเลขย่อ "วัฒนากรุ๊ป" เทเล็กซ์ 84465 CTP BKK. TH
TEL: (02) 236-8430-3, 236-8767-9, 236-0067 FAX: (662) 236-6527
โชว์รูม : อาคารนันทวิชัย 1501/2 ถนนจันทน์ ยานนาวา กรุงเทพฯ 10120
TEL: (02) 286-0771, 286-8532, 286-0342, 286-6114, 287-3318 FAX: (662) 287-3317
โรงงาน : 46 ถนนเศรษฐกิจ 1 กระทุ่มแบน สมุทรสาคร TEL & FAX : (034) 47-1200-1, 47-1037

ขอสนับสนุน

การเผยแพร่ความรู้และผลงานวิจัยและพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

สำนักงานเร่งรัดพัฒนาการจังหวัดแพร่

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

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

Thainox

Shaping the Future

Modern, clean and durable. Functional stainless steel products enhance your life.

With local production at its factory in Rayong Industrial Park, Thainox, *the first stainless steel producer in ASEAN*, now supplies quality flat cold-rolled stainless steel in coils and sheets for a wide range of applications including:

- Kitchenware
- Tubes
- Medical equipment
- Containers
- Building decorations
- Low maintenance parts for vehicles
- Industrial equipment
- Electrical appliances

Thainox is an international joint-venture between UGINE, a world's leading stainless steel producer, the Thai P.M. Group, a consortium of six Japanese companies grouped under Nippon Steel Corporation, and other Thai major steel companies, notably Siam Steel Group.

Through our technology transfer, we embrace the modern world in stainless steel.

"Build Your Future With Thainox"

The First Stainless Steel Producer in ASEAN

Thainox Steel Limited

23/F CTI Tower, 191 Ratchadapisek Road, Bangkok 10110, Thailand Tel: (662) 261 5323, 261 1298-9 Fax: (662) 261 1057, 261 5332 (Commercial Dept.)